

ბერის ქუჩაზე

საქ. მეც. აკად. წვერ-კორესპონდენტი., პროფესორი

უხერხელოთა ფილოზოფია

საქართველოს განათლების სამინისტრომ დაამტკიცა
სახელმძღვანელოდ სტუდენტებისათვის

მესამე გადაბეჭდვით გამოცემა

გამომცემლობა „განათლება“
თბილისი - 1996

სახელმძღვანელოში, გარდა პროგრამით გათვალისწინებული მასალისა, განხილულია საქართველოს მრავალფეროვანი ფაუნის თავისებურებანი და მისი მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობაში.

წინამდებარე სახელმძღვანელო მესამე გამოცემაა. მასში შეტანილია სათანადო ცვლილება, გადამუშავებულია ზოგიერთი თავი, შეცვლილია და დამატებულია ზოგიერთი სურათი.

ნაშრომი განკუთვნილია უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტების, ასპირანტებისა და პედაგოგებისათვის.

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

ზოოლოგიის საბანი და ამოცანები. ზოოლოგიის ადგილი ბიოლოგიურ მცენიერებათა სისტემაში

ზოოლოგია (ბერძ. *zoon* — ცხოველი, *logos* — მოძღვრება) არის მეცნიერება, რომელიც ცხოველთა სამყაროს სწავლობს. უმაღლეს სკოლაში ზოოლოგიის სწავლების პრაქტიკაში უკვე მიღებულია ზოოლოგიის როგორც ერთი მთლიანი მეცნიერების დაყოფა ორ განყოფილებად: უხერხემლოთა ზოოლოგიად და ხერხემლიანთა ზოოლოგიად. ზოოლოგიის ასეთი დაყოფა სწავლების გაადვილების თვალსაზრისით რაციონალური, მაგრამ არსებითად სავსებით პირობითია.

ხერხემლიანთა ზოოლოგია სწავლობს ისეთ ცხოველებს, რომელთაც ღერძული ჩონჩხი ანდა ზურგის სიმი, ანუ ქორდა (*chorda dorsalis*) აქვთ ან მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, ან ემბრიონული განვითარების პერიოდში.

უხერხემლოთა ზოოლოგია კი სწავლობს ქორდის არმქონე ცხოველებს. უხერხემლო ცხოველებს მიეკუთვნებიან — სარკომასტიგოფორები, სპორიანები, კნიდოსპორიდიები, ინფუზორიები, ანუ წამწამიანებში, ღრუბელები, ნაწლავრუიანები, სავარცხლურები, ბრტყელი, ანუ პარენქიმული ქიები, ნემერტინები, პირველადლრუიანი, ანუ მრგვალი ქიები, თავეკლიანი ქიები, რგოლიანი ქიები, მოლუსკები, ანუ რბილტანიანები, ფესხასრიაანები, ხავსელები, მხარფეხიანები, კანკელიანები, პოგონოფორები, ნახევრად ქორდიანები.

ამრიგად, ზოოლოგია მეცნიერებათა სისტემაა. იგი ცხოველთა სამყაროს მრავალმხრივი თვალსაზრისით შეისწავლის: ცხოველთა აგებულება და სასიცოცხლო პროცესები როგორც მოზრდილ მდგომარეობაში, ისე ცალკეული ინდივიდების სიცოცხლის სხვადასხვა პერიოდში, ე. ი. ინდივიდურ განვითარებაში; ფაუნის სახეობრივი შედგენილობა, ცხოველთა მრავალგვარობის წარმოშობის კანონზომიერებანი და მათი გეოგრაფიული გავრცელების თავისებურებანი როგორც დღევანდელ პირობებში, ისე წარსულში, ისტორიული განვითარების პერიოდში, ე. ი. ევოლუციური განვითარების კანონზომიერებანი, და ბოლოს, ისწავლება ორგანიზმების ურთიერთდამრკიდებულება, ურთიერთმოქმედება პრსებობის პირობებთან და სხვა ცოცხალ ორგანიზმებთან.

ცხოველთა სამყაროს შესწავლის ყველა ეს მიმართულება ამა თუ იმ მხრივ გამოხატავს ადამიანის კავშირს ცხოველთა სამყაროსთან. მიკროორგანიზმები ადამიანში, სასარგებლო ცხოველებსა და მცენარეებში იწვევენ მეტად საშიშ დაავადებებს, რომლებიც ვრცელდება გადამტანების (მწერები, ტყიანები და სხვ.).

საშუალებით. სასარგებლო ცხოველების შესწავლით, რომლებიც იძლევიან კვებისა და სამეურნეო-ტექნიკურ პროდუქტებს (ხორცს, რძეს, კვერცხს, ცხიმს, ტყავს, მატყლს. და სხვ.), ადამიანი ეუფლება ბუნებრივ სიმდიდრეს და იყენებს მას თავისი კეთილმოწყობისათვის.

სასოფლო-სამეურნეო მცენარეებისა და სატყეო მეურნეობის მრავალრიცხოვანი მავნებლების შესწავლა მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებების გამომუშავების საშუალებას იძლევა, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მოსავლიანობის გაზრდას. და ბოლოს, ცხოველების სიცოცხლის უოველმხრივი შესწავლა უდიდეს როლს ასრულებს სიცოცხლისა და, საერთოდ, ორგანიზმი სამყაროს წარმოშობის პრობლემის მატერიალისტური გაგების შესწავლისათვის. თანამედროვე ცხოველების ცხოველმოქმედებისა და მრავალგვარობის შესწავლა მასალას იძლევა ევოლუციური განვითარების კანონზომიერებათა გაგებისა და ისტორიული განვითარების მამოძრავებელი ფაქტორების დაუფლებისათვის.

ცხოველთა სამყაროს ცხოველმოქმედების ამ მრავალგვარობის გამოვლინების შესაბამისად ზოტლოგია იყოფა მთელ რიგ დისციპლინებად, რომელთაგან ერთნი შეისწავლიან ცხოველთა სიცოცხლის ცალკეულ მხარეს — მათ აგებულებას, განვითარებას, ცხოველმყოფელობას, გავრცელებას, გარემოსთან კავშირს და სხვ., მეორენი კი — ცხოველთა ცალკეულ მსხვილ ან პრაქტიკული მნიშვნელობის ჯგუფებს (ე. წ. სპეციალური ზოოლოგია).

პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ზოოლოგიური მეცნიერების შემდეგი დისციპლინები:

1. მორფოლოგია არის მოძღვრება ცხოველთა ფორმისა და აგებულების შესახებ ინდივიდური და ისტორიული განვითარების პროცესში. მისი ნაწილებია: ანატომია და, ჰისტოლოგია, ციტოლოგია, ემბრიოლოგია, შედარებითი ანატომია. ანატომია შეისწავლის ცხოველთა ორგანოების აგებულებას და ორგანოთა თანფარდობას; ჰისტოლოგია იკვლევს ქსოვილებისა და ორგანოების მიკროსკოპულ აგებულებას; ციტოლოგია შეისწავლის უჯრედის აგებულებასა და ცხოველმოქმედებას; ემბრიოლოგია სწავლობს ცხოველის ორგანიზმის ფორმირების პროცესს ინდივიდური განვითარების პერიოდში; შედარებითი ანატომია კი იკვლევს სხვადასხვა ცხოველის ორგანოების ფორმისა და ფუნქციის ცვლილებებსა და გარდაქმნებს როგორც თანამედროვე, ისე გადაშენებული ცხოველების ორგანიზაციაში მსგავსებისა და განსხვავების შედარების გზით.

2. ფიზიოლოგია სწავლობს ცხოველთა სასიცოცხლო პროცესებს: საკმლის მოწოდებას, სუნთქვას, სისხლის მიმოქცევას, გამოყოფას, მოძრაობას, ნერვულ მოქმედებას, გამრავლებას და სხვ.

3. ეკოლოგია იკვლევს ცხოველების ურთიერთობას როგორც გარემოსთან, ე. ი. როგორც აბიოტურ ფაქტორებთან, ისე მცენარეებთან და სხვა ცხოველებთან, ე. ი. ბიოტურ ფაქტორებთან. ამასთან ისწავლება როგორც ცალკეული ინდივიდების, ისე შესაფერისი სახეობებისა და პოპულაციების ამ ურთიერთობის კანონზომიერებანი.

ეკოლოგიასთან ორგანულ კავშირშია ორი კომპლექსური ბიოლოგიური მეცნიერება — პარაზიტოლოგია და პიდრობიოლოგია.

4. პარაზიტოლოგია შეისწავლის ადამიანის, ცხოველთა და მცე-

ნარეთა პარაზიტებს და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებს. პარაზიტოლო-
გია ამავე დროს იკვლევს იმ რთულ ურთიერთდამოკიდებულებას, რომელიც
მყარდება პარაზიტსა და მასპინძელს შორის.

5. **ჰ ი დ რ ო ბ ი ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის იმ ორგანიზმების მთელ კომპ-
ლექსს, რომლებიც წყალში (მტკნარ წყლებში, ზღვებსა და ოკეანეებში) ცხოვ-
რობენ და იკვლევს მათ ურთიერთდამოკიდებულებას, აგებულებას, სასიცოცხ-
ლო ფუნქციებსა და ბიოლოგიას.

6. **ზ ო ო გ ე ო გ რ ა ფ ი ა** შეისწავლის ცხოველთა განაწილებას დედამი-
წასა და სივრცეში, მათი დასახლების კანონზომიერებებს გეოგრაფიული და
კლიმატური პირობებისა და აგრეთვე მათი გავრცელების ისტორიული წარსული-
საგან დამოკიდებულებით. ზოოგეოგრაფია ზოგადი მეცნიერების — **ბ ი ო გ ე ო -**
გ რ ა ფ ი ი ს ნაწილია. ეს უკანასკნელი შეისწავლის ბიოსფეროში ორგანიზმების
განაწილების კანონზომიერებებს (როგორც ფლორის, ისე ფაუნისა).

7. **პ ა ლ ე ო ზ ო ო ლ ო გ ი ა** არის მოძღვრება ამომწყდარი (გადაშენებუ-
ლი) ცხოველების შესახებ. იგი იკვლევს ორგანული სამყაროს ისტორიას, იმ ცხო-
ველების ნაშრხ ნარჩენებს, რომლებიც ცხოვრობდნენ წარსულ გეოლოგიურ
ეპოქებში.

8. **გ ე ნ ე ტ ი კ ა** მოძღვრებაა ცვალებადობისა და მემკვიდრეობითობის
შესახებ.

9. **ს ი ს ტ ე მ ა ტ ი კ ა** შეისწავლის ცხოველთა სამყაროს კლასიფიკაციას;
აჯგუფებს მათ ერთმანეთთან მსგავსების ხარისხის მიხედვით და ამის საფუძველზე
აგებს ცხოველთა სისტემას. ბუნებრივი სისტემა გამოხატავს ნათესაურ კავშირს
მათ შორის, წარმოშობილს მათი ევოლუციური განვითარების პროცესში.

ზოოლოგიური მეცნიერების მეორე ჯგუფს ეკუთვნის:

10. **პ რ ო ტ ო ზ ო ო ლ ო გ ი ა**, ანუ **პ რ ო ტ ი ს ტ ო ლ ო გ ი ა** — მოძ-
ღვრება უმარტივესებზე. იგი შეისწავლის როგორც თავისუფლად ცხოვრები, ისე
პარაზიტული ერთუჯრედიანი ორგანიზმების მიკროსკოპულ აგებულებას, სასი-
ცოცხლო ფუნქციებსა და ბიოლოგიას.

11. **ჰ ე ლ მ ი ნ თ ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის ადამიანის, ცხოველთა და მცე-
ნარეთა პარაზიტულ ჭიებებს, ანუ ჰელმინთებს და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონის-
ძიებებს. ჰელმინთოლოგია ამავე დროს იკვლევს იმ რთულ ურთიერთდამოკიდე-
ბულებას, რომელიც მყარდება ჰელმინთსა და მასპინძელს შორის.

12. **ა რ ა ქ ნ ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის ობობასნაირებს (მორიელებს, ცრუ-
მორიელებს, სოლპუგებს, მთიბავეებს, ობობებს), გარდა ტკიპებისა.

13. **ა კ ა რ ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის ტკიპების სისტემატიკას, ბიოლოგიას
და მათ როლს სახალხო მეურნეობაში და ადამიანის ჯანმრთელობაში.

14. **ე ნ ტ ო მ ო ლ ო გ ი ა** არის მოძღვრება მწერების შესახებ, სწავლობს
მწერებს და მათ როლს სახალხო მეურნეობასა და ადამიანის ჯანმრთელობაში.

15. **მ ა ლ ა კ ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის მოლუსკების, ანუ რბილტანიანების
სისტემატიკას, ბიოლოგიას და მათ როლს სახალხო მეურნეობაში.

16. **ი ქ თ ი ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის თევზების ცხოველმოქმედების ყოველ
მხარეს, მათ აგებულებას, სისტემატიკას, ეკოლოგიას და ამუშავებს თევზის ჭე-
რისა და თევზის მოშენების ბიოლოგიურ საფუძველებს.

17. **ბ ა ტ რ ა ქ ო ლ ო გ ი ა** შეისწავლის ამფიბიების სისტემატიკას, ბიოლო-
გიას და გავრცელებას.

18. ჰერპეტოლოგია არის მეცნიერება ქვეწარმავალ ცხოველებზე-
შეისწავლის ამ ცხოველთა სისტემატიკას და ბიოლოგიას.

19. ორნითოლოგია სწავლობს ფრინველების სისტემატიკას, ბიო-
ლოგიას, გავრცელების თავისებურებას და მათ მნიშვნელობას სახალხო მეურნე-
ობაში.

20. თერიოლოგია, ანუ მამალიოლოგია არის მეცნიერება
ძუძუმწოვარ ცხოველებზე. შეისწავლის ამ ცხოველთა სისტემატიკას, ანატომიას,
ბიოლოგიას და მათ მნიშვნელობას სახალხო მეურნეობაში.

ზოოლოგიის განვითარების ძირითადი ეტაპები, თანამედროვე ზოოლოგიური კლასიფიკაცია

ზოოლოგიის განვითარების შესახებ ცნობები მოიპოვება ძველი ბერძენი-
ფილოსოფოსებისა და ბუნებისმეტყველების ნაშრომებში.

პირველი ცდა ცხოველების კლასიფიკაციისა ეკუთვნის ძველ ბერძენ ფილო-
სოფოსს არისტოტელეს (384—322 წწ. ჩვ. წ-მდე). მან ზოოლოგიის
დარგში დატოვა მნიშვნელოვანი მეცნიერული მემკვიდრეობა. ეს პირველ რიგ-
ში ეხება სისტემატიკას. მან ცხოველთა სამყარო დაყო ორ დიდ ჯგუფად: სისხლი-
ან და უსისხლო ცხოველებად. სისხლიან ცხოველებში აერთიანებდა ხერხემლია-
ნებს, ხოლო უსისხლო ცხოველებში — უხერხემლოებს (იხ. ტაბულა № 1).

ტაბულა 1

არისტოტელესული კლასიფიკაცია

I. სისხლიანი ცხოველები (ხარხამლიანები) ¹

1. ოთხფეხიანი ცოცხალშობი, თმებით დაფარული (ძუძუმწოვრები)
2. კვერცხისმდებელი ოთხფეხიანები (რეპტილიები)
3. კვერცხისმდებელი ორფეხიანები, ბუმბულით შემოსილი (ფრინველები)
4. ცოცხალშობი უფეხონი, ცხოვრობენ წყალში, სუნთქავენ ფილტვებით (ვეშაპისნაირნი)
5. კვერცხისმდებელი უფეხონი, ქერცლებით ან სადა კანით, სუნთქავენ ლაყუჩებით (თევზები),

II. უსისხლო ცხოველები (უხარხამლოები)

1. რბილხეულიანები, თავზე აქვთ ფეხები (თავფეხიანი მოლუსკები)
 2. რბილნაქუჭიანები (კიბოსნაირები)
 3. ქალაქიანები (მოლუსკები, თავფეხიანების გარდა)
 4. მწერები (მწერები, ობობასნაირები, კიები).
- ასეთი მდგომარეობა იყო უძველეს პერიოდში. საშუალო საუკუნეებში კი
ზოოლოგიის განვითარება ძალზე ჩამორჩა, რადგანაც რელიგიის დევნის გამო
უძველეს პერიოდში დაწერილი შრომები დაკეტილში ინახებოდა.
- არისტოტელეს შემდეგ ცხოველთა კლასიფიკაციის ცდები აღდგენილ
იქნა ალორძინების პერიოდში. მხოლოდ ამ ეპოქაში დადგა დრო ზოოლოგიის

¹ აქ და შემდეგ ფრჩხილებში აღნიშნულია ცხოველთა სახელწოდება თანამედროვე ნომენ-
კლატურის მიხედვით, რომელიც შეესაბამება არისტოტელეს სისტემას.

დარგში კვლევა-ძიებითი სამუშაოების ჩატარებისათვის. ცხოველთა აღწერასთან დაკავშირებით დაისვა საკითხი და გაძლიერდა ინტერესი ადამიანის ანატომიის შესწავლისადმი, რაც დაკავშირებული იყო მედიცინის მოთხოვნილებასთან.

ცნობილი მეცნიერები: ლეონარდო და ვინჩი, ვეზალე, ევსტახი, ვაროლი, ბოტალი, ფალოპი და სხვ. მუშაობდნენ ადამიანის გვამებზე ანატომიის შესწავლის მიზნით. ამის საფუძველზე წარმოიშვა ცხოველთა აღწერილობითი ანატომია, ხოლო შემდეგ შედარებითი ანატომია. ამ პერიოდში ინტენსიურად დაიწყო განვითარება ფიზიოლოგიამაც. ფიზიოლოგიებიდან აღსანიშნავია უილიამ ჰარვეი, რომელმაც სისხლის მიმოქცევა გამოიკვლია. მისმა ემბრიოლოგიურმა გამოკვლევებმა და დაკვირვებებმა იგი მიიყვანეს დასკვნამდე, რომ ყოველი ცხოველი ვითარდება კვერცხიდან.

მეთექვსმეტე საუკუნეში პირველად გამოიყენეს გამაღიღებელი მინები წვრილი (მცირე) ობიექტების (მწერების) დასათვალიერებლად. მიკროსკოპის დამზადება კი დამოკიდებული იყო მინების გაკრიალების ხელოვნებაზე. პირველი ასეთი მიკროსკოპისტი იყო ანტონ ვან ლევენჰუკი (1632—1723), რომელმაც აღმოაჩინა ინფუზორია, სისხლის სხეულაკები და სათესლე სითხეში იპოვა სპერმატოზოიდები. მალპიგი (1628—1694) ლუპის საშუალებით შეისწავლა წიწილის განვითარება კვერცხში და თუთის აბრეშუმზეყვიას ანატომია.

ამრიგად, ზოოლოგიიდან და ბოტანიკიდან მიკროსკოპის გამოყენების შეიხებით ცალკე დისციპლინად გამოიყო მიკროსკოპული ანატომია, რომელიც შეისწავლიდა ცხოველთა და მცენარეთა მიკროსკოპულ აგებულებას. ხოლო ჰისტოლოგია, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერული დისციპლინა, გამოიყო მეცხრამეტე საუკუნის პირველ წლებში, როდესაც ქსოვილების აგებულებაზე თავისი მოძღვრებით გამოვიდა ფრანგი ანატომი ბიშა (1771—1802).

ჰისტოლოგიის განვითარებაზე დიდი გავლენა მოახდინა უჯრედულმა თეორიამ, რომელიც ზოოლოგმა თეოდორ შვანმა ჩამოაყალიბა 1839 წელს.

ცხოველთა განვითარების შესწავლაში მიკროსკოპის გამოყენებამ დასაბამი მისცა ემბრიოლოგიის, როგორც დამოუკიდებელი დისციპლინის გამოყოფას. მეჩვიდმეტე საუკუნის რიგი მკვლევარები — ფაბრიცი, მალპიგი, ლევენჰუკი და სხვ. სწავლობდნენ ჩანასახის განვითარებას, კვერცხის აგებულებას და მამრობით სასქესო უჯრედებს.

ეს პერიოდი ევროპაში წარმოადგენდა ფეოდალიზმიდან კაპიტალიზმზე გადასვლის პერიოდს, საწარმოო ძალთა ინტენსიური განვითარების პერიოდს. სწრაფად დაიწყო განვითარება მრეწველობის სხვადასხვა დარგებმა, რამაც მოითხოვა ახალი ბაზრებისა და ნედლი მასალების შეძენა. ყოველივე ამისათვის საჭირო გახდა მოგზაურობა და დაზვერვები, გეოგრაფიული აღმოჩენები და სხვ., რის შედეგადაც დაგროვდა უამრავი ახალი მასალა და ცოდნა სხვა ქვეყნების ცხოველებისა და მცენარეების შესახებ. ინგლისში და საფრანგეთში არსდება მეცნიერებათა აკადემიები, ზოოლოგიური მუზეუმები და ბაღები, სადაც თავს იყრიან მოგზაურობის შედეგად დაგროვილი შესანიშნავი კოლექციები.

მორფოლოგიური დისციპლინების — ანატომიისა და ემბრიოლოგიის განვითარების პარალელურად განვითარება დაიწყო მოძღვრებამ ცხოველთა სისტემაზე — სისტემატიკამ. მიუხედავად აღწერათა ნაკლები სიზუსტისა და ზოგიერთი დაყოფის მცდარობისა, არისტოტელეს სისტემამ უდიდესი როლი შეასრულა სისტემატიკის განვითარების საქმეში, ვინაიდან

ის წარმოადგენდა ბუნებრივი სისტემის ჩანასახს. მეჩვიდმეტე საუკუნის დამლევამდე მიღწევები სისტემატიკაში უმნიშვნელო იყო და, საერთოდ, მიღებულ სისტემად რჩებოდა არისტოტელეს სისტემა.

ნაბიჯს წინ წარმოადგენდა ინგლისელი ბუნებისმეტყველის ჯონ რეის (1627—1705) შრომები, რომლებიც მიძღვნილი იყო მცენარეთა და ცხოველთა კლასიფიკაციის საკითხებისადმი.

სამტომიან შრომაში „მცენარეთა ისტორია“ (1686 — 1704) ჯ. რეიმ მოგვცა იმ დროს ცნობილი მცენარეების აღწერა (დაახლოებით 18 ათასამდე სახეობა) და გაანაწილა ისინი მის მიერ მოწოდებულ სისტემის მიხედვით. განსაკუთრებით, ყვავილების, ფოთლების, ფესვებისა და ნაყოფების ფორმისა და აგებულების მიხედვით.

მეორე შრომაში — „ცხოველთა სისტემატიკური მიმდინაობა“ (1693) ჯ. რეიმ მოგვცა ცხოველთა კლასიფიკაციის თავისი სისტემა. ამ შრომაში იგი სარგებლობდა ორი საკლასიფიკაციო ცნებით (გვარი და სახეობა), მაგრამ მათ ჯერ კიდევ ნაკლებად გარკვეულ განმარტებას აძლევდა. ჯ. რეის მიერ მოწოდებული ცხოველთა და მცენარეთა სისტემა ჯერ კიდევ არ იყო სრულქმნილი, ის ძირითადად მიღებულ იქნა შემდგომი სისტემატიკოსების მიერ.

ჯონ რეის დამსახურება იმაში მდგომარეობს, რომ მან პირველმა გამოყო სახეობის მოვლენა ბუნების სხვა მოვლენებისაგან და სახეობას მისცა პირველი განმარტება, რომელიც მოიცავდა მის ზოგიერთ სპეციფიკურ ნიშანს. ორგანიზმების შედარებით წვრილ ჯგუფებს, რომლებიც ერთმანეთში მრავლდებიან და იძლევიან შთამომავლობას და ამ მსგავსებას ინარჩუნებენ, ჯ. რეიმ უწოდა სახეობა — *species*.

ჯ. რეის განმარტებით სახეობა წარმოადგენს ინდივიდთა ერთობლიობას, რომლებიც ერთმანეთისაგან იმაზე მეტად არ განსხვავდებიან, ვიდრე შვილები მშობლებისაგან.

ტერმინი „სახეობა“ პირველად ლებურობს ბუნებისმეტყველებს გაგების მნიშვნელობას. სახეობის ასეთი გაგება (ჯონ რეისეული) ბიოლოგიაში არსებობდა ჯ. რეის შემდეგ თითქმის 100 წლის განმავლობაში.

ამრიგად, სახეობის შესწავლის პირველ ეტაპზევე დადგენილი იყო შემდეგი სამი თავისებურება: 1) სახეობა წარმოადგენს ინდივიდთა პოლიტიპურ ერთობლიობას; 2) სახეობა აერთიანებს მორფოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად მსგავს ორგანიზმებს და 3) სახეობა დამოუკიდებლად მწარმოებელი ერთეულია ბუნებაში.

მეთვრამეტე საუკუნის პირველი ნახევრის განმავლობაში სისტემატიკოსები აგროვებდნენ მასალებს და მხოლოდ მეორე ნახევარში შეძლეს დაემტკიცებინათ სახეობის უნივერსალობა და მისი უმთავრესი მნიშვნელობა, როგორც ცოცხალი ბუნების სტრუქტურული ერთეულისა.

ამ ამოცანის შესრულებისათვის საჭირო იყო სინთეზი, რომელიც განხორციელებულ იქნა ცნობილი შვედი ბუნებისმეტყველის ჯარლ ლინეუს (1707—1778) მიერ.

აღწერითი ზოოლოგიისა და ბოტანიკის განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის ჯარლ ლინეუსს. მისი ძირითადი ნაშრომი „ბუნების სისტე-

მ ა“. რომელიც 1735 წელს გამოიკა. ლ ი ნ ე აზუსტებს მანამდე არსებულ წარმოდგენას სახეობის შესახებ. ლ ი ნ ე ს მიხედვით სახეობაში გაერთიანებული არიან მორფოლოგიურად მსგავსი ინდივიდები, რომელთაც აქვთ ერთმანეთში შეჭვარების უნარი და იძლევიან შთამომავლობას. ლ ი ნ ე ს მიხედვით, სახეობებს შორის გადასვლები არ არის. ლ ი ნ ე ს ძირითადი დამსახურება იმაში მდგომარეობს, რომ მან სისტემაში მოიყვანა მცენარეთა და ცხოველთა მრავალგვარობა და შეიმუშავა სისტემა, რომლის მიხედვით მონათესავე სახეობები გაერთიანა გვარში, გვარი — რიგში და რიგი კლასში. ლ ი ნ ე ს მიერ შემოღებულ იქნა ბ ი ნ ა რ უ ლ ი, ანუ ო რ მ ა გ ი ნ ო მ ე ნ კ ლ ა ტ უ რ ა. ბინარული ნომენკლატურის არსი მდგომარეობს შემდეგში: სახელწოდება მოცემულია ორმაგად. პირველი სიტყვა ნიშნავს გვარს, რომელიც საერთო მასში შემავალი სახეობებისათვის. მეორე სიტყვა სახეობრივია, საკუთრივ სახეობას აღნიშნავს. ასე მაგალითად, ტბის, ბალახისა და მახვილშუბლა ბაყაყებს — ერთი გვარის სამ სახეობას აქვს შემდეგი სახელწოდება: *Rana ridibunda* — ტბის ბაყაყი, *Rana temporaria* — ბალახის ბაყაყი და *Rana arvalis* — მახვილშუბლა ბაყაყი.

ამ ორი სიტყვის შემდეგ იწერება ავტორის გვარი და სახეობის აღწერის წელი. ასე მაგ.: *Fasciola hepatica* L., 1758; *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896.

ლ ი ნ ე მ ცხოველთა სამყარო დაყო 6 კლასად. ამათგან ოთხი კლასი: ძუძუმწოვრები, ფრინველები, ქვეწარმავლები და თევზები — ხერხემლიანებისა იყო. უხერხემლოებში კი მან ორი კლასი გამოყო: მწერები და ქიები (იხ. ტაბულა № 2). ლ ი ნ ე, როგორც უმრავლესობა იმ დროში, რელიგიური მსოფლმხედველობის გავლენის ქვეშ იმყოფებოდა და თვლიდა, რომ მცენარეები და ცხოველები ღმერთის მიერ არიან შექმნილი და არსებობს მათი იმდენი სახეობა, რამდენიც თავიდანვე შექმნა ღმერთმა.

ტაბულა № 2

ბარლ ლინეისული კლასიფიკაციის

ცხოველთა სამყარო ლინემ დაყო 6 კლასად:

I. ძუძუმწოვრები (*Mammalia*)

II. ფრინველები (*Aves*)

III. ამფიბიები (*Amphibia*), ამათ აკუთვნებდა ქვეწარმავლებსაც

IV. თევზები (*Pisces*)

V. მწერები (*Insecta*)

VI. ქიები (*Vermes*), ამათ აკუთვნებდა ყველა დანარჩენ ცხოველს.

ენგელსის თქმით, ეს პერიოდი (ე. ი. მეტაფიზიკური პერიოდი) ხასიათდება საერთო მსოფლმხედველობით, რომლის ძირითადი არსია ბუნების აბსოლუტური უცვლელობა. თუ ამ შეხედულებას დავეთანხმებით, ბუნება, როგორი გზითაც არ უნდა იყოს იგი შექმნილი, რადგან ის არსებობს, ყოველთვის უცვლელი რჩება.

ლ ი ნ ე ს სისტემა ხელოვნურ ხასიათს ატარებდა. კლასიფიკაციის ძირითად კრიტერიუმად იყო მიღებული ნებისმიერად აღებული ნიშნები და არა ნიშანთა კომპლექსი. ლ ი ნ ე ბუნებისმეტყველებაში მეტაფიზიკური პერიოდის წარმომაძღვნელი იყო და იმ დროს არც შეეძლო დეტალურად დამუშავებინა ბუნებრივი კლასიფიკაცია. ისე კი, თვითონ მომხრე იყო ბუნებრივი კლასიფიკაციისა.

ზოოლოგიურ სისტემაში მნიშვნელოვანი რეფორმა შეიტანა ფრანგმა მეც-

ნიერმა უან ბატისტ ლამარკმა (1744—1829). ლინეს საპირისპიროდ. რომელიც სახეობის უცვლელობას ამტკიცებდა, ლამარკი, პირველი ევოლუციონისტი, ასახულებდა სახეობათა ცვალებადობას. ლამარკმა პირველმა დაყო მთელი ცხოველთა სამყარო ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველებად და ლინეს ექვსი კლასის მაგიერ დაადგინა 14 კლასი, რომელთაგან ათ კლასს უხერხემლო ცხოველები შეადგენდნენ. გარდა ამისა, ლამარკმა კლასები გაანაწილა ექვს საფეხურად. თითოეული მათგანი გამოხატავდა გარკვეულ აღმავლობას ცხოველთა სამყაროს განვითარებაში (იხ. ტაბულა № 3).

ტაბულა № 3

ლამარკისეული კლასიფიკაცია

ლამარკმა ცხოველთა სამყარო დაყო 14 კლასად და დალაგა ისინი 6 საფეხურად, რომლებიც ცხოველთა სამყაროს განვითარებაში თანმიმდევრობას, ევოლუციას გამოხატავდნენ.

I საფეხური

1. ინფუზორიები
2. პოლიპები

II საფეხური

3. სხივარები
4. კიები

III საფეხური

5. მწერები
6. ობობასნაირები

IV საფეხური

7. კიბოსნაირები
8. რგოლიანი კიები
9. ულვამფეხიანები
10. მოლუსკები

V საფეხური

11. თევზები
12. რეპტილიები

VI საფეხური

13. ფრინველები
14. ძუძუმწოვრები

ეს კლასიფიკაცია, განსაკუთრებით უხერხემლო ცხოველების მიმართ, წარმოადგენს ნაბიჯს წინ, არა მარტო როგორც უხერხემლო ცხოველთა შედარებით უკეთესი კლასიფიკაცია ლინეს სისტემასთან შედარებით, არამედ იმიტომაც, რომ მასში კლასები გაერთიანებულია საფეხურებად ორგანიზაციის აღმავლობისა და გართულების მიხედვით.

ლამარკი ევოლუციური თეორიის პიონერი იყო და თვლიდა, რომ მისი სისტემა ასახავდა ცხოველთა ორგანიზაციის თანდათანობით გართულებას ინფუზორიებიდან ძუძუმწოვრებამდე, რასაც ადგილი აქვს ცხოველთა სამყაროს განვითარების პროცესში.

ზოოლოგიური კლასიფიკაციის შემდგომ მსხვილ ეტაპს წარმოადგენდა ფრანგი მეცნიერის ჟორჟ კიუვიეს (1769—1832) შრომები. მთელი ცხოველთა სამყარო კიუვიემ დაყო 4 ჯგუფად, რომლებსაც შემდეგ ტიპები უწოდეს (იხ. ტაბულა № 4).

ტაბულა № 4

ჟორჟ კიუვიესეული კლასიფიკაცია

- I. ხერხემლიანები — კლასები: 1) ძუძუმწოვრები; 2) ფრინველები; 3) რეპტილიები; 4) თევზები.
- II. რბილტანიანები — კლასები: 1) თაფფეხიანები; 2) ფრთაფეხიანები; 3) უთავონი; 4) მხარფეხიანები; 5) მუცელფეხიანები; 6) ულვამფეხიანები.

- III. ს ა ხ ს რ ი ა ნ ე ბ ი — კლასები: 1) რგოლიანი ქიები; 2) კიბოსნაირები; 3) ობობასნაირები; 4) მწერები.
- IV. ს ხ ი ვ ა რ ე ბ ი — კლასები: 1) კანეკლიანები; 2) ქიები; 3) მსუსხველები; 4) პოლიპები; 5) ინფუზორიები.

ამგვარად, კი უ ვ ი ე ს მიხედვით ეს ოთხი დაჯგუფება, ანუ ტიპი შეიცავდა 19 კლასს. კი უ ვ ი ე ს მიერ დადგენილი ეს კლასები შენარჩუნებულია დღევანდელ ზოოლოგიაში. ლ ა მ ა რ კ ი ს ა გ ა ნ განსხვავებით, კი უ ვ ი ე იღვტა. მეტაფიზიკურ პოზიციებზე — ისე, როგორც ლ ი ნ ე და მომხრე იყო სახეობათა უცვლელობის თეორიისა, ამიტომ ის თვლიდა, რომ ცხოველთა სამყაროს ამ ოთხ ტიპს შორის არ არსებობდა არავითარი კავშირი. კი უ ვ ი ე, ლ ა მ ა რ კ ი ს ა გ ა ნ განსხვავებით, ამ ტიპებს გამოყოფდა არა როგორც ცხოველთა სამყაროს განვითარების საფეხურებს, არამედ როგორც დამოუკიდებლებს.

კი უ ვ ი ე ს შემდეგ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა განვითარებასთან დაკავშირებით (უჯრდის აღმოჩენა, ემბრიოლოგიის, შედარებითი ანატომიისა და სხვა დარგების განვითარება) ცხოველთა სამყაროს კლასიფიკაცია უფრო სრულყოფილი შეიქნა. განსაკუთრებით დიდი გავლენა იქონია კლასიფიკაციაზე დ ა რ ვ ი ნ ი ს შრომებმა, კერძოდ, „ს ა ხ ე ო ბ ა თ ა წ ა რ მ ო შ ო ბ ა მ“ (1859), რომლებშიც ახსნილი იყო ორგანული სამყაროს განვითარების კანონზომიერებანი და ცხოველთა სამყაროს ცალკეულ წარმომადგენელთა განვითარების, მათი აგებულებისა და გავრცელების თავისებურებანი. ყველაფერი ეს საფუძვლად დაედო თანამედროვე მეცნიერულ სისტემატიკას, კლასიფიკაციას.

დ ა რ ვ ი ნ ი ს მოძღვრების გავლენის შედეგად, რომელმაც გამოიწვია ბიოლოგიის მრავალი დარგის განვითარება, შესაძლებელი გახდა ბუნებრივი კლასიფიკაციის შემუშავება. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა რუსი მეცნიერების ა. კ ო ვ ა ლ ე ვ ს კ ი ს ა და ი. მ ე ჩ ნ ი კ ო ვ ი ს ემბრიოლოგიურ გამოკვლევებს. მათ დაამტკიცეს ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველთა ჩანასახოვანი განვითარების ადრეული სტადიების ერთიანობა. შემდგომშიც მრავალი ზოოლოგიის გამოკვლევები ხელს უწყობდნენ ცხოველთა სხვადასხვა ტიპებს შორის ნათესაური ურთიერთობის დადგენას.

თანამედროვე მეცნიერული სისტემატიკის კატეგორიებია: სახეობა, რომელიც ერთიანდება გვარში, გვარი — ოჯახში, ოჯახი — რიგში, რიგი — კლასში და კლასი — ტიპში. ამრიგად, ყველაზე მსხვილ სისტემატიკურ კატეგორიას წარმოადგენს ტიპი. ტიპში გაერთიანებულია ისეთი ცხოველები, რომელთაც აქვთ არსებითი საერთო ნიშნები. ასეთი მიდგომის საფუძველზე დღეისათვის ცნობილია ცხოველთა სამყაროს 16 ტიპი (იხ. ტაბულა № 5).

ტ ა ბ უ ლ ა № 5

თანამედროვე მეცნიერული სისტემატიკის კატეგორიები

ს ა ხ ე ო ბ ა — Species

გ ვ ა რ ი — Genus

ო ჯ ა ხ ი — Familia

რ ი გ ი — Ordo

კ ლ ა ს ი — Classis

ტ ი პ ი — Typus (Phylum)

დღეისათვის ცნობილია ცხოველთა სამყაროს შემდეგი ტიპები:

- I. სარკომასტიგოფორები — Sarcomastigophora
- II. სპორიანები — Sporozoa
- III. კნიდოსპორიდიები — Cnidosporidia
- IV. ინფუზორიები, ანუ წამწამიანები — Ciliophora
- V. ღრუბელები — Spongia, s. Porifera
- VI. ნაწლავლრუიანები — Coelenterata, s. Cnidaria
- VII. სავარცხლურები — Ctenophora
- VIII. ბრტყელი, ანუ პარენქიმული ქიები — Plathelminthes
- IX. ნემერტინები — Nemertini
- X. პირველადლრუიანი, ანუ მრგვალი ქიები — Nemathelminthes
- XI. თავეკლიანი ქიები — Acanthocephales
- XII. რგოლიანი ქიები — Annelides
- XIII. მოლუსკები, ანუ რბილტანიანები — Mollusca
- XIV. ფეხსახსრიანები — Arthropoda
- XV. ხაცსელები — Bryozoa
- XVI. მხარფეხიანები — Brachiopoda
- XVII. კანეკლიანები — Echinodermata
- XVIII. პოგონოფორები — Pogonophora
- XIX. ნახევრად ქორდიანები — Hemichordata
- XX. ქორდიანები — Chordata

ზოგჯერ სისტემა ისე რთულდება, რომ იშველიებენ შუამავალ ჯგუფებს— ქვეტიპი, ქვერიგი, ქვეოჯახი, ქვეგვარი და ქვესახეობა. ამრიგად, სახეობის შიგნით უფრო წვრილ სისტემატიკურ კატეგორიას გარეული ცხოველებისათვის ქვესახეობა, ხოლო შინაური ცხოველებისათვის ჭიში წარმოადგენს.

იბადება კითხვა, წარმოადგენს თუ არა თანამედროვე ზოოლოგიური კლასიფიკაცია ბუნებრივს? ძირითადად ის მართლაც გამოხატავს ცხოველთა სამყაროს სავარეულო, ანუ გენეალოგიის ხეს, მაგრამ ზოგიერთი ჯგუფის მდგომარეობა და ხშირად მსხვილი ჯგუფისაც, საკმარისად არ არის გამოჩვენებული. ხშირად უცნობია მათი ფილოგენეზური კავშირი სხვა ცხოველებთან. თუ შედარებით უკეთესადაა ამ მხრივ შესწავლილი ხერხემლიანი ცხოველები, უხერხემლოებში ჯერჯერობით კიდევ დასახუსტებელია ზოგიერთი მსხვილი კატეგორიის მდგომარეობა ზოოლოგიურ სისტემაში.

უნდა აღინიშნოს ლათინური ნომენკლატურის შესახებ. ღიენდან მოყოლებული დღემდე ცხოველთა და მცენარეთა სისტემატიკური სახელწოდება მოცემულია ლათინურ ენაზე. დაწყებული სახეობის ბინარული დასახელებიდან დამთავრებული ტიპით. ლათინური ნომენკლატურა, განსაკუთრებით დაბალი სისტემატიკური ერთეულებისათვის (სახეობა, გვარი), აუცილებელია, ვინაიდან ის ხელს უწყობს გაურკვევლობის, არე-დარევის თავიდან აცილებას სისტემატიკურ შრომებში. ის წარმოადგენს საერთაშორისო სისტემას, რომელიც გასაგებია ყველა ქვეყნის ზოოლოგისათვის. ამის მიხედვით საჭირო შეიქმნა გარკვეული შეთანხმების მიღწევა სისტემატიკოსებს შორის.

ამრიგად, ამ მოკლე მიმოხილვიდან ნათელია, რომ ზოოლოგიური კლასიფიკაცია დიდ ცვლილებებს განიცდიდა და ის ძირითადად წარმოადგენს ბუნებრივ სისტემას, ბუნებრივ კლასიფიკაციას, რომელიც მომავალში კიდევ მოითხოვს დაზუსტებას და სრულყოფას ცხოველთა ზოგიერთი ჯგუფისა თუ უფრო წვრილი კატეგორიების მხრივ.

ზოოლოგიური გამოკვლევების თანამედროვე მეთოდები

სხვადასხვა კლასიკური საბუნებისმეტყველო მეცნიერების (ფიზიკის, ქიმიისა და სხვ.) განვითარებამ და მათ მიჯნაზე ახალ ბიოლოგიურ მეცნიერებათა (ბიოქიმიის, ბიოფიზიკის, მოლეკულური ბიოლოგიის) წარმოქმნამ ხელი შეუწყო ზოოლოგიური მეცნიერების სხვადასხვა დარგში კვლევის ახალი მეთოდების დანერგვას. ამის მკაფიო მაგალითს იძლევა ზოოლოგიური მეცნიერების ისეთი ძირითადი და უძველესი დარგი, როგორცაა ცხოველთა სისტემატიკა.

როგორც ცნობილია, ცხოველთა სისტემატიკის, ანუ ზოოლოგიური სისტემატიკის, ძირითადი ამოცანაა ცხოველთა მრავალნაირობის შესწავლა და მათი კლასიფიკაცია, ე. ი. გარკვეული სისტემის მიხედვით ცხოველთა დაჯგუფება, — მათი წარმოშობის ისტორიისა და ნათესაური კავშირის გათვალისწინების საფუძველზე.

ამ ამოცანის გადასაწყვეტად ითვისისწინებენ ცხოველთა მორფოლოგიურ ნიშან-თვისებებს. მორფოლოგიური ნიშან-თვისებების მსგავსება - განსხვავების ხარისხის მიხედვით ცხოველთა შედარების გზით მსჯელობენ ამა თუ იმ ცხოველთა შორის ნათესაობისა და მათ ადგილზე ცხოველთა სამყაროს სისტემაში, ე. ი. მიუჩენენ მათ ადგილს კლასიფიკაციაში.

კვლევის ეს მორფოლოგიური მეთოდი ამჟამადაც ძირითადია ცხოველთა სისტემატიკაში. მაგრამ მას ის ნაკლოვანება აქვს, რომ ზოგჯერ მორფოლოგიური ნიშან-თვისებები ვერ ასახავენ ცხოველთა გენეტიკურ ნათესაობას და საერთოდ საკმარისი არ არის იმისათვის, რომ დადგინდეს ზოგიერთი ცხოველის ადგილი ცხოველთა სამყაროს სისტემაში. ამიტომ თანამედროვე სისტემატიკაში თანდათან დაინერგა კვლევის ახალი მეთოდები, რომელთა მომარჩევა ხელს უწყობს ცხოველთა სისტემატიკის საკითხების უფრო სრულყოფილად გარკვევას.

ამ ახალ მეთოდებს შორის აღსანიშნავია ბ ი ო ქ ი მ ი უ რ ი მ ე თ ო დ ე ბ ი. კვლევის ეს მეთოდები ემყარება იმას, რომ ცალკე ორგანიზმებისათვის და კერძოდ, ცხოველების ცალკეული ფორმებისათვის დამახასიათებელია მათი სხეულის მაკრომოლეკულების მკაფიოდ გამოხატული სპეციფიკურობა და სწორედ ამ გარემოებას იყენებს სისტემატიკოსი ცხოველთა ურთიერთშორის გენეტიკური კავშირის დასადგენად.

ერთ-ერთი ბიოქიმიური მეთოდი ცხოველთა სისტემატიკაში მდგომარეობს იმაში, რომ იკვლევენ ცილებისა ან ამინომჟავების მოლეკულურ შემადგენლობას ელექტროფორეზის საშუალებით და ამ გზით არკვევენ, თუ რა ნათესაურ ურთიერთკავშირშია გამოკვლეული ცხოველების სახეობები. მაგალითად, მთელი რიგი ცხოველების ჰემოგლობინს გააჩნია სპეციფიკური სახეობრივი თვისებები. ამ თვისებების გამოვლინების გზით შესაძლებელია განვსაზღვროთ ახლომონათესავე სახეობები.

სხვადასხვა ცხოველის სისტემატიკის მიზნით ცილების შედარების შესაძლებლობას იძლევა ს ე რ ო ლ ო გ ი უ რ ი მ ე თ ო დ ი. ეს მეთოდი დაფუძნებულია იმაზე, რომ ერთი ორგანიზმის ცილები უფრო აქტიურად რეაგირებენ ახლომონათესავე ორგანიზმის ცილების ანტისხეულების მიმართ, ვიდრე უფრო შორეული ნათესავების ცილების ანტისხეულების მიმართ. ამ მეთოდის გამოყენებით გარკვეული იყო, მაგალითად, ნათესაური კავშირი მტრედის ცალკეულ სახეობათა შორის.

ზემოაღნიშნული ბიოქიმიური მეთოდების გამოყენების უახლოეს საფეხურს წარმოადგენს ორგანიზმთა ნათესაობის თვით საფუძველი — დეზოქსირიბონუკლეინის მკაევის პირველადი სტრუქტურის შედარებით შესწავლის მეთოდი — გ ე ნ ე ტ ი კ უ რ - მ ო ლ ე კ უ ლ უ რ ი მ ე თ ო დ ი. ცხოველთა სხვადასხვა სახეობის დნმ-ის ნუკლეოტიდური შედგენილობა განსხვავებულია, ამის მიხედვით რიგ შემთხვევებში შესაძლებელი ხდება ცხოველთა შორის ნათესაური კავშირის გამორკვევა და ცხოველთა სამყაროს სისტემაში მათი ადგილის განსაზღვრა.

თანამედროვე სისტემატიკაში საკმაოდ ფართოდაა გამოყენებული კვლევის ც ი ტ ო გ ე ნ ე ტ ი კ უ რ ი მ ე თ ო დ ი, რასაც ხელი შეუწყო ამ რამდენიმე ბოლო ათეული წლის განმავლობაში ციტოლოგიური გამოკვლევების პროგრესმა. ქრომოსომთა რაოდენობა, ფორმა და აგებულება ხშირად კარგი მაჩვენებელია იმისა, თუ რა გენეტიკურ კავშირშია ურთიერთ შორის ცალკე სახეობები და რა ადგილი უკავია მათ ცხოველთა სამყაროს სისტემაში. ეს მეთოდი განსაკუთრებით სასარგებლოა მაშინ, როდესაც საქმე ეხება მორფოლოგიურად ძალიან მსგავს ფორმებს.

ზოოლოგიურ სისტემატიკაში დიდ როლს ასრულებს ელექტრონული და მასკანირებული მიკროსკოპების გამოყენება, ვინაიდან ამის საშუალებით შესაძლებელი ხდება ცხოველთა მთელი რიგი ულტრასტრუქტურების თავისებურებათა გათვალისწინება სისტემატიკის საკითხების გარკვევის დროს.

თანამედროვე სისტემატიკაში კვლევის ძირითადი მეთოდია მორფოლოგიური მეთოდი, ხოლო მის დამხმარედ და შემესებად გვევლინება ახლა ჩამოთვლილი მეთოდები, რომლებიც აფართოებენ მორფოლოგიური მეთოდის შესაძლებლობებს. ამგვარად, თანამედროვე ზოოლოგიური სისტემატიკა სინთეზური ხასიათისაა; ის უყრდნობა არა რომელიმე ერთი, არამედ დამატებით სხვა მეთოდების გამოყენებას, რაც უზრუნველყოფს უფრო სწორი შედეგებისა და დასკვნების მიღებას.

ზოოლოგიურ გამოკვლევათა ძირითადი ცანტარები, თეორიული და გამოყენებითი ზოოლოგიის მიღწევები

უკანასკნელ წლებში მრავალ პრობლემათა შორის წამოიჭრა ცხოველთა სამყაროს დაცვის, რაციონალური გამოყენებისა და რეკონსტრუქციის პრობლემა. ამ გარემოებამ განაპირობა ზოოლოგიის დარგში მრავალმხრივი გამოკვლევების განვითარება, რამდენადაც ცხოველთა სამყაროს რეკონსტრუქციის ღონისძიებების დასახვა და წარმატებით მათი განხორციელება შესაძლებელია მხოლოდ მეცნიერების მონაცემთა საფუძველზე. სწორედ ამასთან დაკავშირებით ფართოდ გაიშალა იმ სამეცნიერო დაწესებულებათა ფართო ქსელი; რომლებიც აწარმოებენ ზოოლოგიურ გამოკვლევებს. მეფისდროინდელი დაწესებულებების გარდა, დაარსდა მრავალი ახალი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება. რომლებიც ზოოლოგიის მრავალ პრობლემაზე მუშაობენ. ცხოველთა სისტემატიკის, ფილოგენიის, ზოოგეოგრაფიის და ფაუნისტიკის დარგში წარმოებულ გამოკვლევათა მოთავე დაწესებულება არის მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტი, ზოოლოგიურ გამოკვლევათა დარგში წამყვანი და მოწინავე როლი ეკუთვნის აგრეთვე ამავე აკადემიის ა. სევერცოვის სახელობის ცხოველთა ევოლუ-

ციური მორფოლოგიისა და ეკოლოგიის ინსტიტუტს. ცხოველთა ონტოგენეზური განვითარების პრობლემებზე მომუშავე მოწინავე სამეცნიერო დაწესებულება არის მეცნიერებათა აკადემიის განვითარების ბიოლოგიის ინსტიტუტი და ა. შ.

ზოოლოგიის სხვადასხვა დარგში სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა წარმოებს არა მარტო ძველ, რევოლუციამდელ სამეცნიერო ცენტრებში, არამედ ის ფართოდაა გაშლილი ყველა მოკავშირე რესპუბლიკაში. იქ ზოოლოგიურ გამოკვლევათა ცენტრებს წარმოადგენენ რესპუბლიკურ მეცნიერებათა აკადემიების სისტემაში შემავალი ზოოლოგიის ინსტიტუტები, ამაში დიდი წვლილი შეაქვთ აგრეთვე უმაღლესი სასწავლებლების ზოოლოგიის კათედრებს.

გამოყენებითი ზოოლოგიის პრობლემებზე ინტენსიურ მუშაობას აწარმოებენ სხვადასხვა უწყებათა სისტემაში არსებული სამეცნიერო დაწესებულებები, როგორცაა, მაგალითად, მცენარეთა დაცვის საკავშირო ინსტიტუტი, ბევრეულ ნადირთა მეურნეობის ინსტიტუტი და მრავალი სხვა ინსტიტუტი, რომელთა საქმიანობა მიზნად ისახავს სამედიცინო, სავეტერინარო, სასოფლო-სამეურნეო ზოოლოგიის ისეთი აქტუალური პრაქტიკული პრობლემების დამუშავებას, როგორცაა სასოფლო-სამეურნეო და სხვა მცენარეთა დაცვა მავნებლებისაგან, ადამიანისა და შინაური ცხოველების დაავადებათა გამომწვევებისა და გადამტანების წინააღმდეგ ბრძოლა, სანადირო მუქმშობურებისა და ფრინველების რიცხოვნობის ჭკადიდება და რაკიონალური გამოყენება, თევზების რესურსების დაცვა და მომრავლება, ცხოველთა სამყაროს დაცვა.

ზოოლოგიის დარგში ფართოდ გაშლილი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგად დიდი და მრავალნაირი მიღწევებია მოპოვებული ამ მხრივ აღსანიშნავია, მაგალითად, ზენი ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე შესრულებული უამრავი გამოკვლევები, რომლებიც მიმართული იყო ცხოველთა ნამყაროს სახეობრივი შემადგენლობის გამოსარკვევად, ცხოველთა გეოგრაფიული განაწილების, შატი ეკოლოგიის თავისებურებების და სამეურნეო ან სხვა პრაქტიკული მნიშვნელობის შესასწავლად.

ამ გამოკვლევების შედეგები შეჯამებულია მრავალ მონოგრაფიაში, ამ ნაშრომებში მოთავსებულია ყველა მოპოვებული მონაცემები, რომლებიც ეხება ცხოველთა ცალკეული ტაქსონომიური ჯგუფების მორფოლოგიას, სისტემატიკას, გეოგრაფიას, ფაუნისტიკას, ეკოლოგიასა და პრაქტიკულ მნიშვნელობას. ამ გამოკვლევათა პროცესში წარმოებდა მუშაობა ცხოველთა სამყაროს ხისტების შესახებ წარმოდგენათა გარდაქმნისა და გაუმჯობესების მიმართულებით. აღსანიშნავია, რომ ზოოლოგმა ა. ივანოვმა აღმოაჩინა ცხოველთა ახალი ტიპი პოგონოფორები.

ზოოლოგიური გამოკვლევების შედეგების საფუძველზე თავის დროზე შექმნილი იყო ისეთი კაპიტალური შემაჯამებელი ნაშრომები, როგორცაა ოთხტომიანი „ზოოლოგიის სახელმძღვანელო“, დოგელის ნაშრომი „უხერხემლო ცხოველთა შედარებითი ანატომია“, ამავე სახელწოდების ნ. ბეკლემიშვილის ორტომიანი ნაშრომი; ი. შ. შალვაშვილის ნაშრომი „ხერხემლიან ცხოველთა შედარებითი ანატომიის საფუძველები“.

ცხოველთა ფილოგენიის ზოგადი თეორიული საკითხები გამუქებულია ისეთ

ფუნდამენტურ ნაშრომებში, როგორცაა დ. ფედოტოვიცის „უხერხემლო ცხოველთა ევოლუცია და ფილოგენია“, ი. შმალპაუზენის „მიწისზედა ხერხემლიანების წარმოშობა“. საქვეყნოდ არის ცნობილი ა. სევერცოვიცის, ი. შმალპაუზენისა და მათი მოწაფეების ნაშრომები ცხოველთა სამყაროს ევოლუციის მორფოფიზიოლოგიურ კანონზომიერებათა შესახებ, პ. ივანოვის თეორია მეტამერიული ცხოველების პირველადი ჰეტერენომოლობის შესახებ, ე. პავლოვიცის მიერ დასაბუთებული ტრანსმისიულ დაავადებათა ბუნებრივი კერობრივობის თეორია და სხვ.

დიდი მიღწევებია მოპოვებული გამოყენებითი ზოოლოგიის — სამედიცინო, სავეტერინარო, სასოფლო-სამეურნეო ზოოლოგიის დარგში. მაგალითად, აღსანიშნავია, რომ სამედიცინო ზოოლოგიის მიღწევების საფუძველზე ლიკვიდირებულია წინათ მასობრივად გავრცელებული ისეთი დაავადებები, როგორცაა მალარია და სხვა ტრანსმისიული დაავადებები, ავრთვე ისეთი ჰოლმინოზები, როგორცაა, მაგალითად, რიშტა, რომელიც ფართოდ იყო გავრცელებული შუა აზიაში. საერთოდ, პარაზიტული ცხოველების ყოველმხრივი შესწავლის შედეგები წარმატებით გამოიყენება მათთან ბრძოლის მიზნით. ამიტომ ძლიერ შემცირდა პარაზიტული დაავადებების რაოდენობა. ამ დარგში მოპოვებული წარმატებები ეყრდნობა ე. პავლოვიცის, ვ. დოგელის, კ. სკრიაბინისა და მათი მოწაფეების გამოკვლევების შედეგებს.

სასოფლო-სამეურნეო ზოოლოგიის დარგშიც მოპოვებულია მრავალი მნიშვნელოვანი შედეგი. შესწავლილია მკვლე მწერებისა და სხვა მკვლე ცხოველების ბიოლოგია, ეკოლოგია, გავრცელება და ამის საფუძველზე შემუშავდა მათთან ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემები. ამის გამო საკმაოდ შემცირდა მკვლევებისაგან მიყენებული ზარალი, ხოლო ზოგიერთი წინათ მასობრივად გავრცელებული მკვლელის, მაგალითად, კალიას საშიშროება სრულიად არის ლიკვიდირებული. კერძოდ, აღსანიშნავია, რომ მცენარეთა დაცვის მიზნით წარმატებით გამოიყენება სასარგებლო ენტომოფაგები.

დიდია ზოოლოგიის წვლილი სანადირო-სარეწაო ცხოველებისა და სარეწაო თევზების რესურსების დაცვის და მომრავლების საქმეში. მაგალითად, ზოოლოგიურ გამოკვლევათა შედეგების საფუძველზე აღდგენილ იქნა ერთდროს თითქმის სრულიად გამქრალი ისეთი სანადირო-სარეწაო ცხოველები, როგორცაა თახვი, სიასამური, საიგა და სხვ. სრულ მოსპობას გადაარჩინეს დომბა. რესპუბლიკების სხვადასხვა რაიონში წარმატებით განხორციელდა რიგი სანადირო-სარეწაო ძუძუმწოვართა აკლიმატიზაცია (ონდატრა, ნუტრია, ამერიკული წაულა, მოვერცხლისფრო — შავი მელა).

ზოოლოგიურ გამოკვლევათა შედეგები გამოყენებულია თევზის რესურსების გამდიდრებისა და მომრავლების მიზნით. ჩვენი ქვეყნის სხვადასხვა წყალსატევში ფართოდ მასშტაბით ჩატარდა თევზის ძვირფასი სახეობების აკლიმატიზაცია. მაგალითად, საქართველოში, ჭავჭავთის ტბებში აკლიმატიზებულია სივისტერი თევზები მრავლადილას აკლიმატიზებულია სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიის წყალსატევების ბინადრები — თევზები, რომლებიც მცენარეებით იკვებებიან — თეთრი ამური და სქელშუბლა; რამაც ხელი შეუწყო წყალსატევების თევზპროდუქტიულობის ამაღლებას. საერთოდ, მეცნიერების მონაცემთა საფუძველზე თევზმეურნეობამ მიიღო ინტენსიური წარმოების ხასიათი და მისთვის დამახასიათებელია თევზების ხელოვნური გამრავლება-გამოზრდა. ინტენსიური რაციონალური კვება და მეცნიერების მონაცემებზე დაფუძნებული თევზების მოვლა-მოშენების სხვა ღონისძიებები.

ბიოსფერო და მისი ნაწილები. ცხოველთა სამყარო დედამიწის ბ ი ო ს ფ ე - რ ო ს განუყოფელი კომპონენტია. ბიოსფერო არის ჩვენი პლანეტის ატმოსფეროს, ლითოსფეროსა და ჰიდროსფეროს ის შრეები, რომლებშიც არსებობენ ცოცხალი ორგანიზმები. სახელდობრ, ბიოსფერო მოიცავს დედამიწის ატმოსფეროს ქვედა შრეს — ტროპოსფეროს, ჰიდროსფეროს მთელ სისქესა და ლითოსფეროს ზედა შრეს. 2—3 კმ სიღრმემდე. მაგრამ ცოცხალ არსებათა უმეტესი მასა თავმოყრილია ხმელეთისა და ოკეანის ზედაპირულ, 50—70 მეტრის სისქის შრეებში — იქ, სადაც ატმოსფერო, ლითოსფერო და ჰიდროსფერო ესაზღვრება ერთმანეთს.

ტერმინი „ბიოსფერო“ პირველად შემოიღო ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში ავსტრიელმა გეოლოგმა ე. ზ ი უ ს მ ა, მაგრამ მოძღვრება ბიოსფეროს შესახებ შექმნა XX საუკუნის ოცია წლებში გამოჩენილმა მეცნიერმა ვ. ვ ე რ ნ ა დ - ს კ ი მ, ამ მოძღვრებამ ნათელყო, რომ დედამიწის ზედაპირზე ყველაზე მძლავრ და მუდმივად მოქმედ ქიმიურ ძალას შეადგენენ ცოცხალი ორგანიზმები. ვ. ვერნადსკიმ შეისწავლა ჩვენს პლანეტაზე ყველაზე უფრო მეტად გავრცელებული ქიმიური ელემენტების — ჟანგბადისა და ნახშირბადის მიმოქცევა დედამიწის ბიოსფეროში. ეს მიმოქცევა მიმდინარეობს ცოცხალი ორგანიზმების მონაწილეობით და ამიტომ მას ეწოდება ნივთიერებათა ბიოლოგიური (ბიოგენური) მიმოქცევა. ამ პროცესს საფუძვლად უდევს ცალკეულ ცოცხალ ორგანიზმებს შორის ისტორიულად ჩამოყალიბებული ურთიერთდამოკიდებულება.

ნივთიერებათა ბიოგენური მიმოქცევის ციკლს შეადგენს შემდეგი რგოლები:

1) მწვანე მცენარეების მიერ ფოტოსინთეზის პროცესში ორგანულ ნივთიერებათა შექმნა, ე. ი. პირველადი პროდუქციის შექმნა;

2) მცენარეულით მკვებავი ცხოველების მიერ პირველადი პროდუქციის მეორეულ პროდუქციად, ე. ი. ცხოველურ პროდუქციად გადაქცევა;

3) ცხოველების, სოკოებისა და ბაქტერიების მიერ პირველადი და მეორეული ბიოლოგიური პროდუქციის დაშლა და, საბოლოოდ, ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაცია.

ნივთიერებათა ბიოგენური მიმოქცევისა და ამასთან დაკავშირებით ენერჯის ტრანსფორმაციის ეს მუდმივად მიმდინარე პროცესი უზრუნველყოფს სიცოცხლის განახლებასა და კვლავ განვითარებას დედამიწაზე.

ბიოსფერო ჩვენს პლანეტაზე არ არის ერთნაირი: ცოცხალი ორგანიზმების თვისებრივი და რაოდენობრივი შედგენილობის მხრივ ის განსხვავდება გეოგრაფიული სარტყლებისა და ზონების მიხედვით. ევოლუციის პროცესში დედამიწის ცალკეულ ტერიტორიებზე ჩამოყალიბდა ადგილობრივ ბუნებრივ პირობებთან და ურთიერთისადმი შეგუებული ურთიერთმოქმედი მცენარეებისა და ცხოველების დაჯგუფებები. თითოეულ დაჯგუფებას ახასიათებს ორგანიზმათა გარკვეული თვისებრივი (სახეობრივი) და რაოდენობრივი შედგენილობა და ნივთიერებათა მიმოქცევისა და ენერჯის ტრანსფორმაციის გარკვეული თავისებურებები. ორგანიზმათა ყოველ ასეთ ბუნებრივ დაჯგუფებას ეწოდება ბ ი ო ც ე ნ ო ზ ი.

მაგრამ ყოველი ბიოცენოზი ხომ დედამიწის ზედაპირის გარკვეულ მონაკვეთზე არსებობს და ეს მონაკვეთი ხასიათდება კლიმატური, ნიადაგობრივი, ჰიდროლოგიური და სხვა აბიოტური პირობების გარკვეული თავისებურებებით. ბიოცენოზის მიერ დაკავებულ ტერიტორიას ბ ი ო ტ ო პ ი ეწოდება. ბიოცენოზის ყოველი კომპონენტი მკიდრლო ურთიერთდამოკიდებულებაშია არა მარტო სხვა დანარჩენ ორგანიზმებთან, არამედ ბიოტოპთანაც, რომელიც მათი საარსებო

გარეშა. ამგვარად გარკვეულ ტერიტორიაზე არსებული ბიოცენოზი და მისი ბიოტოპი შეადგენენ ერთიან მთლიან ბიოლოგიურ სისტემას, სადაც დამყარებულია მჭიდრო ურთიერთდამოკიდებულება მის ყველა კომპონენტს შორის. ასეთ ბიოლოგიურ სისტემას ეწოდება ეკოლოგიური სისტემა (ეკოსისტემა). ამ ტერმინს თავისი შინაარსით უახლოვდება ტერმინი „ბიოგეოცენოზი“, რომელიც წამოაყენა საბჭოთა მეცნიერმა ვ. სუკაჩოვმა. ეს ტერმინიც გულისხმობს ბიოცენოზისა და ბიოტოპის დიალექტიკურ ერთიანობას.

ეკოსისტემაში არსებული მრავალგვარი ურთიერთკავშირი უზურუნველყოფენ მის მთლიანობას, დინამიკურ წონასწორობასა და პროდუქტიულობას. სწორედ ამ რთული ურთიერთკავშირების საფუძველზე წარმოებს ეკოსისტემაში ნივთიერებათა მიმოქცევისა და ენერჯის ტრანსფორმაციის ბიოლოგიური ციკლი. ამის შესაბამისად ყოველ ეკოსისტემაში არის კომპონენტების შემდეგი ძირითადი ფუნქციონალური ჯგუფები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნივთიერებათა მიმოქცევის ბიოლოგიური ციკლის მიმდინარეობას:

1. პროდუცენტები — უმთავრესად მწვანე მცენარეები. ისინი ფოტოსინთეზის პროცესში მზის ენერჯის გამოყენებით ქმნიან ორგანულ ნივთიერებას — პირველად ბიოლოგიურ პროდუქციას;

2. კონსუმენტები — უმთავრესად ცხოველები. ისინი საკვებად იყენებენ მცენარეების მიერ შექმნილ პირველად პროდუქციას. ცხოველებს, რომლებიც მცენარეებით იკვებებიან, აკუთვნებენ პირველი რიგის კონსუმენტებს; მეორე რიგის კონსუმენტებს აკუთვნებენ იმ მტაცებელ ცხოველებს, რომლებიც მცენარეების მკამელი ცხოველებით იკვებებიან, ხოლო მესამე რიგის კონსუმენტებია ის მტაცებელი ცხოველები, რომლებიც სხვა მტაცებელი ცხოველებით იკვებებიან,

3. რედუცენტები — ცხოველები, მიკროორგანიზმები. ისინი ახდენენ მკვდარი მცენარეებისა და ცხოველების ორგანული ნივთიერებების თანამიმდევრულ და თანდათანობით დაშლას, რის შედეგადაც ბოლოს იქიდან თავისუფლდება მიწერალური ნაერთები. რომლებიც უზრუნველდება ნიადაგს და ისევ გამოიყენება საკვებად მცენარეების მიერ. ამგვარად, რედუცენტების მოქმედებით იკვრება ნივთიერებათა ბიოგენური მიმოქცევის წრე და შესაძლებელი ხდება ორგანული ნივთიერების (პირველადი პროდუქციის) ხელახალი წარმოქმნა.

პროდუცენტების, სხვადასხვა რიგის კონსუმენტებისა და რედუცენტების ურთიერთმეწყობილი მოქმედება საფუძვლად უდევს ყოველ ეკოსისტემაში ნივთიერებათა მიმოქცევისა და ენერჯის ტრანსფორმაციის პროცესს. ამ ფუნქციონალურ კომპონენტთა შორის ევოლუციის პროცესში ჩამოყალიბებული ოპტიმალური ურთიერთფარდობა და ამით ეკოსისტემაში მიღწეული დინამიკური წონასწორობა უზრუნველყოფენ ეკოსისტემის ნორმალურ არსებობასა და შესაძლებელ მაღალ ბიოლოგიურ პროდუქტიულობას.

როგორც ნათქვამიდან ჩანს, დედამიწის ბიოსფერო შედგება მრავალგვარი ეკოსისტემებისაგან, რომლებიც კანონზომიერად არიან განაწილებული ჩვენი პლანეტის ზურგზე და მათ შორის არსებული ურთიერთკავშირის საფუძველზე შეადგენენ დედამიწის ბიოსფეროს, რომელიც შეიძლება განვიხილოთ როგორც უმძალესი რიგის ერთი მთლიანი ეკოლოგიური სისტემა.

ზოგადი წარმოდგენა ცხოველთა ევოლუციაზე და ევოლუციის კანონზომიერებანი

თორიული ბუნებისმეტყველებისა და, კერძოდ, ბიოლოგიის განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა სამ დიდ აღმოჩენას: „პირველი იყო, — ამბობს ფ. ენგელსი, — უჯრედის აღმოჩენა მეორე აღმოჩენა იყო ენერჯიის გარდაქმნის კანონი... ბოლოს, მესამე აღმოჩენა დარვინის ეკუთვნის. მან პირველად დალაგებულად დაამტკიცა, რომ დღეს ჩვენ გარშემო არსებული ორგანიზმები, მათ შორის ადამიანი, წარმოიშვნენ თავდაპირველად ერთ უჯრედიანი ჩანასახების განვითარების ხანგრძლივი პროცესის შედეგად, ხოლო ეს ჩანასახები, თავიანთი მხრივ, შეიქმნენ ქიმიური გზით წარმოშობილი პროტოპლაზმისა ან ცილისაგან“.

დარვინის ევოლუციური თეორია წარმოიშვა კაპიტალიზმის ეპოქაში, როდესაც კაპიტალიზმი იმყოფებოდა თავისი მძლავრი და აღმავალი განვითარების პერიოდში. კაპიტალიზმის სწრაფი განვითარება, კოლონიური ქვეყნების ექსპლოატაცია, ბაზრების გაფართოება და სხვ., კაპიტალისტური სისტემისათვის დიდ შემოსავალს ქმნიდა.

ინგლისმა XIX საუკუნის შუა წლებში მსოფლიო ვაჭრობის, საფაბრიკო-საქარხნო მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის ყველა დარგში წამყვანი ადგილი დაიკავა. მეცნიერებაში კი გაბატონებული იყო ემპირიული მიმართულება, რომელსაც თავისი ინტერესებისათვის იყენებდა ბურჟუაზია.

დარვინმა გემ „ბიგლით“ მოგზაურობიდან დაბრუნების შემდეგ თავისი მდიდარი კოლექციებისა და ფაქტების დამუშავებისა და ამავე დროს ნატურალისტების მიერ ცოცხალ ბუნებაში შემჩნეული მრავალი ფაქტის ანალიზისა და სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის გამოცდილებათა გამოყენების შედეგად, შეიმუშავა თავისი ევოლუციური თეორია, რომელმაც ახსნა ორგანულ სამყაროში არსებული მიზანშეწონილობის ბუნებრივი მიზეზები. ეს იყო კაცობრიობის დიდი მონაპოვარი ცოცხალი ბუნების შეცნობის საქმეში.

დარვინმა თავის გენიალურ ნაშრომში — „სახეობათა წარმოშობა“ — ცოცხალი ბუნების განვითარების ახსნას საფუძვლად დაუდო ორგანიზმთა ცვალებადობა, მემკვიდრეობითობა, არსებობისათვის ბრძოლა და ბუნებრივი გადარჩევა მათ ურთიერთკავშირში.

დარვინმა შეამჩნია, რომ ბუნებაში ადგილი აქვს მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების ცვალებადობას, მათი დამახასიათებელი ნიშან-თვისებების ცვლილებას, ხოლო მემკვიდრეობითობის საშუალებით ეს ცვლილება თაობიდან თაობაში ინახება და გროვდება.

ასეთი ცვლილებები მიმდინარეობს როგორც ხელოვნურ, ისე ბუნებრივ პირობებში. პირველ შემთხვევაში ადგილი აქვს ადამიანის პრაქტიკას, ე. ი. ხელოვნურ გადარჩევას ადამიანის ინტერესებისათვის, ხოლო ბუნებრივ პირობებში ხელოვნური გადარჩევის მაგიერ წარმოებს ბრძოლა არსებობისათვის და ამ ნიადაგზე ბუნებრივი გადარჩევა, ანუ უკეთ შეგუებულთა გადარჩენა ხდება.

ამით დარკვნის მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა მატერიალისტურ მეთოდს ბიოლოგიაში.

დარკვნის შემდეგდროინდელ პერიოდში ევოლუციური იდეის განვითარება ხასიათდება, ერთი მხრივ, ევოლუციის ფაქტის სასარგებლოდ დამამტკიცებელი მასალების დაგროვებით, მეორე მხრივ, ევოლუციის პროცესის თანმიმდევრობის შესწავლით. ბოლოს, ყურადღებას იპყრობს საკითხი ევოლუციური პროცესის მექანიზმის შესახებ, საკითხი ევოლუციის მამოძრავებელი ძალების შესახებ.

ევოლუციის დამამტკიცებელი ფაქტები ნასესხებია ბიოლოგიური მეცნიერების სხვადასხვა დარგებიდან. არ არსებობს ბიოლოგიური მეცნიერების არც ერთი გამოკვლევა, რომელსაც ასე თუ ისე დამოკიდებულება არ ჰქონდეს ევოლუციასთან და არ წარმოადგენდეს ამ ევოლუციის დამადასტურებელ მტკიცებას.

ყველაზე უფრო უშუალო და პირდაპირი დასაბუთება შეიძლება ნასესხები იქნეს პალეონტოლოგიის მონაცემებიდან, არაპირდაპირ არგუმენტებს კი ამ მიმართულებით გვაძლევს შედარებითი ანატომია. ემბრიოლოგია, ეკოლოგია და ბიოგეოგრაფია.

პალეონტოლოგიის მონაცემები. პალეონტოლოგია არის მეცნიერება ნამარხი ორგანიზმების შესახებ. ღედამიწის სწავლასხვა ფენებში ნაპოვნი ორგანიზმთა ნაშთების მიხედვით შეიძლება მსჯელობა მათი აგებულებისა და, ნაწილობრივ, მათი ცხოველმკმედებისა და ცხოვრების, აგრეთვე ღედამიწის იმ პერიოდის შესახებ, როდესაც ეს ორგანიზმები ცხოვრობდნენ ღედამიწაზე, მათ გავრცელებაზე და, რაც მთავარია, ერთმანეთს შორის და თანამედროვე ცოცხალ ორგანიზმებთან მათი გენეტიკური კავშირის შესახებ.

პალეონტოლოგიურ მონაცემთა ხასიათი. ნამარხი ორგანიზმები მხოლოდ ძალზე იშვიათ შემთხვევაში თუ მოიპოვებიან მიწაში მთლიანად დაცული სახით, მაგრამ მაინც ცნობილია ასეთი პალეონტოლოგიური მონაპოვარი პრაქტიკულად დაუზიანებელი ცხოველებისა, მაგ.: ტორფიან ქაობებსა და მუდმივი ყინულების რაიონებში. ასე მაგალითად, 1901 წელს ციმბირში (ციმბირის გაყინულ ნიადაგში) ნაპოვნი იქნა სრულად მთელი ამომონტი.

უფრო ხშირად პალეონტოლოგიური ნაშთები ატარებენ ორგანიზმის ნარჩენების ხასიათს, უმთავრესად კი გვხვდებიან სხეულის მაგარი ნაწილების, მაგალითად, ჩონჩხის, ნიჟარების სახით და ა. შ. რბილი ნაწილებისაგან, როგორც წესი, არაფერი არ ინახება, მაგრამ ამ რბილ ნაწილთა ფორმის შესახებ მსჯელობა შესაძლებელია იმ ანაბეჭდ-ნაკვალევის მიხედვით, რომელიც დარჩა ნიადაგში გაქვავებული სახით. ასეთი ანაბეჭდ-ნაკვალევი ხშირად ზუსტად გადმოგვცემს ორგანიზმის გარეგან მოხაზულობას.

ღედამიწის ქერქის სხვადასხვა ფენებში კანონზომიერად ვლინდებიან სხვადასხვა ორგანიზმთა ნაშთები, ამასთან განსაზღვრულ შრეს შეესატყვისება ნამარხთა ესა თუ ის ჯგუფი, რომელიც ტიპურია ამ შრისათვის.

გეოლოგია იძლევა ღედამიწის ქერქის კლასიფიკაციას, ამ შრეებს ყოფს მსხვილ ჯგუფებად, ჯგუფებს კი — შრეების სისტემად. დროს, რომლის განმავლობაში წარმოიქმნა შრეების ჯგუფი, ერა ეწოდება, ხოლო დროს, რომელიც შეესატყვისება სისტემის განლაგებას — პერიოდი. № 6 ტაბულაში მოცემულია ჯგუფებისა და სისტემების სახელწოდება და ჩამოთვლილია იმ დროის შესაფერისი ცხოველები.

ზოგიერთი ნამარხი იმდენად ტიპურია განსაზღვრული გეოლოგიური პერიოდისათვის, რომ შეიძლება ამ პერიოდის დამახასიათებლად; იქნეს მიჩნეულა, ასეთებს უწოდებენ „წ ა მ ყ ვ ა ნ ნ ა მ ა რ ხ ე ბ ს“

ევოლუციის პალეონტოლოგიური დასახულებანი. პალეონტოლოგიური მონაპოვარნი პირველ რიგში მოწმობენ იმას, რომ დედამიწის ზედაპირი საგრძნობ ცვლილებებს განიცდიდა. ზღვის ნაპირიდან ასეული კილომეტრის მანძილზე, მარჯნის, ნიჟარათა, ზღვის მოლუსკებისა და ძირფეხათა ნაშთების აღმოჩენა მოწმობს, რომ უძველეს ხანაში ეს ადგილი ოკეანის ფსკერს წარმოადგენდა.

ექვევარეშა, რომ დედამიწის ზედაპირის ასეთი ცვლა გავლენას ახდენდა მისი მოსახლეობის შემადგენლობაზე. მართლაც, ნამარხ ორგანიზმთა ნაშთები ნებას გვაძლევენ ვამტკიცოთ, რომ დედამიწაზე მობინადრე ცოცხალი ორგანიზმები სხვადასხვა გეოლოგიურ ერაჲსა და პერიოდებში მკვეთრად იცვლებოდნენ.

კ ი უ ვ ი ე ამ ცვლილებებში ხედავდა გეოლოგიურ კატასტროფათა ერთ-ერთ დადასტურებას. ე. ი. ასეთი კატასტროფების შემდეგ ამა თუ იმ ადგილის ფაუნისა და ფლორის შემადგენლობაში მთლიანი განახლების ფაქტის დადასტურებას.

პალეონტოლოგიურ მონაცემთა უკმარისობას კ ი უ ვ ი ე მიყავდა დასკვნამდე, რომ სხვადასხვა პერიოდების ცხოველებს შორის არ არსებობს გარდამავალი ფორმები. ასეთ გარდამავალ ფორმათა არსებობა შემდგომ უკვე აღმოჩენილ იქნა და ამჟამად ჩვენ შეგვიძლია ვილაპარაკოთ იმის შესახებ, რომ უფრო ღრმა (უძველეს) ფენებიდან ზედა ფენებისაკენ, უფრო ახლო დროის ფენებისაკენ გადასვლის კვალობაზე ნამარხი ცხოველების თანამედროვე ცხოველებთან მსგავსება თანდათანობით იზრდება.

პალეონტოლოგების მიერ დადგენილია ერთგვარი კანონზომიერება, რომლის მიხედვით ძველ ფენათაგან უფრო მოგვიანებულ ფენებზე გადასვლისას ადგილი აქვს ორგანიზაციის თანდათან გართულებას.

ზერხემლიანი ცხოველები ამ დებულების საუცხოო ილუსტრაციას წარმოადგენენ. ასევე ითქმის უხერხემლო ცხოველების შესახებაც.

პალეონტოლოგიურ მონაცემთა მეოხებით ბრწყინვალედაა დამტკიცებული ევოლუცია, რომლის ილუსტრაციასაც წარმოადგენს შუალედი ფორმების აღმოჩენა, რაც ნათლად ამტკიცებს ცხოველთა ერთი სისტემატიკური ჯგუფიდან მეორეზე გადასვლას.

ტ ა ბ უ ლ ა № 6

დედამიწის ისტორიის ერაზი და პერიოდები

ერა	პერიოდი	რომელი ორგანიზმები კარბობდნენ
კანოზოური	მეოთხეული მესამეული	ადამიანი ძუძუმწოვრები ფრინველები
მეზოზოური	ცარტის იურის ტრიასის	რეპტილები
პალეოზოური	პერმის ქანახშირის დევიანის სილურის კემბრის	თევზები ამფიბიები უხერხემლონი პიპოთეზურად უმარტივესნი
არქაული	ეოზოის აზოის	ცოცხალ ორგანიზმთა ნაშთები აღმოჩენილი არაა

შუალედი ფორმის მაგალითს წარმოადგენს პირველფრინველი არქეოპტერიქსი — *Archaeopteryx lithographica* (სურ. 1), რომლის ნაშთებიც ნაპოვნია იურის პერიოდის ფენებში. მთელ რიგ ნიშან-თვისებათა მიხედვით არქეოპტერიქსი უახლოვდება თანამედროვე ფრინველებს — ქალას ფორმით, ბუმბულის თანაპოვნეობით წინა კიდურების აგებულებით. ამასთან



სურ. 1. პირველფრინველი არქეოპტერიქსი — *Archaeopteryx lithographica*

გრძელი კედი, კბილები, მუცლის ნეკნები და ზოგი სხვა ნიშანი მას აახლოვებს რეპტილიებთან, რომლებიც ფრინველთა უშუალო წინაპრებს წარმოადგენენ.

ამფიბიასა და რეპტილიას შორის არის გარდამავალი ფორმა *Stegocephalus*-ი; სხეულის ფორმის მიხედვით მოგვეგონებას სალამანდრას, ე. ი. ამფიბიას. ამფიბიებთან მას აახლოვებს ქალას აღნაგობა. სუნთქვის ლაყუჩებრივი ტიპი ლარვის სტადიაში. ამასთანავე, მისი ქალას მთელი რიგი ძელები

ტიპიურია რეპტილიათათვის ისე, როგორც კრძელი ნეკნების თანაპოვნეობა, მტრის სარტყლის აღნაგობა და კანის ქერცლები.

პალეონტოლოგიური რიგები. პალეონტოლოგიურ კოლექციათა სიმრავლემ ზოგ შემთხვევაში საშუალება მოგვცა შეგვეჯინა სხვადასხვა დროს მცხოვრები ფორმების საქაოდ სრული რიგები. რომლებიც დაკავშირებული არიან თანდათან გადასვლებით. ასეთი პალეონტოლოგიური რიგები დამყარებულია ძველი და ახალი ქვეყნების ცხენების წინაპართვის. ზორთუმინანებისათვის და სხვ.

ცხენის ევოლუცია. თანამედროვე ცხენის წინაპართა უკვე აღმოჩენილ ყველაზე ადრინდელ ფორმად ითვლება *Eohippus* ამერიკის მესამეული პერიოდის დასაწყისის ნალექთაგან და *Hyracotherium* ევროპის ამავე ნალექებიდან.

პირველი ფორმიდან წარმოიშვნენ მთელი რიგი ჩამომავალნი, რომელთა ნაშთები ნაპოვნია დედამიწის უფრო ზედაპირულ ფენებში და რომელნიც თავდებიან თანამედროვე ცხენის (*Equus*) უშუალო წინაპრებით. მეორე ფორმიდან კი წარმოიშვა ახლობელ ფორმათა რიგი, რომელსაც აგრეთვე თანამედროვე ცხენად მივიყვართ.

ორივე რიგში ევოლუციის ხასიათი არსებითად ერთნაირი იყო. როგორც *Eohippus*, ისე *Hyracotherium* მცირე ზომისანი იყვნენ (მელას აგებულებისა), ოთხ-ოთხი თითით წინა ფეხებზე და სამ-სამი თითით უკანაზე. კბილები ხასიათდებოდა არამალალი გვირგვინით, სალექ ზედაპირზე კონუსური შეერილით. შემდგომ სხეულის ზრდა მატულობს, თითების რიცხვი თანდათანობით რედუცირებულ იქნა ერთადე, კბილები დაგრძელდა და მათი სალექი ზედაპირი უფრო ბრტყელი გახდა.

ზორთუმინანთა ევოლუცია. თანამედროვე სპილოთა ყველაზე ადრეულ წინაპარს წარმოადგენს *Hyracotherium*, რომლის ნიშნულებიც აღმოჩენილია

მესამეული პერიოდის უძველეს ფორმაციაში. ეს იყო პატარა ცხოველი, აგებულებით ის უახლოვდებოდა ხორთუმიანებს.

ხორთუმიანთა ევოლუცია წარიმართა ტანის სიდიდის უფრო და უფრო გადიდებით, კისრის დამოკლებით, ხორთუმის დაგრძელებით, მჭრელი კბილების დაგრძელებით და კბილების რაოდენობის შემცირებით.

მერიტიერიუმის მომდევნო პალეომასტოდონტი, შემდეგ მოდის ტრილოფოდონტი, უქანასქნელი ორი ფორმა — სტიგოდონტი და მამონტი — უფრო ახლო იდგნენ თანამედროვე სპილოებთან.

პალეონტოლოგიურ მასალათა შესწავლა დამარწმუნებლად ასაბუთებს ორგანული ევოლუციის ფაქტს და ადასტურებს დარვინის ძირითად აზრს ბუნებრივი გადარჩევის, როგორც ევოლუციური პროცესის მამოძრავებელი ფაქტორის შესახებ.

შედარებითი ანატომიის მონაცემები. შედარებითი ანატომია შეისწავლის ცხოველთა სტრუქტურას და არკვევს მსგავსება-განსხვავების ნიშნებს, რაც საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ ამჟამად არსებულ ორგანიზმებს შორის არსებული ნათესაობის ხარისხი.

სხვადასხვა ცხოველთა ცალკე ორგანოებისა თუ სისტემების ურთიერთშედარების გზით შეგვიძლია განვასხვაოთ ფუნქციონალური მსგავსება მორფოლოგიური მსგავსებისაგან. მსგავსი ფუნქციის მქონე, მაგრამ სახეებით განსხვავებულად მოწყობილი ორგანოები საშუალებას გვაძლევს ვილაპარაკოთ მათ შორის ანალოგიის შესახებ.

ასეთ ანალოგიურ ორგანოთა რიცხვს მიეკუთვნებიან, მაგალითად, ფრინველისა და პეპლის ფრთები. ორივე ორგანო მოწოდებულია საფრენად, მაგრამ მათი აღნაგობა, ემბრიონული განვითარება და ისტორიული (ფილოგენეზური) წარმოშობა სხვადასხვანაირია.

მრავალ ცხოველთა სუნთქვის ორგანოები, რომლებიც ასრულებენ ერთგვარ ფუნქციას, სულ სხვადასხვანაირი აღნაგობისა და წარმოშობისა არიან.

ზმირად შედარებითი ანატომიური გამოკვლევების მიხედვით ორგანოები, რომელნიც დროდადრო ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციას, ემსგავსებიან ერთმანეთს აღნაგობის გეგმის მიხედვით და უვითარდებათ ჩანასახებს ერთნაირი საწყისიდან. ასეთ, ე. ი. სხვადასხვანაირი ფუნქციისა ერთნაირი აღნაგობის ორგანოებს ჰომოლოგიური ორგანოები ეწოდება.

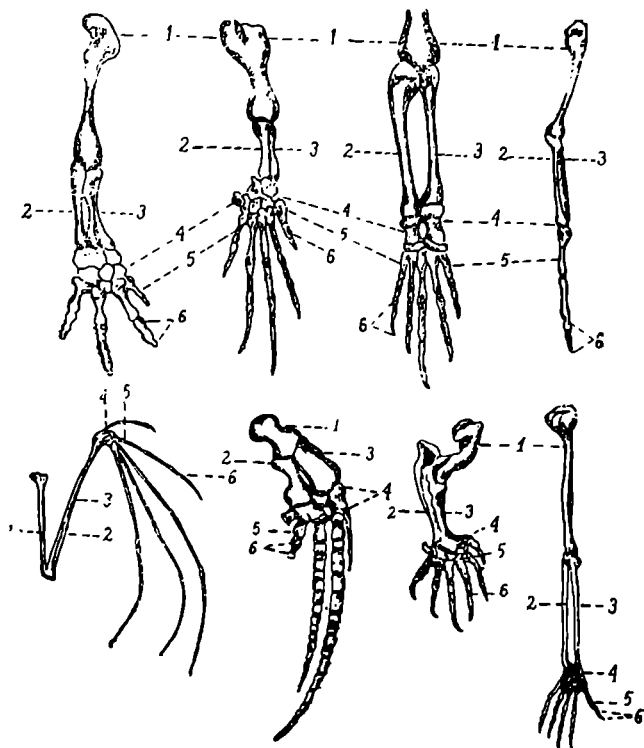
ჰომოლოგიის ყველაზე ნათელ მაგალითს წარმოადგენს სხვადასხვა ხერხემლიან ცხოველთა კიდურები. ამფიბიათა და რეპტილიათა წინა კიდურები. ფრინველის ფრთა, თხუნელას მთხრელი თათი, ვეშაპის ფარფლი, ღამურას ფრთა, ადამიანის ხელი მოწყობილი არიან ერთი გეგმის მიხედვით, ყოველ შემთხვევაში ეს შეიძლება ითქვას ჩონჩხის მიმართ მაინც (სურ. 2).

ევოლუციის პროცესში არასპეციალიზებული კიდურისაგან გამომდევად უაღრესად მრავალფეროვანი ფუნქციებისადმი შეგუებული ორგანოები.

თუ ორგანოთა ჰომოლოგიის მოკლენა მოწმობს ამჟამად მცხოვრებ ორგანიზმთა საერთო წარმოშობას, მაშინ ახლაც უნდა არსებობდნენ გარდამავალი ფორმები იმ ნიშან-თვისებათა ერთობლიობით, რომელნიც მათ აახლოვებენ სხვადასხვა სისტემატიკურ ჯგუფებთან.

ასეთი გარდამავალი ფორმები მართლაც აღმოჩენილია ცხოველთა სამყაროს ყველა ტიპში.

უმარტივესთა შორის მოიპოვება ფორმები, რომელთაც გააჩნიათ შოლტიც და ფსევდოპოდიებიც (*Mastigamoeba aspera*, *Actinomonas*



სურ. 2. ჰომოლოგიური ორგანოები—წინა კიდეურების ჩონჩხი.

ზედარიგში: სალამანდრა, ზღვის კუ, ნიანგი და ფრინველი; ქვედარიგში: ღამურა, ვეშაპი, თხუნელა და ადამიანი. 1 — მხრის ძვალი; 2 — ილავის ძვალი; 3 — სხივის ძვალი; 4 — მჯის ძვლები; 5 — ნების ძვლები; 6 — თითების ფალანგები.

mirabilis და სხვ.). ამრიგად, ამ ფორმებს უკავიათ შუალედი ადგილი შოლტიანთა და ფესეფეხიანთა შორის (სურ. 3).

ავსტრალიის, აფრიკისა და ამერიკის ორგეარდმსუნთქავ თევზებს ლაყუჩებიც გააჩნიათ და ფილტვებიც. მათი ფარფლები რამდენაღმე სახეცელილია, რაც ამ თევზებს აახლოებს ამფიბიებთან და მიუთითებს თევზებისაგან ამფიბიათა წარმოშობაზე.

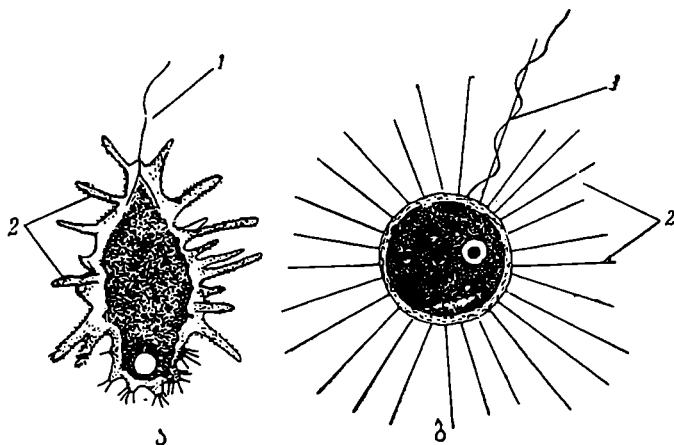
კვერცხმდებელი ძუძუმწოვრები (იხენისკარტა და ექიდნა) მოწმობენ ძუძუმწოვართა ნათესაობას რეპტილიებთან. არსებობა გარდამავალი ფორმებისა,

რომლებიც აერთებენ ორი ან მეტი სისტემატური ჯგუფის ნიშან-თვისებებს, რაც წარმოშობის ერთიანობასა და ევოლუციაზე მიუთითებს, მაინც არ გვაძლევს უფლებას გვაკეთოთ დასკვნა, თითქოს თანამედროვე ფესვფეხიანები წარმოიშვნენ თანამედროვე შოლტიანთაგან, ანდა თანამედროვე ორგვარადმსუნთქავი თევზებისაგან წარმოიშვნენ თანამედროვე ამფიბიები.

თანამედროვე ორგვარადმსუნთქავი თევზები და თანამედროვე ამფიბიები წარმოიშვნენ ერთი საერთო თევზისმაგვარი წინაპრებისაგან.

ა ევოლუციური თეორიის თვალთახედვით ცხოველთა შედარებითი ანატომიური შესწავლა საშუალებას იძლევა აღმოჩენილ იქნეს მთელი რიგი საერთო კანონზომიერებანი, რომლებიც შუქს ჰყვანენ ევოლუციური პროცესების მიმართულებას.

რომელიმე ორგანოს განვითარება, რომელსაც ფილოგენეზის პროცესში მიყვავართ მის ღიფერენცირება-სპეციალიზაციისაკენ, ხშირად ანიჭებს ამ



სურ. 3. ფესვშოლტოსნები.

ა — *Mastigamoeba aspera*; ბ — *Actinomonas mirabilis*. 1 — შოლტი; 2 — ფსევდოპოდიები.

ორგანოს ახალ გვერდით ფუნქციას, რომელიც ზოგჯერ აძევებს ძირითადი მნიშვნელობის წინათმქონე ფუნქციას.

საარსებო პირობები ზოგ შემთხვევაში იწვევენ ამა თუ იმ ორგანოს პროგრესულ, სხვა შემთხვევებში — რეგრესულ განვითარებას. რეგრესული მოვლენები შეიძლება ისე შორს წავიდეს, რომ ესა თუ ის ორგანო არ ასრულებდეს რაიმე ფუნქციას და დარჩეს მხოლოდ რუდიმენტის სახით.

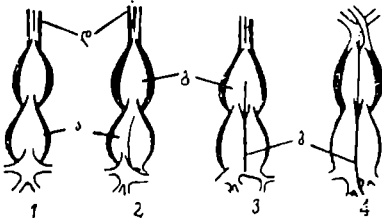
ასეთი რუდიმენტული ორგანოები ბევრა აქვთ ცხოველებსა და ადამიანს.

ადამიანის კუდუსუნის მაღალთა, ყურის ნიჟარის რუდიმენტული კუნთებისა და მესამე ჩანასახოვანი კუთხოს არსებობა-მიუთითებს, რომ მის წინაპრებს ჰქონდათ კუდი, მოძ-

რ ა ვ ი ყ უ რ ი ს ნ ი ე ა რ ა და განვითარებული მესამე ქუთუთო, ანუ სახამხამებელი აპკი.

ამრიგად, შედარებით ანატომიის მონაცემები არაპირდაპირი გზით, მაგრამ ამასთანავე უაღრესად დამაჯერებლად მეტყველებენ ევოლუციის სასარგებლოდ.

ევოლუციის პროცესის იმ მიმართულებას, რომელიც მოწოდებულია ამა თუ იმ ფორმის გამძლეობისა და შენარჩუნებისაკენ, მისი გამრავლების, გავრცელებისა და ახალ ნაირსახეობებად თუ სახეობებად დაყოფისაკენ, უდიდესი რუსი მეცნიერი აკად. ს ე ვ ე რ ც ვ ი (1866—1936) უწოდებს ბ ი ო ლ ო გ ი უ რ პ რ ო გ რ ე ს ს. პირუკუ პროცესს, რომელიც საბოლოოდ იწვევს გადაშენებას, ეწოდება ბ ი ო ლ ო გ ი უ რ ი რ ე გ რ ე ს ი.



სურ. 4. ხერხემლიანთა გულის ევოლუცია.
1 — თევზი; 2 — ამფიბია; 3 — რეპტილია; 4 — ფრინველი ან ძუძუმწოვარი. ა — წინაგული; ბ — ძვილი წინაგულს შორის; გ — პარაკევი; დ — აორტა.

გენს ორგანიზმთა ცვლილება პარაზიტულ ცხოვრებასთან დაკავშირებით. ზოგი ორგანო ნაკლებად ვითარდება და ზოგჯერ ქრება კიდევ (ცესტოდების საკმლის მონაწილეობის ორგანოები).

ბიოლოგიური პროგრესის გზები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მორფოლოგიურ პროგრესთან, ანდა ორგანიზაციის გართულებასთან, რაზეც დამოკიდებულია უფრო ინტენსიური ცხოველმოქმედება. ასეთ ცვლილებებს ს ე ვ ე რ ც ვ ი უწოდებს ა რ ო მ ო რ ფ ო ზ ე ბ ს.

ა რ ო მ ო რ ფ ო ზ ი ს მაგალითს წარმოადგენს ხერხემლიან ცხოველთა გულის ევოლუცია — გადასვლა ორგანოფილებიანი გულიდან სამგანყოფილებიანზე, და ბოლოს, ოთხგანყოფილებიანზე (სურ. 4). რაც დაკავშირებულია ნივთიერებათა ცვლის გამძლეობისთან, რასთანაც თავის მხრივ დაკავშირებული უნდა იყოს ცენტრალური ნერვული სისტემისა და გრძნობის ორგანოების პროგრესული ევოლუცია.

პროგრესული ევოლუცია (ბიოლოგიური პროგრესის თეალსაზრისით) შეიძლება წარმართოს მორფოლოგიური პროგრესის გარეშეც ისე, რომ წარმოშობილი ცვლილებანი მხოლოდ და მხოლოდ ხელს უწყობენ მათ მფლობელებს შეეგუონ არსებობის ნაირგვარ პირობებს ორგანიზაციის გაუმჯობესებისა და ცხოველმოქმედების ენერჯის გამძლეობის გარეშე. ასეთ მომარჩევებულობებს, რომელნიც ცვლიან ორგანიზმის მხოლოდ ნაწილს (რომელიც ამასთანავე სპეციალიზდება), ს ე ვ ე რ ც ვ ი უწოდებს კ რ ა ო მომარჩევებულობებს. ანუ ი ღ ი ო ა დ ა პ ტ ა ც ი ე ბ ს.

ხმელეთის ხერხემლიანთა კიდურების ნაირნაირი აღნაგობის უკვე მოტანილი მაგალითები იდოადაპტაციის კატეგორიას მიეკუთვნებიან.

ემბრიოლოგიის მონაცემები. ზოგადი ბიოლოგიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან

პრობლემას წარმოადგენს ონტოგენეზსა, ანუ ინდივიდუალურ განვითარებასა და ფილოგენეზს, ანუ სახეობის ისტორიულ განვითარებას შორის ურთიერთდამოკიდებულების პრობლემა.

ცნობილი ემბრიოლოგი, რუსეთის აკადემიის აკადემიკოსი კარლ ბერი (1792—1876) ანატომ და ემბრიოლოგი. მეკელთან ერთად მიუთითებდა, რომ მრავალი ხერხემლიანი ცხოველის ჩანასახი ერთმანეთს ჰგავს და ეს მსგავსება უფრო დიდია ჩანასახის განვითარების ადრეულ სტადიაზე (სურ. 5). ეს ფაქტი ჩ. დარვინის მიერ გამოყენებული იყო, როგორც მნიშვნელოვანი საბუთი ხერხემლიან ცხოველთა ერთიანი წარმოშობის დასამტკიცებლად.

მეკელის, ბერისა და სხვათა მონაცემების საფუძველზე ფრიც მიულერმა და ერნსტ ჰეკელმა ჩამოაყალიბეს ე. წ. ბიოგენეზური კანონი, რომელიც ონტოგენეზსა და ფილოგენეზს შორის კავშირზე მიუთითებდა.

ჰეკელმა ბიოგენეზური კანონი ასე ჩამოაყალიბა: „ონტოგენია არის ფილოგენიის მოკლე და აჩქარებული განმეორება“ ან უფრო ვრცლად: „რიგი ფორმებისა, რომელნიც ინდივიდუალურ განვითარებას გაივლიან მთელი თავისი განვითარების განმავლობაში კვერცხუჯრედისა და განვითარებულ მდგომარეობამდე, არის მოკლე განსაზღვრული განმეორება ფორმათა ხანგრძლივი რიგისა, რომელიც განვლეს ამ ორგანიზმის, ცხოველის წინაპრებმა ანდა მისი სახეობის გამოსავალმა ფორმებმა უძველეს დროთაგან დღემდე“.

ჰეკელის მიხედვით, ონტოგენეზში ადგილი აქვს ორ პროცესს: ორგანიზმების წინაპრების აღნაგობის ნიშან-თვისებების განმეორებას ინდივიდუალურ განვითარებაში, ე. წ. რეკაპიტულაციას, ანუ პალინგენეზს და ამ გარემოების დარღვევას, ანუ ცენოგენეზს, რომელიც დამოკიდებულია ჩანასახის შეგუებაზე საარსებო პირობებთან. ზოგჯერ ემბრიონული ნიშან-თვისება შენარჩუნებულია მოზრდილ მდგომარეობაში, ე. ი. ადგილი აქვს წინაპართა იერისაღმი დაბრუნებას. ამ მოვლენას ატავიზმს უწოდებენ. ატავიზმის მაგალითია „ბანჯვლიანი“ და „კულიანი“ ადამიანები. ადამიანებში ხშირად გვხვდება ყურის კუნთების ძლიერი განვითარება, რაც უზრუნველყოფს ყურის ნიჟარის მობილობას.

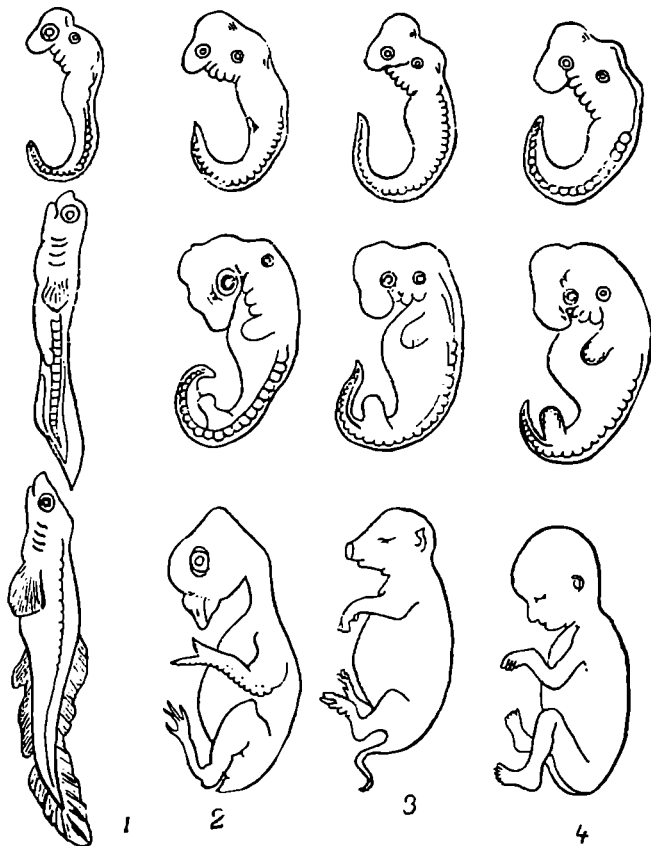
ჰეკელის შეცდომა იმაში მდგომარეობდა, რომ ონტოგენეზსა და ფილოგენეზს შორის კავშირი მას წარმოედგინა მექანიკურად და ცალმხრივად. მას მიაჩნდა, რომ ფილოგენეზი განსაზღვრავს ონტოგენეზს და ვერ წარმოედგინა მათ შორის ორმხრივი კავშირი და გავლენა.

ბიოგენეზური კანონის თანამედროვე გავება ასეთია: ფილოგენია, ანუ სახეობის ისტორია გავლენას ახდენს ონტოგენეზზე და შეიძლება გამოვლინდეს მასში პალინგენეზის სახით (ე. ი. ჩანასახის განვითარებაში წინაპრის ნიშნები). მაკრამ ცვლილებებს ონტოგენეზში (ფილემბრიოგენეზები, რომლებიც შენარჩუნებული არიან მოზრდილ მდგომარეობაშიც) აქვთ ფილოგენეტიკური მნიშვნელობაც, ე. ი. ინდივიდური განვითარების მსვლელობა და მისი ცვლილება გავლენას ახდენს შემდგომ ფილოგენეტიკურ განვითარებაზე.

ეკოლოგიის მონაცემები. საარსებო პირობებთან ორგანიზმების ნაირგვარი

ურთიერთდამოკიდებულებანი ვლინდება ნომარჯვებულობათა (ადაპტაციათა) ფორმაში. მათ შემდეგ მოპყვება ისეთ ნიშან-თვისებათა გაჩენა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ამ ნიშან-თვისებათა მფლობელ სახეობათა გამძლეობა-ამტანობას. ამის ახსნა შეიძლება მხოლოდ ევოლუციური თვალსაზრისით.

ორგანიზმთა შეგუება საარსებო პირობებისადმი მრავალგვარია. ცხოველებს უვითარდებათ ორგანოები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მოძრაობას წყალში



სურ. 5. ხერხეულიანთა ჩანასახების განვითარება.

1 — თევზი; 2 — ქათამი; 3 — ღორი და 4 — ღამიანი.

ჰაერში და მაგარ სუბსტრატზე. წყალში მოძრაობისათვის მათ გააჩნიათ: საცურავი აპკი, სახეშეცვლილი კიდურები, კუდი, თევზთა საცურავი ბუშტი, მწერების მატლების ჰიდროსტატიკული ბუშტი.

მორბენალი ცხოველების თითების რაოდენობა შემცირებულია. მსტუნავ

ცხოველებს ახასიათებს ხტუნვისათვის კარგად განვითარებული უკანა ფეხები (კენგურუ, მიწის კურდღელი, კალია, რწყილი).

მიწაში ცხოვრება უზრუნველყოფილია მიწის სათხრელი სამარჯვი საშუალებებით: კიდურებით, ბრჭყალებით (თხუნელა, მახრა და სხვ.).

ზოგ ცხოველს უვითარდება მომარჯვებულობანი ტემპერატურისა და ტენიანობის ცვლილებებთან დაკავშირებით. ასეთებია — ხშირი ბეწვი (დათვი, უარსალი), კანქვეშა ცხიმოვანი ფენა (ვეშაპისებრნი), ტროპიკული ტყეების ცხოველები (სპილო, ბეჭემოთი, კამეჩი და სხვ.).

ანაბიოზი ცოცხალი ორგანიზმის ისეთი მდგომარეობაა, რომლის დროს სასიცოცხლო პროცესები მინიმუმამდეა დაყვანილი. ცნობილი ფიზიოლოგი კლოდ ბერნარმა ანაბიოზს განმარტავდა, როგორც მოჩვენებით სიცოცხლესა და ფარულ სიკვდილს. ანაბიოზური მდგომარეობა ახასიათებს მრავალ ორგანიზმს არსებობის განსაზღვრულ პირობებში (გარემოს მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, სინესტის ნაკლებობა და სხვ.).

ანაბიოზი აღწერილია ციბრუტელუმში (*Rotatoria*), მრგვალ ქიებსა (*Nematoda*), მწერებსა (*Insecta*) და სხვ. ცხოველებში.

ზოგადბიოლოგიური თეალსაზრისით ანაბიოზი გარემოს არახელსაყრელ პირობებისადმი ორგანიზმების ფიზიოლოგიური შეგუების ერთ-ერთი უძველესი ფორმაა, რომელიც გამომუშავდა ევოლუციის პროცესში. ანაბიოზს განსაკუთრებული მნიშვნელობა მიეცა მაშინ, როდესაც ორგანიზმები წყლიდან გადავიდნენ ხმელეთზე ცხოვრების ნირზე და როდესაც აუცილებელი გახდა ორგანიზმების სხეულში წყლის შენარჩუნება.

ანაბიოზის მოვლენას იყენებენ პრაქტიკაში მშრალი ცოცხალი ვაქცინების დამზადების დროს, ასეთ მდგომარეობაში მიკრობებს იმუნური უვისებები ეკარგებათ და მათი შენახვა შეიძლება რამდენიმე წლის განმავლობაში.

ცხოველებს უვითარდებათ აგრეთვე საკვების მოსაპოვებელი და მტრისაგან თავდასაცავი მომარჯვებულობანი. ამის მიხედვით თავისებურია ბალახისმჭამელთა, მტაცებელთა და სხვ. კბილების აღნაგობა; აქვთ აგრეთვე მფარველობითი შეფერილობა. ცხოველი ისეა შეფერილი, როგორც გარემო, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს. უფრო რთულ შემთხვევას წარმოადგენს მიმიკრია, ე. ი. მიბაძვა შეფერილობითა და სხეულის ფორმით გარემოს ცოცხალი თუ არაცოცხალი საგნებისადმი. მაგ.: ზოგი პეპელა შეფერილობითა და ფორმით ჰგავს ფოთოლს.

ყველა ასეთი მომარჯვებულობა ახსნას პოულობს მხოლოდ ბუნებრივ ვადარჩევაში.

პერმაფროდიტული ცხოველებისაგან განსხვავებით გაყოფილსქესიანები (ცალსქესიანები) ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან არა მარტო გამრავლების ორგანოებით, არამედ ე. წ. მეორეული სასქესო ნიშნებით, ე. ი. მათ ახასიათებთ სქესობრივი დიმორფიზმი. ბეყრი ცხოველის მამრები განსხვავდებიან მდედრებისაგან.

სქესობრივი დიმორფიზმის გარდა ბევრ ცხოველში გვხვდება სეზონური დიმორფიზმი, როდესაც გაზაფხულის თაობა თავისი შეფერადებით მკვეთრად განსხვავდება შემოდგომის თაობისაგან (მწერები და სხვა ცხოველები). საზოგადოებრივ მწერებში (ფუტკრები, ქიანქველები, ტერმიტები) ადგილი აქვს მრავალფორმიანობას, ე. წ. პოლიმორფიზმს. ფუტკრებში არჩევენ დე-

დალ, მამალ და მუშა ფუტკრებს; ქიანჭველებში კი ამის გარდა კიდევ ჭარის-
კაცებიც.

სახეობის შედგენილობა, რომლის ინდივიდებით დასახლებულია მისთვის და-
მახასიათებელი ტერიტორია, მრავალგვარია. ეს ინდივიდები თავს იყრიან ცალკე-
ულ ჯგუფებად, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან საცხოვრებელი პი-
რობების შესაბამისად. ცალკეულ სახეობათა ინდივიდების ასეთ ჯგუფს პოპულ-
ა ც ი ა ეწოდება. თითოეული პოპულაცია ხასიათდება თავისებურებებით. ასე
მაგ.: თითოეულ პოპულაციას აქვს თავისი სტრუქტურა: სიმჭიდროვე, დაბადე-
ვისა და სიკვდილიანობის ხარისხი, ასაკობრივი შედგენილობა, განსახლების სიჩ-
ქარე და სხვ.

ცხოველების საარსებო პირობები განისაზღვრება მრავალი ფაქტორით, რო-
გორც არაორგანული ხასიათის ე. წ. ა ბ ი ო ტ უ რ ი ფ ა ქ ტ ო რ ე ბ ი თ
(ტემპერატურა, სინესტე, მარილიანობა, წყლის წნევა, სიღრმე და სხვ.), ისე
ორგანული, ე. ი. ბ ი ო ტ უ რ ი ფ ა ქ ტ ო რ ე ბ ი თ (მცენარეული საფარ-
ი, ირგვლივ არსებული ცხოველები და სხვ.). ყოველი უბანი ხმელეთისა ან
წყალსატევისა შეიცავს ამ ფაქტორთა განსაზღვრულ კომპლექსს და ქმნის ე. წ.
ბ ი ო ტ ო პ ს.

ცხოველთა ურთიერთობა მყარდება აგრეთვე ა ლ ი მ ე ნ ტ უ რ ი, ე. ი.
კ ვ ე ბ ი თ ი კავშირებით. ქვების ხასიათის მიხედვით ცხოველები შეიძლება
დავაჯგუფოთ: ყ ვ ე ლ ა ფ რ ი ს მ კ ა მ ე ლ ე ბ ა დ, მ ც ე ნ ა რ ე ე ბ ი თ
მ კ ვ ე ბ ა ე ე ბ ა დ და ხ ო რ ც ი ს მ კ ა მ ე ლ ე ბ ა დ.

ცხოველთა თანაარსებობის, თანაცხოვრების ფორმები ორგანულ სამყაროში
მრავალნაირია. შეიძლება დავასახელოთ კ ო მ ე ნ ს ა ლ ი ზ მ ი, ს ი მ ბ ი ო -
ზ ი, ანუ მ უ ტ უ ა ლ ი ზ მ ი და პ ა რ ა ზ ი ტ ი ზ მ ი.

კ ო მ ე ნ ს ა ლ ი ზ მ ი, ანუ მ უ ქ თ ა ხ ო რ ო ბ ა ისეთი თანაცხოვრებაა.
როდესაც მდგომარი მასპინძელს კი არ ართმევს საკვებს, არამედ სარგებლობს
მისი სუფრის ნარჩენით ისე, რომ ზიანს არ აყენებს მას. თევზს (*Echeneus reinora*)
ზურგის ფარფლი გადაქცეული აქვს მისაწოვრად. ამ უკანასკნელით იგი მიეკვრე-
ბა ზვიგენის კანს ან გემის კიდეს და მით სარგებლობს პასიური გადაადგილები-
სათვის და გამოყრილი საჭმლისა ან ზვიგენის საჭმლის ნარჩენის დატაცებისათვის.
უმდაბლესი კიბოსნაირებიდან — ულვაშფეხიანები (*Cirripedia*) სახლდებიან
ზვიგენებისა და ვეშაპების კანზე, მაგრამ იკვებებიან პლანქტონით. მელღუზის ქოლ-
გისა და საცეცხლის ქვეშ თავს აფარებენ ლიფსიტები.

ს ი მ ბ ი ო ზ ი, ანუ მ უ ტ უ ა ლ ი ზ მ ი ეწოდება ისეთ თანაცხოვრებას,
რომელიც ორივე თანამონაწილისათვის სასარგებლოა. სიმბიოზის კლასიკურ მა-
გალითს წარმოადგენს კიბო-განდეგილისა და აქტინიას თანაცხოვრება (სურ.
6). აქტინია სახლდება კიბო-განდეგილის ნიჟარაზე, კიბო მოძრაობის საშუალებას
წარმოადგენს აქტინიასათვის მაშინ, როდესაც აქტინია თავისი მსუსხავი კაფ-
სულებით კიბოს იცავს სხვადასხვა მტაცებლის თავდასხმისაგან.

ცნობილია აგრეთვე ქიანჭველებისა და მცენარეთა ტილების (ბუგარების) სიმბიო-
ზი. (სურ. 5ა). ქიანჭველები იკვებებიან ბუგარების ტკბილი ექსკრემენტებით.
ქიანჭველები ტილებს იცავენ სხვა მწერების თავდასხმისაგან. სიმბიოზურ ურთი-
ერთობაში არიან ფუტკრები ყვავილებთან. ფუტკრები იკვებებიან ყვავილების ნექ-
ტარით და ამავე დროს ამტვერიანებენ ყვავილებს.

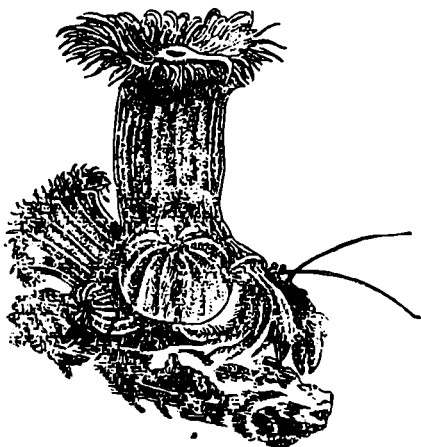
პ ა რ ა ზ ი ტ ი ზ მ ი ეწოდება ისეთ თანაცხოვრებას, როდესაც ერთი ორ-

კანოზმი (პარაზიტი) ცხოვრობს მეორე ორგანიზმზე ან ორგანიზმში (მასპინძელი). იკვებება მის ხარჯზე და ზიანს აყენებს მას. პარაზიტები მასპინძლებს იყენებენ როგორც საკვების წყაროსა და ბინადრობის გარემოს. ისინი იკვებებიან მასპინძლების სხეულის წვენით, ქსოვილებით ან მოსანელებელი საკმლით.

პარაზიტული ცხოვრება ძლიერ მოქმედებს პარაზიტების აგებულებაზე და ეკლის მას. ადგილი აქვს ან ძველი ორგანოების რედუქციას (საჭმლის მომნელებელი ორგანოები ცესტოდებში), ანდა ახლის წარმოშობას. რასაც მოითხოვს პარაზიტული ცხოვრება (მასპინძლის ორგანიზმზე ან ორგანიზმში მიმაგრების ორგანოების წარმოქმნა-განვითარება და სხვ.).

პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა ბევრი უმარტივესი, ჭია და ფეხსახსრიანი.

ბიოგეოგრაფიის მონაცემები. დედამიწის ცოცხალი მოსახლეობა მის ზედაპირზე არათანაბრადაა განაწილებული როგორც მოსახლეობის სიხშირის, ისე ფორმათა სიმდიდრის მხრივაც. ამასთანავე, ზოგი სახეობა გავრცელებულია თითქმის მთელი დედამიწის ზურგზე. მაშინ, როდესაც სხვა სახეობები ბინადრობენ დედამიწის მხოლოდ განსაზღვრულ უბანზე და სხვაგან კი არსად არ მოიპოვებიან.



სურ. 6. კიბო-განდევლისა და აქტინიას თანაცხოვრება (სიმბიოზი).

სახეობის გავრცელების ტერიტორიას ეწოდება არეალი. ცალკე უბნებს სტაციები ჰქვია. ზოგი სახეობა ფართოდაა გავრცელებული, ბინადრობს დედამიწის თითქმის ყველა კუთხეში. მათ უწოდებენ კოსმოპოლიტებს. ზოგი კი გავრცელებულია მხოლოდ განსაზღვრულ ადგილებში. ასეთი ფორმები ენდემები, რომლებიც დამახასიათებელია ხმელეთის მხოლოდ მოცემულ უბნისათვის. ანდა რომელიმე წყალსატევისათვის. არიან აგრეთვე ისეთი სახეობები, რომლებიც მოწყდნენ თავიანთ ძირითად არეალს, მაგრამ შესაფერისი პირობების გამო აგრძელებენ ცხოვრებას. ასეთ ფორმებს რელიქტებს უწოდებენ, არსებობენ ე. წ. გამყინვარების რელიქტები.

ცხოველური ორგანიზმების გეოგრაფიული გავრცელების (ზოოგეოგრაფია) და მცენარეულ ორგანიზმთა გავრცელების (ფიტოგეოგრაფია) შესწავლა გვაძლევს ევოლუციის დამაჩერებელ დასაბუთებას.

დედამიწის სფეროს სხვადასხვა ადგილებში მობინადრე ცხოველებისა და მცენარეთა შედარება საშუალებას გვაძლევს გაავარჩიოთ მთლიანი, რომლებიც დამახასიათებლად განსხვავდებიან ურთიერთთაგან თავიანთი ფაუნისა და ფლორის შემადგენლობით:

1. ახალი ზელანდიის ოლქი — მოიცავს ახალ ზელანდიასა და მახლობელ კუნძულებს. დამახასიათებელია პატერია, კივი და სხვ.

2. ავსტრალიის ოლქი — აერთიანებს ავსტრალიას და მასთან მდებარე კუნძულებს. დამახასიათებელია ერთგასავლიანები, ჩანთოსნები, კაზუარის-ნიჩინი და სხვ.

3. ნეოტროპიკის ოლქი — მოიცავს სამხრეთსა და ცენტრალურ ამერიკას და მახლობელ კუნძულებს (ანტილიის, გალაპავოსის, ცეცხლოვანი მიწისა და სხვ.). დამახასიათებელია არასრულკბილიანები (ქიანქველაქამები, ჭავმნოსნები, ზარმაცები), ცხვირფართო ძაიმუნები, ტუკანები და სხვ.

4. მადაგასკარის ოლქი — აერთიანებს კუნძულ მადაგასკარს, სეიშელის, კომორის, ამარანტის, მასკარენისა და სხვ. კუნძულებს. დამახასიათებელია მეხეური ფორმები. აღსანიშნავია — ლემურები, ტანრეკები და სხვ.

5. ეთიოპიის ოლქი — აერთიანებს აფრიკას საპარიდან სამხრეთით. დამახასიათებელია მილკბილები (ანუ მიწის ღორები). ბეჭემოთები, შიმპანზე, გორილა, ნირგვარი ანტილოპები, ვეშაპთავა ყანჩები, ფრინველმდივნები და სხვ.

6. ინდომაღაის ოლქი — მოიცავს აზიის ტროპიკულ ნაწილს, დამახასიათებელია ორანგუტანგი, გიბონი, მაკაკები და სხვ.

7. ნეოარქტიკის ოლქი — აერთიანებს ჩრდილოეთ ამერიკას და მახლობლად მდებარე კუნძულებს (გრენლანდია და მთელი რიგი მცირე ზომის კუნძულები). დამახასიათებელია რქაფიწალა ანტილოპები, პარკოსანი ვირთავები, ბიზონი, გარეული ინდაური და სხვ.

8. პალეარქტიკის ოლქი — მოიცავს ევროპას, ჩრდილოეთ აფრიკასა და აზიის უმეტეს ნაწილს (გარდა ტროპიკული მხარისა). დამახასიათებელია გარეული ცხვრები (ანუ მუფლონები), გარუთხები. ირმები, სელეკინები, ნირგვარი ხობები, ოთხთითა ტრიტონი და სხვ.

ორ ოლქს — ნეოარქტიკისა და პალეარქტიკის ოლქებს აერთიანებენ პოლარქტიკის ოლქად.

ასევე მსოფლიო ოკეანესაც ყოფენ რიგ ოლქებად. რომლებიც ხასიათდებიან სპეციფიკური ფაუნით.

თავის მხრივ ოლქი იყოფა მცირე რიგის ერთეულებად (ქვეოლქი, პროვინცია და სხვ.) ცხოველთა შემადგენლობის მიხედვით.

ორგანიზმთა გეოგრაფიული განაწილება-გავრცელების მოკლე მიმოხილვა გვიჩვენებს, რომ ამ განაწილების კანონზომიერებანი შეიძლება ახსნილ და გაგებულ იქნეს მხოლოდ ევოლუციური მოძღვრების თვალთახედვით და თავის მხრივ ბიოგეოგრაფიის ფაქტები წარმოადგენენ ერთ-ერთ საბუთთაგანს იმის დასამტკიცებლად, რომ ორგანული ფორმები წარმოიშვნენ საერთო წინაპართაგან, რომელნიც წინათ დედამიწაზე ცხოვრობდნენ.

ჩარლზ დარვინის მნიშვნელოვან ზოოლოგიის განვითარებაში

მეცნიერული ბიოლოგიის ფუძემდებელი ჩარლზ დარვინი ამავე დროს შესანიშნავი ზოოლოგი იყო. მისი ზოოლოგიური შრომები დღესაც არ კარგავენ თავის მეცნიერულ მნიშვნელობას და დარვინიზმის შემდგომი განვითარებისათვის წარმოადგენენ ძვირფას შენაძენს, რომელსაც დარვინისტები იყენებენ ცხოველთა სამყაროს კიდევ უფრო ღრმად შესწავლის, გარდაქმნის, აკლიმატიზაციისა და ახალი ჯიშების შექმნის საქმეში.

დარვინის ზოოლოგიური შრომები შეიძლება დაჯგუფდეს ოთხ ძირ-

თად კატეგორიად: 1. ცხოველთა შეგროვება და მათი ცხოვრების ნიარხე დაკვირვება გემ „ბიგლით“ მოგზაურობის დროს; 2. გამოკვლევები ულვაშფეხიან კიბობებზე და ქიაყელების მოქმედებაზე; 3. შრომები ცხოველთა გეოგრაფიული გავრცელების ზოგიერთ საკითხზე; 4. სახეობათა წარმოშობასა და ევოლუციაზე.

გემ „ბიგლით“ მოგზაურობის დროს დარვიწმა მრავალი დაკვირვება აწარმოვა ცხოველებზე. ამ დაკვირვებების ნაწილი შესულია მოგზაურობის „დღიურში“, ნაწილი მოთავსებულია მოგზაურობის მეცნიერულ შედეგებში, ნაწილი კი ცალკეული გამოქვეყნებული სტატიის თემა გახდა. გამოქვეყნდა ხუთტომეული, სადაც მოცემულია ხერხემლიან ცხოველთა აღწერა. დარვიწის ზოოლოგიური დაკვირვებანი უმთავრესად შეეხება სამხრეთ ამერიკას, ვინაიდან ყველაზე მეტი დრო ექსპედიციამ სამხრეთ ამერიკაში დაჰყო.

გეოგრაფიული ფაქტორების როლი ორგანული სამყაროს ევოლუციაში განსაკუთრებით თვალსაჩინოდ გამოიყურება დედამიწის სხვადასხვა ზოოგეოგრაფიული ოლქის ხმელეთის ფაუნის შედარებისას. ამ გარემოებას დარვიწმა მიაქცია ყურადღება და მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ამა თუ იმ ზოოგეოგრაფიული ოლქის ფლორისა და ფაუნის თავისებურება დაკავშირებულია ანა მარტო ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფაქტორებთან, კლიმატთან და გარემოს სხვა პირობებთან, არამედ აქ მნიშვნელობა აქვს ორგანული სამყაროს წარმოშობასა და თანდათანობით განვითარებასაც გარკვეულ გეოლოგიურ პერიოდში. ყოველივე ამის შედეგად მოცემულ ზოოგეოგრაფიულ ოლქში მკვიდრდება ორიგინალური დამახასიათებელი ფაუნა.

მეტად საინტერესო და თავისებური აღმოჩნდა სამხრეთ ამერიკის ფაუნა. ის წარმოდგენილია მხოლოდ ნეოტროპიკის ოლქით, რომელიც მოიცავს სამხრეთსა და ცენტრალურ ამერიკას, ჩრდილოეთით — მექსიკის პლატომდე და აგრეთვე ანტილის კუნძულებს.

ნეოტროპიკის ოლქისათვის დამახასიათებელია მეტად თავისებური ფაუნა, სადაც პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს ის გიგანტური ნამაზი ძუძუმწოვრები, რომელთა ნაშთები დარვიწმა შეაგროვა სამხრეთ ამერიკაში. ამ დროისათვის უკვე ცნობილი იყო მცენარეთა და ცხოველთა სახეობებისა და მთელი ჯგუფების გადაშენების ფაქტები და ამიტომ, ბუნებრივია, რომ დარვიწის ყურადღება მიიპყრო ამ ფორმათა გადაშენების მიზეზების ძიებამ.

მცენარეთა და ცხოველთა გადაშენებას დარვიწი არ ხსნიდა ე. კიუვიეს კატასტროფების თეორიით. პირიქით, ის კატასტროფების თეორიის წინააღმდეგი იყო. სახეობათა გადაშენების პროცესს დარვიწი ხსნიდა თავისი ბუნებრივი გადარჩევის თეორიით. დარვიწის მოძღვრების ძირითადი ფაქტორების (ცვალებადობა, მემკვიდრეობითობა და ბუნებრივი გადარჩევა არსებობისათვის ბრძოლის ნიადაგზე) მოქმედების შედეგად მიმდინარეობდა ცოცხალი სამყაროს განვითარება-სიცოცხლისათვის სასარგებლო ცვლილებათა მქონე ორგანიზმების, ე. ი. უკეთე შეგუებულთა გადარჩენა და არასასარგებლო ცვლილებათა მქონე ორგანიზმების დაღუპვა. ამით დარვიწმა მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა მატერიალისტურ მეთოდს ბიოლოგიაში.

აქვე შეიძლება დავასახელოთ ზოგიერთი ხერხემლიანი ცხოველი, რომლებიც დარვიწმა სამხრეთ ამერიკაში ნახა, მისიპოვა და მათი ცხოვრების ნიარხე დაკვირვება აწარმოვა: ძუძუმწოვრებიდან — სისხლისმწოვი დამურა, ანუ ვამპირი, ანტარქტიკელი მგელი, მაგელანის

მ ე ლ ა და სხე. მღრღნელებიდან — ნ ე ტ რ ი ა (*Myccastor coypus*). და რ ვ ი ნ მ ა ბუნენოს-აირესში შეამჩნია ნუტრიის ბეწვით გაცხოველებული ვაჭრობა. ნუტრიის ბეწვი ძვირფასია და ამიტომ ამ ცხოველს დიდი სარეწაო მნიშვნელობა აქვს. ნუტრია სამხრეთ ამერიკიდან (არგენტინიდან) შემოყვანილ იქნა საქართველოში, სომხეთსა და აზერბაიჯანში 1932 წელს; ასევე თურქმენეთშიც. საქართველოში ნუტრიის აკლიმატიზაცია წარმატებით ჩატარდა. ის გაშვებულ იქნა მდ. რიონის ქვემო დინების ჭაობიან ადგილებში. შემდეგ შეიქმნა სპეციალური ფერ-მეტი მისი მოშენებისათვის.

ფრინველებიდან — ა მ ე რ ი კ უ ლ ი ს ი რ ა ქ ლ ე მ ა, ანუ ნ ა ნ დ უ, მტაცებელი ფრინველი — კ ო ნ დ ო რ ი და მრავალი სხე. რეპტილიებიდან წყ ლ ი ს გ ი გ ა ნ ტ უ რ ი ხ ვ ლ ი კ ი, ხ მ ე ლ ე თ ი ს ა გ ი გ ა ნ ტ უ რ ი კ უ (ვალაპაგოსის კუნძულებზე). დარვინმა მოიპოვა აგრეთვე მრავალი ამფიბია და თევზი.

უხერხემლო ცხოველების შესახებ და რ ვ ი ნ ი ს დაკვირვებათა შედეგები, მხედველობაში თუ არ მივიღებთ მის კაპიტალურ მონოგრაფიას ულვაშფეხიან კიბოებზე, გამოქვეყნებულია ორ სტატიაში: 1. და კ ვ ი რ ვ ე ბ ა ნ ი გ ვ ა რ *Sagitta*-ს აგებულებასა და გამრავლებას და 2. ხ მ ე ლ ე თ ი ს ა და ზ ღ ვ ი ს პ ლ ა ნ ა რ ი ე ბ ი ს ა ხ ა ლ ი ს ა ხ ე ო ბ ე ბ ი ს ა ღ წ ე რ ა. *Sagitta* ჯაგარ-ყბიანების (*Chaetognatha*) ტიპობრივი წარმომადგენელია. და რ ვ ი ნ ი ს სტატიაში ახალი ანატომიური მონაცემებია *Sagitta*-ს შესახებ, სახელდობრ, მან პირველად შეამჩნია ცხოველის კულის მხარეზე სივრცითი ტიხრების არსებობა და ფარულების შედგენილობა წერილი გამჭვირვალე „სხივებისაგან“.

Sagitta-ს განვითარება პირველად შენიშნა გერმანელმა ზოოლოგმა გ ე ე ნ ბ ა უ ე რ მ ა (1826—1903), ხოლო 1871 წელს ცნობილმა რუსმა ემბრიოლოგმა ა. კ ო ვ ა ლ ე ვ ს კ ი მ (1840—1901) მიუთითა *Sagitta*-ს განვითარების მნიშვნელოვან თავისებურებებზე. ის, წინააღმდეგ გ ე ე ნ ბ ა უ ე რ ი ს ა, ამტკიცებდა, რომ *Sagitta*-ს ბლასტოპორი გადაიქცევა არა პირად, არამედ ანალურ ხერხელად. ზოოლოგიური მეცნიერების განვითარების თანამედროვე დონემ ცხადყო, რომ ა. კ ო ვ ა ლ ე ვ ს კ ი სავსებით მართალი იყო. ჯაგარყბიანები ნამდვილად წარმოადგენენ მეორეულპირიან ცხოველებს.

მეორე ნაშრომში და რ ვ ი ნ ი ეხება წამწამებიანი ჭიების, სახელდობრ, *Planaria*-ს გვარის წარმომადგენლების აგებულებასა და სხვა თავისებურებებს (რეგენერაციის უნარს).

აღწერილობითი ზოოლოგიის დარგში და რ ვ ი ნ ი ს ყველაზე მსხვილ და კლასიკურ ნაშრომებს წარმოადგენს ორტომეული ულვაშფეხიან კიბოსნაირებზე (*Cirripedia*). აქ და რ ვ ი ნ ი დეტალურად იძლევა ულვაშფეხიანი კიბოსნაირების მორფოლოგიურ, ანატომიურ და სისტემატიკურ აღწერას. და რ ვ ი ნ ი ს მიერ ულვაშფეხიანთა ასორმოცდაათი სახეობის აღწერა და მათი ყოველმხრივი დახასიათება ზოოლოგ-სისტემატიკოსისათვის წარმოადგენს კლასიკურ მაგალითს, ნიმუშს, თუ როგორ უნდა იქნეს შესწავლილი ცხოველთა ესა თუ ის ჯგუფი.

ულვაშფეხიანთა ჯგუფის დეტალური და ყოველმხრივი შესწავლის შედეგად და რ ვ ი ნ მ ა დაამუშავა ბუნებრივი კლასიფიკაციის პრინციპები და ამით მეცნიერული საფუძველი ჩაუყარა ზოოლოგიის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დისციპლინის — ს ი ს ტ ე მ ა ტ ი კ ი ს განვითარებას.

აქვე უნდა აღინიშნოს და რ ვ ი ნ ი ს კიდევ ერთი კლასიკური ნაშრომი „დ ე დ ა მ ი წ ი ს მ ც ე ნ ა რ ე უ ლ ი ფ ე ნ ი ს შე ქ მ ნ ა ჭ ი ა ყ ე ლ ე ბ ი ს მ ო ქ მ ე დ ე ბ ი თ“, რომელიც კომპლექსურ-გეოლოგიურ, ნიადაგ-

მცოდნეობით და ზოოლოგიურ ნაშრომს წარმოადგენს. დარვინიის დამსახურება იმაში მდგომარეობს, რომ მან პირველად დაადგინა ნიადაგის ბიოგენური ხასიათი და ნიადაგის შექმნაში ცხოველური ორგანიზმების, სახელობრ, ჭიანჭველების როლი. დარვინი ამ საკითხების განხილვას მიუღდა დინამიკური, ევოლუციური თვალსაზრისით. მან პირველად ადგილზე დააყენა არა ნიადაგის ფენების ან ჭიანჭველების აგებულება, არამედ მათი მოქმედება და ამის შედეგად ნიადაგის შექმნა. დარვინიმ თავისი ნაშრომით — ჭიანჭველების მოქმედების შესახებ — საფუძველი ჩაუყარა ნიადაგის ცხოველთა ეკოლოგიას.

ბოლოს, უნდა აღინიშნოს დარვინიის უმნიშვნელოვანესი ნაშრომი „სახეობათა წარმოშობა ბუნებრივი გადარჩევის გზით, ანუ უკეთ შეგუებულთა გადარჩენა არსებობისათვის ბრძოლაში“, რომელიც პირველად გამოიცა 1859 წლის 24 ნოემბერს. ამ ნაშრომში დარვინიმ დაასაბუთა ორგანული სამყაროს განვითარების კანონი და ამით საფუძველი ჩაუყარა მეცნიერულ ბიოლოგიას.

ზემოაღნიშნულიდან ნათელია, თუ რა უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა და აქვს დარვინიზმს, როგორც ზოგადბიოლოგიურ მოძღვრებას, ბიოლოგიურ, კერძოდ, ზოოლოგიურ მეცნიერებათა განვითარებისათვის.

ზოოლოგიის განვითარების ძირითადი ეტაპები და მიმართულებანი

ზოოლოგიური მეცნიერების, ისე როგორც საბუნებისმეტყველო მეცნიერების სხვა დარგების განვითარება რუსეთში სწრაფად დაიწყო მეცნიერებათა აკადემიისა (1725 წ.) და მოსკოვის უნივერსიტეტის დაარსების (1755 წ.) შემდეგ. ჯერ კიდევ 1720 წელს პეტრე პირველმა ციმბირში გაგზავნა მეცნიერი ექიმი მესერსმიტი, რომელიც 7 წლის განმავლობაში მოგზაურობდა ციმბირში. მან იქიდან ჩამოიტანა მეტად მდიდარი მასალა, ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების კოლექციები. კიდევ უფრო მდიდარი მასალა ჩამოიტანეს კამჩატკის ექსპედიციიდან (1733—1742 წწ.).

რუსეთში ბუნებისმეტყველების განვითარებაზე უდიდესი გავლენა მოახდინა რუსი ხალხის შესანიშნავი შვილის მ. ლომონოსოვის (1711—1765) მოღვაწეობამ, რომელმაც თავისი აღმოჩენებით გაუსწრო დასავლეთ ევროპას.

ვალასმა (1741—1811) და მისმა თანამედროვეებმა (ლეპიონი, გმელინი, გიულდენშტედტი) გამოიკვლიეს რუსეთის ევროპული ნაწილის აღმოსავლეთი და სამხრეთი, დასავლეთ ციმბირი, ალტაი, ბაიკალი.

XIX საუკუნეში ზოოლოგიური გამოკვლევები რუსეთში გრძელდებოდა მეცნიერებათა აკადემიის ექსპედიციების, აგრეთვე სხვადასხვა საზოგადოებების, მუზეუმებისა და ბიოლოგიური სადგურების მეშვეობით.

ჩარლზ დარვინის „სახეობათა წარმოშობის“ გამოსვლა უდიდესი მოვლენა იყო ზოოლოგიური მეცნიერების განვითარების ისტორიაში. მისი გავლენით ძირფესვიანად გადაისინჯა მრავალი ბიოლოგიური შეხედულება: სახეობას არ თვლიდნენ უცვლელად, ქვესახეობას მიიჩნევდნენ ცხოველთა ჯგუფების თანაფარდობად, რომელიც წარმოშობილია ევოლუციური პროცესის შედეგად. ვასაევი განაზღვრა ზოგი საინტერესო ფაქტი ცხოველთა გეოგრაფიული გავრცელების შესახებ და სხვ.

დარვინიზმმა რუსეთში, მიუხედავად მეფის ხელისუფლების და სამღვდლოების დიდი წინააღმდეგობისა, შემდგომი განვითარებისათვის შესაფერისი ნიადაგი მოიპოვა.

რუსული საზოგადოების მოწინავე ფენა XIX საუკუნის 40—60-იანი წლების რევოლუციონერი მატერიალისტებისა და ამ ეპოქის სხვა ჰუმანისტების სახით

(ჩერნიშევსკი, პისარევი, ოგარიოვი, ჰერცენი და სხვ.) მზად იყო მიეღო დარვინის მატერიალისტური მოძღვრება.

ახალგაზრდა რუსი ბიოლოგები — ა. კოვალევსკი (1840—1901), ი. მეჩნიკოვი (1845—1915) და სხვ. თავიანთი შესანიშნავი გამოკვლევებით უხერხემლო ცხოველთა და აგრეთვე ქორდინათა მორფოლოგიასა და ემბრიოლოგიაში ასაბუთებდნენ უხერხემლო და ხერხემლიან ცხოველთა ნათესაობას, ცხოველთა სამყაროს ტიპების ერთ საერთო ძირიდან წარმოშობას, ისევე, როგორც ეს მოცემული იყო დარვინის მოძღვრებაში.

ეს ევოლუციური მიმართულება მორფოლოგიაში შემდგომში ვითარდებოდა ვ. შიმკევიჩის (1858—1923), მ. მენზბირის (1855—1935) და მისი სკოლის მოწაფეთა მიერ, რომელთაგან განსაკუთრებით დიდი როლი შეასრულა ა. სევერცოვმა (1866—1936), რომელმაც შექმნა ევოლუციური მორფოლოგიის რუსული მიმართულება.

დარვინის იდეის განვითარებაში დიდი როლი შეასრულეს ევოლუციური ბიოლოგიის სხვა მიმართულებებმა. ვ. კოვალევსკიმ (1842—1883) საფუძველი ჩაუყარა ევოლუციურ პალეონტოლოგიას, ხოლო ი. სეჩენოვმა (1829—1905) — ცხოველთა ფიზიოლოგიის რუსულ სკოლას.

დაბოლოს, ზოოლოგიაში ევოლუციური იდეის განვითარებას ხელი შეუწყო ბიოლოგიაში ისტორიული მეთოდის ბრწყინვალე პროპაგანდისტმა კლიმენტ იარკადის ძე ტიმიჩოვაზევმა (1843—1920), რომელიც თავგამოღებით იბრძოდა დარვინის იდეებისათვის.

დიდი წვლილი შეიტანეს ზოოლოგიური მეცნიერების განვითარებაში გამოჩენილმა მეცნიერებმა ე. პავლოვსკიმ, კ. სკრიაბინმა, ვ. დოგელმა, ვ. ბეკლემიშევმა და სხვ.

კ. სკრიაბინი (1878—1972) ჰელმინთოლოგიური მეცნიერების ფუძემდებელია. მას წილად ხვდა ჰელმინთოლოგიური კვლევის მიზნების, მეთოდებისა და პრინციპების განსაზღვრა და მათი განვითარება თანამედროვე ბიოლოგიური მეცნიერების მოთხოვნილებათა შესაბამისად. მის მიერ შემოღებული და ჰელმინთოლოგიურ კვლევაში დანერგილია დეჰელმინთიზაციისა (მასპინძლის ორგანიზმის ჰელმინთებისაგან განთავისუფლება) და დევესტაციის (ჰელმინთის სრული მოსპობა, განადგურება მისი განვითარების ყველა ფაზაში) პრინციპები.

ე. პავლოვსკის (1884—1965) პარაზიტოლოგიურმა სკოლამ, დაამუშავა რა ძირითადად მასპინძლის, აღმძვრელისა და ტრანსმისიურ დაავადებათა გამომწვევის ურთიერთკავშირის პრობლემები ეკოლოგიურ-ეპიდემიოლოგიურ ფაქტორთა კომპლექსის ზემოქმედების თვალსაზრისით, გაამდიდრა პარაზიტოლოგია მთელი რიგი მნიშვნელოვანი გამოკვლევებით. ეკოლოგიური მიმართულება პარაზიტოლოგიაში შემოღებულ და განვითარებულ იქნა ე. პავლოვსკის მიერ. ეკოლოგიურ-პარაზიტოლოგიური მუშაობის დარგში ბევრი გააკეთა ვ. დოგელი (1882—1955) პარაზიტოლოგიურმა სკოლამ, რომელმაც შეისწავლა საბჭოთა კავშირის მტკნარი წყლებისა და ზღვების თევზების პარაზიტოფაუნა და დაადგინა გარკვეული კანონზომიერებანი ცხოველთა პარაზიტოფაუნის დამოკიდებულებასა გარემო პირობების შეცვლასა და თვით მასპინძლის ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან.

ვ. ბეკლემიშევის (1890—1966) ფუნდამენტური გამოკვლევები უხერხემლო ცხოველთა შედარებითი ანატომიის შესახებ ბიოლოგიური მეცნიერების მნიშვნელოვანი შენაძინა.

დღია კ. სკრიაბინის, ე. პავლოვსკის, ვ. დოგელის და ვ. ბეკლემიშევის დამსახურება ორიგინალური სახელმძღვანელოების (პარაზიტოლოგია და უხერხემლოთა ზოოლოგიაში) შექმნის საქმეში.

საქართველოს მრავალფეროვანი ფაუნა ძველთაგანვე დიდ ინტერესს იწვევდა და მკვლევართა შესწავლის ობიექტს წარმოადგენდა. ამას ადასტურებს მე-18 საუკუნის მოღვაწის ვახუშტი ბატონიშვილის ცნობილი ნაშრომი: „აღწერა სამეფო მხარე საქართველო მხარე“. ამ ნაშრომში დასახელებულია ხერხემლიანთა 100-ზე მეტი სახეობა და უხერხემლოთა რამდენიმე ჯგუფი და მოცემულია მათი ეკოლოგიურ-გეოგრაფიული გავრცელება საქართველოს ტერიტორიაზე. უფრო მოკვიანებით საქართველოს ფაუნის შესახებ ცნობებს ვპოულობთ რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ მოწყობილი ექსპედიციების მონაწილეთა და ცალკეულ მოგზაურთა შრომებში. კავკასიისა და, კერძოდ, საქართველოს ცხოველთა სამყაროს შესწავლის საქმეში გარკვეული წვლილი შეიტანა რუსულმა ენტომოლოგიურმა საზოგადოებამ (დაარსდა 1859 წელს). იგივე შეიძლება ითქვას სოფლის მეურნეობის კავკასიური საზოგადოების შესახებაც. აქ ისწავლებოდა მავნე მწერები და მღრღნელები და მათთან ბრძოლის საკითხები.

ზოოლოგიურ გამოკვლევებს სისტემატური ხასიათი მიეცა რუსეთის გეოგრაფიული საზოგადოებისა და კავკასიის მუზეუმის შექმნის დროიდან. ამ მუზეუმის საფუძველზე შემდეგ ჩამოყალიბდა საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი. მუზეუმის ზოოლოგიური განყოფილების მიერ დიდი მუშაობა იქნა ჩატარებული საქართველოს ფაუნის შესწავლისათვის. შეგროვდა დიდიძალი კოლექცია და გამოქვეყნდა მრავალი შრომა. მუზეუმის ზოოლოგიურმა განყოფილებამ მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა საქართველოს ცხოველთა სამყაროს შესწავლის საქმეს, რომელიც ფართოდ გაიშალა და განვითარდა მხოლოდ ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციისა და საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ.

საქართველოში ზოოლოგიურ გამოკვლევათა განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ზოოლოგიის კათედრის შექმნას და კვლადიტიურ ზოოლოგთა ადგილობრივი კადრების მომზადებასა და მათ ჩაბმას ზოოლოგიურ გამოკვლევებში.

შეიქმნა და გაფართოვდა იმ დაწესებულებათა ქსელი, რომლებიც აწარმოებენ სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას ზოოლოგიის ამა თუ იმ დარგში.

ცხოველთა სამყაროს გეგმიანი შესწავლის საქმეში დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სისტემაში (1941) ზოოლოგიის ინსტიტუტის შექმნას, რომელიც ჩამოყალიბდა სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის აიერკავკასიის ფილიალის ზოოლოგიის სექტორის (1935) ბაზაზე.

დღეს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტი წარმოადგენს რესპუბლიკაში ზოოლოგიური სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ცენტრს.

რესპუბლიკის ზოოლოგიურმა დაწესებულებებმა თავიანთი არსებობის მანძილზე შეასრულეს მრავალი მნიშვნელოვანი გამოკვლევა ზოოლოგიის სხვადასხვა დარგში და ამით გაამდიდრეს ჩვენი ცოდნა საქართველოს ფაუნის, მისი ცალკეული წარმომადგენლების გავრცელების, ბიოლოგიის, ეკოლოგიისა და სამეურნეო მნიშვნელობის შესახებ.

ზოოლოგიურ გამოკვლევათა შედეგები საფუძვლად დაედო იმ მრავალ ღონისძიებათა შემუშავებასა და წარმატებით განხორციელებას საქართველოს სახალხო მეურნეობისა და ჯანმრთელობის დაცვის სხვადასხვა დარგებში, როგორცაა სოფლის მეურნეობის მავნებლებთან, ადამიანისა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების დაავადებათა აღმძვრელების გადამტანებთან და პარაზიტებთან ბრძოლა, სანადირო-სარეწაო ცხოველთა დაცვისა და მომრავლების საქმე, წყალ-სატევების სათევზმეურნეო გამოყენება და სხვ.

ზოგადი ზოოლოგიის უმთავრესი საუწყებლები

მოძღვრება უჯრადზე

ბიოლოგიის განვითარების ისტორიაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მოვლენას უჯრედის აღმოჩენა წარმოადგენდა. ამ აღმოჩენას მნიშვნელობითა და რევოლუციური გავლენით ენგელსი ენერჯის გარდაქმნის კანონსა და დარვინის ევოლუციურ თეორიას ადარებდა.

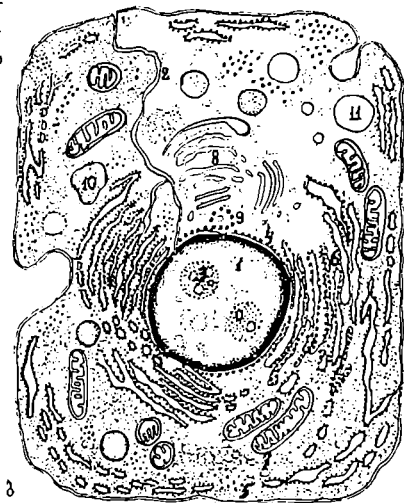
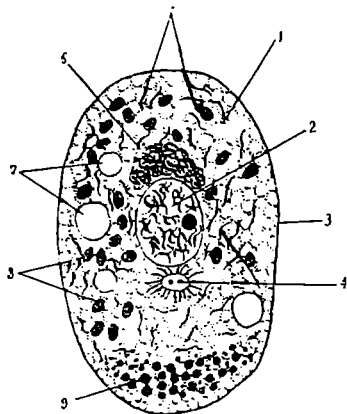
მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების უჯრედოვანი აღნაგობის აღმოჩენამ საბოლოოდ გამოარკვია, რომ ყველა მრავალუჯრედიანი ორგანიზმის ზრდა და განვითარება ერთ ზოგად კანონს ემორჩილება და რომ ესოდენ სხვადასხვაგვარი ორგანიზმების ძირითადად ერთგვარი აღნაგობა მათი წარმოშობის ერთიანობის მაჩვენებელია.

1667 წელს ინგლისელმა ფიზიკოსმა რობერტ ჰუკმა მიკროსკოპით კორპის აღნაგობის განხილვისას მასში ცალკე ღრუები აღმოაჩინა და მათ ფორები, ანუ უჯრედები უწოდა. მაგრამ მხოლოდ საუკუნენახევრის შემდეგ გახდა შესაძლებელი იმის აღმოჩენა, რომ მცენარეული ორგანიზმი მართლაც ცალკეული ერთეულებისაგან შედგებოდა. თითოეული ასეთი ერთეული ნახევრად თხევადი შიგთავსით იყო ამოვსებული, მას გარსი ჰქონდა ირგვლივ შემოვლებული და აგრეთვე შეიცავდა უფრო მკვრივ წარმონაქმნს, რომელმაც ბირთვის სახელწოდება მიიღო.

1838 წელს ბოტანიკოსმა მათიას შლაიდენმა, ხოლო 1839 წელს ზოოლოგმა თეოდორ შვანმა გვიჩვენეს, რომ მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმები შედგებიან სწორედ ასეთი განცალკევებული ერთეულებისაგან, რომელთაც ამ დროისათვის უკვე გარკვეულად უჯრედებს უწოდებდნენ.

უჯრედთა ზომა და ფორმა. თავიანთი ზომისა და ფორმის მიხედვით უჯრედები მრავალნაირია, იმისდა მიხედვით, თუ რომელ ორგანიზმს (მცენარეულს თუ ცხოველურს) და რომელ ქსოვილთა ჯგუფს ეკუთვნიან ისინი.

უჯრედის შინაგანი აღნაგობა. უჯრედისათვის დამახასიათებელია რთული შინაგანი სტრუქტურული ორგანიზაცია, რაც უზრუნველყოფს ნივთიერებათა ცვლის რეგულაციას უჯრედში. დღეს ცოცხალი უჯრედის სტრუქტურა შესწავლილია მოლეკულურ დონეზე, რაც მიღწეულია ელექტრონული მიკროსკოპის



სურ. 7. უჯრედის აგებულების სქემა ოპტიკური (ა) და ელექტრონული (ბ) მიკროსკოპის მონაცემების მიხედვით.

- 1—ციტოპლაზმა; 2—ბირთვი; 3—გარსი; 4—ცენტროსომა; 5—მიტოქონდრიები; 6—გოლჯის აპარატი; 7—ვაკუოლები; 8—პლასტიდები; 9—ჩანართები (ცხოველური წვეთები).
 ბ: 1—ბირთვი; 2—ციტოპლაზმა; 3—ბირთვები; 4—ბირთვის გარსი; 5—უჯრედის მემბრანა; 6—ენდოპლაზმური ბაგი; 7—მიტოქონდრიები; 8—გოლჯის აპარატი; 9—ცენტროსომა; 10—ლზოსომა; 11—ვაკუოლი.

განვითარებით. ყოველი უჯრედი ერთი საერთო გეგმის მიხედვით არის აგებული (სურ. 7). ის შეიცავს ბირთვს, ციტოპლაზმას, გარსს, ორგანოიდებს და სხვადასხვა ჩანართებს.

უმარტივესთა სხეული შედგება ერთადერთი უჯრედისაგან, ამით უმარტივესები განსხვავდებიან ყველა სხვა ცხოველებისაგან, რომელთა სხეული შედგება მრავალი უჯრედისაგან და იწოდებიან მრავალუჯრედიანებად (*Metazoa*).

უმარტივესი ერთუჯრედიანი ცხოველია და მისი სხეული მორფოლოგიურად შეესაბამება მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების ერთ უჯრედს, ფიზიოლოგიურად კი უმარტივესთა თითოეული ინდივიდი წარმოადგენს დამოუკიდებელ ორგანიზმს, განსხვავებით მრავალუჯრედიანთა ცალკეული უჯრედებისაგან.

თითოეული უმარტივესი ცხოველისათვის დამახასიათებელია ყველა ძირითადი სასიცოცხლო ფუნქცია, რაც გააჩნია მთლიან ორგანიზმს (ნივთიერებათა ცვლა, გამლბიზიანებლობა, მოძრაობა, გამრავლება, შეგუება გარემო პირობებთან და სხვ.).

უმარტივესთა უჯრედის საილუსტრაციოდ შეიძლება დავასახელოთ: 1) აჰე-
ბა — *Amoeba proteus* (სურ. 39) და 2) ქალამანა, ანუ ფოსტალა — *Paramae-
cium caudatum* (სურ. 67).

ბირთვი ყოველი უჯრედის აუცილებელი ელემენტია. ის შეიცავს მაკრომო-
ლეკულურ წარმონაქმნს — ქრომოსომებს. ეს სახელწოდება იმასთანაა დაკავში-
რებული, რომ ისინი ძლიერ იღებებიან გარკვეული საღებავებით (ბერძნ. ქ რ ო-
მ ო ნიშნავს შეფერილს. ს ო მ ა — სხეულს). ქრომოსომები წარმოიქმნებიან
ბირთვის ლებვადი ნივთიერება ქ რ ო მ ა ტ ი ნ ი ს ა გ ა ნ. მიტოზის დროს
ქრომოსომები კანონზომიერ ცვლილებას განიცდიან, მათი რიცხვი, ფორმა და
შინაგანი სტრუქტურა ყოველი სახეობის ორგანიზმისათვის უცვლელი და მუდ-
მივია.

ასე მაგალითად, ცხენის ორგანიზმში ქრომოსომების დიპლოიდური, ანუ
ზიგოტური რიცხვია 60, ადამიანში, შიმპანზესა და ორანგუტანგში — 48, ბოც-
ვერში — 44, ქათამში — 32, ადამიანის ასკარიდში — 24, ლორის ასკარიდ-
ში — 16, დროზოფილაში — 8 და ა. შ.

დიდია ბირთვის მნიშვნელობა უჯრედის ცხოველმოქმედებაში. მისი ფუნდ-
მენტური როლი ორგანიზმთა ნიშან-თვისებების თაობიდან თაობაზე გადაცემაში,
ანუ მემკვიდრეობითობაში გამოიხატება.

ჯერ კიდევ მე-19 საუკუნის სამოცდაათიან წლებში იყო ცნობილი ბირთვის
ქიმიური შედგენილობა. იგი შედგება ნუკლეინმჟავებისა და ნუკლეოპროტიდე-
ბისაგან. დღეს დადგენილია, რომ არსებობს ნუკლეინმჟავების ორი ტიპი: დეზო-
ქსირიბონუკლეინმჟავა (დ ნ მ) და რიბონუკლეინმჟავა (რ ნ მ). სათანადო ცდების
საფუძველზე დამტკიცებულია, რომ დ ნ მ და რ ნ მ წარმოადგენენ უჯრედის
როგორც ბირთვის, ისე ციტოპლაზმის მნიშვნელოვან შემადგენელ ნაწილს.

პირველი შედის ბირთვის, მეორე კი — როგორც ბირთვის, ისე ციტოპლაზ-
მის შემადგენლობაში.

ნუკლეინმჟავების ბიოლოგიური როლი ძალზე დიდია, რაც გამოიხატება
მათი აქტიური მონაწილეობით უჯრედის ცილების ბიოსინთეზის პროცესში.

დ ნ მ და რ ნ მ უზრუნველყოფენ ისეთივე სტრუქტურისა და შედგენილო-
ბის ცილების სინთეზს, როგორც დამახასიათებელი იყო მშობელი უჯრედისათვის,
ამ გზით ხორციელდება შვილეულ უჯრედებზე ნიშან-თვისებათა მემკვიდრეობით
გადაცემა.

ციტოპლაზმა ნახევრადსხევადი ნივთიერებაა, ის წარმოადგენს ცი-
ლებისა და სხვა ორგანულ ნივთიერებათა კოლოიდურ ხსნარს. ციტოპლაზმა რთუ-
ლი სტრუქტურის მქონეა. ის შეიცავს ე ნ დ ო პ ლ ა ზ მ უ რ ბ ა დ ე ს, რო-
მელიც ციტოპლაზმას აკავშირებს ბირთვთან. უჯრედის ორგანოიდებს წარმოად-
გენენ მიტოქონდრიები — სფერული, ჯოხისებური ან ლენტისებური
წარმონაქმნები. მათში მიმდინარეობს ჟანგვითი რეაქციები, რომლებიც ამარა-
გებენ უჯრედებს ენერგიით. უჯრედის შემდეგი ორგანოიდია გ ო ლ ჯ ი ს ა პ ა-
რ ა ტ ი, მისი ფუნქციაა ცხოველური უჯრედის სეკრეტორული მოქმედება.

ციტოპლაზმაში წერტილების სახით წარმოდგენილია სხვადასხვა

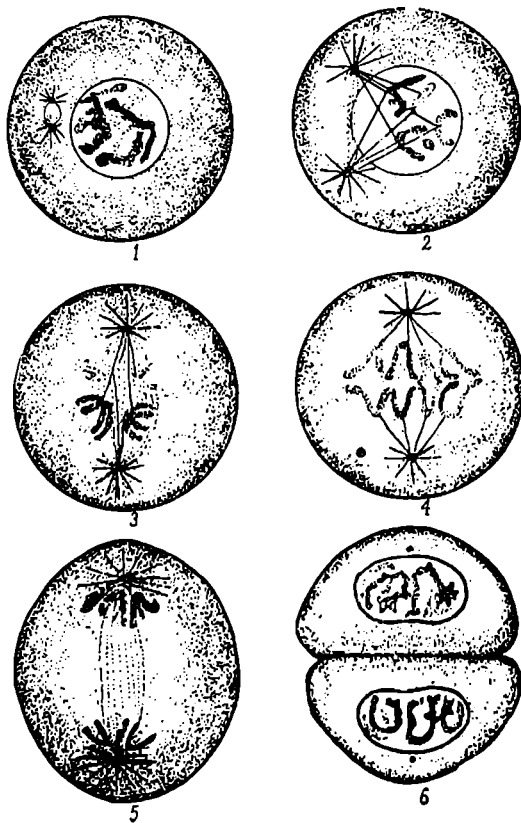
გრანულები, ე. წ. რ ი ბ ო ს ო მ ე ბ ი, მათში მიმდინარეობს ცილების სინთეზი. შემდეგი ორგანოიდია ცენტროსომა ორი ცენტრილით. ის დიდ როლს ასრულებს უჯრედის მეიოზური გაყოფის პროცესში. მცენარეული უჯრედი შეიცავს პლასტიდებს. არჩევენ ქლოროპლასტებს, ანუ მწვანე პლასტიდებს (ქლოროფილის შემცველებს), ლეიკოპლასტებს, ანუ უფერულ პლასტიდებს და ქრომოპლასტებს, რომლებიც განაპირობებენ ნაყოფისა და ყვავილების შეფერვას. ქლოროპლასტები დამახასიათებელია მცენარეთა უჯრედებისა და ზოგიერთი უმარტივესი ცხოველების სხეულისათვის.

ცხოველურ უჯრედებს ახასიათებს თხელი, ნაზი გარსი, მემბრანა, ხოლო მცენარეულ უჯრედებს—სქელი, მკვრივი გარსი.

უჯრედის გაყოფა.
უჯრედთა უმრავლესობას გააჩნია გამრავლების (ე. ი. ერთი დედისეული უჯრედისაგან ორი შვილეული უჯრედის წარმოშობის) უნარი.

უჯრედის გამრავლება ხდება გაყოფით: პირველად იყოფა ბირთვი და შემდეგ კი ციტოპლაზმაც. თუკი გაყოფას თან ახლავს ქრომატინის ზუსტი განაწილება შვილეულ ბირთვებს შორის, მაშინ საქმე გვაქვს მიტოზის, ანუ კარიოკინეზის მოვლენასთან. უჯრედების გაყოფის უმარტივესი წესია ამიტოზი, ანუ პირდაპირი გაყოფა (სურ. 44).

ამიტოზი, ანუ კარიოკინეზი არის უჯრედის არაპირდაპირი გაყოფა (სურ. 8).
ამიტოზი ეწოდება უჯრედის ისეთ გაყოფას, რომლის დროს შვილეული



სურ. 8. ცხოველური უჯრედის მიტოზი.
1, 2—პროფაზა; 3—მეტაფაზა; 4, 5—ანაფაზა; 6—ტელოფაზა.

ამიტოზი, ანუ კარიოკინეზი არის უჯრედის არაპირდაპირი გაყოფა (სურ. 8).
ამიტოზი ეწოდება უჯრედის ისეთ გაყოფას, რომლის დროს შვილეული

უჯრედები ლებულობენ იმავე ტიპისა და იგივე რაოდენობის ქრომოსომებს, რაც იყო დედისეულ უჯრედში.

მიტოზის პროცესი იყოფა ოთხ ფაზად: პროფაზა, მეტაფაზა, ანაფაზა, ტელოფაზა.

მიტოზის ბიოლოგიური მნიშვნელობა. მიტოზის ბიოლოგიური მნიშვნელობა იმაში მდგომარეობს, რომ იგი უზრუნველყოფს ქრომოსომების თანაბარ განაწილებას შვილეულ უჯრედებს შორის, რის შედეგად მრავალუჯრედიან ორგანიზმს ახასიათებს უჯრედებში ქრომოსომთა ერთნაირი (მორფოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად) რაოდენობა. ქრომოსომები გენეტიკური ინფორმაციის მატარებელი არიან, რომელიც კოდირებულია დეზოქსირიბონუკლეინმჟავას სტრუქტურაში. ამის გამო მიტოზური გაყოფა უზრუნველყოფს გენეტიკური ინფორმაციის გადაცემას თითოეული შვილეული უჯრედისათვის, რის შედეგად ყოველ უჯრედს ახასიათებს ის სრული გენეტიკური ინფორმაცია, რომელიც დამახასიათებელია მთელი ორგანიზმისათვის.

ამიტოვი, ანუ პირდაპირი გაყოფა. ფლემიנגმა ამიტოვი უწოდა უჯრედის ისეთ გაყოფას, რომელსაც არ ახასიათებს ქრომოსომების ზუსტი განაწილება.

ამიტოვს ყველზე ხშირად ადგილი აქვს ზრდასრულ ქსოვილებში, უკუგანვითარების (ჩაილდი) და აგრეთვე ქსოვილთა პათოლოგიური გავრცობის შემთხვევებში.

უჯრედის გაყოფა ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ბიოლოგიურ პროცესს წარმოადგენს, ვინაიდან მასთანა დაკავშირებული ისეთი უნივერსალური და მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური მოვლენები, როგორცაა ზრდა და გამრავლება.

ორგანიზმთა უმრავლესობის ზრდა ძირითადად მათ შემადგენლობაში შემავალი უჯრედების რიცხვის გადიდებით გამოიხატება. სქესობრივი გამრავლების მონაწილე ელემენტების წარმოქმნისას ხდება უჯრედების გაყოფა, კვერცხებსა და სპერმატოზოიდებს ეს უჯრედები აძლევენ დასაბამს.

უმალეს ცხოველთა ორგანოების ფაქიზი აღნაგობის შესწავლისას შესაძლებელია დავინახოთ, რომ ხსენებულ ორგანოთა შემადგენელი უჯრედები სხვაგვარად მოწყობილ უჯრედთაგან რამდენადმე განსხვავებული არიან (სურ. 9). ერთგვარი აღნაგობისა და მსგავსი ფუნქციების მატარებელი უჯრედების ერთობლიობას ქსოვილებს უწოდებენ.

ცნობილია ქსოვილების 4 ჯგუფი: ეპითელიური, მემბრანული, კუნთოვანი და ნერვული ქსოვილები.

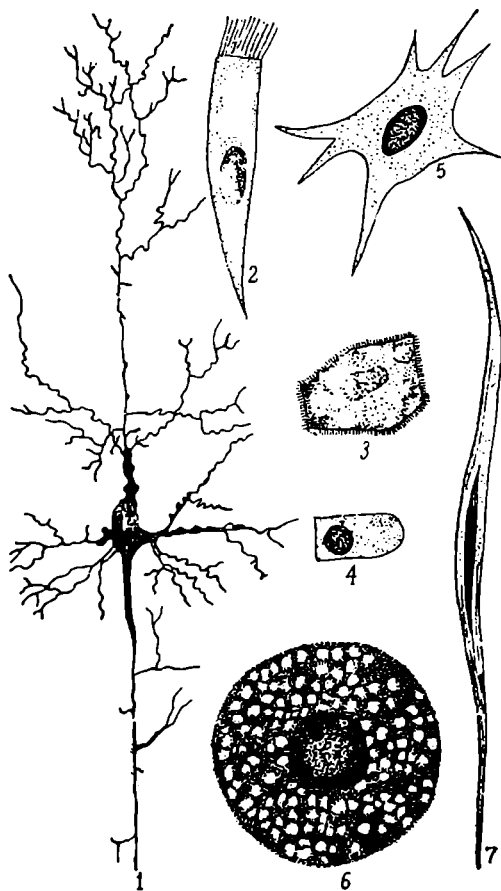
ეპითელიისათვის დამახასიათებელია მისი უჯრედების მჭიდროდ განლაგება შრეებად, რომელნიც ღარავენ ორგანიზმს ზედაპირიდან და აგრეთვე მის ღრუებსაც ამოფენენ შიგნიდან.

მემბრანული ქსოვილი, გარდა წმინდა მექანიკური საყრდენი ფუნქციისა, ასრულებს საკვებ ნივთიერებათა გამტარებლის როლსაც და ამის გამო მას საყრდენ-ტროფიკულ ქსოვილს უწოდებენ (სისხლი, ლიმფა).

კუნთოვანი ქსოვილის გააჩნია სპეციფიკური თავისებურება, კუნთოვან უჯრედთა შეკუმშვის უნარი. კუნთოვანი ბოკო სიგრძივად იყოფა მიოფიბრილებად, რომელთაც ჩონჩხის კუნთებში აქვთ განივი დახაზულობა.

კუნთოვანი ქსოვილი ორი სახისაა: გლუვი და განივზოლიანი. გლუვკუნთო-

ვანი ქსოვილი შედგება გრძელი თითისტარისებური უჯრედებისაგან. ეს ქსოვილი დამახასიათებელია უხერხემლო ცხოველთა უმრავლესობისათვის, ხერხემლიანებში კი გლუვი კუნთოვანი ქსოვილისაგან აშენებულია შინაგანი ორგანოების მთელი კუნთები, გარდა გულისა. ხერხემლიანთა ჩონჩხის კუნთები განივზოლიანია.



სურ. 9. სხვადასხვა ცხოველური უჯრედები.

1. ნერვული უჯრედი; 2, 3, 4—ეპითელური უჯრედები; 5—შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედი; 6—კვერცხუჯრედი; 7—კუნთოვანი უჯრედი.

უხერხემლოებიდან ასეთი კუნთები აქვთ ფეხსახსრიანებს, ზოგ რგოლიან ქიას და ნაწილობრივ ორსაგდულიან მოლუსკებს.

ნერვულ სისტემაში შემაველ უჯრედებს, ე. ი. ნეირონებს ახანიათებს მორჩები, რომელნიც ნაწილობრივ მოკლე და დატოტვილია და ნაწილობ-

რივ კი—წაგრძელებული. მათი ფუნქციაა ყველა სასიცოცხლო პროცესის რეგულირება.

მრავალჯერდიანების ორგანიზმი შედგება არა მარტო ქსოვილებისაგან, არამედ ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემებისაგან. სხეულის ნაწილს, რომელიც ცალკეულ სასიცოცხლო ფუნქციას ასრულებს. ორგანოს უწოდებენ, ხოლო თუ ამ სასიცოცხლო ფუნქციის შესრულება უზღუდა რამდენიმე ორგანოს, ორგანოთა კომპლექსს, მაშინ მათ ორგანოთა სისტემას უწოდებენ. ასე მაგალითად, ადამიანში არჩევენ ორგანოთა 11 სისტემას:

1) საფარველი; 2) ჩონჩხი; 3) კუნთოვანი; 4) ნერვული; 5) გრძნობის; 6) საკმლის მომწელებელი; 7) სისხლის მიმოქცევის; 8) სუნთქვის; 9) გამომყოფი; 10) ენდოკრინული და 11) გამრავლებლის ორგანოთა სისტემა.

ცხოველთა გამრავლება და მისი ფორმები

გამრავლება, ანუ თავისივე მსგავსის წარმოქმნა, ცოცხალი ორგანიზმების ერთ-ერთი დამახასიათებელი თვისებაა. გამრავლების პროცესი სხვადასხვა სახით ხორციელდება.

თანამედროვე კლასიფიკაციით ცნობილია გამრავლების ორი ტიპი: უსქესო და სქესობრივი გამრავლება. სხვადასხვა ფორმებით.

სქესობრივი გამრავლება ეს სხვადასხვა მშობელთაგან გამომდინარე ორი გამეტის, ანუ ორი სასქესო უჯრედის შეერთებით, ე. ი. კოპულაციის გზით მიმდინარე გამრავლებაა. უსქესო გამრავლება კი გამეტებთან არაა დაკავშირებული.

უსქესო გამრავლება. უსქესო გამრავლების ფორმებია: გაყოფითი გამრავლება და დაკვირტვა. გაყოფითი გამრავლება ყველაზე უფრო ხშირია უმარტივესთა შორის. გაყოფა მდგომარეობს მშობელი ინდივიდის ორ შეილებულ ინდივიდად გაყოფაში, რომელთაგან თითოეული ალადგენს სხეულის იმ ნახევარს, რომელიც მას აკლია. შოლტიანთა შორის ადგილი აქვს სხეულის სიგრძივ, ხოლო ინფუზორიებში—განივ გაყოფას. გაყოფით გამრავლება ახასიათებს აგრეთვე ზოგიერთ მრავალჯერდიან ცხოველსაც, მაგალითად, წამწამოვან და რგოლიან ქიებს, ზოგიერთ ნემბრტინს და სხვ. არის აგრეთვე მრავლობითი გაყოფა, ანუ შიზოგონია, რომელიც ახასიათებს სპორიანებს.

დაკვირტვით გამრავლება უმარტივესებსა და ზოგიერთ მრავალჯერდიან ცხოველს ახასიათებს. უმარტივესის სხეულზე კვირტი ამონაზარდს წარმოადგენს, ხოლო მრავალჯერდიანებში უჯრედების გროვას. ამ წარმონაქმნის შემდგომი გადიდება მას დედორგანიზმის მსგავსად აქცევს. უკანასკნელისაგან ის ბოლოს და ბოლოს გამოიყოფა და დამოუკიდებელ ცხოვრებას იწყებს.

დაკვირტვით გამრავლება ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია ღრუბელთა, ნაწლავდრუიანთა და გარსიანთა შორის.

ნაწლავდრუიანები და გარსიანები გარეგანი დაკვირტვით მრავლდებიან. ზოგიერთ ფორმაში თანმიმდევრული დაკვირტვა კოლონიების წარმოშობას იწყებს.

მტენარი წყლის ღრუბელებს შორის ადგილი აქვს შინაგან დაკვირტვას. მცირედი სხეულაკების, ჰემულების წარმოშობის გზით. უჯრედები მკვრივი გარსითაა შემოსილი.

შინაგანი კვირტები აქვთ ხავსელებს (*Bryozoa*) და მათ სტატობლასტები ეწოდება.

სქესობრივი გამრავლება. გამეტების წყვილ-წყვილად შეერთების შედეგად მიიღება ზიგოტა, რომლისგანაც წარმოიშობა ახალი ინდივიდი. სქესობრივი გამრავლება უმარტივეს შემთხვევებში მორფოლოგიურად ურთიერთისაგან განუსხვავებელი გამეტების წყვილ-წყვილად შეერთებაში გამოიხატება. სქესობრივი გამრავლების უფრო რთული ფორმა მაშინ გვაქვს, როცა მორფოლოგიურად განსხვავებული გამეტების შეერთებაა.

ერთნაირ გამეტათა შეერთებით გამრავლებას იზოგამიას ეწოდებენ; სხვადასხვანაირ გამეტათა შეერთებით გამრავლებას კი — ანიზოგამიას. უმაღლეს ორგანიზმთა — როგორც მცენარეთა, ისე ცხოველთა სქესობრივი გამრავლება ყოველთვის წარმოადგენს ანიზოგამიას.

უმარტივესთა სქესობრივი გამრავლება. უმარტივესთა სქესობრივი პროცესის პრიმიტიულ ფორმას წარმოადგენს ე. წ. პლაზმოგამია, ე. ი. შეერთება (სრული და ნაწილობრივი) პროტოპლაზმური სხეულებისა, რომელსაც თან არ ახლავს ბირთვთა შეერთება. პლაზმოგამიის მოვლენა შემჩნეულია ამებებში და ზოგიერთ სხვა უმარტივეს ცხოველში. როდესაც ბირთვთა შეერთებას თან ახლავს ინდივიდთა შეერთება, ასეთ მოვლენას კოპულაცია ეწოდება (უმარტივესებიდან უსქესოდ და აგრეთვე სქესობრივად მრავლდებიან ფორამინიფერები).

ამებთა და ზოგიერთ შოლტიანთა შორის ადგილი აქვს ორი ერთგვარი ინდივიდის შეერთების პროცესს, ე. ი. იზოგამიას. კოლონიურ შოლტიანთა შორის, პირიქით, ხშირია ანიზოგამია, ჰეტეროგონია, ე. ი. ოდენობით უთანაბრო და სტრუქტურით სხვადასხვა გამეტების შეერთება

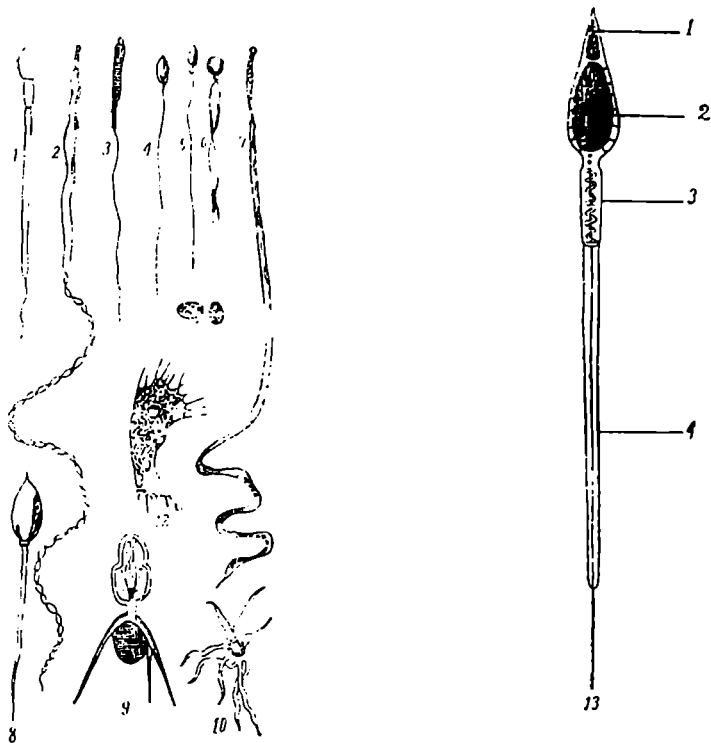
სასქესო უჯრედები და მათი რაობა

მრავალუჯრედიანთა გამეტების მომწიფება. ყველა მრავალუჯრედიან ცხოველში სასქესო უჯრედების მკვეთრი დიფერენციაცია ხდება. ფორმითა და სტრუქტურით ისინი განსხვავებული არიან. მამრობითი სასქესო უჯრედი — სპერმატოზოიდი (სურ. 10) მეტად მოძრავია, სამოძრაოდ აქვს კლდი; მდედრობითი სასქესო უჯრედი — კვერცხი (სურ. 11) უძრავია და საკვები მასალის მარაგსაც შეიცავს. სპერმატოზოიდის მოძრაობით მისი შეხვედრა კვერცხთან უზრუნველყოფილია, რაც ზიგოტის სახით ორივე გამეტის შეერთებას იწვევს; ამ ზიგოტიდან კი ახალი ინდივიდი წარმოიშობა.

მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში გამეტების წარმოშობა განვითარების ადრეულ პერიოდს ეკუთვნის. ზოგჯერ გამეტების წარმოშობი უჯრედები კვერცხის პირველი დანაწევრების დროს გამოიყოფიან.

გამეტების წარმოსაშობად გამოყოფილი უჯრედები არადიფერენცირებულ ფორმას დიდი ხნით ინარჩუნებენ, ისინი მხოლოდ რიცხობრივად მრავლდებიან გაყოფით. ამ საფეხურზე მათ მამრებში სპერმატოგონიუმები ეწოდებათ, ხოლო მდედრებში — ოოგონიუმები (ოვოგონიუმები).

გამეტების წარმოშობაში პირველადი სასქესო უჯრედების შემდგომ ცვლილებებს მომწიფება ეწოდება. მამრობითი გამეტების, ანუ სპერმატოზოიდების მომწიფებას სპერმატოგენეზი ჰქვია (სურ. 12. 1—6), ხოლო მდედრობითი გამეტების, ანუ კვერცხუჯრედის მომწიფებას — ოვოგენეზი (სურ. 12. 7—14).



სურ. 10. სპერმატოზოიდები.

1 — ადამიანს; 2 — სკაროსის; 3 — თევზიულაზის; 4 — ლოკოინს; 5 — მედუზის; 6 — ქაროცლაპას; 7 — ხოვოს; 8 — ორმავედმსუნთქავი თევზების; 9 — კობოს; 10 — მრგვალი კიის; 11, 12 — წვრილი კობოების; 13 — ადამიანს (გაღებულ): 1 — აკროსომა; 2 — ბირთვი; 3 — ეული; 4 — ქელი.

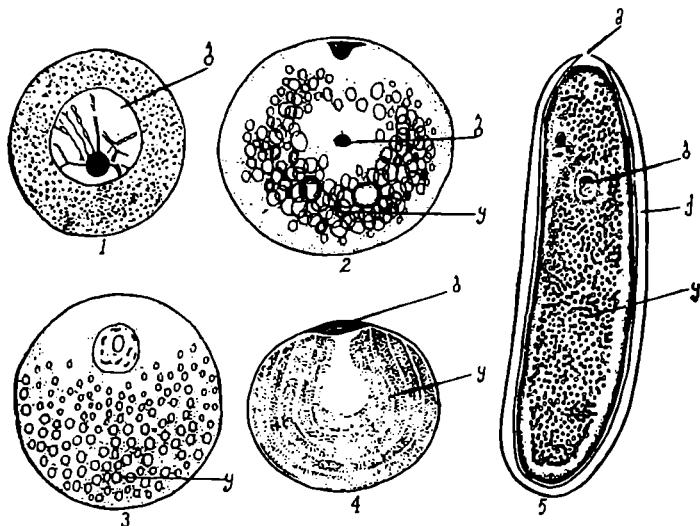
ზოგიერთი კვერცხის იმ პოლუსს, რომელიც თავისუფლად მოცურავე კვერცხების უმრავლესობას ზემოთ აქვს მიმართული და რომლისგანაც ჩანასახის ზურგისეული ნაწილი ვითარდება, ან იმ ალუარი პოლუსს ეწოდება, მის მოპირდაპირე პოლუსს კი — ვეგეტაციური პოლუსი.

სხვადასხვა ცხოველთა კვერცხები ყვითრის განაწილების ხასიათის მიხედვით სამ ძირითად ტიპად იყოფა (სურ. 11):

1. კომოლეციტური კვერცხები. ყვითრი მცირე რაოდენო

ბითა და თანაბრად განაწილებული პროტოპლაზმაში. ამათ ეკუთვნის კანკალიანების, კიების, უმდაბლესი ქორღიანებისა და ძუძუმწოვრების კვერცხები;

2. ტელოლეციტური კვერცხები ყვითრის დიდ რაოდენობას შეიცავს და ყვითრი ერთი პოლუსისაკენაა მოქცეული. ტელოლეციტური კვერცხები აქვთ თევზებს, ქვეწარმავლებს და ფრინველებს, მაშინ, როდესაც ამფიბიებისათვის შუალედური ტიპის კვერცხებია დამახასიათებელი კომო-



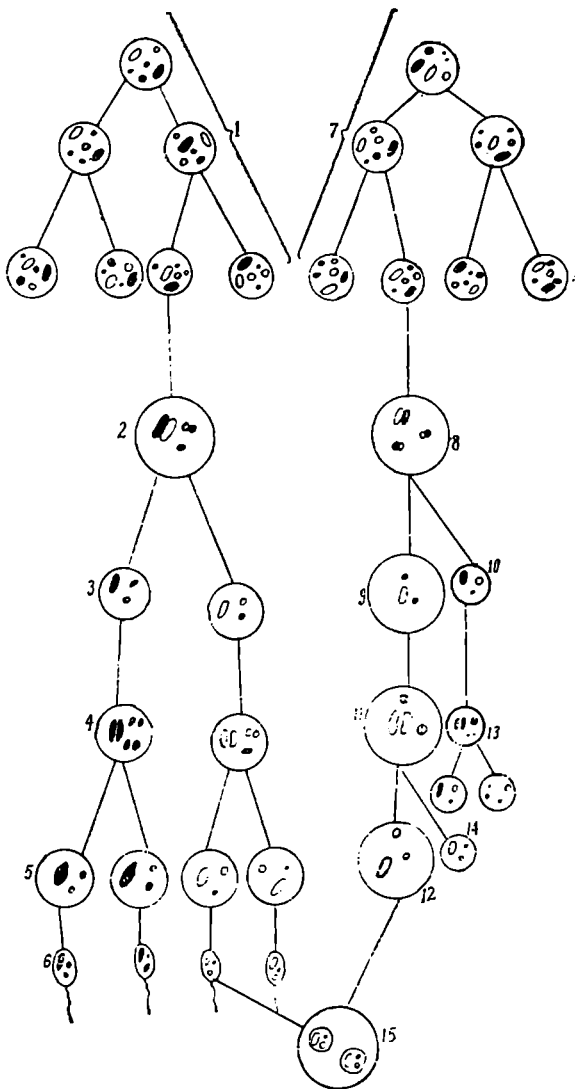
სურ. 11. სხვადასხვა ცხოველების კვერცხუჯრედები.

1—ზღვის ზღარბის კოილეციტური კვერცხი; 2—დაფნიის სოპოლეციტური კვერცხი; 3—ლოკინის ტელოლეციტური კვერცხი; 4—ფრინველის ტელოლეციტური კვერცხი; 5—წყლის ცენტრლეციტური კვერცხი. ბ — ბირთვი; ყ — ყვითრი; ქ — ქორიონი. მ — მკერობილე.

ლეციტურსა და ტელოლეციტურს შორის. ფრინველის კვერცხი გარსების რთული სისტემითაა შემოსილი, მათგან გარეთა გარსი კირმარინებითაა გაყვანილი. უხერხემლო ცხოველებიდან ტელოლეციტური კვერცხები ახასიათებს თავფეხიან მოლუსკებს.

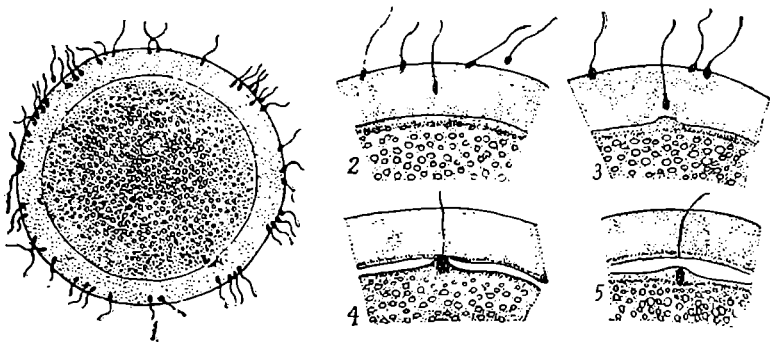
3. ცენტროლეციტური კვერცხები ყვითრის ცენტრში შეიქცევენ, პროტოპლაზმას კი—ყვითრისაგან თავისუფალ პერიფერიაზე. ცენტრშივე იმყოფება აგრეთვე პროტოპლაზმის მცირე უბანი, რომელიც ბირთვს შეიცავს. ასეთი კვერცხები აქვთ მწერებს.

კვერცხთან შედარებით სპერმატოზოიდები ფორმის მხრივ გაცილებით უფრო მრავალფეროვანია. უმაღლეს ცხოველთა უმრავლესობის სპერმატოზოიდები წვდგება: თავისაგან, რომელშიც ბირთვი და პროტოპლაზმა მოთავსებული, ყელისა და კულისაგან. მაკრამ სპერმატოზოიდების სხვაგვარი ფორმებიც გვხვდება (სურ. 10).



სურ. 12. სპერმატოგენეზისა და ოვოგენეზის სქემა.

1 — სპერმატოგონიუმები; 2 — პირველი რიგის სპერმატოციტი; 3 — მეორე რიგის სპერმატოციტი რედუქციული გაყოფის შემდეგ; 4 — ეკვაიური გაყოფა; 5 — სპერმატიდები; 6 — სპერმატოზოიდები; 7 — ოვოგონიუმები; 8 — პირველი რიგის ოვოციტი; 9 — მეორე რიგის ოვოციტი რედუქციული გაყოფის შემდეგ; 10 — პირველი მიმართულებითი სხეულაკი (10); 11 — ეკვაიური გაყოფა — მეორე მიმართულებითი სხეულაკის (14) წარმოშობა; 12 — ოიდა, ანუ კერცხი; 13 — პირველი მიმართულებითი სხეულაკების გაყოფა; 15 — განაუფიერება.



სურ. 13. ზღვის ზღარბის კვერცხის განაყოფიერება.

1 — სპერმატოზოიდებით ვარშემორტყმული კვერცხი; 2 — სპერმატოზოიდის შეღწევა კვერცხის გარსში; 3 — მიმღები ბორცვის წარმოქმნა; 4, 5 — სპერმატოზოიდის შეღწევა კვერცხის პლაზმაში და განაყოფიერების გარის წარმოქმნა.

განაყოფიერება. სპერმატოზოიდის კვერცხთან შეერთებას განაყოფიერება (სურ. 13) ეწოდება. განაყოფიერების პროცესი უზრუნველყოფილია მრავალნაირი მოწყობილობით, რომელიც მამრობითი გამეტის აღნაგობასა და ფიზიოლოგიას შეესაბამება. მრავალ ორგანიზმს კვერცხის გარსში ნახვრეტი (მ ი კ რ ა ჰ ი ლ ე) აქვს ანიმალურ პოლუსზე. ამ ნახვრეტით შედის კვერცხში სპერმატოზოიდი. სპერმატოზოიდის შესაგებებლად შიშველ კვერცხებს პროტოპლაზმის ბორცვის გამოშვების უნარი აქვთ. ესაა ე. წ. მიმღები ბორცვაკი, რომელშიც ჩაინერგება ხოლმე სპერმატოზოიდი. კვერცხში მთელი სპერმატოზოიდი კი არ იჭრება, არამედ მხოლოდ მისი თავი ყვლით. თავი ბირთვის შეიცავს და კვერცხში შეჭრის შემდეგ ის 180°-ით უხვევს და მოძრაობას განაგრძობს კვერცხის პროტოპლაზმაში. წინ მოძრაობა ბირთვსაც იტაცებს და განსაზღვრულ წერტილში ის სპერმატოზოიდის თავს შეხვდება და შეერთვის კიდევაც. კვერცხისაკენ სპერმატოზოიდის მოძრაობა მისი კულის რხევითი მოძრაობების საშუალებით ხდება.

სასქესო უჯრედები ბიოლოგიურად მეტად რთულია. სასქესო უჯრედები წარმოადგენენ ორგანიზმის განვითარების ციკლის დასასრულს და, ამასთან ერთად, ახალი ორგანიზმის განვითარების საწყისს. სასქესო უჯრედებში, ორგანიზმის ყველა დანარჩენ უჯრედებთან შედარებით, უდიდესი ღონით არის გამოსახული მთელი ორგანიზმისათვის მემკვიდრული პოტენციური თვისებები.

სასქესო უჯრედებში ერთგვარად აკუმულირებულია წინამორბედ თაობათა ორგანიზმების მიერ გავლილი განვითარების გზა.

მცენარეთა და ცხოველთა დიდ უმრავლესობაში ახალი ორგანიზმები წარმოიქმნება მხოლოდ განაყოფიერების — მამრობითი და მდედრობითი სასქესო უჯრედების შერწყმის შემდეგ. განაყოფიერების პროცესთა ბიოლოგიური მნიშვნელობა იმაში მდგომარეობს, რომ წარმოიქმნება ორმაგი, დედისა და მამის მემკვიდრეობითი ბუნების მქონე ორგანიზმები.

ზოგიერთ ცხოველში განაყოფიერება გარეგანია და მიმდინარეობს წყალში (პრავალი უხერხემლო, თევზები, ამფიბიები), სხვებში კი ადგილი აქვს შინაგან

განაყოფიერებას. ხელოვნურ განაყოფიერებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მეცხოველეობის შემდგომი განვითარებისათვის. ამ მხრივ დიდ წარმატებებს მიაღწია საბჭოთა მეცნიერმა მ. ი ვ ა ნ ო ვ მ ა (1871—1935) შინაური ცხოველების ჯიშების გაუმჯობესების საქმეში.

ამგვარად, ტიპობრივი სქესობრივი გამრავლება გულისხმობს განაყოფიერების პროცესს — სპერმატოზოიდის შეერთებას კვერცხუჯრედთან.

ზოგჯერ სქესობრივი გამრავლება კვერცხისა და სპერმატოზოიდის წინასწარი შეერთების გარეშე ხდება, ე. ი. კვერცხი გაუნაყოფიერებლად, ლიდე ვითარდება. ასეთ გამრავლებას უ ბ ი წ ო, ანუ ქ ა ლ წ უ ლ ე ბ რ ი ვ, ანუ გ ა უ ნ ა ყ ო ფ ი ე რ ე ბ ლ ა დ გამრავლებას, ანუ პ ა რ თ ე ნ ო გ ე ნ ე ზ ს უწოდებენ.

ბუნებრივი პართენოგენეზის შემთხვევები აღნიშნულია ციბრუტელათა, უმდაბლეს კიბოსნაირთა და ზოგიერთ მწერთა შორის. მაგალითად ფუტკრებში და მცენარეთა ტილებში (ბუგრებში) არჩევენ მუდმივ, ფაქულტატურ და ციკლურ პართენოგენეზს.

უმარტივეს კიბოსნაირთა მღერები თაობათა გრძელი რიგის განმავლობაში შთამომავლობაში იძლევიან მხოლოდ მღერებს, რომელთა კვერცხებიც პართენოგენეზურად ვითარდება. განსაზღვრულ მომენტში შეიძლება წარმოიშვან მამრებიც და მაშინ გამრავლება ატარებს ტიპობრივი სქესობრივი გამრავლების ხასიათს.

ფუტკრებში — დედა ფუტკარი დებს როგორც განაყოფიერებულ, ისე გაუნაყოფიერებელ კვერცხებს. პირველთაგან მღერები იჩეკება (დედა ფუტკარი და მუშა ფუტკრები), ხოლო მეორეთაგან — მამრები.

ფაქულტატური პართენოგენეზის მოვლენები შემჩნეულია ზოგიერთ პეპლებში, მაგალითად, აბრეშუმის პეპელაში. აბრეშუმის პეპლის კვერცხები ჩვეულებრივად ვითარდება განაყოფიერების შემდეგ, მაგრამ შეუძლიათ განვითარდნენ სპერმატოზოიდის გარეშე, ე. ი. გაუნაყოფიერებლად.

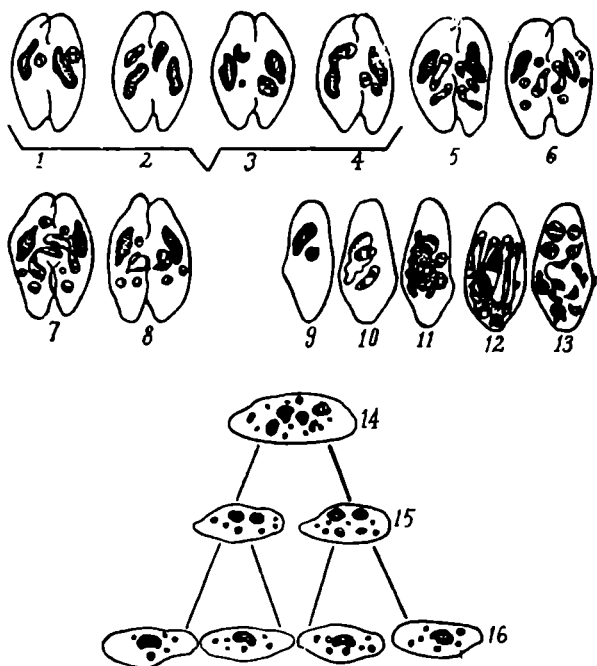
ციხველთა სქესობრივ გამრავლებას ეკუთვნის აგრეთვე პ ე ლ ო გ ე ნ ე ზ ი დ ა ნ ე ო ტ ე ნ ი ა. პედოგენეზის დროს გაუნაყოფიერებლად მრავლდება ლარვა, ხოლო ნეოტენიის დროს ლარვა მრავლდება ტიპობრივი სქესობრივი, ე. ი. განაყოფიერების გზით (მაგალითად, ამბლისტომებში, აქსოლოტლის ლარვა).

სქესობრივ გამრავლებას ეკუთვნის აგრეთვე კ ო ნ ი უ გ ა ც ი ა, რომელიც ინფუზორიებში ხდება. ინფუზორიებს ტიპობრივი სქესობრივი გამრავლება არ ახასიათებთ, მაგრამ გაყოფით გამრავლების მეტად თუ ნაკლებად ხანგრძლივად პერიოდის შემდეგ ჩვენ განაყოფიერების მსგავს პროცესთან გვაქვს საქმე.

კონიუგაცია (სურ., 14) ორი ინდივიდის დროებით შეერთებას წარმოადგენს. როცა ისინი ერთმანეთში ახდენენ თავიანთი ბირთვის აპარატის ნაწილების გაცვლა-გამოცვლას.

კონიუგაციის განსახორციელებლად ორი ქალამანა (*Paramecium caudatum*) ერთმანეთს მიეწებება. თითოეული პარტნიორის (თანამონაწილის) მიკრონუკლეუსი ორჯერ იყოფა, ასე რომ, რამდენიმე ხნის განმავლობაში ფოსტალებს ოთხ-ოთხი მიკრონუკლეუსი აქვთ. მათგან სამი პროტოპლაზმაში იხსნება, ხოლო მეოთხე კვლავ ორ უთანაბრო ნაწილად იყოფა. უფრო დიდი — სტაციონარული მიკრონუკლეუსი — ინფუზორიის სხეულში რჩება, უფრო პატარა კი ცთომილი მიკრონუკლეუსია, რომელიც პროტოპლაზმურა ზღუდარით პარტნიორში გა-

დადის და მის სტაციონარულ მიკრონუკლეუსს უერთდება. ამავე დროს პარტნიორის მიკრონუკლეუსი ჭერ ნაწილებად იყოფა და შემდეგ სრულიადაც ქრება. კონიუგაციის პროცესი ამით საკუთრივ ბოლოვდება და პარამეციუმები ერთმანეთს სცილდებიან, რასაც მათი ბირთვოვანი აპარატის გადაკეთება მოსდევს. მიკრონუკლეუსი სამჭერ იყოფა და 8 პატარა ბირთვს წარმოშობს. ოთხი მათგანი მიკრონუკლეუსად იქცევა, დანარჩენი ოთხი კი მიკრონუკლეუსადვე რჩება. შემ-



სურ. 14. ფოსტალას კონიუგაცია (სქემა)•

1, 2, 3, 4 — მიკრონუკლეუსის პირველი გაყოფა; 5, 6 — მიკრონუკლეუსის მორე და მესამე გაყოფა; 7, 8 — ბირთვების გაცლა და კარიოგამია; 9, 10, 11, 12, 13 — სინჯარიონის სამჭერ გაყოფა; 14, 15, 16 — ექსკონიუგანტების ორი უანასენელი გაყოფა.

დეგ ინფუზორია ორჭერ იყოფა ბირთვების გაუყოფლად და მასში ნორმალურად არსებული ბირთვოვანი აპარატიც აღდგება, ე. ი. ერთი მიკრონუკლეუსი და ერთი მიკრონუკლეუსი. ოთხივე პარამეციუმი ჩვეულებრივ სრულ ზრდას აღწევს და შემდეგ თითოეული მათგანი იყოფა ყოველ 16—24 საათში.

მაშასადამე, აქ ჩვენ გვაქვს მიკრონუკლეუსების გაცვლა და ახალი ბირთვის წარმოშობა როგორც ორი მიკრონუკლეუსის შეერთების პროდუქტისა, რაც უმაღლესი ორგანიზაციის ცხოველთა სქესობრივი პროცესის შესაბამისია.

თაობათა მონაცვლეობა. როგორც უმარტივესებში, ისე მრავალუჯრედოვანებში შორის აღილი აქვს თაობათა მონაცვლეობას, მორიგეობას. მისი სხვადასხვა ფორ-

შეხვედრის ცნობილი: 1) მეტაგენეზი — როდესაც ერთი თაობა ვითარდება სქესობრივად, ხოლო მეორე თაობა კი — უსქესოდ. ამის კლასიკურ მაგალითს წარმოადგენს მალარიის პლავზოდოციტების გამრავლება. კოლოს ორგანიზმში ისინი მრავლდებიან სქესობრივად (სპოროგონია), ხოლო ადამიანის ორგანიზმში — უსქესოდ (მიზოგონია, ანუ მრავლობითი გაყოფა).

მეტაგენეზს ადგილი აქვს აგრეთვე ნაწლავლრუიანებში. ჩვეულებრივი მტკნარი წყლის ჰიდრა მთელი ზაფხულის განმავლობაში ვეგეტატიურად მრავლდება დაკვირვებით. ამავე ჰიდრას შემოდგომაზე უჩნდება სქესობრივი პროდუქტები — კვერცხები და სპერმატოზოიდები, რომელნიც წყალში გამოდიან და ერთდებიან ზიგოტის სახით. ეს უკანასკნელი გარსით იმოსება, იძირება წყალსაცავის ფსკერზე და იქ იზამთრებს. გაზაფხულზე მისგან გამოდის ახალგაზრდა ჰიდრა, რომელიც თავის მხრივ მზადაა ხანგრძლივი ვეგეტატიური გამრავლებისათვის.

ზღვის ნაწლავლრუიანებში, სახელდობრ, ციფოიდურ მელღუზებში თაობათა ცვლა დაკავშირებულია მორფოლოგიურად მკვეთრად განსხვავებული ფორმების წარმოშობასთან. განაყოფიერებული კვერცხიდან ვითარდება მოძრავი ლარვა — პლანულა, რომელიც შემდეგ ფსკერზე ჯდება და პოლიპად იქცევა. პოლიპი გრძელდება და განივი დანაწილებით იყოფა მრავალ ცალკე ინდივიდად. ამგვარად წარმოშობილი ინდივიდები ცალკეედებიან და პატარა მელღუზების სახით იწყებენ ცურვას. პატარა მელღუზები თანდათან ნორმალურ ზომას აღწევენ და სქესობრივ გამრავლებას შეუდგებიან (სურ. 107).

თაობათა მონაცვლეობის მეორე ფორმაა ჰეტეროგონია. ამ შემთხვევაში ერთი თაობა ვითარდება ტიპობრივი სქესობრივი გზით, ე. ი. განაყოფიერებით, ხოლო მეორე თაობა — გაუნაყოფიერებელი გზით, ანუ პართენოგენეზურად. ჰეტეროგონიას ადგილი აქვს მწერებში. კიბოსნაირებსა და ბრტყელ კიეებში.

ცხოველთა ინდივიდური განვითარება

ცალკეული ორგანიზმების მთელ სასიცოცხლო ციკლს კვერცხუჯრედის განაყოფიერების მომენტიდან ორგანიზმის სიცოცხლის დასასრულამდე ინდივიდუალური განვითარება, ანუ ონტოგენეზი ეწოდება, ხოლო ცხოველთა ისტორიულ განვითარებას — ფილოგენეზი.

ინდივიდური განვითარება ხასიათდება ზიგოტის (ე. ი. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის) მეტად რთული გარდაქმნებით, ზიგოტა კი შეიცავს მშობლების ყველა სახეობრივ თავისებურებათა პოტენციებს, ვინაიდან ის წარმოიქმნა კვერცხუჯრედისა და სპერმატოზოიდის შერწყმის შედეგად.

ცხოველთა ინდივიდური განვითარება ემბრიონულ. ანუ ჩანასახოვან და პოსტემბრიონულ, ანუ ჩანასახის შემდგომ პერიოდად იყოფა.

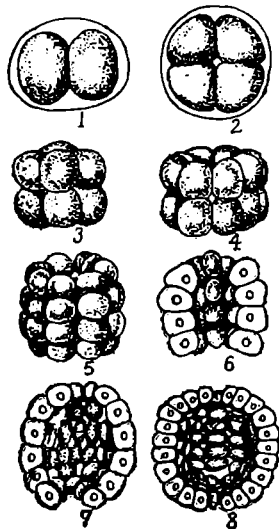
ემბრიონული. ანუ ჩანასახოვანი განვითარების პერიოდი იწყება კვერცხუჯრედის განაყოფიერების მომენტიდან და გრძელდება დამოუკიდებელი არსებობის შემდეგ ორგანიზმის წარმოშობამდე, დაბადებამდე, ჩანასახოვანი გარსებიდან ჩანასახის გამოსვლამდე.

პოსტემბრიონული განვითარების პერიოდი მოიცავს იმ დროს, რაც ესაჭიროება ორგანიზმს დაბადებიდან მის სრულ ფორმირებამდე, სიცოცხლის დასასრულამდე.

ცხოველთა ემბრიონული განვითარება. განვითარების პროცესის პირველ ეტაპს განაყოფიერებული კვერცხის დანაწევრება, გაყოფა და ზიგოტის მრავალუჯრედოვანი ორგანიზმად გარდაქმნა წარმოადგენს.

განაყოფიერების შემდეგ კვერცხი ჯერ იყოფა ორ ნაწილად, შემდეგ 4, 8, 16 და ა. შ., სანამ არ შეიქმნება უჯრედების გროვა. კვერცხის დაყოფის პროცესს დანაწევრება ეწოდება, ცალკე უჯრედებს კი, რომლებდაც კვერცხი იყოფა — ბლასტომერები, ანუ დანაწევრების ბურთები. კვერცხის დანაწევრებისა და ჩანასახის შემდგომი განვითარების ეტაპები სხვადასხვაგვარია, რაც კვერცხის სტრუქტურაზეა დამოკიდებული. განვიხილოთ ჰომოლეციტური, ტელოლეციტური და ცენტროლეციტური კვერცხების დანაწევრების თავისებურებანი.

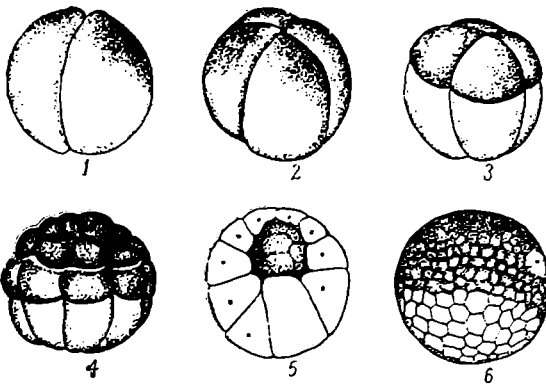
ჰომოლეციტური კვერცხების დანაწევრება. თუ მოიპოვება ისეთი ჰომოლეციტური კვერცხები, რომლებშიც ყვითრი სავსებით თანაბრადაა განაწილებული. მაშინ სრული თანაბარი დანაწევრება (სურ. 15) ხდება. კვერცხი ორჯერ იყოფა მერიდიანულზე; მიღებული 4 ბლასტომერი იყოფა ეკვატორულ-სიბრტყეში და იძლევა ბლასტომერების ორ ერთგვარ კვარტეტს—4 ანიმალურს და 4 ვეგეტაციურს. დაყოფა შემდგომში თანაბრად ხდება და ბლასტომერებიც თანაბარი ზომისაა. ასეთი ტიპის დანაწევრებას იძლევა ამფიოქსუსის (*Branchiostoma lanceolatum*) კვერცხი. ყვითრის არასავსებით თანაბარი განაწილების მჭონე კვერცხებისათვის ისაა დამახასიათებელი, რომ ყვითრის მთავარი მასა ვეგეტაციური პოლუსისკენაა მიწეული და მესამე დანაწევრების სიბრტყე ეკვატორის ზემოთ გადის, რის გამოც ანიმალური ბლასტომერები, ვეგეტაციურ ბლასტომერებთან შედარებით, უფრო მცირე ზომისა გამოდის.



სურ. 15. ჰოლოთურიის (*Synapta*) კვერცხის სრული თანაბარი დანაწევრება ბლასტულის (7 და 8) წარმოქმნამდე.

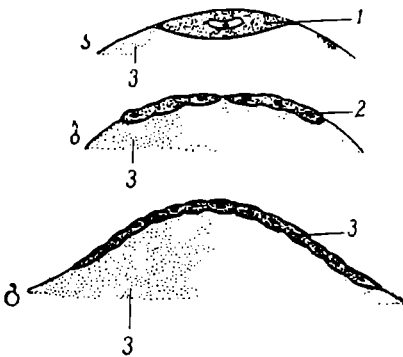
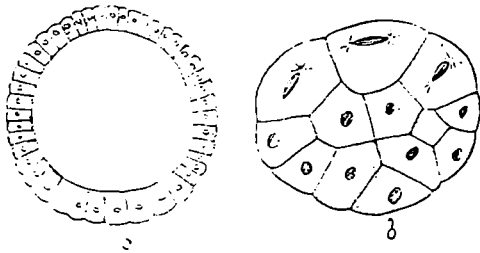
ანიმალურსა და ვეგეტაციურ ბლასტომერებს შორის ასეთი განსხვავება საქმარისად დიდხანს გასტანს. ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს სრულ არათანაბარ დანაწევრებასთან (სურ. 16). საამისო მაგალითს წარმოადგენს ზღვის ზღარბის კვერცხები. ანდა უფრო მკვეთრად ბაყაყის კვერცხები, რომელთა სახით ტელოლეციტურ ტიპზე გადასვლაა მოცემული.

კვერცხის სრული (თანაბარი და არათანაბარი) დანაწევრება უჯრედების ბურთისებურ გროვას წარმოქმნის, რაც უოლოს ნაყოფს მოგვაგონებს. ასეთი გროვა მორულას (სურ. 17—ბ) წარმოადგენს. შემდეგში ცენტრში ღრუ ჩნდება, ხოლო ბლასტომერები ზედაპირზე განიწყობიან ერთ შრედ. ჩანასახის ასეთ სტადიას, რომელსაც ღრუ ბურთის ფორმა აქვს, ბლასტულა (სურ. 17, ა) ეწოდება, ხოლო ბლასტულის ღრუს — ბლასტოციელი (სურ. 17, 1).



სურ. 16. ბაყაყის კვერცხის სრული არათანაბარი დანაწევრება ბლასტულის (5 და 6) წარმოქმნაში.

სურ. 17. ამფიოქსუსის ბლასტულა (ა); პოლიპის მორულა (ბ).
1—ბლასტოცელო.



სურ. 18. მორიელის კვერცხის დისკოიდური დანაწევრება.

ა—დანაწევრების დაწყებამდე; ბ—32 ბლასტომერის სტადია; გ—120 ბლასტომერის სტადია. 1—კვერცხის პროტოპლაზმა ბირთვით; 2—ბლასტომერები; 3—ყვითრი.

ტელოლეციტური კვერცხის დანაწევრება. ბაყაყის კვერცხები ტელოლეციტურ კვერცხებს წარმოადგენენ, თუმცა მათ ყვითრის უთანაბრო განაწილების ნიშანი სუსტად აქვთ გამოხატული და ამიტომაც მათ სრული დანაწევრება აქვთ შენარჩუნებული.

თევზების, ქვეწარმავლებისა და ფრინველების კვერცხში ყვითრი პროტოპლაზმისაგან საესებით გამოყოფილია და ის მთლიანად ვეგეტაციურ პოლუსზეა თავმოყრილი. ამ ტიპის ტელოლეციტურ კვერცხებში დანაწევრება მხოლოდ პროტოპლაზმის დისკოს ეხება. ეს დისკო ანიმალურ პოლუსზეა მოთავსებული და ამის გამო ამ სახის დანაწევრებას არასრული, ანუ დისკოიდური დანაწევრება (სურ. 18)

ეწოდება. ბლასტოცელი ბლასტომერებისა და ყვითრის დაუნაწევრებელ მასას შორის წარმოქმნილ ნაპარალს წარმოადგენს.

ცენტროლეციტური კვერცხების დანაწევრება. მწერებში ყვითრი კვერცხის ცენტრშია მოთავსებული, ხოლო პროტოპლაზმა — პერიფერიაზე. დანაწევრების მოვლენა ბირთვის გაყოფასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. პირველად მრავალჯერ იყოფა ყვითრის მასაში მოქცეული ბირთვი. შვილეული ბირთვები კვერცხის პერიფერიაზე გადაინაცვლებენ და პროტოპლაზმაში თავსდებიან. პროტოპლაზმა შემდეგში ცალკე ბლასტომერებად იყოფა იმის მიხედვით, თუ რაძდენი ბირთვია. ესაა ზედაპირული დანაწევრება (სურ. 19).

ამრიგად, ცხოველების კვერცხების დანაწევრების 4 ძირითადი ტიპია ცნობილი: 1. სრული თანაბარი; 2. სრული არათანაბარი; 3. არასრული, ანუ დისკოიდური და 4. ზედაპირული დანაწევრება.

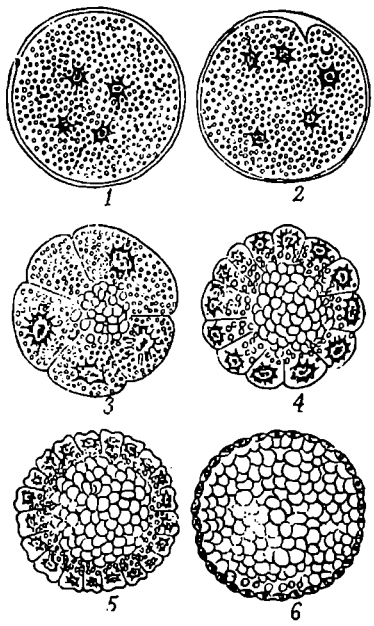
მეგრამ ცხოველთა კვერცხის დანაწევრება მარტო ასეთი სახით არ მიმდინარეობს, ე. ი. დამოკიდებულია არა იმაზე, თუ რა რაოდენობითაა კვერცხში ყვითრი, არამედ კვერცხებში თვით პროტოპლაზმის თვისებაზე.

კვერცხის სრული (თანაბარი ან არათანაბარი) დანაწევრების დროს ბლასტომერების მდებარეობა ერთმანეთის მიმართ მრავალგვარია. ამ მხრივ არჩევენ დანაწევრების ორ ტიპს: 1) რადიალური და 2) სპირალური დანაწევრება.

რადიალური დანაწევრების (სურ. 20—1, 2, 3) მაგალითს წარმოადგენს ზრული თანაბარი და სრული არათანაბარი დანაწევრება. ასეთი ტიპი დამახასიათებელია კანეკლიანებისათვის და ყველა ქორდიანისათვის.

სპირალური დანაწევრება (სურ. 20—4, 5, 6) დამახასიათებელია რგოლიანი ქიების, მოლუსკებისა და მრავალი სხვა უხერხემლო ცხოველისათვის.

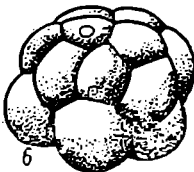
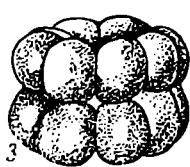
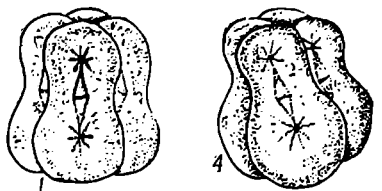
ბლასტულა ერთშირიან სფეროს წარმოადგენს. მაგრამ გასტრულაციის პროცესის შედეგად ის თანდათან გარდაიქმნება ორშირიან ჩანასახად, რომელიც წარმოადგენს ინდივიდური განვითარების მეორე ეტაპს. გასტრულაციის ტიპების სხვადასხვაგვარობა კვერცხის აღნაგობისა და დანაწევრების ტიპზეა დამოკიდებული.



სურ. 19. კიბორჩხალის კვერცხის ზედაპირული დანაწევრება.

1, 2—ბირთვების გაყოფა; 3, 4, 5—ბირთვების გადაადგილება პერიფერიისაკენ და ბლასტოდერმის წარმოქმნა; 6—ბლასტულა (შეგნით ყვითრია).

ჰომოლეციტური კვერცხის გასტრულაცია. ამფიოქსუსის ჰომოლეციტურ კვერცხში გასტრულაცია ბლასტულის ვეგეტაციური პოლუსის ინვაგინაციის (ჩაზნექვა) გზით ხორციელდება; აქ ბლასტოცელი ქრება და ჩანასახი იქცევა ორშრიან პარკად, რომლის გარეთა ზედაპირი ანიმალური უჯრედებისაგან შედგება, ხოლო შიგნითა — ვეგეტაციური პოლუსის უჯრედებისაგან.



სურ. 20. რადიალური დანაწევრების (1, 2, 3) სქემა; სპირალური დანაწევრების (4, 5, 6) სქემა.

ორშრიანი ჩანასახის ამ სტადიის გასტრულა. ეწოდება, გასტრულის ღრუს კი — გასტროცელი.

გასტრულის უჯრედების გარეთა შრეს ექტოდერმა ჰქვია, ხოლო უჯრედების შიგნითა შრეს — ენტოდერმა. გასტრულის ინვაგინაციის გზით მიღებული ღრუ პირველად ნაწლავს შეესაბამება. ხოლო გარემოსთან პირველადი ნაწლავი შეერთებულია ხვრელით, რომელსაც პირველადი პირი, ანუ ბლასტოპორი ეწოდება.

ტელოლეციტური კვერცხის გასტრულაცია. ამფიბიების ზომიერი ტელოლეციტური კვერცხის გასტრულაცია სხვაგვარად ხდება. იგივე ეხება ტელოლეციტურისაგან გარდამავალ ტიპებსაც. ყვითრის მდიდარ, ვეგეტაციურ ბლასტომერებს არ შეუძლიათ ბლასტულის ღრუში ჩაზნექვა. ამითაა გამო-

წვეული, რომ ინვაგინაცია ანიმალური და ვეგეტაციური ბლასტომერების საზღვარზე იჩენს თავს და გასტრულა იმდენად ენტოდერმის ინვაგინაციის შედეგი კი არაა, რამდენადაც ბლასტოპორის ანიმალური კილის განვრცობისა, ე. ი. ეპიბოლიისა, ანუ გარშემოზრდისა.

ერთშრიანი ბლასტულის სტადიიდან ორშრიანი გასტრულის სტადიის წარმოშობის 4 სხვადასხვა გზა არსებობს: 1) ინვაგინაცია, 2) იმიგრაცია, 3) დელამინაცია და 4) ეპიბოლია (სურ. 21).

ინვაგინაციის შემთხვევაში ბლასტულის ვეგეტაციური პოლუსი ჩაიზნექება ბლასტულაში ანიმალურ პოლუსამდე და ამრიგად მიიღება ორშრიანი გასტრულა.

იმიგრაციის დროს ბლასტულის კედლებიდან ცალკეული უჯრედები გადაინაცვლებენ ბლასტულაში და იქ ქმნიან შიგნითა ჩანასახოვან შრეს — ენტოდერმას.

დელამინაციის შემთხვევაში ბლასტულის კედელი იხლიჩება, ბლას-

ტულის შიგნით გამოყოფილი უჯრედებიდან ენტოდერმა წარმოიშობა, ხოლო ბლასტულას გარეთ გამოყოფილი უჯრედებიდან — ექტოდერმა.

ეპიბოლიის დროს ბლასტულის ანიმალური მიკრომერები შემოეზრდება მაკრომერებს და წარმოქმნის ექტოდერმას, ხოლო მაკრომერები — ენტოდერმას.

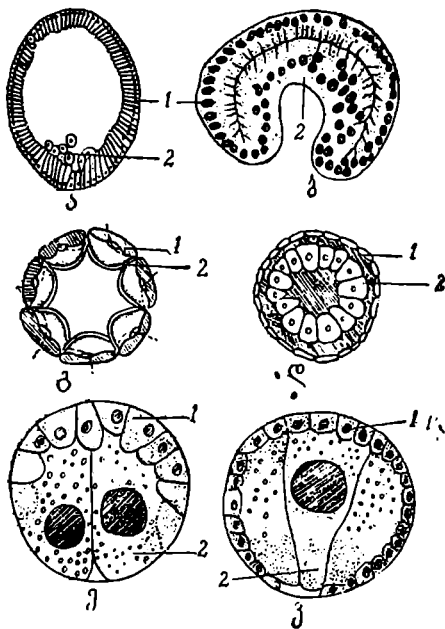
ორშრიანი ჩანასახოვანი ტიპის ემბრიონული განვითარება ახასიათებს ღრუბელებსა და ნაწლავდრუიანებს, ხოლო ყველა სხვა მრავალუჯრედიანებში ვითარდება მესამე შრე — მეზოდერმა. რასთანაც დაკავშირებულია მეორეული ღრუს, ანუ ცელომის წარმოქმნა.

მეზოდერმის წარმოქმნა სხვადასხვა ცხოველებში განსხვავებულია. მეზოდერმის წარმოქმნის ორი წესი არსებობს: 1) ტელობლასტური და 2) ენტეროცელური.

გასტრულის წარმოქმნისას ენტოდერმასა და მეზოდერმას შორის წარმოიშობა ტელობლასტები (უჯრედები), შემდეგ აქედან ვითარდება მეზოდერმული ზოლი (სურ. 22). რომელიც დასაბამს აძლევს მეზოდერმას. მეზოდერმის ასეთი წესით წარმოქმნა ახასიათებს რგოლიან ჭიებს, მოლუსკებს, ფეხსახსრიანებს.

ენტეროცელური წესით მეზოდერმის წარმოქმნა ახასიათებს ყველა ქორდიანსა და კანკელიანს. ამ შემთხვევაში, გასტრულის სტადიაში ენტოდერმის უჯრედებიდან გვერდებზე გამოიყოფა უჯრედების ორი ზოლი. მოგვიანებით ეს უჯრედები ბლასტულის მიმართულებით ქმნიან ჭიბისმავგარ ამობურცულობას. შემდგომში ეს ამობურცულობანი ენტოდერმას შორდება და თავსდება ენტოდერმასა და ექტოდერმას შორის წყვილი პარკის სახით. უჯრედები, რომლებიც ამ პარკების კედელს ქმნიან, მეზოდერმის უჯრედებია, ხოლო პარკების ღრუ — მომავალი მეორეული ღრუს, ანუ ცელომის ნერგია.

როგორც უკვე იყო აღნიშნული, ჩანასახის პირველი ღრუ იყო ბლასტულის ღრუ, ანუ ბლასტოცელი. მას უწოდებენ სხეულის პირველად



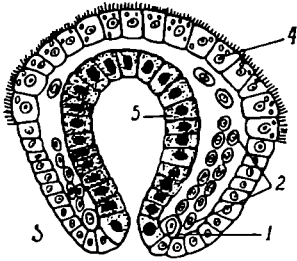
სურ. 21. ორშრიანი სტადიის — გასტრულის წარმოშობის სხვადასხვა გზები:

ა — იმიგრაცია; ბ — ინვაზიაცია. გ, დ. — დელამინაცია; ე, ე — ეპიბოლია. 1 — ექტოდერმა; 2 — ენტოდერმა.

ღ რ უ ს. როდესაც გასტრულის წარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს, ბლასტო-
ცელი სწრაფად ქრება (პიდროიდული პოლიპები).

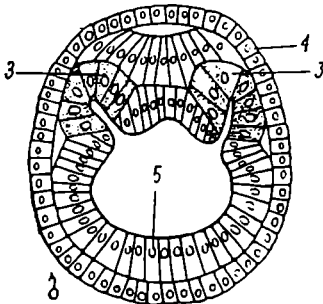
ბრტყელ კივებში კი სხეულს კედელსა და შინაგან ორგანოებს შორის არე
ამოვსებულა პარენქიმით. ამიტომ ბრტყელ კივებს სხეულის ღრუ არა აქვთ და
წოდებიან პარენქიმულ კივებად.

მრგვალ კივებს არსებითად აქვთ სხეულის პირველადი ღრუ, რომელიც წარ-
მოშობილია პარენქიმის დაშლის შედე-
გად.



უმაღლესი განვითარების უხერხემ-
ლოებში (რგოლიანი კიები, მოლუსკები)
და ქორდიან ცხოველებში არის მ ე ო რ ი ე უ ლ ი ღ რ უ, ანუ ც ე ლ ო მ ი.

ცხოველთა ჩანასახის შემდგომი გან-
ვითარებისას ადგილი აქვს ცხოველის
ქსოვილებისა და ორგანოების განვითარ-
ებას.



ექტოდერმიდან ვითარდება კანის
საფარველი, გრძობათა ორგანოები და
ნერვული სისტემა. ენტოდერმიდან —
საჭმლის მომნელებელი სისტემა — შუა
ნაწლავის ეპითელი და ნაწლავის ჭირ-
კვლები, ხოლო მეზოდერმიდან — კუნ-
თები, შემეართებელი ქსოვილი, გამომ-
ყოფი ორგანოები და, საერთოდ, შინა-
განი ორგანოების დიდი ნაწილი.

**ცხოველთა პოსტემბრიონული გან-
ვითარება.** უნდა აღინიშნოს, რომ ცხო-
ველთა განვითარების პროცესის დაყოფა
ემბრიონულ და პოსტემბრიონულ პე-
რიოდებად პირობითია, ვინაიდან მრავალ
ცხოველს კვერცხიდან გამოსვლის ან
დაბადების შემდეგ არ შეუძლია დამოუ-
კიდებლად იკვებოს გარემოდან. ასე მაგა-
ლითად, თევზების ლარვები ქვირიითიდან

ნახ. 22. მეზოდერმის განვითარების
სხვადასხვა ტიპები:

ა—პირველადპირიანებში (ლოკოინაში); ბ—
შეორეულპირიანებში (ამფიოქსუსში). 1—ტუ-
ლობლასტი; 2—მეზოდერმული ზოლის წარ-
მოქმნა; 3—მეზოდერმული ჭიბები; 4—ექ-
ტოდერმა; 5—ენტოდერმა.

გამოიჩეკებიან საყვითრე პარკით. რომელიც მრავლად შეიცავს საკვებ მასალას
და მხოლოდ ლიფსიტებად გახდომის შემდეგ იწყებენ კვებას გარემოდან. ბაყა-
ყის თავკომბალებს პირველად არა აქვთ პირიკი. კენგურუს ნაშიერი მეტად
განუვითარებული იბადება და არსებითად ემბრიონულ განვითარებას ჩანათში
ასრულებს.

ახალდაბადებულის ან კვერცხიდან გამოსული ცხოველის ფორმირების ხა-
რისხი აგრეთვე არ წარმოადგენს ემბრიონულ და პოსტემბრიონულ განვითარე-
ბას შორის ზღვარის გავლენის საზომს. ჩლიქიანების ნაშიერები სავესებით გაფორ-
მებული იბადებიან და რამდენიმე საათის შემდეგ იწყებენ დამოუკიდებელ არსე-
ბობას, ხოლო ბოცვერის ნაშიერი — ბრმა, შიშველი და უმწეოა.

აღსანიშნავია აგრეთვე ისიც, რომ მრავალი ცხოველის ლარვა სრულებით არა ჰგავს მოზრდილ ცხოველს, მაგალითად, პეპლების, ხოქოებისა და სხვა მწერების ლარვები. ამის გამო პირობითად უწოდებენ განვითარების პოსტემბრიონულ პერიოდს კვერცხის გარსებიდან გამოსვლის ან დაბადების (ცოცხალმშობ ცხოველებში) შემდეგ პერიოდს.

სხვადასხვა ცხოველებში პოსტემბრიონული განვითარება მოზრდილ სქეს-მწიფე მდგომარეობამდე განსხვავებულად მიმდინარეობს. პოსტემბრიონული განვითარების ორ ტიპს არჩევენ: 1) პ ი რ დ ა პ ი რ ს, ანუ უ მ ე ტ ა მ ო რ ფ ო ზ ო და 2) ა რ ა პ ი რ დ ა პ ი რ ს, ანუ მ ე ტ ა მ ო რ ფ ო ზ ო ი ა ნ გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ა ს.

პირდაპირი განვითარების დროს კვერცხიდან გამოსული ახალგაზრდა ორგანიზმები მეტად თუ ნაკლებად გვანან მოზრდილებს. ისინი სრულად ფორმირებული ცხოველებისაგან განსხვავდებიან მხოლოდ განუვითარებელი სასქესო და ზოგიერთი სხვა ორგანოებითა და ზომით, სრულქმნილებას აღწევენ განვითარების პროცესში.

განვითარების პოსტემბრიონულ პერიოდში ცვლილებათა ერთ-ერთ მკაფიო მაგალითს წარმოადგენს არაპირდაპირი განვითარების, ანუ მეტამორფოზის პროცესი. ცხოველები, რომლებიც ნეტამორფოზით ვითარდებიან, იბადებიან ან იჩეკებიან კვერცხებიდან ერთი ან რამდენიმე, ანდა მრავალი ორგანოთი, რომლებიც მოზრდილ ცხოველებს არ გააჩნიათ. ეს ორგანოები შეიძლება შენარჩუნებულ იქნეს დაბადების შემდეგდროინდელი პერიოდის განმავლობაშიც. სხვა შემთხვევებში ახალგაზრდა ცხოველს არ გააჩნია ორგანოები, რომლებიც ვითარდება ამომწიფების დაწყების შემდეგ. მრავალ უხერხემლო ცხოველში ადგილი აქვს მეტამორფოზს. კვერცხიდან გამოდის ლ ა რ ვ ა, რომელიც სრულებით არა ჰგავს მოზრდილ ცხოველს, არსებობის სულ სხვა პირობებს ითხოვს და აქვს ისეთი ორგანოები, რომლებიც არა აქვთ სქესმწიფე ცხოველებს. მაგალითად, ზღვის რგოლიან კიებში. ბევრ მოლუსკში, კიბოსნაირებსა და სხვ. კვერცხებიდან გამოდინან ლარვები, რომლებიც მოზრდილი ცხოველებისაგან განსხვავებით ცხოვრობენ ზღვის სიბრქეში და აქვთ სხვა ორგანოები. მრავალი მწერის (პეპლები, ფუტკრები, ხოქოები და სხვ.) ლარვები ცხოვრების სხვა პირობებს საჭიროებენ და ამიტომ აქვთ ს პ ე ც ი ა ლ უ რ ი ჩ ა ნ ა ს ა ხ ო ვ ა ნ ი, ანუ პ რ ო ვ ი ზ ო რ უ ლ ი ო რ გ ა ნ ო ე ბ ი, რომლებიც არა აქვთ მოზრდილებს. ასე მაგალითად: ბაყაყის თავკომბალას პირის ადგილზე პირველად მისაწოვრები აქვს, სუნთქვის ორგანოებს ლაყუჩები წარმოადგენენ; აქვს კული საცურავი აპკით. პეპლების ლარვებს — დამატებით აქვთ ფეხები, აბრეშუმის გამოშვებულ კიბანაფე ჩირკვლები, მღრღნელი პირის აპარატი, ნაცვლად პეპლის მწუწნავი ხორთუმისა.

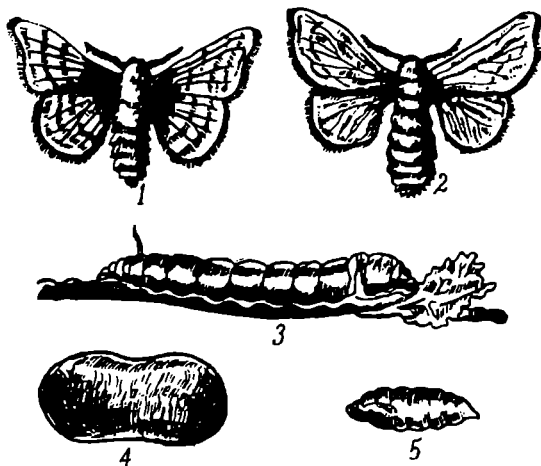
ამრიგად, ასეთი საპეციალური ორგანოების არსებობა ლარვებში დაკავშირებულია იმასთან, რომ მათ უსაჭიროებათ არსებობის სულ სხვა პირობები. ზოგი ზღვის კია ცხოვრობს სილაში, ხოლო მისი ლარვა ტროქოფორა ეწევა პლანქტონურ ცხოვრებას. ნემსიყლაპია მწერებს იჭერს პაერში, ხოლო მისი ლარვა ცხოვრობს წყალში და იკვებება წყლის ცხოველებით.

მაშასადამე, ლარვის სტადიის ორგანოთა დაშლისა და მოზრდილ ცხოველთათვის დამახასიათებელ ახალ ორგანოთა ჩასახვის პროცესს მ ე ტ ა მ ო რ ფ ო ზ ი, ანუ გ ა რ დ ა ქ ც ე ვ ა ეწოდება.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მეტამორფოზს განიცდიან როგორც უხერ-

ხემლო, ისე ხერხემლიანი ცხოველებიც: ნაწლავდრუიანები, ბრტყელი ჭიები, რგოლიანი ჭიები, ფეხსახსრიანები, მოლუსკები, კანეკლიანები, ამფიბიები და სხვ.

მეტად საინტერესოა მწერების მეტამორფოზი (სურ. 23). უმრავლეს მწერებში კვერცხიდან იჩეკება ლ ა რ ვ ა მ ა ტ ლ ი, რომელიც კვერცხის შემდეგ მეორე ფაზას წარმოადგენს. მატლი განსხვავდება მოზრდილი ფორმისაგან. იგი იკვებება და მოძრავია. მესამეა ქ უ პ რ ი ს ფ ა ზ ა — იგი უძრავია და არ იკვებუ-



სურ. 23. მწერის მეტამორფოზი (აბრეშუმის პეპელა).

1—მაირი; 2—მღერძი; 3—მატლი (მუხლუხი); 4—პარკი; 5—კუპრი.

ბა. მას გარედან აჩნია ზოგჯერ სუსტად და ზოგჯერ მკაფიოდ გამოხატული მომავალი ზრდასრული მწერის ნაწილები, განსაკუთრებით ფრთის ჩანასახები, თვალები, ულვაშები, ფეხები და სხვ. კუპარში მიმდინარეობს მატლის ზრდასრულ ფორმად გადაქცევის, ანუ მეტამორფოზის ძირითადი პროცესები. მეოთხე ფაზა არის ი მ ა გ დ ს, ანუ ზ რ დ ა ს რ უ ლ ი მ წ ე რ ი ს ფ ა ზ ა.

მეტამორფოზის, ანუ სრული გარდაქცევის მწერების ჯგუფში შედიან: რწყილები, ხოჭოები, ბადეფრთიანები, ბეწვეფრთიანები, პეპლები, სიფრიფანაფრთიანები, ორფრთიანები და სხვ.

მეტამორფოზის მწერებში მატლის ფაზას დიდი მნიშვნელობა აქვს. ამ მწერებში ცხოვრების დიდი ნაწილი და ზრდის მთელი პერიოდი მოდის მატლის ფაზაზე, რომლის დროს მატლი გაძლიერებულად იკვებება და იზრდება, ხოლო სქესმწიფე (ი მ ა გ ი ნ ა ლ უ რ ი) ფაზის დროს ხანმოკლე სიცოცხლე აქვს და არ იზრდება. ზოგ ფორმებში კი იმაგოს ფაზაში კვებაც წყდება. იმაგოს როლი განისაზღვრება უმთავრესად გამრავლებითა და სახეობის განსახლებით.

პროთოჯირეინები—PROTOZOA

უმარტივესები—PROTOZOA

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

უმარტივესების სხეული შედგება ერთი უჯრედისაგან, რომელიც წარმოადგენს დამოუკიდებელ ორგანიზმს და ასრულებს ყველა სასიცოცხლო ფუნქციას. უმარტივესთა უმრავლესობა მიკროსკოპული ორგანიზმებია.

უმარტივესები ფართოდ არიან გავრცელებული. ისინი ბინადრობენ ზღვებსა და ოკეანეებში, მტკნარ წყლებსა და ტენიან ნიადაგებში. ბევრი მათგანი ცხოველთა და ადამიანის საშიში პარაზიტია. ყველა უმარტივესის აუცილებელ სასიცოცხლო საერთო პირობას წარმოადგენს თხევადი გარემო: მარილიანი და მტკნარი წყალსატევების წყალი, სინესტე ნიადაგში, ცხოველის ან ადამიანის სისხლი ან ღრუს სითხე.

უმარტივესების შესწავლა მჭიდროდაა დაკავშირებული მიკროსკოპის გამოგონებასთან. პოლანდიელმა მეცნიერმა ანტონივან ლევენჰუკმა (1632—1723) დაამზადა მიკროსკოპი, რომელიც აღიღებდა 100—200-ჯერ. მე-17 საუკუნის 70-იან წლებში ლევენჰუკმა წყლის წვეთში აღმოაჩინა შეუიარაღებელი თვალით უხილავი არსებები, რომელთაც მან *Animalcula* — „პატარა ცხოველები“ უწოდა. შემდეგ ცნობილი გახდა, რომ ასეთ მიკროსკოპულ ცხოველებს პოულობდნენ თივისა და სხვათა ნაყენებში (*infusum*) და მათ უწოდეს „ინფუზორიები“, ანუ ნაყენის ცხოველები. შემდეგ კი, მიკროსკოპის გაუმჯობესებასთან ერთად, უმარტივესები უკეთესად იქნა შესწავლილი.

სხვადასხვა სასიცოცხლო ფუნქციების შესასრულებლად უმარტივესებს აქვთ ამ ერთი უჯრედის დიფერენცირებული ნაწილები — ორგანელები, ანუ ორგანოიდები.

უმარტივესების მოძრაობის ორგანელებს წარმოადგენენ: 1) ცრუფეხები, ანუ ფსევდოპოდები; 2) შოლტები და 3) წამწამები.

ცრუფეხები პროტოპლაზმის დროებითი გამონაზარდია, რომელიც უმარტივესის ზედაპირის სხვადასხვა უბანზე წარმოიქმნება. მათი საშუალებით უმარტივესები მოძრაობენ (ცოცავენ) და საკვებს იტაცებენ პროტოპლაზმაში.

შოლტების საშუალებით უმარტივესი ორგანიზმები მოძრაობენ. შოლტი

მუდმივი ციტოპლაზმური წარმონაქმნია, ერთი ან რამდენიმეა და მოთავსებულია სხეულის წინა ბოლოზე.

წამწამები შოლტებთან შედარებით მოკლეა, დიდი რაოდენობითაა და თავისებური მოძრაობა ახასიათებს

უმარტივესი სხეული შედგება ციტოპლაზმისა და მასში მოთავსებული ბირთვისაგან. ციტოპლაზმაში ჩვეულებრივ არჩევენ ორ ფენას: გარეგან თხელ ფენას ექტოპლაზმას და შინაგან მასას — ენდოპლაზმას.

უმარტივესების აუცილებელ შემადგენელ ნაწილს ბირთვი წარმოადგენს.

უმარტივესების გამრავლება ხდება როგორც უსქესოდ, ისე სქესობრივად. უსქესო გამრავლება წარმოებს ერთჯერადი ან მრავალჯერადი გაცოცხლოთ, ხოლო სქესობრივი — სასქესო უჯრედების (გამეტების) კოკულაციით (შერწყმით, შეერთებით) და ზიგოტი და წარმოშობით.

უმრავლეს უმარტივესათვის დამახასიათებელია მეტად მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური თავისებურება — ინცისტირების (გარსის შემოკერის) უნარი. ინცისტირებას ისინი მიმართავენ არახელსაყრელი საარსებო პირობების დროს.

ამგვარად, ინცისტირება წარმოადგენს არახელსაყრელი პირობებისადმი საპასუხო რეაქციას. მოსვენებულ მდგომარეობაში ის არ ილუპება და ქარის საშუალებით ადვილად გადაიტანება ერთი ადგილიდან მეორეში. ამით არის პირობადებული მტკნარი წყლის უმარტივესთა ფართო გავრცელება.

ერთუჯრედიანთა კლასიფიკაციას საფუძვლად უდევს მოძრაობის ორგანულუბის აგებულება და, ნაწილობრივ, ცალკეული კლასების გამრავლების ხასიათი. ამის მიხედვით ერთუჯრედიანები იყოფა 4 ტიპად (დიდი ხანი არაა მას შემდეგ რაც უმარტივეს აერთიანებდნენ ერთ ტიპში):

- I. სარკომასტიგორები — *Sarkomastigophora*;
- II. სპორიანები — *Sporozoa*;
- III. კნიდოსპორიდიები — *Cnidosporidia*;
- IV. წამწამიანები, ანუ ინფუზორიები — *Ciliophora*.

ტიპი I. სარკომასტიგოფორები — *Sarkomastigophora*

ამ ტიპს ეკუთვნიან თავისუფლად მცხოვრები ან პარაზიტული უმარტივესები, რომლებსაც მოძრაობის ორგანულებად აქვთ ციტოპლაზმის დროებითი გამონაზარდები — ცრუფეხები ან ციტოპლაზმის მუდმივი გამონაზარდები — შოლტები. ტიპი იყოფა ორ კლასად: 1. შოლტოსნები — *Mastigophora* და 2. სარკოდინები — *Sarcodina*.

1-ე ლიკლასი. შოლტოსნები — FLAGELLATA, S. MASTIGOPHORA

ამ კლასში გაერთიანებულია ორგანიზმები, რომლებიც კვების ტიპის მიხედვით, ერთი მხრივ, ცხოველურია, ხოლო მეორე მხრივ, ნამდვილად მცენარეული. ტიპობრივი მცენარეული ორგანიზმებისათვის დამახასიათებელია არაორგანული ნივთიერებისაგან ორგანულის შექმნა, ე. ი. ისინი აუტოტროფული ორგანიზმებია, რომლებსაც ახასიათებს კვების კოლოფიტური ტიპი. ე. ი. იკვებებიან ფოტოსინთეზის მეშვეობით.

მცენარეთა ზოგიერთი ჯგუფი (სოკოები და ბევრი ბაქტერია) იკვებება საპროფიტულად, ე. ი. მათი კვებისათვის აუცილებელია რთული ორგანული ნივთიერებების გახრწნის პროდუქტები. საპროფიტები წარმოადგენენ არა აუტოტროფულ, არამედ ჰეტეროტროფულ ორგანიზმებს. მწვანე

მცენარეებისაგან განსხვავებით, ყველა ცხოველი ჰეტეროტროფულია. კვებისათვის ისინი იყენებენ რთულ ორგანულ ნივთიერებებს (ცილებს, ცხიმებს, ნახშირწყლებს) ნაწილაკების სახით და არა მათი გახრწნის პროდუქტებს, როგორც ეს ახასიათებს საპროფიტებს. ცხოველთა ასეთ კვებას ჰოლოზოფრიი კვება ეწოდება.

როგორც ჩანს, მცენარეებსა და ცხოველებს შორის ძირითადი განსხვავება კვების ტიპშია. ამ მხრივ უმარტივესებიდან შოლტიანების კლასში გაერთიანებული ორგანიზმები მრავალგვარია. აქ გვხვდება ტიპობრივი ცხოველური ორგანიზმები — ჰოლოზოფრიი კვებით, მეორე მხრივ, ქლოროფილის შემცველი მწვანე ფორმები, რომლებიც ტიპობრივ უმდაბლეს მცენარეებს წარმოადგენენ. გარდა ამისა, შოლტოსნებიდან ბევრს ახასიათებს სპროფიტული კვება, ზოგს ორივე ერთად — როგორც საპროფიტული, ისე მწვანე მცენარეული ორგანიზმებისათვის ჩვეული კვება.

ამგვარად, შოლტოსნების კლასი წარმოადგენს ნაკრებ ჯგუფს, რომელშიც გაერთიანებულია უმდაბლესი ერთუჯრედიანი ცხოველური და მცენარეული ორგანიზმები; ეს კი ცხოველური და მცენარეული ორგანიზმების ერთიანი წარმოშობის ერთ-ერთი დამადასტურებელი არგუმენტია.

შოლტოსნების სხეული სხვადასხვა ფორმისაა, უფრო ხშირად თითისტარისებური ან ოვალური. მოძრაობის ორგანოებს წარმოადგენენ სხვადასხვა რაოდენობის პროტოპლაზმური ძაფისებური შოლტები. უფრო ხშირად ერთი ან ორია, შეიძლება იყოს ოთხი და მეტიც. ისინი სხეულის წინა ნაწილშია მოთავსებული და მიმართულია წინ, სხეულის მოძრაობის შესაბამისად. შოლტი იწყება სხეულის პროტოპლაზმიდან, მის ძირთან არის განსაკუთრებული შოლტისალი, ანუ ბაზალური სხეულაკი. ზოგ ფორმაში შოლტი შეერთებულია სხეულის შედაპირთან ძლიერ თხელი პროტოპლაზმური აპკით და ამგვარად ქმნის რხევად, ანუ ტალღისებურ მემბრანას, აპკს. მრავალ შოლტოსანში ბაზალური სხეულის ახლოს მოთავსებულია ბლუფაროპლასტი. ფიქრობენ, რომ ბლუფაროპლასტი შეიცავს სათანადარიგო საკვებ მასალას, რომელიც გამოიყენება შოლტის მოძრაობის დროს.

შოლტოსნის სხეული შედგება პროტოპლაზმისა და ერთი ბირთვისაგან. პროტოპლაზმა იყოფა ორ ფენად: გარეგანი — ჰომოგენური, გამჭვირვალეა, მდებარეობს უშუალოდ გარსის ქვეშ და ექტოპლაზმა ეწოდება, შინაგანი — უფრო თხევადი და მარცვლოვანია და ენდოპლაზმა ჰქვია. ზოგ ფორმაში პროტოპლაზმური გარსი მკჭრივია, მაგრამ ელასტიური და მას ჰელიქული ეწოდება. ასეთი გარსი აქვთ ევგლენას და ტრიპანოსომებს, ზოგს კი მკვრივი გარსი აქვს.

იმ შოლტოსნებში, რომელთაც ჰოლოფიტური კვება ახასიათებს, კვების ორგანოებს წარმოადგენს ქლოროფილისა და სხვა პიგმენტების შემცველი სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ქრომატოფორები.

სხვა შოლტოსნები იკვებებიან ორგანული ნივთიერების დაშლის პროდუქტებით (საპროფიტები), რომლებიც დიფუზურად ხვდებიან უჯრედის შიგნით. ასეთი შოლტოსნები ბინადრობენ ორგანული ნივთიერებების დაშლის პროდუქტებით გაბინძურებულ წყალსატევებში და დიდ როლს ასრულებენ მათ გაწმენდა-გასუფთავებაში. ასეთი შოლტოსნების რაოდენობის დადგენას მნიშვნელობა აქვს წყლის სანიტარული შეფასებისათვის.

მესამე ჯგუფში გაერთიანებული შოლტოსნები ტიპობრივ ცხოველურ ორგა-

ნიზმებს წარმოადგენენ, ე. ი. ახასიათებთ პოლოზური კვება. ისინი იკვებებიან ბაქტერიებით, წვრილი წყალმცენარეებით და აქვთ კვების სპეციალური ორგანო-ლები: პირი, ხახა და საკმლის მომწელებელი ვაკუოლი, რომელიც წარმოიქმნება პროტოპლაზმაში საკვების მიღების შესაბამისად.

კვების ტიპის მიხედვით განსაკუთრებული ადგილი უკავია ევგლენებს, სახელდობრ, მწვანე ევგლენას (*Euglena viridis*, სურ. 27). მას აქვს ქლოროფილის შემცველი ქრომატოფორები; სინათლეზე იგი იკვებება როგორც მცენარე, მაგრამ სინთეზში ფერს კარგავს და საპროფიტულად იკვებება. ამრიგად, ევგლენას ახასიათებს შერეული კვება, ე. ი. იგი წარმოადგენს მიქსოტროფულ ორგანიზმს.

პოლოფიტურ შოლტოსნებს შოლტის დასაწყისთან ახლოს აქვთ წითელი ან რუხი ფერის პიგმენტური ლაქა, ე. წ. სტიგმა. ამ ორგანულს აქვს სინათლის გალიზიანების მიმღებლობის უნარი. მწვანე შოლტოსნებს სინათლის მიმართ დადებითი რეაქცია აქვთ, ე. ი. სინათლის წყაროსაკენ გადაადგილდებიან, რაც დადებით შეგუებას წარმოადგენს.

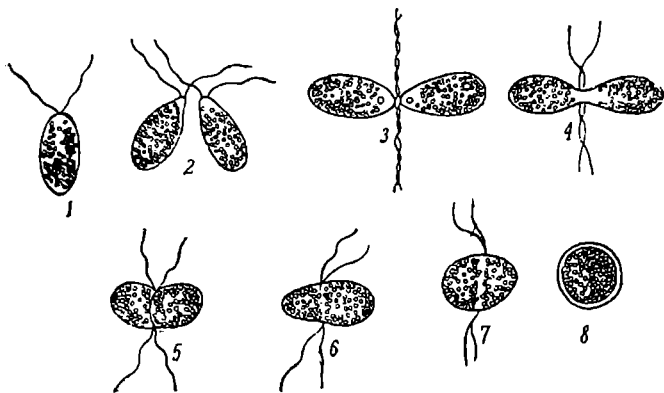
მტნარი წყლის ბევრ შოლტოსანს აქვს გამოყოფის სპეციალური ორგანო — კუმშვადი ვაკუოლი, რომლის საშუალებით ორგანიზმიდან გამოიდევენა ზედმეტი წყალი და დისიმილაციის თხიერი პროდუქტები. ეს პროდუქტები პერიოდულად ვაკუოლში გროვდება, მისი შეკუმშვის შედეგად შიგთავსი გადადის განსაკუთრებულ ბუშტუკში — რეზერვუარში, აქედან კი სპეციალური არხის საშუალებით გარეთ გამოინთხევა. გარდა ზემოაღნიშნული ორგანოებისა, შოლტოსნების პროტოპლაზმაში შეიძლება იყოს პარამილის მარცვლები და ცხიმის წვეთები.

როგორც საერთოდ უმარტივესების, ისე შოლტოსნებისათვისაც დამახასიათებელია ინცისტირება, რომელიც წარმოადგენს არახელსაყრელი პირობებისაღმი საპასუხო რეაქციას. ცისტები იტანენ ტემპერატურის მკვეთრ ცვლილებას და სინესტის უკმარობას. მეორე მხრივ, ინცისტირება შეიძლება დაეკავშირებული იყოს გამრავლებასთან და ხელს უწყობდეს ცხოველის გავრცელებას.

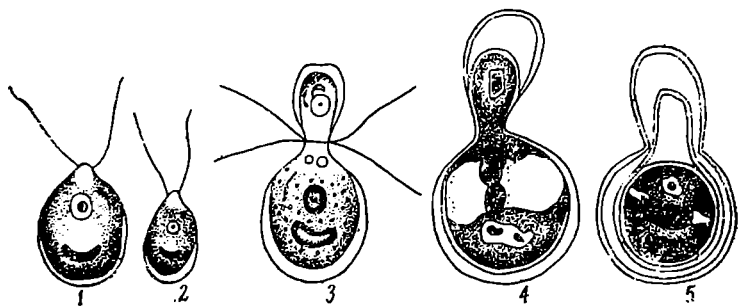
უმრავლესი შოლტოსნებისათვის დამახასიათებელია უსქესო გამრავლება უჯრედის გაყოფით. სქესობრივი გამრავლების პროცესი შესწავლილია ვოლვოქსების ჭგუფის წარმომადგენლებში.

შოლტოსნებში უსქესო გამრავლება მიმდინარეობს უჯრედის ორად გაყოფით: იწყება ბირთვის მიტოზური გაყოფით, ამას მოსდევს უჯრედის სიგრძივი გაყოფა, რომელიც იწყება სხეულის წინა ნაწილიდან. იყოფა აგრეთვე ბაზალური სხეულაკი, შოლტები ერთ-ერთ შვილეულ უჯრედში გადადის, ხოლო მეორეში ხელახლა წარმოიქმნება. ზოგიერთ შოლტოსანში გაყოფას უსწრებს ინცისტირება და ასეთ შემთხვევაში გაყოფა მიმდინარეობს ცისტის გარისს ქვეშ.

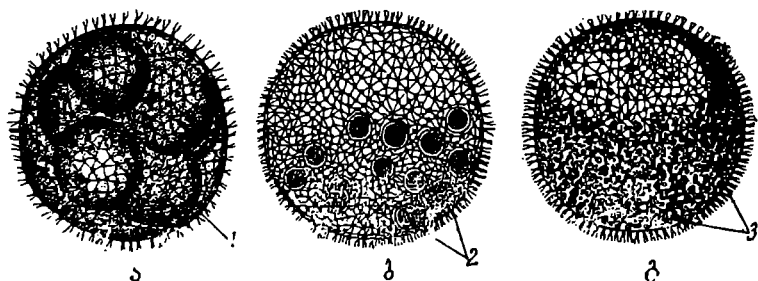
შოლტოსნებში სქესობრივი გამრავლება მიმდინარეობს სქესობრივი ინდივიდების — გამეტების კოპულაციის გზით. შეიძლება ადგილი ჰქონდეს როგორც იზოგამურ (სურ. 24), ისე ანიზოგამურ (სურ. 25) კოპულაციას (ვოლვოქსებში). ამ კოლონიურ ფორმებში (ვოლვოქსი) კოლონიის ზოგიერთი უჯრედი წარმოქმნის მსხვილ, უძრავ მაკროგამეტებს, რომლებიც კოლონიას არ ტოვებენ. სხვა უჯრედები კი წარმოქმნიან დიდი რაოდენობით (200-ზე მეტ) შოლტოსან მიკროგამეტებს და კოლონიიდან წყალში გა-



სურ. 24. იზოგამური კოპულაცია.
 1—გამეტა; 2, 3, 4, 5, 6, 7—გამეტების კოპულაციის თანმიმდევრული სტადიები; 8—ანცისტირებული ზიგოტა.



სურ. 25. ანიზოგამური კოპულაცია.
 1—მაკროგამეტა; 2—მიკროგამეტა; 3, 4, 5—კოპულაცია.



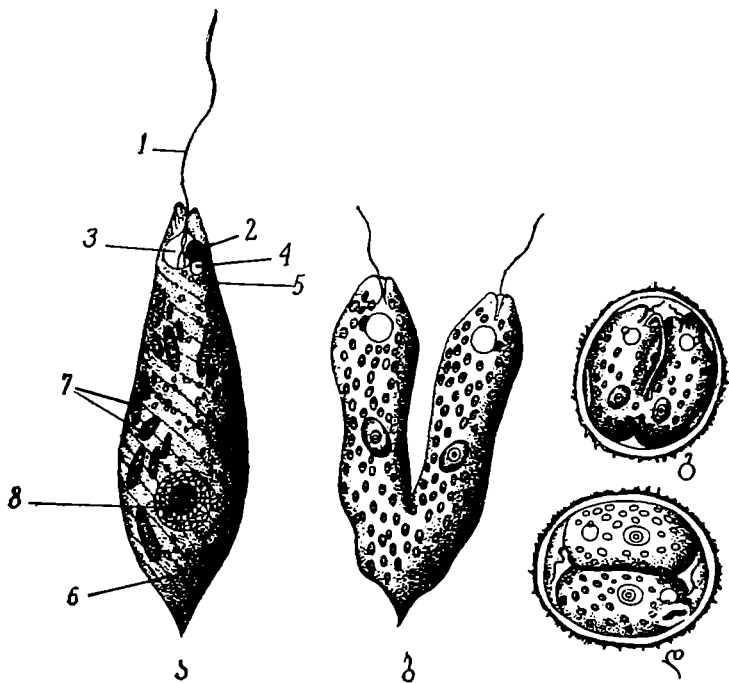
სურ. 26. ვოლვოქსი.
 ა—უქესო კოლონია; ბ—მდებრობითი კოლონია; გ—მამრობითი კოლონია. 1—ახალგაზრდა შვილეული კოლონიები; 2—მაკროგამეტები; 3— მიკროგამეტები.

მოდიან (სურ. 26). მაკროგამეტები შეესატყვისება მრავალუჯრედიანთა კვერცხუჯრედებს, ხოლო მიკროგამეტები — სპერმატოზოიდებს.

შოლტოსნების კლასში გაერთიანებულია ზოოლოგიური მნიშვნელობის 5 რიგი (დანარჩენი რიგები მცენარეულ ორგანიზმებს ეკუთვნის): 1. ევგლენისნაირნი — *Euglenoidea*; 2. პროტომონასისნაირნი (პირველადმონადები) — *Protomonadina*; 3. მრავალშოლტოსნები — *Polymastigina*; 4. ჰიპერმასტიგინები — *Hypermastigina* და 5. ოპალინისნაირნი — *Opalinina*.

1-ელი რიგი. ევგლენისნაირნი — *Euglenoidea*

ამ რიგში გაერთიანებულ ფორმებს (*Euglena viridis*: სურ. 27 და სხვ.) აქვთ მწვანე ქრომატოფორები და იკვებებიან ფოტოსინთეზის საშუალებით; ამავე



სურ. 27. მწვანე ევგლენა (ა) და მისი გაყოფა (ბ, გ, დ).

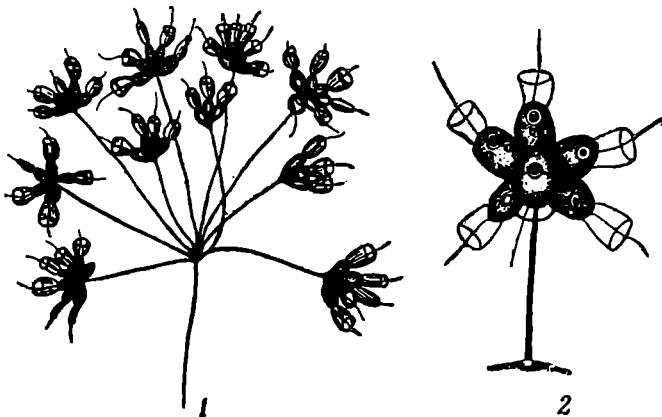
ა—1—შოლტი; 2—სტიგმა; 3—რეზერვუარი; 4, 5—ემუშავდი ვაკუოლები; 6—პარამილი-
ზარტკლები; 7—ქრომატოფორები; 8—ბირთვი; ბ—სიგრძივი გაყოფა; გ, დ—გაყოფა ცისტის
შიგნით.

დროს ერთდროულად წარმოადგენენ საპროფიტებს. მაგრამ ევგლენისნაირთა შო-
რის არიან ისეთი ფორმები, რომელთაც მწვანე პიგმენტები არა აქვთ და იკვებუ-

ბიან მხოლოდ როგორც საპროფიტები და, ბოლოს, არიან ტიპობრივი ცხოველური ორგანიზმები და იკვებებიან გაფორმებული საკვები ნაწილაკებით. ზოგი ვეგლენისნაირის სხეული დაფარულია თხელი ელასტიკური გარსით—პელიკულით და ამის გამო მათი სხეულის ფორმა ცვალებადია; ზოგს კი აქვს მკვირივი გარსი, რაც სხეულს უნარჩუნებს მუდმივ ფორმას. ყველა ვეგლენისნაირის სხეულის წინა ნაწილზე აქვს ერთი შოლტი, ბაზალტური სხეულაკი, ბლუფაროპლასტი, სტიგმა და კუმშვადი ვაკუოლი. ამ რიგის წარმომადგენლებია: *Euglena viridis*, *E. oxyuris*, *E. gracilis*, *Phacus longicauda*.

მე-2 რიგი. პროტომონასისნაირნი (პირველადმონასები)—
ProtoMonadina

ამ რიგში გავრთიანებულია ადამიანისა და ცხოველის სისხლის მრავალი პათოგენური შოლტოსანი. აქვეა თავისუფლადმცხოვრები მრავალი შოლტოსანი. ამათგან ზოგი იკვებება საპროფიტულად, ზოგიც პოლოზურად (ბაქტერიებით) და მათ მნიშვნელობა აქვთ ლპობის პროდუქტებისაგან წყალსატევის გასუფთავებაში. თავისუფლად მცხოვრები პროტომონადებიდან დიდ ინტერესს იწვევენ საყელოიანი შოლტოსნები (ოჯახი—*Craspedomonadidae*), ესენი წარმოადგენენ კო-

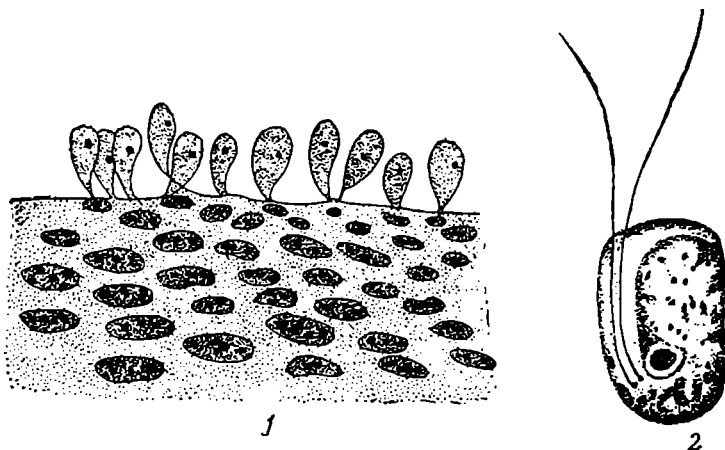


სურ. 28. საყელოიანი შოლტოსნები.

1—კოლონიისგან კოლონია დატოტიანებულ ფეხზე; 2—ცალკეული ტოტი დიდი გაღიდებით.

ლონიურ, მკდომარე ფორმებს (სურ. 28), რომელთაც სხეულის წინა ნაწილზე აქვთ შოლტის ფუძესთან შემოსაზღვრული თხელი პროტოპლაზმური საყელო. შოლტის მოძრაობით იქმნება წყლის შადრევნისებური ღინება, რითაც მიიტანება საკვები ნაწილაკები (ბაქტერიები) საყელოს ზედაპირზე, აქედან—მის ფუძეზე, სადაც პატარა ცრუფეხისმაგვარი პროტოპლაზმური ამოზრტულობებს საშუალებით საკვები ნაწილაკები ჩაირთვება უჯრედის შიგნით, ხოლო საკმლის მომწელებელი ვაკუოლის შიგთავსი გამოიყოფა საყელოს შიგნით და წყლის ნაკადით გამოინთხევა გარეთ.

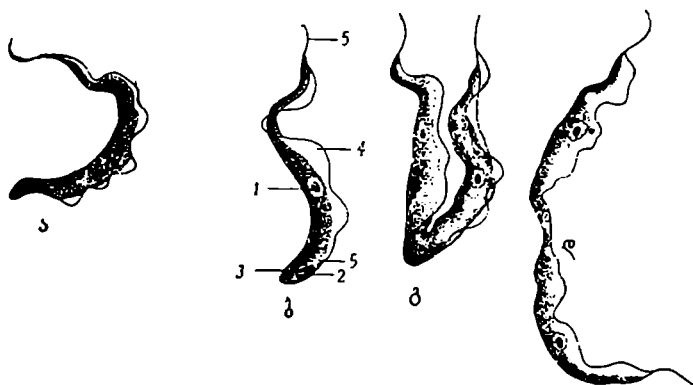
პარაზიტული პროტომონასისნაირებიდან აღსანიშნავია ტრიპანოსომები, ლეიშმანიები და *Costia*-ს გვარის წარმომადგენლები. მსხლისებური ოთხშოლტოსანი



სურ. 29. *Costia necatrix*:

— ელენის კასი, პარაზიტებით დასავსებული; 2 — ელენული შოლტოსანი.

Costia necatrix (სურ. 29) პარაზიტობს თევზის (კალმახი, კობრი და სხვ.) კანსა და ლაყურებზე და ძლიერი ინვაზიის დროს იწვევს მათ სიკვდილსაც კი (განსაკუთრებით ახალგაზრდა თევზებში).



სურ. 30. ტრიპანოსომები: *Trypanosoma gambiense* (ა),

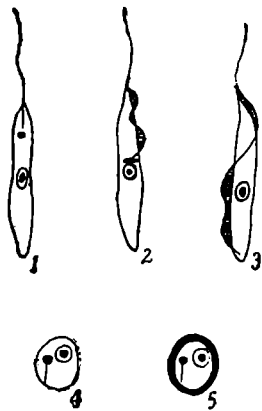
Trypanosoma brucei (ბ) და მისი გაყოფა (გ, დ).

1—ბირთვი; 2—ბლევარობლასტი; 3—ბაზალური სხეულაქი; 4—ტალისებური აპიკი; 5—შოლტი.

ტრიპანოსომები (სურ. 30) ადამიანისა და მრავალი ცხოველის პარაზიტებია. მათ თითისტარისებური ფორმა აქვთ და უფერული არიან სხვა შოლტოსნებისა-

გან განსხვავებით. ტრიპანოსომებში შოლტი იწყება სხეულის უკანა ნაწილში მდებარე ბაზალური სხეულაკიდან. აქედან მიიმართება წინა ნაწილისაკენ და მთელ სიგრძეზე სხეულს უერთდება თხელი აკით, ხოლო წინა ბოლოზე შოლტი თავისუფალია და მიმოთულია წინ.

ტრიპანოსომები, ცხოვრობენ რა სისხლში, ზურგის ტვინის სითხესა და ცხოველის სხვა ორგანოებში, იკვებებიან დიფუზურად ორგანული ნივთიერებებით. სისხლში გამოყოფენ შხამიან ნივთიერებებს, რომლებიც არღვევენ სისხლის ერთოციტებს. ტრიპანოსომებს აქვთ განვითარების რთული ციკლი. რომელიც სხვადასხვა ფორმებში ნაირგვარად მიმდინარეობს. ზემოაღნიშნული ტიპობრივი ფორმა პარაზიტობს ადამიანისა და ხერხემლიანი ცხოველების სისხლის პლაზმაში. არსებობს კიდევ ოთხი ფორმა: 1) ლეპტომონადური ფორმა — შოლტი იწყება სხეულის წინა ნაწილში და არ ქმნის ტალღისებურ შემბრანას, როგორც ეს ტიპობრივ ტრიპანოსომურ ფორმაშია. 2) კრითიდი ფორმა — შოლტი იწყება სხეულის შუაში. ბირთვის წინ; 3) ლეიშმანიური ფორმა — მრგვალია. შოლტის გარეშე. მაგრამ ბლუფარობასტით და 4) ინცისტირებულ ფორმა (სურ. 31).



სურ. 31. ტრიპანოსომის სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიების აგებულების სქემა. 1—ლეპტომონადური; 2—კრითიდი; 3—ტიპობრივი ტრიპანოსომური; 4—ლეიშმანიური; 5—ინცისტირებული სტადია.

პათოგენური ფორმებიდან აღსანიშნავია ძირის დაავადების აღმძვრელი — გამბიური ტრიპანოსომა (*Trypanosoma gambiense*), რომელიც გავრცელებულია ცენტრალურ აფრიკაში. ეს პარაზიტი ცხოვრობს ადამიანის სისხლის პლაზმასა და ზურგის ტვინის სითხეში. აქ ტრიპანოსომა მრავლდება სიგარძივი გაყოფით.

სასიცოცხლო ციკლის მეორე ნაწილს იგი ატარებს ბუზ ცეცეს — *Glossina palpalis* (სურ. 32) სხეულში, სადაც ის ხვდება მას შემდეგ, რაც მოსწოვს ავადმყოფი ადამიანის სისხლს; ტრიპანოსომები ჯერ მრავლდებიან გაყოფით ბუზის კუჭში. შემდეგ სანერწყვე ჯირკვლებში ჩნდებიან წვრილი მეტაციკლური ტრიპანოსომები, ე. წ. ინვაზიური ფორმები, რომელთაც შეუძლიათ დაავადების გამოწვევა.

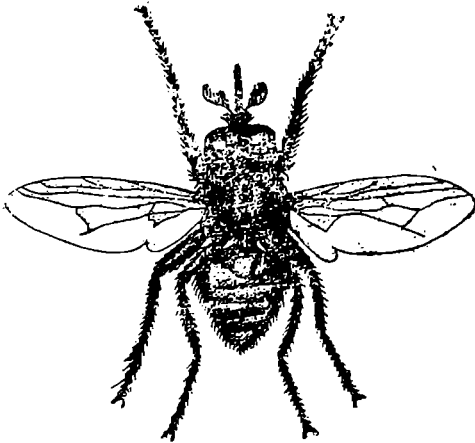
ტრიპანოსომები ცხოვრობენ ანტილოპების სისხლში და მათში არ იწვევენ არავითარ ავადმყოფობას, ამდენად ანტილოპები წარმოადგენენ ტრიპანოსომის ერთგვარ რეზერვუარს, საიდანაც ბუზ ცეცეს ადვილად შეუძლია გაავრცელოს ისინი ადამიანებში.

ცნობილია აგრეთვე შინაურ ცხოველთა (მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი) დაავადება „ნაგანს“ გამოწვევი *Trypanosoma brucei*, რომელიც გავრცელებულია სამხრეთ აფრიკაში. ყაზახეთსა და ურალის ოლქში ცნობილია აქლემების დაავადება „სუკურუ“, რომელსაც იწვევს *Trypanosoma evansi*, მისი გამავრცელებულია სხვადასხვა მწერები (მაწუხებლები და სხვ.).

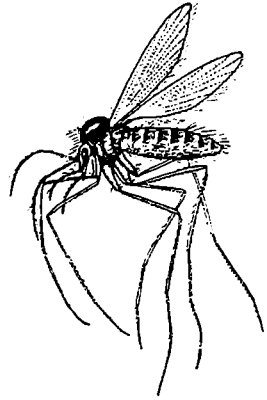
გავრცელებულია ცხენების დაავადება, ე. წ. „დაგრილები ს ა ვ ა დ“

მყოფობა", რომლის აღმძვრელია *Trypanosoma equiperdum*. ეს დაავადება ავადმყოფიდან ჭანჭრთელ ცხენს გადაეცემა ყოველგვარი გადამტანის გარეშე, პირდაპირი გზით, სასქესო აქტის დროს.

სხვა პარაზიტული პროტოზოონებისაირებიდან აღსანიშნავია ლეიშმანიები,



სურ.32.ბუზი ცეცე-*Glossina palpalis*.



სურ.33.ა. *Phlebotomus papatasi* (მღვრი).

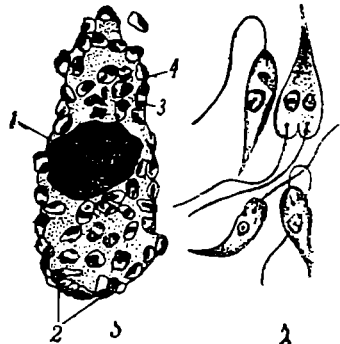
რომლებიც ტრიპანოსომებისაგან განსხვავდებიან იმით, რომ ისინი ადამიანისა და ხერხემლიანი ცხოველების უჩრედშიგნითა პარაზიტებია. უშოლტო სტადიაში (ლეიშმანიური ფორმა) ისინი პარაზიტობენ მასპინძლის სხეულის უჩრედშიგნით. შოლტიან სტადიას (ლეპტომონადური ფორმა) კი გაივლიან გადამტანის (ფლემბოტომუსის) სხეულში.

ლეიშმანიის გვარში ცნობილია:

1) ლეიშმანია დონოვანი (*Leishmania donovani*) და 2) ტროპიკული ლეიშმანია (*L. tropica*) (სურ. 33).

პირველი იწვევს ვისცერალურ, ანუ შინაგან ლეიშმანიოზს, ანუ კალააზარს, ხოლო მეორე - კანის ლეიშმანიოზს, ანუ პენდინკას, ანუ პენდეს წყლულს.

ლეიშმანია დონოვანი წარმოადგენს ოვალური ფორმის პარაზიტს, ზომით 2-5 მიკრონამდე. პარაზიტს აქვს ციტოპლაზმა, ბირთვი, რიზოპლასტი და ბლემფაროპლასტი. ის პარაზიტობს ში



სურ. 33. ლეიშმანიები:

ა- ტროპიკული ლეიშმანია ენდოთელური უჩრედის. წალულიდან; ბ-დონოვანის ლეიშმანია. 1- ენდოთელური უჩრედის ბირთვი; 2- ლეიშმანიები; 3-ბლემფაროპლასტი; 4-ლეიშმანიის ბირთვი.

ნაგან ორგანიზმთა რეტროვირუს-ენდოთელური უჯრედების ციტოპლაზმაში. სადაც მრავლდება გაყოფით. იწვევს ენდოთელური უჯრედების დაშლას. ადამიანის ორგანიზმში გვხვდება ლეიშმანიური ფორმა (უშოლტო). ხოლო გადამტანში (ფლებოტომუსში) -- შოლტოსანი.

ვისცერალური ლეიშმანიოზი უმთავრესად ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებშია გავრცელებული. გვხვდება აგრეთვე შუა აზიის რესპუბლიკებში ამიერკავკასიაში. კერძოდ. საქართველოშიც (ვანსაკუთრებით აღმოსავლეთ რაიონებში). ინვაზიის წყაროს. ადამიანის გარდა. წარმოადგენს ძალი და ზოგიერთი მტაცებელი ცხოველი.

ვისცერალური ლეიშმანიოზის გადამტანს წარმოადგენს ფლებოტომუსის გვარის სახეობები -- ჩინური ფლებოტომუსი (*Phlebotomus chinensis*) და კანდელაკის ფლებოტომუსი (*Phlebotomus Kandelakii*).

პროფილაქტიკურ ღონისძიებას წარმოადგენს ფლებოტომუსების მოსპობა და აგრეთვე დაავადებული ძაღლების, მელიისა და ტურის განადგურება.

ტროპიკული ლეიშმანია (*Leishmania tropica*) მესამედ ნახა პ. ბოროვსკიმ 1898 წელს ტაშკენტში. ამ პარაზიტის რეზერვუარს წარმოადგენენ მღრღნელები. გარეული მტაცებლები. შინაური ცხოველებიდან -- ძაღლი, კატა, აქლები. გადამტანს წარმოადგენს *Phlebotomus papalasi* და *Phl. sergenti*. ინვაზიის გადაცემა ხდება ფლებოტომუსის მიერ სისხლის წოვის დროს -- ლეპტომონადური ფორმის პარაზიტის ინოკულაციით (შეყვანით). კანის ქსოვილთან უჯრედებში იგი იღებს ლეიშმანიურ (უშოლტო) ფორმას.

კანის ლეიშმანიოზის დროს ადგილი აქვს წყლულებს სხეულის ღია ადგილებზე. პროფილაქტიკურ ღონისძიებად ითვლება გადამტანებისა და მღრღნელების მოსპობა.

მე-3 რ ი გ ი. მ რ ა ვ ა ლ შ ო ლ ტ ო ს ნ ე ბ ი — *Polymastigina*

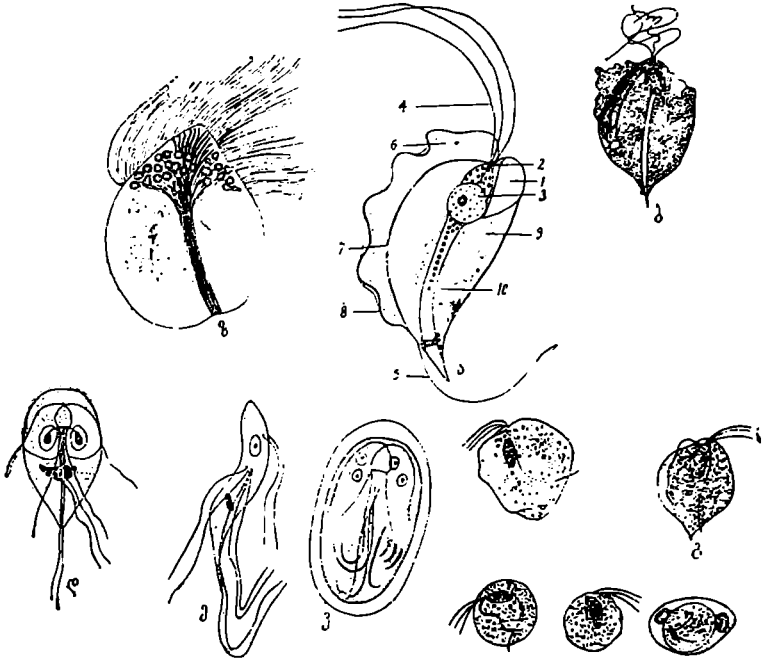
მრავალშოლტოსნებს აქვთ ოთხი და მეტი შოლტი. მათი უმრავლესობა ადამიანისა და მრავალ ცხოველთა ნაწლავის პარაზიტია, გარდა მრავალი შოლტისა, დამახასიათებელი მორფოლოგიური თავისებურებაა შემდეგი: ერთი შოლტთაგანი მიმართულია უკან (საქე) და პელიკულის გამონაზარდებთან ერთად ქმნის ტალღისებურ აპკს: მთელი სხეულის სიგრძეზე გადის ღერძული ჩხირი -- ე. წ. აქსოსტილი, რომელიც ასრულებს ჩონჩხის როლს (სურ. 34).

მრავალშოლტოსნებიდან ადამიანის პარაზიტებია ტრიქომონასის გვარის რამდენიმე სახეობა: ადამიანის ტრიქომონასი, საშოს ტრიქომონასი და წაგრძელებული ტრიქომონასი (*Trichomonas hominis*, *T. vaginalis*, *Tr. elongata*) და ნაწლავის ლამბლია -- *Lambli* (*Giardia*) *intestinalis*.

ადამიანის ტრიქომონასის (*Trichomonas hominis*) სხეული ოვალური ფორმისაა, ასიმეტრიული (სურ. 34). სხეულის წინა ნაწილი მრგვალია, ბოლო წაწვეტილებული. სხეულის სიგრძე 5 -- 15 მიკრონია, სიგანე 3 -- 7 მიკრონი. ოვალური ბირთვი მდებარეობს სხეულის წინა ნაწილში და შეიცავს მარცვლებს და კარიოსომას. ბირთვის წინ მდებარეობს ბლუფაროპლასტების ჯგუფი. მათგან იწყება რამდენიმე შოლტი, რომლებიც მიიმართება წინ და თანაბარი სიგრძისაა. მეოთხე შოლტი მიემართება უკან, დაკლავნილია, ქმნის საყრდენებს და თავისუფლად ბოლოვდება სხეულის უკანა ნაწილში. იმავე ბლუფაროპლასტებიდან იღებს დასა-

წყის ღრუ ორგანო — აქსოსტილი, რომელიც მიემართება სხეულის სისქეში და გამოდის უკანა ბოლოდან.

სხეულის წინა ნაწილში მდებარეობს ციტოსტომი, რომლითაც ხდება საკვების მიღება. ტრიქონომასი იკვებება ბაქტერიებით, სოკოებით, ზოგჯერ ერთთროციტებით, მრავლდება გასწრივი გაყოფით, ტრიქონომასი ცხოვრობს მსხვილი ნაწლავების ზემო ნახევარში, ინვაზია ხდება წყლით ან საკვებით. განავალში გვხვდება



სურ. 34. მრავალშოლტოსნები:

ა — *Trichomonas angusta* (სქემატურად); ბ — ადამიანის ტრიქომონასი; გ — საშოს ტრიქომონასი; დ — ნაწლავის ლამბლია; ე, ვ — იგივე პროფილში და მისი ცისტა; ზ — *Calonympha grassii*. 1 — ციტოსტომი; 2 — ბაზალური მარცვალი; 3 — ბირთვი; 4 — წინა შოლტები; 5 — უკანა შოლტი; 6 — ტალღისებური აპიკი; 7 — მისი ბაზალური ფიბრილი; 8 — კილითი ძაფი; 9 — ვაკუოლი; 10 — აქსოსტილი.

ფადარათობის დროს, მაგრამ ფიქრობენ, რომ იგი პათოგენური პარაზიტი არ არის.

საშოს ტრიქომონასი (*Trichomonas vaginalis*) სიგრძით 15—20 მიკრონია. სხეული ოვალურია და ძლიერ ელასტიკური მოძრაობის დროს (სურ. 34, გ). იგი წშირად გვხვდება საშოს ანთებითი დაავადების დროს და იწვევს საშოს ქრონიკულ დაავადებას — ტრიქომონოზს.

საშოს გარდა ტრიქომონასი პარაზიტობს ადამიანის შარდსადენ მილში. კლინიკური მიმდინარეობა ხასიათდება საშოს ანთებით, თეთრად შლით და ქავილით.

გავრცელება ხდება სქესობრივი გზით და წყლითაც. საქართველოში საქმარისადაა გავრცელებული. წაგრძელებული ტრიქომონასი (*Trichomonas elongata*) გვხვდება პირის ღრუს დაავადების დროს (ალვეოლური პიორეა, გინგივიტები, კბილის კარიესი და სხვ.). მაგრამ მისი პათოგენური მნიშვნელობა არ არის დამტკიცებული.

ნაწლავის ლამბლია (*Lamblia intestinalis*) — მსხლისებური. ორმხრივ სიმეტრიული სხეულის მქონე უმარტივესია (სურ. 34. დ). ყველა ორგანული წყვილია და სიმეტრიულადაა განლაგებული სხეულის მარჯვენა და მარცხენა ნახევარში. ვენტრალურ ზედაპირზე სხეულის წინა. ფართო ნაწილში აქვს ორი მიოსამაგრებელი დისკო. ის ემაგრება ნაწლავის ეპითელიუმის უჯრედებზე. სხეულის სიგრძე 10 — 20 მიკრონია, სიგანე 6 — 10 მიკრონი. ორი ბირთვი მდებარეობს სიმეტრიულად ერთ დონეზე სხეულის ფართო ნაწილში. ბირთვების ზემო წინა ნაწილშია ბაზალური მარცვლები ბლეფაროპლასტები, რომლებიდანაც იწყება:

ა) წყვილი აქსოსტილი. იგი მიემართება სხეულის ბოლომდე; ბ) ოთხი წყვილი შოლტი — წინა. გვერდითი. ვენტრალური და კაუდალური. შოლტების წინა წყვილი ქმნის გადაჯვარედინებას (ქიაზმას). სხეულის შუა ადგილას მოთავსებულია ქრომატინის შემცველი წარმონაქმნი — პარაბაზალური სხეულაკი. რომლის მნიშვნელობა უცნობია.

ლამბლიის სხეული დაფარულია თხელი გარსით — პელიკულით. საკვების მიღება ხდება ოსმოსურად — მთელი სხეულის ზედაპირით. შოლტები სამოძრაო ორგანოდებს წარმოადგენენ. გამრავლება ხდება ორად გაყოფით. ჯერ იყოფა ბირთვები. მისამაგრებელი დისკო, ბლეფაროპლასტები და შოლტები. შემდეგ კი ციტოპლაზმა.

ლამბლიის ვეგეტაციური ფორმები ცხოვრობენ თორმეტგოჯა და მლივი ნაწლავის ღორწოვან გარსში. მსხვილ ნაწლავებში, მათი სიცოცხლისათვის არახელსაყრელი პირობების გამო. ხდება ინციტირება.

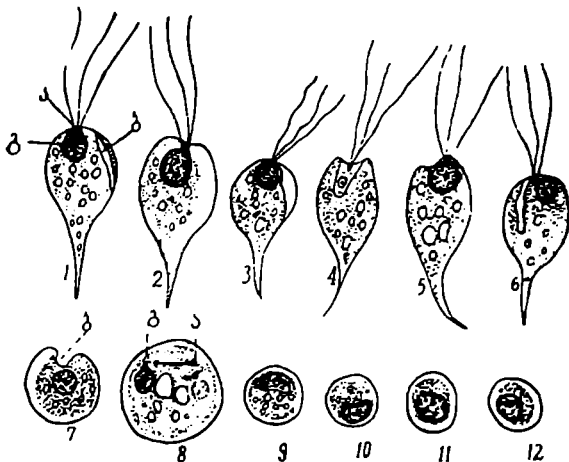
ლამბლიის ცისტა მოგრძო-ოვალურია, დაფარულია კარგად გამოხატული გარსით. ინციტირებულ ფორმაში იწყება პარაზიტის გასაყოფად მომზადების სტადია. ამიტომ ბირთვები და სხვა ორგანოები ორმაგადაა წარმოდგენილი და კარგად მოჩანს როგორც შეუღებავ. ისე იოდის ხსნარით შეღებულ პრეპარატში. ცისტა სიგრძით 10 — 12 მიკრონია, სიგანით 6 — 8 მიკრონი. იგი უძრავია. გამძლეა გარემოში და დიდხანს (1 — 2 თვემდე) ინარჩუნებს სიცოცხლის უნარს ტენიან პირობებში.

დიაგნოზი უნდა დაისვას განავლის მიკროსკოპული გამოკვლევით და ცისტური ან ვეგეტაციური ფორმების აღმოჩენით, აგრეთვე დუოდენალური ზონდით მიღებული ნალვლის სხვადასხვა ულუფის (A, B, C) მიკროსკოპული გამოკვლევით და ლამბლიის ვეგეტაციური ფორმების აღმოჩენით. ნალველში ლამბლიის არც ცისტები და არც ვეგეტაციური ფორმები არ შეიძლება არსებობდეს ნალვლის ლამბლოციდური მოქმედების გამო.

ლამბლიოზს მკურნალობენ აკრიქინით. პროფილაქტიკაში მთავარია ჰირადი ჰიგიენა და საზოგადოებრივი ჰიგიენური წესების დაცვა.

ლამბლიები ფართოდ გავრცელებული პარაზიტია ცხოველებში. ცნობილია შემდეგი სახეობები: ცხენის ლამბლია (*Lambliia equi*); მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის (*L. bovis*), კატის (*L. catis*), ძაღლის (*L. canis*), ვირთაგავს (*L. muris*), ნაწლავის ლამბლია *L. (Giardia) intestinalis*.

საქართველოში გვხვდება კანდელაკის ლამბლია (*Lambliia kandelakii*), რომელიც პარაზიტობს ზაზუნებში.



სურ. 35. *Chilomastix mesnili*.

ა—ბლუფაროპლასტი; ბ—ციტოსტომი; გ—ბირლი; 1-7—სხეუდასხვა სტადიები; 8-12—ცისტები.

ნაწლავის ლამბლია საქართველოში საკმარისადაა გავრცელებული. დაავადება ხდება ცისტებით გაბინძურებული წყლის. საკვები პროდუქტების და სხვ. ზმარების დროს.

მრავალშობილურიდან ადამიანის ნაწლავში პარაზიტობს კიდევ ერთი სახეობა *Chilomastix mesnili* (სურ. 35), რომელიც იყვებება ნაწლავის ბაქტერიებით, ადამიანისათვის პათოგენური არ არის.

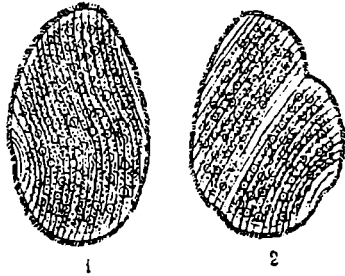
მე-4 რიგი. ჰიპერმასტიგინები — *Hypermastigina*

ზოგი მრავალშობილური, რომელსაც დიდი რაოდენობით აქვს ბირთვები. შობილები და აქსოსტილები, გამოყოფილია ცალკე რიგად. ამ რიგის წარმომადგენელია *Calonympha grassii* (სურ. 34, გ). რომელიც ტერმიტებისა და ზოგიერთი ტარაკანის ნაწლავებში დიდი რაოდენობით ცხოვრობს. დადგენილია, რომ ამ შობილურისაგან განთავისუფლებული ტერმიტი მალე იღუპება. ვინაიდან ტერმიტები იყვებებიან მერქნით (ცელულოზით) და მის გადამუშავებაში ხსნად ფორმამ-

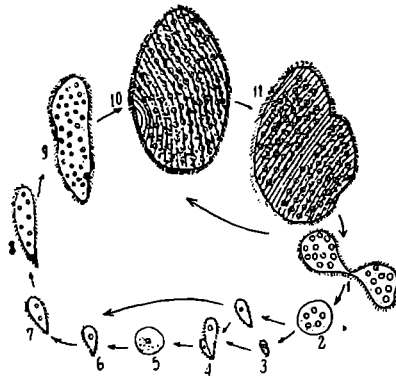
დე (შაქარი) ეს შოლტოსნები ასრულებენ მთავარ როლს. ამრიგად, ტერმიტები და შოლტოსნების ზემოაღნიშნული ფორმები იწყობებიან სიმინიოზურ ურთიერთობაში.

მე-5 რიგი. ოპალინისნაირნი — *Opalinina*

ამ რიგის წარმომადგენლები ამფიბიების პარაზიტებია. სახელობრ, ბაყაყის ოპალინი (*Opalina ranarum*; სურ. 36) პარაზიტობს ბაყაყის ნაწლავებში. ოპალინები თანაბრად დაფარული რიგებდ განლაგებული წამწამებით (მოკლე შოლტებით) და მოკლებულია კვების ორგანოებს, რადგანაც იკვებებიან ღიფუჭურად. მათ არა აქვთ აგრეთვე გამოყოფი ორგანოები. მათთვის დამახასიათებელია, რომ მათ არა აქვთ ბირთვის აპარატის ღიფერენცირება მაკრონუკლეუსად და მიკრონუკლეუსად, როგორც ინფუზორიებს. სხვადასხვა სახეობებს აქვთ ორი ან მრავალი ერთნაირი ბირთვი. ამით ოპალინები მკვეთრად განსხვავდებიან ინფუზორიებისაგან, რომელთაც აკუთვნებდნენ ამ ბოლო დრომდე.



სურ. 36. ბაყაყის ოპალინი
1—მთლიანი ცხოველი მრავალბირთვიანი ბირთვით;
2—ოპალინის გაყოფა ორად.



სურ. 37. ბაყაყის ოპალინის სასიცოცხლო ციკლი.

1 — გაყოფა; 2—ცისტა; 3—გამეტები; 4 — კოპულაცია; 5 — ინციტირებული ზიგოტა; 6, 7, 8, 9—ახალგაზრდა ოპალინების ზრდა; 10—მოზრდილი ოპალინი; 11—უსქესო გამრავლება ორად გაყოფით.

უსქესო გამრავლება მიმდინარეობს გაყოფით ან დაკვირვებით. სქესობრივი პროცესი ხდება ანიზოგამეტების წარმოქმნითა და კოპულაციით, როგორც მრავალშოლტოსნებში.

ოპალინის სასიცოცხლო ციკლი (სურ. 37) საინტერესოა იმით, რომ ის შეფარდებულია მისი მასპინძლის—ბაყაყის—სასიცოცხლო ციკლთან. ბაყაყის სწორ ნაწლავში ბინადარი ოპალინები მთელი წლის განმავლობაში მრავლდებიან უსქესოდ, ორად გაყოფით. გაზაფხულზე კი, როდესაც ბაყაყები კვერცხებს დებენ, ოპალინები მრავლობითი გაყოფით წარმოქმნიან მრავალბირთვიან (3—12 ბირთვი) წვრილ ინდივიდებს, რომლებიც ინციტირდებიან და ნაწლავიდან წყალში გამოიყოფიან. ოპალინის ცისტებს გადაყლაპავენ ამ დროს უკვე კვერცხებიდან გამოშული თევზკომბალები, მათ ორგანიზმში ცისტებიდან გამოსულ ოპალინებში ვითარ-

დებიან მიკროგამეტები და მაკროგამეტები და ხდება მათი კოპულაცია. წარმოშობილი ზიგოტა ინციტირდება და ისევ წყალში გამოიყოფა, მას გადაყლაპავს თავკომბალა. რის შემდეგაც ცისტადან გამოდის პატარა ოპალინა და გაიზრდება მრავალბირთვიან ოპალინად.

შოლტოსანთა კლასის ზოგადი დახასიათებიდან ნათელია, რომ მათ მოეპოვებათ შოლტები, რომლებიც მოძრაობის ფუნქციას ასრულებენ. ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ სარკოდინებს (ფესვფეხიანებს) განსაზღვრულ სტადიაზე (გამეტებს) უჩნდებათ შოლტები. მაგრამ აქ შოლტის მქონე სტადიები ხანმოკლეა და გარდამავალი. მაშინ როდესაც შოლტოსნებისათვის შოლტები ცხოველის მუდმივ კუთვნილებას შეადგენს. მაგრამ არის შოლტოსანთა კლასის ერთი ჯგუფი. სახელდობრ, ფესვშოლტოსნები (*Rhizomastigina*). რომელთა წარმომადგენლებს აქვთ როგორც შოლტი, ისე ფსევდოპოლიებიც. ტიპობრივი წარმომადგენლებია მასტიგამება (*Mastigamoeba*) და აქტინომონასი (*Actinomonas mirabilis*; სურ. 3). ესენი წარმომადგენენ გარდამავალ ფორმებს შოლტოსნებსა და სარკოდინებს შორის. მათ აქვთ თითო შოლტი, რამდენიმე ცრუფეხი და თითო ბირთვი. იკვებებიან ბაქტერიებით, წყალმცენარეებით, უმარტივესებით და სხვ. ფესვშოლტოსნები მრავლდებიან მხოლოდ უსქესოდ. გაყოფით და ბინადრობენ მტყნარ წყლებში.

მე-2 კ ლ ა ს ი. სარკოდინები. ანუ ფესვფეხიანები — Sarcodina, s. Rhizopoda

სარკოდინების, ანუ ფესვფეხიანების კლასში გაერთიანებული ფორმების ცხოვრების ნირი სხვადასხვანაირია. მათი უმრავლესობა ზღვებისა და მტყნარი წყლების ბინადარია. ამებებს შორის დიდი ჯგუფი ეწევა პარაზიტულ ცხოვრებას. ზღვებისა და მტყნარი წყლების მრავალი თვისუფლად მცხოვრები სარკოდინი ბ ე ნ თ ო ს უ რ (ფსევრულ) ცხოველს წარმოადგენს. ზოგი კ ლ ა ნ ქ ო ნ უ რ ი (წყლის სიზრქეში მოტივტივე) ორგანიზმია და ბოლს, ზოგიერთი ამება ბინადრობს ნიადაგში. სადაც იგი იკვებება ნიადაგის ბაქტერიებით.

ყველა სარკოდინისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მათ აქვთ ციტოპლაზმური სხეული. ციტოპლაზმა შედგება ორი შრისაგან: გარეგანი, ანუ ექტოპლაზმა და შინაგანი — ენდოპლაზმა, უფრო ჰომოგენურია ექტოპლაზმა. ზედაპირზე აქვს თხელი აკვი და ამის გამოა, რომ სარკოდინებს არა აქვთ სხეულის მუდმივი ფორმა.

მოძრაობის ორგანოებს წარმოადგენენ ფსევდოპოლიები, ანუ ცრუფეხები, რომლებიც დროებითი ციტოპლაზმური გამოწარმადებაა. სარკოდინების ფსევდოპოლიები არა მარტო მოძრაობის ფუნქციებს ასრულებენ, არამედ მათი საშუალებით ხდება საკვების დატაცება. კვების ტიპის მიხედვით სარკოდინები ნამდვილი ცხოველური ორგანიზმებია. ისინი იკვებებიან ბაქტერიებით, წყალმცენარეებითა და სხვა წვრილი ორგანიზმებით. ამასთანავე დაკავშირებული მათში საქმლის მომწელებელი ვაკუოლის არსებობა. მტყნარი წყლის სარკოდინებს ჩვეულებრივ აქვთ გამომყოფი ორგანელი — კუმშვადი ვაკუოლი.

სარკოდინების კლასი იყოფა 5 რიგად: 1. ამებები — *Amoebina*; 2. ნიქარიანი ამებები — *Testacea*; 3. ფორამინიფერები — *Foraminifera*; 4. სხივარები — *Radiolaria* და 5. მზიარები — *Heliozoa*.

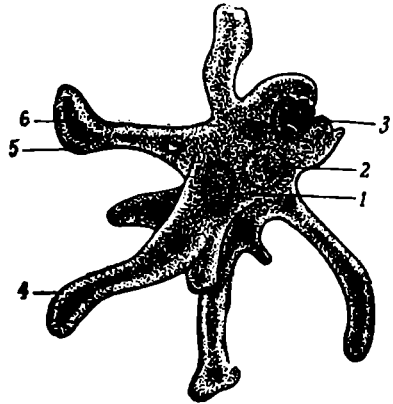
1-ლი რიგი. ამებები — *Amoebina*

ამებები უმთავრესად მტყნარი წყლის ცხოველებია. მტყნარ წყლებში მცენარეებზე, ლობად ფოთლებზე და სხვადასხვა წყალქვეშა საგნებზე შეიძლება ვნა-

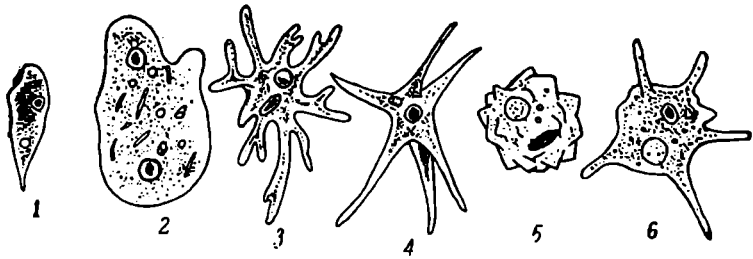
ხოთ მრავალი სახეობის ამება. მათ შორის ჩვეულებრივი მსხვილი ამება *Amoeba proteus* (სურ. 39). ამებებს მკვეთრად ემჩნევათ ციტოპლაზმის ლიფერენცირება გარეგანი. ჰომოგენური ფენა ექტოპლაზმა და შინაგანი, მარკულოვანი. უფრო თხევადი ენდოპლაზმა. აქვთ ერთი ბირთვი და ნაირგვარი ორგანულები.

ფსევდოპოდების ფორმა და ზომა ნორმალურ პირობებში დამახასიათებელია ცალკეული სახეობებისათვის (სურ. 40). ასე, შიშველ ამებას (*Amoeba proteus*) აქვს ფართოლაპოტებიანი და სხვადასხვა მიმართულებით მიშვერილი ფსევდოპოდები: *A. radiosa*-ს ფსევდოპოდები წვრილი და წაწვეტიანებულია. განლაგებულია დაახლოებით რადიალურად; ხოლო *A. limax*-ი ივითარებს ფართო და მოკლე ფსევდოპოდებს მხოლოდ მოძრაობის მიმართულებით. მაგრამ გარემო პირობების შეცვლასთან ერთად შეიძლება მათი ფსევდოპოდების ფორმაც შეიცვალოს.

ამებები მიეკვრებიან საგნებზე და მოძრაობენ. მოძრაობის სტიმულს აძლევენ სხვადასხვა გამლიზიანებლები. ნაირგვარ გამლიზიანებლებზე (ტემპერატურა.



სურ. 39. ამება (*Amoeba proteus*).
 1 - წყალმცენარის დატაცება. 2 მფუქავი ეკულოლი 3 - ბირთვი 4 - ფსევდოპოდები; 5 ექტოპლაზმა; 6 - ენდოპლაზმა.



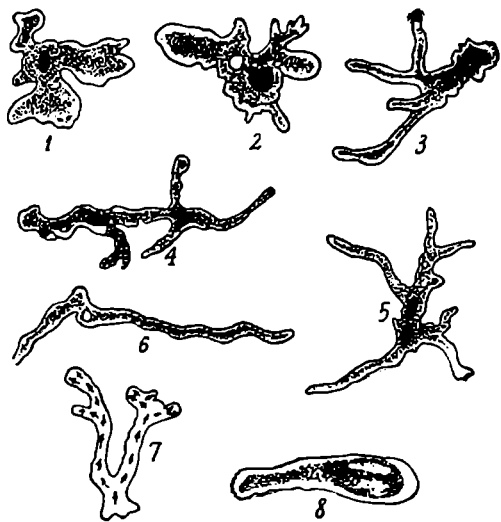
სურ. 40. ამებების ფსევდოპოდების ტიპები:

- Amoeba limax*; 2 - *Pelomyxa binucleata*; 3 - *Amoeba proteus*; 4 - *Amoeba radiosa*;
- 5 - *Amoeba verrucosa*; 6 - *Amoeba polypodia*.

სინათლე, ქიმიური და სხვ.) ამებები ავლენენ დადებით ან უარყოფით ტაქსისებს (ტაქსისი არის საპასუხო რეაქცია გამლიზიანებლის მიმართ). მრავალი ამების მოძრაობა ემსგავსება რაიმე სითხის წვეთის გადაადგილებას. ისე კი სხვადასხვა სახეობები განსხვავებულად მოძრაობენ (სურ. 41).

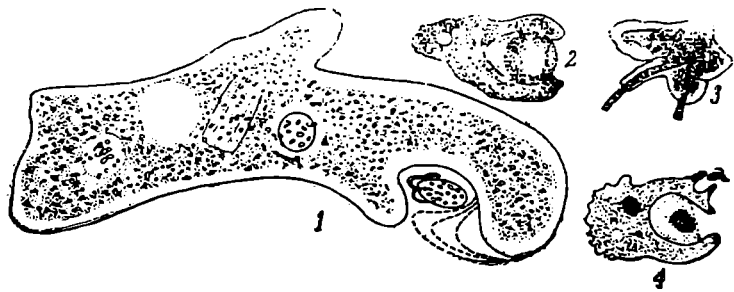
საკვების მიღბაც სხვადასხვანაირად ხდება (სურ. 42). მოხვდება თუ არა საკვები ამების ციტოპლაზმაში, მის ირგვლივ წარმოიქმნება წვეთი, რომელიც

შეიცავს საკმლის მომწელებელ ფერმენტს. ამგვარად წარმოიშობა საკმლის მომწელებელი ვაკუოლი, სადაც საკვები გარდაიქმნება და შემდეგ შეიწოვება ენდო-



სურ. 41. შიშველი ამებების მოძრაობის ტიპები:

- 1 — წყლით მდიდარი, მაგრამ მარილებით ღარიბი კულტურიდან;
- 2, 3 — მარილებით მდიდარი კულტურიდან; 4, 5 — $CaCl_2$ კულტურიდან; 6 — Na_2SO_4 კულტურიდან; 7 — $ZnSO_4$ კულტურიდან;
- 8 — რძის შავას კულტურიდან.

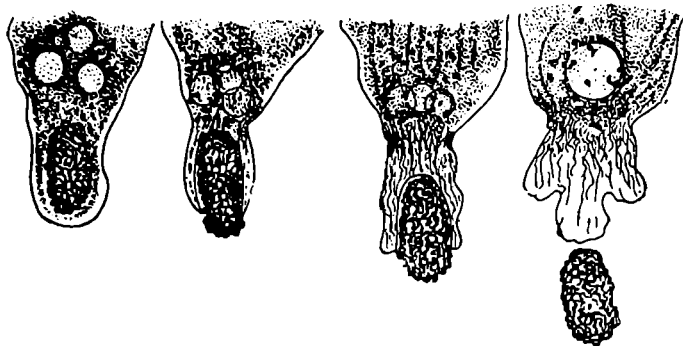


სურ. 42. ამებების მიერ საკვების დატაცება.

- 1 — ამების მიერ შოლტოსანაო კილოპოზისის დატაცება; 2 — ევგლენის ცისტის დატაცება; 3 — წყალმცენარე ოსტილარიას ძაფის შეთრევა; 4 — ინფუზორიისა და წყალმცენარის ერთდროული დატაცება.

პლაზმაში. მოწელებელი ნაწილები კი რჩება ვაკუოლში. ასეთი ვაკუოლი სხეულის ზედაპირს უახლოვდება და მისი შეტულობა გარეთ გამოიწევა (სურ. 43). ასე მიმდინარეობს დეფეკაციის პროცესი.

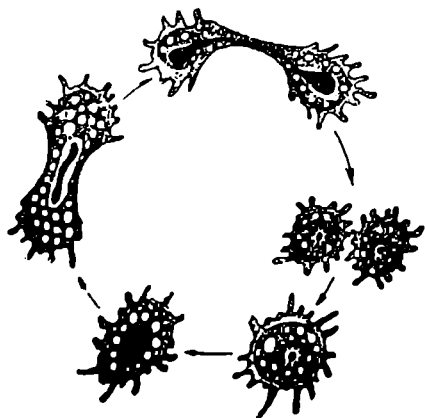
მტნარი წყლის ამებებს აქვთ აგრეთვე კუმშვადი ვაკუოლი. პროტოპლაზმაში გამოჩნდება, დიდდება, შეიცავს გამჭვირვალე სითხეს, შემდეგ იკუმშება და შიგთავსი გარეთ გამოინთხევა. ვაკუოლის გაკეობა ზედმეტი წყლითა და დისიმილაცი-



სურ. 43. *Amoeba verrucosa*. საკვების მოუნელებელი ნაწილების გარეთ გამოყოფა.

ის პროდუქტებით ხდება რითმულად. კუმშვადი ვაკუოლი არა აქვთ ზღვისა და პარაზიტულ ფორმებს.

ამებების უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია უსქესო გამრავლება, ორად გაყოფით: გაყოფის დაწყების წინ ფსევდოპოდებს შეითრევენ შიგნით, მერე



სურ. 44. *Amoeba polypodia*-ს გაყოფა.

ხდება ბირთვის კარიოკინეზული გაყოფა და ამასთანავე ამების სხეული იწელება და ორად იყოფა (სურ. 44). არახელსაყრელი პირობების დროს ამებები ინციტირდებიან და ადვილად გადაიტანებიან ქარის საშუალებით.

მრავალი ამება ითვლება ადამიანისა და ცხოველების პარაზიტად. ადამიანისათვის პათოგენურ ფორმას წარმოადგენს მსხვილი ნაწლავის პარაზიტი დიზენტერიული (პისტოლიტიკური) ენტამება (*Entamoeba histolytica*; სურ. 45, ა), რომელიც ამებური დიზენტერიის გამომწვევია. იგი

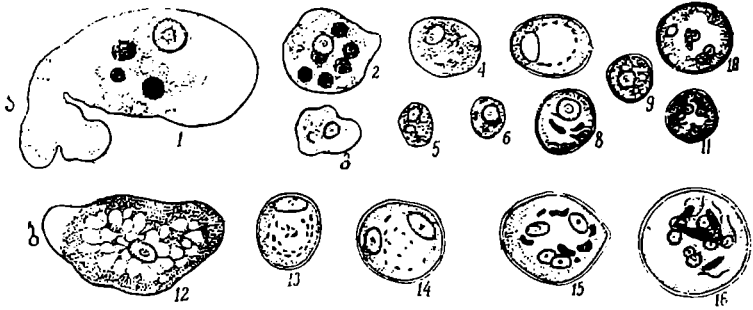
პირველად აღმოჩენილ იქნა ლე ში ს მიერ 1875 წ. პეტერბურგში (სურ. 45).

ძლიერ მოძრავ დიზენტერიულ ამებას აქვს მოკლე და ფართო ფსევდოპოდები. კარგად ჩანს ბირთვი და პროტოპლაზმაში მოხვედრილი ერითროციტები, რომლებსაც ისინი შთანთქავენ ნაწლავის ლორწოვანი გარსისა და ქსოვილის

დამლის შედეგად. ეს ფორმა, როგორც აღენიშნეთ, ძლიერ პათოგენურია, იწვევს წყლულების წარმოშობას და ქსოვილის ლიზის (დამლას) და მისი სახელწოდებაც (*Histololytica*) ამის მიხედვითაა. არახელსაყრელი პირობების დროს ისინი ინციტირდებიან (სურ. 45) და ავადმყოფის ექსკრემენტებთან ერთად გარეთ გამოიყოფიან. ასეთი ადამიანი, რომელსაც რეკონვალესცენტი (ანუ ცისტამტარებელი) ეწოდება, წარმოადგენს დიზენტერიული ამების გამავრცელებელს (დღე-ღამეში ასეთი ადამიანი გამოყოფს 300 მილიონამდე ცისტს). ვინაიდან ადამიანის დაავადება ხდება სწორედ ცისტების მიღებით. დიზენტერიული ამების ცისტა შეიცავს 4 ბირთვს. ადამიანის ნაწლავებში გვხვდება აგრეთვე ენტამების მეორე სახეობა, კოლინჯის ენტამება *Entamoeba Coli*. (სურ. 45. ბ). მაგრამ მისი პათოგენურობა არ არის დადასტურებული. ცისტა შეიცავს 8 ბირთვს.

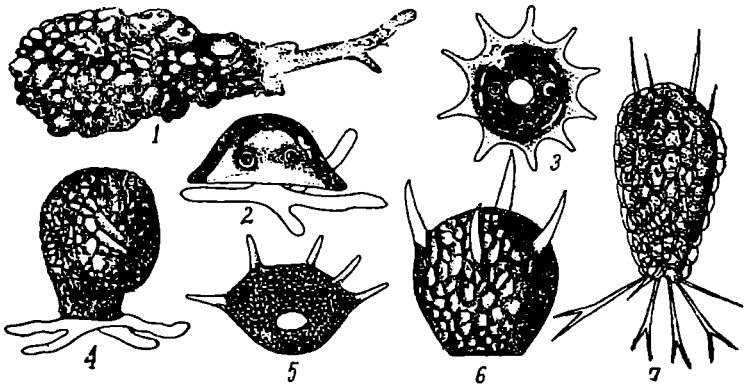
მე-2 რიგი. ნიქარიანი ამებები — Testacea

ნიქარიანი ამებები ბინადრობენ მტყნარ წყლებში და ეწევიან ბენტოსურ ცხოვრებას. მათი სხეულის აგებულება ისეთივეა, როგორც შიშველი ამებებისა.



სურ. 45. *Entamoeba histolytica* (ა) და *Entamoeba coli* (ბ).

ა) 1 — 2. ტროპიკი ფორმა ერთბირთვიანი; 3 — 6 — ცისტადლი სტადია; 7 — 11 — ცისტები ბ) 12 — ენტამიკული ფორმა; 13 — 16 — ცისტები.



სურ. 46. ნიქარიანი ამებები.

1 *Diffflugia pyriformis*; 2 — *Arcella vulgaris*; 3 — *Arcella dentata*; 4 — *Lesquereusia modesta*; 5 — *Centropyxis*; 6 — *Diffflugia corona*; 7 — *Euglypha alveolata*.

განსხვავება ის არის, რომ აშება მოთავსებულია ნიჟარაში და იქიდან გამოყოფილი აქვს ფსევდოპოდიები (სურ. 46). ნიჟარა შედგება პროტოპლაზმიდან გამოყოფილი ორგანული ნივთიერებისაგან. ნიჟარიანი აშებები მრავლდებიან უსქესოდ, ორად გაყოფით. იმ ფორმებში, რომლებსაც აქვთ მკვრივი ნიჟარა, გაყოფა იწყება პროტოპლაზმური კვირტების წარმოქმნით, რომლებიც ნიჟარის ხერეიდან გარეთ გამოიყოფიან და იკეთებენ ნიჟარას, ამრიგად. ორი ინდივიდიდან — ერთი (დედელი) ინარჩუნებს ძველ ნიჟარას, ხოლო მეორე (შვილეული) ქმნის ახალს. არახელსაყრელი პირობების დროს აშებები ცისტებს ქმნიან. ჩვენს ფაუნაში ცნობილია *Arcella*-ს, *Diffugia*-ს, *Euglypha*-ს და *Centropyxis*-ს გვარების წარმომადგენლები (სურ. 46).

მე-3 რიგი. ფორამინიფერები — *Foraminifera*

ფორამინიფერები წარმოადგენენ ნიჟარიანი სარკოდინების თავისებურ ჯგუფს. ფორამინიფერები ძირითადად ზღვის ცხოველებია, ეწევიან ბენთოსურ (ფსკერულ) ცხოვრებას, ზოგიერთი ფორამინიფერა პლანქტონური ორგანიზმია.

ფორამინიფერები საინტერესოა არიან ნიჟარისა და ფსევდოპოდების თავისებური აგებულებისა და აგრეთვე გამრავლების თავისებურებით.

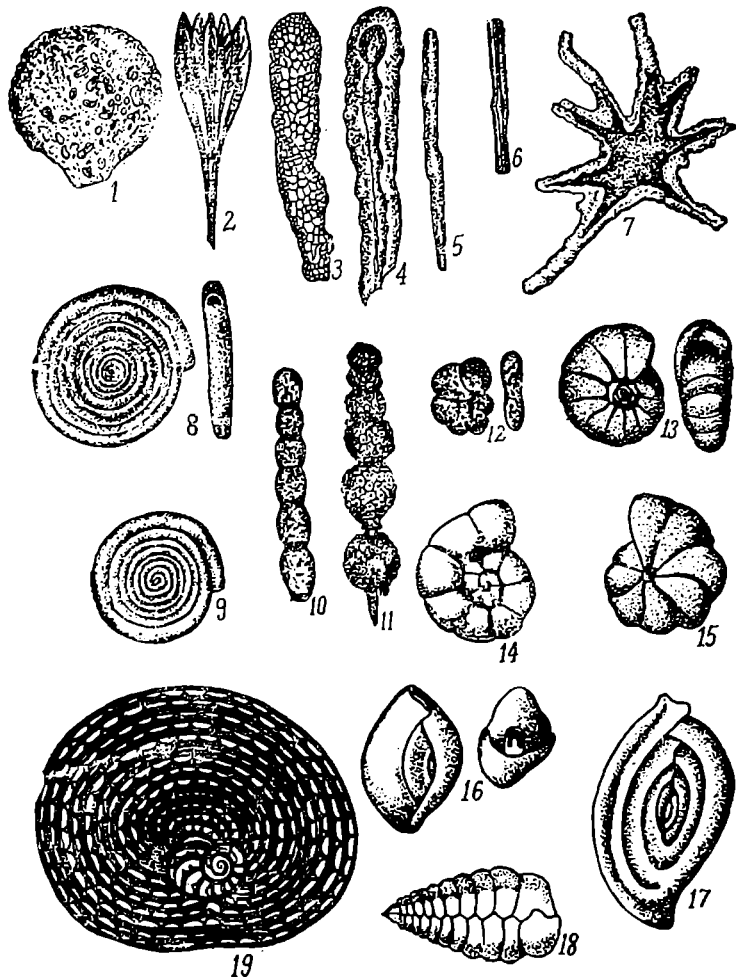
ფორამინიფერების ნიჟარები ფორმით მრავალნაირია (სურ. 47, 48). ნიჟარა ძირითადად ორგვარია — ერთსაკნიანი (*Munothalamia*) და მრავალსაკნიანი (*Polythalamia*). ახალგაზრდა მრავალსაკნიან ფორამინიფერებს დასაწყისში აქვთ ერთსაკნიანი ნიჟარა, ხოლო შემდეგ კი წარმოიქმნება მეორე საკანი, მესამე და ა. შ. ეს პროცესი გრძელდება, ამის შედეგად მიიღება რამდენიმე ასეული საკანი. პირველი საკანი სხვა უფრო გვიან აგებულ საკანზე პატარაა და ჩანასახოვანი საკნის სახელწოდებას ატარებს. ეს საკნები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ძვიდებში მოთავსებული ხვრელებით. გარემოსთან დამაკავშირებელი ხვრელი (მოთავსებულია უკანასკნელ საკანზე), რომლითაც ფსევდოპოდიები გამოდის გარეთ, ბაგეუ იწოდება. ბაგის გარდა მრავალ ფორამინიფერას მთელი საკანი დაცხრილულა აქვს უწვრილესი ფორებით. ეს ფორები ფსევდოპოდიების გამოსვლისათვის არის საჭირო. აქ დიდ უმრავლესობას ფსევდოპოდიები გადაექცევათ გრძელ მწე-



სურ. 47. ფორამინიფერების სხვადასხვა წარმომადგენლები.

- : — *Nodomorphina compressiuscula*; 2 — *Rhabdumina abyssorum*; 3 — *Spiroloculina depressa*; 4 — *Textullaria sagittula*; 5 — *Lagenia stricta*; 6 — *Ammodiscus incertus*; 7 — *Globotruncana arca*; 8 — *Peneroplis planatus*.

ლია უკანასკნელ საკანზე), რომლითაც ფსევდოპოდიები გამოდის გარეთ, ბაგეუ იწოდება. ბაგის გარდა მრავალ ფორამინიფერას მთელი საკანი დაცხრილულა აქვს უწვრილესი ფორებით. ეს ფორები ფსევდოპოდიების გამოსვლისათვის არის საჭირო. აქ დიდ უმრავლესობას ფსევდოპოდიები გადაექცევათ გრძელ მწე-



სურ. 48. სხვადასხვა ფორამინიფერების ნივარები.

1—9 — ერთსაკნაინი ნივარები; 10—19 — მრავალსაკნაინი ნივარები.

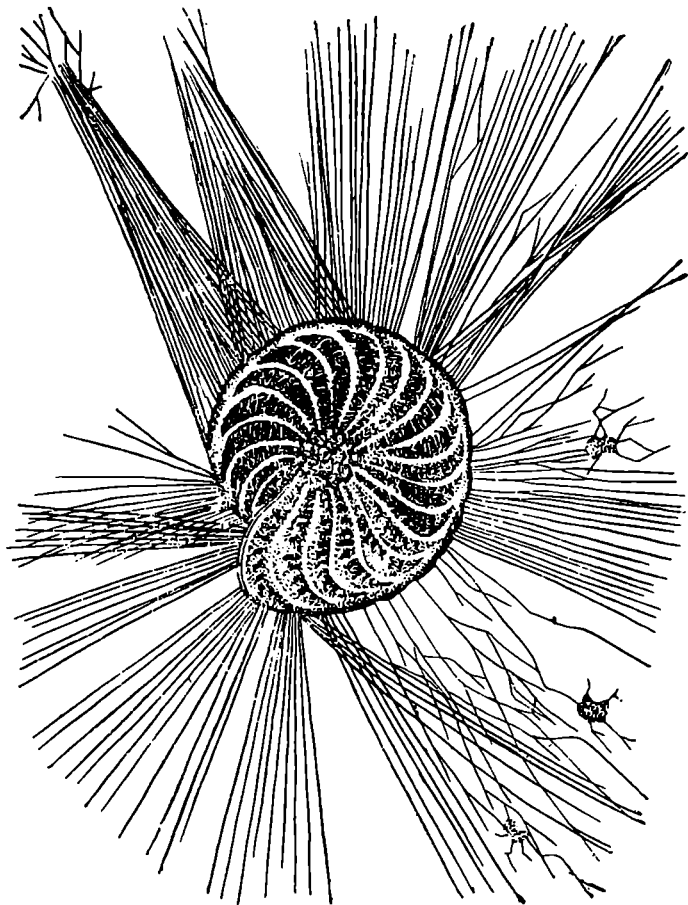
ბავ ძაფებად, რომლებიც ადვილად იხლართება და ურთიერთშორის ანასტომოზებს ქმნიან (სურ. 49).

ფსევდოპოლიები ასრულებენ როგორც მოძრაობის, ისე საკმლის დამკვირს ფუნქციებს (სურ. 49).

ფორამინიფერების გამრავლება ხდება სქესობრივი და უსქესო თაობების

ცვლით (მეტავენეზი), რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ჩანასახოვანი საკნების ზომით (სურ. 50).

მიკროსფერულ ფორმებს ახასიათებთ მცირე ზომის, ხოლო მაკროსფერულს — დიდი ზომის ჩანასახოვანი საკნები.



სურ. 49. ფორამინიფერა *Elphidium (Polystomella) strigata* (ჩანასახოვანი დაფისებური ფსევდოპოლიეზი).

მიკროსფერულ ფორმებში გამრავლება იწყება ბირთვის ენერგიული მრავლობითი გაყოფით (მიზოგონია). შემდეგ პროტოპლაზმის მასა იყოფა ბირთვთა შესაბამ ერთეულებად და მიიღება მრავალი შიშველი ამება. ესენი გამოძვრებიან დედული ნიჟარიდან, ვარემოიცვებიან თავიანთი საკუთარი ერთსაჯ-

ნიანი ნიყართ და გაიზრდებან ახალგაზრდა ფორმებად, იყებენ ახალ-ახალ საკნებს და გადაიქცევიან მ ა კ რ ო ს ფ ე რ უ ლ ფორმებად; განსხვავება აქ მხოლოდ ჩანასახოვანი საკნის ზომამია. ამრიგად, მიმდინარეობს უსქესო გამრავლება, ე. ი. მიკროსფერული ფორმები წარმოადგენენ უსქესო თაობებს.

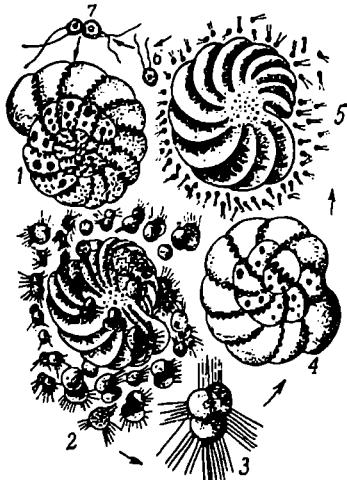
სქესობრივი პროცესი მდგომარეობს შემდეგში: მაკროსფერული ფორმები იყოფა მრავალ ერთნაირ ორშოლტიან სასქესო უჯრედებად—ზოგამეტებად, რომლებაც ტოვებენ დედისეულ ნიყარას და წყალში კოპულირებენ სხვა ინდივიდიდან გამოვლულ გამეტებთან. ამრიგად, მაკროსფერული ფორმები წარმოადგენენ სქესობრივ თაობებს.

შერწყმული ინდივიდები, ანუ ზიგოტები იზრდება მრავალსაკნიან მიკროსფერულ ფორმებად, რომლებიც ხელახლა მრავლდებიან უსქესო გზით.

ფორამინიფერების ნიყარა შედგება პროტოპლაზმიდან გამოყოფილი ორგანული ნივთიერებისაგან, გაყვნილია ნახშირბადა კირით. რაც მას აძლევს ძლიერ სიმკვრივეს.

ფორამინიფერების უმრავლესობა ფსკერული ცხოველებია, მაგრამ მცირე ჯგუფი ცხოვრობს ზღვის ზედაპირზე და პლანქტონურ ფორმებს წარმოადგენს. მათ ნიყარას გამოსხმული აქვს გრძელი რადიალური ეკლები, რომლებიც მეტად აღიღებენ ცხოველის ზედაპირს და ცხოველს წყალში დაკიდებულ მდგომარეობაში ყოფნის საშუალებას აძლევენ. ასეთია გლობიგერინა (*Globigerina*), მრავალსაკნიანი პლანქტონური ფორამინიფერა (სურ. 51).

ფორამინიფერები შედიან ზღვის დანალექი ქანების შემადგენლობაში, დაწყებული სილურის ეპოქის ძველი ფენებიდან. რაკი ზღვებში ბევრი ფორამინიფერა ცხოვრობს და ცხოველების მაგარი ნიყარები ნაკლებად იხსნება ზღვის წყალში, ისინი ისეთი დიდი რაოდენობით გროვდება ზღვის ფსკერზე, რომ 1 გ წმინდად გაკრილი სილა. ამოღებული ხმელთაშუა ზღვის ნაპირზე, ნეაპოლის ახლოს, შეიცავს 50 ათასამდე ნიყარას. ამიტომ ვასაგებიცაა, რომ რამდენიმე ასეული და ათათასეული წლის წინათ ფორამინიფერებს შეეძლოთ წარმოქმნათ ფენები იქ, სადაც ზღვის დონე დაეშვა, ეს ფენები ზემოთ ამოიწია და ხმელეთის სივრცეები დაიკავა. ამ მხრივ აღსანიშნავია ნ ე მ უ ლ ი ტ ე ბ ი, მომსხო (6 სმ დიამეტრში) ფორამინიფერები, რომელთა ფენები გვხვდება ხმელთაშუა ზღვის ნაპირებზე, აგრეთვე ყირიმის მთების ჩრდ. ფერდობებზე. ასე, კირქვა, რომელიც საპარის ზეგანს წარმოქმნის და წინათ ზღვის ფსკერს წარმოადგენდა, შედგება ნემულიტების ნაშთებისაგან. კირქვებს დიდი მნიშვნელობა აქვს, როგორც საშენ მასალას,

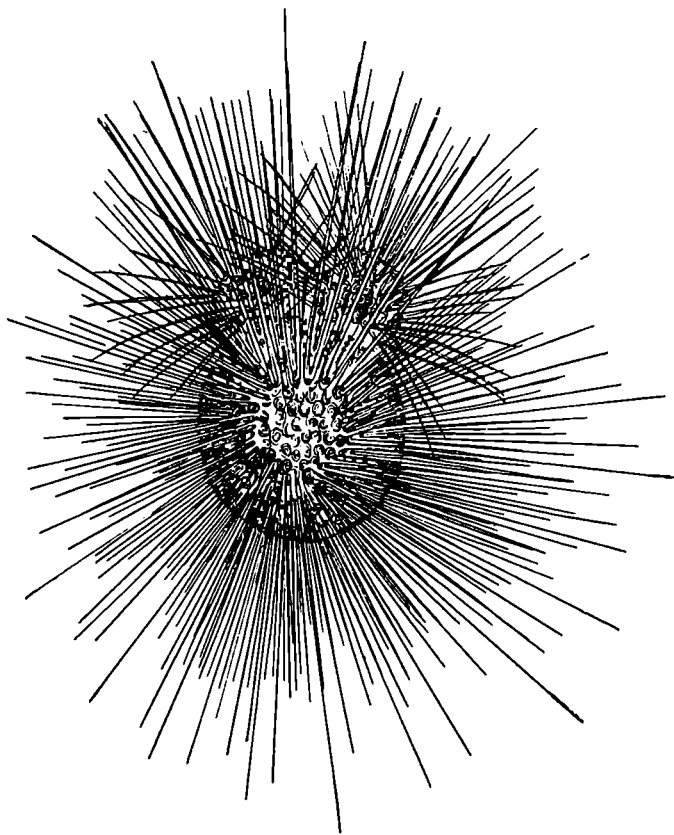


სურ. 50. ფორამინიფერა *Elphidium*-ის განვითარების ციკლი

1—მაკროსფერული ინდივიდები უსქესო თაობისა; 2—ზიგოგონის შედგად წარმოშობილი შვილული ინდივიდები; 3—მაკროსფერული ინდივიდები სქესობრივი თაობისა; 4—მორბილი მაკროსფერული ფორამინიფერა; 5—გამეტები; 6—გამეტა დიდი გაღებობით; 7—გამეტების კოპულაცია.

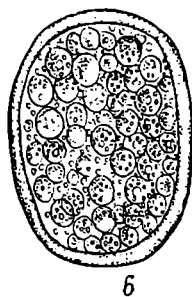
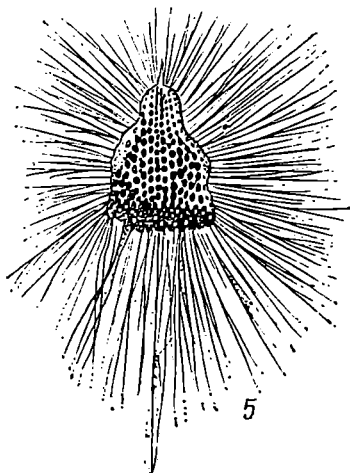
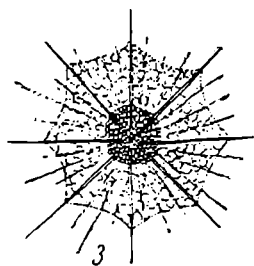
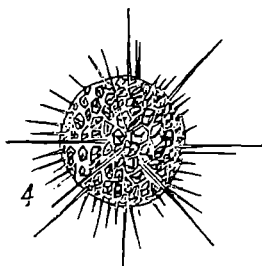
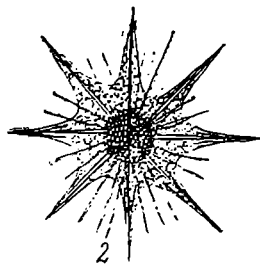
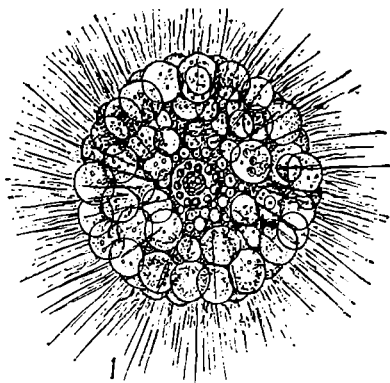
კიდევ უფრო ძვირფასია მათი წმინდა ნაირსახეობა, ე. წ. საწერი ცარცი. ჩვენში ცარცის ფენები მოიპოვება ვოლგის შუა დინების გაყოფებით, კურსკის ოლქში და სხვ.

ამ ბოლო ხანებში ნამარხი ფორამინიფერების შესახებ ცნობებს წარმატებით იყენებენ კების ბურღვის დროს ნავთის ადგილმდებარეობის გამოსარკვევად.



სურ. 51. პლანქტონური ფორამინიფერა *Globigerina*. (სფერული ნიჟარა დაფარულია გრძელი ნემსებით, რომლებიც განაპირობებენ პლანქტონურ ცხოვრებას).

ფორამინიფერების წარმომადგენლებია: *Elphidium (Polystomella) strigata*, *E. crisa* და სხვ. პლანქტონური ფორმებიდან აღსანიშნავია *Globigerina bulloides* (სურ. 51).

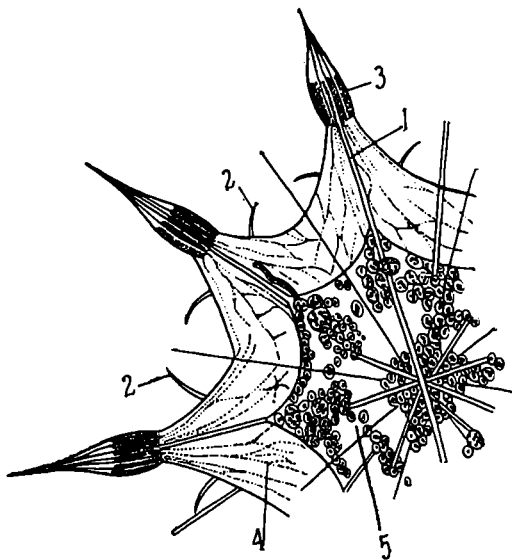


სურ. 52. სხვადასხვა რადიოლარიები:

1—თალასიკოლა, შიგნით ცენტრალური კაფსულაა, რომელიც შემოსაზღვრულია ეპიულებით მდიდარი კაფსულგარეშე პლაზმით, გარედან მრავალრიცხოვანი ფსევდოპოდოები; 2—3—*Acantharia*, მოცულობა შეცვლილია ბიოფრისკების შეკუმშვის გამო; 4—რადიოლარია *Heli-osphaera*-ს ჩონჩხი; 5—რადიოლარია *Theopilium*; 6—კოლონიური რადიოლარია *Collozoum*; მრავალი ცენტრალური კაფსულით, რომელიც შემოსაზღვრულია საერთო კაფსულგარეშე პლაზმით.

მე-4 რივი. სხივარები — *Radiolaria*

სხივარებს ახასიათებთ რადიალურად გაწყობილი ფსევდოპოდიები და ფსევდოქიტინურა ცენტრალური კაფსულა. კაფსულა განსაკუთრებულ გარსს წარმოადგენს და პროტოპლაზმას კაფსულშიდა და კაფსულგარეთა ნაწილებად ყოფს (სურ. 52, 53). რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებიან ხვრელების საშუალებით.



სურ. 53. აკანთომეტრა

- 1 — ჩონჩხის ნემსები; 2 — ფსევდოპოდიები; 3 — მიოფრისკები;
4 — კაფსულგარეთა პლაზმა; 5 — კაფსულშიგნითა პლაზმა.

კაფსულშიდა პროტოპლაზმაში მოთავსებულია ერთი ან მრავალი ბირთვი და ციხის წვეთები. კაფსულგარეთა პროტოპლაზმას მსხვილმარცვლოვანი აგებულება აქვს და მრავალნიარ ჩანართებს (საკვებ ნაწილაკებს, ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტებს და სიმბიოზურ წყალმცენარეებს — ზოოქლორელებს) შეიცავს.

სხივარები წყალმცენარეს ნაწშირმეყას აძლევენ, ზოოქლორელები კი გამოყოფენ ენგბადს, რომელსაც მათი მფარველი სხივარები შთანთქავენ.

როგორც ფორამინიფერებს, ისე სხივარებს მფეთქავი ვაკუოლი არა აქვთ, როგორც ეს დამახასიათებელია ზღვის უმარტივესებისათვის. ფსევდოპოდიების აგებულება ისეთია, როგორიც ფორამინიფერებისა. ისინი ძაფისებური არიან და ანასტომოზებს აკეთებენ. ასეთ ფსევდოპოდიებს რიოპოდიებს, ანუ ფილოპოდიებს უწოდებენ.

კაფსულგარეთა პროტოპლაზმა დიდი რაოდენობით შეიცავს ვაკუოლებს, რაც აპირობადებს სხივარების პლანქტონურ ცხოვრებას (სურ. 52).

სხივარების უმრავლესობას აქვს ძლიერ ღამაზი. რადიალურად გაწყობილი ჩონჩხი, რომელიც შედგება კაემიწისაგან ან გოგირდმჟავა სტრონკიუმისაგან.

სხივარები მრავლებიან უმთავრესად უსქესოდ. ორად იყოფა ცენტრალურ კაფსულა და მინერალური ჩონჩხიც.

სხივარებში აღწერილია სქესობრივი გამრავლებაც. კაფსულშია ციკლოპლაზმაში ვითარდებიან ორშოლტიანი გამეტები. ისინი ცხოველს ტოვებენ და წყვილ-წყვილად შეირწყებიან. ე. ი. კოპულირებენ და იძლევიან მრავალ ზიგოტას. უჯანასკნელის ზრდით ყალიბდება მინიატურული ახალგაზრდა სხივარა.

სხივარები მხოლოდ და მხოლოდ ზღვის ცხოველებია, რომლებიც ბინადრობენ წყლის ზედაპირულ ფენებში და პლანქტონურ ცხოვრებას ეწევიან. სხივარების სიკვდილის შემდეგ მათი ჩონჩხი ზღვის ფსკერზე ეცემა. ინდოეთისა და წყნარი ოკეანის ტროპიკულ ნაწილში, 4 – 8 ათასი მეტრის სიღრმეზე. ოკეანის ფსკერის გრუნტი სხივარების ნიჟარებისაგან შედგება. ამ სიღრმეზე ფორამინიფერების კირიანი ნიჟარები იხსნება და რჩება მხოლოდ სხივარების კაემიწიანი ჩონჩხი.

კაემიწის ჩონჩხი დიდ გამძლეობას იჩენს და კარგად ინახება ნამარხის სახით. ამით სარგებლობენ გეოლოგიური ფენების ასაკის დასადგენად. სხივარების ჩონჩხისაგან შემდგარი ასეთი ბუდობები ბევრია მსოფლიოში. სსრკ-ში მოიპოვება ურალში. ვოლგისპირეთში და სხვა რაიონებში. ასეთმა ქანებმა „მთის ფქვილის“. ანუ „ქეცარკის“ სახელწოდება მიიღეს. ეს უჯანასკნელი გამოიყენება ლითონისა და მინის ნაკეთობათა გასაპორობლად და წმინდა ზემფარას ქაღალდის დასამზადებლად.

სხივარების უმრავლესობა ცალკეული ინდივიდებია, მაგრამ არიან აგრეთვე კოლონიური ფორმებიც.

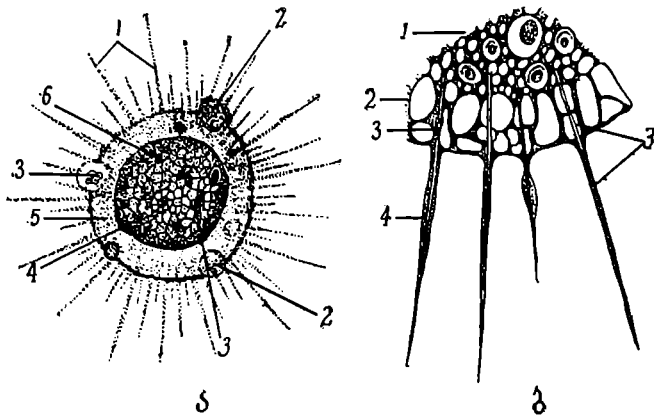
სხივარების ტიპობრივი წარმომადგენლებია: თალასიკოლა (*Thalassicola nucleata*). აკანთომეტრა (*Acanthometra pellucida*) და სხვ.

მე-5 რიგი. მზიარები — Heliozoa

მზიარები ძლიერ პკვანან სხივარებს (სურ. 54). მაგრამ სხივარებისაგან განსხვავდებიან ცენტრალური კაფსულის უქონლობით. კაემიწის ჩონჩხის სუსტად განვითარებით. ფსევდოპოლიებში უფრო მკვერივი ლერძული ძაფისა და 2 ან რამდენიმე მფეთქავი ვაკუოლის თანაპოვნიერებით. მზიარები ცხოვრობენ მტკნარ წყლებში, პლანქტონური ორგანიზმებია. იშვიათად მქლომარე ცხოვრებას ეწევიან.

ფორამინიფერებისა და სხივარების ფსევდოპოლიებისაგან (რიზოპოლიები) განსხვავებით მზიარების ფსევდოპოლიები ანასტომოზებს არ აკეთებენ. ფსევდოპოლიების შუაში გადის პროტოპლაზმური ძაფი. ასეთ ფსევდოპოლიებს აქსოპოლიებს უწოდებენ (სურ. 54). ისინი მათ ემსახურებიან მსხვერპლის დასაჭერად.

მზიარები მრავლებიან როგორც უსქესოდ, ისე სქესობრივად. სქესობრივი გამრავლება მეტად თავისებურია. აქსოპოლიების დამოკლების შემდეგ მზიარა იყოფა ორად, ორივე შვილეული უჯრედი ინციტირდება. შეიმოსება საერთო გარსით. შემდეგ თითოეულ უჯრედში ხდება რელექციული გაყოფა, ისინი გამეტებად გადაიქცევიან, კოპულირებენ და წარმოქმნიან ერთ უჯრედს — ზი-



სურ. 54. ა—მზიარა—*Actinosphaerium eichhornii*:

1—აქსოპოლიები; 2—უმშავადი ვაქულები; 3—საქმლის მომწელებელი ვაქულები;
4—ენდოპლაზმა; 5—ექტოპლაზმა; 6—ბირთვი.

ბ—*Actinosphaerium*-ის სხეულის ნაწილი აქსოპოლიებით. 1—ენდოპლაზმა; 2—ექტოპლაზმა; 3—აქსოპოლიების ღერძული ძაფები; 4—აქსოპოლიები.

გოტას. რამდენიმე ხნის შემდეგ ზიგოტა ცისტის გარსისაგან თავისუფლდება და მზიარა გადადის ჩვეულებრივ უსქესო გამრავლებაზე — გაყოფით. სქესობრივი პროცესის ასეთ ფორმას, რომლის დროს კოპულირებენ განაყოფი შვილეული უჯრედები. პელოგამია ეწოდება.

მზიარების ტიპობრივი წარმომადგენლებია: აქტინოსფერიუმის (*Actinosphaerium eichhornii*), აქტინოფრისის (*Actinophryssol*) და სხვ.

ტიპი II. სპორიანები — Sporozoa

სპორიანები. როგორც წესი. პარაზიტული უმარტივესებია. წარმოდგენენ უჯრედშიდა პარაზიტებს და ცხოვრობენ ადამიანისა და მრავალი ხერხემლიანი და უხერხემლო ცხოველის ეპითელურ, სისხლისა და სხვა უჯრედებში და იწვევენ მძიმე დაავადებებს.

პარაზიტულ ცხოვრებასთან დაკავშირებით მათი აგებულება გამარტივებულია. მაგრამ ამავე დროს სპორიანები ხასიათებიან განვითარების რთული ციკლით. თაობათა მორიგეობით, რაც აგრეთვე დაკავშირებულია ენდოპარაზიტულ ცხოვრებასთან. თვით სახელწოდება — სპორიანები — იმაზე მიუთითებს, რომ მათ სასიცოცხლო ციკლში აქვთ განსაკუთრებული, გარსში მოქცეული სპორის სტადია. რითაც უზრუნველყოფილია პარაზიტის გავრცელება გარემოში, ვინაიდან გარსი იცავს ჩანასახს არახელსაყრელი პირობების ზეგავლენისაგან. მართალია, სისხლის სპორიანებს და მათ შორის მალარიის პლაზმოდითუმებს არა აქვთ სპორები. მაგრამ აქ არის მალარიის პლაზმოდითუმების გადამტანი მწერები — კოლოები. რომლებიც უზრუნველყოფენ მალარიის აღმძვრელის გავრცელებას.

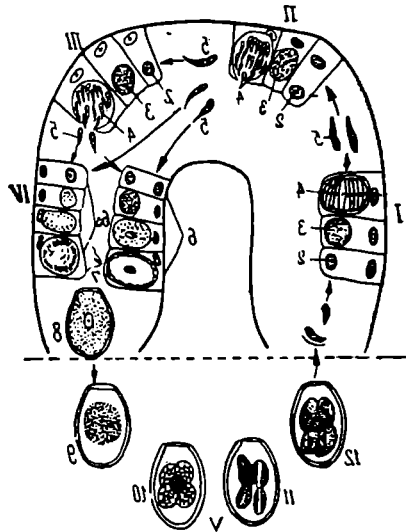
სპორიანების ტიპში შემავალ უმარტივესებს სპორები უვითარდებათ სასიცოცხლო ციკლის ბოლოს. ისინი გავრთიანებული არიან ტელოსპორიდებში (Telosporidia). რომლებიც წინათ მიჩნეული იყვნენ სპორიანების ერთ-ერთ ქვეკლასად. ხოლო მეორე ქვეკლასად თვლიდნენ კნიდოსპორიდებს (Cnidosporidia). რომლებსაც ჩვენ ვიხილავთ დამოუკიდებელ კლასად.

სპორიანების ტიპი იყოფა 2 კლასად: 1. კოქციდიისებური — Coccidiomorpha და 2 გრეგარინები — Gregarinina.

1-ლი კლასი. კოქციდიისებური — Coccidiomorpha

ამ კლასიდან განვიხილავთ 2 რიგს: 1. კოქციდიებს — Coccidiida და 2. სისხლისსპორიანებს — Haemosporidia.

კოქციდიები უჭრედშიგნითა პარაზიტებია. რომლებიც ცხოვრობენ ხერხემლიანი და უხერხემლო ცხოველების ეპითელურ უჯრედებში (ნაწლავში, ღვიძლში). პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ Eimeria-ს გვარის წარმომადგენლებს. რომლებიც პარაზიტობენ კურდღლებში. რქოსან პირუტყვსა და შინაურ ფრინველებში. განვითარების ციკლი ძირითადად მსგავსია სხვადასხვა სახეობის კოქციდიებში (სურ. 55).



სურ. 55. კოქციდია Eimeria magna-ს განვითარების ციკლი:

I შიზოგონიის პირველი თაობა; II შიზოგონიის მეორე თაობა; III შიზოგონიის მესამე თაობა; IV — გამეტოგონია; V სპოროგონია. 1 — სპოროზოიტები; 2 — ახალგაზრდა შიზონტი; 3 მზარდი შიზონტი მრავალი ბირთვით; 4 შიზონტი, მეროზოიტებად დანაწილებული; 5 მეროზოიტები; 6 — 6ა მაკროგამეტების განვითარება; 7 — მიკროგამეტები; 8 — ოოცისტა; 9 — ოოცისტა იწყებს სპოროგონიას; 10 — სპოროცისტა ოთხი სპორობლასტითა და ნარჩენი სხეულით; 11 — სპორობლასტების განვითარება; 12 — მომწიფებული ოოცისტები ოთხი სპორით. თითოეულ სპორაში ორ-ორი სპოროზოიტია.

კოქციდიებით კურდღლები ავადდებიან იმ შემთხვევაში. თუ საკვებთან ერთად მიიღებენ კოქციდიების ოოცისტებს. რომლებშიც მოთავსებულია სპორები ჩანასახებით — სპოროზოიტები. ნაწლავში ოოცისტების გარსი იხსნება. სპორების გარსი სკდება და სპოროზოიტები ნაწლავის ეპითელურ უჯრედებში აქტიურად იჭრებიან. სპოროზოიტი თითისტარისებურ უჯრედს წარმოადგენს, ეპითელურ უჯრედში ის ტროფოზოიტად გადაიქცევა. ეს უჯ-

ნასკნელი ოვალური ფორმისაა, აქვს ბირთვი და მასპინძლის უჯრედის პროტოპლაზმის ხარჭზე იკვებება დიფუზურად. ტროფოზოიტი იზრდება და გადაიქცევა შ ი ზ ო ნ ტ ა დ.

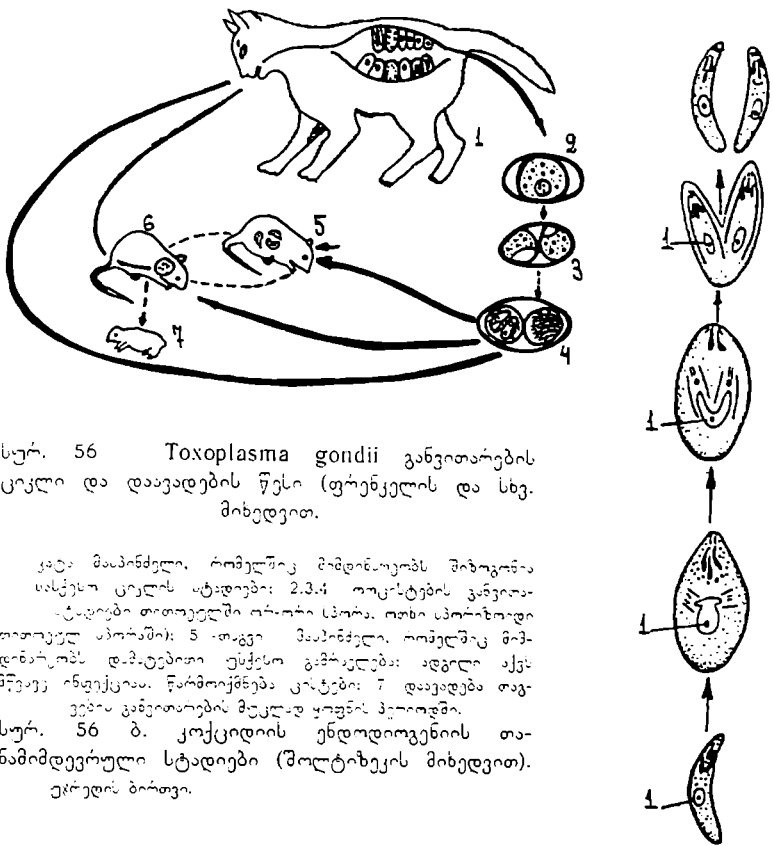
შიზონტები მრავლებიან უსქესოდ. ე. წ. მრავლობითი გაყოფით. ანუ შიზოგონიით და წარმოშობენ მ ე რ ო ზ ო ი ტ ე ბ ს (შიზონტების ბირთვი იყოფა 8—60-მდე). მეროზოიტები ძლიერ გვანან სპოროზოიტებს. ისინი ეპითელის უჯრედიდან გამოდიან ნაწლავის სანათურში და იჭრებიან ჩანსლი ეპითელის უჯრედებში და აქ ხელახლა მეორდება იგივე ციკლი — მეროზოიტი გადაიქცევა ტროფოზოიტად და შემდეგ შიზონტად. ასე მეორდება ეს უსქესო გამრავლების პროცესი და ამის შედეგად ნაწლავის ეპითელური უჯრედების დიდი რაოდენობა ზიანდება. მაგრამ შემდეგ ეს პროცესი მუდმივად ასე არ მიმდინარეობს, ამას მოსდევს სქესობრივი გამრავლება. მეროზოიტები გარდაიქმნებიან სქესობრივ ინდივიდებად — მაკროგამეტოციტებად და მიკროგამეტოციტებად, ესენი კი — მაკროგამეტებად და მიკროგამეტებად. მიკროგამეტა ანაყოფიერებს მაკროგამეტას და მიიღება ზიგოტა, ანუ ოოციტი.

ოოციტები ნაწლავის სანათურში მოხვდებიან, მაგრამ შემდგომი განვითარება მიმდინარეობს მხოლოდ გარეგან გარემოში ენგუადის საკმარისი რაოდენობის დროს. ოოციტების ბირთვი იყოფა ოთხად, ასევე პროტოპლაზმაც და ოოციტში ასეთი გზით ვითარდებიან სპოროზოიტები. ისინი იკვებენ გარსს და გადაიქცევიან სპორებად ორი სპოროზოიტით. ეიმერიას გვარის სახეობებში ოოციტი შეიცავს ოთხ სპორას (სურ. 56):

შემდგომი განვითარებისათვის ოოციტი უნდა მიიღოს კურდღელმა საკვებთან ერთად, ნაწლავში სპოროზოიტები გარსისაგან თავისუფლდებიან და იჭრებიან ეპითელურ უჯრედებში.

ამრიგად, კოქციდიების რთული სასიცოცხლო ციკლისათვის დამახასიათებელია: 1) უსქესო და სქესობრივი თაობების მორიგეობა; 2) თაობათა მორიგეობა კოქციდიებში მიმდინარეობს მასპინძლებს ცვლის გარეშე, ე. ი. უსქესოდ და სქესობრივი თაობები ზიგოტის წარმოქმნამდე ცხოვრობენ ერთსა და იგივე ცხოველში. ინვაზია ხორციელდება გარეგან გარემოში, ყოველგვარი გადატანების გარეშე; 3) ოოციტებში სპორების წარმოქმნა მიმდინარეობს გარეგან გარემოში და არ შეიძლება წარმოებდეს ნაწლავებში ენგუადის უკმარობის გამო. ეს პარაზიტის სასარგებლო შეგუება; იგი გამოირჩევა მასპინძლის გადაჭარბებულ აუტონივიათა, რომელიც გამოიწვევდა მასპინძლისა და პარაზიტის სიკვდილს და ამავე დროს უზრუნველყოფს პარაზიტის გავრცელებას.

კოქციდიოზი ადამიანებში იშვიათია, მაგრამ მაინც აღინიშნება შუა აზიასა და ამიერკავკასიაში. მისი აღმძვრელება *Isospora*-ს გვარის წარმომადგენლები, სახელდობრ — *Isospora hominis*, რომელიც ნაწლავის დაავადებას იწვევს. კოქციდიების ზოგიერთი სახეობა პარაზიტობს სხვადასხვა უხერხემლო ცხოველებში — კბობსნაირებში, ტკიპებში, თავფეხიან მოლუსკებში და სხვ.



სურ. 56 *Toxoplasma gondii* განვითარების ციკლი და დაავადების წესი (ფრენკელის და სხვ. მიხედვით).

ყავა მასპინძელი, რომელშიც მიმდინარეობს შიზოგონა-სასქესო ციკლს ატარებს; 2,3,4 ოოციტების განვითარება; 5-7 სპორული ფორმები ოოციტის სპორა, რომელი სპორიზაციის დროს (სპორაში); 5-7 სპორული ფორმები, რომელშიც მიმდინარეობს დამატებითი უსქესო გამრავლება: ადგილი აქვს მწვავე ინფექციას. წარმოიქმნება ცისტები; 7 დაავადება თავიდან განვითარების მუცლად ყოფნის პერიოდში.

სურ. 56 ბ. კოქციდიის ენდოციტების თანამიმდევრული სტადიები (შოლტიხეის მიხედვით). უკრელის ბირთვი.

კოქციდიისებრთა კლასს ეკუთვნის ადამიანისა და თბილისისლანი ცხოველების კიდევ ერთი პარაზიტი — ტოქსოპლაზმა გონდი (*Toxoplasma gondii*). იგი პირველად 1908 წელს აღმოაჩინეს ფრანგმა მეცნიერებმა ნიკოლიმ და მანსომ ჩრდილოეთ აფრიკაში, მღრღნელის (გონდის) სხეულში. შემდგომმა გამოკვლევებმა ცხადყვეს, რომ პარაზიტი ფართოდაა გავრცელებული სხვადასხვა სახეობის ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებში, ასევე შესაძლებელია მათი პარაზიტობა ადამიანში. იწვევს რა მძიმე დაავადებას — ტოქსოპლაზმოზს. ტოქსოპლაზმის ადგილი უმარტივესთა სისტემაში დიდხანს რჩებოდა გაურკვეველი, მხოლოდ 1970 წელს დანიის, ინგლისისა და ამერიკის მეცნიერებმა, თითქმის ერთდროულად, შეისწავლეს ამ პარაზიტის სასიცოცხლო ციკლი და მიაკუთვნეს იგი კოქციდიებს.

განსხვავებით ეიმერიებისაგან, ტოქსოპლაზმის სასიცოცხლო ციკლი (სურ. 56 ა) მიმდინარეობს მასპინძლის ციკლით. სასქესო პროცესი და ოოციტების წარმოქმნა მიმდინარეობს კატის ნაწლავებში (კატისებრთა ოჯახის სხვა წარმო-

მადგენლებშიც). რომელიც ამ პარაზიტის საბოლოო მასპინძლად ითვლება. სასქესო გამრავლება კი შესაძლებელია წარმოებდეს სხვადასხვა ფრინველებსა და ქუქუმწოვრებში (მათ შორის ადამიანში). რომლებიც ამ პარაზიტის საბოლოო მასპინძლად ითვლებიან.

ტოქსოპლაზმის უსქესო ფორმა ნახევარმთვარისებური ფორმისაა. მისი სიგრძე 4 — 7 მკმ. სიგანე 2—4 მკმ. ისინი სხვა კოქციდიების მეროზოიტისა და სპოროზოიტის იდენტურია. რაც ერთხელ კიდევ ამართლებს მათ ამ კლასთან მიკუთვნებას. ტოქსოპლაზმა აზიანებს სხვადასხვა ორგანოს უჯრედებს. პირველ რიგში რეტიკულურ-ენდოთელურსა და ტვინს.

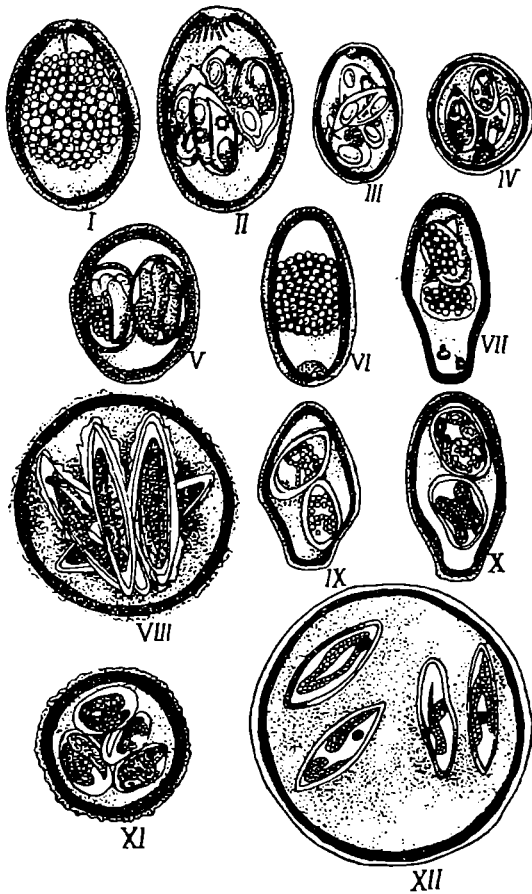
ტოქსოპლაზმა მრავლდება ენდოდიოგენიის გზით (სურ. 56 ბ). ასეთი სახის გამრავლება აღმოჩენილია უახლოეს პერიოდში. რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ორი შვილეული ინდივიდის ჩამოყალიბება ხდება დედისეულ ორგანიზმში. შვილეული უჯრედის აპიკალური კომპლექსის ჩასახვა და ბირთვის გაყოფა ერთდროულად ხდება. დედისეულ ორგანიზმში. შვილეული უჯრედის პელიკულა ყალიბდება დედის უჯრედის მემბრანის ხარჯზე, რაც თითქმის მთლიანად გადადის შვილეულ ინდივიდში. მასპინძლის ქსოვილებში (განსაკუთრებით ტვინის). განმეორებითი გაყოფის შედეგად ხდება ტოქსოპლაზმების დაგროვება. ასეთი გროვები იფარება გარსით და ეწოდება ცისტა. რომელიც კატის ნაწლავებში მოხვედრისას ემაგრება ნაწლავის ეპითელურ უჯრედს და გაივლის კოქციდიებისათვის დამახასიათებელ ციკლს (შიზოგონია, მიკრო და მაკროგამეტების წარმოქმნა. განაყოფიერება, ცისტის წარმოქმნა და სპოროგონია). განსხვავებით ეიმერიისაგან ტოქსოპლაზმის მომწიფებულ ოოცისტს აქვთ არა ოთხი. არამედ ორი სპორა, თითოეულში ოთხი სპოროზოიტით. ოოცისტი წარმოადგენს ახალი დაავადების წყაროს. როგორც შუალედი. ისე დეფინიტიური მასპინძლისათვის.

ტოქსოპლაზმის თავისებურებაა — მათი გავრცელება მრავალ ისეთ თბილის-ხლიან ცხოველებში. რომლებიც წარმოადგენენ საბოლოო მასპინძლის საკვებს. დაავადების წყაროდ ითვლება, არა მარტო ოოცისტი, არამედ დაავადებული შუალედი მასპინძლის ქსოვილებიც.

ქუქუმწოვრებში შესაძლებელია გადავიდეს პლაცენტის ნაყოფზე. ამიტომ ტოქსოპლაზმოზი შესაძლებელია იყოს შექენილი ან თანდაყოლილი (დაავადებული დედისაგან).

ადამიანის ტოქსოპლაზმით დაავადებაში დიდ როლს ასრულებენ შინაური ცხოველები. რომლებიც ხშირად ავადდებიან ან წარმოადგენენ პარაზიტის მატარებელს.

ტოქსოპლაზმოზის კლინიკა სხვადასხვანაირია: მხედველობის. ლიმფური, ნერვული სისტემების დაზიანება, ტიფისმაგვარი დაავადება. სადღეისოდ, გაძლიერებულად შეისწავლება ტოქსოპლაზმოზის პროფილაქტიკა, ეპიდემიოლოგია და თერაპია.



სურ. 56. სხედასხვა კოქციდიების ოციტები ადამიანისა (VI—XII) და ცხოველების (I—V) ექსკრემენტებიდან.

მ ე-2 რ ი გ ი. სისხლის სპორიანები — *Haemosporidia*

სისხლის სპორიანებს ისეთ პარაზიტებს უწოდებენ, რომლებიც თავიანთი განვითარების გარკვეულ სტადიაზე ცხოვრობენ ადამიანის, სხედასხვა ძუძუმწოვრების, ფრინველებისა და სხვა ხერხემლიანი ცხოველების ერითროციტებში.

სისხლის სპორიანებს ეკუთვნიან ნაირგვარი სახეობის მალარიის პლაზმოდუმები, რომლებიც ადამიანში იწვევენ მალარიის სხედასხვა ფორმებს.

მალარიის პარაზიტი, ისე როგორც კოქციდია, უჯრედშიგნითა პარაზიტია, მაგრამ მისი განვითარების ციკლი ორ მასპინძელში მიმდინარეობს. უსქესო გამ-

რავლება და ვამეტოციტების წარმოქმნა ადამიანის სისხლში მიმდინარეობს. ხოლო ვამეტოციტებიდან ვამეტების წარმოქმნა. მათი კოპულაცია და სპოროზოიტების წარმოშობა მალარიის კოლოს ეტეში ხდება. მასასადამე, სისხლის სპორიანების სასიცოცხლო ციკლი მიმდინარეობს მასპინძლების ცელით. რომლებიც ერთმანეთს აავადებენ. კოლო პლაზმოდოიუმებს ლებულობს მალარიით დაავადებული ადამიანისაგან სისხლის წოვის დროს: პლაზმოდოიუმებით დაავადებული კოლო კი კბენის დროს აავადებს ჭანსალ ადამიანს.

ადამიანში პარაზიტობს პლაზმოდოიუმის გვარის 4 სახეობა:

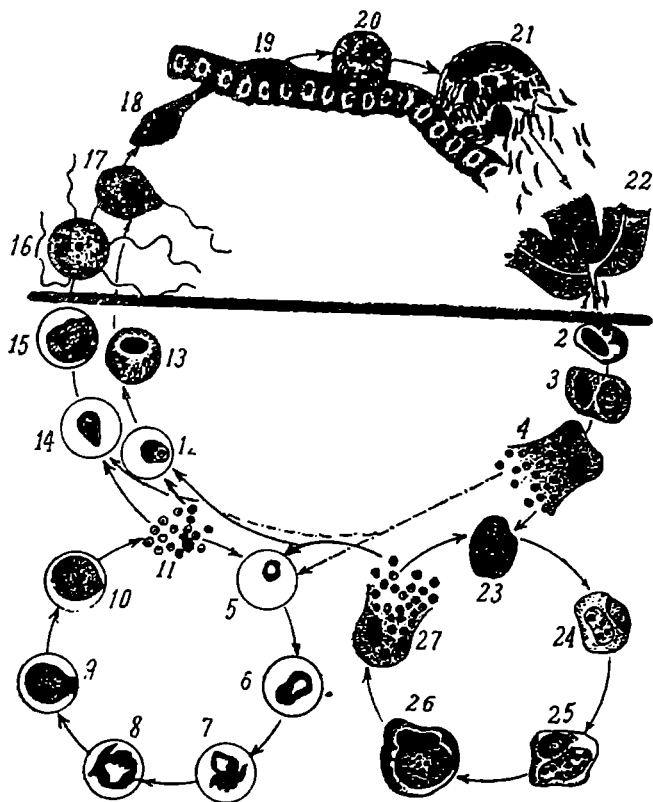
1. Plasmodium vivax — იწვევს სამდლიან ციებ-ცხელებას, ყოველი 48 საათის შემდეგ შეტევის განმეორებით;
2. Pl. malariae — იწვევს ოთხდლიან ციებ-ცხელებას, ყოველი 72 საათის შემდეგ შეტევის განმეორებით;
3. Pl. falciparum — იწვევს ოთხდლიან, ზოგჯერ თითქმის 24 საათიან, ციებ-ცხელებას;
4. Pl. ovale — იშვიათად გვხვდება ტროპიკულ აფრიკაში. სსრ კავშირში არ არის რეგისტრირებული.

მალარიის ეს ფორმები გამოიწვევა მალარიის პლაზმოდოიუმების სხვადასხვა სახეობებით დაავადების დროს: სამდლიან მალარიას იწვევს Plasmodium vivax, ოთხდლიანს — Pl. malariae, ხოლო ტროპიკულს — Pl. falciparum.

მალარიის პლაზმოდოიუმის განვითარების ციკლი (Plasmodium vivax-ის მაგალითზე) შემდეგში მდგომარეობს (სურ. 57): Pl. vivax-ით დაავადებული მალარიის კოლოს მიერ ადამიანის სისხლის წოვის დროს ადამიანის სისხლში კოლოს ნერწყვთან ერთად ხვდება სპოროზოიტები. უჯანსაღი გამოკვლევებით დადასტურებულია, რომ ადამიანის სისხლში მოხვედრილი სპოროზოიტები ჩვეულებრივად ერთროციტებში არ შედიან, არამედ სისხლის პლაზმიდან აღწევენ ლეიქმის ენდოთელურ უჯრედებში. აქ ისინი გადაიქცევიან შიზონტებად, მრავლდებიან. მეროზოიტების სახით გამოდიან სისხლში და ამის შემდეგ იჭრებიან ერთროციტებში. სადაც შიზონტებად გარდაიქმნებიან. ამრიგად, მალარიის პლაზმოდოიუმი ადამიანის ორგანიზმში გაივლის განვითარების ორ სტადიას: ე გ ზ ო ე რ ი თ რ ო ც ი ტ უ ლ ს (რეტიკულურ-ენდოთელურ სისტემაში — ლეიქმი, ელენთა, ძვლის ტვინი) და ე ნ დ ო ე რ ი თ რ ო ც ი ტ უ ლ ს (ერთროციტებში). ახალგაზრდა შიზონტები მოძრავია და ერთროციტის შიგნით ასრულებენ ამებისებრ მოძრაობას. შიზონტი თანდათან იზრდება და ერთროციტში იკავებს მთელ ადგილს. იკვებება ჰემოგლობინით. ამის შედეგად ერთროციტის ჰემოგლობინი იშლება და პიგმენტი მელანინი შიზონტის ციტოპლაზმაში განლაგდება. დაახლოებით 40 საათის შემდეგ შიზონტები იყოფიან რამდენჯერმე და მეორე დღე-ღამის ბოლოს შიზონტი 12 — 24 მეროზოიტს იძლევა. მათ შორის კი პიგმენტი მელანინი განლაგებული. ამის შედეგად ერთროციტი იშლება, ხოლო მეროზოიტები გამოდიან სისხლის პლაზმაში. ეს პროცესი მიმდინარეობს ერთროციტებში მეროზოიტის შეჭრიდან 48 საათის შემდეგ. სისხლის პლაზმაში გამოსული მეროზოიტები იჭრებიან ახალ, ჭანსალ ერთროციტებში. უსქესო ციკლი ხელახლა იწყება და გრძელდება 48 საათს. სანამ მეორე თაობის მეროზოიტები არ მიიღება. ასე მისდევს ერთმეორეს უსქესო ციკლი.

კოლოს კბენიდან პირველ 14 — 18 დღეს მალარიით დაავადება არ ვლინდება. ეს დრო არის ინკუბაციური პერიოდი. ამ პერიოდში პარაზიტის მრავლობითი გაყოფის. ანუ შიზოგონიის შედეგად მეროზოიტების რიცხვი იზრ-

ღებმა და როცა ის მიიღწევს ახელ რაოდენობას, მაშინ იწყება შეტევა, რომელსაც მეორე ღებმა ყოველი 4-5 საათის შემდეგ, ეს ამით თხსნება, რომ უსძევს გამჭარვლება პარაზიტებისა, რომლებიც სისხლში ერთერთულად მოხდენენ ერთგვარი დაავადების დროს, მიიღწევიან სინქრონულად, ე. ი. ერთი და იგივე დროს, ხოლო



სურ. 57. მალარიის პლაზმოდუმის განვითარების ციკლი.

1—სპოროზოტი ზივნივე ყოველის აღმარადან; 2—4—სპოროზოტის განვითარება ქსოვილიან ექველდებში (ეზოფეროზი კრული სტადია); 4—მეოზოზოტების წარმოშობა; 5—16—პარაზიტების განვითარება ელითროციტებში (ენდოფიტიოციტული სტადია); 17—შარბილი; 18—მაკროგამეტოციტი; განვითარება; 14—15—მაკროგამეტოციტის განვითარება; 16—მაკროგამეტოციტის წარმოშობა; 17—განყოფილება; 18—ოთხნეტის შებო კოლოს შუა ნაწილის ექველში; 19—20—კოლოს შუა ნაწილის ზედაპირე ოციტების განვითარება; 21—მომწოდებელი ოციტის გასვლა და სპოროზოტების გამოსვლა; 22—სპოროზოტები კოლოს სანერწყვე ყირველებში; 23—27—პარაზიტის თანამდევური სტადიების განვითარება ქსოვილიან ექველდებში. სტადიები 2—15 და 23—27 ადამიანში; სტადიები 16—22 კოლოში. 1—22 და პენეტრირთ ისრები—*Pl. falciparum* განვითარება; 1—27 და სხვა მალარიის ისრები—*Pl. vivax* განვითარება.

ციებ-ცხელების შეტევას ადგილი აქვს პლაზმაში. მეროზოიტების გამოსვლის დროს. მეროზოიტებთან ერთად სისხლის პლაზმაში გადადის შიზონტების ცხოველყოფილობის შხამიანი პროდუქტები. ადამიანის ორგანიზმში ამაზე რეაქციას იძლევა ტემპერატურის აწევით. ამრიგად, მალარიის შეტევების სწორი მორიგეობა განისაზღვრება პლაზმოდიუმის უსქესო ციკლის ხანგრძლივობით.

რამდენიმე უსქესო თაობის შემდეგ ავადმყოფის სისხლში ჩნდება სასქესო ინდივიდები — გ ა მ ე ტ ო ც ი ტ ე ბ ი. ერთროციტებში შექრილი მეროზოიტების ნაწილი გარდაიქმნება ან მაკროგამეტოციტად, ან მიკროგამეტოციტად (სურ. 57). მაკროგამეტოციტები ერთროციტების სიდიდეს აღწევენ და მდიდარია პიგმენტით. მიკროგამეტოციტები კი შედარებით მცირე ზომისანი არიან. ავადმყოფი ადამიანის სისხლში გამეტოციტები დიდი რაოდენობით მრავლდებიან, მაგრამ შემდეგ არ ვითარდებიან. გამეტოციტების შემდგომი განვითარებისათვის აუცილებელია, რომ ისინი მოხვდნენ კოლო ანოფელესის კუჭში, რასაც ადგილი აქვს კოლოს მიერ ავადმყოფი ადამიანის სისხლის წოვისას. ამ დროს კოლოს ნაწლავში შიზონტები იღუპება და მხოლოდ გამეტოციტები რჩება. მაკროგამეტოციტი გადაიქცევა მაკროგამეტად, მიკროგამეტოციტი კი — მიკროგამეტად. შემდეგ ხდება გამეტების კოპულაცია და მიიღება — ზ ი გ ო ტ ა. მას აქვს წაგრძელებული ფორმა, მოძრავია და ეწოდება ო ო კ ი ნ ე ტ ი. ის შეაღწევს კოლოს კუჭის ეპითელიში, გარსს შემოიკრავს და ოოციტად იქცევა.

ოოციტში მიმდინარეობს ბირთვის მრავალჯერადი გაყოფა, წარმოიქმნება სპორობლასტები, რომლებიდანაც დიდი რაოდენობით ვითარდებიან სპოროზოიტები. მომწიფებული ოოციტები სკდება, ხოლო სპოროზოიტები კოლოს ჰემოლიმფაში გადადიან და ავებენ მისი სხეულის ღრუს. ასეთი კოლო თუ უკბენს ადამიანს, მაშინ ნერწყვთან ერთად ადამიანის სისხლში გადადიან სპოროზოიტებიც.

ამრიგად, კოლო ანოფელესი წარმოადგენს მალარიის აღმჭვრელის გადამტანს და ამავე დროს მეორე, საბოლოო მასპინძელს, სადაც მიმდინარეობს პარაზიტის სქესობრივი პროცესი (სპოროგამია), ხოლო ადამიანი ითვლება შუამავალ მასპინძლად, რომლის ორგანიზმში (სისხლში) პარაზიტის უსქესო გამრავლებას (შიზოგონია) აქვს ადგილი.

პლაზმოდიუმების სხვა სახეობები (*Pl. malariae* და *Pl. falciparum*) *Pl. vivax*-ისაგან განსხვავდებიან რიგი თავისებურებებით — სხვადასხვა სტადიებითა და სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობით.

ოთხდღიანი მალარიის (ციებ-ცხელება, რომლის დროს შეტევა მეორდება ყოველი 72 საათის შემდეგ) პლაზმოდიუმების შიზონტები ფსევდოპოდებს არ ივითარებენ და უძრავებია, აქვთ დამახასიათებელი ფორმა. მეროზოიტების რაოდენობა ნაკლებია (8—12), ვიდრე *Pl. vivax*-ისა. უსქესო ციკლი გრძელდება 72 საათს. გამეტოციტები ნაკლები (ნორმალური ერთროციტების) ზომისაა, მაშინ როდესაც *Pl. vivax*-ისა ერთროციტებზე დიდი.

ტროპიკული მალარიის პლაზმოდიუმების (*Pl. falciparum*) ახალგაზრდა ბექდისმავარი შიზონტები შეიძლება მოინახოს მხოლოდ პერიფერიულ სისხლში, ხოლო მოზრდილ ფორმებს ნახულობენ მხოლოდ ლვიძლში, ელენთასა და ტენიში.

უსქესო ციკლი, ისე როგორც *Pl. vivax*-ისა, გრძელდება 48 საათს, მაგრამ ციებ-ცხელების შეტევები უფრო ძლიერი და ხანგრძლივია და კლინიკურად ყოველდღიური შეტევის სურათი მიიღება. განსაკუთრებით დამახასიათებელია გა-

მეტოციტები. მათ აქვთ ნახევარმთვარისებური ფორმა და ამის მიხედვით მიკროსკოპული ანალიზი ზუსტი დიაგნოზის საშუალებას იძლევა.

ხშირად შეიმჩნევა, რომ ავადმყოფის თითქოს განკურნების შემდეგ ციბცხელება ისევ ვლინდება გარკვეული დროის გავლისას. ამას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ხელაწალი დაავადების დროს, მაგრამ როდესაც კოლოს კბენა გამოიციხულია, მაშინ ამას მალარიის რეციდივი ეწოდება. სამდლიანი მალარიის არაწესიერი მკურნალობის შედეგად ახლო (რამდენიმე დღის ან კვირის შემდეგ) ან შორეული (რამდენიმე თვის შემდეგ) რეციდივი ვლინდება 2 წლის ფარგლებში. ამიტომ ამ ფორმით დაავადებული ადამიანი განკურნების შემდეგ დისპანსერული მეთვალყურეობის ქვეშ უნდა იმყოფებოდეს 2 წლის განმავლობაში. მალარიის რეციდივის მიზეზები საკმარისად არ არის შესწავლილი. წინათ ფიქრობდნენ, რომ ადამიანის ორგანიზმში შეიძლება დიდხანს შეინახოს გამეტოციტები და შემდეგ იწყებენ შიზოგონიას. ახლა კი ფიქრობენ, რომ მალარიის რეციდივის მიზეზი შეიძლება იყოს შიზონტების შენახვა ამა თუ იმ ორგანოში. ზოგჯერ ირღვევა ციბცხელების შეტევის რიტმი. ამას შეიძლება ადგილი ექნეს ერთი და იგივე პლაზმოდუმებით ორჭერადი ან მრავალჭერადი დაავადების დროს.

მალარია. განსაკუთრებით მისი ტროპიკული ფორმა. მძიმე დაავადებას წარმოადგენს. მტკიცე და თანამიმდევრული მკურნალობის გარეშე ის იწყებს ძლიერ სისხლნაკლებობას (ანემიას). ეს გასაგებიცაა. რადგანაც ერითროციტები ირღვევა და ამისი რიცხვი 5 მილიონიდან 1 კუბ. მმ სისხლში ეცემა 3 — 2 და ზოგჯერ 1 მილიონამდე.

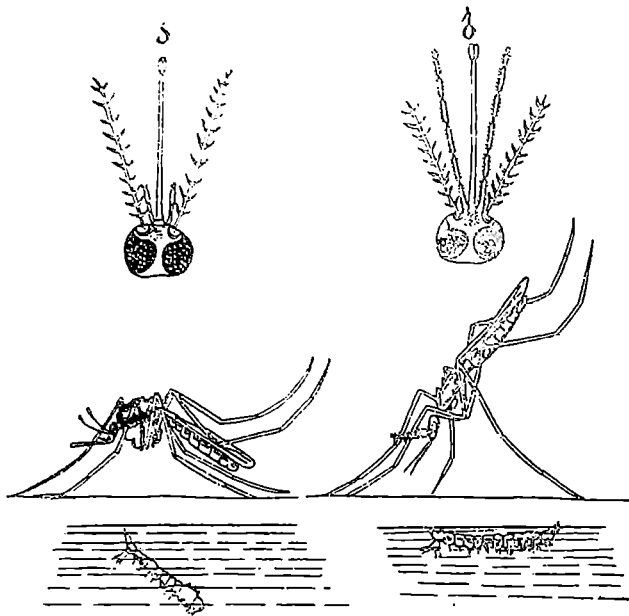
ვინაიდან მალარიის გავრცელება ხდება მხოლოდ და მხოლოდ კოლოს საშუალებით, ისიც ე. წ. მალარიის კოლოსი (*L. noybeles*), რომელიც გავრცელებულია საქართველოშიც. მალარიის წინააღმდეგ პროფილაქტიკური ღონისძიებები მიმართული უნდა იყოს ამ კოლოს განადგურებისა და მისი გამრავლებისათვის ხელშემშლელი პირობების შექმნისაკენ. პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ანოფელესისა და კულექსის გარჩევას (სურ. 58).

საქართველოში მალარია წარსულში ძლიერ გავრცელებული იყო და წარმოადგენდა სამხარეო სამედიცინო პრობლემას. დღეისათვის იგი თითქმის ლიკვიდირებულია და არ წარმოადგენს სამხარეო პათოლოგიის პრობლემას.

საქართველოში მალარიის ლიკვიდაცია განაპირობა მოსახლეობაზე აქტიურმა ეპიდემიოლოგიურმა ზედამხედველობამ და კოლო ანოფელესის წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური და ეკოლოგიური მეთოდების გამოყენებამ. კოლოების მატლების გასანადგურებლად საქართველოში გამოყენებული იყო აგრეთვე ცოცხალშობი თევზი გამბუზია, რომელიც საქართველოში შემოყვანილი იქნა 1925 წელს.

სისხლის სპორიანებთან ახლოს დგას პარაზიტული უმარტივესების განსაკუთრებული ჯგუფი — პიროპლაზმები, რომლებიც წარმოადგენენ შინაური და გარეული ძუძუმწოვრების მძიმე დაავადებების — პიროპლაზმოზის აღმძვრელებს. პიროპლაზმებიც სისხლის ერითროციტებში პარაზიტობენ; ისინი წარმოადგენენ პატარა, მსხლისმაგვარი ფორმის ბირთვიან უჯრედებს (სურ. 59).

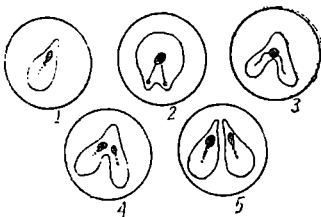
მალარიის პარაზიტებისაგან განსხვავებით პიროპლაზმის უსქესო გამრავლება მიმდინარეობს ორად გაყოფით. სასქესო პროცესი — პიროპლაზმების გადამტანების (სისხლმწოვი ტიკიების) სხეულში. შინაური ცხოველების პიროპლაზმებიდან სამხრეთის ქვეყნებში, შუა აზიასა და კავკასიაში გავრცელებულია ე. წ. ტიხასის ციბცხელება, რომლის აღმძვრელია ბაბეზია (*Babesia*



სურ. 58. განსხვავება კულექსა (ა) და ანოფელეს (ბ) შორის.

Bigeminum). ზოლო მის გადამტანს კაეკისიაში წარმოადგენს ტიპი *Margaropus*-გვარიდან.

უფრო გავრცელებულია მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის პიროპლაზმოზი. პირველად იწვევს ბაბეზიელა (*Babesiella bovis*). ეს მეტად მძიმე დაავადებაა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის სიკვდილს იწვევს 60%-მდე. მის გადამტანს წარმოადგენს ტიპი *Boophilus*-ის გვარიდან.



სურ. 59. *Babesia canis*.

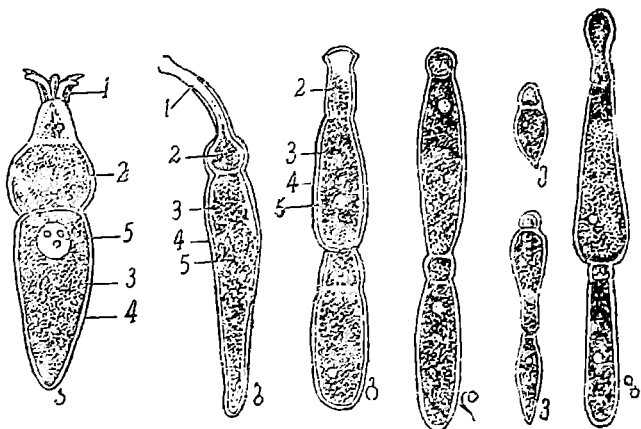
1—5—ბაქტერიოლოგიკურ გარემოებებში განვითარების თანმიმდევრული სტადიები.

პროფილაქტიკურ ღონისძიებებს პიროპლაზმოზის დროს შეადგენს: ტიპების განადგურება, დაავადებული ცხოველების დაბანა ისეთი სხნარებით, რომლებიც სპობენ ტიპებს. საკარანტინო ზომების მიღება და სხვ.

60-2 კლასი. გრეგარინიდა — Gregarinida

პორიანების თავისებურ ჯგუფს წარმოადგენენ გრეგარინები (სურ. 60, 61). პარაზიტობენ სხვადასხვა უხერხემლო ცხოველებში: ტარაკანებში.

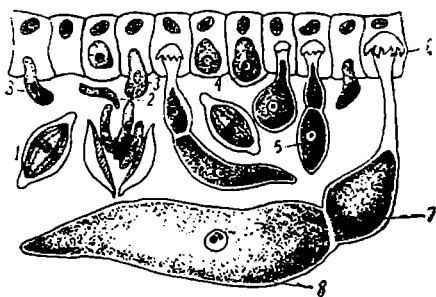
ქიაცელებში, ხოჭოების მატლებში და სხვ. კოჭცილებსა კემოსპორიდიები-
საგან განსხვავებით, გრეგარინები არა უკრულშივინთა პარაზიტებსა. არამედ სხვა-



სურ. 60. სხვადასხვა გრეგარინები:

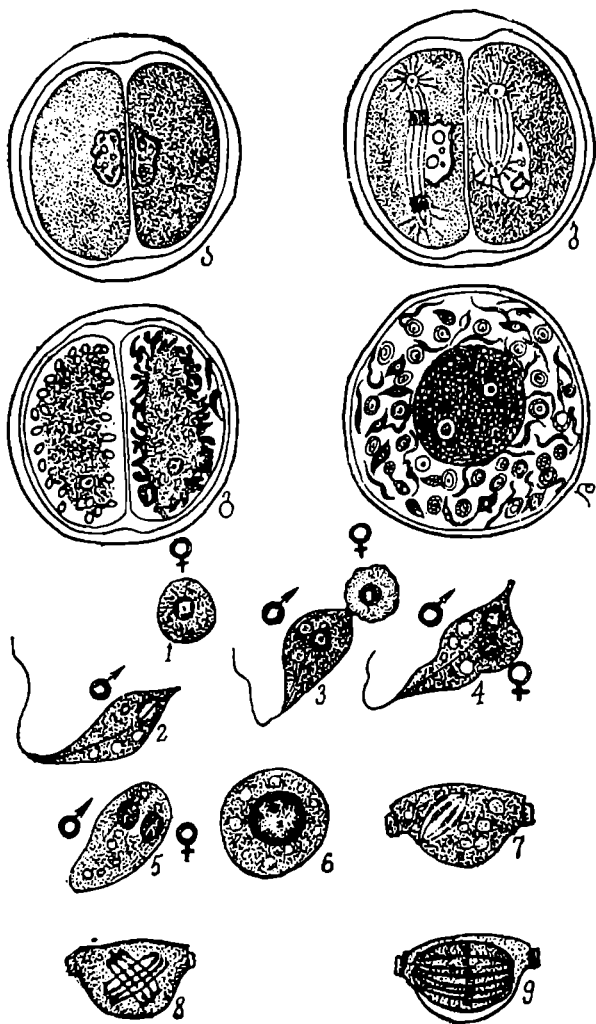
ა — *Corycella armata* — ბიზნ *Gyrinus*-ის მატლის მწიკლეკლან; ბ — *Stylorhynchus longicollis*; გ — *Gregarina blatterum* — ტარკანის ნაწილკლან; დ — *Gregarina polymorpha*; ე — მსა ახალგაზრდა ფორმა ნაწილკლან; ექვ — *Gregarina steini*; ზ — *Gregarina cuneatus*; 1 — ეპიმერიტი; 2 — პოტომერიტი, 3 — დეიტომერიტი; 4 — ანტიკლანი; 5 — ბიზნ.

დასხვა ორგანოების ღრუებში ცხოვრობენ. გრეგარინების პათოგენური მოქმედება გამოურკვეველია და მათ პათოტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ. ისინი რთული აგებულებისა არიან. გრეგარინას წაგრძელებული სხეული ორ ნაწილად იყოფა: წინა — პ რ ო ტ ო მ ე რ ი ტ ი და უკანა — დ ე ი ტ ო მ ე რ ი ტ ი. დეიტომერიტში მოთავსებულია ბუშტიმსაგვარი ბირთვი. პროტოპლაზმა ნათლად იყოფა ექტოპლაზმად და ენდოპლაზმად. ზოგიერთ ფორმაში წინა ნაწილი წაგრძელებულია ხორტუმად, შეიარაღებულია კაუჭებით, რომელთა დანიშნულებაა მასპინძლის ქსოვილზე მიმაგრება. ამრიგად, გამოიყოფა სხეულის მესამე ნაწილი — ე პ ი მ ე რ ი ტ ი (სურ. 60).



სურ. 61. გრეგარინების განვითარება:

1 — სპერმა; 2 — სპერიდან გამოსულ სპორიზოტიები; 3 — ეპიტილურ უკრულში შენაეალი სპორიზოტი; 4 — გრეგარინას განვითარება ეპიტილური უკრულს შიგნით; 5 — გრეგარინას შემდგომი განვითარება; 6 — ეპიმერიტი; 7 — პროტოპლატი; 8 — დეიტომერიტი.



სურ. 62. გრეგარინა *Stylostorchynchus longicollis*-ის სქესობრივი პროცესი:

ა — ორი ინცისტირებული გრეგარინა; ბ — მათი ბირთვების გაყოფის დასაწყისი; გ — ერთ გრეგარინაში მლედრობითი და მეორეში — მამრობითი გამეტების წარმოქმნა; დ — აკრო- და მიკროგამეტების კოპულაცია (შუაში — ნარინი სხეული).

1 — მლედრობითი გამეტა; 2 — მამრობითი გამეტა; 3, 4 — გამეტების ანიზოგამური კოპულაცია; 5, 6 — ზიგოტების წარმოქმნა; 7, 8, 9 — ზიგოტიდან სპორების წარმოქმნა, რომლებიც სპოროზოიტებს შეიცავენ.

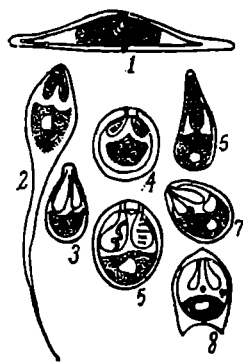
გრეგარინები მოძრავია და მათი მოძრაობა საკმარისად მრავალგვარია, რაც პროზოდებულთა ექტოპლაზმის ქვეშ მოთავსებული კუმულური ბოჭკოებით — მიონემებითა და სხეულის უკანა ნაწილიდან ლორწოს გამოყოფისას წარმოშობილი ბიძგებით.

გრეგარინების უმრავლესობა მრავლდება სქესობრივად. ისინი წყვილ-წყვილად ერთდებიან, ერთის პროტომერიტი ემაგრება მეორის უკანა ნაწილს და ქმნის ე. წ. „სიზიგიას“. სიზიგიების შექმნა კი სქესობრივი პროცესის დასაწყისია. მომწიფების შემდეგ ისინი გარსს შემოიკრავენ, მაგრამ არ შეერწყმებიან ერთმანეთს. ამის შემდეგ თითოეული უჯრედის ზედაპირიდან გამოიყოფა წვრილი მოძრავი უჯრედები — გამეტები. ერთი ინდივიდიდან წარმოშობილი გამეტები კოპულირებენ მეორედან წარმოშობილ გამეტებთან და ქმნიან ზიგოტას. ზოგ ფორმაში ადგილი აქვს იზოგამურ, ზოგში კი ანიზოგამურ კოპულაციას.

ზიგოტა გარსს შემოიკრავს და მის შიგნით იყოფა 8 წაგრძელებულ უჯრედად; ამგვარად, წარმოიშობა სპორა 8 სპოროზოიტით მასპინძლის ორგანიზმში (ნაწლავში). აქ სპორები სკდებიან და სპოროზოიტები შედიან ნაწლავის ეპითელურ უჯრედებში, იზრდებიან. სტოვებენ ეპითელურ უჯრედებს და გამოდიან ნაწლავის ღრუში ან. თუ ეპითერიტი აქვთ, წინა ნაწილით მიემაგრებიან ნაწლავის ეპითელიუმს (სურ. 61).

ბ ი ჰ ი I I I კნიდოსპორიდიები — CNIDOSPORIDIA

კნიდოსპორიდიებში გაერთიანებულია სპორიანების მრავალი სახეობა, რომლებიც წარმოადგენენ სხვადასხვა ცხოველების უჯრედშიდა და უჯრედგარე პარაზიტებს. კნიდოსპორიდიები ტელოსპორიდიებისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ მათ სპორები უვითარდებათ სასიცოცხლო ციკლის ბოლოს და ეს სპორები თავისებური აგებულებისაა — სპორა ვითარდება რამდენიმე უჯრედისაგან, ჩანასახისა და გარსის გარდა შეიარაღებულია 1—4 მსუსხველი კაფსულით, რომლებიც მოგვაგონებენ ნაწლავურუიანთა მსუსხავ კაფსულებს. კაფსულის შიგნით მოთავსებულია სპირალურად დახვეული მსუსხავი ძაფი (სურ. 63). ეს ძაფი კაფსულიდან გამოიტყორცნება (გამოსროლება) მაშინ, როდესაც სპორა მოხვდება მასპინძლის ნაწლავში. გამოსროლილი ძაფი ნაწლავის ეპითელში იგრჩება, ამებოიდური ჩანასახი სპორიდან გამოდის და მასპინძლის ქსოვილში იჭრება. გარდა ამისა, მრავალ კნიდოსპორიდიამი ხშირად შეიმჩნევა ფსევდოპოლიების წარმოქმნა და ამებური მოძრაობის უნარი.

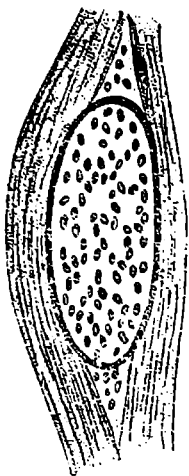


სურ. 63. სხვადასხვა მიქსოსპორიდიების სპორები:

- 1 *Geratomyxa*; 2 — *Hennegya*; 3 *Sphaerospora*; 4 *Myxosoma*; 5 — *Leantospora*; 6 — *Myxobolus furmani*; 7- *Myxobolus bramae*; 8 — *Hoferellus*.

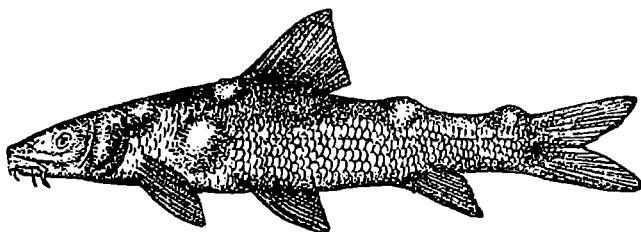
კნიდოსპორიდიების უმთავრესი რიგებია: 1. ლორწოიანი სპორიანები (*Myxosporidia*) და 2. მიკროსპორიდიები — (*Microsporidia*).

1-ე ლ ი რ ი გ ი. ლოოწოიანი
სპოროანები — *Myxosporidia*



ლოოწოიანი სპორიანები სხვადასხვა თევზების კანის, ლაყურების, კუნთებისა და სხვა ორგანოების პარაზიტებია. მიქსოსპორიდიების ზოციელოთი სახეობა იწვევს თევზების მძიმე დაავადებებს და დიდ ეკონომიურ ზარალს აყენებს თევზის მეურნეობებს. ასეთია: *Myxobolus pfeifferi* (სურ. 64) — წვერას პარაზიტი. თევზის კუნთებში ვითარდება სიმსივნე (სურ. 65), ოს შედეგადაც თევზი იოლებება.

სურ. 64. *Myxobolus pfeifferi*-ს ცისტა ქარიგლანის კუნთის უჯრედებს შორის.



სურ. 65. წვერა მიქსოსპორიდიებით გამოწვეული სიმსივნეები.

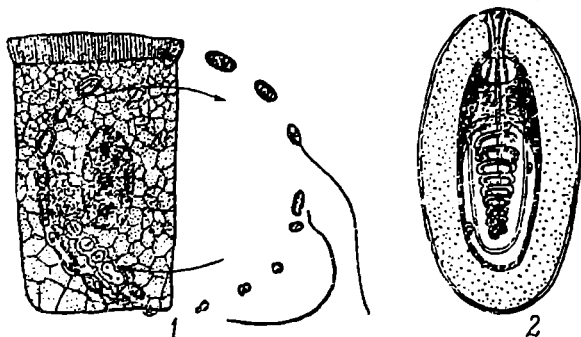
მე-2 რ ი გ ი. მიკროსპორიდიები — *Microsporidia*

მიკროსპორიდიები პარაზიტობენ ნაწლავისა და სხვა ორგანოების უჯრედთა შიგნით, უმთავრესად მწერებში. ძველთაგანვე ცნობილია აბრეშუმის ქიის დაავადება „პე ბ რ ი ნ ი“, რომელიც მებაბრეშუმეობას დიდ ზარალს აყენებდა. დაავადება გამოიხატება იმაში. ომ აბრეშუმის ქია (მატლი) იფარება რუხი ლაქებით და ღირი ნაწილი იოლებება.

ცნობილია ფრანგმა მეცნიერმა ლუი პასტერმა შეისწავლა აბრეშუმის ქიის ეს დაავადება. დაადგინა, რომ ავადდება კვერცხი (გრენა) და შეიმუშავა დაავადებულ და ჭანსალი გოუნების ერთმანეთისაგან გარჩევის წესი.

ბებონის განომწვევია უჯრედშიგნითა პარაზიტი მიკროსპორიდი (*Nosema bombycis*) (სურ. 66). აბრეშუმის ქიის მატლები ავადდებიან საკვებთან ერთად პარაზიტის სპორების მიღებით. ნაწლავში სპორები მსუსხსავი კაფსულებიდან გამოყოფენ მსუსხსავი ძაფებს. ავადგაზრდა ჩანასახები იჭრებიან ნაწლავის ეპითელიუმის უჯრედებში მზარდებიან. ამის შემდეგ ისინი ნაწლავის კედლიდან აღწე-

ვენ მატლის სხვა ორგანიზმში. ისინი აქც მრავლდებიან უსქესოდ და ქმნიან სპორებს (სურ. 66). ნაწლავის მსაფერში მოხვედრილი სპორები გარეთ გამოიყოფიან, თუ მატლი სუნიად და აკადებულ და არ ილეუება. მაშინ დაკლებდებოდა გამოიდას დააკადებულ ზეხელ რომელიც დააკადებულ გრენას გამოყოფს.



66. *Nosema bombycis*

გამოიღებოდა 2 ცალიდან

ბებრინა წინააღმდეგ სომოლას ძირითად საშუალებას წამოადგენს ჰკლი- და ვრენის მიკროსკოპული გამოყვლევა და განსაკუთრებულ ამოიჩევა. ამიტომ არიან რომ სარკ-ში გრენას მეაბრეშმეებთან უშეებუნ სპეციალური საგრენაეო სადგენ-ლებს მიერ შემოწმებისა და კონტროლის შემდეგ.

ბ ი ვ ი I V ი ნ ფ უ ზ ო რ ი ე ბ ი, ა ნ უ წ ა მ წ ა მ ი ა ნ ე ბ ი — CILIOPHORA

I-VI-ლი ქ ლ ა ს ი. წ ა მ წ ა მ ი ა ნ ი ი ნ ფ უ ზ ო რ ი ე ბ ი — CILIATA

წამწამებიანი ინფუზორიებისათვის (სურ. 67) დამახასიათებელია შემდეგი ნიშნები: 1. მოძრაობის ტიპობრივ ორგანოებს წარმოადგენენ წამწამები; 2 — აქვთ ორი ბირთვი: მაკრონუკლეუსი (დიდი ბირთვი) და მიკრონუკლეუსი (მცირე ბირთვი). მიკრონუკლეუსი ითვლება გენერაციულ. ანუ სასქესო ბირთვად. რომელიც მთავარ როლს ასრულებს სასქესო პროცესში.

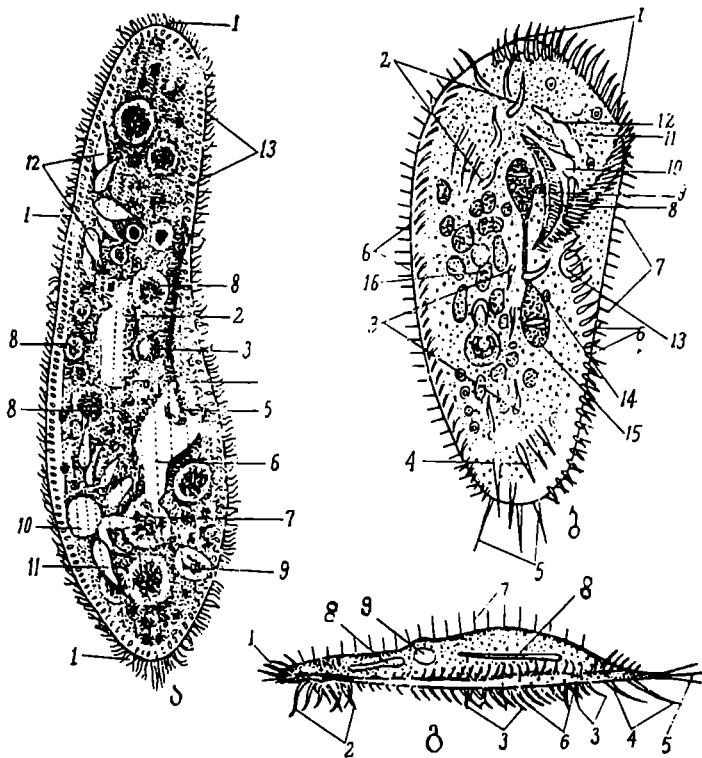
წამწამებიანი ინფუზორიები ცხოვრობენ მტენარ წყლებში. ზოგიერთი ბინადრობს ტენიან ნიადაგებსა და ზღვებშიც.

ცხოვრების ნირისა და კვების წესის მიხედვით წამწამებიანი ინფუზორიები მრავალგვარია. ერთნი ეწევიან მცურავ ცხოვრებას. სხვები ფსკერული ცხოველ-ებია ანდა წყლის მცენარეებზე ჩერდებიან. უმრავლესობა იკვებება ბაქტერიებითა და წვრილი წყალმცენარეებით. არიან აგრეთვე მტაცებელი ინფუზორიები — იკვებებიან სხვა უმარტივესებით და. მათ შორის. ინფუზორიებითაც.

წამწამებთან ინფუზორიებს შორის არიან პარაზიტებიც. პარაზიტობენ თევზების კანზე ანდა სხვადასხვა ცხოველებისა და ადამიანის ნაწლავში.

ინფუზორიები ნაოგვარი ფორმისა არიან. უფრო მეტად წაგრძელებულნი: ზომითაც სხვადასხვანაირებია. ზოგი აღწევს 2 მმ-მდე.

ინფუზორიის სხეული დაფარულია თხელი და ელასტიკური პელიკულით. შოლტონებთან შედარებით ინფუზორიების წამწაები წვრილ და მოკლე პროტოპლაზმურ ძაფებს წარმოადგენენ. წამწაჲს აქვს რთული აგებულება. ყოველი წამწაჲ შედგება რამდენიმე თხელი ძაფისაგან, რომელიც მოთავსებულია პროტო-



სურ. 67. ინფუზორიები:

ა — *Paramecium caudatum*: 1 — წამწაები; 2 — მაკრონუკლეუსი; 3 — მიკრონუკლეუსი; 4 — პერისტომი; 5 — პირი; 6 — ხახა; 7 — საკმლის მომწელებელი ვაკუოლის წარმოშობა; 8 — საკმლის მომწელებელი ვაკუოლები; 9 — დეფეკაცია; 10 — კუმშვადი ვაკუოლის რეზერვუარი; 11—12 — კუმშვადი ვაკუოლის შემოყვანი არხები; 13 — ტრიკოციტები.

ბ — მ უ კ ე ლ ე ხ ი ა ნ ი ინ ფ ე ზ ო რ ი ა (ს ტ ი ლ ო ნ ი ქ ი ა) — *Stylonichia mytilus*: 1 — აღორაღური მემბრანა; 2, 3, 4, 5 — შუბლის, მუცლის, ანაღური და კუდის წამწაების (*cirri*) ჩაფუძვლები; 6 — მარჯინალური ცირების რიგი; 7 — ზურგის ჩაფუძვლები; 8 — პერისტომის კიდე; 9 — პარორალური წამწაები; 10 — ტალღისებური აპიკი; 11 — პერისტომი; 12 — კუმშვადი ვაკუოლის შემოყვანი არხები; 13 — კუმშვადი ვაკუოლის რეზერვუარი; 14 — მიკრონუკლეუსი; 15 — მაკრონუკლეუსი; 16 — საკვები.

გ — ც ო კ ა ე ი ს ტ ი ლ ო ნ ი ქ ი ა: 1 — აღორაღური მემბრანა; 2, 3, 4, 5 — შუბლის, მუცლის, ანაღური და კუდის წამწაები (*cirri*); 6 — მარჯინალური ცირი; 7 — ზურგის ჩაფუძვლები; 8 — შემოყვანი არხები; 9 — კუმშვადი ვაკუოლი.

პლაზმურ ბუდეში. ყოველი წამწამის ფუძესთან პელიკულის ქვეშ ექტოპლაზმაში მოთავსებულია ბ ა ზ ა ლ უ რ ი ს ხ ე უ ლ ა კ ი.

ზოგიერთ ინფუზორიაში მთელი სხეული თანაბარადა დაფარული წამწამებით და სწორ რიგებად არის განლაგებული. ზოგში კი წამწამები თავმოყრილია სხეულის გარკვეულ ადგილებში. წამწამების მოძრაობა ერთდროულია, რის შედეგადაც მიიღება წამწამების რიგის ტალღისებური რყევა. უბრალო წამწამების გარდა ინფუზორიებს აქვთ აგრეთვე სხეულის სხვა ნაწილებში განლაგებული უფრო მსხვილი წარმონაქმნები—ე. წ. მ ე მ ბ რ ა ნ ე ლ ე ბ ი (სურ. 74), რომლებიც რამდენიმე წამწამის შერწყმის შედეგად შეიქმნება და აქვთ სამკუთხოვანი ფირფიტის ფორმა. თუ ერთმანეთთან შეერთდება წამწამების უფრო გრძელი რიგი, მაშინ წარმოიქმნება ტალღისებური აპკი, ანუ მ ე მ ბ რ ა ნ ა (სურ. 67). ასეთი აპკები აქვს ზოგიერთ ინფუზორიას პირის სიღრმეში ან ხახაში. საწამწამე აპარატის აგებულება და სხვადასხვა საწამწამე წარმონაქმნების განლაგება ითვლება მნიშვნელოვან სისტემატიკურ ნიშნად.

წამწამებიანი ინფუზორიების პროტოპლაზმა მკვეთრად განიყოფება ე ქ ტ ო ჰ ლ ა ზ მ ა დ და ე ნ დ ო ჰ ლ ა ზ მ ა დ (სურ. 67). ექტოპლაზმას აქვს რთული აგებულება, წარმოქმნის დიდი რაოდენობით ორგანელებს. ექტოპლაზმიდან ვითარდება პელიკულა, წამწამები და მემბრანელები ბაზალური სხეულაკით, მრავალი ინფუზორიის ექტოპლაზმაში დიდი რაოდენობითაა მოთავსებული ე. წ. ტ რ ი ქ ო ც ი ს ტ ე ბ ი. ამ ჩხირისებურად წაგრძელებული სხეულაკების გაღიზიანების დროს განსაკუთრებული არხების საშუალებით გარეთ გამოიყოფა უწყვრილესი თხიერი სიმები, რომლებიც წყალში გადაიქცევიან წვერილ მაგარ ძაფებად. ტრიქოცისტები თავდასხმისა და თავდაცვის ორგანელებია, ისინი წარმოიშობიან ბაზალური სხეულაკებისაგან.

ინფუზორიების ექტოპლაზმაში შეიძლება შემჩნეული იქნეს უწყვრილესი ბოქკოები, ე. წ. ნ ე ი რ ო ფ ა ნ ე ბ ი, რომლებიც გაღიზიანებას ატარებენ და აპირობადებენ წამწამების შეთანხმებულ მუშაობას. ამავე დროს შემჩნეულია, რომ ამ ბოქკოებს აქვთ აგრეთვე საყრდენის მნიშვნელობა.

ამრიგად, ინფუზორიების ექტოპლაზმა დიფერენცირების უმაღლეს ხარისხს აღწევს და შეიცავს შემდეგ ორგანელებს: საწამწამე აპარატს, ტრიქოცისტებს, მიონემებს, ნეიროფანებს და საყრდენ საჩონჩხე ბოქკოებს. ენდოპლაზმაში მოთავსებულია საკმლის მომწებლებელი და გამომყოფი ორგანელები (ეს უკანასკნელი ნაწილობრივ ექტოპლაზმაშიც არის). ინფუზორიების საკმლის მომწებლებელი ორგანელები იწყება პირით, ანუ ც ი ტ ო ს ტ ო მ ი თ (ხვერლი პელიკულაში). ინფუზორიათა უმრავლესობაში პირი მოთავსებულია განსაკუთრებულ ჩალრმავებაში — პირის ახლო ჩალრმავებაში, ანუ პ ე რ ი ს ტ ო მ ი თ (სურ. 67).

წამწამები და მემბრანელები თავიანთი მოციმციმე მოძრაობით იწყვევენ წყლის დინებას, რითაც საკვები ნაწილაკები (ბაქტერიები და სხვ.) მიიტანება პირთან და ინფუზორიის მიერ გადაიყვლება. პირი გადადის ხ ა ხ ა შ ი, ანუ ც ი ტ ო ფ ა რ ი ნ ქ ს შ ი, რომელიც წარმოადგენს მოკლე არხს, ზოგჯერ წამწამებით შემოსილს. საკვები ნაწილაკების დაგროვების მიხედვით წარმოიქმნება ბუშტუკი, იგი გამოიყოფა ენდოპლაზმისაგან, შედგება სითხის წვეთისაგან, რომელშიც ხვდება საკვების ნამცეცები. ამნაირად წარმოიშობა საკმლის მომწებლებელი ვაკუოლი (სურ. 67).

საკვების შემცველი ვაკუოლები წყლებიან ხახას, ინფუზორიის ენდოპლაზ-

მაში მოძრაობენ და ვალიან კარკვეულ ვზას. ამ გადაადგილების დროს ხდება საკვების მონელება და მისი შეწოვა ენდოპლაზმაში. ენდოპლაზმიდან საკმლის მომწელებელ ვაქუოლში ვამოყოფა საკმლის მომწელებელი ფერმენტები. დადენილია. რომ საკმლის მონელების სხვადასხვა ეტაპზე რეაქცია განსხვავებულია. დასაწყისში რეაქცია მკავეა. ხოლო შემდეგ ტუტე. საკმლის მონელების მთელი ეს პროცესი ვაქუოლის წარმოშობიდან ღეფეკაციამდე გრძელდება დაახლოებით ერთი საათი. ბოლოს. მოწელებელი ნაწილაკების შემცველი ვაქუოლი უახლოვდება ექტოპლაზმის ზედაპირს გარკვეულ ადგილას—ე. წ. ც ი ტ ო - პ ო ო ტ ო ა ნ. საიდანაც ხდება ღეფეკაციის პროცესი.

მტაცებელი ინფუზორიები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, იკვებებიან სხვა ინფუზორიებით. მსხვილი მტაცებელი ინფუზორია ბურსარია (*Bursaria*) ულაპავს ქალამანას და სხვა ინფუზორიებს, ერეკება მათ ხანაში მემბრანელების მოპოვებით. ზოგნი კი სხვანაირად ითრევენ საკვებს. მათი პირი ფართოდაა გაქმულა და ისინი ულაპავს მსხვილ ინფუზორიებსაც.

ზოგი მტაცებელი ინფუზორია (*Didinium*) თავისი განსაკუთრებული ხორთუმის საშუალებით ჭერ კლავს ქალამანას, თანდათანობით ითრევს და ინელებს მის სხეულს.

გამოყოფ ორგანელებს წარმოადგენენ კუმშვადი ვაქუოლები, მათი რიცხვი ერთი. ორი ან რამდენიმეა. ისინი მდებარეობენ სხეულის განსაზღვრულ ნაწილებში. კუმშვად ვაქუოლებს აქვთ რთული აგებულება. მათ ახასიათებთ პერიოდული შეკუმშვა (სისტოლის მდგომარეობა) და გაფართოება (დიასტოლის მდგომარეობა); ვაქუოლში იხსნება ენდოპლაზმაში ვანლაგებული არხები (სურ. 67). მათი საშუალებით ვაქუოლში გროვდება ინფუზორიის სხეულის სხვადასხვა ნაწილებიდან ვამოყოფილი ნივთიერებები. ვაქუოლიდან პელიკულისაკენ არხი მიიმართება და ვანსაკუთრებული ხერელით გარეთ იხსნება.

ქალამანას აქვს ორი ვაქუოლი. მათი შეკუმშვა წარმოებს მორიგეობით. ზღვისა და მრავალ პარაზიტულ ინფუზორიებს კუმშვადი ვაქუოლები არა აქვთ. ინფუზორიების გრძნობის ორგანელებს წარმოადგენენ წამწამები და მემბრანელები. ქიმიურ ვალიზიანებაზე ინფუზორიები რეაგირებენ ან დაღებთად, ან უარყოფითად და ამას ღიდი მნიშვნელობა აქვს საკვების მოპოვებაში. ინფუზორიები, ისე როგორც უველა უმარტივესი, სუნთქავენ სხეულის ზედაპირით. ასევე დაღებთად ან უარყოფითად რეაგირებენ ინფუზორიები ტემპერატურულ ვალიზიანებაზე.

არანელსაყრელი საარსებო პირობების დროს ინფუზორიები ინიციტირდებიან და ასეთი სახით შეიძლება ვადატანილ იქნენ ქარის საშუალებით სხვა ადგილებში.

როგორც დასაწყისში იყო აღნიშნული, წამწამებიანი ინფუზორიებისათვის დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს ბირთვის აპარატის ღიფერენცირება — მაკრონუკლეუსად (ტროფული ბირთვი) და მიკრონუკლეუსად (სასქესო, ანუ გენერაციული ბირთვი). უეკველია, რომ ორივე ბირთვი ღებულობს მონაწილეობას ინფუზორიების ნივთიერებათა ცვლის პროცესში, ხოლო მიკრონუკლეუსი განსაკუთრებულ როლს ასრულებს სასქესო პროცესში. მიკრონუკლეუსებისა და მაკრონუკლეუსების რაოდენობა სხვადასხვანაირია. ზოგს აქვს ერთი მაკრონუკლეუსი (მსხვილი) და ერთი მიკრონუკლეუსი (*Paramaecium caudatum*). სხვებს კი შეიძლება ჰქონდეს რამდენიმე მაკრონუკლეუსი და მიკრონუკლეუსი.

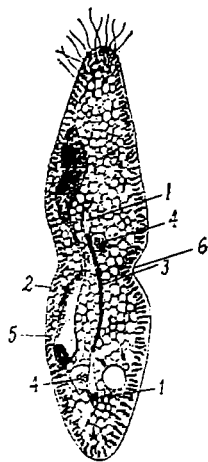
ამრიგად, წამწამებიანი ინფუზორებისათვის დამახასიათებელია მეტად რთულ აგებულება. ეს სირთულე ორი მნიშვნელობითაა გამოხატული: 1. დიდი რაოდენობით სხედასსგა ორგანოები, რომლებიც ქმნიან მთელ სისტემებს (საქმლის მომწელებელს, გამოყოფის და სხვ.) და 2. ინფუზორებისათვის დამახასიათებელია ზოგი ორგანოების რიცხვის გადიდება, ანუ პოლიმერიზაცია (წამწამები, მემბრანალები შ.). წამწამებისა და ბირთვების პოლიმერიზაცია ისე მიმდინარეობს, რომ ეს არ ეხება უჯრედის პროტოპლაზმას.

ეს ფაქტები საფუძვლად დაედო ვ. ლიგელი და ა. ზახეატკინის შეხედულებას, რომ ინფუზორები, ისე როგორც სხვა პოლიმერული უმარტივესები (მრავალშოლტოსნები), წარმოადგენენ არა უჯრედს, არამედ უჯრედზე უფრო მაღალი სტრუქტურული დონის ორგანიზმებს. ამ ორგანიზმებს აქვთ არა უჯრედული, არამედ ზეუჯრედული ორგანიზაცია.

ინფუზორები მრავლდებიან როგორც უსქესოდ, ისე სქესობრივად. უსქესო გამრავლება მიმდინარეობს ორად გაყოფით. გაყოფა იწყება ბირთვების გაყოფით. მაკრონუკლეუსი იწელება, მერე გადაიზონრება და იყოფა ამიტოზურად. მიკრონუკლეუსი კი იყოფა მიტოზურად. ანუ კარიოკინეზურად (სურ. 68).

ამ დროს თვით ინფუზორის სხეული იწელება, გადაიზონრება და საბოლოოდ მიიღება ორი შვილული ინდივიდი. თუ რომელიმე ორგანელი არ ექნებათ—ხელახლა უერთარდებათ ორივე ინდივიდს. წამწამის ინფუზორებში უსქესო გამრავლება მრავალი თაობის შემდეგ პერიოდულად იცვლება სქესობრივი პროცესით (სურ. 14).

ინფუზორებში სქესობრივი პროცესი დაკავშირებულია ინდივიდების წყვილ-წყვილად დროებით შეერთებასთან. მას კონიუგაცია ეწოდება. ორი ინფუზორია ერთმანეთს მიედება მუცლის მხრიდან, სადაც მოთავსებულია პერისტომი, პირის ხვრელით. გარკვეულ ადგილას პელიკულა იხსნება და კონიუგანტები პროტოპლაზმური ხიდაკით ერთდებიან. ასეთ მდგომარეობაში კონიუგანტები ცურავენ და ამ დროს მათში მიმდინარეობს რიგი ცვლილებები. მაკრონუკლეუსი სასქესო პროცესში არაერთარ მონაწილეობას არ ღებულობს. ის იშლება და პლაზმაში შეიწოვება. ორივე კონიუგანტის მიკრონუკლეუსი ცვლილებებს განიცდის. ისინი ორჯერ იყოფიან. ოს შედეგადაც მიიღება 4 ბირთვი, აქედან 3 იშლება და შეიწოვება, ხოლო რჩება ერთი ბირთვი. ფიქრობენ, რომ მიკრონუკლეუსის ეს ორი გაყოფა შეესაბამება სასქესო უჯრედების ორ გაყოფას (რედუქციული გაყოფა). დარჩენილი ბირთვი კიდევ იყოფა. მიღებული ორი ბირთვი, ანუ პრონუკლეუსები ერთმანეთისაგან განსხვავდება იმით, რომ ერთი



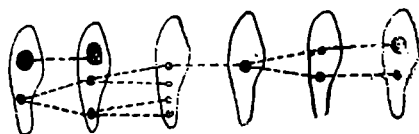
სურ. 68. *Paramecium caudatum* — გაყოფის მდგომარეობაში:

- 1—მაკრონუკლეუსი ვაყოფის მდგომარეობაში; 2—მაკრონუკლეუსი ვაყოფის მდგომარეობაში;
- 3—შემაერთებელი ხიდაკი მაკრონუკლეუსებს შორის; 4 — საქმლის მომწელებელი ვაყოფა;
- 5 — ტრიპოცისტები; 6 — ვადაზონების წარმოშობის წყარო.

მათვანი უძრავია — სტაციონარული ბირთვი, ხოლო მეორე მოძრავია — მოხეტიალე ბირთვი. ორივე კონიუგანტის მოხეტიალე ბირთვები უახლოვდებიან პროტოპლაზმურ ხიდაკს, რომელიც აერთებს კონიუგანტებს და იცვლებიან. ამის შემდეგ თითოეული კონიუგანტის მოხეტიალე ბირთვი უერთდება სტაციონარულ ბირთვს და იქმნება ერთი ბირთვი სინკარიონი. ეს პროცესი შეესაბამება მრავალუჯრედოების განაყოფიერების პროცესს.

ფიქრობენ (ვ. ნატალი), რომ გენერაციული ბირთვის უკანასკნელი გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება სქესის მიხედვით სხვადასხვა ბირთვები, რომლებიც შეესაბამებიან მამრობით და მდედრობით გამეტებს: სტაციონარული ბირთვი შეესაბამება მდედრობით გამეტას, ანუ კვერცხს, ხოლო მოხეტიალე ბირთვი — მამრობით გამეტას, ანუ სპერმატოზოიდს; სინკარიონი კი — განაყოფიერებულ კვერცხს.

მართლაც, სინამდვილეში ადგილი უნდა ჰქონდეს არა მარტო კარიოგამიას (ბირთვის შერწყმას), არამედ გამეტოგამიასაც (გამეტების შერწყმას), ვინაიდან მოხეტიალე ბირთვთან ერთად აღწევს პროტოპლაზმის რაღაც ნაწილიც (ვ. ნატალი). საბოლოო ჯამში ყოველ კონიუგანტ ინფუზორიას აქვს ხელახლა ფორმირებული ბირთვი — სინკარიონი. ამით კონიუგაცია მთავრდება და კონიუგანტები ერთმანეთს შორდებიან. ამის შემდეგ თითოეულ ინფუზორიაში სინკარიონი იყოფა ორად, ერთი ბირთვი ვითარდება ახალ მაკრო-



სურ. 69. აუტოგამიის სქემა ინფუზორიებში.

ნუკლეუსად და მეორე — მიკრონუკლეუსად. რამდენიმე ხნის შემდეგ ინფუზორიები გადადიან ჩვეულებრივ გაყოფით გამრავლებაზე.

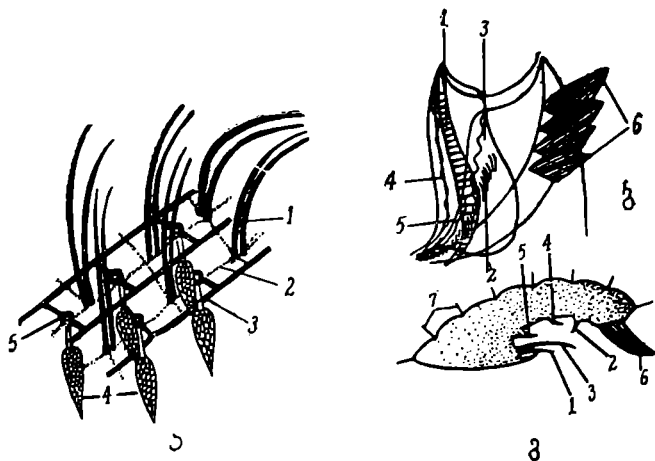
ამრიგად, კონიუგაციის დროს ინფუზორიის სხეულის სრული გადახალისება (გარდაქმნა) ხდება. ძველი მაკრონუკლეუსი, რომელიც ინფუზორიის ყველა სასიცოცხლო პროცესში დიდ როლს ასრულებს, იშლება; ორი სხვადასხვა ინდივიდის მამრობითი და მდედრობითი ბირთვების შერწყმით სინკარიონი ვითარდება, ხოლო სინკარიონისაგან ახალი მაკრო- და მიკრონუკლეუსი წარმოიშობა. კონიუგაციის დროს პლაზმაშიც ხდება ცვლილებები.

ინფუზორიებში შემჩნეულია აგრეთვე ე. წ. აუტოგამია, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს (სურ. 69): მაკრონუკლეუსი იშლება და შეიწოვება, მიკრონუკლეუსი კი იყოფა ოთხ ბირთვად. ზოგ ინფუზორიაში აქედან 3 ბირთვი იშლება, ერთი კი იყოფა ორ პრონუკლეუსად, შემდეგ ესენი ერთდებიან. ამრიგად წარმოიშობილი სინკარიონი შემდეგ იყოფა და ქმნის ახალ მაკრონუკლეუსს და მიკრონუკლეუსს. თვლიან, რომ აუტოგამიის პროცესი შეესაბამება მრავალუჯრედიანთა თვითგანაყოფიერების პროცესს.

კონიუგაციას ისეთივე ბიოლოგიური მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს, როგორც სხვა სახის სქესობრივ გამრავლებას, ე. ი. განაყოფიერება მრავალუჯრედოებში და გამეტების კოპულაცია — ერთუჯრედიანებში. კონიუგაციის შედეგად წარმოშობილ ინდივიდებში მოცემულია ორივე ინდივიდის მემკვიდრეობითი საფუძველი.

წამწამებიანი ინფუზორიები იყოფა რამდენიმე რიგად. მათი კლასიფიკაცია

ძირითადად ემყარება საწამწამე აპარატის აგებულებას. ძირითადი რიგები შემდეგია: 1) თანაბარწამწამიანიები (*Holotricha*); 2) ნაირწამწამ-



სურ. 70. ინფუზორიის პელიკელისა და საწამწამე აპარატის აგებულება.

ა—*Paramaecium nephridiatum*-ის სხეულის ზედაპირის აგებულება: 1—წყვილ-წყვილად მჯდომარე წამწამები; 2—ნეორომალზმატური ქსელი; 3—პელიკელის ნეკნები; 4—ტრიკოცისტები; 5—ტრიკოცისტის ხერხელი.

ბ—*Stylonichia mytilus*-ის პერისტომის საწამწამე აპარატი მუცლის მხრიდან.

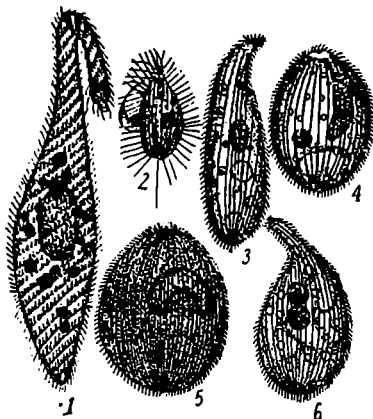
გ—გივე განივ პრილში: 1—პირისწინა წამწამები; 2—პირის წამწამები; 3—პირისწინა ტალღისებური აპი; 4—შიდა ტალღისებური აპი; 5—პირის ტალღისებური აპი; 6—მემბრანულები; 7—ზურგის ჯაგრები.

მიანიები (*Heterotricha*); 3) მუცელწამწამიანიები (*Hypotricha*); 4) მცირეწამწამიანიები (*Oligotricha*); 5) წრიულწამწამიანიები (*Peritricha*).

1-ელი რიგი. თანაბარწამწამიანიები — *Holotricha*

ამ რიგის წარმომადგენლები ხასიათდებიან საწამწამე აპარატის პრიმიტიული აგებულებით. თანაბარწამწამიანი ინფუზორიებს მთელი სხეული დაფარული აქვთ წამწამებით, მაგრამ მემბრანულებს არ ივითარებენ (სურ. 70). პერისტომის მილამოში შეიძლება წამწამები ცოტათი გრძელი იყოს. ხახაში ზოგჯერ ივითარებენ ტალღისებურ აპეს. ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენელია *Paramaecium*-ის გვარის სახეობები, მათ შორის აღსანიშნავია ქალამანა (*Paramaecium caudatum*) და სხვ. *Didinium*-ის გვარის წარმომადგენლებს მთელ სხეულზე წამწამები განლაგებული აქვთ არა თანაბრად, არამედ სარტყლებად (სურ. 71). ამთავან ყურადღების ღირსია დიდინიუმი (*Didinium nasutum*).

თანაბარწამწამიანთა უმრავლესობა იკვებება ბაქტერიებით. მაგრამ მათ შორის არიან მტაცებლები და პარაზიტებიც. მტაცებლები არიან Didinium-ის ვვარის წარმომადგენლები. პარაზიტული ფორმებიდან აღსანიშნავია იქთიოფთირიუსა *Ichthyophthirius multifiliis* (სურ. 70). რომელიც თევზების კანის



სურ. 71. თანაბარწამწამიანი ინფუზორიები:

- 1 — *Lacrimaria* sp.; 2 — *Ciclidium glaucoma*; 3 — *Linolus fasciola*; 4 — *Holophrya discolor*; 5 — *Trachelius osum*; 6 — *Ichthyophthirius multifiliis*.

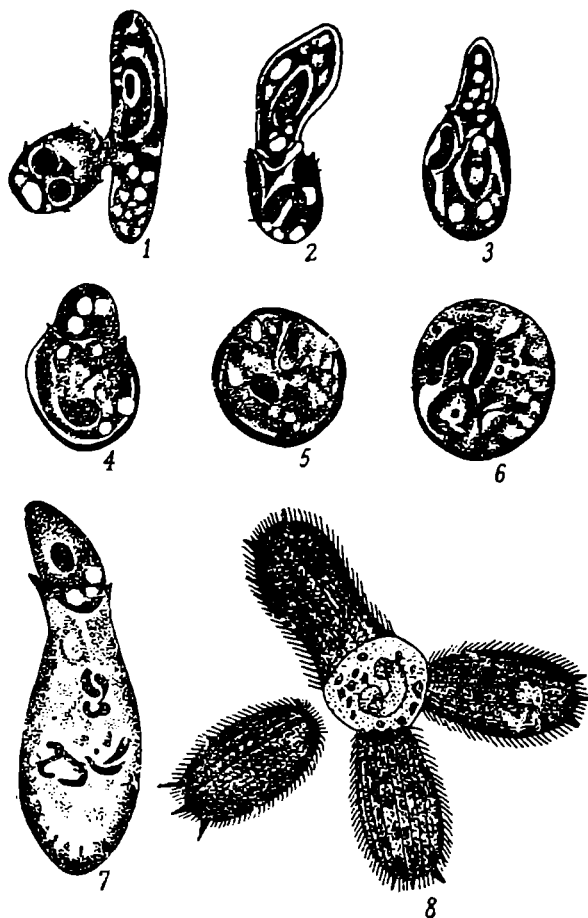
პარაზიტია. ჯაპანის თევზის სატბორო მეურნეობას ეს პარაზიტი დიდ ზარალს აყენებს. პარაზიტობს სარკისებრი კობრის კანზე და ზოგჯერ იწვევს თევზების მსობრივ დახოცვას.

მე-2 რიგი. ნაირწამწამიანები Heterotricha

წვრილი წამწამების გარდა, რომლითაც დაფარულია მთელი სხეული. ეს რიგი ხასიათდება პერისტომის ირგვლივ სპირალურად განლაგებული უფრო მსხვილი მემბრანელებით. ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენლებია მტყნარი წყლის ჩვეულებრივი ბინადარი ინფუზორია სტენტორი (საყვირა; *Stentor polymorphus*; (სურ. 73. ა).

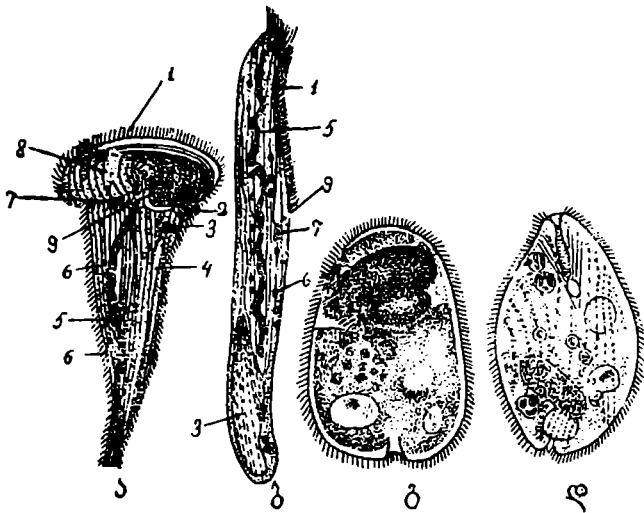
მათ აქვთ ერთი მაკრონუკლეუსი და რამდენიმე მიკრონუკლეუსი. ამ რიგის წარმომადგენლები ითვლებიან მსხვილ ინფუზორიებად (*Stentor*, *Spirostomum*, *Bursaria*). ზოგი მათგანი აღწევს 2 მმ-მდე. ნაირწამწამიანთა შორის ბევრია პარაზიტული ფორმები. მათ შორის აღსანიშნავია ადამიანის ნაწლავის პარაზიტული ინფუზორია ნაწლავის ბალანტიდიუმი *Balantidium coli* (სურ. 73. დ), რომელიც იწვევს წყულულოვან კოლიტს. ნაირწამწამიანებში მკვეთრადა გამოსახული რეგენერაციის უნარი. ისეთი ინფუზორიები, როგორიცაა სტენტორი (*Stentor*) ან სპიროსტომები (*Spirostomum*). შეიძლება დაიკრას რამდენიმე ნაწილად და თი-

თოეული ამ ნაწილიდან აღდგება მთლიანი ინფუზორია, მაგრამ ამისათვის აუცი-
ლებელია, რომ ინფუზორიის მოკრილ ნაწილში იყოს მაკრონუკლეუსის ნაწილი
და ერთი მიკრონუკლეუსთაგანი.



სურ. 72. მტაცებელი ინფუზორიები:

1—6 — *Didinium nasutum*. ყლაპავს ფოსტალას; 7—*Spathidium spatula*.
ყლაპავს *Calpidium acipita*-ს; 8 — *Coleps hirtus*-ის 4 ეგზემპლარი თავს
სის სხვა ინფუზორიებზე.



სურ. 73. ნაირწამწამიანი ინფუზორიები:

ა — *Stentor polymorphus*; ბ — *Spirostomum ambiguum*; ვ — *Nyctheterus ovalis*;
დ — *Balantidium coli*.

1 — მემბრანულების ადორალური ზონა; 2 — წინა შემოკაიანი არხი; 3 — მფეთქავი ვაკუოლი; 4 — უკანა შემოკაიანი არხი; 5 — მაკრონუკლეუსი; 6 — მიკრონუკლეუსი; 7 — ხახა; 8 — საშებლე ველი; 9 — ციტოსტომა.

მე-3 რიგი. მუცელწამწამიანები — *Hypotricha*

ამ რიგის წარმომადგენლები ახლოს დგანან ნაირწამწამიანებთან სპირალურად მდებარე პირისირგვლივი მემბრანულებით. ამის მიხედვით ისინი ხშირად ერთ რიგში — სპირალურ წამწამიანებში (*Spirotricha*) იყენენ გაერთიანებულა. როგორც ქვერიგები. მაგრამ მუცელწამწამიანები ნაირწამწამიანებისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ მათ აქვთ პირისწინა ტალღისებური აპკი (სურ. 74). ზურგის მხარეზე გაბნეული ერთეული წვრილი მცირერიცხოვანი წამწამები თითქოს უძრავია და ასრულებენ შეხების ფუნქციას. მუცელწამწამიანთა სხეული შექცევითია ზურგ-მუცლის მიმართულებით. პირისირგვლივი მემბრანულების გარდა, მუცლის მხარეზე მათ აქვთ განსაკუთრებული მკვრივი ჯაგარები (სურ. 74), რომლებიც წარმოადგენენ შეწებებულ წამწამთა (*cirri*) კონებს, რის საშუალებითაც ინფუზორიები სუბსტრატზე დაყოფიან (სურ. 73). ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენლები ბინადრობენ მტკნარ წყლებში. აღსანიშნავია სტილონიქია (*Stylo-nichia mytilus*), ოქსიტრიქა (*Oxytricha fallax*), ეუპლოტესი (*Euplotes choron*) და სხვ.

მე-4 რიგი. მცირეწამწამიანები — *Oligotricha*

ამ რიგში გაერთიანებულა ზღვის პლანქტონური ინფუზორიები (*Tintinnidae*) და ენტოდინომორფები (*Entodinomorpha*), რომლებიც გავრცელებულა

ჰლიქიანი ძუძუმწოვრების კუჭსა და ნაწლავში (სურ. 74). განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით ისინი გვხვდებიან მცოხნელთა მაკიკში (*abomasus*). 1 კუბ. სმ მაკიკის შიგთავსისა შეიცავს 2.000.000 ინფუზორიას (ვ. დოგელი). ფიქრობენ, რომ ეს ინფუზორიები პათოგენური არ არიან მასპინძლის მიმართ და მხოლოდ სიმბიონტებს წარმოადგენენ. მცოხნელთა საკვებში დიდი რაოდენობით არსებულ ცელულოზას, რომლის მონელება თვით მცოხნელს არ შეუძლია, ინელებს ინფუზორია. მხოლოდ ეს ხდება ინფუზორიების ორგანიზმში მცხოვრები ბაქტერიების დახმარებით, რომლებიც ცელულოზას გარდაქმნიან გლუკოზად.

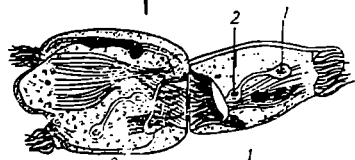
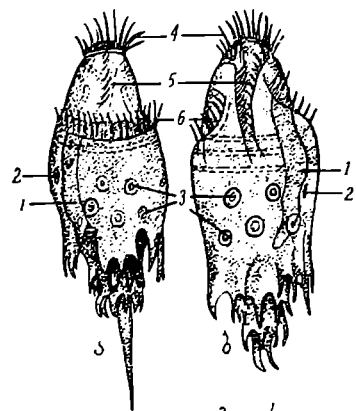
ენტოდინომორფებში საწამწამე აპარატი ძლიერ რედუცირებულია. მათ აქვთ მხოლოდ სპირალური მემბრანელა პირთან ახლოს და მემბრანელების სარტყლები სხეულზე.

ენტოდინომორფების ტიპობრივი წარმომადგენლებია *Ophryoscolecidae* ოჯახის სხვადასხვა სახეობები. მათ აქვთ სხეულის თავისებური ფორმა, რაც პირობადებულია საყრდენი ელემენტების (ათული სისტემით (სურ. 74). ამათვე ეკუთვნის სხვა ოჯახის (*Cyclopostidae*) ინფუზორიებიც.

მ ე - 5 რ ი გ ი.

წ რ ი ლ წ წ ა მ წ ა მ ი ა ნ ე ბ ი — *Peritricha*

ამ ოჯახის წარმომადგენელი ინფუზორიები მჯდომარე ცხოვრებას ეწევიან. საწამწამე აპარატი გვირგვინით, რომელიც გარს ევლება პერიტომს. სხეულის სხვა ნაწილებზე წამწამეზი არ არის. მხოლოდ მცურავ სტადიაშია სხეულის ბოლოზე წამწამეზი. წრიულწამწამიანი ინფუზორიებიდან მტკნარ წყლებში ჩვეულებრივ გვხვდება ჯაბრულების (*Vorticella*) კოლონიური ფორმები, რომლებიც მიემგარებიან მცენარეებს, მოლუსკების ნიჟარას და სხვ. სუბსტრატს გრძელი კუმშვადი სპირალით დახვეული ღეროთი (სურ. 75)



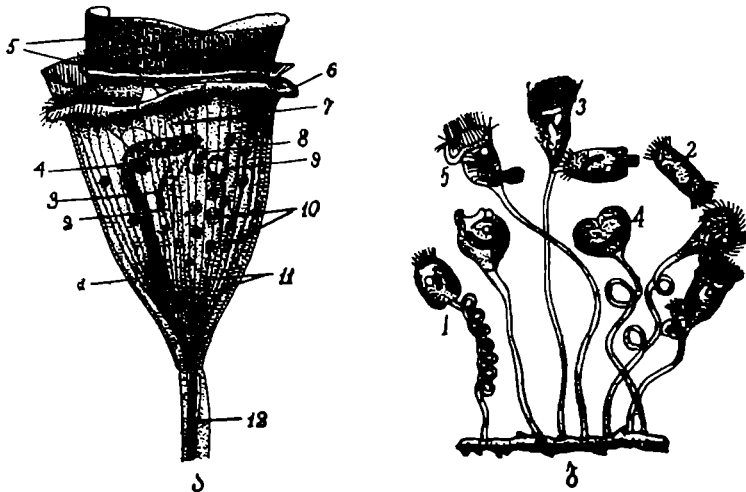
სურ. 74. მცირეწამწამიანი ინფუზორიები. ა—*Ophryoscolex caudatus*. ბ—*Ophryoscolex purkinjei*

1—მაკრონუკლეუსი; 2—მიკრონუკლეუსი; 3—მკუმშვადი ვაკუოლები; 4—პირისირველი მემბრანელები; 5 — ზახა; 6 — მემბრანელის სარტყელი.

გ — *Cyclopostium bipalmatum*-ის კონიუგაციის ორი სტადია: ზემოთ — მიკრონუკლეუსის ვაკუოლა მონიჯირივ (2) და სტაციონარულ (1) ბრთვებად; ქვემოთ — მონიჯირივ (მაპრობითი) (2) ბრთვების ვაკულა.

თვით ინფუზორიაც კუმშვადია. მცირე გალიზიანების დროს პერისტომული აოე მემბრანელებით შეიწყვეა და ინფუზორია ლებულოს სფერულ ფორმას.

ამ რიგის ინფუზორიებს, გარდა ცალკეული ფორმებისა, ეკუთვნიან აგრეთვე კოლონიური ფორმები (*Carchesium*, *Zoothamnion*), ეს უკანასკნელი ქმნის კოლონიზაციას კოლონიებს წყლის მცენარეთა ფოთლებზე.



სურ. 75. ა — ვორტიცელა — *Vorticella nebulifera*

1 — მაკრონუკლეუსი; 2 — ციტოფარინგსი; 3 — ციტოსტომი; 4 — მიკრონუკლეუსი; 5 — ნეზანელების ადორალური ზონა; 6 — პერისტომის კიდე; 7 — ტალისებური მემბრანა; 8 — რეზერვუარი; 9 — კუმშვადი ვაკუოლი; 10 — საკმლის მომწელებელი ვაკუოლი; 11 — მიონემე; 12 — მიონემა ვორტიცელას ღეროზე. ბ — ე ო რ ტ ი ც ე ლ ბ ი: 1 — შეკუმშული ვორტიცელა; 2 — მიკროკონიუგანტი; 3-4 — გაყოფა; 5 — კონიუგაცია.

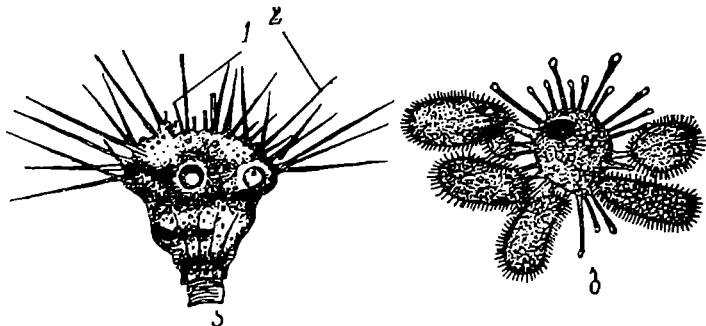
ვორტიცელებში საინტერესოდ მიმდინარეობს გამრავლება. უსქესო გარავლების დროს იგი ორად იყოფა, ერთი ინდივიდი რჩება ღეროზე, მეორე კი, რომელსაც უკანა ბოლოზე აქვს ნაზი წამწამები (სურ. 75-ბ) — გამოეყოფა. ასეთი ინდივიდები (ე. წ. „მონეტიალე“ ინდივიდი) ღედა ინდივიდს შორდებიან, ცურავენ, შემდეგ კი ემაგრებიან სუბსტრატს, ქმნიან ღეროს და კარგავენ წამწამებს.

კონიუგაციის წინ კი გამოიყოფა გაცილებით მცირე ზომის ინდივიდები, მათ უწოდებენ მიკროკონიუგანტებს. ისინი მიემაგრებიან ჩვეულებრივ მკლამარე ფორმებს — მაკროკონიუგანტებს (სურ. 75-ბ). მიკროკონიუგანტის საბირთვე აპარატი (პლაზმის ნაწილთან ერთად) გადადის მაკროკონიუგანტის პლაზმაში, ამის შემდეგ მიკროკონიუგანტი წყდება და იღუპება. ამ შემთხვევაში მიკროკონიუგანტი შეიძლება ჩაითვალოს მამრობით ინდივიდად, ხოლო მაკროკონიუგანტი — მდედრობითად.

გე-2 კ ლ ა ს ი მ ფ ო ვ ე ლ ა ინფუზორიები — SUCTORIA

მწოველა ინფუზორიებში, შედარებით სხვა ინფუზორიებთან, დიდი ცვლილებები შეიმჩნევა, რაც გამოწვეულია კვების თავისებური წესითა და ცხოვრების

მჯდომარე ნირით. ისინი ემაგრებიან სხვადასხვა სუბსტრატზე (ცხოველთა საფარ-ველზე და სხვ.) განსაკუთრებული ფეხის საშუალებით. მწოველა ინფუზორიები მოზრდილ მდგომარეობაში მოკლებული არიან წამწამებს. მათი კვება წარმოებს განსაკუთრებული საწოვარი საცეცების საშუალებით. ეს საწოვარი საცეცები წარმოადგენენ პროტოპლაზმურ მილაკებს შინაგანი არხით, რომელიც ინფუზორის ენდოპლაზმაში მიიმართება (სურ. 76).



სურ. 76. მწოველა ინფუზორიები.

ა — *Ephelota gemmipara*. წაგრძელებულ მწოველი და დამჭერი სხივებით; ბ — *Sphaerophrya magna* დაქერილი და ვამწოვილი 5 ინფუზორია. 1 — მოკელი სხივები; 2 — დამჭერი სხივები.

საწოვარი საცეცები შეიძლება განლაგებული იყოს სხვადასხვანაირად: რალია-ლურად, მჯდომარე ინფუზორიის თავისუფალ ბოლოზე ანდა განსაკუთრებულ გამონახარდეებზე (სურ. 76).

მწოველა ინფუზორიები ცხოვრობენ მტკნარ წყლებში და ზღვებში. ზოგი მტაცებელია, იკვებებიან სხვა ინფუზორიებით, სხვები კი მათში პარაზიტობენ. ინფუზორია *Sphaerophrya sol* პარაზიტობს ინფუზორია ქალამანში.

მწოველა ინფუზორიებში უსქესო გამრავლება ხდება გარეგანი ან შინაგანი დაკვირებით. ამის შედეგად ღედა ინდივიდიდან გამოიყოფა „ემბრიონები“, რომლებიც წამწამების სარტყლით არიან შეიარაღებული. „ემბრიონები“ ცურავენ, შემდეგ სუბსტრატს ემაგრებიან, წამწამებს კარგავენ და ტიპობრივ მწოველა ინფუზორიებად გადაიქცევიან.

მწოველა ინფუზორიებს აქვთ მ ა კ რ ო ნ უ კ ლ ე უ ს ი და მ ი კ რ ო ნ უ კ ლ ე უ ს ი და სასქესო პროცესი მიმდინარეობს კ ო ნ ი უ გ ა ც ი ი ს გზით, ისე, როგორც წამწამიან ინფუზორიებში.

მწოველა ინფუზორიების „ემბრიონებში“ წამწამებისა და ორი ზირთის არსებობა და აგრეთვე მოზრდილ ინფუზორიებში სასქესო პროცესის კონიუგაციის გზით წარმართვა აახლოებს მათ წამწამიან ინფუზორიებთან და გვარწმუნებს, რომ მწოველა ინფუზორიები წარმოიშენენ წამწამებიანი ინფუზორიებისაგან.

უზარტივესთა ფილოგენია

უმარტივეს ცხოველებს ისტორიული განვითარების დიდი გზა აქვთ გავლილი. თუ გადავავლებთ თვალს უმარტივესთა ტიპში შემავალ ცხოველთა აგებულებას, მათი ორგანიზაციის თანდათან გართულებას, კვების თავისებურებებს და

სხვ., ადვილად დაერწმუნდებით, რომ მათ მართლაც განვლეს ისტორიული განვითარების დიდი გზა — მარტივი ორგანიზაციის ცხოველიდან მაღალი ორგანიზაციის ცხოველამდე (ინფუზორიები) და შეეგუენ არსებობის პირობებს.

ზოგიერთი ზოოლოგი ფიქრობს, რომ ყველაზე ძველი და ყველაზე მარტივი ორგანიზაციისა არიან სარკოდინები, სახელობრ, შიშველი ამებები. შედარებით შოლტოსნებთან. მაგრამ ამ შეხედულების საწინააღმდეგო ფაქტებიც არსებობს. შოლტოსნებში არიან ტიპობრივი ცხოველური ფორმები და ამავე დროს — ნეკნარეული მწვანე ორგანიზმები.

უმარტივესთა ფილოვენიის საკითხის გადაწყვეტისას ზოგი მეცნიერი (პაშევი, 1914) გადაწყვეტენ შნიშვნელობას ანიჭებდა კვების წესს. იმის გამო, რომ სარკოდინები ითვლებიან ტიპობრივ ცხოველურ ორგანიზმებად კვების პოლიზოური ტიპით, ხოლო შოლტოსნებში ბევრი წარმოადგენს აუტოტროფულ ორგანიზმებს, რომლებიც არარაგანული ნივთიერებისაგან ქმნიან ორგანულ ნვთიერებას ფოტოსინთეზის გზით. პაშევი და სხვები თვლიან, რომ შედარებით ძველ ჯგუფს უნდა წარმოადგენდნენ აუტოტროფული შოლტოსნები. ამავე დროს, ისეთი ფორმები, რომლებსაც ახასიათებთ მიქსოტროფული, ანუ შერეული კვება (ეგგუნა), მიაჩნდათ იმის დამამტიკებლად, თუ როგორ შეაძლებოდა ფოტოსინთეზიდან პეტეროტროფულ კვებაზე გადასვლა.

სხვები (ვ. ნატალი, 1963) ფიქრობენ, რომ შეხედულება—თითქოს ფოტოსინთეზი იყოს კვების უძველესი წესი, არ შეიძლება სწორად ჩაითვალოს. აუტოტროფული კვება დაკავშირებულია უმარტივესის უჯრედის რთულ ორგანიზაციასთან. ფიქრობენ, რომ პირველადი ორგანიზმები იკვებებოდნენ დიფუზურად გაუმოს ორგანული ნივთიერებებით. ამიტომ მრავალი ზოოლოგი ფიქრობს, რომ თანამედროვე უმარტივესებიდან უძველეს ჯგუფად არ შეიძლება ჩაითვალოს თანამედროვე შოლტოსნები, მითუმეტეს, რომ სარკოდინებთან შედარებით მათ უფრო მაღალი ორგანიზაცია აქვთ. ამ თვალსაზრისით თანამედროვე შოლტოსნები ხანგრძლივი ევოლუციის პროდუქტია, რომლის შედეგად წარმოიშვა ორი შტო — პოლიზოური და პოლიფიტური აუტოტროფული ორგანიზმებისა.

სარკოდინების გამეტებში შოლტების არსებობა გვაფიქრებინებს, რომ პირველადი ერთუჯრედიანები იყვნენ პეტეროტროფული პრიმიტიული შოლტოსნები, რომლებიდანაც წარმოიშვნენ სარკოდინებიც და უფრო მაღალი ორგანიზაციის პეტეროტროფული და აუტოტროფული შოლტოსნებიც (იხ. უხერხემლოთა გენეალოგიის სქემა).

ფორამინიფერები, მზიარები და რადიოლარიები უნდა იქნენ განხილული, როგორც ჯგუფი სარკოდინებისა, რომლებიც წარმოიშვნენ ამებისმაგვარი წინაპრებისაგან და რომელთა ევოლუცია წავიდა სპეციალიზაციის გზით.

ინფუზორიების, როგორც შედარებით რთულად ორგანიზებული უმარტივესების, წარმოშობის საკითხი გაურკვეველია, თუ მხედველობაში მივიღებთ ბირთვის აპარატის დიფერენციაციას და სასქესო პროცესის თავისებურებას. მაგრამ წამწამები წარმოადგენენ ორგანულებს, რომლებიც თავიანთ აგებულებით ძლიერ განაან შოლტებს. ფიქრობენ, რომ წამწამებიანი ინფუზორიები შორეულ წარსულში გამოყვენენ შოლტოსნებს. მათი ევოლუცია წარიმართა ორგანიზაციის გართულებისა და პოლიმერისაციის გზით, ბირთვებისა და სამოძრაო ორგანე-

ლების რიცხვის გაზრდით. პოლიმერაზის მაღალი საფეხური აღინიშნება თანაბარწამწამიანებში, განსაკუთრებით ეს შეეხება საწამწამე აპარატს და სხვადასხვა ორგანოების დიფერენციაციას. მწოველა ინფუზორიებს უეჭველი კავშირი აქვთ წამწამიან ინფუზორებთან, მაგრამ მათ წამწამები დაკარგეს კვების განსაკუთრებულ წესთან შეგუების გამო.

სპორიანების წარმოშობის საკითხი გადაუწყვეტელია. ეს ისეთი ფორმებია, რომელთა ორგანიზაცია და ბიოლოგია შეგუებულია პარაზიტულ ცხოვრებას, ისიც მასპინძლის უჯრედშიგნითა პარაზიტობას. ფიქრობენ, რომ სპორიანები წარმოიშვნენ შოლტოსანთა წინაპრებისაგან (რადგან მათთვის დამახასიათებელია შოლტოსანი გამეტები).

ენილოსპორიდიების წარმოშობას კი უკავშირებენ სარკოდინების წარმოშობას.

მრავალუჯრადიანები—METAZOA

მრავალუჯრადიანთა წარმოშობა

მრავალუჯრადიანი ცხოველები უპირველეს ყოვლისა იმით ხასიათდებიან, რომ მათი სხეული, განსხვავებით უმარტივესებისაგან, შედგება მრავალრიცხოვანი უჯრედებისაგან. ეს უჯრედები ღიფერენცირებულია სხვადასხვა მიმართულებით და ასრულებენ ნაირგვარ ფუნქციებს.

იბადება კითხვა — ცხოველთა სამყაროს განვითარების პროცესში როგორ მოხდა გადასვლა უმარტივესიდან — ერთუჯრედიანიდან—მრავალუჯრედიანზე?

ეს საკითხი არ არის გადაწყვეტილი და შეიძლება ღვეკმაყოფილდეთ მხოლოდ ჰიპოთეზით.

გასული საუკუნის მეორე ნახევარში გერმანელმა მეცნიერმა ერნსტ ჰეკელმა გამოიყენა რა ემბრიოლოგიისა და, განსაკუთრებით, რუსი ზოოლოგის ალექსანდრე ონოფრეს ძე კოვალევისკის ნაშრომების მონაცემები, შეიმუშავა მრავალუჯრედიანთა წარმოშობის თავისი თეორია, ე. წ. გასტრეას თეორია. ამ თეორიის მიხედვით პირველადი კოლონიური მრავალუჯრედიანები იყვნენ მორულის სტადიისა, ხოლო შემდეგ ერთშრიანი ჩანასახოვანი ბლასტულის მსგავსნი. ასეთ ჰიპოთეზურ ფორმას ჰეკელმა ბლასტეა უწოდა. შემდეგ დაიწყო ჩანასახოვანი გასტრულის ინვაგინაციის გზით წარმოქმნის მსგავსი პროცესი და, ამრიგად, ბლასტეასაგან წარმოიშვნენ ჩანასახოვანი გასტრულის მსგავსი ორშრიანი ორგანიზმები. წამწამებით შეიარაღებული ექტოდერმის უჯრედები ასრულებდნენ მოძრაობის ფუნქციას, ენტოდერმით კი გამოფენილი იყო პირველადი ნაწლავის ღრუ, მრავალუჯრედიანების ამ ჰიპოთეზურმა წინაპარმა მიიღო გასტრეას სახელწოდება.

ე. ჰეკელის ამ თეორიის წინააღმდეგი იყო უდიდესი რუსი ზოოლოგი, შემდგომში მიკრობიოლოგი ი. მეჩნიკოვი. თავისი გამოკვლევების საფუძველზე ი. მეჩნიკოვი ამტკიცებდა, რომ ჩანასახოვან განვითარებაში ინვაგინაციის გზით ორშრიანი სტადიის წარმოქმნა ყველა მრავალუჯრედიანში არ ხდება.

მრავალ ცხოველში და, მათ შორის, სწორედ უმდაბლეს მრავალუჯრედიანებში (ლრუბელები, მრავალი ნაწლავლრუიანი) ბლასტულიდან ორშრიანი სტადიის წარმოქმნა ხდება არა ინვაგინაციის გზით, არამედ ბლასტოდერმის უჯრედების ბლასტოცელში (ბლასტულის ღრუში) იზოგრაიის (განვრცობის) გზით, რის შედეგადაც წარმოიქმნება პარენქიმულის სტადია.

შემდეგ მეჩნიკოვი თვლიდა, რომ კოლონიური ფორმებიდან ორ-შრიან მრავალუჯრედთან განვითარებისას მიმდინარეობს არა ინვაგინაციის პროცესი, არამედ პარენქიმულის წარმოქმნის მსგავსი პროცესი. პირველად კოლონიურ ფორმებში უჯრედების დიფერენციაცია მოხდა — ლოკომოტორულ და ფაგოციტურ უჯრედებად, რომელთაც ჰქონდათ საკვების მიტაცებისა და მონელების უნარი. ასეთი უჯრედები განვითარდნენ ამ ფორმების არა მარტო ზედაპირზე, არამედ შიგნითაც. ასე წარმოიშენენ თავდაპირველად ფორმები, რომლებიც თავიანთი აგებულებით პარენქიმული სტადიის მსგავსნი იყვნენ. ამ ჰიპოთეზურ წინაპრულ ფორმას მეჩნიკოვმა პარენქიმელა, ხოლო უფრო მოგვიანებით — ფაგოციტელა უწოდა.

ასეთი შეხედულების სისწორე იმით მტკიცდება, რომ უმდაბლეს მრავალუჯრედიანებში (ლრუბულებსა და ნაწლავლრუიანებში) ენტოდერმის უჯრედები უჯრედშიგნითა მონელების უნარს ინარჩუნებენ.

ორივე თეორია, როგორც ჰეკელის გასტრეას. ისე მეჩნიკოვის ფაგოციტელას თეორიები. აგებული იყო იმაზე, რომ მრავალუჯრედიანები ამა თუ იმ გზით წარმოიშენენ კოლონიური ფორმებისაგან. შეიძლება საკმარისად დასაბუთებულად მივიჩნიოთ, რომ ერთუჯრედიანებიდან მრავალუჯრედიანთა წარმოშობა მიმდინარეობდა კოლონიურა. ხოლო შემდეგ ორშრიანი ფორმების წარმოშობით — ქსოვილებისა და ორგანოების შემდგომი დიფერენციაციით. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ ი. მეჩნიკოვის ფაგოციტელას თეორია უფრო დასაბუთებულად ითვლება.

მრავალუჯრედიანების სხეულის სიმეტრიის ფორმები და მათი განვითარება

მრავალუჯრედიანთა წარმოშობასა და განვითარებასთან დაკავშირებით დიდ ინტერესს იწვევს მათი სხეულის სიმეტრიის სხვადასხვა ფორმების განვითარება. ცხოველებში სიმეტრია გამოიხატება სხეულის ნაწილებისა და ორგანოების განმეორებაში, თუ ვაბრუნებთ მათ სიმეტრიის მთავარი ღერძის გარშემო. ცხოველებში შეიძლება გავატაროთ სიმეტრიის ერთი, რამდენიმე, ანდა მრავალი სიბრტყე, რომელიც გაივლის სიმეტრიის ღერძზე და სხეულს გაყოფს სიმეტრიულ ნაწილებად.

მრავალღერძიანი სიმეტრიით ხასიათდებიან ორგანიზმები, რომელთაც აქვთ სფერული ფორმა (აქ სიმეტრიის მრავალი ღერძია და ასევე მრავალი სიბრტყე). უმარტივესებიდან ასეთებს წარმოადგენენ ზოგიერთი მზიარა, რადიოლარია და კოლონიური ფორმა ვოლვოქსებიდან. ასეთ სიმეტრიას მრავალღერძიან სიმეტრიას უწოდებენ. ეს დამახასიათებელია პლანქტონური ორგანიზმებისათვის, რომლებიც ყოველმხრივ შემოსაზღვრულია ერთნაირი გარემოთი.

ფიქრობენ, რომ მრავალუჯრედიანთა უძველესი კოლონიური წინაპრებიც ხასიათდებოდნენ მრავალღერძიანი სიმეტრიით.

მრავალუჯრედიანთა განვითარების მეორე ეტაპს წარმოადგენდა პოლარობის (საპირისპირო პოლუსების) წარმოქმნა, მსგავსად იმისა, როგორც ეს ახასიათებს ვოლვოქსების ზოგიერთ წარმომადგენელს. პოლარობა შეიძლება წარმოიქმნას, თუ სფერული სხეული გაიწელება ერთი რომელიმე ღერძის მიმართულე-

ბით, ანდა თუ ხდება უჯრედების დიფერენციატია სხეულის სხვადასხვა მიმართულებით. შემდგომში კი, ორშრიანობა და, აგებულების გასტრალურ ტიპზე გადასვლასთან დაკავშირებით, პოლარობა უფრო შესამჩნევი ხდება. წარმოიშობა პოლარის, ანუ ორალური პოლუსი, შესაბამისად გასტრულის ვეგეტაციური პოლუსისა, რომელზედაც მოთავსებულია ბლასტოპორი და მოპირდაპირე მხარეზე — აბორალური პოლუსი. ასეთ ფორმებს შეეძლოთ წაწმენების საშუალებით თავისუფლად ცურვა, მსგავსად ნაწლავლრუიანთა ლარვისა (პლანულა).

პოლარობის წარმოშობასთან ერთად მრავალღრძიანი სიმეტრია იცვლება ერთღრძიანი სიმეტრიით და სიმეტრიის ერთადერთი ღრძი ხდება სხეულის ღრძს, რომელიც აერთებს ორალური და აბორალური პოლუსების ცენტრებს. აქ შეიძლება იყოს მრავალი სიბრტყე, რომლებიც ემთხვევა სიმეტრიის ერთადერთ ღრძს და სხეულს ყოფს სიმეტრიულ ნაწილებად. ისე რომ ყველა ეს სიბრტყე სხეულის ღრძის მიმართ მდებარეობს რადიალურად. სიმეტრიის ასეთ ტიპს უწოდებენ სხივურ, ანუ რადიალურ სიმეტრიას.

სხივური სიმეტრიის მქონენი შეიძლება იყვნენ როგორც მცურავი, ისე მიმაგრებული ფორმები. ამათთან სუბსტრატებს ისინი მიემაგრებიან აბორალური პოლუსით. სიმეტრიის ასეთი ტიპი იწოდება მრავალსხივურ სიმეტრიად. თანამედროვე მრავალუჯრედიანებიდან მრავალსხივური სიმეტრია აქვთ ღრუბულებს (მხოლოდ ერთეულ ინდივიდებს) და ნაწლავლრუიანებიდან საცეცხების არმქონე პოლიპებს — *Protolydra*-ს.

მრავალუჯრედიანთა (რომლებიც მიმაგრებულ ცხოვრებას ეწევიან) ორგანიზაციის შემდგომი გართულება წარმოართა რქოტყენ, რომ განვითარდა დამკვირი ორგანიზები, ე. წ. შემხებები, რომლებიც განლაგებული იყვნენ პირის ირგვლივ რადიალურად. აქ მრავალსხივური სიმეტრია შეიცვალა რვა, ექვს, ოთხ და ორსხივურ სიმეტრიად, რაც დამახასიათებელია როგორც მქდომარე, ისე მცურავი ნაწლავლრუიანებისათვის.

მრავალუჯრედიანთა შემდგომი ევოლუტია მქიდროდა დაკავშირებულია მცურავი და მიმაგრებული ცხოვრებიდან სუბსტრატზე მცოცავ ცხოვრებაზე გადასვლასთან. ამის შედეგად გაიჩვენა მუცლის მხარე — სუბსტრატისაკენ მიმართული; პირმა, რომელიც თავდაპირველად მუცლის მხარეზე მდებარეობდა, შემდეგ გადაინაცვლა სხეულის ერთ ბოლოზე (რომელიც წინა ნაწილად იქცა), ვინაიდან ასეთი მდებარეობა წარმოადგენდა საკვების მოპოვების საუკეთესო პირობას. ასე წარმოიშვა ორმხრივი, ანუ ბილატერალური სიმეტრია, რომელიც დამახასიათებელია ცხოველების დიდი უმრავლესობისათვის.

ბილატერალური სიმეტრია ხასიათდება სიმეტრიის მხოლოდ ერთი სიბრტყით, რომელიც გაივლის სხეულის ღრძზე და ყოფს მას ორ — მარჯვენა და მარცხენა სიმეტრიულ ნაწილებად. ორმხრივი სიმეტრიის მქონე ცხოველებს აქვთ სხეულის წინა და უკანა ნაწილები, მუცლისა და ზურგის, მარჯვენა და მარცხენა მხარეები.

ბილატერალური სიმეტრიის მქონე უმაღლეს ცხოველებში შეიძლება გავარჩიოთ სხეულის წინა, ანუ თავის და უკანა, ანუ კულის განყოფილება. წინა განყოფილებას უწოდებენ კრანიალურს, უკანას — კაუდალურს, ზურგის მხარეს — დორსალურს, მუცლისას — ვენტრალურს, სხეულის შუა ხაზზე გამავალ სიბრტყეს მედიალური სიბრტყე ეწოდება,

მის პარალელურ სიბრტყეებს ს ა გ ი ტ ა ლ უ რ ი. ხოლო სიბრტყეს, რომელიც სხეულს ყოფს ზურგისა და მუცლის მხარეებად, ეწოდება ფ რ ო ნ ტ ა ლ უ რ ი. სხეულის გვერდებზე მოთავსებული ორგანოები იკავებენ ლ ა ტ ე რ ა ლ უ რ მდგომარეობას.

ზოგ ცხოველს არა აქვს მკვეთრად გამოხატული სიმეტრია და წარმოადგენს ა ს ი მ ე ტ რ ი ე ლ ს. ასიმეტრია კი მეორეული მოვლენაა და გამოწვეულია განსაზღვრული საარსებო პირობებით.

ზოგ ბილატერალური სიმეტრიის მქონე ცხოველს ახასიათებს სხეულის ს ე გ მ ე ნ ტ ა ც ი ა. ანუ მ ე ტ ა მ ე რ ი ა. ეს კი გამოხატულია არა მარტო გარეგან საფარველზე. არამედ ვრცელდება შინაგან ორგანოებზედაც. სეგმენტაციის განვითარება ცხოველის აქტიური ცხოვრების შედეგია და მის ევოლუციურ განვითარებაში ითვლება ერთ-ერთ პროგრესულ მოვლენად.

ამრიგად. მრავალუჯრედიანებში სიმეტრიის სხვადასხვა ფორმების განვითარება სხიურრიდან ბილატერალურამდე — უმთავრესად დაკავშირებული იყო გადაადგილების საშუალებათა ცვლილებებთან, მცოცავ ცხოვრებაზე გადასვლასთან.

თანამედროვე სისტემატიკის მიხედვით უხერხემლო ცხოველები გაერთიანებულია 19 ტიპში. აქედან 4 ტიპს შეადგენენ ერთუჯრედიანები (Protozoa). ხოლო უხერხემლო მრავალუჯრედიანები გაერთიანებულია 15 ტიპში — დაწყებული პრიმიტიული აგებულების ფორმებიდან (ლრუბელები). დამთავრებული უმაღლესი გათვითარებისა და ორგანიზაციის ცხოველებით (ნახევრადქორდიანები). უმარტივესების გარდა ეს ტიპები შემდეგია:

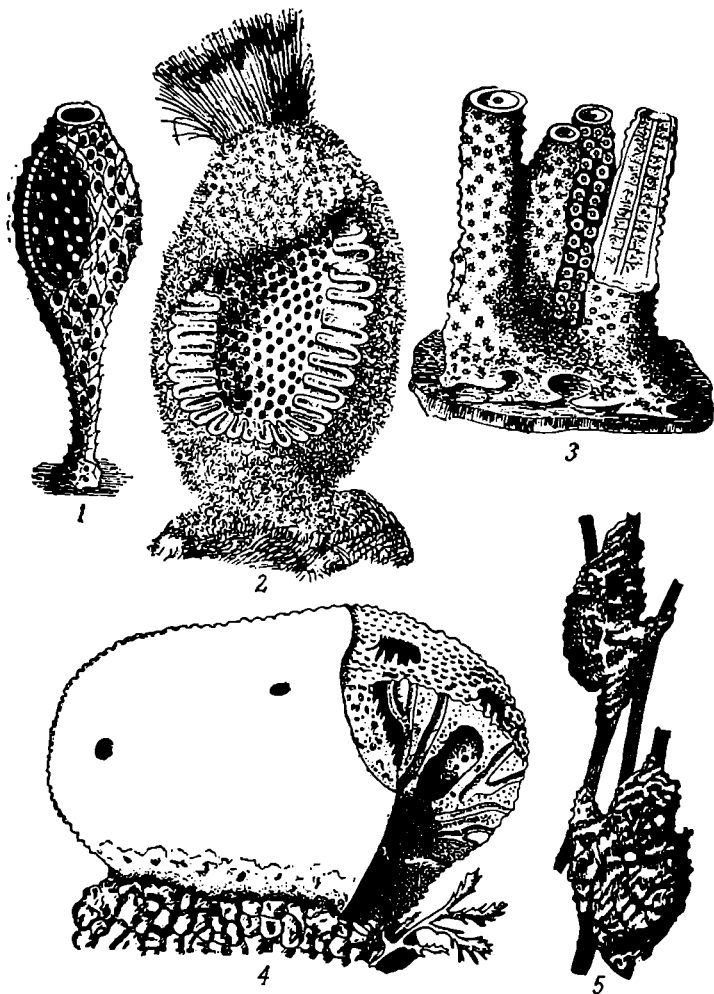
- V. ლ რ უ ბ ე ლ ე ბ ი — Spongia, s. Porifera;
- VI. ნ ა წ ლ ა ე ლ რ უ ი ა ნ ე ბ ი — Coelenterata;
- VII. ს ა ვ ა რ ც ხ ლ უ რ ე ბ ი — Ctenophora;
- VIII. ბ რ ტ ყ ე ლ ი, ანუ პ ა რ ე ნ ქ ი მ უ ლ ი კ ი ე ბ ი — Plathelminthes;
- IX. ნ ე მ ე რ ტ ი ნ ე ბ ი — Nemertini;
- X. პ ი რ ვ ე ლ ა დ ლ რ უ ი ა ნ ი კ ი ე ბ ი — Nemathelminthes;
- XI. თ ა ვ ე კ ლ ი ა ნ ი კ ი ე ბ ი — Acanthocephales;
- XII. რ გ ო ლ ი ა ნ ი კ ი ე ბ ი — Annelides;
- XIII. რ ბ ი ლ ტ ა ნ ი ა ნ ე ბ ი, ანუ მ ო ლ უ ს კ ე ბ ი — Mollusca;
- XIV. ფ ე ხ ს ა ხ ს რ ი ა ნ ე ბ ი — Arthropoda;
- XV. ხ ა ვ ს ე ლ ე ბ ი — Bryozoa;
- XVI. მ ხ ა რ ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი — Brachiopoda;
- XVII. კ ა ნ ე კ ლ ი ა ნ ე ბ ი — Echinodermata;
- XVIII. პ ო გ ო ნ ო ფ ო რ ე ბ ი — Pogonophora;
- XIX. ნ ა ხ ე ვ რ ა დ ქ ო რ დ ი ა ნ ე ბ ი — Hemichordata.

ბ ტ ი ვ ი. V ლ რ უ ბ ე ლ ე ბ ი — SPONCIA, S. PORIFERA

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ლრუბელები დაბალი ორგანიზაციისა და პრიმიტიული აგებულების მრავალუჯრედიანებია. ისინი უმთავრესად ზღვის ცხოველებია, შედარებით მცირე ნაწილი მტენარ წყლებში ცხოვრობს (სპონგილები). არსებობს ლრუბელების

როგორც კოლონიური ფორმები, ისე ცალადი, ერთეული ინდივიდები (სურ. 77). ამ ერთეულ, ცალად ფორმებს აქვთ კათხის ფორმა, ერთი ბოლოთი ისინი სუბსტრატზე



სურ. 77. სხვადასხვა ღრუბელები:

1 — *Ascteta primordialis*; 2 — *Sycon raphanus*; 3 — *Aplisina aerophoba*; 4 — *Euspongia officianalis*; 5 — *Spongilla*.

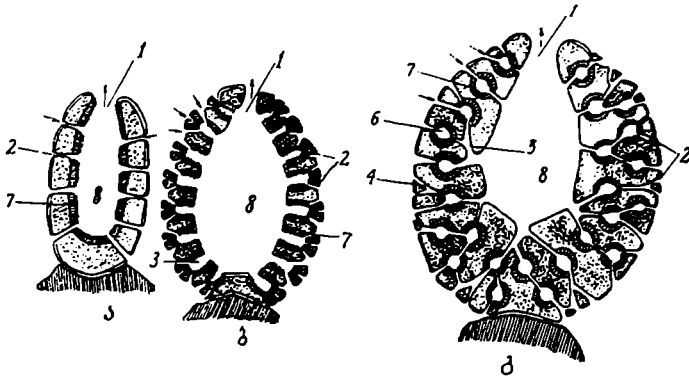
რატზე არიან მიმაგრებული, ხოლო მიმაგრების საწინააღმდეგო მხარეზე აქვთ ხერელი—ოსკულუმი (ნახ. 77—1—3).

ღრუბელების ერთეულ ინდივიდებს აქვთ რადიალური, ანუ სხივური, ამავ

დროს მრავალსხივური სიმეტრია. სიმეტრიის ღერძი გაღის ღრუბელის მიმაგრებისა და მისი ოსკულუმის ცენტრებზე.

მათი სხეული მკვრივია, რაც დამოკიდებულია ჩონჩხისაგან, რომელიც შედგება კიროვანი, კაეოვანი, კაეოვან-რქოვანი, რქოვანი, სპონგიოვანი ნივთიერებებისაგან.

სუბსტრატზე მიმაგრებული ღრუბელები უძრავად სხედან და არ რეაგირებენ გარეგან გაღიზიანებაზე. მათ არც ნერვული და არც კენთოვანი უჯრედები ახა აქვთ. მტენარი წყლის სპონგილები რუხი ან მწვანე ფერისაა, ზღვის ღრუბელები



სურ. 78. ღრუბელების აგებულების სხვადასხვა ტიპების სქემა.

ა — ასკონური; ბ — სიკონური; გ — ლეიკონური. 1 — ოსკულუმი; 2 — ფორები; 3-6 — საყენები; 4 — შემოღობი არხები; 5 — გამტანი არხები; 7 — ქოანოციტები; 8 — პარაგასტრალური ღრე (იარები უჩვენებს წყლის ნაკადის მიმართულებას).

კი შეფერილია სხვადასხვაგვარად, რაც დამოკიდებულია განსაკუთრებულ პეგმენტურ უჯრედებზე. მრავალ ღრუბელას აქვს სპეციფიკური არასასიამოვნო სუნი, რომელსაც თავდაცვის ფუნქცია აქვს.

ღრუბელების აგებულებაში არჩევენ სამ ტიპს, რომელშიც გამოხატულია აგებულების თანდათანობითი გართულება. ეს ტიპებია: ასკონური, სიკონური და ლეიკონური.

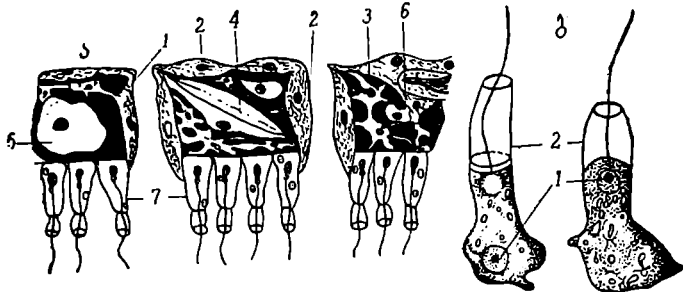
ასკონური ტიპის აგებულება აქვთ ასცეტას (*Ascetta*) გვარის ზღვის ცალად ღრუბელებს (სურ. 78-ა). მათ აქვთ კათხის ფორმა. ოსკულუმს გარდა სხეულის ზედაპირზე მრავალი ფორია, რომლებიც არხებში გადადიან და იხსნებიან ღრუბელას პარაგასტრალურ, ანუ ატრიალურ ღრუმში. ამ ღრუს შინაგანი კედელი ამოფენილია შოლტიანი და საყულოიანი უჯრედებით. ანუ ქოანოციტებით. ქოანოციტები წაგრძელებული უჯრედებია. რომელთაც პარაგასტრალურ ღრესკენ მიმართულ ზედაპირზე აქვთ შოლტები. შოლტის ფუძე შემოფარგლულია უწვრილესი საყულოებით. ქოანოციტები ძლიერ ჰეკანან საყულოიან შოლტიანებს და დამახასიათებელი არიან მხოლოდ ღრუბელებისათვის.

შოლტების მოძრაობის მეოხებით ქოანოციტები უზრუნველყოფენ ღრუბელას სხეულში წყლის მუდმივ ნაკადს. პარაგასტრალურ ღრუმში წყალი შეღის ფორებიდან და გამოდის ოსკულუმიდან. პარაგასტრალურ ღრუმში წყლის ნაკადით პოიტანება წვრილი საყუბი ნაწილაკები, ბაქტერიები და სხვ., რომლებიც შოლტე-

ბის მოძრაობის შედეგად ხედებიან ქოანოციტების საყელოში და ფსევდოპოდების მსგავსი პროტოპლაზმური გამოწარმებით ჩაითრევიან შიგნით.

ქოანოციტების პროტოპლაზმაში წარმოიქმნება საკმლის მომწელებელი ვაკუოლები და ხდება საკმლის მონელება. ამრიგად, ღრუბელებში უკრედშიგნითა მონელებას აქვს ადგილი. საკმლის მონელების ასეთი პრიმიტიული წესი შენარჩუნებულია პასიური კვებით.

ს ი კ ო ნ უ რ ი ტ ი პ ი ს აგებულება აქვთ სიკონის (*Syccon*) გვარის ზღვის ღრუბელებს (სურ. 78-ბ). ამ ტიპის ცალადი ღრუბელების პარაგასტრალური ღრუს შინაგან კედელზე მრავალი ცილინდრული საყანი, ანუ ჩაღრმავება. ქო-



სურ. 79. ა — ასკონური ტიპის ღრუბელას სხეულის კედლის კრილის სქემა:

— საფორე არხი; 2 — პინაკოციტები; 3 — მუზოგლესი ვარსკვლავებულო უკრედები; 4 — აკლორბლასტი; 5 — ეურეცუკრედი; 6 — არქუოკტი; 7 — ქოანოციტები.

ბ — ს ხ ვ ა დ ა ს ხ ვ ა ღ რ უ ბ ე ლ ე ბ ი ს ქ ო ა ნ ო ც ი ტ ე ბ ი: 1 — ბორთვი; 2 — პროტოპლაზმური საყელო.

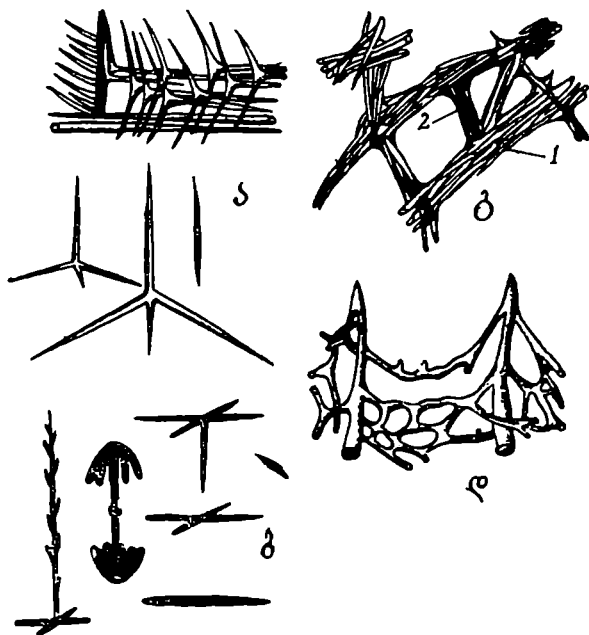
ნოციტებო სწორედ ამ ჩაღრმავებებში არიან მოთავსებული და წარმოქმნიან შოლტიან საყნებს. წყალი პორების საშუალებით ჭერ ხვდება შოლტიან საყნებში, შემდეგ კი პარაგასტრალურ ღრუში.

ლ ე ი კ ო ნ უ რ ი ტ ი პ ი ს აგებულება დამახასიათებელია ღრუბელების უმრავლესობისათვის, მათ შორის ყველა კოლონიური ფორმისათვის (სურ. 78-გ). ლეიკონური ტიპის ღრუბელებში შოლტიანი საყნები სხეულის კედელში ღრმავდებიან და კავშირი აქვთ პარაგასტრალურ ღრუსთან და გარემოსთან არხების რთული სისტემის საშუალებით. ფორებიდან იწყება მომყვანი არხები, ისინი იხსნებიან შოლტიან საყნებში. შოლტიანი საყნებიდან იწყება გამყვანი არხების სისტემა, რამელიც იხსნება პარაგასტრალურ ღრუში.

ღრუბელების სხეულის კედელში ქოანოციტების გარდა შეიმჩნევა ბრტყელი უკრედები, ე. წ. პ ი ნ ა კ ო ც ი ტ ე ბ ი, რომლებითაც დაფარულია სხეულის გარეგანი ზედაპირი და არხები. პინაკოციტებსა და ქოანოციტებს შორის არის ესტრუქტურო მასა, ე. წ. მ ე ზ ო გ ლ ე ა (სურ. 79-ა).

თუ ქოანოციტებს ჩავთვლით შინაგან შრედ — ე ნ ტ ო დ ე რ მ ა დ, მაშინ პინაკოციტები წარმოადგენენ გარეგან შრეს — ე ქ ტ ო დ ე რ მ ა ს. მაგრამ ამ ტერმინებს („ენტოდერმა“ და „ექტოდერმა“) ღრუბელების მიმართ თვლიან ჰირობითად (ვ. ნ ა ტ ა ლ ი, 1963).

მეზოგლეაში თავისი წარმოშობის მიხედვით მოთავსებულია სხვადასხვანაირი უჯრედები, მაგრამ ისინი ეკუთვნიან პინაკოციტების შრეს. ამდენად, ღრუბელები ორშრიანი ორგანიზმებია. მეზოგლეაში მოთავსებულია: 1) შ ე მ ა ე რ თ ე ბ ე ლ ქ ს ო ვ ი ლ ო ვ ა ნ ი ვ არსკვლავისებური უჯრედები მორჩებით; 2) პ ი გ მ ე ნ ტ უ რ ი უ ჯ რ ე დ ე ბ ი, რომლებიც ღრუბელებს აძლევენ სხვადასხვა შეფერვას; 3) ა რ ქ ე ო ც ი ტ ე ბ ი — მსხვილი ამებისებრი უჯრედები. არქეოციტების როლი ღრუბელების ცხოვრებაში ძალზე დიდია. ქოანოციტებიდან მონელებული საკვები გადადის მოძრავ არქეოციტებში და აქედან მთელ სხეულში. ღრუბელის ზრდისა და რეგენერაციის დროს არქეოციტებიდან ვითარდება ყოველნაირი ტიპის უჯრედი. თვლიან, რომ არქეოციტებიდან ვითარდებიან



სურ. 80. სხვადასხვა ღრუბელების ჩონჩხი

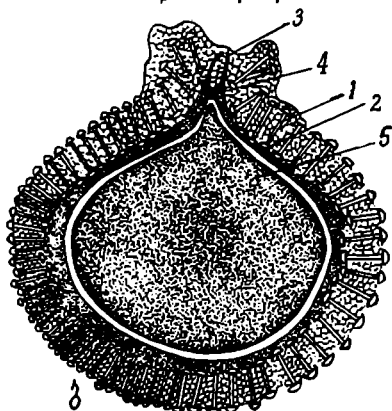
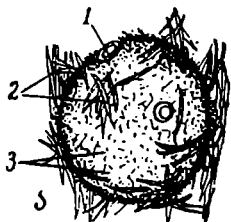
ა — კირიანის ღრუბელების სპიკულები; ბ — მინიანის ღრუბელების კავოვანი სპიკულები; გ — სპონგილას ჩონჩხის ნაწილი; 1 — სპონგიოვანი ბოქო; 2 — ეპოვანი სპიკულები; დ — ბანოს ღრუბელის სპონგიოვანი ჩონჩხის ნაწილი.

სასქესო უჯრედებიც. მეზოგლეაში მოთავსებულია აგრეთვე ჩონჩხის წარმოშობი მსხვილი უჯრედები, ე. წ. სკლერობლასტები და სპონგიობლასტები.

ღრუბელების უმრავლესობას აქვს ჩონჩხი, რომლის აგებულების თავისებურება და შემადგენლობა წარმოადგენს მნიშვნელოვან სისტემატიკურ ნიშანს.

სხედასხვა ჯგუფის ღრუბელე, ზში ჩონჩხი შეიძლება იყოს კიროვანი, კაეოვანი, კაერქოვანი, რქოვანი ან სპონგინოვანი.

კიროვანი ჩონჩხი დამახასიათებელია ზღვის ღრუბელებისათვის. ხშირად ცალად ინდივიდებისათვის (*Ascetta*, *Sycon* და სხვ.). ჩონჩხი შედგება ნახშირ-მყავა კალციუმის შემცველი ნემსებისა ან სპიკულებისაგან. არჩევენ ერთსხვიან, სამსხვიან და ოთხსხვიან ნემსებს (სურ. 80). სპიკულები მოთავსებულია მეზო-გლეაში, სპიკულებით შემოფარგლულია შოლტიანი კამერები და ოსკულუმები (სურ. 77-2). სპიკულები წარმოიშობიან სკლერობლასტებისაგან. კაეოვანი სპი-



სურ. 81. ა — ტბის სპონგილას —

Spongilla lacustris — ჰემულა:

1 — ფორის ხერელი; 2 — მეგალოსკურა; 3 — გემუ-
ლების შიკრიცულიკრები.

ბ — სპონგილა — *Ephydatia blebningia* — გე-
ნეკრიცულიკრები; 2 — ში-
ნაენი ეტრეულერი ვარსი; 3 — ფორის ხერელი;
4 — ტ-ხარი; 5 — ეტრედების შიხაენი მასი.

ბელ ცხოვრებაზე გადაჯიან.

შინაგანი დაკვირტვა დამახასიათებელია მტენარი წყლის სპონ-
ვილასა და ზღვის ღრუბელებისათვის. სპონგილას ნეზოგლეაში შემოდგომამზე არ-
ქეოტებში ჯგუფდებიან, მათ ირგვლივ სხვა უჯრედების დახმარებით ვითარდება
ორმაგი ქიტინოვანი გარსი. ამ გარსის გარეგან შრეს აქვს საპერო საკნები. სკლე-

კულები ორგავარია: მ ა კ რ ო ს-
კ ლ ე რ ი ტ ე ბ ი და მ ი კ რ ო-
ს კ ლ ე რ ი ტ ე ბ ი.

კაერქოვანი ჩონჩხი აქვს სპონ-
ვილას. ის შედგება კაეიანი სპიკუ-
ლისა და ორგანული ნივთიერებისა-
გან შემდგარი ბოქოსაგან, ე. წ.
სპონგინისაგან. სპონგინი
რთული ორგანული ნივთიერებაა,
რომელიც წარმოიშობა სპონგიო-
ბლასტისაგან (სურ. 80-ბ). აბანოს
ღრუბელეში კაეიანი სპიკულეზის
რედუქციის გამო ჩონჩხი შედგე-
ბა მხოლოდ სპონგინისაგან (სურ.
80-ღ).

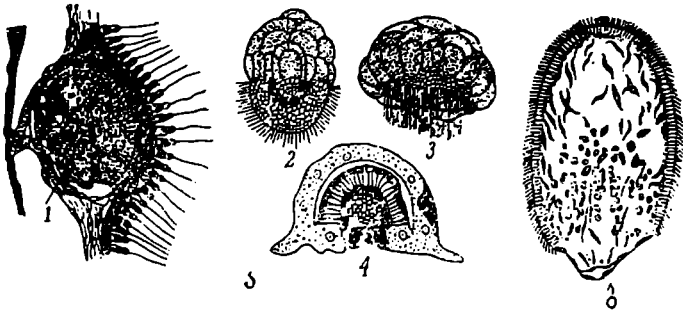
ღ რ უ ბ ე ლ ე ბ ი ს გ ა მ-
რ ა ვ ლ ე ბ ა. ღრუბელები მრავ-
ლდებიან როგორც უსქესოდ, ისე
სქესობრივად. უსქესო გამრავლება
მიმდინარეობს როგორც გარეგანი,
ისე შინაგანი დაკვირტვით.

გ ა რ ე ვ ა ნ ი დაკვირტვა
მდგომარეობს შემდეგში: ღრუბე-
ლის სხეულზე წარმოიშობა კვირ-
ტები, ისინი შემდეგ იზრდებიან და
განივითარებენ ოსკულუმს. ღრუ-
ბელეების უმრავლესობაში ინდივი-
დები არ შორდებიან დედა ინდი-
ვიდებს და წარმოიქმნება კოლონი-
ები. ერთეულ ღრუბელებში კი შეი-
ძლება ინდივიდები შორდებიან
დედა ინდივიდებს და დამოუკიდე-

რობლასტები, რომლებითაც შემოფარგლულია შინაგანი კვირტები, ანუ ჰემელეები, წარმოქმნიან განსაკუთრებულ სკლერიტებს, ე. წ. ამფიბლასტებს. ისინი მდებარეობენ გარსის ორ შრეს შორის (სურ. 81-ბ).

შემოდგომამზე სპონგილების კოლონიები იშლება და დიდი რაოდენობით რჩება ჰემელეები, ისინი კარგად იტანენ არახელსაყრელ პირობებს. შეიძლება გადატანილ იქნენ სხვადასხვა ადგილას. გაზაფხულზე ჰემელეებიდან გამოვლიან არქეოციტები, რომლებიდანაც ახალი ღრუბელები ვითარდება; ამასთან რამდენიმე ჰემელას შიგთავსი ხშირად ერთდება და ვითარდება სპონგილების კოლონია.

ღრუბელები მრავლდებიან აგრეთვე სქესობრივი გზითაც. ღრუბელების გარკვეული ნაწილი ჰერმაფროდიტებია, ხოლო უმრავლესობა გაყოფილ-



სურ. 82. ღრუბელების განვითარება:

ა — ღრუბელა *Sycandra*-ს განვითარება: 1 — ამფობლასტულა დედელი ღრუბელას სველში; 2 — მცურავი ამფობლასტულა; 3 — ამფონქელი მოციმციმე უჯრედები; 4 — მიმავილებელი ღარვა. ბ — გრენიანი ღრუბელას — *Myxilla*-ს ღარვა.

სქესიანები (მათ შორის მტკნარი წყლის სპონგილები). გაყოფილსქესიან ღრუბელებში ერთ კოლონიას უვითარდება მხოლოდ კვერცხუჯრედები, მეორეს — სპერმატოზოიდები.

სასქესო უჯრედები წარმოიქმნება მეზოგლეაში; კვერცხები რჩებიან მეზოგლეაში, აქ ნაყოფიერდებიან და ვითარდებიან ღარვის წარმოქმნამდე. სპერმატოზოიდები კი გამოდიან წყალში, წყლის ნაკადის საშუალებით შეიტანებიან მეზობელ კოლონიაში, სადაც ანაყოფიერებენ კვერცხებს.

ღრუბელების განვითარება. განაყოფიერებული კვერცხის სეგმენტაციის შედეგად ვითარდება ღარვა, რომელსაც სხვადასხვა ღრუბელებში სხვადასხვანაირი აგებულება აქვს (სურ. 82). ცნობილია ორი ფორმის ღარვა: ამფიბლასტულა (კიროვან ღრუბელებში) და პარენქიმულა (კაერქოვან ღრუბელებში).

ამფობლასტულა წარმოადგენს ბლასტულასმაგვარ ერთშირის ღარვას, რომლის ერთი ნახევარი შედგება მსხვილი მარცვლოვანი უჯრედებისაგან, ხოლო მეორე ნახევარი — წამწამებით შეიარაღებული მეტად წვრილი მოციმციმე უჯრედებისაგან (სურ. 82-2). ამფობლასტულას ამ სტადიაში ეწყება ინვაგინაციის (ჩაზნექვის) პროცესი, ჩაიზნეკება უფრო მსხვილი უჯრედები. ამფობლასტულა რამდენიმე ხნის განმავლობაში დაცურავს. ამის შემდეგ ხელახლა იწყება ჩაზნექ-

ვის პროცესი, მაგრამ ამჯერად ჩაზნექვა მიმდინარეობს მოწინააღმდეგე მხარეზე, იზნიკება წამწამებით შეიარაღებული წვრილი უჯრედები, მსხვილი უჯრედები კი იკავებენ ექტოდერმის ადგილს (სურ. 82-3). ამ სტადიაზე ლარვა ძირს ეშვება და ემაგრება სუბსტრატს იმ მხრიდან, სადაც მოხდა მოციმციმე უჯრედების ჩაზნექვა (სურ. 82-4). მოციმციმე უჯრედები შემდეგ გადაიქცევიან ქოანოციტებად,



სურ. 33. მტკნარი წყლის სპონგილა ჰემულებით.

1 — სპონგილა წყალში ჩაუარნილ ტოტზე; 2 — სპონგილას ლარვა; 3 — ჰემულა; 4 — ჰემულიდან გამოსული ახალგაზრდა ღრუბლა.

ხოლო მსხვილი გარეგანი უჯრედები — ღრუბელის სხეულის სხვა უჯრედებად. ამრიგად, ამფიბლასტულის წვრილი უჯრედები პირველი ჩაზნექვისას თითქოს ექტოდერმის უჯრედებს წარმოადგენენ, მაგრამ შემდეგ მოხვედებიან სხეულის შიგნით და გადაიქცევიან ქოანოციტებად. ხოლო მსხვილი უჯრედები, იზნიკებიან რა პირველი ინვაგინაციის დროს, მოხვედებიან გარეთ და საწყისის აძლევენ მეზოგლეს მფარავ უჯრედებს.

პარენქიმულაც (სურ. 82-2) დაფარულია მოციმციმე უჯრედებით, მაგრამ ის სხვა გზით წარმოიქმნება. წვრილი წამწამებით შეიარაღებული უჯრედები მრავლდებიან, მათგან წარმოიქმნება უფრო მსხვილი უჯრედები, რომლებიც ლარვას შიგნით მდებარეობენ და იკავებენ ენტოდერმის ადგილს. შემდეგ გარეგანი უჯრედები ლარვას შიგნით გადაადგილდებიან, შინაგანი უჯრედები კი — გარეთ და იკავებენ მოციმციმე უჯრედების ადგილს. სუბსტრატზე ლარვას მიმაგრებისა და მისი ახალ ღრუბელად გარდაქმნისას მოციმციმე უჯრედები ქოანოციტებად გარდაიქმნებიან, ხოლო დანარჩენი უჯრედები (საფარველი, არქეოციტები, სკლერობლასტები და სხვ.) ვითარდებიან იმ უჯრედებისაგან, რომლებიც კმნიან გარეგან შრეს.

ამრიგად, ორივე ლარვის (ამფიბლასტულა და პარენქიმულა) განვითარებაში საერთოა ის, რომ მოციმციმე უჯრედები, რომლებიც პირველ ხანებში ექტოდერმის ადგილს იკავებდნენ, შემდგომში ამა თუ იმ გზით გადაიქცევიან შინაგანი შრის უჯრედებად და მათგან ვითარდებიან მხოლოდ ქოანოციტები.

ღრუბელები წარმოადგენენ დაბალი ორგანიზაციის, მაგრამ ძლიერ სპეციალიზებულ, მრავალუჯრდიან ობიექტებს, რომელთაც ჯერ კიდევ არა აქვთ ჩანასახოვანი ფურცლები, ცალკეული ქსოვილები, აქვთ მხოლოდ დიფერენცირებული უჯრედები. ამ მხრივ ღრუბელები წარმოადგენენ ერთგვარ შუალედ საფეხურს ნამდვილ ორშირიან ცხოველებსა (ნაწლავღრუბეანი) და კოლონიურ ფორმებს შორის.

ღრუბელების კლასიფიკაცია ძირითადად ემყარება ჩონჩხის აგებულებას. ჩონჩხის ქიმიური შედგენილობისა და საჩონჩხე ელემენტების შენების მიხედვით ღრუბელები იყოფიან 3 კლასად.

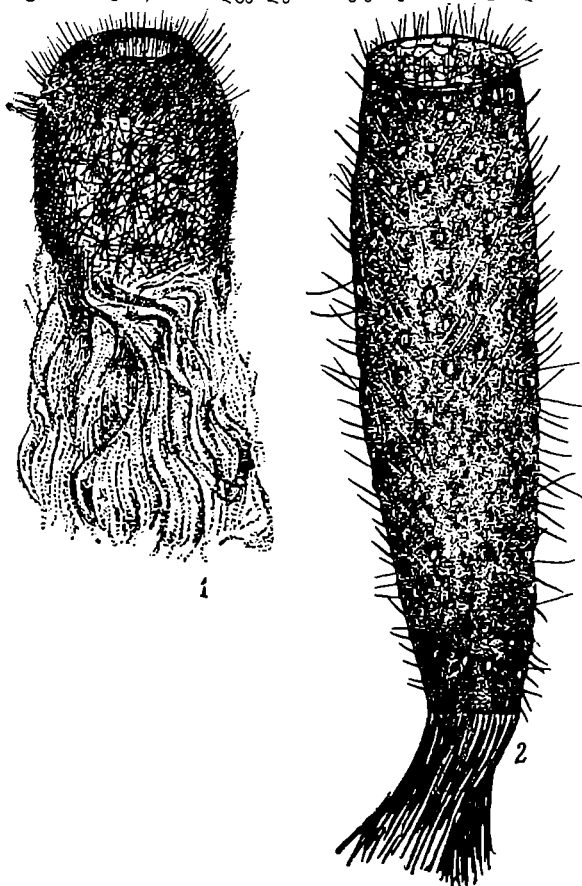
1-ე ლ ი კ ლ ა ს ი. კირკვანი ღრუბლები — Calcarea

ამ რიგში გაერთიანებულია მხოლოდ ზღვის ფორმები. ისინი მცირე, ხშირად ცალადი ღრუბელებია, რომელთაც აქვთ ნახშირმჟავა კალციუმის შემცველი ჩონჩხი.

ტიპობრივი წარმომადგენლებია: ა ს ც ე ტ ა (*Ascetta primordialis*), ს ი კ ო ნ ი (*Sycon raphanus*) და სხვ. (სურ. 77).

მ ე -2 კ ლ ა ს ი. მინიანი, ანუ სამღერძიანი კაჟოვანი ღრუბლები — Triaxonida

ამ რიგის წარმომადგენლებიც მხოლოდ ზღვის ფორმებია: აქვთ კაჟოვანი ჩონჩხი, რომელიც შედგება სამღერძიანი მაკრობლასტებისა და მიკროსკლერიტებისაგან. ტიპობრივი წარმომადგენლებია: ვ ე ნ ე რ ა ს კ ა ლ ა თ ი (*Eup-*



სურ. 84. მინიანი ღრუბელები:
1 — *Hyalonema*; 2 — *Euplectella*.

lectella aspergillum; სურ. 84-2) რომელსაც აქვს მინის ჩონჩხი; ჰიალონემა (*Hyalonema*; სურ. 84-1) — აქვს გრძელი კაეოვანი ნემსების კონისაგან შემდგარი კული, რომლითაც ემაგრება გრუნტს.

მე-3 რიგი. ოთხღერძიანი კაეოვანი ღრუბელები — *Tetraxonida*

ამ რიგის წარმომადგენლებში კარბობს ოთხღერძიანი კაეოვანი სპიკულები. წარმომადგენლებია: „ნეპტუნის ღრუბელა“ (*Poterion neptuni*; სურ. 85), რომელიც ბინადრობს წყნარ ოკეანეში, აქვს თასის ფორმა და სიმალლეში აღწევს 1,5 მეტრს. ბარენცის ზღვაში დიდი რაოდენობით ცხოვრობს სხვა ოთხღერძიანი ღრუბელა გეოდია (*Geodia*), ცნობილია აგრეთვე მებურღავი ღრუბელი — *Cliona*, იგი ცხოვრობს მოლუსკების ნივარაზე და მარჯნის პოლიპების კოლონიის ღეროზე.

მე-4 რიგი. კაეჩქოვანი ღრუბელები — *Cornacuspongida*

ჩონჩხი შედგება სპონგინის ბოქვებისაგან, რომლებზეც მიმაგრებულია კაეოვანი სპიკულები. ზოგიერთ ფორმაში კაეოვანი სპიკულები რედუცირებულია და ჩონჩხი შედგება მხოლოდ სპონგინისაგან.



კაეჩქოვან ღრუბელებს ეკუთვნიან მტკნარი წყლის ღრუბელები — სპონგილები (ოჭახი — *Spongillidae*), ისინი ფართოდ გავრცელებული ფორმებია დედამიწის ყველა კუთხეში. სპონგილები გამოყენებულია სახალხო მედიცინაში, აგრეთვე სამედიცინო პრაქტიკაში, როგორც ანტირევმატიზმული საშუალება (სპონგილისაგან, ამზადებენ ფხვნილს, ე. წ. „სპონგილის ფხვნილი“).

ამ რიგს ეკუთვნის აგრეთვე აბანოს, ანუ ბერძნული ღრუბელა (*Euspongia officinalis*; სურ. 77-4), რომელსაც აქვს მხოლოდ სპონგინის ჩონჩხი, კაეოვანი სპიკულების გარეშე. ბერძნული ღრუბელა ბინადრობს ხმელთაშუა ზღვაში და დიდი სარეწაო მნიშვნელობის ობიექტია.

სურ. 85. ნეპტუნი (სიგრძე 1 მეტრამდე).

მე-5 რიგი. დატოტვილრქოვანი ღრუბელები — *Dendroceratida*

ამ რიგს ეკუთვნიან ზღვის ღრუბელები, რომლებსაც აქვთ ხისმაგვარად დატოტვილი სპონგინოვანი ჩონჩხი. გარდა ამისა, მეზოგლეში გაფანტული თავისებური სპიკულებით (*Darwinella*), ჩონჩხი ზოგჯერ რედუცირებულია (*Halisarca*).

ღრუბელების ფილოგენიზი

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ღრუბელები დაბალი ორგანიზაციისა და მაღალი სპეციალიზაციის მქონე ცხოველები არიან. ღრუბელებში ორგანიზაციის

დაბალი დონე გამოიხატება იმაში, რომ მათ არა აქვთ ცალკეული ქსოვილები. ადგილი აქვს მხოლოდ უჯრედების დიფერენცირებას ქოანოციტებად. ერთი მხრივ, და საფარველ უჯრედებად, არქეოციტებად და მეზოგლუას სხვა უჯრედებად, მეორე მხრივ, ღრუბელების ყოველგვარი უჯრედის წარმოქმნის უნარი აქვთ არქეოციტებს. დაკვირვისა და ჰემულელების წარმოქმნისას კვირტი მხოლოდ არქეოციტების ჭკუფისაგან შედგება. აქედანაა ღრუბელებში შალაი რეგენერაციის უნარი.

ცალკეული ქსოვილების არარსებობა ღრუბელებში დაკავშირებულია ნამდვილი ჩანასახოვანი ფურცლების არარსებობასთან (პ. ივანოვი). ლარეებში უჯრედების დიფერენცირება მსხვილ მარცვლოვან და წვრილ მოციმციმე უჯრედებად შეიძლება გაგებულ იქნეს როგორც ლარეული სტადიის წყალში გადაადგილებისადმი შეგუება. ამიტომ იმ ზოოლოგთა მოსაზრება შეიძლება ჩაითვალოს სწორად, რომლებიც თვლიან, რომ ღრუბელები (გაცილებით დაბალი ორგანიზაციის მრავალუჯრედიანი ცხოველები, ვიდრე ნაწლავლრუიანები) შედარებით ახლო დგანან კოლონიურსაყელიან შოლტოსნებთან.

ღრუბელები. ინარჩუნებენ რა ორგანიზაციის დაბალ დონეს, ამავე დროს წარმოადგენენ ძლიერ სპეციალიზებულ ცხოველებს. ეს უმთავრესად აიხსნება ცხოვრების მჭიდრომარე ნირითა და კოლონიების წარმოქმნით. ამ შემთხვევაში იკარგება კოლონიაში შემავალი ცალკეული ღრუბელების ინდივიდუალობა, არჩების რთული სისტემის განვითარება, შოლტიანი კამერებისა და, განსაკუთრებით, რთული და მრავალგვარი აგებულების ჩონჩხის წარმოქმნა წარმოადგენს ღრუბელების სპეციალიზაციის ძირითად ნიშანს.

ღრუბელები ცხოველების მეტად უძველესი ჯგუფია. ცნობილია კამბრიული პერიოდიდან. ისინი თავიანთი ისტორიის მანძილზე შედარებით მცირედ შეიცვალენ. ზოგი ნამარხი ფორმა თითქმის არ განსხვავდება თანამედროვესაგან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული. ღრუბელებს აქვთ ერთგვარი ნათესაური კავშირი საყელიან შოლტოსნებთან (*Craspedomonadina*) და თვლიან, რომ ღრუბელები საწყისს შეიძლება იღებდნენ სწორედ ამ ფორმებიდან. საყელიან შოლტოსნებს აქვთ შოლტები და ისეთი პლაზმური საყელოები, როგორებიც აქვთ ღრუბელების ქოანოციტებს. ასეთი წარმონაქმნები სხვა არცერთ ცხოველს არა აქვს.

მეორე მხრივ, ღრუბელების ონტოგენეზის ადრეული სტადიის მსგავსება სხვა მრავალუჯრედიანებთან გვაფიქრებინებს, რომ ღრუბელები წარმოიშვნენ მრავალუჯრედიანთა საერთო ლეროდან და მათგან განცალკევდნენ განვითარების ადრეულ სტადიაზე. სპონგინის ჩონჩხის განვითარება კი მოხდა უფრო მოგვიანებით.

ღრუბელების ორგანიზაციის დიდ პრიმიტიულობას ამტკიცებს ნერვული სისტემის უქონლობა და რეგენერაციის დიდი უნარი.

ამრიგად, ღრუბელები ცხოველთა სამყაროს განვითარებაში გვერდით შტოს წარმოადგენენ, რომელთანაც არცერთი შალაი ორგანიზაციის მრავალუჯრედიანი ცხოველის წარმოშობა არ არის დაკავშირებული. ე. ი. ისინი განვითარების ერთგვარ ჩიხში არიან მოქცეული.

ნაწლავლურუიანების უმრავლესობა ზღვის ბინადარია. მცირე ნაწილი კი ცხოვრობს მტყნარ წყლებში, არა სისტემატიკური. არამედ წმინდა მორფოლოგიური ნიშნის მიხედვით მათთვის დამახასიათებელია ან მჯდომარე (მიმაგრებული) ფორმა პოლიპისა (მტყნარი წყლის ჰიდრები. ჰიდროიდული და მარჯნის პოლიპები), ანდა თავისუფლად. მცურავი ფორმა მედუზისა (ჰიდროიდული და სციფოიდური მედუზები).

ნაწლავლურუიანების ტიპისათვის დამახასიათებელ ზოგად ნიშნებს წარმოადგენენ: 1. ს ხ ი ე უ რ ი. ა ნ უ რ ა დ ი ა ლ უ რ ი ს ი მ ე ტ რ ი ა, რაც პირობადებულია მჯდომარე ცხოვრების ნირით, ვინაიდან ასეთ მდგომარეობაში ცხოველი რადიუსის მიხედვით ყოველმხრივ ერთნაირი პირობებითაა შემოფარგლული. მაგრამ აქვე უნდა აღნიშნოს, რომ მათი მცურავი ღარვაც — პლანულა — სხივური სიმეტრიისაა. მეორე მხრივ, ნაწლავლურუიანთა ტიპის უმდაბლესი წარმომადგენლები — ჰიდროიდულნი — ინარჩუნებენ მრავალსხივურ სიმეტრიას, მაშინ როდესაც უფრო მაღალი ორგანიზაციის წარმომადგენლებში. აგრეთვე მჯდომარე მარჯნის პოლიპებში. მრავალსხივური სიმეტრია იცვლება ორსხივური და ბილატერული სიმეტრიითაც კი, რაც დაკავშირებულია ორგანიზაციის გართულებასთან. მცურავი ფორმები კი მედუზები ინარჩუნებენ ოთხსხივურ სიმეტრიას. ამიტომ თვლიან, რომ ნაწლავლურუიანთა სხივური სიმეტრია წარმოადგენს უფრო უძველეს ნიშანს.

2. ო რ შ რ ი ა ნ ო ბ ა და გა ს ტ რ ა ლ უ რ ი ტ ი პ ი ს ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა. პოლიპები და მტყნარი წყლის ჰიდრები თავიანთი ორგანიზაციის ზოგადი ნიშნებით ძლიერ ჰგვანან სხვა ცხოველთა ჩანასახოვან გასტრულას. მათი ტომრისებური სხეული შედგება ორი უჭრედული შრის — ექტოდერმისა და ენტოდერმისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია თხელი საყრდენი აკკით. ღრუ შეესაბამება გასტრულის ღრუს და ეწოდება გა ს ტ რ უ ლ ი ს ღ რ უ: აქვს პირი, რომელიც შეესაბამება გასტრულის ბლასტოპორს.

მედუზის სხეულის ფორმა მნიშვნელოვნად შეცვლილია. ექტოდერმასა და ენტოდერმას შორის მოთავსებული მეზოგლუას ძლიერი განვითარების გამო მედუზის გასტრალური ღრუ გადაქცეულია არხების რთულ სისტემად.

ნაწლავლურუიანთა უმრავლესობას ახასიათებს განსაკუთრებული მ ს უ. ს ხ ა ვ ი უ ჯ რ ე დ ე ბ ი. ისინი მოთავსებულია ექტოდერმაში, მათი დანიშნულებაა მსხვერპლის პარალიზება, დაჭერა: აქვთ აგრეთვე დაცვითი ფუნქციაც.

ნაწლავლურუიანთა ტიპი აერთიანებს სამ კლასს: 1) ჰ ი დ რ ო ი დ უ ლ ნ ი (Hydrozoa); 2) ს ც ი ფ ო ი დ უ რ ნ ი. ა ნ უ ს ც ი ფ ო მ ე დ უ ზ ე ბ ი (Scyphozoa); 3) მ ა რ ჯ ნ ი ს პ ო ლ ი პ ე ბ ი (Anthozoa).

1-ე კლასი. ჰიდროიდულნი — HYDROZOA

ამ კლასში გაერთიანებულია პრიმიტიული ორგანიზაციის ნაწლავლურუიანთა დიდჯგუფი, რომელიც 2700-ზე მეტ სახეობას შეიცავს. კლასი იყოფა ორ ქვეკლასად: 1. ჰ ი დ რ ი ს მ ა გ ე ა რ ნ ი (*Hydroidea*) და 2. ს ი ფ ო ნ ო ფ ო რ ე ბ ი (*Siphonophora*).

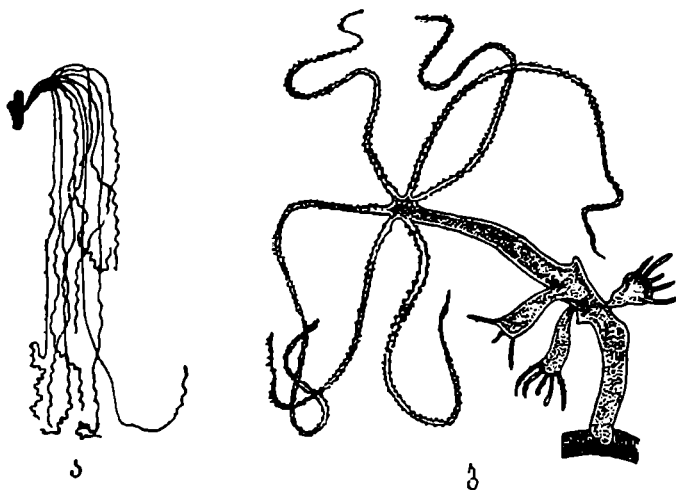
1-ელი ქვეკლასი. ჰიდრისმაგვარი — Hydroidea

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია სამი რიგი: 1. ჰიდრები (*Hydrida*), 2. ზღვის ჰიდროიდული პოლიპები (*Leptolida*) და 3. ტრაქიმედულუზები (*Trachilida*).

1-ელი რიგი. ჰიდრები — *Hydrida*

ჰიდროიდული პოლიპების აგებულების დახასიათებისათვის საცვებით გამოსადგვია მტკნარი წყლის ჰიდრა, რომელსაც შენარჩუნებული აქვს პრიმიტიული აგებულება.

ჰიდრას აქვს წაგრძელებული, ტომრისმაგვარი სხეული, რომელსაც გაწველისა და ძლიერი შეკუმშვის უნარი აქვს. ერთ ბოლოზე აქვს პირი. ეს ბოლო იწოდება პირის, ანუ ორალურ პოლუსად. პირი მოთავსებულია პირის კონუსზე, იგი შემოფარგლულია საცეცებით, რომელთაც შეუძლიათ გაწევა და დამოკლება (სურ. 86). საცეცების რაოდენობა სხვადასხვა-



სურ. 86. ლეროიანი ჰიდრა.

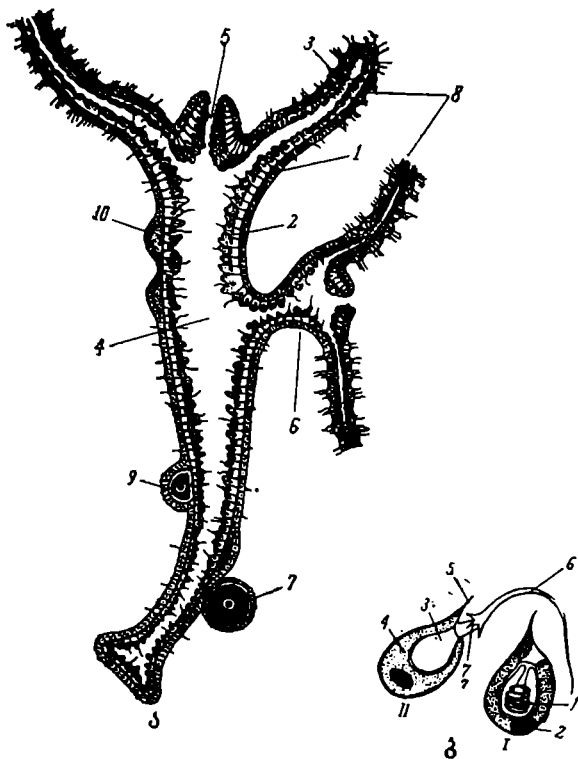
ა — ჰიდრა დამშვიდებულ მდგომარეობაში წაგრძელებული საცეცებით; ბ — ჰიდრა დაკვირვის მდგომარეობაში (გაღილებული).

ნაირია (5—8 და მეტიც). საწინააღმდეგო ბოლოზე, ანუ ე. წ. აბორალურ პოლუსზე აქვს ფუძე, რომლის საშუალებითაც ჰიდრა ემაგრება სუბსტრატს.

ჰიდრების გადაადგილება შეიძლება მიმდინარეობდეს ორი გზით: პირველ შემთხვევაში — ჰიდრა ორალური პოლუსით მოიხრება სუბსტრატისაკენ, რომელზედაც იგი ზის, მიეკვრება საცეცებით, შემდეგ ფუძე შორდება სუბსტრატს, მიიწევა ორალური ბოლოსაკენ და ისევ მიემაგრება (სურ. 90ა). მეორე შემთხვევაში ჰიდრა იხრება ორალური პოლუსით, მიემაგრება რა სუბსტრატს, საცეცე-

ბით აბორალურ პოლუსს სწევს ზემოთ და გადაიტანს მას მოპირდაპირე მხარეზე (სურ. 90 ბ).

ჰიდრის სხეულის კედელი შედგება უჯრედების ორი შრისაგან: ენტოდერმისა და ექტოდერმისაგან, რომელთა შორის არის თხელი



სურ. 87. ჰიდრის აგებულება.

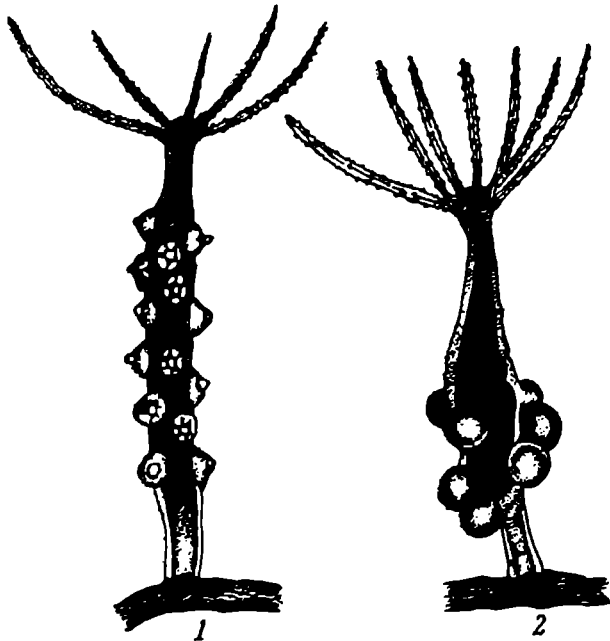
ა — სხეულის აგებულება განივ კრილში. 1 — ექტოდერმა; 2 — ენტოდერმა; 3 — საყრდენი ფიბრიტა; 4 — გასტრალური ღრუ; 5 — პირის ხვრელი; 6 — კვირტი; 7 — კვერცხუჯრედი; 8 — საცეცები; 9 — მღერობითი გონადა კვერცხით; 10 — მამრობითი გონადა.

ბ — მსუსხავი უჯრედი: I — დამშვიდებულ მდგომარეობაში; II — გამოსროლილი მსუსხავი ძაფით: 1 — დახვეული ძაფი; 2 — უჯრედის ბირთვი; 3 — მსუსხავი კაფსულა; 4 — პროტოპლაზმა; 5 — კნიდოცილი; 6 — გამოსროლილი ძაფი; 7 — ეკლები.

საყრდენი ფიბრიტა. აქვს ერთადერთი — გასტრალური ღრუ, რომელიც გარეთ იხსნება პირის ხვრელით (სურ. 87). მტკნარი წყლის ჰიდრებში გასტრალური ღრუ გრძელდება საცეცებშიც.

ჰიდრის აგებულება ძლიერ ჰგავს უმაღლესი განვითარების ცხოველთა ჩანა-

სახოვანი გასტრულის სტადიას, მაგრამ ჰისტოლოგიური თვალსაზრისით მისგან არსებითად განსხვავდება ექტოდერმისა და ენტოდერმის უჯრედების დიფერენცირებით.



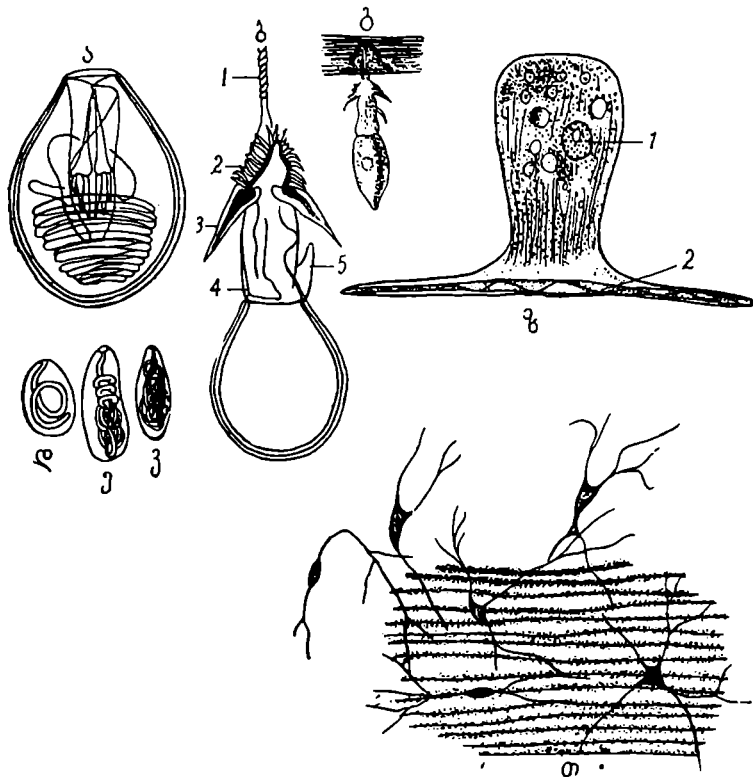
სურ. 88. ღეროიანი ჰიდრა სქესობრივი გამრავლების პერიოდში.
1 — ინდივიდი მამრობითი გონადებით; 2 — ინდივიდი მდედრობითი გონადებით.

ექტოდერმა. ჰიდრის ექტოდერმა, რომელსაც უშუალო კავშირი აქვს გარემოსთან, დიდი რაოდენობით შეიცავს სხვადასხვა უჯრედებს: მფარავი ეპითელიის უჯრედებს, რომელთა დიდი ნაწილი ეპითელურ-კუთხოვანია. აქვეა სხვადასხვა ტიპის მსუსხავი უჯრედები (პენეტრანტებს — ძლიერ დასუსხვის თვისება აქვთ, მსხვერპლს ადამბლავებენ და კლავენ, ამავე დროს აქვთ თავდაცვის ცუნქცია; ვოლვენტებს — აქვთ მსხვერპლის გაჩერებისა და ასევე ჰიდრის გადაადგილების თვისება), ინტერსტიციული უჯრედები (რომლებიდანაც ვითარდება სასქესო უჯრედები) და ნერვული უჯრედები.

ამრიგად, ჰიდრის ექტოდერმაში შემდეგი უჯრედებია: 1) ეპითელური, 2) ეპითელურ-კუთხოვანი, 3) სხვადასხვა ტიპის მსუსხავი უჯრედები, 4) ინტერსტიციული და 5) ნერვული უჯრედები (სურ. 89).

საინტერესოა აგებულება აქვთ მსუსხავ უჯრედებს. მათ მსხლისებური ფორმა აქვთ. უჯრედის შიგნით მოთავსებულია მსუსხავი კაფსულა. უჯრედის

თავისუფალ ზედაპირზე კაფსულას აქვს სახურავი (სურ. 87; სურ. 89). კაფსულის კედელი შიგნით გრძელდება, ქმნის ყელს, რომელიც ძაფში გადადის. ძაფი დახვეულია სპირალურად. ყელის ძაფში გადასვლის ადგილზე მოთავსებულია სამი ქიცივი, რომლებიც ერთად ქმნიან სტილექს. გარდა ამისა, ყელი და მსუსხ-



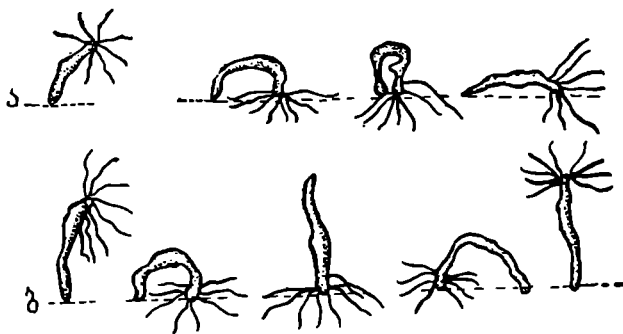
სურ. 89. ჰიდრის ექტოდერმის სხედასხვა უჯრედები. მსუსხავი უჯრედები; ა — პენეტრანტა მსუსხავი ძაფით შიგნით შებრუნებული. ბ — იგივე გამოსროლილი მსუსხავი ძაფით. 1 — მსუსხავი ძაფი; 2 — ეკლები; 3 — სტილექტი; 4 — ყელი; 5 — სახურავი. გ — მსუსხავი ძაფის შესვლა მსხვერპლის საფარველში. დ — ოლქენტა; ე და ვ — სხედასხვა გლუტინატები; ზ — ეპითელურ-კუნთოვანი უჯრედი; 1 — ბირთვი; 2 — კუმულური ბოქო. თ — ნერვული უჯრედები.

ავი ძაფი შიგნით შეიარაღებულია წერილი ქიცივებით. მსუსხავი უჯრედის ზედაპირზე მოთავსებულია განსაკუთრებულად მგრძნობიარე ძუაკნიდოცილი. მცირე გაღიზიანებისას ძაფი გამოსროლება კაფსულიდან. სტილექტი შედის მსხვერპლის სხეულში. ძაფის შინაგანი ღრუ შეიცავს მსუსხავ ნივთიერებას, რომელიც მსხვერპლს ან ადამბლავებს, ან კლავს.

ენტოდერმა. ენტოდერმაში უჯრედების დიფერენციაცია ნაკლებია. თუ ექტოდერმის უჯრედები ძირითადად თავდაცვისა და მოძრაობის ფუნქციებს ასრულებენ, ენტოდერმის უჯრედები უმთავრესად საკმლის მონელებას ემსახურება. ამასთან დაკავშირებით ენტოდერმაში უმეტესად ეპითელიური უჯრედებია, რომელთაც აქვთ საკმლის მომნელებელი ხასიათი. ეს უჯრედები შეიარაღებულია ორი შოლტით. ზედაპირზე უეითარდებათ ფსევდოპოდიებისმაგვარი გამოწარადები, რომელთა საშუალებით იკერენ და ინელებენ საკვების ნაწილაკებს. ამ უჯრედების გარდა, ენტოდერმაში არის კიდევ საკმლის მომნელებელი ფერმენტების გამომყოფი გლიკოლოვანი უჯრედები. საკმლის მონელების პროცესი სრულდება უჯრედშიგნითა მონელებით. ენტოდერმაში არის აგრეთვე ნერვული უჯრედები, მაგრამ უფრო მცირე რაოდენობით, ვიდრე ექტოდერმაში.

ამრიგად, ჰიდრებსა და ზღვის მრავალ ჰიდროიდულ პოლიპებში უჯრედოვანი ელემენტების მნიშვნელოვანი დიფერენციაციის მიუხედავად ქსოვილების დიფერენციაციას ადგილი არა აქვს. მათი სხეული შედგება ორი უჯრედული შრისაგან: ექტოდერმისა და ენტოდერმისაგან, რომელთა უჯრედები ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციებს. ამასთან, ექტოდერმა საფარველს წარმოადგენს და ასრულებს მგძნობელობის, მოძრაობისა და თავდაცვის ფუნქციებს, ხოლო ენტოდერმა — საკმლის მონელებისა და მოძრაობის ფუნქციებს.

ჰიდრებს და, საერთოდ, ნაწლავურუიანებს რეგენერაციის დიდი უნარი აქვთ.



სურ. 90. ჰიდრას გადაადგილების სხვადასხვა ხერხები და მომენტები.

ა — ნაბიჯით გადაადგილება; ბ — ყირამალა გადაადგილება.

ჰიდრები მრავლდებიან ვეგეტაციურად და სქესობრივად.

ვეგეტაციური გამრავლება ხდება დაკვირვებით (სურ. 88), რომელიც მიმდინარეობს მთელი ზაფხულის განმავლობაში. ჰიდრის სხეულზე დასაწყისში გაჩნდება ექტოდერმისა და ენტოდერმის გამობერილობა — კვირტი; შემდგომში იგი იზრდება, მისი ღრუ შეერთებულია დედა ინდივიდის ღრუსთან, კვირტის გარეგან ბოლოზე ჩნდება საცეცები და პირის ხერხელი. ამის შემდეგ უკვე გაფორმებული ახალგაზრდა ჰიდრა შორდება დედა ინდივიდის სხეულს.

სქესობრივი გამრავლება მიმდინარეობს შემოდგომაზე. ზოგი ჰიდრა გაყოფილსქესიანია, ზოგი კი — ჰერმაფროდიტი. სასქესო ჯირკვლები. ანუ გონადები წარმოიქმნება ექტოდერმაში ერთგვარი ამობურცულობის სახით (სურ. 87). ჰერმაფროდიტულ ფორმებში მამრობითი და

მდებრობითი გონადები წარმოიქმნებიან სხვადასხვა ადგილას. სათესლეები ვითარდება ორალურ პოლუსთან ახლოს, ხოლო საკვერცხეები — ამორალურ პოლუსთან (სურ. 87). სათესლეებში დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება მოძრავი სპერმატოზოიდები. მდებრობით გონადში მწიფდება მხოლოდ ერთი კვერცხი. პერმატოზოიდული ფორმებში სპერმატოზოიდები უფრო ადრე მწიფდება, ვიდრე კვერცხები, რითაც უზრუნველყოფილია ჯვარდინი განაყოფიერება და გამოცხადდება თვითგანაყოფიერების შესაძლებლობა. კვერცხის განაყოფიერება ხდება დედა ინდივიდის სხეულში.

ამრიგად, მტენარი წყლის ჰიდრებში ბუნებრივ პირობებში მიმდინარეობს გამრავლების ფორმების სეზონური ცვლა: ზაფხულის განმავლობაში ჰიდრები ინტენსიურად დაკვირვებით მრავლდებიან, ხოლო შემოდგომაზე წყალსატევებში ტემპერატურის დაწვევასა და საკვების რაოდენობის შემცირებასთან ერთად წყვეტენ დაკვირვებას და ვადადიან სქესობრივ გამრავლებაზე. ზამთარში ჰიდრები ილუპებიან, იზამთრებენ მხოლოდ განაყოფიერებული კვერცხები. რომლებიდანაც გაზაფხულზე გამოდიან ახალგაზრდა ჰიდრები.

ამ რიგის წარმომადგენლებია: გრძელქოროანი ჰიდრა (*Pelmatohydra oligactis*), ჩვეულებრივი ჰიდრა (*Hydra vulgaris*). მწვანე ჰიდრა (*Chlorohydra viridissima*), მტენარი წყლის პოლიპი (*Polypodium hydriiforme*) და სხვ.

მ ე დ რ ი გ ი ზ ღ ღ ე ს ჰ ი დ რ ო ი დ უ ლ ი პ ო ლ ი პ ე ბ ი — *Leptolida*

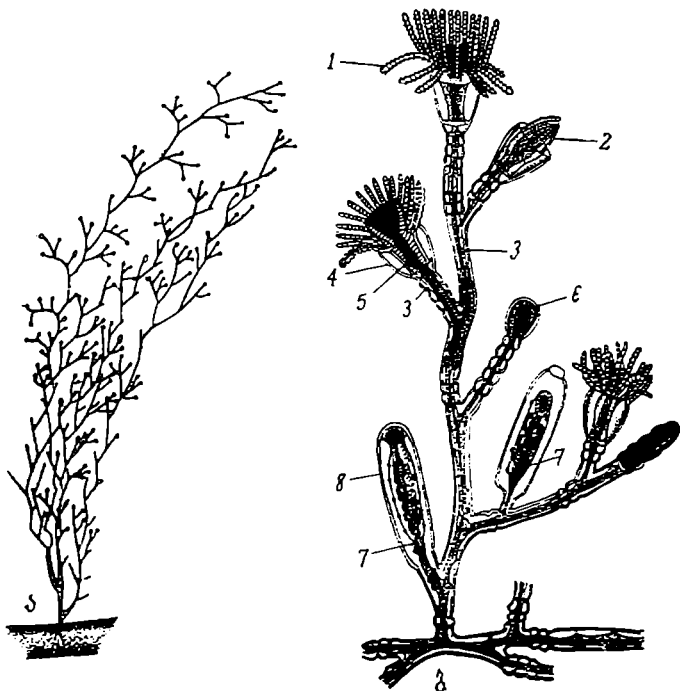
ზღვის ჰიდროიდული პოლიპები მტენარი წყლის ჰიდრებისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ მათ, გარდა პოლიპებისა, ანუ ჰ ი დ რ ა ნ ტ ე ბ ი ს ა. რომლებიც უსქესო ინდივიდებს წარმოადგენენ, დაკვირვების გზით უვითარდებთ განსაკუთრებული სასქესო ინდივიდები — მ ე დ უ ზ ე ბ ი, ანუ მ ე დ უ ზ ო ი დ ე ბ ი.

ზოგი ჰიდროიდული პოლიპი ცალკეა, ერთეულია, დიდი უმრავლესობა — კოლონიური (სურ. 91-ა). კოლონიები წარმოიშობა ჰიდრის დაკვირვებისას. ამ შემთხვევაში დიდ რაოდენობით ვითარდება ჰიდრანტები, რომლებიც კოლონიიდან არ გამოიყოფა. შეიძლება განვითარდეს ლერო, რომლიდანაც ჰიდრანტებიანი ტოტები გამოდის.

ცალკეული ჰიდრანტები პატარა ზომისაა და თავისი აგებულებით ძლიერ ჰგავს ჰიდრას, მაგრამ მისგან განსხვავდება.

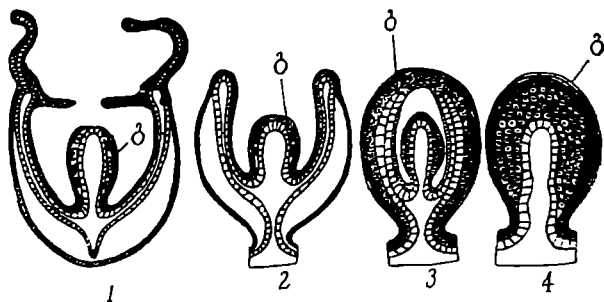
სხეულის ნაწილი, რომლითაც შემოფარგლულია პირი, წარმოქმნის ხორთუმს (სურ. 91). ჰიდროიდული პოლიპების უმრავლესობას საცეცხებში ღრუ არა აქვს, საცეცხების რაოდენობა და მდებარეობა სხეულზე სხვადასხვანაირია (სურ. 91-ბ). კოლონიის ტოტები, რომლებზედაც სხედან ჰიდრანტები, პოლიპის სხეულის გავრცელებას წარმოადგენენ, აქვთ ექტოდერმა და ენტოდერმა შიგნით ღრუ არხით, რისი საშუალებითაც ჰიდრანტების გასტრალური ღრუები ერთმანეთს უკავშირდება. კოლონიის ლეროები გარედან დაფარულია ორგანული გარსით — პ ე რ ი დ ე რ მ ი თ, რომელიც ხშირად ქმნის განივ ნაკეცებს (სურ. 91).

მრავალ ჰიდროიდულ პოლიპს დაკვირვების გზით უვითარდება თავისუფლად მტრავი სქესობრივი ინდივიდები — მ ე დ უ ზ ე ბ ი (სურ. 93). ჰიდროიდულ



სურ. 91. ჰიდროიდი ობელია (*Obelia*).

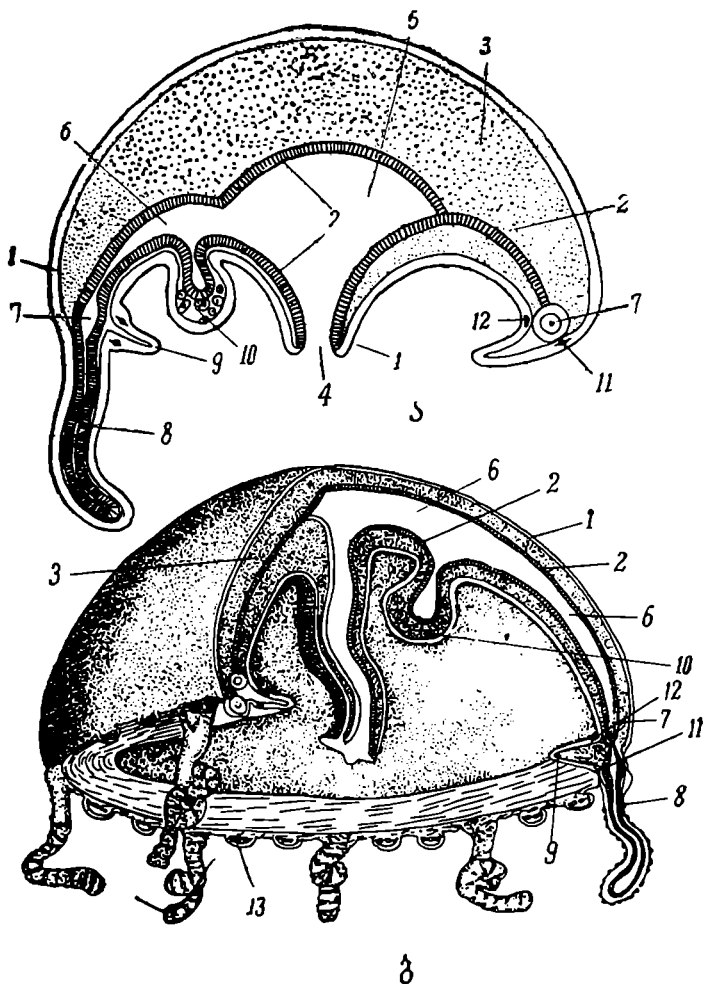
ა — პოლიპების კოლონია; ბ — კოლონიის ნაწილი ძლიერ გაზღვეული: 1 — ჰიდრანტი გამომდგომარეობაში; 2 — შეუქმნელი ჰიდრანტი; 3 — პერისარკი; 4 — ჰიდროთეკა (ყამი); 5 — ჰიდრანტის სხეული (ჩანს: ენტოლერმა, ენტოლერმა და გასტრალური ღრუ); 6 — კეირტი; 7 — ბლასტისტული მუცლის კვარტები; 8 — გონოთეკა.



სურ. 92. ჰიდროიდული პოლიპების სქესობრივი ინდივიდების ფორმები:

1 — მუცლი; 2 — მუცლიანი; 3 — გონოფორი; 4 — სპოროსკეა; 5 — კონაქსი.

მედუზებს აქვთ ზარისებური, ქოლგისებური ფორმა. ქოლგის შუა ნაწილში აქვთ ხორთუმი, რომლის ბოლოზე პირია მოთავსებული (სურ. 93), ხოლო ქოლგის კიდზე — საცეცები, რომელთა რაოდენობა შეიძლება იყოს ოთხი ან ბევრი.



სურ. 93. ჰიდროიდული მედუზის აგებულება:

ა — ჰიდროიდული მედუზის აგებულების სქემა რადიალურ კრილში; ბ — ჰიდროიდული მედუზა. 1 — ექტოდერმა; 2 — ენტოდერმა; 3 — მეზოგელა; 4 — პირი; 5 — გასტრალური ღრუს ცენტრალური ნაწილი; 6 — რადიალური არხები; 7 — რგოლური არხი; 8 — საცეცები; 9 — აფრა; 10 — გონდა; 11 — გარეგანი და 12 — შინაგანი ნერვული რგოლები; 13 — სტატოცისტები.

საეცების ფუძესთან ან მათ შორის მდებარეობს გრძობათა ორგანოები. ქოლგის კიდის შიგნითა მხრიდან ექტოდერმა ქმნის რგოლურ გამონაზარდს, ანუ ი ა ლ ქ ა ნ ს (*velum*), რომელსაც მნიშვნელობა აქვს მელუზის ცურვით მოძრაობაში. მელუზები მოძრაობენ (ცურავენ) ქოლგის რიტმული პულსაციის საშუალებით, ამავე დროს ისინი ზღვის დინებას გადააქვს დიდ მანძილზე.

პოლიპი და მელუზა ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან იმით, რომ მელუზაში უფრო ძლიერა განვითარებული მეზოგლეა (სურ. 92). ამის გამო პოლიპის ტომრისებური გასტრალური ღრუს ნაცვლად მელუზაში არხების რთული სისტემა განვითარებული და არხთა ამ სისტემას გასტროვასკულარული სისტემა ეწოდება (სურ. 93). ჰიდროიდული მელუზები პოლიპებისაგან განსხვავდებიან მაღალი ორგანიზაციის სხვა ნიშნებითაც. მელუზებში კან-კუნთოვანი უჯრედები უფრო დიფერენცირებულაა და ისინი თავმოყრილია ქოლგის კიდევებთან და იალქანთან. აქვე თავმოყრილია ნერვული უჯრედები. რომლებიც ქმნიან სუბეპიდერმალურ ნერვულ რგოლს (სურ. 93).

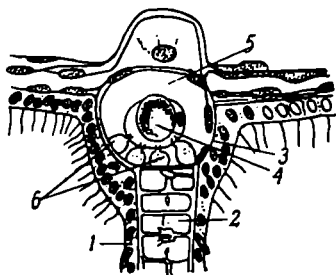
შეხების შემგარნობი უჯრედების გარდა ჰიდროიდულ მელუზებს აქვთ განსაკუთრებული გრძობათა ორგანოები: თვალაკები და წონასწორობის ორგანოები—სტატოციტები (სურ. 94, სურ. 98).

მხედველობის ორგანოები—თვალაკები სხვადასხვა ჰიდროიდულ მელუზებში შეიძლება იყოს ნაირგვარი ხარისხით გართულებული. მარტივ შემთხვევაში მხედველობისა და პიგმენტური უჯრედების გროვა ცხოველს აძლევს საშუალებას გაარჩიოს მხოლოდ სინათლე და ვერ დაინახოს საგნები. გართულებული აგებულების შემთხვევაში კი მას აქვს გარემოში მეტი ორიენტაციის უნარი.

სტატოციტები წარმოადგენენ ერთგვარ ბუშტებს, რომელთა შიგნით მდებარეობენ კირის შემცველი სმენის კენჭები, ანუ სტატოლიტები. ეს სტატოლიტები იმდენად დამახასიათებელია წონასწორობის გრძობის ორგანოებისათვის, როგორც პიგმენტი მხედველობის ორგანოებისათვის.

ამრიგად, ჰიდროიდული მელუზები უფრო რთული აგებულებისა არიან, ვიდრე პოლიპები, რაც აიხსნება ცხოვრების პირობებით, სახელობრ, თავისუფალი ცურვით. ამასთანავე დაკავშირებული მელუზების სხეულის ფორმა, კუნთოვანი ელემენტების და განსაკუთრებით ნერვული სისტემისა და გრძობათა ორგანოების განვითარება.

ჰიდროიდული პოლიპების ჰიდრანტები მრავლდებიან მხოლოდ ვეგეტაციურად — დაკვირვებით. ასეთ შემთხვევაში წარმოიქმნება ჰიდრანტებიც და მელუზებიც. ეს პროცესი ასე მიმდინარეობს: კვირტები, რომლებიც წარმოშობენ ჰიდ-

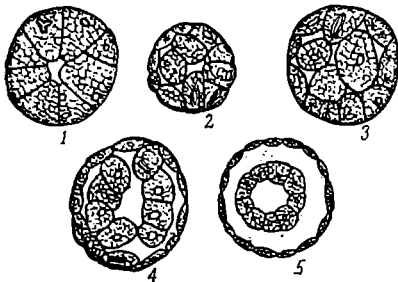


სურ. 94. ჰიდროიდული მელუზის *Obelia polystyla*-ს სტატოციტები:

1 — საეცის ექტოდერმა; 2 — საეცის ენდოდერმა; 3 — სტატოციტი; 4 — სტატოლიტი; 5 — სტატოციტის ღრუ; 6 — გრძობათა უჯრედები.

რანტებს. ვითარდება კოლონიის ლეოეებზე. ხოლო მედუზის წარმოშობი კვირტები. როგორც წესი, წარმოიქმნება ჰიდრანტებზე (სურ. 92).

ზოგ ჰიდროიდულ პოლიპში (*Thecophora*-ს ქვერიგიდან) მედუზის წარმოშობი კვირტები ვითარდება არა ჩვეულებრივ ჰიდრანტებზე, არამედ განსაკუთრებულ ინდივიდებზე, რომელთაც არა აქვთ პირი და საცეცი, ისინი მოთავსებულია ორგანულ გარსში, ანუ თეკაში და დახურულია ხუფით. ასეთ ინდივიდებს, რომლებიც მედუზებს წარმოქმნიან, ბლასტოსტილები ეწოდება (სურ. 91).



სურ. 95. ტრაქიმედუზის (*Lariope*-ს) განვითარება 1 — ცელობლასტულა; 2, 3, 4 — ორშრიანი სტადიის განვითარება დელამინაციის გზით; 5 — ექტოდერმასა და ენტოდერმას შორის მებოგელის განვითარება.

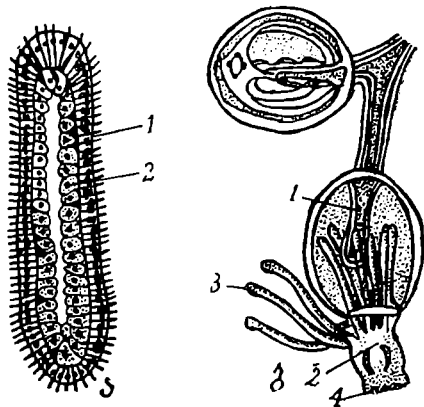
გაყოფილქეისიანებია, სასქესო ჯირკვლები ვითარდება ან ხორთუმის ექტოდერმაში (ანთომედუზები — ქვერივი *Anthecata*; სურ. 92), ანლა ქოლგის ქვედანაწილის ექტოდერმაში გასტროვასკულარული სისტემის რადიალური არხების ქვეშ (ლეპტომედუზები — ქვერივი *Thecophora*; სურ. 93).

ამრიგად, ჰიდროიდულ პოლიპებში ადგილი აქვს თაობათა მონაცვლეობას, ე. წ. მეტაგენეზს, როდესაც ერთი თაობა, უსქესო (ჰიდრანტები) ცვლის მეორე, სქესობრივ თაობას (მედუზები).

თაობათა მონაცვლეობისა და თავისუფლად მცურავი მედუზის თაობის წარმოქმნის ბიოლოგიური მნიშვნელობა იმაში მდგომარეობს, რომ მედუზები, რომლებიც ზღვის დინების მეშვეობით დიდ მანძილზე გადაადგილდებიან, უზრუნველყოფენ სახეობის გავრცელებას.

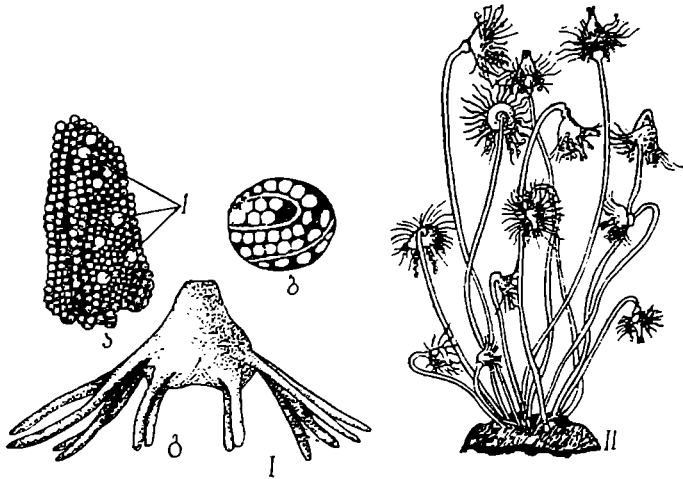
ზოგ ჰიდროიდულ პოლიპში ნაცვლად თავისუფლად მცურავი მედუზისა მისი წარმოქმნელი კვირტიდან წარმოიშობა სქესობრივი ინდივიდი, რომელიც არ

მედუზები წარმოადგენენ ჰიდროიდული პოლიპების სქესობრივ გენერაციას. ჰიდროიდული მედუზების უმრავლესობა მხოლოდ სქესობრივი გზით მრავლდება. მედუზები



სურ. 96. ჰიდროიდული პოლიპების ლარვები: ა — პლანულა: 1 — ექტოდერმა; 2 — ენტოდერმა. ბ — აქტინულა — *Tubularia*-ს გონოფორიდან გამოსული: 1 — გონოფორის სახელური; 2 — აქტინულა; 3 — ქვედა საცეცი; 4 — ზედა საცეცი.

წყდება კოლონიას. ზოგიერთი სახეობის ასეთი ინდივიდები ძლიერ რედუცირებულ მედუზას წარმოადგენენ, რომელსაც დამოუკიდებელი არსებობის უნარი არა აქვს. მიმაგრებულად დარჩენილი მედუზების ორგანიზაციის გამარტივების ხარისხი შეიძლება სხვადასხვანაირი იყოს. თუ ისინი მედუზას დაემსგავსებიან, მაგრამ მიმაგრებულად დარჩებიან და არ ექნებათ პირი და გრძნობათა ორგანოები, მაშინ მათ უწოდებენ მედუზოიდებს (სურ. 92). მედუზოიდური თაობის დათრგუნვა შეიძლება კიდევ უფრო შორს წავიდეს. ამ შემთხვევაში მედუზები თანდათანობით კარგავენ თავიანთ დამახასიათებელ ფორმას და გადაიქ-



სურ. 97. I — პოლიპოდიუმი

ა — თევზების საკვერცხე რამდენიმე დაავადებულ (ა) ქვერითით; ბ — თევზების ქვერითი პოლიპოდიუმის ქვერტებით;
 გ — თავისუფლად მცხოვრები ფორმა.
 II — ტუბულარის კოლონია ბუნებრივი ზომისა (ჩვენი ქვეყნის ჩრდილოეთის ზღვებზე ჩვეულებრივ ფორმა).

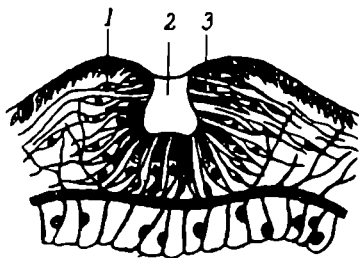
ვევიან უბრალო, სასქესო უჯრედებით გატენილ პარკებად. ე. წ. გონოფორებად და სპოროსაკებად (სურ. 92).

ზოგიერთ ჰიდროიდულ პოლიპში კოლონიის ცალკეულ ვერტიკალურ ტოტებს შორის არე ამოკვებულია ექტოდერმიდან გამყოფილი კიროვანი ჩონჩხით. ამის შედეგად მიიღება მარჯნის პოლიპების მსგავსი მასობრივი კოლონიები. ასეთ ფორმებს ჰიდრომარჯნები (სურ. 99) ეწოდება. მედუზები მათში არ არის.

ზოგიერთი ჰიდროიდული პოლიპის კოლონიაში ადგილი აქვს არა მარტო დიმორფიზმს, არამედ პოლიმორფიზმსაც. ტიპობრივი ჰიდრანტის, მედუზისა და მედუზოიდის გარდა, შეიმჩნევა კიდევ განსაკუთრებული ინდივიდები, ე. წ. ნემატოფორები, ანუ დაქტილოზოიდები, რომელთაც არა აქვთ პირი და საცეცები, მაგრამ დიდი რაოდენობით აქვთ მსუსხავი უჯრედები. ასეთია მაგალითად, *Hydractinia carnea*.

მედუზები ყველა თავისი მოდიფიკაციით (მედუზოიდი, გონოფორი, სპოროსაი) გაყოფილქესიანებია. განაყოფიერება და განვითარება ჩვეულებრივ მიმდინარეობს წყალში.

ყველა ჰიდროიდში კვერცხის სეგმენტაცია სრული და დასაწყისში თანაბარია (სურ. 95). გასტრულაცია მიმდინარეობს ან ი მ ი გ რ ა ც ი ი თ, ან და დ ე ლ ა - პ ი ნ ა ც ი ი თ (სურ. 95), რის შედეგადაც ვითარდება პ ა რ ე ნ ქ ი მ უ ლ ა.



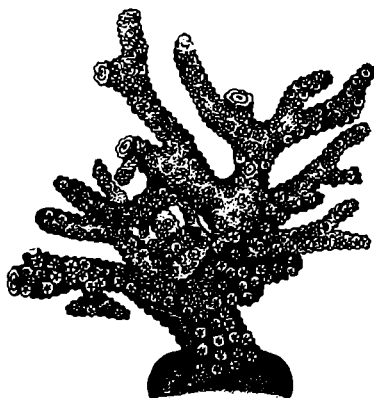
სურ. 98. მედუზა *Sarsia*-ს თვალკის კრილი:

- 1 — შინსებერი სხელი; 2 — შექმგრძნობილი უჯრედები; 3 — პიგმენტური უჯრედი.

კვერცხიდან გამოდის ლარვა, რომელიც ეწევა პლანქტონურ ცხოვრებას. ჰიდროიდების ტიპობრივი ლარვაა პ ლ ა ნ უ ლ ა (სურ. 96, ა). ის ორშრიანი ლარვაა, აქვს სიღრუე და გარედან დაფარული წამწამებით. ღრუ წარმოიშობა პარენქიმულის ენტოდერმის უჯრედების გაწევით. პლანულა, დაცურავს რა რამდენიმე ხანს, მიემგრება სუბსტრატს წინა ნაწილით ან გვერდით. მოპირდაპირე მხარეზე კი ვითარდება პირი და საცეცები.

ზოგ ჰიდროიდში კვერცხიდან გამოდის ლარვა უჯრედების იმიგრაციამდე.

ასეთ ლარვას ც ე ლ ო ბ ლ ა ს ტ უ ლ ა ეწოდება (ე. ი. იგი იმყოფება ბლასტულის შესაფერის სტადიაზე). ზოგ ჰიდროიდში კი ლარვა შეეფერება



სურ. 99. ჰიდრომარჯნის *Allopore stejnegeri*-ს კოლონია.

პარენქიმულას, ე. ი. არა აქვს გასტრალური ღრუ. ზოგში კი ლარვას აქვს საცეცები და ეწოდება ა ქ ტ ი ნ უ ლ ა (სურ. 96, ბ).

ამ რიგის წარმომადგენლები ზღვის ტიპობრივი ბინადრებია.

მე-3 რიგი. ტრაქიმედუზები — *Trachilida*

ამ რიგის წარმომადგენელთა უმრავლესობას პოლიპოიდური გენერაცია არა აქვს. მათ აქვთ მხოლოდ მედუზები, რომლებიც სქესობრივად მრავლდებიან (სურ. 95). ტრაქიმედუზებს ახასიათებთ ლარვა აქტინულა (სურ. 96 ბ), რომელიც პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა სხვა ტრაქიმედუზაზე. ტრაქიმედუზები ჩვეულებრივად ზღვის ცხოველებია. მაგრამ არის ზოგიერთი მტკნარი წყლის ბინადარიც. ის მოპოვებულია აგრეთვე სსრ კავშირში, აქვს პოლიპური გენერაციაც.



სურ. 100. ჰიდროიდი — *Cordylophora caspia*

1 — პლანულები; გონოფორიდან გამოსულები.

მე-2 ქვეკლასი. სიფონოფორები — *Siphonophora*

სიფონოფორები წარმოადგენენ კოლონიური ზღვის ჰიდროიდების განსაკუთრებულ ჯგუფს, რომელსაც ახასიათებს კოლონიაში შემაჯალ ინდივიდთა ძლიერი პოლიმორფიზმი. სიფონოფორები — ზღვის თავისუფლად მცურავი ცხოველებია, რომელნიც უმთავრესად თბილ ზღეებში გვხვდება. კოლონიები სხვადასხვა ზომისაა, 1 სანტიმეტრიდან 3 მეტრამდე.

სიფონოფორის აგებულება ასეთია: კოლონია შედგება მთავარი ლულისაგან. რაზედაც სხედან სხვადასხვა აღნაგობისა და სხვადასხვა



სურ. 101. სიფონოფორის აგებულების სქემა.

ა — კოლონიის საერთო ხედი; ბ — ცალკეული კორშილია. 1 — ლერო; 2 — პნემატოფორი; 3 — საცურაო ზარები; 4 — კორშილიები; 5 — კოლონიის ლერო; 6 — გასტროზოიდი; 7 — არტაქი მსუსხავი უჯრედების ბატარეებით; 8 — ცისტოზოიდი; 9 — გამარობითი გონოზოიდები; 10 — მდებარეობითი გონოზოიდი; 11 — სახურავი

ფიზიოლოგიური მნაშველობის ნართაულები. თითოეული ნართაული შეესაბამება კოლონიის ერთ, გასაზღვრული მიმართულებით შეცვლილ ინდივიდს. სიფონოფორების უმრავლესობას გრძელი ლულა აქვთ და ნართაულები გაბნეულია მთელ მათ სივრცეზე (სურ. 101, 102, 103), ზოგს ლულა მოკლე და ფართო აქვს, ნართაულები გამოდის მისი ქვედა პოლუსიდან (სურ. 103). როგორც ლულა, ისე ნართაულებიც შედგება ექტოდერმის, მეზოგლასა და ენტოდერმისაგან. ლულას აქვს ვასტრალური ღრუ, რომელიც კოლონიის ყველა ნართაულში გრძელდება. ამ გზით მყარდება მკიდრო კავშირი კოლონიის ცალკეულებს შორის.

კოლონია შემდეგი ნაწილისაგან შედგება: ლულის წვერო უჭირავს საპარო ბუშუტს, ანუ პნეუმოტორს (სურ. 102). ბუშუტის ზედა ნაწილი ღრუს შეიცავს და გავსებულია გაზით, ქვედა ნაწილში კი ჭირკვლოვანი უჯრედებია, რომლებიც გაზს გამოყოფენ. საპარო ბუშუტი ჰიდროსტატიკურ აპარატს წარმოადგენს, რომელიც საშუალებას აძლევს ცხოველს გამოიკვალოს თავისი ხვედრითი წონა. როცა ბუშუტი ჰაერითაა სავსე, სიფონოფორა ცურავს თვით წყლის ზედაპირის ახლოს. გალიზიანების შემთხვევაში ჰაერი დაიწურება ბუშუტიდან ამ უკანასკნელის კედლების შეკუმშვის გამო და ცხოველი სიღრმეში ეშვება. ხელახლა ზემოთ ამოსვლისათვის ჭირკვლოვანი უჯრედები გაზს გამოყოფენ, რომელიც გროვდება ბუშუტში და ბერავს მას.



სურ. 102. სიფონოფორის აგებულების სქემა:

- 1 — პნეუმოტორი; 2 — მისი ფორი; 3 — საცურავი ზარი; 4 — სახურავები; 5 — არტაქები; 6 — მკვებავი ინდივიდები — ვასტროზოიდები; 7 — ცისტოზოიდები; 8 — სქესობრივი ინდივიდები — გონოზოიდები; 9 — კოლონიის ღერძი.

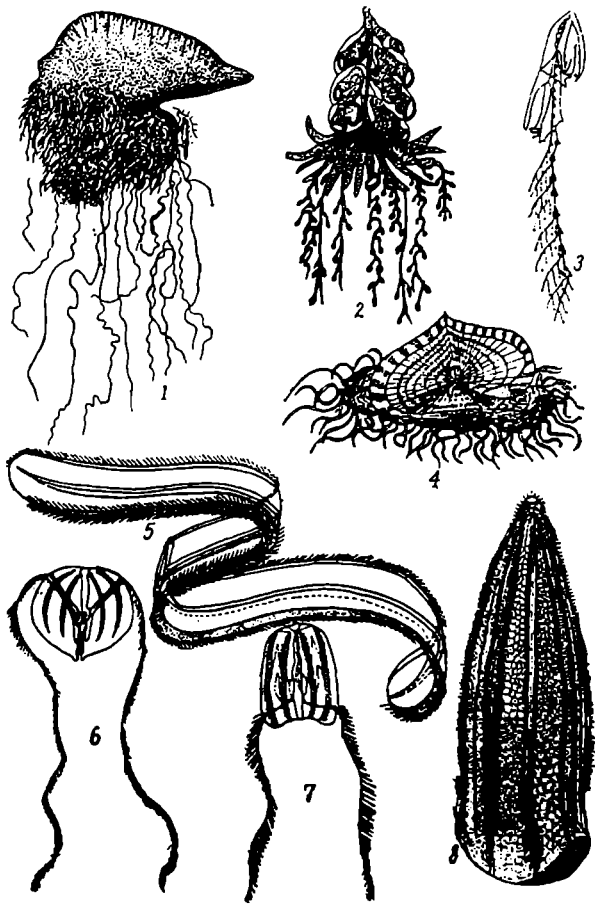
ბუშუტის ქვეშ ლულაზე განლაგებულია რამდენიმე საცურავი ზარი, ანუ ნეპტოფორი (სურ. 102), რომელთაც მომკრო მეღუზეების მოყვანილობა აქვთ, მაგრამ რედუცირებული აქვთ პირი, საცეცები და გრძნობათა ორგანოები. საცურავი ზარების ფუნქცია სიფონოფორების მოძრაობაა. თავიანთი ქოლგების განუწყვეტლივ შეკუმშვით ისინი ერეკებიან ცხოველს საპარო ბუშუტით წინ.

ისეთ სიფონოფორებს, რომელთაც პნეუმოტოფორები კარგად აქვთ განვითარებული და პასიურად გადაიტანებიან ქართა და დინებით, საცურავი ზარი არა აქვთ.

ნართაულების განწყობა სიფონოფორის სხეულზე შეიძლება სხვადასხვანაირი იყოს, მაგრამ უფრო ხშირად ის ასეთია: საპარო ბუშუტი ერთი და მას ლულის წვერო უკავია. მის ქვეშ თავსდება საცურავი ზარები. დანარჩენი ნართაულები სხედან ჭკუფ-ჭკუფად ერთმანეთისაგან რამდენადმე დაშორებით. ჭკუფებს კორმიდიები ეწოდება. თითოეული კორმიდია შედგება შემდეგი ინდივიდებისაგან: მკვებავი ინდივიდის, ანუ ვასტროზოიდისაგან, ქამან-

დისა, ცისტოზოიდიისა, საცეცებისა, სახურავისა და სასქესო ინდივიდების, ანუ გონოზოიდების, გან (სურ. 102).

გასტროზოიდები პოლას ჰევანან, რომლის ძირში ზის ერთი კრძელი და ტოტვილი საცეც — ქამანდი. ქამანდის ტოტების ბოლოზე გამოღებულ



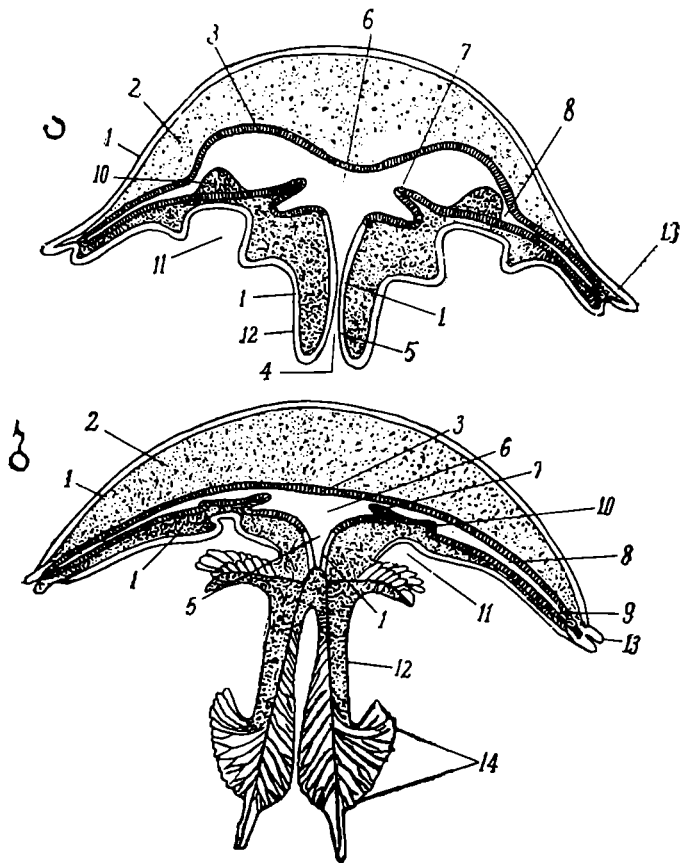
სურ. 103. სიფონოფორები და სავარცხლურები:

- 1 — *Physalia*; 2 — *Physophora hydrostatica*; 3 — *Dymorphyes*; 4 — *Veletta*;
5 — *Cestus veneris*; 6 — *Pluro brachia*; 7 — *Mertensia*; 8 — *Beroe cucumis*.

ასეულობით მსუსხავი უჯრედი, რომლებიც წარმოქმნიან ე. წ. მსუსხავ ბატარეებს, ადამიანისათვის მეტად საგარძობია. გასტროზოიდიისა და ქამანდის ერთობ-

ლივი მოქმედება სიფონოფორის კვებას ემსახურება. ქამანდი იჭერს და აბრუნებს ნადავლს, რომელიც გასტროზოიდის განიერი პირით ჩაიყლაპება.

ცისტოზოიდი წარმოადგენს გამარტივებულ გასტროზოიდს, აქვს წვრილი ნახვრეტი პირის ნაცვლად და დაუტოტველი მარტივი საცეცი. ფიქრობენ, რომ შათ აქვთ გამოყოფის ფუნქცია.



სურ. 104. ა — სციფომედუზის აგებულების სქემა. ბ — ძირპირიანი სციფომედუზის აგებულების სქემა.

1 — ექტოდერმა; 2 — მეზოგლეა; 3 — ენტოდერმა; 4 — პირი; 5 — ხახა; 6 — კუჭის ღრუ; 7 — კუჭის ლილეკი გასტრალური ძაფებით; 8 — რადიალური არხები; 9 — რგოლური არხი; 10 — გონადა; 11 — სუბვენიტალური ორმო; 12 — პირის ლაპოტები; 13 — საცეცი; 14 — ფორები პირის ლაპოტების კიდეებზე.

საეალეებულო ნართაულებს წარმოადგენენ გონოზოიდეები. ეს ნართაულები აგებულია მელუზის ტიპის მიხედვით (მსგავსად მიმეაგრებული მელუზოიდეებისა)

და სასქესო ჯირკვლებს შეიცავენ. ზოგჯერ ერთ კოლონიაზე ორგვარი გონოზოა-
ლებია — მამრობითი და მდედრობითი.

გამრავლება მხოლოდ სქესობრივია. კვერცხებიდან, რომლებიც მდედრო-
ბითი გონოზოიდების შიგნით ყალიბდებიან, ჩნდება პლანულის ტიპის ლარვა.
ასეთ პლანულაზე სიფონოფორის
ცალკეული ნაწილები წარმოიქმნე-
ბიან თითქოს ამოკვირტვის საშუა-
ლებით.

ამგვარად, სიფონოფორ ებში
შეიმჩნევა მკვეთრად გამოხატული
პოლიმორფიზმი. არსებო-
ბენ მნიშვნელოვანი რაოდენობის
ინდივიდები, რომლებიც კოლონია-
ში ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქ-
ციებს. დღეს სიფონოფორებს და-
საბუთებულად თვლიან კოლონიურ
ფორმებად, რომლებიც წარმოიშე-
ნენ ჰიდროიდული მედუზებისაგან.



**მე-2 კლასი. სციფოიდეური, ანუ
სციფომედუზები — SCYPHOZOA**

სციფომედუზები ძლიერ გვანან
ჰიდრომედუზებს სხეულის ფორ-
მის მიხედვით. მათაც აქვთ ქოლ-
ვისებური ფორმა. ისინი გვხვდე-
ბიან თითქმის ყველა ზღვაში.
მაგრამ ჰიდრომედუზებისაგან სცი-
ფომედუზები განსხვავდებიან ზო-
მით, ესენი დიდი ზომისანი არიან.

ასეთებია მაგალითად: ზღვის სციფომედუზა — *Aurelia aurita* (სურ. 104, სურ.
105, სურ. 106, სურ. 110), რომელიც დიამეტრში 2 მეტრამდე აღწევს; პო-
ლარული სციფომედუზა — *Cyanea arctica* (სურ. 110), რომლის საცეცების
სიგრძე 20—30 მეტრია.

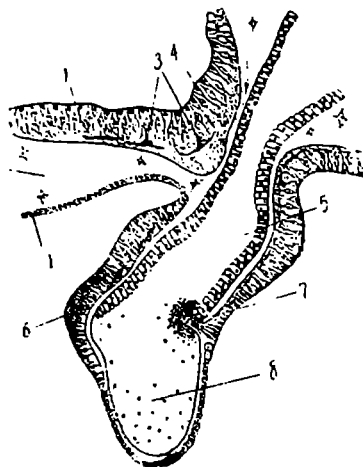
სციფომედუზის სხეულის ძირითად მასას შეადგენს მეზოგლეა. რომელიც
98%-მდე წყალს შეიცავს. ამის გამო ზოგიერთის სხეულს თეთრი ფერი აქვს,
ეს კი მნიშვნელოვანი დამცველობითი შეგუებაა. ზოგის ფერი მუქია, ზოგიერთს
კი ახასიათებს ფოსფორული ნათება.

სციფომედუზებს იალქანი არა აქვთ. მათი ქოლგის კიდეებზე ჩამოკიდებუ-
ლია საცეცები, მათი რიცხვი სხვადასხვაა. საცეცის ექტოდერმა შეიცავს მუსულ-
საფრის უჯრედების დიდ რაოდენობას. მედუზების უმრავლესობა იკვებება პლანქტო-
ნის სხვადასხვა ცხოველებით: კიბობით, ქიებით, თევზების მცურავი ქვირითით
და წვრილი თევზებით. მედუზების ერთი ჯგუფი შეგუებულია თავისებურ კვებას.
სახელდობრ, ძირპირიან მედუზას — *Pilema pulmo* (სურ. 110) აქვს
ძლიერ განვითარებული პირის ლაპოტები, პირი კი თითქმის შეზრდილია. ამ

სურ. 105. სციფოიდური მედუზის (*Aurelia aurita*) აგებულება (ხედი ორალური
პოლუსიდან)

- 1—პირის ლაპოტები; 2—პირი; 3—ვეჯის დევი; 4—
ვასტრალური ძაღები ექვის ყიბეებში; 5—დავლო-
ტავი რადიალური არხები; 6—ვასტროვასკულარული
სისტემის დეტალური არხები; 7—რადიულური არხი;
8—საცეცები; 9—რადიოლები.

ლაპოტეზზე პეერი ფორია, რომელიც არხებით შეერთებულია ხახასთან. ამ ფორიას მუშევრათ წყალთან ერთად შედის მიკროსკოპული საკვები ნაწილაკები.

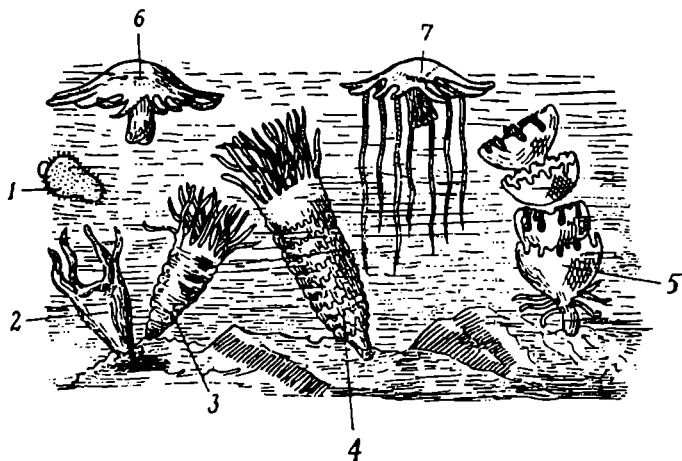


სციფომედუზები უფრო მაღალი ორგანიზაციისა არიან, ვიდრე ჰიდრომედუზები, რაც გამოიხატება ვასტროვასკულარული სისტემის რთული აგებულებით, უჯრედების პისტოლოგიური დიფერენციაციით და ნერვული სისტემისა და გრძნობათა ორგანოების დიდი განვითარებით, დაბოლოს. ენტოდერმაში სასქესო ჯირკვლებს მდებარეობით.

სურ. 106. *Aurelia aurita*-ს რომალოს სივრცითი კრილი:

- ეპტოდერმა: 2 — მეზოგლე: 3 —
- ნერვული წიწვო ენტოდერმაში; 4 —
- ნოსტილი დიო, 5 — ვასტროვასკულარული სისტემის არხი; 6 — თვალის ლაქა;
- 7 — კოსმოსენარი თვალაქი;
- 8 — სტატიოლიტი.

კარგადაა განვითარებული ვასტროვასკულარული სისტემა. კვადრატული ფორიას პირი კუთხეებთან შემოსაზღვრულია პირის ოთხი ლაპოტით, აქვს ექტოდერმული ხახა, ენტოდერმული კეკი, ვასტრალური ძაფები და რადიალური

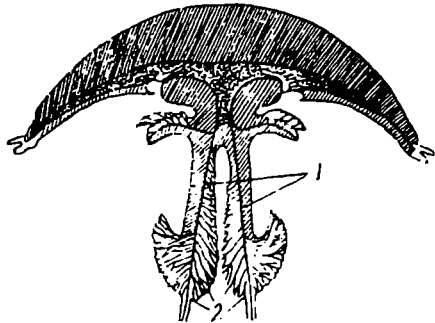


სურ. 107. სციფომედუზის — *Aurelia*-ს განვითარება.

- 1 — პლანულა; 2 — სციფისტომა; 3, 4, 5 — სტრობილატის სხვადასხვა სტადიები;
- 6 — ეფორა; 7 — ახალგაზრდა მედუზა.

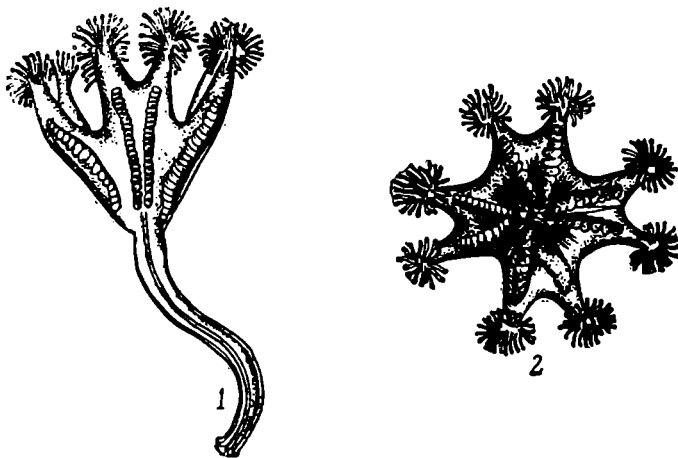
არხები (სურ. 108). ასეთი აგებულება არც ერთ ჰიდროიდულ პოლიპს და ჰიდრომედუზას არა აქვს.

ნერველი სისტემა წარმოდგენილია ნერველი რგოლით, რომელიც ქოლგის კიდეებზეა მოთავსებული. სციფომედუზაში შეიმჩნევა განვლიუმების დიფერენციაცია. გრძნობათა ორგანოები მოთავსებულია დამოკლებულ და შეცვლილ საცეცხეზე, ე. წ. განაპირა სხეულ აკეზზე, ან უროპალიებზე (სურ. 106, სურ. 107). თითოეულ როპალიაზე არის რამდენიმე თვალაკი და თითო სტატოციტი (სურ. 107). მედუზებს ჩვეულებრივად აქვთ 8 როპალია, რომლებიც მოთავსებულია ქოლგის ნაპირებთან და შესაბამებიან ნერველი რგოლის 8 განვლიუმს.



სურ. 108. ძირპირა — *Rhizostoma pulmosi*
სიგრძივი კრილი:
1 — არხები; 2 — შწოველა არტერიები.

სციფომედუზები. მცირე გამოჩაყლისით, გაყოფილსქესიანებია; სასქესო ჯირკვლები (4 ცალი ნალისებური ფორმისა) მოთავსებულია კუჭის ჯიბეების ენტოდერმაში (სურ. 107, სურ. 108). გონადების მდებარეობის ადგილის ქვეშ გან-

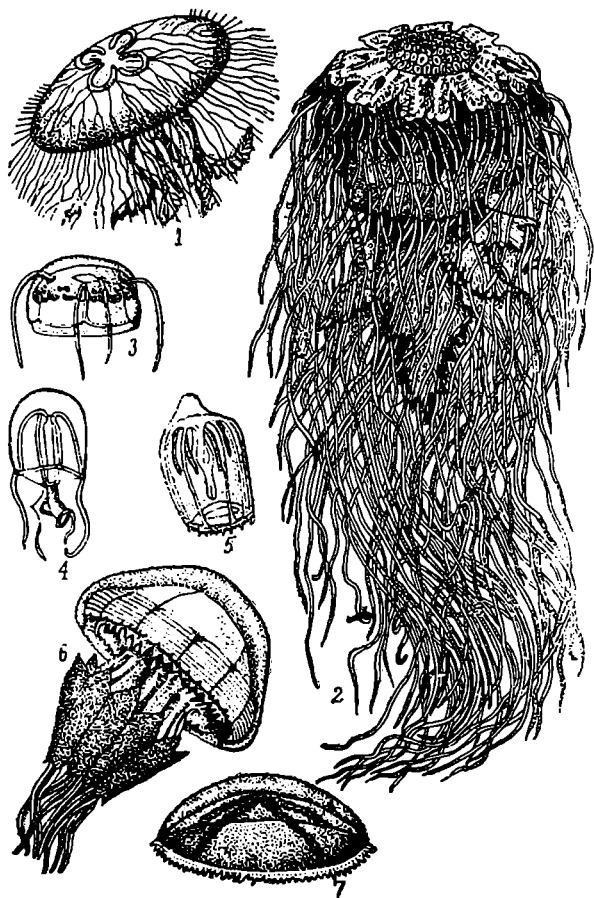


სურ. 109. ლეცერნარია — მჭდომარე ფორმა:

1 — გეერდითი ხედი; 2 — ხედი ორალური პოლუსიდან; ჩანს სხეულს შიგნით მდებარე ოთხი წყვილი ვონადა და ცენტრში პირის ხვრელი.

ვითარებულია ოთხი ჩაღრმავება — ე. წ. სუბგენიტალური ორმოებში. მომწიფებელი კვერცხები და სპერმატოზოიდები მოხვედებიან გასტროვას-

კელარული სისტემის არხებში, შემდეგ კუკში და პირის საშუალებით გარეთ გამოიტანებიან. ვანაყოფიერება და განვითარება უფრო ხშირად მიმდინარეობს წყალში.



სურ. 110. სსრ კავშირის ზღვების მეღუზები:

- 1 — *Aurelia aurita* (სციფომელა, ზურა ზღაში გვხვდება); 2 — *Cyanea arctica* (სციფომელა, გვხვდება ჩრდილოეთის ზღვებში); 3 — *Aeginopsis* (ჩრდ. ზღვებში); 4 — *Sarsia* (— ჩრდ. ზღვებში); 5 — *Aglantha* (— ჩრდ. ზღვებში); 6 — *Pilema pulmo* (— შავ ზღვაში); 7 — *Staurophora* (— ჩრდ. ზღვებში).

კვერცხის სრული და თანაბარი დანაწევრების შემდეგ ვითარდება ნაწლავ-
 ლრუიანებისათვის ტიპური ლ ა რ ვ ა-პ ლ ა ნ უ ლ ა. რამდენიმე ხნის შემდეგ
 ის ძირს ეშვება, ემაგრება სუბსტრატს და გადაიქცევა პატარა პოლიპად — ს. ც. ი-

ფისტომა (სურ. 107). გარეგნულად სციფისტომა ჰგავს ჰიდროიდულ პოლიპს, მაგრამ ახასიათებს სციფოიდებისათვის ჩვეული ნიშნები: უვითარდება ექტოდერმული ხაზა. 4. შემდეგ 8 და ბოლოს — 16 საცეცი, 4 მეზენტერიალური ტიხარი. სციფისტომა დაკვირვებით იძლევა ახალ თაობას, ზოგი სციფისტომა ქმნის კოლონიას. შემდგომში მიმდინარეობს გაოდიგარდმო დაკვირტვა და სტრობილად გარდაქცევა, რომელიც ომდენიმე დისკოსაგან, თევზისაგან შედგება (სურ. 107). დისკოები ერთიმეორისაგან გამოიყოფა და გადაიქცევიან ეთერებად, რომლებსაც აქვთ მელტუზისმავარი აგებულება (სურ. 107). ეთერები თავისუფლად დაცურავენ და გადაიქცევიან პატარა მელტუზებად.

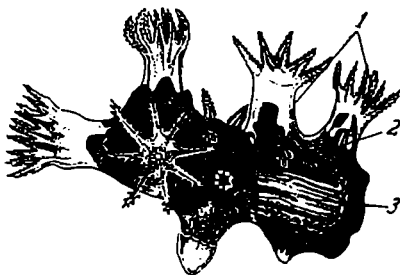
ამრიგად, სციფომედუზების უმრავლესობას ახასიათებს თაობათა მონაცვლეობა: უსქესო — სციფისტომა და სქესობრივი — მელტუზა.

სციფომედუზები ფართოდაა გავრცელებული ოკეანეებსა და ზღვებში. შავ ზღვაში ჩვეულებრივად გვხვდება — *Aurelia aurita* და ძირპირიანი მელტუზა — *Pilea pulmo*.

სციფომედუზების უმრავლესობა მტკიცებელია. არიან ისეთი ფორმებიც, რომლებიც მიმაგრებულ ცხოველებს ეწევიან. აეთუბია რიგი *Lucernariidae*-ს წარმოადგენლები. შავ ზღვაში ცნობილია *Lucernaria campanulata* (სურ. 109).

მე-3 კლასი. მარჯნის პოლიპები — ANTHOZOA

ნაწლავღრუიანებიდან მარჯნა პოლიპები წამოადგენენ ყველაზე დიდ ჯგუფს. მარჯნის პოლიპები მხოლოდ ზღვის ცხოველებია და ეწევიან მცდომარე ცხოვრებას (სურ. 118). მარჯნის პოლიპების უმრავლესობა კოლონიური ფორმებია (სურ. 111), მაგრამ არიან აგუთვე ცალადი. მარტული ფორმებიც — მრავალრიცხოვანი აქტინები (სურ. 112, 114). მარჯნის პოლიპების სხეულის სიგრძე სხვადასხვანაირია. მილიმეტრებიდან 1 მეტრამდე. მათთვის დამახასიათებელია სხეულის ტიპობრივი პოლიპოიდური ფორმა. პირის-ირგვლივი არე შემორტყმულია საცეცების გვირგვინით, საცეცების რაოდენობა შეიძლება იყოს 8, ანდა მეტიც (სურ. 112). ამ ნიშნების მიხედვით მარჯნის პოლიპების კლასი იყოფა ორ კლასად: 1. რვასხივური მარჯნები (*Octacorallia*) და 2. ექვსსხივური მარჯნები (*Hexacorallia*).



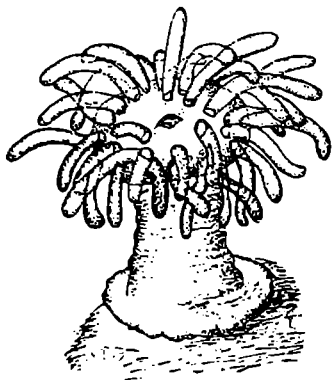
სურ. 111. კეთილშობილი მარჯნის — *Corallium rubrum* კოლონიის ნაწილი:
1 — ხაზა და სეპტები; 2 — ცენოსოკი არხებით; 3 — კოროვანი ლერო.

გარდა ამ ნიშნებისა, ამ ორი ქვეკლასის წარმომადგენლები სხვა არსებითი ნიშნებითაც განსხვავდებიან.

ჰიდროიდულ პოლიპებთან შედარებით მარჯნის პოლიპები უფრო მაღალი ორგანიზაციის ცხოველებია და აქვთ მთელი რიგი საერთო ნიშნები სციფომედულ-

ზებთან, მაგრამ მათგან განსხვავდებიან თაობათა მორიგეობისა და მედუზური გენერაციის უქონლობით.

პოლიპის ორალურ პოლუსზე მოთავსებულია ოვალური ფორმის პირი. მარტოელ პოლიპებში აბორალური მხარე სუბსტრატზე ემაგრება. პოლიპის სხეულის კედელი და აგრეთვე საცეცებიც შედგება ექტოდერმის, ენტოდერმისა და მეზოგლასავან. მეზოგლეა ძლიერ განვითარებულია და მასში გაბნეულია ექტოდერმული წარმოშობის უჯრედები. ექტოდერმაში კი ბევრია კუნთოვანი ბოჭკოები



სურ. 112. ჩვეულებრივი, ანუ ცხენის აქტინია — *Actinia equina*

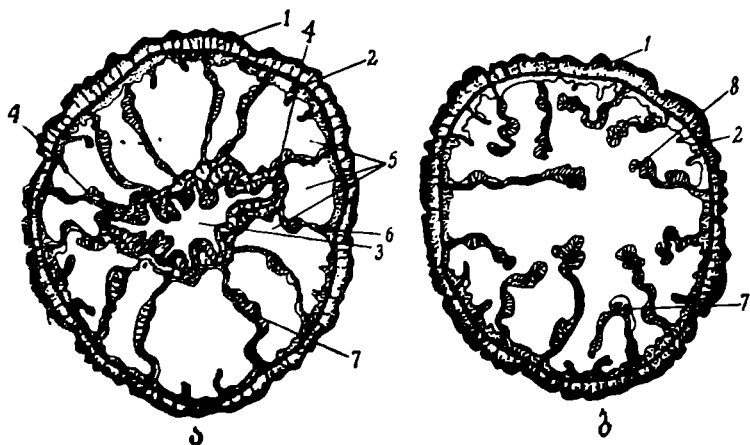
ხახაც შეკვლულია და მისი კედლები დაეცილია.

ასეთი აგებულების გამო მარჯნის პოლიპებს აქვთ არა მრავალსხვიანი, არაედ ორსხვიანი სიმეტრია. ამ მხრივ არსებითა განსხვავდება ექვსსხვიურ და რვა-სხვიურ მარჯნის პოლიპებს შორის. ექვსსხვიური მარჯნის პოლიპების ხახაში ვითარდება ორი (ერთი მეორის პირდაპირ) ღარი. ანუ ს ი ფ ო ნ ო გ ლ ი ფ ი (სურ. 113), რომლებიც უზრუნველყოფენ წყლის მოძრაობას ვასტრალურ ღრუში. რვა-სხვიური მარჯნის პოლიპებში სიფონოგლიფი ხახის მხოლოდ ერთ მხარეზეა. რის გამოც ირდევია ორსხვიური სიმეტრია და ვითარდება სიმეტრიის მხოლოდ ერთი სიბრტყე. ეს კი ნიშნავს სხვიური სიმეტრიიდან ბილატერალურზე გადასვლას.

ვასტრალური ღრუ, ანუ ნაწლავი ამოგებულია ენტოდერმით და დაყოფილია უზნებად განსაკუთრებული ძვიდებით, ანუ ს ე პ ტ ე ბ ი თ (სურ. 113). რვა-სხვიურ მარჯნის პოლიპებს აქვთ რვა სეპტი (სურ. 113), ხოლო ექვსსხვიურ მარჯნის პოლიპებს — 12, ანუ 6 წყვილი, რადგანაც აქ სეპტები მდებარეობენ წყვილ-წყვილად (სურ. 114).

ძვიდის თავისუფალი ნაპირი რამდენადმე შესკვლულია და დანაოკებული ფიჩის, ანუ ე. წ. მ ე ზ ე ნ ტ ე რ ი უ ლ ი ძ ა ფ ი ს (სურ. 115) სახე აქვს. ეს ძაფი შეიცავს თავის ეპითელიუმში ჯირკვლოვან და მსუსხავ უჯრედებს და დიდ როლს ასრულებს მონელებში. თითოეული ძაფის ქვედა ბოლო ხანდახან გრძელდება ვასტრალურ ღრუში თავისუფლად მდებარე განსაკუთრებულ, გრძელ ძაფად — აკონციად. ცხოველის გაღიზიანებისას აკონციები გარეთ გამოისროლები-

(სიგრძივი და რგოლური), რომლებიც აპირობადებენ პოლიპის შეკუმშვას და საცეცების შიგნით შეღწევას. ექტოდერმაში მოთავსებულია აგრეთვე ნერვული უჯრედები. რომლებიც ქმნიან დიფუზურ ნერვულ სისტემას, ისე როგორც ჰიდრასა და ჰიდროიდულ პოლიპებში. ექტოდერმა და ენტოდერმა წამწამებითაა შემოსილი. მარჯნის პოლიპებში თავისებურადაა აგებული ხახა და ვასტრალური ღრუ. პირი გადადის არა ვასტრალურ ღრუში, როგორც ეს ჰიდროიდულ პოლიპებშია, არამედ ხახის მიღში, რომელიც წარმოადგენს სხეულის ყველა ფენის ჩაზნექვას ვასტრალურ ღრუში (სურ. 113). ამის გამო ხახა შიგნიდან ექტოდერმითაა მოფენილი. პირის შესაბამისად



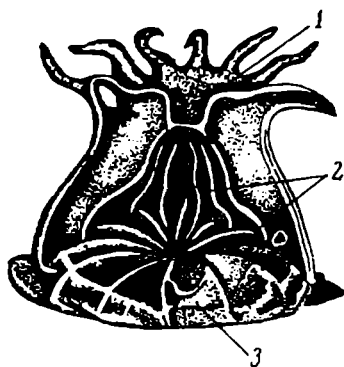
სურ. 113. ცხენის აქტინია განივ ჭრილში.

ა — ხახის დოხე ხე; ბ — სხილვის ბოლო ნაწილში: 1 — ექტოდერმა; 2 — ენტოდერმა; 3 — ხახა; 4 — სოფოვლითი; 5 — შინაგანი ღრუს საკნები; 6 — სექტები (ტხარები); 7 — ენთოგანი ოლივები; 8 — მუხენტერიული ძაფები.

ან ან პიძიდან, ან განსაკუთრებული წვრილი ნახვრეტებიდან. აკონციები მსუსხავი უჯრედებით არიან აღჭურვილი და თავდაცვის ფუნქციას ასრულებენ.

მარჯნის პოლიპები და სციფომელუზები რიგი ნიშნების მიხედვით მაღალი ორგანიზაციის ნაწლავ-ღრუიანებია ჰიდროიდებთან შედარებით. არსებით განსხვავება მარჯნის პოლიპებსა და სციფომელუზებს შორის იხსნება ცხოვრების სხვადასხვანაირი პირობებით. მარჯნის პოლიპები მჯდომარე ცხოველებია, მელუზები კი — თავისუფლად მცურაენი. ამასთანა დაკავშირებული მარტივი დიფუზური ნერვული სისტემა მარჯნის პოლიპებში და გრძობათა ორგანოების უქონლობა (გარდა შუხების გრძობის უჯრედებისა).

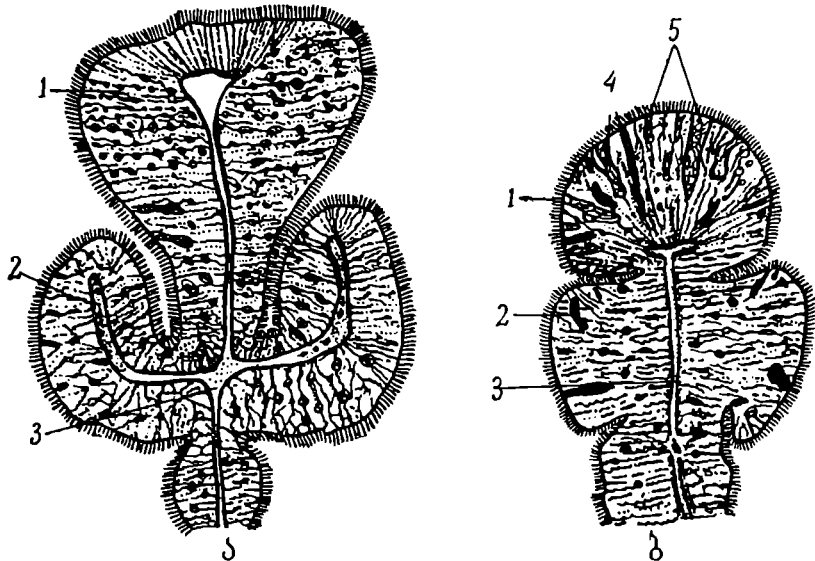
მარჯნის პოლიპები მრავლდებიან როგორც უსქესოდ (ვეგეტაციურად), ისე სქესობრივად, თაობათა მორიგეობა არ ახასიათებთ. ვეგეტაციური გამრავლება მიმდინარეობს ან დაკვირტვით, ანდა პოლიპის სიგრძივი გაყოფით. ამ უკანასკნელი წესით მრავლდება მარტოული ექვსსხივური მარჯანი — აქტინია (სურ. 114).



სურ. 114. ექვსსხივანი მარჯნის პოლიპის აგებულების სქემა, ჩონჩხოვანი ძვილეების წარმოქმნის დასაწყისი:

1 — ექტოდერმული ხახა; 2 — შიდა ღრუს ტიხრები; 3 — ჩონჩხი.

მარჯნის პოლიპები ცალსქესიანებია. სასქესო ჯირკვლები ვითარდებიან ენტოდერმის ძგიდის ქვეშ, მეზენტერიული ძაფის ახლოს. მომწიფებული სასქესო უჯრედები შემდეგ მოხვედებიან გასტრალურ ღრუში. აქვე ხდება განაყოფიერება და კვერცხის განვითარება. კვერცხიდან გამოდის ლარვა — ტიპიური პლანულა. პლანულა დედის გასტრალური ღრუდან პირში ამოდის, გადა-



სურ. 115. აქტინიის სეპტის კიდე მეზენტერიული ძაფით (განივი ჭრილი). ა — ძიის ახლოს; ბ — ბაზალურ ნაწილში. 1 — ჯირკვლოვანი ლაპოტი; 2 — მოცმომე ლაპოტი; 3 — მეზოგლეა; 4 — ჯირკვლოვანი უჯრედები; 5 — მსუსხავი უჯრედები.

დის წყალში, ცურავს და შემდეგ წინა ბოლოთა ფსკერზე ჯდება და თანდათანობით მომტრო პოლიპად იქცევა.

მარტოული, ცალკეული პოლიპები მოკლებული არიან ჩონჩხს, კოლონიურ პოლიპებს კი ჩონჩხი მოეპოვებათ.

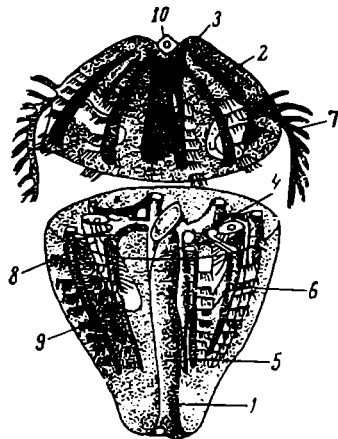
რვასხივურ მარჯნებში კირის ჩონჩხი ჩაწოლილია მეზოგლეას შიგნით და შედგება გაფანტული მკროსკოპული ნემსებისაგან.

ექვსსხივურ მარჯნებში კი კიროვანი ჩონჩხი სხვა პრინციპზეა აგებული. ნორი ცალკეულში ექტოდერმის უჯრედები ჯერ გამოყოფენ გარეთ საღანხე ფირფიტას, მერე კი პოლიპის სხეულის ირგვლივ — საჩონჩხე ჯამს, ანუ თეკას. შემდეგ თეკადან სხეულის შიგნით ჩაიზრდება. საჩონჩხე ძგიდეები — სკლეროსექტები, რომელნიც თავიანთ წინ ღრმად შეზნევენ პოლიპის კედელს მის გასტრალურ ღრუში.

ამრიგად, ექვსსხივურ მარჯანში ჩონჩხი გარეგანია, რვასხივურში კი — შინაგანი, ამ უკანასკნელს ეკუთვნიან რქოვანი მარჯნები, აღსანიშნავია გორგონიები — *Gorgonia*; მათი ჩონჩხი შეიცავს იოდს დიდი რაოდენობით. კირქვიანი რვასხივური მარჯნებიდან აღსანიშნავია კეთილშობილი მარჯანი — *Corallium*

rubrum. მისი კიროვანი ღერძი, ვარდისა და აგურისფერად შეღებილი, იხმარება სამკაულებისა და წვრილი სხვადასხვა ნაკეთობის დასამზადებლად.

ექვსსხიფურ მარჯნებს ეკუთვნიან მარტოული, ჩონჩხს მოკლებული აქტინიები, ანუ ზღვის ანემონები. ზოგიერთი აქტინია სიმბიოზში ცხოვრობს კიბო-განდეველთან, რომლის ნიჟარებზეც ესახლება. კიბო გადაადგილების საშუალებას წარმოადგენს აქტინიასათვის. აქტინია კი, რომელიც შეიპირალებულია მსუსხავი კაფსულებით, იცავს კიბოს სხვადასხვა მტაცებლის თავდასხმისაგან. კოლონიური ექვსსხივიანები მონაწილეობას ლებულობენ მარჯნის ბრაგების კეთებაში. ცნობილია მარჯანი მადრეპორა (*Madrepora*), რომელიც წარმოქმნის მრავალ წყლისქვეშა და წყლისზედა კლდეებს, ანუ ბრაგებს. თავიანთი ხასიათით ბრაგები სამ ხარისხად იყოფიან: სანაპირო, ე. ი. ხმელეთის პირას მოყოლებულნი; ბარიერიული და ატოლები. ბრაგა ბარიერულად იწოდება. თუ ის პარალელურად მიყვება ნაპირებს. ატოლი წარმოადგენს ზღვიდან მცირე სიმაღლეზე ამოწეულ მარჯნის რგოლს, რომლის შიგნით მოთავსებულია ზღვის წყლის ტბა ყურე. ასეთ ატოლზე წყალსა და ქარს სხვადასხვა მცენარის თესლები მოაქვს და ის აყვავებულ პატარა კუნძულად იქცევა. მარჯნის კუნძულები ძალზე ბევრია წყნარი ოკეანის ტროპიკულ ნაწილში.



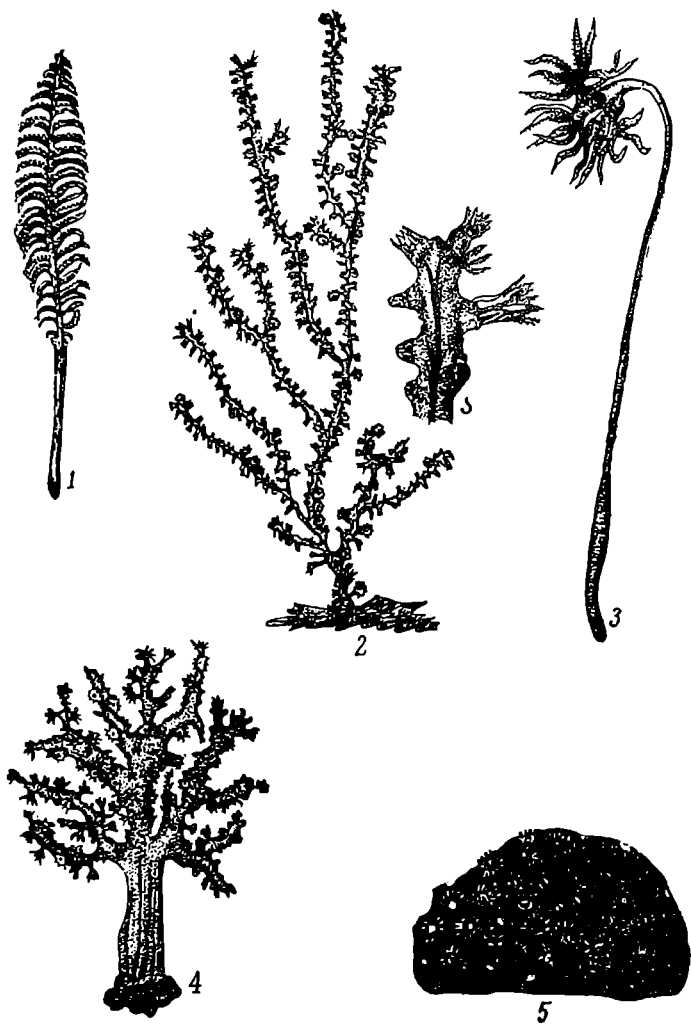
სურ. 116. სავარცხლურების აგებულების სქემა:

- 1 — ხახა; 2 — კუკი; 3 — კუკის აბორალური არხები; 4 — დიქტომორად დატოტილი კუკიდან გამოავალი არხები; 5 — ორალური ბრმა არხები; 6 — მერიდიონალური არხები; 7 — საცეცები; 8 — საცეცის ბუდე; 9 — სავარცხლუროვანი ფირფიტების რიგები; 10 — აბორალური ორგანო

მარჯნის პოლიპები 2 ქვეკლასად იყოფა: 1. რვასხიფური მარჯნები — *Octocorallia* და 2. ექვსსხიფური მარჯნები — *Hexacorallia*.

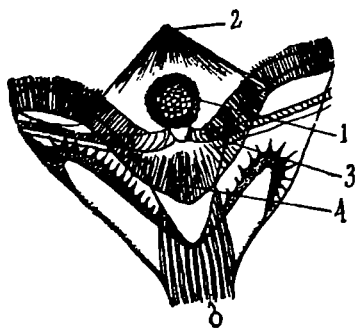
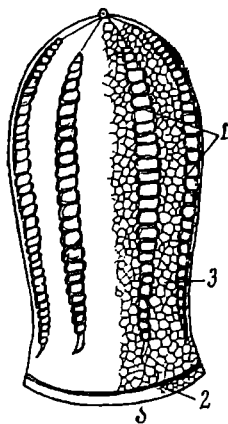
რვასხიფურ მარჯნებს 8 დატოტილი საცეცი აქვთ და 8 გასტრალური სეპტა. ჩონჩხი კი ვითარდება მეზოგლეაში. ამაში შედის რიგები: ზღვის ფრთები — *Pennatullaria*, ალციონარიები — *Alcyonaria* და გორგონიები — *Gorgonaria*.

ექვსსხიფურ მარჯნებს მიეკუთვნება ყველაზე ვრცელი რიგი აქტინიებისა — *Actiniaria* და მადრეპოროვანებისა — *Madreporaria*. აქტინიები მომსხო მარტოულ, ჩონჩხსმოკლებულ პოლიპებს წარმოადგენენ, რომელთაც ნელა ცოცვა შეუძლიათ თავიანთი ლანჩის საშუალებით. მადრეპოროვანები წარმოქმნიან კოლონიებს მასიური გარეგანი კირის ჩონჩხით და უმთავრეს მონაწილეობას ლებულობენ მარჯნის ბრაგების წარმოშობაში.



სურ. 117. მარჯნები:

1 — *Pennatula*; 2 — *Gorgonaria* (ა — კოლონიის ნაწილი დიდ გადიღებაზე);
 3 — *Umbellula encrinus*; 4 — *Alcyonium*; 5 — *Astrea*.



სურ. 118. სავარცხლურების ნერვული სისტემა და აბორალური ორგანო.

- ა — სავარცხლური — *Beröe*-ს ნერვული სისტემის აგებულების სკე-
მა: 1 — ნერვული ჯოხები; 2 — პირისირველი წხელი; 3 — დიფუზური კანონი წხელი.
ბ — სავარცხლურის აბორალური ორგანო. ანუ სტატოცისტი:
1 — სტატოლიტი; 2 — მოციმციმე აკეები; 3 — ხუფი, შეწებებული წამწამებისაგან.

ტ ი ვ ი VII. სავარცხლურები (ქედანები) — STENOPHORA

სავარცხლურები თავისუფლად მცხოვრები ზღვის ცხოველებია. გარეგნობით ემსგავსებიან მედუზებს, მაგრამ განსხვავდებიან არსებითი ნიშან-თვისებებით. განსაკუთრებით მოძრაობის ორგანოებით. მათი სწელი მსგოსებური ფორმისაა და გამჭვირვალეა. მათ არ მოეპოვებათ მსუსხავი უჯრედები. ორალურ პოლუსზე მოთავსებულია პირი (სურ. 116). აბორალურზე — აბორალური ორგანო. რომელიც წარმოადგენს რთულად აგებულ წონასწორობის ორგანოს. ერთიმეორის საპირისპირო მხარეზე მოთავსებულია ორი საცეცი. რომლებიც შეიარაღებულია გვერდითი ტოტებით (სურ. 116). მათ აქვთ გაგრძელების, დამოკლებისა და განსაკუთრებულ ჯიბეებში შეწვევის უნარი. ზოგიერთ სავარცხლურს საცეცი არა აქვს (სურ. 103₄).

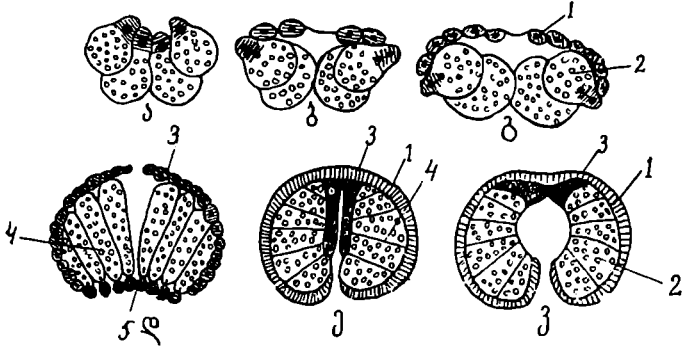
ორალურიდან აბორალური პოლუსისაკენ ექტოდერმაში მერიდიანულად მოთავსებულია რვა რიგი მოსასობი ფირფიტებისა, ანუ სავარცხლები. თითოეული სავარცხელი შედგება მთელი რიგი მსხვილი წამწამებისაგან, რომლებიც ერთიანდებიან და სავარცხლის ფორმას ღებულობენ.

მეზოგლემაში მოთავსებულია უჯრედული ელემენტები, უპირველეს ყოვლისა, კუნთოვანი უჯრედები, რომელთა კონები მოთავსებულია რადიალურ რიგად სავარცხლების რადიალური რიგების ქვეშ და საცეცებში.

სავარცხლურების საკმლის მომწელებელი სისტემა მოგვაგონებს სციფომედუზის გასტროვასკულარულ სისტემას. პირი გადადის ხახა-

ში, ხახა კი კუჭში. კუჭიდან გამოდის ორი არხი, რომლებიც დიქტომურად იტოტებიან (სურ. 116). ამრიგად, მიიღება რვა არხი ეკვატორულ სიბრტყეში, ესენი ერთიან რვა არხს, რომლებიც მდებარეობენ მერიდიანულ სიბრტყეში. ბოლოებზე (ორალურ და აბორალურ პოლუსებზე) ეს არხები ყრულ თავდებიან (სურ. 116).

სავარცხლურების ექტოდერმის ქვეშ მოთავსებულია ნერვული სისტემა, იგი შედგება ნერვული უჯრედებისაგან, რომლებიც თავისი მორჩებით ქმნიან ნერვულ წნულს. ეს წნული ქმნის მარყუჟების რვა რიგს, რომლებიც მოთავსებულია მოსასობი ფირფიტების ქვეშ მერიდიანულად (სურ. 117) და ერთმანეთს შეეყ-



სურ. 119. სავარცხლურების განვითარება:

ბ, გ — დანაწევრება და მიკრომერებისა და მაკრომერების წარმოქმნა: 1 — მიკრომერები; 2 — მაკრომერები.

დ — ორშირიანი სტადიის განვითარება ეპიბოლიის გზით, ე, ვ — გასტრულის სტადია. 3 — ექტოდერმა; 4 — ენტოდერმა; 5 — მეზოდერმის ნერვი.

რებიან აბორალური ორგანოს ქვეშ. გარდა ამისა, არის კიდევ ნერვული ელემენტების პირისირგვლივი წნული (სურ. 117).

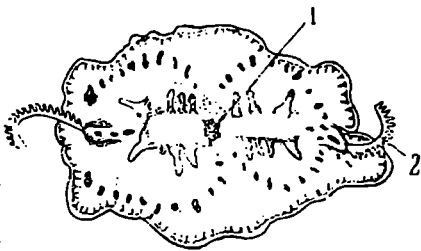
სავარცხლურების აბორალურ ორგანოს წარმოდგენს რთულად აგებულ სტატოცისტი სტატოლითით (სურ. 117).

ამრიგად, სავარცხლურების ორგანიზაციაში შეიმჩნევა, ერთი მხრივ, უფრო მაღალი ორგანიზაციისა და, მეორე მხრივ, სპეციალიზაციის ნიშნები. ექტოდერმული ხახა და აგრეთვე უჯრედები მეზოგლეაში, განსაკუთრებით კუნთოვანი უჯრედები, უთითებენ იმაზე, რომ სავარცხლურები თავიანთი ორგანიზაციით უფრო მაღლა დგანან, ვიდრე სციფოიდური მელუზები და მარჯნის პოლიპები. ხახისა და კუჭის შეწყვეტილობა, კუჭიდან გამოშვებული არხებისა და საცეცების მდებარეობა აპირობებენ სავარცხლურების ორსხივიან სიმეტრიას. ხოლო საცეცების, წამწამების, მოსასობი ფირფიტების არსებობა და აგრეთვე თვით სხეულის თავისებური ფორმა მიუთითებს სავარცხლურების სპეციალიზაციაზე.

სავარცხლურები ჰერმაფროდიტებია, ისინი მრავლდებიან მხოლოდ სქესობრივად. სქესობრივი ჭირკვლები მდებარეობენ წყვილ-წყვილად გასტრალურ სისტემის მერიდიანული არხების ენტოდერმის ქვეშ.

სავარცხლურებში, როგორც უმაღლეს ნაწლავლურუიანებში, მეტად საინტე-

რესოა ემბრიონული განვითარება. კვერცხის დანაწევრება სრულია. მაგრამ არათანაბარი, რის შედეგადაც ვითარდება წვრილი და დიდი ბლასტომერები. გასტრულაცია მიმდინარეობს ეპიბოლისის გზით (სურ. 119). ამრიგად, წვრილი უჯრედები წარმოქმნიან ექტოდერმას. ხოლო მსხვილი — ენტოდერმას, შემდეგში ენტოდერმული უჯრედებისაგან ყალიბდება წვრილ უჯრედთა გროვა და თავსდება ექტოდერმასა და ენტოდერმას შორის. ამ უჯრედებისაგან შემდეგ ყალიბდებიან მეზოგლვას უჯრედოვანი ელემენტები და საცეცების კუნთოვანი ლერძები. აქ ჩვენ პირველად ვხედავთ განვითარების დროს სპეციალური მესამე უჯრედოვანი ჩანასახოვანი შრის მ ე ზ ო დ ე რ მ ი ს განცალკევებულ ნერვებს.



სურ. 120. მცოცავი სავარცხლურა — *Coeloplana*

სავარცხლურების უმრავლესობა მცურავ ცხოვრებას ეწევა. გამონაკლისს ამ მხრივ წარმოადგენს ზოგი ფორმა. რომელიც მკდომარე ყოფა-ცხოვრებას ეწევა. ზოგ ფორმას აქვს წაგრძელებული სხეული. დიდი პირის ხვრელი და არა აქვს საცეცები. ასეთებია მაგალითად: *Beroë*-ს გვარის წარმომადგენლები. მეტად დიდ ზომას აღწევს სავარცხლური — ენერას სარტყელი — *Cestus veneris* (სურ. 103₃). რომლის სხეულის სიგრძე $1\frac{1}{2}$ მეტრამდეა.

1 — ამორალური ორგანო; 2 — საცეცები.

მეტად საინტერესოა ა. კოვალევესკის მიერ წითელ ზღვაში ნაპოვნი მცოცავი სავარცხლური — *Coeloplana metschnikowi* (სურ. 120). მათ აქვთ ამორალური ორგანო, სხეული ძლიერ შეკუმშვადილია ორალურ-ამორალური მიმართულებით. აქვს ორი საცეცი. მაგრამ არა აქვს მოსასობი ფირფიტების რიგები. სხეული დაფარულია წამწამებით. ცელოპლანა დაცოცავს სუბსტრატზე. — ისე როგორც ბრტყელი წამწამიანი კია და ემჩნევა სხეულის ორსხივიანი სიმეტრია.

შემდგომში ა. კოროტნიევის მიერ კიდევ იქნა აღწერილი მცოცავი სავარცხლური — *Ctenoplana kowalevskii*. დღეისათვის კი ცნობილია მცოცავი სავარცხლურების 20 სახეობა.

ნაწლავლრუიანთა და სავარცხლურების ფილოგენია

ნაწლავლრუიანებში ყველაზე უმდაბლესად ჰიდროზოები ითვლებიან. მათი სხეული ორშირიან ტომარას წარმოადგენს. ჰიდროზოათა შორის სიფონოფორები უფრო გვიანი წარმოშობის ჯგუფია, რომელშიც ძმლავრი სპეციალიზაცია მოხდა კოლონიების ცალკეული ინდივიდებისა სხვადასხვა მიმართულებით, რის შედეგად წარმოიქმნა პოლიმორფული კოლონიები.

ნაწლავლრუიანთა სხვა კლასის წარმომადგენლები უფრო მაღლა დგანან აგებულების გართულების მხრივ, რადგან მათი ნაწლავები დიფერენცირდებიან უკვე ორ ნაწილად: ექტოდერმულ ხახად და ენტოდერმულ შუანაწლავად. გარდა ამისა. სციფოიდურ მედუზებსა და მარჯნის პოლიპებში საქმლის მომწელებელი სისტემა განიცდის გართულებას იმ მხრივ, რომ

კუჭის კედლებიდან წარმოიქმნება ძვიდები, რომლებიც საკმლის შეწოვის ფართობს აღიღებენ.

საეარცხლურებს განკერძოებული მდებარეობა უკავიათ და უფრო მაღალი ორგანიზაციის ცხოველებია, ვიდრე სხვა ნაწლავლურიანები. განვითარებაში ადგილი აქვს მესამე საჩანასახო შრის — მეზოდერმის საძირკვლის ჩაყრის გამოვლინებას და ამით ისინი უახლოვდებიან ჭიებს. გარდა ამისა, საეარცხლურებს გარკვეული ცვლილება ემჩნევათ ბილატერულ სიმეტრიაზე გადასვლის მიმართულებით.

ბილატერული — BILATERIA

(ბილატერულ-სიმეტრიულნი)

ბილატერულ-სიმეტრიულთათვის დამახასიათებელია მკვეთრად გამოხატული სხეულის ორმხრივი, ანუ ბილატერული სიმეტრია, განსხვავებით რადიალური ანუ სხივური სიმეტრიის მქონე ცხოველებისაგან (ღრუბელები და ნაწლავღრუბანები). ბილატერულ-სიმეტრიული ცხოველები ხასიათდებიან სამი საჩანასახო შრით — ექტოდერმით, ენტოდერმითა და მეზოდერმით, განსხვავებით რადიალური სიმეტრიის მქონე ცხოველებისაგან, რომელთაც აქვთ ორი საჩანასახო შრე.

დღეისათვის მიღებულია, რომ ყველა ბილატერულ-სიმეტრიული ცხოველი იყოფა ორ ჯგუფად: 1. პირველადპირიანები — *Protostomia* და 2. მეორეულპირიანები — *Deuterostomia*.

პირველადპირიანებს ემბრიონულ განვითარებაში ახასიათებთ შემდეგი თავისებურებები: 1) სპირალური დანაწევრება

და 2) მეზოდერმის წარმოქმნა ტელობლასტური წესით. ამ ჯგუფის ცხოველებში დეფინიტური (საბოლოო) პირი ვითარდება, ბლასტოპორიდან (ე. ი. გასტრულის პირველადი პირიდან) ან მისი ნაწილიდან. ამის გამო, ამ ჯგუფში შემავალ ცხოველებს (რგოლიან ჭიებს, მოლუსკებს, ფეხსახსრიანებს) პირველადპირიანებს უწოდებენ.

მეორეულპირიანებს კი ემბრიონულ განვითარებაში ახასიათებთ:

1) რადიალური დანაწევრება და 2) მეზოდერმის წარმოქმნა ენტეროცელური წესით. გარდა ამისა, ამ ჯგუფის ცხოველებს საბოლოო პირი უვითარდებათ არა ბლასტოპორიდან, არამედ მისი მოპირდაპირე მხრიდან. პირველადი პირი (ბლასტოპორი) ამ ცხოველებში ან შეიზრდება, ანდა მისგან წარმოიშობა ანალური ხვრელი. ამის გამო ამ ჯგუფის ცხოველებს (კანეკლიანებს, პოგონოფორებს, ქორდიანებს) მეორეულპირიანებს უწოდებენ.

პირველადი პირიანები—PROTOSTOMIA

ტიპი VIII. ბრტყელი, ანუ პარენქიმული

ჭიები—Plathelminthes

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

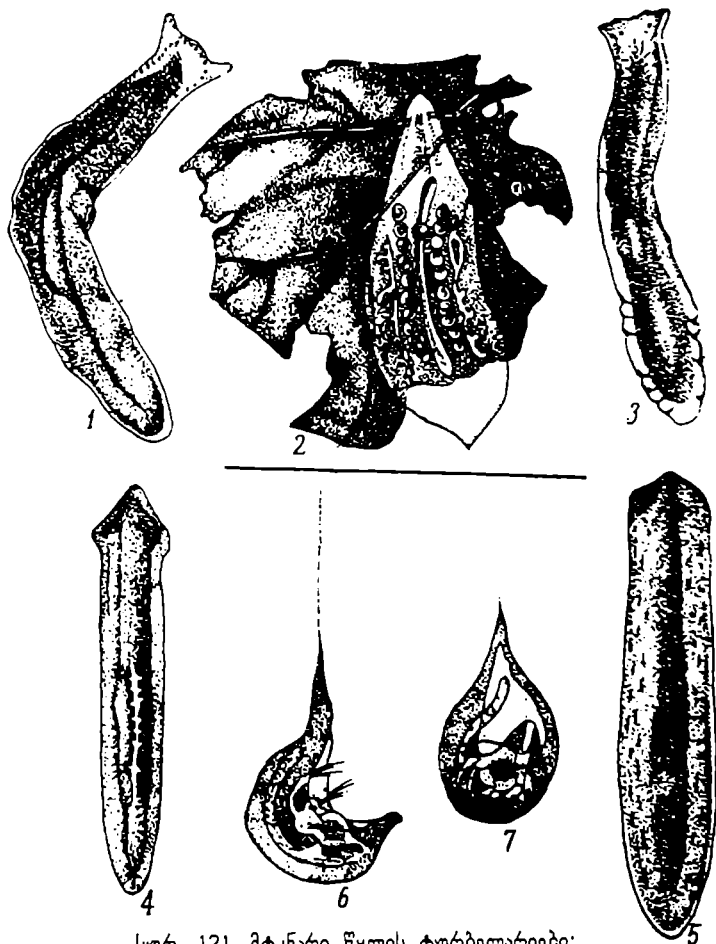
ბრტყელი ჭიები მრავალუჯრედიანი (*Metazoa*) ორგანიზმებია. მათი სხეული აგებულია სამი საჩანასახო შრისაგან — ექტოდერმის, ენტოდერმისა და მეზოდერმისაგან. სხეული ბილატერული, ანუ ორმხრივი სიმეტრიისა, ფოთლის ან ლენტისმაგვარი. ბრტყელი ჭიების უმრავლესობის სხეული გაბრტყელებულია ზურგ-მუცლის (დორსალურ-ვენტრალური) მიმართულებით, მაგრამ ზოგიერთ ფორმას, — მაგალითად, უმდაბლეს ტურბელარიებს — აქვთ თითქმის მრგვალი სხეული. ბრტყელი ჭიების სხეული წარმოადგენს კან-კუნთოვან პარკს, რომელშიც მოთავსებულია ყველა ორგანო. ამ ორგანოებს შორის არსებული შუალედები ამოვსებულია შემკერთებელქსოვილოვანი უჯრედებისაგან შემდგარი პარენქიმით. ამის გამო მათ პარენქიმულ ჭიებს უწოდებენ. მათ სხეულს ღრუ არა აქვს. ამასთან დაკავშირებით ბრტყელ ჭიებს არ გააჩნიათ სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოები, უმრავლეს შემთხვევაში ჰერმაფროდიტები არიან. გამოყოფის ორგანოებს პროტონეფრიდები წარმოადგენენ. ნერვული სისტემა განვლიური ტიპისაა: იგი შექმნილია თავის განვლიონებისა და მისგან გამომდინარე ნერვული დეროებისაგან.

ბრტყელ ჭიებს ეკუთვნის ოთხი კლასი: I — წამწამიანი ჭიები, ანუ ტურბელარიები — *Turbellaria*; II — დიგენეზური მწოველები, ანუ დიგენეზური ტრემატოდები — *Trematoda-Digenea*; III — მონოგენეზური მწოველები, ანუ მონოგენეზური ტრემატოდები — *Trematoda-Monogenea* და IV — ლენტისებური, თასმისებური ჭიები, ანუ ცესტოდები — *Cestoda*. აქედან, ტურბელარიები, ზოგი გამონაკლისის გარდა, თავისუფლადმცხოვრები ფორმებია, ხოლო ორი უკანასკნელი კლასის წარმომადგენლები — ადამიანისა და ცხოველთა პარაზიტები.

1-ელი კლასი. წამწამიანი ჭიები, ანუ ტურბელარიები—TURBELLARIA

წამწამიანი ჭიები, ანუ ტურბელარიები ცხოვრობენ ზღვებსა და ოკეანეებში, მტნარ წყალსა (სურ. 121) და ნიადაგში, მის ზედაპირზე ფოთლების ქვეშ (სურ.

121). ტურბელარიების უმრავლესობა ეწევა ბენტოსურ ცხოვრებას. ტურბელარიები მტაცებლებია. მკიოე ნაწილი კი შეგუებულია პარაზიტულ ცხოვრებას.



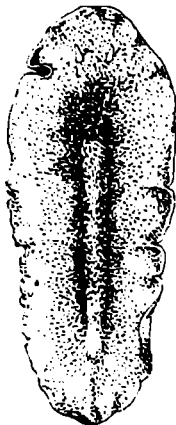
სურ. 121. მტყნარი წყლის ტურბელარიები:

1 — *Polycelis cornuta*; 2 — *Mesostomum ehrenbergi*; 3 — ჩისებური პლანარია — *Dendrocoelum lacteum*; 4 — *Euplanaria gonocephala*; 5 — *Polycelis nigra*; 6, 7 — *Mesostomum*-ის ორი ინდივიდი, რომელთაც დატაცებული აქვთ კიბოები და ჩამოკიდებული არიან წყლის ზედაპირულ აკვზე.

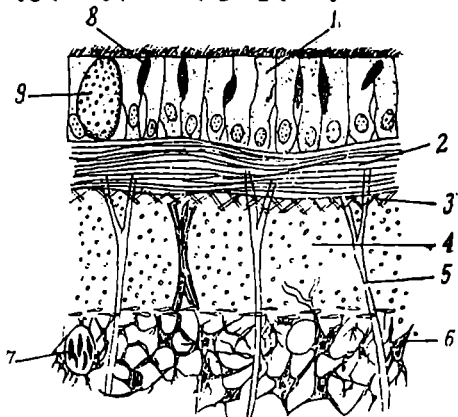
ტურბელარიების სხეული გაბრტყელებულია ზურგ-მუცლის მიმართულებით. უმდაბლეს ფორმებში კი სხეული მრგვალი ან თითისტარისებურია. მათი სხეულის ზომა 1 მმ-დან 6 სანტიმეტრამდეა. ტურბელარიების უმრავლესობას სხეულზე

არავითარი დანამატები არა აქვს. ზოგიერთს კი სხეულის წინა ბოლოზე მოეპოვება მცირე ზომის ლაპოტისებური გამონაზარდები (სურ. 122).

ტურბელარიების მოძრაობა ნაირგვარია, რაც პირობადებულია მათი წამწამების მოძრაობითა და მუსკულატურის შეკუმშვით. ტურბელარებს აქვთ კან-კუნთოვანი პარკი (სურ. 123). სხეულის ზედაპირი დაფარულია ერთშრიანი წამ-



სურ. 122. ზღვის მრავალტოტანაწლავიანი ტურბელარია *Stylochus pilidium*. სხეულის წინა ნაწილზე ჩანს თავის საცეცები. რომლებზედაც მოთაყვებელია თვალები.



სურ. 123. რძისებური პლანარიის სხეულის განივი ქრილის ნაწილი:

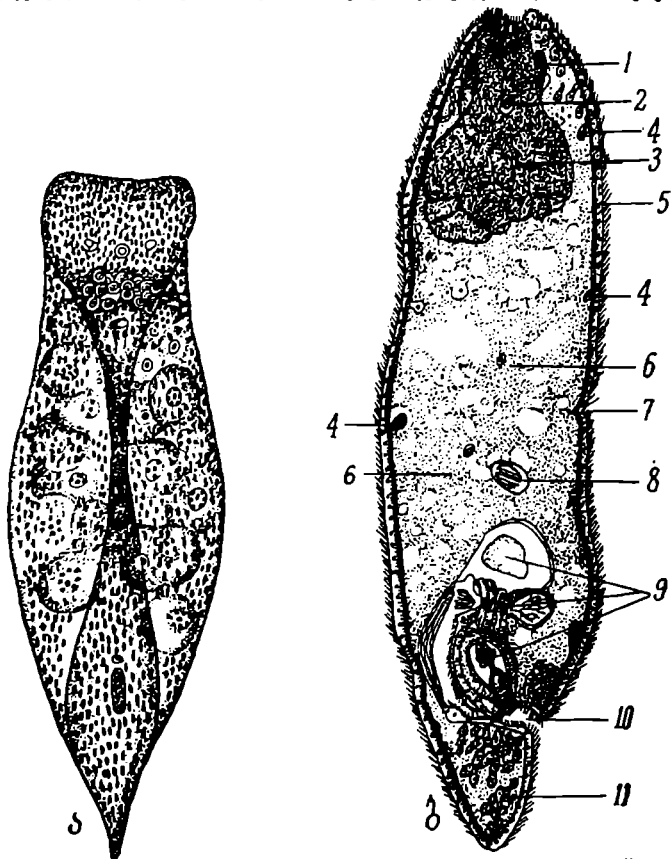
1 — წამწამოვანი ეპითელიუმი; 2 — რგოლური კუნთება; 3 — გარდიგარდმო კუნთები; 4 — სიგრძივი კუნთოვანი ბოკოები; 5 — დორსოვენტრალური კუნთები; 6 — პარენქიმის უჯრედები; 7 — რაბდიტების წარმომქმნელი უჯრედები; 8 — რაბდიტები; 9 — ერთუჯრედიანი ქირკვალი.

წამოვანი მოციმიციმე ეპითელიუმით. ეპითელურ უჯრედებს შორის მდებარეობენ ერთუჯრედიანი ლორწოვანი, ცილოვანი ჭირკვლები, რომლებიც შხამიან სეკრეტს გამოყოფენ და ე. წ. რ ა ბ დ ი ტ ე ბ ი (სურ. 123. ზ). ეს უკანასკნელები წარმოადგენენ უჯრედების მიერ გამოყოფილ გაფორმებულ სეკრეტს. მათ აქვთ თავდაცვის ფუნქცია.

მეტად თავისებურადაა აგებული ტურბელარიების კან-კუნთოვანი პარკი, რომელსაც ქმნიან კუნთები კანის ეპითელიუმთან ერთად. არჩევენ სამ კუნთოვან შრეს. უშუალოდ ეპითელიუმის ქვეშ მოთაყვებულია კუნთოვანი ბოკოკოს რგოლური, ანუ განივი შრე (სურ. 123, 2). ამ კუნთების შეკუმშვა იწვევს სხეულის შევიწროებას. მეორე შრეს წარმოადგენს ირიბული, ანუ დიაგონალური კუნთები (სურ. 123, 3). მესამე შრეა სიგრძივი კუნთები (სურ. 123, 4). ყველა კუნთოვანი შრე შედგება სადა კუნთოვანი ბოკოებისაგან. გარდა ამ კუნთებისა, ტურბელარიებს აქვთ აგრეთვე დორსოვენტრალური კუნთების კონა (სურ. 123, 5). კან-კუნთოვანი პარკის შიგნით ორგანოებს შორის არე ამოვსებულია პარენქიმით (სურ. 123, 6).

ტურბელარიების საკმლის მომწელებელი სისტემა ნაირგვარი აგებულებისა და ის მიჩნეულია საკლასიფიკაციო ნიშნად.

ტურბელარიებისათვის დამახასიათებელია ექტოდერმული ხახა და ენტოდერმული შუა ნაწლავი. პირი მოთავსებულია მუცლის მხარეზე, ზოგ ფორმას აქვს მარტივი, საყვირისმაგვარი ხახა, ანდა სულ არა აქვს, ისევე, როგორც შუა ნაწლავი და საკმლის მომწელებელი უჯრედები მდებარეობენ პარენქიმაში. საკმლის მომწელებელი ორგანოების ასეთი მარტივი აგებულება დამახასიათებელია უმ-



სურ. 124. ა — უნაწლავო ტურბელარია — *Convoluta paradoxa* (შუა ნაწილში მოჩანს კვერცხუჯრედები). ბ — უნაწლავო ტურბელარია — *Otocaelis rubropunctata*-ს სივრცითი საციტალური კრილი:

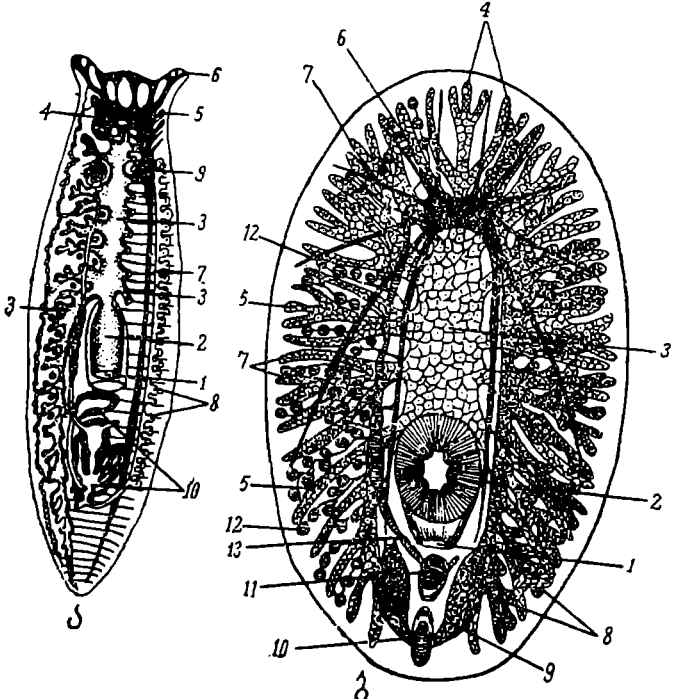
- 1 — კვანძები; 2 — სტატოცისტი; 3 — შუბლის ჭირკვლები; 4 — კანის ჭირკვლები; 5 — წამოვანი უპითელუმი; 6 — პარენქიმა; 7 — პირი; 8 — საკვები; 9 — სასქესო ორგანოები; 10 — სასქესო ზერელი; 11 — კულის ჭირკვლები.

დაბლესი ტურბელარიებისათვის (რიგი *Acoela* — უნაწლავონი), რომლებიც უმთავრესად ბინადრობენ ზღვებში (სურ. 124).

დანარჩენ ტურბელარიებს ხახა კარგად აქვთ განვითარებული, ხახის კედ-

ლი ძლიერ კუნთოვანია, იგი მოთავსებულია განსაკუთრებულ ბუდეში, საიდანაც გარეთ გამოისროლება (სურ. 125, ა). იგი წარმოადგენს დამკერ ან საწოვარ აპარატს.

შუა ნაწლავსაც ნაირგვარი აგებულება აქვს. წვრილ ტურბელარიებში იგი პარკისებრია ყოველგვარი დატოტიანების გარეშე (რიგი *Rhabdocoela* — სწორ-ნაწლავიანები). მსხვილ ფორმებში კი ნაწლავი დატოტილია რადიალურად, ცალკეული ტოტები კი თავის მხრივაც ტოტიანდებიან (სურ. 125, ბ). ნაწლავის ასეთი აგებულება დამახასიათებელია ზღვის მრავალტოტანაწლავიანი ტურბელარიებისათვის — *Polyclada*. პოლიკლადებში შუა ნაწლავის დატოტიანება და ტოტების რადიალური მდებარეობა მიუთითებს ამ აგებულების ერთგვარ მსგავსებაზე ნაწლავლრუიანთა გასტროვასკულარულ სისტემასთან.



სურ. 125. ტურბელარიის აგებულება:

- ა — სამტოტანაწლავიანი ტურბელარიის (*Triclada*) აგებულების სქემა: 1 — პირი; 2 — ხახა; 3 — ნაწლავის სამი ტოტი; 4 — თავის კვანძი; 5 — თვალაკი; 6 — საცეცისმაგვარი გამონაზარდი („უური“); 7 — სიგრძივი წერტილი ღერო; 8 — საყვირები; 9 — საკვერცხე; 10 — სასქესო ორგანოების ნაწილი.
- ბ — მრავალტოტანაწლავიანი ტურბელარიის (*Polyclada*) აგებულების სქემა: 1 — პირი; 2 — ხახა; 3 — ნაწლავის ცენტრალური ნაწილი; 4, 5 — ნაწლავის გვერდითი („რადიალური“) ტოტები; 6 — თავის კვანძი; 7 — „რადიალური“ წერტილი ღეროები; 8 — საკვერცხის ნაწილი; 9 — საშვილოსნო; 10 — მდებარეობითი სასქესო ხერხედი; 11 — საკოპულაციო ორგანო; 12 — სათესლეები; 13 — თესლგამტარი.

არის ტურბელარიების ისეთი ფორმები, რომელთაც მთავარი ნაწლავი არა აქვთ და პირდაპირ. ხაზიდან გამოდის შუა ნაწლავის სამი ტოტი (სურ. 125, ა). ერთი ტოტი მიდის წინ თავის ნაწილისაკენ, ხოლო ორი — სხეულის უკანა ბოლოსაკენ. ყველა ეს ტოტი თავის მხრივ ტოტიანდება. ტურბელარიების ეს ჯგუფი გაერთიანებულია ერთ დიდ რიგში, რომელთაც ეკუთვნის მტკნარი წყლის მრავალი ტურბელარია.

ნაწლავის დატოტიანების ხარისხი მეტია მსხვილ ტურბელარიებში — მრავლად დატოტილ ნაწლავიან და სამად დატოტილ ნაწლავიან ფორმებში. ტურბელარიებს არა აქვთ სხეულის ღრუ და არც სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოები.

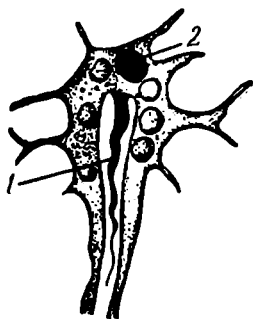
შუა ნაწლავი ასრულებს არა მარტო საჭმლის მონელების, არამედ მთელ სხეულში საჭმლის განაწილების ფუნქციასაც, ისე როგორც ეს ანასიათებს მედუზებისა და სავარცხლურების გასტროვასკულარულ სისტემას. ამრიგად, საჭმლის მონელების პროცესის მიხედვით ტურბელარიები ნაკლებად განსხვავდებიან ნაწლავდრუიანებისაგან. შუა ნაწლავის უჯრედები აღჭურვილია ფაგოციტური ფუნქციით და ტურბელარიებში საჭმლის მონელებაც უფრო მეტად უჯრედის შიგნით მიმდინარეობს.

ანალური ზვრელი და უკანა ნაწლავი ტურბელარიებს, ისე როგორც ყველა ბრტყელ კიას, არა აქვთ.

ტურბელარიების გამომყოფი სისტემა პროტონეფრიდიული ტიპისაა, ე. ი. გამომყოფი ორგანოები შედგება ტერმინალური უჯრედებისა და არხთა სისტემისაგან (სურ. 126). ეს ტერმინალური უჯრედები განლაგებულია პარენქიმაში. უჯრედის შიგნით ღრუში მოთავსებულია გრძელი წამწამების კონა. რომელიც მუდმივ რხევად მოძრაობაშია და ამ გზით არხების საშუალებით სხეულიდან ვარეთ იღვცნება (გამოიყოფა) ზედმეტი წყალი და დისიმილაციის თხიერი პროდუქტები.

ტურბელარიების პრიმიტიულ ფორმებში ნერვული სისტემა დიფუზური ნერვული წნელის სახითა წარმოდგენილი. სხეულის წინა ნაწილში მოთავსებულია წონასწორობის ორგანოები, ე. წ. სტატოცისტები, უნაწლავოთა სხვა ფორმებში ნერვული სისტემა უფრო რთულადაა წარმოდგენილი. სხეულის წინა ნაწილზე მოთავსებულია სტატოცისტი, ხოლო მის ქვემოთ — თავის განგლიონი, რომლიდანაც გამოდინან თითქმის რადიალურად მიმავალი ნერვული ღეროები (სურ. 132, დ).

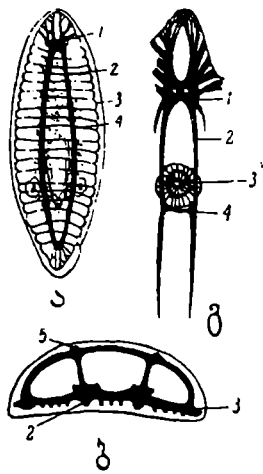
უფრო მაღალი ორგანიზაციის ტურბელარიებში თავის განგლიონი მოთავსებულია სხეულის წინა ნაწილში, მაგრამ უფრო გადაწეულია ზურგის მხარეზე (სურ. 125, ა; 127, ა). ამ განგლიონებიდან გამოდინან ნერვები მხედველობის ორგანოში და ორი წყვილი მუცლისა და ზურგის ნერვული



სურ. 126. ტურბელარიის პროტონეფრიდიული გამომყოფი სისტემის ტერმინალური უჯრედი.

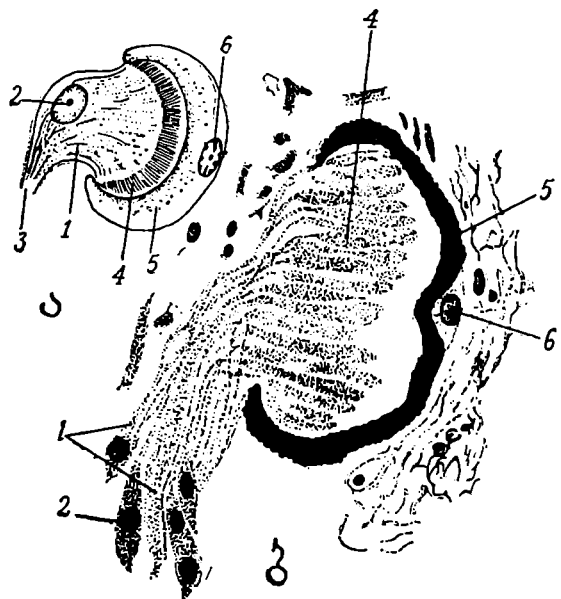
1 — წამწამების კონა („წამწამოვანი ალი“); 2 — უჯრედის ბირთვი.

ღეროები. არის აგრეთვე ერთი წყვილი გვერდითი ნერვები. ყველა ეს სიგარძითი ღეროები ერთმანეთთან შეერთებული არიან გარდიგარდმო კომისურებით (სურ. 127, ბ).



გრძნობათა ორგანოებიდან განვითარებულია შეხების უჯრედები, რომლებიც სხეულის წინა ნაწილშია განლაგებული. ტურბელარიების უმრავლესობას აქვს ერთი ან რამდენიმე წყვილი თვალი. ისინი მოთავსებულია კანის ეპითელიუმის ქვეშ და შედგება პიგმენტური ბოკალისა და მხედველობითი უჯრედებისაგან (სურ. 128).

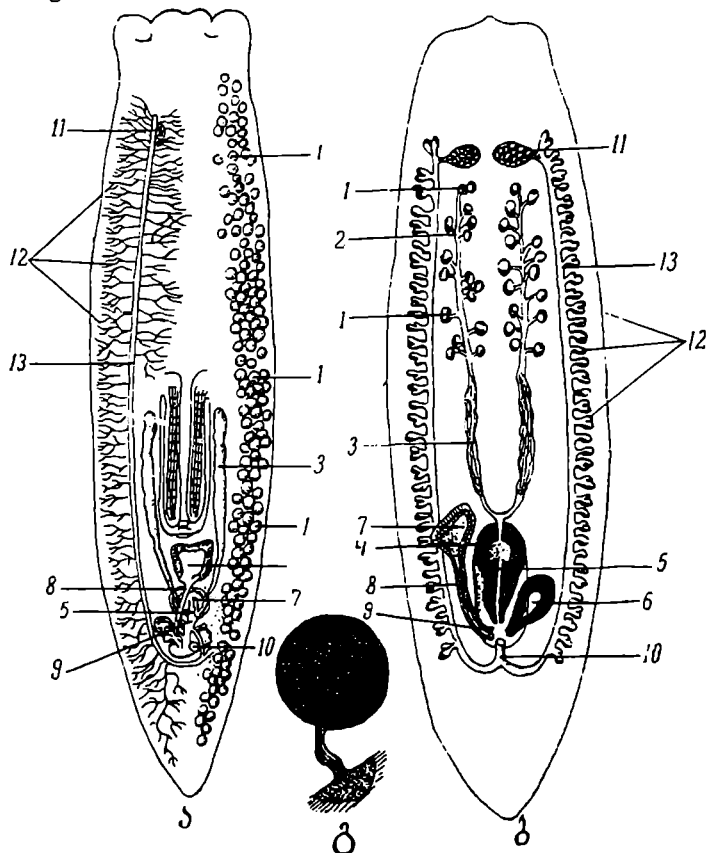
სურ. 127. ტურბელარიის ნერვული სისტემა. ა — სამტოტანაწლავიანი პლანარიის ნერვული სისტემა: 1 — თავის კვანძი; 2 — მუცლის სიგარძივი ღეროები; 3 — კიდითი რგოლური ნერვი; 4 — განივი კომისურები; 5 — ზურგის ღეროები; ბ — იგივე განივ კრილში; გ — სწონაწლავიანი ტურბელარიის ნერვული სისტემა: 1 — თავის კვანძი; 2 — მუცლის სიგარძივი ღეროები; 3 — ხახის რგოლი; 4 — ხახისუკანა კომისურა.



სურ. 128. მტენარი წყლის ტურბელარიის თვალი.

ა — *Polycelis*-ის თვალი. ბ — ჩიქსებრი პლანარიის (*Dendrocoelum*) თვალი. 1 — მხედველობითი უჯრედები; 2 — მათი ბირთვები; 3 — მხედველობითი უჯრედის ნერვული გამონაზარდი; 4 — სინათლისადმი მგრძნობიარე ფიარუტები; 5 — პიგმენტოვანი ხუფი; 6 — პიგმენტოვანი ხუფის ბირთვი.

ამ უჯრედების თავისებური განლაგების გამო სინათლის სხივები ჯერ გადაიან მხედველობითი უჯრედების პროტოპლაზმას, ხოლო შემდეგ ხედებიან უჯრედების შუქმგრძნობიარე ნაწილში. ამიტომ ისეთი აგებულების თვალს, როგორც აქვთ ტურბელარიებს, უწოდებენ ინვერტულ. ანუ შებრუნებულ თვალს. ტურბელარიების უმრავლესობა ჰერმეტიკოდიტია. მაგალითისათვის შეიძლება ავიღოთ რძისებური პლანარია — *Dendrocoelum lacteum* (სურ. 129).

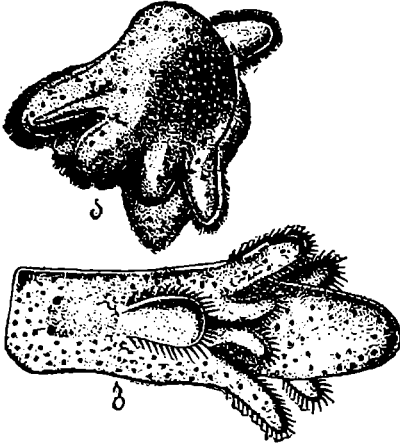


სურ. 129. ტურბელარიის სასქესო სისტემა:

ა — რძისებური პლანარიის სასქესო სისტემა (მარცხნივ მოცილებულია მამრობითი, მარჯვნივ — მდედრობითი ორგანოები. ბ — ტურბელარიის სასქესო სისტემის აგებულების სქემა. 1 — სათესლეები; 2 — თესლგამომთხევი არხები; 3 — თესლგამტარი; 4 — სათესლე პარკი; 5 — საკოპულაციო ორგანო თესლგამომთხევი არხით; 6 — ჭირკვლოვანი ორგანო; 7 — საკოპულაციო ჩანთა; 8 — მისი არხი; 9 — სასქესო კლოაქა; 10 — კვერცხგამტარის კენტი არხი; 11 — საკვერცხე; 12 — საყვირები; 13 — კვერცხგამტარი. გ — პლანარიის (*Planaria lugubris*) პარკი.

მამრობითი სასქესო ორგანოები შედგება პარენქიმაში განლაგებული მრავალრიცხოვანი სათესლისაგან. მათგან გამოდინ უწყურილესი თესლგამომტანი არხები, რომლებიც გადადიან ორ თესლგამომტარში, ეს კი გადადის სათესლე პარკში. უკანა ნაწილში სათესლე პარკი გადადის საკოპულაციო ორგანოში, რომელიც აღჭურვილია თესლგამომთხევი არხით (სურ. 129, ბ).

მდედრობით სასქესო ორგანოებს შეადგენს სხეულის წინა ნაწილში მდებარე ერთი წყვილი საკვერცხე. საკვერცხეებიდან გამო-



სურ. 130. ტურბელარიის მიუღერის ლარვა.

ა — ახალგაზრდა ლარვა. ბ — სახეობით ფორმირებული ლარვა მუცლის მხრიდან.

უჯრედებთან ერთად იქმნება პარკი, რომელიც საყვითრე უჯრედებისა და სანაქუჭე ჩირკვლების გამონაყოფის შედეგია. ეს პარკი ეკიდება წყალქვეშა საგნებს (სურ. 129, გ).

ზოგი ტურბელარიის განვითარება პირდაპირია, მეტამორფოზის გარეშე, ხოლო ზღვის მრავალნაწლავიანთა განვითარება მეტამორფოზის გზით მიმდინარეობს. კვერცხიდან გამოდის ე. წ. მიუღერიის ლარვა (სურ. 130), რომელსაც აქვს კვერცხისმაგვარი ფორმა. დასაწყისში რადიალური სიმეტრიისაა, ხოლო შემდეგში იძენს ბილატერულ სიმეტრიას. წინა ნაწილში, პირთან, მუცლის მხარეზე აქვს წამწამებით დაფარული 8 ლაპოტიანი გამონაზარდი. მიუღერიის ლარვა ეწევა პლანქტონურ ცხოვრებას, რაც უზრუნველყოფს მის განსახლებას ზღვაში, ზღვის დინების საშუალებით. ასეთი ლარვა თანდათან გადაიქცევა მოზრდილ ტურბელარიად.

სქესობრივი გამრავლების გარდა ზოგი ტურბელარია მრავლდება უსქესოდაც, განივი გაყოფით (სურ. 131).

ტურბელარიების კლასი იყოფა რამდენიმე რიგად, მაგრამ მათ შორის უმთავრესია შემდეგი 4 რიგი: 1 — *Acoela* — უნაწლავო ტურბელარი-

ლის ორი გრძელი კვერცხსავალი, რომელიც სასქესო კლოაკაში ერთვის კენტკვერცხსავალს. ეს უკანასკნელი თავის მხრივ იხსნება საკოპულაციო ორგანოს ჯიბეში, ანუ ე. წ. მამრობით ატრიუმში. წყვილ კვერცხსავლებთან განლაგებულია საყვითრეები (სურ. 129, ბ). სასქესო კლოაკაში იხსნება აგრეთვე საკოპულაციო ჩანთა და კუნთოვანი ჩირკვლოვანი ორგანო (სურ. 129, ვ).

სპერმა პირველად ხვდება საკოპულაციო ჩანთაში, აქედან — კვერცხსავალში. განაყოფიერება წარმოებს საკვერცხიდან კვერცხსავალში კვერცხის გადასვლისას. ზოგი ტურბელარიის სასქესო კლოაკაში კვერცხის ირგვლივ საყვითრე

ე ბ ი: 2 — *Polyclada* — მ რ ა ვ ა ლ ტ ო ტ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ა ნ ი ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი; 3 — *Triclada* — ს ა მ ტ ო ტ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ა ნ ი ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი და 4 — *Rhabdoceola* — ს წ ო რ ნ ა წ ლ ა ვ ი ა ნ ი ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი.

1-ე ლ ი რ ი გ ი. *Acoela* — უ ნ ა წ ლ ა ვ ო ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი

ამ რიგის წარმომადგენლები ძლიერ წვრილი, უმეტესად ზღვის სანაპირო ზოლას ცხოველებია. მოიპოვებიან კასპიის ზღვაშიც. ზოგი მათგანი ეწევა პლანქტონურ ცხოვრებას. ზოგიც კანკელიანთა ექტოპარაზიტია.

უნაწლავონი ტურბელარიათა შორის ყველაზე პრიმიტიული აგებულებისა-ნი არიან. ზოგიერთი უნაწლავო ტურბელარიის პარენქიმაში ცხოვრობენ მწვანე ერთუჯრედიანი წყალმცენარეები — ზ ო ო ქ ლ ო რ ე ლ ე ბ ი. ამის გამო მათ აქვთ მწვანე შეფერვა. წყალმცენარეებთან ასეთი სიმბიოზი ახასიათებს უნაწლავო ტურბელარიას — *Convoluta paradoxa*-ს (სურ. 124).

მ ე-2 რ ი გ ი. *Polyclada* — მ რ ა ვ ა ლ ტ ო ტ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ა ნ ი ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი

ამ რიგის წარმომადგენლებიც ზღვის ფორმებია, პლანქტონურ ცხოვრებას ეწევიან. შავ ზღვაში ბინადრობს ლეპტოპლანა — *Leptopiana tremellaris*.

მ ე-3 რ ი გ ი. *Triclada* —

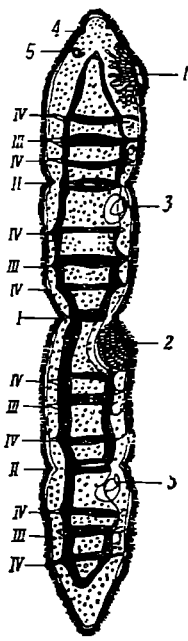
ს ა მ ტ ო ტ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ა ნ ი ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი

ამ რიგის წარმომადგენლები მტკნარი წყლის, ზღვისა და ნიადაგის ფორმებია და ამიტომ მათი ცხოვრების ნირი ნაირგვარია. დამახასიათებელ თავისებურებას შეადგენს შუა ნაწლავის სამადღატოტიანება. ამ რიგს ეკუთვნიან მტკნარი წყლის ფორმები: რ ძ ი ს ე ბ რ ი პ ლ ა ნ ა რ ი ა — *Dendrocoelum lacteum*, მ რ ა ვ ა ლ ტ ვ ა ლ ი ა ნ ი შ ა ვ ი პ ლ ა ნ ა რ ი ა — *Polycoelis nigra* და სხვ.

მ ე-4 რ ი გ ი. *Rhabdoceola* —

ს წ ო რ ნ ა წ ლ ა ვ ი ა ნ ი ტ უ რ ბ ე ლ ა რ ი ე ბ ი

ამ რიგის წარმომადგენლები ზღვის ან მტკნარი წყლის წვრილი ფორმებია. მათთვის დამახასიათე-



სურ. 131. *Microstomum lineare*. განივი გაყოფის დროს.

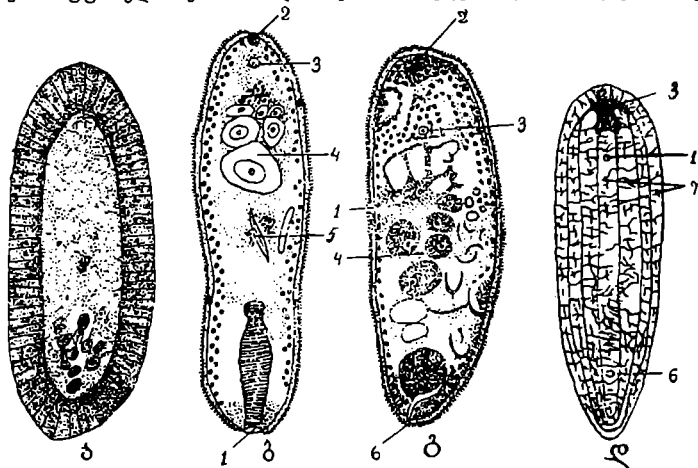
ს ხ ე უ ლ ი შე დ გ ე ბ ა I c ზ ო ო ი დ ი ს ა გ ა ნ (რომაული ციფრებით აღინიშნება გაყოფის თანამდევრობა). 1 — საწყისი ინდივიდის პირი; 2 3 — შვილეული ზოოდების პირის ზერელები; 4 — თვალაკი; 5 — წამწამოვანი ორმო.

ბელია შუა ნაწლავის დაუტოტველობა და ამიტომ ამ ნაწლავს აქვს პ ა რ კ ი ს ე ბ ე რ ი ფ ო რ მ ა. სწორნაწლავიანი ტურბელარიები მტაცებლებია, არიან

პარაზიტებიც. მათ ეკუთვნის მტკნარი წყლის ფორმებიდან მ ე ზ ო ს ტ ო მ ა — *Mesostoma chrenbergi*, მიკროსტომუმი — *Microstomum lineare* (სურ. 121. ბ; სურ. 131) და სხვ. მიკროსტომუმისათვის დამახასიათებელია უსქესო გამრავლება (სურ. 131).

ტურბელარიების ფილოგენია. ტურბელარიების წარმოშობის შესახებ დღეისათვის ცნობილია ორი თეორია. პირველი თეორიის მიხედვით (ა. ლანგი, 1854 წ.) ტურბელარიების წარმოშობა დაკავშირებულია სავარცხლურებთან, განსაკუთრებით მხოხავ სავარცხლურებთან — ც ე ლ ო პ ლ ა ნ ა (სურ. 120), რომელიც აღმოჩენილია ა. კოვალევსკის მიერ 1880 წელს მეწამულ ზღვაში.

ა. ლანგი თვლიდა, რომ ტურბელარიები წარმოიშვნენ ცელოპლანას მსგავსი ფორმებიდან. სავარცხლურებთან ახლო მდგომ ფორმებად მას მიაჩნდა მრავლადდატოტილნაწლავიანი ტურბელარიები, ვინაიდან მათ ჰქონდათ შენარჩუნებული რადიალური სიმეტრია, ხოლო სამადდატოტილნაწლავიანი და სწორნაწლავიანი ტურბელარიები ა. ლანგის მიხედვით წარმოიშვნენ მრავლად-



სურ. 132. ტურბელარიების პლანულისმავგარი წინაპრების რადიალური სიმეტრიიდან ბილატერალური სიმეტრიის განვითარება.

ა — ჰიდროიდული პოლიპის — *Turritopsis* პლანულა. ბ — უნაწლავო ტურბელარია — *Diopisthophorus longitubus* თითქმის რადიალური სიმეტრიით. გ — უნაწლავო ტურბელარია — *Haplopostia brunnea*; დ — უნაწლავო ტურბელარია — *Convoluta roscofferensis*.

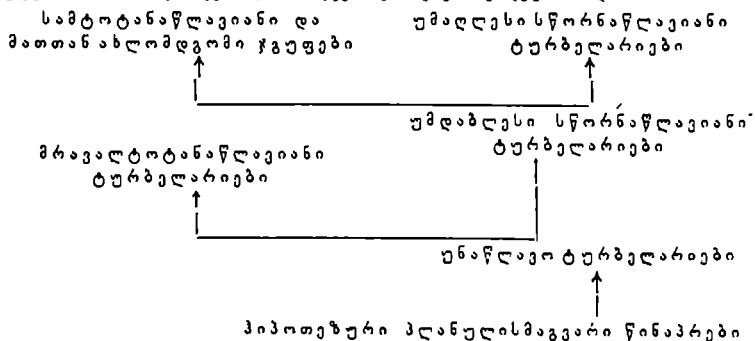
1 — პირი; 2 — თხემის ჭირკვლები; 3 — სტატოციტები; 4 — სასქესო ჭირკვალი; 5 — საკვები ნაწილაკები პარენქიმაში; 6 — სასქესო ხერელი; 7 — სიგარძივი ნერვული ღეროები.

დატოტილნაწლავიანი ტურბელარიებიდან. უნაწლავო ტურბელარიებს ის იხილავდა როგორც რეგრესული განვითარების შედეგს, რამაც გამოიწვია მისი აგებულების გამარტივება.

მეორე თეორიის მიხედვით ტურბელარიების წარმოშობა დაკავშირებულია

არა სავარცხლურებთან, არამედ პლანული სმაგვარი იმ წინაპრებთან, რომლებიც ნაწლავდრუიანების პლანული სმაგვარია.

ამ თეორიის მიხედვით პრიმიტიულ ფორმებად ითვლებიან არა მრავლად-დატოტვილნაწლავიანი, არამედ უნაწლავო ტურბელარიები. ამ უკანასკნელებს აქვთ ისეთი აგებულება, როგორც ეს ახასიათებს ნაწლავდრუიანთა ლარვას პლანულას. სახელდობრ, აქვთ რადიალური სიმეტრია და სიმეტრიის ღერძი გადის ორალურ და აბორალურ პოლუსებზე. ტურბელარიების წინაპრებს ჰქონდათ სწორედ პლანული სმაგვარი აგებულება. შემდგომი ევოლუცია კი წაიდა ბილიტერალური სიმეტრიის განვითარებით (სურ. 132). ვ. ბეკლემიშევის მიხედვით ფილოგენეზური ურთიერთობა ტურბელარიების სხვადასხვა ჯგუფებს შორის შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს შემდეგნაირად:



მე-2 კლასი. ღიბენიჭური მფრთვლები, ანუ ღიბენიჭური ტრემატოდები— TREMATODA—DIGenea

ღიგენეზურ ტრემატოდებს ახასიათებთ ერთი ექსკრეტორული ხერელი (იგი იხსნება სხეულის ბოლოზე) და დაკლავილი საშვილოსნო მრავალრიცხოვანი კვერცხით. ვითარდება შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობით, როგორც წესი, ენდოპარაზიტია.

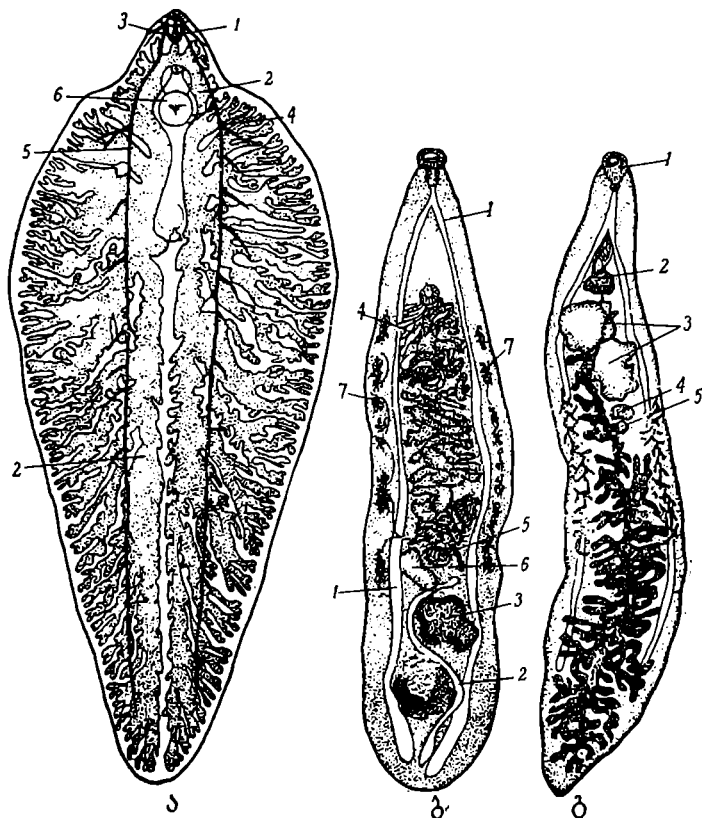
ღიგენეზურ ტრემატოდებს აქვთ ფოთლისებური ან ცილინდრისებური ფორმა. მათი სხეული გაბრტყელებულია ზურგ-მუცლის მიმართულებით და არ არის დანაწევრებული.

ტრემატოდების სხეული დაფარულია კუტიკულის სქელი ფენით. ტურბელარიებისაგან განსხვავებით, მათ წამწამოვანი ეპითელი არა აქვთ. მათი სხეული წარმოადგენს კან-კუნთოვან პარკს, რომელშიც მოთავსებულია ყველა ორგანო. ამ ორგანოებს შორის არსებული შუალედები ამოვსებულია შემაერთებელქსოვილოვანი უჯრედებისაგან შემდგარი პარენქიმით.

ტრემატოდებს აქვთ ორი მისაწოვარი — პირისა და მუცლის. ამის გამო მათ ამ ბოლო დრომდე შეეცდომით უწოდებენ „ორპირებს“. სინამდვილეში კი პირის მისაწოვრის ფსკერზე მოთავსებულია პირის ხერელი, მუცლის მისაწოვარი კი დასშულია. მისაწოვრები წარმოადგენენ ფიქსაციის ორგანოებს, ე. ი. პარაზიტი ლოკალიზაციის ადგილზე ემაგრება ამ მისაწოვრების საშუალებით. პირის მისაწოვარი მოთავსებულია სხეულის წინა ნაწილზე, მუც-

ლის მისაწოვარი კი — სხეულის ვენტრალურ ზედაპირზე (სურ. 133, სურ. 134, სურ. 135) პირის მისაწოვრიდან დაშორებით.

პირის მისაწოვრის უკან მოთავსებულია მცირე ზომის კუნთოვანი წარმოშობის — ხ ა ხ ა (*pharynx*). ხახის უკან მოთავსებულია ს ა ყ ლ ა პ ა ვ ი მ ი ლ ი



სურ. 133. მწოველების აგებულება:

ა — დვიდლის პეკლის — *Fasciola hepatica*-ს საკმლის მომწელებელი და ნერეული სისტემა: 1 — ხახა; 2 — ნაწლავის სიგრძივი ტოტები, მრავალრიცხოვანი გვერდითი ტოტებით; 3 — ხახისირგვლივი ნერეული კვანძი; 4, 5 — სიგრძივი ნერეული ღეროები; 6 — მუცლის მისაწოვარი.

ბ — ციმბირული ორპირა — *Opisthorchis felineus*. 1 — ნაწლავის გვერდითი ტოტი; 2 — მთავარი გამოყოფი არხი; 3 — სათესლე; 4 — თესლგამტარი; 5 — საკვერცხე; 6 — თესლმომღები; 7 — საყვირებები.

გ — ლანცეტისებური ორპირა — *Dicrocoelium lanceatum*. 1 — პირის მისაწოვარი; 2 — მუცლის მისაწოვარი; 3 — სათესლეები; 4 — საკვერცხე; 5 — თესლმომღები.

(*oesophagus*), რომელიც შემდეგ ორ ტოტად იყოფა, გრძელდება სხეულის ბოლო ნაწილისაკენ და ბრმად თავდება. ეს ნაწლავის (*intestinum*) ტოტები ა

(სურ. 133. ²) ეს ტოტები ერთმანეთს არ უკავშირდება. ტრემატოდებში საკმლის მონელება წარმოებს შემდეგნაირად: საკვები მასა შედის პირის ხერელის საშუალებით, აქედან გადადის ხახაში, საყლაპავ მილში და ნაწლავის ტოტებში, სადაც ხდება საკმლის მონელება. ამის შემდეგ საკმლის ნარჩენები უკან გამოიხვევა პირის ხერელით. ტრემატოდები იკვებებიან მასპინძლის ორგანოების ლორწოთი, ზოგიერთი სახეობა კი — მასპინძლის სისხლით.

ტრემატოდებს სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოები არა აქვთ. შეწოვილი საკვების გავრცელება ორგანიზმში წარმოებს გაქღეწვით, ანუ იმპიბიციით.

ყველა ტრემატოდა პარაზიტია. ისინი პარაზიტობენ ცხოველისა და ადამიანის თითქმის ყველა ორგანოში და ამავე დროს თითოეული ორგანოსათვის დამახასიათებელია თავისი სპეციფიკური პარაზიტი. ტრემატოდებს აქვთ ორგანოთა ნერვული, საკმლის მომნელებელი, ექსკრეტორული და სასქესო სისტემები. ცალკეულ სახეობათა დიფერენციალური დიაგნოსტიკისათვის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს სასქესო სისტემის აგებულებას (სურ. 136).

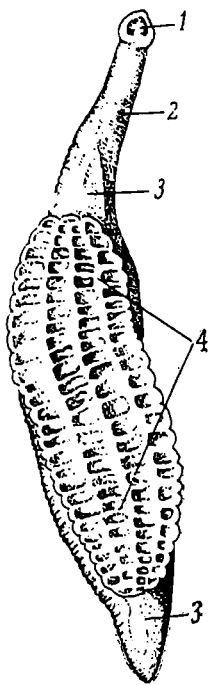
ტრემატოდების დიდი უმრავლესობა ჰერმეფროდიტია; გამონაკლისია მხოლოდ ერთი ოჯახის (*Schistosomatidae*) წარმომადგენლები, რომლებიც გაყოფილსქესიანებია.

მამრობითი სასქესო აპარატი (სურ. 136, ა-1-4) შედარებით მარტივი აგებულებისაა. უფრო ხშირად ის ორი სათესლისაგან (*testes*) შედგება. ამათგან გამოდის თითო თესლგამტარი (*vasa efferentia*). ორივე თესლგამტარი ერთდება კენტ თესლგამომტან სადინრად (*vas deferens*), რომელიც ხშირად მოთავსებულია სპეციალურ კუნთოვან პარკში — სასქესო ჩანთაში (*bursa cirri*) და იხსნება მამრობითი გარეთა სასქესო ხერელით პარაზიტის სხეულის მუცლის ზედაპირზე. ზოგჯერ თესლგამომტანი სადინარის ნაწილი გაგანიერების შემდეგ წარმოშობს სათესლბუშტულას (*vesicula seminalis*). თესლგამომტანი სადინარის ბოლო ნაწილი ცირუსი (*cirrus*). ანუ მამრობითი ორგანო (*penis*) სასქესო ბურსაში შემოსაზღვრულია განსაკუთრებული — პროსტატული ჰირკვლებით:

მდედრობითი სასქესო აპარატი (სურ. 136, ა-5¹⁴) უფრო რთულადაა აგებული. ის მოთავსებულია მამრობითი სასქესო აპარატის გვერდით, რათა ტრემატოდებს მიეცეთ თვითგანაყოფიერების საშუალება, როდესაც არ არსებობს მეორე ინდივიდი ჯვარედინი განაყოფიერებისათვის. მდედრობითი სასქესო აპარატის ცენტრალური ორგანოა ოოტიპი (*ootyp*), სადაც მიმდინარეობს განაყოფიერების პროცესი და კვერცხის გაფორმება. ოოტიპი წარმოადგენს პატარა ღრუს. რომლის მახლობლად თავს იყრის მდედრობითი სასქესო აპარატის დანარჩენი ორგანოები. ოოტიპთან კვერცხსავალი (*oviductus*) საშუალებით შეერთებულია საკვერცხე (*ovarium*), რომელიც გამოყოფს ჩანასახოვან კვერცხურედებს. ოოტიპს უერთდება აგრეთვე თესლმიმღები (*receptaculum seminis*), რომელიც სპერმის მარაგს შეიცავს. ოოტიპში ხდება კვერცხურედების განაყოფიერება.

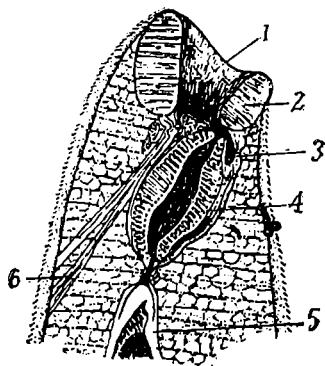
ოოტიპში იხსნება საყვითოები (*vitellaria*), რომლებიც წარმოადგენენ წყვილი მტევნისებური ჯირკვლების ერთობლიობას. საყვითოები პარაზიტის სხეულის გვერდით ნაწილებში იმყოფებიან, აქვთ თავიანთი სპეციალური

გამომტანი არხები (მარჯვენა და მარცხენა) და ერთმანეთს უერთდებიან სხეულის მედიალურ ხაზთან. ისინი წარმოშობენ ყვითარის კენტ რეზერვუარს, რომელიც ერთდება ოტიპის ღრუში. არის აგრეთვე განსაკუთრებული ჭირკვლები—მ ე ლ ი ს ი ს ს ხ ე უ ლ ა კ ე ბ ი (*corpus Mehlisi*). მისი როლი განსაკუთრებული სითხის გამომუშავებაში მდგომარეობს, რითაც ჩამორეცხება ოტიპი და საშვილოსნო, რომ იქ მოცურავე კვერცხები თავისუფლად სრიალებდეს და სასქესო ხველისაკენ მიიწევდეს.



სურ. 134. მწოველა—*Aspidogaster conchicola* ორსაგდულიანი მოლუსკის (*Anodonta cygnea*) გულის-ირგვლივი ღრუდან:
1 — პირი; 2 — ხახა; 3 — ნაწლავი;
4 — მეულის მისაწოვარი.

ს ა შ ვ ი ლ ო ს ნ ო (*uterus*) დაკლავნილი მილის მსგავსია; ერთი ბოლოთი ჩადის ოტიპში, ხოლო მეორეთი უკავშირდება გარემოს მდებარებითი სასქესო აპარატის გარეთ ხვე-



სურ. 135. ღვიძლის პეპლის სხეულის წინა ბოლოს სივრცეში ჭრილი.
1 — პირის მისაწოვარი; 2 — მისაწოვრის მუხკულატურა; 3 — ხახისწინა ღრუ; 4 — ხახა; 5 — ნაწლავის დასაწყისი; 6 — ხახის შემართველი კუნთები.

ლის საშუალებით. ოტიპში გაფორმებული კვერცხები გადადიან საშვილოსნოში. ტრემატოდების საშვილოსნო ორგვარ როლს ასრულებს: ერთი მხრივ, ის არის კვერცხების დროებითი შემნახველი და მომწიფებელი კვერცხების გარეთ გამოყოფი ორგანო, ხოლო მეორე მხრივ, იგი ასრულებს ს ა შ ო ს (ვაგინის როლს).

ხშირად ოტიპთან ახლოს მდებარეობს მცირე არხი, ე. წ. ლ ა უ რ ე რ ი ს ა რ ხ ი (*canalis Laureri*), რომელიც პარაზიტის სხეულის დორსალურ მხარეზე იხსნება.

ნ ე რ ვ უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა ტ რ ე მ ა ტ ო დ ე ბ შ ი შ ე დ ე ბ ა ნ ე რ ვ ე ლ ი კ ვ ა ნ ძ ბ ი-

საგან, ისინი მღებარეობენ ხახის ქვეშ და ტოტებს უშვებენ სხეულის სხვა უბნებში (სურ. 133).

ტრემატოდებში გრძნობათა ორგანოები რედუცირებულია ენდოპარაზიტული ცხოვრების გამო. ტრემატოდების ლარვა კი (მირაციდი) შეიცავს ისეთ ინვერტულ, ანუ შებრუნებულ თვალს, როგორც აქვთ ტურბულარიებს.

ექსკრეტორული სისტემა შედგება არხების რთული ქსელისაგან; იგი იწყება პარენქიმული ქსოვილის სხვადასხვა ნაწილიდან და სხეულის მარჯვენა და მარცხენა ნახევარზე სიმეტრიულად არის განლაგებული (სურ. 136, ბ). უწერილესი არხები საწყისს ლებულობენ სპეციალური ექსკრეტორული უჯრედებიდან. ექსკრეტორული სისტემის ბოლო ნაწილს შეადგენს ორი გვერდითი ტოტი, რომლებშიც ერთდებიან წვრილი არხები. სხეულის ბოლო ნაწილში ეს ორი ტოტი ერთდება, ქმნის კენტ ექსკრეტორულ ბუშტს და პარაზიტის სხეულის ბოლო ნაწილში ხერვლით თავდება. ასეთი აგებულების გამოყოფი ორგანოები პროტონეფრიდები იწოდება.

ლიგენეზური ტრემატოდების განვითარების ციკლი. ტრემატოდების, როგორც ჰერმაფროდიტული ორგანიზმების, შეუღლება შეიძლება ხდებოდეს ორი გზით. ზოგჯერ ადგილი აქვს თვითგანაყოფიერებას, როდესაც მამრობითი ასო (penis, ანუ cirrus) გამოიბურცება სასქესო ბურსის ღრუდან, გარეთ გამოდის, მკვეთრად მოიხრება და გვერდით მღებარე მღედრობით სასქესო გარეთა ხერვლში შედის. სპერმატოზოიდები საშვილოსნოს მილში შეიჭრებიან, მათ კლაკნილებში მოძრაობენ ოოტიპის მიმართულებით და მიაღწევენ რათესლმიმღებს, იქ, კვერცხსავალიდან კვერცხუჯრდის გამოსვლის მომენტამდე, გროვდებიან. ოოტიპში ხდება კვერცხის განაყოფიერების პროცესი. სხვა შემთხვევაში ხდება ერთმხრივი ჯვარდინი განაყოფიერების პროცესი.

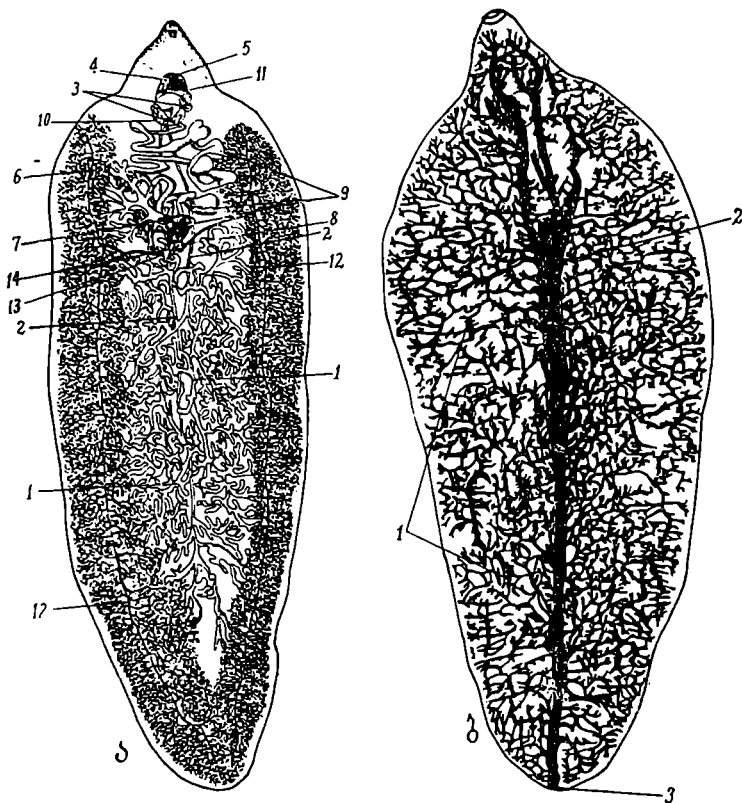
განაყოფიერებისთანავე სულ ახალ-ახალი კვერცხის სერია გამოიყოფა ოოტიპიდან საშვილოსნოში და საბოლოოდ ავსებს მას მთლიანად. საშვილოსნო კი გამოყოფს თავის გარეთა ხერვლით მომწიფებულ კვერცხებს გარემოში, ე. ი. ნიადაგსა და წყალში, სადაც კვერცხები მოხვდებიან მასპინძლის განავალთან, ნახველთან, შარდთან ერთად.

ზოგიერთი ტრემატოდის (*Dicrocoelium lanceatum*) კვერცხები გარემოში გამოყოფის მომენტში უკვე შეიცავენ გაფორმებულ ჩანასახებს, ე. წ. მირაციდებს (სურ. 137, ა), რომელთა სხეული დაფარულია წამწამებით. სხვა ტრემატოდების (*Fasciola hepatica*) კვერცხებში მირაციდები ფორმდება კვერცხის გარემოში (წყალში) ყოფნის პერიოდში.

ტრემატოდების განვითარების ციკლი ხასიათდება მასპინძლის ციკლის თავისებური მოვლენით: ტრემატოდების სქესმწიფე ფორმა ცხოვრობს დეფინიტური მასპინძლის სხეულში, მაშინ, როდესაც ლარვა — სხვა ცხოველის, შუამავალი მასპინძლის ორგანიზმში.

ამრიგად, ტრემატოდა კვერცხიდან გამოსვლის მომენტიდან სქესმწიფე არსებად გარდაქცევამდე განვითარების მეტად რთულ ციკლს გაივლის, რომელიც ზოგადად გამოიხატება შემდეგში: მირაციდი (სურ. 137, ა), როდესაც გამოიჩეკება კვერცხიდან წყალში, რამდენიმე ხნის განმავლობაში ეწევა თავისუფალ ცხოვრებას, წყალში ის ეძებს შუამავალ მასპინძელს. შეიჭრება თუ არა ამ უკანასკნელის სხეულში (ხშირად აქტიურად), მირაციდი თავის წამწამებიან სა-

ფარს მოიცილებს და გარდაიქცევა სპოროციისტად (სურ. 137, ბ და გ). იგი ხასიათდება პარკისებური სხეულით. სპოროციისტის ღრუში კონცენტრირებულია უჯრედოვანი ელემენტები, რომელთაც შეუძლიათ პართენოგენეზური გამ-



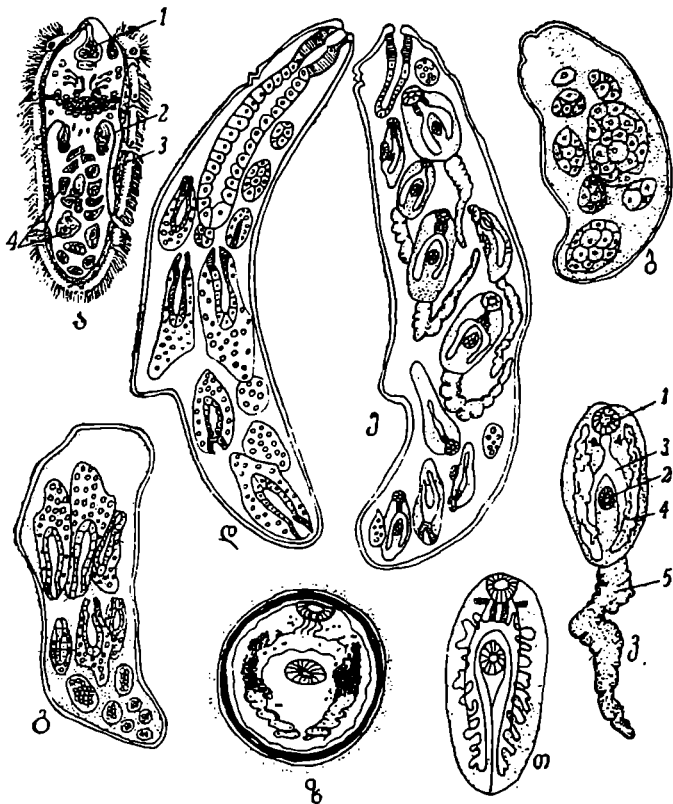
სურ. 136. *Fasciola hepatica*-ს სასქესო სისტემა და გამომყოფი ორგანოები:

ა — სასქესო სისტემა: 1 — სათესლეები; 2 — თესლგამომტანი არხები; 3 — თესლგამტარი, რომელაც გადადის სათესლე ბუშტოში; 4 — ცირუსი; 5 — სასქესო ზერელი; 6 — საკვერცხე; 7 — კვერცხგამტარი; 8 — მელისის სხეულაკი; 9 — საშვილოსნო; 10, 11 — საშვილოსნოს არხები; 12 — საყვიორების სიგარძივი არხები; 13 — განივი საყვიორე საღინარი; 14 — საყვიორე საღინარი. ბ — გამომყოფი სისტემა; 1 — მრავალრიცხოვანი გამომყოფი არხები; 2 — მთავარი გამომყოფი არხი; 3 — გამომყოფი ზერელი.

რავლება. ისინი იძლევიან ე. წ. რედიებს (სურ. 137, დ და ე), წაგრძელებულ ლარვებს, საიდანაც გამოდიან მის სხეულში პართენოგენეზური გამრავლების გზით წარმოშობილი ლარვები, ე. წ. ცეკარიები (სურ. 137, ე). ცეკარიებს სქესმწიფე ტრემატოდის ზოგიერთი დამახასიათებელი ანატომური ელემენტები — მისაწოვრები და საჭმლის მომნელებელი ორგანოები აქვთ.

ცეკარიების სპეციფიკურ ორგანოს წარმოადგენს კულის დანამატი, რომე-

ლიც ეხმარება მას მოძრაობაში. ცერკარიები შუამავალი მასპინძლის ორგანიზმიდან გამოდიან წყლიან გარემოში. ცერკარია კულის დაკარგვის შემდეგ შემოისაზღვრება განსაკუთრებული გარსით, ანუ ინცისტირდება და გარემოში გარდაიქცევა ადოლესკარიალ (სურ. 137, ზ), რომელიც ღეფინიტური მასპინძლის ორგანიზმში გარდაიქცევა სქესმწიფე ფორმად. განვითარების ასეთი ციკლი



სურ. 137. *Fasciola hepatica*-ს განვითარება.

ა — შირაცილი: 1 — ნაწლავის ჩანასახი; 2, 3 — პროტონეფრიდია; 4 — კვერცხუცრედები. ბ და გ — სპოროციტები რედოებით. დ — პირველი თაობის რედოიანი შიგნით მეორე თაობის რედოებით. ე — მეორე თაობის რედოიანი ცერკარიებით. ვ — ცერკარია: 1 — პირის მისაწოვარი; 2 — მუცლის მისაწოვარი; 3 — ნაწლავი; 4 — საუვითრები; 5 — უკლი. ზ — ადოლესკარია; თ — ახალგაზრდა მწოველა.

დამახასიათებელია ღვიძლის ორპირისათვის, ანუ ღვიძლის ჰეპლისათვის. ამრიგად, აქ ადგილი აქვს განაყოფიერებულ და გაუნაყოფიერებელ (პართენოგენეზურ) თაობათა მონაცვლეობას, ანუ ჰეტეროგონიას.

ზოგიერთი ტრემატოდის განვითარების ციკლი მარტივდება იმ მხრივ, რომ სპოროციტები დასაწყისში რედიებს კი არ იძლევიან, არამედ უშუალოდ ცერკარიებს, მაშინ როდესაც სხვა ტრემატოდებში, პირიქით, განვითარების ციკლი მნიშვნელოვნად რთულდება ცერკარიების შექრით მეორე შუამავალ მასპინძელში, რომელსაც, ჩვეულებრივ, დამატებითი მასპინძელი ეწოდება და მათ სხეულში ცერკარიები ინციტირდებიან. შუამავალი მასპინძელი ინციტირებულ ლარვებთან ერთად, რომელთაც მეტაცერკარიები ეწოდებათ, მოხვდება საბოლოო მასპინძლის ორგანიზმში, სადაც პარაზიტი სქესმწიფე სტადიამდე ვითარდება.

დღეგნეზური ტრემატოდების ბიოლოგიური ციკლო შედგება ოთხი ძირითადი პერიოდისაგან: 1. ემბრიოგონია, 2. პარტენოგონია, 3. ცისტოგონია და 4. მარტიოგონია.

1. ტერმინში ემბრიოგონია იგულისხმება ტრემატოდის კვერცხში ჩანასახოვანი უჯრედის ემბრიონული განვითარების პერიოდი, მისი განაყოფიერების მომენტიდან მირაციდის გამოსვლამდე. ტრემატოდებში ემბრიოგონია მიმდინარეობს ან მარტიის (სქესმწიფე ტრემატოდის) სხეულში, ან გარემოში.

2. პარტენოგონია ეწოდება პოსტემბრიონულ პერიოდს, რომელიც მიმდინარეობს შუამავალი მასპინძლის ორგანიზმში. პარტენოგონიის დროს შუამავალ მასპინძელში ლარვეული ფორმები მრავლდებიან პარტენოგენური გზით. ეს პერიოდი იწყება შუამავალი მასპინძლის ორგანიზმში მირაციდის შექრის მომენტიდან და მთავრდება ცერკარიის გამოსვლით მოლუსკის ორგანიზმიდან გარემოში.

3. ცისტოგონია ეწოდება თავისუფალი ცერკარიების უძრავ ცისტად გარდაქცევის პროცესს. ეს პროცესი შეიძლება მიმდინარეობდეს ან გარემოში (მაშინ ფორმდება ადოლესკარია), ან დამატებითი მასპინძლის ორგანიზმში (მაშინ კი ამ უკანასკნელში შეიქმნება მეტაცერკარია).

4. მარტიოგონია არის დეფინიტური მასპინძლის სხეულში ადოლესკარიის მოზრდილ მარტიად გარდაქცევის პროცესი, რომელსაც სქესობრივი გამრავლების უნარი აქვს განაყოფიერებული კვერცხების გარემოში გამოყოფის გზით.

ადამიანისა და ცხოველების ტრემატოდები თითქმის ყველა ორგანოშია, მაგრამ ამ პარაზიტით უფრო მეტად ღვიძლი და ნაწლავებია დაავადებული. ტრემატოდების მიერ გამოწვეულ დაავადებას ტრემატოდოზი ეწოდება.

დღეგნეზური ტრემატოდების უმთავრესი წარმომადგენლებია: 1) ღვიძლის პეპელა — *Fasciola hepatica*; 2) ლანცეტისებური ორპირა — *Dicrocoelium lanceatum*; 3) კატის, ანუ ციმბირული ორპირა — *Opisthorchis felineus*; 4) ჩინური ორპირა — *Clonorchis sinensis* და 5) სისხლის ორპირა — *Schistosomum hematobium*, ანუ *Bilharzia hematobia*.

ღვიძლის პეპელა — *Fasciola hepatica* პარაზიტობს მსხვილფეხა და წვრილფეხა რქოსანი პირუტყვის ორგანიზმში. გვხვდება აგრეთვე ღორის, ცხენის, ვირის, აქლემის, ირმის, მღრღნელებისა და ადამიანის ორგანიზმებში. საბჭოთა კავშირში აღწერილია ადამიანის ფასციოლოზის 100 შემთხვევაზე მეტი. საქართველოში აღნიშნულია 50 შემთხვევა.

ფასციოლოზს იწვევს ტრემატოდის ორი სახეობა: *Fasciola hepatica*.

და *F. gigantea*. ღვიძლის პეპელას შინაგანი აღნაგობა გამოხატულია სურ. 133, სურ. 136-ზე.

კარგადაა შესწავლილი ღვიძლის პეპლის განვითარების ციკლი (სურ. 137). მის შუამავალ მასპინძელს მტკნარი წყლების ბინადარი ლოკოინა, მცირე ტბორულა — *Galba truncatula* წარმოადგენს.

ფ ა ს ც ი ო ლ ე ბ ი ლოკალიზდებიან ღვიძლის ნალექსადინარებში. დეფინიტურ მასპინძელში ფასციოლას კვერცხი ღვიძლიდან ნალექლთან ერთად გამოიყოფა ნაწლავის სანათურში, ხოლო აქედან, განავალთან ერთად, გამოიტანება გარეთ; რომელიმე მტკნარი წყლის აუზში (გუბე, არხი, ტბა, მდინარე და სხვ.) მოხვედრილ კვერცხებში ვითარდებიან მ ი რ ა ც ი დ ე ბ ი, რომლებიც საქმურ ტემპერატურის შემთხვევაში, 4—6 კვირის შემდეგ, კვერცხებიდან გამოიჩეკებიან (დაფარული არიან წამწამებით) და თავისუფლად დატურავენ წყალში შუამავალი მასპინძლის საპოვნელად. წყალში მირაციდს შეუძლია იცოცხლოს არაუმეტეს 40 საათისა. მირაციდი, შეხვდება რა წყალში შუამავალ მასპინძელს — წყლის პატარა ლოკოინას, აქტიურად იჭრება მის შინაგან ორგანოებში, უმთავრესად ღვიძლში. და გადაიქცევა იქ ს ბ ო რ ო ც ი ს ტ ა დ.

ს ბ ო რ ო ც ი ს ტ ა ს შეუძლია პართენოგენური გამრავლებით თავის სხეულში წარმოშვას ახალი თაობა — ე მ რ ა ვ ი რ ე დ ი ე ბ ი. ეს უკანასკნელი წარმოშობს ან შეიღველ რ ე დ ი ე ბ ს, ან რამდენიმე ათეულ ც ე რ კ ა რ ი ა ს. ეს უკანასკნელი ხასიათდება წაგრძელებულ-ოვალური სხეულით და მკვრივი გრძელი კუდით. ცერკარიები ტოვებენ რედიის სხეულს, შემდეგ გამოდიან ლოკოინას ორგანიზმიდან წყალში და იწყებენ ცურვას თავისი მკვრივი კუდის რხევით. რამდენიმე ხნის შემდეგ ცერკარიებს სცილდება კუდი, კანას ჯიოკლები იწყებენ სეკრეტის გამოყოფას, რომლითაც იფარება ც ე რ კ ა რ ი ი ს სხეული. ასე ფორმდება გარსი — ც ი ს ტ ა. ის მიემარება წყალში მოცურავე საგნებს (ნაძვ, წყალმცენარეები) ან წყლის ზედაპირზე იმყოფება თავისუფალ მდგომარეობაში.

ი ნ ც ი ს ტ ი რ ე ბ ე უ ლ ი ცერკარიები, ანუ ე. წ. ა დ ო ლ ე ს კ ა რ ი ე ბ ი ან წყლის ზედაპირზე რჩებიან, ან ფსკერზე ეცემიან. სასმელ წყალთან ან მწვანე საკვებთან ერთად დეფინიტური მასპინძლის საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში მოხვედრილი ა დ ო ლ ე ს კ ა რ ი ე ბ ი იცილებენ ცისტას, შეიჭრებიან ღვიძლის ნალექსადინარებში, სადაც 5—6 კვირის შემდეგ ვითარდებიან სქესმწიფე ფორმად.

საქართველოს სსრ ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა ფასციოლოზი ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონის რაიონებში (ც ხ ა კ ა ი ა, ფ ო თ ი, ხ ო ბ ი, ლ ა ნ ჩ ხ უ თ ი და სხვ.), რომლებიც ხასიათდებიან ტენიანი ჰავითა და საკმაოდ მაღალი ტემპერატურით. ადამიანის ფასციოლოზის შემთხვევები აღწერილია იმ ადგილებიდან, სადაც შინაური ცხოველის ფასციოლოზი გვხვდება.

დიგენურები მწოველების შემდეგი წარმომადგენელია ლ ა ნ ც ე ტ ი ს ე ბ ე უ რ ი ო რ პ ი რ ა — *Dicrocoelium lanceatum* (სურ. 133, გ), რომელიც პარაზიტობს მსხვილფეხა და წვრილფეხა ჩქოსანი პირუტყვის, აქლემის, ვირის, ღორის, ირმის, კურდღლის, დათვისა და ადამიანის ორგანიზმებში, მათი ღვიძლის ნალექსადინარებში.

ლ ა ნ ც ე ტ ი ს ე ბ ე უ რ ი ო რ პ ი რ ი ს განვითარება შუამავალი მასპინ-

ძლის მონაწილეობით მიმდინარეობს. შუამავალ მასპინძლებს ხმელეთის მოლუსკები წარმოადგენენ. დამატებით მასპინძლებად ითვლებიან ჭიანჭველები.

საქართველოში ლანცეტისებური ორპირის შუამავალ მასპინძლად თვლიან ხმელეთის ლოკოკინას — *Helicella derbentina*-ს, რომელიც საქართველოს ტერიტორიაზე ფართოდაა გავრცელებული.

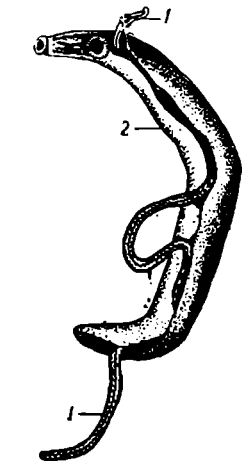
ლანცეტისებური ორპირის კვერცი, დეფინიტური მასპინძლის მიერ გარემოში (განავალთან ერთად) გამოყოფილი, შეიცავს სრულიად გაფორმებულ ჩანასახს, მირაციიდს, რომელიც (ღვიძლის პეპლის მირაციიდსაგან განსხვავებით) კვერციდან გარემოში კი არ გამოდის, არამედ ლოკოკინას ნაწლავში გამოიჩეკება, ასე მოხდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ პარაზიტის კვერცი ლოკოკინამ გადაყლაპა. ამის შემდეგ მირაციიდი შეიჭრება ლოკოკინას ღვიძლში, გადაიქცევა სპოროციისტად, რომელიც, ღვიძლის პეპლის სპოროციისტის მსგავსად, პართენოგენეზური გზით გამრავლებას იწყებს. სპოროციისტის სხეულში პირველად წარმოიშობა შვილეული სპოროციისტები, შემდეგ ეს უკანასკნელები საწყისს აძლევენ ცერკარიებს. დიკროცელიოზით ცხოველი ავადდება ბალახთან ერთად მიღებული ხმელეთის პატარა ლოკოკინებით, რომლებშიც განვითარებულია ცერკარიები; ანუ ნაკრები ცისტები. ადამიანი კი ავადდება ნაკრები ცისტების მიღებით.

ამრიგად, დიკროცელიოზის განვითარების ციკლში გამოთითვლია რედიის სტადია, მაგრამ სამაგიეროდ არიან შვილეული სპოროციისტები.

დიგენეზური მწოველებიდან აღსანიშნავია აგრეთვე კატისა და ჩინური ორპირები: *Opisthorchis felineus* (სურ. 133, ბ) და *Clonorchis sinensis*, რომლებიც გავრცელებულია სსრ კავშირის ჩრდილო ნაწილში, უმთავრესად დასავლეთ ციმბირში; საქართველოში ეს პარაზიტები არ გვხვდება. ადამიანის ოპირსთორქოზის შემთხვევები საქართველოში აღწერილია, მაგრამ ის არ არის ადგილობრივი წარმოშობის, შემოტანილია.

კატისა და ჩინური ორპირების განვითარების ციკლი თავისებურია. მათ ჭირდებათ ორი შუამავალი მასპინძელი. პირველია ჭაობის ლოკოკინა *Bithynia leachi*, მეორე — მტყნარი წყლის თევზები (ნაფოტა, კაპარჭინა და სხვ.). დეფინიტური მასპინძლებია: კატა, ძაღლი, მელა, ადამიანი.

ლოკოკინის ორგანიზმში პარაზიტის კვერციდან, რომელსაც ის გადაყლაპავს, იჩეკება მირაციიდი, აქ იგი სპოროციისტად გადაიქცევა, შემდეგ მასში რედია ფორმდება, რედიიდან —



სურ. 138. სისხლის ორპირა — *Schistosoma hematobium* მამრის გონოფორტულ არხში (2) მოთავსებულია წვრილი გრძელი მდღერი (1).

ცერკარია. ცერკარიები თევზის კანში იჭრებიან და თევზის ორგანიზმში (ყუნებში) გადაიქცევიან მეტაცერკარიებად.

დეფინიტური მასპინძლები, ადამიანის ჩათვლით, ოპირსთორქოზითა

და კ ლ ო ნ ო რ ქ ო ზ ი თ ავადღებთან ამ ჰელმინთოზების აღმძვრელების (კატისა და ჩინური ორპირების) მეტაცერკარიებით ინვაზირებული მოუხარშავი ან ნაკლებად მოხარშული თევზის შექმნით.

ახალგაზრდა პარაზიტები დეფინიტური მასპინძლის ლეიღში შეიჭრებიან არა ჰემატოგენური გზით (როგორც ეს ლეიღის პეპელას ახასიათებს), არამედ თორმეტგოჯა ნაწლავიდან ლეიღის ნალექსადინარებში.

ღ ი გ ე ნ ე ზ უ რ მ წ ო ვ ე ლ ე ბ ს ეკუთვნის აგრეთვე სისხლის ორპირები *Schistosomatidae*-ს ოჯახიდან. ამ ოჯახის წარმომადგენელი ტრემატოდები გაყოფილქვისანებია და პარაზიტობენ სისხლის პლაზმაში. ადამიანში პარაზიტობს სამი სახეობის სისხლის ორპირა: *Schistosoma hematobium*, *Sch. mansoni* და *Sch. japonicum*. საბჭოთა კავშირში ცნობილია ადამიანის ამ ტროპიკული ტრემატოდოზის ერთეული და მხოლოდ შემოტანილი შემთხვევები. ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებში (აფრიკა, იაპონია, ამერიკა და სხვ.) ეს დაავადება ფართოდაა გავრცელებული.

პარაზიტის სხეული გრძელი და ვიწროა. მამრი გაცილებით განიერია მდედრზე (სურ. 138). მუცლის მხარეზე მამრს აქვს სიგრძივი ზერელისმაგვარი შეზნეილობა, ე. წ. გ ი ნ ე კ ო ფ ო რ უ ს ი (*canalis gynaeophorus*), რომლითაც მამრი ატარებს მდედრს. აქვს მეტად დამახასიათებელი კვერცხი, იგი ერთ პოლუსზე შეიცავს ეკლისმაგვარ წარმონაქმნს.

დეფინიტური მასპინძელია ადამიანი, შუამავალი — მოლუსკები. განვითარება მიმდინარეობს ერთი შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობით, რომელშიც ვითარდება ს პ ო რ ო ც ი ს ტ ი, სპოროციტში — ც ე რ კ ა რ ი ა. ც ე რ კ ა რ ი ა გამოდის წყალში და აქტიურად იჭრება ადამიანის კანში, შედის ვენურ სისხლძარღვებში და სისხლის ნაკადით მოძრაობს სხეულში. ქ ე მ ო ტ ა ქ ს ი ს მეოხებით ც ე რ კ ა რ ი ე ბ ი ლოკალიზებიან საშარდე ბუშტში, ლეიღში და ნაწლავებში, სისხლის მილებში აღწევენ სქესობრივ სიმწიფეს.

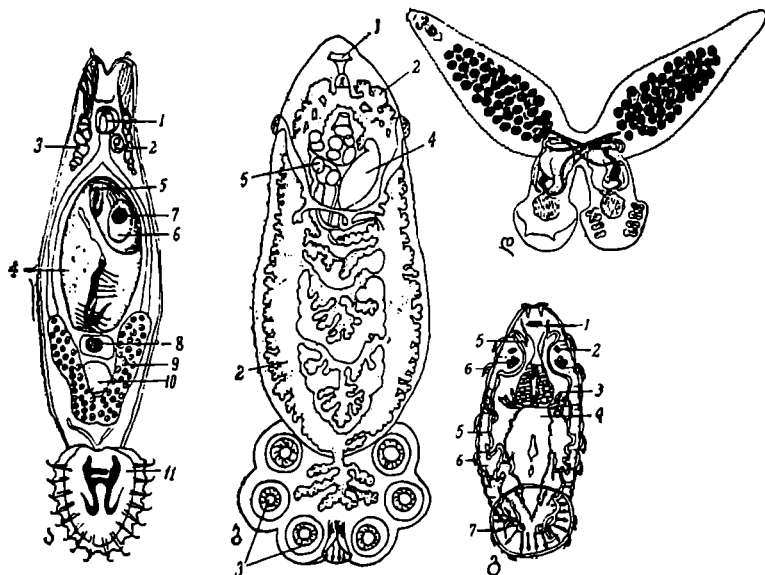
დიდი ყურადღება ექცევა ზემოთ განხილული ტრემატოდოზების მიმართ პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებას.

ვინაიდან ფასციოლის განვითარების ციკლი კარგადაა ცნობილი, ამიტომ ამ პარაზიტთან ბრძოლა ძნელი არ არის. უპირველეს ყოვლისა, საჭიროა შინაური პირუტყვის გაჯანსაღება, რადგან სწორედ ესენი წარმოადგენენ ამ პარაზიტის დეფინიტურ მასპინძელს და ჭიის კვერცხების გავრცელებაც მათი შემწეობით წარმოებს. პროფილაქტიკა ადამიანის მიმართ მდგომარეობს შემდეგში: გავუფრთხილეთ ჭაობიანი და საეჭვო ადგილებიდან (განსაკუთრებით იქიდან, საიდანაც პირუტყვიც სარგებლობს) აღებული აუღუღარი წყლის დაღვეას, გავუფრთხილეთ ისეთი მწვანის ჭამას, რომელიც დამდგარი წყლით ირწყვება ან ირეცხება. დ ი კ რ ო ც ე ლ ი უ მ ი ს ნაკრები ცისტები კი შეიძლება მოხვედეს მწვანე ილზე, ამიტომ არ უნდა ვჭამოთ გაურეცხავი ან ცუდად გარეცხილი მწვანელი.

ო პ ი ს თ ო რ ქ ო ზ ი თ ა და კ ლ ო ნ ო რ ქ ო ზ ი თ ადამიანი ავადღება თევზიდან, ამიტომ არ უნდა ვჭამოთ ცუდად მოხარშული ან ცუდად შემწვარი თევზი.

შ ი ს ტ ო ზ ო მ ე ბ ი ს მიმართ კი პროფილაქტიკა ასეთია: არ ვიბანათ ისეთ წყალსატევებში, სადაც მოლუსკები ბევრია და წყალსატევები დავიცვათ შარდით გაბინძურებისაგან, ვინაიდან შ ი ს ტ ო ზ ო მ ე ბ ი ს კვერცხები გარემოში გამოიყოფა შარდთან ერთად.

მონოგენეზურ ტრემატოდებს ახასიათებთ ორი ექსკრეტორული ხვრელი და მოკლე საშვილოსნო, რომელიც ჩვეულებრივად შეიცავს ერთ კვერცხს. განვითარება პირდაპირია, როგორც წესი, ისინი ექტოპარაზიტებია. მონოგენეზური ტრემატოდები ახლოს დგანან ლენტისებურ ქიებთან ლარვეული სტადიების, გამრავლების ორგანოთა აგებულებისა და სხვ. მსგავსების გამო. მონოგენეზურს უწოდებენ იმიტომ, რომ მათ თაობათა მონაცვლეობა არა აქვთ და მთელი სასიცოცხ-



სურ. 139. მონოგენეზური მწოველები:

ა — *Gyrodactylus elegans* (თევზის ლაუჩებიდან). 1 — ხახა; 2 — საკოპულაციო ორგანო; 3 — თავის ჭირკვლები; 4, 5, 6, 7 — ოთხი ჩანასახი, ერთმანეთში ჩადებული; 8 — ოვტოპი კვერცხით; 9 — საკვერცხე; 10 — სათესლე; 11 — მისამაგრებელი დისკო.

ბ — *Polystomum integerrimum* — ბაყაყის მრავალპირა: 1 — პირი; 2 — ნაწლავი; 3 — მისამაგრებელი დისკო მისაწოვრებითა და კაუჭებით; 4 — საკვერცხე; 5 — საშვილოსნო კვერცხებით.

გ — ბაყაყის მრავალპირას ლარვა: 1 — პირი; 2 — თვალაქი; 3 — ხახა; 4 — ნაწლავი; 5 — გამომყოფი ორგანოები; 6 — წამწამების ზოლი; 7 — მისამაგრებელი დისკო.

დ — *Diplazoon paradoxum* (ჩანს შეწყვილებულ ინდივიდთა სასქესო სისტემა).

ლო ციკლი მიმდინარეობს ერთ ცხოველში. მორფოლოგიურად მონოგენეზური ტრემატოდებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი თავისებურება: პირის მისაწოვარი ზშირად არ მოეპოვებათ. ძლიერ განვითარებული აქვთ მიმამგრების ორგანოები — მისაწოვრები და კაუჭები (სურ. 139); ზოგს გააჩნია თვალეები; კვერცხებს ერთდროულად დებენ გაცილებით ნაკლები რაოდენობით, ვიდრე ლიგენეზური ტრემატოდები.

მონოგენეზური ტრემატოდები წარმოადგენენ ზღვისა და მტყნარი წყლის

თევზების ექტოპარაზიტებს, ისინი პარაზიტობენ თევზების ლაყუჩებსა და კანზე, იშვიათად — ამფიბიისა და რეპტილიის საშარდე ბუშტში. მონოგენეზური ტრემატოდებიდან აღსანიშნავია *Dactylogyrus*-ისა და *Gyrodactylus*-ის გვარების წარმომადგენლები. საქართველოს მტკნარი წყლის თევზების (კობრი, საარკისებრი კობრი) ლაყუჩებსა და კანზე რეგისტრირებულია *Dactylogyrus vastator*. ის წარმოადგენს მეტად საშიშ პარაზიტს, იკვებება თევზის კანის ეპითელიუმითა და სისხლით და იწვევს თევზების მასობრივ სიკვდილს.

ასევე პათოგენურია მეორე ტრემატოდა *Gyrodactylus elegans* (სურ. 139, ა). ეს ტრემატოდა ცოცხლადმშობია; მის საშვილოსნოში მხოლოდ ერთი კვერცხია, რომლიდანაც ვითარდება ჩანასახი, ჩანასახის შიგნით კი ვითარდება მეორე ჩანასახი. მთელი ეს პროცესი მიმდინარეობს საშვილოსნოში. აქედან გამოდის ოთხი ახალგაზრდა მწოველა და იქვე ემაგრება თევზის კანზე ან ლაყუჩებზე.

მონოგენეზურ ტრემატოდებს ეკუთვნის აგრეთვე ბაყაყის მრავალპირა *Polystomum integerrimum* (სურ. 139, ბ). მოზრდილ მდგომარეობაში ეს პარაზიტი ცხოვრობს ბაყაყის შარდის ბუშტში და ემაგრება იქ მისაწოვრებისა და კუჭების საშუალებით. გაზაფხულზე მწოველა გამოდის შარდის ბუშტიდან და კლოაკის გზით ხვდება გარეთ და წყალში დებს კვერცხებს. კვერცხიდან გამოდის წამწამებით დაფარული ლარვა, რომელსაც აქვს თვალაკები, ხოლო სხეულის უკანა ბოლოზე თექვსმეტკუთხიანი დისკო (სურ. 139, გ). 48 საათის ცურვის შემდეგ ლარვა ემაგრება თავკომბალას ლაყუჩებზე. თავკომბალას სალაყუჩე ხერელების შეზრდის შემდეგ ლარვა მიგრაციას ახდენს ნაწლავში, აქედან კლოაკის გზით ხვდება შარდის ბუშტში.

დროის მიხედვით ეს პერიოდი ემთხვევა თავკომბალას გარდაქმნას ბაყაყად, ხოლო ლარვა ამ დროს გარდაიქმნება მწოველად, რომელიც იზრდება და მესამე წელს აღწევს სქესობრივ სიმწიფეს.

აღსანიშნავია ერთი გარემოება: ბაყაყის მრავალპირას სასიცოცხლო ციკლის ტემპი შეგუებულია მისი მასპინძლის — ბაყაყის სასიცოცხლო ციკლთან. მწოველის მიერ კვერცხის დება წარმოებს ბაყაყის გამრავლების პერიოდში, როდესაც ლარვა ადვილად პოულობს თავკომბალებს, ხოლო მწოველა სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს მესამე წელს, ისევე როგორც ბაყაყი.

ყურობის დირსია აგრეთვე კიდევ ერთი მონოგენეზური მწოველა — *Diplozoon paradoxum* (სურ. 139, დ). ამ პარაზიტის ახალგაზრდა ფორმები ცხოვრობენ ცალ-ცალკე, ხოლო შემდეგში მწოველები წყვილ-წყვილად ერთდებიან ისე, რომ ერთის მუცლის მისაწოვარი უკავშირდება მეორის სპეციალურ ზურგის ბორცვს და პირიქით. ამ ადგილებში ცხოვრობენ ერთმანეთს შეზრდებიან და ასეთ მდგომარეობაში რჩებიან მთელი სიცოცხლის განმძილზე. შეზრდა ისე მჭიდროდ ხდება, რომ ერთი ინდივიდის მამრობითი სადინარები იხსნება მეორის მდებარეობით სადინარებში, რითაც უზრუნველყოფილია ჯვარედინი განაყოფიერება.

მონოგენეზურსა და დიგენეზურ ტრემატოდებს შორის ცხოვრების ნირის მიხედვით არსებობს არსებითი განსხვავება. პირველი ექტოპარაზიტებია, მეორენი — ენდოპარაზიტები. მონოგენეზურთ არა აქვთ თაობათა და მასპინძელთა ცვლა, დიგენეზურებში — თაობათა მონაცვლეობა ემთხვევა მასპინძელთა ცვლას. განსხვავება არსებობს აგრეთვე ანატომიური ნიშნების მიხედვით: მრავალპირანებში გამოყოფილი სისტემის ხერელები იხსნება სხეულის წინა ნაწილში, მაშინ,

როდესაც დიგენეზურებს აქვთ ერთი გამომყოფი ხერელი სხეულის უკანა ნაწილი. ფილოგენეზური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი განსხვავება არსებობს ლარვების აგებულებაში: მრავალპირიანების ლარვას ყოველთვის აქვს ლარვული კაუჭებით შეიარაღებული მისამაგრებელი დისკო, რაც დიგენეზურების ლარვებს არა აქვთ.

ორივე ეს კლასი ახლო დგას ტურბელარიებთან, რაზედაც მიუთითებს ზოგიერთი მორფოლოგიური თავისებურება: კან-კუნთოვანი პარკი, პარენქიმულობა, პროტონეფრიდიული ტიპის გამომყოფი სისტემა, ნერვული სისტემის აგებულება.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მონოგენეზური ტრემატოდები ახლო დგანან ცესტოდებთან — ლარვებისა და მიმაგრების ორგანოების აგებულებით.

ფიქრობენ, რომ მონოგენეზური და დიგენეზური ტრემატოდები წარმოიშვნენ ტურბელარიებისაგან, მხოლოდ ერთმანეთის დამოუკიდებლად.

მე-4 კლასი. ცეხტოდები, ლენტისებური. ანუ თასმისებური ბიები—CESTODA

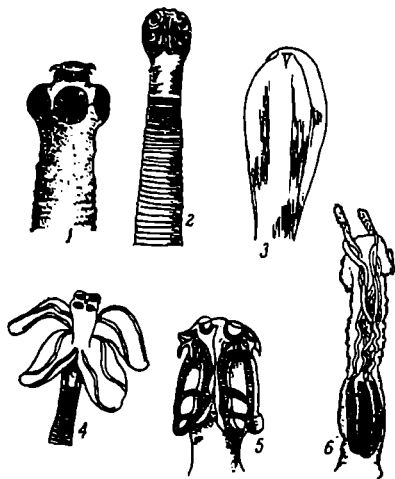
ბრტყელი ჭიებიდან პარაზიტულმა ცხოვრებამ ყველაზე მეტი გავლენა მოახდინა ლენტისებურ ჭიებზე. სქესმწიფე მდგომარეობაში ცესტოდები გვხვდებიან ხერხემლიან ცხოველთა ნაწლავებში, ხოლო ახალგაზრდა სტადიებში ცხოვრობენ როგორც უხერხემლო, ისე ხერხემლიან ცხოველთა მუცლის ღრუსა და სხვადასხვა შინაგან ორგანოებში.

თასმისებური ჭიები იყოფა ორ ჯგუფად: 1) *Cestodaria* — დაუნაწევრებელი ლენტისებური ჭიები, სხეულის წინა ბოლოზე აქვთ ერთი ან ორი მისაწოვარი ორმო. აქვთ სასქესო ორგანოების ერთი კომპლექსი, ჩანასახი (ლიკოფორა) შეიარაღებულია 10 კაუჭით. ტიპობრივი წარმომადგენელია *Amphilina foliacea* (სურ. 141), რომელიც პარაზიტობს თევზების მუცლის ღრუში; 2) *Cestoda* — დანაწევრებული ლენტისებური ჭიები, მათი სხეული დანაწევრებულია; სასქესო ორგანოები სხეულის სიგრძეზე მეტამერულად მეორდება. ერთელ შემთხვევაში (ოჯახი *Caryophyllaeidae*) პარაზიტის სხეული შედგება ერთი ნაწევრისაგან სასქესო ორგანოების ერთი კომპლექსით. ჩანასახი (ონკოსფერა) შეიარაღებულია 6 კაუჭით. ამ ქვეკლასს უწოდებენ აგრეთვე ონკოსფერიან ლენტისებურ ჭიებს.

ცესტოდების სხეული მოგრძო, ბრტყელი ფორმისაა, თასმისებური, რომელიც შედგება თ ა ვ ი ს ა, ანუ ს კ ო ლ ე ქ ს ი ს (scolex), ყ ე ლ ი ს ა და მთელი რიგი ცალკეული პ რ ო გ ლ ო ტ ი დ ე ბ ი ს ა გ ა ნ (*proglottides*), ანუ ნაწევრებისაგან. მთელ სხეულს კი ს ტ რ ო ბ ი ლ ა (*strobile*) ეწოდება (სურ. 140).

ცესტოდები სხვადასხვა ზომისაა: 0,5 მმ-დან 10 მეტრამდე და მეტიც. პროგლოტიდების რაოდენობაც სხვადასხვანაირია: 1-დან ათასამდე. ცესტოდების სკოლექსი პარაზიტის მასპინძელზე მისამაგრებელი ორგანოა. ამასთან დაკავშირებით სკოლექსი სპეციალური ორგანოებითაა აღჭურვილი (კუნთოვანი ან ქიტინოვანი), რომლითაც პარაზიტი ან მიეწოვება მასპინძლის ქსოვილს წურბლისებურად (მისაწოვარი — *acetabula*), ან ჩაიჭერს მასპინძლის ქსოვილს განსაკუთრებულ ნაპრალებში, ორმოებში (ბ ო თ რ ი ე ბ ი — *bothria*). ზოგიერთ ცესტოდას უფრო მჭიდროდ მიმაგრებისათვის, გარდა მისაწოვებისა, აქვს თავისებური ქიტინოვანი კაუჭები, რომლებიც განლაგებულია ან ხორთუმზე (*rostellum*), ან მისაწოვებზე. კაუჭები შეიძლება განლაგებული იყოს რამდენიმე რიგად, ხოლო ზოგიერთი სა-

ცესტოდების სხეული, ისე როგორც ტრემატოდებისა, კუტიკულითაა დაფარული, რომლის ქვეშ მოთავსებულია თხელი კუნთები, ხოლო სასქესო ორგანოებს შორის არე ამოცხებულია პარენქიმით (სურ. 143).

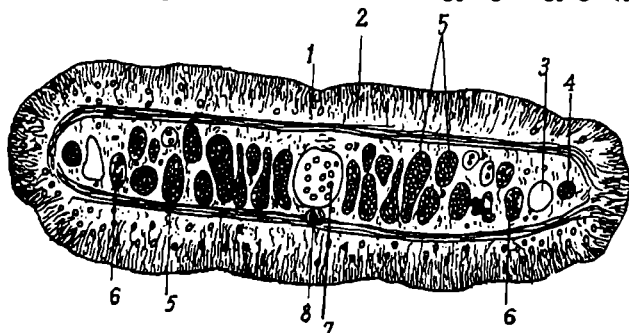


სურ. 142. სხვადასხვა ლენტისებური ქიების საფიქსაციო ორგანოები.

1 — ღორის სოლიტერის (*Taenia solium*) მისაწოვრები და ხორთუმი კაუპები; 2 — ხარის სოლიტერის (*Taeniarhynchus saginatus*) მისაწოვრები; 3 — განიერი სოლიტერის (*Diphylobothrium latum*) ბოთილი; 4 — *Mysophyllobothrium*-ის სკოლექსი (ჩანს ოთხი მისაწოვარი და ოთხი ბოთრილი); 5 — *Acanthobothrium*-ის სკოლექსი; 6 — *Tetrarhynchus*-ის ოთხი ხორთუმი.

საკმლის მომწელებელი სისტემა ცესტოდებს არა აქვთ და ეს მათი ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია, რომელიც დაკავშირებულია პარაზიტულ ცხოვრებასთან. მათ საკმლის მომწელებელი სისტემა არც ესაჭიროებათ. ვინაიდან ისინი დიფუზურად საზრდოობენ თავიანთი მასპინძლის მზა საკვები მასით, რომელსაც ისინი მასპინძლის ნაწლავიდან იწოვენ მთელი სხეულის ზედაპირით. საკმლის მომწელებელი სისტემის უქონლობა შესანიშნავი მაგალითია იმისა, თუ როგორი რეგრესული ცვლილებები ხდება ცესტოდების ორგანიზაციაში ევოლუციის გზაზე. ცესტოდებს, ისე როგორც სავითოდ ბრტყელ ქიებს, არა აქვთ სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები.

ცესტოდების სუნთქვა, როგორც წესი, ანაერობულია, ვინაიდან ასე სუნთქავენ სხვა ენდოპარაზიტებიც. ცესტოდებისა და



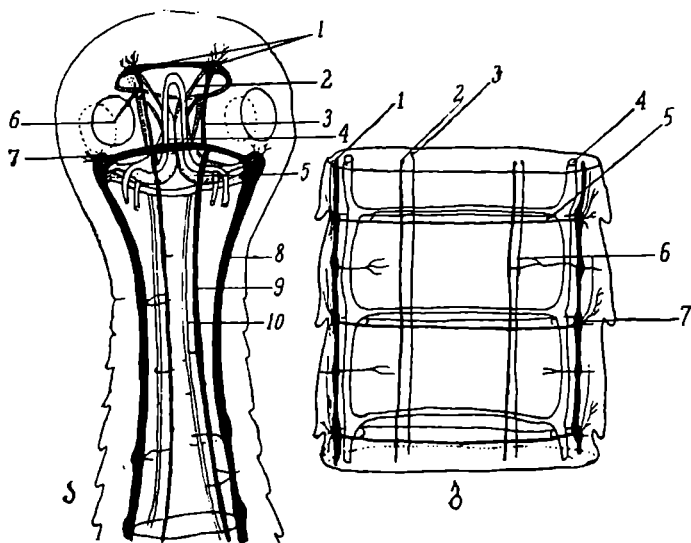
სურ. 143. ღორის სოლიტერის პროგლოტიდის განივი ქრილი.

1 — სოკრძივი კუნთები; 2 — რგოლური კუნთები; 3 — გამოყოფი სისტემის გვერდითი არხი; 4 — გვერდითი ნერვული ღერო; 5 — საკვებცხე; 6 — სათესლები; 7 — საშვილოსნო; 8 — კვერცხგამტარი.

სხვა პარაზიტული ჰიბების ანეარობული სუნთქვა უმთავრესად წარმოებს გლი-
კოგენის ფერმენტული გახლეჩვის გზით.

ნ ე რ ვ უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა ცესტოდებისა 'შედგება სკოლექსში მოთავსე-
ბული ცენტრალური კვანძისა და ამ კვანძიდან გამოსული დატოტვილი სიმები-
საგან, რომელნიც გაივლიან პარაზიტის მთელ სხეულს და ერთდებიან ურთიერთ-
შორისი განივი ტოტებით (სურ. 144).

გ ა მ ო მ ყ ო ფ ი ს ი ს ტ ე მ ა წარმოადგენს სხეულის პარენქიმიდან გა-
მომდინარე პირველად ნაპრალებს. ნაპრალებიდან წარმოიშობიან მოციმციმე
უჯრედებისაგან შემდგარი მილები. ექსკრეტორული სისტემის ბოლო სადინარები
უმეტეს შემთხვევაში გადაიქცევიან 4 არხად (2 დორსალური და 2 ვენტრალური),
რომლებიც მდებარეობენ წყვილ-წყვილად პროგლოტიდების გვერდებზე. თავისი
აგებულებით ექსკრეტორული სისტემა კიბეს წააგავს (სურ. 144, ბ-4).



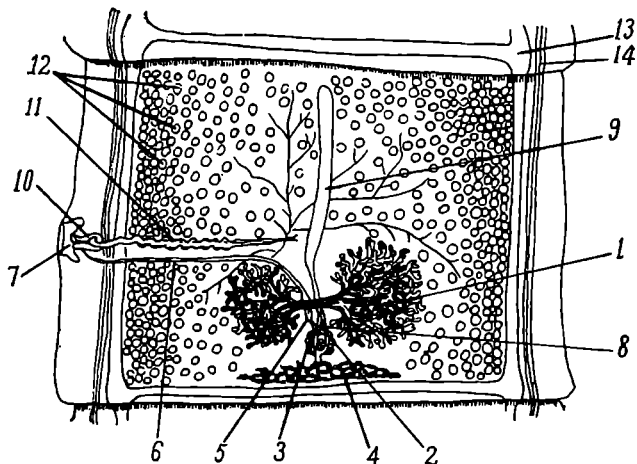
სურ. 144. *Moniezia expansa*-ს ნერვული სისტემა

ა — სკოლექსის ნერვული სისტემა: 1 — წინა ნერვული რგოლი ნერველი
კვანძებით; 2 — თავის კვანძთან შემაერთებელი კომისურა; 3 — წინა და უკანა ნერველ
რგოლებს შორისი კომისურა; 4 — გამომყოფი არხების ნაწილი; 5 — თავის კვანძი; 6 —
მისაწოვარი; 7 — უკანა ნერველი რგოლი; 8 — გვერდითი ნერველი ღეროები; 9 — ზურგის
ნერველი ღერო; 10 — მუცლის ნერველი ღერო.

ბ — სტაობილის ნერვული და გამომყოფი სისტემა: 1 — გვერ-
დითი ნერველი ღერო; 2 — ზურგის ნერველი ღერო; 3 — მუცლის ნერველი ღერო; 4 —
გამომყოფი არხი; 5 — ზურგის კომისურა; 6 — გენიტალური ნერვი; 7 — გვერდითი კვანძები.

ს ა ს ქ ე ს ო ს ი ს ტ ე მ ა (სურ. 145) ცესტოდებში (გარდა ერთი გვარი-
სა — *Dioicocetus*) ჰერმაფროდიტული ტიპისაა, ე. ი. ცესტოდები ორსქესიანი
არსებებია: თითოეულ პროგლოტიდში თავისი მამრობითი და მდედრობითი
სასქესო სისტემაა (სურ. 145). პროგლოტიდში სასქესო სისტემის განვითარება

ხდება შემდეგნაირად: ყველაზე ახალგაზრდა პროგლოტიდი დასაწყისში უსქესოა; შემდეგ, მომწიფების მიხედვით. მათში იწყებს განვითარებას მამრობითი სასქესო სისტემა, ე. ი. სათესლეები და გამომტანი სადინარები. მამრობითი სასქესო სისტემის განვითარების დამთავრებისთანავე გაფორმებას იწყებს მდედრობითი სასქესო ჭირკვლები და მამის უკვე პროგლოტიდები ჰერმაფროდიტები ხდებიან. ამის შემდეგ მამრობითი სისტემა იწყებს თანდათან განლევას, ლეგენირებას, მამის



სურ. 145. ხარის სოლიტერის ჰერმაფროდიტული პროგლოტიდი.

1 — საყვრცხე; 2 — ყვრცხეგამტარი; 3 — მელისის სხეულაქი; 4 — საყვითრე; 5 — თესლმოდები; 6 — საშო; 7 — სასქესო კლოაქა; 8 — საშვილოსნოს დასაწყისი ოტიკიდან გამოსული; 9 — საშვილოსნო; 10 — ცირუსი; 11 — თესლგამტარი; 12 — სათესლეები; 13 — გამომყოფი სისტემის არხები; 14 — ნერვული ღერო.

როდესაც მდედრობითი, პირიქით, ვითარდება უფრო ძლიერად და აღწევს საბოლოო განვითარებას, როდესაც უკვე სპეციალური ორგანო — საშვილოსნო იკვება პარაზიტის მომწიფებული კვერცხებით. ასეთი პროგლოტიდი ხდება მდედრობითად. სულ ბოლო მომწიფებულ პროგლოტიდში ყველა მდედრობითი ჭირკვალი განილევა გარდა საშვილოსნოსი, რომელიც გადაიქცევა კვერცხებით გამოვსებულ პარკად და იკავებს მთელ პროგლოტიდს.

ცესტოდების, ისე როგორც ტრემატოდების, სასქესო სისტემა ძლიერ განვითარებულია და ავსებს თითქმის მთელ პროგლოტიდს. ყველა სასქესო ჭირკვალი, როგორც მდედრობითი, ისე მამრობითი, ტრემატოდების სრული ანალოგიურია.

ცესტოდების საშვილოსნო კი აგებულია სხვადასხვანაირად. ცესტოდების ერთ ჯგუფში, ე. წ. ლ ე ნ ტ უ რ ე ბ შ ი (*Pseudophyllidea*), საშვილოსნო ღიაა, ე. ი. მომწიფებული კვერცხი საშვილოსნოდან გამოდის მასპინძლის ნაწლავში და განავალთან ერთად გამოიყოფა გარემოში. ცესტოდების უმრავლესობას ე. წ. ძ ე წ ი კ უ რ ე ბ ს (*Cyclophyllidea*) ბრმა პარკის ფორმის საშვილოსნო აქვთ — გამოსავალი ხერხლის გარეშე. მათი საშვილოსნო დახურულია, რის შედეგადაც ამ პარაზიტების კვერცხები მასპინძლის ნაწლავში არ გამოიყოფა.

ცესტოდების კვერცხები სხვადასხვა აგებულებისაა: დაბურულსაშვილოსნო-
იანი ცესტოდების კვერცხები მრგვალი ან ოვალური ფორმისაა ნაზი გარსით, რო-
მელსა ზოგჯერ აქვს ძაფისებური წანაზარღები (დანამატები) ე. წ. ფილამენტები
(ახასიათებს *Taeniarhynchus saginatus* და *Hymenolepis nana*-ს კვერცხებს).
კვერცხებში მოთავსებულია ჩანასახი (ონკოსფერა), რომელსაც თავისი საკუთარი
ე. წ. ჩანასახოვანი გარსი აქვს და რომელიც ხასიათდება 3 წყვილი კაუჭით. ეს
ონკოსფერა არის შუამავალი მასპინძლის დაავადების წყარო. ღიასაშვილოსნო-
იანი ცესტოდების ჭკუფის კვერცხები ჰგვანან ტრემატოდების კვერცხებს. აქეთ
ოვალური ფორმა, სქელი გარსი, ზოგჯერ სახურავიც.

ცესტოდების განვითარების ციკლი. მამრობითი სასქესო სისტემიდან სპერ-
მატოზოიდებს კვერცხის გასანაყოფიერებლად სხვადასხვა გზებით შეუძლიათ
შეიკრუნენ ვაგინაში; ან გვერდზე მდებარე ამავე პროგლოტიდის მდებარებით სას-
ქესო ხერელში (მაშინ ადგილი ექნება პროგლოტიდის თვითგანაყოფიერებას),
ან მეზობელი პროგლოტიდის ხერელში, ანდა ერთ რომელიმე შორეულ პროგ-
ლოტიდში. საბოლოოდ, რამდენიმე ეგზემპლარი პარაზიტის შემთხვევაში ერთი
მათგანის სპერმატოზოიდი მოხვდება შემთხვევით გვერდით მყოფი მეორე პარა-
ზიტის ვაგინაში (მაშინ ადგილი ექნება ჯვარედინ განაყოფიერებას).

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ღიასაშვილოსნოიანი ცესტოდების კვერ-
ცხები გარემოში გამოიყოფა განავალთან ერთად. ძეწკვეურის საშვილოსნო დაბუ-
რულია, თუმცა მათი კვერცხი მანც ხვდება გარემოში; მომწიფებული პროგლო-
ტიდები საშვილოსნოთი, რომელიც გამოვსებულია განაყოფიერებული კვერცხე-
ბით, მოსწყდებიან პარაზიტის სხეულს თითო-თითოდ ან მთელ ჭკუფად და მას-
პინძლის ნაწლავის პერისტალტიკის შედეგად განავალთან ერთად გარეთ გამო-
დიან. გარემოში ისინი ლპებიან, იშლებიან და მაშინ ათასობით პატარა, თვლით
უხილავი კვერცხი მოიფანტება ყველგან.

ცესტოდების განვითარების ციკლი ძალიან რთულია და წარმოებს ერთი ან
ორი შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობით. ლენტურების განვითარება მიმდ-
ნარეობს სამ მასპინძელში — ორი შუამავალი და ერთი დეფინიტური მასპინძე-
ლია. უკანასკნელის სხეულში პარაზიტი სქესობრივ მომწიფებას აღწევს, ძეწკვე-
რები ვითარდება ორ მასპინძელში; ლარვები — შუამავალ მასპინძელში, სქეს-
მწიფე ფორმები — დეფინიტურში.

ძეწკვეურის პროგლოტიდიდან განთავისუფლებული ონკოსფერა შეიძლება
მოხვდეს წყალში, ბალახზე, ვადატანილი იქნეს ყველგან მტვერით, ბუზებით. საკ-
ვებთან ან წყალთან ერთად ონკოსფერა ხელშემწყობ პირობებში გადაიყვანება
შუამავალი მასპინძლის მიერ, რომლის სხეულში ისინი გადადიან ხშირად ლარ-
ვობის ბუშტოვან სტადიაში.

ცესტოდების ლარვული ფორმების (ფინების) ტიპები. ცესტოდების ლარ-
ვები, ანუ ფინები ძირითადად ბუშტიან და უბუშტო ფორმებს წარმოადგენენ.
ბუშტიანი ფორმები სითხითაა გაცხებული. ბუშტის კედელი ჩვეულებრივ შედ-
გება ორი — გარე და შიდა — ფენისაგან. ბუშტის შიდა კედელზე ფორმდება
მომავალი პარაზიტის სკოლექსები. ცნობილია 5 სახის ფინა (სურ. 151).

1. ც ი ს ტ ი ც ე რ კ ი — *cysticercus* (სურ. 146, 1) წარმოადგენს სითხით
გაცხებულ ბუშტს, მასში ფორმდება მხოლოდ ერთი სკოლექსი. ასეთი ბუშტის
განვითარება ახასიათებს ლორის, ანუ შეიარაღებულ სოლიტერს (*Taenia solium*)
და ხარის, ანუ შეუიარაღებელ სოლიტერს (*Taeniarhynchus saginatus*). ლო-

რის სოლიტერის ბუშტოვან სტადიას *Cysticercus cellulosae* ეწოდება, ხარის სოლიტერისას — *Cysticercus bovis*, ცისტიცერკით გამოწვეულ დაავადებას ცისტიცერკოზი, ანუ ფინოზი ეწოდება.

2. ცენურუსი — *coenurus* (სურ. 146, 2) სითხით გავსებული ბუშტია, რომლის შიდა გარსზე ფორმდება შიგნით შებრუნებული, მრავალი ათეული (და ასეულიც) სკოლექსი. თითოეული სკოლექსი, მოხვდება თუ არა დეფინიტური მასპინძლის სხეულში, წარმოშობს შესაფერის ცესტოდას *imago*-ს სტადიაში. ცესტოდების ლარვების ასეთი ტიპი დამახასიათებელია ცესტოდა *Multiceps multiceps*-ისათვის, რომელიც პარაზიტობს ძაღლის ნაწლავში, ხოლო მისი ლარვული სტადია — ცენურუსი — ძუძუმწოვრების ტვინში (ცხვარი, თხა და სხვ.). ცენურუსის მიერ გამოწვეულ დაავადებას ცენუროზი ეწოდება.

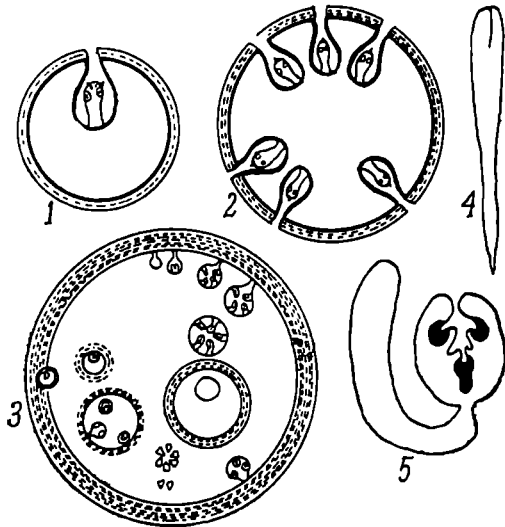
3. ექინოკოკი — *echinococcus* (სურ. 146, 3) ყველაზე უფრო რთული ბუშტია, ზოგჯერ დიდი ზომისა, შიგ სითხეა. ბუშტის შიდა კედელზე შვილეული ბუშტები ჩნდება, რომლებშიც ფორმდება სკოლექსების დიდი რაოდენობა. ბუშტის კედელი ორი გარისისაგან შედგება: გარე გარსი კუტიკულურია, შიდა — ჰერმინატული, ანუ პარენქიმული. ჰერმინატულ გარსზე წარმოიშობა აუარებელი სკოლექსები. ასეთი ფინა დამახასიათებელია ექინოკოკის სოლიტერისათვის (*Echinococcus granulosus*), რომელიც პარაზიტობს ძაღლისებრთა (*Canidae*) ოჯახის წარმომადგენელთა (ძაღლი, მგელი, ტურა და სხვ.) ნაწლავებში, ხოლო ბუშტოვანი სტადია, ანუ ექინოკოკი — მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის, აგრეთვე ცხვრის, თხის, აქლემის, ჩრდილოეთის ირმისა და მრავალი სხვა გარეული მცოხნელის, შინაური და გარეული ღორის, ცხენის, ვირის, სპილოს, მაიმუნის, ზოგიერთი მღრღნელისა და ადამიანის თითქმის ყველა ორგანოსა და ქსოვილში, საკმლის მომწელებელი ტრაქტის გამოკლებით. ექინოკოკის მიერ გამოწვეულ დაავადებას ექინოკოკოზი ეწოდება.

ამ უკანასკნელ ხანებში დამოუკიდებელ ტაქსონომიურ ერთეულებად გამოყოფილია მრავალკამერიანი ექინოკოკი, ანუ ალვეოკოკი, რომელიც წარმოადგენს მრავალი ბუშტის ერთგვარ კონგლომერატს. ასეთი ფინა დამახასიათებელია ალვეოკოკის სოლიტერისათვის (*Alveococcus multilocularis*), რომელიც პარაზიტობს მელას ნაწლავებში, ხოლო ბუშტოვანი სტადია, ანუ ალვეოკოკი — თავისებური მღრღნელებისა (ვანსაკუთრებით მემინდვრების) და ადამიანის ღვიძლში. ალვეოკოკის მიერ გამოწვეულ დაავადებას ალვეოკოკოზი ეწოდება.

4. ცისტიცერკოიდი — *cysticercoides* (სურ. 146, 4) უსითხო ბუშტია, ან სითხეს ძალიან ცოტას შეიცავს; წინა ნაწილი გამოზერილია, უკანა კი წარმოდგენილია კუდის დანაშტის სახით. აქვს ერთი თავი. ასეთი ფინა ახასიათებს ძაღლის სოლიტერს (*Dipylidium caninum*), რომელიც პარაზიტობს ძაღლისა და მისი ოჯახის ცხოველების ნაწლავებში, ხოლო ლარვული ფორმები გვხვდება უხეჩრემლო შუამავალ მასპინძელთა (რწყილები, ბუწვკამელები და სხვ.) ორგანიზმებში.

5. პლეროცერკოიდი — *pleurocercoides* (სურ. 146, 5) უბუშტო და უსითხო ფორმაა, ოდნავ გრძელია, მთელი სხეული პარენქიმისაგან შედგება. სხეულის წინა ნაწილზე (თავზე) აქვს ორი მისაწოვარი ნაპრალი, ღარი (*bothriae*). ასეთი ფორმა პარაზიტობს მეორე შუამავალ მასპინძელში, ხოლო პირველში პარაზიტობს ე. წ. პროცერკოიდი (*procercoides*). პროცერკო-

იღს (სურ. 149, 6) სხეულის წინა ბოლოზე აქვს მისაწოვრისმაგვარი ჩაღრმავება, ხოლო მოპირდაპირე ბოლოზე—სფერული დანამატი სამი წყვილი კაუჭით. ფინის ასეთი ფორმა ახასიათებს განიერ სოლიტერს (*Diphyllobothrium latum*). ეს უკანასკნელი პარაზიტობს ადამიანის ნაწლავში, ხოლო ფინები: პ რ ო-



სურ. 146. თასმისებური ჭიების ფინების ტიპების აგებულების სქემა:

- 1 — *cysticercus* — ცისტიცერკი; 2 — *coenurus* — ცენურუსი; 3 — *echinococcus* — ექინოკოკი; 4 — *pleurocercoides* — პლეროცერკოიდი; 5 — *cysticercoides* — ცისტიცერკოიდი.

ც ე რ კ ო დ ი — პირველ შუამავალ მასპინძელში — ც ი კ ლ ო პ შ ი, პ ლ ე რ ო ც ე რ კ ო დ ი კ ი — მეორე შუამავალ მასპინძელში — თევზში. დაავადებას დ ი ფ ი ლ ო ბ ო თ რ ი ო ზ ი ეწოდება.

ამგვარად, ზემოაღნიშნული ლარვეული ფორმებიდან ოთხი ბუშტიანია და დამახასიათებელია *Cyclophyllidea*-ს რიგისათვის. საბოლოო მასპინძლის დაავადება წარმოებს ფინებიანი შუამავალი მასპინძლის მექმით. საბოლოო მასპინძლის ნაწლავებში ფინიდან უსკესო გამრავლებით ვითარდება ლენტისებური ჭია.

ცესტოდების მეორე რიგის (*Pseudophyllidea*) წარმომადგენლებს ახასიათებს განვითარების ციკლი ორი შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობით (*Diphyllobothrium latum*).

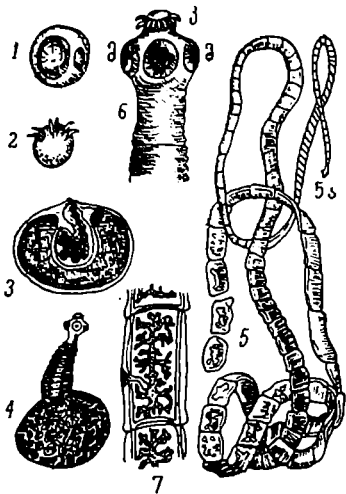
აღნიშნული ცესტოდების ლარვეული ფორმები (ფინები) ცხოვრობენ შუამავალი მასპინძლის (თევზი, ღორი, წვრილფეხა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი და სხვ.) სხეულში. მათი შემდგომი განვითარებისათვის, სქესობრივად მომწიფებულ ცესტოდებამდე, საჭიროა, რათა ისინი თავიანთი მასპინძლებით, უფრო სწორად, ის ორგანო ან ქსოვილი, რომელშიც ლარვა ვითარდება, შეიკამოს დეფინიტური მასპინძლების მიერ.

ცესტოდების მიერ გამოწვეულ დაავადებას ცესტოდოზი ეწოდება. ცესტოდებისათვის ადამიანი ზოგ შემთხვევაში შუამავალი მასპინძელია, ე. ი.

მასში პარაზიტობს მხოლოდ ფინა (მაგალითად, ექინოკოკის ლარვული ფორმა). მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში იგი დეფინიტური მასპინძელია, ე. ი. მის სხეულში პარაზიტობს ზრდასრული ცესტოდა (მაგალითად, ღორის სოლიტერი, ხარის სოლიტერი, განიერი სოლიტერი და სხვ.).

თასმისებური ქიების ცალკე ჯგუფს ეკუთვნის მცირე ზომის, პროგლოტილებად დაუნაწევრებელი ქიები, ანუ ცესტოდებისმაგვარი — *Cestodaria*. ამ ჯგუფის ქიების ტიპობრივი წარმომადგენელია — ამფილინა — *Amphilina* (სურ. 141). მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 5 სანტიმეტრამდე. პარაზიტობს ზუთსისებური თევზების სხეულის ღრუში, მისი შუამავალი მასპინძლებია ზოგიერთი კიბოსნაირნი.

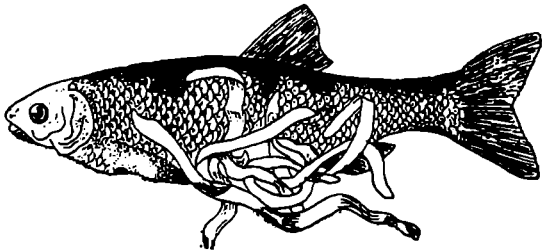
ლენტისებური ქიების უმრავლესობა ეკუთვნის მეორე ჯგუფს — *Cestoda*-ს. მისი უმარტივესი წარმომადგენლებია: 1) განიერი სოლიტერი — *Diphyllobothrium latum*; 2) ჩვეულებრივი ლიგულა — *Ligula intestinalis*; 3) ღორის, ანუ შეიარაღებული სოლიტერი — *Taenia solium*; 4) ხარის, ანუ შეუიარაღებული სოლიტერი — *Taeniarhynchus saginatus*; 5) ჯუჯა სოლიტერი — *Hymenolepis nana*; 6) ცხვრის ტვინურა — *Multiceps*



სურ. 147. *Taenia solium* — ღორის სოლიტერი:

- 1 — ევერსი ონკოსფერიტ; 2 — ონკოსფერა (ეგსკელეპოანი ლარვა); 3 — ფინა — *cysticercus* (ცესტოცერკა) ტრადში; 4 — ფინა ამობრუნებული თავით; 5 — სტრობილა; 6 — სკოლექსი და ყელი დიდი გადილებით (მ — მისაწოვარი; კ — კეპები); 7 — მომწიფებელი პროგლოტილები.

ღებელი სოლიტერი — *Taeniarhynchus saginatus*; 5) ჯუჯა სოლიტერი — *Hymenolepis nana*; 6) ცხვრის ტვინურა — *Multiceps*



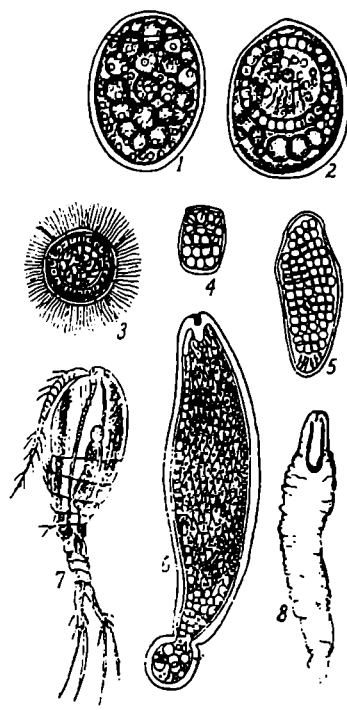
სურ. 148. თევზის სხეულიდან გარეთ გამოსული ლიგულის პლეროცერკოიდები

multiceps; 7) ძაღლის. ანუ კიტრის სოლიტერი — *Dipylidium caninum*; 8) ექინოკოკის სოლიტერი — *Echinococcus granulosus*; 9) ალვეოკოკის სოლიტერი — *Alveococcus multilocularis*; 10) მონიეზია ექსპანსა — *Moniezia expansa*.

განიერი სოლიტერი *Diphyllbothrium latum* (სურ. 149, 3) პარაზიტობს ადამიანსა და ცხოველებში (ძაღლი, ღორი, კატა და ზოგერთი გარეული ცხოველი). იგი გავრცელებულია ევროპაში, იაპონიაში, სამხრეთ ამერიკაში, საბჭოთა კავშირის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილსა და ბალტიისპირეთში. განიერი სოლიტერი გვხვდება აგრეთვე საბჭოთა კავშირის აზიურ ნაწილშიც (ენისის, ობის, ამურის აუზებში, სახალინზე და სხვ.).

განიერი სოლიტერი. საერთოდ. პარაზიტული ქუებისა და კერძოდ ადამიანის ქელმინთების ყველაზე მსხვილი წარმომადგენელია. მისი სიგრძე მერყეობს 2-დან 10 მეტრამდე. იშვიათ შემთხვევაში აღწევს 20 მეტრამდე. სკოლექსი მსხლისებური მოყვანილობისაა (სურ. 142, 3). მისამარებელი ბორცვები თავზე ორი გასწვრივი ნაპრალის — ბოთრების სახითაა წარმოდგენილი; პროვლოტიდები (სურ. 149, 3) მოკლეა. მაგრამ განიერია და ისე არაან შეერთებული, რომ სოლიტერის გვერდები ხერხის დაკბილულ კიდეს მოგვაგონებს. პროვლოტიდების რიცხვი ზოგჯერ 4000-მდე აღწევს. სასქესო ხერხელი პროვლოტიდის შუაში მუცლის მხარეზე იხსნება. კვერცი ელიფსურია (სურ. 149, 1, 2), მოყვითალო-მოყავისფრო ნაჭუჭი ორკონტურიანი და სქელია. ერთ-ერთ პოლუსზე თავსახური აქვს. რომელიც ყოველთვის არ ჩანს.

განიერი სოლიტერის განვითარების ციკლი (სურ. 148). საშვილოსნოდან გამოსული კვერცი უკვე დაყოფის საფეხურზეა (სურ. 148, 1, 2). შემდგომი განვითარებისათვის კვერცი წყალში უნდა მოხვდეს; კვერციდან წყალში ექვესკაუჭიანი ჩანასახი, ე. წ. კორაცილა (სურ. 149, 3) გამოდის, რომელიც წამწამებითაა დაფარული. წამწამების საშუალებით კორაცილი წყალში დატურავს. მას ნიჩაბფეხიანი კიბო ციკლოპი გადაყლაპავს, რომლის ნაწლავში ონკოსფერა წამწამრგან სამოსელს მოიცილებს და კაუქების დახმარებით სხეულის ღრუში



სურ. 149. *Diphyllbothrium latum* — განიერი სოლიტერის განვითარება.

1 — კვერცი; 2 — კვერცი კორაცილით; 3 — კორაცილი; 4 — ონკოსფერა ციკლოპის სხეულის ღრუდან; 5 — ლარვა დაავადებიდან მუქვეს ღრუზე; 6 — პროტეკოილი; 7 — ციკლოპი პროტეკოილით და ორი ონკოსფერათი მის სხეულში; 8 — პლეროცეკოილი თევზის ქუნთებიდან.

(სურ. 149, 3) გამოდის, რომელიც წამწამებითაა დაფარული. წამწამების საშუალებით კორაცილი წყალში დატურავს. მას ნიჩაბფეხიანი კიბო ციკლოპი გადაყლაპავს, რომლის ნაწლავში ონკოსფერა წამწამრგან სამოსელს მოიცილებს და კაუქების დახმარებით სხეულის ღრუში

გადავა, სადაც პროცერკოიდი (სურ. 149, 6) სტადიად გადაიქცევა. პროცერკოიდი მოგრძო სხეულს წარმოადგენს, რომელსაც ბოლოზე ექვსი კაუჭით შეიარაღებული ბურთისებური დანამატი აქვს. პროცერკოიდი ციკლოპთან ერთად მეორე შუამავალი მასპინძლის — თევზის სხეულში უნდა მოხვდეს. თევზის ნაწლავში ციკლოპი დაიშლება, მოინელება, ხოლო პროცერკოიდი ნაწლავიდან გადავა და დაისადგურებს თევზის რომელიმე ორგანოში: კუნთებში, ღვიძლში და სხვ. აქ იგი გადაიქცევა ფინად — პლეროცერკოიდად (სურ. 149, 8). პლეროცერკოიდს უკვე აქვს მისამაგრებელი ბორცვები (ბოთრიები) და პატარა სტრობილა. თუ პლეროცერკოიდი ცუდად მოხარშული ან სუსტად დამარილებული თევზის ხორციდან ერთად შეჭამა ადამიანმა, ძალღმა ან კატამ, იგი გრძელ ჭიად გადაიქცევა. ადამიანის ნაწლავში მის განვითარებას სამი-ოთხი კვირა უნდა.

ამგვარად, განიერი სოლიტერიის პირველი შუამავალი მასპინძელია ნიჩბბე-ხიანი კობო ციკლოპი (რომელშიც პარაზიტობს პროცერკოიდი), მეორე — მტყნარი წყლის თევზია. თევზში პარაზიტობს ფინა — პლეროცერკოიდი. ღეფინიტურ მასპინძლებს წარმოადგენენ: ძაღლი, ღორი, კატა და ზოგიერთი გარეული ცხოველი.

დიფილობოთრიოზის პათოგენეზში დიდ როლს ასრულებს ინტოქსიკაცია, რის შედეგადაც ვითარდება ანემია; გარდა ამისა, ინტოქსიკაცია გავლენას ახდენს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე.

ჩვეულებრივი ლიგულა — *Ligula intestinalis* (სურ. 148), სქესმწიფე მდგომარეობაში პარაზიტობს წყალმცურავი და ჭაობის ფრინველების ნაწლავში. ლიგულის სხეული არ არის დანაწევრებული, მაგრამ ჰერმაფროდიტული სასქესო აპარატი მთელი სხეულის სიგრძეზე მრავალჯერ მეორდება.

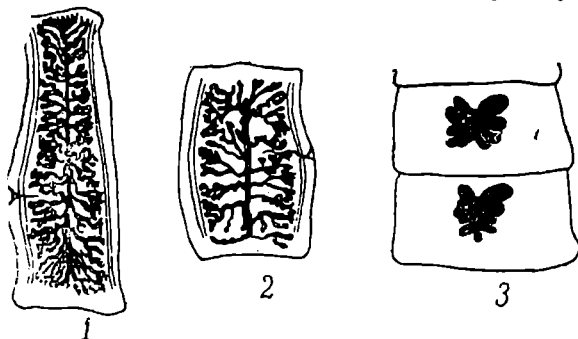
განვითარების ციკლი დაახლოებით ისეთივეა, როგორც განიერი სოლიტერისა. ფრინველის ექსკრემენტებთან ერთად კვერცხი ხვდება წყალში. კვერცხიდან წყალში გამოდის წამწამებით დაფარული კორაციდი, რომელსაც გადაყლაპავს კობო დიაპტომუსი. ეს უკანასკნელი კი პირველი შუამავალი მასპინძელია, რომლის სხეულში კორაციდი გადაიქცევა პროცერკოიდად. მეორე შუამავალ მასპინძელს წარმოადგენენ მტყნარი წყლის თევზების სხვადასხვა სახეობები, რომელთა სხეულის ღრუში ცხოვრობს მესამე ლარველი ფორმა — პლეროცერკოიდი. ამ უკანასკნელს აქვს კიბისებური ფორმა და სიგრძით აღწევს 100 სანტიმეტრამდე.

იხვზირებული დიაპტომუსების შეკმით თევზები ავადდებიან. ლიგულა თევზებს დიდ ზიანს აყენებს. წყალმცურავი და ჭაობის ფრინველები ავადდებიან პლეროცერკოიდიანი თევზების შეკმით.

ღორის, ანუ შეიარაღებულ სოლიტერი — *Taenia solium* (სურ. 147), სქესმწიფე სტადიაში პარაზიტობს ადამიანის ნაწლავში, ხოლო ლარვეულ, ანუ ფინოზურ სტადიაში — ღორის ორგანიზმში. სტრობილის სიგრძე აღწევს 8 მეტრამდე. ხორთუმზე აქვს ორ წყებად განლაგებული 32 კაუჭი. წინა წყებაში უფრო გრძელი კაუჭებია, უკანაში — მოკლე. ხორთუმის უკან მოთავსებულია ნახევრადელიფსური ოთხი მისამაგრებელი ბორცვი, ყელი გრძელია; აქედან იწყება ახალგაზრდა პროგლოტიდები. მოზრდილი პროგლოტიდი უკვე განვითარებულ სასქესო ორგანოებს შეიცავს და მისი საშვილოსნო კვერცხებითაა ამოვსებული. სასქესო ხერხელები პროგლოტიდების გვერდებზე მორიგეო-

პით ხან მარჯვენა, ხან მარცხენა მხარეზეა. პროგლოტიდების რიცხვი 900-მდე აღწევს. საშვილოსნოს ტოტების რიცხვი 7-12-ია.

ლორის სოლიტერის განვითარების ციკლი (სურ. 147). პროგლოტიდები სხეულს მოწყლებიან თითო-თითოდ ან ჯგუფ-ჯგუფად და განავალთან ერთად გარეთ გამოდიან. შემდეგი განვითარებისათვის კვერცხები



სურ. 150. მომწიფებული პროგლოტიდები.

1—ხარის სოლიტერის; 2 — ღორის სოლიტერის; 3 — განიერი სოლიტერის.

ახალ მასპინძელში უნდა მოხდენენ. ასეთი მასპინძელია ღორი, რომელიც შექამს ადამიანის ექსკრემენტებს. კვერცხებში უკვე განვითარებული ჩანასახი — ონკოსფერაა, რომელიც 6 კაუტიკოზა შეიარაღებული. კვერცხები ღორის კუჭის წველის ზეგავლენით გარსს დაკარგავენ, ჩანასახი განთავისუფლდება და კუნთებში შეიჭრება. აქ იგი ბუშტოვან ფინად გადაიქცევა, რომელსაც *Cysticercus cellulosae* ეწოდება. ფინის ზომა მოხარშული ბრინჯის მარცვლის ოდენაა, გამჭვირვალეა, შიგ თეთრი ბურთი მოჩანს. თუ თითს დავაჭერთ, ფინიდან სკოლექსი გადმოტრიალდება. ადამიანი ავად ხდება, თუ ღორის ფინოზური ხორცი შეჭამა, ღორი კი ავადდება პროგლოტიდების ან კვერცხების შემცველი ადამიანის ექსკრემენტების შეჭმით. ამრიგად, ადამიანში პარაზიტობს სქესმწიფე ფორმა, ღორში — ფინა.

მაგრამ არის შემთხვევები, როდესაც ადამიანში ვითარდება ფინა. ეს ხდება პირღებინების დროს, ანტიპერისტალტიკური მოძრაობის გამო პროგლოტიდი ან კვერცხები ადამიანს კუჭში მოექცევა. მაშინ მის სხეულში იმ პროცესს ექნება ადგილი, როგორც ჩვეულებრივ ღორის ორგანიზმში მიმდინარეობს, ე. ი. ვითარდება ფინა, იგი უფრო ხშირად მოექცევა გულის კუნთებში, თვალსა და ტვინში. თვალში გაჩერებას მოსდევს მხედველობის დაკარგვა. თუ ტვინში დაისადგურა, გამოიწვევს კრუნჩხვებსა და სხვადასხვა პათოლოგიურ მოვლენებს, ფსიქიურ აშლილობას და ა. შ.

ადამიანი ზოგჯერ ვერც კი ამჩნევს პარაზიტის არსებობას თავის სხეულში, მაგრამ ჩვეულებრივ მას გამოაჩნდება ნერვული აშლილობა, სისხლნაკლოვანება, მადის დაკარგვა, გულისრევა, პირღებინება, ხან შეკრულობა და ხან ფაღარათი, აგრეთვე მუცლის ტკივილი ხან ერთ და ხან მეორე ადგილას.

პარაზიტისაგან თავდაცვის მიზნით უნდა ვეცადოთ, რომ ღორები ადამიანის ექსკრემენტებს არ მისწვდნენ. ის ხორცი, რომელშიც ფინები მრავლად მოიპო-

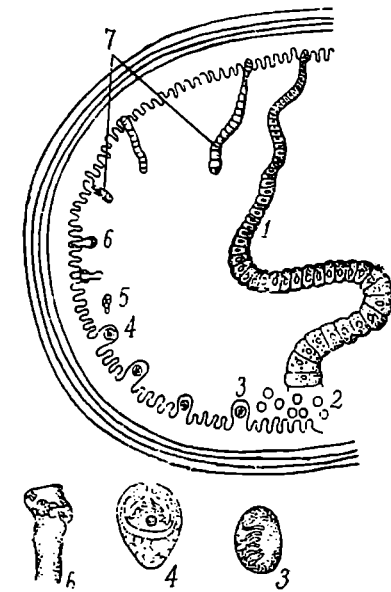
ვება, საკვებად არ უნდა იქნეს გამოყენებული. უმჯობესია ასეთი ხორცის გაყიდვის სრული აკრძალვა.

ხარის, ანუ შეუიარაღებელი სოლიტერი — *Taenia rhynchus saginatus* (სურ. 140, 145, 150) ღორის სოლიტერზე უფრო დიდია. მისი სიგრძე 4—10 მეტრს აღწევს. პრივლოტიდების რიცხვი 1000-მდეა. სკოლექსი

მსხლისებური მოყვანილობისა და 4 მძლავრი მისამაგრებელი ბორცვი აქვს. სასქესო ხერხელები პროვლოტიდის გვერდებზეა და უწესოდ მორიგეობენ. საშვილოსნოს, განსხვავებით შეიარაღებული სოლიტერისაგან, 17—35 ტოტი აქვს.

მომწიფებული პროვლოტიდები ნაწლავიდან ცალ-ცალკე გამოდიან, მათ შესწევთ დამოუკიდებელი მოძრაობის უნარი. განვითარებისათვის კვერცხი ხარის ან ძროხის სხეულში უნდა მოხედეს ბალახთან ერთად. მათ სხეულში ეს კვერცხები ისეთსავე ცვლილებას განიცდიან, როგორც ღორის სოლიტერის კვერცხები. ეს სახეობა ადამიანს მაშინ შეეყრება, თუ ძროხის ან ხარის უმი ან ნაკლებად მოხარშული ხორცი შექამა. ხარის სოლიტერის ფინა უფრო მოზრდილია და მას *Cysticercus bovis* ეწოდება. ადამიანი ამ სოლიტერის ფინებით არ ავადდება, რადგან მის კვერცხებს ადამიანის კუჭში განვითარება არ შეუძლიათ.

ფინები სიცხეს ვერ უძლებენ და 47°-ზე რამდენიმე წუთის განმავლობაში იღუპებიან. სიცხე 1°—6°-მდე მათ კლავს 4 დღის განმავლობაში, და რადგან გაყინული ხორცი უფრო დაბალ ტემპერატურაზე ინახება, ამიტომ ასეთი ხორცი გასაყიდად შეიძლება იქნას დამშვებული.



სურ. 151. *Hymenolepis nana* — ჭუჭა სოლიტერის განვითარების ციკლი:

— ჭუჭა სოლიტერის სტრობილა; 2 — კვერცხი; 3 — კვერცხიდან გამოსული ონქოსფერები იკრებიან ნაწლავის ხაოებში; 4 — ცისტიცერკოიდი; 5 — ამობრუნებული სკოლექსით ცისტიცერკოიდის გამოსვლა ნაწლავის სანათურში ხაოებიდან; 6 — სკოლექსის მიმაგრება ნაწლავის კედელზე; 7 — სტრობილის ზრდა.

ჭუჭა სოლიტერი — *Hymenolepis nana* (სურ. 151) პარაზიტობს ადამიანის ორგანიზმში, განსაკუთრებით ბავშვებში. მისი სტრობილის სიგრძე 10—30 მმ-ია, სიგანე — 0,7—0,9 მმ. მრგვალ ხორთუშზე აქვს ერთ რიგად განლაგებული 20—24 კაუჭი; თავზე — 4 მისამაგრებელი ბორცვია, პროვლოტიდთა რიცხვი 200-მდე აღწევს. სასქესო ხერხელები ყველა პროვლოტიდში მარცხენა მხარეზეა.

ჭუჭა სოლიტერის განვითარების ციკლი (სურ. 151). დეფინიტური მასპინძელი: ადამიანი და, აგრეთვე, თაგვები. ადამიანი ამავე დროს

წარმოადგენს მთავარ შუამავალ მასპინძელს, ე. ი. სხვა ცესტოდებისაგან განსხვავებით, ჯუჯა სოლიტერის განვითარება მიმდინარეობს მასპინძელთა გამოუცვლელად. ადამიანის ნაწლავში პარაზიტის კვერცხიდან გამოდის ჩანასახი, რომელიც ნაწლავის ხაოებში შეიჭრება და გარდაიქმევა ფინოზურ სტადიად — ც ე ს ტ ო ე რ კ ო ი დ ა დ (სურ. 150, 4, 5).

ეს ფინა რამდენიმე ხნის შემდეგ ნაწლავის ღრუში მოექცევა და ლენტისებურ ქიად გადაიქცევა. ადამიანის დაავადებიდან 19 დღის შემდეგ განავალში პარაზიტის კვერცხები გამოჩნდება, კვერცხები წყალსა და გაურეცხავ მწვანილთან ერთად მოხვდება ადამიანის ორგანიზმში და იგი დაავადდება ამ ცესტოდით. აღდგოლი აქვს აგრეთვე ა ე ტ ო ი ნ ვ ა ზ ი ა ს ა ე ტ ო ე რ კ ო ი დ ა დ.

ეს ცესტოდა მოზრდილებზე და, განსაკუთრებით, ბავშვებზე პათოგენურად მოქმედებს. იწვევს ნერვული სისტემის მოშლილობას (ეპილეფსიურ გულყრებს, უძილობას), ზოგჯერ შეკრულობას ან ფლარაოს, მუცელში ტკივილს, სიგამზღრეს და სხვ. ხშირად გამოხატულია ე ო ზ ი ნ ო ფ ი ლ ი ა.

ღიაგნოზი დაისმება, თუ განავალში ვნახავთ სოლიტერის კვერცხებს. დაავადების წყარო ამ ცესტოდით დაავადებული ადამიანი და ამიტომ პროფილაქტიკა მიმართული უნდა იქნეს იქითკენ, რათა განავლით არ გაბინძურდეს გარემო და წყალი. განსაკუთრებით ბავშვები უნდა დავიცვათ გაბინძურებული გარემოსაგან.

ც ხ ვ რ ი ს ტ ვ ი ნ უ რ ა — *Multiceps multiceps* — პარაზიტობს ძაღლის ნაწლავში. შუამავალ მასპინძლებს წარმოადგენენ ცხვარი და ზოგიერთი სხვა ცხოველი. ძაღლის ორგანიზმს კია შესამჩნევ ზიანს არ აყენებს. სქესმწიფე ფორმა სიგრძით 40—80 მმ-ია, ბუმბუკანი სტადია კი გაცილებით დიდი ზომისაა. მის შიდა ზედაპირზე რამდენიმე ასეული სკოლექსია. ასეთ ფინას, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ც ე ნ უ რ უ ს ი (სურ. 146, 2) ეწოდება.

ფინა ვითარდება ცხვრის ტვინზე და იწვევს მეტად მძიმე დაავადებას — ცხვრის „რეტს“. მეურნალობის ერთადერთ საშუალებას წარმოადგენს ოპერაციული ჩარევა — ცენტურუსის ამოკვეთა.

პროფილაქტიკა მდგომარეობს იმაში, რომ ძაღლებს არ მიეცეს საქმელად ცენტურუსიანი ცხვრის თავი, ის უნდა ღრმად დაიმარხოს ან დაიწვას.

ძ ა ლ ლ ი ს, ა ნ უ კ ი ტ რ ი ს ს ო ლ ი ტ ე რ ი — *Dipylidium caninum* (სურ. 152) ძლიერ გავრცელებულია ძაღლსა და კატაში, იშვიათად გვხვდება ადამიანში: ეს სახელწოდება პარაზიტმა იმიტომ დაიმსახურა, რომ პროგლოტიდები კიტრის ან ნესვის თესლის მოყვანილობისაა, აგრეთვე იმიტომ, რომ ჩვეულებრივ ეს პარაზიტი ჰყავს ძაღლს, მგელს და, საერთოდ, ძაღლისებრთა ოჯახის ცხოველებს.

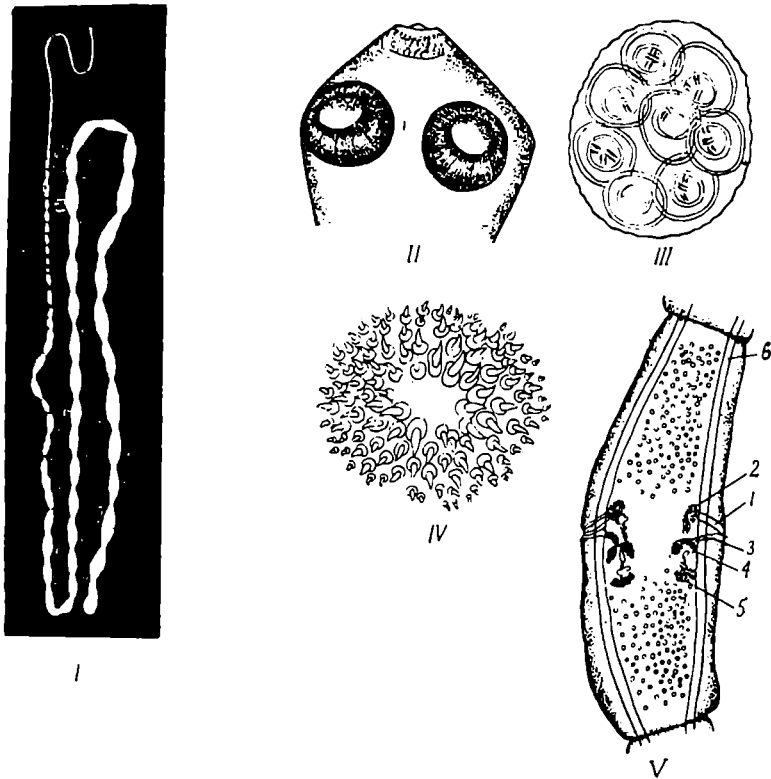
პარაზიტის სტრობილის სიგრძე 40 სანტიმეტრამდე აღწევს. აქვს ქინძისთავისოდენა ოთხი მისაწოვარი. გარდა ამისა, არჩევენ ქინძისთავისებურ ხორათუქს 3—4 წყება კაუქებით. მომწიფებული პროგლოტიდები ცილინდრული ფორმისაა. სასქესო ხვრელები პროგლოტიდებს ორივე გვერდზე აქვთ.

რამდენიმე ცალი პარაზიტის კვერცხი მოთავსებულია განსაკუთრებულ პარკში. (სურ. 152). მათ აქვთ მრგვალი ფორმა. ონკოსფერა ჩვეულებრივ შეიარაღებულია 6 კაუქით.

ძ ა ლ ლ ი ს ს ო ლ ი ტ ე რ ი ს გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ი ს ც ი კ ლ ი. დეფინიტური მასპინძლებია: ძაღლი, მელა, მგელი, ტურა, კატა, იშვიათად ადამიანი. შუამავალ მასპინძლებს წარმოადგენენ: ადამიანის რწყილი — *Pulex irritans*,

ძალის რწყილი — *Ctenocephalus canis*; ძალის ბეწვმჭამელა — *Trichodectes canis*; კატის ბეწვმჭამელა — *Tr. subrostratus*.

დაავადებული ძალის განავალთან ერთად გამოყოფს პარაზიტის პროვლოტიდებს, ისინი იშლება, ხოლო განთავისუფლებული პარკები იზნევა ყველგან: მოხვდება ძალის ქვეშაგებზე (სადაც ძალის სძინავს), იატაკის ნაპრალებში, ეკრობა ძალის ანესს, ბალანს და სხვ. რწყილის ლარვები მუდმივი თანამგზავრებია ძალისა და კატისა. ყოველთვის მრავლად არიან იატაკის ნაპრალებში და



სურ. 152. *Dipylidium caninum* — ძალის სოლიტერი:

- I — სტრობილა; II — სკოლექსი; III — პარკი კვერცხებით; IV — კუჭები (აპიკალური ხედი); V — ჰერმეტიზირებული პროვლოტიდი.
 1 — მამრობითი ჩანოა; 2 — თესლავამოტანი სადინარი; 3 — საშო; 4 — საკვერცხე; 5 — საკვერცხის საყვირები; 6 — ექსკრეტორული არხი.

ქვეშაგებში. იკვებებიან სხვადასხვა ორგანული ნარჩენებით, მათ შორის განავლითაც. რწყილის ლარვებს შეუძლიათ გადაყლაპონ ძალის სოლიტერის პარკები ან კვერცხები. რომელთაგანაც რწყილის ლარვის ნაწლავში გამოიჩეკება ონკოსფერები. ეს უკანასკნელები კი შემდეგ რწყილის სხეულში გარდაიქმევიან ცისტისტოცოიდეზად (სურ. 146. 5).

ხორცისმჭამელი ცხოველი თავისი სხეულის გაწმენდის დროს ეძებს რწყი-
ლებს და ილოკავს ბუწვს, ამ დროს მას შეუძლია გადაყლაპოს დიპილიდი-
უმიის ცისტიცერკოიდებით დაავადებული რწყილებიც: ხორცისმჭამელთა კუჭ-
ში რწყილები მოიხელება, ხოლო განთავისუფლებული ცისტიცერკოიდი მოხვედ-
ბა ნაწულაეში, სადაც გადაიქცევა სქესმწიფე ცესტოდად. ამნაირად, ხორცისმჭამე-
ლები აავადებენ რწყილს, ხოლო რწყილი — ხორცისმჭამელ ცხოველებს.

დიპილიდიოზი უფრო მეტად გვხვდება ბავშვებში, ვიდრე მოზრდი-
ლებში. დიაგნოზი დაისმება, თუ განავალში აღმოვაჩენთ კვერცხის პარკებს. პრო-
ვილაქტიკა იმაში მდგომარეობს, რომ ძალი და კატა ვიყოლით სუფთად და
ბავშვებს მოვარიდოთ.

ექინოკოკის სოლიტერი — *Echinococcus granulosus* (სურ.
153, ა) პარაზიტობს ძაღლის, მგლის. ტურის ნაწლავებში, ხოლო მისი ბუშტო-
ვანი სტადია — ადამიანისა და ყველა ძუძუმწოვარი ცხოველის (მსხვილფეხა და
წვრილფეხა რქოსანი პირუტყვი, აქლემი, ჩრდილოეთის ირემი, შინაური და გა-
რეული ღორი, ცხენი, ვირი, სპალო, მაიმუნი, ციყვი, მრავალი გარეული მცო-
ხნელი და სხვ.) ორგანიზმში.

ექინოკოკის სოლიტერის სიგრძე მერყეობს 2—6 მმ-მდე. მას ხორთუმიზე
აქვს 2 წყება კაუჭი, 4 მისამაგრებელი ბორცვი, ანუ მისაწოვარი. სოლიტერის
მთელი სტრობილა შედგება 3—4 პროგლოტიდისაგან, ამთგან პირველი ორი
პროგლოტიდი სქესობრივად მოუმწიფებელია, ერთი ჰერმადროდიტულია, უკა-
ნასქნელი კი მომწიფებული. მომწიფებული პროგლოტიდი შეიცავს საშვილოს-
ნოს, რომელიც გავსებულია კვერცხებით. კვერცხების რაოდენობა 400—800-
მდეა. ამ პროგლოტიდის სიგრძე აღემატება სტრობილის დანარჩენი ნაწილის
სიგრძეს.

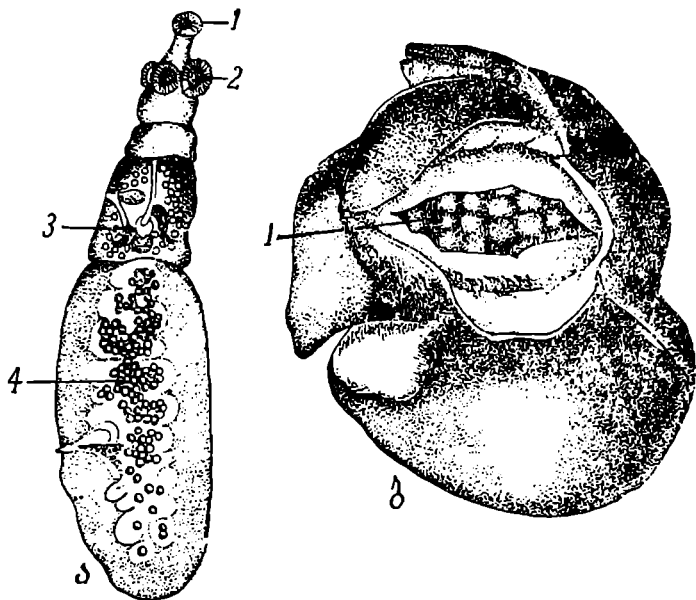
ჰერმადროდიტული პროგლოტიდი შეიცავს 40—50 სათესლეს, მსხლისებურ
სასქესო ბურსას, 2 ლაპოტიან ნალისებურ საკვერცხეს, საყვითრეს, მელისის
სხეულაკს და ვაგინას.

ექინოკოკის სოლიტერის ბუშტოვან სტადიას ფინაექინოკოკი ეწო-
დება. ის წარმოადგენს ბუშტს (სურ. 146, 3 და 153, ბ), რომელიც გავსებულია
სითხით. ბუშტის კედელი ორი გაოსისაგან შედგება: გარე გარსი — კუტიკულუ-
რია, შიდა — ჰერმინატული. ექინოკოკური სითხე, რითაც ამოვსებულია ბუშტის
ღრუ, შუამავალი მასპინძლის სისხლისაგან არის წარმოშობილი. ჰერმინატულ
გარსზე წარმოიშობა აუარებელი სკოლექსები.

ექინოკოკის სოლიტერის განვითარების ციკლი რთულია,
ის მიმდინარეობს დეფინიტური და შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობით.
დეფინიტური მასპინძლების ექსკრემენტებს გამოჰყვებიან სოლიტერის მომწიფე-
ბული პროგლოტიდები, რომლებიც საესეა მომწიფებული კვერცხებით. გარემო-
ში პროგლოტიდი იშლება და იქიდან თავისუფლდება კვერცხები, რომლებითაც
ისვრება ნიადაგი, წყალი, ბალახი, მცენარეულობა და თვით ცხოველიც. კვერცხი
სხვადასხვა გზით მოხვდება თუ არა შუალედი მასპინძლის პირსა და შემდეგ კუჭ-
ში, ამ უკანასქნელში თავისუფლდება გარსისაგან. კვერცხიდან გამოსულ ჩანა-
სახს 6 კაუჭი აქვს და მოძრაობის ძლიერ უნარს იჩენს. მას ონკოსფერა ეწოდება,
იგი გზას იკაფავს ნაწლავისაკენ, სისხლის ან ლიმფურ სისტემაში მოყვება და
სისხლის ნაკადით ამა თუ იმ ორგანოში მიიტანება. უფრო მეტად ონკოსფერა
ხვდება და ჩერდება კარის სისხლის სისტემაში, რითაც აიხსნება ექინოკოკის ლო-

კალიზაცია ლვიძლში. გარდა ლვიძლისა, ონკოსფერა შეიძლება სისხლის საშუალებით მოხვდეს ფილტვებში, პერიტონეუმში, პლევრაში, მდებრობით სასქესო ორგანოებში, სარძევე ჯირკვლებში, საშარდე ბუშტში და სხვ. აქ ონკოსფერა თანდათანობით გაიზრდება ბუშტოვან ფინად — ექინოკოკად.

ღეფინიტური მასპინძელი თუ შექვამს შუამავალი მასპინძლის ექინოკოკიან ორგანოს, მაშინ მის ნაწლავში თითოეული სკოლექსიდან განვითარდება ექინო-



სურ. 153. *Echinococcus granulosus* — ექინოკოკი:

ა — ექინოკოკის სტრობილა სკოლექსითა და სამი პროგლოტიდით: 1 — სორთენი კაუჭებით; 2 — მისაწოვრები; 3 — ჰერმაფროდიტული პროგლოტიდი; 4 — საშვილოსნო მომწიფებულ პროგლოტიდში ევერცხებით.

ბ — ექინოკოკის ბუშტი კრილში (აღაიანის ლვიძლიდან): 1 — შვილეული ბუშტები.

კოკის სოლიტერი. სქესმწიფე ფორმამდე განვითარებას ესაქიროება დაახლოებით 3 თვე.

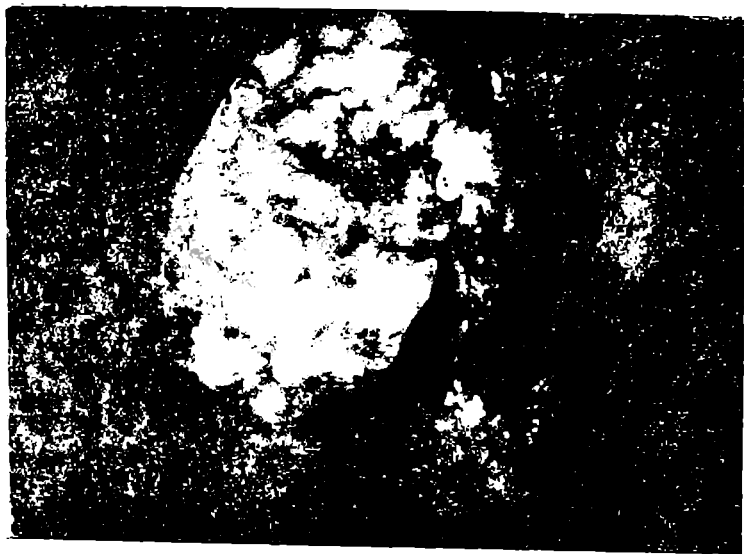
საბჭოთა კავშირში ექინოკოკოზი გავრცელებულია უფრო მეტად სამხრეთ ნაწილში. საქართველოში იგი უფრო ხშირად გვხვდება აღმოსავლეთ საქართველოს მეცხოველეობის რაიონებში, შედარებით ნაკლებად — დასავლეთ საქართველოში.

ექინოკოკოზის პათოგენური მოქმედება ძალზე დიდია. ჯერ ერთი, ექინოკოკის მექანიკური მოქმედების შედეგად ატროფიას განიცდის ის ორგანო, სადაც იგი ვითარდება და აგრეთვე იზღუბა ფუნქცია იმ ორგანოებისა, რომლებიც მასთან კავშირში იმყოფებიან. ამავე დროს ადგილი აქვს ინტოქსიკაციას, რაც გამოიხატება სისხლში ფორმინი ელემენტების დავაროებაში, სახელოდობრ, ეოზო-

ნოფილიაში. ადამიანის ექინოკოკოზის დროს. უმრავლეს შემთხვევაში ქრონიკული ინტოქსიკაციის შედეგად, შემჩნეულია მადის დაკარგვა, წონაში დაკლება, სისუსტე, ანემია. ყველა ეს მოვლენა უნდა აიხსნას იმით. რომ ადგილი აქვს პარაზიტის კუტიკულიდან ტოქსიკური ნივთიერებების გამოსვლას და მათ დაგროვებას სისხლში.

ექინოკოკოზი უარყოფითად მოქმედებს სოციალისტური მეცხოველეობის ეკონომიკაზე, რადგან დაკლული პირუტყვის საგრძნობი ნაწილი დააადებელია ექინოკოკოზით. ამის შედეგად დიდი რაოდენობით წუნდებულა სუბპროდუქტები — ღვიძლი და ფილტვები. გარდა ამისა, ექინოკოკოზი ამცირებს შინაურ ცხოველთა სამეურნეო ღირებულებას, ამცირებს ცხოველთა პროდუქტიულობას, აძლიერებს ცხოველებში სხვადასხვა დაავადებათა მიმდებლობას და სხვ.

ადამიანის ექინოკოკოზის მიმართ რადიკალურ სამუალებას წარმოადგენს ქირურგიული ჩარევა. პროფილაქტიკური ღონისძიება კი მოითხოვს, რომ გავანადგუროთ მაწანწალა ძაღლები, რომლებიც წარმოადგენენ ექინოკოკოზის მთავარ გამავრცელებელ წყაროს, არ ვკვებოთ ძაღლები დაკლული ცხოველების



სურ. 154. საზოგადოებრივი მემინდვრის (*Microtus socialis*) ალვეოკოკიანი ღვიძლი.

ექინოკოკიანი ორგანოებით და ვერიდოთ ძალთან კონტაქტს, განსაკუთრებით ნადირობის დროს.

ალვეოკოკის სოლიტერი (*Alveococcus multilocularis*) პარაზიტობს მელას ნაწლავებში, ლარვული სტადია (სურ. 154) კი — ადამიანისა და მემინდვრების ღვიძლში. ექინოკოკის სოლიტერსა და ალვეოკოკის სოლიტერს შორის არსებობს განსხვავება, განსხვავდებიან აგრეთვე მათი ლარვული ფორმე-

ბიუ. ალგეოკოკოზის ეპიდემიოლოგია და ეპიზოოტოლოგია იგივეა, რაც ექინოკოკოზისა.

ცესტოდებიდან სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებისათვის და, კერძოდ, ცხვრისათვის, მეტად პათოგენურია მონიეზია (*Moniezia expansa*), რომელიც პარაზიტობს ცხვრის ნაწლავებში. მისი სტრობილის სიგრძე 5 მეტრია. ამ პარაზიტის შუამავალი მასპინძლებია ჯავშნიანი ტყიპები, რომელთაც ცხვარი ჭამს ბალახთან ერთად. ფინა-ცისტიცერკოიდი ვითარდება ტყიპის მუცლის ღრუში.

ცესტოდების ფილოგენია. ცესტოდების აგებულებაში მნიშვნელოვანი ცვლილებები მოხდა პარაზიტოზთან დაკავშირებით, მაგრამ ამავე დროს ისინი ინარჩუნებენ ბრტყელი ჭიებისათვის დამახასიათებელ ნიშნებს. დღეს თვლიან, რომ ცესტოდები უფრო ახლო დგანან მონოგენეზურ მწოველებთან, ვიდრე ბრტყელი ჭიების ტიპში შემავალ სხვა რომელიმე ჯგუფთან.

ტიპი IX. ნემერტინები—NEMERTINI

ზოგადი დახასიათება

ნემერტინების უმრავლესობა ზღვის ცხოველებია. ისინი ეწევიან ბენტოსურ ცხოვრებას, ზოგი ფორმა კი პელაგურია.

ნემერტინების სხეული გაბრტყელებულია დორსალურ-ვენტრალური მიმართულებით (სურ. 156). მათი სხეულის სიგრძე მერყეობს 10–20 სმ-ის ფარგლებში, მაგრამ ზოგი ფორმა 2 მეტრზე მეტი სიგრძისაა.

აგებულებით ნემერტინები ახლო დგანან ტურბელარიებთან, მაგრამ, მეორე მხრივ, ახასიათებთ ისეთი ნიშნები, რომლებიც ნემერტინების უფრო მაღალ ორგანიზაციაზე მიუთითებს. ასეთ ნიშნებს მიეკუთვნება სისხლის მიმოქცევის სისტემის არსებობა.

ნემერტინების უმრავლესობა მტაცებელია. მსხვერპლის დასაჭერად მათ გააჩნიათ ხორთუმი (სურ. 155, დ), რომელიც წარმოადგენს გრძელ მილს, ჩაბრუნებულია სხეულის შიგნით და მოთავსებულია სახორთუმე ჩანთაში. მსხვერპლის დასაჭერად ნემერტინი ხორთუმს გარეთ გამოისვრის, მას წვერზე აქვს განსაკუთრებული სტილექტი, რომლის საშუალებით იგი კლავს მსხვერპლს. ხორთუმის სიგრძე ნაირგვარია, ზოგიერთ ფორმაში კი ხორთუმის სიგრძე აჭარბებს თვით სხეულის სიგრძეს.

ნემერტინების ხორთუმი შეიძლება შევადაროთ ზოგიერთი სწორნაწლავიანი ტურბელარიის ხორთუმს, მაგრამ ნემერტინების ხორთუმი გაცილებით უფრო რთული აგებულებისაა.

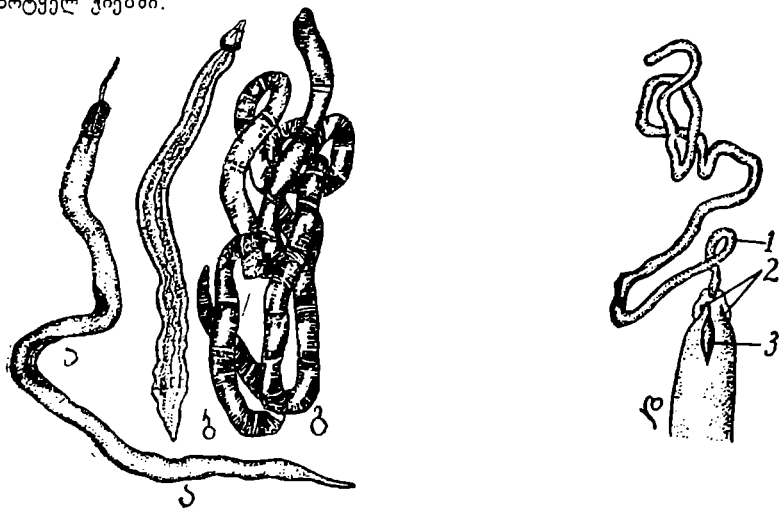
ტურბელარიებთან ნემერტინებს ახლოვებს შემდეგი ნიშნები:

1) ტიპობრივი კან-კუნთოვანი პარკი (შედგება ერთშირანი ეპითელიუმისაგან და მის ქვეშ მდებარე კუნთოვანი შრეებისაგან; ვარჩევთ რგოლური, სიგრძივი, ირიბი კუნთოვანი ბოქოების შრეებს; სურ. 1ან, გ).

2) წამწამოვანი ეპითელიუმი (ნემერტინის მთელი სხეული დაფარულია წამწამებით). კუნთოვანი შრეების რიცხვი და განლაგება სხვადასხვა რიგებში ნაირგვარია.

3) სხეულის ღრუს არარსებობა. სხეულის ღრუ ნემერტი-

ნებს არა აქვთ. იგი აქაც ამოუცხვლია პარენქიმით, როგორც ამას ადგილი აქვს ბრტყელ ჭიებში.



სურ. 155. ნემერტინები:

ა — *Cerebratus liguricus*; ბ — *Drepanophorus igneus*; გ — *Lineus geniculatus*; დ — *Cerebratulus*-ის წინა ბოლო ამობრუნებული ხორთუმი. 1 — ხორთუმი; 2 — გვერდითი ნაპრალები; 3 — პირი.

ნემერტინების საკმლის მომწელებელი სისტემა შედგება სამი განყოფილებისაგან: ხახა და შუა ნაწლავი, უკანა ნაწლავი და ანალური ზვრელი. ამით ნემერტინების საკმლის მომწელებელი სისტემა განსხვავდება ბრტყელი ჭიების საკმლის მომწელებელი სისტემისაგან. ბრტყელ ჭიებს ანალური ივრელი არა აქვთ.

ბევრი ნემერტინის შუა ნაწლავი ქმნის სწორად განლაგებულ გვერდით ბრმა გამონაზარდებს, ამავე დროს ადგილი აქვს სასქესო ჭირკვლებისა და სხვა ნიშნების განვითარებას. ყოველივე ეს გვაძლევს იმის შესაძლებლობას, რომ ნემერტინების ორგანიზაციაში შევამჩნიოთ მეტამერობის ელემენტები.

ნემერტინების გამომყოფი სისტემა პროტონეფრიდიული ტიპისაა. მაგრამ ამ სისტემის თავისებურება ნემერტინებში იმაში მდგომარეობს, რომ „ალისებრი“ უჯრედები მდებარეობს სისხლძარღვების ზედაპირზე და მათი კედლების სიზრქეშიც. გამომყოფი არხები იკრიბება ორ მთავარ არხად, რომლებიც სხეულის გვერდებზე მდებარეობს.

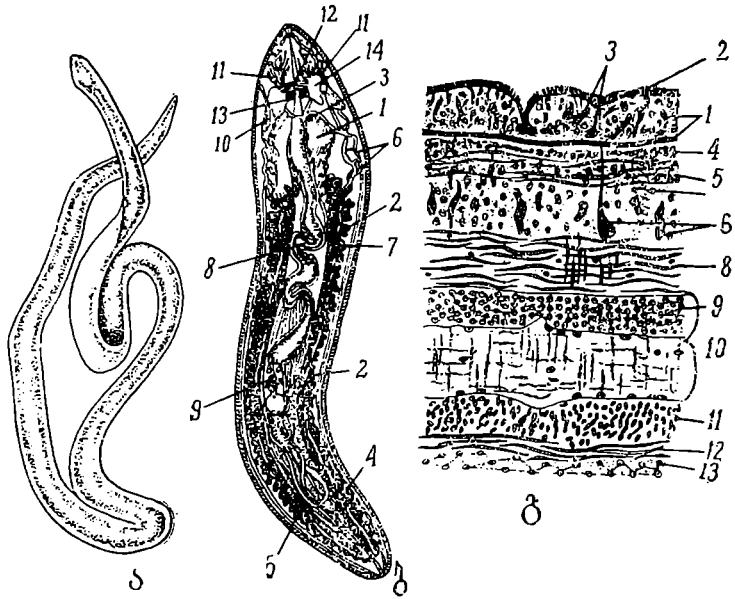
ნერვული სისტემა წარმოდგენილია წყვილი თავის განგლიონით (სურ. 156, გ და 157). განგლიონები შეერთებულია კომისურებით, რომლებიც გარს აკრავენ ხორთუმის ჩანთას ზურგისა და მუცლის მხრიდან.

ამგვარად იქმნება ნერვული რგოლი და მისგან გამომავალი ორი გვერდითი ნერვული ღერო, რომლებიც მიიმართება სხეულის ბოლომდე.

გრძნობათა ორგანოებიდან ნემერტინებს აქვთ თვალები, ცერე-

რალური ორგანოები (ქიმიური შეგრძნებისათვის) და სტატო-ცისტები (წონასწორობის შეგრძნებისათვის). სასუნთქი სისტემა მათ არა აქვთ და სუნთქვა წარმოებს კანის საშუალებით.

ამრიგად, კან-კუნთოვანი პარკის აგებულებით, პარენქიმის განვითარებით, გამომყოფი და, ნაწილობრივ, ნერვული სისტემების აგებულებითა და გრძნობა-



სურ. 156. ნემერტინების აგებულება:

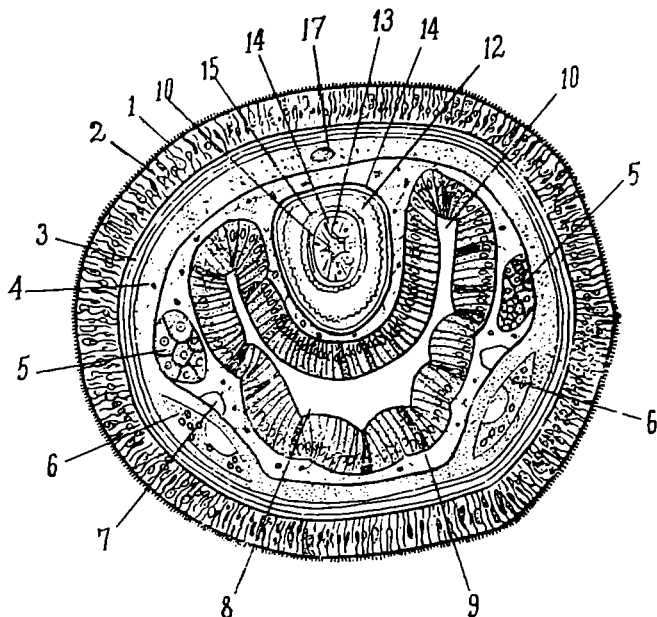
ა — ნემერტინი — *Lineus gesserensis*; ბ — ნემერტინის აგებულების სქემა: 1—ნაწლავი; 2—ნაწლავის ჯიბეები; 3—4— ზურგის სისხლძარღვი; 5 — გვერდითი ძარღვი; 6 — გამომყოფი ორგანოები; 7 — საკვერცხეები; 8 — ხორთუმი; 9 — ხორთუმის ჩონჩხი; 10 — ცერებრალური ორგანო; 11 — თვალაკები; 12 — ხახისზედა კომისურა; 13 — ხახისქვედა კომისურა; 14 — თავის კვანძი.

გ — ნემერტინის (*Lineus gesserensis*) კან-კუნთოვანი პარკისა და გვერდითი ნერვული ღეროს სიგარძივი კრილი: 1 — ეპითელიუმი და ბაზალური მემბრანა; 2 — წამწამები; 3 — კანის ერთუჯრედიანი გირაკლები; 4 — რგოლური კუნთოვანი ბოქვოები; 5 — სიგარძივი კუნთოვანი ფენა; 6 — მეპაერთებელქსოვილოვანი ფენა; 7 — ჭირკვლები; 8 — ღორსოვენტრალური კუნთოვანი ბოქვოები; 9 — კვანძოვანი უჯრედები; 10 — გვერდითი ნერვული ღერო; 11 — რგოლური კუნთოვანი ფენა; 12 — შიგნითა სიგარძივი კუნთოვანი ფენა; 13 — პარენქიმა.

თა ორგანოების მიხედვით ნემერტინებში აღინიშნება დიდი მსგავსება ტურბელარიებთან. ხოლო ნემერტინების მაღალი ორგანიზაციის მაჩვენებელია სისხლის მიმოქცევის სისტემის არსებობა. იგი შედგება ზურგისა და ორი გვერდითი სისხლძარღვისაგან, რომლებიდანაც გამოდის სისხლძარღვების ტოტებისა და კაპილარების მთელი სისტემა. ნემერტინების სისხლის მიმოქცევის

სისტემა დახეულია, ე. ი. სისხლის ცირკულაცია ხდება მხოლოდ სისხლძარღვებში.

ნემერტინები გაყოფილქვისიანებიანია. სასქესო ორგანოების რამდენიმე წყვილი მოთავსებულია სხეულის სიგრძეზე (სურ. 156, 157). მათ განლა-



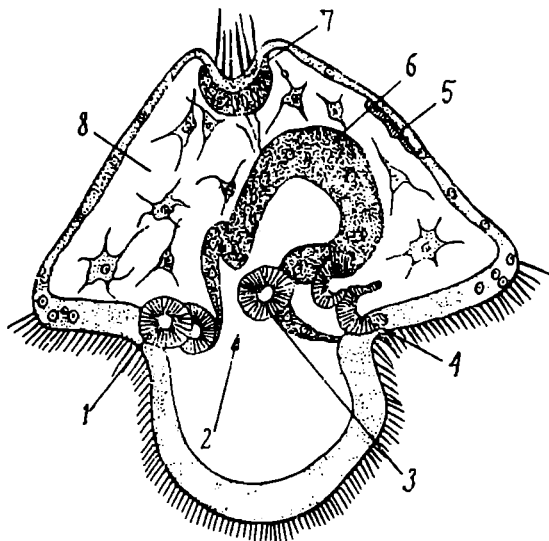
სურ. 157. ნემერტინის (*Cephalatrix*) განივი კრილი.

- 1 — კანის ეპითელიუმი; 2 — ძირითადი აკეი; 3 — რგოლური კუნთები; 4 — სიგრძივი კუნთები; 5 — საკვერცხე; 6 — გვერდითი ნერვული ღეროები; 7 — გვერდითი სისხლძარღვი; 8 — ნაწლავი; 9 — პარენქიმა; 10 — ნაწლავის გვერდითი ჯიბე; 11 — ხორტუმის ბუდის კედელი; 12 — სახორტუმე ბუდის ღრუ; 13—16 — ხორტუმის სხვადასხვა ფენები; 17 — ზურგის ნერვი.

გებაში შეიმჩნევა მეტამერია (განლაგების განმეორება). განაყოფიერება და განვითარება წყალში მიმდინარეობს, განაყოფიერებული კვერცხიდან გამოდის ჩაფხუტების (მუზარადის) ფორმის ლარვა პილიდი (სურ. 158). იგი პლანქტონური ლარვაა, ირგვლივ შემოსილია წამწამებით, ხოლო მწვერვალზე აქვს მეტად დამახასიათებელი წამწამების გროვა—თხემის ორგანო (სურ. 158). პილიდი გარეგნულად ჰგავს ტროქოფორას (რგოლიანი ჭიების ლარვას), მაგრამ თავისი აგებულებით უფრო ახლოსაა ზღვის ტურბელარიების ლარვასთან (მიულერიის ლარვა).

პილიდის შემდგომი განვითარება მიმდინარეობს მეტამორფოზის გზით. ნემერტინების ზოგი სახეობა პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა, კიბორჩხალების ლაყუჩების პარაზიტია. დღეისათვის აღწერილია ნემერტინების 1000-მდე სახეობა. ნემერტინები ფართოდაა გავრცელებული თითქმის ყველა ზღვაში, არ არიან მხოლოდ კასპიისა და არალის ზღვებში.

ნემერტინების ფილოგენია. ზემოაღნიშნულიდან ნათელია, რომ ნემერტინებს უეჭველი მსგავსება და ნათესაობა აქვთ ტურბელარიებთან (კან-კუნთოვანი პარკის აგებულება, წამწამოვანი საფარველი, პარენქიმა, პროტონეფრიდები), მაგრამ ამავე დროს განსხვავდებიან მათგან, როგორც უფრო მა-



სურ. 158. ნემერტინის ლარვა— პ ი ლ ი დ ი.

- 1 — თავის ჩაფუკულობანი; 2 — პირი; 3 — ტვინის ჩაფუკულობანი;
4 — ტანის ჩაფუკულობანი; 5 — ზურგის კენტი ჩაფუკულობა; 6 —
ნაწლავი; 7 — თხემის ფირფიტა; 8 — სხეულის პირველადი ღრუ.

ღალი ორგანიზაციის ცხოველები, ეს განსხვავება გამოიხატება სისხლის მიმოქცევის სისტემისა და ანალური ხვრელის არსებობაში.

ამრიგად, ნემერტინები შეიძლება განვიხილოთ, როგორც პირველადპირიანთა განსაკუთრებული, სპეციალიზებული ჯგუფი, რომელიც წარმოშობილია ბრტყელი ჭიებისაგან, უძველესი ზღვის ტურბელარიებისგან და რომელთაც თავის განვითარებაში მიუღწევიათ ორგანიზაციის უფრო მაღალ დონემდე. ეს დონე კი იკავებს შუამავალ საფეხურს ბრტყელ ჭიებსა და რგოლიან ჭიებს შორის.

ტ ი ვ ი X. პირველადღრუიანი, ანუ მკვებალი ჭიები—NEMATHELMINTHES

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

მრავალი ჭიების ტიპში გავრთიანებულია სხვადასხვა ორგანიზაციის მრავალგვაროვანი ფორმები, მაგრამ ყველა მათგანს ახასიათებს შემდეგი ზოგადი ნიშნები: სხეული წაგრძელებული და მრგვალი ფორმისაა; სხეულის წინა ნაწილზე პირია მოთავსებული, უკანა ნაწილზე, ზურგის ან მუცლის მხარეზე — ანალურ-

რი ხვრელი; კან-კუნთოვანი პარკი შედგება კუტიკულისაგან, რომლის ქვეშ ეპითელია და კუნთებია მოთავსებული; შინაგანი ორგანოებია მოთავსებული სხეულის პირველად ღრუში, ანუ პროტოცელში, ამ უკანასკნელში ღრუს სითხეა; ნერვული სისტემა წარმოდგენილია ხახისირგვლივი ნერვული რგოლით და სიგრძივი ნერვული სვეტებით; სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები არა აქვთ. ზოგის სუნთქვა აერობულია (კანის საშუალებით), ანდა ანაერობული; გამოყოფილი სისტემა პროტონეფრიდიული ტიპისაა. მრგვალი ქიების უმრავლესობა გაყოფილ-სქესიანია, არიან ჰერმაფროდიტებიც.

მრგვალი ქიები ფართოდაა გავრცელებული მთელ მსოფლიოში — ზღვებში, მტკნარ წყლებსა და ნიადაგში; ბევრი მათგანი ადამიანის, ცხოველებისა და მცენარეების პარაზიტია.

მრგვალი ქიების ტიპში გაერთიანებულია 4 კლასი:

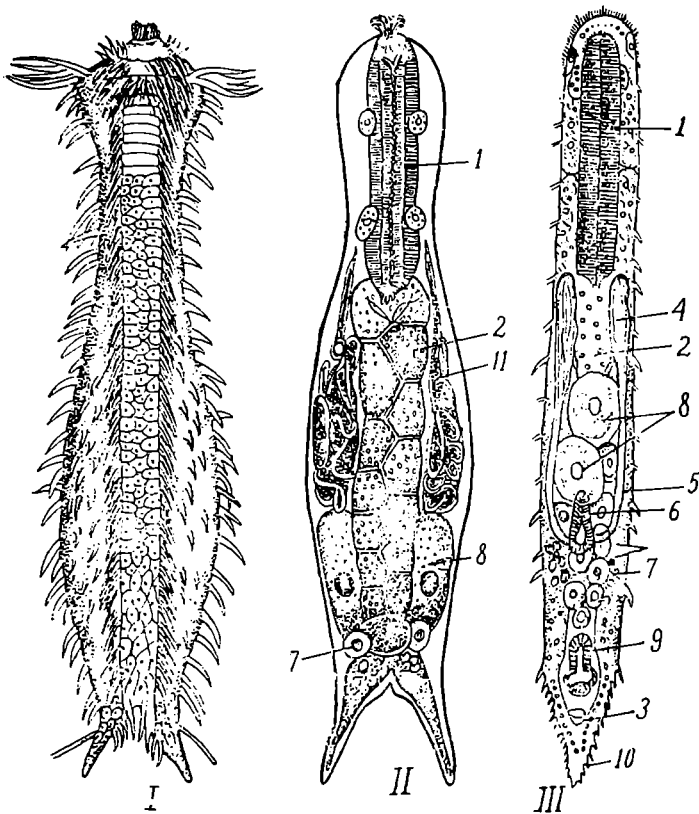
1-ე ლი კლასი. მუცელწამწამიანები — *Gastrotricha*; 2-ე კლასი. ციბრუტელა ქიები — *Rotatoria*; 3-ე კლასი. მრგვალი ქიები — *Nematoda*; 4-ე კლასი. ბეწვეურები, ანუ გველადუები — *Gordiacea*.

1-ე ლი კლასი. მუცელწამწამიანები—GASTROTRICHA

მუცელწამწამიანები წერილი კიბისმგავარი ცხოველებია (სურ. 159). სხეული კუტიკულითაა დაფარული. მაგრამ უმრავლესობას მუცლის მხარეზე აქვს წამწამოვანი ეპითელი და აქედანაა კლასის სახელწოდებაც — მუცელწამწამიანები. სხეულის ღრუ პირველადია, აქვს პირი და ანუსი. სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები არა აქვს. გამოყოფილი სისტემა პროტონეფრიდიული ტიპისაა. ნერვული სისტემა შედგება დიდი ხახისირგვლივი ნერვული რგოლისა და ორი სიგრძივი სვეტისაგან. ქიმიური გრძნობის ორგანოებს წარმოადგენს წამწამოვანი ორმოები. უმრავლესობა ჰერმაფროდიტია, განვითარება პირდაპირია. დიდი ნაწილი ბინადრობს მტკნარ წყლებში. დანარჩენი — ზღვაში.

მუცელწამწამიანები ტიპური ფსკერული ცხოველებია. ფსკერზე ისინი ეძებენ მსხვერპლს და წამწამების ენერვიული მოძრაობის შედეგად პირისაკენ ერეკებიან. მტკნარი წყლებისათვის დამახასიათებელია *Chaetoniota*-ის გვარის სახეობები (რიგი *Chaetoniidea*). ზღვის ფორმებიდან აღსანიშნავია მეორე რიგის — *Macrodusoidea* წარმომადგენლები.

ცნობილია მუცელწამწამიანების 175-მდე სახეობა. მუცელწამწამიანები ბიოლოგიური თვალსაზრისით დიდ ინტერესს იწვევენ, ვინაიდან მათ ახასიათებთ ისეთი ნიშნები, რითაც ისინი მიეკუთვნებიან პირველადღრუიანებს (პირველადი ღრუ, ანუ პროტოცელი, უკანა ნაწლავი, საფარველის კუტიკულიზაცია) და, აგრეთვე, ტურბულარიებსაც (წამწამოვანი საფარველი, პროტონეფრიდიები და სასქესო სისტემის აგებულება). მუცელწამწამიანების შესწავლას მნიშვნელობა აქვს მრგვალი ქიების ფილოგენიის საკითხის გადაწყვეტისათვის. სახელობრ, აქ დადასტურებულია მათი კავშირი ტურბულარიებთან.



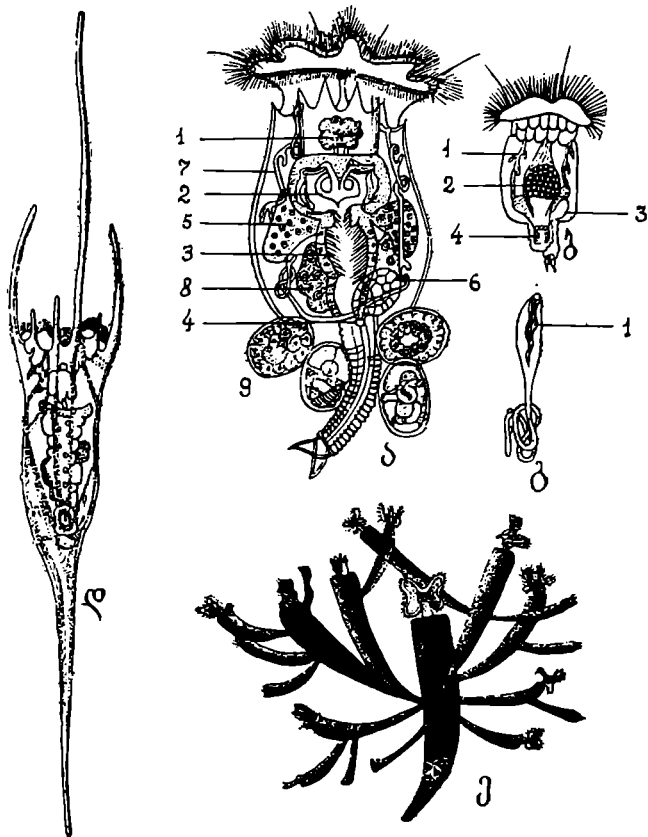
სურ. 159. მუცელწამწამიანები.

— *Chaetonotus maximus* საერთო ხედი მუცლის მხრიდან; II — მტკნარი წყლის მუცელწამწამიანის ანატომია; III — ზღვისმუცელწამწამიანის (*Macrodasys budenbrocki*) ანატომია;
 — საყლაპვი მილი: 2 — ნაწლავი; 3 — ანალური ზერელი; 4 — სათესლეები (დიდი მსგავსება *Rhabdocela*-სთან); 5 — თესლამტკარი; 6 — ცირუსი; 7 — საკვრცხე; 8 — კვრცხი; 9 — საკოპლაციო ბურსა; 10 — კული; 11 — პროტონეფრიდები.

მე-2 კლასი. ციბრუტელა ჰიეზი — ROTATORIA

ციბრუტელები მცირე ზომის ცხოველებია. მათი უმრავლესობა მტკნარი წყლის ბინადარია. მცირე ნაწილი ცხოვრობს ზღვეებშიც. ცხოვრების ნირის მიხედვით ციბრუტელა ჰიეზში ვხვდებით პლანქტონურ, ბენთოსურ, ანუ ფსკერულ ფორმებს. ამ უკანასკნელეებში ვხვდებით როგორც მცოცავ, ისე მკდომარე ფორმებს. ციბრუტელების სხეულის ფორმა და აგებულება სხვადასხვანაირია. რაც დაკავშირებულია ცხოვრების ნაირგვარ პირობებთან (სურ. 160). უფრო მეტად მათი სხეული წაგრძელებული, კვრცხისმაგვარი ან თითისტარისებური ფორმი-

საა. პლანქტონურ ფორმებს ხშირად აქვთ მრავალგვარი დანამატი (სურ. 160, დ), რაც ადიდებს სხეულის ზედაპირს, ამას კი მნიშვნელობა აქვს წყალში მოტივტივე ფორმებისათვის. მჭდომარე ფორმებს აქვთ შალითები, რომლებშიც მოთავსებულია მათი სხეული (სურ. 160, ე).



სურ. 160. ციბრუტელები:

- ა — *Brachionus urceolaris* (მდღერი): 1 — ევანი; 2 — მასტაქსი; 3 — ნაწლავი; 4 — ანალური ხერელი; 5 — ნერწყვის ჭირკვლები; 6 — საშარდე ბუშტი; 7 — პროტონეფრიდია; 8 — საკვერცხე; 9 — კვერცხი.
 ბ — *Brachionus urceolaris* (მამრი): 1 — პროტონეფრიდია; 2 — სათესლე; 3 — საშარდე ბუშტი; 4 — საკოპულაციო ორგანო.
 გ — პროტონეფრიდია წამწამოვანი ალით (1). დ — პლანქტონური ციბრუტელა — *Nothoica longispina*. ე — მჭდომარე ციბრუტელა — *Melicerta ringens*.

ციბრუტელა ჭიები მსოფლიოში ფართოდაა გავრცელებული. მტკნარი წყლის პლანქტონურ და ბენთოსურ ორგანიზმებს შორის მნიშვნელოვან ადგილს იკავებ-

ბენ. მათ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ თევზის მეურნეობაში, ვინაიდან ციბრუტელებით იკვებება მრავალი ცხოველი და, პირველ რიგში, თევზის ლიფსიტები.

ციბრუტელების სხეული იყოფა სამ განყოფილებად: თ ა ვ ი ს, ტ ა ნ ი ს ა და კ უ დ ი ს, ანუ ფ ე ხ ი ს (სურ. 161. 1). თ ა ვ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა შ ი მოთავსებულია პირი. ციბრუტელებისათვის დამახასიათებელია წ ა მ-წ ა მ ო ვ ა ნ ი მ ბ რ უ ნ ა ვ ი ა პ ა რ ა ტ ი (სურ. 161, 1). ჩვეულებრივად წამწამოვანი მბრუნავი აპარატი შედგება წამწამების ორი გვირგვინისაგან, რომელთაგან ერთი მოთავსებულია პირის წინ. მეორე კი — უკან. წამწამების მოციმციმე მოძრაობა გარკვეული მიმართულებით მცურავ ფორმებში, ერთი მხრივ, აპირობადებს ციბრუტელას გადაადგილებას, მეორე მხრივ, იწვევს წყლის ნაკადს, რომელშიც ითრევს ციბრუტელასათვის საკვებად გამოსადევ წვრილ ორგანიზმებს.

ზოგიერთ ციბრუტელას თავის განყოფილებაზე აქვს მგრძნობიარე ჯაგრები და ერთი ან ორი პიემენტური თვალაკი.

ტ ა ნ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა დაფარულია უფრო სქელი კუტიკულით, რომელიც ზოგიერთ ფორმაში წარმოქმნის სხვადასხვაგვარი გამონაზარდებით აღჭურვილ ჯაფანს.

კ უ დ ი ს გ ა ნ ყ ო ფ ი ლ ე ბ ა, ანუ ფ ე ხ ი სხეულის წაგრძელებულ ნაწილს წარმოადგენს, ელასტიურია და გაორკაპებული გამონაზარდებით თავდება, რომელთა საშუალებით მჯდომარე ციბრუტელა სუბსტრატს ემაგრება. ამ გაორკაპებულ გამონაზარდებში მოთავსებულია განსაკუთრებული ც ე მ ე ნ-ტ ი ს ჭ ი რ კ ვ ლ ე ბ ი, რომლებიც მწეზავ ნივთიერებას გამოყოფენ. ციბრუტელებს ახასიათებთ ისეთი წესი გადაადგილებისა, როგორიც ჰ ი დ რ ე ბ ს (სურ. 87).

ციბრუტელა ჰიებს არა აქვთ კ ა ნ-კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ი პ ა რ კ ი. კუტიკულის ქვეშ ჰიპოდერმა მოთავსებული. მუსკულატურა შედგება სხვადასხვა მიმართულების ნაირგვარი დანიშნულების კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან (კუნთები, რომლებიც იწვევენ სხეულის მოლუნვას, გაშლას, წამწამოვან მბრუნავი აპარატის შეწევის და სხვ.).

ციბრუტელებს აქვთ მკვეთრად გამოხატული სხეულის ღრუ შ ი ზ ო ც ე-ლი (სურ. 161, 1).

ს ა კ მ ლ ი ს მ ო მ ნ ე ლ ე ბ ე ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა ციბრუტელებში შედგება სამი განყოფილებისაგან: წ ი ნ ა, შ უ ა და უ კ ა ნ ა ნ ა წ ლ ა ვ ე ბ ი-ს ა გ ა ნ. ეს უკანასკნელი თავდება ანალური ხერხლით, რომელიც მოთავსებულია ზურგის მხარეზე ფეხის დასაწყისთან. პირი გადადის წამწამებით ამოფენილ მოკლე ხ ა ხ ა შ ი, ეს კი — ჩ ი ჩ ა ხ ვ შ ი, ანუ მ ა ს ტ ა ქ ს შ ი (სურ. 161, 1. 5).

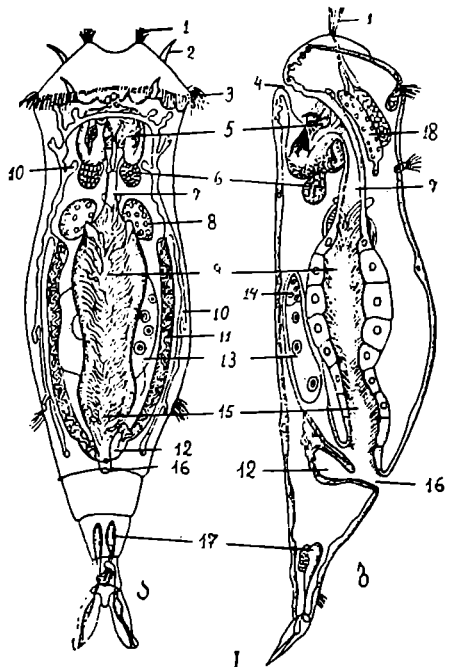
ჩიჩახვი შიგნიდან ამოფენილია ქიტიინით და ქმნის ქ ი ტ ი ნ ო ვ ა ნ ყ ბ ე ბ ს. მათი დანიშნულებაა საკმლის დაქუცმაცება. მასტაქსის ქიტიინოვანი ყბების აგებულება მრავალგვარია, რასაც ციბრუტელების სისტემატიკაში გარკვეული მნიშვნელობა აქვს. ჩიჩახვი იხსნება ს ა ნ ე რ წ ყ ვ ე ჭ ი რ კ ვ ლ ე-ბ ი ს საღინარები. ჩიჩახვი გადადის ს ა ყ ლ ა პ ა ვ მ ი ლ შ ი, რომელიც იხსნება შ უ ა ნ ა წ ლ ა ვ შ ი, ანუ კ უ ჭ შ ი. უკანა ნაწლავი წარმოადგენს ნამ-

დეილ კლოაკას, ვინიდან მასში იხსნება გამოყოფი და სასქესო ორგანოების სადინარები.

გამომყოფ ორგანოებს წარმოადგენენ პროტონეფრიები (სურ. 161, 10). გამოყოფი ორგანოების სადინარები იხსნება საშარდ ბუშტში (სურ. 161, 12).

ციბრუტელებში ნექტელი სისტემა წარმოდგენილია ხახისზედა კვანძით, რომლიდანაც გამოდიან ნერვები. სხვადასხვა მიმართულებით: თვალაკებისაკენ, მკრძნობიარე ჯაგრებთან და სხვ.

ციბრუტელები გაყოფილსქესიანებია და ახასიათებთ მკვეთრად გამო-



სურ. 161. I — ციბრუტელას აგებულების სქემა:

ა — ზურგის მხრიდან; ბ — გვერდიდან; 1—2 — წამწამები და ჯაგრები; 3 — საციბრუტე აპარატის წამწამები; 4 — პირი; 5 — ხახ საღეჭი აპარატი (მასტაკსი); 6 — სანერწყვე ჯირკვლები; 7 — საელაპაი მილი; 8 — ეუქის ჯირკვლები; 9 — ეუქი; 10 — პროტონეფრიდები; 11 — პროტონეფრიდების უკანასკნელი განყოფილება; 12 — საშარდ ბუშტი; 13 — საყვითრე; 14 — საკვერცხე; 15 — ნაწლავი; 16 — კლოაკა; 17 — ცემენტის ჯირკვლები; 18 — კვანძი.

II — ციბრუტელა — *Brachionus calyciflorus*-ის ციკლოზი. 1 — ზამთარი; 2 — გაზაფხული; 3 — ზაფხული; 4 — შემოდგომა.

სახელი სქესობრივი დიმორფიზმი. მამრები ჩვეულებრივ უფრო მცირე ზომისანი არიან, ვიდრე მდედრები. ზოგიერთი სახეობისათვის მამრები ჯერჯერობით უცნობია, რაც აიხსნება მათი სეზონური გამოჩენითა და მოკლე ხნით არსებობით. ზოგჯერ მამრები გამარტივებული აგებულებისაა. რედუცირებულია ნაწლავი და გამოყოფი სისტემა.

ციბრუტელებისათვის დამახასიათებელია განაყოფიერებული და პართენოგენეზური თაობების მონაცვლეობა, ე. წ. ჰეტეროგონია.

ზამთარში ბევრი ციბრუტელა ილუპება, იზამთრებს მხოლოდ განაყოფი-

რებული კვერცხები, რომლებიც შეგუებული არიან ზამთრის არახელსაყრელ პირობებთან.

გამოზამთრებული განაყოფიერებული კვერცხიდან ოპტიმალური ტემპერატურის დადგომისას გამოდიან მხოლოდ მდედრები, რომელთა მიერ დადებული კვერცხები პართენოგენეზური გზით მრავლდებიან. ასეთ მდედრებს ა მ ი ქ ტ უ რ ს უწოდებენ.

ამიქტური მდედრების კვერცხები ხსიათდება იმით. რომ მომწიფებისას მათში არ ხდება ქრომოსომების რედუქცია და ამიტომ მათ აქვთ ქრომოსომების ორმაგი — დიპლოიდური რიცხვი (2n).

შემოდგომის თაობის მდედრებს მიქტიურს უწოდებენ. ამ მდედრების კვერცხებში, რომლებიც ვითარდება როგორც პართენოგენეზურად, ისე განაყოფიერების გზით, მომწიფებისას ხდება ქრომოსომების რედუქცია და მიიღება ქრომოსომების ერთმაგი, ჰაპლოიდური რიცხვი (n). ასეთი კვერცხებიდან პართენოგენეზურად ვითარდებიან მხოლოდ მამრები. მრავალ ციბრუტელას მხოლოდ შემოდგომაზე უვითარდება ისეთი მამრები, რომლებიც წყვილებიან მიქტიურ მდედრებთან და ანაყოფიერებენ კვერცხებს.

განაყოფიერებულ კვერცხებს აქვთ ქრომოსომების დიპლოიდური რიცხვი და მოსვენების გარკვეული პერიოდის შემდეგ შეუძლიათ განვითარება. ასეთი კვერცხები იზამთრებენ, გაზაფხულზე მათგან გამოდის ამიქტური მდედრების პირველი თაობა.

ასეთი სეზონური ციკლურობა მრავალ ციბრუტელაში ვლინდება გარკვეული პირობების დროს, სახელობრ, ტემპერატურისა და კვების გარკვეული ცვლილებებისას. სხვა შემთხვევაში კი თაობათა მონაცვლეობას შეიძლება ადგილი არ ჰქონდეს ციკლურობის დროს ზოგჯერ ადგილი აქვს მორფოლოგიური ნიშნების ცვლილებას, პირველ რიგში ეს შეეხება ციბრუტელას გარეგან ფორმას. ჯავშანზე დანამატების ზომას და სხვ. (სურ. 161, II). ამ მოვლენას უწოდებენ ც ი კ ლ ო მ ო რ ფ ო ზ ს.

ციბრუტელების მოზამთრე კვერცხები შეიძლება ერთი წყალსაცავიდან მეორეში იქნეს გადატანილი წყალმტრავი ფრინველების მიერ, ანდა ანაბიოზურ მდგომარეობაში მყოფი თვით ციბრუტელა შეიძლება ქარის, ანდა სხვა საშუალებით გავრცელდეს.

მე-3 კლასი, მკვვალი ზიზი. ანუ ნემატოდები—NEMATODA

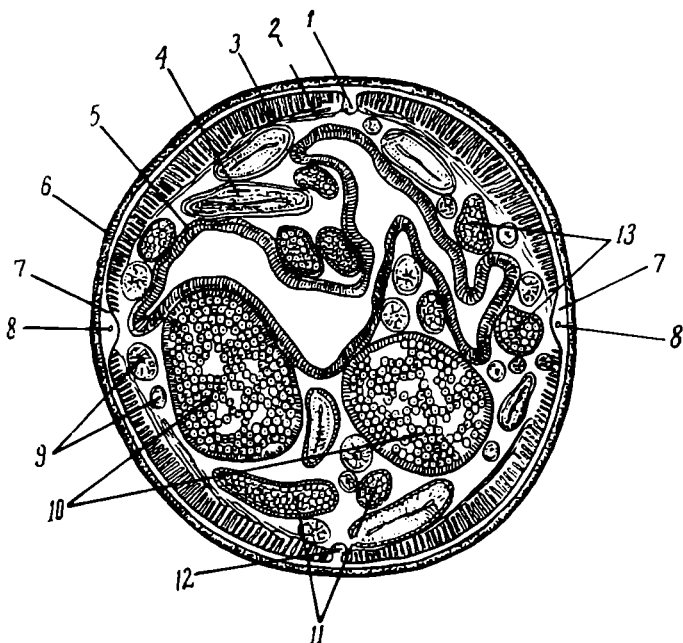
ამ კლასის წარმომადგენლები ბუნებაში ფართოდაა გავრცელებული. მათი რიცხვი 5000 სახეობაზე მეტია. ზოგი მათგანი მცენარეთა, ცხოველთა და ადამიანთა პარაზიტია, ზოგიც ნაირგვარ თავისუფალ ცხოვრებას ეწევა; ბინადრობს მტკნარ წყლებსა და ზღვებში (ბენთოსურ ცხოვრებას ეწევა) და აგრეთვე, ნიადაგში.

ნემატოდებს აქვთ წაგრძელებული, თითისტარისებური ან ძაფისებური სხეული, რომელიც განივ ჰრილიში მრგვალი ფორმისაა. პირი მოთავსებულია ტერმინალურად სხეულის წინა ბოლოზე, ანუსი კი ძვეს მუცლის მხარეზე. სხეულის ნაწილს ანალური ხვრელიდან უკან კ უ დ ი ეწოდება.

კან-კუნთოვანი პარკი შედგება კ უ ტ ი კ უ ლ ი ს, ჰ ი პ ო დ ე რ მ ი ს ა და კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ი უ ჯ რ ე დ ე ბ ი ს ე რ თ ი შ რ ი ს ა გ ა ნ (სურ. 162). სხეული მთლიანად დაფარულია კარგად განვითარებული კ უ ტ ი კ უ ლ ი თ,

რომელსაც აქვს დამცველობითი ფუნქცია და ამავე დროს კუტიკულის ნახევრად-შელწვეადობა აპირობადებს ნემატოდის ტურგორს, ღრუში მოთავსებულ სითხეს აქვს მაღალი წნევა.

კუტიკულის ქვეშ მოთავსებულია ჰიპოდერმა (სურ. 162). უმრავლეს ნემატოდებში ჰიპოდერმა შედგება მსხვილი ეპითელური უჯრედებისაგან. ჰიპოდერმის შინაგან ზედაპირზე წარმოიქმნება ერთგვარი გასქელება 4 ლილეაკის



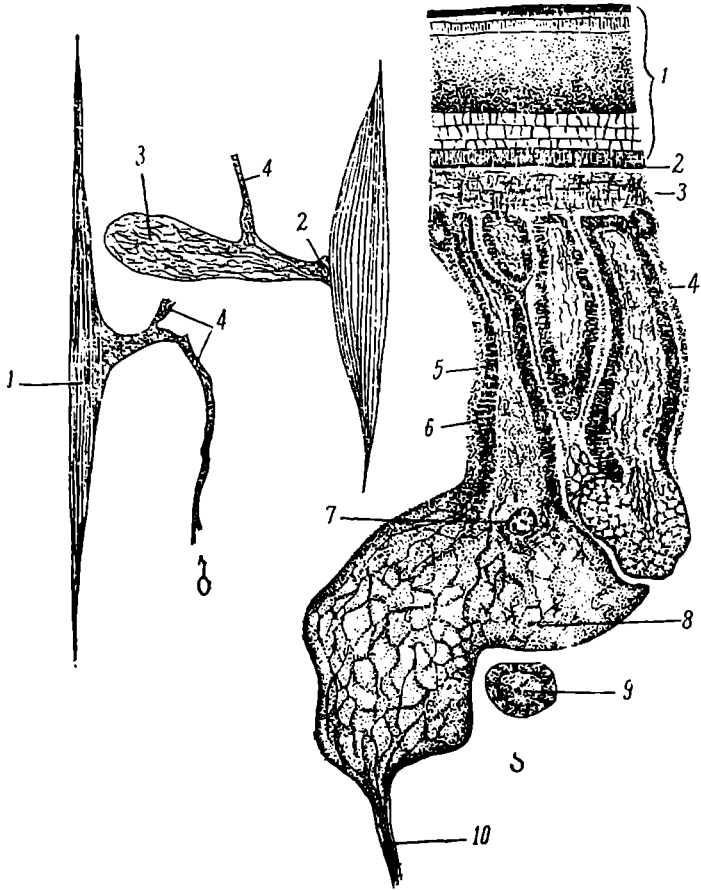
სურ. 162. მდებრი ასკარიდის სხეულის განივი კრილი:

1 — ზურგის ნერვული ღერო; 2 — ენთოვანი უჯრედების პლანხმეტური გამონაზარდები; 3 — ენთოვანი უჯრედები; 4 — საკვერცხე სიგარძივი კრილში; 5 — ნაწლავის კედელი; 6 — კუტიკულა; 7 — ჰიპოდერმის გვერდითი ლილეაკი; 8 — გამომყოფი სისტემის სიგარძივი არხი; 9 — საკვერცხე (გადაკვეთილია სიგანეზე); 10 — საშვილოსნო; 11 — კვერცხსავალი სიგარძივი კრილში; 12 — მუცლის ნერვული ღერო; 13 — კვერცხსავალი, სიგანეზე გადაკვეთილი.

სახით, რომელიც სხეულს მთელ სიგრძეზე გაჰყვება. ჰიპოდერმის ორ გვერდით ლილეაკში გადის გამომყოფი სისტემის არხები, ზურგისა და მუცლის ლილეაკში კი — მთავარი ნერვული სვეტები (სურ. 162).

ჰიპოდერმის ქვეშ მოთავსებულია სიგარძივი ენთოვანი უჯრედების მხოლოდ ერთი შრე (სურ. 163). ამ უჯრედების შეკუმშვით ნემატოდების სხეული შეიძლება დამოკლდეს და დაგრძელდეს; ნემატოდებს შეუძლიათ იმოძრაონ სრულიად ენერგიულად და სწრაფად, მხოლოდ სხეულის მოღუნვით. მათ არ შეუძლიათ სხეულის გაჭიმვა და გაფართოება. კუნთების მოღუნებით სხეული სწორდება ღრუს სითხის წნევისა და კუტიკულის დრეკადობის

შედგად. აქ აღვლი აქვს კუნთების რედუქციას, რაც დაკავშირებულია ნემატოდების კუტიკულის თავისებურებასთან.



სურ. 163. ცხენის ასკარიდის (*Parascaris equorum*) კან-კუნთოვანი პარკი და კუნთოვანი უჯრედები.

ა — კან-კუნთოვანი პარკის განივი კრილი: 1 — კუტიკულის ფენა; 2 — მოსაზღვრე მემბრანა; 3 — ჰიპოდერმა; 4 — კუნთოვანი უჯრედები; 5 — შეუქმნული ფიბრილები; 6 — შეუქმნული კუნთოვანი ბოჭკოს ნაწილის სარკოპლაზმა; 7 — ბირთვი; 8 — სარკოპლაზმური პარკი; 9 — იგივე განივი კრილში; 10 — პლაზმატური გამონაზარდი.
 ბ — ზოლირებული კუნთოვანი ბოჭკოები: 1 — კუნთოვანი უჯრედის შეუქმნული ნაწილები; 2 — ბირთვი; 3 — სარკოპლაზმატური ტომარა; 4 — მისი პლაზმატური გამონაზარდები.

კან-კუნთოვანი პარკის შიგნით სხეულის ღრუა, რომელშიც მოთავსებულია შინაგანი ორგანოები: საჭმლის მომნელებელი და სასქესო სისტემა.

ეს პირველადი ღრუ წარმოადგენს ჩანასახოვანი ბლასტულის ღრუს ან ბლასტოცელს. მაგრამ თვლიან, რომ ეს ღრუ არ არის მარტო პირველადი ღრუ, რომელიც ცხოველს შერჩა ჩანასახოვანი განვითარებიდან, არამედ ის წარმოიქმნა პარენქიმის დამოსხმის შედეგად, რომელიც მის წინაპრებში იკავებდა ამ ღრუს. ამიტომ უფრო მართებულია მიაჩნიათ, რომ ამ ღრუს ეწოდოს შიზოცელი, რაც ნიშნავს „დაშლის ღრუს“. ეს ღრუ ამოვსებულია სითხით. უმრავლეს პარაზიტულ ნემატოდებში ღრუს სითხე შეიცავს ორგანულ მკვებებს (ვალერიანის, ზეთის, კაპრონის და სხვ.), რომლებიც წარმოიქმნება ანაერობული სუნთქვის შედეგად გლიკოგენის ფერმენტული გახლეჩის გზით. დაშლის ეს პროდუქტები, რომლებიც გამოიყოფა პარაზიტის სხეულიდან, იწვევენ მასპინძლის ორგანიზმის ინტოქსიკაციას. პირველადი ღრუს ეს სითხე აღიზიანებს ლორწოვან გარსებს და ამიტომ ნემატოდის (განსაკუთრებით ასკარიდების) გაკვეთის დროს სიფრთხილესა და სიძვირით, რათა სითხე არ შეეხას თვალბეჭდებში ოპერატორს.

სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოები ნემატოდებს არა აქვთ.

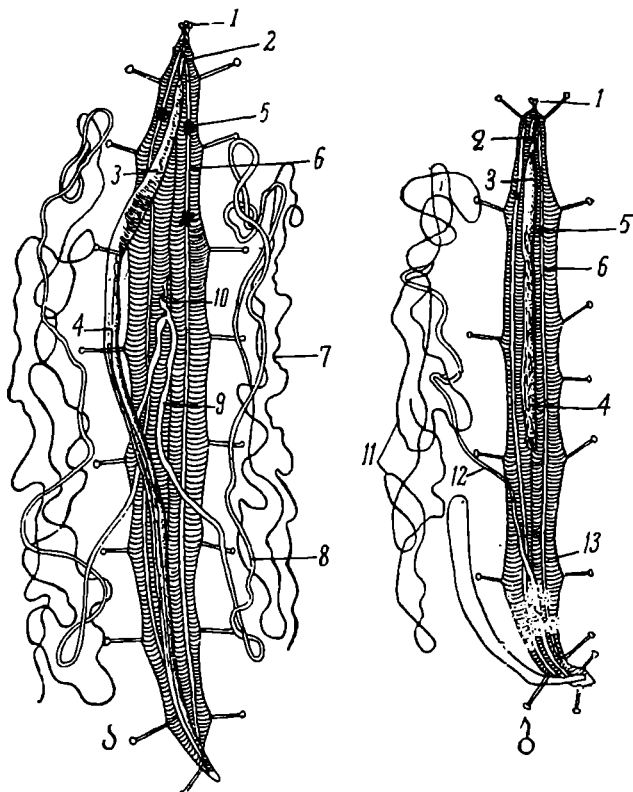
საკმლის მომწელებელი აპარატი იწყება პირის ღრუთი და მთავრდება ანუსით. ნემატოდების პირის აგებულება სხვადასხვანაირია, ამიტომ მას დიდი მნიშვნელობა აქვს მათი სისტემატიკისათვის. ზოგი ნემატოდის პირი წარმოადგენს მარტივ ან უბრალო ზერელს, ზოგს კი აქვს ტუჩები მგრძნობიარე დერილებით, ზოგს — პირის კაფსულა, რომელიც შეიარაღებულია მჭრელი, მჩხვლეტავი და ნამატებით (ქიტინოვანი კბილები, ფირფიტები და სხვ.). პირი გადადის ექტოდერმულ ხახაში (სურ. 164). რომელიც ამოფენილია კუტიკულით.

ნემატოდებში (როგორც პარაზიტულ, ისე თავისუფლად მცხოვრებ ფორმებში) კვება ნაირგვარია, რასთანაც დაკავშირებულია მათი ნაწლავის წინა განყოფილების აგებულება. ზოგი თავისუფლადმცხოვრები ნემატოდა იკვებება ბაქტერიებით, სხვები კი მტაცებლებს წარმოადგენენ. პარაზიტული ნემატოდებიდან ზოგი იკვებება მასპინძლის ნაწლავის შიგთავსიდან (ასკარიდები), მანინ როდესაც სხვები იკვებებიან მასპინძლის ნაწლავის ქსოვილიდან.

ხახა გადადის ენტოდერმულ შუანაწლავში (სურ. 164), რომლის კედელი ამოფენილია ერთშირიანი ეპითელიუმით. საკმლის მოწელება სწორედ ამ ნაწლავში მიმდინარეობს. ბოლოს არის ექტოდერმული უკანანაწლავი, რომელიც, ისევე როგორც ხახა, ამოფენილია კუტიკულით.

გამომყოფი ორგანოები ნემატოდებს თავისებურად აქვთ აგებული. მართალია, ისინი პროტონეფრიდიული ტიპისაა, მაგრამ განსხვავდებიან ბრტყელი ჭიების პროტონეფრიდიებისაგან. ისინი შედგებიან მოგრძო მილებისაგან, რომლებიც მდებარეობენ კუნთოვანი პარკის შიგნითა ზედაპირის მიმართულებით. მათი საერთო არხი იხსნება სხეულის წინა ნაწილის მუცლის მხარეზე შუა ხაზის დაბოლოების მახლობლად (სურ. 165). გამოყოფის ფუნქციას ასრულებენ აგრეთვე ე. წ. ფაგოციტური უჯრედები (სურ. 165, დ).

ნერვული სისტემა წარმოადგენილია ხახისირველივი რგალით, რომელიც შედგება ნერვული ბოჭკოებისა და ნერვული უჯრედებისაგან. ნერვული რგოლებიდან წინ და უკან მიდის ნერვული სვეტები. ნერვული სისტემა ძირითადად მოთავსებულია ჰიპოდერმაში და მარტივი აგებულებისაა (სურ. 162, 1. 12 და 166). მუცლისა და ზურგის ნერვული სვეტები ერთდებიან ნახევარდრგოლური კომისურებით (სურ. 166).



სურ. 164. ცხენის ასკარიდის (*Parascaris equorum*) აგებულება:

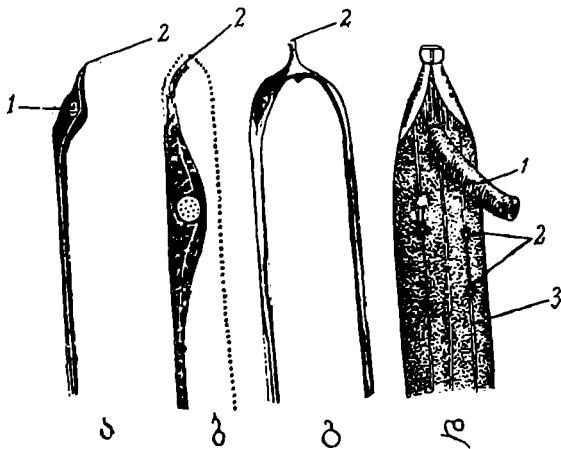
ა — მ დ ე რ ი, ბ — მ ა მ რ ი. 1 — პირის ღვრილები; 2 — ხახა; 3 — საელაპავი მილი; 4 — ნაწლავი; 5 — ფაგოციტური უჯრედები; 6 — ჰიპოდერმის გვერდითი ლოლვაი; 7 — საკვერცხე; 8 — კვერცხგამტარი; 9 — საშვილოსნო; 10 — საშპო; 11 — სათესლე; 12 — თესლგამტარი; 13 — თესლგამომთხევი არხი.

გრძნობათა ორგანოები ნემატოდებში სუსტადაა განვითარებული.

ნემატოდები გაყოფილსქესიანებია, მათში მკვეთრადაა გამოხატული სქესობრივი დიმორფიზმი. მამრი ჩვეულებრივად მცირე ზომისა და უკანა ბოლო ცოტათი მოგრეხილი აქვს (სურ. 167, ა), ზოგს აქვს სასქესო ბურსა, რომელსაც მნიშვნელობა აქვს სქესობრივი შეუღლების დროს (სურ. 167, ე).

მდედრობითი სასქესო ორგანოები წყვილია (სურ. 164, ა). ძაფისებრი საკვერცხე გადადის მილში — კვერცხსავეალში და შემდეგ უფრო მსხვილ მილში — საშვილოსნოში, რომელიც მთავრდება მოკლე სა-

შოთი. ნემატოდების ზოგიერთ სახეობას აქვს ერთი საშვილოსნო. მუფდრის სასქესო ხერეული მღებარეობას დამოუკიდებლად ნემატოდის ვენტრალურ მხარეზე. ნემატოდის კვერცი დაფარულია თხელი გარსით, ზოგიერთი სახეობის კვერ-



სურ. 165. პარაზიტული ნემატოდების ერთუკრედინი გამომყოფი ორგანოები:

- ა — *Porrocoecum*, ბ — *Controcoecum*, გ — *Parascaris equorum*. 1 — გამომყოფი უკრედის ბირთვი; 2 — გამომყოფი ხერეული.
 დ — ცხენის ასკარიდის ვახსნილი წინა ბოლო: 1 — ნაწლავი; 2 — ფავოციტური უკრედები; 3 — გვერდითი გამომყოფი არხები.

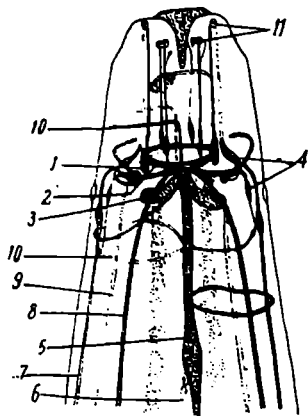
ცხის გარსი კი სქელია. ზოგი ნემატოდა ცოცხლადმშობია, შობს ლარვებს (*Trichinella spiralis*).

მამრობითი სასქესო ორგანოები წარმოდგენილია ძაფის-მაგვარი, ძლიერ დაბლართული სათესლეებით, რომლებიც გადადიან თესლგამტარში, ეს უკანასკნელი უერთდება სწორ ნაწლავს. რომელთან ერთადაც იქმნება კლოაკა (სურ. 164, ბ).

გარდა შინაგანი სასქესო ორგანოებისა, მამრს აქვს გარეთა სასქესო ორგანოებიც, რომლებიც წარმოდგენილია სპიკულების სასქესო დერილები და საკოპულაციო ბურსის სახით. სპიკულები წარმოადგენენ მოგრძო ფორმის ქიტინოვან წარმონაქმნს. სასქესო დერილები—მცირედ გაწეული ან გაგრძელებული კუტიკულით, შეიარაღებული ნერვული ბოჭკოებით, უმთავრესად მღებარეობენ სხეულის ვენტრალურ ზედაპირზე და ასრულებენ შეხებულ გრძნობის ორგანოს ფუნქციას. საკოპულაციო ბურსა შედგება ცალკეული ნაწილებისაგან— მორჩებისაგან. საკოპულაციო აპარატის ნაწილების ფორმა და მღებარეობა მნიშვნელოვანია სისტემატიკისათვის.

ნემატოდები მრავლდებიან სქესობრივად. კვერცი, რომელიც განაყოფიერდა მღედრის საშვილოსნოში, გამოიყოფა და მისი შემდგომი განვითარება მიმდინარეობს გარემოში. ასე მრავლდება ნემატოდების უმრავლესობა, მაგრამ, რო-

გორკ ზემოთ აღვნიშნეთ. ზოგ ფორმაში მთელი ემბრიონული განვითარების პროცესი მიმდინარეობს საშვილოსნოში და მამინ ადგილი აქვს ცოცხლადშობას (*Trichinella spiralis*).

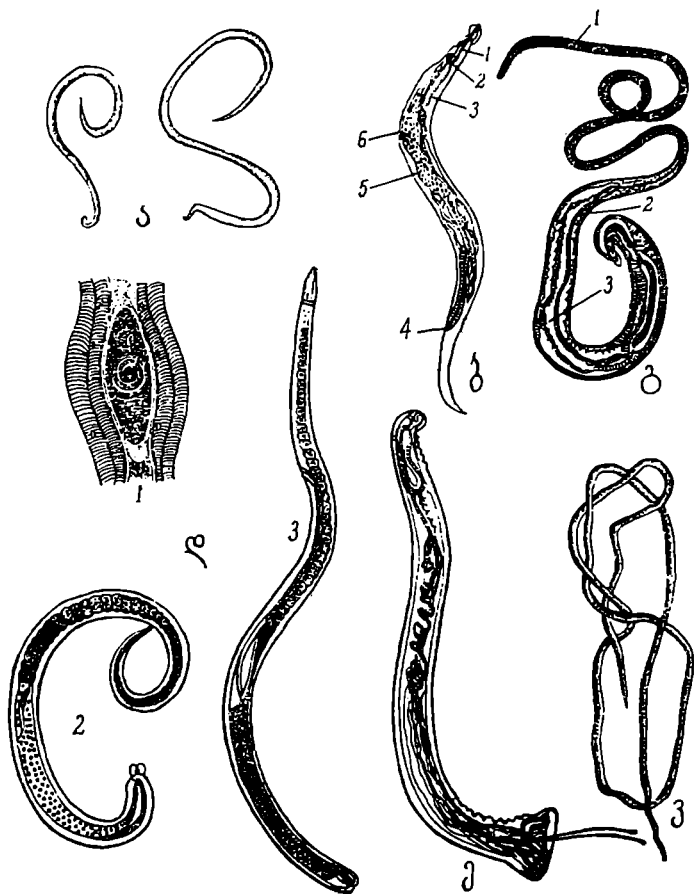


სურ. 166. ასკარიდის სხეულის წინა ბოლოს ნერვული სისტემის აგებულება მუცლის მხრიდან;

1 — წინა შინაგანი თავის კვანძი; 2 — ხახის ირგვლივ ნერვული რგოლი; 3 — მუცლის კვანძი; 4 — გარეგანი გვერდითი კვანძები; 5 — მუცლის ნერვული ღერო; 6 — ზეგარის ნერვული ღერო; 7 — ევრდითი ნერვული ღერო; 8 და 9 — სემპლატრალური ნერვული ღეროები; 10 — კენტრალურ-დორსალური კომისურები; 11 — ტუჩების მგრძნობიარე დერილები.

ვითარდება ასკარიდის ლარვა. ასკარიდის კვერცხი დაფარულია კარგად განვითარებული სქელი ფენოვანი გარსით, რის შედეგადაც კვერცხი ადვილად იტანს არახელსაყრელ პირობებს. გარემო პირობებში ასკარიდის კვერცხის განვითარება ინვანიურ ლარვამდე გრძელდება 10 დღიდან რამდენიმე თვემდე. რაც დაშოკიდებულია გარემო პირობებზე. ოპტიმალური ტემპერატურის (25—30°) დროს განვითარება ვრძელდება ორ კვირამდე. ასკარიდის კვერცხები იტანენ დაბალ ტემპერატურას და ამის გამო ადგილი აქვს კვერცხების გამოზამთვებასაც, რის შემდეგ კვერცხები ინარჩუნებენ განვითარების უნარს. თუ ინვანიური კვერცხი (რომელიც შეიკავს უკვე გაფორმებულ ლარვას) მოხვდება ადამიანის პირსა და შემდეგ ნაწლავში, კვერცხიდან გამოდის ლარვა, რომელიც ნაწლავში არ რჩება, გახვრტს ნაწლავის კედელს, მოხვდება ნაწლავის ვენაში. შემდეგ კარის ვენაში, გავივსს ლეიძლს და მიგრირებს სისხლში. ლარვები ქვემო ღრუ ვენით მოხვდებიან მარჯვენა წინაგულში, ფილტვების არტერიის გზით გადადიან ფილტვის კაპილარებში. გახვრტენ ალვეოლის კედელს, ტრაქეაში და პირის ღრუში. პირის ღრუში ნერწყვთან შეჩვევით ბრძაყულაპებთან, გაივლიან საყლაპავ მილს, კუჭს და ხელახლა მოხვდებიან ადამიანის ნაწლავში, სადაც ვითარდებიან სქესმწიფე ფორმებად.

ამ მიგრაციის დროს ლარვა იცვლება და იზრდება. ასკარიდის ლარვის მიგრაცია 10—12 დღემდე გრძელდება. ასკარიდის განვითარების მთელი ციკლი — კვერცხის გადაყლაპვიდან განავალში პირველი კვერცხის გამოჩენამდე, რომელიც



სურ. 167. ადამიანისა და ცხოველების ზოგიერთი პარაზიტული ნემატოდა:

ა — ადამიანის ასკარიდა, მარცხნივ მამრი, მარჯვნივ მდედრი; ბ — ენტერობიუსი (*Enterobius vermicularis*) ძლიერ გადიდებული. 1 — საყლაპავი მილი; 2 — ბუბუსი; 3 — შუა ნაწლავი; 4 — ანალური ხერელი; 5 — საშვილოსნო; 6 — სასქესო ხერელი;

გ — ადამიანის ბეწვთავეა (*Trichocephalus trichiurus*). 1 — საყლაპავი მილი; 2, 3 — ნაწლავი.

დ — ტრიჩინელა (*Trichinella spiralis*): 1 — ტრიჩინელას კაფსულა ენთებში; 2 — მამრი; 3 — სქესმწიფე მდედრი.

ე — თორმეტგოჯას ანკილოსტომა (*Ancylostoma duodenale*), მამრი; ვ — რიშტა (*Dracunculus medinensis*), მდედრი.

დადებულია მომწიფებული მდედრის მიერ, საშუალოდ მიმდინარეობს 75 დღე.

დაავადებულ ორგანიზმში ასკარიდის პათოგენური გავლენა გამოიხატება აარაზიტის ტოქსიკურ და მექანიკურ მოქმედებაში, აგრეთვე სხვადასხვა ორგანოებსა და ქსოვილებში ბაქტერიების ინოკულაციით.

ამგვარად, ასკარიდის კვერცხს, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, არ შეუძლია განვითარდეს მასპინძლის ნაწლავში და ამიტომ ინვაზიური ხდება მხოლოდ მასში. როდესაც მასში გაფორმებულია ლარვა. ეს არის ისეთი შეგუება, ადაპტაცია, რომელიც ხელს უწყობს პარაზიტის ფართოდ ვავრცელებას გარემოში და ხელს უშლის მასპინძლის აუტონიზაციას, რომლის შედეგად შესაძლებელია მოსპობილიყო მასპინძელი და მასთან ერთად პარაზიტიც.

ნემატოდებს, რომლებიც ასეთი უზით ვითარდებიან, ეწოდებათ გეოქელმიონთები, ე. ი. მათი განვითარება მიმდინარეობს პირდაპირი გზით, შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობის გარეშე.

არის აგრეთვე ისეთი ნემატოდები, რომელთა განვითარება მიმდინარეობს შუამავალი მასპინძლის მონაწილეობით. მათ ბიოქელმიონთებს უწოდებენ. ასეთებს მიეკუთვნებიან ცხოველთა ფილტვის ნემატოდები (პროტოსტონგელუსები და სხვ.), სპირალური ტრიქინელა (ოლონდ აქ მასპინძლის ცვლას ადგილი არა აქვს).

ნემატოდების ეკოლოგიური დახასიათება უფრო ფართოა, ვიდრე ტრემატოდების და ცესტოდებისა. ნემატოდების დიდი უმრავლესობა თავისუფლად მცხოვრებია; ბინადრობენ ოკეანების, ზღვების, მდინარეებისა და წყალსაცავების ფსკერზე. ბევრი სახეობა ცხოვრობს ნიადაგში. აქაც ნემატოდები ნაირგვარი ეკოლოგიური დაჯგუფებებით ხასიათდებიან.

ბევრი ნემატოდა ბინადრობს ქერქიჭამიების სასველებში—ქერქის ნაფხვენში. ნიადაგის ნემატოდებიდან ზოგი ფესვთა სისტემასთან, ე. ი. რიზოსფეროსთან არის შეგუებული, ზოგიც მცენარეთა პარაზიტებია, რომლებიც შეიარაღებული არიან სტილეტით (სურ. 170) და ხასიათდებიან სპეციფიკური ონტოგენიზით.

და ბოლოს, ნემატოდების მრავალი სახეობა ცხოველებისა და ადამიანის პარაზიტია.

პარაზიტულმა ცხოვრებამ ნემატოდებში დიდი ცვლილებები გამოიწვია. ასე, მაგალითად, ცხოველთა პარაზიტულ ნემატოდებში გაიზარდა სხეულის ზომა, გადიდდა ნაყოფიერება (რამდენიმე ასიათასი კვერცხი), შემცირდა კვერცხის ზომა, შეეგუა ანაერობულ სუნთქვას, განვითარდა ზოგი ისეთი მომარჯვება, რომლებიც საჭიროა პარაზიტული ცხოვრებისათვის—ქიტინიზირებული კბილები, ბასრი ფირფიტები და სხვ. აგრეთვე რედუქცია განიცადა ამფიდემმა, გაქრნენ თვალაკები, ჯაგრები, კუდის ტერმინალური ჭირკვლები, შეცვლილია გამომყოფი სისტემათა აგებულება. ბიოჰელმინთებს ახასიათებთ მასპინძელთა ცვლა.

მცენარეთა პარაზიტული ნემატოდები ხასიათდებიან სხვა ნიშნებით. სხეულის ზომა მცირეა (5 მმ სიგრძეში), ნაყოფიერება შედარებით მცირეა (200—1000-მდე კვერცხი), კვერცხი შედარებით მსხვილია, ყველა ფიტოპარაზიტული ნემატოდის პირის ღრუ შეიარაღებულია სტილეტით, რომელიც სამედიცინო მკურნალობის მსგავსად შეიცავს არსს, მომარჯვებას სტილეტის გამოსასროლად, რათა მცენარეს მიაყენოს ჰრილობა და იკვებოს ქსოვილის წვენი.

ფიტოპარაზიტულ ნემატოდებს არ ახასიათებთ მასპინძლების ცვლა.

ადამიანის პარაზიტული ნემატოდებიდან აღსანიშნავია: ადამიანის ასკარიდა — *Ascaris lumbricoides*. ადამიანის ბეწვთავა — *Trichocephalus trichiurus*, სპირალური ტრიქინელა — *Trichinella spiralis*, ბავშვთა ენტერობიუსი — *Enterobius vermicularis*, თორმეტგოჯას ანკილოსტომა — *Ancylostoma duodenale*, რიშტა — *Dracunculus medinensis* და სხვ.

გავეცნოთ თითოეული მათგანის ბიოლოგიას.

1. ადამიანის ასკარიდა — *Ascaris lumbricoides* (სურ. 167). ამ ნემატოდით ადამიანი ავადდება ინვაზიური კვერცხის მიღებით — მწვანილთან, წყალთან და, საერთოდ, ასკარიდის კვერცხებით გაბინძურებულ საკვებ პროდუქტებთან ერთად. ასკარიდების მიერ გამოწვეულ დაავადებას ასკარიდოზი ეწოდება. ასკარიდოზის დროს ადგილი აქვს საჭმლის მონელების შეფერხებას, ნაწლავებში ტკივილებს, თავის ტკივილს, სხვადასხვა ალერგიულ მოვლენებს და საერთოდ შრომისუნარიანობის დაქვეითებას.

ასკარიდოზის კლინიკურ მდგომარეობაში არჩევენ ორ ფაზას: ადრეულს, ანუ მიგრაციულს და მოგვიანებულს, ანუ ნაწლავისას. ასკარიდის ლარვა მიგრაციის დროს აზიანებს ქსოვილს, განსაკუთრებით ფილტვების ქსოვილს, იწვევს კერობრივ პნევმონიას და სხვ. ასკარიდების ღიდი რაოდენობა ქმნის გორგალს, რომელიც წარმოშობს ნაწლავის გაქედვას და მოითხოვს ქირურგიულ ჩარევას. ასკარიდის შეჭრა პათოლოგიურად შეცვლილი ნაწლავის კედელში იწვევს ნაწლავის გახერტას და შემდგომ მუცლის ფარის ანთებას (პერიტონიტს).

ასკარიდოზი ფართოდაა გავრცელებული მთელ მსოფლიოში. საბჭოთა კავშირში გავრცელებულია ცენტრალურ და სამხრეთ-დასავლეთ რაიონებში, ამიერკავკასიაში და კერძოდ, საქართველოში.

ასკარიდოზის გავრცელებას აპირობებენ: 1. ასკარიდის კვერცხებით გარემოს გაბინძურება; 2. კლიმატური პირობები, რაც ხელს უწყობს გარემოში ასკარიდის კვერცხების განვითარებას და სიცოცხლისუნარიანი კვერცხის შენახვას და 3. ადამიანის ორგანიზმში ინვაზიური კვერცხის მოხვედრის შესაძლებლობა.

ინვაზიის ერთადერთი წყაროა დაინვაზირებული ადამიანი. ასკარიდის კვერცხებით შეიძლება გაბინძურდეს ნიადაგი, წყალი, მწვანილი, ბოსტნეული და სხვ. ეს შეიძლება მოხდეს საპირფარეშოების სავესები უქონლობის, ანდა საპირფარეშოების ცუდი სანიტარული მდგომარეობით, ნიადაგის გასანოყიერებლად იმ ფეკალიების (ექსკრემენტების) გამოყენებით, რომლებიც არ არის გაუენებელყოფილი, აგრეთვე პირადი ჰიგიენის წესების დაუცველობით.

ასკარიდოზის წინააღმდეგ ბრძოლა ტარდება კომპლექსურად, სამკურნალო სანიტარულ-პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებით.

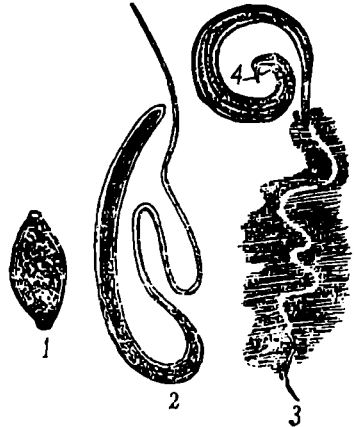
ფართო პროფილაქტიკურ ღონისძიებებს წარმოადგენს: დახურული ტიპის საპირფარეშოების აგება, ბოსტნების გასანოყიერებლად მხოლოდ და მხოლოდ გაუენებელყოფილი ფეკალიების გამოყენება, მწვანილის გარეცხვა გამდინარე წყლით, საკვები პროდუქტების დაცვა ბუზებისაგან და პირადი ჰიგიენის წესების დაცვა.

ადამიანის ორგანიზმში შეიძლება შეგვხვდეს ცხოველთა ასკარიდებიც: ღორის ასკარიდა (*Ascaris suum*); რომელიც დამოუკიდებელ სახეობას წარმოადგენს, მაგრამ ადამიანის ორგანიზმში მისი ლარვების მიგრაცია ხდება,

სქესმწიფე ფორმამდე განვითარება კი არ შეუძლია; ადამიანის ნაწლავებში ერთელ შემთხვევებში ნაპოვნია ძალღის ასკარიდა (*Toxascaris leonina*, *T. canis*) და კატის ასკარიდა (*Toxocara mystax*, *T. Cati*). მათი განვითარების ციკლი გარემოში ისეთივეა, როგორც ადამიანის ასკარიდისა.

2. ადამიანის ბეწვთავა (*Trichocephalus trichiurus*; სურ. 168). მოზრდილი ბეწვთავა უმეტესად ცხოვრობს ბრმა ნაწლავში. შეიძლება მოხვდეს ბრმა დანამატში. ტრიქოცეფალუსი თავისი წვრილი, ბეწვისმაგვარი ნაწილით შეიჭრება ლორწოვან გარსში. კვების ხასიათის მიხედვით ისინი ჰემატოფაგებია. რაზედაც მიუთითებს პარაზიტის ნაწლავებში სისხლის არსებობა.

განყოფიერებული მდებრი ნაწლავის ღრუში დღე-ღამეში დებს 1000 — 3500 კვერცხს. ტრიქოცეფალუსის კვერცხი ძლიერ ტიპობრივია. ლიმონის ან კასრისმაგვარია. პოლუსებზე საციკლების მსგავსი წარმონაქმნებით (სურ. 168. 1). გარემოში კვერცხის განვითარებისათვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ენგბადი, სათანადო ტემპერატურა და საკმაო ტენიანობა. გადაყლაპული ტრიქოცეფალუსის ინვაზიური კვერცხიდან ნაწლავში გამოდის ლარვა. რომელიც შემდეგში შეიჭრება თირმეტოჯა ნაწლავის ან წვრილი ნაწლავის ხაოებში. რამდენიმე ზნის შემდეგ ის გადადის ნაწლავის ღრუში. მერე მიემართება მსხვილი ნაწლავებისაკენ და იქ აგრძელებს თავის განვითარებას.



სურ. 168. ადამიანის ბეწვთავა (*Trichocephalus trichiurus*).

1 — კვერცხი; 2 — მდებრი; 3 — მპარი წინა ნაწილით ნაწლავის ლორწოვან გარსში; 4 — მპარის სპიკული.

ტრიქოცეფალოსის ეპიდემიოლოგიას ბევრი საერთო აქვს ასკარიდოზის ეპიდემიოლოგიასთან. მის წინააღმდეგ ბრძოლის კომპლექსური ღონისძიებები იგივეა, რაც ასკარიდოზის დროს.

ტრიქოცეფალოსის გავრცელება ზოგჯერ ემთხვევა ასკარიდოზის გავრცელებას. საქართველოში ტრიქოცეფალოზი საკმარისადაა გავრცელებული.

3. სპირალური ტრიქინელა (*Trichinella spiralis*, სურ. 167). სპირალური ტრიქინელა ძლიერ პატარა ნემატოდაა (სიგრძით 1,4 - 4 მმ-მდე). ლარვის სტადიაში 0.1 მმ-მდეა.

უკანასკნელ წლებში ჩატარებული გამოკვლევების მიხედვით ტრიქინელოზს იწვევს ოთხი სახეობა: *Trichinella spiralis* (Owen, 1835); *T. nativa* Britov, 1972; *T. nelson* Britov et Boev, 1972 და *T. pseudospiralis* Qarkavi, 1972.

ეს სახეობები მორფოლოგიურად იდენტურია და სინათლის მიკროსკოპის ქვეშ ერთმანეთისაგან არ განსხვავდებიან.

ტრიქინელის განვითარება მიმდინარეობს შუამავალი მასპინძლის მონაწი-

ლეობით. ერთი და იგივე ორგანიზმი ტრიქინელისათვის დასაწყისში (ე. ი. ნაწლავის ფორმისათვის) არის მუდმივი და შემდეგ კი შუამავალი მასპინძელიც.

ტრიქინელა პარაზიტობს ადამიანის ორგანიზმში, ავრთვე ღორის (შინაური და გარეული), მღრღნელების, ძაღლის, კატის, დათვის, მგლის, მელას, ტურის, მაჩვის, კვერნის, ტყის კატის, ტყის თაგვის, ზღარბის, ბიგის და სხვა გარეულ ცხოველთა ორგანიზმებშიც.

ადამიანი და ცხოველები ავადდებიან მხოლოდ და მხოლოდ ტრიქინელიანი ცხოველის ხორცის შეჭმით. როდესაც ადამიანი შეჭმას ცუდად მოხარშულ ან ცუდად შემწვარ ტრიქინელიანი ცხოველის ხორცს, კუჭის წვენი გავლენით ხორცი მოინელება. ხოლო ახალგაზრდა ტრიქინელა თავისუფლდება კაფსულისაგან და აღწევს ნაწლავს. აქ სამიოდე დღის შემდეგ ის სქესობრივად მწიფდება. სქესობრივად მომწიფებული ტრიქინელები მცირე ხნის განმავლობაში (10—15 დღე) ცხოვრობენ მასპინძლის წვირლ ნაწლავში, სადაც ხდება კოპულაცია. განყოფიერებული მღერები ჩვეულებრივად შეიჭრებიან წვირილი ნაწლავის კედლის სიზრქეში, არღვევენ ლიმფურ სივრცეს და ლიმფურ მილებს, სადაც შობენ 1000-მდე ლარვას და მოხვდებიან უშუალოდ ლიმფაში. ლიმფური მილების საშუალებით ლარვები შედიან სისხლის მიმოქცევის წრეში და სისხლის ნაკადით მოხვდებიან მასპინძლის მთელ ორგანიზმში. შეიჭრებიან განივზოლიან კუნთებში. განსაკუთრებით ინტენსიურად აზიანებენ დიფრაგმას. საკლაპავი მილის, ივალისა და ნეკნთაშუა კუნთებს. ტრიქინელას ლარვები კუნთებში იზრდებიან და შეჭრადან დაახლოებით სამი კვირის შემდეგ დაეხვევიან სპირალურად. ამ სტადიას კუნთების ტ რ ი ქ ი ნ ე ლ ო ზ ს უწოდებენ (სურ. 167).

კუნთების ტრიქინელების მომწიფებულ პარაზიტად გარდასაქმნელად აუცილებელია სხვა ცხოველის ორგანიზმში მოხვედრა. კუნთებში ლარვები დიდხანს (15—20 წელი) ეოცხოვდებიან.

ადამიანის ტრიქინელოზის დროს ავადმყოფობის ნიშნები შეიძლება გამოჩენადეს ტრიქინელიანი ხორცის მიღების პირველ დღესვე. ეს ნიშნებია: 1) ქუთუთების შეშუპება, შეწითლება; 2) მაღალი ტემპერატურა; 3) ტყვილი მუცლისა და კიდურების კუნთებში, თვლებში; 4) ყლაპვის გაძნელება; 5) ცვლილებები სისხლის შემადგენლობაში.

ტრიქინელოზის გამოცნობა შეიძლება ტრიქინელოსკოპის გზით, რისთვისაც იღებენ განივზოლიანი კუნთიდან პატარა ნაჭრებს და სინჯავენ კომპრესორის საშუალებით მიკროსკოპით. ტრიქინელა გამოჩნდება სფერული ან ლიმონის ფორმის პატარა კაფსულის სახით. რომელშიც სპირალურად დანეული ჭია ზის. დაავადების მხრივ საშიშია სწორედ კუნთის ეს ფორმა.

ტრიქინელოზი მსოფლიოს ყველა კუთხეშია რეგისტრირებული. იგი გავრცელებულია საბჭოთა კავშირში, კერძოდ, საქართველოშიც. ტრიქინელოზი ბუნებრივი ევრობრივი დაავადებაა, მის გავრცელებაში დიდი როლი აქვთ როგორც შინაურ, ისე გარეულ ღორს, დათვის, ტურას, მელას და სხვ. ცხოველებს.

ტრიქინელოზის თავიდან აცილებისათვის საჭიროა როგორც შინაური, ისე გარეული ღორისა და დათვის ხორცის ტრიქინელოსკოპია, თავისებური მღრღნელების განადგურება, ვინაიდან სწორედ თავისებური მღრღნელები წარმოადგენენ ტრიქინელათი ღორის დაავადების ძირითად წყაროს. ღორს კი ტრიქინელოზის ეპიდემიოლოგიაში დიდი მნიშვნელობა აქვს.

4. ბ ა ვ შ ვ თ ა ე ნ ტ ე რ ო ბ ი უ ს ი (*Enterobius vermicularis*; სურ.

167). ენტერობიუსი მოთეთრო ფერის პატარა ნემატოდაა, მისი კვერცხი უფერულაა. მასში მოთავსებულია თითქმის ჩამოყალიბებული ლარვა.

ენტერობიუსი ცხოვრობს ადამიანის წვრილი ნაწლავის ქვემო ნაწილში, ბრმა ნაწლავში. კიბაყელა დანამატში და მსხვილი ნაწლავის დასაწყისში. ენტერობიუსი უფრო ხშირად ბავშვებში გვხვდება და ამიტომ უწოდებენ ბავშვთა ენტერობიუსს. ენტერობიუსი იკვებება ნაწლავის შიგთავსით.

ადამიანი დაავადდება მოძრავი ლარვის შემცველი მომწიფებული კვერცხის გადაყვანით. საკმლის მომწიფებელი წვეწვინს მოქმედებით კვერცხიდან გამოდის ლარვა. რომელიც გადადის ნაწლავებში და ემაგრება ნაწლავის კედლის ლორწოვან გარსს.

განაყოფიერებელი მღერძი, რომელიც სავსეა კვერცხებით, ჩადის ნაწლავის გზით, გაძვრება ანუსის ხერელში და კვერცხს ღებს პერიანალურ ნაოჭებში. უფრო ხშირად ენტერობიუსის გამოსვლა ხდება ღამით, როდესაც სფინქტერი მოშვებულია. მღერძი ღებს 1300-მდე კვერცხს, რის შემდეგ სწრაფად ილუბება, მამრის დალუპვა ხდება მღერძის განაყოფიერებისთანავე. ენტერობიუსის სიცოცხლის ხანგრძლივობა არ აღემატება 20—30 დღეს.

ენტერობიოზის ძირითადი სიმპტომია უკანა ვასავლის ქავილი, რაც პერიანალურ ნაოჭებში ჩასახლებული ენტერობიუსით გაღიზიანების შედეგია. შემაწუხებელი ქავილი იწვევს უძილობას, მეხსიერების დაქვეითებას, შრომისუნარიანობის შემცირებას, ნერვული სისტემის მოშლას.

ინვაზიის ერთადერთი წყაროა დაავადებული ადამიანი. ქავილის დროს ადამიანის ხელებზე, ფრჩხილებში ხვდება კვერცხები და შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ა უ ტ ო ი ნ ვ ა ზ ი ა ს, ე. ი. თვითდაავადებას. აგრეთვე შეიძლება კვერცხებით გაბინძურდეს საწოლი, ტანსაცმელი, თეთრეული და სხვ. აქედან კი კვერცხები შეიძლება მოხვდეს ადამიანის პირში და ადგილი ჰქონდეს განმეორებით დაავადებას. ანე რეინვაზიას. უფრო ხშირად ავადდებიან სკოლისა და სკოლაშდელი ასაკის ბავშვები.

დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს საზოგადო და პირად პოფილაქტიკას. რათა ადამიანს არ ჰქონდეს ენტერობიუსის კვერცხის გადაყვანის საშუალება.

5. თ ო რ მ ე ტ გ ო ჯ ა ს ა ნ კ ი ლ ო ს ტ ო მ ა (*Ancylostoma duodenale*; სურ. 167). ს კ რ ი ა ბ ი ნ ი და შ უ ლ ც ი (1931) ანკილოსტომიდოზში გულისხმობენ ორ დაავადებას: ა ნ კ ი ლ ო ს ტ ო მ ო ზ ს — გამომწვევია *Ancylostoma duodenale* და ნ ე კ ა ტ ო რ ო ზ ს — გამომწვევია *Necator americanus*.

თორმეტგოჯას ანკილოსტომა ღზა მოწითალო ფერის პატარა ნემატოდაა. სხეული თავის ნაწილში გადახრილია დორსალურად და შეიარაღებულია პირის მსხვილი კაფსულით, ვენტრალურ მხარეზე აქვს ორი წყვილი კაუქისმავარი მოხრილი კბილი, დორსალურად კი — ორი უფრო წვრილი გაწვეტიანებული კბილი. მამრს აქვს დამახასიათებელი სასქესო ბურსა, ორი თანაბარი სპიკული.

ამერიკული ზეკატორი თავისი გარეგანი შეხედულებით ძლიერ ჰგავს თორმეტგოჯას ანკილოსტომას, მაგრამ განსხვავდება პირის კაფსულის აგებულებით. ნაცვლად ქიტინოვანი კბილებისა, რომელიც ანკილოსტომას აქვს, ზეკატორის პირის კაფსულაში მოთავსებულია ორი მკრელი ფირფიტა.

მოზრდილი ნემატოდა ცხოვრობს წვრილი ნაწლავის ზემო ნაწილში და თორმეტგოჯა ნაწლავში. ნაწლავში პარაზიტის სიცოცხლის ხანგრძლივობა განისაზღვ-

რება 4—8 წლით, კვერცხებს დებს დიდი რაოდენობით (დღეღამეში 500—2500-მდე). ნაწლავში ეანგბადის ნაკლებობა და მაღალი ტემპერატურა არაა ხელსაყრელი კვერცხის განვითარებისათვის. მისი შემდგომი განვითარება კი მიმდინარეობს გარემოში. აქ აუცილებელია — ჰაერის ოპტიმალური ტემპერატურა 25—30°, ტენიანობა და ნიადაგში ეანგბადის არსებობა. ასეთ პირობებში კვერცხში ლარვა ვითარდება 24—36 საათის განმავლობაში, გახვერტს თხელ გარსს და ტოვებს მას. ეს არის პირველი სტადიის ლარვა, ანუ რაბდითული ფორმა. ნიადაგში ზრდის შემდეგ ის გადაიქცევა მეორე სტადიის ლარვად, ანუ ფილარიულ ფორმად და ბოლოს, იგი გადაიქცევა მესამე სტადიის ლარვად, ანუ ინვაზიურ ფორმად.

ანცილოსტომიდებით ადაზიანი შეიძლება დაავადდეს ორი გზით: 1) ინვაზიური ლარვის კანში შექრით და 2) ლარვების უშუალოდ პირში მოხვედრით. კანში შექრილი ინვაზიური ლარვა სისხლის მიმოქცევისა და ლიმფური გზით აღწევს მარჯვენა გულს და სისხლის მიმოქცევის მცირე წრით მოხვედბა ფილტვის კაპილარებში. აქედან იგი აქტიურად ადის ფილტვის ალვეოლებით და შემდეგ ბრონქული ტოტებით შედის ტრაქეაში, პირში, შემდეგ გადაიყვანება და მოხვედბა ნაწლავებში, სადაც ვითარდება სქესობრივად მომწიფებულ პარაზიტამდე.

ლარვების უშუალოდ პირში მოხვედრის შემთხვევაში მიგრაცია არ ხდება და პარაზიტის განვითარება მიმდინარეობს პირდაპირი გზით.

ანცილოსტომიდები ნაწლავში ფიქსირებულია მძლავრი პირის კაფსულის საშუალებით, რომელიც შეიარაღებულია კიტინოვანი კბილებითა და მჭრელი ფირფიტებით. ამათი მეოხებით ხდება ქსოვილის მექანიკური დაზიანება, რის შედეგადაც ჩნდება სისხლოვანი წყლულები.

ანცილოსტომიდები ნაწლავებში იკვებებიან სისხლით, მაგრამ ისინი წარმოადგენენ არა ნამდვილ, არამედ ფაქულტატურ ჰემატოფაგებს, რადგანაც მათ შეუძლიათ იკვებონ ნაწლავის შიგთავსითაც. ჩაქეული სისხლი კი მექანიკურად ხვდება პარაზიტის ნაწლავში.

ანცილოსტომიდოზის დამახასიათებელი სიმპტომია ანემია, რაც ძლიერდება ინვაზიის ინტენსივობის შესაბამისად.

ანცილოსტომიდოზი მსოფლიოში ფართოდ გავრცელებული ჰელმინთოზია. ყველაზე მეტადაა გავრცელებული: სამხრეთ ამერიკაში, ინდონეზიაში, ჩინეთში, ინდოეთში, იაპონიაში, ავსტრალიაში, აფრიკაში და სხვ. გავრცელებულია აგრეთვე ევროპის მრავალ ქვეყანაში.

1923 წელს ნ. მახვილაძემ და გ. დიდებულმა სსბპოთა კავშირში პირველად აღმოაჩინეს საქართველოს დასავლეთ ნაწილში ანცილოსტომიდოზის დიდი ენდემური კერა. შემდეგ კი რეგისტრირებულ იქნა აზერბაიჯანში, თურქმენეთში, ყაზახეთში და სხვა რესპუბლიკებში.

გარემოში ანცილოსტომიდების ლარვების განვითარებისა და შენახვისათვის ყველაზე მნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს სითბო, ტენიანობა და ეანგბადის გარკვეული რაოდენობა.

პროფილაქტიკური ღონისძიებები უნდა ჩატარდეს სამი მიმართულებით: ანცილოსტომიდოზიანი ავადმყოფების გამოვლინება და მათი მკურნალობა; სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებების ჩატარება და სრული დევესტაციის გატარება.

6. რ ი შ ტ ა (*Dracunculus medinensis*, სურ. 167). პარაზიტი ატარებს რიშ-

ტის სახელწოდებას. იგი ადამიანის ძლიერ ღიდი ნემატოდაა. მამრი — 12—29 სმ, მდედრი კი 30—150 სმ სიგრძისაა.

პარაზიტი წყალში შობს ცოცხალ ლარვებს. ლარვა გადაყლაპული უნდა იქნეს შეუძველი მასპინძლის — ციკლოპის მიერ. ციკლოპის ნაწლავში შეჭრის დროს პარაზიტი ვახვრეტს მის კედელს და მოხვდება სხეულის ღრუში. აქ იგი იცვლება და ხდება უძრავი. ადამიანი ავადდება წყალთან ერთად დაინვაზირებული ციკლოპის გადაყლაპვით. პარაზიტის ლარვა განიცდის მიგრაციას, ადამიანის ნაწლავებიდან მიალწევს კანქვეშა ქსოვილის უჯრედოვან ნაწილს (უფრო ხშირად ფეხზე). სადაც ჩამოყალიბდება მდედრი პარაზიტი. როდესაც მდედრი მომწიფდება ლარვების საშობად, მისი თავის ნაწილი მიუახლოვდება ადამიანის კანს, წარმოშობს პატარა ამობერილობას, რომელიც რამდენიმე დღის განმავლობაში დიდდება და წყალთან შეხების დროს სკდება. ახალშობილი მრავალი მოძრავი ლარვა გადადის წყალში და ციკლოპის ორგანიზმიდან ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრის შემდგომ განაგრძობს განვითარებას. ჩვეულებრივად პარაზიტობს ერთი ეგზემპლარი. ლარვის გადაყლაპვის მომენტიდან მდედრის სქესობრივად მომწიფებამდე საჭიროა ერთი წელი.

დაავადება იწყება ფეხის გარკვეული ნაწილის კანქვეშა ქსოვილის გაღიზიანებით, სადაც მისი შემავრება ისინჯება. შემდეგში კანი წყლულდება და მისი გახსნილი დაჩირქებული ადგილიდან გამოიყოფა დედალი პარაზიტის თავის ნაწილი, რომელიც კანქვეშა დაკლანილი ზონრისმაგვარად ძეკს.

მკურნალობა გამოიხატება ოპერაციულ ჩარევაში და ხშირად პარაზიტის ამოყვანაში ნელ-ნელა, რამდენიმე დღის განმავლობაში.

პარაზიტი გავრცელებულია აფრიკაში, ინდოეთში, ირანსა და ბრაზილიაში. საბჭოთა კავშირში ამ დაავადების კერა იყო შუა აზიში (ბუხარა და მისი მახლობელი დასახლებული ადგილები). რიშტით ადამიანის დაავადების წყაროს წარმოადგენდა რიშტით დაინვაზირებული ციკლოპის შემცველი წყალსაცავი. წინათ ბუხარაში ასეთ წყალსაცავებს წარმოადგენდნენ ხელოვნური პატარა გუბები, რომლებიდანაც მოსახლეობა სასმელი წყლით სარგებლობდა. კურკლის ასავსებად წყლის მზიდაეები საესე აუზის საფეხურზე დგებოდნენ, საიდანაც ხლებოდა დაინვაზირებული წყლის მზიდაეებისაგან რიშტის ლარვებით აუზების გაბინძურება.

საბჭოთა მეცნიერის მ. ის ა ე ვ ის ენერგიული მუშაობის შედეგად ბუხარის ოლქში ლიკვიდირებულია რიშტით დაავადება, რაც საუკეთესო დადასტურებაა აჟად. კ. ს კ რ ი ა ბ ი ნ ის მიერ წამოყენებული დევასტაციის პრინციპისა.

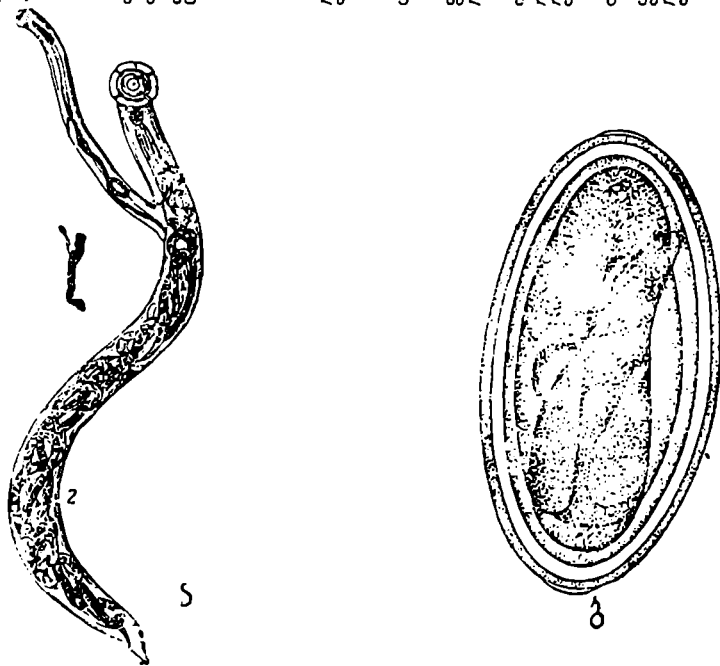
ფრინველთა პარაზიტული ნემატოდებიდან აღსანიშნავია სასუნთქი გზების პარაზიტები სინგამუსის გვარიდან — *Syngamus skrjabinomorpha* და *S. trachea*. პირველი ბატის პარაზიტია და გავრცელებულია მხოლოდ საქართველოში, მეორე კი — ქათმის, ინდაურისა და აგრეთვე მრავალი გარეული ფრინველის პარაზიტია, კონსპოლიტური ფორმაა.

ეს პარაზიტები მიემავრებიან ტრაქეისა და ბრონქების შინაგან კედლებს, იკვებებიან სისხლით და ამიტომ ცოცხალ პარაზიტებს აქვთ წითელი ფერი.

სინგამუსების დამახასიათებელ თავისებურებას ის წარმოადგენს, რომ მამრი და მდედრი მთელი მათი სიცოცხლის განმავლობაში ერთად, შეზრდილად ცხოვრობენ (სურ. 169).

სინგამუსის განვითარება ორი გზით მიმდინარეობს მასპინძლის ცვლით და

მის გარეშე. პირველი გზით განვითარების დროს ლარვების გადამტანებია კიაცელები, ისინი რეზერვუარი მასპინძლებია. ფრინველი ავადდება კიაცელების შექ-



სურ. 169. ა — ტრაქეის სინგამუსი (*Syngamus trachea*).

1 — მამრი; 2 — მდედრი. ბ — მისი კვერცხი.

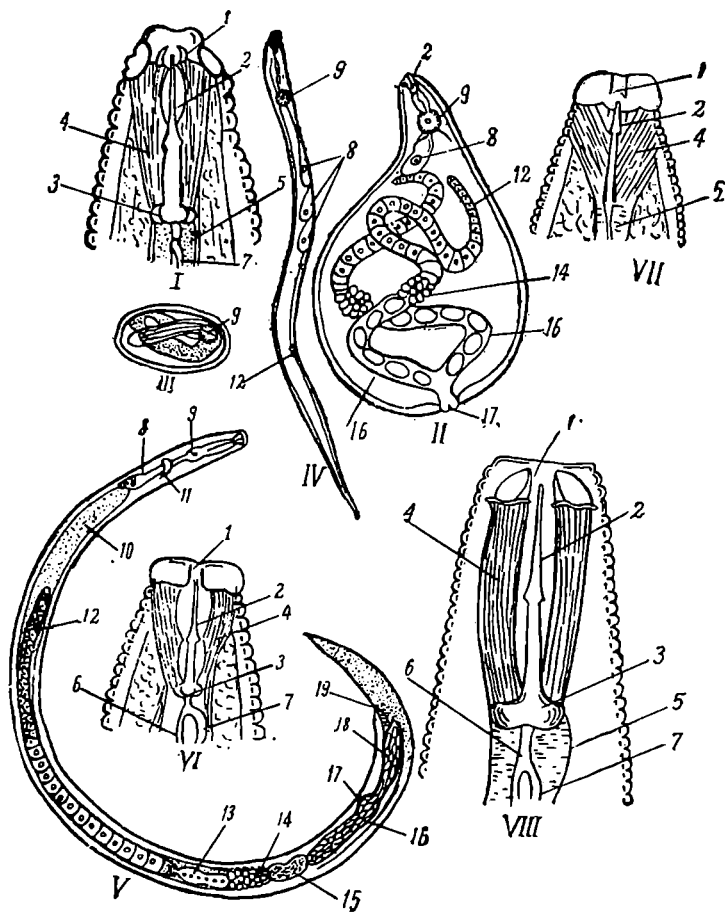
მით და, აგრეთვე, წყალსა და ბალახთან ერთად პირდაპირ ინვაზიური ლარვების გადაყლაპვით. ეს ლარვები ფრინველის ნაწლავიდან გადადიან მისი კედლის სისხლის მილებში და სისხლის დინების საშუალებით მოხვდებიან ფილტვებში. აქედან ლარვები მიალწევენ ბრონქებს, შემდეგ ტრაქეას. მოხვდებიან რა სასუნთქ ორგანოებში, მამრები და მდედრები შეერთდებიან და ასე შეერთებულად (შეზრდილად) რჩებიან მთელი სიცოცხლის განმავლობაში. მიალწევენ თუ არა სქესობრივ მომწიფებას, მდედრები კვერცხებს დებენ. კვერცხები მოხვდებიან ტრაქეის ლორწოვან გარსზე, აქედან ლორწოსთან ერთად პირის ღრუში გადადიან, გადაიყლაპებიან და განაველთან ერთად გარეთ გამოიყრებიან.

და ა ა დ ე ბ ა ს ს ი ნ გ ა მ ო ზ ი ეწოდება. სინგამოზის დროს აღინიშნება შინისებრი მკვეთრი ხველა, სუნთქვა გაძნელებულია და ძლიერი ინვაზიის დროს ფრინველი იღუპება.

სინგამოზის დროს ბრძოლისა და პროფილაქტიკური ღონისძიებები შემდეგია:

1. დაავადებულ ფრინველთა ჯანსაღებისაგან რაც შეიძლება ადრე გამოცალკავება; 2. ჯანსაღი ფრინველების სუფთა სადგომებში შენახვა; 3. სახორცელ დაკლულ ფრინველთა დაზიანებული ორგანოების დაწვა და მიწაში ჩაფვლა; 4. საფრინ-

ველები და ეზობის ყოველწლიურად გაწმენდა; 5. სინგამოზიანი ფრინველების ნაკელი არ უნდა იქნეს გამოყენებული მინდვრებისა და ბოსტნების გასწოვიერებლად და სხვ.



სურ. 170. მცენარეთა ზოგიერთი ნემატოდა:

I—IV — გალიანი ნემატოდა (I—მპრის თაი; II—მოზრდილი მდედრი; III—ლარვა კვერცხის გარსებში; IV—ინეზიური ლარვა); V—კარტოფლის ღეროს ნემატოდა (მდედრი); VI—იმავე ნემატოდის თაი; VII—შერის ნემატოდა (თაი); VIII—მდელოს ნემატოდა (თაი).

1 — ტუჩების ღრუ; 2 — სტილეტი; 3 — სტილეტის თაი; 4 — ეუნთები; სტილეტის პროტრაქტორები, რომლებიც სტილეტს გარეთ გამოყოფენ; 5 — საყლაპავი მილი; 6 — საყლაპავი მილის სანათური; 7 — საყლაპავი მილის ჭირკვლების საღინარი; 8 — საყლაპავი მილის ჭირკვლები; 9—შუა ბუბუბი; 10 — შუა ნაწლავი; 11 — ნერვული კვანძი; 12 — საკვერცხე; 13 — კვერცხსავალი; 14 — საშვილოსნოს წინა ჭირკვალი; 15 — კვერცხი; 16 — საშვილოსნო; 17 — მდედროში თი სასქესო ზერელი; 18 — უკანა საშვილოსნო; 19 — ანუსი.

ადამიანისა და ცხოველების პარაზიტული ნემატოდების გარდა არიან კიდევ მცენარეთა პარაზიტული ნემატოდები, ანუ ფიტოპლემინთები (სურ. 170). მცენარის ორგანიზმში მოზინდარე ნემატოდები, ე. ი. ფიტონემატოდები ნიადაგის თავისუფალი ფორმებისაგან წარმოიშვნენ. ფიტონემატოდები თავისი სიცოცხლის განმავლობაში მეტნაკლებად დაკავშირებული არიან მცენარესთან: ისინი ან მის ხარჯზე იკვებებიან, ან მის ქსოვილებს იყენებენ, როგორც სასიცოცხლო გარემოს, ანდა ორივე მოვლენას ერთდროულად აქვს ადგილი.

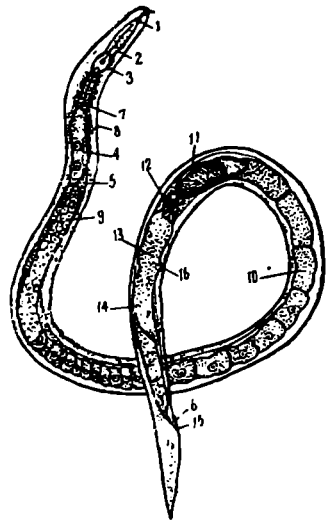
ფიტონემატოდები ბინადრობენ ვეგეტაციაში მყოფი მცენარეების ორგანოებში, თესლში, ბოლქვსა და ტუბერებში.

არჩევენ ფიტონემატოდების რამდენიმე ეკოლოგიურ ჯგუფს: I — ტიპობრივი სპარობიონტები, ანუ ეუსპარობიონტები — შეგუებული არიან ლობად გარემოს, ბინადრობენ მცენარის ლობად ქსოვილებში, აქვე მრავლდებიან. II — არატიპობრივი სპარობიონტები, ანუ დევისსპარობიონტები — ბინადრობენ მცენარის როგორც ღაფადებულ, ისე გარეგნულად ჯანმრთელ ქსოვილებში, ნიადაგში. III — ფიტოპლემინთები, ანუ მცენარის ნამდვილი პარაზიტული ნემატოდები.

ფიტონემატოდები დიდ ზიანს აყენებენ მცენარის ორგანიზმს; როგორც პარაზიტები, არღვევენ მათი ქსოვილების მთლიანობას და ინფექციის აღმძვრელთა ინოკულატორები (შემტანნი) არიან.

საქართველოში გავრცელებულია ფიტოპლემინთების მრავალი სახეობა, რომელთაც საგრძნობი უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ. ასეთებია: გალიანი ნემატოდეი — *Meloidogyne*-ს გვარიდან (სურ. 170, I—IV); კარტოფილის ღეროს ნემატოდა, ანუ კარტოფილის დიტილენქი — *Ditylenchus destructor* (სურ. 170, V, VI); ხახვისა და ნივრის ღეროს ნემატოდა, ანუ ხახვისა და ნივრის დიტილენქი — *Ditylenchus allii* (სურ. 171); ხორბლის ნემატოდა — *Anguina tritici*; ციტრუსების ნემატოდა — *Tylenchulus semipenetrans*; ქრიზანთემების ნემატოდა — *Aphelenchoides zitzemabosi* და სხვ.

ნემატოდების დიდი ნაწილი ეწევა თავისუფალ ცხოვრებას. ისინი ბინადრობენ მტკნარ წყლებში, ზღვებსა და ნიადაგში.

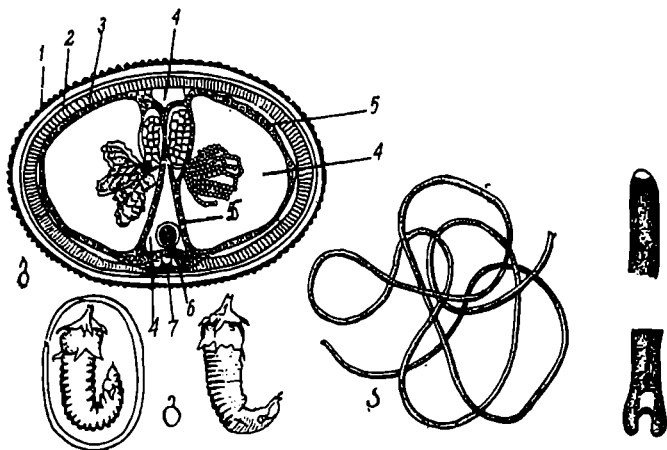


სურ. 171. ხახვისა და ნივრის ღეროს ნემატოდა (*Ditylenchus allii*).

1—სტილეტი; 2—საყლაპავი მილი; 3—შუა ბულებული; 4—საყლაპავი მილის ჩირკელოვანი ნაწილი; 5—ნაწლავი; 6—უჯანა ნაწლავი; 7—ნერვული რგოლი; 8—გამომყოფი ზერე-ლი; 9—საკვერცხე; 10—საშვილოსნო; 11—კვერცხი; 12—ჩირკელები; 13—წინა საშვი-ლოსნო; 14—უჯანა საშვილოსნო; 15—ანა-ლური ზერელი; 16—მდებრობითი სასქესო ზერელი.

ბეწვეურების კლასში დღეისათვის ითვლიან 225-მდე სახეობას, რომლებიც პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევიან. ისინი პარაზიტობენ სხვადასხვა ფეხსახსრიაწში, განსაკუთრებით მწერებში.

ბეწვეურების სხეული ცილინდრულია, ძაფისმაგვარი კიის სიგრძე რამდენიმე სანტიმეტრიდან 1,5 მეტრამდე აღწევს (სურ. 172). ბეწვეურების ახალგაზრდა პარაზიტული სტადიები მოთეთრო ფერისაა, მოზრდილ კიებს კი მუქი წაბლისფერი აქვთ. სხეულის წინა ბოლოზე პირია მოთავსებული, უკანაზე — კლოაკის ხვრელი. სხეული დაფარულია მკვრივი კუტიკულით, რომელსაც გამოყოფს მის



სურ. 172. ბეწვეურა — *Gordius aquaticus*

- ა — ბეწვეურის გარეგანი ხედი: მარჯვნივ — სხეულის წინა და გაორკაპებული უკანა ბოლოები (გაღილებული).
 ბ — ბეწვეურის სხეულის განივი კრილი: 1 — კუტიკულა; 2 — ჰიპოდერმა; 3 — სიგრძივი კუნთები; 4 — შიზოცელის სინუსები; 5 — პარენქიმა; 6 — ნაწლავი; 7 — მუცლის ნერვული ღერო. გ — ლარვები.

ქვეშ მდებარე ერთშირიანი ეპითელიუმში. ბეწვეურების კან-კუნთოვანი პარკი, ისე როგორც ნემატოდებისა, შედგება მხოლოდ სიგრძივი კუნთების ბოჭკოებისაგან.

ბეწვეურის კუნთებსა და ნაწლავებს შორის არე ამოვსებულია პარენქიმით, მაგრამ არა მთელი არე, არამედ ნაწილი. დანარჩენი ნაწილი ნაწლავის ირგვლივ და მის ზემოთ თავისუფალია და წარმოადგენს სხეულის პირველად ღრუს (სურ. 172, ბ).

ბეწვეურებს გამომყოფი, სუნთქვისა და სისხლის მიმოქცევის სისტემები არა აქვთ. ნაწლავი წერილი მილის სახითაა წარმოდგენილი, რომელიც იყოფა წინა, შუა და უკანა ნაწლავად. ზოგ ფორმაში კი ნაწლავი რედუცირებულია, განსაკუთრებით პარაზიტულ ფორმებში, რომლებიც მწერის სხეულის ღრუში დიფუზურად იკვებებიან. ნერვული სისტემა შედგება ნერვული რგოლისა და მისგან გამოსული მუცლის ნერვული ღეროსაგან. გრძნობათა ორგანოები სუსტადაა

განვითარებულა. ბეწვეურები გაყოფილსქესიანებია. სასქესო ჯირკვლები წყვილია.

განვითარება მიმდინარეობს მეტამორფოზის გზით (სურ. 172). ბეწვეურების განვითარების ციკლი მიმდინარეობს თავისებურად. ლარვები პარაზიტობენ მწერების (განსაკუთრებით სწორფრთიანების, სხვადასხვა ხოჭოების და სხვ.) სხეულის ღრუში და მიადწევენ თუ არა გარკვეულ ზომას, ხერეტენ სხეულის საფარველს, გამოდიან მწერის სხეულის ღრუდან გარეთ და რამდენიმე ხნის განმავლობაში ცხოვრობენ თავისუფლად წყალში. წყალში ბეწვეურები აღწევენ სქესობრივ სიმწიფეს და კოპულირებენ, რის შემდეგ მდებარეები დებენ კვერცხებს წყალქვეშა საგნებზე. ამის შემდეგ მოზრდილი ბეწვეურები იხოცებიან. კვერცხიდან გამოსული ლარვები რამდენიმე ხანს ცხოვრობენ წყალში, სველ მიწაზეც კი და ეძებენ შუამავალ მასპინძელს (ჩვეულებრივ მწერების ლარვებს, რომლებიც წყალში ბინადრობენ) და თავიანთი ბურღისებური ხორთუმიტ ხერეტენ კანს და შედიან შიგნით. დეფინიტურ მასპინძლებად ხდებიან ის მწერები, რომლებიც იკვებებიან მწერებით ან ინვაზირებულ ლარვებით.

ბეწვეურები ადამიანისა და შინაური ცხოველების ორგანიზმში არასოდეს არ პარაზიტობენ. წყალთან ერთად შეიძლება ბეწვეურა მოხვდეს ადამიანის პირსა და შემდეგ საკმლის მომწელებელ ტრაქტში, მაგრამ ის გაივლის ამ ტრაქტს და გამოიყოფა გარეთ ისე, რომ არავითარ ზიანს არ აყენებს ადამიანის ორგანიზმს.

თბილისში ხშირია შემთხვევები, როდესაც ონკანის წყალში პოულობენ ბეწვეურების სქესმწიფე ფორმებს, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ჩვენი წყალსადენის სათავე ზოგჯერ არ არის ეთილმოწყობილი სანიტარულ-ჰიგიენური თვალსაზრისით და შესაძლებელია იქ მოხვდნენ ისეთი მწერები, რომელთა სხეულის ღრუში პარაზიტობენ ბეწვეურები.

ბეწვეურების ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი ბეწვეურა *Gordi-us aquaticus* (სურ. 172).

პირველადღრუიანი კიების ფილოგენია

პირველადღრუიანი კიების წარმოშობისა და ამ ტიპის სხვადასხვა კლასებს შორის ფილოგენეტიკური ურთიერთობის საკითხი არ შეიძლება გადაწყვეტილად ჩაითვალოს. მხოლოდ ამ ბოლო ხანებში, ამ ტიპში შემავალი ჯგუფების გაღრმავებულმა შესწავლამ დაგვანახა, რომ ყველა ეს ჯგუფი თავისი ფილოგენეტიკური ფესვებით დაკავშირებულია ტურბელარიებთან.

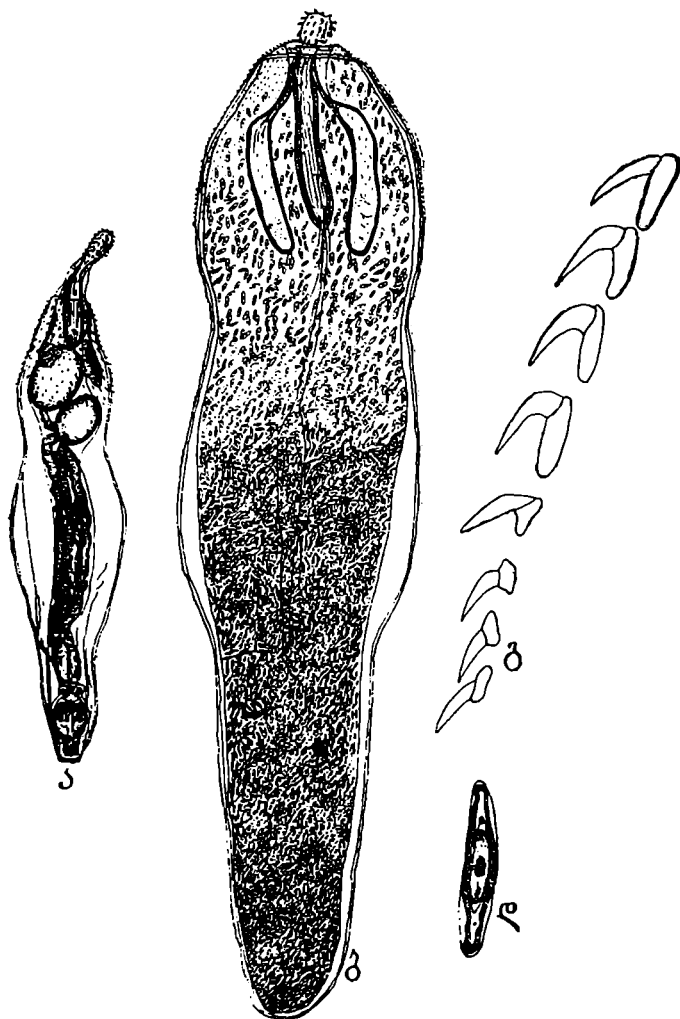
მართალია, პირველადღრუიანი კიების ტიპიდან ნემატოდები მეტად თავისებური ჯგუფია, მეტად განსხვავდება სხვა ტიპებისგან, სახელოდობრ, ბრტყელი კიებისგან — კან-კუნთოვანი პარკის, მუსკულატურისა და გამოყოფი სისტემის თავისებური აგებულებით. წამწამების უქონლობით, რაც აწელებს ტურბელარიებთან დაკავშირებას, მაგრამ ამ განსხვავებას და შუალედს ბრტყელ კიებსა და პირველადღრუიან კიებს შორის ავსებენ მუცელწამწამებიანები, რომელთაც ახასიათებთ ისეთი ნიშნები. რითაც ისინი მიეკუთვნებიან პირველადღრუიანებს და, კერძოდ, ტურბელარიებსაც (იხ. გვ. 213).

უფრო გართულებულია ამ ტიპის სხვა ჯგუფების წარმოშობისა და ფილოგენეტიკური ურთიერთობის საკითხი, რაც, ალბათ, გაირკვევა მომავალი კვლევის შედეგად.

ტიპი XI. თავეკლიანი ჰიემები—ACANTHOCEPHALES

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ცნობილია თავეკლიანი ჰიემების 500-ზე მეტი წარმომადგენელი. საბჭოთა პელმინთოლოგის პეტროჩენკოს (1950, 1952, 1956) ფუნდამენტურ გა-



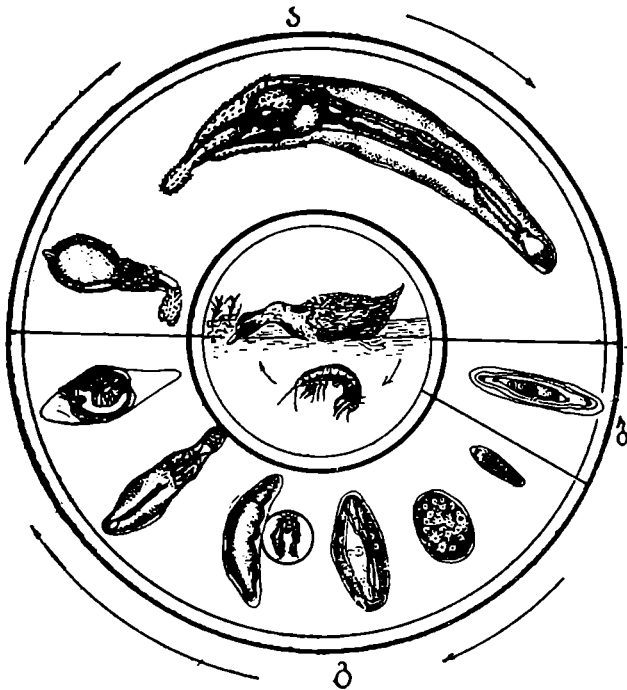
სურ. 173. პოლიმორფუსი— (*Polymorphus (P.) magnus*).

ა—მანრი; ბ—მოდერი; გ—აუქუების სიგრძივი რიგი; დ—კვერცხი.

მოკვლევაებამდე თავეკლიანი ჭიების, ანუ აკანთოცეფალების ადგილი ცხოველთა სამყაროს სისტემაში არ იყო გამორკვეული. ზოგი ავტორი მათ აკუთვნებდა პირველადლრუიანი ჭიების ტიპს როგორც დამოუკიდებელ კლასს.

პ ე ტ რ ო ჩ ე ნ კ ო მ თავეკლიანი ჭიები გამოყო როგორც დამოუკიდებელი ტიპი და დაასაბუთა მათი წარმოშობა ტურბელარიებისგან.

აკანთოცეფალები ბილატერული სიმეტრიის მქონე ცხოველებია (სურ. 173). მათი სხეული დაფარულია კუტიკულით. კან-კუნთოვანი პარკი შედგება სიგრძივი და რგოლური კუნთების სისტემისაგან. ჰიპოდერმაში გიგანტური ამეზობიდური ბირთვებია მოთავსებული. საკმლის მომწელებელი სისტემა (პირი, ნაწლავი, ანუსი) არ არის და კვება წარმოებს ოსმოსურად. არსებობს ვრცელი პირველადი ღრუ, რომელშიც მოთავსებულია სასქესო ორგანოები და მათი პროლექ-



სურ. 174. პოლიმორფუსის განვითარების ციკლი.

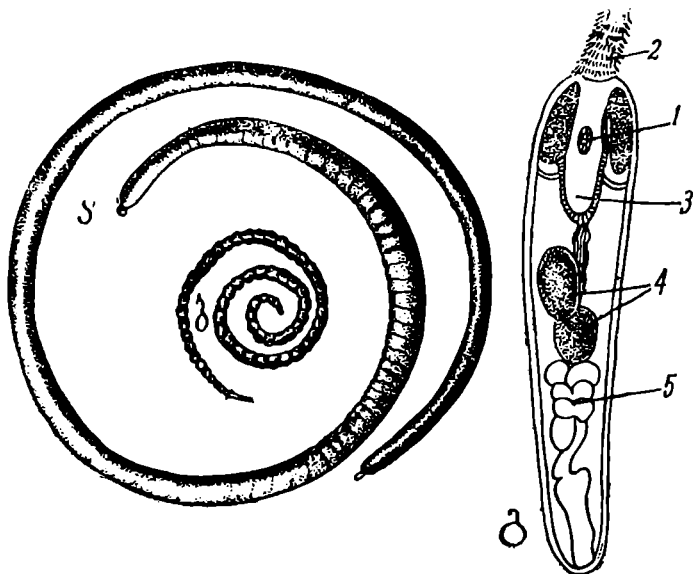
ა — იხვის ნაწლავში; ბ — წყალში; გ — ღორტავის (ამარუსის) სხეულში.

ტები. სისხლის მიმოქცევის სისტემაც არ არსებობს. გამომყოფი სისტემა პროტონეფრიდიული ტიპისაა, ზოგიერთ ფორმას ის სრულეზით არა აქვს. ნერვული სისტემა შედგება თავის განგლიონისა და მისგან წინ და უკან გამოშავალი რამდენიმე წყვილი ნერვული სიმისაგან.

აკანთოცეფალების სხეულის წინა ბოლო ხორთუმითაა აღჭურვილი, რომელიც შეიარაღებულია ქიტინოვანი კაუჭებით (სურ. 176 ა და სურ. 177).

აკანთოცეფალები გაყოფილქვისანებია. მამრს აქვს ორი სათესლე და ორი თესლგამტარი (სურ. 173 ა და სურ. 175 გ). ეს უკანასკნელები ერთდებიან თესლგამომთხვევ არხში, მისი წვეტიანი ბოლო წარმოადგენს საკოპულაციო ორგანოს—პენისს. იგი ძვეს განსაკუთრებულ ბურსაში, რომელიც იხსნება გარეთ სხეულის უკანა ბოლოზე.

ახალგაზრდა მდედრებს აქვთ ორი საკვერცხე, რომლებიც შემდეგ იშლება კვერცხუჯრედის ცალკეულ ჯგუფებად. ისინი სხეულის ღრუში თავისუფლად და-



სურ. 175. თავეკლიანი ჭიები.

- ა — გუგანტური აკანთოცეფალი (*Macracanthorhynchus hirudinaceus* ლორის პარაზიტია); ბ — *Giganthorhynchus moniliformis* (ზღარბის პარაზიტია);
 გ — თავეკლიანი ჭიის მამრის აგებულების სქემა: 1 — კვანძი; 2 — ხორთუმი; 3 — ხორთუმის ბუდე; 4 — სათესლეები; 5 — ცემენტის ჭირკვლები.

ცურავენ. ამ ღრუშივე ხდება კვერცხის მომწიფება და განაყოფიერება. კვერცხები ოვალური ფორმისაა და შემოსაზღვრულია სამი გარსით.

განვითარება მიმდინარეობს შუამავალი მასპინძლების მონაწილეობით. შუამავალი მასპინძლებია კიბოსნაირები და მწერები. დეფინიტურ მასპინძლებს წარმოადგენენ ხერხემლიან ცხოველთა ყველა კლასის წარმომადგენლები.

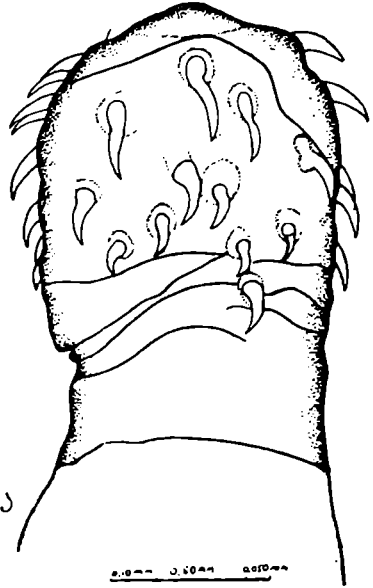
1-ელი კლასი. თაჰეკლიანი ჭიები—ACANTHOCEPHALA

პეტროჩენკოს (1956) სისტემის მიხედვით აკანთოცეფალების ტიპი წარმოდგენილია ერთი კლასით (*Acanthocephala*), რომელიც იყოფა 3 ქვეკლასად: 1. *Neoechinorhynchinea*; 2. *Echinorhynchinea* და 3. *Giganthorhynchinea*.

აკანთოცეფალები სხვადასხვა ხერხემლიან ცხოველთა ნაწლავის პარაზიტებია. პრაქტიკულად ყველაზე უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს გიგანტურ თავეკლიან ჭიას (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*; სურ. 175 ა და 176).

ეს თავეკლიანი ჭია ფართოდაა გავრცელებული შინაურსა და გარეულ ღორში და ძლიერი ინვაზიის დროს იწვევს ღორების სიკვდილსაც კი, განსაკუთრებით პათოგენურია გოჭებისათვის. მის შუამავალ მასპინძლებს წარმოადგენენ ხოჭოების სხვადასხვა სახეობები, რომელთა ცხოვრების ნირი ნიადაგთანაა დაკავშირებული.

შინაური წყალმცურავი ფრინველებისათვის მეტად პათოგენუ-



სურ. 176 ა. — გიგანტური აკანთოცეფალის ხორთუმი.



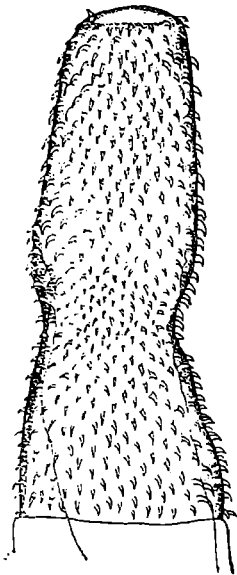
სურ. 176 ბ — იგივე აკანთოცეფალი ძროხის ნაწლავში.

რია *Polymorphus (P.) magnus* (სურ. 173, 174), *P. (P.) minutus* და *Filicolicis anatis*, რომლებიც ხშირად იწვევენ შინაური იხვებისა და ბატების მასობრივ 16 ბ. ყურადღეობი -

დახოცვას, განსაკუთრებით პირველი ორი სახეობა. პოლიმორფუსის შუამავალ მასპინძლებს წარმოადგენენ გამარუსები, ანუ ლორტავეები (სურ. 174).

თევზებისათვის, მეტად პათოგენურია *Neoechinorhynchus rutili*, ხოლო მტაცებელი ძუძუმწოვრებისათვის — *Macracanthorhynchus catulinus*.

აქანთოცეფალების მიერ გამოწვეულ დაავადებას აკანთოცეფალოზი ეწოდება.



სურ. 177. ცენტრორინქუსი — *Centrorhynchus bazeleticus* (ხორთუმი)

თავაქიანი ზიზის ფილოგენია

აქანთოცეფალები მთელი რიგი ნიშნების მიხედვით (სხეულის ფორმა, სხეულის ღრუ, კუნთოვანი უჯრედების აგებულება) ჰგვანან ნემატოდებს. მაგრამ მათ აქვთ აგრეთვე ისეთი ნიშნები, რომლებითაც ისინი უახლოვდებიან ბრტყელ ჭიებსაც (ხორთუმი, მისი შეიარაღება კუტიკულური კაუქებით, ნაწლავის რედუქცია და სხვ.).

ტიპი XII. რგოლიანი ზიზები ANNELEDES

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ბრტყელ და მრგვალ ჭიებთან და ნემერტინებთან შედარებით რგოლიანი ჭიები უფრო მაღალი ორგანიზაციის მქონე ცხოველებია და მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ უმაღლეს უხერხემლო ცხოველთა ევოლუციის გაგებისათვის.

რგოლიანი ჭიებისათვის დამახასიათებელია: 1) სხეულის სეგმენტაცია, ანუ მეტამერიკა, რომელიც გამონატულია არა მარტო გარედან, არამედ მოიცავს შინაგან აგებულებასაც, ადგილი აქვს მრავალი შინაგანი ორგანოს განწყობას; 2) სხეულის მეორეული ღრუ, ანუ ცელომი, რაც არ ახასიათებთ ბრტყელ და მრგვალ ჭიებსა და ნემერტინებს. რგოლიანი ჭიების სხეულის ღრუც სეგმენტირებულია, ე. ი. დაყოფილია ტიხრებით გარეგანი სეგმენტაციის შესაბამისად; 3) კარგად განვითარებული სისხლის მიმოქცევის სისტემა; 4) სეგმენტარულად განლაგებული გამომყოფი ორგანოები — ნეფრიდიები.

რგოლიანი ჭიების ნერვული სისტემა შედგება ხახისზედა განგლიონის, ხახისირგვლივი კომისურისა და მუცლის ნერვული ძეწყვის მრავალი წყვილი განგლიონისაგან, თითოეული წყვილი — ცალკეულ სეგმენტში.

რგოლიანი ჭიების ტიპი იყოფა ორ ქვეტიპად (უსარტყელოები— *Aclitellata* და სარტყელიანები — *Clitellata*) და 4 კლასად. სარტყელის არმქონე ჭიებისათვის დამახასიათებელია სქესობრივი დიმორფიზმი, სარტყელიანები კი ჰერმაფროდიტებია. გარდა ამისა, ყველა სარტყელიანისათვის დამახასიათებელია როგორც მუდმივი ნიშანი — ს ა რ ტ ყ ე ლ ი (*clitellum*), რაც არა აქვს უსარტყელოებს.

პირველ ქვეტიპს (*Aclitellata*) ეკუთვნის ორი კლასი: 1. მრავალჯაგრიანი ჭიები, ანუ პოლიქეტები— *Polychaeta* და 2. ექიურიდები — *Echiurida*.

მეორე ქვეტიპს (*Clitellata*) ეკუთვნის ორი კლასი: 3. მცირეჯაგრიანი ჭიები, ანუ ოლიგოქეტები — *Oligochaeta* და 4. წურბელები— *Hirudinea*.

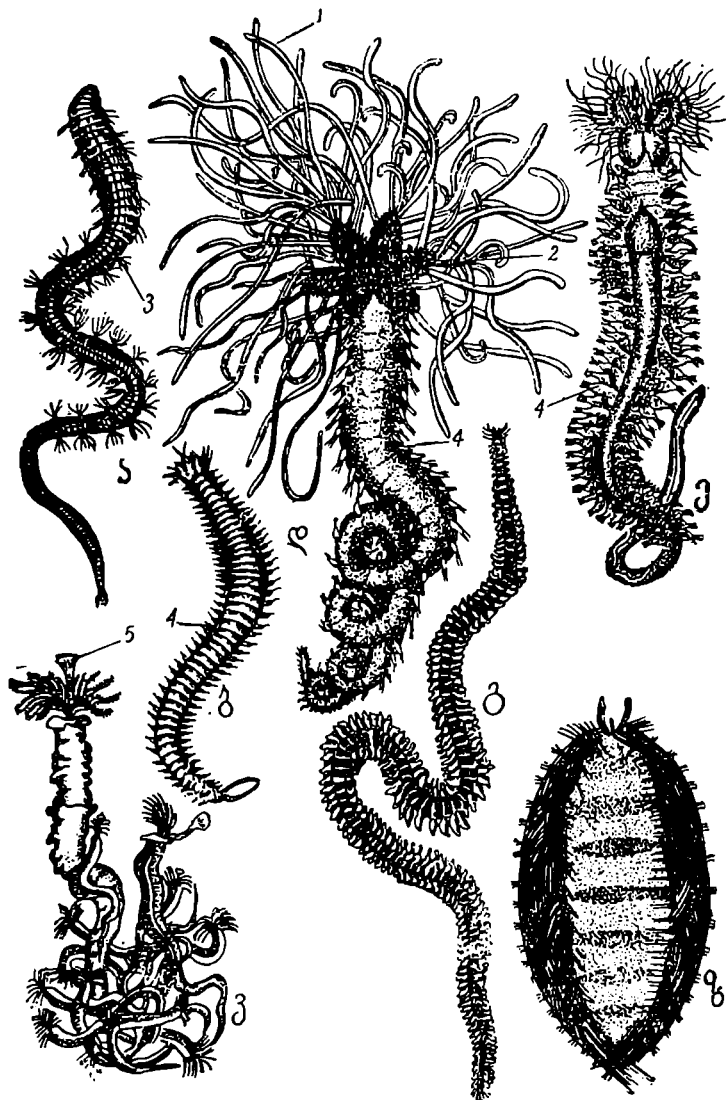
მ მ ე ტ ი ჰ ი I. უსარტყელოები—*Aclitellata*

I-ე ლ ი კ ლ ა ს ი. მ რ ა მ ა ლ ჯ ა გ რ ი ა ნ ი ბ ი ე ბ ი, ა ნ უ ა ო ლ ი მ ე ბ ე ბ ი—POLYCHAETA

თითქმის ყველა პოლიქეტი ზღვის ცხოველია. მცირე ჯგუფს შეადგენენ მტკნარი წყლისა და პარაზიტული ფორმები. პოლიქეტების უმრავლესობა ბენტოსურ ცხოვრებას ეწევა, ფსკერზე დაცოცავს ანდა ქვიშასა და ლამში ძვრება. ზოგი მათგანი მჯდომარე ცხოვრებას ეწევა, მიემაგრება ქვებს. მოლუსკების ნიჟარებს და სხვ., ნაწილი კი პელაგიალში ცხოვრობს. პოლიქეტების უმრავლესობა მტაცებელია, მაგრამ მათ შორის ბევრია მცენარეებითა და ყველაფრით მკვებავნი. მჯდომარე ფორმები იკვებებიან წვრილი ცხოველებით. მცენარეებითა და მცენარეული დეტრიტით.

პოლიქეტების სხეული წაგრძელებული, კისმაგვარი, ნაწილობრივ დორსალურ-ვენტრალურად გაბრტყელებულია (სურ. 178). სხეული იყოფა თ ა ე ს . ტ ა ნ ის ა და ა ნ ა ლ უ რ ნ ა წ ი ლ ა დ . ტ ა ნ ის ნ ა წ ი ლ ი შ ე ი ც ა ე ს სეგმენტების დიდ რაოდენობას, ხოლო ანალური ნაწილი, ანუ პიგიდოიუმი მოკლეა. თავის ნაწილი ორად იყოფა: ა) პ რ ო ს ტ ო მ ი უ მ ი, ანუ საკუთრივ თავისა და ბ) პ ე რ ის ტ ო მ ი უ მ ი, ანუ პირის მიდამო (სურ. 179; სურ. 184). პროსტომიუმზე მოთავსებულია თვალები, წყვილი საცეცი (ტენტაკულები) და წყვილი პ ა ლ პ ი. ზოგიერთ ფორმაში თავის ეს ნართაულები რედუცირებულია. პერისტომიუმზე მუცლის მხარეზე პირია მოთავსებული. გვერდებზე — რამდენიმე წყვილი ულვაში. უმრავლეს პოლიქეტებში პერისტომიუმში წარმოქმნილია ტანის სეგმენტების შერწყმით. ტანის ორი ან სამი სეგმენტის შერწყმის პროცესი. თავის უბანში იწოდება ც ე ფ ა ლ ი ზ ა ც ი ს პროცესად და შემჩნეულია რგოლიან ჭიებს გარდა ფესხასხრიანებსა და ხერხემლიანებში.

თუ ტანის ნაწილი შედგება ერთნაირი, ტოლფასოვანი სეგმენტებისაგან, მაშინ მათ უწოდებენ პ ო მ ო ნ ო მ უ რ სეგმენტებს, ხოლო სეგმენტაციას — პ ო მ ო ნ ო მ უ რ ს. თუკი სეგმენტები ფორმითა და აგებულებით სხვადასხვანაირია, მაშინ მათ უწოდებენ ჰ ე ტ ე რ ო ნ ო მ უ რ სეგმენტებს, ხოლო სეგმენტაციას — ჰ ე ტ ე რ ო ნ ო მ უ რ ს.



სურ. 178. სხვადასხვა პოლიქეტები.

ა — *Arenicola marina* (მთხრელი ფორმა); ბ — *Nereis pelagica* (პელაგური ფორმა);
 გ — *Phyllodoce paretii* (მცურავი ფორმა); დ — *Amphitrite edwardsi* (მჭლომარე ფორმა);
 ე — *Sabellaria cliveolata*; ვ — *Serpula* (მჭლომარე ფორმები); ზ — *Aphrodite aculeata*
 (მხოხვი ფორმა).

1 — საცეცხები; 2—3 — ლაუქები; 4 — პარაპოდები; 5 — სახურავი.

პეტერონომურობა დამახასიათებელია მჭლომარე პოლიქეტებისათვის და ნაწილობრივ მთხრელი ფორმებისთვისაც.

პოლიქეტების უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია ლოკოტორული ორგანოები — პარაპოდები (სურ. 179, გ), რომელთა საშუალებით პოლიქეტები ცოცავენ და ცურავენ. პარაპოდები წარმოადგენენ სხეულის კედლის ორლაპოტიან გამობერილობებს, რომლებშიც სხეულის ღრუ, ანუ ცელომი გრძელდება. თითოეული პარაპოდია შედგება ბაზალური ნაწილისა და ორი ლაპოტისაგან (სურ. 179, გ). ზურგის ლაპოტს ნოტოპოდი ეწოდება, მუცლისას — ევროპოდი. ორივე ლაპოტი შეიარაღებულია ჯაგრებით, ამ ჯაგრებიდან ერთი ყველაზე ძლიერაა განვითარებული, იწყება პარაპოდის სიღრმიდან და ეწოდება აციკულა (სურ. 181, 6 და სურ. 185, 6). ჯაგრები ქიტინისმაგვარი ნივთიერებისაგან შედგება, მოთავსებული ჯავრის ტომსიკებში, რომლებთანაც აღწევენ კუნთოვანი კონები (სურ. 181). პარაპოდებს ბაზალური ნაწილის ზურგისა და მუცლის მხარეზე აქვს ზურგისა და მუცლის ულვაშები (სურ. 181). მთხრელ ფორმებში პარაპოდები რედუცირებულია ცხოვრების ნირის ზეგავლენით, ხოლო ზოგიერთ უმდაბლეს პოლიქეტებში არ არსებობს არც პარაპოდები და არც ჯაგრები. ზოგიერთ ფორმაში სეგმენტაციის საზღვარზე სარტყლისებურად განლაგებულია წამწამები (სურ. 180). მჭლომარე ფორმებში პარაპოდები რედუცირებულია, მაგრამ შერჩენილია ჯაგრები და კაუქები, რომელთა საშუალებით ისინი ემაგრებიან სუბსტრატზე.

ამრიგად, პოლიქეტებში პირველად ვხვდებით გადაადგილების ორგანოებს პრიმიტიული კიდურების (პარაპოდების) სახით, რომლებმაც დასაბამი მისცა ფეხსახსრიანების დასახსრულ კიდურებს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ რგოლიანი ქიების პარაპოდები ასრულებენ არა მარტო ლოკომოტორულ ფუნქციებს. არამედ ყნოსვისა (ჯაგრები და ულვაშები) და სუნთქვის (ზურგის ულვაშის ვარდაქმნა ლაყუჩად) ფუნქციებსაც (სურ. 185).

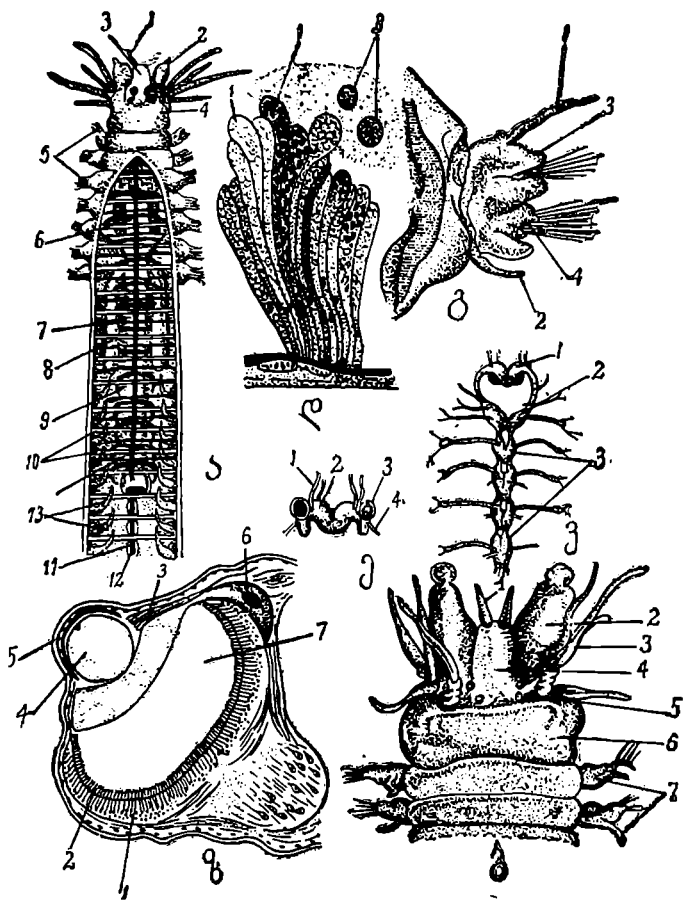
პოლიქეტების სხეული დაფარულია ერთშირიანი ეპითელიუმით (სურ. 181), რომელიც ზედაპირზე გამოყოფს ქიტინოვან კუტიკულას.

კან-კუნთოვანი პარკის კუნთები განლაგებულია ორ ფენად (სურ. 181). ეპითელიუმის ქვეშ რგოლური კუნთებია, რომლებიც პარაპოდებში შედის. რგოლური კუნთების ქვეშ კი მოთავსებულია ძლიერ განვითარებული სიგრძივი კუნთები. ეს კუნთები დიფერენცირებულია კუნთოვანი ლენტის სახით. ორი მათგანი ძვეს ზურგისა და ორიც მუცლის ნაწილში და სხეულის მთელ სიგრძეზეა გაქიმული. გარდა ამისა, პოლიქეტებისათვის დამახასიათებელია დორსალურ-ვენტრალური კუნთები (სურ. 181).

პოლიქეტებს ახასიათებს ტიპობრივი ქიისებური, ტალღისებური მოძრაობა პარაპოდებზე დაყრდნობით. ამ დროს მთავარ როლს ასრულებენ სიგრძივი კუნთები და პარაპოდების კუნთები.

გარდა ამისა, მრავალი პოლიქეტისათვის დამახასიათებელია სხეულის პერიტალტიკური მოძრაობა. ამ მოძრაობაში მთავარ როლს ასრულებენ რგოლური და დორსალურ-ვენტრალური კუნთები.

პოლიქეტების სხეულის მეორეულ ღრუში, ანუ ცელომში მოთავსებულია ღრუს სითხე და განლაგებულია ორგანოები (სასქესო, გამომყოფი და სხვ.).



სურ. 179. პოლიქეტების აგებულება:

ა — *Nereis dumerilii*-ს სხეულის წინა ბოლო: 1 — საცეცები; 2 — თითები; 3 — პრისტომი; 4 — პერისტომი; 5 — პარაპოდები; 6 — ხახა; 7 — საყლაპავი მილი; 8 — საყლაპავი მილის ჭირკვლები; 9 — ნაწლავი; 10 — ტიხრები სეგმენტებს შორის; 11 — ზურგის სისხლის მიმოქცევის მილი; 12 — მუცლის სისხლის მიმოქცევის მილი; 13 — მეტანეფრიდია; 14 — მუცლის ნერვული ძეწევი. ბ — *Nereis pelagica*-ს თავის ნაწილი: 1 — საცეცები; 2 — თითები; 3 — ულვაშები; 4 — პრისტომი; 5 — თვალი; 6 — პერისტომი; 7 — პარაპოდები. გ — *Nereis pelagica*-ს პარაპოდის აგებულება: 1 — ზურგის ულვაში; 2 — მუცლის ულვაში; 3 — პარაპოდის ზურგის ლაპოტი; 4 — მუცლის ლაპოტი. დ — *Aphrodite aculeata*-ს ნაწლავის უჯრედები: 1 — ნაწლავის უჯრედები სეკრეტის გამოყოფის სხედასხვა სტადიაზე; 2 — სეკრეტის წვეთები ნაწლავის სითხეში. ე — *Phyllodoce laminosa*-ს თავის ტენი: 1 — საცეცების ნერვები; 2 — ხახისზედა კვანძი; 3 — თვალი; 4 — ხახისირველი კომისურის დასაწყისი. ვ — *Phyllodoce laminosa*-ს ნერვული სისტემა: 1 — ხახისზედა კვანძი; 2 — ხახისქვედა კვანძი; 3 — მუცლის ნერვული ძეწევის კვანძები. ზ — *Vanadis ramosa*-ს თვალის კრილი: 1 — ბაღურა; 2 — მგრძობიარე ჩხირები; 3 — უმწვლი ბოჭკოები (აგომოდაციისათვის); 4 — ბროლი; 5 — რქოვანა; 6 — ჭირკვლეოები უჯრედი; 7 — მინისებური სხეული.

ც ე ლ ო მ ს ახასიათებს თავისებური აგებულება. მას აქვს თავისი კედელი, იგი ამოფენილია ც ე ლ ო მ უ რ ი, ანუ პ ე რ ი ტ ო ნ ე ა ლ უ რ ი ე პ ი თ ე ლ ი უ მ ი თ, რომელიც ცელომურ სითხეს აცალკევებს ირგვლივ მდებარე ქსოვილებისა და უჯრედებისგან.

ცელომის მეორე თავისებურებას შეადგენს მისი მ ე ტ ა მ ე რ უ ლ ი ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა. თითოეულ სეგმენტს აქვს თავისი ღ რ უ, რომელიც გამოყოფილია მეზობელი სეგმენტისაგან ტიხრით — დ ი ს ე პ ი მ ე ნ ტ ი თ (სურ. 183).

ცელომურ სითხეში უჯრედული ელემენტებია: ლ ე ი კ ო ც ი ტ ე ბ ი და ე ლ ე ო ც ი ტ ე ბ ი. ელეოციტებს აქვთ ფაგოციტური ფუნქცია, შეიცავენ სხვადასხვა სათადარიგო საკვებ ნივთიერებას. ცელომურ სითხეში გროვდება ორგანული ნივთიერებების დაშლის პროდუქტები. ცელომური სითხე ცელომში მოძრაობს მოციმიციმე უჯრედების მეშვეობით.

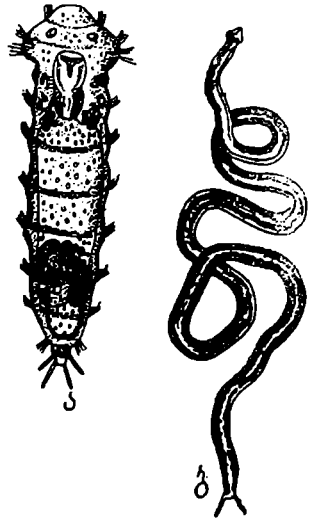
ცელომურ სითხეს აქვს აგრეთვე საყრდენი მნიშვნელობა, ამ მხრივ იგი ცვლის პარენქიმას.

ს ა კ მ ლ ი ს მ ო მ ნ ე ლ ე ბ ე ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა შედგება სამი განყოფილებისაგან: ექტოდერმული წინა ნაწლავი, ენტოდერმული შუა ნაწლავი და ექტოდერმული უკანა ნაწლავი. წინა ნაწლავს ეკუთვნის ხახა და საყლაპავი მილი. ხახაში იხსნება წყილი სანერწყვე ჯირკვლები, ზოგიერთ ფორმას ხახაშივე აქვს ქიტინოვანი ყბები.

ს უ ნ თ ქ ე ი ს ფ უ ნ ქ ც ი ა ს ასრულებს კანი, მაგრამ პოლიქეტებისათვის ტიპობრივია ლაყუჩები, რომლებიც მოთავსებულია პარაპოდებზე. მჭდომარე ფორმებში ეს ლაყუჩები თავმოყრილია სხეულის წინა ნაწილში.

ს ი ს ხ ლ ი ს მ ი მ ო ქ ე ე ვ ი ს ს ი ს ტ ე მ ა კარგადაა განვითარებული. მის უმთავრეს ნაწილს შეადგენს ზურგისა და მუცლის მსხვილი სისხლძარღვები (სურ. 179). ზურგისა და მუცლის სისხლძარღვები შეერთებულია ერთმანეთთან რგოლური სისხლძარღვებით. ამ რგოლური ძარღვებიდან გამოდის სისხლის მიმოქცევის ძარღვები, რომლებიც მიემართებიან ლაყუჩებისაკენ, კანის, პარაპოდების, გამოყოფი ორგანოებისა და ნაწლავებისაკენ.

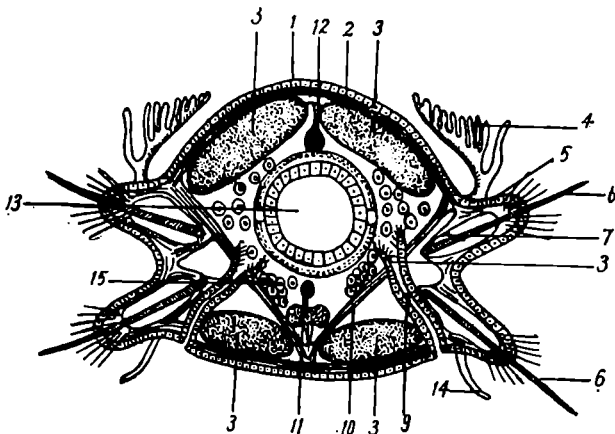
ზურგის ძარღვებში სისხლი მოძრაობს თავის მიმართულებით, მუცლისაში — საწინააღმდეგო მიმართულებით. ზურგის ძარღვს აქვს კუმშვადი კედელი, გარდა ამისა, სისხლის ცირკულაციას ხელს უწყობს ქვის სხეულის პერისტალტიკური მოძრაობა. პოლიქეტების სისხლი შედგება პლაზმისა და უჯრედული ელემენტებისაგან. ნერვისების სისხლის პლაზმა, ხოლო ზოგჯერ სისხლის უჯრედები,



სურ. 180. უმდაბლესი პოლიქეტები.
 ა — *Dinophilus apatris*; ბ — *Polygordius neapolitanus*.

შეიცავენ ჰემოგლობინის მსგავს ნივთიერებას და ამიტომ სისხლს წითელი ფერიაქვს.

პოლიქეტების გამოყოფა ორგანოებს მეტანეფრიდიები წარმოადგენენ. მეტანეფრიდიები, განსხვავებით პროტონეფრიდიებისაგან, უფრო ვრცლად არიან დაკავშირებული სხეულის ღრუსთან. ისინი განლაგებულია მეტამერულად და წყვილად, ისე, რომ იწყებიან წინა სეგმენტში და გამოყოფი ხერხე-ლით მთავრდებიან შემდგომ (უკანა) სეგმენტში.



სურ. 181. პოლიქეტის განივი კრილი სქემატურად.

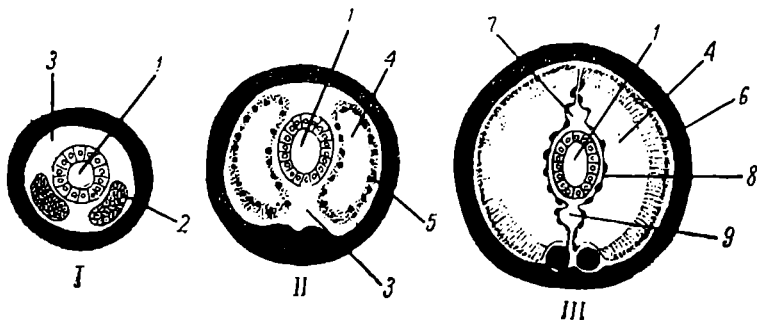
- 1 — კანის ეპითელიუმი; 2 — რგოლური კუნთები; 3 — სიგარძივი კუნთები; 4 — ლაყური; 5 — პარაპოდის ზურგის ტოტი (ნოტოპოდია); 6 — აციკულა; 7 — პარაპოდის კუნთები; 8 — ნეფრიდიის ძაბრი; 9 — ნეფრიდიის არხი; 10 — ღორსო-ვენტრალური კუნთები; 11 — მუცლის ძარღვი; 12 — ზურგის ძარღვი; 13 — ნაწ-ლავი; 14 — პარაპოდის მუცლის ტოტის უღვაში (ნევროპოდია); 15 — საკვერცხე.

მეტანეფრიდია იწყება გაფართოებული ძაბრით, ე. წ. ნ ე ფ რ ო ს ტ ო მ ი-ით (სურ. 186), რომელიც წამწამებითაა შემოსილი. მისგან იწყება ნ ე ფ რ ი-დი ე ლ ი ა რ ხ ი. მეტანეფრიდიები კი საერთოდ წარმოიშვნენ პროტონეფრი-დიებისაგან. ამის საბუთად შეიძლება მივიჩნიოთ ის ფაქტი, რომ პროტონეფრი-დიები აქვთ პოლიქეტების ლარვებს. მათ ლარვას — ტ რ ო ქ ო ფ ო რ ა ს აქვს პროტონეფრიდია (სურ. 186, ა). პოლიქეტების ზოგ მოზრდილ ფორმასაც აქვს პროტონეფრიდია, მაგრამ ცოტა სხვანაირი აგებულებისა (სურ. 186). აქ ვხვდებ-ბით სპეციალურ ნეფრიდიულ უჯრედებს — ს ო ლ ე ნ ო ც ი ტ ე ბ ს (სურ. 186, ბ).

ზოგ პოლიქეტას სასქესო პროდუქტების გარემოში გამოსა-ყოფად აქვს წამწამებით შეიარაღებული ძაბრისებური ც ე ლ ო მ ო ლ უ ქ ტ ე-ბ ი, ანუ სასქესო ძაბრები; სხვებში კი მეტანეფრიდიების გამოყოფის ფუნქციასთან შეერთებულია სასქესო პროდუქტების გატარების ფუნქციაც და მაშინ ვითარდება ე. წ. ნ ე ფ რ ო მ ი ქ ს ი, ანუ შე რ ე უ ლ ი ო რ გ ა ნ ო (სურ. 186, დ), რომელიც ორივე ფუნქციას ასრულებს.

ვეოლუციის თვალსაზრისით მეტად საინტერესოა პოლიქეტების. ნ ე რ ვ უ-

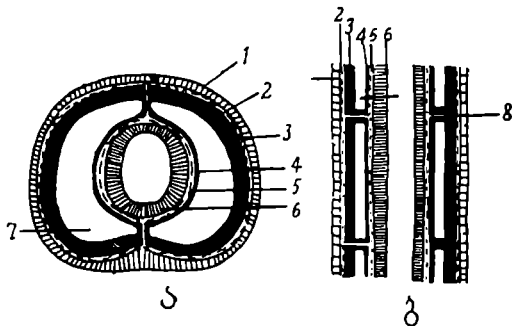
ლი სისტემა. მთავარ ნაწილს წარმოადგენს ხახისზე და განგლიონი, ანუ თავის ტვინი. აქედან გამოდის წყვილი ხახისირგვლივი კომისური, მათგან გამოდის მუცლის ორი ნერვული ღერო (სურ. 187). ამ ნერვულ ღეროებზე ვითარდება წყვილი ნერვული



სურ. 182. რგოლიანი ქიების განვითარება და აგებულება (განივი ქრილის სქემა).

I — ცელომის განვითარების დასაწყისი სტადია; II — ცელომური ტომსიკების ფორმირება; III — გაფორმებული ცელომი: 1 — ნაწლავი; 2 — მეზოდერმული ღრე — მომავალი ცელომური ტომსიკების ჩანასახები (მეზობლასტები); 3 — სხეულის პირველი ღრე; 4 — ცელომური ტომსიკის ღრე; 5 — ცელომური ღრეს საკუთარი კედელი; 6 — სომატოპლევრა; 7 — ზურგის სისხლის ძარღვი; 8 — სპლანქნოპლევრა; 9 — მეცლის სისხლის ძარღვი.

კვანძები, ანუ განგლიონები, რომლებიც ერთდებიან გარდინგარდმო კომისურებით და, ამდენად, ნერვულ სისტემას აქვს კი-



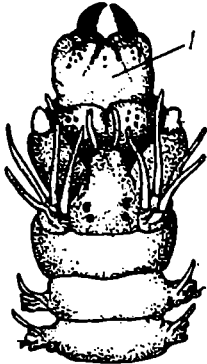
სურ. 183. რგოლიანი ქიის განივი (ა) და სიგრძივი (ბ) ქრილების სქემა.

1 — კანი; 2 და 5 — მეზენქიმა; 3 — 4 — მეზოდერმა, რომლიდანაც ვითარდება სიგრძივი მუსკულატურა, სომატოპლევრა და სპლანქნოპლევრა; 6 — ნაწლავის ეპითელიუმი; 7 — ცელომი; 8 — დისემპიმენტები.

ბისებური ნერვული სისტემის ფორმა (სურ. 187). ნერვული სისტემის შემდგომ ევოლუციაში ადგილი ჰქონდა წყვილი განგლიონების დაახლოებას, კომისურების გაქრობას და ბოლოს განგლიონების სრულ შეერთებას,

რის შედეგადაც განვითარდა ტიპობრივი მუცლის ნერვეული ძეწკვი (სურ. 187).

გრძნობათა ორგანოები პოლიქეტებში უკეთესადაა განვითარებული. ვიდრე სხვა ქიებში. ეს განსაკუთრებით ეხება გემოვნებისა და მხედველობის ორგანოებს, რაც შეიძლება დამოკიდებული იყოს აქტიურ კვებასთან. მათ აქვთ აგრეთვე ქიმიური შეგრძნების ორგანოები — პალპები, მოციმციმე ორმოები, ანუ ყნოსვის ორგანოები, რომლებიც მოთავსებულია თავის განყოფილების ზურგის ნაწილში.



ზოგ პოლიქეტს აქვს წონასწორობის ორგანოები — სტატოციტები. პოლიქეტების თვალები მოთავსებულია პროსტომიუმზე (სურ. 184) და რთული აგებულებისაა.

მეტად თავისებურია პოლიქეტების გამრავლება და განვითარება. პოლიქეტების უმრავლესობა ვაყოფილსქესიანებია. სასქესო ორგანოები მარტივი აგებულებისაა. სასქესო ჯირკვლები ვითარდება პერიტონეალურ ეპითელიუმში. სეგმენტის კედლები პირველად ზემოდან დაფარულია ამ ეპითელიუმით. შემდგომში სასქესო უჯრედების (კვერცხუჯრედების ან სპერმატოზოიდების) წარმოქმნის შესაბამისად ეპითელიუმი სკდება და სასქესო უჯრედები ცვივა სხეულის ღრუში (სურ. 189).

სურ. 184. *Nereis* თავის ნაწილი. ხახა (1) დიდი ყბებით.

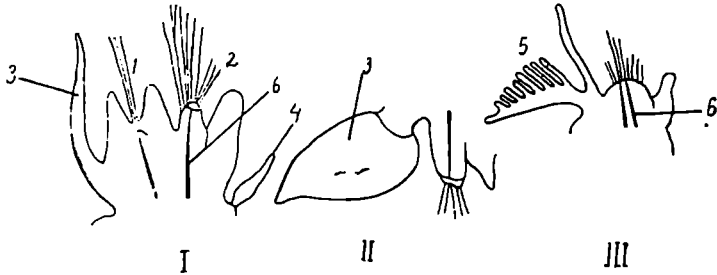
პოლიქეტების უმრავლესობაში განაყოფიერება გარეგანია, კოპულაციის გარეშე. ზოგ ფორმაში კი ადგილი აქვს კოპულაციას. სასქესო პროდუქტები სხვადასხვა გზით ხედებიან წყალში: ზოგიერთის სეგმენტის კედელი სკდება და მომწიფებული გარეგანია, კოპულაციის გარეშე. ზოგ ფორმაში კი ადგილი აქვს კოპულაციას. სასქესო პროდუქტები სხვადასხვა გზით ხედებიან წყალში: ზოგიერთის სეგმენტის კედელი სკდება და მომწიფებული

სასქესო პროდუქტები წყალში იყრება; სხვა ფორმებში კი — სასქესო პროდუქტები სხვადასხვა გზით ხედებიან წყალში: ზოგიერთის სეგმენტის კედელი სკდება და მომწიფებული

სასქესო პროდუქტები წყალში იყრება; სხვა ფორმებში კი — სასქესო პროდუქტები სხვადასხვა გზით ხედებიან წყალში: ზოგიერთის სეგმენტის კედელი სკდება და მომწიფებული

ეპითოკური უბნის ცვლილება გამოიხატება იმაში, რომ უფრო მძლავრად ვითარდება პარაპოდები და ჭაგრები, პარაპოდებს შორის ჩნდება აპკი და ამით იქმნება საცურაო კიდეები. ამ სეგმენტებში ადგილი აქვს ნაწლავისა და მუსკულატურის რედუქციას. ეს ცვლილებები იმდენად ძლიერი იყო, რომ სქესმწიფე ეპითოკური ინდივიდებს თვლოდნენ დამოუკიდებელ გვარებად: ეპითოკური *Heteronereis* — *Nereis*-ის გვარისათვის, *Heterobyllis* — *Syllis*-ის გვარისათვის.

ნერეისის ჰეტერონერეიდული ფორმა, განსხვავებით სქესობრივად მოუმწიფებელი ფორმისაგან, ეწევა პელაგიურ ცხოვრებას და სქესობრივად მრავლდება. ასეთია წყნარი ოკეანის ცნობილი ფორმა „პალალო“ (*Eunice viridis*), იგი პერიოდულად დიდი რაოდენობით ამოდის ფსკერიდან და ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ გამოყენებულია საკვებად.



სურ. 185. პარაპოდის ტიპები:

I — *Nereis*; II — *Phyllodoce*; III — *Eunice*; 1 — ნოტოქოდა; 2 — ნეუროქოდა; 3 — ზურგის ციოუსი; 4 — მუცლის ცრუსი; 5 — ლაუჩის გამონაზარდი; 6 — აციკლუზი.

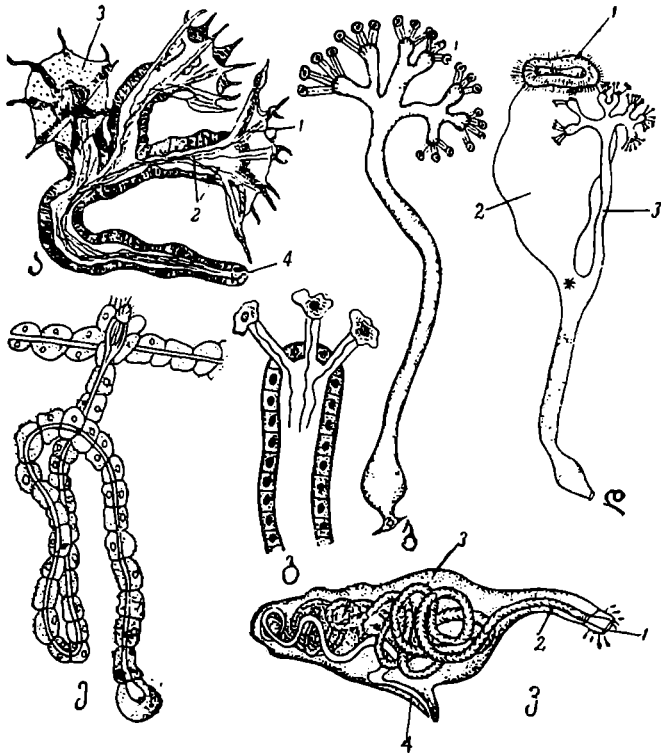
სხვა სახეობებში (*Autolitus* და სხვ.) დიფერენცირება წინა უსქესო და უკანა სქესობრივ უბნებად კიდევ უფრო შორს მიდის. სხეულის უკანა ნახევარი მოწყობაა წინას, მოწყვეტის ადგილას აღიდგენს ახალ თავს და გაცურდება მძლავრი პარაპოდების საშუალებით. უსქესო ნახევარი ძველ ადგილზე რჩება. აღიდგენს თავის უკანა ბოლოს, ე. ი. დაახლოებით იმდენ სეგმენტს, რამდენიც მას ჩამოსცილდა. შედეგად ვლზეულობით უსქესო ცალკეულისაგან სქესობრივი ინდივიდების გაჩენას განივი გაყოფის გზით. ამრიგად, მკვეთრად გამოხატულია სქესობრივი დიმორფიზმი (სურ. 189, ბ).

დაბოლოს, არის ისეთი ფორმები (*Myrianida fasciata* და სხვ.), რომლებშიც თანმიმდევრული დაკვირვებით ეპითოკური ინდივიდებისაგან წარმოიქმნება მთლიანი ძეწკვი — სტრობილა, შემდგომ კი ისინი მრავლდებიან სქესობრივად (სურ. 189, გ). უნდა აღინიშნოს, რომ პოლიქეტებში დაკვირვებითი გამრავლები-სა და რეგენერაციის უნარი დიდია.

კვერცხის დანაწილადება პოლიქეტებში სრული და სპირალურია. გასტრულაცია მიმდინარეობს ჩანხეჩის გზით. გასტრულის წარმოქმნისას მეზობლასტი უჯრედების ორ ჯგუფს ქმნის: ტელობლასტებს და მეზოდერმის ნერგს. უმრავლეს პოლიქეტებში კვერცხებიდან ვითარდება ლარვა — ტ რ ო ქ ო ფ ო რ ა (სურ. 190, ა), რომელიც თავისი აგებულებით სრულებით არ ჰგავს ჭიას. მას აქვს გამჭვირვალე სხეული და მსხლისებური ფორმა. ზედა ნაწილში მოთავსებულია თ ხ ე მ ის ფ ი რ ფ ი ტ ა წამწამთა გვირგვინაკით. ქვედა შევიწროებულ ნაწილზე ანალური ხვრელია. ეკვატორზე ტროქოფორას გარსშემოვლებული აქვს წამწამების ორი წყება, მათ შორის მუცლის მხარეზე პირია მოთავსებული. პირის წინ მდებარე წამწამების სარტყელს პ რ ე ო რ ა ლ უ რ ი ეწოდება, ხოლო პირის უკანა მხარეს — პ ო ს ტ ო რ ა ლ უ რ ი (სურ. 190, ა).

ტროქოფორას აქვს V-ს მავგარად მოხრილი სამი ნაწილისაგან (წინა გაფართოებული, შუა და უკანა ნაწილი) შემდგარი ნაწილი. ნაწილავსა და საფარველს

შორის არის ღრუ, ბლასტოცელი, ანუ პირველადი ღრუ. ტროქოფორას აქვს ლარვული მეზენქიმური კუნთები და პროტონეფრიდიული ტიპის წყვილი გამომყოფი ორგანო. უკანა ნაწლავის გვერდებზე მოთავსებულია უჯრედების გროვა,



სურ. 186. რგოლიანი ქიების გამომყოფი ორგანოები.

ა — *Polygordius*-ის ტროქოფორის პროტონეფრიდია: 1 — სოლენოციტების მილები; 2 — შოლტები; 3 — აკი სოლენოციტებს შორის; 4 — გამომყოფი ფორი. ბ — ნეფრიდია სოლენოციტებით; გ — იგივე, გამომყოფი ორგანოს ნაწილი დიდი გადიდებით; დ — *Alcioppe*-ს ნეფრომიქსი: 1—2—სასქესო ძაბრი; 3 — ნეფრიდია სოლენოციტებით;

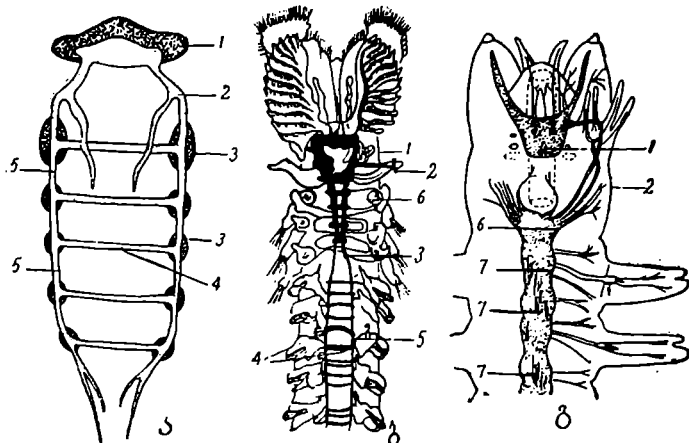
ე — *Protodrillus*-ის მეტანეფრიდები.

ვ — *Nereis*-ის მეტანეფრიდები: 1 — ძაბრი; 2 — ნეფრიდიული არხის დასაწყისი; 3 — ნეფრი. არხი წაშაბებით; 4 — ნეფრიდიული არხის ბოლო ნაწილი, რომელიც გარეთ იხსნება ფორით.

რომელთაც მეზოდერმული ნერგი, ანუ მეზოდერმული ზოლები ეწოდება. თითოეული ეს მეზოდერმული ზოლი წარმოშობილია ტელობლასტიდან.

ყურადღების ღირსია ტროქოფორის პირისა და ანალური ხვრელის წარმოშობა და მდებარეობა. გასტრულაციისას ბლასტოპორი ძვეს ვეგეტაციურ პოლუსზე; შემდგომში ის გადაიწევს ერთ მხარეზე. ამით განისაზღვრება ჩანასახისა და

ლარვის მუცლის მხარე. ბლასტოპორის ნაწილიდან ეკვატორის ღონეზე წარმოიშობა პირველადი პირი, ხოლო ექტოდერმული ჩაზნექვის შედეგად წარმოიქმ-



სურ. 187. სხვადასხვა პოლიქეტების ნერვული სისტემა.

ა — *Dinophilus taeniatus*. ბ — *Sabellaria alveolata*; გ — *Nereis virens*.

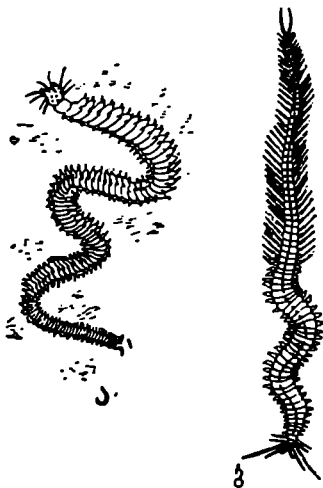
1 — თავის ტვინი; 2 — ხახისრგვლივი კომისურა; 3 — მუცლის განგლიონები; 4 — მუცლის კომისურები; 5 — მუცლის ნერვული ღერო; 6 — ხახისრგვლივი განგლიონი; 7 — მუცლის ნერვული ძეწკვის კვანძები.

ნება უკანა ნაწლავი და ანალური ხერეღი.

ტროქოფორა ეწევა პლანქტონურ ცხოვრებას და წამწამების გვირგვინაყების წყალობით თავისუფლად ცურავს პლანქტონში. იგი ზღვის დინების საშუალებით დიდ მანძილზე გადაიტანება. ამრიგად, პლანქტონური ლარვის ბიოლოგიური მნიშვნელობა მდგომარეობს სახეობის გავრცელების უზრუნველყოფაში.

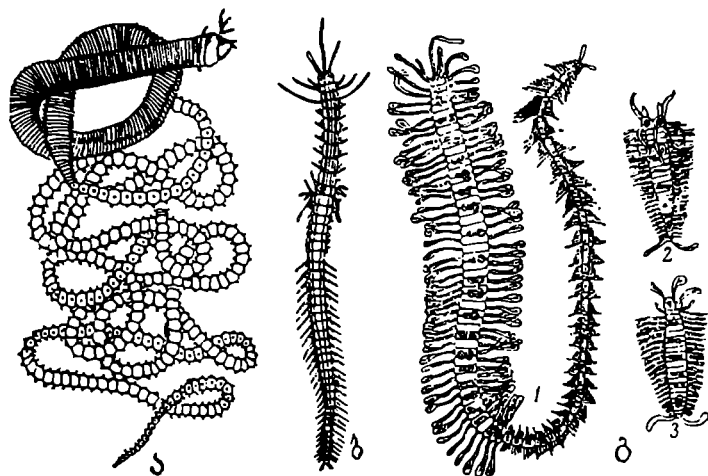
ყველა პოლიქეტაში კვერცხიდან არ გამოდის ლარვა — ტროქოფორა. ბევრ ფორმაში ტროქოფორის შესაბამის სტადიის იგი თვით კვერცხში გაივლის, ხოლო კვერცხიდან გამოდის უფრო გვიანი განვითარების სტადიის ლარვა, ე. წ. მ ე ტ ა ტ რ ო ქ ო ფ ო რ ა, ანუ ნ ე ქ ტ ო ქ ე ტ ა (სურ. 190, ბ.)

ნექტოქეტა შედგება ორი ნაწილისაგან: წინა — თავის ნაწილი, მასზე მოთავსებულია წამწამების პრეორალური



სურ. 188. პოლიქეტების გამრავლება. ა — *Nereis*-ის ფსკერული ფორმა; ბ — *Nereis*-ის პეტერონერეიდული, პე-ლაგური, სქესმწიფე ფორმა.

გვირგვინაჲ და უკანა — წაგრძელებულა და შედგება რამდენიმე სეგმენტ-
საგან პარაპოდების შესაფერისი რიცხვით.



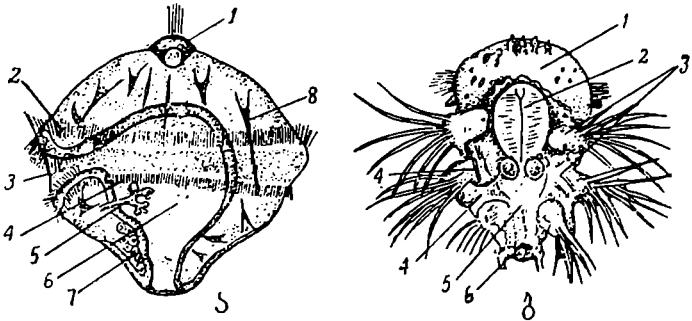
სურ. 169. პოლიქეტების გამრავლება.

ა — *Eunice viridis*-ის ეპითოკია. ბ — *Autolytus cornutus*-ის ეპითოკია, გამოყოფილი უკანა ეპითოკური ნაწილი ქმნის თავს. გ — *Myrianida fasciata*: 1 — თანდათანობით დაკვირვებით ვითარდება სტრობილა, რომელიც შედგება შვილული ინდივიდებისაგან — ბლასტოზოიდებისაგან; 2—3 — მპრობითი და მდებარეობითი ბლასტოზოიდები.

ტროქოფორის გარდაქმნა მოზრდილ ჰიდალი იწყება იმით, რომ ლარვის უკანა ნახევარი, პოსტორალური ნაწილი სწრაფად იზრდება, სიგრძეზე იწელება და ქიის სქელი ვითარდება. ყველაზე არსებით ცვლილებებს ამ დროს განიცდის მეზოდერმის წერტილი. მეზოდერმული ზოლები გამოყოფენ მეზოდერმულ ჩანასახებს სომიტებს. სომიტების რაოდენობა განსაზღვრავს ქიის სხეულის გარეგან სეგმენტაციას. თითოეული სომიტის შიგნით ვითარდება ღრუ; სომიტი, რომელიც შედგება მქიდროდ მდებარე უჯრედებისაგან, გადაიქცევა დახშულ ბუშტიკად, იზრდება, ავიწროებს პირველად ღრუს და ავითარებს ქიის სიგრძეზე მუსკულატურას (სურ. 182, 192). მეზოდერმული ზოლებისაგან საბოლოო ანგარიშში გამოიყოფა იმდენი სომიტი, რამდენი სეგმენტიც ექნება მოზრდილ ქიას. სომიტების შემდგომი ზრდის შედეგად ვითარდება სომატოპლევრა. კედლის მოპირდაპირე მხარეზე ვითარდება სპლანქნოპლევრა (სურ. 182, 8). ამ დროს მეზობელი სომიტების წინა და უკანა კედლები მქიდროდ ერთიან ერთმანეთს და ქმნიან დისეპიმენტებს. რომლებიც ერთი სეპენტის ღრუს ამოვებენ მეორისას, ე. ი. წარმოადგენენ ტიხრს ორ სეგმენტს შორის (სურ. 183, 8).

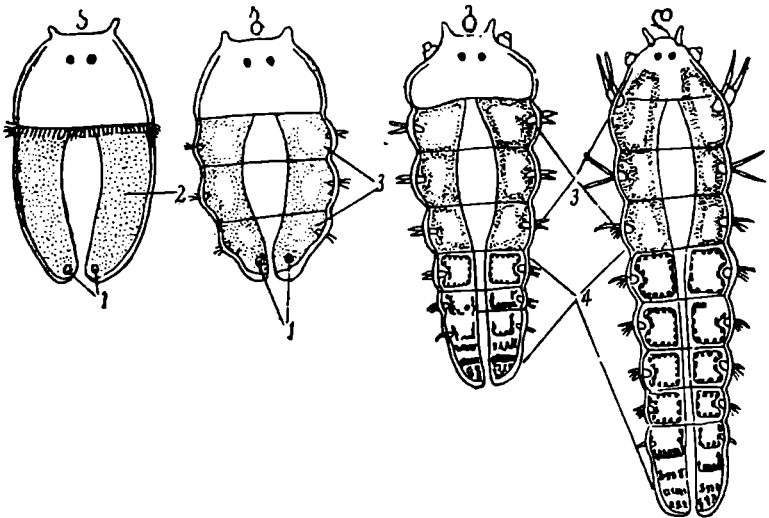
ამრიგად, მეორეული ღრუ, ანუ ცელომი წარმოიშობა სომიტების შიგნით. ამის შემდეგ ტროქოფორა კარგავს წამწამების გვირგვინაკს, პლანქტონიდან დაეშევა ფსკერზე და გადადის დასრულებული ქიის მცოცავ ცხოვრებაზე. მეტამორფო-

ზის დროს სამი საჩანასახო ფურცლის საბოლოო ჩამოყალიბების შემდეგ იწყება განვითარების შემდგომი ეტაპი, ცალკე ორგანოების ჩასახვა, ანუ ორგანოგენეზი.



სურ. 190. პოლიქეტების ლარვები.

ა — *Polygordius*-ის ტროქოფორა: 1 — თხემის ფიფიტა; 2 — პერიორალური მოციმციმე სარტყელი; 3 — პირი; 4 — პოსტორალური სარტყელი; 5 — პროტონდრიდები; 6 — ნაწლავი; 7 — მეზოდერმული ჩანასახი; 8 — ლარველი კუნთები.
 ბ — *Nereis*-ის ნექტოქეტა: 1 — თავის ლაპტი; 2 — ხახა; 3 — პარაპოდები კავრებით; 4 — წამწამოვანი სარტყელი; 5 — ნაწლავი; 6 — ანალური ხერევი.



სურ. 191. ლარველი და პოსტლარველი სეგმენტების განვითარების სქემა. პოლიქეტებში

ა — ტროქოფორა ტელობლასტებით (1) და მეზოდერმული ზოლებით (2). ბ — მეზოდერმის სეგმენტაცია და ლარველი სეგმენტების წარმოქმნა (3); გ და დ — პოსტლარველი სეგმენტების წარმოქმნა (4).

ექტოდერმიდან წარმოიქმნება გარეგანი საფარველები, უკანა და წინა ნაწლავების კედლები და მთელი ნერვული სისტემა. თხემის ფირფიტის უჭრედთა ნაწილი ჩაეშვება საფარველების ქვეშ და თავის ტვინს აჩენს. სხეულის მუცლის მხარეზე ექტოდერმის წყვილი ლილეაქის სახით საძირკველი ეყრება მუცლის ნერვულ სვეტს. შემდეგ ისინი თავის ტვინს უკავშირდებიან ხახისირაკვლივი კომისურების საშუალებით. ექტოდერმიდანვე აღმოცენდება ყველა გრძნობათა ორგანოც.

მეზოდერმიდან წარმოიქმნება სხეულისა და ნაწლავების მუსკულატურა; გარდა ამისა, ცელომური ტომრების კედლების ხარჯზე ყალიბდება პერიტონეალური ეპითელიუმი, სისხლძარღვთა ამომფენი ეპითელიუმი, გამომყოფი ორგანოები და სასქესო ჯირკვლები, ენტოდერმა კი დასაწყისს აძლევს მხოლოდ შუა ნაწლავს.

პოლიქეტების კლასი იყოფა 2 ქვეკლასად: 1. მ ო ხ ე ტ ი ა ლ ე პ ო ლ ი ქ ე ტ ე ბ ი — *Errantia* და 2. მ ქ ღ ო მ ა რ ე პ ო ლ ი ქ ე ტ ე ბ ი — *Sedentaria*.

1-ელი ქვეკლასი — მოხეტიალე პოლიქეტები — *Errantia*

მთელი სხეულის სეგმენტები, გარდა თავის ნაწილისა, ჰომონომერია. პარაპოდები კარგადაა განვითარებული მთელი სხეულის სიგრძეზე. აღჭურვილია ლაყურებით. ნეფრიდები მეტამერულად არიან განლაგებული. თავისუფლად ჰოძრავი მტაცებლებია, ზოგიერთი შათგანი გვხვდება პლანქტონში თავისუფლად მცურავი, უმრავლესობა კი ეწევა ბ ე ნ თ ო ს უ რ ც ხ ო ვ რ ე ბ ა ს. მათ ეკუთვნიან ნ ე რ ე ის ე ბ ი (სურ. 188, ა), ა ფ რ ო დ ი ტ ა ს (*Aphrodite*) გვარის წარმომადგენლები (სურ. 178, გ). ამ უკანასკნელს ნაკლებად მოიხარობის გამო დაკარგული აქვს სხეულის ჭიისებური ფორმა და დორსალურ-ვენტრალურადაა გაბრტყელებულია.

ამავე ქვეკლასს აკუთვნებენ პალოლოს (*Eunice viridis*; სურ. 189, ა), ყველაზე მსხვილ პოლიქეტას — *Eunice gigantea*, მცურავ ფორმას — *Phylodoce paretii* (სურ. 178, დ), *Polygordius* (სურ. 180, ბ) და *Protodrilus* გვარების წარმომადგენლებს და აგრეთვე — ოლიგომერულ ფორმებს *Dinophilidae*-ს ოჯახიდან (სურ. 180, ა).

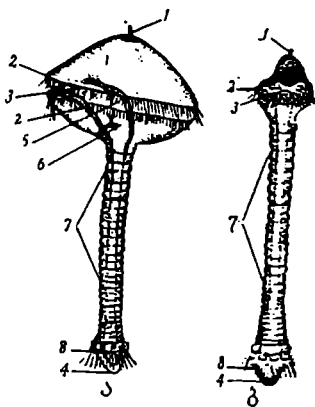
ამ ქვეკლასთან გენეტიკურად ახლოს დგას პოლიქეტების მცირე ჯგუფი — *Myzostomida*, რომელიც შეიძლება ჩაითვალოს *Errantia*-ს ერთ-ერთ რიგად. მათი სხეული ძლიერ დამოკლებული და დამსხვილებულია, აქვთ 5 წყვილი სუსტად განვითარებული პარაპოდებისა. მიზოსტომიდები პარაზიტობენ კანეკლიანების, განსაკუთრებით ზღვის შროშნების ორგანიზმზე ან ორგანიზმში. -

მე-2 ქვეკლასი. მქდომარე პოლიქეტები — *Sedentaria*

სხეული დაყოფილი აქვთ რამდენიმე ჰეტერონომურ ნაწილად, პარაპოდები სუსტადაა განვითარებული, ლაყურები მოეპოვებათ სხეულის მხოლოდ ზოგიერთ განსაზღვრულ ნაწილში, მეტწილად თავისაში. ნეფრიდები განვითარებულია ზოგ სეგმენტში. ცხოვრობენ კანის ეპითელიუმის მიერ გამოყოფილი ორგანული ნივთიერების, ანდა კირიან დროებით ან მუდმივ მილაკებში (სურ. 178). ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია უფრო მეტად მქდომარე (სურ. 178), აგრეთვე, მთხრელი ფორმები — *Arenicola* (სურ. 178, ა), რომელიც დაძვრება სილაში და

აღწევს 30 სანტიმეტრს. *Sedentaria*-ს აქვს ჰეტერონომურად დანაწევრებული სხეული, რომელსაც აქვს თვისება გაანათოს ბნელში მწვანე ფოსფორული შუქით.

პოლიქეტების პრაქტიკული მნიშვნელობა ძალზე დიდია. ისინი წარმოადგენენ მრავალი ზღვის ცხოველის. განსაკუთრებით სარეწაო თევზების საუკეთესო საკვებს. ყურადღების ღირსია ის ფაქტი, რომ ზუთ-



სურ. 192. *Polygordius*-ის განვითარება.

ა — *Polygordius*-ის ტროქოფორის მეტამორფოზი. ბ — ხალვაზრდაკია. 1 — თხემის ფილა; 2 — მოციმციმე სარტყლები; 3 — ჰორი; 4 — პიგილიუმი; 5 — ნაწლავი; 6 — პროტონეფრიდები; 7 — მეტაქრული ტანი; 8 — ანუსის წამწამოვანა სარტყელი.

ხისებრი თევზების კვების რაციონში პოლიქეტებიდან — ნერეისმა (*Nereis succinea*) დაეკავა უმნიშვნელოვანესი ადგილი. რაც აღნიშნულია სახელმძღვანელოს ბოლო ნაწილში (იხ. გვერდი 447).

მე-2 კლასი. მძიურიდები — ECHIURIDA

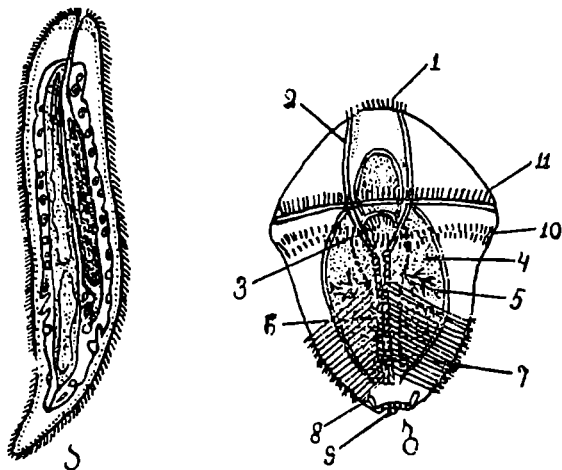
სარტყლის არმქონე კიათა (*Aclitellata*) მეორე კლასს წარმოადგენენ ექიურიდები — *Echiurida*. მეორეულრტუიანთა კიების ამ მეტად მცირე ჯგუფში მეტამერია რედუცირებულია, მისი ნიშნები შენარჩუნებულია მხოლოდ ლარველ სტადიაში (სურ. 194). ექიურიდები უკლებლივ ზღვის ფსკერის ცხოველებია. რომლებიც დაძვრებიან სილაში და ლამში. ექიურიდების კლასს ეკუთვნის 72-მდე სახეობა, მათ შორის აღსანიშნავია *Bonellia viridis* და *Echiurus echiurus* (სურ. 194).

მღედრები ბონელიის სხეულის სიგრძე 6—7 სანტიმეტრია, აქვს კიტრის ფორმა. ცხოვრობს ქვების ნაპრალებში და შეიარაღებულია წვერზე ორად ვაყოფილ გრძელი ხორთუმით. ზოგჯერ ხორთუმის სიგრძე აჭარბებს თვით სხეულის სიგრძეს. ხორთუმზე გადის წამწამებიანი ღარი, ხორთუმის ფუძესთან პირია მოთავსებული. წამწამების ციმციმი პირისაკენ ერეკება წყალსა და მასთან ერთად წვირლ საკვებ ნაწილაკებს.

პირის უკან, სხეულის მუცლის მხარეზე მოთავსებულია ორი დიდი კაუტიოსებრი ჯაგარი (სურ. 194, ბ), გარდა ამისა, ზოგ ფორმას სხეულის უკან ნაწილში აქვს წვირილი ჯაგრების ორი გვირგვინი (სურ. 194, ბ).

ექიურიდები წარმოადგენენ მკვეთრად შეცვლილ რგოლიან კიებს, რაც გაპირობებულია მათი პასიური ცხოვრებითა და თავისებური კვებით. მათი შინაგანი აგებულება ძლიერ შეცვლილია პოლიქეტებთან შედარებით, სახელობრ, არასემანტირებული ცელომი, ერთი წყვილი მეტანეფრიდები და სხვ. (სურ. 194).

ექიურიდების ლარვა ძლიერ ჰვავს პოლიქეტების ლარვას — ტროქოფორას, რაც მიუთითებს პოლიქეტებისა და ექიურიდების ერთიან წარმოშობაზე (სურ. 190, ა და სურ. 193, ბ).



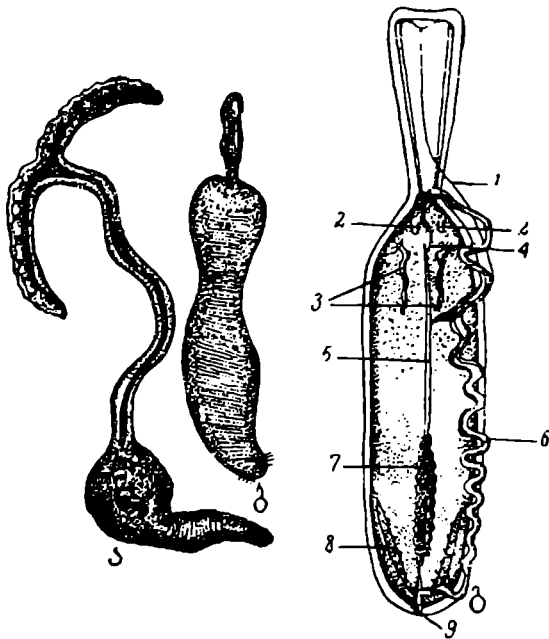
სურ. 193. ა — *Bonellia* (მამრი ძლიერ გადიდებული). ბ — *Echiurus* ტროქოფორა (მუცლის მხრიდან):

- 1 — თხემის ფირფიტა; 2 — ხახის კონექტივი; 3 — პირი; 4 — ნაწლავი; 5 — პროტონეფრიდია; 6 — მუცლის ნერვული ღერო; 7 — შეზოდერმული ზოლი; 8 — ანალური ტომსიკის ჩანასახი; 9 — ანუსი; 10 — წამწამების პირისშემდგომი სარტყელი; 11 — პროტოტროქი.

მეტად საინტერესო ფორმაა ბონელია. ჯერ ერთი, მასში მკვეთრად გამოხატული სქესობრივი დიმორფიზმი (სურ. 194 და სურ. 193, ა) და მეორეც, ნათლად ჩანს ცხოველის ამა თუ იმ სქესის განვითარების დამოკიდებულება იმ პირობებზე, რომლებშიც მიმდინარეობს ლარვას მეტამორფოზი.

ბონელიის მამრი, რომელიც აღმოჩენილი იყო კოვალევსკის მიერ, ძლიერ პატარაა. სიგრძით 2 მმ., მდებრი კი ხორთუმის გარეშე 6—7 სმ-ია. მამრი წამწამებითა დაფარული და ძლიერ გამარტივებული აგებულებისაა. მამრი ჯერ ცხოვრობს მდებრის ხორთუმში, შემდეგ კი შეძგერება მდებრის წინა ნაწლავში, აქედან ნეფრიდიაში, სადაც მდებრი კვერცხებს ღებს. აქ მამრი ანაყოფიერებს კვერცხებს და შემდეგ იღუპება.

კვერცხიდან გამოსული ლარვის გარდაქმნა მამრად თუ მდებრად დამოკიდებულია იმ პირობებზე, რომელშიც მიმდინარეობს მეტამორფოზი. ცლებით დამტკიცებულია, რომ თუ მეტამორფოზის დასაწყისში ლარვა იმყოფება ფსკერზე, ის გარდაიქმნება მდებრად. თუკი ლარვა მოხვდება მდებრის ხორთუმზე, ის გარდაიქმნება მამრად და დარჩება ხორთუმზე. ფიქრობენ, რომ აქ გადამწყვეტ როლს ასრულებს მდებრის ხორთუმის სეკრეცია, რომლის გავლენით ჰიის განვითარება მიმდინარეობს მამრობითი მიმართულებით.



სურ. 194. ექიურიდების გარეგანი და შინაგანი აგებულება.
 ა — *Bonellia viridis* (მღვრი); ბ — *Echiurus echiurus*; გ — *Echiurus*-ის შინაგანი აგებულება: 1 — ზურგის სისხლძარღვი; 2 — მეცლის ორი ჯაგრის პარკი; 3 — ნერვიდები; 4 — მეცლის სისხლძარღვი; 5 — მეცლის ნერვული მილი; 6 — ნაწლავი; 7 — სასქესო ჯარჯალი; 8 — ანაღური ტომსიყები ძაბრებით; 9 — ანაღური ხერელი.

მემატიკი II. სარტყელისანები—CLITELLATA

მე-3 კლასი, მცირეჯაგრიანი ზივი, ანუ ოლიგოქეტები—OLIGOCHAETA

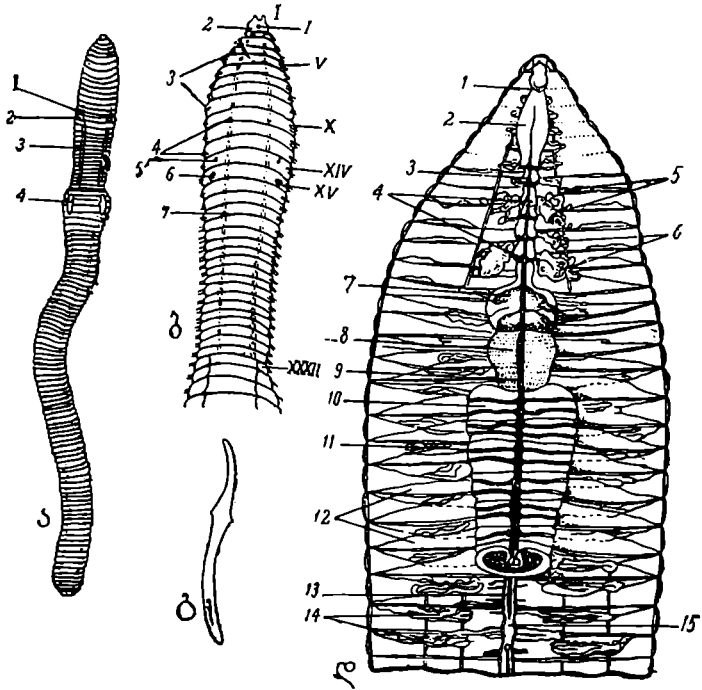
მცირეჯაგრიანი ზივების უმრავლესობა უმთავრესად ცხოვრობს ნიადაგსა და მტკნარ წყლებში. სადაც ისინი ეწევიან ან ბენთოსურ ცხოვრებას, ანდა ძვრებიან წყალსატევების ფსკერის გრუნტში. მტკნარი წყლის წყალსატევისათვის ცნობილია მცირეჯაგრიანი ზია ტუბიფექსი (*Tubifex tubifex*; სურ. 201, ა). ხოლო ნიადავისათვის — ჩვეულებრივი ჭიკაყლა (*Lumbricus terrestris*; სურ. 195).

ოლიგოქეტები უმთავრესად იკვებებიან მცენარეული საკვებით, მცენარეთა დამპალი ნაწილებით.

გავეცნოთ ოლიგოქეტების აგებულებას ჩვეულებრივი ჭიკაყლას მაგალითზე (სურ.: 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202).

ოლიგოქეტებს ახასიათებთ კომონომური სეგმენტაცია სეგმენტების დიდი რაოდენობით. წინა ბოლოზე თავის ლაპოტია—პროსტომი-

უმი, რომელზეც არავითარი ნართაულები არ ვითარდება. ზოგიერთ ოლიგოქეტას პროსტომიუმზე აქვს ცენტრი მსუსხავი (სურ. 201).



სურ. 195. ჭიაყელას (*Lumbricus terrestris*) შინაგანი და გარეგანი აგებულება.

ა—ჭიაყელა მუცლის მხრიდან: 1—მდებრობითი სასქესო ხერელი; 2—მამრობითი სასქესო ხერელი; 3—ლარი მამრობით სასქესო ხერელსა და სარტყელს შორის; 4—სარტყელი.

ბ—ჭიაყელას სხეულის წინა ნაწილი მუცლის მხრიდან დიდი გადიდების დროს: 1—პირი; 2—პერისტომიუმი; 3—ვეერდითი ჯაგრები; 4—მუცლის ჯაგრები; 5—მდებრობითი სასქესო ხერელი; 6—მამრობითი სასქესო ხერელი; 7—მეტანეფრიდების ხერელები.

გ—ჭიაყელას ჯაგარი. დ—ჭიაყელას სხეულის გაკვეთილი წინა ნაწილი: 1—ხაზისზედა განგლიონი; 2—ხახა; 3—საყლაპავი მილი; 4—რგოლური სისხლგამტარი მილები („გულისა“); 5—თესლიმღებები; 6—სათესლე ბუშტები; 7—ჩიჩახვი; 8—კენთოვანი კაუქი; 9—ზურგის სისხლგამტარი ძარღვი; 10—შუა ნაწლავი; 11—რგოლური ძარღვი; 12—დისემინტები; 13—მუცლის ძარღვი; 14—მეტანეფრიდები; 15—მუცლის ნერვული კაქვი.

ჭიაყელას კანი მდიდარია ერთუჯრედიანი ლორწოვანი ჭირკვლებით, რის მეოხებითაც კანის ზედაპირი მუდამ სველია, ეს კი მნიშვნელოვანია განსაკუთრებით მოხრელი ფორმებისათვის. თავის ნაწილიდან 30 სეგმენტის შემდეგ ერთგვარი რგოლისებური გამსხვილება წარმოიქმნება, რომელსაც სარტყელი, ანუ *clitellum*-ი ეწოდება; იგი მოიცავს რამდენიმე სეგმენტს, გამოყოფს ლორწოს, რო-

მელიც გარს ეხვევა ჭიას განაყოფიერების დროს და შემდეგ ხმარდება საკერძე პარკის წარმოქმნას (სურ. 195). ოლიგოქეტებს პარაპოდები არა აქვთ. მაგრამ აქვთ ჭაგრები დიდი რაოდენობით. ჭიაცელას თითოეულ სეგმენტში აქვს 8 ჭაგარი (სურ. 195 და სურ. 198). პარაპოდების რედუქციების შემდეგ მათ შერჩათ. მხოლოდ ჭაგრები. ეს შეესაბამება მათი ცხოვრების ნივთ, ვინაიდან პარაპოდები ხელს შეუშლიდა ნიადაგში ცხოვრებას, ჭაგრები ხელს უწყობენ ნიადაგში მოძრაობას და აფერხებენ ნიადაგში უკან სვლას.

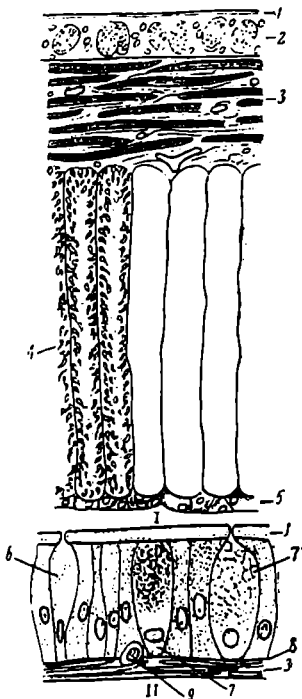
კან-კუნთოვანი პარკი (სურ. 198) ოლიგოქეტებს ისე აქვთ აგებული, როგორც პოლიქეტებს; მაგრამ მათთვის დამახასიათებელია გვერდითი სიგრიძვიკუნთები, ხოლო ჭიაცელაებში სეგმენტებს შორის არის ზურგის ფორები, რომლებიდანაც გამოდის ღრუს სითხე ჭიის ზედაპირის დასასველებლად. ოლიგოქეტების სხეულის ღრუ ტიპობრივი სეგმენტირებული ცელომა.

ოლიგოქეტების საკმლის მომწელებელი სისტემის აგებულებაში ერთგვარი ცვლილებებია, განსაკუთრებით მთხრელ ფორმებში, რაც შეხამებულია კვების თავისებურებასთან. ჭიაცელები იკვებებიან ნიადაგში არსებული მცენარის დამპალი ნაწილებით; თხრიან რა ნიადაგს, ისინი ნაწლავში ატარებენ მას და ღამით გამოყოფენ მიწის ზედაპირზე.

ჭიაცელას წინა ნაწლავი შედგება ხახისა, საყლაპავი მილისა, ჩიჩხვისა და კუნთოვანი კუჭისაგან (სურ. 195). საყლაპავ მილში იხსნება კირის, ანუ მორენის ჯირკვლების საღინარები, მათ მიერ გამოყოფილი კირი ანტიტრალებს ჭიაცელის საკვების მჟავიანობას, რომელიც მდიდარია ჰუმუსოვანი სიმჟავით.

შუა ნაწლავს ჩვეულებრივ სწორი მილაკის სახე აქვს. შუა ნაწლავის ზურგის კედელი წარმოქმნის გასწვრივ ღარისებრ ჩაზნექილობას ნაწლავის სანათურის შიგნით, ანუ ტიფლოზოლისს (სურ. 198, 16). მისი განვითარება ხელს უწყობს ნაწლავის შემწოვი ზედაპირის გადიდებას.

ოლიგოქეტებში სუნთქვის ფუნქციას კანი ასრულებს.



სურ. 196. ჭიაცელას სხეულის კედლის აგებულება (განივი ჭრილი):-

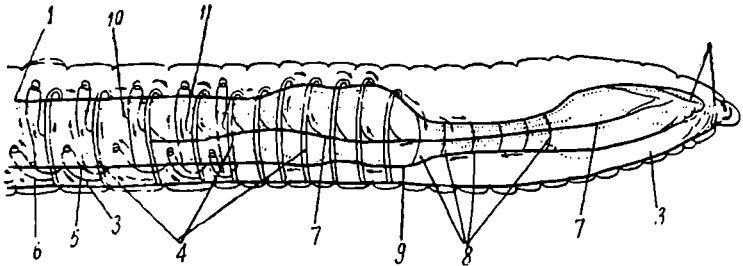
I — კან-კუნთოვანი პარკი; II — კუბიკული და ეპითელიუმი.

1 — კუბიკული; 2 — ეპითელიუმი; 3 — რგოლური კუნთები; 4 — სგრძივი კუნთები; 5 — ცელომური ეპითელიუმი; 6 — ცილოვანი ჭირკვლები; 7 — ლორწოვანი ჭირკვლები; 8 — ბაზალური მემბრანა; 9 — ეპითელიური უკრედები.

წვიმის შემდეგ. როდესაც ნიადაგი ზედმეტადაა გაელენთილი წვიმის წყლით, ჰიაყულების სუნთქვისათვის იკმნება არახელსაყრელი პირობები ჟანგბადის უკმარისობის შედეგად, ამის გამო ჰიაყუელა ამოდის მიწის ზედაპირზე (აქედანაა ჰიაყუელას არასწორი სახელწოდება „წვიმის ქია“). ზოგიერთი ფორმა სუნთქავს სპეციალური სასუნთქი ორგანოებით — ლაყუჩებით, რომლებიც ყოველთვის მოთავსებულია სხეულის უკანა ნაწილში.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა ოლიგოქეტებში კარგადაა განვითარებული. ვინაიდან კანი ასრულებს სუნთქვის ფუნქციას. იგი მდიდარია კანის კაპილარების ქსელით. საყლაპავი მილის მდიდაროში განვითარებულია რგოლური ძარღვები, რომლებიც აერთებენ ზურგისა და მუცლის ძარღვებს. ეს ძარღვები გულად იწოდებიან და ისევე როგორც ზურგის ძარღვი, პულსირებენ.

ოლიგოქეტების გამომყოფი სისტემა მეტანეფრიდული ტიპისაა. ექსკრეტორულ პროცესებში არსებით როლს ასრულებენ სახეშეცვლილი პერიტონული ეპითელიუმი. ე. წ. ქლორაგოგენური უჯრედები (სურ. 198, 17), რომლებიც ნაწლავს ფარავენ გარედან. ამ უჯრედებში გროვდება ექსკრეტები და გამოიყოფა მეტანეფრიდების ძაბრების საშუალებით.



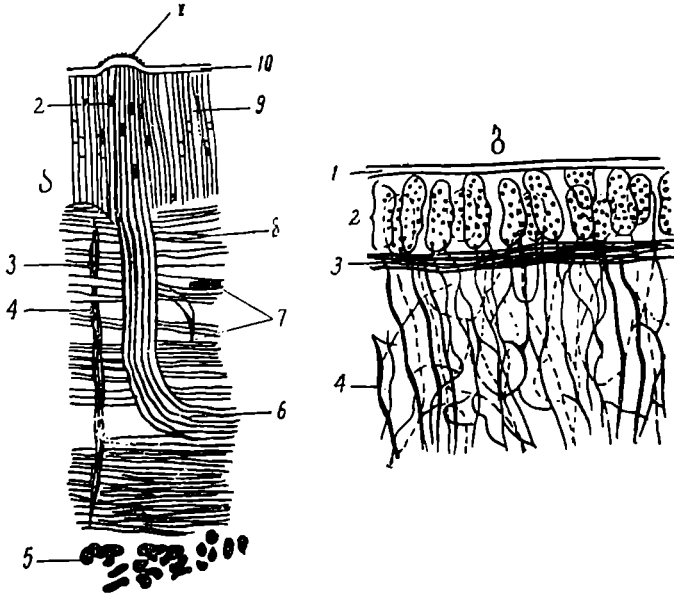
სურ. 197. ოლიგოქეტების სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა:

- 1 — ზურგის მილი; 2 — თავის კაპილარები; 3 — ნეფრალური მილები; 4 — პარეტალური მილები; 5 — მეტანეფრიდიაში შეშავალი მილები; 6 — მისი გამოშავალი მილები; 7 — ლატერალური მილი; 8 — „გულა“; 9 — მუცლის მილი; 10 — კანის მილი; 11 — მისი გამოშავალი მილები (ისრები უჩვენებენ სისხლის ნაკადის მიმართულებას, პუნქტირით კი ნაჩვენებია ნაწლავის მილი).

ოლიგოქეტების ნერვული სისტემა წარმოადგენს მუცლის ნერვულ ძეწვეს, რომელიც თავის განვლიონთან შეერთებულია ხახისირგელივი კომისურებით. გრძნობათა ორგანოები ოლიგოქეტებში უფრო სუსტადაა განვითარებული, ვიდრე პოლიქეტებში, რაც დამოკიდებულია კვების პირობებზე და საერთოდ, ცხოვრების ნირზე. განსაკუთრებით განვითარებულია ყნოსვა. მგრძნობიარე უჯრედები გაფანტულია მთელი სხეულის ზედაპირზე (სურ. 198).

ოლიგოქეტების სასქესო სისტემა თავისებურადაა აგებული. პოლიქეტებისაგან განსხვავებით, ოლიგოქეტები ჰერმადროდიტები არიან. ჰიაყუელას სასქესო ორგანოები მოთავსებულია 9—15 სეგმენტის მიდამოში (სურ. 200). მამრობითი სასქესო ორგანოები — ორი წყვილი პატარა სათესლეების სახით მდებარეობენ წყვილ-წყვილად მე-10—მე-11 სეგმენტებში. აქვე თითოეული სათესლის ახლოს აქვთ თესლგამომ-

თხევითარხის ძაბრები, მათ უერთდებიან თესლგამტარები, რომლებიც იხსნებიან მე-15 სეგმენტთან მუცლის მხარეზე მამრობითი სასქესო ხერე-



სურ. 198. გრძნობათა ორგანოები და ნერვები ჭიაყელას კან-კუნთოვან პარკში:

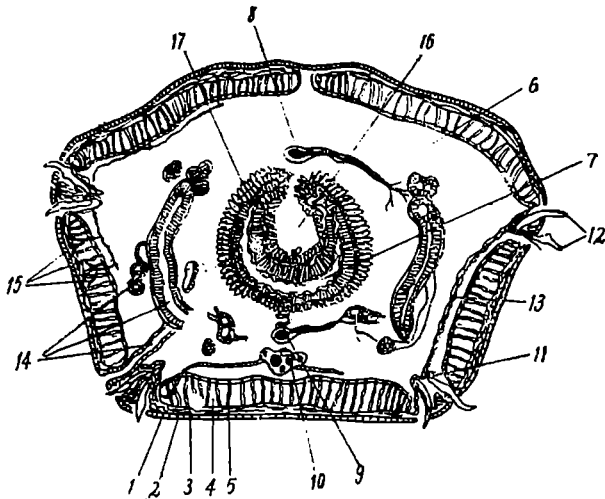
ა — *Lumbricus terrestris*-ის კან-კუნთოვანი პარკის განივი ჭრილი: 1—მგრძნობიარე ჩხირები; 2 — მგრძნობიარე უჯრედები; 3—მგრძნობიარე უჯრედების ნერვული ბოქოები; 4 — კუნთოვანი ბოქო; 5 — სოკრიძვი კუნთების გადაჭრილი კონები; 6 — ნერვი; 7 — კაბილარები; 8 — რგოლური კუნთების ფენა; 9 — კანის ეპითელური უჯრედები; 10 — კუტიკულა.

ბ — ნერვული დაბოლოებული ჭიაყელას კანში: 1 — კუტიკულა; 2 — ეპითელიუმი (ჩანს მსხვილი ჯირკვლოვანი უჯრედები და ნერვების დაბოლოებული); 3 — სუბეპითელური ნერველ წნელი; 4 — ნერვები (რგოლური კუნთების ფენებში გაშვალნი).

ლის სახით. მამრობით სასქესო ორგანოებს ეკუთვნის აგრეთვე 3 წყვილი დიდი სათესლე ბუშტუკებისა, რომლებიც მდებარეობენ მე-9, მე-10 და მე-12 სეგმენტებში. სათესლე ბუშტუკებში მთავრდება სპერმატოზოიდების მომწიფება, ისინი აქ ინახება ჭიების კოპულაციამდე (შეუღლებამდე).

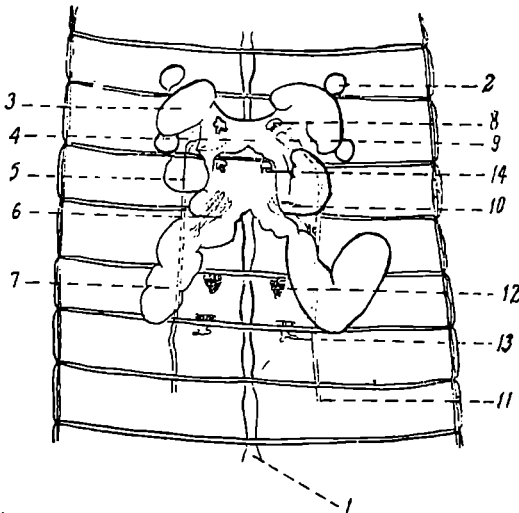
მდებრობითი სასქესო ორგანოები შედგება მე-13 სეგმენტში მდებარე წყვილი საკვერცხისაგან (სურ. 200, 12). ამ სეგმენტში იწყება კვერცხსაგულების ძაბრები. მდებრობით სასქესო ორგანოებს ეკუთვნის აგრეთვე თესლმომღები, რომელიც მდებარეობს მე-9 და მე-10 სეგმენტებში მუცლის მხარეზე (სურ. 200, 2).

სქესობრივად მომწიფებულ ინდივიდებს შორის ხდება შეუღლება. განაყოფიერება ჭვარდინია. ამ დროს ორი ჭიის წინა ნაწილი ისე უახლოვდება და ეკე-



სურ. 199. ჭიაყელას სხეულის განივი კრილი.

1 და 2 — კუტიკულა და კანი; 3 — რგოლური კუნთები; 4 — სიგრძობი კუნთები; 5 — ენდოთელიუმი; 6 — ცელომი; 7 — ნაწლავის სანათური; 8 — ზურგის სისხლგამტარი ძარღვი; 9 — მუცლის ძარღვი; 10 — მუცლის ნერვული ჯაჭვი და ნერვული სიმები; 11, 12 — ჯაგრები; 13 — კუნთები; 14 — მეტანეფრიდიები და მათი გამოყვანი არხები; 15 — კაპილარები კანში და კუნთებში; 16 — ტიფლოზოლის არხი; 17 — ქლორაგოგენური უჯრედები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნაწლავს.

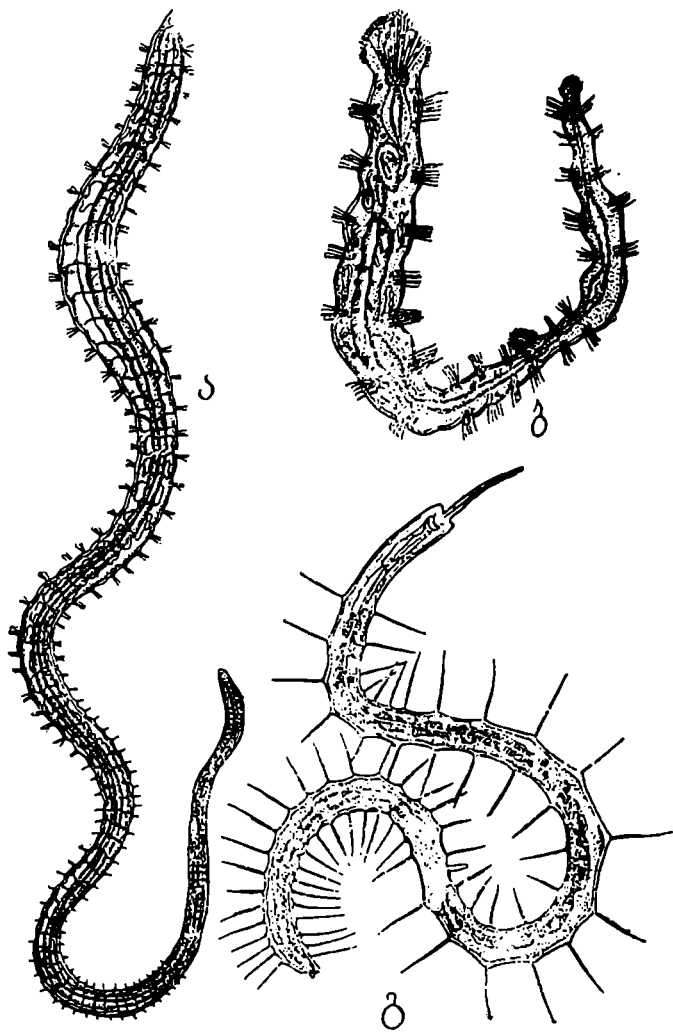


სურ. 200. ჭიაყელას (*Lumbricus terrestris*) სასქესო სისტემა.

1 — მუცლის ნერვული ძეგვი; 2 — თესლმომღებები; 3, 4, 5, 7 — სათესლე ბუმბუკები; 6 — სათესლე ბუმბუკების ფუძეები; 8 და 14 — სათესლეები; 9 და 10 — თესლგამტარების ძარღვები; 11 — მამრობითი სასქესო ხვერილი; 12 — საკვერცხე; 13 — კვერცხგამტარი.

რობა ერთმანეთს. რომ ერთი ჭიის სარტყელი ხვდება მეორე ჭიის თესლმომღებებს (სურ. 202). სარტყელები გამოყოფენ ლორწოვან სეკრეტს, რომლისაგანაც თითო-

ეული კიის სარტყელზე წარმოიქმნება ერთგვარი მუფთა. ორივე ქია გამოყოფს სპერმის გარკვეულ რაოდენობას, სპერმა ხვდება მუფთაში, აქედან კი — მე-



სურ. 201. მტყნარი წყლის მცირეჯაგრიანი ქიები.

ა — *Tubifex tubifex*. ბ — *Aelosoma* უსქესო გამრავლების დროს. გ — *Stylaria lacustris* ახევე გაყოფით გამრავლებისას.

ორე კიის თესლმიმღებში. ასე ცვლიან სპერმებს ქიები და შემდეგ შორდებიან ერთმანეთს. ამის შემდეგ მუფთა წინ მიიწეეს კიის მე-14 სეგმენტის მიდამოში

(მდებრობითი სასქესო ხერელის არეში). აქ მუფთაში გამოიყოფა კვერცხები. კვერცხების განაყოფიერება ხდება მუფთაში, რომელიც ამის შემდეგ ძვრება ჭიის სხეულიდან და გადაიქცევა საკვერცხე პარკად, სადაც მიმდინარეობს ჭიის განვითარება. ოლიგოქეტების განვითარება მიმდინარეობს მეტამორფოზის გარეშე, პირდაპირი გზით.

სქესობრივი გამრავლების გარდა ოლიგოქეტებს ახასიათებთ ვეგეტაციური გამრავლებაც, ე. წ. პ ა რ ა ტ ო მ ი ა (სურ. 201). პარატომია იმაში მდგომარეობს, რომ ჭიის სხეულის რომელიმე ადვილზე ჯერ ვითარდება თავი ჭიის უკანა ნაწილისათვის და კული — წინა ნაწილისათვის. ამის შემდეგ კი ხდება ჭიის ორად გაყოფა.

ზოგიერთ ოლიგოქეტაში კი ადვილი აქვს ვეგეტაციური გამრავლების უფრო მარტივ წესს, ე. წ. ა რ ქ ი ტ ო მ ი ა ს. ჭია ჯერ იყოფა ორ ან რამდენიმე ნაწილად. ამის შემდეგ კი გამოყოფილი ნაწილები ივითარებენ თავსა და კულს, რის შედეგადაც მიიღება შვილეული ინდივიდების მთელი ძეწკვი. აქედან გასაგებია, რომ ასეთ ფორმებში რეგენერაციის უნარი ძალზე დიდია.

ოლიგოქეტები, რომელთა რაოდენობა 2500-ზე მეტ სახეობას შეადგენს, ფართოდაა გავრცელებული მთელ მსოფლიოში. სახეობებით უფრო მდიდარია ნიადაგის ოლიგოქეტები, ვიდრე მტკნარი წყლებსა. მტკნარი წყლის ოლიგოქეტებიდან ცნობილია—*Nais*, *Stylaria*, *Aelosoma* გვარის წარმომადგენლები (სურ. 201), აგრეთვე *Enchytraeidae*-ს ოჯახიდან მტკნარი წყლის ფორმები. ნიადაგის ოლიგოქეტებიდან საბჭოთა კავშირში გავრცელებულია ორი ოჯახის — *Enchytraeidae* და *Lumbricidae* — წარმომადგენლები.

საქართველოს წყალსატევებსა და ნიადაგებში გავრცელებულია ოლიგოქეტების მხოლოდ 8 ოჯახის (*Aelosomatidae*, *Naididae*, *Enchytraeidae*, *Tubificidae*, *Lumbriculidae*, *Lumbricidae*, *Phreorictidae*. - *Megascolecidae*) წარმომადგენლები.

საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე რეგისტრირებულია ჭიყელების 96 სახეობა. აქედან საქართველოში მოპოვებულია 25 სახეობა.

მტკნარი წყლის ოლიგოქეტებიდან საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული *Tubifex tubifex* Mull., *Limnodrilus*-ის გვარის რამდენიმე სახეობა და სხვ.

ოლიგოქეტების უმრავლესობა სასარგებლო ცხოველებია. მაგრამ ამასთანავე მავნებლობაც მოაქვთ. მტკნარი წყლის ოლიგოქეტები, ატარებენ რა თავიანთ ნაწლავებში სილის დიდ რაოდენობას, არსებითად მოქმედებენ წყალსაცავის გრუნტზე. ვინაიდან მტკნარი წყლის ოლიგოქეტები იკვებებიან მცენარეული დეტრიტით, დიდია მათი როლი წყალსაცავის გაწმენდა-გასუფთავებაში მცენარეთა დამაბლი ნარჩენებისაგან.

მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვთ ნიადაგის ოლიგოქეტებს. სახელდობრ, ჭიყელები, თხრიან რა თავიანთ დაუსრულებელ სასეულელებს მიწაში, ამით გზას უკაფავენ მცენარეებს ფესვების ღრმად გასადგმელად. გარდა ამისა, ჭიყელების სოროები ხელს უწყობენ წვიმის წყლისა და ჰაერის შესვლას ნიადაგში, რითაც მცენარეს ექმნება ზრდისათვის მეტად საჭირო პირობები — ნიადაგის თანაბარ-ზომიერი დატენიანება და ვენტილაცია: დაბოლოს, ჭიყელები თანდათანობით ელაპყენ თავიანთ სოროებში ბევრ მიწას, აწვრილმანებენ მას თავიანთ ნაწლავში და შემდეგ ნიადაგის ზედაპირზე გამოაქვთ იგი ექსკრემენტების სახით. გარდა ამისა, ჭიყელები აპოხიერებენ ნიადაგს იმით, რომ თავიანთ სოროებში ეზიდებიან

ფოთლებს და სხვა მცენარეულ ნარჩენებს, რომლებიც სწრაფად იშლება მათ მიერვე გამოყოფილი განსაკუთრებული სითხის საშუალებით. ამით ისინი ხელს უწყობენ ნეშომპალას ან ჰუმუსის წარმოშობას. ქიიყელები ამავე დროს წარმოადგენენ შინაური ფრინველების მნიშვნელოვან საკვებს.

ამრიგად, ქიიყელები ცნობილია, როგორც ფრიალ სასარგებლო ცხოველები, რაზედაც მეცნიერულად დასაბუთებული მოსაზრება წამოაყენა ჯერ კიდევ ჩ. დ. ა. რ. ვ. ი. მ. ა. (იხ. 447 გვ.).

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ოლიგოქეტები ამავე დროს მანებლებიც არიან. ისინი მრავალი ჰელმინთის შუამავალი ან რეზერვუარული მასპინძლებია და ამით ხელს უწყობენ პარაზიტის გავრცელებას ბუნებაში.

სახელობრი, ქიიყელები წარმოადგენენ ღორის მეტასტრონგილოზის აღმძვრელების (*Metastrongylus pudentotectus*, -*M. elongatus*, *M. salmi*) შუამავალ მასპინძლებს, სინგამუსებისა და სხვა ჰელმინთების შუამავალსა და რეზერვუარულ მასპინძლებს.



სურ. 202. ქიიყელების კოპულაცია.

მ-4 კლასი. წურბელები—HIRUDINEA

წურბელები წარმოადგენენ რგოლიანი ჭიების თავისებურ ჯგუფს, რომელთა ორგანიზაცია შეცვლილია გადაადგილებისა და კვების თავისებურებათა გამო. წურბელების უმრავლესობა მტკნარი წყლის ბინადარია. ზოგი ცხოვრობს ზღვებშიც და პარაზიტობს თევზის კანზე (წარმოადგენს მუღმივე ექტოპარაზიტს). თავისუფლად მცხოვრები წურბელები ან მტაცებლებია, ანდა წარმოადგენენ დროებით პარაზიტებს (სისხლის წოვის დროს).

დაბოლოს, არის ხმელეთის წურბელების მთელი ჯგუფი, რომლებიც ცხოვრობენ ჭუნგლებში.

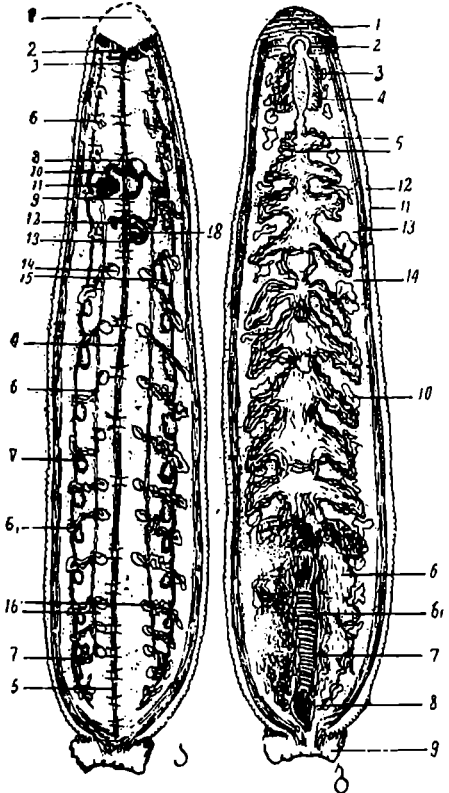
აგებულების თავისებურება გამოიხატება იმაში, რომ წურბელებს აქვთ ღორსალურ-ვენტრალური მიმართულებით გაბრტყელებული სხეული, ისე როგორც ბრტყელ ჭიებს. სხეულის წინა ნაწილში აქვთ წინა მისაწოვარი (სურ. 203) რომლის ცენტრში მოთავსებულია პირი. უკანა ბოლოზე ძლიერ განვითარებული მეორე მისაწოვარია. ანალური ხერხელი უკანა მისაწოვარის ზემოთ, ზურგის მხარეზე იხსნება.

წურბელებს არა აქვთ არც პარაპოდები და არც ჯაგრები. მაგრამ ისინი ძლიერ მოძრავი, მცოცავი და მცურავი ცხოველებია. მიემაგრება რა სუბსტრატს უკანა მისაწოვრით, წურბელა სხეულს გაწელებს წინ, მერე პირის მისაწოვრით მიემაგრება სუბსტრატს, ხოლო უკანას ათავისუფლებს და სხეულს გადაადგილებს თავისაკენ და ასე მეორდება ეს პროცესი.

მცურავ წურბელებში სხეული მოძრაობს ტალღისებურად და იზნიქება დორსალურ-ვენტრალური მიმართულებით.

წურბელას სხეულს ემჩნევა ხშირი ჭდეები, ხოლო მასზე მოთავსებული ვიწრო რგოლები არ შეესაბამება ნამდვილ მეტამერიას. წურბელას შინაგანი ორგანოების განლაგება გვიჩვენებს, რომ წურბელები დასეგმენტებულია (სეგმენტების რაოდენობაა 33). მაგრამ ნამდვილი სეგმენტები მათ სხეულში ბევრად უფრო

ნაკლებია. ვიდრე გარეთა ნაწევრები. თითოეულ სეგმენტზე ჩვეულებრივ მოდის 3—5 გარეთა ნაწევარი. სამედიცინო წურბელას შემთხვევაში — 5 ნაწევარი.



სურ. 203. სამედიცინო წურბელას — *Hirudo medicinalis*-ის აგებულება.

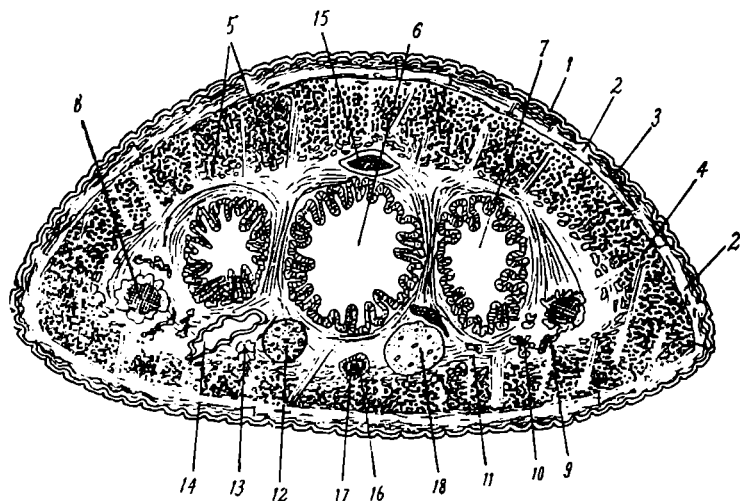
ა — ნაწლავი მოცილებულია: 1 — პირის მისაწოვრის ადგილი; 2 — ყბები; 3 — თავის განგლიონი; 4—5 — მუცლის ნერველი ძეწვევი; 6 — მეტანეფრიდიები; 7 — თესლაგმარტი; 8 — გვერდითი სინუსი; 9 — წინამდებარე ჭირკვალი; 10 — საკოპულაციო ორგანო; 11 — თესლაგამომთხევი არხი; 12 — სათესლე ბუშტი; 13 — საყვარტე; 14, 15 — საშო; 16, 17 — სათესლეების პირველი წყვილი; 18 — სათესლეების უკანასკნელი წყვილი.

ბ — წურბელას ნაწლავის აგებულება: 1 — სხეულის თავის ბოლო; 2 — ყბები; 3 — ხახა; 4 — მისი კუნთები; 5 — ნაწლავის ბრმა ჭიბების პირველი წყვილი; 6 და 6₁ — ბრმა ჭიბების მეათე წყვილი; 7 — უკანა ნაწლავი; 8 — სწორი ნაწლავი; 9 — უკანა მისაწოვარი; 10 — მეტანეფრიდიები; 11 — კანი; 12 — რგოლური (ირველივი) კუნთები; 13 — სიგარძივი კუნთები; 14 — პარენქიმა.

წურბელას გარეგანი სეგმენტაცია ადაპტური ნიშანია და ხელს უწყობს სხეულის მოქნილობას. სამედიცინო წურბელას სხეული შედგება 34 სეგმენტისაგან,

უკანასკნელი 7 სეგმენტის შეერთების შედეგად უკანა მისაწოვარია წარმოშობილი.

წურბლის კან-კუნთოვანი პარკი შედგება კანის ეპითელიუმისა და მუსკულატურისაგან (სურ. 204). კუტიკულის სიზრქეში მოთავსებულია პიგმენტოვანი



სურ. 204. სამედიცინო წურბელას სხეულის განივი ჭრილი.

1 — კანი; 2 — ირგვლივი კუნთები; 3 — სიგრძივი კუნთები; 4 — დორსალურ-ვენტრალური კუნთები; 5 — ლაქუნები, რომლებიც სისხლს ატარებენ; 6 — ნაწლავი; 7 — მისი ბრჭა გამოწარმის; 8 — გვერდითი ცელომური არხი; 9 — მეტანეფრიდის ნაწილი; 10, 11 — თესლგამტარის სანაოთხი; 12 — სათესლე; 13 — თესლგამტარი; 14 — მეტანეფრიდის ბუშტი; 15 — ცელომის ზურგის არხი; 16 — მეცლის წერეული ძეწვიკი; 17 — ცელომის მეცლის არხი; 18 — მეტანეფრიდების ნაკადი.

უჭრედები, რომლებიც ქმნიან წურბელას ფერს. მას კარგად აქვს განვითარებული სიგრძივი და დორსალურ-ვენტრალური კუნთები (სურ. 204).

მოზრდილ წურბელებს ცელომი არა აქვთ. ორგანოებს შორის არე ამოვსებულია პარენქიმით (სურ. 204). ლარვებს ცელომი აქვთ, ცელომის რედუქცია კი მეორეული მოვლენაა.

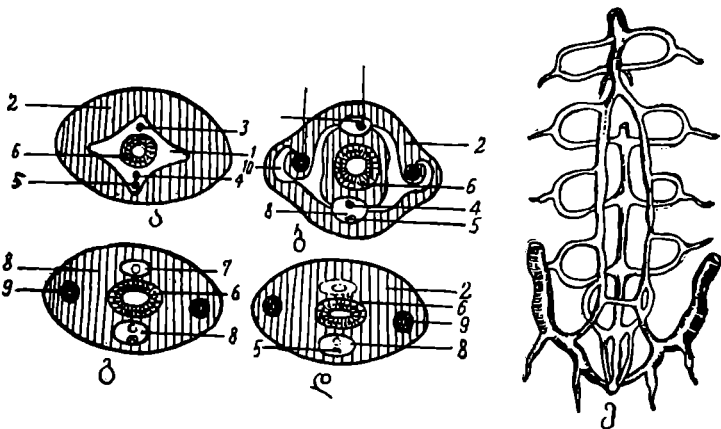
ზოგ ფორმაში, სახელობრ, ჯაგრიან წურბელაში (*Acanthobdella peledina*; სურ. 207), რომელიც ორავულისებრი თევზების პარაზიტია, სხეულის წინა სეგმენტებზე ჯაგრების მცირე რაოდენობაა, პარენქიმა სუსტადაა განვითარებული და აქვს ნამდვილი ცელომი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა (სურ. 205, ა).

ხორთუმიან წურბელებში კი პარენქიმა ძლიერ განვითარებულია, რაც იწვევს ცელომის ნაწილობრივ რედუქციას, მაგრამ ცელომური ღრუ შენარჩუნებულია ლაკუნთა მთელი სისტემის სახით. ცელომიდან რჩება 4 ცელომური სიგრძივი არხი, ანუ ლაკუნი: ზურგის, მუცლისა და ორი გვერდითი. ესენი შეერთებული არიან რგოლური კომისურების ხშირი ბადით. ზურგის ლაკუნში მოქცეულია ზურგის სისხლძარ-

ღვი, მუცლისაში — მუცლის სისხლძარღვი, ხოლო მის ქვეშ — ნერვული ძეწვევი (სურ. 205, ბ). ეს ლაკუნები ერთმანეთს უერთდებიან უფრო წვრილი ლაკუნების მთელი სისტემით.

ყბიან წურბელებში, რომელთაც ეკუთვნის სამედიცინო წურბელა და მტკნარი წყლის სხვა ფორმებიც, პარენქიმის განვითარების პროცესი შორს მიდის და აქ თავს იჩენს ახალი თავისებურება. სახელდობრ, სისხლის მიმოქცევის ძარღვები, რომლებიც მდებარეობენ ცელომურ ლაკუნებში, რედუცირდება და სისხლის მიმოქცევის ფუნქციას ასრულებს ლაკუნური სისტემა (სურ. 205, გ, დ.). ამრიგად, ყბიან წურბელებში სისხლის მიმოქცევის სისტემასა და ცელომის ურთიერთობაში ადგილი აქვს ს უ ბ ს ტ ი ტ უ ც ი ა ს, ე. ი. ერთი ორგანოს შენაცვლებას მეორეთი, რომელიც იმავე ფიზიოლოგიური მნიშვნელობისა, მაგრამ სხვა წარმოშობისაა.

ამრიგად, სისხლის მიმოქცევის ნამდვილი სისტემა აქვთ წურბელების მხოლოდ ორ რიგს ჯ ა გ რ ი ა ნ წ უ რ ბ ე ლ ე ბ ს (*Acanthobdellae*) და



სურ. 205. ცელომის ცვლილება სხვადასხვა წურბელებში.

ა — წურბელა — *Acanthobdella*-ს განივი კრილის სქემა; ბ — იგივე ხორთუმიანი წურბელა — *Piscicola*-ს; გ — იგივე ყბიანი სამედიცინო წურბელასი; დ — იგივე, *Herpobdella*-ს გვარის წურბელასი, ე — ცხენის წურბელას ლაკუნური სისტემის უკანა ნაწილი: 1 — ცელომი; 2 — პარენქიმა; 3 — ზურგის სისხლძარღვი; 4 — მუცლის სისხლძარღვი; 5 — ნერვული ძეწვევი; 6 — ნაწლავი; 7 — ზურგის ცელომური ლაკუნი; 8 — მუცლის ლაკუნი; 9 — გვერდითი ლაკუნები; 10 — მათი ბუშტები.

ხორთუმიან წურბელებს (*Rhynchobdellae*), ხოლო ყბიან წურბელებში (*Gnathobdellae*) სისხლის მიმოქცევის სისტემა შეცვლილია ლაკუნური სისტემით. ლაკუნების სისტემის სითხე იღებს სისხლის ხასიათს. მრავალ შემთხვევაში იგი შეღებილია წითლად და შეიცავს ჰემოგლობინს ხსნარის სახით, აგრეთვე ამებურ უჯრედებს.

წურბელების გამომყოფი სისტემა მეტანეფრიდიული ტიპისაა. გამომყოფი არხები მეტამერულად არიან განლაგებული სამედი-

ცინო წურბელას, რომლის სეგმენტების რიცხვი 34-ია, აქვს სულ 17 წყვილი ნეფრიდია. იმასთან დაკავშირებით, რომ ცელომი გარდაიქმნა ლაკუნთა სისტემად, შეიცვალა წურბელების მეტანეფრიდიების აგებულებაც. მეტანეფრიდიების ძაბრები იხსნება მუცლის ლაკუნში, მაგრამ უშუალოდ არ იხსნება ნეფრიდიულ არხში და გამოყოფილი ნივთიერება ძაბრიდან დიფუზურად ვადადის ნეფრიდიებში. წურბელების მეტანეფრიდიებისათვის დამახასიათებელია ერთგვარი გამოხე-რილობა — შ ა რ დ ი ს ბ უ შ ტ ი .

ს ა ჯ მ ლ ი ს მ ო მ ნ ე ლ ე ბ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა წურბელებს კარგად აქვთ განვითარებული და შედგება სამი ნაწილისაგან: წ ი ნ ა, შ უ ა და უ კ ა ნ ა ნ ა წ ლ ა ვ ე ი ს ა გ ა ნ . პირი, რომელიც მოთავსებულია წინა მისაწოვრის სიღრმეში, ჯერ ვადადის პირის ღრუში, შემდეგ კი ხახაში. წურბელების წინა ნაწლავის აგებულებას დიდი სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვს: ხორთუმიან წურბელებს ხახაში მოთავსებული აქვთ წრიული კენტოვანი ლილვაკი, რომელიც წარმოქმნის მილს, ანუ ხორთუმს. ამ ხორთუმს შეუძლია დროებით გარეთ გამოყოფა და წარმოადგენს მსხვერპლზე თავდასხმის იარაღს.

ყბიანი წურბელების პირის ღრუში მოთავსებულია ს ა მ ი ს ი გ რ ძ ი ვ ი კ უ ნ თ ო ვ ა ნ ი ლ ი ლ ვ ა კ ი — 1 ზურგისა და 2 გვერდითი. თითოეული ლილვაკის თავისუფალ კიდეზე ჩამწკრივებულია ქიტინის კბილების წყება, რომლებიც ერთად ქმნიან ხ ე რ ხ ი ვ ი თ დ ა კ ბ ი ლ უ ლ ყ ბ ა ს . საზრდოს მიღების დროს წურბელას ყბები გაჩხვლეტენ მასპინძლის კანს, წარმოქმნება სამწახნაგოვანი ქრილობა, საიდანაც იწოვება სისხლი. ხახაში იხსნება ერთუჯრედიანი „ს ა ნ ე რ წ ყ ვ ე“ ჯირკვლები. სამედიცინო წურბელების ასეთი ჯირკვლები გამოყოფენ განსაკუთრებულ ცილოვან ნივთიერებას ჰ ე მ ო ფ ი ლ ი ნ ს . ანუ ჰ ი რ უ დ ი ნ ს , რომელსაც თვისება აქვს სისხლის შედედება შეაჩეროს. ამით აიხსნება ის გარემოება, თუ რატომ სდის დიდხანს სისხლი წურბელას მიერ მიყენებული ქრილობიდან. წოვის აქტის დროს ქრილობაში ჩადის ჰემოფალინი. ამავე მიზეზის მეშვეობით წურბელას მიერ გამოწოვილი სისხლი უცვლელი რჩება წურბელას ნაწლავებში რამდენიმე კვირის განმავლობაში და არ დედდება, თითქოს დაკონსერვებული იყოს.

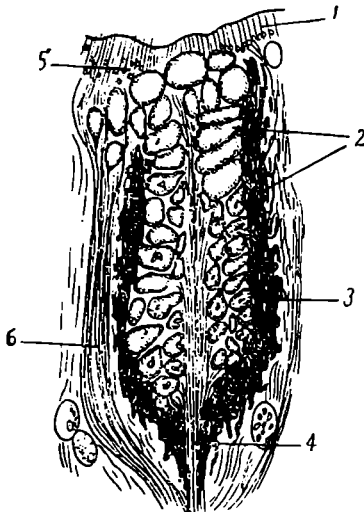
ხახა ვადადის ვიწრო და მოკლე საყლაპავ მილში, რომელიც იხსნება შუა ნაწლავში. ეს უკანასკნელი წარმოქმნის წურბელებში რამდენიმე წყვილ ამოხნექილობას, ანუ პარკს, რომელთა რიცხვი ცვალებადია. სამედიცინო წურბელებს იგი 11 წყვილი აქვთ. ყველაზე უკანა წყვილი პარკი განსხვავდება თავისი განსაკუთრებული ზომით და აღწევს თითქმის სხეულის უკანა ბოლომდე. ამ პარკების განვითარება ხელს უწყობს ნაწლავების ტევადობის გადიდებას და შესაძლებლობას აძლევს წურბელებს დიდხანს გაძლონ უსაზრდოდ და იკმარონ მარავი, რომელიც დაიგროვეს ორგანიზმში უკანასკნელი კვების დროს. უკანა წყვილი გვერდითი პარკის ფუძეებს შორის საწყისს იღებს უკანა ნაწლავი, რომელსაც სწორი წვრილი მილაკის სახე აქვს და იხსნება საცულეთ უკანა მისაწოვრის ზემოთ.

ზოგიერთი თავისუფლად მცხოვრები წურბელა იკვებება სხვადასხვა წვრილი ცხოველებით: კიებით, მოლუსკებით და სხვ., პარაზიტული წურბელები კი მასპინძლის სისხლს სწოვენ.

წურბელების ნ ე რ ვ უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა შედგება წყვილი ხახისზედა განგლიონის, ხახისირგვლივი კომისურებისა და ხახისქვედა კვანძისაგან, რომელიც

წარმოადგენს მუცლის ნერვული ძეწკვის დასაწყისს. ეს უკანასკნელი შედგება ოცი ან მეტი განვლიონისაგან, რომელთაგან თითოეული შეესატყვისება ერთ სეგმენტს. ხახისქვედა განვლიონი შეიქმნა 4 მარტივი განვლიონის გაერთიანებით, უკან კი 7 განვლიონის; ეს იმის მაჩვენებელია, რომ სხეულის აღნიშნულ ნაწილებში მოხდარა სხეულის რაქდენიმე სეგმენტის გაერთიანება.

წურბელების გრძობათა ორგანოები წარმოდგენილია მგრძობიარე ეპითელიუმის უჯრედებით, ანუ კათხისებური ორგანოებით (სურ. 206, 5). თითოეული ასეთი ორგანო შედგება თითისტარისებური უჯრედების გროვისაგან, რომლებიც მოთავსებულია ეპითელიუმის ქვეშ და რომლებთანაც მუცლის ნერვული ძეწკვიდან მიდის ნერვული ბოჭკოების კონა.



ამ ორგანოებიდან ზოგს აქვს ქიმიური და ზოგს — შეხების ორგანოების ფუნქციები.

წურბელების უმრავლესობას ზოგიერთი ნაწილი ამ ორგანოებისა, რომლებიც მოთავსებულია წინა სეგმენტებზე, შეიძლება გარდაქმნეს თვალებად. მათი რიცხვი ცვალებადია (1—5 წყვილი). თვალი შედგება ბუმბიტისებური შუქმგრძობიარე უჯრედებისაგან, რომელთა შიგნით დიდი ეაკუოლია. უჯრედებში შედის ნერვული ბოჭკოების კონა. თვალი გარემოცულია შავი პიგმენტით (სურ. 206).

ს ა ს ქ ე ს ო ს ი ს ტ ე მ ი ს ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ი ს ა და გ ა მ რ ა ვ ლ ე ბ ი ს მ ი ხ ე დ ვ ი თ წ უ რ ბ ე ლ ე ბ ი ე მ ს გ ა ვ ს ე ბ ი ა ნ მ ც ი რ ე ა გ რ ი ა ნ კ ი ე ბ ს. წურბელებიც ჰერმადროდიტებია. მათი სასქესო ორგანოები უმთავრესად თავმოყრილია სხეულის მე-9 და მე-12 სეგმენტების მიდამოში. წურბელებსაც აქვთ სარტყელი, რომელიც ემჩნევათ მხოლოდ გამრავლების პერიოდში.

სურ. 206. სამედიცინო წურბელას თვალის აგებულება.

- 1 — ეპითელიუმი; 2 — მხედველობითი უჯრედები;
- 3 — პიგმენტი; 4 — მხედველობის ნერვი; 5 — კათხისებური ორგანო; 6 — მისი ნერვი.

მ ა მ რ ო ბ ი თ ი ს ა ს ქ ე ს ო ა პ ა რ ა ტ ი შედგება რამდენიმე წყვილი სათესლისაგან (სურ. 203, ა), რომლებიც მოთავსებულია სხეულის უკანა ნახევარში მეტამერიულად. ამ სათესლებიდან გამოდინან თესლის გამომტანი წყვილი არხები, რომლებიც თითოეული მხრიდან ერთიან საერთო თესლსავალს, თესლსავალები წინ მიიმართებიან და სხეულის წინა მესამედში თითოეული მათგანი იგრიხება გრძლად ე. წ. ს ა თ ე ს ლ ე დ ა ნ ა რ თ ა დ (*epididymis*). ამ ვორგლებიდან გამოსული ორთავე თესლგამტარი ერთის ერთ საერთო თესლგამომნთხევე არხს. ეს კი მოთავსებულია კუნთოვანი საკოპულაციო ორგანოს შიგნით, რომლის ბოლოზე არხი თავდება სასქესო ხვრელით. საკოპულაციო ორგანოს შეუძლია გამოწევა სხეულიდან გარეთ მილაკის სახით.

ზოგიერთ წურბელაში სპერმატოზოიდები მოთავსებულია თითისტარისებურ პარკებში, ანუ სპერმატოფორებში. ეს სპერმატოფორები ან მოხედებიან მდებარეობით სასქესო ხერხეში, ანდა ერთი ცალკეული შეასობს მეორეს პირდაპირ კანში. სპერმატოფორებიდან გამოსული სპერმატოზოიდები ატანენ საფარველის გზით მეორე ცალკეულის სხეულში, მის პარენქიმაში და აქედან აღწევენ მდებარეობით სასქესო ორგანოებამდე.

მდებარებითი სასქესო აპარატი შედგება წყვილი საყვარცხისაგან, კვერცხგამტარისაგან. საშეილოსნოსა და საშოსაგან. საშო გარეთ გამოდის მუცლის მხარეზე მდებარებითი სასქესო ხერხით, რომელიც მოთავსებულია მამრობითის უკან.

კვერცხებს დებენ განსაკუთრებულ პარკებში, რომელთა შიგნით მიმდინარეობს ჩანასახის მთელი განვითარება. წურბელები პარკებს დებენ ფსკერზე, წყალმცენარეებზე ან ნაპირზე, ნესტიან ნიადაგში.

წურბელაში განვითარება პირდაპირი არ არის ვინაიდან კვერცხიდან გამოსული ლარვები რჩებიან პარკებში, სადაც ხდება ლარვების გარდაქმნა. ლარვებს აქვთ წამწამები და პროტონეფრიდები. პარკებიდან წყალში გამოდიან უკვე გაფორმებული წურბელები. წურბელების მიერ პარკებში გამოყოფილი კვერცხების რაოდენობა მცირეა (ერთეულებიდან ათეულებამდე), ვინაიდან პარკებში უზრუნველყოფილია კვერცხების დაცვა.

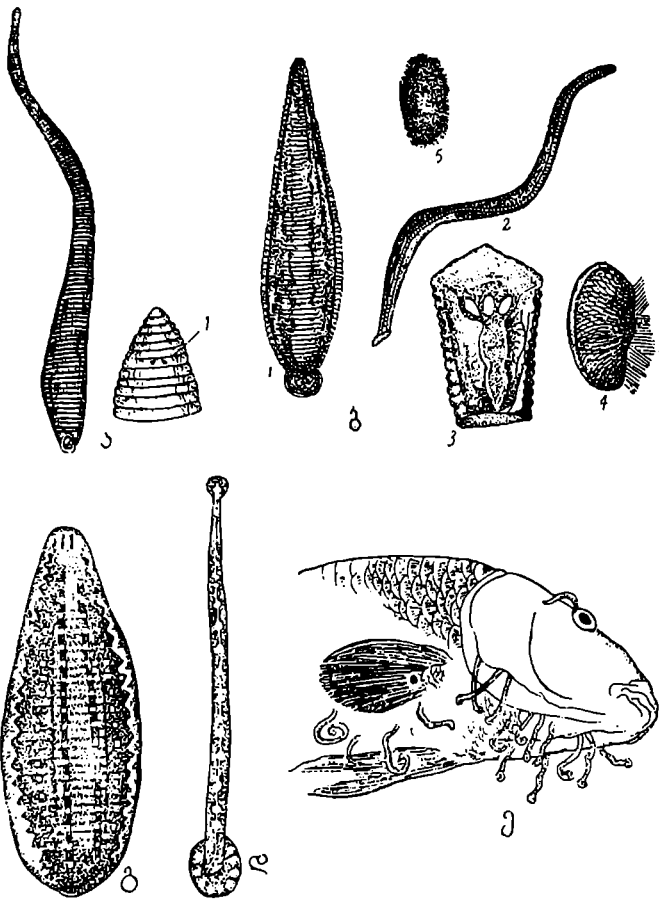
წურბელების კლასი იყოფა 3 რიგად: 1 — ჯაგრიანი წურბელები (*Acanthobdellae*); 2 — ხორთუმეიანი წურბელები (*Rhynchobdellae*) და 3 — ყბიანი წურბელები (*Gnathobdellae*).

1-ე ლირიგი. ჯაგრიანი წურბელები — *Acanthobdellae*

ამ რიგს ეკუთვნის მხოლოდ ერთი სახეობა — ჯაგრიანი წურბელა (*Acanthobdella peledina*; სურ. 207, ა), რომელიც პარაზიტობს ორაგულისებრ თევზებში. ეს სახეობა აღსანიშნავია, როგორც რელიქტური პრიმიტიული ფორმა, რომელსაც აქვს ჯაგრები და ცელომი. გვხვდებიან ონევის ტბაში, მდ. ენისეის აუზში და ფინეთის ტბებში.

მე-2 რიგი. ხორთუმეიანი წურბელები — *Rhynchobdellae*

ამ რიგის წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია ხახაში მოთავსებული პირიდან სასროლი კენტოვანი; ხორთუმი. ეს წურბელები თევზების ექტოპარაზიტებია. ნაწილი — თავისუფლად მცხოვრები. ცნობილია თევზის წურბელა (*Piscicula geometra*; სურ. 207, დ, ე), რომელიც პარაზიტობს მტკნარი წყლის მრავალ თევზზე (მაგალითად. ჭანარზე და ასუსტებს მას სისხლის გამოწოვით). ჩვენს წყალსატევებში ხშირად გვხვდება ლოკოკინას წურბელა (*Glossiphonia complanata*; სურ. 207, გ). ეს პატარა წურბელაა (სიგრძით 3 სმ) და სისხლს წოვს მტკნარი წყლის მრავალ მოლუსკს (ტბორულებს და სხვ.), თავისუფლად მცხოვრები ფორმაც; აქვს ფართო ფოთლისმაგვარი სხეული, კვერცხიდან გამოსულ ახალგაზრდას ინახავს სხეულის მუცლის მხარეზე. მხვილი წურბელებიდან აღსანიშნავია *Pontobdella*, ივი ზღვის წურბელაა (სიგრძით 20 სმ), პარაზიტობს თევზების (ზვიგენების) კანზე. სკაროსების კანზე პარაზიტობს წურბელა *Brancheion*-ი, რომელსაც გარეგანი ლაყუჩები აქვს.



სურ. 207. სხვადასხვა წურბელები.

- ა—ჩაგრიანი წურბელა (*Acanthobdella peledina*). მარჯვნივ სხეულის წინა ბოლო ჩაგრები (1).
- ბ—ყბიანი სამედიცინო წურბელა (*Hirudo medicinalis*) (1); 2—მუცლის წურბელა; 3—გახსნილია სხეულის წინა ბოლო და ჩანს ყბები, ხახა და საელაბაო ნაწილი; 4—სამედიცინო წურბელას ყბა გვერდიდან. ღილი გაიღებთ; 5—ქუპრი.
- გ—სახარბილო წურბელა (*Glossiphonia (Clepsine) complanata*);
- დ—დაე—თევზის წურბელა (*Piscicola geometra*; ხორთუმიანი წურბელებს რიგიდან).

მე-3 რიგი. ყბიანი წურბელები—*Gnathobdellae*

ამ რიგის წურბელებს ხორთუმი არა აქვთ, ხახაში გააჩნიათ სამი კუნთოვანი ღილაკი, რომელიც ხშირად შემოსილია ქიტინის ყბებით. მათ ეკუთვნით

სამედიცინო წურბელა (*Hirudo medicinalis*; სურ. 207, ბ). რომელიც საბჭოთა კავშირის სამხრეთი ხაზილში ფართოდაა ვავრცელებული. სამედიცინო წურბელა უხსოვარი დროიდან გამოიყენა ადამიანმა, როგორც სამედიცინო საშუალება. მას იყენებენ ჰიპერტონიული დაავადების, ტრომბოფლებიტების და სხვ. უროს. ამავე რიგს ეკუთვნის ცხენის დიდი ცრუწურბელა (*Haemopsis sanguisuga*). მას აქვს სუსტი ყბები და არ შეუძლია გაქრას ადამიანისა და ცხოველებს აწერ. ზოგ ყბიან წურბელას (*Limnatis turkestanica*), რომელიც ვავრცელებულია შუა აზიის წყალსატევებში. შეუძლია ადამიანის პარაზიტი გახდეს. ვინაიდან უში წყლის დაღვინის დროს იგი მოხვდება ცხვირ-ხახამი და გამოსწოვს სისხლს. საქართველოში ვავრცელებულია წურბელების 10-ზე მეტი სახეობა. მათ შორის აღსანიშნავია სამედიცინო წურბელა, დიდი ცხენის ცრუწურბელა, თევზის წურბელა და სხვ. წურბელები შეიძლება მივიჩნიოთ როგორც სასარგებლო. მაგნე ცხოველებად. სამედიცინო წურბელა წარმოადგენს სასარგებლო ცხოველს. სხვები კი ზიანის მომტანია. ასეთებია პარაზიტული ფორმები, ზოგი მტაცებელია, ზოგიც აზიანებს წყალგაყვანილობას და სხვ.

რგოლიანი ჰიეზის ფილოგენია

ფიქრობენ, რომ რგოლიანი ჰიეზი წარმოიშენენ უმდაბლესი ანასეგმენტურული ჰიეზისაგან. მეტამერიის ნიშნები, ე. ი. სხეულის ღერძის გასწვრივ ზოგეერთ ორგანოთა სწორი განმეორების სახით, რომლებიც შეიმჩნევა ტურბულარიებისა და ნემერტინების, აგრეთვე ტროქოფორის მსგავსება ტურბულარიის ნიშნების ლარვასა და ნემერტინის პილიდის ლარვასთან, გვაფიქრებინებს, რომ რგოლიანი ჰიეზი საწყისს იღებენ ამ გზიდან.

რგოლიანი ჰიეზის მალალი ორგანიზაციის ნიშნებია, როგორც ეს დასაწყისში იყო აღნიშნული, ის, რომ მათ აქვთ მეორეული დრუ. ანუ ცულომი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა.

ამრიგად, რგოლიანი ჰიეზი წარმოადგენენ დიდ ფილოგენეზურ შტოს, რომლებიც საწყისს იღებენ უმდაბლესი ჰიეზიდან. ამ შტოში ცენტრალურ ჯგუფს წარმოადგენენ პოლიქეტები, რომლებიც ახლოს არიან რგოლიანი ჰიეზის ჰიპოთეზურ წინაპრებთან. ექვიურიდები წარმოადგენენ ზღვის რგოლიანი ჰიეზის სპეციალიზებულ ჯგუფს, ცხოვრების თავისებური პირობებით, რომლებიც წარმოიშენენ პოლიქეტებისაგან.

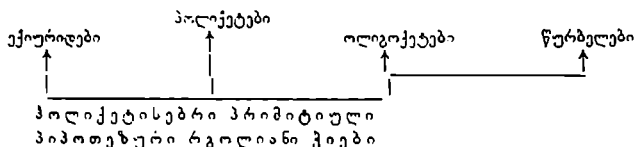
რგოლიანი ჰიეზის ტიპის ეს ორი კლასი (პოლიქეტები და ექვიურიდები) გაერთიანებულია ერთ ქვეტიპში — *Acilitellata* (უსარტყელოები). სარტყლის უქონლობისა და გაყოფილსქესიანობის გამო. მეორე ქვეტიპში — *Clitellata* (სარტყელიანები) გაერთიანებულია დანარჩენი ორი კლასი — ოლიგოქეტები და წურბელები; მათთვის დამახასიათებელია სარტყელი და ჰერმაფროდიტიზმი.

პოლიქეტებიდან საწყისს იღებენ ოლიგოქეტები, ხოლო ამათგან — წურბელები. წურბელების ცხოვრების თავისებური ნირი (პარაზიტული, ნახევრადპარაზიტული, მტაცებლური და თავისუფლად ცხოვრება) მეორეულად იწვევს ცელომის შევიწროებას (შეზღუდვას) პარენქიმით და მთელ რიგ ისეთ ნიშან-თვისებათა კონვერგენციას, რომლებიც ახასიათებენ ბრტყელ ჰიეზს.

რგოლიანი ჰიეზის ცალკეული ფილოგენეზური ჯგუფების ევოლუციის ანალიზი ნათელყოფს, რომ მათში ადგილი აქვს ოლიგომერიზაციას,

ამის შედეგად სეგმენტების ჰომონომურობა ადგილს უთმობს ჰეტერონომურობას.

ვ. ნ ა ტ ა ლ ის მიხედვით რგოლიანი ჰიების ტიპში შემავალი ცალკეული ჯგუფების ფილოგენეზური ურთიერთობა სქემატურად ასე გამოიყურება:



ამრიგად, ნათელია, რომ პოლიქეტები წარმოდგენენ საკვანძო ჯგუფს უმაღლეს პირველადპირიანთა ევოლუციაშიც. ამათგან იღებენ საწყისს მოლუსკები და ფეხსახსრიანები.

ბ რ ძ ო ლ ა პ ა რ ა ზ ი ტ უ ლ ჰ ი ე ბ თ ა ნ

ჩვენ გავეცანით ჰიების ხუთ ტიპს: ბ რ ტყ ე ლ ჰ ი ე ბ ს (*Plathelminthes*), ნ ე მ ე რ ტ ი ნ ე ბ ს (*Nemertini*), პ ი რ ვ ე ლ ა დ ლ რ უ ი ა ნ, ა ნ უ მ რ გ ვ ა ლ ჰ ი ე ბ ს (*Nemathelminthes*), თ ა ვ ე კ ლ ი ა ნ ჰ ი ე ბ ს (*Acanthocephales*) ჯ ა რ გ ო ლ ი ა ნ ჰ ი ე ბ ს (*Annelides*). ამათგან პირველი და მეოთხე ტიპის წარმომადგენლები მხოლოდ და მხოლოდ პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევიან, მეორე, მესამე და მეხუთე ტიპის წარმომადგენლები არიან პარაზიტებიც და თავისუფლადმცხოვრები ფორმებიც. იმ მეცნიერებას, რომელიც შეისწავლის ამ პარაზიტულ ჰიებს, ანუ ჰელმინთოებს—ჰ ე ლ მ ი ნ თ ო ლ ო გ ი ა ეწოდება.

ძველ რუსეთში ჰელმინთოლოგია როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერული დისციპლინა არ არსებობდა, მას საფუძველი ჩაეყარა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ. საბჭოთა ჰელმინთოლოგიური მეცნიერების ფუძემდებელმა აკად. კ. სკრიაბინმა განსაზღვრა ამ მეცნიერების მიზნები. კვლევის მეთოდები და პრინციპები. საბჭოთა ჰელმინთოლოგიამ აკად. კ. სკრიაბინის მეთაურობით, მისი მრავალრიცხოვანი მოწაფეების ენერგიული მუშაობის შედეგად, დიდ წარმატებებს მიაღწია და მთელ მსოფლიოში პოწინავე გახდა.

1925 წლიდან აკად. კ. სკრიაბინის მიერ შემოღებული იყო ჰ ე ლ მ ი ნ თ ო ზ ე ბ ი ს თ ე რ ა პ ი ი ს ახალი პრინციპი — „დ ე ჰ ე ლ მ ი ნ თ ო ზ ა ც ი ა“, რაც ნიშნავს არა მარტო მკურნალობას, არამედ პროფილაქტიკურ ღონისძიებათა ვატარებას.

1944 წელს აკად. კ. სკრიაბინმა გამოიმუშავა ჰელმინთოზებთან ბრძოლის ახალი პრინციპი — „დ ე ვ ა ს ტ ა ც ი ა“, რომელიც რთულ კომპლექსურ ღონისძიებას წარმოადგენს, მიმართულია ისეთი პირობების შესაქმნელად, რომლების დროსაც ჰ ე ლ მ ი ნ თ ე ბ ს არსებობა არ შეუძლიათ.

ღვესატაცია გულისხმობს არა ჰელმინთოზებისაგან დაცვას, არამედ მათზე აქტიურ თავდასხმას, არა ბრძოლას ჰელმინთოზებთან, არამედ ბრძოლას ამ დაავადების გამომწვევებთან, მისი სიცოცხლის ყველა ფაზაში — თანმიმდევრულად მათი სრული განადგურების მიზნით. აკად. კ. სკრიაბინის მიერ წამოყენებული დ ე ვ ა ს ტ ა ც ი ი ს პრინციპი დღეს განხორციელებულია მრავალი ჰელმინთოზის აღმკვრელის მიმართ (მაგალითად, რ ი შ ტ ა საბჭოთა კავშირში სავსებით ლიკვიდირებულია და სხვ.).

ტ ი ვ ი XIII. მოლუსკები, ანუ რბილტანიანები — MOLLUSCA

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ფესხახსრბიანების შემდეგ მოლუსკები ცხოველთა ყველაზე მრავალრიცხოვანი ტიპია. მასში ვაქრობიანებულა 100000-ზე მეტი სახეობა.

მოლუსკები ტიპობრივი წყლის ცხოველებია. ისინი ბინადრობენ ოკეანეებში, ზღვებსა და მტკნარ წყლებში. ხოლო შედარებით მცირე ჯგუფი (ფილტვიანი მოლუსკები) შეკავებულია ხმელეთზე ცხოვრებას.

მოლუსკები ბილატერული სიმეტრიის მქონე ცხოველებია. მაგრამ ზოგ მათგანს ასეთი სიმეტრია დარღვეული აქვს და გამობატულია ასიმეტრიულობა. ასეიენბა მუცელფეხიანი მოლუსკები.

მოლუსკების სხეული იყოფა სამ განყოფილებად: თავი, ტანი და ფეხი (სურ. 210, 234). ფეხის საშუალებით მოლუსკები ცოცავენ და სუნტარატს ემავრობან.

მოლუსკების სხეული დაფარულია ერთშრიანი ეპითელიუმით. მოლუსკების უმრავლესობას აქვს კარგად განვითარებული ეპითელიუმის მიერ გამოყოფილი მფარავი ნიჟარა, უფრო ხშირად მთლიანი, უფრო იშვიათად ორსაგდელიანი ან შემდგარი რამდენიმე ნაჭრისაგან. კანის საფარველიდან გამოიყოფა განსაკუთრებული ორგანო — მანტია. რომელშიც გახვეულია მოლუსკის სხეული. ამრიგად, ნიჟარა და მისი გამოყოფი მანტია წარმოადგენენ მოლუსკების ერთ-ერთ დამახასიათებელ თავისებურებას. ნიჟარის ფუნქციაა მოლუსკის სხეულის დაცვა.

მოლუსკების იმ ჯგუფებში, რომლებიც გადავიდნენ უფრო მოძრავ ცხოვრებაზე, ადგილი აქვს ნიჟარის რედუქციას, ზოგჯერ მის სრულ მოსპობამდე. ასეიენბა თანამედროვე თავფეხიანი და ზოგი მუცელფეხიანი მოლუსკები.

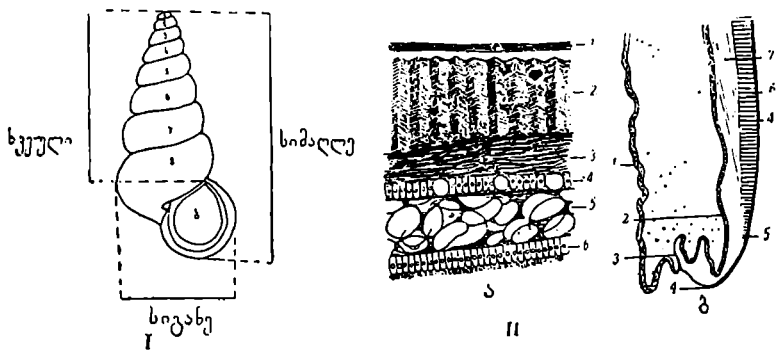
ნიჟარა შედგება სამი შრისაგან (სურ. 208, II, კ), რომლებიც გამოიყოფა მანტიის უჯრედებისაგან. ნიჟარის გარეგან შრეს წარმოადგენს პერიოსტრაკუმი (*periostracum*). იგი შედგება ორგანული ნივთიერება — კონქიოლინისაგან და თავისი შედგენილობით ახლოსაა რქოვან ნივთიერებასთან, შუა შრე, ანუ ოსტრაკუმი (*ostracum*) უფრო განვითარებულია და შედგება ნახშირმჟავა კირისაგან. მესამე, შინაგან შრეს წარმოადგენს ჰიპოსტრაკუმი (*hypostracum*), ესეც ძირითადად კიროვანია, შეიძლება იყოს სადაფის ან ფაიფურისა. სადაფის შრეს ახასიათებს ცისარტყელის ყველა ფერი, რაც დამოკიდებულია სხივების ინტერფერენციაზე (ე. ი. სინათლის სხივების ურთიერთგაძლიერება ან შესუსტება ერთმანეთზე დამთხვევის დროს). შინაგანი შრე შეიძლება იყოს ფაიფურის, მაშინ მას არ ექნება სადაფის სიპრიალე.

მოლუსკის ზრდასთან ერთად იზრდება მისი ნიჟარაც. ნიჟარის ზომის გაზრდება პირობადებულია იმით, რომ მანტიის უჯრედები გამოყოფენ კირსა და კონქიოლინს (სურ. 203, II, ბ). ნიჟარის ზრდა დამოკიდებულია მანტიის მიერ გამოყოფილი სადაფისა და ფაიფურის ფირფიტების ახალი შრეების მატებისაგან.

ნიჟარების ნაირგვარ ფორმასთან დაკავშირებით მანტია ქმნის ნაოკებს, მათ მანტიის ნაოკები ეწოდება. მანტიის ნაოკს შორის, ერთი მხრივ, და თავსა და

ტანს შორის, მეორე მხრივ, წარმოქმნილია ღრუ—მანტიის ღრუ (სურ. 234, 1). იგი მეტად დიდ როლს ასრულებს მოლუსკების ორგანიზაციაში და ის საჭიროა მანტიის კომპლექსის ორგანოთა — ლაყუჩების, ზოგიერთ გრძნობათა ორგანოების, ანალური და გამომყოფ ორგანოთა ხვრელების მოსათავსებლად.

მოლუსკების შინაგან აგებულებაში აღსანიშნავია ზოგი თავისებურება. რგოლიანი ქიებისაგან განსხვავებით, მოლუსკებში შინაგან ორგანოთა შორის არე



სურ. 208. I. მოლუსკის ნიჟარის სქემა:

I — 8 — ბრუნები; 1 — ემბრიონული ბრუნი; 8 — ბოლოწინარე ბრუნი; ბ — ბ ა გ ე.

II — მოლუსკის ნიჟარისა და მანტიის აგებულება:

ა — უეხილოს (*Anodonta*) ნიჟარა და მანტია კრილში: 1 — კონქიოლინის შრე; 2 — კირვანი პრიზმული შრე; 3 — სადაფის შრე; 4 — მანტიის გარეგანი ზედაპირის ეპითელიუმი; 5 — შემეართებელი ქსოვილი; 6 — მანტიის შინაგანი ზედაპირის მოციმციმე ეპითელიუმი

ბ — სადაფას (*Unio*) მანტია და ნიჟარა კრილში: 1 — მანტიის შინაგანი ეპითელიუმი; 2 — მანტიის გარეგანი ეპითელიუმი; 3 — კონქიოლინური შრის წარმოქმნის დასაწყისი ზონა მანტიის კიდის ნაეცვში; 4 — კონქიოლინური შრე; 5 — პრიზმატური შრის წარმოქმნის დასაწყისი ზონა, რომელიც გამოიყოფა მანტიის ეპითელიუმის მიერ; 6 — პრიზმატური შრე; 7 — სადაფის შრე.

ამოვსებულია პაოენქიმით და ამიტომაც მათ უწოდებენ რბილტანანებს. მიუხედავად ამისა, მოლუსკები არიან მეორეულღრუიანი, ანუ ცელომიანი ცხოველები. ცელოში შენარჩუნებულია მცირე ზომით პერიკარდიალური და სასქესო ჯირკვლების ღრუების სახით (სურ. 216).

ნიჟარისა და გადაადგილების განსაკუთრებული ორგანოს — ფეხის განვითარებასთან დაკავშირებით მოლუსკებში არ არის ტიპობრივი კან-კუნთოვანი პარკი, სამაგიეროდ განვითარებულია ფეხის სპეციალიზებული მუსკულატურა, ორსაგდელიანი მოლუსკების ნიჟარების შემერთველი კუნთები და სხვ.

მოლუსკებში საკმლის მომწელებელი სისტემა სამი განყოფილებისაგან შედგება: წინა, შუა და უკანა ნაწლავი.

პირი ჯერ გადადის პირის ღრუში და შემდეგ კუნთოვან ხახში. ხახის ფსკერიდან მასში შემოწეულია კუნთოვანი ლილვაკი, ენა. ენის ზედაპირი დაფარულია საკმაოდ სქელი ქიტინოვანი კუტიკულით, რომელზედაც ზის რამდენიმე განივ და სივრცოვანი რიგად განწყობილი ქიტინისევი კბილები. ამრიგად, ვლე-

ბუღალტრით საქმლის გადამსრეს აპარატს — ს ა ფ ხ ე ე ლ ა ს, ანუ რ ა დ უ ლ ა ს (სურ. 216, 2), რომელიც დამახასიათებელია მოლუსკების უმრავლესობისათვის. რადულა თავის წინა კიდეზე ხმარებისაგან ნელ-ნელა იცვითება, მ-გრამ რადულის ბუდის უკანა ბოლოზე, მის ფსკერზე ზის რამდენიმე რიგი ეპითელიური უჯრედები, რომელთა მიერ გამოიყოფა ახალი ქიტინოვანი კბილაკები. მოლუსკებისათვის დამახასიათებელია ს ა ნ ე რ წ ყ ე ე ჭ ი რ კ ე ლ ე ბ ი, რომლებიც იხსნება ხახაში.

მოლუსკების ენტოდერმული შუა ნაწლავი შედგება გაფართოებული კუჭისა და წვრილი ნაწლავისაგან. აქ ახალია განსაკუთრებული საქმლის მომწელებელი ჯირკვალი დ ვ ი ძ ლ ი (სურ. 216, 5), რომლის სადინარი კუჭში იხსნება.

მოლუსკებში სუნთქვის ორგანოებს წარმოადგენენ ლ ა ყ უ ჩ ე ბ ი, ანუ ქ ტ ე ნ ი დ ი ე ბ ი (სურ. 209, 12 და სურ. 240, 7). ქტენილები მოთავსებულია მანტიის ღრუში. ზოგს აქვს ერთი წყვილი, ზოგს — ორი წყვილი და ზოგსაც მეტი.

მოლუსკებში სისხლის მიმოქცევის სისტემა კარგადაა განვითარებული, რაც ცელომის არსებობასთან ერთად მოლუსკების მაღალ ორგანიზაციაზე მიუთითებს. რგოლიანი ქიებისაგან განსხვავებით მოლუსკებში სისხლის მიმოქცევის სისტემა არ არის დახშული. ეს იმას ნიშნავს, რომ სისხლი ცირკულირებს არა მარტო სისხლძარღვებში, რომელთაც აქვთ თავიანთი ეპითელიური კედელი, არამედ სინუსებისა და ლაკუნთა სისტემაში, ე. ი. ღრუებში, რომელთაც არა აქვთ საკუთარი კედლები. ამის გამო მოლუსკების სისხლის მიმოქცევის სისტემაში ან სულ არ არის, ან სუსტადაა განვითარებული წვრილი ძარღვები და კაპილარები. სისხლის მიმოქცევის დაუზღველობა დაკავშირებულია პარენქიმის განვითარებასთან. მოლუსკებში სისხლის მიმოქცევის სისტემის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თავისებურებაა კარგად დიფერენცირებული გ უ ლ ი (სურ. 216, 7).

ნერვული სისტემა მოლუსკებში გაფანტულ-კვანძოვანი ტიპისაა. კვანძების რამდენიმე წყვილი (5—6) მოთავსებულია სხეულის სხვადასხვა ადგილას (სურ. 214, ბ); თავში, ფეხსა და ტანში და ერთმანეთთან შეერთებულია გრძელი კონექტივებით.

მოლუსკების გამრავლების ერთადერთ ფორმას სქესობრივი გამრავლება წარმოადგენს. მუცელფეხიანებისა და ზოგიერთ სხვა მცირე ჯგუფის გარდა მოლუსკები გაყოფილსქესიანებია.

მეტად საყურადღებოა მოლუსკების ემბრიონული და პოსტემბრიონული განვითარება, ვინაიდან აქ ისახება შესაძლებლობა, დამტკიცდეს მათი ფილოგენეტიკური კავშირი რგოლიან ქიებთან.

კვერცხის სეგმენტაცია მოლუსკებში მიმდინარეობს სხვადასხვანაირად. კვერცხში ყვეთრის რაოდენობასთან დაკავშირებით ის შეიძლება იყოს სრული, თანაბარი, არათანაბარი ან დისკოიდური. კვერცხის სრული დანაწევრება მოლუსკებში მიმდინარეობს სპირალური ტიპის მიხედვით. მოლუსკებში განვითარების პროცესი ძირითადად მიმდინარეობს ისე, როგორც პოლიქეტებში.

მრავალი მტკნარი წყლისა და აგრეთვე ხმელეთის მოლუსკებში განვითარება პირდაპირია.

მოლუსკების უმრავლესობაში კვერცხიდან გამოდის ლარვა, რომელიც ტიპობრივი ტ რ ო ქ ო ფ ო რ ა ა (სურ. 220, 232), მისთვის დამახასიათებელი

ნაშნებით (სათხემე ხუფი, წამწამების პირისწინა და პირისშემდგომი გვირგვინი, მსგავსი შინაგანი აგებულება). შემდგომში ასეთი ტროქოფორისებური ლარვა, რომელიც პლანქტონურ ცხოვრებას ეწევა, გარდაიქცევა მეორე ლარვულ სტადიალად — აფროსანად, ანუ ველიგერად (სურ. 220, II, III).

ველიგერის ახასიათებს წამწამებით დაფარული ლაბრებიან-გამონაზარდები. გარდა ამისა, ველიგერს აქვს ფხისა და ნიჟარის ჩანასახი. ის ეწევა პლანქტონურ ცხოვრებას, როგორც ტროქოფორა.

მოდუსკები ცელომური ცხოველებია. მიუხედავად იმისა, რომ ცელომი მეორეულად რედუცირებულია მეტამერიის დაკარგვისა და პარენქიმის განვითარების გამო.

ამრიგად, მოლუსკები წარმოადგენენ უხერხულ ცხოველთა მეტად სპეციალიზებულ ჯგუფს. მათი სპეციალიზაცია დაკავშირებულია ნაკლებ მოძრაობასა და პასიურობასთან. ამ მხრივ მთავარია: მეტამერიის დაკარგვა, პარენქიმის განვითარება, გადაადგილების ორგანოს — ფეხის განვითარება, მანტიისა და ნიჟარის წარმოქმნა.

მოლუსკების ტიპი იყოფა ორ ქვეტიპად:

ქვეტიპი I. გვერდნერვიანები — *Amphineura*, შედგება ორი კლასისაგან: 1-ელი კლასი — ჯავშნიანები — *Loricata*; მე-2 კლასი — ღარმუცლიანები — *Solenogastres*.

ქვეტიპი II. ნიჟარიანები — *Conchifera*, შედგება ოთხი კლასისაგან: 1-ელი კლასი — მუცელფეხიანები — *Gastropoda*; მე-2 კლასი — ნიჩბფეხიანები — *Scaphopoda*; მე-3 კლასი — ფირფიტაყუჩიანები, ანუ ორსაგდულიანები — *Lamellibranchiata*, s. *Bivalvia*; მე-4 კლასი — თავფეხიანები — *Cephalopoda*.

ტემატიკი I. გვერდნერვიანები — AMPHINEURA

გვერდნერვიანების ქვეტიპში გაერთიანებულია მხოლოდ ზღვის მოლუსკები, რომელთაც შენარჩუნებული აქვთ პრიმიტიული აგებულება და მოლუსკების ევოლუციის გაგებისათვის კარგ მასალას წარმოადგენენ.

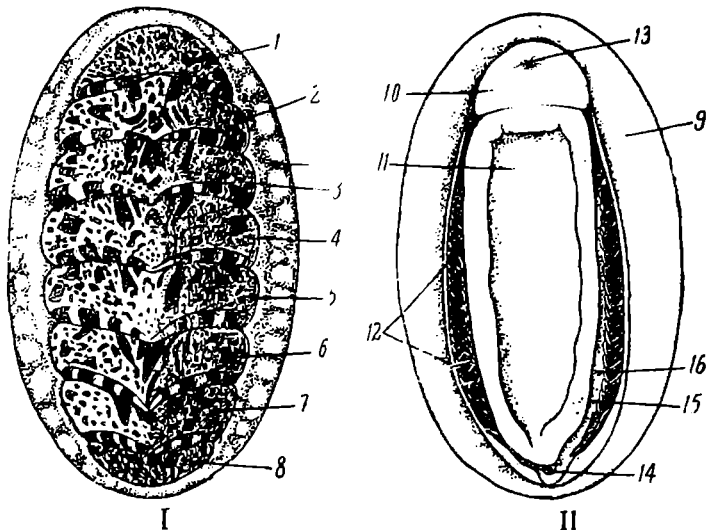
ჯავშნიანი მოლუსკები უფრო პრიმიტიული აგებულებისაა, მათ შენარჩუნებული აქვთ მოლუსკებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები, ხოლო ღარმუცლიანები წვრილი, ჭიისებური ფორმის, უნიჟარო და უფეხო ცხოველებია. მათი სახელწოდება „ღარმუცლიანები“ მიუთითებს, რომ მათ მუცლის მხარეზე აქვთ წამწამებით დაფარული ღარი (სურ. 212, სურ. 213).

ამ ქვეტიპის ტიპობრივი წარმომადგენელია ჯავშნიანი მოლუსკი ქიტონი (სურ. 209, 210). ის პატარა ზომის (1—6 სმ) და ოვალური ფორმის ნიჟარიანი მოლუსკია. მისი ნიჟარა აგებულია თავისებურად. სხეულის ზურგის მხარეზე მოთავსებულია ნიჟარის 8 ფირფიტა, რომლებიც ერთმანეთზე დალაგებულია კრამიტისებურად. ნიჟარა არ ფარავს მთელ სხეულს: გვერდებზე ნიჟარიდან გამოყოფილი გარეთ მანტიის კილური ზონა ხორკლიანი ზედაპირით.

ქიტონი თავისი კუნთოვანი ფეხით მაგარადა მიკრული ქვაზე, იგი ძლიერ ნელა გადაადგილდება, იკვებება უმთავრესად წყალმცენარეებით.

ქიტონს მეცლის მხარეზე ემჩნევა სხეულის დანაწილება თავად, ფეხად და ტანად. მანტრასა და ფეხს შორის წარმოიქმნება პირი—მანტიის ნაოჭი (სურ. 209). ამ ღარში სხეულის ორივე მხარეზე მოთავსებულია ლაყუჩები 3—40 წ. (სურ. 209. 11).

შიხვან ორგანოთა სისტემა ისეა აგებული, როგორც სხვა მოლუსკებისა (სურ. 216). საკმლის მომწელებელი სისტემა ხასიათდება იმავე ელემენტებით, როგო-



სურ. 209. ქიტონი — *Tonicella marmorea*

I — ზედა მხარე; II — ქვედა მხარე; 1—8 — ნიჟარის ფორმები; 9 — მანტია; 10 — თავი; 11 — ფეხი; 12 — ლაყუჩები; 13 — პირის ხვრელი; 14 — ანაღური ხვრელი; 15 — თირკმლის ხვრელები; 16 — სასქესო ხვრელი.

რებიც გააჩნიათ სხვა მოლუსკებს. ასე, მაგალითად, მათ აქვთ რადულა, სამი წყვილი სანერწყვე ჩირკვალი და ღვიძლი.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა დაუზღველია: აქვთ გული (პარკუჭი და ორი წინაგული).

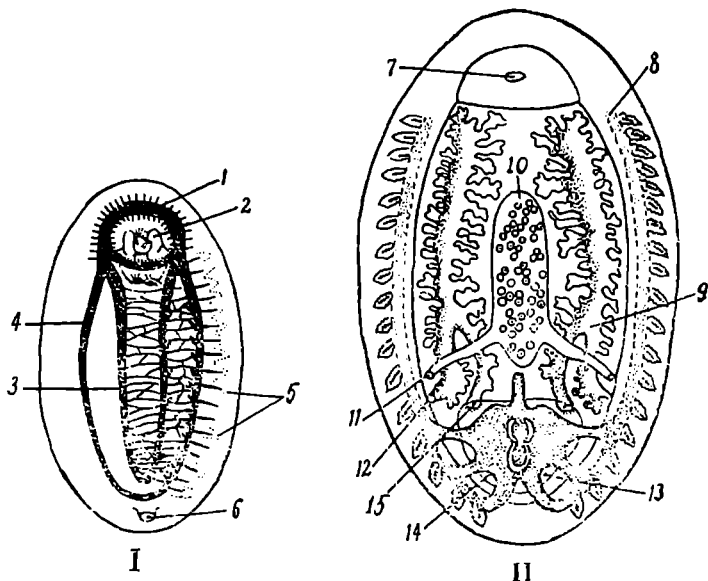
გამომყოფი ორგანოები, ანუ თირკმლები იწყებიან ძაბრებით პერიკარდიალურ ღრუში და იხსნებიან მანტიის ღრუში სხეულის გვერდებზე. ქიტონებში თირკმლები ძლიერ განვითარებულია და ნეფრიდიული არხი ქმნის მრავალრიცხოვან წანაზარდებს (სურ. 210, 9).

ქიტონები გაყოფილსქესიანებია. მათ აქვთ წყვილი სასქესო ჩირკვალი, მაგრამ უმრავლესობაში ისინი ერთდებიან კენტ ჩირკვალად — სავერცხედ ან სათესლედ. მათ აქვთ თავიანთი საკუთარი წყვილადი სადინრები, რომლებიც იხსნება მანტიის ღარში გამომყოფი ხვრელის წინ (სურ. 210).

გვერდნერვიანებისა და, კერძოდ, ქიტონის ნერვული სისტემა მეტად საინტერესოა ფილოგენეზური თვალსაზრისით.

სხვა მოლუსკებისაგან განსხვავებით, გვერდნერვიანების ნერვული სისტემა პოლიქეტების ნერვული სისტემის — კიბისებური ტიპის (სურ. 210, 1) მსგავსია.

გვერდნერვიანების კიბისებური ტიპის ნერვული სისტემა შედგება ხახისირგოლივი ნერვული რგოლისა და მისგან გამომავალი ორი წყვილი სიგრაძივი ნერვული ღეროსაგან, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია განივი კომისურებით.



სურ 210. ქატონის შინაგანი აგებულება.

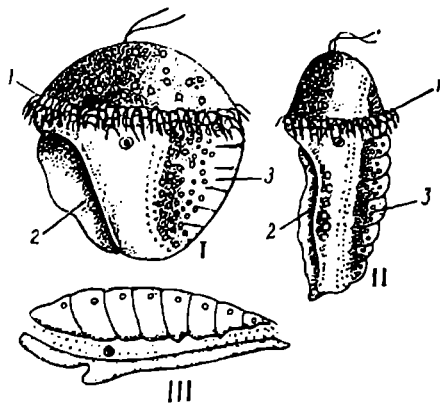
I — ნერვული სისტემა; II — გამომყოფი. სისხლის მამოქცევისა და სასქესო სისტემები: 1 — ხახისირგოლივი ნერვული რგოლი; 2 — რადულარული კვანძები; 3 — ფეხის ნერვული ღერო; 4 — ტანის ნერვული კიბები; 5 — ლაუერები (ქტენიდიები); 6 — ანალური ბურელი; 7 — პირი; 8 — ლაუერის ვენა; 9 — თირკმლები; 10 — სასქესო ჭირკვალი; 11 — სასქესო ჭირკვლის საღინარება; 12 — თირკმლის გარეგანი ბურელი; 13 — პერიკარდალური ღრუ; 14 — ველი; 15 — რენოპერიკარდალური ღრუ.

ნერვული სისტემის ასეთი აგებულებით დასტურდება გვერდნერვიანების ფილოგენეზური კავშირი რგოლიან ქიებთან, კერძოდ, პოლიქეტებთან. სხვა მოლუსკებში კი ნერვული სისტემა სხვაგვარი აგებულებისაა, სახელობრ, გაფანტულ-კვანძოვანი ტიპისაა, რაც საწყისს იღებს ნერვული სისტემის კიბისებური ტიპიდან.

ქიტონებში გრძნობის ორგანოები სუსტადაა განვითარებული მათ გააჩნიათ შეხების ორგანოები, ე. წ. ესტეტები, ზოგჯერ — თვალაკები და აგრეთვე ქიმიური შეგრძნების ორგანოებიც. ესტეტები

წარმოადგენენ ყველაზე მგრძობიარე უჯრედების ჯგუფს, ისინი განლაგებულია ნიჟარის არხებში და გარედან დაფარულია ქიტინოვანი ხუფით.

ეპიტელის ბორცვები ქიმიური შეგრძნების ფუნქციას ასრულებენ. მანტიის კილის ზონაში მოთავსებულია შეხების უჯრედები, ხოლო



სურ. 211. ქიტონის განვითარება.

I — თავისუფლად მცურავი ღრუბელი; II — მისი მუცლის მხარე; III — ახალგაზრდა ქიტონი; 1 — წამწამოვანი რგოლი; 2 — ფეხის ჩანასახი; 3 — ჩონჩხის ჩანასახი.



სურ. 212. *Nematomenia flavens* პიდრიღე

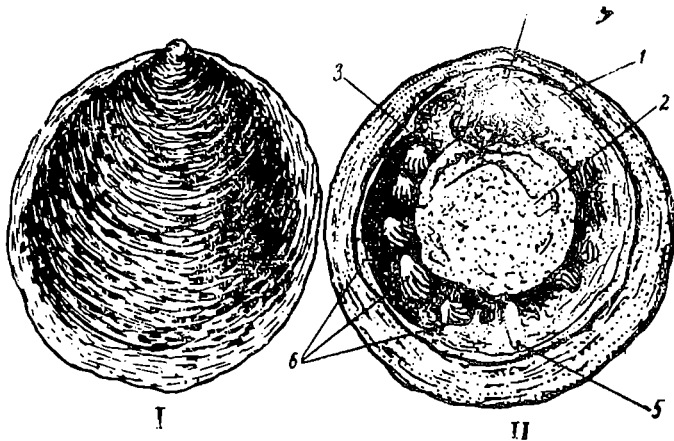
(ჩანს მუცლის ღრუბელი)

ხირას ღრუში განსაკუთრებულ პარკებში მოთავსებულია სუბრადულარული ორგანოები, რომლებიც ალბათ გემოვნების ორგანოებია.

ქიტონებში კვერცხის განვითარება წყალში მიმდინარეობს. საინტერესოა, რომ განვითარება, ერთი მხრივ, მიმდინარეობს ისე, როგორც ეს მოლუსკებშია და, მეორე მხრივ, ისე, როგორც ეს რგოლიან ქიებშია. კვერცხიდან გამოდის ტროქოფორული ღრუბელი (სურ. 211, I). რგოლიანი ქიების ტროქოფორისაგან განსხვავებით ქიტონის ტროქოფორას აქვს ფეხის ჩანასახი, ნიჟარის ჭირკვალი და ნიჟარის ჩანასახი, აგრეთვე წყვილი თვალაკი, რომლებიც მოთავსებულია ტროქოფორის გვერდებზე.

ღრუბელი პირველად მცურავ ცხოვრებას ეწევა, მერე მას თანდათან უფითარდება მოზრდილი ფორმისათვის დამახასიათებელი ნიშნები, ეკარგება ღრუბელი ნიშნები — თხემის ჭილა, წამწამთა გვირგვინი, თვალაკები ქრება და ახალგაზრდა ცხოველი ფსკერზე ეშვება.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ღრუბელიანი უნიჟარო და უფეხო მოლუსკებია. ისინი უმთავრესად ღრუბელში ჩაფლულ ცხოვრებას ეწევიან, ნაწილი კი სახლდება მარჯნის პოლიპების კოლონიებზე, საიდანაც ისინი საზრდოობენ. ფეხის განვითარებლობის გამო ისინი მეტად ნელა მოძრაობენ.



სურ. 213. *Neopilina galathea*.

I — ზე მოღანე; II — მუცლის მხრიდან: 1 — წინა განყოფილება; 2 — ფეხი; 3 — მანტია; 4 — პირი; 5 — ანალური ხერელი; 6 — ლაყუჩები.

კვებითი II. ნიჟარიანები — CONCHIFERA

ნიჟარიანები ზღვის, მტკნარი წყლისა ან ხმელეთის ბინადრები არიან. მათ აქვთ მთლიანი ან ორსაგდულიანი ნიჟარა, ზოგჯერ იგი სრულიად რედუცირებულია. ნერვული სისტემა გაფანტულ-კვანძოვანი ტიპისაა.

ამ კვებითში გაერთიანებულია ოთხი კლასი: 1. მუცელფეხიანები, 2. ნიჩაბფეხიანები, 3. ფირფიტლაყუჩიანები, ანუ ორსაგდულიანები და 4. თავფეხიანები.

1-ელი კლასი. მუცელფეხიანები — GASTROPODA

თანამედროვე მოლუსკების უმრავლესობა მუცელფეხიანების კლასს ეკუთვნის. მასში გაერთიანებულია 90000-მდე სახეობა. ისინი ბინადრობენ ოკეანეებსა და ზღვებში, მტკნარ წყლებში და ხმელეთზეც. ამ კლასის წარმომადგენლებია — ბალის ლოკოკინა, შიშველი ლოკოკინა და, აგრეთვე, მტკნარი წყლის ბინადარი მრავალი ლოკოკინა.

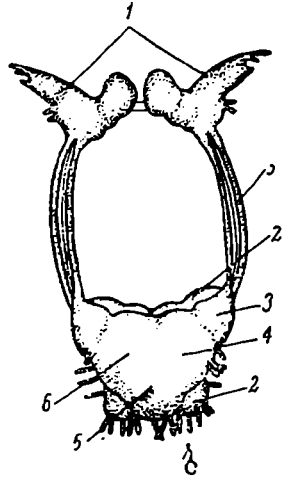
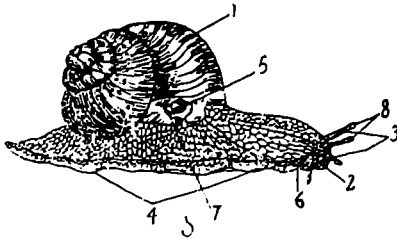
მუცელფეხიანების სხეულში სამი განყოფილება გაირჩევა — თავი, ფეხი და ტანი.

თავი ტანისგან გამოყოფილია. თავზე ერთი ან ორი წყვილი საცეცია (შეხები). საცეცები წარმოადგენენ შეხებისა და ქიმიური გრძნობის ორგანოებს. იმ მუცელფეხიანებს, რომლებსაც აქვთ ორი წყვილი საცეცი, დიდი საცეცების ბოლოში თვალები უზიოთ. თავის ქვედა მხარეზე პირია მოთავსებული.

ფეხი ტანის ქვედა ან მუცლის მხარეზე მდებარეობს, რისთვისაც ამ კლასის წარმომადგენლებს მუცელფეხიანებს უწოდებენ. ფეხში განვითარებულია გლუვი ენები. ფეხის იმ ნაწილს, რომლითაც მუცელფეხიანი სუბსტრატს ეხება, ლან-

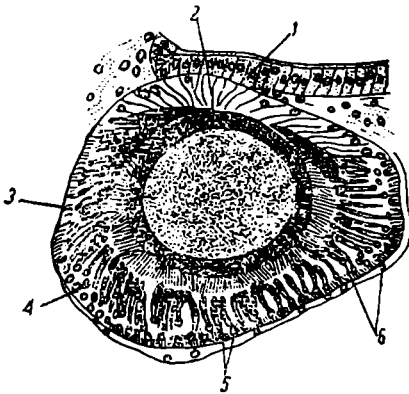
ჩ ა ეწოდება (სურ. 214, ა). ფეხის კუნთების ტალღისებური შეკუმშვით (ბოლოდან წინისაკენ) მოლუსკი მისრიალებს სუბსტრატზე. ასეთ სრიალა მოძრაობას ხელს უწყობს ფეხის წინა ნაწილში არსებული პედალური (ფეხის) ჭირკვლიდან გამოყოფილი ლორწო. ზოგ ზღვის ფორმაში ფეხი გარდაიქმნება საცურავე ლაპოტად (სურ. 226, 242, ვ).

ტანი მოგრძო მოყვანილობისაა და დაფარულია ერთშირინი ეპითელიუმით, სადაც მრავლად მოიპოვება ერთუჯრედიანი ლორწოიანი ჭირკვლები. ამიტომ მოლუსკის კანი მუ-



სურ. 214. ა — ვაზის ლოკოინა (*Helix pomatia*).

1 — ნიჟარა; 2 — თაყი; 3 — ზედა და ქვედა საცეცები; 4 — ფეხი; 5 — სასუნთქი ხერცლი; 6 — სასქესო ხერცლი; 7 — ანალური ხერცლი; 8 — თვალბი.
 ბ — ვაზის ლოკოინის ცენტრალური ნერვული სისტემა (თაყის ევინი): 1 — თაყის ევანები; 2 — ფეხის ევანები; 3 — პლევრალური ევანები; 4 — პარეტალური ევანები; 5 — ტანის ევანები; 6 — პალალური ევანები.



სურ. 215. ვაზის ლოკოინის თვალის კრილი:

1 — გარეგანი რქოვანა; 2 — შინაგანი რქოვანა; 3 — ბროლი, 4 — პალერა; 5 — მხედველობის უჯრედები; 6 — პიგმენტური უჯრედები.

დამ ლორწოთია დაფარული, იგი იცავს მოლუსკის კანს გამრობისაგან.

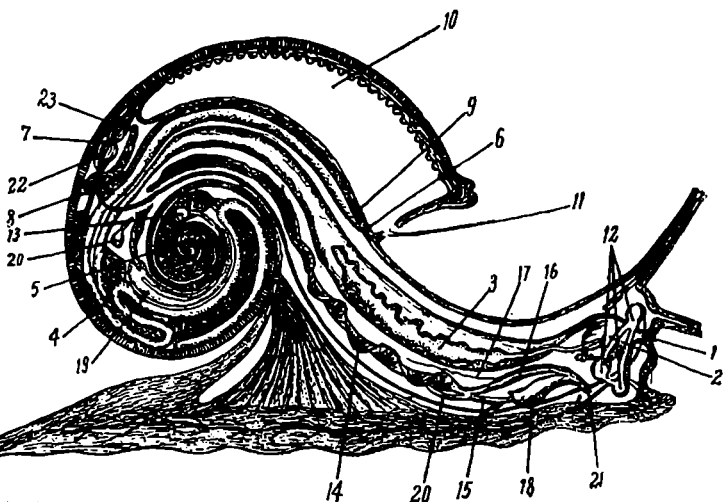
მუცელფეხიანი მოლუსკების კანის ქვეშ მდებარეობს შიგნეულობის პარკი, რომელშიც საკმლის მომწელებელი და სასქესო ორგანოებია. საყურადღებოა მანტია და მანტიის ღრუ. მასში იხსნება თირკმლების სადინრების ხერელები.

მანტია მუცელფეხიანი მოლუსკის სხეულის მნიშვნელოვანი ნაწილია. იგი წარმოადგენს კანის თხელ ნაოქს, რომლის ეპითელში სპეციალური ჭირკვლებია. ამ ჭირკვლებიდან გამოიყოფა ნიჟარის შემქმნელი ნივთიერებები, რომლებიდანაც იქმნება ნიჟარის სა-

მივე შრე (პერიოსტრაკუმი, ოსტრაკუმი და ჰიპოსტრაკუმი).

ზოგიერთი ხმელეთის ლოკოინა მანტიის ჩირკვლების სეკრეტიდან (ლორწო და ნახშირმჟავა კალციუმი) თავდაცვისათვის ქმნის ნიჟარის ბაგის დასახურავად თითო ფერის აპკს, რომელსაც ეპიფრაგმა ეწოდება. ეპიფრაგმას ლოკოინა მაშინ გამოჰყოფს, როდესაც იგი უმოქმედო მდგომარეობაშია (დღისით), ან როდესაც იგი საზამთროდ მიიძინებს. ეპიფრაგმა მოლუსკს იცავს სხეულიდან წყლის დაკარგვისაგან.

ნიჟარა მუცელფეხიანების სხეულის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ნაწილს შეადგენს. იგი სპირალურადაა დახვეული სხვადასხვა სიბრტყეში და ამიტომ ასიმეტრიულია (სურ. 228). ნიჟარა მოლუსკის რბილი სხეულისათვის დამცველ საფარს წარმოადგენს. გალიზიანების დროს მუცელფეხიანი მოლუსკი თავის სხეულს ნიჟარაში შეიტანს სათანადო კუნთების შეკუმშვით, რომლებიც ერთი ბოლოთი



სურ. 216. ვაზის ლოკოინას შინაგანი აგებულება (სქემატურად):

- 1 — პირი; 2 — ხახა; 3 — სანერწყვე ჩირკვლები; 4 — ნაწლავი; 5 — ღვიძლი; 6 — ანალური ხვრელი; 7 — გული; 8 — თირკმელი; 9 — თირკმლის გარეგანი ხვრელი; 10 — ფილტვი; 11 — სასუნთქი ხვრელი; 12 — ხახისრგვლივი კვანძები; 13 — ქერმაფროდიტული ჩირკვალი; 14 — თესლ-კვერცხამტარი; 15 — კვერცხსავალი; 16 — თესლსავალი; 17 — შოლტი (ფლაგელუმ) 18 — „სასიყვარულო ისრების“ პარკი; 19 — საცილე ჩირკვალი; 20 — თესლმიმღების საღინარი და რეზერვუარი; 21 — სასქესო ხვრელი; 22 — პერიკარდიალური ღრუ; 23 — რენოპერიკარდი-ალური ხვრელი.

ნიჟარის სვეტზეა მიმაგრებული, ხოლო მეორე მხრივ მოლუსკის ფეხშია დაბოლოებული მრავალ კუნთოვან კონად.

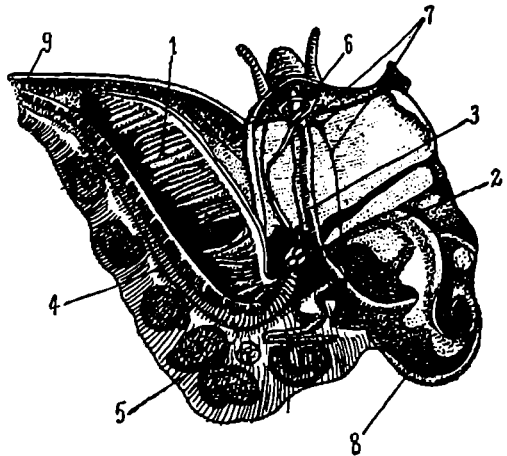
მუცელფეხიანთა სპირალურად დახვეულ ნიჟარაში გაირჩევა შევიწროებული ბოლო, რომელსაც თხემი ეწოდება; მისი საწინააღმდეგო ბოლო გაფართოებულია და მას ფუძე, ანუ ბაზისი ეწოდება, მათ შორის მოქცეულ ნაწილებს ებრუნები (სურ. 208, 1).

თხემი წარმოადგენს ნიჟარის ყველაზე ახალგაზრდა და წვრილ ნაწილს. იგი ყოველთვის დახშულია. თხემი შეიძლება იყოს წვეტიანი ან ბლაგვი. ფუძის ერთ რომელიმე მხარეზე ხერელია, საიდანაც მოლუსკი მოძრაობის დროს თავისი სხეულის ნაწილს გამოსწევს. ამ ხერელს ბ ა გ ე ეწოდება (სურ. 208, 1).

იმის მიხედვით, თუ რომელი მხარისაკენაა მიმართული ნიჟარის ბავე ნიჟ-



სურ. 217. ვაზის ლოკოინას მიერ კვერცხის დადება.



სურ. 218. მტკნარი წყლის მუცელფეხიანი მოლუსკი — *Vivipara* (ნიჟარა მოცილებულაა და მანტიის ღრუ გახსნილი)

1—ლაუჩი; 2—გული; 3—ნაწლავი; 4—თირკმლის გამომჯავის საღინარი; 5—კვერცხსავალის გაგანიერება, რომელშიც ეთიოდებან ახალგაზრდა მოლუსკები; 6—ხახისიკველივი კვანძები; 7—ნერველი ღეროები (ჩანს ქიასტონევიჩი); 8—ღვიძლი; 9—ანალური ხერელი.

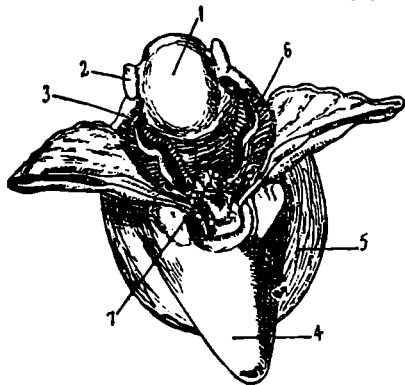
რის მთავარი ღერძიდან—მარჯვნივ თუ მარცხნივ—არჩევენ მ ა რ ჯ ვ ნ ი ვ დ ა ხ ვ ე უ ლ, ანუ დ ე ქ ს ი ო ტ რ ო ვ უ ლ, ანდა მ ა რ ც ხ ნ ი ვ დ ა ხ ვ ე უ ლ, ანუ ლ ე ი ო ტ რ ო ვ უ ლ ნიჟარას. დექსიოტროპული ნიჟარა დამახასიათებელია მუცელფეხიანთა უმრავლესობისათვის, ხოლო ლეიოტროპული—მტკნარი წყლის მოლუსკების ზოგი გვარისათვის (*Physa* და *Aplexa*, სურ. 228, 5, 10). მუცელფეხიანებისათვის ტიპობრივ ნიჟარად ითვლება გრძელი მილივიით ბოლოზე სპირალურად დახვეული ნიჟარა, ანუ ე. წ. ტ უ რ ბ ი ნ ს კ ი რ ა ლ ი. მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ჩ ე ე უ ლ ე ბ რ ი ვ ი ტ ბ ო რ უ ლ ა — *Limnaea stagnalis* (სურ. 228, ვ).

ნიჟარის აგებულების გასაცნობად ორიენტაციისათვის ნიჟარა ხელში უნდა დავიკავოთ—ფუძით ჩვენსკენ, თხემით—ჩვენგან წინ და ბავით—ზემოთ. ის ბრუნე, რომელიც ფუძეს ქმნის, უკ ა ნ ა ს კ ე ნ ლ ი ბ რ უ ნ ი ა. მის წინ მდებარე ბრუნსკი ბ ო ლ ო წ ი ნ ა რ ე ბ რ უ ნ ი ეწოდება (სურ. 208, 1).

ბრონიზის შიხიორის ადგილას ნიჟარის ზედაპირზე იქმნება ნ ა კ ე რ ი.

იგი შეიძლება იყოს ღრმა ან არაღრმა; ერთხაზიანი ან ორხაზიანი, სწორი ან დაკბილული და სხვ.

ნიეარის შიგნით ბრუნების შეხვედრის ადგილას იქმნება სვეტი (კოლუმელა). იგი იწყება თხემთან და ბოლოვდება ბაგის მახლობლად ნიეარის ფუძეზე. ჩვეულებრივ ნიეარის მთავარი ღერძი სვეტის ღერძს ემთხვევა. სვეტი შეიძლება იყოს მთლიანი, მაგრამ უფრო ხშირად იგი ღრუიანია. ასეთ შემთხვევაში სვეტის ბოლოში (ნიეარის ფუძეზე) ხერელი რჩება. ამ ხერელს კიპი ეწოდება. კიპი შეიძლება იყოს მრავალნაირი (ვიწრო, განიერი, ნაპრალისებური, წერტილისებური, ღია, მოფარებული, დახურული, პერსპექტიული).



ნიეარის ერთ-ერთი მორფოლოგიური ნაწილია ხეული, რომელიც მდებარეობს ბაგის ზედა კიდესა და თხემს შორის. იგი შედგება ნიეარის ყველა ბრუნისაგან, უკანასკნელი ბრუნის გამოკლებით (სურ. 208, 1).

ნიეარის ფორმა მრავალნაირია და დამოკიდებულია ბრუნების რიცხვზე, მათ მოყვანილობაზე, მათი ზრდის, მატების სისწრაფეზე. ნიეარის ძირითადი ფორმებია: კონუსური, ცილინდრული,

სურ. 219. მუცელფეხიანი მოლუსკი—*Puncturella* (ნიეარა მოცილებულია და მანტიის ღრუ გახსნილია).

- 1 — თავი; 2 — თავის საცეკები; 3 — ფეხი; 4 — შიგნულ-ობის პარა; 5 — მანტა გაკრილია და გვერდებზე გადაწეული; 6 — ლაყუჩები; 7 — ანალური ხვრელი.

კვერცხისებური, თითისტარისებური, კოშკისებური, ბზრიალისებური, ბურთისებური. გაზრტყელებული და სხვ.

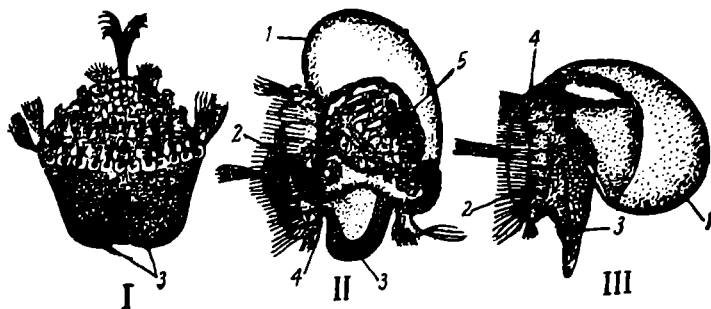
ცხოვერების ნირის შეცვლასთან დაკავშირებით ზოგიერთი მუცელფეხიანი მოლუსკის ნიეარის რედუქციების ხარისხი მრავალნაირია. მცურავ ცხოვერებაზე გადასვლასთან დაკავშირებით ნიეარის რედუქციის ხარისხი მაღალია, ნიეარა რედუქციებულია ლოქორიებში — ბალის ლოქორია და სხვ. (სურ. 227). შიშველ ლოქორიებში ნიეარის რედუქცია უთუოდ დაკავშირებულია მათ ღამურ ყოფა-ცხოვრებასთან. დღისით ისინი იმალებიან ქვებისა და ფოთლების ქვეშ. ღამით ეძებენ საცეკებს.

საკმლის მომწებელი სისტემა პირით (სურ. 216, 1) იწყება. პირის სიღრმეში ამყოფება რქოვანი ყბა, რომელსაც ნალისებური მოყვანილობა აქვს. მისი დანიშნულებაა საცეკების მოთლა. პირის ღრუს კუნთოვანი ხახა მოსდევს. მის ქვედა კედელზე მდებარეობს კუნთოვანი შემალღება — ენა, ანუ ოდონტოფორა; მასზე გადაკრულია საფხეკი, ანუ რადულა. საფხეკი წარმოადგენს კუტიკულის ფირფიტას. რომელზედაც მრავალ წყებად ქიტინოვანი წვეტიანი კბილებია მოთავსებული.

ხანის შემდეგაა საყლაპავი მილი. იგი ჩიჩახვად ფართოვდება. ჩიჩახვზე მდებ-

ბარეობს ორი სანერწყვე ჯირკვლი, რომელთა სადინარები პირის ღრუში იხსნება. კუჭი შემოფარგლულია მოზრდილი ღვიძლით. კუჭიდან იწყება გრძელი ნაწლავი, რომელიც მარჯუენისებრად იხრება და ანალური ხერხელით თავის მახლობლად ბოლოვდება.

ნერვეული სისტემა გაფანტულ-კვანძოვანია (სურ. 214, ბ), მაგრამ შიგნეულობის პარკის სპირალურად დახვევის გამო, მთელი რიგი ნერვეული



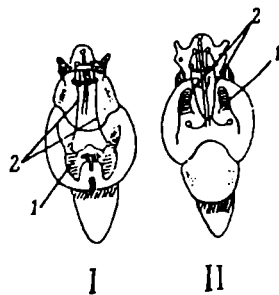
სურ. 220. ზღვის მუცელფეხიანი მოლუსკის ლარვები.

I — ტროქოფორის სტადია; II — ელიგერის სტადია (ჩანასახოვან დახვევამდე); III — ელიგერის სტადია (ჩანასახოვანი დახვევის შემდეგ); 1 — ემბრიონული ნივარის მწვერვალი; 2 — თავის ნერგი; 3 — ფეხის ნერგი; 4 — ანალური ხერხელი; 5 — შიგნეულობის პარკი.

კვანძები — თავის, ხახის, ფეხის, გვერდისა — თავმოყრილია ხახის ირგვლივ. ნერვეული კვანძები გაბნეულია მოლუსკების სხეულში. სხვადასხვა წყვილი კვანძები შეერთებულია გრძელი ნერვეული ღეროებით — კონქტივებით. ცნობილია ნერვეული კვანძების უმთავრესი ხუთი წყვილი (სურ. 214, ბ).

თავში ხახის ზემოთ მოთავსებული თავის, ანუ ცერებრალური კვანძი. ეს კვანძი ინერვირებს თავს, თვალებს, საცეცებს და სტატოციტებს. მეორე წყვილი პლევრალური კვანძია. იგი ინერვირებს მანტიის წინა ნახეარს. ფეხში მოთავსებული მესამე წყვილი — პედალური კვანძი — ინერვირებს ფეხის მუსკულატურას. შემდეგაა პარიეტალური კვანძები, ინერვირებენ კტენიდეებსა და ოსფრადიებს (ქიმიური გრძნობის ორგანოებს). მეხუთე წყვილია ვისცერალური კვანძი: იგი ინერვირებს თირკმლებს, სასქესო ორგანოებს და სხვ.

გარდა ამ ხუთი წყვილი ნერვეული კვანძისა. თავში მოთავსებულია კიდევ ერთი წყვილი — ბუქალური კვანძი, რომელიც მილსა და კუჭს.



სურ. 221. მანტიის კომპლექსის წინა მდებარეობის წარმოშობის სქემა და ქიასტონევირია.

I — პიპოთეზური ფორმა; II — დახვევა დამთავრებულია: 1 — ლაღუჩები; 2 — ნერვეული კომბო.

ინერვირებს ხახას, საყლაპავ

ამრიგად, ზემოაღწერილი ნერვული სისტემა წარმოადგენს ტიპობრივ გაფანტულ-კვანძოვან ნერვულ სისტემას, რომელიც მოლუსკებისათვისაა დამახასიათებელი და რომელიც საწყისს იღებს მოლუსკების პრიმიტიული ფორმების— გვერდნერვიანების კიბისებური ტიპის ნერვული სისტემისგან.

მუცელფეხიანებში ასიმეტრიის წარმოშობასთან დაკავშირებით ადგილი აქვს ნერვული ღეროების გადაკვარედიანებას, ანუ ქიასტონეფრიას (სურ. 218, 7 და სურ. 221).

მხედველობის ორგანოები — ერთი წყვილი თვალი მოთავსებულია ულვაშების ფუძესთან ან მათ წვერზე. თვალები ნაირგვარი აგებულებისაა — მარტივიდან, უბრალო მხედველობითი ორმოდან, რთული აგებულების თვალებამდე, რომელთაც აქვთ ბროლი და მინისებური სხეული (სურ. 215).

შეხების გრძობა მუცელფეხიანებში ძლიერაა განვითარებული, შეხების უჯრედები გაფანტულია მთელ კანზე და, აგრეთვე, რაც მთავარია, თავის საცეცები შეხების როლს ასრულებენ.

გემოვნების ორგანოებს წარმოადგენს თავის საცეცების მეორე წყვილი.

ქიმიური შეგრძნების ორგანოებია ოსფრადიები. თავიანთი აგებულებით ისინი ჰგვანან ქტენიდიურ ლაყუჩებს და მოთავსებული არიან მანტიის ღრუში ლაყუჩის ფუძესთან.

წონასწორობის ორგანოებს წარმოადგენენ სტატოცისტები. ისინი მოთავსებული არიან სხეულის გვერდებზე, პედალურ კვანძებთან ახლოს. სტატოცისტებს ინერვირებენ ცერებრალური კვანძები. სტატოცისტები ბუშტუეებია, რომელთა კედლებში მოთავსებულია მგრძნობიარე უჯრედები. ბუშტუის შიგნით მოთავსებულია კიროვანი კონკრეციები, ანუ სტატოლიტები.

სასუნთქი ორგანოები ორგვარია: ლაყუჩები და ფილტვი. ზოგ ფორმაში (შიშველლაყუჩიანებში) ლაყუჩები რედუცირებულია და მათ მა-



სურ. 222. ნიჟარისა და მანტიის კომპლექსის ასიმეტრიის წარმოშობა (სქემატურად).

I—IV — მთელი რიგი თანმიმდევრული ჰიპოთეზური სტადიებისა: 1 — ლაყუჩები; 2 — პარკუჭი; 3 — წინაგული; 4 — წინაგულის რუდიმენტი; 5 — უკანა ნაწლავი.

გიერ მანტიის კედლეზე ან მთელ სხეულზე ვითარდება ადაპტიური კანის ლაყუჩები (სურ. 225). ფილტვით მსუნთქავ მუცელფეხიანებს სასუნთქად

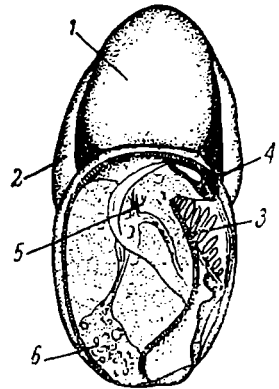
გააჩნიათ ერთი ფილტვი. იგი წარმოადგენს მანტიის ღრუს ნაწილს, რომლის კედელი სისხლძარღვებითაა დასერილი. ჰაერი ფილტვებში შედის და გამოდის სასუნთქი ხერვლით — პ ნ ე ვ მ ო ს ტ ო მ ი თ, რომელიც მდებარეობს მანტიის კიდეზე ნიჟარის ბაგესთან (სურ. 214, ა, 5).

სისხლის მიმოქცევის სისტემა ღიაა. იგი შედგება ორკამერიანი გულისაგან: წინაგული და პარკუჭი, სისხლის ძარღვებისაგან, რომლებშიც გაირჩევა არტერიები და ვენები ვენური უბეებისაგან. გულის ირგვლივ პერიკარდიუ-მია. სისხლი უფერულია.

გ ა მ ო მ ყ ო ფ ო რ გ ა ნ ო დ მუცელფეხიანებს აქვთ ერთი თირკმელი. მისი სადინარი უკანა ნაწლავს გასდევს და საკუთარი ხერვლით ანალური ხერვლის გვერდით იხსნება.

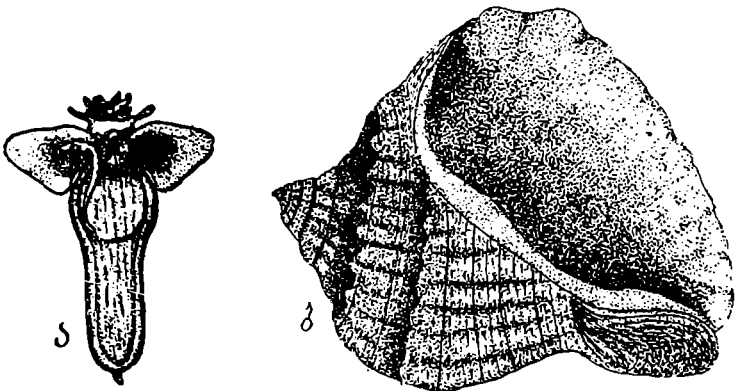
გული, სასუნთქი და გამომყოფი ორგანოები მდებარეობენ მანტიის ქვეშ, მანტიის ღრუში.

მუცელფეხიანთა დიდი უმრავლესობა გაყოფილსქესიანებია, დანარჩენები კი — ჰერმაფროდიტები. გამრავლება ყოველთვის სქესობრივია. განაყოფიერება შინაგანია და ჯვარე-



სურ. 223. ზღვის მუცელფეხიანი. მოლუსკი *Philine* (უკანალაყუჩიანი), ნიჟარა და მანტიის ნაწილი მოცილებულია, საკმლის მომწველებელი სისტემა არაა ნაჩვენები:

1 — თავი; 2 — ფეხი; 3 — ლაყუჩი; 4 — გული; 5 — თირკმელი; 6 — ჰერმაფროდიტული ორგანო.



სურ. 224. ა — ფრთაფეხიანი მოლუსკი — *Clione limacina* (ჩვენი ჩრდილოეთის ზღვების ჩვეულებრივი ფორმა). ბ — რაპანა — *Rapana bezoar* (შავი ზღვიდან), (ორიგინალი).

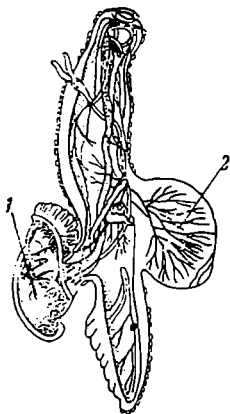
ღინი. უმრავლესობა ღებს კვერცხებს (სურ. 215), ნაწილი კი ცოცხლადმშობია. კვერცხი შემოსილია კირით გაყენილი გარსით (ნაქუჭით). კვერცხის რაოდე-



სურ. 225. შიშველლაცუჩიანი მოლუსკი — დენდრონოტუსი —
Dendronotus arborescens (იაპონიის ზღვაში).

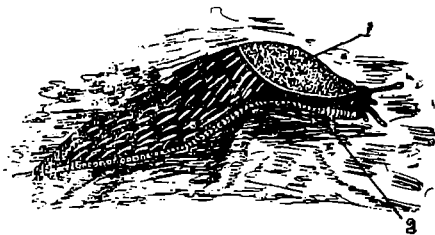
ნობა თითო ყრის დროს რამდენიმე ათეულს უდრის. ცოცხლადმშობი მუცელფე-
როგორც წესი, შედარებით ნაკლები რიცხვის შთამომავლობას იძლე-
ვიან (6—10-მდე).

მარტივად აგებული სასქესო აპარატის
მქონე მოლუსკებს გააჩნიათ კენტი სასქესო
ჯირკვალი, რომელსაც თავისი სადინარი არა
აქვს. სასქესო პროდუქტები გამოდის მარ-
ჯენა თირკმლიდან.



სურ. 226. წინალაცუჩიანი
მოლუსკი — *Carinaria medi-*
terranea (ხმელთაშუა
ზღვაში).

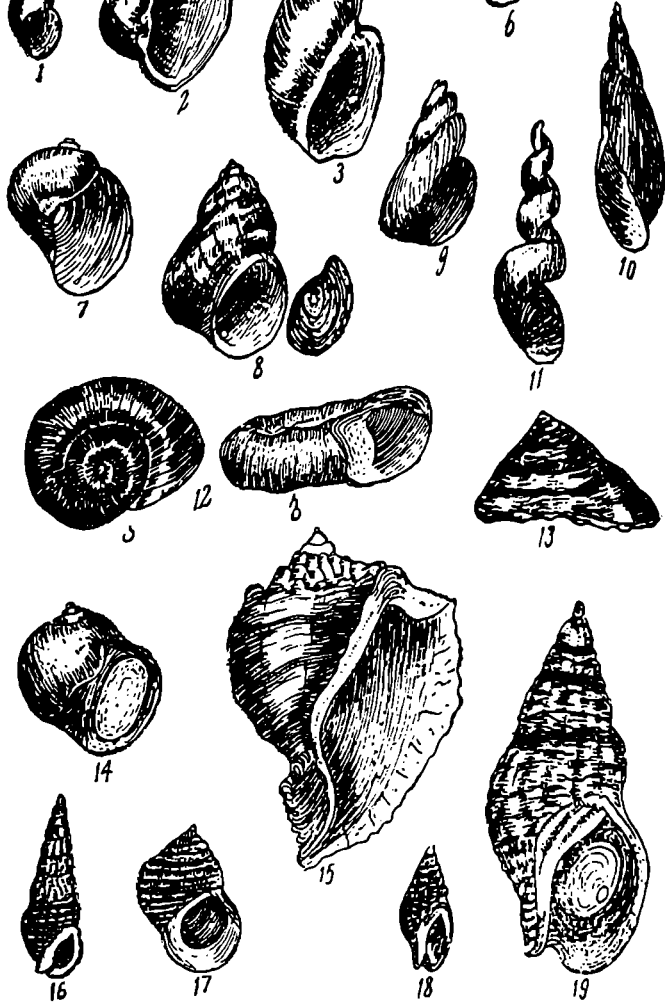
1 — რედუცირებული ნივარა;
2 — ფეხი.



სურ. 227. ლოკორია — *Arion*

1 — რედუცირებული ნივარა; 2 — სასუნთქი ხვრელი.

უფრო რთული აგებულების სასქესო აპარატი აქვთ ჰერმადოციტული ფორმებს, სახელდობრ, ვაზის ლოკოკინას (სურ. 216).



სურ. 228. მტკნარი წყლისა (1—12) და ზღვებში
(13—19) მუცელფეხიანები:

1 — მცირე ტბორულა (*Galba truncatula*); 2 — ყუროვანი ტბორულა (*Limnaea auricularia*); 3 — ჩვეულებრივი ტბორულა (*L. stagnalis*); 4 — ანცილუსი (*Ancylus fluviatilis*); 5 — ფიზა (*Physa fontinalis*); 6 — *Valvata piscinalis*; 7 — *Amphiplea glutinosa*; 8 — ჩვეულებრივი ცოცხალშობი (*Vivipara vivipara*; სახტრალი ცალკეა); 9 — ბითონია (*Bithynia leachi*); 10 — *Aplexa hypnorum*; 11 — ბაიკალი (*Baicalia stidae*); 12 — *Planorbis corneus* (ა — ზემოდან; ბ — გვერდიდან); 13 — აკმე (*Acmaea testudinalis*); 14 — *Natica clausa*; 15 — რაპანა (*Rhapana bezoar*; იაპონიისა და შვე ზღვებში); 16 — *Cerithium ponticus*; 17 — *Littorina rubis*; 18 — *Nassa reticulata*; 19 — *Buccinum undatum*.

ბალის ლოკოკინას აქვს კენტი სასქესო ჯირკვალი, რომელიც იმუშავებს როგორც კვერცხებს, ისე სპერმატოზოიდებს, ე. ი. ჰერმაფროდიტული ჯირკვალია. ამ ჯირკვლიდან გამოდის ერთი ჰერმაფროდიტული სადინარი, რომელიც შემდეგ იყოფა კვერცხსავეალად და თესლსავეალად. კვერცხსავალის დასაწყისში იხსნება განსაკუთრებული ცილოვანი ჯირკვალი, რომელიც კვერცხის დასაფარავად გამოყოფს ლორწოს. შემდეგ კვერცხსავალი გადადის საშოში, რომელიც იხსნება სასქესო კლოაკაში.

საშოში იხსნება თესლმიმღების გრძელი არხი, რომელშიც შემოდის სპერმაკოპულაციის დროს. მასთანაა განსაკუთრებული ჯირკვლები, რომელთა სეკრეტი ქმნის კვერცხის ნაჭუქს. აქვეა ტომრისებური ორგანო, მასში იქმნება კიროვანი ნემსები, რომელთაც კოპულაციის დროს გარკვეული როლი აქვთ.

თესლგამტარი გადადის თესლგამომნთხევე არხში, იგი კი გადადის პენისში, რომელიც იხსნება სასქესო კლოაკაში. პენისის ფუძესთან თესლგამტარში იხსნება განსაკუთრებული ჯირკვალი — *flagellum*-ი. ამ ჯირკვლის სეკრეტი ქმნის სპერმატოფორებს, რომლებშიც მოთავსებულია სპერმატოზოიდები.

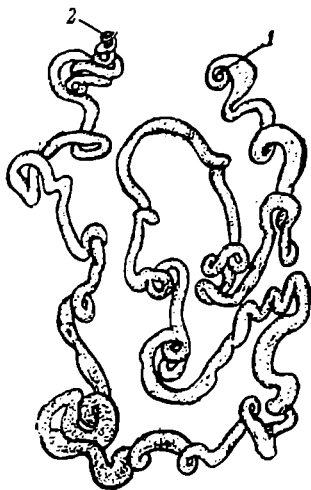
ანიმეტიის წარმოშობა მუცელფხიანებში

მუცელფხიან მოლუსკებში ბილატერული სიმეტრია დარღვეულია და ადგილი აქვს ასიმეტრიას, რაც გამოიხატება ნიჟარის ასიმეტრიასა და ორგანოთა ასიმეტრიულ განლაგებაში, მრავალი ორგანოს წყვილადობის გაქრობაში. მანტიის ღრუ მანტიის კომპლექსის ყველა ორგანოთი (ანალური ხვრელი, თირკმლების ხვრელები, სუნთქვის ორგანოები და სხვ.) მოთავსებულია წინ, თავზე ან გვერდით და ამის შედეგად მიიღება ასიმეტრიულობა, რომელიც დამახასიათებელია მუცელფხიანების უმრავლესობისათვის.

მუცელფხიანებში ასიმეტრიულობის წარმოშობის შესახებ არსებობდა მრავალი ჰიპოთეზა, რომელთაგან ზოგი მოძველებულია, ზოგი კი შეესაბამება თანამედროვე წარმოდგენათა დონეს, დღეს მიღებულია, რომ თანამედროვე მუცელფხიანთა წინაპრები იყვნენ ბილატერალური სიმეტრიის მქონე ცხოველები. გული გვერდებზე ორი წინაგულით, წყვილი ლაყუჩები და თირკმლები მოთავსებული იყო უკან (სურ. 221). აქვე იყო ანალური ხვრელი. ასეთ მოლუსკს ჰქონდა დაბალი ხუფისმაგვარი ნიჟარა. შემდგომი ევოლუციური განვითარების შედეგად ნიჟარა გახდა სხვა ფორმისა, გაიზარდა სიმაღლეში, გახდა კონუსისებური. ასეთი ფორმა არ იყო მოსახერხებელი არც თავისუფლად ცურვისა და არც ფსკერზე ცხოვრებისათვის. ამ შემთხვევაში ნიჟარა თავზე აწებოდა მოლუსკს და აძნელებდა თავისა და გრძნობათა ორგანოების გამოტანას ნიჟარიდან. ამიტომ აუცილებელი გახდა შიგნეულობის პარკის და მასთან ერთად ნიჟარის 180°-ით გვერდზე მობრუნება. ასეთი მდგომარეობა დღეს შეიმჩნევა პრიმიტიულ მუცელფხიანთა ონტოგენეზში. მანტიის ღრუსა და მისი კომპლექსის ასეთი მობრუნება 180°-ით იწოდება თორსიულ პროცესად, ანუ ლარველ დახვევად. ეს კი იწვევს ნაწლავების მარჯულისებურ მოლუნვას და ნერვული ჭიმის თავისებურ გადაჯვარედინებას, ანუ ქიასტონეკრიას (სურ. 221).

შიგნეულობის პარკის მოცულობის შემდგომმა პროგრესულმა გადიდებამ

ნიჟარას მისცა უფრო მოსახერხებელი ფორმა. დასაწყისში ეს იყო ბრტყელსპირალური ნიჟარა, ე. ი. სპირალურად დახვეული ერთ სიბრტყეში მდებარე ნიჟარა (სურ. 222). შემდეგ ისინი შეცვალეს სპირალურად დახვეულმა კონუსისებურმა ნიჟარებმა, ასეთ ნიჟარებში შიგნეულობის პარკის მოცულობის გადიდების მეტი შესაძლებლობა იყო და ისინი განვითარდნენ სწორედ მუცელფეხიან მოლუსკებში. მაგრამ ერთ მხარეზე აშვერილი ხვეული მოლუსკის მოძრაობისათვის ქმნიდა უხერხულობას, რადგან დარღვეული იყო წონასწორობა სპირალის ღერძის მიმართ. მისი აღდგენისათვის საჭირო იყო სპირალის ღერძის ოდნავ ირიბული მდებარეობა. ამან კი გამოიწვია მანტიის ღრუს მარჯვენა ნაწილის მოცულობის მნიშვნელოვანად შემცირება — მარჯვენა ლაყუჩის, მარჯვენა წინაგულის და მარჯვენა თირკმლის რედუქციის ხარჯზე. სწორედ ამაში გამოიხატება უმრავლეს მუცელფეხიანთა ასიმეტრიულობა.



სურ. 229. პარაზიტული მუცელფეხიანი მოლუსკი — *Parenteroxenos dogieli* (პოლოთურიის სხეულის ღრუდან, ბუნებრივი ზომაა 130 სმ):

1 — წინა ბოლო; 2 — უკანა ბოლო.

თანამედროვე მუცელფეხიანთა სხვადასხვა ჯგუფში ასიმეტრიის ხარისხი სხვადასხვანაირია, რაც დამოკიდებულია ტურბოსპირალის ხვეულის ხარისხზე. თანამედროვე პრიმიტიული მუცელფეხიანი მოლუსკები ხუფისებური ნიჟარით სიმეტრიულებიან, სხვა ფორმებში — დაბალი ხვეულათ და ნიჟარის ბუნების ნაკლები რიცხვით — ორგანოთა რედუქცია მარჯვენა მხარეზე არასრულია და, ამდენად, გადახრა ასიმეტრიულობისაკენ.

მუცელფეხიანთა კლასიფიკაცია

კლასი იყოფა სამ ქვეკლასად და შვიდ რიგად:

1-ე ლი ქვეკლასი. წინალაყუჩიანები — Prosobranchia

ამ ქვეკლასის წარმომადგენელ მუცელფეხიანებში მანტიის კომპლექსი სხეულის წინა ნაწილში მდებარეობს, ქტენიდიები კი — გულის წინ (სურ. 218, სურ. 219). ნიჟარა კარგადაა განვითარებული, სპირალურია, იშვიათად ხუფისებური. ამ ქვეკლასის წარმომადგენლები ზღვის ფორმებია, ხოლო მცირე ჯგუფი შეგუებულია მტკნარ წყლებში ცხოვრებას, ანდა ბინადრობს ხმელეთზე.

ქვეკლასი იყოფა ორ რიგად: 1) ო რ წ ი ნ ა გ უ ლ ი ა ნ ე ბ ი და 2) ე რ თ წ ი ნ ა გ უ ლ ი ა ნ ე ბ ი.

1-ე ლ ი რ ი გ ი. ო რ წ ი ნ ა გ უ ლ ი ა ნ ე ბ ი — *Diotocardia*

ამ რიგის წარმომადგენლები პრიმიტიული მუცელფეხიანებია. ზოგი მათგანის მანტიის კომპლექსი სიმეტრიულია, ე. ი. შედგება წყვილი ორგანოებისაგან: ქტენიდიები, თირკმლები და წინაგულეები (წყვილლაყუჩიანები; სურ. 222). სხვა ფორმებში კი მანტიის კომპლექსი არ არის სიმეტრიული. რჩება ერთი ქტენიდა და ნორმალურად განვითარებული ერთი წინაგული, მეორე კი რედუმენტულია (არაწყვილლაყუჩიანები). ზოგ შემთხვევაში ქტენიდეები სრულებით არ არსებობს, მათ მაგიერად მანტიის ნაპირებიდან წარმოიქმნება მეორეული ლაყუჩების რგოლი (წრიულლაყუჩიანები). ნიჟარა სპირალურია, ანდა ხუფისებური. ისინი უმთავრესად ზღვებში ბინადრობენ. ამ რიგის წარმომადგენლებია: *Haliotis*, *Patella*, *Acmaea*, *Throchus*, *Margarites* გვარის სახეობები.

მ ე-2 რ ი გ ი. ე რ თ წ ი ნ ა გ უ ლ ი ა ნ ე ბ ი — *Monotocardia*

ამ რიგის წარმომადგენელია წინალაყუჩიანების უმრავლესობა. აქვთ ერთი ლაყუჩი და ერთი წინაგული. ნიჟარა სპირალურადაა დახვეული, ზოგ ფორმაში კი რედუცირებულია (სურ. 226). ამ რიგის წარმომადგენელთა უმრავლესობა ზღვის ბინადარია. ამ რიგიდან მტკნარ წყლებში ცნობილია ცოცხლადმშობი *Vivipara*, *Bithynia* და სხვ. (სურ. 228).

მ ე-2 ქ ვ ე კ ლ ა ს ი. უ კ ა ნ ა ლ ა ყ უ ჩ ი ა ნ ე ბ ი — *Opi-th'branchia*

ამ ქვეკლასის წარმომადგენლებში მანტიის კომპლექსი მარჯვენა მხარეზეა გადანაცვლებული. ხოლო ერთადერთი წინაგული და ერთადერთი ლაყუჩი მდებარეობენ პარკუქის უკან (სურ. 223). ნათი ნიჟარა რედუცირებულია, ისინი აქტიურად მოძრაობენ, მხოლოდ და მხოლოდ ზღვის ფორმებს წარმომადგენენ. ზოგი მათგანი ფსკერზე დასოცავს, ზოგი კი ცურავს წყლის სიზრქეში.

ქვეკლასი იყოფა სამ რიგად: 1) ფ არ უ ლ ლ ა ყ უ ჩ ი ა ნ ე ბ ი, 2) შ ი შ ვ ე ლ ლ ა ყ უ ჩ ი ა ნ ე ბ ი და 3) ფ რ თ ა ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი, ანუ მ ო ც უ რ ა ვ ე ნ ი.

1-ე ლ ი რ ი გ ი. ფ ა რ უ ლ ლ ა ყ უ ჩ ი ა ნ ე ბ ი — *Tectibranchia*

ამ რიგის წარმომადგენლები მცოცავი ფორმებია, ნიჟარა სუსტად აქვთ განვითარებული. წარმომადგენლებია: *Cylichna*, *Philina* (სურ. 223) და სხვ.

მ ე-2 რ ი გ ი. შ ი შ ვ ე ლ ლ ა ყ უ ჩ ი ა ნ ე ბ ი — *Nudibranchia*

ამ რიგის წარმომადგენლებიც მცოცავი ფორმებია. ნიჟარა რედუცირებულია. ლაყუჩები არა აქვთ. მათ ცვლიან კანის სხედასხვა გამონაზარდები. წარმომადგენლებია: *Dendronotus* (სურ. 225), *Cadlina*, *Corryphella* და სხვ.

მ ე-3 რ ი გ ი. ფ რ თ ა ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი, ა ნ უ მ ო ც უ რ ა ვ ე ნ ი —

Pteropoda

ამ რიგის წარმომადგენლები პლანქტონური ფორმებია. ნიჟარა ან რედუცირებულია, ანდა თუ არის, ძალზე თხელია, გამჭვირვალე. ფეხი გადაქცეულია ორ გვერდით გამონაზარდად. წარმომადგენლებია: *Clione limacina* (სურ. 224) და სხვ.

ამ ქვეკლასის წარმომადგენლების ლაყუჩები რედუცირებულია, სამაგიეროდ მანტია მღრღარია სისხლძარღვთა ფართო ქსელით. ნიჟარა უმრავლესობას კარგად აქვს განვითარებული, სპირალურად დახვეულია, ნიჟარა სიმაღლეში სხვადასხვანაირია. ზოგ ფორმაში ნიჟარა რედუცირებულია.

ქვეკლასი იყოფა ორ რიგად: 1) მჭდომარეთვალნიანები და 2) ღეროთვალნიანები.

1-ე ლირიგი. მჭდომარეთვალნიანები — *Basommatophora*

ამ რიგის წარმომადგენლებს თვალები მოთავსებული აქვთ მეორე წყვილი საცეცის ძირში. ნიჟარა კარგადაა განვითარებული, სპირალურად დახვეულია. უმთავრესად მტკნარი წყლის ფორმებია. აქაა განვითარებული ჩვენი მტკნარი წყლის მოლუსკების დიდი უმრავლესობა — *Limnaea*, *Planorbis*, *Physa*, *An-rylus* და სხვ. (სურ. 228).

მე-2 რიგი, ღეროთვალნიანები — *Stylommatophora*

ამ რიგის წარმომადგენლებს თვალები მოთავსებული აქვთ მეორე წყვილი საცეცის წვეროზე. უმრავლეს ფორმაში ნიჟარა კარგადაა განვითარებული, სპირალურად დახვეულია, ზოგ ფორმაში კი — რედუცირებულია. ხმელეთის ფორმებია, მათ ეკუთვნის ხმელეთის მუცელფეხიანი მოლუსკების უმრავლესობა: *Helix*, *Bradybaena*, *Vallonia*, *Clausilia* და სხვ., აგრეთვე ლოქორიები — *Arion* (სურ. 227), *Limax*, *Agriolimax* და სხვ.

მუცელფეხიანების გავრცელება და მათი პარაზიტული მნიშვნელობა

მუცელფეხიანების უმრავლესობა თავისუფლადმცხოვრებია, მოძრავია. პარაზიტული ფორმები ძლიერ მცირეა, პარაზიტობენ მხოლოდ კანკელიანების კანზე ან სხეულის ღრუში. პარაზიტული მუცელფეხიანი — *Parenteroxenos dogieli* (სურ. 229), სიგრძით 130 სმ, ცხოვრობს ჰოლოთურიის სხეულის ღრუში. ამ მუცელფეხიანებში პარაზიტულმა ცხოვრებამ გამოიწვია ძლიერი ცვლილება და აგებულების გამარტივება: ნიჟარის, მანტიისა და ფეხის დაკარგვა, საჭმლის მომწელებელი, სისხლის მიმოქცევისა და ნერვული სისტემების რედუქცია და სხვ.

მუცელფეხიანების უმრავლესობა ფსკერულ, ბენტოსურ ცხოვრებას ეწევა. ზოგი მათგანი, მცურავი ფორმები მაკროპლანქტონურია, ამათ ეკუთვნიან კარინარიები (სურ. 226), ფრთაფეხიანები (სურ. 224) და სხვ. ამ ფორმებში ნიჟარა ან რედუცირებულია, ან სულ გამჭრალი.

ფართოდაა გავრცელებული მუცელფეხიანები. ისინი გვხვდებიან ზღვებში. მტკნარ წყლებსა და ხმელეთზე. ჩვენს მტკნარ წყლებში დიდი რაოდენობით მოიპოვება მცირე ტბორულა (*Galba truncatula*; სურ. 228, 1) და სხვა ფორმები.

დიდია მუცელფეხიანების პრაქტიკული მნიშვნელობა. ზოგ ფორმას მოიპოვებენ, ზოგს სპეციალურად ამრავლებენ ადამიანის საცეცხად. ასეთია, მაგალითად.

ბალის ლოკოინა (სურ. 216). დიდი გამოყენება აქვს მას შორეული აღმოსავლეთის ქვეყნებში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, დასავლეთ ევროპაში და ნა-

წილობრივ ბალტიისპირეთში. ზოგიერთ მუცელფეხიანს *Clione limac a* (სურ. 224) საკვებად იყენებს ზოგი სარეწაო თევზი და ვეშაპი. გარდა სარკებლობისა მუცელფეხიანებს მანებლობაც მოაქვთ. ზღვის მუცელფეხიანებში, როგორც მანვე ფორმა, აღსანიშნავია რაპანა (*Rapana bezoar*; სურ. 224). რომელიც შავ ზღვაში შემოიჭრა ხმელთაშუა ზღვიდან. ის მსხვილი, მოლუსკია, მტაცებელია და ანადგურებს ხამანწყას (ორსაგდულიანი მოლუსკია, რომელიც საკვებადაა გამოყენებული).

ხმელეთის მუცელფეხიანებიდან აღნიშვნას იმსახურებენ ლოქორიები, რომლებიც ანადგურებენ ჭეჩილისა და ბოსტნის კულტურებს — იკვებებიან მათი ლეროებით, ფოთლებითა და ნაყოფებით.

მათ მიერ დაზიანებული ფოთლებისა და ნაყოფების გარეგნობა მეტად დამახასიათებელია: ფოთლებზე ემჩნევათ უსწორმასწორო ხერხები, ხოლო ნაყოფებზე — ფართო და ზერელე ორმოები, რაც საფხეკი (რადულა) მოქმედების შედეგია.

ველის ლოქორიები მრავლდებიან მთელი ზაფხულის განმავლობაში ძლიერ ინტენსიურად. 500-მდე კვერცხს ღებენ გროვებად (20—30 კვერცხი ერთად) მიწაში, ანდა ხავსის ქვეშ, საიდანაც 2—3 კვირის განმავლობაში იჩეკებიან ახალგაზრდა ლოქორიები, რომლებიც თვენახევარში გადაიქცევიან სქესმწიფე ინდივიდებად.

მათი გამრავლების ხარისხი ძლიერაა დამოკიდებული ტემპერატურასა და სინესტეზე. ოპტიმალური პირობებია გრილსა და ნესტიან ზაფხულში.

ხმელეთისა და მტკნარი წყლის მუცელფეხიანების გარკვეული ნაწილი ადამიანისა და ცხოველების პარაზიტული ჭიების შუამავალი მასპინძლებია და ამით ისინი ხელს უწყობენ პარაზიტული ჭიების გავრცელებას. ამ მხრივ აღსანიშნავია მცირე ტბორულა (*Galba truncatula*; სურ. 228, 1) რომელიც წარმოადგენს ღვიძლის პეზ (*Fasciola hepatica*) შუამავალ მასპინძელს. ეს მოლუსკი დიდი რაოდენობით გვხვდება პატარა წყალსატევებში, გუბურებში და სხვ.

კატის ორპირას (*Opisthorchis felineus*) შუამავალ მასპინძელს წარმოადგენს მტკნარი წყლის მუცელფეხიანი მოლუსკი — *Bithynia leachi*, ხოლო ადამიანის სისხლის პარაზიტების — შისტოზომების — შუამავალი მასპინძლებია შორეულ აღმოსავლეთში მტკნარი წყლის მუცელფეხიანები *Melania*-ს გვარიდან.

ლანცეტისებური ორპირას (*Dicrocoelium lanceatum*) შუამავალ მასპინძელს წარმოადგენს ხმელეთის მუცელფეხიანი მოლუსკი — *Helicella derbentina*.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ნათელია, თუ რა ყურადღება უნდა დაეთმოს მოლუსკების წინააღმდეგ ბრძოლას. გამოყენებულია ბრძოლის ქიმიური მეთოდი, მექანიკური განადგურება და სხვ.

მუსულფეხიანების ფილოგენია

პრიმიტიული მუცელფეხიანების (*Halotis*, *Patella* და სხვ.) ემბრიონული განვითარება საბუთს გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ მუცელფეხიანები წარმოიშვნენ ჭავწინიანი მოლუსკებისაგან. შემდეგ კი დაიწყო მუცელფეხიანების სხვადასხვა ფორმების სპეციალიზაცია. აქ მთავარი თორსიული პროცესის გამომუშავება, ნიჟარის ტურბოსპირალისა და ასიმეტრიის განვითარება.

ყველაზე მეტი ცვლილებები და სპეციალიზაცია განიცადეს ფილტვიანებმა

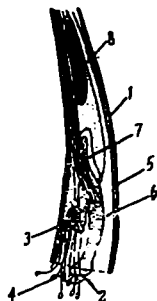
და უკანალაყუჩიანებმა. ფილტვიანებში ეს დაკავშირებული იყო წყლიდან ხმელეთზე გადასვლასთან (ლაყუჩების რედუქცია და ფილტვების განვითარება), ხოლო უკანალაყუჩიანებში — ნიჟარის რედუქციასა და უფრო მეტი მოქნილობა-მოძრაობასთან.

მე-2 კლასი. ნიჩაბფეხიანები—SCAPHOPODA

ნიჩაბფეხიანები შედარებით მცირე კლასია და მასში გაერთიანებული მოლუსკები მხოლოდ და მხოლოდ ზღვის ბინადარნი არიან. ისინი ბილატერული სიმეტრიის მქონე ცხოველებია; აქვთ მილისმაგვარი ფორმა, ორივე ბოლოზე ღიაა, ერთი მხარე ცოტათი შევიწროებულია, მოეპოვებათ ნიჟარა (სურ. 230), მანტია და მანტიის ღრუ, ფეხი და თავი მრავალრიცხოვანი საცეცებით, თვალები არა აქვთ. ლაყუჩები არ გააჩნიათ, მას სცელის უკანა ნაწლავის გამონაზარდები. სისხლის მიმოქცევის სისტემა რედუცირებულია, გული მოქმედებს წინაგულების გარეშე, სისხლისძარღვები არ არის, ნერვული სისტემა შედგება ნერვული კვანძებისაგან. აქვთ წყვილი თირკმელი. გაყოფილქეხიანებია, სასქესო სისტემა კენტია და იხსნება მარჯვენა თირკმელში. განვითარება მიმდინარეობს ტროქოფორისებური ლარვის წარმოქმნით.

ნიჩაბფეხიანთა კლასში სულ გაერთიანებულია 150 სახეობამდე. გრუნტში ბინადრობენ, მტაცებლებია, იკვებებიან უმთავრესად ფორამინიფერებითა და ახალგაზრდა ორსაგდელუიანი მოლუსკებით. ნიჩაბფეხიანები გავრცელებულია ყველა ზღვაში. ჩრდილოეთ ზღვებში ჩვეულებრივად გვხვდება ზღვის კბილი (*Dentalium entale*), სიგრძით 2—3 სმ.

ნიჩაბფეხიანები შედარებით ახლოს დგანან მუცელფეხიანებთან, მაგრამ ზოგი ნიშნის მიხედვით უჭირავთ შუამავალი მდგომარეობა მუცელფეხიანებსა და ფირფიტლაყუჩიანებს შორის. მათი წარმოშობა ჯერჯერობით უცნობია.



სურ. 230. *Dentalium entale* (ჩრდ. ზღვებში):

- 1—ნიჟარა; 2—ფეხი; 3—თავი; 4—თავის საცეცები; 5—მანტია; 6—მანტიის ღრუ; 7—ნაწლავი; 8—გონადა.

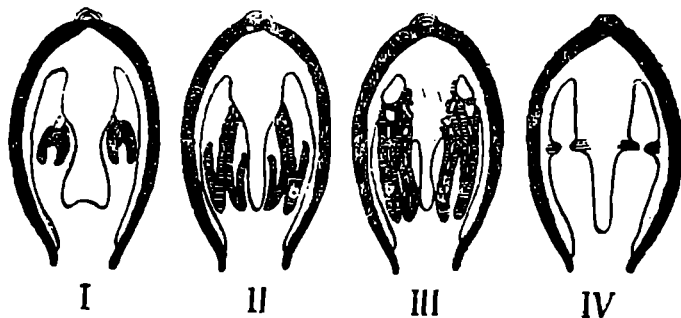
მე-3 კლასი. ფირფიტლაყუჩიანები. ანუ ოკსაგდელუიანები—LAMELLIBRANCHIATA, S. BIVALVIA

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ფირფიტლაყუჩიანები ბილატერული სიმეტრიის მქონე მოლუსკებია, მათი ნიჟარა შედგება ორი საგდელისაგან და სხეულს გვერდებიდან ფარავს. მანტიის ღრუ მანტიის კომპლექსის ორგანოებით მოთავსებულია სხეულის გვერდებზე (სურ. 231). თავი რედუცირებულია, გრძობათა ორგანოები სუსტადაა განვითარებული. არა აქვთ არც ყბები და არც რადულა, ვინაიდან ფირფიტლაყუჩიანები იკვებებიან წყლიდან გაფილტრული ორგანული ნივთიერებებით, რომლებიც პირში შეიწოვება მანტიის ღრუდან. ბილატერული სიმეტრია მკვეთრად გამოსახულია შინაგან აგებულებაშიც: ო რ წ ი ნ ა გ უ ლ ი ა ნ ი გ უ ლ ი, ო რ ი თ ი რ კ მ ე ლ ი და ა. შ. თავისუფლადმეტრავი ლარვა ტროქოფორული ტიპისაა (სურ. 232), ზოგს კი თავისუფლადმეტრავი ლარვა არ ახასიათებს.

ფირფიტლაუჩიანები ბინადრობენ ზღვებსა და მტკნარ წყლებში. ცნობილია 15000-მდე სახეობა.

ამ კლასის ტიპობრივი წარმომადგენლებია უკბილო. ანუ ანოდონტა (*Anodonta*). ცოცხალ უკბილოს წყლის გარეშე მაგრად აქვს შეკრული ნიჟარის საგდულები წყვილი შემრთველი (შემკვრელი) კუნთით, ისე, რომ ყველა რბილი ნაწილი თავსდება ნიჟარაში. წყალში კი ნიჟარა გაღებულია და სხეულის წინა ნაწილში იქიდან გამოშვერლია პალოსმაგვარი ფეხი, ხოლო უკანა ნაწილში — მანტიის ორი მცირე გამოწაზარდი — ქვედა შემყვანი და ზედა გამომყვანი სიფონები (სურ. 233, ა). ნიჟარა შედგება ორი გვერდითი, სრულიად სიმეტრიული საგდულისაგან ექსცენტრულად მდებარე მწვერვალებით. ზურგის მხარეზე ნიჟარას აქვს ელასტიკური იოგი — ლიგამენტი, რომელიც აერთებს ორივე საგდულს და ავტომატურად ალებს მათ, როდესაც შემრთველი



სურ. 231. ორსაგდულიანი მოლუსკების მანტიის ღრუ და ლაუჩების აგებულება (სხეულის სქემატური განივი კრილი).

I — პრეელაღაუჩიანება; II — ძაღლაუჩიანება; III — ნამდვილი ფირფიტლაუჩიანება; IV — ძგელლაუჩიანება.

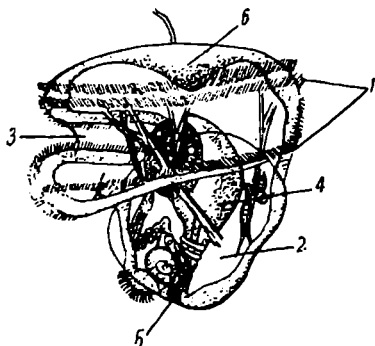
კუნთების მოქმედება შესუსტებულია. ლიგამენტი წარმოიქმნება ნიჟარის გარეგანი ორგანული შრისაგან — კონქიოლინისაგან (კეროტინისაგან). კონქიოლინი ცილოვანი ნივთიერებაა, შეიცავს 50% ნახშირბადს, 16,5% აზოტს, 0,2% გოგირდს და სხვ. ფირფიტლაუჩიანების ნიჟარა, ისე როგორც საერთოდ მოლუსკებისა, შედგება სამი შრისაგან. გარეგანი შრის გარდა არის კიდევ ორი კიროვანი შრე — შუა შრე, ანუ ფაიფურისა (ოსტრაკუმ) და შიგნითა — სადაღისა (კიპოსტრაკუმ). ნიჟარა მატულობს თავის თავისუფალ კიდეზე, მწვერვალები კი ყველაზე ხნიერი, საწყისი ნაწილებია საგდულებისა. რომლებსაც შემდეგ ნაპირებზე ემატება სულ ახალ-ახალი სანიჟარო ნივთიერება. ზრდის ასეთი ხასიათის შესაბამისად ნიჟარაზე შეიძლება გავარჩიოთ ნამატის ყოველწლიური შრეები, რომლებიც პარალელურად მიჰყვებიან ნიჟარის თავისუფალ კიდეს და საშუალებას იძლევიან გაირკვეს ცხოველის ასაკი.

როგორც აღნუნული იყო, ნიჟარა შიგნიდან ამოფენილია სადაფის შრით, რომელსაც შუქსხვითა ინტერფერენციის უნარია აქვს. ამის გამო სადაფი ბრწყინავს და სხვადასხვა ფერით ეღვარებს. ორივე საგდულის შინაგან მხარეზე არის

ზოგიერთი რბილი ნაწილის ანაბექდი: ორი შემრთველი კუნთის, მანტიის ხაზის, ფეხის შემზიდველი ორი კუნთის (რეტრაქტორები), ფეხის გამომწვევი ერთი კუნთის (პროტრაქტორი) ანაბექდები (სურ. 233, ბ).

მანტიით ამოფენილია ორივე საგლეული. მისი გარეთა ეპითელიუმში მონაწილეობას ლებულობს ნიჟარის სამივე შრის ფორმირებაში დაზიანებული უბნების აღდგენისას. მოლუსკის ნორმალური ზრდის დროს კი ნიჟარის აგებაში მონაწილეობას ლებულობს მანტია მთელ მის სიგრძეზე.

სხეულის უკანა ნაწილში მანტიის ნაკეციბი მთლიანად არ არიან შეზრდილი და ქმნიან ორ სიფონს. ქვედა — შემყვანი სიფონს აქვს ფორჩხებული კიდე, რომელსაც მოეპოვება რიგი გამონაზარდები, ანუ პ ა პ ი ლ ე ბ ი (სურ. 234). ნაკეცებსა და სხეულს შორის იქმნება მანტიის ღრუ, რომელშიც მოთავსებულია ლაყუჩები (სურ. 234). მანტიის ღრუში იხსნება: წინა ნაწილში — პირის ხვრელი, ხოლო უკანა ნაწილში, გამომყვანი სიფონის ახლოს — ანალური ხვრელი, თირკმლებისა და სასქესო ჯირკვლების ხვრელები. ლაყუჩების მთელი ზედაპირი დაფარულია წამწამოვანი ეპითელიუმით, რომლის მუღმივი მოძრაობა იწვევს წყლის მუღმივ დინებას შემომყვანი სიფონიდან მანტიის ღრუში. წყალთან ერთად შემოდინან საკეციბი ნაწილაკები და სუნთქვისათვის აუცილებელი ენგბადი. მანტიის ღრუში წყალი რთულ გზას გაივლის და გამომყვანი სიფონიდან გამოაქვს ნახშირორჟანგი, ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტები და ექსკრემენტები.



სურ. 232. ზღვის ორსაგლეულიანი მოლუსკის ღრუვა:

- 1 — წამწამოვანი გვირგვინი; 2 — ნიჟარის ნერგი; 3 — პირი; 4 — ეჭვი; 5 — ანალური ხვრელი; 6 — თხემის ფორფიტა.

ფორფიტლაყუჩიანთა ფეხი კუნთოვანი სოლისებური გამონაზარდია. ფეხს აქვს ორგვარი კუნთები — ფეხის შემწვევი და ფეხის გამწვევი კუნთები.

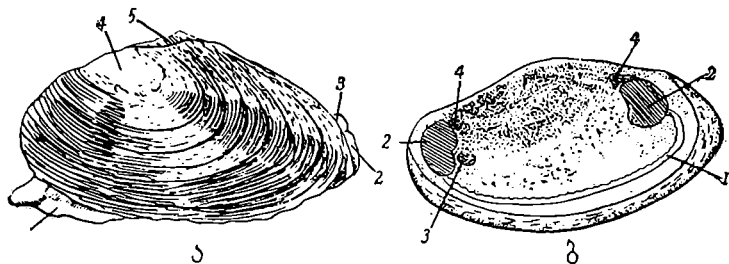
სხეულის ღრუ ძლიერ რედუცირებულია და წარმოდგენილია მხოლოდ პერიკარიუმითა და სასქესო ჯირკვლების ღრუთი (სურ. 234).

ნერვული სისტემა შედგება თავის, ფეხისა და ტანის ნერვული კვანძებისაგან (სურ. 235). ყოველი წყვილი კვანძი ერთმანეთთან შეერთებულია მოკლე კომისურებით. გარდა ამისა, თავის, ფეხისა და ტანის კვანძები ერთმანეთთანაა შეერთებული.

გრძნობათა ორგანოები სუსტადაა განვითარებული და წარმოდგენილია უმთავრესად მგრძნობიარე უჯრედებით, რომლებიც გაბნეულია პირის ლაპოტების ეპითელიუმში, შემყვანი სიფონის პაპილებსა და მანტიაში. აქვთ აგრეთვე სტატოცისტები და ოსფრადიები.

ს ა კ მ ლ ი ს მ ო მ ნ ე ლ ე ბ ე ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა ი წყება პირის ხვრელით,

მის ორივე მხარეზე წყვილი პირის ლაპოტია. პირი გადადის მოკლე საყლაპავ მილში, ეს უკანასკნელი კი კუჭში. კუჭის ირგვლივ მდებარეობს საკმ-

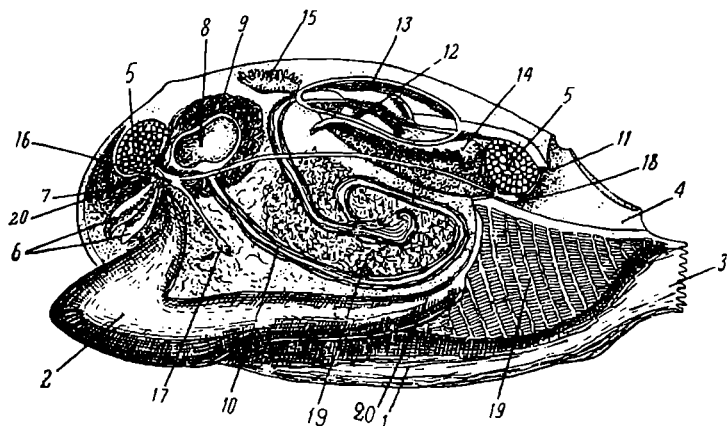


სურ. 233. ა — უკბილო (*Anodonta*; ფეხისა და სიფონის ჩვეულებრივი მდებარეობით):

1 — ფეხი; 2 — პირის სიფონი; 3 — ანალური სიფონი; 4 — ნიჟარის მწვერვალი (თხემი), დაფარული ფაიფურის ფენით; 5 — ლიგამენტი.

ბ — უკბილოს პირველი საგდული შიგნიდან: 1 — მანტიის ხაზი; 2 — შემრთველი კუნთების ანაბეჭდები; 3 — ფეხის პროტრაქტორის ანაბეჭდი; 4 — ფეხის რეტრაქტორის ანაბეჭდები.

ლის მომწელებელი ჭირკველი, ანუ ლვიძლი. კუჭიდან იწყება გრძელი ნაწლავი. კმნის რამდენიმე მარყუეს და ანალური ხვრელით იხსნება გამოშვებულ სიფონთან, სუნთქვის ორგანოებია ლაყუჩები, რომლებიც მდებარეობენ



სურ. 234. უკბილოს შინაგანი აგებულება (სქემატურად).

1 — მანტია; 2 — ფეხი; 3 — პირის სიფონი; 4 — ანალური სიფონი; 5 — შემრთველი კუნთები; 6 — პირის საცეცხები; 7 — პირის ხვრელი; 8 — კუჭი; 9 — ლვიძლი; 10 — ნაწლავი; 11 — ანალური ხვრელი; 12 — გული; 13 — პერიკარდიუმი; 14 — თირკმელი; 15 — კეზერის ორგანო; 16 — თავის კვანძი; 17 — ფეხის კვანძი; 18 — ვისცერალური კვანძი; 19 — გონადა; 20 — მანტიის ღრუ.

ფეხის გვერდებზე და თითოეულ მხარეზე ორი — შინაგანი და გარეგანი — ნახე-
ვარლაცუქით არიან წარმოდგენილი.

ყოველი ნახევარლაცუქი წარმოიქმნება სალაცუქე ძაფებისაგან, ისინი ერთ-
დებიან და ქმნიან სალაცუქე ფირფიტებს — აღმავალსა და დაღმავალს.

პირველად ლაცუქი იანების, ძაფლაცუქი იანების, ნამ-
დვილი ფირფიტლაცუქი იანე-
ბისა და ძგიდელაცუქი იანების
ლაცუქების აგებულების სქემატური განივჭ-
რილი გამოსახულია 231 სურათზე.

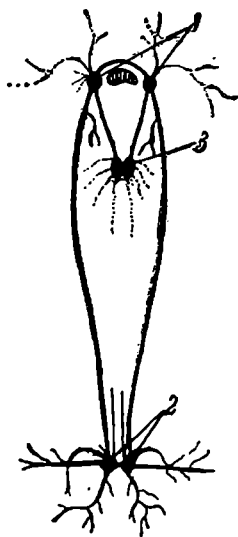
სისხლის მიმოქცევის სის-
ტემა ღიაა. ზურგის მხარეზე მოთავსებულია
გული, რომელიც შედგება პარკუქისა და ორი
წინაგულისაგან. პარკუქიდან წინ და უკან გა-
მოდის ორი აორტა, შემდეგ ისინი იყოფა
არტერიებად და კაპილარებად. კაპილარებიდან
სისხლი გადადის ლაცუქებში, რომლე-
ბიც მოთავსებულია პარენქიმაში. ნახშირორ-
ანგი მდიდარი სისხლი გროვდება ვენებში,
გაივლის ლაცუქებსა და გამოყოფის ორგანო-
ებში, შემდეგ სისხლი მიდის წინაგულებში,
ხოლო აქედან — პარკუქში.

გამომყოფ ორგანოებს წყვი-
ლი თირკმელი წარმოადგენს, რომლებსაც
ბოიანუხის ორგანოებს უწოდებ-
ენ. გარდა ამისა, გამოყოფის ფუნქციას ასრუ-
ლებს კებერიის ორგანო, რომელიც
წარმოადგენს პერიკარდიუმის წინა კედლის
ჭირკვლოვან გამსხვილებას.

უკბილოები გაყოფილ სქესიანე-
ბია. წყვილი სასქესო ჭირკვალი, ანუ
გონადა მოთავსებულია ფეხის ზემო ნაწილში ნაწლავის მარჯულებს შორის
სურ. 234).

განაყოფიერება წარმოებს მანტიის ღრუში, სადაც იღება კვერცხები და
წყლით მოიტანება სპერმატოზოიდები. განაყოფიერებული კვერცხის შემდგომი
განვითარება მიმდინარეობს ლაცუქებში, სადაც ვითარდება ლარვეული ფორმე-
ბი — გლოქიდიები, რომლებსაც ორსაგდელიანი მოლუსკის ფორმა აქვთ
(სურ. 236).

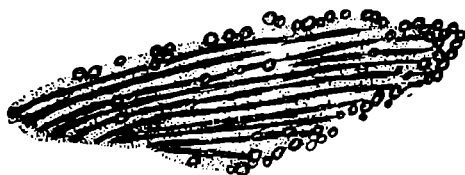
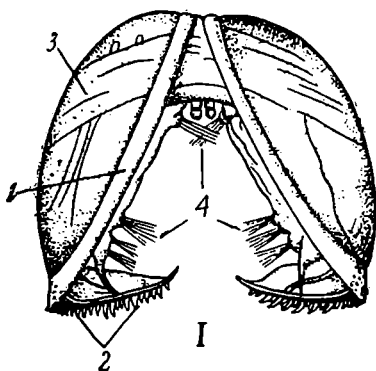
ერთ მოლუსკში შეიძლება განვითარდეს რამდენიმე ათასი გლოქიდი. გლო-
ქიდიები მდედრის ლაცუქებში რჩებიან გაზაფხულამდე, სქესმწიფობას კი აღწე-
ვენ შემოდგომამდე. გლოქიდიების შემდგომი განვითარება მიმდინარეობს თევზის
ფარფლებზე. ეს ხდება შემდეგნაირად: როცა გლოქიდიების შემცველი მოლუს-
კის ახლო ვასკულარეს თევზი, მოლუსკი გამომყვანი სიფონიდან ისვრის გლოქი-
დიებს გარემომცველ წყალში. განსაკუთრებული მწეხავი ძაფების, ე. წ. ბი-
სუსის ძაფებისა და ლარვეული ნიჟარის ქიცვების საშუალებით გლო-
ქიდიები მიემაგრებიან თევზს ლაცუქებზე ან ფარფლებზე.



სურ. 235. უკბილოს ნერველი
სისტემა (სქემატურად):

1 — თავის კვანძები; 2 — ტანის კვან-
ძები; 3 — ფეხის კვანძები.

გლოქიდების მიერ გამოწვეული პატარა კრილობის ირგვლივ გაღიზიანებული ეპითელიუმი წაიზრდება და თანდათანობით ფარავს გლოქიდს. მიღებული სიმსივნის შიგნით გლოქიდი იკვებება ოსმოსურად მასპინძლის ხარჯზე. პა-



II

სურ. 236. უკბილოს გლოქიდები.

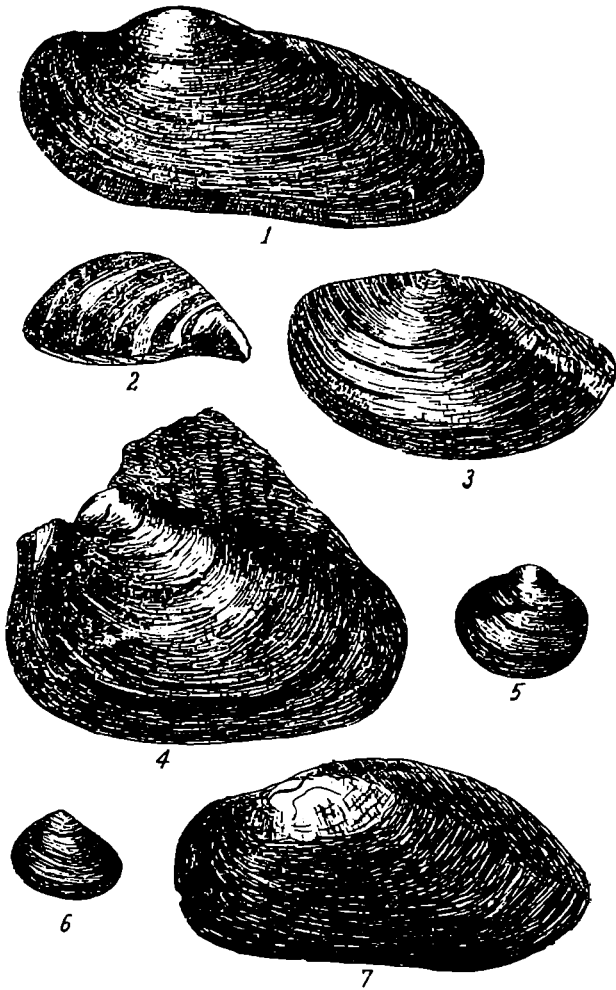
- 1 — ცალკეული გლოქიდი; II — გლოქიდი-
ბი თევზის ფარულზე.
1 — ნიჟარის საგდულები; 2 — მისი კბიანები; 3 — შემრთველი
კენთი; 4 — მგრძნობიარე ჯავრები.

რაზიტული ცხოვრება გრძელდება 1—2 თვემდე, რის შემდეგ პატარა მოლუსკი ტოვებს თევზს, ეშვება ფსკერზე და იწყებს ნორმალურ ცხოვრებას. ამრიგად, უკბილოთა განვითარება დაკავშირებულია დროებით პარაზიტუზმთან, რომელიც გამოსადეგია როგორც კვების, ისე წყალმავალი მოლუსკის დიდ მანძილზე გადატანის მხრივ.

უკბილოთა სხვადასხვა სახეობები გავრცელებულია როგორც გამდინარე, ისე გაუმდინარ წყალსატევებში.

საბჭოთა კავშირში ცნობილია მსხვილი უკბილო მოლუსკი — *Anodonta cygnea* (სურ. 237, 3). ზომით 20 სანტიმეტრამდეა, ბინადრობს გაუმდინარ წყალსატევში. უფრო მცირე ზომისაა *Anodonta piscinalis*, რომელიც ცხოვრობს მდინარეებში.

უკბილოები, ისე როგორც ფირფიტაყუჩიანების უმრავლესობა, ფილტრატორებია — იკვებებიან წყლიდან გაფილტრული მიკროორგანიზმებითა და ლეტრიტით.



სურ. 237. მტკნარი წყლის ორსაგდულოანი მოლუსკები:

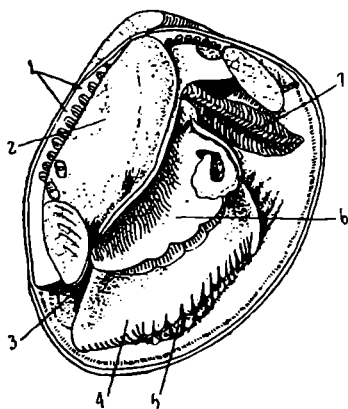
1 — უნიო (*Unio pictorum*); 2 — დრეისენა (*Dreissena polymorpha*); 3 — ანოდონტა (*Anodonta cygnea*); 4 — *Cristaria plicata*; 5 — *Sphaerium corneum*; 6 — პისიდიუმი (*Pisidium amnicum*); 7 — *Margaritana margaritifera*.

ფირფიტლასუჩიანთა კლასიფიკაცია

ფირფიტლასუჩიანების კლასი იყოფა 4 რიგად: 1) პირველადლასუჩიანები; 2) ძაფლასუჩიანები; 3) ნამდვილფირფიტლასუჩიანები და 4) ძვიდლასუჩიანები.

1-ელი რიგი. პირველადლაყუჩიანები— *Protobranchia*

პრიმიტიულ ფირფიტლაყუჩიანთა ყველაზე მომცრო ჯგუფია. პრიმიტიულობა გამოსახულია რიგ ნიშნებში: ნიჟარატაქსოლონტური ბოქლომით, ლანჩიანი ფეხი, ტიპობრივი ქტენიდიები (სურ. 240), პლევრული განგლიონები განკერძოებულია ცერებრალურებისაგან, სპეციალური სასქესო სადინარები არა აქვთ—გონადების ღრუ შეერთებულია თირკმლებთან და ამდენად თირკმლები წარმოადგენენ ცელომოდუქტებს, ისევე, როგორც რგოლიან ჰიებთან. ამ რიგის წარმომადგენლები — *Nucula*, *Nuculana*, *Joldia* — დამახასიათებელია ჩრდილოეთის ზღვებისათვის (სურ. 239, 2; სურ. 240).

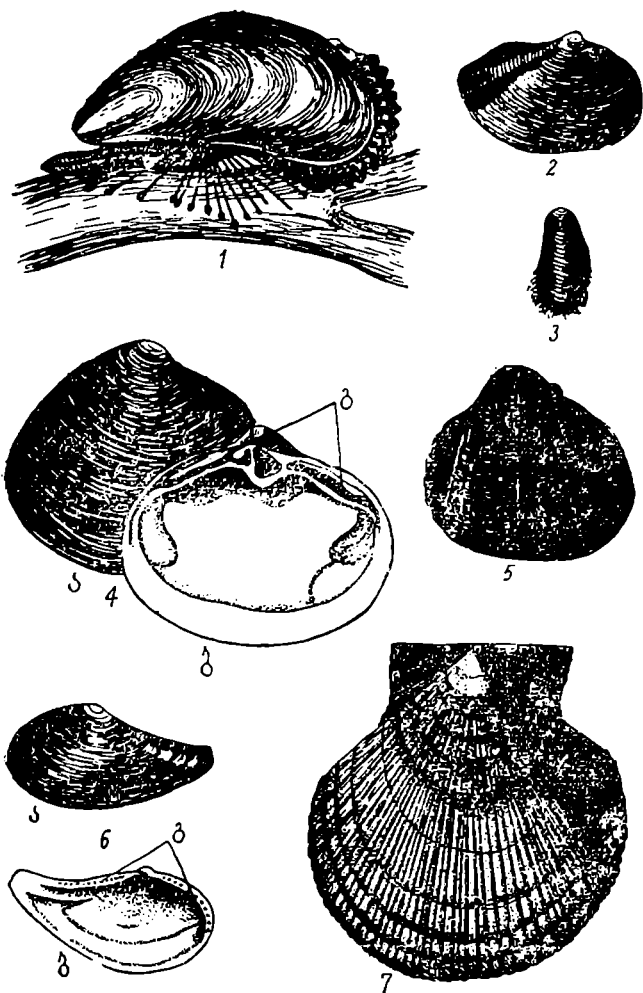


სურ. 238. *Nucula* (ნიჟარის მარცხენა საგდული დამანტია მოცილებულია), ხელი მარცხნიდან.

1 — მანტიის გამონაზარდები; 2 — შიგნეულობის პარკი; 3 — პირის ხრელი; 4 — ფეხი მისაწოვრებისმავარი გამონაზარდებით; 5 — ფეხის ძირი; 6 — პირის ლაპოტები დანამატებით; 7 — ქტენიდა (მარცხენა).

მე-2 რიგი. ძაფლაყუჩიანები — *Filibranchia*

ფირფიტლაყუჩიანთა დიდი ჯგუფია, რომელთა ლაყუჩების ფურცლები სიგრძეზე გაჭიმულია ძაფისებურად (სურ. 231). ამათ ეკუთვნით: ზღვის სავარცხელი (*Pecten*), რომელიც ხასიათდება მრავალრიცხოვანი მანტიური თვალით, მოკლე ხანს ცურვის უნარით საგდულების შენაცვლებითი სწრაფი გაშლისა და რახუნით სწრაფად დახურვის მეშვეობით; საჭმელი მიტილუსი (*Mytilus edulis*) ნოეს კილობანი (*Arca noae*) ტაქსოლონტური კლიტით; ხამანწყა (*Ostrea sublamellosa*).

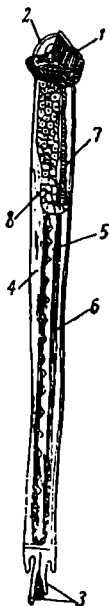


სურ. 239. ზღვების ორსაგდულიანი მოლუსკები:

1 -- *Mytilus edulis*; 2 — *Portlandia arctica*; 3 — *Modiola phaseolina*; 4 — *Spisula sachalinensis* (ა — გარედან; ბ — შიგნიდან; გ — ქეტეროდონტურ ბოქლოში); 5 — *Cardium edule*; 6 — *Leda pernula* (ა — გარედან; ბ — შიგნიდან; გ — ტაქსოდონტურ კლიტე) 7 — *Pecten islandica*.

მე-3 რიგი. საკუთრივფირფიტლაცუჩიანები—
Eulamellibranchia

ამ რიგის წარმომადგენლებს ახასიათებს რთული ჰეტეროდონტული ბოქლოპი, ე. ი. ნაირკბილიანი არიან მარჯვენა და მარცხენა საგდულეებზე. ლაცუჩები ნამდვილ ფირფიტებად გადაიქცა (სურ. 231). ამათ ეკუთვნით: ყველა მტკნარი წყლის ფორმა, აგრეთვე ზღვის მრავალი ფირფიტლაცუჩიანიც: გულნაირა (*Cardium*; სურ. 239, 5), უკბილო (*Anodonta*), სადაფა (*Unio*; სურ. 237), გემის ქია, ანუ ტერედო (*Teredo navalis*; სურ. 240), რომელიც წარმომადგენს მოთეთრო ჰიისმაგვარ ცხოველს, რედუცირებული ნიჟარით. იგი სიგრძეში 10 სმ აღწევს. ის გრძელ სასველეებს ხრავს ზღვაში მოყოლილ ხეში. მისი შესევის საგანია გემების ხის ფსკერი და სხვ.



სურ. 240. გემის ქია — *Teredo navalis*.

1 — რედუცირებული ნიჟარა; 2 — რედუმენტული ფეხი; 3 — სიფონები; 4 — მანტიის ღრუ; 5 — ლაცუჩები; 6 — ნაწლავი; 7 — გული; 8 — ჯონალები.

მე-4 რიგი. ძგიდელაცუჩიანები— *Septibranchia*

ამ რიგის წარმომადგენლებს ლაცუჩები არა აქვთ, სუნთქვის მნიშვნელობას მანტიის ღრუს ზედა განყოფილება ასრულებს (სურ. 231). ისინი ბინადრობენ ზღვის ფსკერზე, შლამში. წარმომადგენელია *Cuspidaria*.

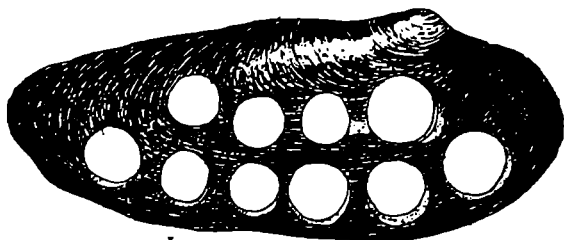
ფირფიტლაცუჩიანების პაპატიკაული მნიშვნელობა

დიდია ფირფიტლაცუჩიანების მნიშვნელობა; მრავალი მათგანი სასარგებლოა, გამოყენებულია საკვებად: ხამანწყა (*Ostrea*), რომელსაც არა მარტო იჭერენ, არამედ ხელოვნურადაც ამრავლებენ ზღვებში, მიტილუსი (*Mytilus*); ზღვის სავარცხელი (*Pecten*) და სხვ.

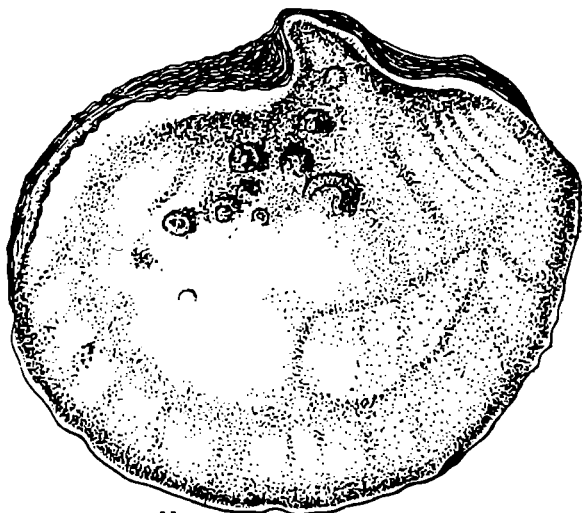
მრავალი ფირფიტლაცუჩიანის ნიჟარისაგან ამზადებენ ღილებსა და სხვადასხვა სამკაულებს. ზოგს იჭერენ მარგალიტის მოპოვების მიზნით (მაგალითად. *Pteria margaritifera* და სხვ.).

მარგალიტი მაშინ წარმოიქმნება, თუ რაიმე უცხო სხეულები (სილა, პარაზიტული მწოველი და სხვ.) მოხვდება ნიჟარისა და მანტიის ეპითელიუმის შორისეთში, ისინი გაეხვევიან სადაფის კონცენტრულ ფენებში და გარდაიქმნებიან მარგალიტებად (სურ. 241).

ფირფიტლაყუჩიანებს მავნებლობაც მოაქვთ. ასეთია, მაგალითად, გემის კია (*Teredo navalis*), რომელიც ხვრეტს გემისა და ნავსადგურების სხვადასხვა ხის ნაგებობებს. არიან კიდევ ისეთი ფირფიტლაყუჩიანები, რომლებიც სახლ-დებიან წყალგამტარ მილებში დიდი რაოდენობით, გემის ქვედა ნაწილს შემო-ევრებიან და ხელს უშლიან გემის მოძრაობას, სვლას.



I



II

სურ. 241. სარეწაო ორსაგდულიანები.

I—მდინარის სადაფის ნიჟარა ღილებისათვის წრეების ამოკრის შემდეგ; II—მეშარგალიტეს (*Pteria*) საგდული მასზე წარმოშობილი მარგალიტებით.

ფირფიტლაყუჩიანთა ფილოგენია

სწორი ნერვული ჰიშები და ანალური ხვრელის უკანმდებარეობა იმაზე მიუ-თითებს, რომ ფირფიტლაყუჩიანებში ადგილი არ ჰქონია თორსიულ პრო-ცესს (მანტიის ღრუსა და მისი კომპლექსის 180°-ით მობრუნება, ანუ ლარვე-ლი დახვევა), რაც დამახასიათებელია მუცელფეხიანებისათვის. ლანჩიანი ფეხით

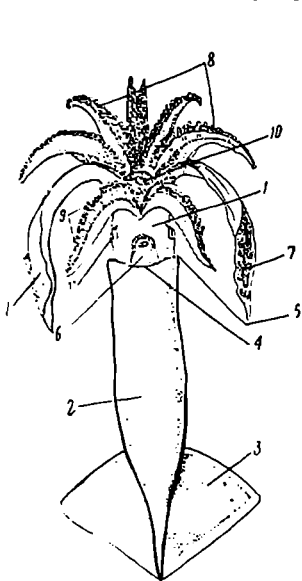
ფირფიტლასუქიანები უახლოვდებიან ჯაემწიანებსა და მონოპლაკოფორებს. ფირფიტლასუქიანებიც ისეთივე სპეციალიზებული ცხოველებია, როგორც მუცელფეხიანები და შეიძლება ისინი ორივენი წარმოიშენენ ერთი საერთო წინაპრისაგან, ხოლო შემდეგ, ფსკერულ ცხოვრებასთან დაკავშირებით, ფირფიტლასუქიანებში წარმოიქმნება ორი საგდული და სხვა ნართაულები, რომლებიც აუცილებელი იყო.

საკვების მოპოვების პასიურმა ხერხმა — ფილტრაციამ, რომლის დროსაც ცხოველი ნაკლებად მოძრაობს, გამოიწვია რედუქცია თავისა, სადაც თავმოყოლია გოძნობათა ორგანოები.

ზოგი ფირფიტლასუქიანი კი გამოვიდა ამ ფსკერული ცხოვრებიდან და შეიძლება უფრო მოძრავი გახდა.

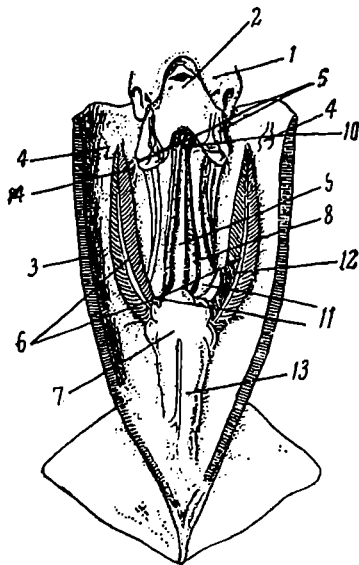
მე-4 კლასი თავფეხიანები—CEPHALOPODA

თავფეხიანები ბილატერალურ-სიმეტრიული ცხოველებია, რომელთა პირი შემორტყმულია მრავალრიცხოვანი საცეცებიით. ეს საცეცები წარ-



სურ. 242. წყნარი ოკეანის კალმარის (*Ommastrephes sloanei pacificus*) მუცლის მხრიდან.

- 1 — თავი; 2 — ტანი; 3 — ფარფლი;
- 4 — მანტიის კიდე; 5 — მანტიის ღრუში შესასვლელი; 6 — ძაბრი; 7 — დამჭერი საცეცები; 8 — მოკლე საცეცები; 9 — მისაწოვრები; 10 — პირი;
- 11 — თვალები.



სურ. 243. წყნარი ოკეანის კალმარის მამრი (მანტიის ღრუ გახსნილია, მანტია გაჭრილია შუა ხაზზე და გვერდებზე გადაწეულია)

- 1 — თავი; 2 — ძაბრი; 3 — მანტია; 4 — საკინძეების ლილეაკები; 5 — საკინძეების ლარები;
- 6 — ლაყურები; 7 — შინაგანი ორგანოების პარკი; 8 — სამელნე პარკი; 9 — სწორი ნაწლავი;
- 10 — ანალური ხერელი; 11 — თირკმლების ხერელი; 12 — მამრობითი სასქესო ხერელი;
- 13 — უკანა აორტა; 14 — მანტიის ვარსკვლავისებური ნერვულ კვანძი.

პოდგენენ ძლიერ სახეშეცვლილ ფეხებს, რომელთაც დაკარგული აქვთ თავიანთი ჩვეულებრივი ფუნქცია. ფსკერულ თავფეხიანთა ერთ-ერთ მცირე ჯგუფს აქვს თავისებური გარეგანი ნიჟარა; უმრავლესობას კი ნიჟარა არა აქვს ან მოკოვება რუდიმენტის სახით, რომელიც ჩაჭდარია კანქვეშ ტანის ზურგის მხარეზე. მოძრაობენ მანტიის ღრუდან გამოღვენილი წყლის ბიძგებით, ე. ი. რეაქტიულად.

გარეგანიჟარიან თავფეხიანებს აქვთ ორი წყვილი ლაყუჩი და ორი წყვილი წინაგული, შინგანნიჟარიანებს კი — ერთი წყვილი წინაგული. განვითარება პირდაპირია, ლარვის გარეშე.

ზინდარობენ მხოლოდ ზღვებში. ცნობილია თანამედროვე თავფეხიანთა 200-მდე სახეობა, გადაშენებული თავფეხიანებიდან კი — 8000-მდე სახეობა.

თავფეხიანთა კლასის ტიპობრივი წარმომადგენელია წყნარი ოკეანის კალმარი (*Ommastrephes sloanei pacificus*).

კალმარის სხეული წაგრძელებულია, ცილინდრული კარგად გამოხატული თავით და წაწვეტიანებული უკანა ბოლოთი (სურ. 242). სხეულის გვერდებზე უკანა ნაწილში წარმოიქმნება ტყავის ნაოჭები, ე. წ. სამკუთხოვანი ფარფლები, რომლებიც სხეულს წონასწორობას აძლევენ. სხეულის საერთო სიგრძე 40—50 სანტიმეტრია.

თავზე წინ მოთავსებულია პირი, რომელიც შემორტყმულია 10 საცეცით, ანუ ხელით, ამათგან 8 მოკლეა, 2 კი გრძელი, ე. წ. დამჭერი საცეცია, მოკლე საცეცებზე ორრიგად განლაგებულია მისაწოვრები, რომლებიც საშუალებას აძლევენ ცხოველს არაჩვეულებრივ მჭიდროდ მიემაგროს ფსკერს, ნადავლს, აკვარიუმის კედელს და სხვ. დამჭერი ხელები კი მისაწოვრებს შეიცავენ მხოლოდ გავართობულ ბოლოზე.

მუცლის მხარეზე თავს აქვს ძაბრი, რომელიც ფართო ბოლოთი იხსნება მანტიის ღრუში, ხოლო ვიწრო ბოლოთი — გარეთ. თავს ორივე გვერდზე ასხია რთული აგებულების წყვილი თვალი. თითოეული თვალის ქვეშ მოთავსებულია ყნოსვის ორმოები.

ტანი ჩაცმულია მანტიაში ყოველი მხრიდან. ზურგზე მანტია წარმოქმნის თვით ტანის საფარველებს, მუცლის მხარეზე ის გამოყოფილია ტანისაგან მანტიის ღრუთი. ტანის თავში გადასვლის ადგილას ეს ღრუ უერთდება გარემომცველ არეს ნაპრალისებური მუცლისიერი ჭუჭრუტანით.

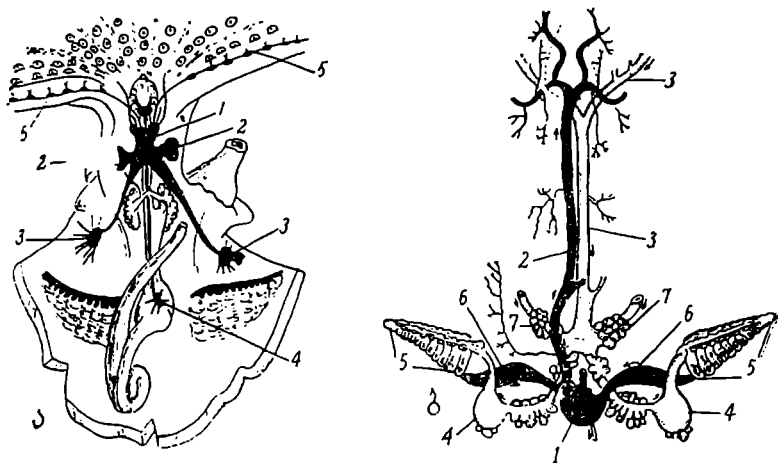
მუცლისიერი ჭუჭრუტანის დასაკეტად არსებობს განსაკუთრებული მოწყობილობა ერთი წყვილი ნახევარმთვაროვანი ორმოს სახით ტანის მუცლის მხარეზე, რომელთა შესაბამისად მანტიის შიდა მხარეზე ძეგს ორი მგაარი ხრტილოვანი ბორცვი, ანუ საკინძე. მანტიის კუნთების მოქმედებით მანტია ეხუტება ტანს, საკინძეები ზემოაღწერილ ორმოებში შედის და თითქოს შიაბნევენ მანტიას სხეულზე და ამით კეტავენ მუცლისიერ ჭუჭრუტანას.

ორთავე სასაკინძე ორმოს შორის ტანის მუცლისიერ მხარეზე, როგორც აღნიშნული იყო, მოთავსებულია ძაბრი; იგი საჭიროა მოძრაობისათვის.



სურ. 244. წყნარი ოკეანის კალმარის ზურგის ფირფიტა.

როცა მანტიის ქუჭრუტანა დახურულია, მანტია უჭერს ტანს მასში მდებარე მრავალი კუნთის მოქმედებით და წყალი ღონივრად ისხმება გარეთ ძაბრის წინა ნახვრეტიდან, რითაც ცხოველს უკუბიძგი ეძლევა. მერე ქუჭრუტანა იღება და მანტიის ღრუ გარემომცველი წყლით ივსება. ამას მოჰყვება ქუჭრუტანის ახალი დაკეტვა, მანტიის შეკუმშვა, ახალი ბიძგი. მანტიის რიტმული შეკუმშვა და წყლის გამოსროლა საჭიროა, ერთი მხრივ, როგორც სუნთქვის აქტი წყლის გამოსაცვლელად მანტიის ღრუში, მეორე მხრივ — ცურვითი მოძრაობისათვის, რომელიც თავფეხიანებში წარმოებს ბიძგებით უკანა ბოლოთი წინ.



სურ. 245. ა — რვაფეხას ნერვული სისტემა:

1 — თავის კვანძი; 2 — თვალბის კვანძები; 3 — ვარსკვლავისებური კვანძები; 4 — კუპის კვანძი; 5 — საცეცხის ნერვები.

ბ — თავფეხიანი მოლუსკის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა: 1 — პარკუჭი; 2 — აორტა; 3 — დიდი თავის ვენა; 4 — ლაუჩების გული; 5 — ლაუჩები; 6 — წინაგულები; 7 — ვენური ძარღვების ბრმა გამობურცულობანი.

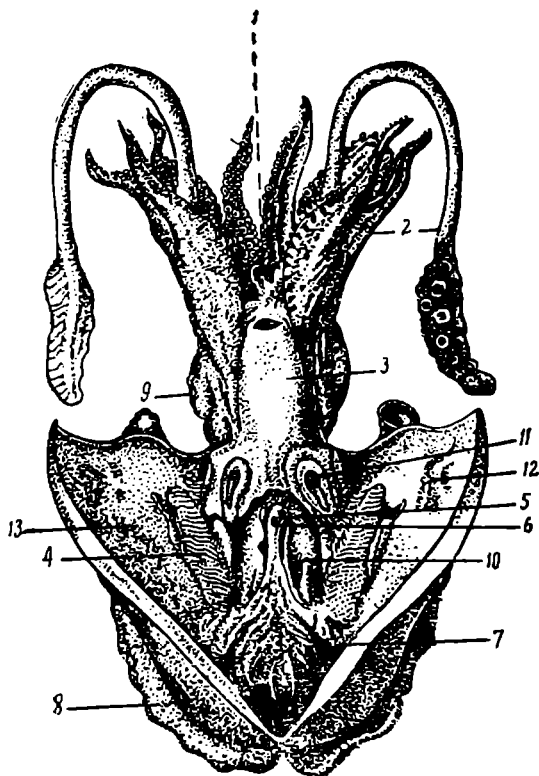
მანტიის ღრუში (სურ. 243) მოთავსებულია წყვილი ლაუჩი, ანალური ხვრელი, თირკმლების ხვრელები, სასქესო ჯირკვლების ხვრელები (ერთი — მამრებში, წყვილი — მდედრებში), მათ ცვირლით კი — სანაქუჭე ჯირკვლების ხვრელები.

კალმარის შინაგანი ჩონჩხი რუდიმენტული ნიჟარის, ე. წ. ზურგის ფირფიტითა (სურ. 244) და ხრტილით არის წარმოდგენილი. ეს ზურგის ფირფიტა წაგრძელებული რქოვანი წარმონაქმნია, რომელიც ძვეს კანქვეშ ზურგის მხარეზე. კალმარის ხრტილოვანი ჩონჩხი შედგება თავის ხრტილისაგან, რომელიც თავის ტვინის ირგვლივ ძვეს, და საკინძვებისა და ფარფლების ხრტილისაგან.

ნერვული სისტემა ძლიერ განვითარებულია (სურ. 245, ა), რაც დაკავშირებულია კალმარის აქტიურ ცხოვრებასთან, მის ძლიერ მოძრაობასთან. ნერვული სისტემა შედგება „თავის ტვინისაგან“, რომელიც მდებარეობს სხეულის ზურგის მხარეზე, უშუალოდ ხაზის უკან და ინერვირებს საყლაპავ მილს, მანტიას, გრძნობათა ორგანოებსა და სხეულის სხვა მრავალ ნაწილს. თა-

ვის ტვინი დაცულია ხრტილოვანი კაფსულით და შედგება მთელი რიგი ნერვული კვანძებისაგან, რომლებიც ასე თუ ისე მჭიდროდ არიან შეერთებული ერთმანეთთან.

გარძობათა ორგანოები განვითარებულია კარგად. მხედველობისა (სურ. 251) და ყნოსვის ორგანოებს გარდა თავფეხიანებს აქვთ წონასწორობის



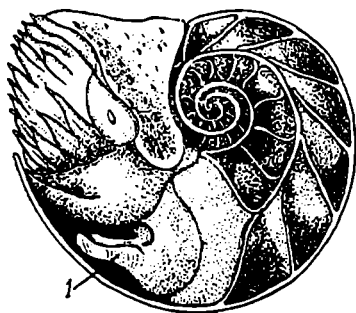
სურ. 246. სიპინი (მღვდრი) გახსნილია მანტიის ღრუდან:

- 1 — პირი; 2 — საეცები; 3 — ძაბრი; 4 — ლაუჩი; 5 — ანალური ხვრელი; 6 — მარცხენა გამოყოფი ხვრელი; 7 — სამელნე პარკი; 8 — ფართლი; 9 — თვალი; 10 — მღვდრობითი სასქესო ხვრელი; 11 — ჩამკეტი აპარატის ფოსო; 12 — ჩამკეტი აპარატის ბორცვი; 13 — მანტა.

ბის ორგანოები — სტატოცისტები, რომლებიც მოთავსებულია თავის ხრტილოვანი კაფსულის შიგნით ყველა კვანძთან ერთად. სტატოცისტების ამოთმევას მოსდევს სივრცეში ორიენტირების უნარის დაკარგვა.

საკმლის მომწელებელი სისტემა რთულად არის აგებული. პირი მოთავსებულია ფეხების გვირგვინის შუაგულში და გადადის განვითარებულ კუნთოვან ხახაში. პირში მოთავსებულია ენა ვიწრო რადულათ, მაგ-

რამ რადულა საჭმლის დაჭერასა და დაწვრილმანებაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებს. აქვეა ორი მსხვილი რქოვანი ყბა, რომლებიც რადულის წინ მდებარეობენ: ხახას ერთვის ერთი ან ორი წყვილი სანერწყვე ჭირკვლის სადინარებისა. მათი სეკრეტი შეიცავს არა მარტო დიასტაზურ ფერმენტს, არამედ ისეთ ფერმენტსაც, რომელიც ცილებს ხსნის, ამასთან ჭირკვლების უკანა წყვილის გამოწყოფი შხამიანია. საყლაპავი მილი წარმოქმნის გაფართოებას — ჩიჩახვს. საყლაპავი მილი გადადის კუნთოვან, პარკისებურ კუჭში, რომელსაც უკავია მომწვლელი კომპლექსის სულ უკანასკნელი ნაწილი. კუჭის იმავე წინა მხრიდან, სადაც მას ერთვის საყლაპავი მილი, იწყება წვრილი ნაწლავი, რომელიც მიემართება წინ მილაკის სახით.



სურ. 247. ნაუტილუსის ნიჟარა კრილში.
1 — ლაყუჩები

ის მიდის საცლელისაკენ. კუჭში ჩადის ღვიძლის სადინარები. უკანა ნაწლავში, საცლელის წინ, იხსნება ე. წ. სამელნე პარკის სადინარი (სურ. 246). ეს დიდი მსხლისნაირი ჭირკვალია, რომელიც მელანივით შავ სითხეს გამოყოფს. ამ სეკრეტის რამდენიმე წვეთი საკმარისია, რომ აიძვრეს დიდი რაოდენობის წყალი. ამ სითხის საცლელიდან და შემდეგ ძაბრის ნახვრეტიდან გარეთ გამოსროლით თავფეხიანები უეცრად გაეხვევიან წყალში გაჩენილ მუქ ღრუბელში და მისი საფარვლის ქვეშ თავს აღწევენ მტრის დადევნებას. სამელნე პარკის სეკრეტის ნალექი გაშრობისა შემდეგ იძლევა აკვარელის საღებავს „სე-

და მწვავე კალიუმით დამუშავების კიას“.

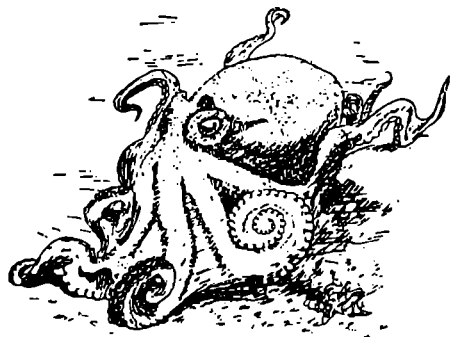
ყველა თავფეხიანი მტაცებელია, ისინი თავს ესხმიან უმთავრესად სხვადასხვაგვარ კიბოსნაირებს, რომელთაც საცეცებით იჭერენ, კლავენ კი ყბების კბენით და სანერწყვე ჭირკვლების შხამის მოქმედებით.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა (სურ. 245, ბ) წარმოდგენილია გულითა და არტერიული და ვენური სისხლძარღვების რთული სისტემით.

გული შედგება ერთი

პარკუჭისა და ორი წინაგულისაგან. პარკუჭის წინა და უკანა ბოლოებიდან გამოდის ორი აორტა: თავის აორტა და შიგნეულ ბოლის აორტა.

თავის აორტა მიდის საყლაპავი მილის გვერდით და იძლევა ტოტებს თავი-



სურ. 248. რეფეხა (*Octopus silbertianus*) — სხეულის სიგრძე 60 სანტიმეტრამდე.

სა და ხელებსაკენ. შიგნეულობის აორტა სისხლს აწვდის ნაწლავებსა და სასქესო ორგანოებს. არტერიები კაპილართა ბადედ იშლება, რომლისგანაც საწყის-ლებულობენ ვენები. ხელების ვენები იკრიბება თავში ერთ რგოლურ ვენად. რომლიდანაც თავის აორტის გვერდით, მაგრამ უკან, გამოდის მსხვილი ღრუ ვენა. ღრუ ვენა თავის უკან ბოლოზე იყოფა 2 ან 4 (ლაყუჩების რიცხვის მიხედვით) მომტან სალაყუჩე სისხლძარღვად, რომლებიც სისხლს მანტიიდანაც ღებულობენ. მომტან სისხლძარღვებს მიაქვთ ვენური სისხლი ლაყუჩებისაკენ. ლაყუჩებში შესვლის წინ მომტანი სისხლძარღვები წარმოქმნიან კუმშვად კუნთოვან გაფართოებებს, ე. წ. ვენურ გულებს, რომლებიც თავიანთი რიტმული შეკუმშვით ხელს უწყობენ სისხლის შეტანას ლაყუჩებში.

სისხლი იყანგება ლაყუჩების კაპილარებში და შემდეგ გამომტანი სისხლძარღვებით ინთხევა წინაგულებში. თავფეხიანთა სისხლის მიმოქცევის სისტემა თითქმის დახშულია. რადგან სხეულის მრავალ ნაწილში, მაგალითად, კანში, კუნთებში არტერიები საკუთარი კედლების მქონე კაპილარების მეშვეობით გადადიან ვენებში. მაგრამ სხვა ადგილებში ვენური სისხლი პირველად იკრიბება ლაკუნებში და უკვე იქიდან შედის ნამდვილ ვენურ სისხლძარღვებში.

თავფეხიანთა სისხლი შეიცავს სპილენძით მდიდარ შენაერთს, რომელიც ფიზიოლოგიურად ესაბუთება ხერხემლიანთა სისხლის ჰემოგლობინს და პაერზე ლურჯდება.

გამომყოფი სისტემა წარმოდგენილია წყვილი თირკმლით, რომლებიც მდებარეობენ სხეულის ღრუში. თირკმლების სადინარები, ერთი მხრივ, იხსნება სხეულის ღრუში, მეორე მხრივ — მანტიის ღრუში.

სასქესო სისტემა ყველა თავფეხიანი ცალსქესიანია. ზოგიერთ მათგანს ახასიათებს სქესობრივი დიმორფიზმი, რაც გამოიხატება სხეულის სიდიდით. „ერუ ნიყარა“ მოეპოვება მხოლოდ მდედრ აგონავტს, მამრს კი იგი არ გააჩნია. მამრებს ახასიათებთ მოკლე საცეცები (სურ. 250), რომლებიც ემსახურებიან სპერმატოფორების გადატანას მამრის მანტიის ღრუდან მდედრის მანტიის ღრუში.

კენტი სათესლე ძეგს სხეულის უკანა ნაწილში, მისგან გამოდის გრძელი თესლგამტარი, რომელიც ქმნის მცირე გაფართოებას, სადაც წარმოიქმნება სპერმატოფორები. თესლგამტარი იხსნება მანტიის ღრუში.

საკვერცხვე კენტია, მომწიფებული კვერცხები ვარდება სხეულის ღრუში, აქედან კვერცხსავალების გზით ხედებიან მანტიის ღრუში. აქვეა წყვილი სანაქუქე ჯირკვალი, რომლებიც იხსნებიან მანტიის ღრუში.

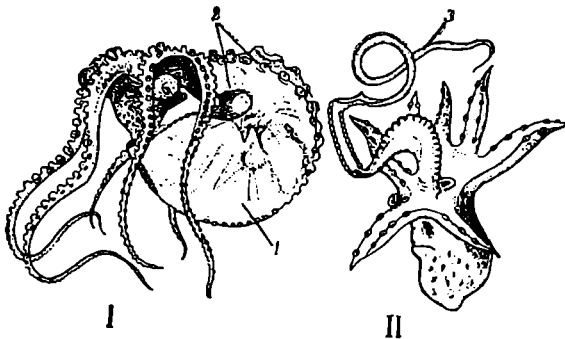
თავფეხიანთა განვითარება თავისებურია და განსხვავდება სხვა მოლუსკების განვითარებასაგან. განაყოფიერება შინაგანია. კვერცხი მეტად მდიდარია ყვითრით, ახასიათებს დისკოიდური დანაწევრება. ჩანასახის განვითარება პირდაპირია.



სურ. 249. სიპინის შინაგანი ჩონჩხი.

I — ზუგის ფირფიტა;
II — თავის ხრტილი.

მამრ თავფეხიანებს უფითარდება ე. წ. სასქესო საცეცი — ჰექტოკოტილი (სურ. 250, 3). მისი ღრუ ივსება სპერმატოზორებით. შეუღლების დროს ეს საცეცი მოწყდება და შედის მდედრის მანტიის ღრუში, სადაც მას სპერმატოფორები შეაქვს. აქ სპერმატოფორები გამოყოფენ სპერმიებს, რომლებიც ანაყოფიერებენ მანტიის ღრუში მოხვედრილ კვერცხებს. წინათ ამ საცეცს შეცდომით დამოუკიდებელ პარაზიტულ ორგანიზმად თვლიდნენ.



სურ. 250. არგონავტი (*Argonauta argo*).

I — მდედრი — ცოტათი შემცირებულია; II — მამრი — ძლიერ გადიდებულია: 1 — ცრუ ნიჟარა; 2 — ორი საცეცი; 3 — ჰექტოკოტილი გაშლილ მდგომარეობაში.

კალმარს ახასიათებს ფერის შეცვლა გარემომცველ პირობებთან შეფარდებით. ეს შეფარდება, ე. წ. მფარველობითი შეფერვა, გაპირობებულია კანის შემაერთებელქსოვილოვან შრეში პიგმენტური უჯრედების — ქრომატოფორების — არსებობით.

ამ უჯრედებთან დაკავშირებულია მრავალრიცხოვანი კუნთოვანი ბოკოები, რომელთა შეკუმშვა მუქ ფერს აძლევს კანს, ხოლო მშვიდ მდგომარეობაში — ღია ნათელ შეფერვას.

შეფერადების შეცვლის ეს თვისება კალმარს გარემოში შეუმჩნეველად არსებობის საშუალებას აძლევს.

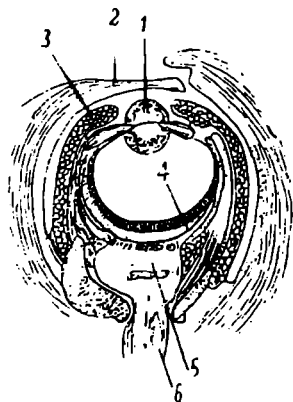
თავფეხიანი მოლუსკების კლასიფიკაცია

თავფეხიანები ყველაზე დიდი ზომისანი არიან უხერხემლოთა შორის, და ერთ-ერთი უდიდესთაგანი საერთოდ ცხოველთა შორის. მაგალითად — აქტიუტუთისი სიგრძით 18 მეტრია (გაშლილი საცეცებით). თავფეხიანები იყოფა ორ ქვეკლასად: გარეგანნიჟარიანები და შინაგანნიჟარიანები.

გარეგანნიჟარიანებს აქვთ გარეგანი სპირალურად დახვეული და საკნებად დაყოფილი ნიჟარა. თვით ცხოველი მოთავსებულია უკანასკნელ, ყველაზე დიდ საკანში, ყველა დანარჩენი საკანი ამოვსებულია ჰაერით და წარმოადგენს თავისებურ ჰიდროსტატის აპარატს. თითოეული ძვიდის შუაგულში მოიპოვება მომცრო ნახვრეტი. ყველა ამ ნახვრეტში და ყველა საკანში გადის სხეულის უკანა კედლის წვრილი, ცილინდრული ამონაზარდი — სიფონი.

შინაგანნიქარიანებს ეკუთვნის თანამედროვე თავფეხიანთა უმრავლესობა, რომელთაც არა აქვთ გარეგანი ჩონჩხი, მათი სხეული შედგება თავისაგან, საცეცებისა, ანუ ფეხებისაგან და ტანისაგან. საცეცები შეიძლება იყოს 10 (სურ. 246) ან 8 (სურ. 248 და სურ. 250). ამ ნიშნების მიხედვით ეს ქვეკლასი იყოფა ორ რიგად. საცეცებს გარდა თავზე მოთავსებულია ორი თვალი.

ამ ქვეკლასის წარმომადგენლებს აქვთ შინაგანი ჩონჩხი: ზურგის ფირფიტის (სურ. 249, 1) ან თხელი რქოვანი ფირფიტის სახით. გარდა ამისა, ბევრ თავფეხიანს აქვს თავის ხრტილი



სურ. 251. სიპინის თვალი (სიგარძიე ქრილში).

- 1 — ბროლი; 2 — რქოვანა; 3 — ფერადი გარსი;
4 — ბალურა; 5 — თვალის განვლილი; 6 — თვალის ნერვი.

(სურ. 249, 2), რომელიც იცავს თავის ტვინს. ხრტილი სინამდვილეში შეიცავს ხრტილოვან უჯრედებს. ეს ერთადერთი შემთხვევაა უხერხემლო ცხოველებში ხრტილოვანი ქსოვილის არსებობისა.

ქვეკლასი 1. გარეგანიჭარიანები — *Ectocochlia*

ამ ქვეკლასის წარმომადგენლებს აქვთ გარეგანი ნიჟარა, რომელიც ძვიდევებით დაყოფილია საკნებად და აქვთ 4 ლაყური. ამ ქვეკლასს ამის გამო ხშირად უწოდებენ — ოთხლაყურიანიებს — *Tetrabranchia*.

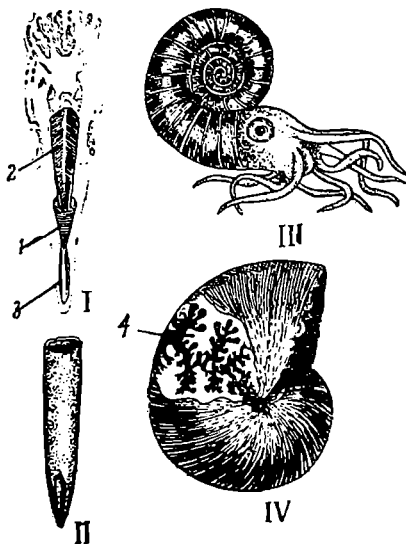
ქვეკლასი იყოფა ორ რიგად: 1. ნაუტილუსები — *Nautiloidea*
და 2. ამონიტები — *Ammonoidea*.

1-ე ლირიგი. ნაუტილუსები — *Nautiloidea*

თანამედროვე თავფეხიანებიდან ამ რიგს ეკუთვნიან *Nautilus*-ის გვარის წარმომადგენლები (სურ. 247). ისინი გვხვდებიან მხოლოდ ტროპიკულ ზღვებში სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიასა და ავსტრალიას შორის.

მე-2 რიგი. ამონიტები — *Ammonoidea*

ამ რიგში გაერთიანებულია მხოლოდ და მხოლოდ გადაშენებული ფორმები. ისინი დიდი რაოდენობით იყვნენ წარმოდგენილი მეზოზოურ ერაში, სადაც ზღვის ფაუნის დომინანტებს შეადგენდნენ (სურ. 252, III, IV). მათ აქვთ დამახასიათებელი ნიჟარა, ნიჟარის ძვიდევები კედლებს ეხება და ქმნის ნაკერის ხაზს. ცნობილია ამონიტების 5000-მდე სახეობა, ისინი ითვლებიან სახელმძღვანელო ნაშარხ ფორმებად.



სურ. 252. ნამარხი თავფეხიანები.

I — ბელენიტი (რეკონსტრუქცია); II — ეშმაკის თითი; III — ამონიტი (რეკონსტრუქცია); IV — ამონიტი (*Phyllocera*): 1 — ფრაგმენტი; 2 — ზურვის გამოწარმის ნაწილი; 3 — როსტრუმი; 4 — ნაყურის ხაზი.

ქვეკლასი შინაგანნივარსიანები — *Endocochlia*

ამ ქვეკლასის წარმომადგენლებს არა აქვთ გარეგანი ნივარა, რომელიც შეცვლილია შინაგან ჩონხად და ძირითადად აქვს საყრდენი ფუნქცია. მოეპოვებათ ორი ლაყუჩი. ამის გამო მათ ხშირად ორლაყუჩიანებს (*Dibranchia*) უწოდებენ.

ქვეკლასი იყოფა ორ რიგად: 1) ათფეხიანები — *Decapoda* და 2) რვაფეხიანები — *Octopoda*.

1-ელი რიგი. ათფეხიანები — *Decapoda*

ამ რიგის წარმომადგენლებს აქვთ 10 საცეცი, რომელთაგან ერთი წყვილი გრძელია, დამჭერია. ეს მოლუსკები კარგად ცურავენ, აქვთ გაჭიმული სხეული და გვერდითი ფარფლები. ამათ ეკუთვნიან: თანამედროვე თავფეხიანებიდან — ჩვეულებრივი სიპინი (*Sepia officinalis*), ჩვეულებრივი კალმარი (*Loligo vulgaris*), მანათობელი ბენტოსური კალმარი (*Thaumatolampus diadema*), გიგანტური კალმარი (*Architeuthis princeps*); ნამარხი, გადაშენებული ფორმებიდან აღსანიშნავია ბელენიტები (სურ. 252, I).

ბელენიტების გაკირული ფუტლარი კარგადაა შენახული ნამარხ ფორმებში (ე. წ. „ეშმაკის თითები“, სურ. 252, II).

მ ე-2 რ ი გ ი. რ ვ ა ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი — Octopoda

ამათ ეკუთვნიან მეტწილად ფსკერული ფორმები ტომრისებური სხეულით და საესეებით რედუცირებული ნიჟართი. აქეთ 8 საცეცი, რადგან დამჭერი საცეციები არ არსებობენ (სურ. 248).

ამ რიგის წარმომადგენლებია: მრავალი რვაფეხა, მათ შორის აღსანიშნავია ჩ რ დ ი ლ ო ე თ ი ს რ ვ ა ფ ე ხ ა (*Bathypolypus arcticus*), შ ლ ა მ ი ს ო ვ ა ფ ე ხ ა (*Cirrothauma murrayi*), ა რ გ ო ნ ა ვ ტ ი (*Argonauta argo*; სურ 250) და სხვ.

თავფეხიანთა პრაპტიკული მნიშვნელობა

თავფეხიანებიდან ზოგი ფორმა მვენეგელია. ანადკურებენ თევზებს. კალმარი ძლიერ მტაცებელია. მას კარგადა აქვს განვითარებული დამჭერი აპარატი და მაგარი ყბები, აქტიურად ეცემა თევზებს და ანადკურებს მათ.

ამავე დროს მთელი რიგი თავფეხიანი (კალმარი, რვაფეხიანები) რეწვის ობიექტია შორიულ აღმოსავლეთში, ამერიკასა და ხმელთაშუა ზღვაში. მათ იყენებენ საკვებად. შიგნეულობას აცლიან და მზეზე აშრობენ. ჩვენში წყნარი ოკეანის კალმარსა და რვაფეხიანებს ამ ბოლო ხანებში დიდი რაოდენობით მოიპოვებენ იაპონიის ზღვაში.

ჩინეთში რეწვის ობიექტია ჩვეულებრივი სიპინი (*Sepia officinalis*, სურ 216) სამეღწე პარკის შეგროვების მიზნით, რომლისგანაც ამზადებენ კ. წ. ჩინურ ტუშს.

თავფეხიანთა ფილოგენია

ნამარხი მასალები ადასტურებენ, რომ თავფეხიანი მოლუსკების ორივე ქვეკლასს — გარეგანნიჟარიანებსა და შინაგანნიჟარიანებს ჰყავდათ ერთი საერთო წინაპარი, რომელსაც ჰქონდა პირდაპირი, ცილინდრული, შიგნით საკნებად დაყოფილი გარეგანი ნიჟარა. ფიქრობენ, რომ თანამედროვე თავფეხიანთა ამ საერთო წინაპარს ჰქონდა ორი წყვილი ლაყუჩი და ორი წყვილი წინაგული.

შემდგომში კი თავფეხიანებმა განიცადეს სათანადო ცვლილებები მტაცებლურ ცხოვრებაზე გადასვლასთან დაკავშირებით. ძლიერ მოძრაობასთან ერთად ამ ჯგუფმა, ერთი მხრივ, შეინარჩუნა გარეგანი ნიჟარა ჰიდროსტატიკური ორგანოთი; ამასთან ზოგიერთი ფორმის აქტიურობამ, მეორე მხრივ, გამოიწვია ნიჟარის რედუქცია, ხოლო დანარჩენების გადაშენება.

მოლუსკების ფილოგენია

მოლუსკების აგებულებაში მრავალი ნიშანია ისეთი, რომლებიც მათ აახლოვებენ რგოლიან ქიებთან. სპირალური დანაწევრება, ტროქოფორისებური ლარვა, სხეულის ცელოზური ღრუ, გამოყოფის ორგანოები უთითებენ იმაზე, რომ მოლუსკები და რგოლიანი ქიები მეორეულპირიან ცხოველთა მონათესავე ტიპებია; მაგრამ მათი შემდგომი განვითარება წარიმართა სხვადასხვა გზითა და მიმართულებით.

რგოლიან ქიებში აქტიურ ცხოვრებასთან დაკავშირებით განვითარდა გარეგანი და შინაგანი სეგმენტაცია, გაჩნდნენ მოძრაობის ორგანოები — პ ა რ ა კ ო-

დ ი ე ბ ი, გამოიყო თავის განყოფილება, რომელიც შეიარაღდა გრძნობათა ორგანოების კომპლექსით.

მოდულსებში კი პირიქით, ფსკერულ, ნაკლებად მოძრავ ცხოვრებასთან დაკავშირებით. განსაკუთრებით პრიმიტიულ ფორმებში, ფეხი გახდა უფრო სუბსტრატზე მავრად მიმაგრების, ვიდრე აქტიური მოძრაობის ორგანო. მათ აქტიური მოძრაობას ყოველთვის აფერხებდა ნიჟარა, ხოლო ნიჟარის რედუქცია მიჩნეულია მეორეულ მოვლენად.

უფრო პრიმიტიულ ფორმებზე ითვლებიან ჯავშნოსნები, ღარმუცლიანები და მონოპლაკოფორები. ორსაგდულიანები და ნიჩაბფეხიანები ნაკლებად მოძრავი ცხოველებია და შეგუებული არიან ფსკერულ ცხოვრებას, ფილტრატორებია.

შედარებით მოძრავ ფორმებზე ითვლებიან მუცელფეხიანები, ასიმეტრიისა და თორსიული პროცესის განვითარებამ მათში გამოიწვია მრავალი ცვლილება. ფიქრობენ, რომ ის მუცელფეხიანები, რომლებმაც ხმელეთზე დაიწყეს ცხოვრება, იყვნენ საერთოდ ხმელეთის ერთ-ერთი პირველი ცხოველთაგანი.

მოდულსებიდან ყველაზე მოძრავნი არიან თავფეხიანები. მათი აგებულების მაღალ ორგანიზაციაზე, პროგრესულ ევოლუციაზე მიუთითებს ნერვული სისტემისა და გრძნობათა ორგანოების განვითარება, სისხლის მიმოქცევის თითქმის სრული დახშულობა.

თავფეხიანთა ნამარხი ფორმები — ამონიტები და ბელემნიტები — დედამიწის ისტორიის გარკვეულ პერიოდში ზღვის ფაუნის ძირითად ჯგუფებს წარმოადგენდნენ. თავფეხიანებში შემდგომი ცვლილება გამოიხატა გარეგანი დამცველი ჩონჩხის შინაგან საყრდენ ჩონჩხად გარდაქმნაში, რამაც ხელი შეუწყო თავფეხიანთა მოძრაობის გაძლიერებას.

ტ ი ვ ი XIV. ფეხსახსრიანები—ARTHROPODA

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ფეხსახსრიანები ბილატერულ-სიმეტრიული, დასეგმენტებული და დანაწევრებული ცხოველებია. მათ ტანთან მოძრავად შესახსრული კიდურებიც დანაწევრებულია და ამის გამო მათ ფეხსახსრიანებს უწოდებენ.

ცხოველთა სამყაროს უმრავლესობას, როგორც სახეობათა, ისე აბსოლუტური რაოდენობის მიხედვით, ფეხსახსრიანები შეადგენენ. დღეისათვის მათ ითვლიან 900000-ზე მეტ სახეობად, რომლებიც შეგუებული არიან ზღვებში, ოკეანეებსა, მტკნარ წყლებსა და განსაკუთრებით ხმელეთზე ცხოვრებას.

ფეხსახსრიანთა ტიპისათვის დამახასიათებელი საერთო ნიშნები შემდეგია:

1. სხეული დაფარულია ქ ი ტ ი ნ ო ვ ა ნ ი კ უ ტ ი კ უ ლ ი თ, რომელიც გამოიყოფა კანის ეპითელის, ანუ ჰიპოდერმის მიერ. ქიტინოვანი კუტიკულა ქმნის ცხოველის გ ა რ ე გ ა ნ ჩ ო ნ ჩ ხ ს და უფრო მძლავრად განვითარებულ თვით სეგმენტებზე, ვიდრე მათ საზღვრებზე. იმის გამო, რომ ცხოველის მთელი სხეული შემოსილია მოუქნელი ქიტინოვანი გარსით, ფეხსახსრიანების ზრდა ხორციელდება მხოლოდ პერიოდულად კანის ცვლით, კანის ცვლა კი უფრო ხშირია ზრდის პროცესში. იმ მოკლე დროის განმავლობაში, როდესაც კუტიკულა რბილია, ხდება ცხოველის ინტენსიური ზრდა. კუტიკულის გამაგრების შემდეგ ორგანიზმი ინარჩუნებს მის მიერ შექმნილ ზომას შემდეგი კანის ცვლამდე.

ქიტინოვანი კუტიკულა შეიძლება იყოს ძლიერ სქელი (ციბოსა და კიბორჩხალას ფარი (ჯავშანი), ზოკოს ზედა ფრთები და საფარველი) და ძლიერ თხელიც (სხვადასხვა მწერები). კუტიკულა სხეულს იცავს დაზიანებისა და აორთქლები-საგან (გამოშრობისაგან — ხმელეთის ფესხასხრიანებში), რადგან იგი წყალს არ ატარებს.

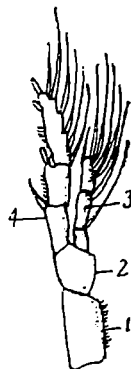
2. ფესხასხრიანთა დანაწევრებულ ტანთან მოძრავად შესასხრულია დანაწევრებული კიდურები (სურ. 253). შერჩათ რა თავიანთი წინაპრებისა — რგოლიანი ჭიებისაგან — გარეგანი სეგმენტაცია, ფესხასხრიანებმა შეიძინეს მოძრავად შესასხრული დანაწევრებული კიდურები. ასეთი კიდურების განვითარება შესაძლებელი იყო მხოლოდ მკვრივი ჩონჩხის არსებობის დროს, რასაც წარმოადგენს იგივე მკვრივი ქიტინოვანი საფარველი. თავდაპირველად დანაწევრებული კიდურები განვითარდნენ, როგორც გადაადგილებისა და შეხების ორგანოები. ყველაზე პრიმიტიულ ლოკომოტორულ კიდურებად თვლიან ორტოტიან კიდურებს, რომლებიც უფრო ხშირად გვხვდება უმდაბლეს კიბოსნაირებსა და მათ ლარვებში. ტიპობრივი ორტოტიანი კიდური (სურ. 253) შედგება ორადდანაწევრებულ ძირითადი ნაწილისაგან, ანუ პროტოპოდითისაგან და ორი დანაწევრებული ტოტისაგან: გარეგანი (ზურგის), ანუ ექსოპოდითისა და შინაგანი (მუცლის). ანუ ენდოპოდითისაგან, რომლებიც შეიარაღებულია ქაცვებთა და ჯაგრებით. ძირითადი ნაწილი, ანუ პროტოპოდითი თავის მხრივ შედგება ორი ნაწევრისაგან — კოქსოპოდითისა და ბაზიპოდითისაგან (სურ. 253 1 და 2).

ზოგიერთ კიბოსნაირს კოქსოპოდითზე უვითარდება ლაყუჩის დანამატი, ანუ ეპიპოდითი. კიდურის ასეთ აგებულებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ფესხასხრიანთა კიდურების წარმოშობის გაგებისათვის.

ზემოაღწერილი ორტოტიანი კიდურისა და რგოლიანი ჭიების პარაპოდის ზოგად აგებულებაში უუკველი მსგავსებაა — პარაპოდიაც შედგება ბაზალური ნაწილისა და ორი ტოტისაგან. მაგრამ არსებითი განსხვავება იმაში მდგომარეობს, რომ პარაპოდია არ არის დანაწევრებული. ისე კი დამტკიცებულად თვლიან, რომ ფესხასხრიანების პრიმიტიული ორტოტიანი კიდური წარმოიშვა რგოლიანი ჭიების პარაპოდისაგან.

ფესხასხრიანთა კიდურების ნაირგვარი ფორმები: კიბოების ანტენები და პეპლების ულვაშები, კიბოებისა და ხოკოების მასიური ყბები. პეპლების საწუწნი ხორთუმი და კოლოების მჩხველტავი პირის აპარატი და სხვ. წარმოადგენენ ერთი და იგივე გამოსავალი ტიპის — პარაპოდიალური ტიპის ორტოტიანი ფეხის სახეცვლილებას, რაც ამა თუ იმ ფესხასხრიანის ცხოვრების ნაირგვარი პირობების ზეგავლენის შედეგია.

თუ რგოლიან ჭიებში ჰომონომურ სეგმენტაციას პქონდა ადგილი. ფესხასხრიანებში ვითარდება ჰეტერონომური სეგმენტაცია, რაც აპირობადებს ფესხასხრიანის სხეულის დაყოფას სამ სხვადასხვა ფუნქციურ ნაწილად. ეს ნაწილებია:



სურ. 253. ნიჩაბფეხიანი კიბოს — კალანუსის (*Calanus*) მკერდის ფეხი.

1 — კოქსოპოდითი; 2 — ბაზიპოდითი; 3 — ექსოპოდითი; 4 — ენდოპოდითი.

თ ა ვ ი. რომელზედაც მოთავსებულია პირი და გრძნობათა ორგანოები; მ კ ე რ დ ი — ძირითადად ლოკომოტორულ ფუნქციას ასრულებს და მ უ ც ე ლ ი, რომელშიც მოთავსებულია შინაგან ორგანოთა დიდი ნაწილი.

ასეთი ღიფურნეკიაცია უმაღლეს ხარისხს აღწევს მწერებში.

3. მ უ ს კ ე უ ლ ა ტ უ რ ი ს გ ა ნ ი ვ ზ ო ლ ი ა ნ ო ბ ა. ფეხსახსრიანებს კან-კუნთოვანი პარკი არა აქვთ. სამაგიეროდ მათ აქვთ სპეციალური მუსკულატურა — კუნთების კონები მიემართებიან სხვადასხვა მხარეს, რასაც მოძრაობაში მოჰყავს სხეულის სხვადასხვა ნაწილები და, განსაკუთრებით, კიდურები. კუნთები ემავრება ქიტინოვან კუტიკულას შიგნიდან.

უხერხემლო ცხოველთა უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მათი კუნთები შედგება გლუვი კუნთოვანი უჯრედებისაგან. მუსკულატურის განივზოლიანობა დამახასიათებელია ფეხსახსრიანებისათვის და ძლიერ იშვიათად — მოლუსკებისათვის. ალბათ მხოლოდ განივზოლიანი კუნთების განვითარების წყალობით იყო შესაძლებელი, რომ ფეხსახსრიანებს გაუჩნდათ ისეთი სწრაფად და ხშირად მოქმედი ორგანოები, როგორცაა მწერების ფრთები.

4. ნ ე რ ვ ე ლ ი ს ი ს ტ ე მ ი ს თ ა ვ ი ს ე ბ უ რ ე ბ ა. ფეხსახსრიანების აქტიური ყვება და დიდი მოძრაობის უნარი დაკავშირებულია მათში ნერვული სისტემის განვითარებასთან. ნერვული სისტემა და გრძნობათა ორგანოები კარგადაა განვითარებული მწერებში, განსაკუთრებით უმაღლეს ფორმებში. ამასთან. ფეხსახსრიანების ნერვული სისტემა აგებულია რგოლიანი ქიების ნერვული სისტემის ტიპის მიხედვით და შედგება ხახისზედა კვანძისაგან, ხახისირგვლივი კომისურებისა და მუცლის ნერვული ძეწევისაგან.

5. ს ხ ე უ ლ ი ს ღ რ უ ს თ ა ვ ი ს ე ბ უ რ ე ბ ა. ფეხსახსრიანებს, ისე როგორც სხვა ცელომერ პირველადპირიანებს, ემბრიონული განვითარებისას უჩნდებათ სემენტორული ცელომი, მაგრამ შემდგომი ცელომური პარკების კედლები იშლება და ცელომური ღრუები ერთდებიან როგორც ურთიერთ შორის, ისე სხეულის პირველადი ღრუს ნაშთებთანაც. ამრიგად იქმნება ორმაგი წარმოშობის ღრუ, ანუ მ ი ქ ს ო ც ე ლ ი.

მიქსოცელი დამახასიათებელია ყველა ფეხსახსრიანისათვის და ამასთანავე დაკავშირებული მათი აგებულების მეორე თავისებურებაც; სახელდობრ — ლ ი ა ს ი ს ხ ლ ი ს მ ი მ ო ქ ც ე ვ ი ს ს ი ს ტ ე მ ა. ფეხსახსრიანებში სისხლი ცირკულირებს სისხლძარღვებსა და მიქსოცელის სინუსებში (ეს უკანასკნელი მდებარეობს ორგანოებს შორის).

სისხლის მიმოქცევის სისტემა ფეხსახსრიანებში აღწევს ორგანიზაციის უფრო მაღალ საფეხურს, ვიდრე ეს რგოლიან ქიებშია, რადგან აქ ჩნდება ცენტრალური მფეთქავი აპარატი, გ უ ლ ი. იგი მოთავსებულია ნაწლავის ზემოთ და აღჭურვილია გვერდებზე ოსტიებით, რომლებიც სხეულის ღრუს უკავშირებენ გულს. სუნთქვის სისტემა განვითარებულია ძლიერ სხვადასხვანაირად. საკმლის მომწელებელი სისტემა შედგება სამი ნაწილისაგან: წ ი ნ ა, შ უ ა და უ ქ ა ნ ა ნ ა წ ლ ა ვ ი ს ა გ ა ნ.

ფეხსახსრიანები მრავლდებიან მხოლოდ სქესობრივად, ამასთანავე, როგორც წესი, ისინი ცალსქესიანები არიან. ხშირად ადგილი აქვს კარგად გამოხატულ სქესობრივ დიმორფიზმს.

ფეხსახსრიანების ტიპი იყოფა 4 ქვეტიპად: I. ლ ა ყ უ ჩ ი თ მ ს უ ნ თ ქ ა ვ ე ბ ი (*Branchiata*); II. ტ რ ი ლ ო ბ ი ტ ე ბ ი ს ნ ა ი რ ნ ი (*Trilobomorpha*); III. ქ ე ლ ი ც ე რ ი ა ნ ე ბ ი (*Chelicerata*) და IV. ტ რ ა ქ ე ბ ი თ მ ს უ ნ თ ქ ა ვ ე ბ ი (*Tracheata*).

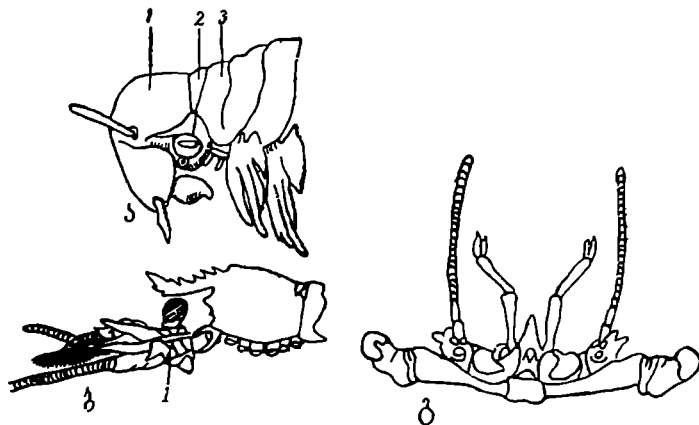
ქვეტიკი I. ლაშქრითმსუნთქავები—BRANCHIATA

ეს ქვეტიკი შეიცავს თანამედროვე წყლის ფაუნის მნიშვნელოვან კლასს — კიბოსნაირებს (*Crustacea*).

კიბოსნაირების კლასი—CRUSTACEA

კიბოსნაირებისათვის დამახასიათებელია თავზე ულვაშების ორი წყვილი: 1. ანტენულები და 2. ანტენები.

კიბოსნაირების კლასში გავრთიანებულია 20000-ზე მეტი სახეობა, რომელთა ცხოვრების ნირი სხვადასხვანაირია. მათი უმრავლესობა ზღვის ცხოველებია, დიდი ნაწილი მტკნარი წყლის ბინადარია. კიბოსნაირების დიდი უმრავლესობა ფსკერულ ცხოვრებას ეწევა, დანარჩენი კიბოსნაირები ზღვისა და მტკნარი წყლის პლანქტონური ცხოველებია (კალანუსები, დაფნიები, დიატომუსები, ციკლოპები). კიბოსნაირებს შორის არიან ისეთი ფორმები, რომლებიც მიმაგრებულ ცხოვრებას ეწევიან (ულვაშფეხიანი კიბოები), ანდა პარაზიტებს წარმოადგენენ. ზოგი



სურ. 254. ზოგიერთი კიბოსნაირის თავის აგებულება:

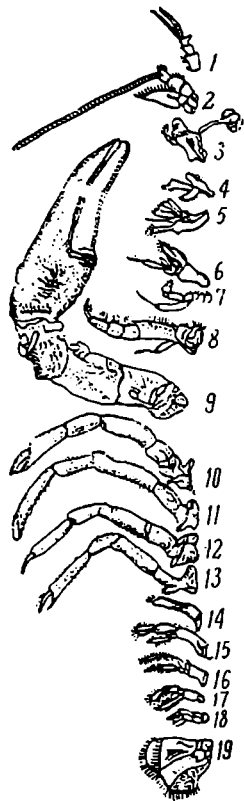
- ა — *Eubranchipus vernalis* (*Branchiopoda*) — პროტოცეფალონი (1) განცალკევებულია მანდიბულური სეგმენტისაგან (2), რომელსაც მოსდევს მაქსილარული სეგმენტი (3).
 ბ — *Spirontocaris polaris* (*Decapoda*) — პროტოცეფალონი (1) მოძრავად შესახსრულია ყბა-მკერდთან.
 გ — კიბორჩხალას (*Callinectes sapidus*) პროტოცეფალონი მუცლის მხრიდან მოშორებულია ყბა-მკერდისაგან.

კიბოსნაირი (ათფეხა კიბოები, ხმელეთის კიბორჩხალები) შეგუებულია ხმელეთზე ცხოვრებას.

კიბოსნაირებს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ; ისინი წარმოადგენენ თევზებისა და ვეშაპების საკვებს.

კიბოსნაირების კლასი იყოფა ორ ქვეკლასად: 1. უმდაბლესი კიბოსნაირები (*Entomostraca*) და 2. უმაღლესი კიბოსნაირები (*Malacostraca*).

კიბოსნაირების სხეული დანაწევრებულია, მათ ახასიათებთ ჰეტერონომური სეგმენტაცია. ეს ჰეტერონომურობა სხვადასხვა ხარისხს აღწევს იმის მიხედვით, თუ თავისა და მკერდის რამდენი სეგმენტი შეერთდა. კიბოსნაირების სხეული იყოფა სამ ნაწილად: თავი (*cephalon*), მკერდი (*thorax*) და მუცელი (*abdomen*). ზოგ ფორმაში თავისა და მკერდის სეგმენტები ერთდებიან და იქმნება თავმკერდი (*cephalothorax*).



სურ. 255. მდინარის კიბოს კიდურები (მამრის):
 1 — ანტენულები; 2 — ანტენები;
 3 — მანდიბულები; 4 — პირველი მაქსილები; 5 — მეორე მაქსილები; 6—7—8 — ყბაფეხები; 9, 10, 11, 12, 13 — სახიარულო ფეხები; 14, 15, 16, 17, 18, 19 — მუცლის ფეხები.

ამ თვალსაზრისით კიბოსნაირების თავი იქმნება აკრონისა (თავის ლაპოტი, რგოლიანი ჰივების პროსტომიუმი) და მასთან შერწყმული ტანის ოთხი სეგმენტისაგან. ამის შესაბამისად თავის განყოფილებაში 5 წყვილი თავის დანამატია (სურ. 255). სახელდობრ: 1. ანტენულები, 2. ანტენები, 3. საღებჭველები, ანუ მანდიბულები, 4. პირველი წყვილი ყბა, ანუ პირველი მაქსილი და 5. მეორე წყვილი ყბა, ანუ მეორე მაქსილი.

მაგრამ ყველა კიბოსნაირში აკრონი და ტანის ოთხი სეგმენტი, რომლებიც თავს ქმნიან, არ არის ერთად შერწყმული. ზოგში აკრონი შერწყმულია ანტენის სეგმენტთან (სურ. 254), ეს უკანასკნელი კი არ არის შერწყმული მანდიბულარულ სეგმენტთან და აგრეთვე მომდევნო მაქსილარულ სეგმენტებთან. ათფეხებსა და ზოგ უმაღლეს კიბოში (მდინარის კიბო, კიბორჩხალა, პირფეხიანი კიბოები) აკრონი და ანტენის სეგმენტები ერთადაა შერწყმული, მოძრავად შეერთებულია მანდიბულარულ სეგმენტებთან და შეიცავენ საღებჭველს.

ამრიგად, თავი შედგება ორი ერთმანეთთან შეურწყმელი განყოფილებისაგან: 1. მცირე, საკუთრივ თავი, ანუ პროტოცეფალონი, რომელიც შეიცავს აკრონსა და ანტენის სეგმენტს და 2. დიდი, ყბის განყოფილება, ანუ გნათოცეფალონი (სურ. 254), რომელიც შედგება შერწყმული მანდიბულარული და პირველი და მეორე მაქსილარული სეგმენტებისაგან. მდინარის კიბოს კი უვითარდება თავმკერდი, ანუ, უფრო სწორად, ყბამკერდი. ამრიგად, ამ კიბოებში არჩევენ თავს, რომელიც მოძრავადაა შეერთებული ყბამკერდთან, ეს უკანასკნელი კი შესახსრულია მუცელთან.

ზოგ კიბოს უვითარდება თავმკერდის ფარი (მდინარის კიბო და სხვა ათფეხანი).

კიბოსნაირების სეგმენტების რაოდენობა შეიძლება სხვადასხვანაირი იყოს. უმაღლესი კიბოებისათვის (მდინარის კიბო) კი დამახასიათებელია სეგმენტების

გარკვეული რიცხვი: 5 — თ ა ვ ი ს, 8 — მ კ ე რ დ ი ს და 7 — მ უ ც ლ ი ს ა. უმდაბლეს კიბოსნაირებში კი თავის სეგმენტების იმავე რაოდენობისას სეგმენტების საერთო რაოდენობა მერყეობს 10-დან 50-მდე (ლაუფრფეხიანი კიბოები).

სეგმენტების რაოდენობას მულამ არ შეესაბამება კიღურების რიცხვი, ეს უკანასკნელი ყოველთვის ნაკლებია. ასე მაგალითად, მდინარის კიბოს აქვს 20 სეგმენტი, ხოლო კიღურები 19 წყვილი: 5 — თ ა ვ ი ს (მათ შორის ანტენულეებიც), 8 — მ კ ე რ დ ი ს და 6 — მ უ ც ლ ი ს ა. მუცლის უკანასკნელი ნაწევიარი — ტ ე ლ ს ო ნ ი, რომელზედაც ანალური ხერვლია მოთავსებული, კიღურებს არ შეიცავს და წარმოშობით შეესაბამება რგოლიანი ქიების პიგილიუმს.

თუ მივიღებთ მხედველობაში იმას, რომ აკრონი და ტელსონი შეესაბამება ან პროსტომიუმსა და რგოლიანი ქიების პიგიდიას და სხეულის სეგმენტებს არ წარმოადგენენ, მაშინ შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ მდინარის კიბოს სხეული შედგება აკრონის, ტელსონისა და 18 სეგმენტისაგან, რომლებზედაც 18 წყვილი კიღურია: 4 — თ ა ვ ი ს, 8 — მ კ ე რ დ ი ს და 6 — მ უ ც ლ ი ს ა.

უმდაბლეს კიბოსნაირებში კი მუცლის სეგმენტები არასოდეს არ შეიცავენ კიღურებს, ეს მათთვის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია.

კიბოსნაირების კიღურების აგებულება, კიღურების მიერ შესრულებულ ფუნქციებთან დაკავშირებით, სხვადასხვანაირია, რაც ცხოვრების პირობების ზეგავლენითაა გამოწვეული.

განვიხილოთ კიბოსნაირების სამივე ნაწილის (თ ა ვ ი ს, მ კ ე რ დ ი ს ა და მ უ ც ლ ი ს) კიღურები. I — თ ა ვ ი ს კ ი ღ უ რ ე ბ ს (სურ. 255, 1—5) წარმოადგენენ: ა ნ ტ ე ნ უ ლ ე ბ ი — პირველი წყვილი კიღურია, ცალტოტიანია, შეხებისა და ყნოსვის ფუნქციას ასრულებს და ნერვირდება თავის ტვინიდან; ა ნ ტ ე ნ ე ბ ი — მეორე წყვილი კიღურია, წარმოშობილია პარაპოდული ტიპის ორტოტიანი კიღურის პირველი წყვილისაგან და ნერვირდება არა თავის ტვინიდან, არამედ ხახისქვედა განგლიონიდან, ან ხახისირგვლივი კომისურებიდან. ტიპობრივად ანტენები ორტოტიანია, მაგრამ ხშირად ერთი ტოტოგანი რედუცირდება. ანტენები სხვადასხვა ფუნქციებს ასრულებენ, მაგრამ უმთავრესად შეხების ფუნქციას ემსახურებიან; სა ლ ე ქ ვ ე ლ ე ბ ი, ანუ მ ა ნ დ ი ბ უ ლ ე ბ ი — მესამე წყვილი კიღურია, ასრულებენ მთავარ როლს საკმლის დანამცეცებაში. კიბოების ლარვას — ნაუპლიუსისათვის — ეს ტიპობრივი ორტოტიანი კიღურია, მაგრამ ამ კიღურის ფუძეს მოეპოვება განსაკუთრებული საღეჭი მორჩი. ზრდასრულ მდგომარეობაში საღეჭველების ასეთი ფორმა მეტად იშვიათია. ჩვეულებრივ ორივე ტოტი რედუცირდება, საღეჭველის ფუძე კი წარმოქმნის სქელ, დაკბილულ მღეჭვე ფირფიტას, რომელზედაც ემაცრება მძლავრი კენთები; საღეჭველებს მოსდევს ორი წყვილი ყბა, ანუ მაქსილი — პ ი რ ვ ე ლ ი წ ყ ვ ი ლ ი ყ ბ ა, ანუ პ ი რ ვ ე ლ ი მ ა ქ ს ი ლ ი და მ ე ო რ ე წ ყ ვ ი ლ ი ყ ბ ა, ანუ მ ე ო რ ე მ ა ქ ს ი ლ ი. საღეჭველებთან შედარებით მაქსილები ნაკლებად რედუცირებულია, პროტოპოდიტზე აქვთ მღეჭავი გამოწარადი და ასრულებენ ღეჭვის ფუნქციას.

II — მ კ ე რ დ ი ს კ ი ღ უ რ ე ბ ი (სურ. 255, 6-13) სხვადასხვა რიგის წარმომადგენლებში ნაირგვარადაა მოწყობილი. პირველი სამი წყვილი კიღური მდინარის კიბოში გადაქცეულია ყბაფეხებად, ანუ მ ა ქ ს ი ლ ო პ ე დ ე ბ ა დ (სურ. 255, 6-8). მდინარის კიბოს მეორე და მესამე წყვილ ყბაფეხებში მკვეთრადაა გამოხატული ორტოტიანობა (ენდოპოდითი და ექსოპოდითი).

მეორე და მესამე წყვილზე ლაყუჩებია და, მაშასადამე, ასრულებენ სუნთქვის ფუნქციასაც. მათ ძირითად ფუნქციას კი შეადგენს საჭმლის დაჭერა და პირისა-
კენ მიწოდება. გარდა ამისა, მეორე და მესამე წყვილი ყბაფეხების მოძრაობა იწ-
ვევს წყლის დინებას სალაყუჩე ღრუსაკენ, ხოლო მესამე წყვილის ენდოპოდიტი
ასუფთავებს ანტენულებსა და თვალებს მათზე მიკრული საჭმლის ნამცეცები-
საგან.

ბევრ კიბოსნაირში კი პირველი სამი წყვილი მკერდის კიდურებისა ლოკო-
მოტორულ ფუნქციას ასრულებს.

მდინარის კიბოს მკერდის კიდურების მეოთხე წყვილი საჭმლის დაჭერის
ფუნქციას ასრულებს და გარდაქმნილია მარწუხებად (სურ. 255, 9). მეხუთე,
მეექვსე, მეშვიდე და მერვე წყვილი კიდურებისა
ტიპობრივი სასიარულო ფეხებია (სურ. 255, 10-
13). ისინი ერთტოტიანებია, ეკზოპოდიტი კი მთლიან-
ნად რედუცირებულია.

III — მ უ ც ლ ი ს კ ი დ უ რ ე ბ ი (სურ. 255,
14-19) მხოლოდ უმაღლეს კიბოებს შეეძლება.
ისინი უმთავრესად ორტოტიანია; აქვეთ ლაყუჩები
და ამდენად სუნთქვის ფუნქციასაც ასრულებენ.
სხვებში ასრულებენ აგრეთვე საკოპულაციო ორგანო-
ს როლს (ათფეხათა მამრები), მუცლის უკანასკ-
ნელი წყვილი კიდური გადაქცეულია მძლავრ ფირ-
ფიტებად, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრუ-
ლებენ ცხოველის ცურვის დროს. ზოგ პარაზიტულ
კიბოს (*Sacculina*) ზრდასრულ მდგომარეობაში
სხეულის ყველა კიდური უქრება.

კიბოსნაირების მთელი სხეული დაფარულია
ქიტინოვანი კუტიკულით, რომელიც გარეთა ჩონჩხს
წარმოადგენს. ქიტინი ორგანული აზოტოვანი ნივ-
თიერებაა, ის შეიძლება გაიფლეთოს ნახშირმჟავა
კირის მარილით, რაც კუტიკულას მაგარ ჭავშნად

სურ. 256. მდინარის კიბოს
მუცლის ორი სეგმენტის
განივი კრილი შიგნითა
მხრიდან:

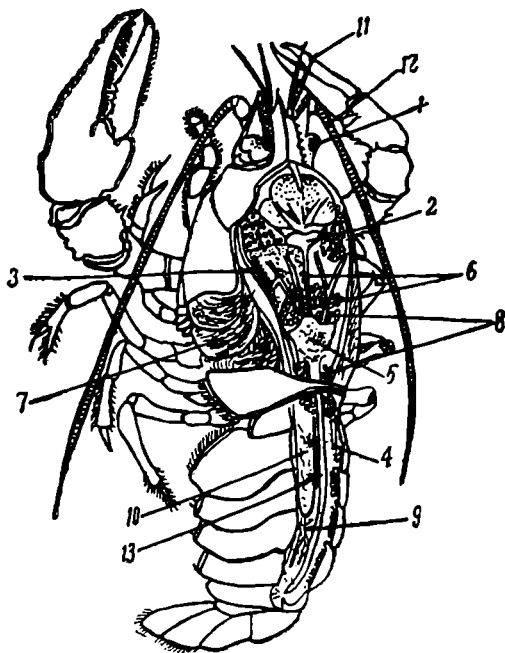
1 — კუტიკულის კრილი; 2 —
სეგმენტების შესასხრა.

აქცევს. ჩონჩხს კიბოსნაირებისათვის ორგვარი მნიშვნელობა აქვს: პირველი —
იგი იფარავს ცხოველს გარეგანი ზემოქმედებისაგან და, მეორე — იძლევა
დასაყრდნობ წერტილებს სხვადასხვა კუნთის მისამაგრებლად. ალაგ-ალაგ
ჩონჩხის ზედაპირზე წარმოიქმნება ქიმები კადონებისა და მალღობების სახით.
კანის ცვლის დროს მთელი ქიტინის სამოსელი ძვრება და ახლით იცვლება.
ნაწევრების საზღვარზე ქიტინი თხელია და ქმნის ნაკეცებს (სურ. 256). ასეთივე
შეგუება შეიმჩნევა კიდურების სახსრებზეც. კიბოსნაირების ს ა ფ ა რ ე ე ლ —
ჩ ო ნ ჩ ხ ი — წარმოადგენს სხვადასხვა კუნთების მიმაგრების ადგილს. მრავალ
ადგილას, განსაკუთრებით მკერდის განყოფილების მუცლის მხარეზე ჩონჩხი
შეიცავს ნაკეცების რთულ სისტემას სხეულის შიგნით და ქმნის ე. წ. ე ნ დ ო -
ფ რ ა გ მ უ ლ ჩ ო ნ ჩ ხ ს კუნთების მიმაგრებისათვის.

ქიტინოვანი ჩონჩხის გამონაზარდებს წარმოადგენს უძრავი ან სხეულზე
მოძრავად შენაწევრებული ეკლები, ჭაგრები და ბეწვები.

საკმლის მომწელებელი სისტემა (სურ. 257) კიბოსნაირებში სხვა-
დასხვანაირადაა აგებული, რაც მჭიდრო კავშირშია კვების ნაირგვარ ხერხთან.

კიბოსნაირებს შორის ბევრია მტაცებელი, ზოგი იკვებება მცენარეებით, წყალ-მცენარეებით, რიგიც მცენარეების დამპალი ნარჩენებით. კიბოსნაირებს საკმლის მომწელებელი სისტემა წარმოდგენილია ნაწლავით, რომელიც სამი განყოფილებისაგან შედგება: წინა, შუა და უკანა ნაწლავი. წინა და უკანა ნაწლავი



სურ. 257. გაკვეთილი მდინარის კიბო (მღერძი);

- 1 — თვალი; 2 — ექვი; 3 — საკმლის მომწელებელი ჯირკვავი (ღვიძლი); 4 — მუცლის ზედა არტერია; 5 — გული; 6 და 6' — წინა არტერიები; 7 — ლაყუჩები; 8 — საკვერცხე; 9 — მუცლის ნერვული ძეწვევი; 10 — მუცლის კუნთები; 11 — ანტენულები; 12 — ანტენები; 13 — უკანა ნაწლავი.

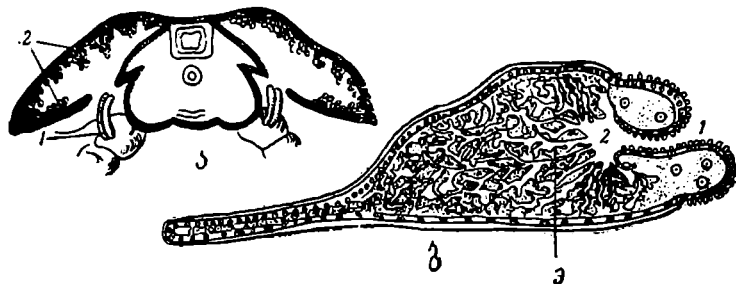
ექტოდერმული წარმოშობისა და შიგნიდან ამოფენილია ქიტინოვანი კუტიკულით. არის წყვილი საკმლის მომწელებელი ჯირკვავი, ე. წ. ღვიძლი.

მდინარის კიბოს წინა ნაწლავი სამი განყოფილებისაგან შედგება: საყლაპავი მილი, კარდიალური კუჭი და პილორული კუჭი. საკმლის დაქუცმაცება და მონელება ხდება კუჭში. შუა ნაწლავში მიმდინარეობს საკმლის მონელება და შეწოვაც.

კიბოსნაირების სუნთქვის სისტემა დაკავშირებულია კიდეებთან. ბევრი უმდაბლესი კიბოსნაირი (*Copepoda*, *Ostracoda*) მოკლებულია სპეციალურ სასუნთქ ორგანოებს, სუნთქვა წარმოებს მთელი სხეულის ზედაპირით, ზოგჯერ სუნთქვაში მონაწილეობას ღებულობს უკანა ნაწლავის კედლებიც. სხვა კიბოსნაირებს სუნთქვისათვის ლაყუჩები მოეპოვებათ (სურ. 257).

ლაყუჩები ვითარდება კიდურების ეპიპოდითიდან და მოთავსებულია მკერდის ან მუცლის ფეხების პროტოპოდიტზე.

მდინარის კიბოს ლაყუჩები მოეპოვება თავმკერდის ფარის გვერდითი ნაკეცების ქვეშ. ამ გზით წარმოქმნილ ორ სალაყუჩე ღრუში ლაყუჩები პირველად ვითარდება მკერდის ფეხების პროტოპოდიტებზე, შემდეგ კი — თვით სხეულის გვერდულ კედელზედაც, ამასთან, ლაყუჩები ლაგდება სამ სიგარძივ წყებად.



სურ. 258. ხმელეთის კიბოსნაირების საჰაერო სუნთქვის ორგანოები.

ა — კიბო ავაზაკის (*Birgus latro*) სხეულის განივი კრილი: 1 — ლაყუჩების რუდიმენტები მკერდის ფეხებზე; 2 — სალაყუჩე ღრუს ღრუბლოვანი ეპითელი. ბ — ტენის ქიის მუცლის ფეხის კრილი: 1 — საფარველების ჩახუნქლობა საერთო კაშერისაყენ (2), საიდანაც გამოდის მრავალრიცხოვანი დატოტიანება (3).

წყალი შედის სალაყუჩე ღრუებში ერთი მხრიდან ხერვლით თავმკერდის ფარსა და სხეულს შორის, მეორეთი კი იღვენება იქიდან. წყლის გატარებას სალაყუჩე ღრუებში ხელს უწყობს მეორე წყვილი ყბის მოძრაობა, რომელიც წუთში 200-მდე ქნევით მოძრაობას აწარმოებს. ლაყუჩებში გრძელდება სხეულის ღრუ და შედის სისხლი (ჰემოლიმფა). ლაყუჩების ქიტინოვანი კუტიკულა ერთობ ნაზია, რაც აადვილებს ვანებადის დიფუზიას წყლიდან სისხლში.

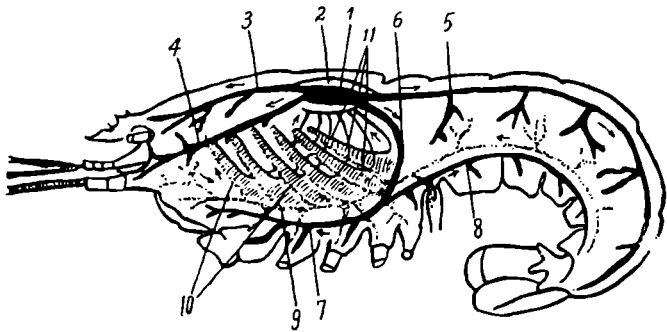
ცვლილებები ემჩნევა იმ კიბოსნაირების სასუნთქ სისტემას, რომლებიც ხმელეთის ცხოველებზე გადავიდნენ. მათ ლაყუჩების ღრუს შიდა კედლებზე უჩნდებათ მრავალრიცხოვანი მოკლე მექეჭები, რომლებიც სისხლძარღვთა ხშირ ბაღეს შეიცავენ, ლაყუჩები ძლიერ რედუცირდება, სუნთქვა ჰაეროვანი ხდება, ამასთან სალაყუჩე ღრუები გარდაიქმნება თავისებური ფილტვის ღრუებად (სურ. 258).

სისხლის მიმოქცევის სისტემა კიბოსნაირებში საკმაოდ რთულადაა აგებული (სურ. 259). მათ ახასიათებთ ღია სისხლის მიმოქცევის სისტემა. სისხლი ცირკულირებს სისხლძარღვებსა და მიქსოცელის სინუსებში. არის ცენტრალური მფეთქავი ორგანო — გული; იგი კუნთოვანი აპარატია, გვერდებზე აღჭურვილია ოსტიებით (ხერვლებით). ოსტიების სამი წყვილია: ზურგის, მუცლისა და გვერდის მხარეებიდან.

გულიდან გამოდის წინა და უკანა აორტა. გულის წინა ბოლოდან გამოდის სამი არტერიული მილი; კენტი წინა აორტა, რომელსაც სისხლი მიაქვს ტენისა და თვალბისაყენ, და ორი გვერდითი არტერია, რომლებიც სისხლს აწვდიან ულვაშებს, ლვილსა და სასქესო ჯირკვლებს.

გულის უკანა ბოლოზე საწყისს ღებულობს ერთი მსხვილი მილი — უკანა აორტა, რომელიც იქვე იყოფა ვერტიკალურ სიბრტყეში ორ, ზედა და ქვედა

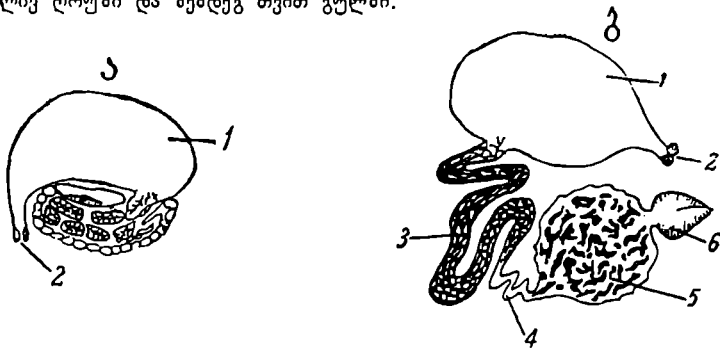
შტოდ: გულიდან გამოშვებული სისხლძარღვები ჯერ იტოტება, შემდეგ წყდება, ასე რომ სისხლი ჩადის პირდაპირ სხეულის ქსოვილებში და იქ თანდათანობით აძლევს მათ ენგბადს. ქსოვილებიდან სისხლი გროვდება სხეულის ღრუს მუცლის სინუსში, აქედან — მომტანი სალახუჩე სისხლძარღვებით ლახუჩებში.



სურ. 259. მდინარის კიბოს სისხლის მიმოქცევის სისტემა:

1 — გული; 2 — მიქსოცელის გელიორგელივი უბანი; 3—4 — წინა არტერიები; 5 — მუცლისზედა არტერია; 6 — მკერდის არტერია; 7—8—წინა და უკანა მუცლის ვენური სინუსი; 9—მუცლის ვენური სინუსი; 10—მომტანი სალახუჩე ძარღვები; 11—გამომტანი სალახუჩე ძარღვები.

ლახუჩებში სისხლი მდიდრდება ენგბადით მომტან სისხლძარღვთა განტოტებებში და შემდეგ ასეთივე რიცხვის გამომტანი სისხლძარღვებით ჩაიქცევა გულისირგვლივ ღრუში და შემდეგ თვით გულში.



სურ. 260. მდინარის კიბოს ანტენური ჭირკვლების აგებულება:

ა — ბუნებრივი მდებარეობის დროს; ბ — გაშლილ მდგომარეობაში: 1 — შარდის ბუშტი; 2 — გამოყოფი პორი; 3 — თვითი არხი; 4 — გამჭვირვალე არხი; 5 — მწვანე მილი; 6 — ცელომური პარკი.

კიბოსნაირების სისხლი მრავალ შემთხვევაში უფერულია, მაგრამ ბევრ უმდაბლეს კიბოს ის ჰემოგლობინით წითლად აქვს შეღებილი. ზოგჯერ სისხლი ლურჯია ჰემოციანინის თანაპოვნიერების გამო, რომელიც სპილენძს შეიცავს. კიბოსნაირების გამომყოფი სისტემა (სურ. 260) წარმოდგენილია ერთი

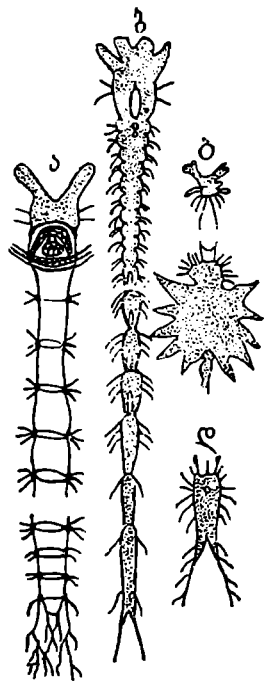
წყვილი ან ტენური ჯირკვლითა და ერთი წყვილი მაქსილური ჯირკვლით. ორივე წყვილის აგებულება დაახლოებით ერთნაირია. თითოეული ჯირკვალი შედგება პოლოკიდური პარკისაგან და მისგან გამომავალი კლანჩილი მილაკისაგან ჯირკვლოვანი კედლებით. მილაკი აკეთებს რამდენიმე მარჯუენებარ ლუნს და შემდეგ იხსნება გარეთ. ერთი წყვილი იხსნება ანტენების ფუძესთან (ანტენური ჯირკვალი), მეორე წყვილი — მაქსილის ფუძესთან (მაქსილური ჯირკვალი).

ჩვეულებრივ ანტენური და მაქსილური ჯირკვლები იცვლებიან ინდივიდუალური სიცოცხლის განმავლობაში. ერთი მათგანი ფუნქციონირებს ლარვულ საფეხურზე, შემდეგ კი რედუცირდება და ზრდასრულ მდგომარეობაში შეიცვლება მეორეთი. სახელობარ, უმაღლესი კიბოსნაირების ლარვებს აქვთ მაქსილური, ზოლო უმდაბლესი კიბოსნაირების ლარვებს — ანტენური ჯირკვლები. ზრდასრულ ფორმებში კი პირიქითაა. უმდაბლეს კიბოსნაირებს აქვთ მაქსილური, ზოლო უმაღლეს კიბოსნაირებს — ანტენური ჯირკვლები.

კიბოსნაირების ნერვული სისტემა (სურ. 261) თავისი აგებულებით მოგვაგონებს რგოლიანი ჭიების ნერვულ სისტემას. საერთოდ იგი შედგება წყვილი ხახისზედა განგლიონისაგან, ანუ თავის ტვინისაგან, ხახისირგვლივი კომისურებისა და მუცლის ნერვული ძეწკვისაგან წყვილი განგლიონით თითოეულ სეგმენტში. შედარებით პრიმიტიული აგებულების ნერვული სისტემა აქვთ ლაყუჩფეხიანებს, მათი ნერვული სისტემა კიბისტიპისაა (სურ. 261, ა).

კიბოსნაირების უმრავლესობას აქვს მუცლის ნერვული ძეწკვის ტიპის ნერვული სისტემა (სურ. 261, გ). აქ აღგილი აქვს ნერვული კვანძების შეერთებას და თავის ტვინის წარმოშობას, ე. წ. ცეფალიზაციას.

მდინარის კიბოს თავის ტვინი წარმოქმნილია საყუთრივ თავის განგლიონისაგან ორი განყოფილებით: ანტენური და მასთან შეერთებული მუცლის ძეწკვის პირველი წყვილი განგლიონით, რომელიც ინერვირებს ანტენებს. ხახისქვედა განგლიონი შექმნილია მუცლის ნერვული ძეწკვის შემდეგი 6 წყვილი განგლიონის შეერთებით: განგლიონებისა, რომლებიც ინერვირებენ მანდიბულებს, ორი წყვილი — მაქსილუმს და სამი წყვილი — ყბაფეხებს. შემდეგ ამათ მოსდევს მუცლის ნერვული ძეწკვის



სურ. 261. კიბოსნაირების ნერვული სისტემა:

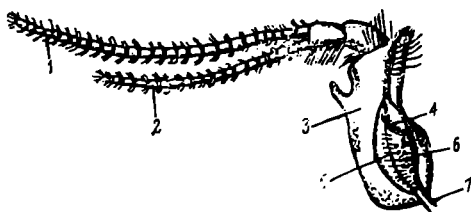
ა — ლაყუჩფეხიანების, ბ — თხელჯავშონისებების (*Nebalia*); გ — კიბორჩხალები; დ — ნიჩაბფეხიანების.

თერამპეტი წყვილი განგლიონი — 5 მკერდისა და 6 მუცლის. განგლიონების ასეთი კონცენტრაცია დაკავშირებულია არა მარტო ყბებისა და ყბაფეხების

კიდურების დაახლოებასთან, აოჰედ ხერეული სისტემის ფუნქციურ ცენტრალიზაციასთან.

განგლიონების შეერთება ამავე დროს დაკავშირებულია ამა თუ იმ კიბოსნაირის სხეულის მცირე ზომასთან (სურ. 261, გ, დ).

კიბოსნაირებში კარგადაა განვითარებული გ რ ძ ნ ო ბ ა თ ა ო რ გ ა ნ ო ბ ი (სურ. 262, სურ. 264). მათ აქვთ შე ხ ე ბ ი ს, ყ ნ ო ს ვ ი ს (ქიმიური შეგარძნების), წ ო ნ ა ს წ ო რ ო ბ ი ს ა და მ ხ ე დ ე ე ლ ო ბ ი ს ო რ გ ა ნ ო ბ ი.



სურ. 262. მდინარის კიბოს ანტენულა და სტატოციტი.

1-2 — ანტენულის ორი ტოტი, რომლებზედაც მოთავსებულია შეხებისა და ყნოსვის ბეწვები; 3 — ანტენულის ბაზალური ნაწიელი; 4 — სტატოციტის ხერეული; 5 — მგრძნობიარე ბეწვები სტატოციტის ფოსოს შიგნით; 6 — ქვიშის მარცვლები; 7 — ნერვი.

შეხების ორგანოებს ბეწვები შეადგენენ. რომლებიც მოთავსებულია კიდურებზე, განსაკუთრებით ანტენულებსა და ანტენებზე.

ზოგ კიბოსნაირს აქვს წონასწორობის ორგანოები — ს ტ ა ტ ო ც ი ს ტ ე ბ ი (სურ. 262). ათფეხათა უმრავლესობას ანტენულების ფუძესთან აქვს კუტიკულის ღრმა ჩაზნექილობა, რომელიც შიგნით დაფარულია ნაზი ფრთისებრი ბეწვებით (სტატოციტი). ყველაზე ხშირად ჩაზნექილობა უშუალოდ უკავშირდება გარემოს, რაც შიგ წვრილი სილის შესვლას შესაძლებელს ხდის. სილის მარცვლები ფუნქციონირებენ როგორც სმენის კენჭები, ანუ „ს ტ ა ტ ო ლ ი ტ ე ბ ი“.

სხვა სახეობებს სტატოციტი გარდაქცეული აქვს დახშულ პარკად, რომლის კედლები თვით გამოყოფენ ნახშირმჟავა კირის კონკრეციას — ს ტ ა ტ ო ლ ი ტ ს. კანის ცელის დროს ღია ჩაზნექილობათა ქიტინოვანი ამონაფენი და სტატოლიტები ძვრება და მაშინ ცხოველი სილის მარცვლების ახალ მარაგს აგროვებს ან მარწუხების საშუალებით, ან მრავალჯერ თავის ჩაყოფით ქვიშაში, სანამ სტატოციტი არ მიიღებს საკმარის რაოდენობის სასმენ კენჭებს.

კიბოსნაირებში ვხვდებით ორი ტიპის თვალს: 1. უბრალო, ანუ ნ ა უ პ ლ ი უ ს ი ს თ ვ ა ლ ს და 2. ოთულ, ანუ ფ ა ს ე ტ უ რ თ ვ ა ლ ს (სურ. 263).

ნაუპლიუსის თვალი დამახასიათებელია ნაუპლიუსის ლარვისათვის (თუმცა მას ვხვდებით მოზრდილ კიბოებშიც), იგი მდებარეობს ანტენულათა ფუძეებს შორის და წარმოადგენს 3 ან 4 სათვალე ორთომელის შეერთების პროლუქტს, რომლებიც ერთი წყება რეტიკული უჯრედებისაგან შედგება.

კიბოსნაირების უმრავლესობას, ისე როგორც მთლიანად ფეხსახსრიანებს,

ახსიათებს რთული, ანუ მოზაიკური თვალი. ისინი შედგება მრავალი წვრილი თვალისაგან, ანუ ომატიდებისაგან. მათი რიცხვი ზოგჯერ 3000-ზე მეტია (მდინარის კიბო). ომატიდები მკიდროდაა ერთმანეთზე მიწყობილი. თითოეული ომატიდი შედგება მგრძნობიარე უჯრედთა ჯგუფისაგან (რეტინულა), რომლებიც გარს ეხვევიან შუქმგრძნობიარე ჩხირს (რაბდომს). ეს ჩხირები ჩნდება უფრო წვრილი ჩხირების გაერთიანებით, რომლებსაც გამოყოფენ რეტინულის ცალკეული მგრძნობიარე უჯრედები. რეტინულის უჯრედები ევლება თავიანთი სხეულის ზედაპირისაკენ შექცეული ბოლოებით 4-უჯრედიანი ჯგუფის ფუძეებს, რომლების მიერაც გამოიყოფა მათ შორის მოყოლილი გამჭვირვალე სხეული — ბოლისკონუსი. კიდევ უფრო ზედაპირულად თავსდება ომატიდებში ჰიპოდერმული ეპითელის წყვილი უჯრედი. კუტიკულა ამ უჯრედების ზემოთ წარმოქმნის შემსხვილებას ბოლის სახით.

ბროლი და ბროლის კონუსი წარმოქმნიან ომატიდის შუქგარდამტეხ აპარატს. ოტინულა — მის შუქშემგრძნობ ნაწილს.

რთული თვალის მქონე ცხოველებს აქვთ „მოზაიკური მხედველობა“ ამ შემთხვევაში თითოეული ომატიდის სრულ განკერძოებას დანარჩენებისაგან. რაც გამოწვეულია პიგმენტოვანი შემონაფენის თანაბროვნირებით, მოპყვება ის, რომ თითოეული რეტინულა აითვისებს მხოლოდ სხივების მცირედენ კონას, რომელიც პერპენდიკულარულად ეცემა მის ბროლს, იმ დროს, როდესაც ყველა ირიბი სხივი იხრება პიგმენტში და შთაინთქმება მის მიერ. ამრიგად, თითოეული რეტინულა ღებულობს ობიექტის ერთი პატარა წერტილის გამოსახულებას. ობიექტის გამოხატულება შედგება იმდენი ცალკე შუქურა წერტილისაგან, რამდენიც შეესატყვისება ობიექტის სხვადასხვა ნაწილს, რამდენ ფასეტზედაც ვარდება სხივები პერპენდიკულარულად ობიექტიდან. საერთო სურათი კომბინირდება მრავალი წვრილი, ნაწილობრივი გამოხატულებიდან.

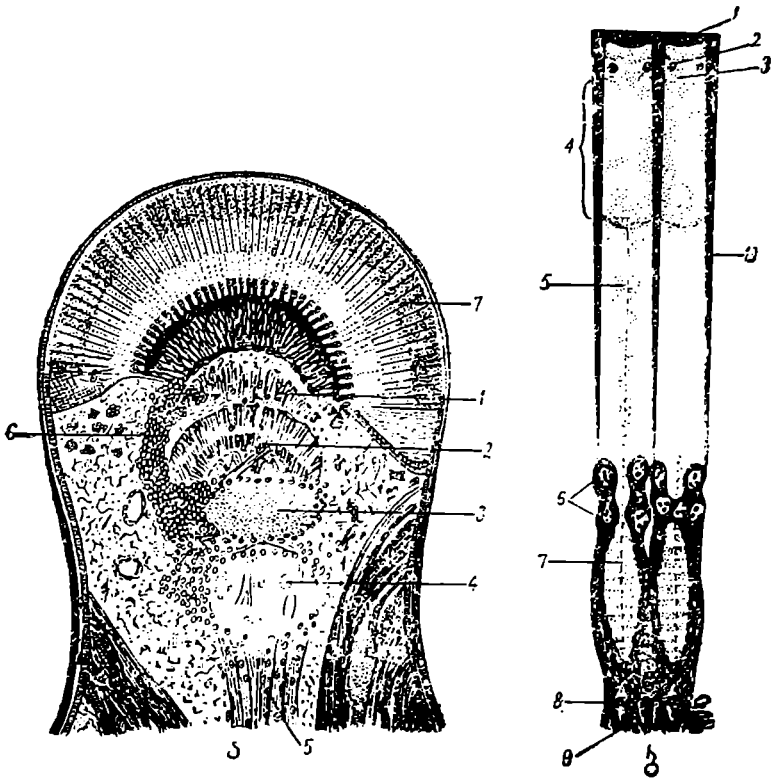
რთული თვალები ხშირად სხედან მოძრავ ღეროებზე, ამით იზრდება მხედველობის არე და ამავე დროს სრულდება დამცველი ფუნქცია, ვინაიდან თვალს შეუძლია თავის სიღრმეში შეწევა.

კიბოსნაირების სასქესოსისტემა (სურ. 264) თავისებურია. მათი უმრავლესობა ცალსქესიანია, გარდა ულვაშფეხიანი კიბოებისა (*Cirripedia*) და სქესობრივი დიმორფიზმი საკმარისად მკვეთრადაა გამოხატული. მამრები მღვდრებთან შედარებით მცირე ზომისანი არიან.

კიბოსნაირები მრავლდებიან სქესობრივად, ზოგ უმდაბლეს კიბოსნაირს ახსიათებს პართენოგენეზური გამრავლება და აგრეთვე სეზონური ხასიათის თაობათა მონაცვლეობა — გაუნაყოფიერებელი და განაყოფიერებელი თაობებისა.

მამრობითი და მღვდრობითი სასქესო ორგანოები მარტივი აგებულებისაა. ისინი შედგება წყვილი გონადისა და მათგან გამოშავალი მილებისაგან: კვერცხსავალია და თესლსავალისაგან, რომლებიც სასქესო ხერვლით იხსნებიან გარეთ (სურ. 263 ა და ბ). განაყოფიერება სხვადასხვანაირად ხდება. იმ მღვდრებში, რომლებსაც აქვთ თესლმიმღები, სპერმატოზოიდები, ეს უკანასკნელნი ხვდებიან მღვდრის სასქესო ორგანოში და ანაყოფიერებენ კვერცხებს. სხვა შემთხვევაში თესლსავალები ფართოვდება სათესლე ბუშტულებად, მათაც ჭირკვლოვანი კედლები აქვთ. ამ უკანასკნელთა გამონაყოფით თესლის ძაფები ერთმანეთს შეეწეება დიდრონ გარსში ჩასმულ გროვებად, ანუ სპერმატოფორებ ან შეაქვთ მღვდრის სასქესო

ხერელში, ანდა ეს სპერმატოფორები მხოლოდ ჩამოიცილება ამ ხერელებზე. მღინარის კიბოს შემთხვევაში ეს ხორციელდება მამრის პირველი და მეორე წყვილი მუცლის ფეხების მეშვეობით. ამის შემდეგ მღედრო ღებს კვერცხებს, კვერცხებთან ერთად გამოყოფილი სეკრეტი ხსნის სპერმატოფორებს, სპერმატო-



სურ. 263. მღინარის კიბოს თვალი.

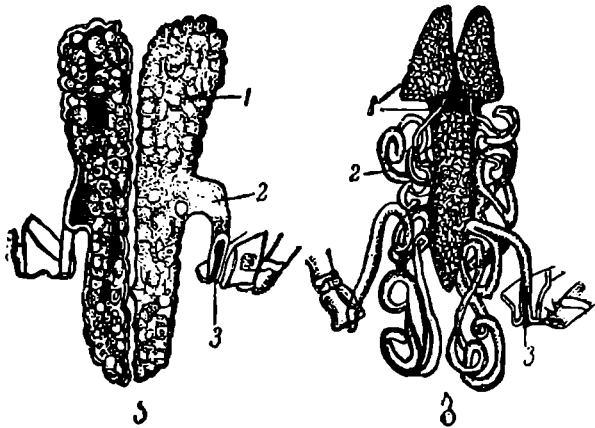
ა — ფასეტური თვალის სივრცითი კრილი: 1—4 — ოთხი ოპტიკური კვანძი; 5 — ოპტიკური ნერვი; 6 — განვლილური უკრედები, რომლებითაც გარშემორტყმულია ოპტიკური კვანძები; 7 — რთული თვალის ოპტიკა.

ბ — ფასეტური თვალის ორა ოპტიკა: 1 — ბროლი; 2 — უკრედების ბირთვები; 3 — ბროლის კონუსის უკრედების ბირთვები; 4 — ბროლის კონუსი; 5 — რქოვანას უკრედების ბირთვები; 6 — რქოვანას უკრედების ბირთვები; 7 — რაბდომი; 8 — ბაზალური მემბრანა; 9 — რეტინის უკრედების ნერვული მორჩები; 10 — პიგმენტური უკრედები.

ზოილები ანაყოფიერებენ კვერცხებს, ეს უკანასკნელები კი მიეწებებიან მღედროს მუცლის ფეხებს.

ყველაზე უფრო გრძელი სპერმატოზოიდები მთელ ცხოველთა სამყაროში, რომლებიც 10-ჯერ აღემატებიან თვით ცხოველის სიგრძეს, ახსიათებთ ნიჟარინ კიბოებს (*Ostracoda*). მათი სპერმატოზოიდის სიგრძე 6 მმ აღწევს.

განყოფიერებული კვერცხის განვითარება მიმდინარეობს სხვადასხვანაირად, იმის მიხედვით — განიცდის თუ არა ესა თუ ის კიბოსნაირი მეტამორფოზს. ასე მაგალითად, ციკლოპებისა და სხვა ნიჩაბფეხიანებს კვერცხებიდან გამოდის



სურ. 264. მდინარის კიბოს სასქესო ორგანოები.

ა — მ დ ე რ ი ს: 1 — საკვერცხე; 2 — კვერცხგამტარი; 3 — გარეთა სასქესო ხვრელი. ბ — მ ა მ რ ი ს: 1 — სათესლე; 2 — თესლგამტარი; 3 — გარეთა სასქესო ხვრელი.

პატარა ლარვა — ნ ა უ პ ლ ი უ ს ი, რომლის აგებულება მარტივია და ორგანოების გაფორმება და განვითარება მიმდინარეობს უკვე პოსტემბრიონულ პერიოდში. ამის შესაბამისად ნიჩაბფეხიანთა კვერცხები შეიცავენ ყვითრის შედარებით მცირე რაოდენობას და ამიტომ დანაწევრება სრულია.

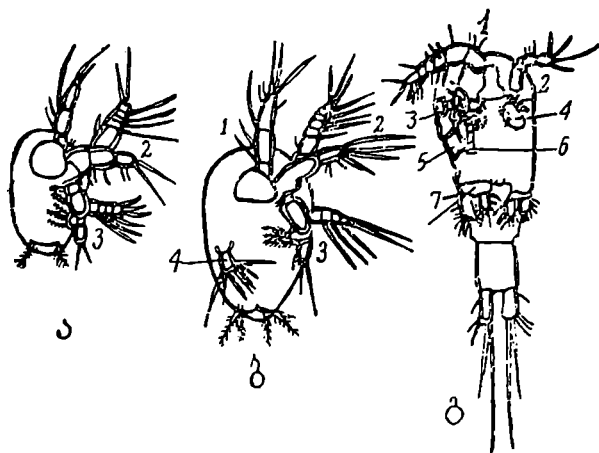
მდინარის კიბოს კვერცხიდან კი გამოდის პატარა კიბო, რომელიც გარეგნულად ძლიერ ჰგავს მოზრდილ კიბოს, ლარვულ სტადიებს იგი გაივლის კვერცხის გარსებში, ყვითრის ხარჯზე. ასეთი კიბოსნაირების კვერცხები მდიდარია ყვითრით, მათ ახასიათებთ ზედაპირული დანაწევრება.

იმ შემთხვევაში, როდესაც კიბოსნაირებს ახასიათებს სრული დანაწევრება, შეიძლება დავადგინოთ კიბოსნაირებისა და რგოლიანი ჭიების განვითარებაში მთელი რიგი ნიშნების მსგავსება: 1. მ ე ზ ო დ ე რ მ ი ს გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ი ს ხ ე რ ხ ი — ტ ე ლ ო ბ ლ ა ს ტ უ რ ი; 2. ს ო მ ი ტ ე ბ ი ი ქ მ ნ ე ბ ი ა ნ ც ე ლ ო მ ი ს ნ ე რ გ ე ბ თ ა ნ ე რ თ ა დ, მაგრამ ეს პროცესი ბოლომდე არ მიდის, სომიტების კედლები იშლება და იქმნება მ ი ქ ს ო ც ე ლ ი; 3. პ ი რ ი — პ ი რ ვ ე ლ ა დ ი ა — ვითარდება ბ ლ ა ს ტ ო პ ო რ ი ს ნაწილიდან.

უნდა აღინიშნოს, რომ კიბოსნაირებს ახასიათებთ როგორც პირდაპირი, ისე გარდაქმნითი განვითარება, ანუ მეტამორფოზი. ასე მაგალითად, მეტამორფოზი ახასიათებს ლაყუჩფეხიანებს, ციკლოპებს — უმდაბლესი კიბოსნაირებიდან და მრავალ უმაღლეს კიბოს (გარნელები, კიბორჩხალები). მეორე მხრივ, პირდაპირი განვითარება მეტამორფოზის გარეშე ახასიათებთ დაფნიებსაც და მდინარის კიბოსაც.

უმდაბლეს და უმაღლეს კიბოსნაირებში, რომლებიც მეტამორფოზის გზით ვითარდებიან, შეიმჩნევა განსხვავება სხვადასხვა ლარვეულ სტადიების რაოდენობისა და ლარვეების აგებულების მხრივ.

უმდაბლეს კიბოსნაირებში (ნიჩაბფეხიანები, ლაყუჩფეხიანები და სხვ.) კვერციდან გამოდის ლარვა — ნაუპლიუსი კენტი თვსაკით და სა-



სურ. 265. პოსტემბრიონული განვითარების სტადიები.

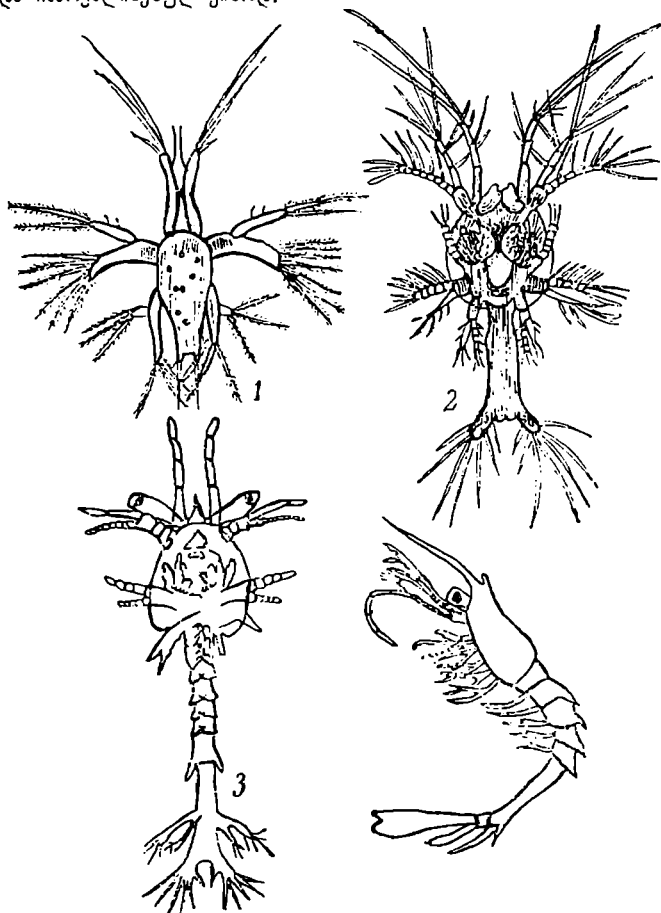
ა — ნაუპლიუსი; ბ — მეტანაუპლიუსი; გ — კოპეპოდური ლარვა: 1 — ანტენები; 2 — ანტენულები; 3 — მანდიბულები; 4 — პირველი მაქსილები; 5 — მეორე მაქსილები; 6 — ყბაფეხები; 7 — საცურაო ფეხები.

მი წყვილი დანამატით, რომელთაგან ორი წყვილი ორტოტიანია (სურ. 265 ა). ნაუპლიუსს ჭერ კიდევ არა აქვს მკერდისა და მუცლის სეგმენტები. ლარვას, რომელსაც განუვითარდა მაქსილური და ნაწილი მკერდის სეგმენტებისა, მეტანაუპლიუსი ეწოდება (სურ. 265 ბ), იგი შემდეგ კიბოდ გარდაიქმნება. ციკლოპებისათვის დამახასიათებელია მესამე სტადია — კოპეპოდური ლარვა (სურ. 265 გ).

ამრიგად, უმდაბლესი კიბოსნაირებისათვის, რომლებიც მეტამორფოზის გზით ვითარდებიან, დამახასიათებელია ორი ლარვეული სტადია — ნაუპლიუსი და მეტანაუპლიუსი.

უმაღლესი კიბოსნაირებისათვის, რომლებიც მეტამორფოზის გზით ვითარდებიან, დამახასიათებელია იგივე ნაუპლიუსისა და მეტანაუპლიუსის სტადიები, მაგრამ, გარდა ამისა, მათ ახასიათებთ ისეთი სტადიები, რომლებიც არ არის უმდაბლეს კიბოებში. ასეთებია პროტოზოეასა და ზოეას სტადიები (სურ. 266). პროტოზოეას სტადიისათვის დამახასიათებელია: 1. მოზაიკური თვალის ჩასახვა, 2. ყბაფეხის განვითარება და 3. თავმკერდისა და მუცლის დიფერენცირება. ზოეას სტადიისათვის დამახასიათებელია მკერდის კიდურების განვითარება. და ბოლოს, აღინიშნება მიზიდის სტადია (სურ. 266,

4), რომელიც ხასიათდება მკერდის ფეხების სრული განვითარებით და მუცლის კიდურების ჩასახვით. კანის ცვლის შემდეგ მიზიდური სტადია გადაიქცევა ახალგაზრდა ჩამოყალიბებულ კიბოლ.



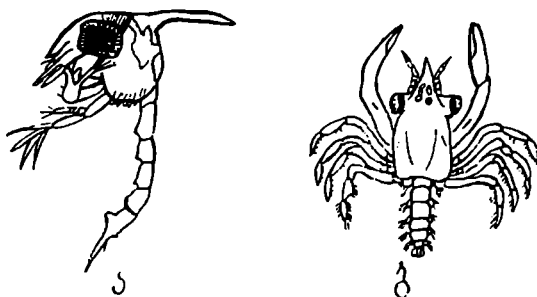
სურ. 266. გარნელის — *Penaeus*-ის განვითარება.

1 — ნაუპლიუსი; 2 — პროტოზოეა; 3 — ზოეა; 4 — მიზიდის სტადია.

ზოგი უმაღლესი კიბოსნაირის განვითარება მიმდინარეობს უფრო შეპოკლებული გზით. ასე მაგალითად, კიბორჩხალაში კვერცხიდან პირდაპირ გამოდის ზოეა თავმკერდის ფარზე დიდი ქიცივით (სურ. 267), რომელიც შემდეგ გადაიქცევა ლარვულ სტადიად — მეგალოპად (სურ. 267, ბ). მეგალოპა ფსკერულ ცხოვრებას ეწევა და ძლიერ ჰგავს კიბორჩხალას.

ამგვარად. უმაღლესი კიბოსნაირებისათვის დამახასიათებელი ნიშნებია:

1. სეგმენტების განუსაზღვრელი რაოდენობა (10—40), გარდა თავის სეგმენტებისა, რომელთა რიცხვი ყოველთვის 5-ია; 2. ჰომონომური სეგმენტაცია; 3. მუცლის კიდურების არარსებობა; ანალურ სეგმენტზე არის ჩქიფისმაგვარი გამონაზარდი; 4. ზოგჯერ სისხლის მიმოქცევის სისტემა რედუცირებულია და ლაყუჩები არ არის; 5. მოზრდილ ფორმებში გამოყოფილი ორგანოებს მაქსილური ჯირკვლები



სურ. 267. კიბორჩხალას ლარვები:

ა — კიბორჩხალას (*Maja*) ზოგა. ბ — კიბორჩხალას (*Portunus*) მეგალოპა.

წარმოადგენს; 6. მეტამორფოზის დროს ლარვული ფორმებია — ნაუპლიუსი და მეტანაუპლიუსი.

უმაღლეს კიბოსნაირებს კი ახასიათებთ შემდეგი ნიშნები: 1. სეგმენტების რიცხვი 20-ია, მათ შორის 5 თავის, 8 მკერდის, 7 მუცლისა (გარდა ზოგი *Leptostraca*-სი, რომლებსაც აქვთ 8 მუცლის სეგმენტი); 2. ჰეტერონომური სეგმენტაცია; 3. მუცელზე 6 წყვილი მუცლის კიდურია, რომელთა უმრავლესობაზე ლაყუჩებია. ანალურ სეგმენტზე ჩქიფისმაგვარი გამონაზარდი არ არის; 4. სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები განვითარებულია; 5. მოზრდილ ფორმებში გამოყოფილი ორგანოებს ანტენური ჯირკვლები წარმოადგენს; 6. მეტამორფოზის დროს ლარვული ფორმებია — ზოგა და მიზიდის სტადია.

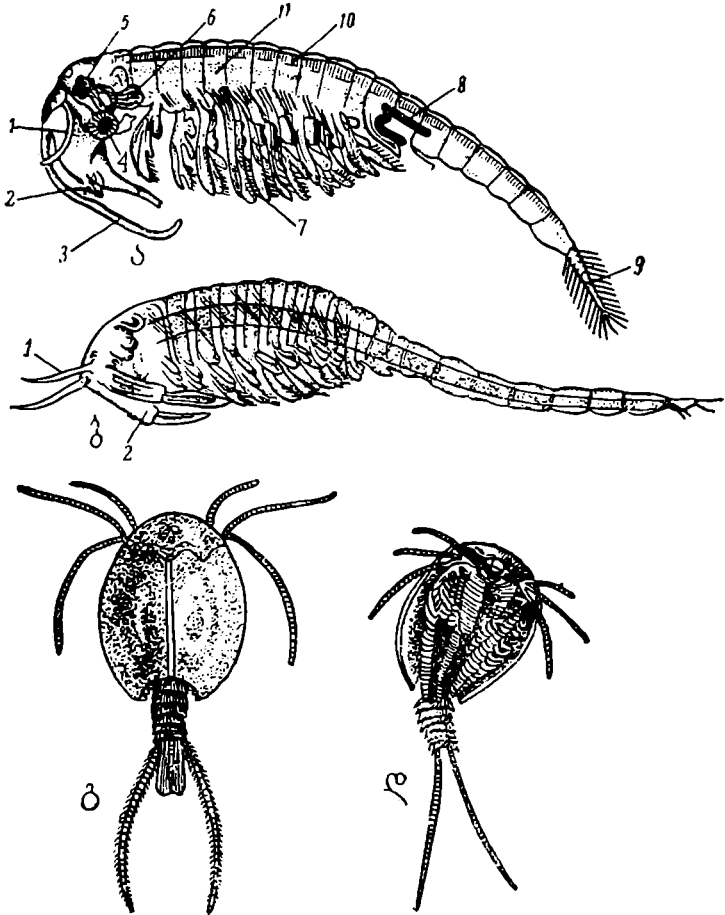
1-ელი ქვეკლასი. უმაღლესი კიბოსნაირები—ENTOMOSTRACA

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია 6 რიგი: 1. ლაყუჩფეხიანები — *Branchiopoda*; 2. დატოტეილულვაშიანები — *Cladocera*; 3. ნიჟარიანები — *Ostracoda*; 4. ნიჩაბფეხიანები — *Copepoda*; 5. კობრიკამიები — *Branchiura*; 6. ულვაშუეხიანები — *Cirripedia*. განვიხილოთ თითოეული რიგის წარმომადგენლები.

1-ელი რიგი. ლაყუჩფეხიანები — *Branchiopoda*

სხეულის სეგმენტაცია ცოტად თუ ბევრად ჰომონომურია, ე. ი. არ არის მკვეთრი განსხვავება ნაწევრებს შორის, რომლებიც სხეულის სხვადასხვა ნაწილს ეკუთვნიან. სხეული შედგება მნიშვნელოვანი რაოდენობის სეგმენტებისაგან, ზოგჯერ 50-მდე. ორტოტიანი მოკლე, ფურცლისებრი კიდურები რგოლიანი ჭიების პარაპოდებს გვაკონებენ. მკერდის ფეხების ეპიპოდები ჰემოლიმფითაა (სისხლით) სავსე და ასრულებენ სუნთქვის ფუნქციას. სისხლის მიმოქცევის 22 ბ. ყურაშვილი

სისტემა წარმოდგენილია მილაკოვანი გულის სახით, რომელიც ვაგრძელებულია თავის უკანა ნაპირიდან ანალურ სეგმენტამდე. თითოეულ სეგმენტში მოიპოვება წვეილი ოსტიუმი. ნერვული სისტემა კიბისებურია. ლაუჩფეხიანებს აქვთ წვეილი მოზაიკური თვალი, მაგრამ შენარჩუნებულია აგრეთვე კენტი ნაუპლიუსის



სურ. 268. ლაუჩფეხიანი კიბოსნაირები:

ა — ლაუჩფეხას (*Branchipus stagnalis*) მამრია: — ანტენულა; 2 — ანტენა
 3 — თავის დანაბატი; 4 — წვეილი ფასეტური თვალი; 5 — ნაწლავის საღვიძლე გამონაზარდი;
 6 — მაქსილარული ჭირკვალი; 7 — მკერდის ფეხები; 8 — სათესლე; 9 — ჩქიფი; 10 — გული;
 11 — შუა ნაწლავი. ბ — *Artemia salina*: 1 — ანტენულები; 2 — ანტენები. გ — კუ-
 დიანი ფაროსანა (*Lepidurus productus*) ზურგის მხრიდან. დ — კი-
 ბოსნაირი ფაროსანა [*Triops (Apus) canciiformis*] მუცლის მხრიდან.

თვალაკი. განვითარება მიმდინარეობს მეტამორფოზის გზით. ლარვებია — ნაუ-
 პლიუსი და მეტანაუპლიუსი.

ყველა ლაყუჩფეხიანი მტკნარი წყლის ცხოველია, გარდა *Artemia salina*-სი. ეს უკანასკნელი გვხვდება შავი და ხმელთაშუა ზღვების მარილიან ლიმანებში (მლაშე წყალსატევებში). იგი განსხვავდება მუცლის უკანა ბოლოს ფორმის დიდი ცვალებადობით, ის ხან ბოლოვდება უმდაბლეს კიბოსნაირებისათვის დამახასიათებელი ჩქიფით, ხან კი უბრალოდ მომრგვალებულია ბოლოზე. ეს ცვლილებები შეიძლება გამოვიწვიოთ ექსპერიმენტულადაც, რადგანაც ტიპური ჩქიფის განვითარება დაკავშირებულია წყალსაცავის წყლის მარილიანობის შემცირებასთან.

მტკნარი წყლის ფორმებიდან აღსანიშნავია ფაროსანა — *Triops (Apus) canaliciformis* (სურ. 268, დ). იგი ამ ქვეკლასის ყველაზე მსხვილი წარმომადგენელია. რომელიც სიგრძეში აღწევს 6 სმ და განსხვავდება თავმკერდის ორფერდა ფარის განვითარებით. გვხვდება ნახევრად ამომრალ ტბორებსა და გუბურებში, სადაც ზოგჯერ უეცრად დიდი რაოდენობით ჩნდება ამ წყალსატევების ფსკერზე ლამში მოქცეული კვერცხებიდან. ეს გარემოება საბაბი აყო იმ შეხედულებას, რომ ფაროსნები წყალსატევებში ხვდებიან ციდან წვიმასთან ერთად.

ამ რიგს ეკუთვნის აგრეთვე ჩვეულებრივი მტკნარი წყლის ლაყუჩფეხა — *Pristicephalus josephinae*. ისინი დიდი რაოდენობით გამოჩნდებიან წყალსაცავში გაზაფხულზე.

გაზაფხულზე ტბორებში ხშირად შეხვდებით ლაყუჩფეხიანთა სხვა წარმომადგენელს, კუდიან ფაროსანას — *Lepidurus productus* (სურ. 268, ე).

ლაყუჩფეხიანებს დადი პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ. ისინი იხვების საკვებს წარმომადგენენ გაზაფხულის გუბებებსა და გუბურებში.

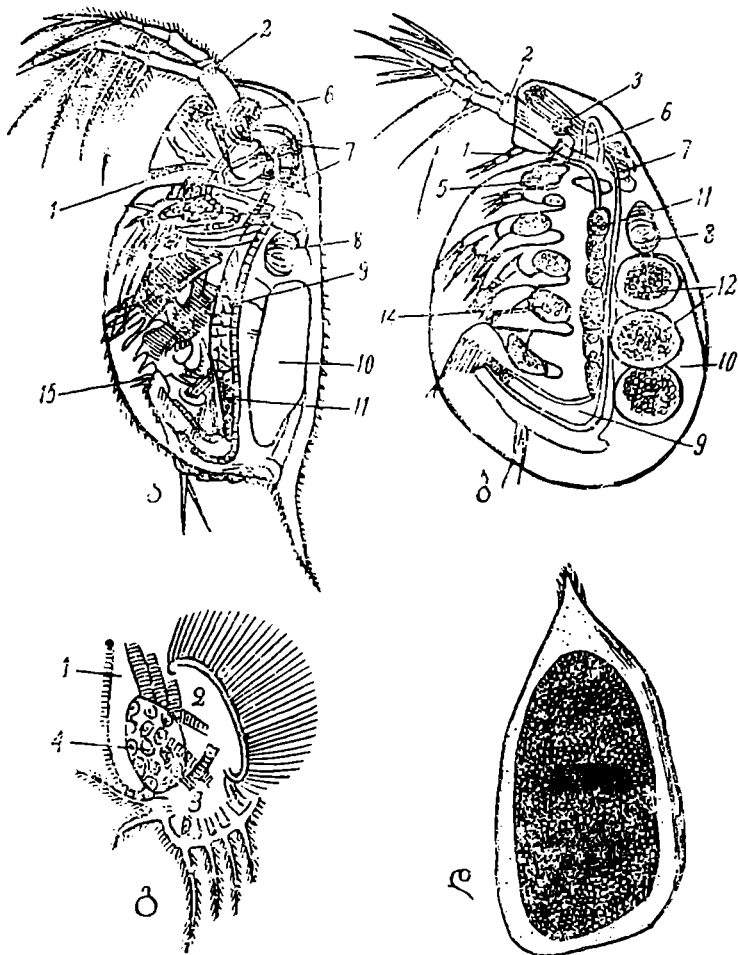
მე-2 რიგი. დატოტვილუეაშიანები — *Cladocera*

დატოტვილულვაშიანები მტკნარი წყლის პლანქტონში დომინანტურ ფორმებს წარმოადგენენ. განსაკუთრებით ხშირია დაფნიების, ანუ წყლის რწყილების ოჯახის წარმომადგენლები: *Daphnia magna*, *D. pulex*, *Simocephalus vetulus* და სხვ. (სურ. 269). დატოტვილულვაშიანებს მტკნარი წყლის თევზების, განსაკუთრებით მათი ლიფსიტების კვების რაციონში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავთ. ამის გამო დაფნიებს ზოგჯერ ხელოვნურადაც ამრავლებენ თევზების საკვებად მათი გამოყენების მიზნით.

დატოტვილულვაშიანები, ისე როგორც ლაყუჩფეხიანები, ხასიათდებიან ფოთლისმაგვარი მკერდის ფეხებით (სურ. 268, 7 და სურ. 269, 13), მაგრამ ერთმანეთისაგან არსებითად განსხვავდებიან. დატოტვილულვაშიანთა თავმკერდის ფარი მთელ სხეულს მოიცავს, მუცელიც ამ ფარის ქვეშა მოქცეული. სხეულის უკანა ბოლოზე ფარი ზოგჯერ ბასრი ქიციკით თავდება. დაფნიას ნისკარტისებური ფორმის თავზე, ნაუპლიუსის თვალის გარდა, აქვს აგრეთვე კენტი ფასეტური თვალი, რომელიც რამდენიმე ომატიდისაგან შედგება.

ანტენები გადაქცეულია განსაკუთრებულ ლოკომოტორულ ორგანოდ. რომელიც ძლიერაა განვითარებული და შეიცავს ნაკრტენისებურ ქავრებს. ანტენები მოძრაობაში მოდიან ძლიერი კუნთების მეშვეობით. დატოტვილულვაშიანებში პლანქტონში გადაადგილდებიან ანტენების ძლიერი მოქნევით, ყოველი მოქნევის დროს მათი სხეული შეხტება წინ და ზევით. შემდეგ მომენტში ანტენები ვადაიტანება წინ ახალი მოსასმელი მოძრაობისათვის და ამ დროს დაფნიას სწავლ-

რამდენადმე ძირს იწევა. ამ თავისებური ზოქარობისათვის დაფნიებს უწოდებენ - წყლის რწყილებს».



სურ. 269. დატოტვილუღვაშიანი კიბოსნაირების აგებულება:

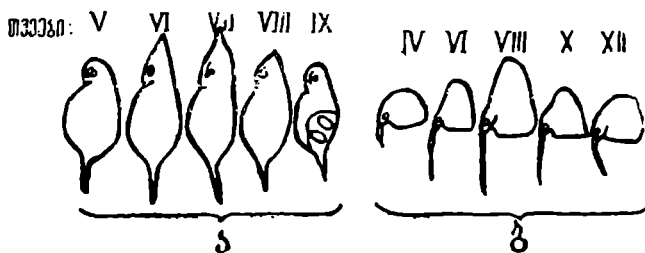
ა — *Daphnia pulex*. ბ — *Simocephalus vetulus*: 1 — ანტენულა; 2 — ანტენა; 3 — ნაუპ-ლიესის თვალი; 4 — რთული თვალი; 5 — მაქსილარული ჯინჯალი; 6 — ღვიძლის გამოწ-ნარდი; 7 — კუნთები; 8 — გული; 9 — ნაწლავი; 10 — საბარტყე კამერა; 11 — საკერცხე; 12 — კვერცხები; 13 — მკერდის ფეხები; 14 — სალაყუჩე პარკი მკერდის ფეხზე; 15 — ჩქილი.
 გ — *Daphnia sima*-ს მეთოთხე მკერდის ფეხი: 1 — ბაზიპოდითი; 2 — ენდო-პოდითი; 3 — ექსოპოდითი; 4 — სალაყუჩე პარკი. დ — მ ე უ რ ა ვ ი ე ფ ი პ ი ა.

დატოტვილუღვაშიანებს აქვთ 4—6 წყვილი მკერდის ფეხები, ზოგიერთ მათგანში, სახელდობრ, დაფნიებში, ეს ფეხები წარმოადგენენ თავისებურ ფილ-

ტ რ უ ლ ა პ ა რ ა ტ ს. დაფნიებს მოკლე ფეხები აქვთ, ისინი შეიარაღებულია ნაკრტენისმაგვარი სავარცხლით (სურ. 269 გ) და ასრულებენ სწრაფ რყევით მოძრაობას. იქმნება წყლის მუდმივი ღინება, ამასთან წყლიდან იფილტრება წვრილი წყალმცენარეები. გამოფილტრული წყალმცენარეები იწნეხება და მიიწევა პირისაკენ. მტაცებელ დატოტვილულვაშიანებს აქვთ დასახსრული მკერდის ფეხები, რომლებიც დატაცების ფუნქციას ასრულებენ.

სხეულის ზურგის მხარეზე, თავთან ახლოს მოთავსებულია გული პატარა პარკის სახით. მას აქვს ერთი წყვილი ოსტია და წინა ნაწილში გამომავალი ხვრელი. სისხლძარღვები არ არსებობს, ჰემოლიმფა კი ცირკულირებს მიქსოცელის სინუსებში. ნ ე რ ვ უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა მარტივია და აგებულია ისე, როგორც ლაყურფეხიანებისა, კიბისებური ტიპის მიხედვით.

მეტად საინტერესოა დატოტვილულვაშიანების, სახელდობრ, დაფნიების გამრავლება. ისინი ორგვარ — „ზაფხულისა“ და „ზამთრის“ კვერცხებს დებენ. „ზაფხულის“ კვერცხი შედარებით მცირე ზომისაა და ყვითრით ღარიბია, გაუნაყოფიერებელია. „ზამთრის“ კვერცხები დიდი ზომისაა, ყვითრით მდიდარია, განაყოფიერებულია. დატოტვილულვაშიანებისათვის დამახასიათებელია ციკლორობა, რაც მდგომარეობს შემდეგში: ზაფხულის განმავლობაში ისინი პართენოგენეზურად მრავლდებიან და პართენოგენეზურ მდებარეებს წარმოშობენ. შემოდგომით ასეთი მდებარეები ზამთრის განაყოფიერებულ კვერცხებს დებენ, რადგან ამ ღროისათვის მამრები წარმოიშობიან. ზამთრის კვერცხების დაღებით კი მთავრ-



სურ. 270. დატოტვილულვაშიანთა ციკლომორფოზი:

ა — წყლის რწყილი, ანუ დაფნია (*Daphnia cucuminata*). ბ — *Bosmina coregoni* (რომაული ციფრები თვეებზე მიუთითებენ).

დება მათი ციკლორობა. ამრიგად, აქ ადგილი აქვს განაყოფიერებულ და გაუნაყოფიერებელ თაობათა მონაცვლეობას.

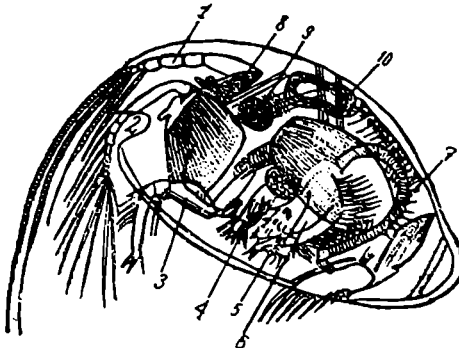
აღსანიშნავია ისიც, რომ ზოგი სახეობა წლის მანძილზე რამდენიმე თანმიმდევრულ ციკლს ავითარებს; ზოგი კი მხოლოდ პართენოგენეზურად მრავლდება. მათ სეზონური ცვალებადობაც ახასიათებთ (სურ. 270).

მსოფლიოში დღეისათვის ცნობილია დატოტვილულვაშიანთა 350-ზე მეტი სახეობა. აქედან საბჭოთა კავშირში რეგისტრირებულია 163-ზე მეტი სახეობა, საქართველოში კი — 70 სახეობა.

საქართველოს ტერიტორიაზე, მის თითქმის ყველა ვერტიკალური ზონის წყალსატევებში, ფართოდაა გავრცელებული დაფნიის გვარის მრავალი წარმომადგენელი; *Daphnia pulex*, *D. longispina*, *D. magna*, *D. lumholtzi* და სხვ.

მე-3 რიგი. ნიჟარიანი კიბოები — *Ostracoda*

ნიჟარიანი კიბოები, ზომით 1—2 მმ, დიდი რაოდენობით გვხვდებიან ზღვებსა და მტკნარ წყლებში და პლანქტონის, ზოგჯერ კი ბენტოსის ფაუნის არსებით ნაწილს შეადგენენ. ისინი წარმოდგენენ მრავალი ცხოველის საყვებ მასალას. მტკნარი წყლების ჩვეულებრივი ბინადარია *Cypris*, ხოლო ზღვებში გვხვდება—*Cypridina* (სურ. 271).



სურ. 271. ზღვის ნიჟარიანი კიბო (*Cypridina*)

- 1 — ანტენულა; 2 — ანტენა; 3 — მანდიბულა; 4 — პირველი მაქსილი; 5 — მეორე მაქსილი; 6 — პირველი მკერდის ფეხი; 7 — მეორე ფეხი; 8 — ნაუპლიუსის თვალი; 9 — ფასეტური თვალი; 10 — გული.

ამ რიგის წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია ორსაგდულიანი ჯავშანი, რომელიც ნიჟარას ჰგავს. ნიჟარიანი კიბოები ანტენულებისა და ანტენების საშუალებით სწრაფად და თანაბარ-ზომიერად ცურავენ წყალში. *Cypris* შეუძლია აგრეთვე სუბსტრატზე ცოცვა ანტენებისა და მკერდის ფეხების საშუალებით.

ნიჟარიანების უმრავლესობას სისხლის მიმოქცევის სისტემა არა აქვს, ზოგ მათგანს აქვს მხოლოდ გული. განვითარება იწყება ნაუპლიუსის სტადიიდან, რომელსაც უკვე აქვს ნიჟარა. ცნობილია 1500-მდე სახეობა. საქართველოს მტკნარ წყლებსა და შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროებთან მოიპოვება მრავალი სახეობა: *Eucypris inflata*, *Paradakostoma intermedium*, *Cytherapteron cellulosae*. ეს ორი უკანასკნელი სახეობა ნაპოვნია შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროებთან.

მე-4 რიგი. ნიჩაბფეხიანები — *Copepoda*

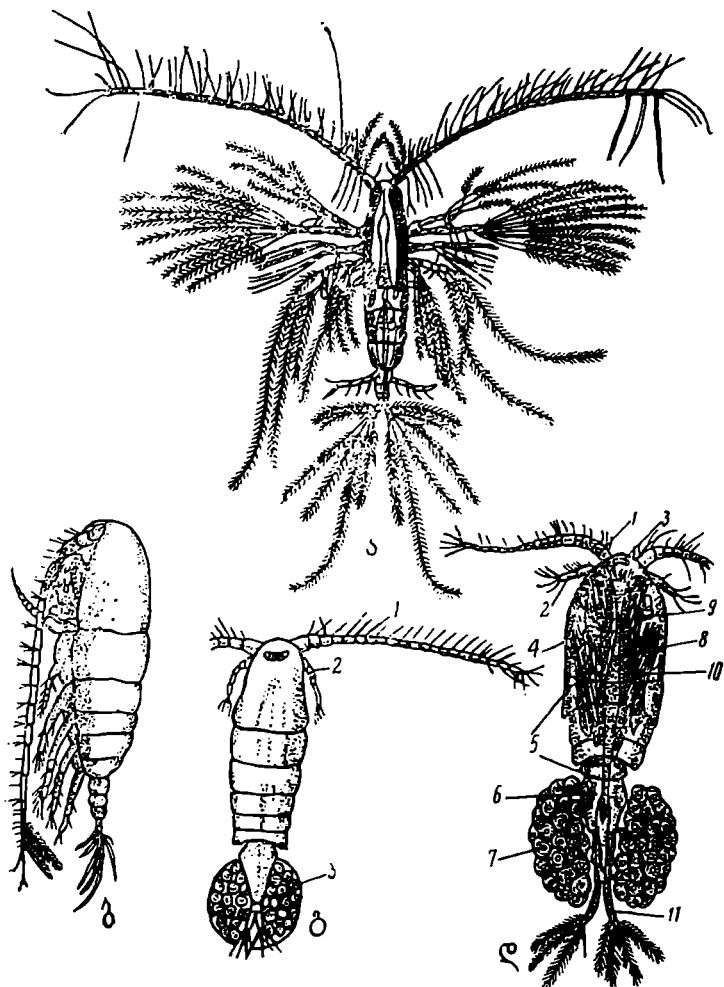
ნიჩაბფეხიანები ზღვის პლანქტონის მნიშვნელოვანი წარმომადგენლებია, თუმცა ზოგი მათგანი მტკნარი წყლის ჩვეულებრივი ბინადარია. ზღვის პლანქტონისათვის დამახასიათებელია *Calanus*-ის გვარის წარმომადგენლები (სურ. 272 ბ), რომლებიც ხშირად დიდი რაოდენობით გვევლინებიან ჩრდილოეთის ზღვებში და ამით ცვლიან ზღვის წყლის შეფერვას.

მტკნარ წყლებში ჩვეულებრივია *Cyclops*-ისა და *Diaptomus*-ის გვარების წარმომადგენლები (სურ. 272 გ, დ).

პლანქტონური ნიჩაბფეხიანები ძლიერ შეგუებულია წყალში, მის სიზრქეში ღვლივს. ეს შეგუება ზოგჯერ ძლიერაა გამოხატული: ზოგიერთ ზღვის ნიჩაბფეხიანის ანტენები და მკერდის კიდურები შეიარაღებულია გვერდებზე მიმართული გრძელი ნაკრტენისებრი ჯაგრებით (სურ. 272 ა). გარდა პლანქტონში მოლოვლივ ფორმებისა, არიან კიდევ მსტუნავი ნიჩაბფეხიანებიც, მათ შორის ბენტოსური ფორმებიც.

განსხვავებით სხვა უმდაბლესი კიბოსნაირებისაგან, ნიჩაბფეხიანები ხასიათდები-

ბიან შემდეგი ნიშნებით: 1. ძლიერ განვითარებული ანტენულები, რომლებიც ასრულებენ ან ნიჩბის როლს, ანდა წყალში სალივლივო აპარატს წარმოადგენენ; ზოგი ნიჩაბფეხიანის მამრებში ანტენულები მდებარის დასაკერი ორგანოებია შე-



სურ. 272. ნიჩაბფეხიანი კიბოსნაირები.

— ზღვის ნიჩაბფეხიანი კიბო (*Augaptilus joligerus*) — პლანქტონური ორგანიზმის წყალში ლივლივისათვის შეგუების ნათელი მაგალითია. ბ — ზღვის კიბო (*Calanus*-ი). გ — მტკნარი წყლის კიბოს (*Diaptomus*-ის) მდებარი.

დ — *Cyclops strenuus*-ის მდებარი: 1 — ანტენულები; 2 — ანტენები; 3 — თვალაქი; 4 — თავმკერდი; 5 — ოთხი თავისუფალი მკერდის სეგმენტი; 6 — მუცლის ჰირეული (გენიტალური) სეგმენტი; 7 — საცვერცხე პარკები; 8 — ნაწლავი; 9 — საცვერცხე; 10 — კუნთები; 11 — ჩქიფი.

წყვილების დროს, სხვა ნიჩაბფეხიანებში — საცურაო აპარატი; 2. მკერდის კი-
 ლურები მარტივია და წარმოადგენენ ტიპობრივ ორტოტიან კილურს, ასრულებენ
 ლოკომოტორულ ფუნქციას და განაპირობებენ
 ნახტომისებურ მოძრაობას. 3. თავმკერდი
 შექმნილია ხუთი თავისა და ერთი მკერდის
 სეგმენტის შერწყმის შედეგად; მკერდის თა-
 ვისუფალი სეგმენტია — 4, ხოლო მუცლისა —
 3—5; 4. ნიჩაბფეხიანთა უმრავლესობას გული
 არა აქვს; 5. აქვთ მხოლოდ კენტი ნაუპლიუ-
 სისეული თვალი.

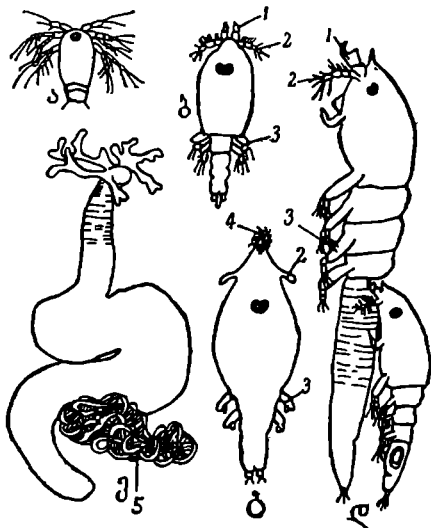
აქედანაა სახელწოდება „ციკლოპი“
 (ერთთვალიანი). ნიჩაბფეხიანებს ახასიათებთ
 სქესობრივი დიმორფიზმი, რაც მდგომარეობს
 მამრის მცირე ზომაში და ანტენულების აგე-
 ბულებაში.

შეწყვილების შემდეგ მდებარეობს დებენ
 კვერცხებს, რომლებიც საკვერცხე პარკშია
 გახვეული და მდებარის სასქესო ხერგელთანაა
 მიმაგრებული, იქიდან ლარვას გამოსვლამდე.
 კვერცხიდან გამოდის ლარვა — ნ ა უ პ-
 ლ ი უ ს ი, რომელიც გადაიქცევა მ ე ტ ა ნ ა-
 უ პ ლ ი უ ს ა დ. სამჯერ კანის ცვლის შემდეგ

სურ. 273. პარაზიტული ნი-
 ჩაბფეხიანი კიბო — *Ergasilus sieboldi*.

იგი გადაიქცევა კოპეპოდურ
 ლარვად, რამდენჯერმე კანის
 შეცვლის შემდეგ კი — მოზრდილ
 ფორმად.

ნიჩაბფეხიანებში ცნობილია
 აგრეთვე პარაზიტული ფორმები.
 მტენარი წყლის სხვადასხვა თევზის



სურ. 274. ვირთვეზისებრთა
 პარაზიტი — *Lerna branchialis*:

ა — ლარვა მ ე ტ ა ნ ა უ პ ლ ი უ ს ი.
 ბ — კოპეპოდისეული ლარვა.
 გ — მჭლომარე აქუპრისმაგვარ-
 ი ფ ა ზ ა. დ — მამრის (მარჯვ-
 ნივ) შეწყვილები მდებარეობა.
 ე. პარაზიტული მდებარის
 განვითარების უკანასკნელი
 ფ ა ზ ა. 1 — ანტენულები; 2 — ანტენები;
 3 — მკერდის ფეხები; 4 — მიმაგრების
 ორგანო; 5 — ზონარი კვერცხებით.

ლაყუჩებზე პარაზიტობენ *Ergasilus*-ის გვარის წარმომადგენლები (სურ. 273).

ვირთვეზისებრთა ლაყუჩებზე პარაზიტობს *Lerna branchialis*-ის (სურ.
 274) მდებარი. კვერცხიდან გამოდის ლარვა მ ე ტ ა ნ ა უ პ ლ ი უ ს ი (სურ.

274 ა), რომელიც შემდეგ გადაიქცევა მეორე სტადიად — კობრიკამიები (სურ. 274 ბ). რამდენიმე გადაქცევის შემდეგ ვითარდება თავისუფლად მცხოვრები მდღერი, რომელიც შეწყვილებულია მამრთან (სურ. 274 დ). მამრები იღუპებიან, ხოლო მდღერები პარაზიტობენ თევზების ლაყუჩებზე.

პარაზიტული ნიჩაბფეხიანებიდან საქართველოს მტკნარი წყლის თევზებში რეგისტრირებულია ორი სახეობა: *Clauellisa emarginata* (შავი ზღვის ქაშაყის ლაყუჩებზე — პალიასტომის ტბიდან) და *Pseudotracheliastes stellatus* (ზუთხის კანზე).

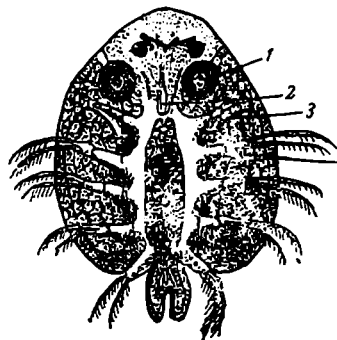
ნიჩაბფეხიანი კიბოებიდან ზოგი არაპარაზიტული ფორმა (მტკნარი წყლის ციკლოპები და ღიაპტომუსები) წარმოადგენს პელმინთების შუამავალ მასპინძელს. ასე მაგალითად, განიერი სოლიტერის (*Diphyllobothrium latum*) პირველი შუამავალი მასპინძელია ციკლოპი, იგივე ციკლოპია რიშტის (*Dracunculus medinensis*) შუამავალი მასპინძელი.

ნიჩაბფეხიანი კიბოები თევზების, განსაკუთრებით მათი ლიფსიტების, საკვებს წარმოადგენენ. შავი ზღვის ქაშაყია იკვებება ნიჩაბფეხიანი კიბო კალანუსით (*Calanus helgolandicus*) და სხვა სახეობებით.

მე-5 რიგი. კობრიკამიები — *Branchiura*

ამ რიგში გაერთიანებული კიბოსნაირების ბრტყელი და ოვალური სხეული, მისაწორები და სახეშეცვლილი თავის კიდურები განაპირობებენ ექტოპარაზიტობას. კობრიკამია კიბოები პარაზიტობენ მტკნარი და ღლაშე წყლების თევზების კანზე და იკვებებიან მათი სისხლით.

ტიპობრივი წარმომადგენელია კობრიკამია, ანუ კობრის ტილი — *Argulus*



სურ. 275. კობრიკამია (*Argulus foliaceus*).

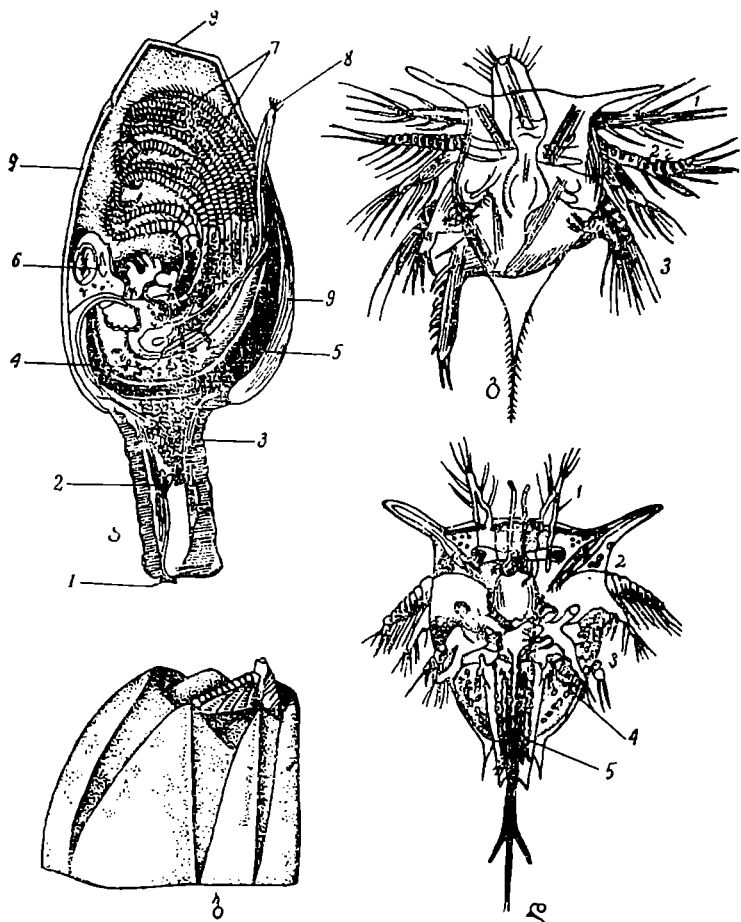
- 1 — მისაწორი (პირველი ყბაფეხი); 2 — ხორთუმი ზედა და ქვედა ყბებით; 3 — მეორე ყბაფეხი; 4 — საცურავი ფეხები.

foliaceus (სურ. 275), რომელიც დიდ ზარალს აყენებს საკობრე მეურნეობას. კობრიკამიებს შეუძლიათ თავისუფლად ცურვა და ამიტომ დროებით ტოვებენ თავიანთ მასპინძლებს.

მე-6 რიგი. ულვაშფეხიანები — *Cirripedia*

ულვაშფეხიანი კიბოები ზრდასრულ სტადიაში მიმაგრებულ ცხოვრებას ეწევიან. ისინი ემაგრებიან წყალქვეშა კლდეებს, ქვევს და სხვ. ლარვა ნაუპლიუსი ტურავს, შემდეგ იცვლის კანს და მოძრავი ნაუპლიუსი ორმხრივ ნიჟარაში ექცევა. ის ცუდად დაცურავს, წინა ულვაშებით ემაგრება. ნიჟარის შიგნით დიდი ცვლილებები ხდება — ვითარდება მისამაგრებელი ორგანო (პირველი

წყვილი ულვაში და თავის მთელი წინა ნაწილი), სხეულის უკანა ნაწილი კი თავისუფლადაა გამოყოფილი, თვალები ატროფირდება.



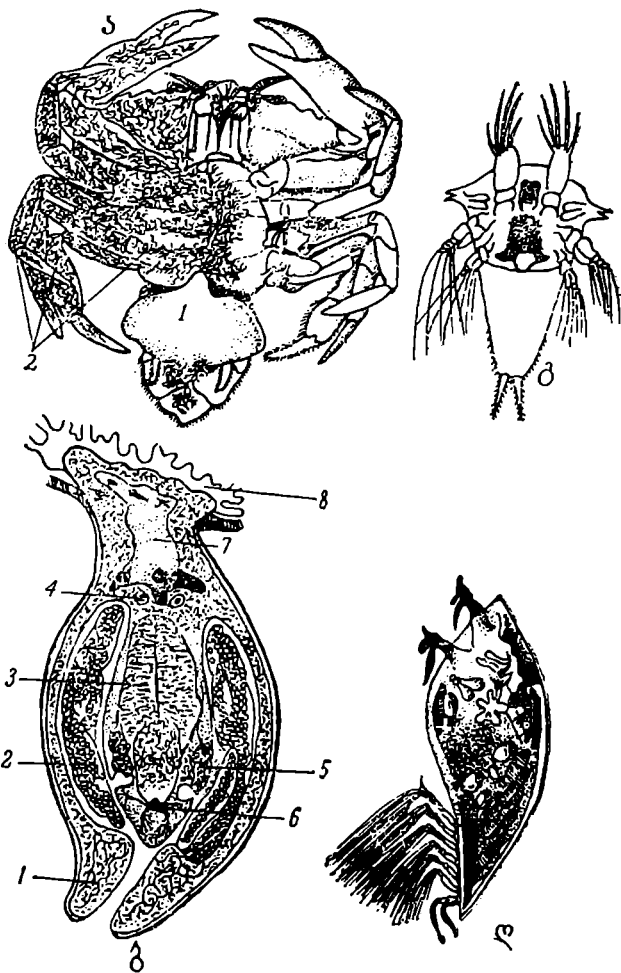
სურ. 276. ულვაშფეხიანი კიბოები.

ა — ზღვის იხვი (*Lepas*) სიგრაძე ქრილში: 1 — ანტენულა; 2 — ცეპენტის ჭირკვლები; 3 — საკვერცხე; 4 — სათესლე; 5 — ნაწლავი; 6 — საკეცი კუნთი; 7 — შერდის ფეხები; 8 — პენისი; 9 — ნიჟარის ფირფიტები.

ბ — ზღვის რკოების (*Balanus*) გარეგანი ხედი. გ — და დ — ზღვის რკოს ნაუპლიუსი და მეტანაუპლიუსი: 1. ანტენულა; 2 — ანტენა; 3 — მანდიბულები; 4 — პირველი მაქსილა; 5 — მუცელი.

ულვაშფეხიანების უმრავლესობა პერმაფროდიტია, რაც აიხსნება პარაზიტული ცხოვრებით. განაყოფიერება ჯვარედინია. ულვაშფეხიანების წარმომადგენლებია: ზღვის იხვი — *Lepas anatifera* (სურ. 276 ა), რომელიც

ზრდასრულ სტადიაში სხედასხვა წვალქვეშა საგნებს ემაგრება; ზღვის რკო — *Balanus ballanoides* (სურ. 276 ბ), ბინადროს კლდეებზე, ქვებზე, მოლუსკების ნიჟარებზე; საკულინა — *Sacculina maenas* (სურ. 277),



სურ. 277. საკულინა (*Sacculina maenas*):

ა — კიბორჩხალა მასზე მოპარაზიტე საკულინით: 1 — საკულინა; 2 — მისი დატოტილი ფესვისებური მორჩები კიბორჩხალას სხეულში. ბ — ზრდასრული საკულინა სიგარძივ კრილში: 1 — მანტია; 2 — უმრავი კვერცი მანტიაში; 3 — საკვერცხე; 4 — სათესლე; 5 — დამატებითი სასქესო ჭირკვეალი; 6 — განგლიონი; 7 — ლერაქი; 8 — ფესვისებრი გამოწარადები. გ — საკულინას ნაუპლისისეული ლარვა. დ — ციპანისისებრი ლარვა.

პარაზიტობს კიბორჩხალებს მუცლის ქვედა მხარეზე. პარაზიტულ ცხოვრებასთან დაკავშირებით მის ორგანიზაციაში ღიდი ცვლილებები ხდება, ადგილი აქვს გამარტივებას.

საკულინას კვერციდან გამოდის ლარვა — ნ ა უ პ ლ ი უ ს ი, ის გადაიქცევა მეტანაუპლიუსად, ეს უკანასკნელი კი — ც ი პ რ ი ს ი ს ე ბ რ ლ ა რ ვ ა დ ეს ლარვა ემაგრება კიბორჩხალას ანტენულებს და გადაიქცევა პატარა პარკად, რომელიც ჭაგრის ფუძესთან მოექცევა კიბორჩხალას სხეულში. აქედან გადაადგილდება მუცლის მხარეზე, გამოიბერება გარეთ და ქმნის ფესვისმაგვარ გამონაზარდებს.

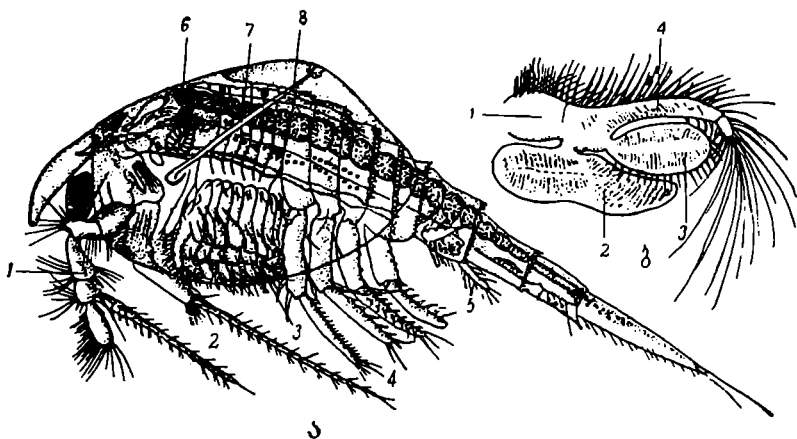
ულვაშფეხიანთა ლარვებს — ნაუპლიუსს საკვებად იყენებენ თევზები, განსაკუთრებით ქაფშია და ამდენად ულვაშფეხიანებს აქვთ პრაქტიკული მნიშვნელობა.

მე-2 მკვეკლასი. უმაღლესი კიბოსნაირები — MALACOSTRACA

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია 6 რიგი: 1. თხელჯავშნიანები, ანუ ნებალიები — *Leptostraca*; 2. ტოლფეხიანები — *Isopoda*; 3. ღორტავეები — *Amphipoda*; 4 — ფეხგახლეჩილები — *Schizopoda*, s. *Mysidacea*; 5 — პირფეხიანები — *Stomatopoda*; 6. ათფეხაკიბოები — *Decapoda*. განვიხილოთ თითოეული რიგის წარმომადგენლები.

1-ელი რიგი. თხელჯავშნიანები, ანუ ნებალიები — *Leptostraca*

ამ რიგის წარმომადგენლები პრიმიტიული აგებულებით ხასიათდებიან და ახლო დგანან ლაუზფეხიანებთან (უდაბლესი კიბოსნაირები). ისინი ზღვას კიბოსნაირებია. თხელჯავშნიანებს აქვთ ისეთი ნიშნები, რომლებითაც ისინი უახ-



სურ. 278. თხელჯავშნიანი კიბო (*Nebalia*).

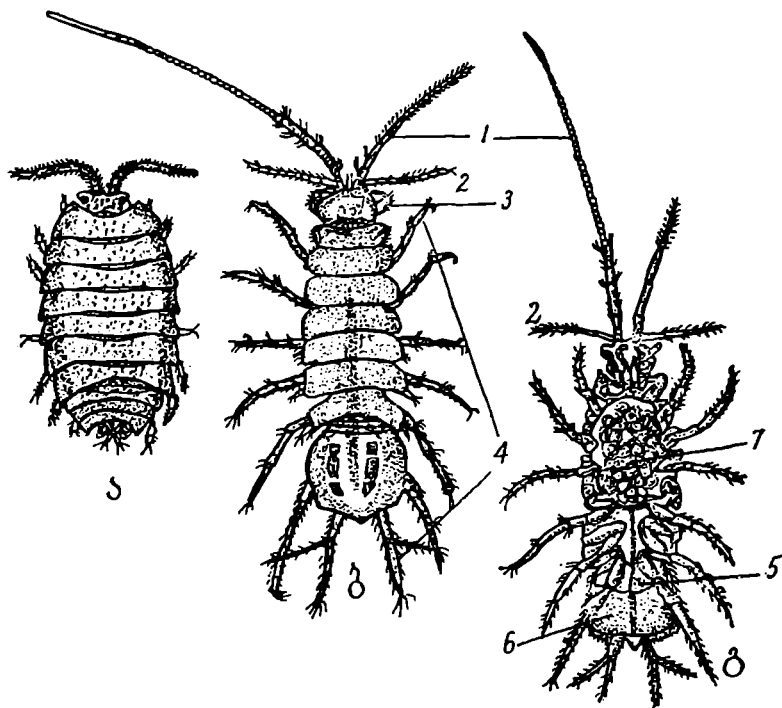
ა. — 1 — ანტენულა; 2 — ანტენა; 3 — მკერდის ფეხები; 4 — პირველი მუცლის ფეხი; 5 — მეექვსე მუცლის ფეხი; 6 — წაფშის საგდულის გამჭიმავი კუნთი; 7 — გული; 8 — პირველი წველა უბის საყევი. ბ. — ნებალის მკერდის ფეხი: 1 — პროტოპოდითი; 2 — ეპიპოდითი (სალაუჩე ფირფიტა); 3 — ეკსოპოდითი; 4 — ენდოპოდითი.

ლოვედებიან უმაღლეს კიბოსნაირებს, სახელობრ, მუცლის კიდეუბები და ანტენალური ჭირკვლები. მაგრამ მათ აქვთ მუცლის არა 7 (როგორც ეს უმაღლეს კიბოსნაირებშია), არამედ 8 სეგმენტი (სურ. 278). მუცლის ანალური ნაწევარი თავდება ჩქიფით.

ნებალიებს ახასიათებთ: ორადნახვეული ჯავშანი, რომლითაც დაფარულია მკერდი და მუცლის ნაწილი; გარდა ანტენალური ჭირკვლებისა, აქვთ რუდიმენტული მაქსილარული ჭირკვლები და ორტოტიანი მკერდის კიდეუბები (სურ. 278 ბ), რითაც ემსგავსებიან ლაუქფეხიანებს. ფართოდ გავრცელებული ფორმაა *Nebalia bipes* (სურ. 278).

მე-2 რიგი. ტოლფეხიანები — *Isopoda*

ტოლფეხიანებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი თავისებურებანი: თავთან შერწყმულია მკერდის ერთი სეგმენტი; სხეული ძლიერ გაბრტყელებულია.



სურ. 279. ტოლფეხიანი კიბოები (*Isopoda*).

ა — ჩეუელებიანი ნესტის კია (*Gniscus asellus*). ბ — წყლის ვირიკას (*Asellus aquaticus*) მამრი ზურგის მხრიდან. გ — წყლის ვირიკას მდედრი მუცლის მხრიდან: 1 — ანტენულები; 2 — ანტენები; 3 — მკერდის პირველი შავისუფალი სეგმენტის დამკერი ფეხები; 4 — მკერდის ქსისიარულო ფეხები; 5 — მუცლის ფეხების პირველი წვეილი; 6 — ლაუჩის სახბრავი; 7 — გამოყვანი საკანი.

ბულია ზურგ-მუცლის მიმართულებით; მკერდის ფეხები ერთტოტიანია, სასიარულო ტიპისაა; მუცლის ფეხები ფირფიტოვანია, ასრულებენ ლაყუნების ფუნქციას; გული მოთავსებულია უკანასკნელი ორი მკერდის სეგმენტისა და მუცლის მიდამოებში; არტერიულ სისხლშილთა სისტემა განვითარებულია.

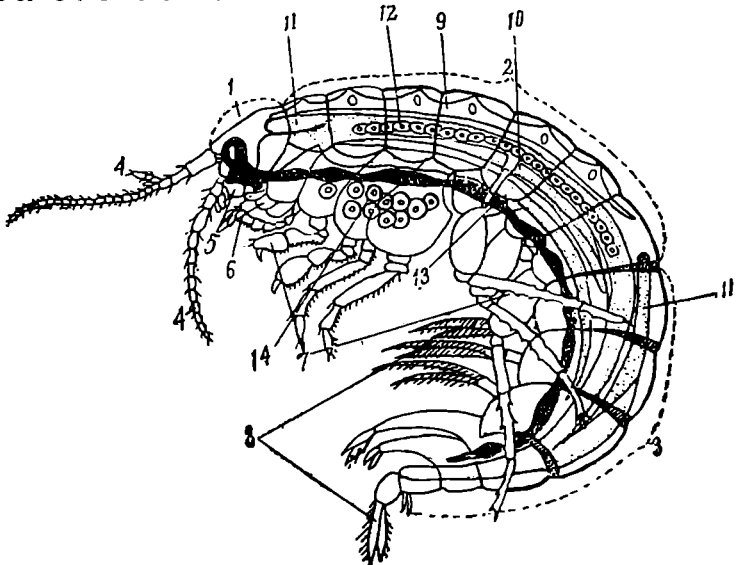
ამ რიგში გაერთიანებული ცხოველები (სურ. 279) ნაირგვარ ცხოვრებას ეწევიან: ზოგი მტკნარ წყლებში ბინადრობს, ზოგი ზღვებში და ზოგიც ხმელეთზე. ხმელეთზე ბინადარ ტოლფეხიანებიდან აღსანიშნავია ე. წ. ტენისჭია (სურ. 279 ა), რომელიც ცხოვრობს ქვების, ჩამოცვენილი ფოთლების, ხის ამსკდარი ქერქის ქვეშ, ნესტიან სარდაფებში. ტოლფეხიანებიდან ზოგიც პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა — პარაზიტობენ თევზებზე (*Cymothoidea*) და ათფეხაკობოებზე (*Entoniscidae*).

მტკნარ წყლებში გავრცელებულია წყლის ვირიკა — *Asellus aquaticus* (სურ. 279 ბ, გ), ბინადრობს ლობადი ფოთლების ქვეშ და იკვებება ასეთი ფოთლებით. ამით ის სასარგებლოა და წყალსაცავის სანიტარს წარმოადგენს.

ტოლფეხიანებიდან ბალტიის ზღვაში გავრცელებულია ზღვის ტარაკანი — *Idotea entomon*, რომლითაც თევზები იკვებებიან.

მე-3 რიგი. ლორტავეები, ანუ გვერდულეები — *Amphipoda*

ამ რიგის წარმომადგენლები ბინადრობენ მტკნარ წყლებსა და ზღვებში. ისინი ფსკერულ ცხოვრებას ეწევიან. ლორტავეების სხეული გვერდებიდან შებრტყე-



სურ. 280. ლორტავეას, ანუ გვერდულას აგებულება:

- 1 — თავი (შექმნილია 5 თავისა და 1 მკერდის სეგმენტის შერწყმის შედეგად); 2 — შიდი მკერდის სეგმენტი; 3 — ექვსი მუცლის სეგმენტი; 4 — ანტენულები; 5 — პირველი და მეორე მაქსილები; 6 — ყბაფეხი; 7 — მკერდის კიდურები; 8 — მუცლის კიდურები; 9 — გული; 10 — ღვიძლის ვამონზარდები; 11 — უკანა ნაწლავის დანამატი; 12 — ნაწლავი; 13 — მუცლის ნერვული ძეწვევი; 14 — კვერცხები, რომლებიც მოთავსებულია მკერდის ფეხების შირითად ფირფიტებს შორის.

ლებულია და მოლუნულია მუცლის მხარეზე, მათ ახასიათებთ გვერდზე ცურვა, რაც ხორციელდება გვერდის ფეხების სწრაფად მოსმით. ამის გამო მათ გვერდულებს უწოდებენ.

ლორტავეები თავიანთი აგებულებით ჰგანან ტოლფეხიანებს (სურ. 280), მაგრამ განსხვავდებიან სხეულის გვერდებიდან გაბრტყელებით და იმიტომ, რომ მათ ლაყუჩები მოთავსებული აქვთ მკერდის ფეხების ფუძეზე. გული მოთავსებულია მკერდის მიდამოში.

ლორტავეებს მნიშვნელობა აქვთ თევზების კვებაში. ამავე დროს ისინი წარმოადგენენ თავეკლიანი ჭიების (*Acanthocephala*) შუამავალ მასპინძლებს. ასე მაგალითად, თავეკლიანი ჭიის — *Polymorphus* (P.) *magnus*-ის, რომელიც შინაური და გარეული წყალმცურავი ფრინველების პარაზიტია, შუამავალ მასპინძელს წარმოადგენს ლორტავეა — *Gammarus lacustris*, ხოლო *Polymorphus* (P.) *minutus*-ის შუამავალ მასპინძელს წარმოადგენს ლორტავეა — *Gammarus pulex*.

ლორტავეები წარმოადგენენ აგრეთვე თევზის პარაზიტული თავეკლიანი ჭიის — *Metechinorhynchus truttae*-ს შუამავალ მასპინძლებს.

ლორტავეები საქართველოში საქმარისადაა გავრცელებული. ისინი ბინადრობენ რუხებსა და წყაროებში, მდინარეებსა და ტბებში. ასე მაგალითად, ლორტავეების რამდენიმე სახეობა (*Gammarus* (*Rivulogammarus*) *komareki* (Schäf.), *G. (B.) pulex*, *G. (B.) lacustris* და სხვ.) რეგისტრირებულია ფარანის, ტაბაწყურის, სალამოს (თუმანგელის) და ხვანჩალის ტბებში, ბორჯომის, ლაგოდეხის და მახარაძის რაიონების მდინარეებში.

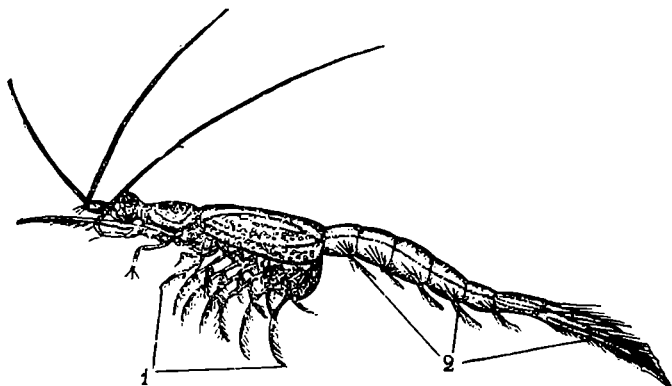
მ ე-4 რ ი გ ი. ფ ე ხ გ ა ხ ლ ე ჩ ი ლ ე ბ ი — *Schizopoda, s. Mysidacea*

ამ რიგის წარმომადგენლები ზღვის ცხოველებია, ისინი პლანქტონის ბინადარი არიან (სურ. 281 ა). არიან აგრეთვე მტკნარი წყლის ფორმებიც. მათი მკერდის ფეხები გახლეჩილი, ორტოტიანი და კარგად განვითარებულია.

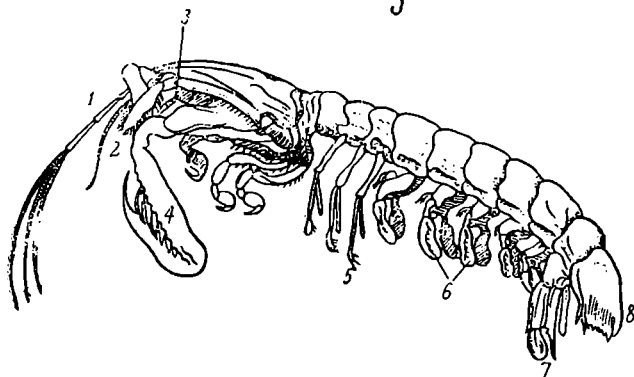
ამ რიგიდან ცნობილია მიზისები — *Mysidae*, რომლებიც ბინადრობენ ზღვებსა და მტკნარ წყლებშიც. ისინი იკვებებიან მიკროორგანიზმების ნარჩენებით, მცირე ზომის კიბოსნაირებითა და წყალმცენარეებით. მიზისები უკბილო ვეშაპებისა და თევზების საკვებს წარმოადგენენ. ქაფშია იკვებება მიზისებით. ცნობილია რ ე ლ ი ქ ტ უ რ ი მიზისი — *Mysis relicta* (სურ. 281), რომელიც მტკნარწყლიანი ტბების ბინადარია.

მ ე-5 რ ი გ ი. პ ი რ ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი — *Stomatopoda*

ამ რიგის წარმომადგენლები ბინადრობენ ხმელთაშუა ზღვაში. ახალგაზრდა ფორმები პლანქტონის ბინადრებია, ზრდასრული კი — ბენტოსისა. პირფეხიანები ზომით აღწევენ 15—20 სმ-მდე. ისინი საქმარისად სპეციალიზებული ჯგუფია და მტაცებელ კიბოსნაირებს ეკუთვნიან. მათ აქვთ ფეხსაცემები (სურ. 281 ბ), რომლებიც მსხვერპლის დამჭერ და დამტაცებელ ორგანოს წარმოადგენენ. პირფეხიანები ფეხსაცემებით იმგვარად იჭერენ მსხვერპლს, როგორც მწერი ჩოქელა. ასეთი მსვავსების გამო მათ უწოდებენ კ ი ბ ო-ჩ ო ქ ე ლ ა ს.



ა



ბ

სურ. 281. ა — რელიქტური მიზისი (*Mysis relicta*).

1 — ორტოტიანი მკერდის ფეხები; 2 — მუცლის ფეხები;

ბ — კიბო-ჩოქელა (*Squilla mantis*): 1 — ანტენულა; 2 — ანტენა,
 3 — პირველი მკერდის ფეხი; 4 — მეორე (დამჭერი) მკერდის ფეხი; 5 — მერვე
 მკერდის ფეხი; 6 — მუცლის ფეხების ლაყურები; 7 — მუცლის ფეხი;
 8 — ტელსონი.

კობო-ჩოქელას საკმელაუ იყენებენ. საბჭოთა კავშირში გვხვდება შორეული აღმოსავლეთის ზღეებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია კობო-ჩოქელა — *Squilla mantis* (სურ. 281 ბ).

მ ე - ნ რ ი გ ი . ა თ ფ ე ხ ა კ ი ბ ო ე ბ ი — Decapoda

ამ რიგში გაერთიანებულია მაღალი ორგანიზაციის კიბოსნაირები, რომლებიც ღიდ ზომას აღწევენ. მრავალი მათგანი საკვებად გამოიყენება. ასეთებია: კამჩატკური კიბორჩხალა — *Paralithodes camtschatica*, მდინარის კიბო — *Potamobius astacus*, ნორვეგიული ასთაკვი — *Nephros norvegicus* (სურ. 282 ბ), ჩეულებრივი კრევეტი (სურ. 282 ა) და სხვ.

ათფეხა კიბოები უმთავრესად ზღვის ცხოველებია, ზოგი მათგანი ცხოვრობს მტკნარ წყლებში. ისინი ბენტოსურ ცხოვრებას ეწევიან.

ათფეხა კიბოების კიდურები დიფერენცირებულია: მკერდის კიდურებიდან სამი წყვილი ყბაფეხია და ხუთი წყვილი — სასიარულო ფეხი, რომელთა პირველი წყვილი მარწუხებადაა გადაქცეული. ათფეხა კიბოები ცურავენ და ამავე დროს ცოცავენ.

მუცლის განვითარების მიხედვით ათფეხა კიბოების რიგი იყოფა სამ ქვერიგად: 1. გ რ ძ ე ლ მ უ ც ლ ი ა ნ ი კ ი ბ ო ე ბ ი — *Macrura*. ამათ ეკუთვნით მდინარის კიბოები; 2. ს ა შ უ ა ლ ო მ უ ც ლ ი ა ნ ი კ ი ბ ო ე ბ ი — *Anomura*, ამათ ეკუთვნით კიბო-განდეგილები და 3. მ ო კ ლ ე მ უ ც ლ ი ა ნ ი კ ი ბ ო ე ბ ი — *Brachiura*, ამათ ეკუთვნით კიბორჩხალები.

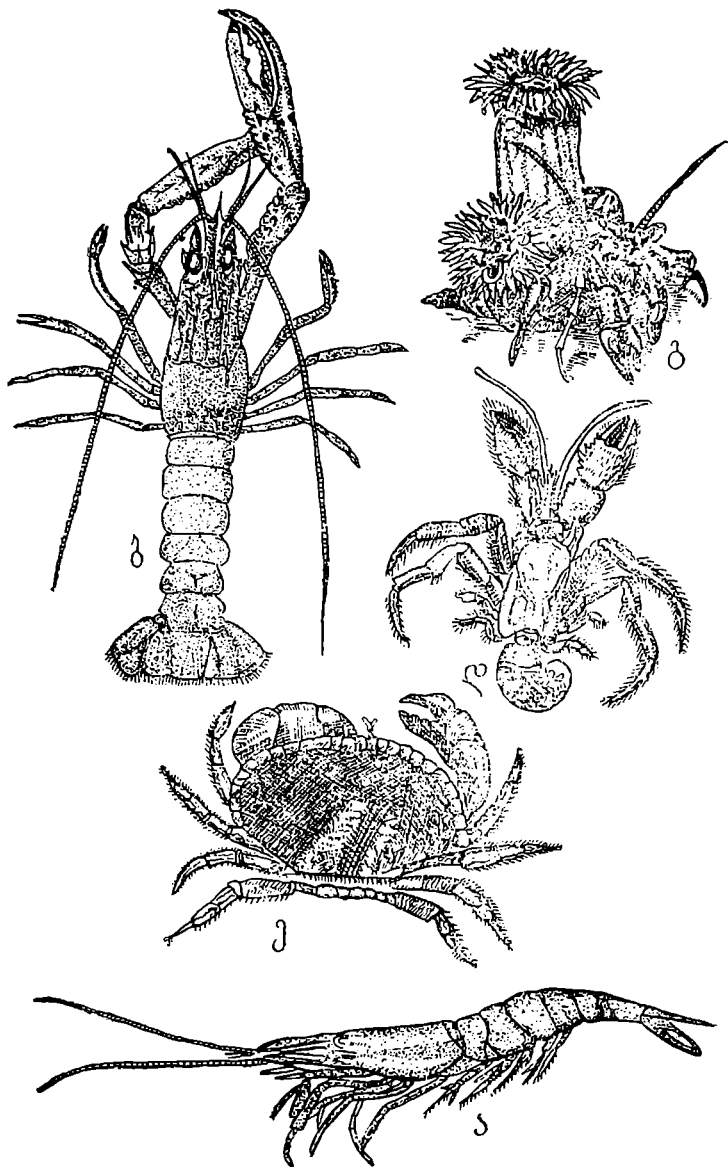
მდინარის კიბოებიდან აღსანიშნავია ფ ა რ თ ო ფ ე ხ ა მ დ ი ნ ა რ ი ს კ ი ბ ო — *Potamobius astacus* და გ რ ძ ე ლ ფ ე ხ ა მ დ ი ნ ა რ ი ს კ ი ბ ო — *Potamobius leptodactylus*.

მეორე ქვერიგს ეკუთვნიან, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, კიბო-განდეგილები (სურ. 282 გ, დ), რომლებიც მეტად თავისებურ ცხოვრებას ეწევიან. ისინი სიმბიოზურ თანაცხოვრებაში იმყოფებიან აქტინოებთან (სურ. 6 და სურ. 282 გ). ამავე ქვერიგს ეკუთვნის ზოგიერთი კიბორჩხალა: კამჩატკური კიბორჩხალა და ქ ო ქ ო ს ი ს პ ა ლ მ ი ს ნ ა ყ ო ფ ე ხ ა მ დ ი ნ ა რ ი ს კ ი ბ ო ე ბ ი — *Birgus latro*.

მოკლემუცლიან კიბოებს ეკუთვნის ნამდვილი კიბორჩხალების მრავალი სახეობა. მათ ახასიათებთ თავდაცვითი შეგუება — კიდურების თვითნებითი მოწყვეტა — ა უ ტ ო ტ ო მ ი ა, რაც დაკავშირებულია ძლიერ რეგენერაციულუნართან. შავ ზღვაში ცნობილია ქ ვ ი ს კ ი ბ ო რ ჩ ხ ა ლ ა — *Cancer pagurus* (სურ. 282 ე).

ამ ქვერიგს ეკუთვნის აგრეთვე ყველაზე მსხვილი კიბორჩხალა, იაპონური გუგანტური კიბორჩხალა — *Macrocheria koempferi*, რომელიც სიგრძით სამ მეტრს აღწევს.

კ ი ბ ო ს ნ ა ი რ ე ბ ი ს ფ ი ლ ო გ ე ნ ი ა. კიბოსნაირების ყოველმხრივი შესწავლისას ჩვენ დავრწმუნდებით, რომ ისინი წარმოშობილი არიან რგოლიანი ჭიებისაგან, სახელდობრ, პოლიქეტებისაგან. ამაზე მიუთითებს ნერვული სისტემის, გამომყოფი ორგანოების, სისხლის მიმოქცევის და სხვ. მსგავსება. თანამედროვე კიბოსნაირებიდან შედარებით პრიმიტიულ ჯგუფს ლაყუჩაფეხიანები წარმოადგენენ, რომლებთანაც ახლოს დგანან დატოტვილუღაშაინები. მართალია, ნიჩაბ-



სურ. 282. ათფეხა კიბოები (*Decapoda*).

ა—ჩვეულებრივი კრევეტი (*Crangon crangon*); ბ—ნორვეგიული ასთაკვი (*Nephros norvegicus*); გ—კიბო-განდეგილი აქტინიებთან ერთად; დ—კიბო-განდეგილი (*Pagurus setosus*), ნიჭარიიდან გამოსღებული; ე—ქეის კიბორჩხალა (*Cancer pagurus*).

ფეხიანები ხასიათდებიან პრიმიტიული ნიშნებით, მაგრამ ამავე დროს მათ აქვთ პროგრესული ნიშნებიც (აქვთ თავი ხუთი სეგმენტის შერწყმის შედეგად).

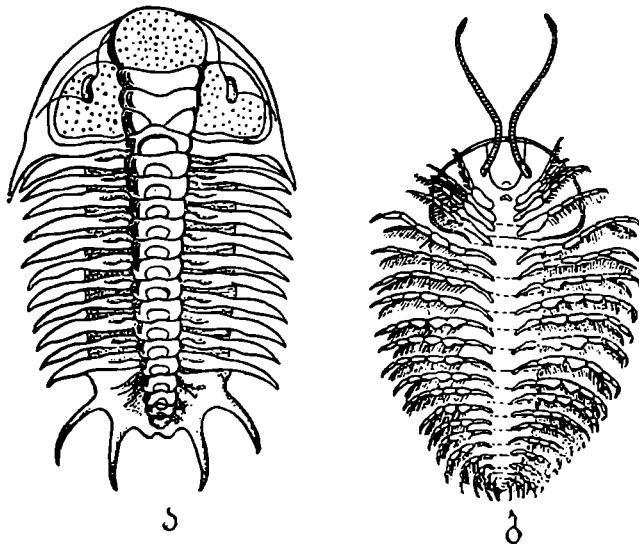
ულვაშფეხიანების ევოლუცია წარიმართა სპეციალიზაციის გზით, რაც გაპირობებული იყო მჭიდმარე და პარაზიტულ ცხოვრებაზე გადასვლით.

უმდაბლესი კიბოსნაირების ერთიან წარმოშობაზე მიუთითებს მუცლის კიდურების უქონლობა, მაქსილარული ჯირკვლების არსებობა და ლარვეული სტადიების მსგავსება. უმაღლესი კიბოსნაირები კი საწყისის იღებენ უმაღლესი კიბოსნაირებიდან.

ჰმეტიპი II. ტრილობიტისნაირები—TRILOBITOMORPHA

ტრილობიტების კლასი—TRIOBITA

ტრილობიტები — გადაშენებული პალეოზოური ფეხსახსრიანები, მხოლოდ-და მხოლოდ ზღვის ცხოველები იყვნენ, რომელთაც ახასიათებდათ პრიმიტიული ნიშან-თვისებები: ჰომონომური სეგმენტაცია, პრიმიტიული მეტამორფოზი და სხვ.



სურ. 283. ტრილობიტები:

ა — *Cheirurus quenstedtii* ზურგის მხრიდან; ბ — *Triarthrus becki*
მუცლის მხრიდან.

მათი სხეული შედგება შერწყმული თავისა და ჰომონომურად სეგმენტირებული ტანისაგან (სურ. 283). სხეულის სიგრძე 2—10 სმ-მდე, იშვიათად 75 სმ-მდე აღწევს. მათი სხეული თავდება ანალური ლაპოტით, ანუ ტელსონით. თავი შექმნილი იყო აკრონისა და ოთხი შერწყმული სეგმენტისაგან. თავზე მოთავსებული იყო წვეილი მსხვილი ფასეტური თვალი. ზურგის მხრიდან მათი ფართო სხეული დაყოფილია სამ ნაწილად: ღერ-

ძ უ ლ ი, უფრო ამობურცულია — *rachis* და გვერდითი — *pleurae* (სურ. 263 ა) ლაპოტები, რაც ვახდა საბაბი იმისა, რომ ამ კლასისათვის დაერქვათ სახელი — ტ რ ი ლ ო ბ ი ტ ე ბ ი (ტრილობიტები, ე. ი. სამლაპოტიანები).

ტრილობიტები ახლოს დგანან ქელიცერიანებთან, განსაკუთრებით გადაშენების გზაზე დამდგარ წყლის ქელიცერიანებთან. წყლის ქელიცერიანების ლარვა ძლიერ ჰგავს ტრილობიტებს და ამიტომ ამ ლარვას დაარქვეს ტ რ ი ლ ო ბ ი - ტ უ რ ი ლ ა რ ვ ა (სურ. 284 გ).

ტრილობიტები მეტად მნიშვნელოვან ჯგუფს წარმოადგენენ ფეხსახსრიანების ზოგიერთი ჯგუფის წარმოშობის საკითხის გადასაწყვეტად.

ჰეტიკი III. ქელიცერიანები—CHELICERATA

ქელიცერიანების სხეული იყოფა ორ ნაწილად: თ ა ვ მ კ ე რ დ ი და მ უ - ც ე ლ ი. უმრავლესობას თავმკერდი შერწყმული აქვს, მხოლოდ ძლიერ მცირე ჯგუფს (სოლპუგებს) მკერდის სეგმენტების ნაწილი არა აქვს შერწყმული.

თავმკერდზე ექვსი წყვილი კიდურია შენაწევრებული: პირველ წყვილს ქ ე - ლ ი ც ე რ ე ბ ს, ანუ ს ა ც ე ც - ს ა დ ე ჰ ე ვ ე ლ ე ბ ს უწოდებენ, ისინი განლაგებულია პირის ხერხელის წინ და ყბების ფუნქციას ასრულებენ. ქელიცერები კიბოსნაირების ანტენების ჰომოლოგებია. მეორე წყვილს პ ე დ ი პ ა ლ - პ ე ბ ი, ანუ ფ ე ხ ს ა ც ე ც ე ბ ი ეწოდება. ისინი კიბოსნაირების მანდიბულების ჰომოლოგებია, ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციას, უფრო ხშირად ფეხის ფუნქციას, ანდა საკვების მიღებაში ეხმარებიან ქელიცერიანებს. თავმკერდის დანარჩენი ოთხი წყვილი კიდური სასიარულო ფეხებს წარმოადგენენ.

ქელიცერიანების მუცლის კიდურები ან რუდიმენტულია, ანდა გადაქციულია ლაყუჩებად (მახვილკულები), ფილტვებად (ობობასნაირები), სა - ნაფე მეჭეჭებად (ობობები) და სხვ.

ქვეტიბი იყოფა ორ კლასად — ობობასნაირებად და მეროსტომიანებად.

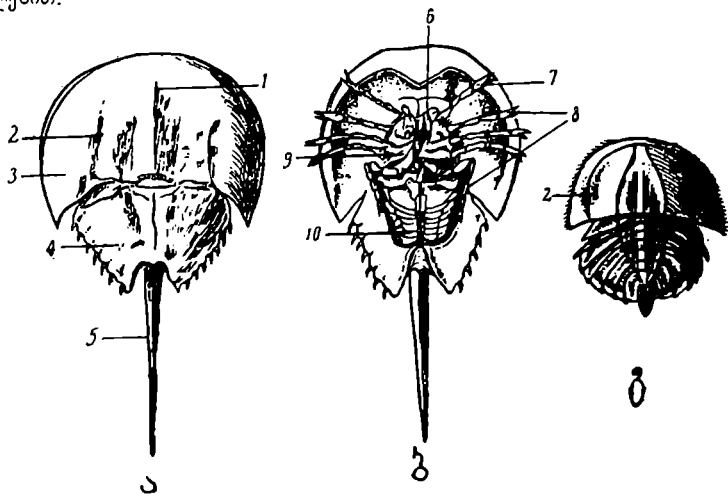
1-ე ლ ი კ ლ ა ს ი. მეროსტომიანები—MEROSTOMATA

მეროსტომიანები ზღვის ქელიცერიანებია. სუნთქვენ ლაყუჩებით. ამ კლასში გაერთიანებულია ორი რიგი: მ ა ხ ვ ი ლ კ უ ლ ა ნ ი და კ ი ბ ო მ ო რ ი ე - ლ ე ბ ი, ანუ გ ო ლ ი ა თ ი ფ ა რ ო ს ნ ე ბ ი.

1-ე ლ ი რ ი გ ი. მახვილკუდიანები—Xiphosura

ამ რიგის წარმომადგენლები ბინდარობენ წყნარი ოკეანის ქვიშიან ან ლამიან ფსკერზე, ცენტრალური და ჩრდილოეთ ამერიკის, ავსტრალიისა და ფილიპინების კუნძულების ნაპირებზე. ისინი ზომით 80—90 სმ-მდე აღწევენ. მახვილკუდიან ბენტოსურ ცხოვრებას ეწევიან. ქვიშაში იჭრებიან თავმკერდის ფარის მახვილი კიდით. მათი სხეული ზემოდან დაფარულია ოვალური ფორმის გრძელი ჯავშნით. სხეულის ბოლოზე აქვთ მახვილისმაგვარი მორჩი (სურ. 284 ა). სხეულის წინა—თავმკერდის ნაწილი — ექვსი წყვილი დანაწევრებული კიდურითაა შეიარაღებული. მუცლის ნაწილი კი შეიარაღებულია ექვსი წყვილი ფირფიტოვანი აგებულების ორტოტიანი კიდურით (სურ. 284 ა), რომლებიც ცურვისა და სუნთქვის ფუნქციას ასრულებენ.

თავმკერდის ფარზე — გვერდით ნაწილებზე მოთავსებულია წყვილი რთული, ფასეტური თვალი, შუა ნაზზე — კენტი მარტივი თვალი (სურ. 284 ა). მახვილკუდანი მტაცებლებია და იკვებებიან მოლუსკებითა და სხვა უხერხემლო ცხოველებით.



სურ. 284. მახვილკუდა (*Limulus polyphemus*).

ა — ზედა ნაწილის მხრიდან; ბ — მუცლის მხრიდან; გ — მახვილკუდას ტრილობიტური ლარვა: 1 — მარტივი თვალი; 2 — რთული თვალი; 3 — თავმკერდის ფარი; 4 — მეკერდის ფარი; 5 — ეული 6 — ქელიცერები; 7 — პედიკალი, 8 — სასიარულო ფეხების ოთხი წყვილი; 9 — საღეკი ფირფიტები; 10 — მუცლის ფეხები ლაუჩებით.

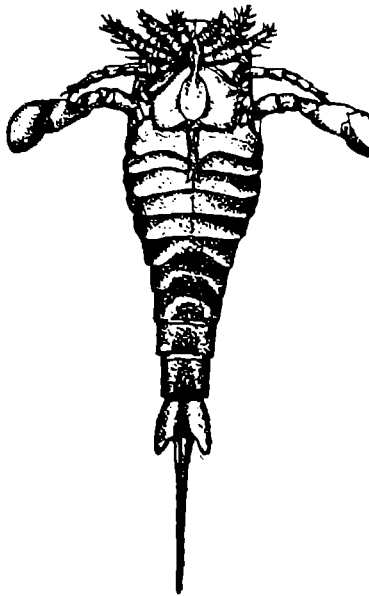
თავიანთი აგებულებით მახვილკუდანი ტიპობრივი ქელიცერიანებია, მაგრამ მათ დიდი მსგავსება აქვთ ტრილობიტებთან, განსაკუთრებით ლარვულ სტადიაში (სურ. 284 გ).

ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენელია მახვილკუდა — *Limulus polyphemus* (სურ. 284). დღეისათვის ცნობილია სულ 6 სახეობა.

მახვილკუდებს იყენებენ საკვებად და ამ მიზნით ისინი სარეწაო ობიექტს წარმოადგენენ.

მე-2 რიგი. კიბომორიელები, ანუ გოლიათი ფაროსნები — *Gigantostaca*

ამ რიგში გაერთიანებული ცხოველები მხოლოდ პალეონტოლოგიური ნამარხების სახითაა ცნობილი. ტიპობრივი წარმომადგენელია გოლიათი ნამარხი კიბომორიელი — *Eurypterus fischeri* (სურ. 285). იგი ზომით 1,5—2 მეტრამდე აღწევდა. თავიანთი აგებულებით კიბომორიელები ჰგვანან თანამედროვე მორიელებს (თავმკერდი ექვსი წყვილი კიდურით, მუცლით), ამდენად, მათ გარკვეული მნიშვნელობა აქვთ მეროსტომიანებისა და, საერთოდ, ქელიცერიანების სხვადასხვა ჯგუფების ფილოგენიის დაუსტებისათვის.



სურ. 285. გოლიათი ნამარხი კიბომორიელი
(*Eurypterus fischeri*) მუცლის მხრიდან.

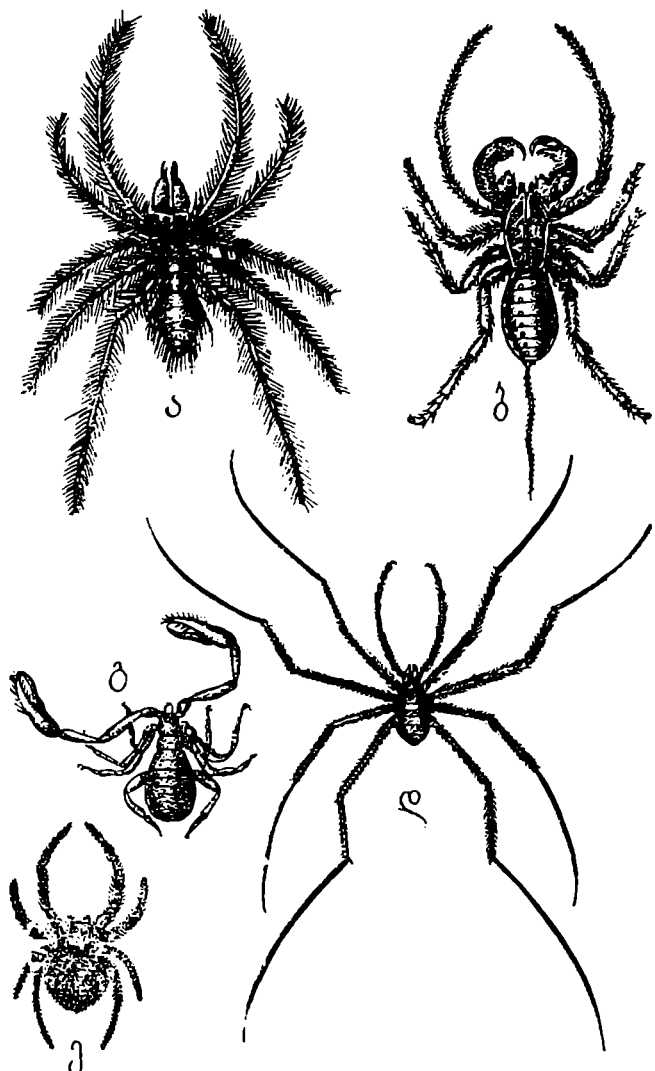
მე-2 კლასი. ობობასნაირები, ანუ არაქნილები—ARACHNIDA

ობობასნაირები ხმელეთის ქელიცერიანებს წარმოადგენენ. მათ განუვითარდათ სხვადასხვა სამარჯვები არსებობის ნაირგვარ პირობებთან შეფარდებით. ისინი გვხვდებიან ველზე, ტყეში, ბალში, ბოსტანში, ეზოში, ადამიანის საცხოვრებელ ბინებში, ცხოველების სადგომებში, ბელლებში და სხვ. არიან პარაზიტული ფორმებიც. დღეისათვის ითვლიან ობობასნაირების 35.000 სახეობას.

ობობასნაირების აგებულება ისეთია, როგორც ტიპობრივი ქელიცერიანებისა (მათი სხეული შედგება შერწყმული თავმკერდისაგან, რომელზედაც წყვილი კიღურია, და მუცლისაგან), მაგრამ ცალკეული რიგების წარმომადგენლებს შორის განსხვავება არსებობს სხეულის სეგმენტაციის სხვადასხვა ხარისხში, პირველ რიგში მუცლისა და თავმკერდის კიღურების ნაირგვარ სპეციალიზაციაში, რომლებიც ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციებს (სურ. 286).

მორიელების სხეული ძლიერ დასეგმენტებულია (სურ. 288). იგი შედგება თავმკერდისა და მუცლისაგან. ეს უკანასკნელი შედგება 12 სეგმენტისაგან, ამათგან 7 წინამუცლის, ხოლო 5 — უკანამუცლის სეგმენტებია. მუცლის სეგმენტებად დანაწევრების ხარისხში მორიელებთან ახლო დგანან შოლტფეხიანები და ცრუმორიელები (სურ. 286 ბ, გ). სოლფუგები უფრო მეტად დასეგმენტებული ცხოველებია, მათ აქვთ მუცლის 10 და მკერდის 3 სეგმენტი, რომლებიც არ შედიან შერწყმული თავმკერდის შემადგენლობაში (სურ. 286 ა). მთიბაეებს აქვთ მუცლის

9 სეგმენტი (სურ. 286 დ). საკუთრივ ობობების მუცელი მოლიანია, არ არის დასეგმენტებული (სურ. 286 ე) და, ბოლოს, ტყიპების სხეული საესებით დაუნაწევრებელია, თავმკერდი შერწყმულია მუცელთან. ამრიგად, ოზობასნაირების

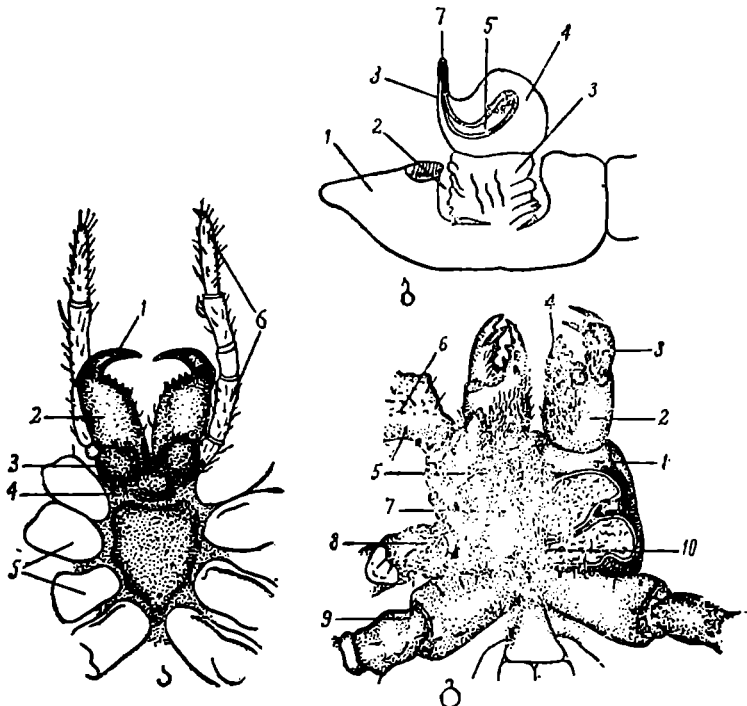


სურ. 286. სხვადასხვა ოზობასნაირები:

- ა — სოლფუგი (*Galeodes araneoides*);
- ბ — კულიანი ტელიფონი (*Telyphonus caudatus*);
- გ — წიგნის ცრუმორიელი (*Chelifer cancroides*);
- დ — ჩვეულებრივი მთიბავე (*Phalangium opilio*);
- ე — ოზობა-კარაკურტი (*Lathrodictes tredecimguttatus*).

ვეოლუცია წარმოართა მუცლის სეგმენტებისა და, საერთოდ, სხეულის დანაწევრობის შემცირების მიმართულებით.

თავმკერდის კიდურებიდან ყველაზე მეტი ცვლილებები განიცადეს ქელიცერებმა და პედიპალპებმა, ნაკლები ცვლილებები — სასიარულო ფეხებმა. მორი-



სურ. 287. ობობასნაირების ქელიცერები და პედიპალპები.

ა — ყვრიანი ობობას მდედრის თავმკერდი მუცლის მხრიდან; 1 — ქელიცერის ბრჭყალისმაგვარი ნაწევი; 2 — ქელიცერის ძირითადი ნაწევი; 3 — პედიპალპის ყბისეული ლაპოტი; 4 — ქველა „ტუჩი“; 5 — სასიარულო ფეხების მენჯები; 6 — პედიპალპა.

ბ — მამრი ობობას პედიპალპის უკანასკნელი ნაწევის აგებულების სქემა: 1 — პედიპალპის ტოტი ჩაღრმავებით (2); 3 — საკოპულაციო აპარატის ნაოჭიანი ძირითადი ნაწილი; 4 — ბუღბუსი; 5 — სათესლე მილი; 6 — ბუღბუსის წვერი; 7 — სათესლე მილის ხვრელი.

გ — მორიელის თავმკერდი მუცლის მხრიდან: 1 — ქელიცერის პირველი ნაწევი; 2 — ქელიცერის მეორე ნაწევი; 3 — უკანასკნელი ნაწევი (მოძრავი „თითი“); 4 — მეორე ნაწევის უძრავი „თითი“; 5 — პედიპალპის ძირითადი ნაწევი; 6 — პედიპალპის მეორე ნაწევი; 7 — მეორე ფეხის ყბისეული ლაპოტი; 8 — პირველი ფეხი; 9 — მეორე ფეხი; 10 — პირი.

ელების, ცრუმორიელებისა და მთიბავეების ქელიცერები ბოლოვდებიან მარწუხებით (სურ. 287 გ). ისინი ზედა ყბის როლს ასრულებენ, გარდა ამისა, მსხვერპლს იჭერენ. სოლოფუგებში კი ქელიცერები მძლავრ მარწუხებად გადაიქცნენ. ობობებში ქელიცერებს აქვთ ბრჭყალისმაგვარი ფორმა (სურ. 287 ა). ტკიპებში კი

ქელიცერები და პედიპალპები ქმნიან მჩხვლეტავ-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატს (ბლერის ტკიპი, ბელლის ტკიპი და სხვ.).

მეორე წყვილი კიდურები — პედიპალპები — სოლფუგებში მცირედად განსხვავდებიან სასიარულო ფეხებისაგან, ხოლო მორიელებსა და ცრუმორიელებში ისინი გადაიქცნენ მსხვერპლის დასაქურ ორგანოდ (სურ. 287).

მღერ ობობებში პედიპალპები ყბების როლს ასრულებენ და ამავე დროს წარმოადგენენ პირის საცეცხს. მამრ ობობებს კი პედიპალპის უკანასკნელ ნაწევარზე უფითარდებათ თავისებური სამარჯვი მღერის განაყოფიერებისათვის. მას მსხლისებრი ფორმა აქვს გამოშვერილი ბოლოთი (სურ. 287 ბ).

მუცლის კიდურები ან სულ არა აქვთ, ანდა არსებობენ ძლიერ შეცვლილი სახით. ასე მაგალითად, მორიელებს მუცლის პირველ ნაწევარზე აქვთ სასქესო ფირფიტები, ხოლო მეორეზე — განსაკუთრებული სეარცხლისებრი დანამატები (სურ. 288).

ობობებს აქვთ სანაფე მეჭეჭები, რომლებზეც განლაგებულია მრავალრიცხოვანი სანაფე ჯირკვლების სადინარების ხვრელები. ეს სანაფე მეჭეჭებიც სახეშეცვლილი მუცლის კიდურებია.

ობობასნაირებში ქიტინოვანი საფარველი სუსტადაა განვითარებული კიბოსნაირებთან და მწერებთან — ხოჭობთან შედარებით. კანის ეპითელური წარმონაქმნია შხამიანი და სანაფე ჯირკვლები. შხამიანი ჯირკვლები მოთავსებულია ქელიცერების ძირითად ნახევარში, პარკისმაგვარია და არხით იხსნება ქელიცერის წვერზე.

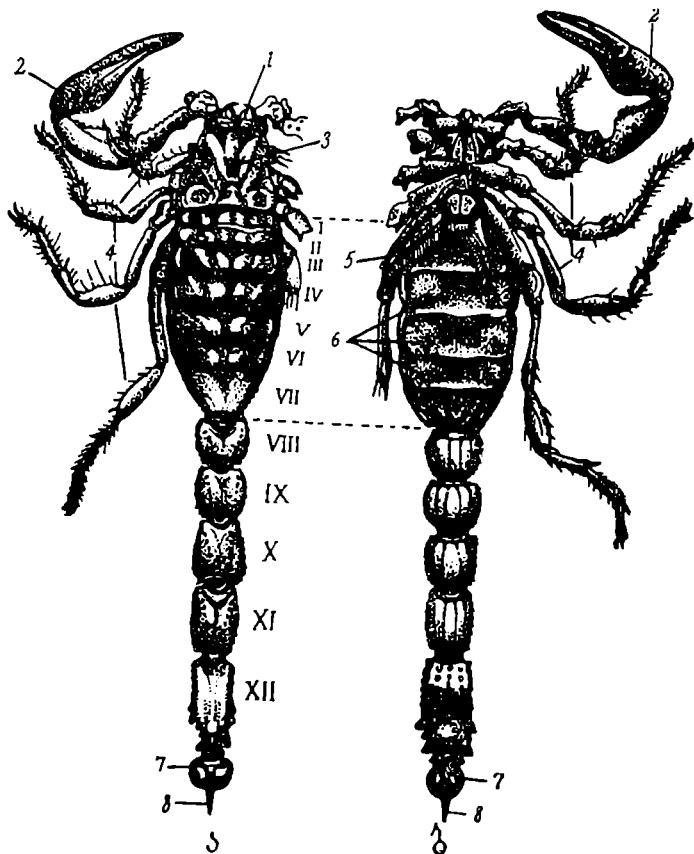
მორიელებს მოეპოვება შხამიანი აპარატი უკანამუცლის კუდის ნემსის ძლიერ ამობერილი ფუძის შიგნით. მასში ძვეს წყვილი მსხვილი, მსხლისებრი ჯირკვალი, რომელიც იხსნება კუდის ნემსის წვერზე (სურ. 288). მორიელი მსხვერპლს იჭერს თავისი პედიპალპების მარწუხებით, მოიხრის თავის გრძელ მუცელს ზურგის მხარეზე წინისაკენ და ნემსს დაჭერილი ცხოველის სხეულში შეარჭობს.

სანაფე ჯირკვლები მოეპოვებათ ობობებსა და ცრუმორიელებსაც. ჯირკვლების რაოდენობა 1000-მდე აღწევს. ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი წებოვანი ნივთიერება სწრაფად მაგრდება ჰაერზე. ცხოველის მიერ გამოყოფილი მრავალი ასეული მეტად წვრილი ძაფი შეიწებება ერთ საერთო აბრეშუმისნაირ სანაფე ძაფად. ობობებს მოეპოვებათ რამდენიმე ხარისხის ნაფი ხ მ ე ლ ი, ტ ე ნ ი ა ნ ი, დ ა ხ უ ჰ უ ჰ ე ბ უ ლ ი. ისინი სხვადასხვა მიზანს ემსახურებიან, მსხვერპლის დასაქური ბადის დამზადებას, საცხოვრებელი ბინის აგებას, საკვებზე პარკის დამზადებას და სხვ.

ობობასნაირების უმრავლესობა მტაცებლებია, არიან პარაზიტული ფორმებიც (ტკიპები). ისინი იკვებებიან მეტად თავისებურად. ხახა საწოვი აპარატის როლს ასრულებს, როგორც ტუმბო, რომელიც ნახევარდთხვევად საჭმელს შეიწოვს.

ობობასნაირების (ნამდვილი ობობების) საკმლის მომწელებელი სისტემა სამი განყოფილებისაგან შედგება: წინა, შუა და უკანა ნაწლავისაგან (სურ. 289). ობობების ჯირკვლების სეკრეტი შლის ცილებს, ის მოკლული ნადავლის სხეულში შედის და მისი შიგთავსი თხევადი ფაფის მდგომარე-

ობაში მოჰყავს, რომელსაც შემდეგ ობობა შეიწოვს. წინა ნაწლავში შედის ხ ა ხ ა, საყლაპავი მილი და შემწოვი კუჭი.



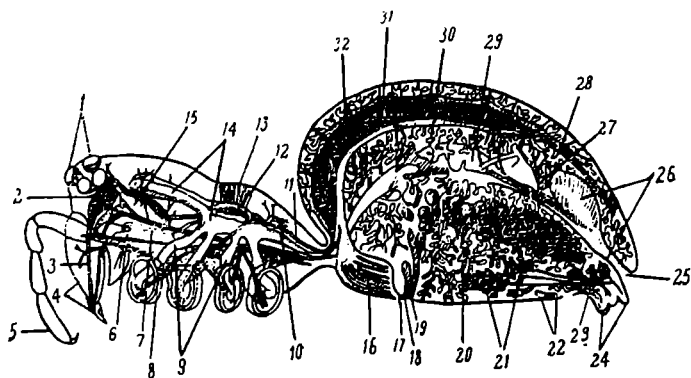
სურ. 288. მორიელის გარეგანი აგებულება.

ა—ზურგის მხრიდან. ბ—მუცლის მხრიდან: 1—ქელიცერები; 2—პედიპალპების მარჯულები; 3—თავმეგრდი; 4—სასიარულო კიდურები; 5—საეარცხლისებრი დანამატები; 6—სასუნთქველები; 7—უჯანამუცლის უჯანასკნელი ნაწევარი ტელსონი, რომელიც შეიცავს შხამიან ჭირკელებს; 8—ნემსი. I—VII—წინამუცლის სეგმენტები; VIII—XII—უჯანამუცლის სეგმენტები.

შუა ნაწლავში წარმოებს საკმლის მონელება და შეწოვა. იგი შედგება კუჭისა, მისი ბრმა დანამატებისა და წვრილი ნაწლავისაგან. აქვეა ღვიძლი თავისი საღინარებით.

უჯანა ნაწლავი შეიცავს რექტალურ პარკს, ანუ კლოაკას, რომელშიც იხსნება გამოჰყოფი ორგანო — მალპიჯის მილაკები (სურ. 289), და სწორ ნაწლავს, რომელიც თავდება საცლელით.

საკმლის მომწელებელი სისტემა ობობასნაირების უმრავლესობისათვის ზოგადი აგებულებით მსგავსია, მხოლოდ ზოგი რიგის წარმომადგენლებში დეტალუბითაა განსხვავებული. ვინაიდან ობობასნაირები ხმელეთის ბინადარნი არიან,



სურ. 289. ობობას აგებულების სქემა.

1—თვალე; 2 — შხამანი ჩირკვალი; 3 — შხამანი ჩირკვლის საღინარი; 4 — ქელოცერის ძირითადი და ბრკეალისებრი ნაწევრები; 5 — პედიკლატი; 6 — ხახისკვედა განგლიონი; 7 — საულაპაი მილი; 8 — ფეხის არტერია; 9 — ექვის გამონაზარდების გვერდითი ტოტები; 10 — ექვი; 11 — წინა აორტა; 12 — შემწოვი ექვის მესკელატურა; 13 — ექვის გამონაზარდი; 14 — თავის ტვინი; 15 — ფილტვი; 16 — ფილტვის სტივმა; 17 — თესლმომღების ხერხე; 18 — საშვილოსნო და სასქესო ხერხე; 19 — საყვარსხე; 20 — სააბლაბუდე ჩირკვლები; 21 — ტრაქეის დასაწყისი და ტრაქეის სტივმა; 22 — მსხლისებრი ჩირკვლები; 23 — სანაფე შექვეები; 24 — ანაღური ხერხე; 25 — ელოკა და ეკანა ნაწლავი; 26 — მალპიჯის მილაკები; 27 — უკანა აორტა; 28 — წერილი ნაწლავის გაგანოვება; 29 — ლეილის განშტოება; 30 — გულის ოსტოუმები; 31 — გული.

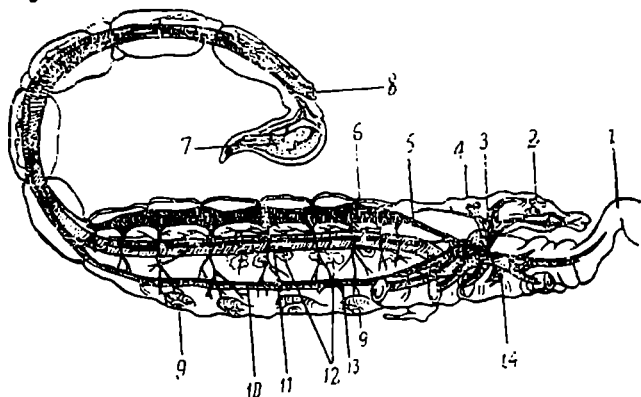
ისინი სუნთქავენ ატმოსფერული ჰაერით. სხვადასხვა რიგის წარმომადგენლებში სასუნთქი ორგანოები ნაირგვარი აგებულებისაა.

ობობასნაირების სუნთქვის ორგანოებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ კლასის წარმომადგენლის საკითხის გაგებისათვის. ობობასნაირების ერთ ჯგუფს სუნთქვისათვის მოეპოვებათ მხოლოდ ფილტვები (მორიელები, შოლტფეხიანები და ოთხფილტვიანი ობობები), მეორეს კი — მხოლოდ ტრაქეები (ცრუმორიელები, სოლფუგები, მთიბაეები და, ნაწილობრივ, — ტიპები); დაბოლოს, ნესამე ჯგუფს აქვს ერთიცა და მეორეც ერთდროულად (ობობასნაირების უმრავლესობას) (სურ. 289 და სურ. 290).

საფილტვე ტომრები მორიელებს მოთავსებული აქვთ მუცლის 3—6 ნაწევრის ქვედა ზედაპირზე. ობობასნაირთა უმრავლესობას სასუნთქი ნახვრეტები, ანუ სტიგმები მოეპოვებათ მუცლის 1—2 სეგმენტზე.

იბადება კითხვა, ობობასნაირების სუნთქვის ორგანოთა რომელი ტიპთაგანია უფრო ძველი და საიდან ლეზულობენ ისინი დასაბამს. ამჟამად მიღებულია ის შეხედულება, რომ ფილტვები და ტრაქეები წარმოადგენენ ორ ერთიმეორისაგან დამოუკიდებლად აღმოცენებულ წარმონაქმნს. ამავე დროს საფილტვე ტომრები მიჩნეული უნდა იქნენ უფრო ძველ ორგანოებად.

ტრაქეები აღმოცენდა ფილტვებისაგან დამოუკიდებლად და უფრო გვიან, როგორც ისეთი ორგანოები. რომლებიც უკეთ არიან მომარჯვებული ჰაერით სუნთქვისათვის.



სურ. 290. მორიელების აგებულების სქემა.

— პედიპალპები; 2 — გვერდითი თვალები; 3 — თავის განვლიანი; 4 — ზურგის თვალი; 5 — წინა აორტა; 6 — გული; 7 — შხაშიანი ჯირკვლები; 8 — ანაღური ხერვლი; 9 — ფილტვები; 10 — მეცლის არტერია; 11 — წვრილი ნაწლავი; 12 — ღვიძლის საღინარები; 13 — მეცლის ნერვული ძეწვი; 14 — ხახისქვეშა ნერვული მასა.

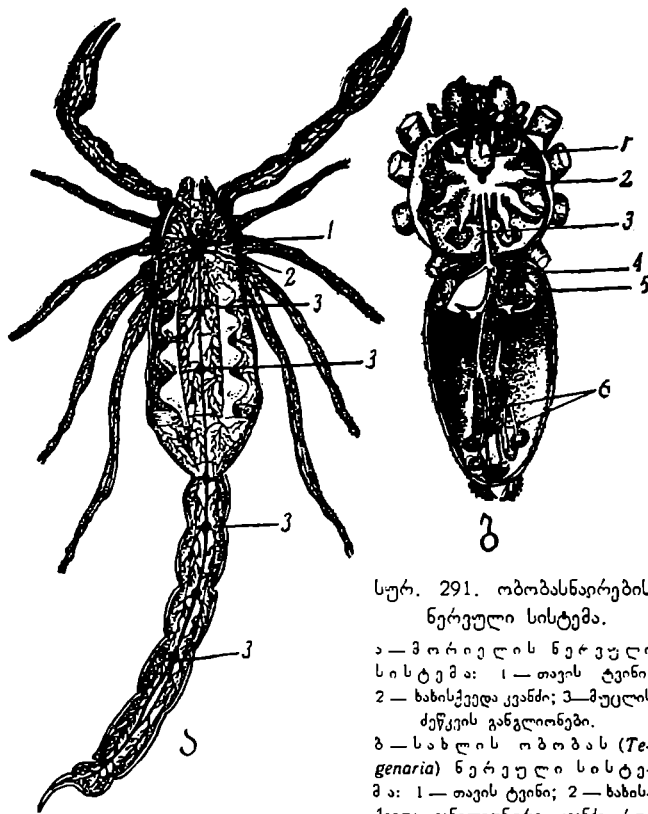
ობობებში კი ფუნქციონირებს ორივე სასუნთქი აპარატი — უფრო ძველი (ფილტვები) და უფრო ახალი (ტრაქეები).

ობობასნაირების სისხლის მიმოქცევის სისტემა მსგავსია კიბოსნაირთა ასეთივე სისტემისა. გული უფრო ხშირად გრძელმილაკოვანია (სურ. 290), ის მოთავსებულია წინამუცელში კუჭ-ნაწლავის ზემოთ, დაყოფილია საწელურებით 8 საკნად და აღქურვილია გვერდებზე 8 ოსტით გულში სისხლის შესასვლელად. ოსტიების რაოდენობა ობობასნაირთა სხეადასხვა რივის წარმომადგენლებში ნაირგვარია. გულის წინა და უკანა ბოლოებიდან (მორიელები) ან მხოლოდ წინიდან (ობობები) გამოდის თითო სისხლძარღვი: წინა და უკანა აორტები. ამის გარდა, გულის თითოეული საკნიდან გამოდის თითო წყვილი გვერდითი არტერია. როგორც აორტები, ისე არტერიები იძლევიან მრავალრიცხოვან დამატებით ტოტებს. ყველა არტერიის ბოლო ტოტები თითქოს წყდებიან და სისხლი შედის ლაკუნთა სისტემაში, ე. ი. შინაგან ორგანოთა შორისეთებში. გზაზე ამ ლაკუნებიდან გულისაკენ სისხლის ნაწილი მორიელებში ევლება საფილტვე ტომრებს, სადაც ხელახლა იქანგება, შემდეგ სისხლი გადადის სხეულის ღრუს ზურგის, ანუ გულისირგვლივ უბანში, იქიდან კი, ოსტიუმების საშუალებით — გულში.

ტკიპების უმრავლესობას კი, მათი სხეულის სიმცირესთან დაკავშირებით, გული სრულიად უქრება.

ობობასნაირების გამომყოფ ორგანოებს წარმოადგენენ ენტოდერმული წარმოშობის მალპიჯის მილაკები (სურ. 289), ხოლო ჩანასახებსა და მოზარდ ცხოველებს მოეპოვება მეტანეფრიდიების ჰომოლოგები — კოქსალური ჯირკვლები.

ობობასნაირების ნერვული სისტემა აგებულია ფეხსახსრიანებისათვის საერთო ტიპის წიხედვით, მაგრამ გაცილებით მეტ კონცენტრაციას იჩენს, ვიდრე კიბოსნაირებში. ყველაზე ნათლად ნერვული სისტემის მეტამერულობა ენახებათ მორიელებს (სურ. 291 ა). მათ აქვთ წყვილი ხახისზედა განგლიონი, ხახისირგვლივი კომისურები, დიდი თავმკერდისეული განგლიოზური მასა, ზომილიც ნერ-



სურ. 291. ობობასნაირების ნერვული სისტემა.

ა — მორიელის ნერვული სისტემა: 1 — თავის ტვინი; 2 — ხახისზედა კვანძი; 3 — მუცლის ძეწკვის განგლიონები.

ბ — სახლის ობობას (*Teugenaria*) ნერვული სისტემა: 1 — თავის ტვინი; 2 — ხახისზედა განგლიოზური კვანძი, რომელიც წარმოქმნილია თავმკერდისა და მუცლის განგლიონების შერწყმით; 3 — მუცლის ნერვული ღერო; 4 — მუცლის ღეროს ტოტები; 5 — ფილტვი; 6 — სააბლაზოდო მეჭეპების ნერვები.

ვებს აწვდის 2—6 წყვილ კიდურს და 7 განგლიონი ნერვული ძეწკვის მუცლის ნაწილის სიგრძეზე. ობობებს კი მთელი ნერვული ძეწკვი შეუდუღლა თავმკერდის განგლიონად (სურ. 291 ბ). დაბოლოს, ტკიპებს არც კი ემჩნევათ თავმკერდის განგლიონის ცხადი გამოჩენა თავის ტვინისაგან, რადგან ნერვული სისტემა საყლაპავი მილის ირგვლივ მთლიან განგლიოზურ რგოლს წარმოქმნის. მისი ზემოთა ნახევარი თავის ტვინს ესატყვისება, ქვედა კი მთელი მუცლის ნერვული ძეწკვის გაერთიანების შედეგია.

შეხების ორგანოების დანიშნულებას ასრულებენ ბეწვები, უმთავრესად ისინი, რომლებიც პედიპალპებზეა.

ობობასნაირებს აქვთ ჩვეულებრივ 2 წყვილზე მეტი მარტივი თვალები, ობობებს აქვთ ორ რიგად დაწყობილი 8 თვალი.

ობობასნაირები გაყოფილსქესიანებია. სქესობრივი დიმორფიზმი მკვეთრად გამოხატული ობობებსა და ტკიპებში. გამრავლების ორგანოების აგებულება სხვადასხვა ჯგუფის მიხედვით ნაირგვარია, მაგრამ შეინიშნება ზოგადი ნიშნებიც: სასქესო ორგანოები ან წყვილი, ან კენტი ჭირკვლისაგან შედგება (სურ. 292). მდებარეობს აქვს თესლმიმღები, რომელიც არხით საშვილოსნოსთანაა დაკავშირებული. მამრებს აქვთ საკოპულაციო აპარატი. მრავლდებიან კვერცხის დებით, ზოგი კი ცოცხალშობილი. განაყოფიერებული კვერცხის განვითარება პირდაპირია, მხოლოდ ტკიპებში შეიმჩნევა განსაკუთრებული ლარვული სტადიები. კვერცხის დანაწევრება ან ზედაპირულია (ობობები, მთიბავეები, სოლფუგები და ტკიპები), ანდა დისკოიდური (კვერცხისმღები მორიელები).

მეტად თავისებურია ობობასნაირების ემბრიონული განვითარება. ჩანასახს ხშირად უვითარდება სეგმენტების დიდი რაოდენობა და ამავე სეგმენტებზე ჩნდებიან კიდურების ნერგები (სურ. 293).

ობობასნაირების კლასში გაერთიანებულია შემდეგი 7 რიგი: 1. მორიელები — *Scorpiones*; 2 — სოლტფეხიანები — *Pedipalpi*; 3. ცრუმორიელები — *Pseudoscorpiones*; 4 — სოლფუგები — *Solifugae*; 5. მთიბავეები — *Phalangida*; 6 — ობობები — *Aranei*; 7. ტკიპები — *Acarina*.

განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

1-ელი რიგი. მორიელები — *Scorpiones*

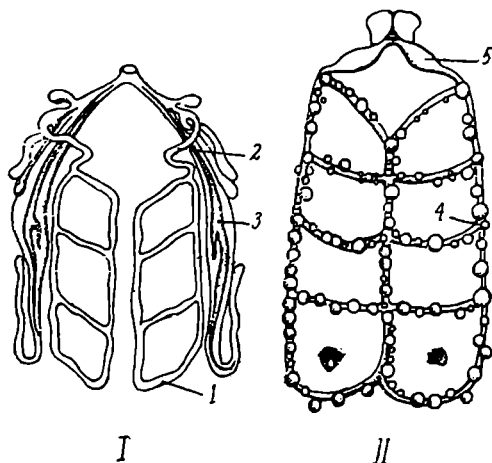
მორიელები ფართოდაა გავრცელებული მსოფლიოს სამხრეთ ნაწილში, ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებში. სსრ კავშირის ფარგლებში გვხვდება შუაზხის რესპუბლიკებში, ყაზახეთში, ამიერკავკასიაში, ყირიმში და სხვ. მორიელები ღამის მტაცებლებია. ისინი დღისით იმალებიან ქვების, მცენარის ქერქების ქვეშ, ხვრელებში. ღამით კი გამოდიან და ნადირობენ. იკვებებიან მწერებით, ობობებით, მრავალფეხებით და სხვ.

მორიელის ჩხვლეტა მტკივნეულია ადამიანისა და ცხოველებისათვის. წვრილი ცხოველებისათვის ეს ჩხვლეტა ხშირად სასიკვდილოა. მორიელების მსხვილი ფორმების (ტროპიკულ ქვეყნებში) ჩხვლეტა იშვიათია და ადამიანის სიკვდილსაც კი იწვევს.

მორიელები გაყოფილსქესიანებია, მრავლდებიან სქესობრივად და ცოცხალადშობ ფორმებს წარმოადგენენ.

მორიელების 500-მდე სახეობას ითვლიან. მცირე ზომის (40 მმ) მორიელებიდან აღსანიშნავია ყირიმული მორიელი — *Euscorpium tauricus*. მსხვილი ფორმებიდან კი — აფრიკული მორიელი — *Pandinus imperator*, რომელიც სიგრძით 17 სანტიმეტრს აღწევს. საქართველოში გავრცელებულია საშუალო ზომის მორიელები. აქ ცნობილია: 1. ჭრელი მორიელი — *Buthus eupeus* (აღმოსავლეთ საქართველოში); 2. მეგ-

რ უ ლ ი მ ო რ ი ე ლ ი — *Euscorpium migreliticus* (დასავლეთ საქართველო-შია) და 3. ი ტ ა ლ ი უ რ ი მ ო რ ი ე ლ ი — *Euscorpium italicus* (შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროებში).



სურ. 292. მორიელების შინაგანი სასქესო აპარატი:

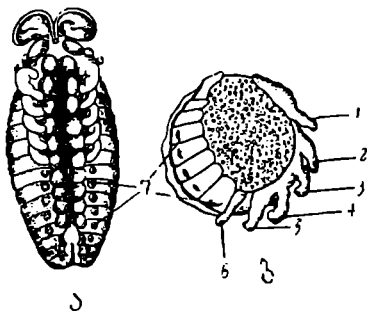
I—მამრის; II—მდედრის; 1—სათესლე; 2—თესლგამტარი;
3 — საუპულაციო ორგანო; 4 — საკურკხე; 5 — კეერტსსაყალი.

მ ე - 2 რ ი გ ი. შ ო ლ ტ ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი — *Pedipalpi*

ამ რიგის წარმომადგენლები გარეგნულად მორიელებს ჰგვანან, მაგრამ არ გააჩნიათ შხამიანი ნემსი და მუცელიც არა აქვთ დაყოფილი წინა და უკანა ნაწილებად. წინა წყვილი სასიარულო ფეხებისა ერთობ გაგრძელებული, შოლტისნაირია. მათ მოეპოვებათ ორი წყვილი ფილტვი.

სურ. 293. ობობასნაირების ჩანასახები.

ა—მორიელის ჩანასახი მუცლის მხრიდან; ბ—ობობას ჩანასახი გვერდიდან: 1 — ქელიცერების ნერვი; 2 — პედიპალპები; 3—6 — სასიარულო ფეხების ნერვები; 7 — მუცლის კიდურების ნერვი.



გვხვდებიან მხოლოდ ტროპიკულ ქვეყნებში (სამხრეთ ამერიკა, ავსტრალია, სამხრეთ აზია, აფრიკა), ერთი სახეობა კი — *Thelyphonus*-ის გვარიდან — გვხვდება შორეულ აღმოსავლეთში.

მ ე-3 რ ი გ ი. ც რ უ მ ო რ ი ე ლ ე ბ ი — *Pseudoscorpiones*

ამ რიგის წარმომადგენლები მინიატურული ცხოველებია (სიგრძით 3—5 მმ). შეხედულობით მორიელებს ჰგვანან. მაგრამ განსხვავდებიან იმით, რომ მათ ფილტვები არა აქვთ და სუნთქავენ ტრაქეებით. გარდა ამისა, ცრუმორიელებს არა აქვთ შხამიანი ჯირკვლები. ცრუმორიელები მტაცებლებია, ისინი ბინადრობენ ნიადაგის მშალაში, ადამიანის საცხოვრებლებში. ხავსში, ძველ წიგნებში, სურათებში და იკვებებიან წვრილი მწერებით, რომლებიც აზიანებენ წიგნებს. ამდენად, ცრუმორიელები სარგებლობის მომტანი ცხოველებია.

ბიბლიოთეკებში ცრუმორიელების გამოჩენა იმის ნიშანია, რომ იქ მოიპოვება წიგნების მავნებელი მწერები, რომლებიც ცრუმორიელების საკვებს წარმოადგენენ. ცნობილია წ ი გ ნ ი ს ც რ უ მ ო რ ი ე ლ ი — *Chelifer cancrroides* (სურ. 286 გ).

მ ე-4 რ ი გ ი. ს ო ლ ფ უ გ ე ბ ი — *Solifugae*

სოლფუგები შედარებით მსხვილი მტაცებელი ცხოველებია (ზოგი სიგრძით 10 სმ). სუნთქავენ ტრაქეებით. თავის ნაწილზე ასხიათ წყვილი მძლავრი, მაგრამ მოკლე, დაკბილული ქელიცერი. პედიპალპები აგებულებით ფეხებს ჰგვანან (სურ. 286 ა) და მოძრაობაშიც კი ლებულობენ მონაწილეობას. გვხვდებიან უმთავრესად ცხელ და მშრალ ადგილებში, უდაბნოებში, საბჭოთა კავშირში ცნობილია შუა აზიის რესპუბლიკებში.

ადგილობრივი მოსახლეობა სოლფუგებს, ანუ როგორც მათ ხშირად უწოდებენ. ფლანგებს მეტად შხამიანებად თვლის, მაგრამ მათ შხამიანი ჯირკვლები არა აქვთ. დადგენილია, რომ სოლფუგების კბენა თავისთავად მომწამვლელი არ არის, მაგრამ დაკბენის მავნე შედეგებს, ანთების სახით, იწვევს ქელიცერებზე დარჩენილი საჭმლის ნამცეცები.

სოლფუგების წარმომადგენელია: ს ო ლ ფ უ გ ი გ ა ლ ე ო დ ე ს ი — *Galeodes araneoides* (სურ. 286 ა) და ს ო ლ ფ უ გ ი გ ი ლ ი ბ უ ს — *Gylipus caucasicus*.

მ ე-5 რ ი გ ი. მ თ ი ბ ა ე ე ბ ი — *Phalangida*

ამ რიგის წარმომადგენლები გარეგნობით ობობებს მოგვაგონებენ, მაგრამ განსხვავდებიან სხეულის დანაწევრების ხასიათით. მუცელი სეგმენტებისაგან შედგება და თავმკერდში ფართო მუცლით გადადის და არა საწელურით, როგორც ეს ობობებს აქვთ. ქელიცერი მარწუხისებრია. სხეული დაყრდნობილია მეტისმეტად გრძელ და წვრილ ფეხებზე, რომელთაც უნარი აქვთ ცხოველისაგან მოწყვეტის შემდეგ რამდენიმე ხანს კონვულსიურად იმოქრაონ. აქედანაა მათი სახელწოდება „მ თ ი ბ ა ე ე ბ ი“. ისინი სუნთქავენ ტრაქეებით.

მთიბაეები პინაღრობენ მცენარეების ლეროებზე. სახლის კედლებზე, ჩამოცვენილი ფოთლების ქვეშ და სხვ.

ფართოდაა გავრცელებული ადამიანის ბინაში მობინადრე სახეობა: ჩვეულებრივი მთიბავი — *Phalangium opilio* (სურ. 286 დ).

მთიბაეები მტაცებლებია, ისინი იკვებებიან ლოქორიებით, მწერების მატლებით, ტკიპებით, ახალგაზრდა ობობებით და სხვ.

ამ რიგის წარმომადგენლებს, ისე როგორც ტიპებს, დაუსეგმენტებელი მუცელი აქვთ. სუნთქვის ორგანოების მიხედვით ობობები იყოფიან ოთხტილტვიანებად — *Tetrapneumones* და ორფილტვიანებად — *Dipneumones*, რომელთაც მეორე წყვილი ფილტვების ნაცვლად უფითარდებათ ორი კონა ტრაქეა. ოთხტილტვიანებს ეკუთვნიან ტროპიკული ობობები, ტიპობრივი წარმომადგენელია ამერიკული ფრინველჭამია ობობა — *Avicularia avicularia*, რომელიც სიგრძით 10 სანტიმეტრს აღწევს.

საბჭოთა კავშირში ბინადარი ობობები ეკუთვნიან ორფილტვიანებს. ობობების ბიოლოგიაში შეიმჩნევა მრავალი საინტერესო მოვლენა, რაც დაკავშირებულია აბლაბულის წარმოქმნასთან. თავიანთი ცხოვრების ნირით ორფილტვიანები განიყოფებიან მოხეტიალეებად, რომლებიც ნადავლს სირბილში ან ხტომის დროს იჭერენ, და ქსელიანებად, რომლებიც ნადავლის დასაქვრად აბლაბუდას ქსოვენ. მათ ნადავლს უმთავრესად მწერები წარმოადგენენ.

საჭერი ბადე იგება ან მიწაზე ობობას სოროში შესასვლელთან, ან ხეებსა და ბუჩქებზე ტოტებს შორის. ბადის პირას დამალული ობობა ეცემა ბადეში მოხვედრილ მწერს და უხვად შემოაქსოვს მას აბლაბუდას, რის შემდეგ იწყება ნადავლის შიგთავისი ამოწურვა. ობობები აბლაბუდას იყენებენ საცხოვრებელი ბინის მოსამზადებლად. ხის ობობები აბლაბუდიდან საცხოვრებელ მილაკებს ან ბუდეებს ამზადებენ, ხანდახან კი აბლაბუდას ძაფებით მცენარეებზე ფოთლების მილაკად შესახვევად სარგებლობენ და ასეთ მილაკებში იმალებიან.

წყლის ობობა — *Argyroneta* აშენებს წყლის ქვეშ აბლაბულის ზარს, რომელსაც ამაგრებს მცენარეთა წყალქვეშა ნაწილებზე და ჰაერით ავსებს. აბლაბუდას ობობები ხმარობენ გროვად დადებული კევრცხების ირგვლივ სქელი პარკის საწნავად. პარკს მღვდრი ობობა იცავს ან თან დაათრევს მას.

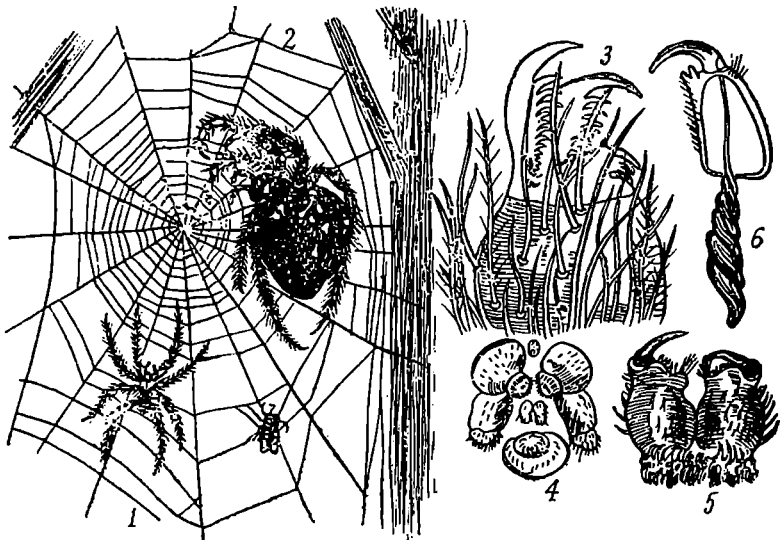
ზოგჯერ ობობები აბლაბუდით ჰაერში შორეული მოგზაურობებისათვისაც სარგებლობენ. შემოდგომის თბილ დღეებში, როცა ნელი. მაგრამ განუწყვეტელი ქარი ქრის, ობობები, უმთავრესად ანალგაზრდები, დიდი რაოდენობით აღიან ბალახების ან ტოტების წვეროებზე და გამოუშვებენ გრძელ ძაფს, რომელსაც ქარი იტაცებს. როცა ძაფი საკმაო სიგრძეს მიადწევს იმისათვის, რომ აიტანოს ობობას სიმძიმე. ჰაერში, ობობა ფეხებს შემოიკეცავს, მოწყდება საყრდენს და მიქრის თავისი აბლაბუდის საშუალებით, ჰაერის დინებით მოტაცებული.

ობობების წარმომადგენელთა შორის აღსანიშნავია: ქერიანი ობობა — *Araneus diadematus* (სურ. 294). სახლის ობობა — *Tegenaria domestica*, წყლის ობობა — *Argyroneta aquatica*, კარაკუტრი — *Lathrodectes tredecimguttatus*. ტარანტული — *Trochus singoriensis* და სხვ.

ობობების უმრავლესობა შეიძლება მივიჩნიოთ სასარგებლო ცხოველებად, ვინაიდან ისინი ანადგურებენ ბევრ მავნე მწერს. მაგრამ არიან შხამიანი ფორმებიც, რომელთა კბენა ადამიანისა და ცხოველებისათვის საშიშთაა, ზოგჯერ სასიკვდილოცაა. ასეთებს მიეკუთვნება ობობა კარაკუტრი (სურ. 286 ე), რომელიც გავრცელებულია საბჭოთა კავშირის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, კავკასიასა და შუა აზიაში.

კარაკუტრი საშუალო ზომის (1,5—2,0 სმ სიგრძით) ობობაა. მღვდრი

შავი ფერისაა და მუცლის მხარეზე მოწითალო ერთი ან ორი ზოლი გასდევს. მამრის მუცელზე კი წითელი ლაქებია თეთრი არშიით გარშემორტყმული. ცხოვრობს მიწაზე. ქვების ქვეშ. კარაკურტის კბენა სასიკვდილოა ცხენის, მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვისა და განსაკუთრებით აქლემისათვის. ცხვარს კი ზიანს ვერ



სურ. 294. ჯვრიანი ობობა — (*Araneus diadematus*).

1 — მამრი; 2 — მდედრი; 3 — თათის ბოლო სავარცხლისებრი ბრკეალებით; 4 — სანათი მკვებები; 5 — ქელიცრები; 6 — ქელიცრა შხამიანი ჭირკვლით.

აყენებს კარაკურტის კბენა და ამის გამო ზოგჯერ ცხვრის ფარას გარეკვენ კარაკურტით მოდებულ საძოვრებზე, რომ ის ცხვარმა ფეხით გასრისოს და მათი ბუდეები მოშალოს.

ადამიანისათვის კი კარაკურტის კბენა სახიფათოა და ზოგჯერ სასიკვდილოც.

მე-7 რიგი. ტკიპები — *Acarina*

ტკიპები — წვრილი ობობასნაირებია, სიგრძით 0,1—0,5 მმ, იშვიათად 15 მმ-მდეა. ტკიპებს უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ, ვინაიდან ისინი ადამიანის, ცხოველთა და მცენარეთა მეტად საშიში ექტოპარაზიტებია, ამავე დროს სხვადასხვა დაავადებათა აღმძვრელების გადამტანები და საკვები პროდუქტების მავნებლებია (ბელლის ტკიპები).

ყველა ტკიპი არ არის პარაზიტი, მაგრამ თავისუფლადმცხოვრები ტკიპები თავიანთი ცხოვრების ზოგ მონაკვეთში მაინც პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევიან, თავს ესხმიან რა ადამიანსა და ცხოველებს სისხლის ამოსაწოვად. ტკიპების აგებულია ცოტათი სახეშეცვლილია, სხვა ობობასნაირებთან შედარებით, რაც დაკავშირებულია პარაზიტულ ცხოვრებასთან: ტკიპების სხეული დაუნაწევრებელია, თავმკვრდი შერწყმულია მუცელთან. ცხოვრების ნირისა და კვების ხა-

სიათის მიხედვით მათი ქელიცერები და პედიპალპები სახეშეცვლილია — აქეთ მ ჩ ხ ე ლ ე ტ ა ვ მ წ უ წ ნ ა ვ ი ანდა მ ლ რ ლ ნ ე ლ მ წ უ წ ნ ა ვ ი ტიპის პირის აპარატი (სურ. 295). პირის ორგანოები (ეპისტომი, ქელიცერები და პედიპალპები) ხშირად ერთიანდება ხ ო რ თ უ მ შ ი, ანუ „თ ა ვ შ ი“, რომლის აგებულება ნაირგვარია. მტაცებლებსა და პოლიფაგებში ქელიცერები მ ა რ წ უ ხ ი ს ე ბ რ ი ა, ცხოველების სისხლითა და მცენარეთა წვენივით მკვებავ ტყუპებში განვითარებულია ს ტ ი ლ ე ტ ი. პარაზიტებს აქეთ მისამაგრებელი სამარჯვი — ჰ ი ვ ო ს ტ ო მ ი. მთვე აქეთ ნაირგვარი აგებულების ჯაგრები, რომელთა საშუალებით ტყიპები ემაგრებიან მასპინძლის სხეულს.

ტყიპების ლარვას აქვს 3 წყვილი ფეხი, ზრდასრულ ფორმებს კი 4 წყვილი. კვების მიხედვით ტყიპები იყოფიან ფიტოფაგებად (მცენარეებით მკვებავნი), საპროფაგებად (ხარწნადი ნარჩენებით მკვებავი), მტაცებლებად და პარაზიტებად. დაბალ საფეხურზე მდგარი ტყიპები სუნთქავენ კანით, უმაღლესი ტყიპები კი — ს ტ ი გ მ ე ბ ი თ (ტრაქეალური სისტემის სასუნთქი ხვრელები). ტყიპები გაყოფილსქესიანებია.

ტყიპების პოსტემბრიონული განვითარება მიმდინარეობს მეტამორფოზით. კვერცხიდან გამოდის ლარვა. რომელსაც აქვს სამი წყვილი სასიარულო ფეხი. შემდეგ იგი იცვლის კანს და იქცევა ნ ი მ ფ ა ლ (სურ. 295), რომელსაც უკვე 4 წყვილი ფეხი და სტიგმები აქვს. მაგრამ სასქესო ხვრელი ჯერ კიდევ არა აქვს განვითარებულა. ერთხელ, ორჯერ ან მეტჯერ კანის ცვლის შემდეგ ნიმფა ზრდასრულ ფორმად იქცევა. ტყიპების ზოგ სახეობას ახასიათებს ჰ ი ვ ო ს ტ ო მ ი ს ფორმა, იგი უძრავ მდგომარეობაშია (მოკლებულია ფუნქციურ პირის ორგანოებს, ხოლო საჭმლის მომნელებელი სისტემა რედუცირებულია) და უნარი აქვს გადაიტანოს გარემოს არახელსაყრელი პირობები, შემდეგ, ნორმალურ პირობებში მოხვედრილი, კვლავ იწყებს განვითარებას და გამრავლებას, ე. ი. ხელს უწყობს სახეობის განსახლებას, გავრცელებას.

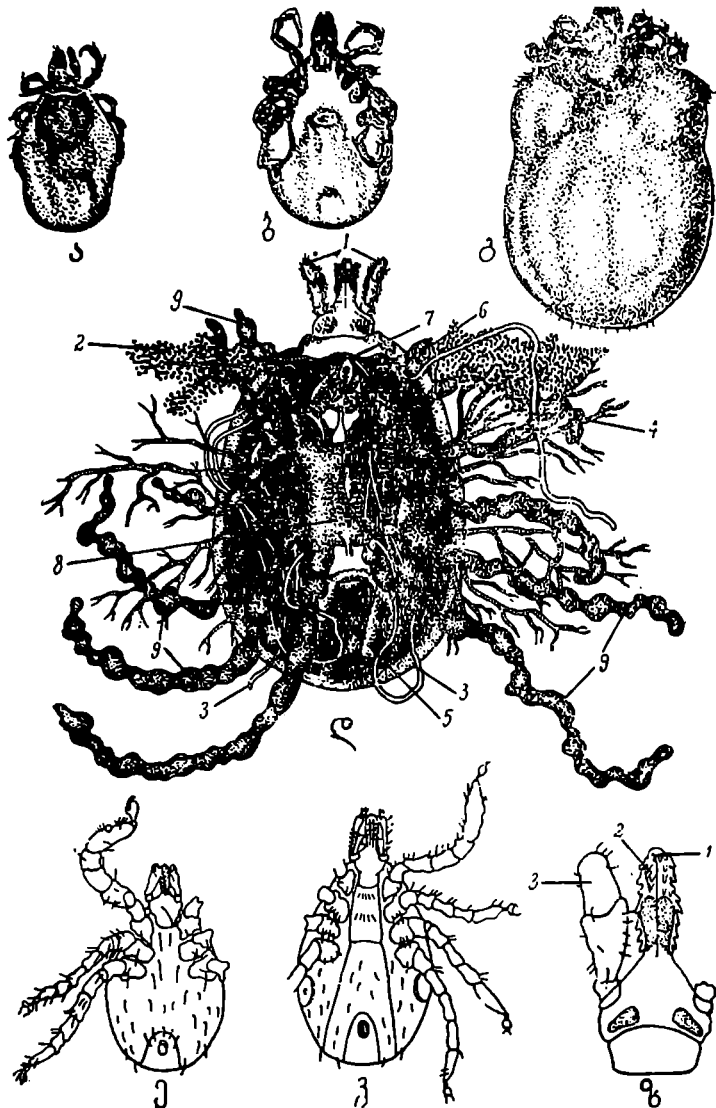
ტყიპების უმრავლესობა კვერცხებს დებს, მაგრამ არიან აგრეთვე ცოცხლად-მშობი ფორმებიც, რომლებიც თითქმის ზრდასრულ ტყიპებს შობენ.

ტყიპების პარაზიტულ ფორმებში აღვილი აქვს ნ ე ო ტ ე ნ ი ა ს. ე. სქესობრივ გამრავლებას ლარვის ან ნიმფის სტადიაში.

გავეცნოთ ტყიპების ძირითად ჯგუფებს, რომელთაც აქეთ უარყოფითი სამედიცინო, ვეტერინარული და სამეურნეო მნიშვნელობა:

1. ჯ ა ვ შ ნ ი ა ნ ი ტ კ ი პ ე ბ ი — *Oribatei* — ნიადაგში ბინადრობენ. ზრდასრული ტყიპების სხეული დაცულია მკვრივი ჯავშნით. იკვებებიან ორგანული ნარჩენებით, სოკოებითა და მიკროფლორით. ორიბატელები წარმოადგენენ ლენტურა ჭიების (*Anopllocephalata*) შუამავალ მასპინძლებს. ეს ჭიები პარაზიტობენ გარეული და შინაური ძუძუმწოვრების ნაწლავებში. ექსკრემენტებთან ერთად გამოიყოფა ამ ჭიების კვერცხები, რომლებსაც გადაყლაპავს ტყიპი. მის ორგანიზმში კი კვერცხი ვითარდება ლარვა-ცისტიცერკოიდის სტადიამდე. ცხოველთა დაავადება კი ხდება საძოვრებზე ბალახთან ერთად ტყიპის გადაყლაპვით.

2. ბ ე ლ ლ ი ს, ანუ მ ა რ ც ვ ლ ე უ ლ ი ს ტ კ ი პ ე ბ ი — *Tyroglyphoidea* — ველურ პირობებში ბინადრობენ ნიადაგში, ტყის საფენში, ლობხად მცენარეულ ნარჩენებში, მღრღნელების სოროვებში და სხვ. ძლიერ ტემოყვარულებია. იკვებებიან დამპალი მცენარეული საკვებით, მიკროფლორით. განვითარებაში აღინიშნება ჰიპოპუსი, რომელიც არ იკვებება, არახელსაყრელი პირო-



სურ. 295. ძაღლის ტყიპი (*Ixodes ricinus*).

ა ბ — მშიერი მდედრი ტყიპი — ზურგის მხრიდან (ა) და მუცლის მხრიდან (ბ). გ — ძლიერ გამძლარი მდედრი; დ — იგივე გაკეთილი, ჩანს შინაგანი ორგანოები: 1 — ხორუმი; 2 — სანერწყვე ჩირკვლები; 3 — მალპიჯის მილაკები; 4 — ტრაქეა; 5 — საკეერცხე; 6 — ტენის მასა; 7 — საელაპი მილი; 8 — შუა ნაწლავი; 9 — შუა ნაწლავის ბრმა დანამატები. ე. ლარვა მუცლის მხრიდან. ვ — ნიმფა მუცლის მხრიდან. ზ — მდედრის ხორთუმი; 1 — კიპოსტომი; 2 — კელიცერის ბოლო ნაწეარა; 3 — პედიკლატი.

ბების ძლიერ ამტანია, ბინადრობს მწერებზე და სხვა ცხოველებზე. ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრისას ჰიპოპუსი კანს იცვლის და საწყისს აძლევს ტკიპების კოლონიას, რომელიც მაღალი ტენიანობისა და საკვებით უზრუნველყოფის შემთხვევაში სწრაფად მრავლდება.

ზოგი სახეობა შეგუებულია მარცვლეულის საწყობებსა და მარცვლეულის გადამამუშავების პროდუქტებში ბინადრობას. ტკიპები მინდვრიდან, სადაც ისინი ხვდებიან ნიადაგში, თივასა და თავისებური მღრღნელების სრობებში, აღწევენ მარცვლეულის საწყობებში. მარცვლეულის გარსს აზიანებენ, იჭრებიან მარცვალში, იკვებებიან ჩანასახით, ხოლო მაღალი ტენიანობის დროს — ენდოსპერმიტაც. ასეთი თესლი უვარგისია. დაზიანებული ფქვილი კი ფუჭდება და ღებება. ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებში გათვალისწინებულია ელევატორებსა და საწყობებში მარცვლის ტენიანობის შემცირება, აერაციის გაძლიერება, ტემპერატურის დაქვეითება და სხვ. ამავე დროს საჭიროა მიღებული იქნეს ზომები, რათა მინდვრებიდან ტკიპი არ მოხვდეს მარცვლეულის საწყობებში.

ტიროგლიფოიდური ტკიპებიდან აღსანიშნავია მკენე სახეობები: ფქვილის ტკიპი — *Tyroglyphus farinae*; წაგრძელებული ტკიპი — *Tyrophagus noxius* და *T. perniciosus*. გარდა მარცვლეულისა, ტიროგლიფოიდური ტკიპები აზიანებენ სილოსს, მცენარეთა ბოლქვებსა და ტუბერებს როგორც ნიადაგში, ისე საწყობის პირობებში. ბოლქვის ტკიპი აზიანებს მცენარის ქსოვილს, დაზიანებულ ადგილებზე კი ჩნდება ბაქტერიები და სოკოები და ვითარდება სხვადასხვა დაავადება. ბოლქვის ტკიპი აზიანებს ვაზის ფესვებსაც. ტიროგლიფოიდური ტკიპები აზიანებენ აგრეთვე ხმელ ხილს, ყველს და სხვა პროდუქტებსაც.

ამ ჯგუფის ტკიპები პათოგენურია ადამიანისთვისაც. დაავადებულ საკვებთან ერთად ტკიპების გადაყლაპვის შემთხვევაში ადამიანს უჩნდება კუჭ-ნაწლავის მწვავე დაავადება, ხოლო ტკიპების კონტაქტი კანთან იწვევს ქავილს, ღერმატიტს და შრომისუნარიანობის დროებით დაკარგვას.

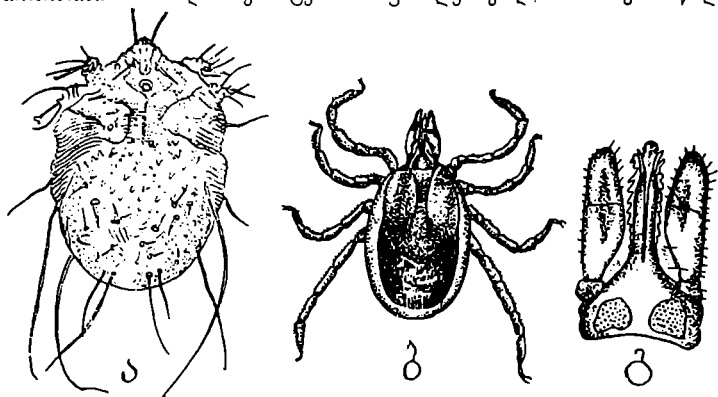
3. ბ ღ ე რ ის ტ კ ი პ ე ბ ი — *Sarcoptoidea* — ეკუთვნიან პარაზიტული ტკიპების ჯგუფს. ბ ღ ე რ ის ტ კ ი პ ი — *Sarcoptes scabiei* (სურ. 296 ა) იწვევს დაავადება ბღერს (ქექს, მუნს). ეს ტკიპი მიკროსკოპული ზომისაა: მღდრი სიგრძით 0,4—0,45 მმ-ია და სიგანით 0,25—0,35 მმ. მამრი სიგრძით 0,22 მმ-ია და სიგანით 0,14—0,45 მმ, თეთრი ფერისაა, გასწვრივი ნაოჭებით. ბღერის ტკიპები ცხოვრობენ კანის რქოვან შრეში და მასში აკეთებენ სასველ გზებს. პირის აპარატს ხორთუმი შეადგენს, რომელიც წარმოქმნილია ზედა და ქვედა ყბებისაგან. კანში მოძრაობის დროს, სასველ გზებზე მღდრი დებს კვერცხებს. ამ სასველებში ცხოვრობენ პირველი ასაკის ლარვები და ნიმფები, რომლებიც იკვებებიან მღდრის მიერ დაღრწნილი კანის ნარჩენებით. მეორე ასაკის ნიმფები და მამრები გამოდიან კანის ზედაპირზე და შეწყვილებიან. განაყოფიერებული ნიმფა ღრწის ახალ სასველს, სადაც გადაიქცევა მღდრად. მოძრაობისას ტკიპი აღზიანებს პერიფერიულ ნერვებს და ადამიანს აწუხებს ქავილის გრძობა. ადამიანი ძლიერი ქავილის შემდეგ შლის ტკიპის მიერ გაყვანილ კვერცხებიან გზებს. თითებზე, განსაკუთრებით ფრჩხილების ქვეშ, რჩება ბღერის ტკიპები და როდესაც ადამიანი ხელებით შეეხება თავის სხეულის სხვა ნაწილებს, ამით ხელს უწყობს ტკიპების მოთესვას. ბღერის ტკიპით დაავადება გადადის კონტაქტით.

ადამიანი შეიძლება დაავადდეს ბღერის სხვა ტკიპებითაც, რომლებიც პა-

რაზიტობენ ძალზე, ცხვარზე, ღორზე, ცხენზე (*Sarcoptes canis*, *S. ovis*, *S. suis*, *S. equi*) და სხვა შინაურ ცხოველებზე.

ბლერის ტკიპების წინააღმდეგ იყენებენ ქიმიურ პრეპარატებს სხვადასხვა მა-
ლაშობისა და ხსნარების სახით.

4. ტეტრანიქისებრი, ანუ აბლაბუდიანი ტკიპები — *Tetranychidae* — ბინადრობენ მცენარის ფოთლებზე და მის სხვა ნაწილებზეც



სურ. 296. ა — ბლერის ტკიპი (*Sarcoptes scabiei*); ბ — ტაიგის
ტკიპი (*Ixodes persulcatus*); მშიერი მდედრი. გ — მისი ხორთუმი.

და წოვენ წვენებს. ზოგიერთი ტკიპი გამოყოფს აბლაბუდას და ამით ფარავს ფო-
თლის ქვედა ზედაპირს, რომლის შიგნითაც ტკიპები გროვდებიან. პირის აპარა-
ტი მჩხვლეტაგ-მწუწნავია. კვერცხებს აწებებს ფოთლის ქვედა ზედაპირზე.

ცნობილია აბლაბუდიანი ტკიპი — *Tetranychus telarius*, რომელიც ცხოვ-
რობს მრავალ მცენარეზე და ძლიერ აზიანებს ბამბას (მცენარეს), ბოსტნულს,
სათბურისა და ოთახის მცენარეებს. ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე ნაყო-
ფიან მცენარეთა დამზიანებელი ტკიპი — *Panonychus ulmi*. გარდა იმისა,
რომ ტეტრანიქისებრი ტკიპები მცენარეს უშუალო ზიანს აყენებენ, ისინი ამავე
დროს მცენარეთა ვირუსების გადამტანია.

ამავე ჯგუფის ტკიპებს ეუთვნის აგრეთვე გაღებების წარმომქმნელი,
ანუ ოთხფეხიანი ტკიპები — *Tetrapodili*, რომლებიც მცენარის ფოთლებ-
სა და სხვა ნაწილებზე ქმნიან გაღებს და მასში ცხოვრობენ. მათ აქვთ მჩხვლეტაგ-
მწუწნავი პირის აპარატი.

არიან აგრეთვე წყლის ტკიპები — *Hydracarina*, რომლებიც ცხოვ-
რობენ მტენარსა და ზღვის წყლებში. ტკიპების ლარვები პარაზიტობენ წყლის
მწერებსა და მათ ლარვებში. ზოგიერთი სახეობა კი მთელ თავის სიცოცხლეში
პარაზიტობს ორსაგდლოიანი მოლუსკების მანტიის ღრუსა და ლაყუჩებში.

5. გამაზოიდური ტკიპების — *Gamasoidea* — ნაწილი თავი-
სუფლადმცხოვრებია, ნაწილი კი პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა: რეპტილიების,
ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების სისხლს წოვს. ზოგიერთი კი თავს ესხმის ადამ-
იანს. გამაზოიდურ ტკიპებს აქვთ მლეჭაგ-მწუწნავი და მჩხვლე-
ტაგ-მწუწნავი პირის აპარატი. თავისუფლადმცხოვრები ფორმები იკვებებიან ნე-

მატოლებით, წვრილი მწერებით, სხვა ტკიპებით და მიკროფლორით. ცხოვრობენ ნიადაგში, ლპობად ნარჩენებში. თავისებური მღრღნელების სოროებში, საჭი-
ანჭველეში, საფუტკრეში და სხვ.

გამაზოიდური ტკიპები ადამიანისა და ცხოველთა სხვადასხვა ინფექციური დაავადებების აღმძვრელთა გადამტანებია. ასე მაგალითად, ფრინველების ტკი-
პები — *Dermanyssus*-ის გვარიდან მრავალი გარეული, შინაური და სინანთროპუ-
ლი ფრინველის პარაზიტია. მერცხლის, მტრედის, შოშვიების ბუდეებიდან ისინი
საცხოვრებელ ბინებში აღწევენ და განსაკუთრებით ღამით თავს ესხმიან ადამი-
ანებს და სისხლს სწოვენ მათ. სისხლის ამოწოვისა და მასპინძლის სხეულზე მოძ-
რაობის დროს ტკიპები ბრჭყალებით იწვევენ შემაწუხებელ ქაეილს. ადამიანი
იჭაუბებს, კანზე ჩნდება ეგზანთემა და პატარა ურტიკალური გამონაყარი. გამაზო-
იდური ტკიპები მიაჩნიათ ვირუსულ დაავადებათა გამავრცელებლად. ვ ი რ-
თ ა გ ვ ი ს ტ კ ი პ ი — *Ornithonyssus bacoti* და თ ა გ ვ ი ს ტ კ ი პ ი —
Allodermanyssus sanguineus ვირთავისა და თავის სისხლს სწოვენ. ისინი
მრავლებიან საცხოვრებელ ბინებში, თავს ესხმიან ადამიანს და შეუძლიათ თავ-
ვისებრი მღრღნელებიდან ადამიანს გადასცენ რიკეტჩიული ვირთავასმიერი ტი-
ფი და რიკეტჩიული ყვავილი.

6. ა რ გ ა ს ი ს ე ბ რ ი ტ კ ი პ ე ბ ი — *Argasidae* — გავრცელებულია შუა
აზიასა და ამიერკავკასიაში. ისინი ბინადრობენ ბუნებრივ თავშესაფრებში —
გამოქვაბულებში, კლდის ნაპრალებში, ფრინველებისა და ნადირის ბუდეებსა
და ბუნაგებში, საცხოვრებელ და სამეურნეო შენობებში და სხვ. არგასიდური
ტკიპები ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების სისხლს სწოვენ და თავს ესხმიან ადა-
მინასაც. მათ შეუძლიათ იზიმშილონ ღიღხანს: ლარვებს — ერთ წლამდე, ნიმ-
ფებსა და ზრდასრულ ფორმებს — რამდენიმე წლამდე, როდესაც ისინი ისეთ
ბუნებრივ ადგილსამყოფელებშია, სადაც ცხოველები და ადამიანი არ არის. მა-
თი გამოჩენის შემთხვევაში თავს ესხმიან და სისხლს სწოვენ დიდი რაოდენობით.

Argas-ის გვარის ტკიპები ზიანს აყენებენ მეფრინველეობას, ავრცელებენ
ქათმის სპიროქეტოზს.

7 ი ქ ს ო დ ი ს ე ბ რ ი ტ კ ი პ ე ბ ი — *Ixodidae* — საძოვრების ტკიპე-
ბია. ზრდასრული ტკიპები მსხვილი ცხოველების სისხლს სწოვენ, ლარვები და
ნიმფები იკვებებიან ფრინველებზე, მღრღნელებზე და რეპტილიებზე. ტკიპი,
რომელიც ცხოველს მიემაგრება. სისხლს მოსწოვს მას და შემდეგ მოვარდება.
მღვდრი კვერცხებს სდებს ერთხელ, მაგრამ დიდი რაოდენობით — ათიათა-
სამდე.

იქსოდიდური ტკიპები ადამიანისა და ცხოველთა მრავალი ინფექციური და-
ვადებების აღმძვრელთა გადამტანია. ტკიპების ორგანიზმში ინფექცია ღიღხანს
ინახება, ისინი ავადებენ თავიანთ შთამომავლობასაც და ამით იქმნება დაავადე-
ბათა ბუნებრივი კერები.

ასე მაგალითად, ტ ა ი გ ი ს ტ კ ი პ ი — *Ixodes persulcatus* (სურ.
296 ბ) ტაიგის ტკიპური ენცეფალიტის გამომწვევი ვირუსის გადამტანია; ჰ ი ა-
ლ ო მ ა — *Hyaloma marginatum* ადამიანს ავადებს ყირიმის ჰემორაგიული
ცხელებით (შუა აზიაში ამ ტკიპებში, რომლებიც აღმოაჩნდათ მსხვილფეხა და
წვრილფეხა პირუტყვს, აღმოჩენილ იქნა ბრუცელოზის გამომწვევი ვირუსი);
რ ი ბ ი ც ე ფ ა ლ უ ს ი — *Rhipicephalus sanguineus*-ი მარსელის ციებ-ციხე-
ლების გამომწვევის გადამტანს წარმოადგენს. ტკიპი პარაზიტობს ძალზე, აქე-

დან თავს ესხმის ადამიანს, რომელიც მარსელის ციხე-სხელებით ავადდება ტკიპის კბენით, ანდა თუ გასრესილი ტკიპით გაბინძურებული თითო მოხვედბა თვალის კონიუნქტივზე ან ცხვირის ლორწოვან გარსში. ეს დაავადება რეგისტრირებულია სევასტოპოლში, ევპატორიასა და ქერჩში. ბრძოლის პროფილაქტიკურ ღონისძიებას წარმოადგენს ტკიპების მოსპობა ძაღლებზე და მათ სადგომებში. დ ე რ მ ა ც ე ნ ტ ო რ ი — *Dermacentor nuttali* — ტკიპისმიერი პარტახტიანი ტაფის აღმძვრელის გადამტანია. ამ გვარის ტკიპები თავისებური მღრღნელების დაავადების — ტულარემიის აღმძვრელის გადამტანია. ბ ო ო ფ ი ლ უ ს ი — *Boophilus calcaratus*-ი მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის პიროპლაზმოზის აღმძვრელის — *Babesiella bovis*-ის გადამტანია, და ბოლოს უნდა აღინიშნოს ძ ა ლ ლ ი ს ტ კ ი პ ი — *Ixodes ricinus*, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული. იგი პარაზიტობს ბევრ შინაურ და გარეულ ცხოველზე. ადამიანს თავს ესხმის, ტკიპის კბენა მტკივნეულია და ნაკბენ მიდამოში იწვევს კანის შეწითლებას. ძაღლის ტკიპი მონაწილეობას იღებს ბუნებაში ტულარემიის წყაროს შენარჩუნებაში. ამავე დროს იგი ითვლება ტკიპისმიერი ენცეფალიტის გამომწვევი ვირუსის გადამტანად.

Demodicidae ოჯახის ტკიპებიდან აღსანიშნავია კიდევ ფ ე რ ი მ ქ ა მ ე ლ ი ს ტ კ ი პ ი — *Demodex folliculorum*, რომელსაც შეუძლია იცხოვროს სრულიად ჯანმრთელ კანში, მაგრამ უფრო მეტად ისინი თავს იყრიან ცხიმის ჯირკვლებში, ეცობიან მის სანათურში და კანზე ჩნდება ჩირქგროვა.

ამრიგად, როგორც ინვაზიურ, ისე ინფექციურ დაავადებათა აღმძვრელების გავრცელებაში ტკიპებს, როგორც გადამტანებს, დიდი როლი აქვთ. ტკიპების გარდა მწერებსაც აქვთ დიდი როლი. ისეთ დაავადებას, რომელთა აღმძვრელები მასპინძლებს გადაეცემათ გადამტანების საშუალებით, აკად. პ ა ვ ლ ო ვ ს კ ი ს ტერმინოლოგიით, ტ რ ა ნ ს მ ი ს ი უ ლ ი და ა ვ ა დ ე ბ ა ეწოდება.

პარაზიტოლოგებმა, აკად. ე. პ ა ვ ლ ო ვ ს კ ი ს მეთაურობით, გამოავლინეს ბევრი გადამტანი, რომლებიც თვალსაჩინო როლს ასრულებენ ტრანსმისიული დაავადებების გავრცელებაში. ამასთან დაკავშირებით აკად. ე. პ ა ვ ლ ო ვ ს კ ი მ შექმნა მოძღვრება ტრანსმისიულ დაავადებათა ბუნებრივი კეროვნობის შესახებ. ასე მაგალითად, ტკიპიერი შებრუნებითი ტიფის კერას, რომლის აღმძვრელს სპიროქეტები წარმოადგენენ, ხოლო გადამტანებს — ტ კ ი - პ ე ბ ი, ნახევრადუდაბნოს ბუნებრივ პირობებში თავის სორო წარმოადგენს. სოროს პატრონი — სპიროქეტის მტარებელი თავი — ტკიპებით დაავადების წყაროს წარმოადგენს. ეს ტკიპები ცხოვრობენ და მრავლდებიან სოროში და იკვებებიან მღრღნელების სისხლით. შემდგომში ტკიპი გადასცემს სპიროქეტებს სხვა მღრღნელებს, რის შედეგადაც ბუნებაში წარმოიშობა ტკიპიური სპიროქეტოზის კერა.

ტრანსმისიული დაავადებების გარდა. დღეისათვის გამოვლინებულია მთელი რიგი პარაზიტული დაავადებების აღმძვრელების ბუნებრივი კერები.

ბ ო ბ ა ს ნ ა ი რ ე ბ ი ს ფ ი ლ ო გ ე ნ ი ა. ხმელეთის ქელიცერიანების, სახელობორ, ობობასნაირების ნათესაური კავშირი წყლის ქელიცერიანებთან — კიბომორიელებთან და, მათი მეშვეობით — ტ რ ი ლ ო ბ ი ტ ე ბ თ ა ნ, ექვს არ იწვევს. ყველაზე უძველეს და პრიმიტიულ ჯგუფს წარმოადგენენ მორიელები. ამათგან დაიწყო ევოლუცია, რაც გამოიხატა მუცლის სეგმენტების შერწყ-

ნაში, ტრაქეალური სისტემის განვითარებაში და სპეციალურ სამარჯვთა წარმოქმნაში, რაც ცალკეულ ჯგუფთათვისაა დამახასიათებელი.

ობობებიდან ყველაზე პრიმიტიულია ოთხფილტვიანი ობობები, რომელთაც აქვთ ორი წყვილი ფილტი და ორი წყვილი კოქსალური ჯირკვავი, ტრაქეა არა აქვთ, ზოგიერთის მუცელი დასეგმენტებულია. ყველაფერი ეს მიუთითებს ოთხფილტვიანი ობობების პრიმიტიულობაზე შედარებით ორფილტვიანებთან, ეს უკანასკნელნი კი უფრო სახემეცვლილია.

ტიპებში ევოლუცია წარიმართა სპეციალიზაციის მიმართულებით, რაც ორგანულ კავშირშია პარაზიტის მოვლენასთან.

მ ვ ი ტ ი პ ი IV. ტ რ ა ქ ე ა ნ ე ბ ი — TRACHEATA

ხმელეთის ფეხსახსრიანები, რომლებიც ტრაქეებით სუნთქავენ, იყოფიან 3 კლასად: 1) პ ი რ ვ ე ლ ა დ ტ რ ა ქ ე ა ნ ე ბ ი, ანუ ო ნ ი ქ ო ფ ო რ ე ბ ი — *Protracheata*, s. *Onychophora*, სხეულის ორგანიზაციის მიხედვით ახლოს დგანან პრიმიტიულ რგოლიან ქიებთან; 2) მ რ ა ვ ა ლ ფ ე ხ ა ნ ი — *Myriapoda*, ტიპობრივი ფეხსახსრიანი ცხოველებია, მაგრამ მათ ახასიათებთ ჰომონომური სეგმენტაცია და არ არიან დაყოფილი მკერდისა და მუცლის ნაწილებად; 3) მ წ ე რ ე ბ ი, ანუ ე ქ ვ ს ფ ე ხ ი ა ნ ე ბ ი — *Insecta*; s. *Hexapoda*, უმაღლესი ფეხსახსრიანი ცხოველებია, რომელთაც ახასიათებთ ჰეტერონომური სეგმენტაცია და სხეულის მკვეთრი დაყოფა თავად, მკერდად და მუცლად.

ტრაქეანთა ქვეტიპის წარმომადგენლები, როგორც წესი, ხმელეთის ბინადრებია და ტრაქეებით სუნთქავენ. მათ შორის არიან ისეთი ფორმები, განსაკუთრებით მწერებიდან, რომლებიც წყალში ბინადრობენ, მაგრამ ეს მოვლენა მეორეულია, ე. ი. ისინი ხმელეთიდან გადავიდნენ საცხოვრებლად წყლიან გარემოში.

ამ ქვეტიპის ცხოველებისათვის დამახასიათებელია ის გარემოება, რომ მათი თავი ყოველთვის მკვეთრადაა გამოყოფილი მკერდისაგან, ეს ნათლადაა გამოხატული უმაღლეს ფეხსახსრიანებში — მ წ ე რ ე ბ შ ი.

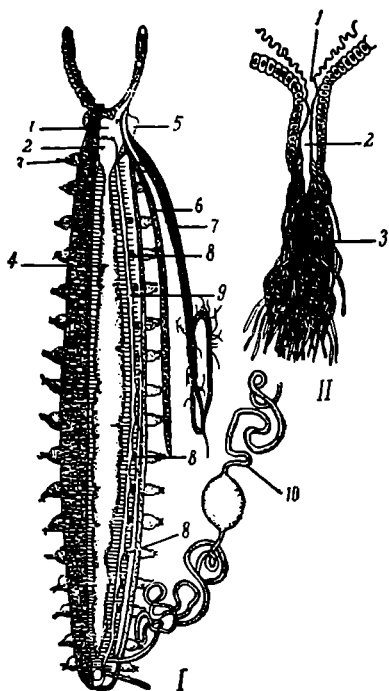
1-ე ლ ი კ ლ ა ს ი. პ ი რ ვ ე ლ ა დ ტ რ ა ქ ე ა ნ ე ბ ი, ანუ ო ნ ი ქ ო ფ ო რ ე ბ ი — PROTRACHEATA, S. ONYCHOPHORA

პირველად ტრაქეანები მცირე ჯგუფს წარმომადგენენ (20 სახეობამდე); ისინი უმთავრესად ტროპიკულ ქვეყნებშია გავრცელებული. მათი გავრცელების არეალი წყვეტილია. რაც იმას მოწმობს, რომ ისინი რელიქტურ ფორმებს წარმომადგენენ და გადაშენების გზაზე არიან დამდგარი. ტიპობრივი წარმომადგენელია პ ე რ ი პ ა ტ ო პ ს ი ს ი — *Peripatopsis capensis* (სურ. 297).

პირველად ტრაქეანები ხასიათდებიან მაღული ცხოვრების ნირით. ბინადრობენ ტენიან ადგილებში — ქვების, ამსკდარი ქერქის, ჩამოცვენილი ფოთლების ქვეშ, ნესტიან, ბნელ ადგილებში და სხვ.

პირველად ტრაქეანების სხეული ჭიისებურია, სიგრძით 4—5 სმ-მდე. გარეგანი სეგმენტაცია არ ემჩნევა, მაგრამ მათი მეტამერულად განწყობილი ფეხები ნათელს ხდის, რომ მათი სხეული შედგება 13—43 სეგმენტისაგან (სურ. 297). რამდენიმე წინა სეგმენტი ცალკეედება და წარმოქმნის თავს; თავი, პირის აპარატის გარდა, შეიცავს მარტივ თვალებს და წყვილ გრძელ ულვაშს, რომელიც

მხოლოდ გარედანა და რგოლილი, მაგრამ დანაწევრებული არაა. სხეულთან თავისებური სასიარულო კიდელებია შენაწევრებული, რომლებიც კონუსისებური ფორმისა და დაუნაწევრებული ბორცვისაგან, მასზე მკდომარე უფრო მოკლე თათისა და თითოეულ თათზე ორი ქიტინოვანი ბრჭყალისაგან შედგება.



სურ. 297. პერიპატოპსი (*Peripatopsis capensis*): I — პერიპატოპსის აგებულება (მარჯვნივ მუცლის ღრუ გახსნილია).

1 — თავის ჯაგლიონი; 2 — ხახა; 3 — ფეხი; 4 — ნაწლავი; 5 — პირისირველი დვრილები; 6 — საწარწვევი ჭირკვალი; 7 — ლორწოსგამომყოფი ჭირკვალი; 8 — მეტანფერილები; 9 — მარჯვენა მუცლის ნერვული ღერო; 10 — სათესლე. II — პერიპატოპსის ტრაქეა: 1 — სასუნთქი, რომელიც გადადის მოკლე მილაკში (2); 3 — ტრაქეის კონა.

პირველადტრაქეანების გარეგანი აგებულება ნათელს ხდის, რომ ისინი ფეხსახსრიანების პრიმიტიულ ფორმებს წარმოადგენენ. სხვა მრავალი ნიშანი (სხეულის ჰომონომური სეგმენტაცია, ფეხების პრიმიტიული აგებულება) მათ აახლოვებს რგოლიან ქიეზთან. ამჟამად დროს, პირველადტრაქეანების შინაგანი აგებულება იმას ამტკიცებს, რომ მათი სხეულის ორგანიზაციაში თავმოყრილია როგორც რგოლიანი ქიების. ისე ფეხსახსრიანებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები. პირველადტრაქეანებისათვის დამახასიათებელია რგოლიანი ქიების შემდეგი ნიშნები: კან-კუნთოვანი პარკი. გლუვი მუსკულატურა. მეტამერიულად განწყობილი დაუნაწევრებული კიდელები, გამომყოფი ორგანოების მეტამერიული განწყობა და კიბისებური ნერვული სისტემის პრიმიტიულობა. ფეხსახსრიანებთან მათ აახლოვებს ფეხსახსრიანების შემდეგი ნიშნები: მანდიბულებისა და პირის დვრილების თანაპოვნობა, რაც უთითებს ცეფალოზაციაზე (თავთან ტანის სეგმენტების ნაწილის შეერთება) მიქსოციელი — სხეულის შერეული ღრუ, ღია სისხლის მიმოქცევის სისტემა და ოსტიუმებიანი გული, ტრაქეული სუნთქვის სისტემა.

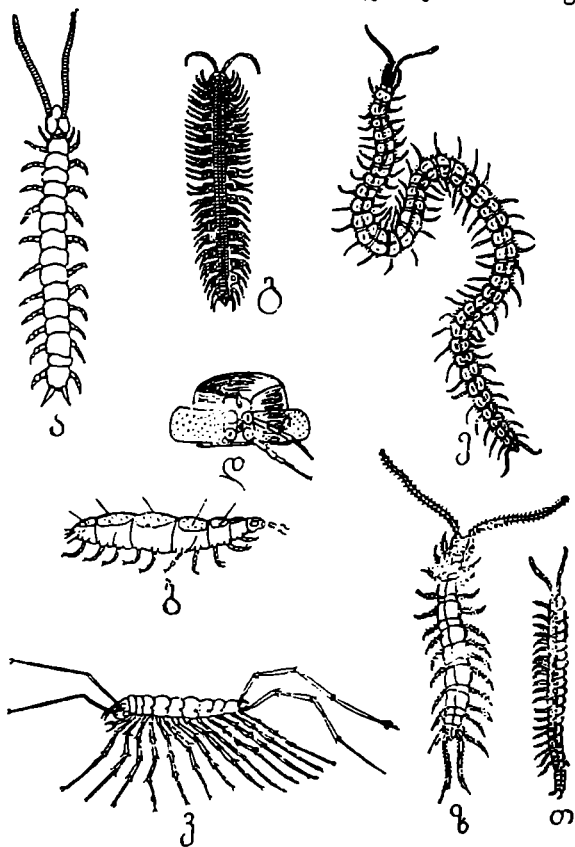
პირველადტრაქეანები გაყოფილსქესიანებია, განვითარება მიმდინარეობს უმეტაშორფოზოდ. ახასიათებთ სქესობრივი დიმორფიზმი. ეს ცხოველები ცოცხალმშობიარეებია.

პირველადტრაქეანებს პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ. მათი სხეულის

გარეგანი და შინაგანი აგებულების გაცნობა იმაში გვარწმუნებს, რომ ისინი წარმოადგენენ ფესხასხრიანების საერთო ლეროდან ძლიერ ადრე გამოყოფილ უძველეს შტოს.

მე-2 კლასი მრავალფეხიანები—MYRIAPODA

სმელეთის ფესხასხრიანებიდან მრავალფეხიანი შედარებით დიდ ჯგუფს წარმოადგენენ, მასში გაერთიანებულია 8.000-მდე სახეობა. ისინი უმთავრესად ლა-



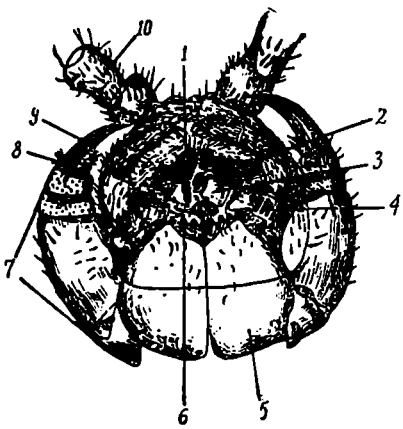
სურ. 298. სხვადასხვა მრავალფეხიანები:

- ა—*Scolopendrella immaculata* (რიგი *Symphyla*); ბ—*Decapauropus cuenoti* (რიგი *Pauropoda*); გ—*Polydesmus complanatus* (რიგი *Diplopoda*); დ—მრავალფეხა *Pheacobius* (*Diplopoda*); ორმაგი სეგმენტი; ე—*Pachimerium ferrugineum* (რიგი *Chilopoda*); ვ—*Scutigera* (*Chilopoda*); ზ—*Lithobius forticatus* (*Chilopoda*); თ—*Cupifer amphieuris* (*Chilopoda*).

მის ცხოველებია, დღის სინათლეს გაურბიან, იმალებიან ქერქასა და ქვების, ჩამოცვენილი ფოთლების ქვეშ და სხვ.

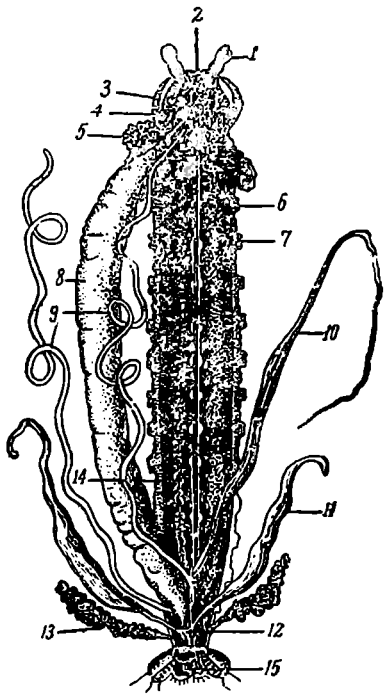
მრავალფეხათა კიბისებოა სხეული დანაწევრებულია და იყოფა ორ ნაწილად — თავად და ტანად. სევმენტაცია ჰომონომურია. მათ აქვთ ერთი წყვილი დანაწევრებული უღეაში, წყვილი დაუნაწევრებელი და დაკბილული სალქველები. დანაწევრებული კიდურები, ტრაქეული სასუნთქი სისტემა, გამოყოფის ორგანო მალპიჯის მილაკების სახით (სურ. 298, სურ. 299, სურ. 300, სურ. 301). მრავალფეხათა საკმლის მომწელებელი სისტემა სწორი მილაკოვანი ნაწლავია, მის უმთავრეს ნაწილს შუა ნაწლავი შეადგენს. მომწელებელი სისტემა იწყება პირით და ბოლოვდება უკანა ხვრელით.

მრავალფეხათა ტრაქეული სუნთქვის სისტემა ნაირგვარი აგებულებისაა —



სურ. 299. ლითობიუსის (*Lithobius forticatus*) თავი და ტანის პირველი სეგმენტი:

1—ხედა ტეხი; 2 — მანდიბული; 3 — პირველი მაქსილა; 4 — მეორე მაქსილა; 5 — ტანის პირველი სეგმენტის მენჯი; 6 — კბილანები მენჯის წინა მხარეზე; 7 — უბაფეხი; 8 — უბაფეხის ბრწყალის ნაწვეარი; 9 — შხამიანი ჭირკვლის არხი; 10 — უღეაში.



სურ. 300. ლითობიუსი (*Lithobius forticatus*) გაცვეთილია ზურგის მხრიდან.

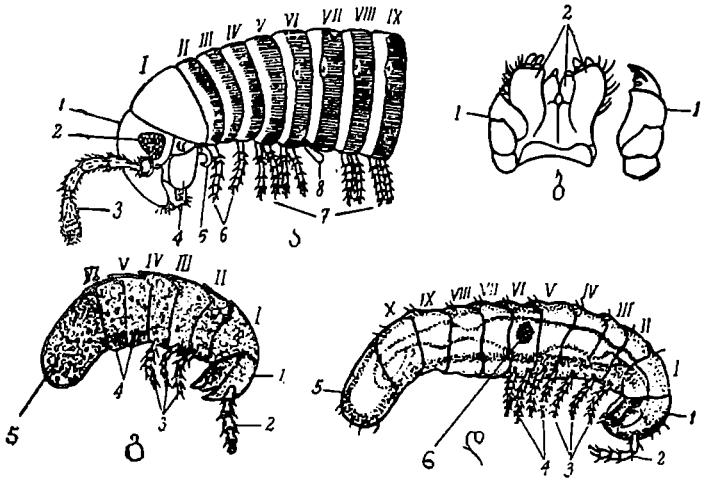
1—უღეაში; 2 — ხახისზედა განვლიანი; 3 — შხამიანი უბაფეხი; 4 — საულაპავი მილი; 5 — სანერწყვე ჭირკვალი; 6 — მეუკლის ნერვული ძეწვევი; 7 — ფეხები; 8 — შუა ნაწლავი; 9 — მალპიჯის მილაკები; 10 — სათესლე; 11 — სათესლე ბუშტუკი; 12 — თესლგამტარის წყვილი ტოტი; 13 — უკანა დანამატი ჭირკვალი; 14 — წინა დანამატი ჭირკვალი; 15 — გარეგანი სასქესო დანამატები.

ზოგიერთ ფორმამ. ეს სისტემა მთლიანია, ზოგ შემთხვევაში კი — ყოველი სტიგმა დაკავშირებულია მხოლოდ ტრაქეული სისტემის ნაწილთან, ის იზოლირებულია მთლიანი სისტემისაგან. სისხლის მიმოქცევის სისტემა ღიაა და შეიცავს მილაკოვან გულსა და არტერიული სისხლძარღვების კარგად განვითარებულ ქსელს. გამოყოფის ორგანოდ, მალპიჯის მილაკების გარდა, ცხიმოვანი სხეულიცაა მიჩნეული.

მრავალფეხათა ანერველი სისტემა წარმოდგენილია კარგად განვითარებული თავის ნერველი განვლიონით და მუცლის ნერველი ძეწვეით (სურ. 300). გრძობათა ორგანოებიდან განვითარებულია როგორც შეხების, ისე ყნოსვისა და მხედველობის ორგანოები.

მრავალფეხანი ცალსქესიანებია, კენტი სასქესო ჯირკვლებით. განაყოფიერებული კვერცხი უმთავრესად მიწაში, პატარა ორმოში იდება, ზოგჯერ მიწის ზედაპირზეც, ქვეშის ქვეშ.

განვითარება მიმდინარეობს ორი გზით (სურ. 301): ზოგ შემთხვევაში ახლადგამოჩევილი მრავალფეხა ჯერ არ შეიცავს სეგმენტების მთელ რაოდენობას, სეგმენტები მას თანდათან ემატება, ანალური სეგმენტების წინ, ზრდის დროს ყოველი კანის ცვლასთან დაკავშირებით. პოსტემბრიონული განვითარების ასეთ



სურ. 301. ორწვეილფეხიანთა აგებულება და განვითარება.

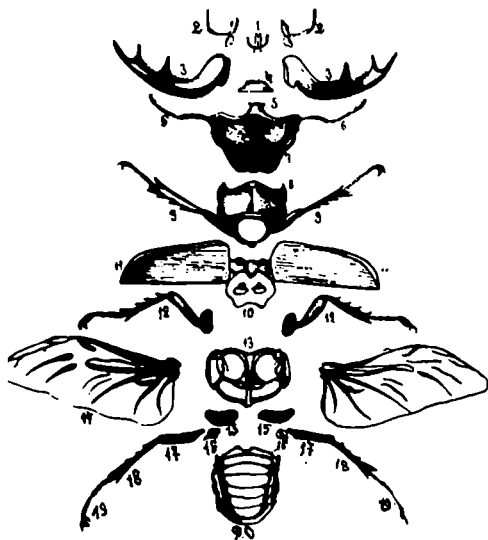
ა — ორწვეილფეხიანის (*Schizophyllum sabulosum*) მამრის სხეულის წინა ნაწილის აგებულების სქემა: 1 — თავი; 2 — თვალი; 3 — ანტენა; 4 — პირის აპარატის ნაწილი; 5 — მკერდის მეორე ნაწევრის სახეშეცვლილი ფეხი; 6 — მკერდის მესამე და მეოთხე ნაწევრების ფეხები; 7 — მუცლის ორმაგი ნაწევრის ფეხები; 8 — გონაოპოდა (ასრულებს საკოპულაციო ორგანოს როლს).

ბ — პირის აპარატი: 1 — მანტიბულები; 2 — „გნათოქილიარები“, შექმნილია მეორე წვეილი მაქსილების შერწყმით.

გ — ორწვეილფეხიანის (*Julus*) ღარვა კვერცხიდან გამოჩევისას: 1 — თავი; 2 — ანტენა; 3 — მკერდის ფეხები; 4 — მუცლის ფეხების ჩანასახი; 5 — ანალური ნაწევარი — ტელსონი; I-IV — მკერდის სეგმენტები; V-VI — მუცლის სეგმენტები.

დ — გვიანა ასაკის ღარვა: 1 — თავი; 2 — ანტენები; 3 — მკერდის ფეხები; 4 — მუცლის ფეხები; 5 — ტელსონი; 6 — შხამიანი ჯირკვალი; I-IV — მკერდის სეგმენტები; V-X — მუცლის სეგმენტები.

ტიპს, როდესაც ზრდის ზონაში (უკანასკნელსა და უკანასკნელის წინა სეგმენტებს შორის) ახალი სეგმენტების წარმოქმნა გრძელდება, ანამორფოზი ეწოდება.



სურ. 301 ირემა—ხოკოს
(*Lucanus cervus*) დანაწევ-
რებული მამრი.

1—ქვედა ტუჩი შემხებებით; 2—
ქვედა ყბები შემხებებით; 3—სა-
ლკველები (ზედა ყბები); 4—ზედა
ტუჩი; 5—პირი; 6—ულეაშები; 7—
თავი; 8—წინა მკერდი; 9—წინა ფე-
ხები; 10—შუა მკერდი; 11—ზედა
ფრთები (ელიტრები); 12—შუა ფე-
ხები; 13—უკანა მკერდი; 14—ფრთე-
ბი; 15—უკანა ფეხების მცირე მენ-
ჯი; 16—მენჯი; 17—ბარძაყი; 18—
წვივი; 19—დანაწევრებული თათ-
ბრკელები; 20—მუცელი.

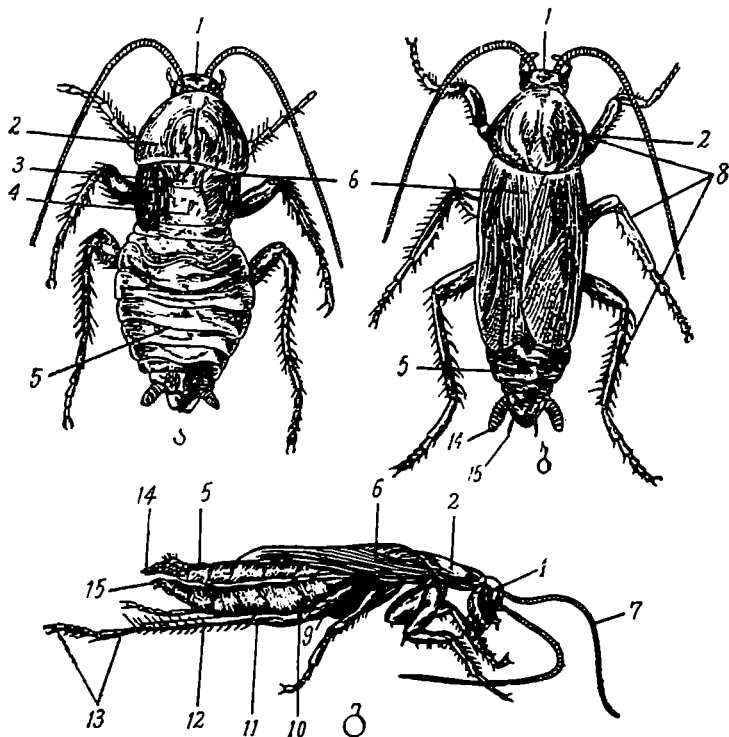
მე-3 კლასი. მწიკრები. ანუ მძვინვარეობები—INSECTA, S. HEXAPODA

მწერების კლასი უფრო მდიდარია ცხოველთა სამყაროს ყველა სხვა კლასზე წარმომადგენელთა რიცხვით. დღეისათვის მწერების კლასში ითვლიან ერთ მილიონ სახეობაზე მეტს. მწერები ფართოდ გავრცელდნენ და შეეგუენ არსებობის ნაირგვარ პირობებს. ამას განაპირობებდა ის გავრემობა, რომ მწერების წინაპრებს ჰქონდათ ქიტინოვანი საფარველი, დასახსრული კიდურები და განიფოლიანი მუსკულატურა, რომლებიც უკვე გააჩნდათ წყლის ფესხასხრიანებს. გარდა ამისა, უძველესმა მწერებმა ხმელეთზე შეიძინეს ახალი თავისებურება — ფრთები — და ამით შესაძლებელი გახდა ხმელეთიდან ჰაერში ასვლა, რამაც მათი გავრცელების არე უფრო გაზარდა. მწერები უძველესი წარმოშობის ცხოველებია, ნაპოვნია პალეოზოური ერის ქვანახშირის ნალექებში.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მწერები უმაღლესი ფესხასხრიანი ცხოველებია, მაგრამ მწერთა ნაირგვარობაში არის ჯგუფები, რომლებიც განვითარების დაბალ საფეხურზე დგანან, პრიმიტიული აგებულება აქვთ (პირველად — უფროთონი, ფრთიანებიდან — ნემსიყლაპიები, მეღლეურები და სხვ.) და უმაღლესი მწერები (პეპლები, ზოკოები, ორფრთიანები, ხეშეშფრთიანები). ამიტომ, გარდა სახეობათა დიდი რიცხვისა, მწერთა კლასი ხასიათდება დიდი სისტემატიკური განშტოებით.

დიდია მწერების როლი სახალხო მეურნეობაში — ვეტერინარიასა და მედიცინაში, მეტყვევობასა და სოფლის მეურნეობაში და სხვ. ნაირგვარია მწერების კება, ზოგი მათგანი ხორცისმკამელია, ზოგი მცენარეულობით იკვებება — ფიტოფაგია და ზოგიც ყველაფრისმკამელია. ზოგი პარაზიტულ ცხოვრებას ეწე-

ვა და სხვ. ამდენად, ინტერესი მწერების შესწავლისადმი ძალზე დიდია როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისითაც.



სურ. 302. შავი ტარაკანი (*Blatta orientalis*).

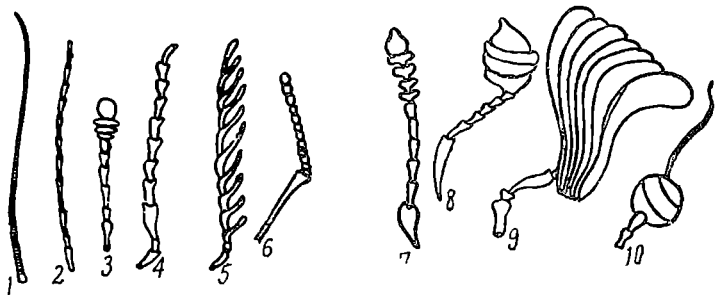
ა — მ დ ე დ რ ი; ბ — მ ა მ რ ი; გ — მ ა მ რ ი გ ვ ე რ დ ი დ ა ნ: 1—თავი; 2—წინამკერდი; 3—შუამკერდი; 4—უკანამკერდი; 5—მეტელის ნაწეუარი; 6—ფრთები; 7—ანტენები; 8—სასიარულო ფეხები; 9—მენჯი; 10—ტაბეზი; 11—ბარასყი; 12—წვივი; 13—თათი; 14—ცერკები; 15—ზრინელი.

ამ მხრივ სავსებით მართებულია ინგლისელი ენტომოლოგის ელტონ-გემის შეხედულება, რომ მწერები წარმოადგენენ ბიოლოგიურ ენციკლოპედიას.

ზრდასრული მწერის სხეული განიყოფება 3 ნაწილად: თავად — *cephalon*, მკერდად — *thorax* და მუცლად — *abdomen* (სურ. 302). თავი 5 შეერთებულ სეგმენტს შეიცავს, მკერდი სამი სეგმენტისაგან, წინა, შუა და უკანა მკერდისაგან შედგება. მუცელი კი — 4—11 სეგმენტს შეიცავს. ამრიგად, მწერის სხეულის სეგმენტების მაქსიმუმი რიცხვია 19.

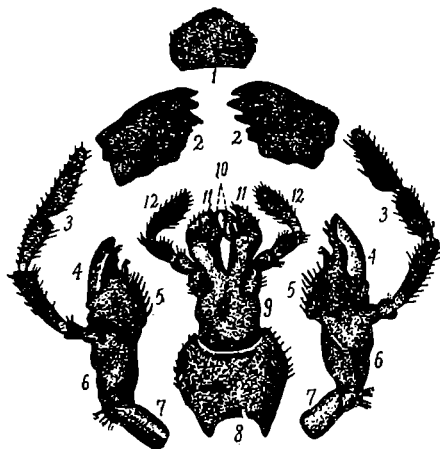
თავი დაფარულია საერთო ქიტინოვანი კაფსულით და მკვეთრი საწელურით, ანუ კისრით გამოყოფილია მკერდისაგან, რომელსაც მეტწილად მოძრავად უერთ-

ციუნობ, მინდრო : იტინმბე იგენენ ცმულქს პიბენ იულბსეტოქ . ანუ
 -ნეტე პ ბ ე ჟ ო უ , პ ნ ს ე ი მ , პ ს ფ ნ ს , პ ნ ც ქ ო , პ ო რ ლ ნ ს ე ა ი ე ნ
 ო ბ ე ლ ს ე ნ ო თ ე ი ტ ა ო ნ ნ ს პ ი ბ ი ნ , ი რ ე წ ა ე უ ლ ო ი უ ლ ბ რ ი ნ ი



სურ. 303. მწერთა ულვაშების სხვადასხვა ფორმები:

1—ჯაგრიებური; 2—ძაფისებური; 3 და 7—ქინძისთავისებური (გურზისებური); 4—ხერ-
 ბისებური; 5—სავარცხლისებური; 6—მუბლიანი 8—კომბლისებური; 9—ფირფიტისე-
 ბური; 10—ჯაგრიანი.



სურ. 304. შავი ტარაკანის პირის ორგანოები:

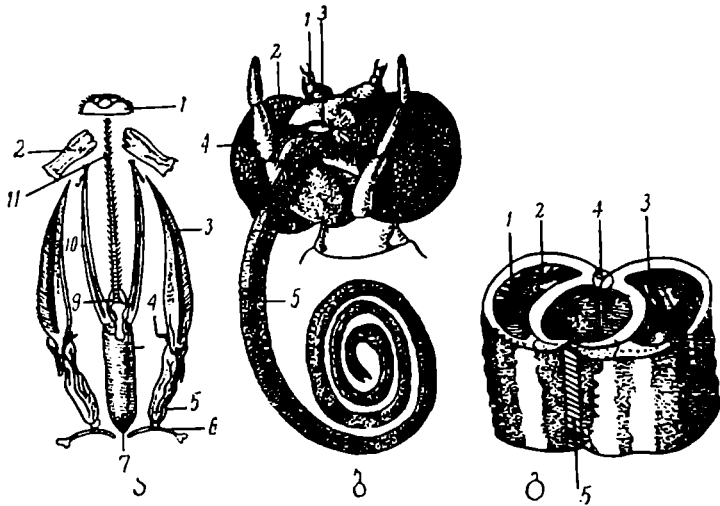
1—ზედა ტუჩი; 2—სალექველი; 3—7—ქვედა ყბები; 3—ქვედა ყბის საცეცი; 4—გარეგანი სალექი ლაპოტები; 5—შინაგანი სალექი ლაპოტები; 6—ღერო; 7—ძირითადი ნაწევი; 8—12—ქვედა ტუჩი; 8—ქვენიკაპი; 9—ნიკაპი; 10—„ენა“ (შინაგანი ლაპოტი); 11—დამატებითი ენა (გარეგანი ლაპოტი); 12—ქვედა ტუჩის საცეციები.

თ ა ვ ი ა ლ კ უ რ ვ ი ლ ი ა 4
 წყვილი კიდურით, აქედან
 ერთი წყვილია ულვაში, ანტ-
 ენა. მწერის წყვილი დანაწე-
 რებული და წაგრძელებული
 ულვაში ნაირგვარია (სურ.
 303). ულვაშების ფორმა და
 ზომა სისტემატიკურ ნიშანს
 წარმოადგენს და ის იცვლება
 როგორც თითოეული სახეო-
 ბის, ისე მისი სქესის მიხედ-
 ვითაც. ცნობილია შემდეგი
 ტიპის ულვაშები (სურ. 303):
 ჯ ა გ რ ი ს ე ბ უ რ ი (ტარა-
 კანების), ძ ა ფ ი ს ე ბ უ რ ი
 (ჯაღიების), გ უ რ ზ ი ს ე-
 ბ უ რ ი (დღის პეპლების),
 ხ ე რ ხ ი ს ე ბ უ რ ი, ს ა-
 ვ ა რ ც ხ ლ ი ს ე ბ უ რ ი,
 მ უ ხ ლ ე ბ ი ა ნ ი, კ ო მ ბ-
 ლ ი ს ე ბ უ რ ი, ფ ი რ ფ ი-
 ტ ი ს ე ბ უ რ ი, ჯ ა გ რ ი ა-

ნ ი. ულვაშები წარმოადგენენ ორიენტაციის ორგანოებს.

თავის დანარჩენი სამი წყვილი კიდური იმყოფება მის ქვედა მხარეზე, ევლუ-
 ბა პირს და ასრულებს პირის ორგანოების სამსახურს.

მწერის პირის აპარატი ძირითადად ორი ტიპისაა: საღრღნელი ტიპის პირის აპარატი შეიცავს ქიტინოვან ზედა წყვილ ყბას, თავიანთი



სურ. 305. მწერების პირის ორგანოები.

ა — ბუზის პირის ორგანოები: 1 — ზედა ტუჩი; 2 — მანდიბულები; 3 — ქვედა ყბის შებრდილი გარეგანი და შინაგანი ლაპოტები; 4 — ქვედა ყბის საცეც; 5 და 6 — ქვედა ყბის *cardo* და *stipes*; 7 — ქვენიკაპი; 8 — ქვედა ტუჩის ნიკაპი; 9 — ქვედა ტუჩის გარეგანი ლაპოტი; 10 — ქვედა ტუჩის საცეცები; 11 — „ენა“ (შეჭმნილია ქვედა ტუჩის შებრდილი შინაგანი ლაპოტებისაგან);

ბ — პეპლის პირის ორგანოები: 1 — ელემოს ფუძე; 2 — თვალი; 3 — ზედა ტუჩი; 4 — ქვედა ყბის საცეც; 5 — ხორთუმი (შეჭმნილია ორი მაქსილით).

გ — პეპლის ხორთუმის ნაწილი კრილში: 1 — ტრაქეა; 2 — კნთები; 3 — ნერვები; 4 და 5 — მარჯვენა და მარცხენა მაქსილების შეერთების ადგილი.

ნაირგვარი კბილაკებითა და საღეჭი ლაპოტებით და ზედა და ქვედა ტუჩებს. ასეთი პირის აპარატი ახასიათებთ სწორფრთიანებს, ხეშემფრთიანებს და სხვ.

საწუწუნი პირის აპარატი შეიცავს ქვედა ტუჩს, ლარსებური ფორმის ხორთუმს, რომელშიც ზედა და ქვედა ყბებისაგან წარმოქმნილი ოთხი ჯავარია. ეს ჯავარები ჩხვლეტის ფუნქციას ასრულებენ. ასეთი პირის აპარატი ახასიათებთ ნახევრადხეშემფრთიანებს, ორფრთიანებს და სხვ.

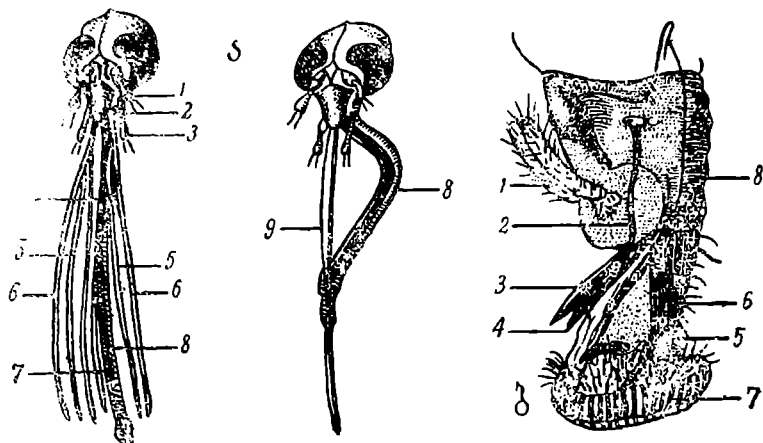
ამ ორი ტიპის პირის აპარატის გარდა არსებობს კიდევ მათ შორის გარდამავალი ტიპის — საღრღნელ-საწუწუნი პირის აპარატიც. ასეთი პირის აპარატი ახასიათებთ ფუტკრებსა და ბუზებს.

კოლოებს ახასიათებთ საჩხვლეტ-საწუწუნი პირის აპარატი (სურ. 306 ა), გარდა ზემოაღწერილისა, კიდევ არსებობს პირის ორგანოები, მაგრამ ესენი უფრო ფართოდაა გავრცელებული.

მწერების კვების ტიპისა და მათი პირის აპარატის ცოდნა შესაძლებლობას ვუძლევს უფრო ეფექტურად ვებრძოლოთ მათ მწერებს.

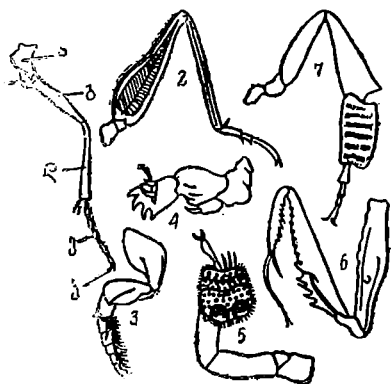
მწერის თავის მესამე დანამატს წარმოადგენს თვალები. მწერებს ახა-

სიალუბი: ორი ტიპის თვალი: რთული, ფასეტური და მარტივი
 ოვალ მწერის თავის ქვედა მხარეზე მოთავსებულია პირი, მის ორთავ გვერ-



სურ. 306. ორფრთიანი მწერების პირის ორგანოები.

ა — მდებარი კოლოს პირის ორგანოები, მარცხნივ — გაშლილ მდგომარეობაში, მარჯვნივ — ნორმალურ მდგომარეობაში
 წოვის აქტის დროს: 1 — ულვაშების ფუძე; 2 — შუბლის ფარი; 3 — ყბის ცეცის ფუძე; 4 — ზედა ტუჩი; 5 — მაქსილები; 6 — მანდიბულები; 7 — ქვენიკაბი; 8 — ქვედა ტუჩი; 9 — ერთად შეკრებილი: ზედა ტუჩი, მანდიბულები, მაქსილები და ჰიპოფარინქსი.
 ბ — ოთახის ბუზის პირის ორგანოები: 1 — ქვედაყბისებული საცეცები; 2 — ქვედა ყბა; 3 — ზედა ტუჩი; 4 — ჰიპოფარინქსი; 5 — ქვედა ტუჩი; 6 — მისი ნიკაბი; 7 — ქვედატუჩისებული საცეცები; 8 — სანერწყვე ჯირკვლის საღინარი.



ლით კი — ორი დიდი რთული თვალი (სურ. 326). მათ შორის შეიძლება იყოს რამდენიმე წვრილი ცალეული თვალიაქი. მწერების რთული თვალის აგებულება ისე-

სურ. 307. მწერების კიდურები.

1 — სარბენი; 2 — სახუნავი 3 — საცურავი; 4 — სათხრელი; 5 — საწოვი; 6 — დამკერი; 7 — კლათისებური (ფუტკა): ა — მენჯი; ბ — ტაბუსი; გ — ბარძაყი; დ — წვივი; ე — თათი; ვ — ბრკყალი.

თავა, როგორც კიბოსნაირებისა (სურ. 263). ფასეტური თვალი შეიცავს პატარა თვალკებს, ანუ ფასეტებს დიდი რაოდენობით. ზოგჯერ ფასეტების რაოდენობა აღწევს 12.000-მდე (კიანჭველებში), ზოგიერთ ხოჭოში 25.000-მდე და სხვ. რთულ თვალში თითოეული ფასეტი შეიცავს ომატილების დიდ რაოდენ-

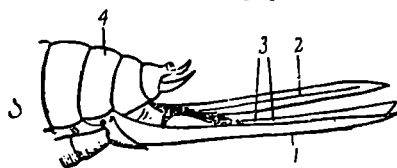
ნობას. ასე მაგალითად, მამრი ფუტკრის თითოეულ ფასეტურ თვალში 13,090 ომატიდია, მუშა ფუტკარში — 6300, ხოლო მდღერში — 4.920.

ფიქრობენ, რომ ფასეტურ თვალს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ მწერების ფრენის დროს ორიენტირებისათვის.

მწერების მკერდი შედგება სამი სეგმენტისაგან: წინა, შუა და უკანა მკერდისაგან. მკერდზე აქვთ მოძრაობის ორგანოები — მუცლის მხარეზე ფეხები და ზურგის მხარეზე ფრთები. ზრდასრულ მწერს აქვს 3 წყვილი ფეხი, პირველი წყვილი შეერთებულია წინა მკერდთან, მეორე წყვილი — შუა მკერდთან და მესამე წყვილი კი — უკანა მკერდთან.

ცხოვრების ნირის მიხედვით

მწერების ფეხების ფორმა სხვადასხვანაირია (სურ. 307). არჩევენ: სარბენ ფეხებს (ბზუღა ხოჭოებში), სახტუნაი ფეხებს (კალიბში, რწყილებში), სათხრელ ფეხებს (მანრაში), საცურაო ფეხებს (მოცურალა ხოჭოებში), კალათისებურ ფეხებს (ფუტკრებში), საჭერ ფეხებს (ჩოქელეებში).



სურ. 309. ა — კუტკალის კვერცხსადები:

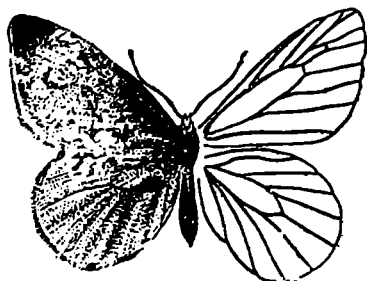
1 — ქვედა სადღელი; 2 — ზედა გვერდითი სადღელი; 3 — მდლიური სადღელი; 4 — მუცლის მერვე სეგმენტი.

ბ — პირველ ფრთო მწერი — *Achorutes*

1 — მუცლის ფეხები, გადაქცეულია სახტომ ჩანგლად.

ზოგ მწერს ერთი წყვილი ფრთა აქვს, მეორე წყვილი კი — ატროფირებულია (ბუზებში). ხეშეშფრთიანებში წინა ფრთები იცვლებიან სქელ ზედა ფრთებად, ანუ ელიტრებად, რომლებიც ფრენაში არ მონაწილეობენ და მხოლოდ სხეულის ზურგის მხარის დაცვის როლს ასრულებენ. ნამდვილ ფრთებს კი მხოლოდ უკანა ფრთები წარმოადგენენ, რომლებიც მშვიდ მდგომარეობაში დამალულია ზედა ფრთების ქვეშ.

არიან სრულიად უფრთო მწერებიც, რომლებიც იყოფიან ორ ჯგუფად: პირველი ჯგუფის მწერებს (ქვეკლასი *Apterygota*) ფრთები არა აქვთ

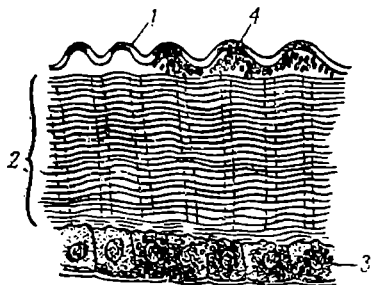


სურ. 308. კომბოსტოს თეთრულას ფრთები

ფეხები შედგება ნაწევრებისაგან, რომლებშიც არჩევენ ფეხის ძირიდან ბოლოსაკენ: 1) მენჯს, ანუ თეძოს; 2) ტაბუხს; 3) ბარძაყს; 4) წვიცს; 5) თათს; 6) ბრჭყალებს (სურ. 307).

მწერების უმრავლესობას მოეპოვება ფრთები, მათი რიცხვი ჩვეულებრივ 2 წყვილია (სურ. 308). წინა წყვილი მიმაგრებულია შუა მკერდზე, უკანა კი — უკანა მკერდზე.

ლასაბამიდანვე (სურ. 309 გ), რაც მათი ორგანიზაციის პრიმიტიულობის მაჩვენებელია. მეორე ჯგუფის მწერებისათვის, რომლებიც ფრთონებს (Pterygota) ეკუთვნიან — უფრობა მეორეული მოვლენა, მათ დაკარგეს ფრთები პარაზიტული, ანუ ნახევრადპარაზიტული



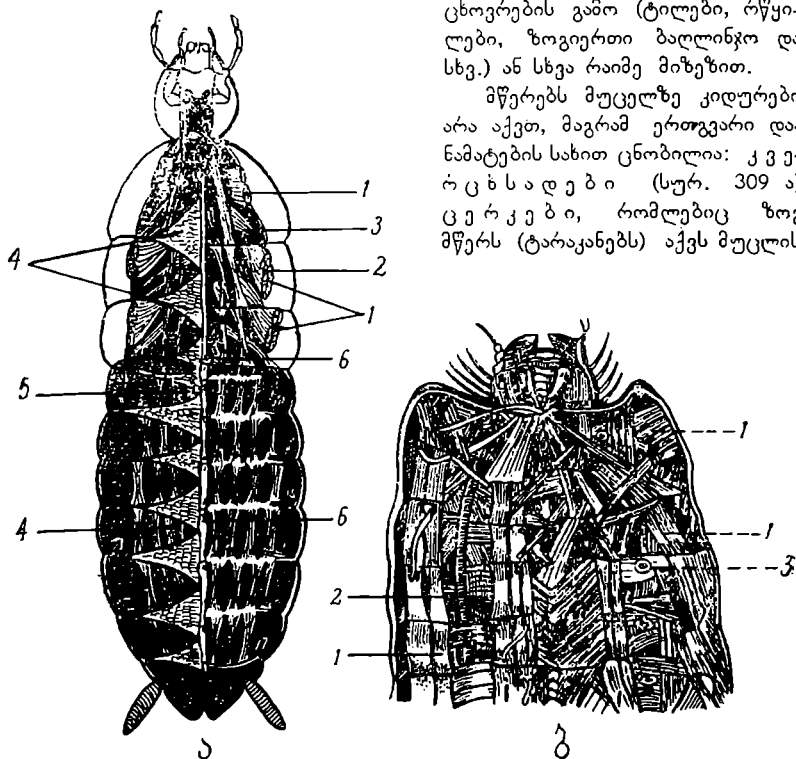
სურ. 310. მწერის კანის

სქემატური ჭრილი:

- 1 — ციტირფანი კუტიკულის გარეთა შრე; 2 — ქიტინოვანი კუტიკულა; 3 — პროლეგონი; 4 — პიგმენტი.

ცხოვრების გამო (ტილები, რწყილები, ზოგიერთი ბალღინჯო და სხვ.) ან სხვა რაიმე მიზეზით.

მწერებს მუცელზე კიდურები არა აქვთ, მაგრამ ერთგვარი დანამატების სახით ცნობილია: კვერცხსადები (სურ. 309 ა) კვერკები, რომლებიც ზოგ მწერს (ტარაკანებს) აქვს მუცლის



სურ. 311. მწერების მუსკულატურა:

- ა — მუსკულატურა ტარაკანის ზურგის მხრიდან: 1 — კიდურების მენჯისა და ტაბუხის კუნთები; 2 — მკერდის სიგარძივი კუნთები; 3 — ირიბი კუნთები; 4 — გულის ფრთისებრი კუნთები; 5 — მუცლის ზურგისეული კუნთები; 6 — გული.
- ბ — მუხლუხის სხეულის წინა ნაწილის მუსკულატურა: 1 — სხვადასხვა კუნთები; 2 — ტრაქეა; 3 — სასუნთქველები.

ბოლოზე, როგორც შეხების ორგანო, მამრებს აქვთ საკოპულაციო ნართაული ღბ სხვ., რომლებიც წარმოიშობიან მუცლის სახეშეცვლილი ფეხების ზარჯზე.

მწერების საფარველები უპირველეს ყოვლისა შედგება ქიტინოვანი კუტიკულისაგან, რომლის ქვეშ მოთავსებულია მისი გამომყოფი ერთშრიანი ჰიპოდერმული ეპითელიუმი (სურ. 310). ეს ქიტინოვანი საფარველი სხვადასხვა მწერებში ნაირგვარადაა განვითარებული: ზოგში — კარგად, ზოგში კი ნაკლებად.

ქიტინოვანი საფარველის ზედაპირზე მოიპოვება სამნაირი წარმონაქმნი: 1) ქიტინოვანი გამონაზარდები სხვადასხვა ქიკეების სახით, 2) ბეწვები და 3) ჯირკვლოვანი ფირფიტები. ყველა ამ სამარჯვს აქვს დაცივით ფუნქცია.

მწერების კუნთოვანი სისტემა ძლიერ განვითარებულია, განსაკუთრებით მკერდისა და კიდურების მიდამოებში (სურ. 311). მწერების კუნთების უმრავლესობა (სხეულის, კიდურების, ყბების და სხვ.) შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან (სურ. 312). მწერების ფრთები მოძრაობაში მოდის მკერდის ძლიერი მუსკულატურით.

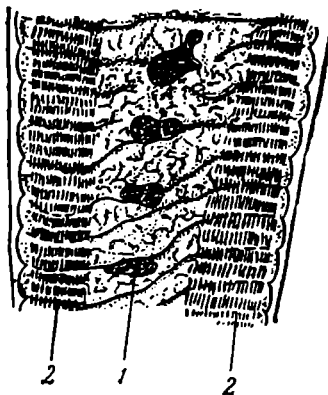
მწერების საჭმლის მომნელებელი სისტემა სამი განყოფილებისაგან შედგება (სურ. 313, სურ. 314, სურ. 315): წინა, შუა და უკანა ნაწლავისაგან. ეს სისტემა იწყება პირით და მთავრდება უკანა ზვრელით.

წინა ნაწლავში არჩევენ ხახას, საყლაპავ მილს, ჩიჩახეს, მღეჭავ კუჭს (ტარაკანებსა და მტაცებელ მწერებში). წინა ნაწლავთან დაკავშირებულია სანერწყვე ჯირკვლები, რომელთა რაოდენობა 1-დან 3 წყვილამდეა. ზოგიერთი მწერის ლარვეებს აქვთ ორი წყვილი სანერწყვე ჯირკვალი, ამათგან ერთი წყვილი წარმოადგენს საქსოვ ჯირკვალს (სურ. 316).

შუა ნაწლავი სხვადასხვა მწერებში ნაირგვარადაა მოწყობილი, რაც პირობადებულია მათი კვების ხასიათით. უკანა ნაწლავი იწყება იმ ადგილას, სადაც ნაწლავში იხსნება მწერების გამომყოფი ორგანოები — მაღპიგის მილაკები (სურ. 317). უკანა ნაწლავს ეკუთვნის მსხვილი და სწორი ნაწლავი.

მწერებს შორის ვარჩევთ მონოფაგებს, რომლებიც იკვებებიან მხოლოდ განსაზღვრული საკვებით და პოლიფაგებს, ანუ ნაირგვარი საკვებით მკვებავებს.

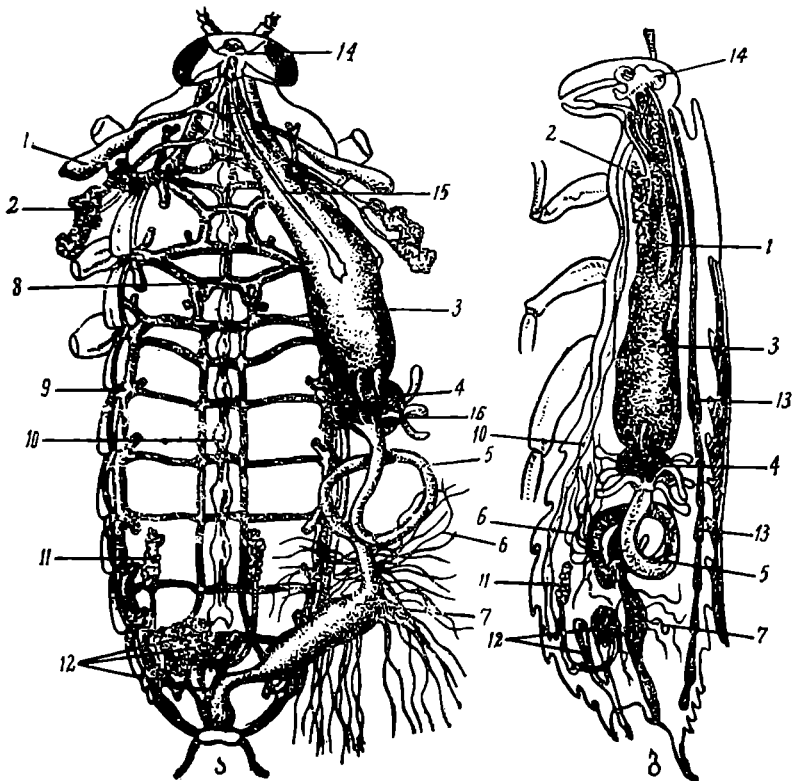
მწერებს აქვთ კარგად განვითარებული ტრაქეალური სისტემა (სურ. 318, სურ. 319). ზოგი მწერის სხეულში ჰაერი დიდუზურად ვრცელდება,



სურ. 312. მწერების განივზოლიანი კუნთოვანი ბოჭკოს აგებულება

1 — ბირთვი; 2 — კუნთოვანი ფიბრილები.

ტრაქეალურ სისტემაში ჟანგბადის მიწოდებასთან ერთად მწერის ორგანიზმიდან წყალიც გამოიყოფა. ვარემოდან მწერის ორგანიზმში ჰაერი ხვდება სტიგმების სა-

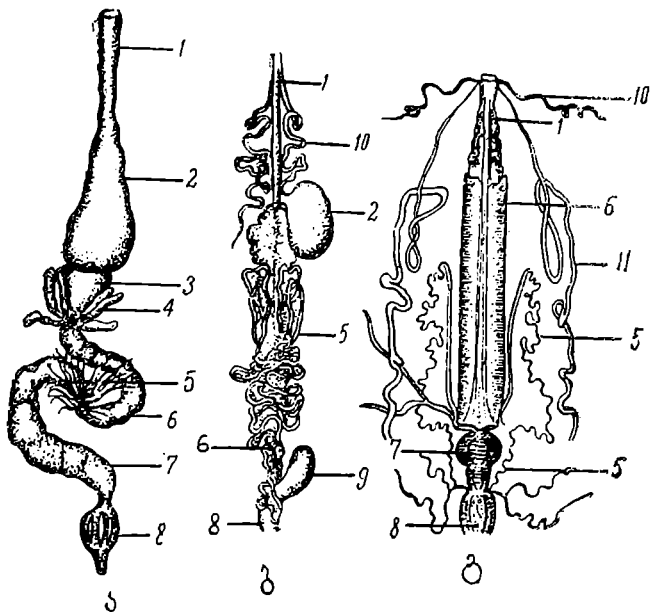


სურ. 313. შავი ტრაკანის მამრის შინაგანი აგებულება.

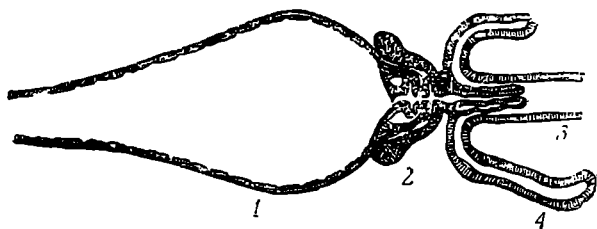
ა — ზე რ გ ის მ ხ რ ი დ ა ნ; ბ — გ ვ ე რ დ ი დ ა ნ; 1 — სანერწყვე ჯირკვლის რეზერვუარი; 2 — სანერწყვე ჯირკვალი; 3 — ჩიჩახეი; 4 — მღებავი კუჭი; 5 — შუა ნაწლავი; 6 — მალპიგის მილაკები; 7 — უკანა ნაწლავი; 8 და 9 — ტრაქეალური სისტემა; 10 — მუცლის ნერვული ძეწკვი; 11 — სათესლეები; 12 — დამატებითი ჯირკვლები; 13 — გული; 14 — თავის ტვინი; 15 — სიმპათიკური ნერვული სისტემა; 16 — პილორული გამონაზარდები.

შუალებით (სურ. 317). ვინაიდან ზოგი მწერი წყლის ბინადარია, ამის გამო მას სუნთქვისათვის ტრაქეალური ლაყუჩები გააჩნია. ტრაქეალური ლაყუჩები ბუჩქოვანი ან ფირფიტოვანი, თხელკედლიანი შვერილია, რომელიც დაქსელილია ტრაქეების მდიდარი ბადით (სურ. 319). ჟანგბადი შთანითქმება ლაყუჩების მიერ ოსმოსის გზით ლაყუჩთა თხელ კედლებში და შემდეგ იგზავნება სხეულში.

მწერებში სისხლის მიმოქცევის სისტემა ღიაა (სურ. 320), იგი შედგება გულისა და მოკლე აორტისაგან. მწერებს საეხებით არა აქვთ სისხლძარღვები და სისხლი ცირკულირებს სხეულის ღრუში (სურ. 321). მწე-



სურ. 314. სხვადასხვა მწერების საჭმლის მომნელებელი სისტემები. ა — ტარაკანის; ბ — ჰეპლის; გ — ჰეპლის მუხლუხის: 1 — საყლაპავი მილი; 2 — ჩიჩახვი; 3 — კეჭი; 4 — პილორული დანამატები; 5 — მალპიგის მილაკები; 6 — შუა ნაწლავი; 7 — უკანა ნაწლავი; 8 — სწორი ნაწლავი; 9 — სწორი ნაწლავის ბრმა გამოწაზარდი; 10 — სანერწყვე ჯირკვლები; 11 — მუხლუხის სანაფე ჯირკვლები.

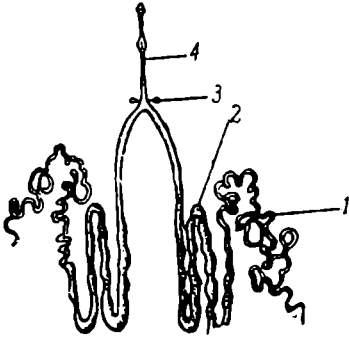


სურ. 315. ტარაკანის საჭმლის მომნელებელი სისტემის ნაწილი სივრდივ კრილში.

1 — ჩიჩახვი; 2 — კეჭი ორი განყოფილებით (წინა — მღეკავი და უკანა — ჩამკეტი); 3 — შუა ნაწლავი; 4 — პილორული გამოწაზარდი.

რების გული მილაკისებურია. ის დახშულია უკან და მეტლის ნაწევერების შესაბამისად დაყოფილია რამდენიმე საკნად განსაკუთრებული წყვილადი სარქველით (სურ. 322). მწერების სისხლს ჰეპლიმ ფას უწოდებენ.

მწერების გამოყოფის ორგანოებს წარმოადგენენ მალპიგის მილაკები, რომელთა რიცხვი 4—100-მდეა, გამოყოფის ფუნქციას მწერებში, გარდა მალპიგის მილაკებისა, ასრულებს აგრეთვე ცხიმოვანი სხეული. მწერებში ნერვული სისტემა კარგადაა განვითარებული. იგი შედგება ხახისზედა ნერვული კვანძის, ანუ თავის ტვინის. ხახისქვედა ნერვული კვანძისა და მუცლის ნერვული ძეწკვი-საგან (სურ. 323, სურ. 324).



სურ. 316. აბრეშუმის პეპლის მუხლუხის საქსოვი ჭირკვლები.

1 — ჭირკვლები; 2 — რეზერვუარი; 3 — დამატებითი ჭირკვლები; 4 — ენტი საღინარი.

ყნოსვისა და მხედველობის ორგანოები

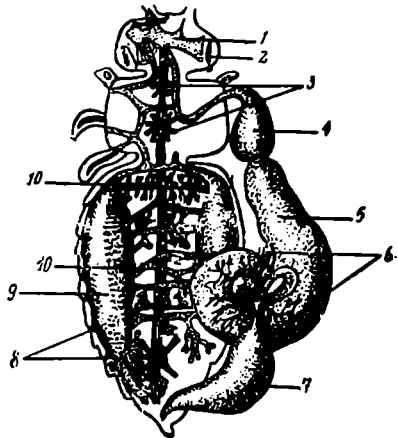
მწერები გაყოფილსქესიანებია და ხშირად გამოხატულია მკვეთრი სქესობრივი დიმორფიზმი. საზოგადოებრივ მწერებში კი (ფუტკრები, კიანჭველები, ტერმიტები) ადგილი აქვს პოლიმორფიზმსაც, ე. ი. გარდა მამრისა და მდედრისა, არსებობენ კიდევ სხვა ფორმებიც (მუშა ფუტკარი, ჯარისკაცი კიანჭველა და სხვ.).

მწერების სასქესო ორგანოები მოთავსებულია მუცელში (სურ. 328). სასქესო ჭირკვლები წყვილადია. მდედრობით სასქესო აპარატს შეადგენს: საკვერცხეები, ორი კვერცხსავალი, ენტი საშო; საშოში იხსნება განსაკუთრებული პარკი — თესლმომღები. კუნთოვანი შესაუღლებელი ჩანთა მამრის საკობულაციო ორგანოს შესაყვანადაა საჭირო.

მწერებში ნერვული სისტემა კარგადაა განვითარებული. იგი შედგება ხახისზედა ნერვული კვანძის, ანუ თავის ტვინის. ხახისქვედა ნერვული კვანძისა და მუცლის ნერვული ძეწკვი-საგან (სურ. 323, სურ. 324).

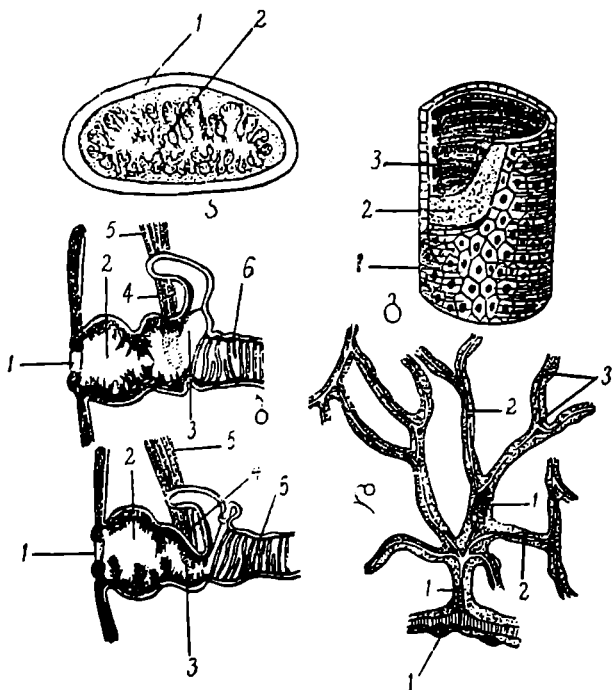
თავის ტვინი შედგება სამი განყოფილებისაგან: წინა განყოფილებამ — პროტოცერებრუმში, მეორე, ანუ შუა განყოფილება — დეიტოცერებრუმში და მესამე, ანუ უკანა განყოფილება — ტრიტოცერებრუმში (სურ. 323).

მწერების გრძნობათა ორგანოები კარგადაა განვითარებული. განსაკუთრებით აღსანიშნავია შეხების, (სურ. 325, სურ. 327).



სურ. 317. ფუტკრის შინაგანი აგებულება.

1 — თავის ტვინი; 2 — თვალი; 3 — მუცლის ძეწკვის ზურგისეული განვლიონები; 4 — ჩიჩახვი; 5 — შუა ნაწლავი; 6 — მალპიგის მილაკები; 7 — უკანა ნაწლავი; 8 — სტიგმები; 9 — საჭერო პარკები; 10 — ტრაქეები.



სურ. 318. მწერების სუნთქვის ორგანოების აგებულება.

ა — სასუნთქველი: 1 — ქიტინოვანი ჩარჩო; 2 — ქბეწვები; ბ — სასუნთქველი და მისი დამკეტი აპარატი (ზევით ღია, ქვევით დახურული სასუნთქველი): 1 — სასუნთქველის ზერელი; 2 — წინა საკანი; 3 — უკანა საკანი; 4 — დამკეტი კენთი; 5 — გამღები კენთი; 6 — ტრაქეა.

გ — ტრაქეის აგებულება: 1 — გარეგანი ჰიოდერმა; 2 — ქიტინოვანი ნაფენი; 3 — მისი გასქელება.

დ — ტრაქეური ბოლო უჯრედი: 1 — ბირთვი; 2 — ტრაქეის კაპილარები; 3 — ბირთვის მავარი მარცვლები.

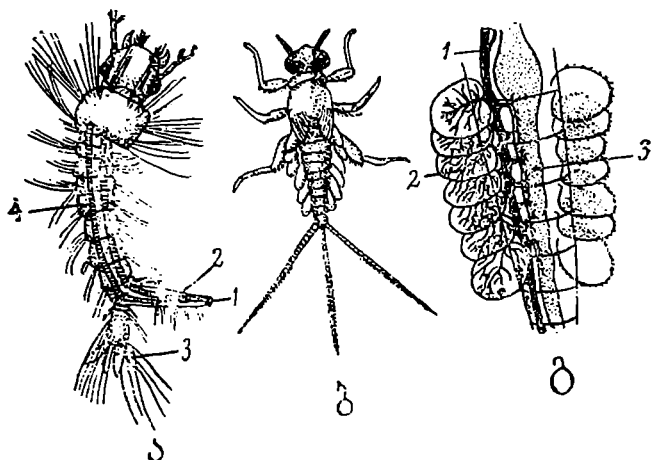
ხშირად სასქესო ზერელის ნაპირას მოიპოვება ღარიბეზური სამარჯვები, რომლებიც კვერცხსადების როლს ასრულებენ კვერცხების ჩადების დროს მიწაში (კუტკალიებში), მერქანში და სხვ. ზოგ შემთხვევაში კვერცხსადების როლს ასრულებს მილაკად წაგრძელებული მუცლის უკანა ნაწვევები (ხარაბუზას მღვდრებში).

ფუტკრის საწერტელიც წარმოადგენს შეცვლილ კვერცხსადებს (სურ. 329).

მამრობით სასქესო აპარატს შეადგენს: წყვილი სათესლე, თესლეგამტარები, სათესლე ბუშტუკი, თესლსანთხევი არხი, შესაუღლებელი ორგანო — პენისი, ერთი წყვილი დამატებითი ჯირკვლები.

მწერები მხოლოდ სქესობრივად მრავლდებიან. მაღალია მათი ნაყოფიერე-

ბის უნარი, ზოგი მწერი მთელი სიცოცხლის განმავლობაში იძლევა 900-მდე კვერცხს, ზოგი კი — რამდენიმე მილიონამდე (ტერმიტები 10 მილიონამდე).



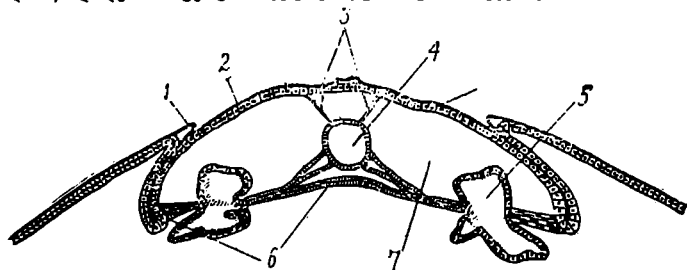
სურ. 319. წყლის მწერების სასუნთქი ორგანოები:

ა — კოლოკულექსის ლარვა: 1 — სტიგმა; 2 — სასუნთქი მილაკი; 3 — ტრაქეული ლაყუჩები; 4 — გვერდითი ტრაქეული ღეროები.

ბ — მედღეურას ლარვა გვერდებზე ტრაქეული ლაყუჩებით.

გ — მედღეურას ტრაქეული ლაყუჩები: 1 — გვერდითი ტრაქეული ღერი; 2 — ტრაქეული ლაყუჩები (ჩანს ტრაქეის დატოტანება); 3 — ნაწლავი.

განაყოფიერება შინაგანია. განაყოფიერებული კვერცხი განიცდის ზედაპირულ დანაწილადებას (ცენტროლეიტალური ტიპის კვერცხი), რის შედეგადაც



სურ. 320. მოცურალა ხოჭოს (*Macrodytes marginalis*) მუცლის ზურგისეული ნაწილის განივი კრილი.

1 — ქიტინოვანი საფარველი; 2 — ჰიპოდერმა; 3 — ელასტიკური ბოჭკოები; 4 — გული; 5 — ტრაქეა; 6 — „ილიფრაგმა“ და ფრთისებრა კუნთები; 7 — მიქსოცელის გულის-ირგვლივი ნაწილი (პერიკარდიული სინუსი).

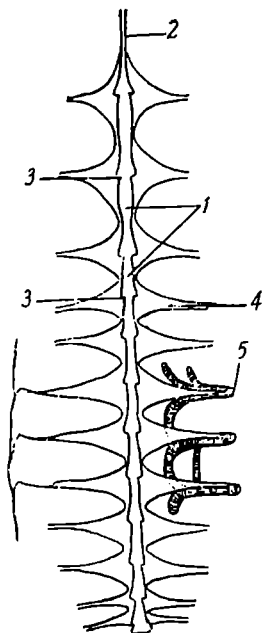
მიმდინარეობს ჩანასახოვანი გარსების ჩამოყალიბების პროცესი. ვითარდება ორშრიანი ნაოჭი. გარეთა გარსი სეროზულია, შიდა წარმოიშობა ამავე

ნაოკის შიდა შრეებისაგან, მას ამნიონი ეწოდება. ამნიონსა და ჩანასახს შორის არის ამნიოტიური ღრუ, რომელიც სითხითაა ამოვსებული. ამ-

დენად ჩანასახი დატულია ყოველგვარი დაზიანებისაგან.

მწერების პოსტემბრიონული განვითარება მიმდინარეობს სხვადასხვანაირად. უმაღლესი, უფრო მწერების (*Apterygota*) განვითარება პირდაპირი, ანუ ამეტაბოლური, უფრო სწორად ანამორფოზულია (მრავალფეხათა განვითარება).

ფრთიანი მწერები მეტამორფოზს



სურ. 321. ტარაკანის გული.

1 — გულის კაშვები; 2 — აორტა;
3 — ოსტები; 4 — ფრთისებრი კუნთები; 5 — ტარაკა.



სურ. 322. მწერის გულის მუშაობის სქემა.

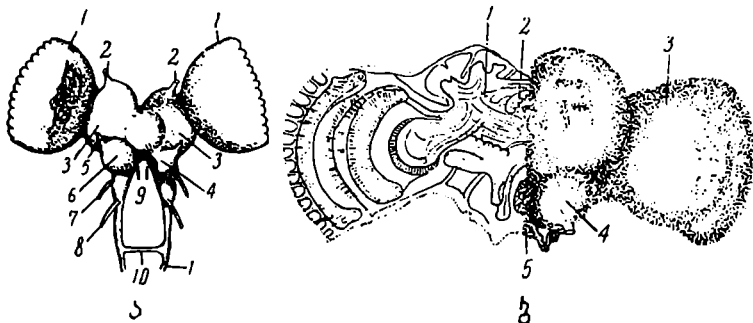
1 — ოსტები; 2 — გულის კაშვას სისტოლის მდგომარეობაში; 3 — გულის კაშვას დისტოლის მდგომარეობაში.

გაივლიან. გარდაქმნის ხასიათის მიხედვით განიყოფებიან ჰემიმეტაბოლურებად (არასრული გარდაქმნა) და ჰოლომეტაბოლურებად (სრული მეტამორფოზი).

სრული მეტამორფოზის დროს კვერცხიდან ვითარდება მატლი (სურ. 330), მისგან მიიღება კუპრი (სურ. 331), კუპრიდან კი — იმ აგო (ზრდასრული ცხოველი).

მწერის სასიცოცხლო ციკლი მისი კვერცხის სახით გაჩენის მომენტიდან იმ დრომდე, როდესაც თვით იწყებს გამრავლებას, იწოდება თაობად, ანუ გენერაციად, გენერაციის ხანგრძლივობა სხვადასხვანაირია. არიან მწერები მარტივი, ანუ ერთწლიანი გენერაციით და მრავალწლიანი გენერაციით. მაგრამ, ხშირად, განსაკუთრებით თბილ და ხელშემწყობ პირობებში, გვხვდება მწერები, რომლებიც ერთი ვეგეტაციური პერიოდის განმავლობაში ასრულებენ სასიცოცხლო ციკლის რამდენჯერმე განმეორებას — ასეთ შემთხვევაში ვლებულობთ მრავალგზის გენერაციას.

მწერების კლასი იყოფა ორ ქვეკლასად: 1. უფრთოები — *Apterygota* (სურ. 332) და 2. ფრთიანები — *Pterygota*. მწერების კლასიფიკაცია ემყარება უმთავრესად მეტამორფოზის ხასიათს, პირის ორგანოების აგებულებას და ფრთების აღნაგობას.



სურ. 333. მწერების თავის ტვინი.

ა — კუტაქალიის თავის ტვინი მუცლის მხრიდან: 1 — მხედველობის ნაწილი; 2 — წყვილი მარტივი თვალაკების ნერვები; 3 — პროტოციერებრები; 4 — ცენტრი მარტივი თვალაკის ნერვი; 5 — ულვაშის ნერვი; 6 — დეიტოციერებრები; 7 — ულვაშის დამატებითი ნერვი; 8 — შებლტუჩის ნერვი; 9 — ნაწლავის ნერვის ფუძე; 10 — ხიდაკი; 11 — ხახისირგვლივი რგოლი.

ბ — მუშა ფუტკრის თავის ტვინი (მარცხნივ ტვინი გამოსახულია კრისში): 1 — სოკოსებრი სხეული; 2 — ცენტრალური სხეული; 3 — მხედველობის წილი; 4 — ყნოსის (დეიტოციერებრალური) წილი ულვაშის ორი ნერვით; 5 — ხახისქვედა კვანძი ყბების ნერვებით.

1-ელი ქვეკლასი. უფრთოები-Apterygota

პირველი ქვეკლასის წარმომადგენლებს ფრთები არა აქვთ, განვითარება უმეტამორფოზოა, ხშირად მოეპოვებათ მუცლის ფეხების ნარჩენები, ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია 4 რიგი:

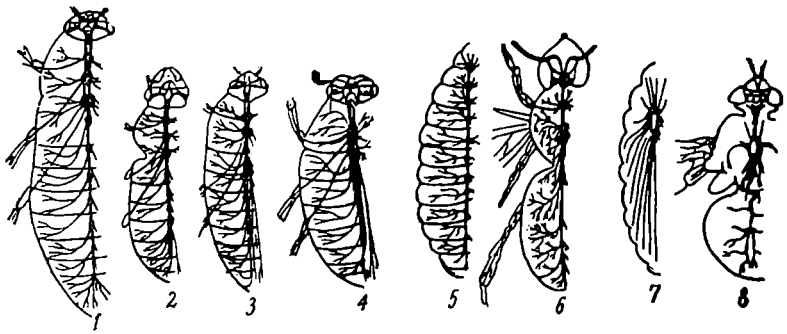
1-ელი რიგი. უულვაშოები — *Protura*, მეტად წვრილი მწერებია, ულვაშები და თვალეები არა აქვთ, აქვთ 12 სეგმენტის მუცელი და რუდიმენტული კიდურები მუცლის სამ წინა ნაწევარზე.

ცხოვრობენ დამბალ ხეში, ჭერქვეშ და სხვ.

მე-2 რიგი. ორკუთხედიანები — *Diplura*, მუცლის ბოლოზე აქვთ გარკვეული დაფისებური დანმატი. ჩვეულებრივ კულმარწუხაში ეს ძაფი გადატყულები მარწუხად (სურ. 332, ა).

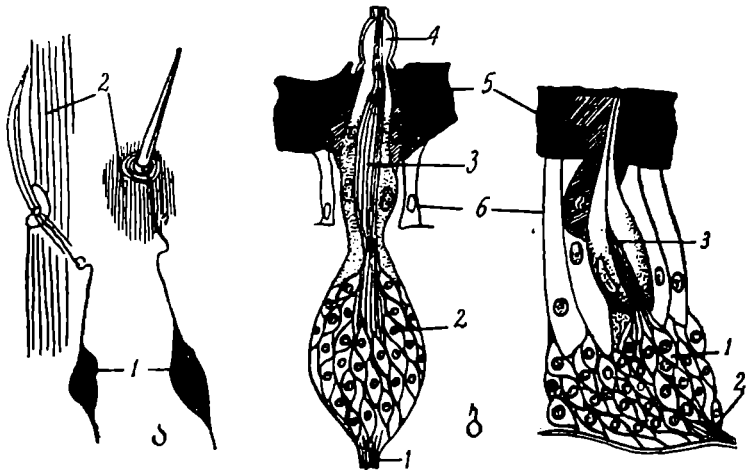
მე-3 რიგი. კუდფეხიანები — *Collembola*, მუცლის 6 სეგმენტით, მუცლის ბოლოზე აქვთ სახტუნავი ჩანგალი, რთული თვალეები არ მოეპოვებათ. ეს წვრილი მწერები ცხოვრობენ ხავსში, ჭირკის ქერქის ქვეშ, მიწაში (საყვავილე ქოთნის მიწაში). ზოგი დიდი რაოდენობითაა ზამთარში თოვლზე. წარმომადგენელია წყლის კუდფეხა — *Podura aquatica* (სურ. 332 ბ).

მე-4 რიგი. ჯაგარკუთხედიანები — *Thysanura*, მუცლის ბოლოზე 3-ნაწევროვანი სამარჯვით და მუცლის ყველა სეგმენტზე რუდიმენტული ფეხებით. აქვს ფასეტური თვალი. ძლიერ მოძრავი მწერია. წარმომადგენელია შაქრის ჭერ-



სურ. 324. სხედასხვა მწერების ნერვული სისტემა:

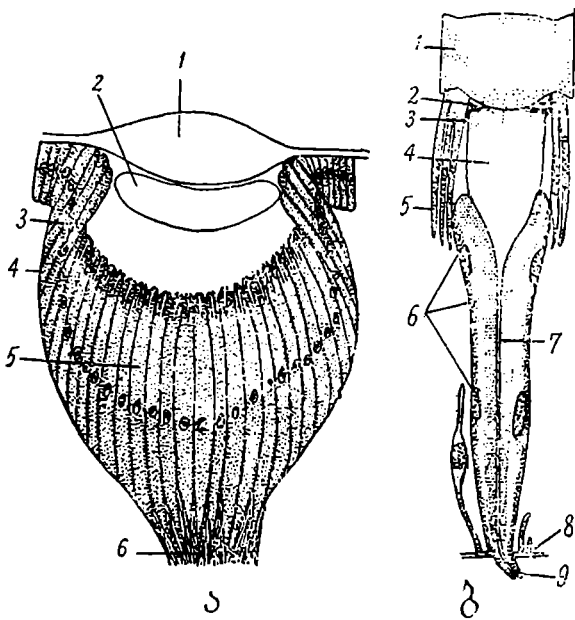
1 — ზოკო *Dictyopterus sanguineus*-ისა; 2 — ზოკო ხტუნის *Cicindella silvatica*-სი; 3 — ზოკო — *Cyrinus natator*-ისა; 4 — ზოკო *Rhizotrogus solstitialis*-ისა; 5 — ფუტკრის მატლის; 6 — ფუტკრისა *Apis mellifera*; 7 — ბუზი *Masicera vanessa*-ს მატლისა; 8 — ბუზი — *Ectomyia grossa*-სი.



სურ. 325. მწერების შეხებისა და ქიმიური შეგრძნების (ყნოსვის) ორგანოები.

ა — ნემსიყლაპის მატლის ანტენის შეხების ბეწვები: 1 — მგრძობიარე უჯრედები; 2 — კერცელა. ბ — ფუტკრისა და კრაზანის ანტენების ყნოსვის სენსილები: 1-2 — მგრძობიარე უჯრედები და მათი ნერვული შორჩები; 3 — პერიფერიული შორჩები; 4 — მგრძობიარე დერილები; 5 — ქიტინოვანი კერცელა; 6 — ჰიპოდერმის უჯრედები.

ვლოვანა — *Lepisma saccharina* (სურ. 332 ა), ხშირად გვხვდება ადამიანის საცხოვრებელში.



სურ. 326. მწერების თვალის აგებულება.

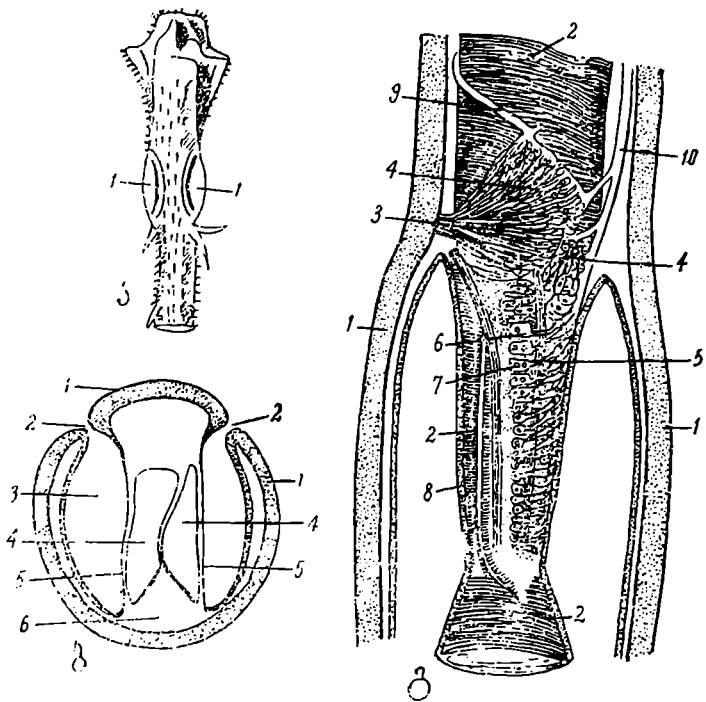
ა — მოცურალა ხოჭოს მატლის თვალის სიგარდივი კრილი: 1 — ბროლი; 2 — მინისებური სხეული; 3 — პიგმენტური უჯრედები; 4 — რეტინული უჯრედების ჩხირები; 5 — რეტინული უჯრედები; 6 — თვალის ნერვი.

ბ — ტარაკანის თვალის ომატიდები: 1 — ფუძისეული ბროლი; 2 — ფუძისეული უჯრედების ბირთვები; 3 — ბროლის კონუსის უჯრედების ბირთვები; 4 — ბროლის კონუსი; 5 — პიგმენტური უჯრედები; 6 — რეტინის უჯრედები; 7 — რაბდომერი; 8 — ბაზალური მემბრანა; 9 — ნერვი.

მე-2 ქვეკლასი. ფრთიანები—Pterygota

მეორე ქვეკლასის წარმომადგენლებს ფრთები აქვთ. მაგრამ ეს ქვეკლასი იყოფა ორ განყოფილებად: 1) უძველეს ფრთიანი მწერები — *Palaeoptera*, რომლებსაც მიეკუთვნებიან ნემსიყლაპიები და მეღლეურები და 2) ახალფრთიანი მწერები — *Neoptera*, ამათ მიეკუთვნება მწერთა ყველა დანარჩენი რიგი.

უძველესფრთიანი გადაშენებული მწერებიდან აღსანიშნავია სტენოდოქტია — *Stenodictya lobata* (სურ. 333), რომელიც ნაპოვნია პალეოზოოჯერის ქვანახშირის ნალექში (რეკონსტრუირებულია).



სურ. 327. კუტკალის ტიმპანალური ორგანო.

ა — წინა ფეხის წვივი წინიდან: 1 — სასმენი ხელები.
 ბ — წვივის განივი კრილი ტიმპანალური ორგანოს მიღამოში:
 1 — კუტიკულა; 2 — სასმენი ხელები; 3 — სადაფე ღრუ; 4 — ტრაქეები; 5 — სადაფე
 აკი; 6 — ფეხის ღრუ. გ — ტიმპანალური ორგანოს აგებულება, გა-
 ხსნილია წინიდან: 1 — გარე კუტიკულა; 2 — ტრაქეები; 3 — მუხლქვედა ორ-
 განო; 4 — მუხლქვედა ორგანოს მგრანობიარე უჯრედები; 5 — სასმენი სავარცხელი; 6 —
 სასმენი სავარცხლის ბოლო უჯრედები; 7 — მგრანობიარე წვირები; 8 — სადაფე აკი; 9 —
 მუხლქვედა ნერი; 10 — ტიმპანალური ნერი.

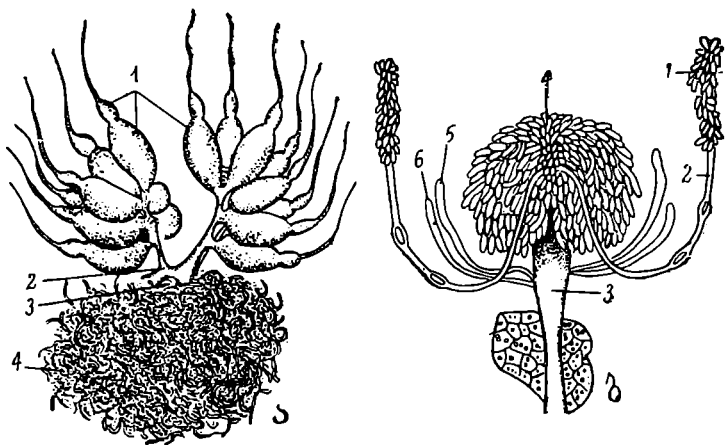
1-ელი განყოფილება. უძველესფრთიანები — Palaeoptera

1-ელი რიგი. ნემსიყლაპიები — Odonata

ნემსიყლაპიები ძლიერ გავრცელებული ცხოველებია, დღეისათვის ცნობი-
 ლია 3.000-მდე სახეობა. გვხვდებიან იქ, სადაც წყალსატევებია, ვინაიდან მათი
 ცხოვრება მატლის ფაზაში მჭიდროდაა დაკავშირებული წყალსატევებთან. ნემ-
 სიყლაპიები უძველესი მტაცებლებია, პატარა მწერებს იჭერენ პაერში ფრენის
 დროს, ანდა იტაცებენ მათ მცენარის ფოთლებზე ჯდომისას. ამაში მათ ხელს
 უწყობს ის გარემოება, რომ მათ აქვთ დიდი თვალები და ზედავენ კარგად სხვა-
 დასხვა მიმართულებით. ნემსიყლაპიებს აქვთ ერთნაირი აგებულების ორი წყვი-
 ლი ფრთა, რთული წვრილუჯრავანი ძარღვთა ბადით. აქვთ მღრღნელი ტიპის

პირის აპარატი. ახასიათებთ გარდაქმნა არასრულე. ძაგრამ მოძრავი ნიშნის სტადიით.

ნემსიყლაპიების მატლი წყალში ცხოვრობს, მისი ქვედა ტუჩი გადაქცეულია მათი ალტურვილ მტაცებელ ნიღბად რომლის საშუალებით ის იჭერს ნადავლს წყალში. ალტურვილია ტრაქეული ლაყუჩებით.



სურ. 328. შავი ტარაკანის სასქესო ორგანოები:

ა — მღერის სასქესო ორგანოები: 1 — საკერცხე მილაკები; 2 — კვერცხსაელი; 3 — თესლმომღები; 4 — დამატებითი ჭირკვლები. ბ — მ ა მ რ ი ს სასქესო ორგანოები: 1 — სათესლე; 2 — თესლამატარი; 3 — თესლამომნთხევი არხი; 4, 5, 6 — დამატებითი ჭირკვლები.

ზრდასრული ნემსიყლაპიები სასარგებლო ცხოველებია, ვინაიდან ისინი ანადგურებენ მავნე მწერებს. მათი მატლების მიერ გამოწვეული ზარალი (მატლები იკვებებიან თევზთა ლიფსიტებით) შეიძლება დიდი არ იყოს.

ტიპობრივი წარმომადგენელია კ ა ლ ო პ ტ ე რ ი ქ ს ი — *Calopteryx splendens* (სურ. 334).

მე-2 რ ი გ ი. მეღლეურები — *Ephemeroptera*

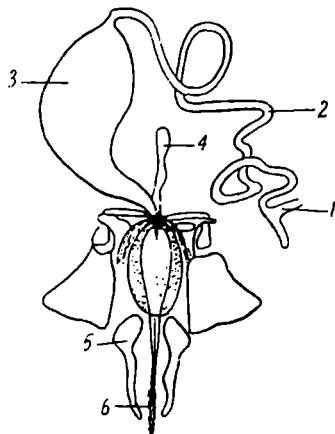
მეღლეურებს აქვთ ნაზი ფრთები. უკანა ფრთები უფრო პატარაა წინა ფრთებზე, ან რუდიმენტულია. პირის ნაწილები განვითარებული არ არის. გარდაქმნა არასრულია. სხეული ბოლოვდება 2—3 გრძელი საკუდე ძაფით მატლები ცხოვრობენ წყალში და ალტურვილი არიან ტრაქეული ლაყუჩებით.

მეღლეურებში ნიშნებიდან გამოდის არა საბოლოო იმადინალური ფაზა, არამედ — ფრთიანი ფაზა — ს უ ბ ი მ ა გ ო, რომელიც რამდენიმე წუთში კანს იცვლის და იმაგოდ გადაიქცევა.

ცნობილია მეღლეურების 50 სახეობამდე. ტიპობრივი წარმომადგენელია

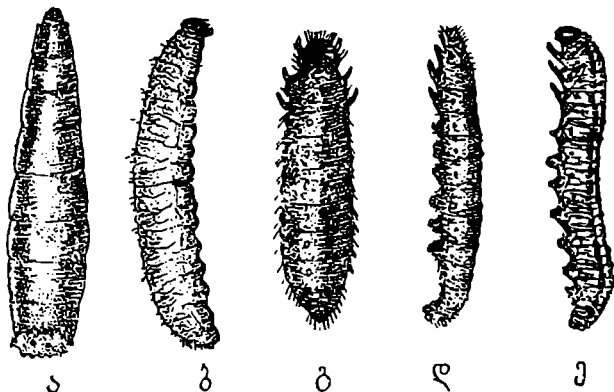
ჭველებრივი მეღღეურა — *Ephmera vulgata* (სურ. 335 ა), რომელსაც აქვს 3 საკუდე ძაფი.

მეღღეურები სასარგებლო ცხოველებია, მათი მატლები ახალგაზრდა თევზების საკვებს წარმოადგენენ.



სურ. 329. ფუტკრის ნესტარი და შხამიანი აპარატი.

1 — მკავე შხამიანი ჭირვეალი; 2 — მისი საღინარი; 3 — შხამიანი ჭირველის რეზერვუარი; 4 — ტუტე შხამიანი ჭირვეალი; 5 — მფარავი ფირფიტები; 6 — სტილეტების ბოლოები.



სურ. 330. მწერების სხედასხვა მატლები:

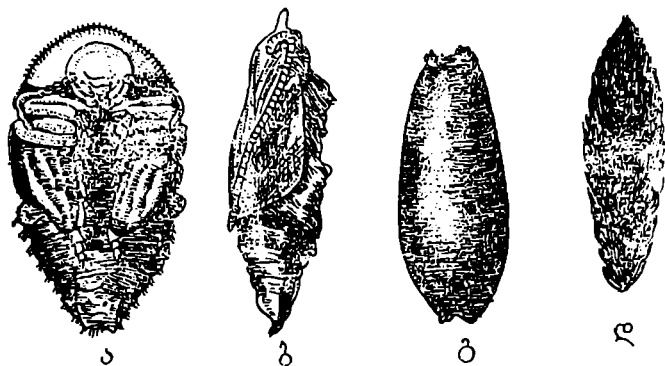
ა — კომპოსტის ბუზის მატლი; ბ — ცხვირგრძელა ხოქოს მატლი; გ — ფოთოლქაპია ხოქოს მატლი; დ — პეკლის მუხლუხი; ე — მხერხავის ცრუმუხლუხი.

ამ განყოფილებაში გაერთიანებული მწერებიდან ზოგს ახასიათებს არასრული და ზოგს კი — სრული მეტამორფოზი.

არასრული მეტამორფოზით (*Hemimetamorphia*) ხასიათდებიან შემდეგი რიგები:

1-ელი რიგი. ტარაკანები — *Blattodea*

ტარაკანებს აქვთ მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი, თირკმლისებრი დიდი თვალეები. ჭაგრისებრი ულვაშები გრძელი და მრავალნაწევრიანია. ზედა ფრთები უფრო ამოზნექილი და მკვრივია, ვიდრე ქვედა ფრთები. ეს ფრთები ნაზი და გამჭვირვალეა, მოსვენებულ მდგომარეობაში დამალულია ზედა ფრთე-



სურ. 331. მწერების სხვადასხვა ქუპრები.

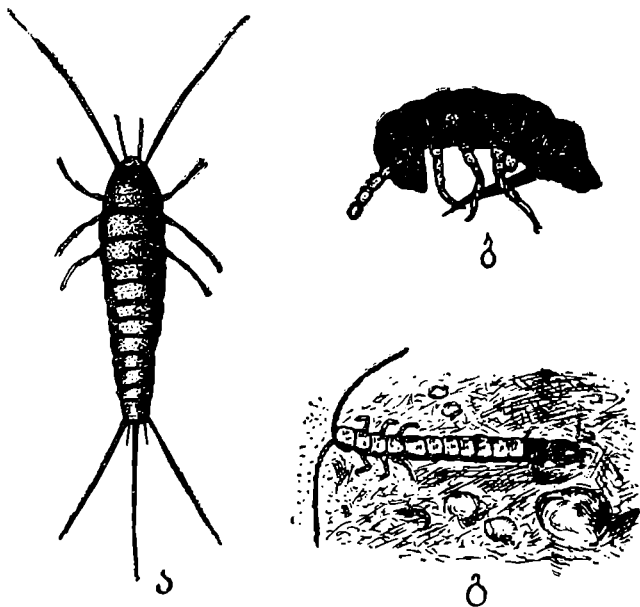
ა — ხოქოს ქუპარი (გახსნილია); ბ — კომბოსტოს თეთრულას ქუპარი (დაფარულია); გ — კომბოსტოს ბუზის ქუპარი; დ — კომბოსტოს ჩრჩილის ქუპარი.

ბის ქვეშ. აქვთ სარბენი ტიპის ფეხები. მუცელი ბრტყელია და მასზე დანამატებია, ე. წ. ცერკები. კვერცხებს ღებენ სპეციალურ პარკში. აქვთ არასრული გარდაქმევა.

ტარაკანები ბინადრობენ ბუნებაში, სხვადასხვანაირ პირობებში — ტყეში, ფოთლების ქვეშ, ბალახში და სხვ. გარდა ამისა, ტარაკანები ბინადრობენ ადამიანის საცხოვრებელ ბინებში, სამზარეულოში, საცხოვრებელში და სხვ. ისინი დღისით იმალებიან, ღამით კი აქტიურობენ და ნაირკამიებს წარმოადგენენ.

ტარაკანები სხვადასხვა ინფექციების აღმძვრელთა მექანიკური ვადამტანებია.

ცნობილია შავი ტარაკანი — *Blatta orientalis* (სურ. 302), ბინადრობს ადამიანის საცხოვრებელ ნაგებობებში, იკვებება ადამიანის სურსათსანოვავით და აბინძურებს მას; ქარცი ტარაკანიც — *Blattella germanica* — ბინებში ბინადრობს; ეგვიპტური ტარაკანი — *Polyphaga aegyptica* — ნიადაგის ბინადარია; ამერიკული ტარაკანი — *Periplaneta americana* და სხვ.



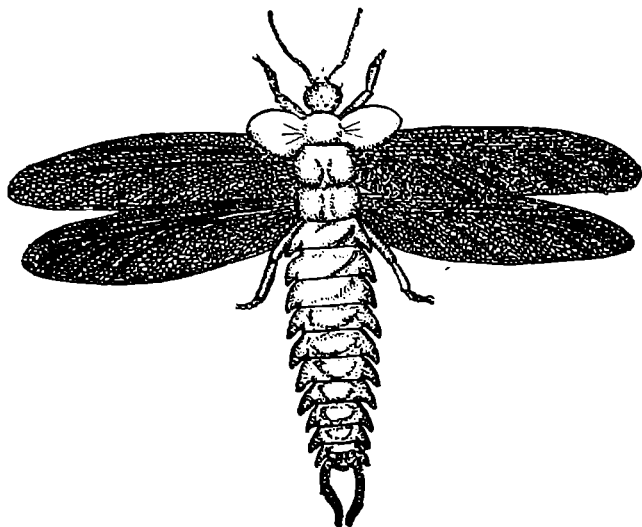
სურ. 332. უფროსი მწერები — *Apterygota*.

ა — შაკრის ქერცლოვანა — ლეპიზმა (*Lepisma saccharina*). ბ — წყლის კედფეხა — პოდურა (*Podura aquatica*). გ — ჩვეულებრივი კედმარწყხა — იაპიქსი (*Japyx solijugus*).

მე-2 რიგი. ჩოქელები — *Mantodea*

თავიანთი აგებულებით ჩოქელები ახლოს დგანან ტარაკანებთან, მაგრამ ტარაკანებისაგან განსხვავებით მტაცებლური კვებით ხასიათდებიან. მათ აქვთ მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი. მკერდის კიდურების პირველი წყვილი გადაქცეულია დამკერ კიდურად, მოწყობილია ისეთად, რომ წვივი დაკბილული მხრიდან ბარძაყის ღარში თავსდება (სურ. 336). მწერი ხშირად ამ კიდურებს აწეულ მდგომარეობაში აჩერებს, თითქოს ვედრების პოზას ლებულობდეს, სინამდვილეში კი ამით აფრთხობს სხვა მწერებს. ჩოქელას ახასიათებს მფარველობითი შეფერილობა, ამით იგი დამალულია მტაცებლებისა და იმ ფრინველებისაგან, რომლებიც ჩოქელათი იკვებებიან.

ყირიმში, კავკასიაში, შუა აზიაში გვხვდება რამდენიმე სახეობა. ტობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი ჩოქელა — *Mantis religiosa* (სურ. 336).



სურ. 333. უძველესფრთიანი მწერი — სტენოდექტია (*Stenodictya lobata*) ქვანახშირის ნალექიდან (რეკონსტრუქცია, ბუნებრივი სიდიდის 2/3).

მე-3 რიგი. სწორფრთიანები — Orthoptera

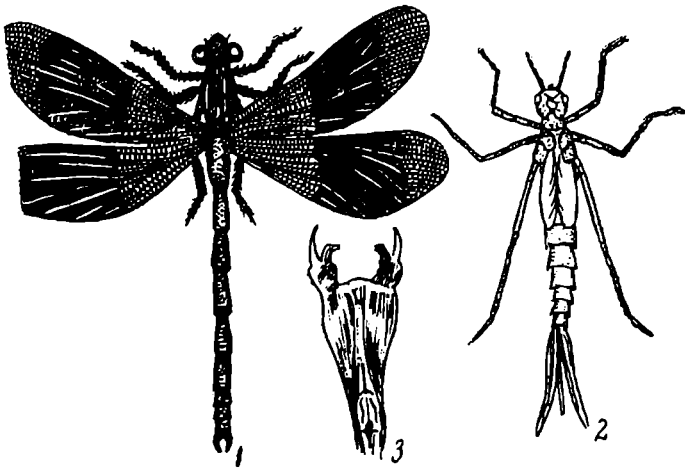
ამ რიგის წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია ხტუნვით გადაადგილება, ამის გამო მათ ძლიერ განვითარებული აქვთ უკანა კიდურები, ბარძაყის კუნთები და აქვთ გრძელი წვივი. გარდა ამისა, მათ აქვთ: მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი, შედარებით გრძელი ულვაშები, ორი წყვილი ფრთა. უკანა წყვილი ფეხი მხტომარე ტიპისაა. მღერის მუცელი კვერცხსადებით ბოლოვდება, აქვთ ცერკებიც.

სწორფრთიანებს განვითარებული აქვთ სმენის ტიმპანალური ორგანო (სურ. 327). მამრებს კი შეუძლიათ ჭრიჭინი, ამით ისინი უხმობენ მღერებს, ახასიათებთ არასრული გარდაქცევა.

სწორფრთიანების რიგში გაერთიანებულია რამდენიმე ზეოჯახი, მაგრამ უფრო მნიშვნელოვანია შემდეგი სამი ზეოჯახი: 1. კუტკალიები — *Tettigonioidae*; 2. კრიკინები — *Grylloidea* და 3. კალიები — *Acridoidae*.

სწორფრთიანები ნაირკამია ცხოველებია და ღიღ ზარალს აყენებენ სოფლის მეურნეობას.

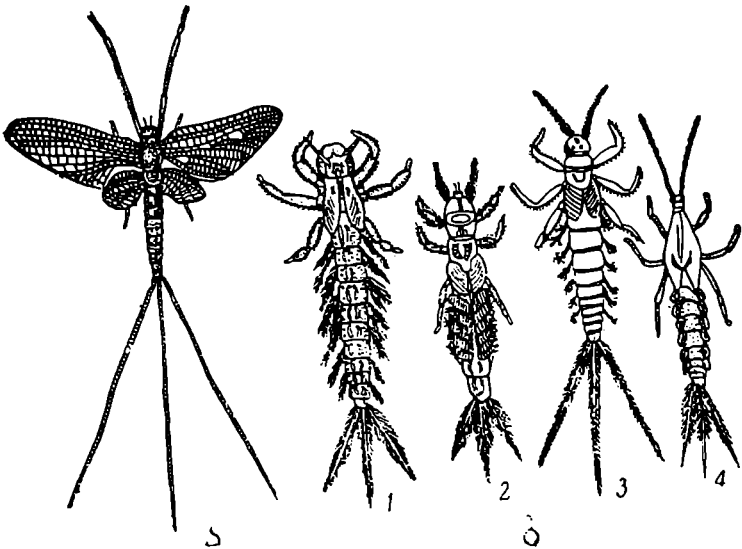
კუტკალიებიდან აღსანიშნავია: მწვანე კუტკალია — *Tettigonia viridissima* (სურ. 337) და სხვ.



სურ. 334. ნემსივლავია — კალოპტერიქსი (*Calopteryx splendens*).

1 — იმეგო; 2 — ლარვა; 3 — მისი ტუჩი.

კრიკინებიდან ცნობილია: შინდერის კრიკინა — *Liogryllus campestris*; ველის კრიკინა — *Gryllus desertus* (სურ. 337 ბ); მანრა, ანუ ბოსტანა — *Gryllotalpa gryllotalpa* (სურ. 337 გ) და სხვ.



სურ. 335. ა — ჩვეულებრივი მელღეურა — ეფემერა (*Ephemera vulgata*).

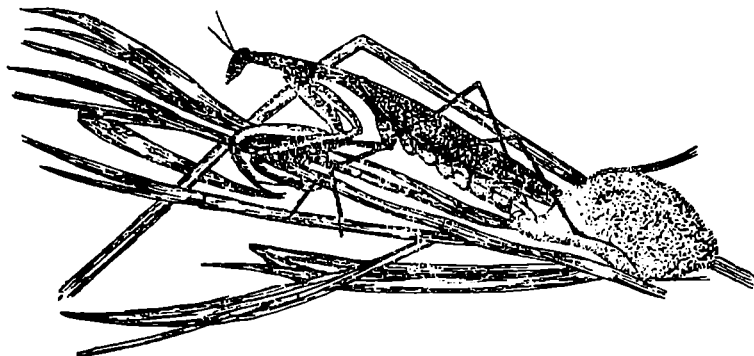
ბ — სხვადასხვა მელღეურას ლარვები:

1 — ყვილი მელღეურა-პოტამანტუსის (*Potamantus luteus*); 2 — ჩვეულებრივი მელღეურა-ეფემერას (*Ephemera vulgata*); 3 — რუხი მელღეურა-ჰაბროფლებიას (*Habrophlebia fusca*); 4 — ორფრთიანი მელღეურა-კლოეონის (*Cloeon dipterum*).

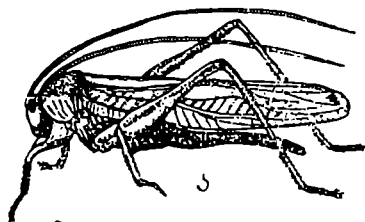
კალებიდან უნდა აღინიშნოს: გადამფრენი. ანუ აზიური კალია — *Locusta migratoria*; მაროკოს კალია — *Doclostaurus maroccanus*; იტალიური კალია — *Calliptamus italicus* და სხვ.

მე-4 რიგი. ტერმიტები — *Isoptera*

ტერმიტები „საზოგადოებრივ“ მწერებად იწოდებიან. მათ ახასიათებთ პლიმორფიზმი. არჩევენ: მღვდრებს, მამრებს, მუშებს, ჯარისკაცებს (სურ. 336).



სურ. 336. ჩოქელას (*Mantis religiosa*) მღვდრი კვერცხების დროს.



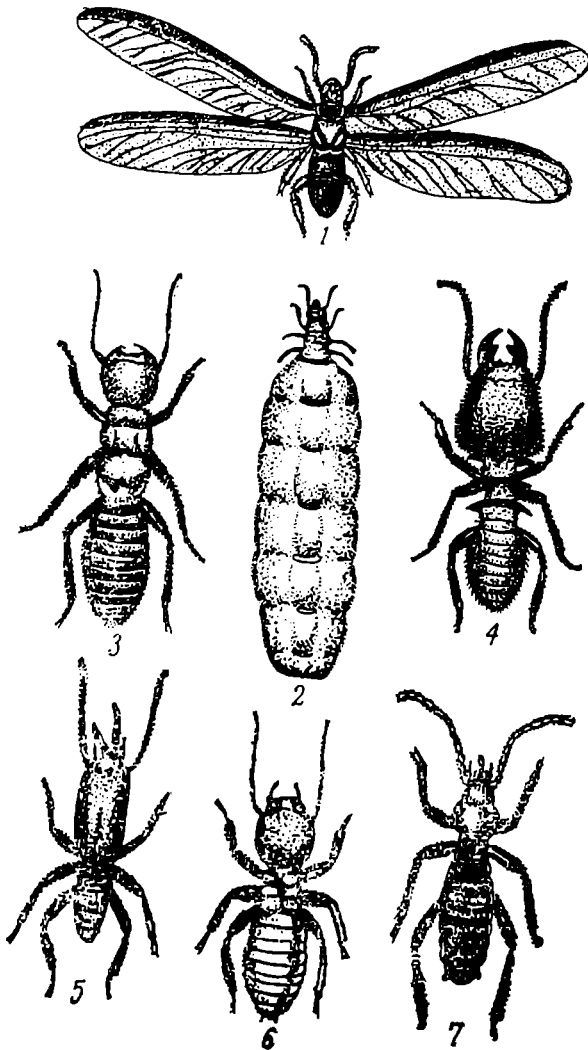
ისინი აგებენ მიწისზედა ან მიწისქვეშა ბუდეებს. სატერმიტეებს. ახასიათებთ მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი, აქვთ არასრული გარდაქცევა.

ტერმიტები ჰამენ შენობების ხის ნაწილებს, წიგნებს. ავეჯს და სხვ. ამავე დროს ანადგურებენ გარეულ მცენარეებსა და მარცვლოვან კულტურებს და ითვლებიან შავენ მწერებად.

სურ. 337. სწორფრთიანები.

ა — მწვანე კუტალია (*Tettigonia viridissima*); ბ — ეელის კრიკინა (*Gryllus desertus*) გ — მახრა ანუ ბოსტანა (*Gryllotalpa gryllotalpa*).

ტერმიტები გვხვდებიან შუა აზიაში. კავკასიასა და მოლდავეთში. აღსანიშნავია თურქესტანული ტერმიტი — *Hodotermes turkestanicus* და სხვ.



სურ. 338. ტერმიტები.

1 — ახალგაზრდა ფრთიანი მღებრი (*Termes spinosa*); 2 — ტერმესის (*Termes gilvus*) მღებრი კვერცხებით საესე მუცლით; 3 — ჰოდოტერმესის (*Hodotermes ochraceus*) მამრი, მოშორებული აქეს ფრთები; 4 და 5 — ჯარისკაცები (*Termes spinosus* და *Capritermes speciosus*); 6 — მუშა (*Hodotermes ochraceus*); 7 — ჯარისკაცი (*Eutermes tehuiastris*).

მე-5 რიგი. თრიფსები — *Thysanoptera*

თრიფსებს აქვთ მჩხვლეტაგ-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატი, ახასიათებთ ალასრული ვარდაჭევა. მცენარეების წვენებს წოვენ, აზიანებენ ხორბლოვანი მცენარეების მარცვლებს. აღსანიშნავია: სათბურის თრიფსი — *Heliothrips haemorrhoidalis*; თამბაქოს თრიფსი — *Thrips tabaci* (სურ. 339); ხორბლის თრიფსი — *Haplothrips tritici* და სხვ.

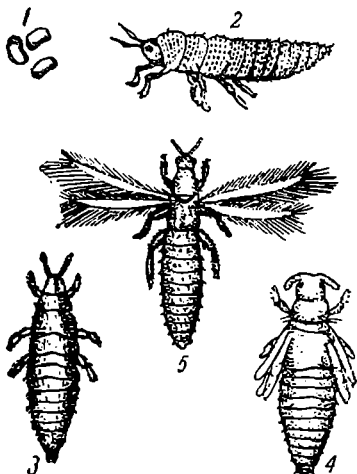
მე-6 რიგი. ცრუხორთუმიანები — *Pseudorhynchota*

ამ ოიგის წარმომადგენლები ეწევიან ექტოპარაზიტულ ცხოვრებას და ბინადრობენ ფრინველების, ძუძუმწოვრებისა და ადამიანის საფარველზე. ცრუხორ-

თუმიანები აერთიანებენ ორ ქვერიგს: 1) ბუმბულქამიებსა და ბეწვ-მჭამელებს — *Mallophaga* და 2) ტილებს — *Anoplura*.

ცრუხორთუმიანებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი ნიშნები: მათ არა აქვთ ფრთები და სხეული გაბრტყელებულია დორსალურ-ვენტრალური მიმართულებით. მუცელი დიდია შედარებით მკერდთან და შედგება 8—10 სეგმენტისაგან. ულვაშები ძლიერ მოკლეა.

ამ ორი ქვერიგის წარმომადგენლებს შორის არსებითი განსხვავება არსებობს პირის აპარატის აგებულებაში.



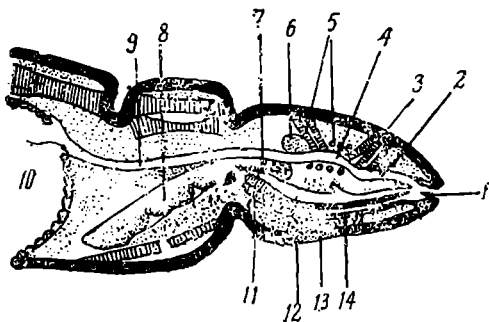
სურ. 339. თამბაქოს თრიფსი (*Thrips tabaci*).

1 — კვერცხი; 2 — 3 — მატლები; 4 — ნიძო; 5 — იმაგი (ძლიერ გადიდებული).

ბუმბულქამიებს და ბეწვმჭამელებს აქვთ მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი. ისინი ბინადრობენ ფრინველების კანზე ბუმბულსა და ფრთებზე ანდა ძუძუმწოვრების თმებზე, იკვებებიან ბუმბულით, მატყლით და ეპიდერმისის რქოვანი ფენით.

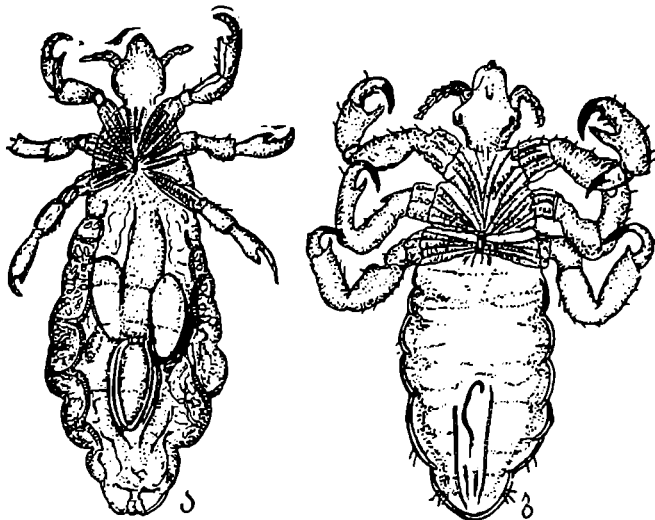
სურ. 340. ტილის თავისა და მკერდის სიგრძივი ქრილი:

1 — პირი; 2 — საწოვი; 3 — საწოვი კენთები; 4 — ხახა; 5 — ხახის შეწყვეტა და გამაფართოებელი კენთები; 6 — თავის ტენი; 7 — ხახისკვედა განგლოში; 8 — მეცხვი ნერვული ძეწვი; 9 — საულის მილი; 10 — კეჭი; 11 — ხორთუმის შიშვენი კენთები; 12 — ხორთუმის ბუდე; 13 — მჩხვლეტაეი ხორთუმი; 14 — ხორთუმის შიშვენი კენთები.



ცნობილია ქათმის ბუმბულქამია — *Menopon pallidum* და სხვ., ძაღლის ბეწვემქამელა — *Trichodectes canis* და კატის ბეწვემქამელა — *Tr. subrostatus*.

ტილები კი მეტად საშიში პარაზიტია ძუძუმწოვრებისა და ადამიანისათვის. ტილები სისხლისმწოვი მწერებია; მათ აქვთ მჩხვლეთავ-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატი (სურ. 340). ადამიანზე პარაზიტობს სამი სახეობის ტილი: თავის ტილი — *Pediculus capitis* (სურ. 341 ა); ტან-



სურ. 341. ა — თავის ტილი (*Pediculus capitis*, მდღერი); ბ — ტანსაცმლის ტილი (*Pediculus vestimenti*, მამრი).

საცმლის ტილი — *P. vestimenti* (სურ. 341 ბ) და ბოქვენის ტილი — *Phthirus inguinalis*. ტილები წარმოადგენენ მრავალ ინფექციურ დაავადებათა აღმძვრელების გადამტანებს. ასე მაგალითად, ტანსაცმლის ტილს გადააქვს პარტახტიანი ტიფის აღმძვრელი ვირუსი — პროვაჩუკის რიკეტსია. თავის ტილს კი — შებრუნებითი ტიპის აღმძვრელი ობერმეიერის სპიროქეტა.

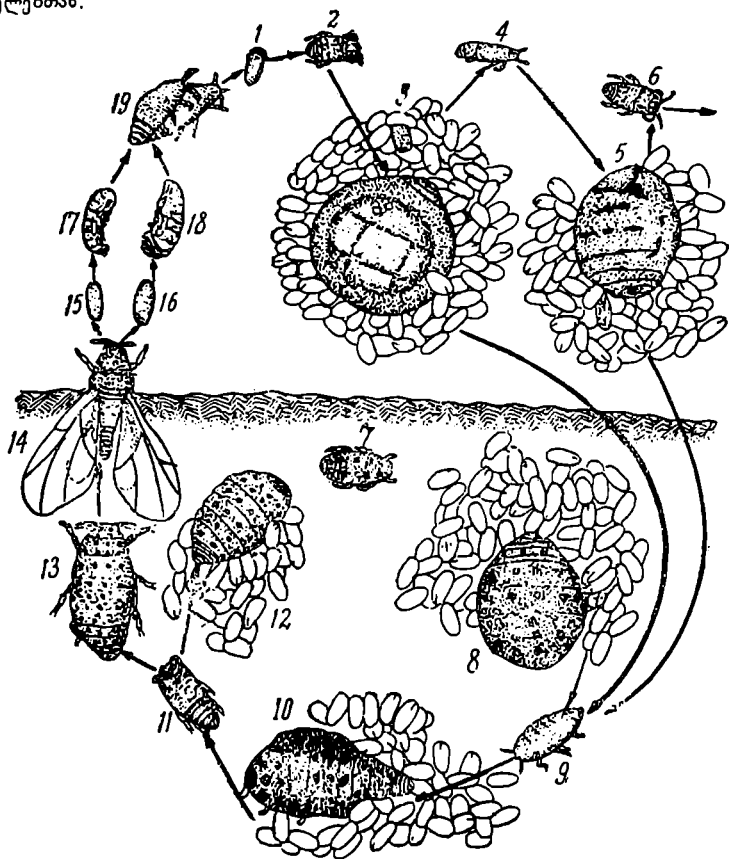
ცხოველებზე გვხვდება მრავალი სახეობის ტილი: ღორის, ძაღლის, ძროხის და სხვ.

მე-7 რიგი. ტოლფრთიანები — Homoptera

ამ რიგის წარმომადგენლები სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების (მინდვრების, ბაღების, ბოსტნის, ტყისა და სხვ.) სერიოზული მავნებლებია. ამ რიგში გაერთიანებულია მცენარეთა ტილები, ანუ ბუგრები — *Aphidodea*, ქიჭინობელები — *Auchenorrhyncha*, ფსილები — *Psyllodea* და კოქციდები — *Coccidea*.

საერთო ნიშნებიდან აღსანიშნავია ის, რომ მათ აქვთ მჩხვლეთავ-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატი.

მცენარეთა ტილები სერიოზული მავნებლებია, ისინი მცენარის ფოთლიდან წვეს წუწნიან და ამით მცენარეს ზიანს აყენებენ. მათ ახასიათებთ თაობათა მონაცვლეობა (ჰეტეროგონია). ისინი სიმბიოზურ ურთიერთობაში არიან ჭიანჭველებთან.



სურ. 342. ფილოქსერის (*Phylloxera vastatrix*) განვითარების ციკლი:

1 — გამოზამთრებული კვერცხი; 2 — მდებრი-დამფუძნებელი; 3 — იკივე, დაღებულ კვერცხებზე; 4 — მცირე თაობის ლარვა ფოთლის ფორმისა; 5 — მცირე თაობის კვერცხ-მდედი მდებრი; 6 — მესამე თაობის ლარვა ფოთლის ფორმისა; 7 — გამოზამთრებული ლარვა ფესვის ფორმისა; 8 — კვერცხმდედი მდებრი ფესვის ფორმისა; 9 — მეორე თაობის ლარვა ფესვის ფორმისა, ანუ ფოთლის ფორმის ლარვა (3 ან 5); 10 — მეორე თაობის კვერცხმდედი მდებრი ფესვის ფორმისა; 11 — ფესვის ფილოქსერის ლარვა; 12 — მდებრი და კვერცხები ფესვის ფილოქსერისა; 13 — ნიმფა; 14 — ფრთიანი ფორმა; 15 და 16 — მისი კვერცხები; 17 და 18 — მამრი და მდედრი; 19 — შეუღლება.

მცენარის ტილებიდან აღსანიშნავია ვაზის ფილოქსერა — *Phylloxera vastatrix* (სურ. 342), რომელსაც ახასიათებს მეტად რთული განვითარება.

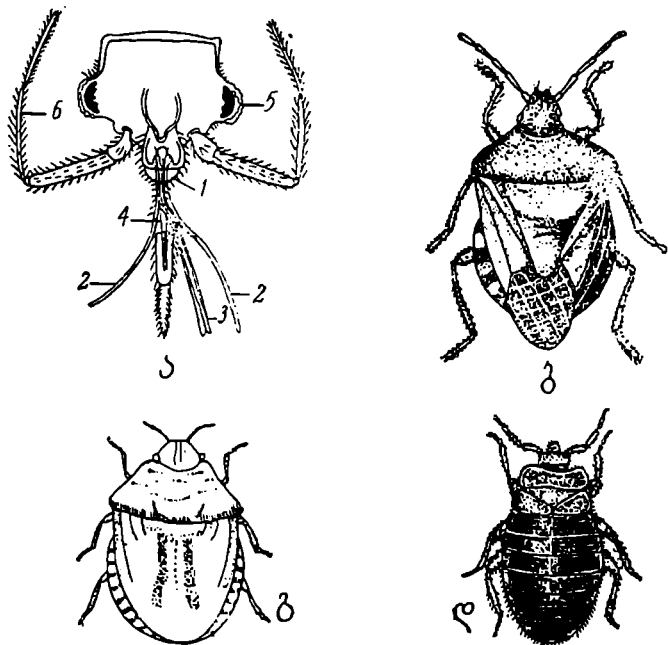
რების ციკლი. ეს პროცესი მჭიდროდაა დაკავშირებული თაობათა მორიგეობასთან.

ცნობილია აგრეთვე ჩაის ტილი — *Toxoptera aurantiae*; ბურტყლა ტილი — *Eriosoma lanigera*; ვაშლის ტილი — *Aphis pomi*; კომბოსტოს ტილი — *Brevicoryne brassicae* და სხვ.

ჰიპინობელები უკანა ფეხების კარგად განვითარების გამო ხტიან. ჰრიპინებენ მამრები, საჰრიპინე აპარატი მოთავსებულია მკერდის უკანასკნელი სეგმენტის ქვედა მხარეზე.

ჰიპინობელებიდან ცნობილია ჩვეულებრივი ჰიპინობელა — *Cicada plebeja*. ფართოდ გავრცელებულია ყირიმსა და კავკასიაში. ყველაზე დიდხანს ცოცხლობს ამერიკული ჩვიდმეტლიანი ჰიპინობელა — *Tibicida septemdecim*, რომლის სასიცოცხლო ციკლი გრძელდება 17 წელიწადს.

ცნობილია აგრეთვე ექვსწერტილიანი ჰიპინობელა — *Cicada sexnotata* და სხვ.



სურ. 343. ბაღლინჯოები:

ა — საწოლის ბაღლინჯოს პირის ორგანოები: 1 — ზედა ტუჩი; 2 — მანდიბულები; 3 — მაქსილები; 4 — ქვედა ტუჩი; 5 — თვალი; 6 — ელვაში; ბ — კენკროვანთა ბაღლინჯო (*Dolycoris baccarum*); გ — ეუსებურა (*Eurugaster maurus*); დ — საწოლის ბაღლინჯო (*Cimex lectularius*, გადიღებელი).

ფსილები ჰვეანან ჰიპინობელებს და ტილებს, მაგრამ მათგან განსხვავდებიან. ისინი აზიანებენ ხეხილოვან მცენარეებს. ცნობილია მსხლის ფსილა-

Psylla pircicola, ვაშლის ფსილა — *P. piri* და ზეთისხილის ფსილა — *Euphillura olivana*.

კოქციდეების სხეული დაფარულია ცვილოვანი გამონაყოფით. მდებარე მჩხვლეტა-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატი აქვს, მამრის პირის აპარატი კი რედუცირებულია. კოქციდები სუბტროპიკული კულტურების მავნებლებია, ისინი ავრთვე აზიანებენ ბალსა და ოთახის მცენარეებს.

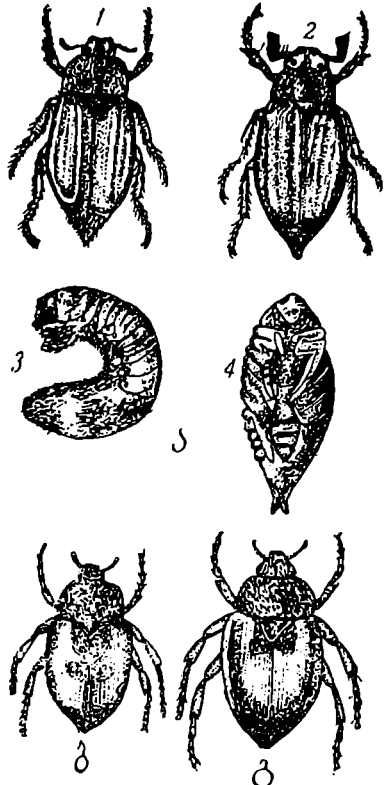
ცნობილია ციანოფილის ფარიანა — *Aspidiotus cyanophylli*, მიხაკისფერი ფარიანა — *Chrysomphalus dictyospermi* და სხვ.

მე-8 რიგი. ნახევრადხეშეშფრთიანები, ანუ ბალინჯოები — *Hemiptera*

ამ რიგში შემავალი მწერები შეგუებული არიან როგორც ხმელეთზე, ისე წყალში ბინადრობას. ისინი სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მავნებლებია, ხოლო ზოგი სახეობა სხვადასხვა ცხოველების და ადამიანის პარაზიტია.

ნახევრადხეშეშფრთიანებს, ანუ ბალინჯოებს აქვთ მჩხვლეტა-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატი, ისევე როგორც ტოლფრთიანებს.

მცენარეთა მავნე ბალინჯოებიდან ცნობილია: ქენკროვანთა ბალინჯო — *Dolycoris baccarum* (სურ. 343 ბ). მავნე



სურ. 344. ღრავა (*Scarabaeus sacer*).

სურ. 345. ა — აღმოსავლური მაისის ხოქო (*Melolontha hippocastani*):

- 1 — მდებარი; 2 — მამრი; 3 — მატლი; 4 — კუპრი.
ბ — ქეაროსანი ანიზოპლია (*Anisoplia argicola*). გ — ნათესის ანიზოპლია (*Anisoplia austriaca*).

ქუსებურა — *Eurygaster integriceps*. შავი ბალინჯო — *E. maurus* (სურ. 343 გ) და სხვ.

ბალინჯოების სხედასხვა სახეობები ცხოველების დროებით პარაზიტებს ქარმოადგენენ. ისინი ჩვეულებრივად ბინადრობენ ძუძუმწოვრებისა და ფრინველების სოროებსა და ბუდეებში და ეცემიან მათ სისხლის წოვისათვის. ასეთივე ცხოვრების ნირი აქვს ს ა წ ო ლ ი ს ბ ა ლ ი ნ ჯ ო ს ა ც — *Cimex lectularius* (სურ. 343 დ), რომელიც ბინადრობს ადამიანის საცხოვრებელში.

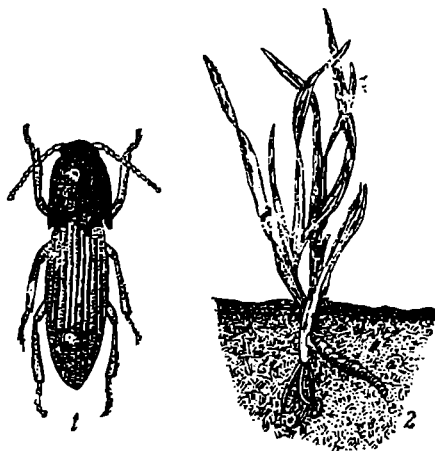
არიან აგრეთვე წყლის ბალინჯოები, რომლებიც მტკნარი წყლის ზედაპირზე დახტიან და დარბიან და მტაცებლებს წარმოადგენენ.

სრული მეტამორფოზით (*Holometamorphia*) ხასიათდებიან შემდეგი რიგები:

მ ე - 9 რ ი გ ი . ხ ე შ ე შ ფ რ თ ი ა ნ ე ბ ი , ა ნ უ ხ ო ჭ ო ე ბ ი —
Coleoptera

ეს რიგი ყველაზე დიდია მწერთა სახეობების რაოდენობით. მათი ბინადრობის ადგილებიც მრავალნაირია (მცენარეთა მიწისზედა ნაწილები, ნიადაგი, წყალი), კვების ტიპიც ნაირგვარია — არიან ფიტოფაგები და ზოოფაგებიც. მათ აქვთ მღრღნელი ტიპის პირის აპარატი. ახასიათებთ რთული გარდაქცევა.

ამ რიგის წარმომადგენლებიდან ზოგი სასარგებლოა (მტაცებლებია და იკვებებიან მავნე მწერებით), ზოგი კი — ზარალის მომტანი.



სურ. 346. ნათესის ტკაცუნა (*Agrion sputator*);

1 — იმაგო; 2 — მატლი (მავთულაქია).

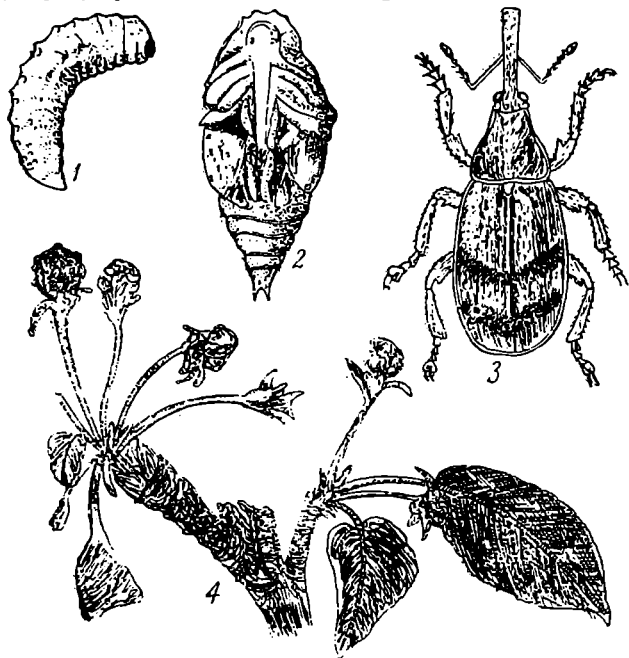
ხოჭოების რიგში გავრთიანებულია მრავალი ოჯახი, აქ კი ჩვენ მოგაწვდით მოკლე ცნობებს ზოგი ოჯახის შესახებ, რომელთაც აქვთ პრაქტიკული მნიშვნელობა.

ბ ზ უ ა ლ ა ხ ო ჭ ო ე ბ ი — *Carabidae*. ამთგან აღსანიშნავია პ უ რ ი ს ბ ზ უ ა ლ ა ხ ო ჭ ო . მატლები საშემოდგომო ჩვეილის ფოთლებს აზიანებენ.

ტ კ ა ც უ ნ ა ხ ო ჭ ო ე ბ ი — *Elateridae*. ცნობილია ნ ა თ ე ს ი ს ტ კ ა ც უ ნ ა — *Agrion sputator* (სურ. 346), ტ რ ა მ ა ლ ი ს ტ კ ა ც უ ნ ა —

Agriotes gurgistanus და სხვ. ტყავუნა ხოჭოების მატლები (მავთულაქია) აზიანებენ მცენარეთა მიწისქვეშა ნაწილებს.

მ ა რ ა ო უ ლ ვ ა შ ა ხ ო ჭ ო ე ბ ი — *Scarabaeidae*. ამ ოჯახიდან ცნობილია ფუნაგორიები და ღრაქები. ფუნაგორიები მცენარეთა ხრწნადი ნარჩენებით იკვებებიან. ღრაქები კი მავნებლებია და იკვებებიან მცენარეთა თავთავებით, ფესვებით და ფოთლებით. აღსანიშნავია მ ი ხ ა კ ი ს ფ ე რ ი ღ რ ა ქ ი კ ა — *Aserica japonica*, რომელიც აზიანებს ჩაის ბუჩქს, ციტრუსებს და ჩვ. ღრაქა — *Scarabaeus sacer* (სურ. 344).



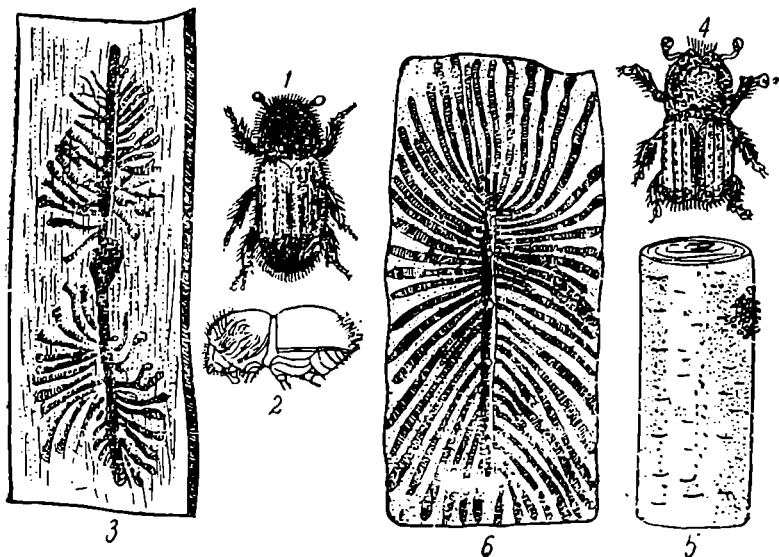
სურ. 347. ვაშლის ყვავილქამია (*Anthonomus pomorum*).

1 — მატლი; 2 — კუბრი; 3 — ხოჭო; 4 — ვაშლის კოკრის დაზიანება.

ამ ოჯახის მავნე ხოჭოებიდან აღსანიშნავია: დასავლური მაისის ხოჭო — *Melolontha melolontha* (სსრ კავშირის დასავლეთ და სამხრეთ რაიონებშია) და აღმოსავლური მაისის ხოჭო — *Melolontha hippocastani* (სურ. 345 ა); პურის ხოჭო — *Anisoplia austriaca* (სურ. 345 გ) და ჯვაროსანი ანიშოპლია — *Anisoplia agricola* (სურ. 345 ბ).

ფოთოლქამია ხოჭოები — *Chrysomelidae*. ამ ოჯახის წარმომადგენლები აზიანებენ მცენარეთა მიწისზედა ნაწილებს. ისინი განსაზღვრულმჭამელებია, ე. ი. მცენარის ერთი რომელიმე ოჯახის წარმომადგენლებით იკვებებიან. აღსანიშნავია ბოსტნის მავნებლები. ცნობილია აგრეთვე ვაშლის ყვავილქამია — *Anthonomus pomorum* (სურ. 347). ამათვე ეკუთვნის ამერიკიდან

ევროპაში შემოტანილი კოლორადოს ხოჭო — *Leptinotarsa decemlineata*, რომელიც კარტოფილის ფოთოლს აზიანებს.



სურ. 848. ქერქიკამია ხოჭოები.

1 — ქერქიკამია ტიპოგრაფი (*Ips typographus*); 2 — იგივე, გვერდიდან; 3 — ქერქიკამიას სასვლელები; 4 — არყის ხის ქერქიკამია (*Scolytus ratzeburgi*); 5 — საქარწილო ხერელები არყის ხის ქერქში; 6 — სასვლელები არყის ხის ქერქის შინაგან ზედაპირზე.

ცხვირგრძელა ხოჭოები — *Curculionidae* მცენარეულობით საზრდოობენ, კვება სპეციალიზებულია, ე. ი. მცენარეთა გარკვეული ჯგუფით იკვებებიან. აღსანიშნავია ქარხლის, ბელლის და სხე. ცხვირგრძელები.

ქერქიკამია ხოჭოები — *Ipidae*. ისინი ქერქის ქვეშ, მერქანში და ქერქის სიღრმეში ბინადრობენ და აზიანებენ წიწვიან და ფოთლოვან მცენარეებს. საქართველოში ცნობილია ნაძვის დიდი ლაფანკამია — *Dendroctonus micans* (სურ. 349), რომელიც წიწვიან მცენარეთა (განსაკუთრებით ნაძვის) მეტად სერიოზული მავნებელია. ქერქიკამიებიდან აღსანიშნავია აგრეთვე: ქერქიკამია



სურ. 349. ნაძვის დიდი ლაფანკამია (*Dendroctonus micans* Kug.).

ტიპოგრაფი — *Ips typographus* (სურ. 348), არყის ქერქიკამია — *Scolytus ratzeburgi* (სურ. 348,) და სხე.

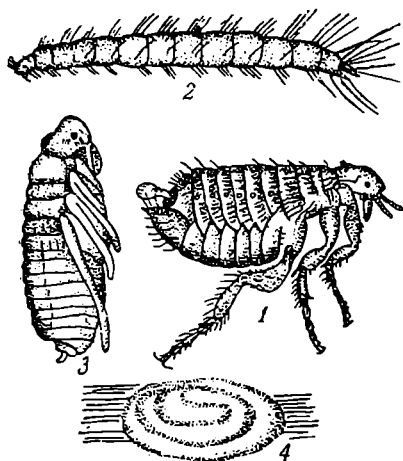
სასარგებლო ხოჭოებიდან აღსანიშნავია — კ ი ა მ ა ი ე ბ ი, ხოლო მავნებლებიდან — ხ ა რ ა ბ უ ზ ე ბ ი.

მე-10 რიგი. რწყილები — *Aphaniptera*

რწყილები ცხოველთა და ადამიანის პარაზიტებია. მათ აქვთ მჩხვლეტაგმწუწნავი ტიპის პირის აპარატი. ცნობილია ადამიანის რწყილი —

Pulex irritans. ძალღის რწყილი — *Ctenocephalus canis* (სურ. 350), ვირთაგვეას რწყილი — *Ceratophylus fasciatus* და სხვ.

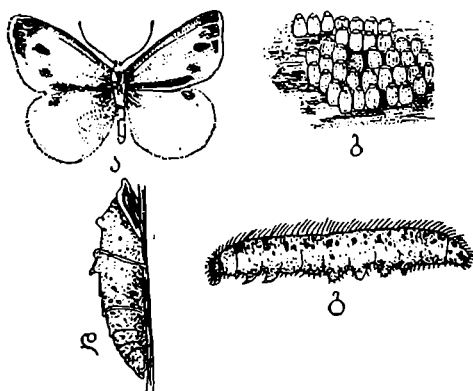
რწყილები ძალღისა და კატის ბეწვმკამელებთან (*Trichodectes canis* და *Tr. subrostratus*) ერთად წარმოადგენენ ძალღის, ანუ კიტრის სოლიტერის (*Dipylidium caninum*) შუამავალ მასპინძლებს. ძალღი და



სურ. 350. ძალღის რწყილი (*Ctenocephalus canis*):

1 — იმაგო; 2 — მატლი; 3 — კუპარი; 4 — პარკი.

კატა ინვაზირდებიან ისეთი დაავადებული რწყილებისა და ბეწვმკამელების გადაყლაპვით, რომლებშიც ცისტიცერკოიდია. რწყილები და ბეწვმკამელები კი ინვაზირდებიან ლარვეულ სტადიაში სოლიტერის კვერცხების გადაყლაპვით.



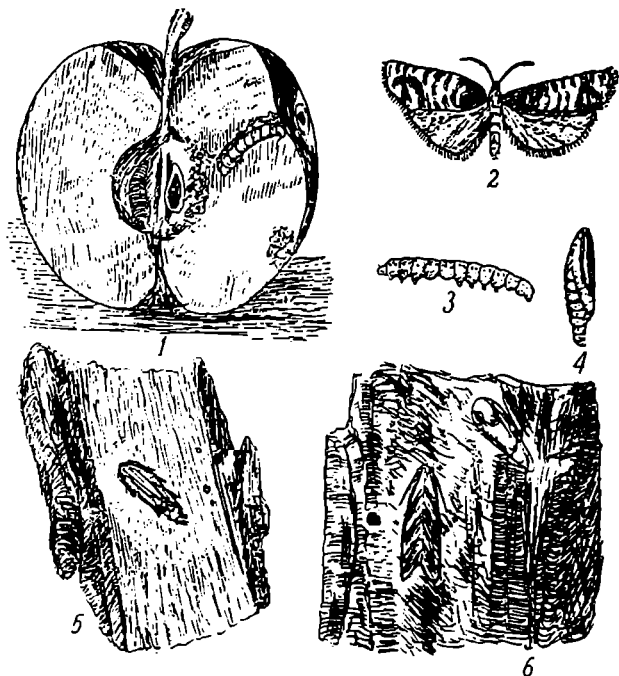
სურ. 351. კომბოსტოს თეთრულა (*Mancipium (Pieris) brassicae*).

ა — პეპელა, მდებრი. ბ — კვერცხები კომბოსტოს ფოთოლზე. გ — მუხლუხი. დ — კუპარი.

მე-11 რიგი. ქერცლფრთიანები, ანუ პეპლები — *Lepidoptera*

როგორც სახელწოდება გვიჩვენებს, მათი სხეული ქერცლითაა დაფარული. ზრდასრულ პეპლებს აქვთ მწუწნავი, ხოლო მატლებს — მღრღნელი ტიპის პი-

რის აპარატი, ისინი სრული გარდაქცევის მწერებია. მატლები ძლიერ იკვებებიან და მნიშვნელოვან მავნებლებად ითვლებიან.



სურ. 352. ვაშლის ნაყოფკამია (*Laspeyresia pomonella*):

1 — ვაშლი, რომელიც დაზიანებულია ნაყოფკამიის მუხლუხის მიერ; 2 — პეპელა; 3 — მუხლუხი; 4 — კეპარი; 5 — კეპარი ჯერკის ქვეშ; 6 — პეპელა ვაშლის ქერქზე.

ამ რიგიდან აღსანიშნავია რამდენიმე ოჯახი:

თ ე თ რ უ ლ ე ბ ი — *Pieridae*, მატლობის ფაზაში ძლიერ იკვებებიან. ცნობილია კომბოსტოს თეთრულა — *Mancipium (Pieris) brassicae* (სურ. 351).

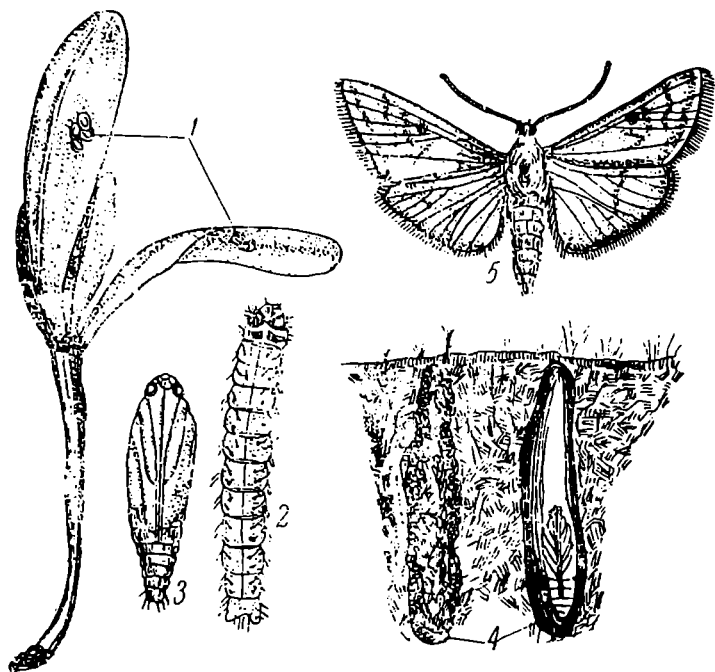
ხ ე ა ტ რ ე ბ ი — *Noctuidae*. ამ ოჯახის წარმომადგენლები მავნებლებია. ცნობილია შემოდგომის ჰერეულის ხეატარი — *Agrotis segetum*. მისი მატლი ახალგაზრდა მცენარის ღეროს ღრღნის ყელთან და კამს მას.

მ ზ ო მ ე ლ ე ბ ი — *Geometridae*. მათი მატლები ნაირკამიებია, აზიანებენ ხეხილსა და ტყის ჯიშებს. ცნობილია მოზამთრე მზომელა — *Operophtera brumata*.

ა ლ უ რ ე ბ ი — *Pyralididae*. მვენე მწერებია. ცნობილია ლელვის ალურა — *Simaethis nemorana*.

ჩ რ ჩ ი ლ ე ბ ი — *Tineidae*. ცნობილია ჩაის ფოთლის მავნებელი ჩ ა ი ს
ჩ რ ჩ ი ლ ი — *Parametriotes theae*.

ფოთოლმხვევეები — *Tortricidae*. ცნობილია ნაირკამია ფო-
თოლმხვევი — *Tortrix pelitana*. ჩაის მავნებელია და ამავე დროს იკვე-
ბება სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო და სარეველა მცენარეულობითაც.



სურ. 353. სათიბის პეპელა (*Loxostege sticticalis*):

1 — ჯვრცხები ჭარხლის ფოთოლზე; 2 — მებლუხი; 3 — ჭებრი; 4 — პარკება ნიადაგში
(მოაქვნივ სიგრივო ჭრალში); 5 — იზავო.

ეაშლის ბაღებს დიდ ზარალს აყენებს ფოთოლმხვევეების ოჯახის წარმომად-
გენელი ვ ა შ ლ ი ს ნ ა ყ ო ფ კ ა მ ი ა — *Laspeyresia pomonella* (სურ. 352).

ჭარხალსა და სიმინდს დიდ ზიანს აყენებს ე. წ. სათიბის პეპელა
Loxostege sticticalis (სურ. 353).

ნამდვილი აბრეშუმმხვევეები — *Bombycidae*. აბრეშუმის პე-
პელა („კია“) — *Bombyx mori* (სურ. 354) — ამ ოჯახის შესანიშნავი წარმო-
მადგენელია, რომელსაც ადამიანი იყენებს უხსოვარი დროიდან. გარეულ მდგო-
მარეობაში აბრეშუმის პეპელა არ არსებობს, არის მხოლოდ შინაური ფორმები.



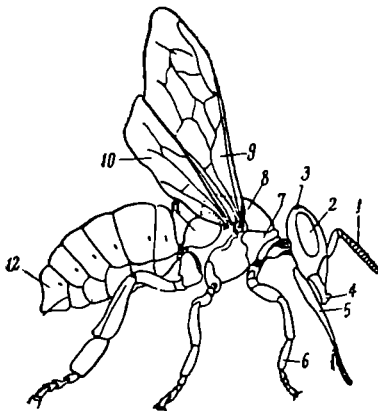
სურ. 354. აბრეშუმის პეპელა (*Bombyx mori*):

- 1 — მამრი; 2 — მდედრი; 3 — მუხლუხი; 4 — იგავი, იწყებს პარკის ახვევას; 5 — პარკი; 6 — კუპრი.

მ ე -12 რ ი გ ი. ს ი ფ რ ი თ ა ნ ა თ რ თ ი ა ნ ე ბ ი — *Hymenoptera*

ამ რიგში გაერთიანებულია მალალორგანიზებული მწერები. უმრავლესობას აქვს მ ღ რ ღ ნ ე ლ ი, ნაწილს კი — მ ლ ო კ ა ვ ი ტ ი პ ი ს პ ი რ ი ს ა პ ა.

რ ა ტ ი (სურ. 355). სრული გარდაქცევის მწერებია. ზოგი მცენარეზე ბინადრობს, ზოგი პარაზიტია. ცნობილია მხერხავეები, რომლებიც აზიანებენ ხეხილის ნარგავს.

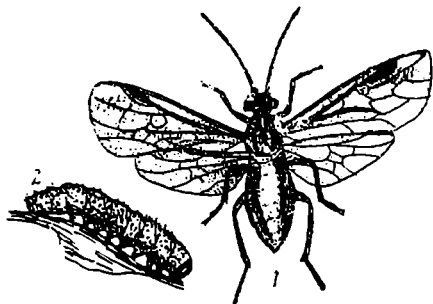


სურ. 355. ფუტკრის (*Apis mellifera*) შინაგანი აგებულება.

- 1 — ულვაში; 2 — ფასეტური თვალი; 3 — მარტივი თვალი; 4 — მანდიბულები; 5 — ხორთოში; 6 — პირველი წყვილი ფეხები; 7 — წინა ზურგი; 8 — შუა ზურგი; 9 — წინა ფრთა; 10 — უკანა ფრთა; 11 — მეცლის პირველი სეგმენტის ტერგიტი; 12 — მეცლის მეშვიდე სეგმენტი.

ფეხს. ასე მავალითად, ხურტკმელის მხერხავა — *Pteronidea ribesii* (სურ. 356) აზიანებს ხურტკმელს.

ამ რიგს ეკუთვნის მწერთა მეტად საინტერესო ჯგუფი — მხედრები (სურ. 357). რომელთა მღედრები კვერცხებს ღებენ სხვა მწერების კვერცხებში, მატლსა და ქუპრში. ისინი იკვებებიან მასპინძლის ჰემოლიმფითა და ქსოვილებით. რის შიღვად მატლები იღუპებიან.



ეს მწერები გამოყენებულია მათვე მწერებთან საბრძოლველად.

ამ რიგს ეკუთვნის სასარგებლო მწერების მეტად საინტერესო ჯგუფი — ფუტკრები, ჰიანჭველები და აგრეთვე ზოგი მათვე მწერი.

მღედრ ფუტკრებს მუცლის ბოლოზე აქვთ საწრეტელი, ანუ ნესტარი. ისინი ყვავილებიდან ნექტარს აგროვებენ, გარდა ამისა, ერთი

სურ. 356. ხურტკმელის მხერხავა (*Pteronidea ribesii*).

1 — მამო; 2 — მატლი.

მცენარის ყვავილიდან მეორეზე გადააქვთ ყვავილის მტვერი და ამით ხელს უწყობენ მცენარეების დამტვერვას.

ფუტკრებს ახასიათებთ პოლიმორფიზმი. აქ არჩევენ ღედა, მამრ და მუშა ფუტკრებს (სურ. 358, სურ. 359). ღედა ფუტკარი შთამომავლობას იძლევა, ზაფხულის ერთ დღეში 1000—1200 კვერცხს ღებს. მუშა იგივე მღედრია, აქვს განუვითარებელი სასქესო ორგანოები და ამიტომ განაყოფიერების უნარს მოკლებულია. ის მუდამ მუშაობს, ამოსწოვს ნექტარს, რომელიც ჩიჩახეში გროვდება და თავლად იქცევა. სკაში დაბრუნებისას ჩიჩახვიდან თავლს ამოანთხევს და ფიჭში ათავსებს.

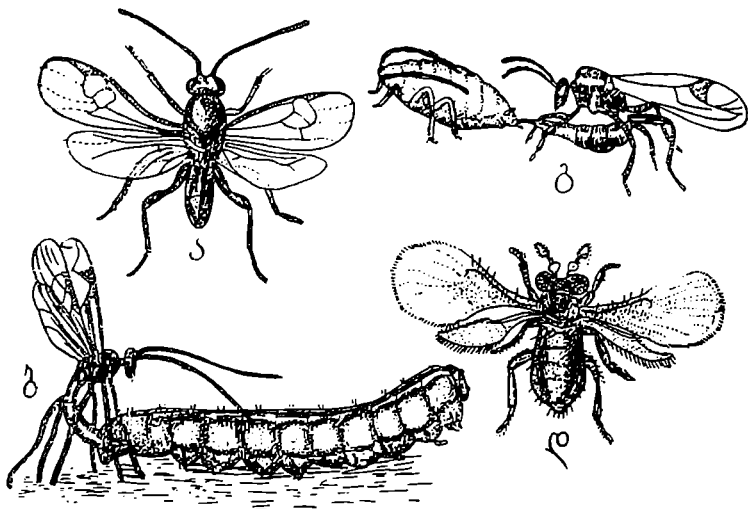
ფიჭა მზადდება ცვილისაგან, რომელსაც გამოყოფს ფუტკარი სპეციალური ჯირკვლებიდან (სურ. 360, სურ. 361).

მუშა ფუტკრების თავდაცვის ორგანოს ნესტარი წარმოადგენს. ნესტარი მახელი, მკერივი და დაკბილულია.

მსოფლიოში განთქმულია ქართული ფუტკარი, რომელსაც აქვს გრძელი ხორთუმი, რის საშუალებითაც იგი ამოსწოვს ნექტარს ისეთი მცენარის ყვავილიდან, საიდანაც სხვა ჯიშის ფუტკარი ვერ ამოსწოვს.

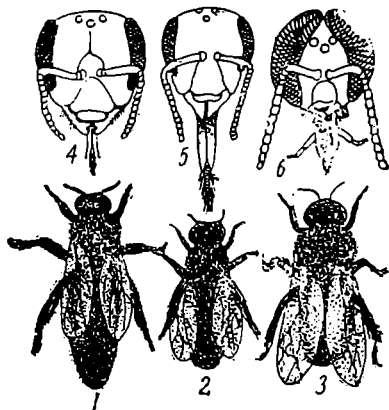
ჰიანჭველები ფუტკრებთან ერთად მაღალი ორგანიზაციის მწერებია. მათ უწოდებენ „საზოგადოებრივ“ მწერებს. ჰიანჭველებში პოლიმორფიზმი მკვეთრად გამოხატული. არჩევენ: მღედრ, მამრ, მუშა ჰიანჭველებს და „ჯარისკაცებს“ (სურ. 362). მუშა ჰიანჭველებს ევალებათ საჰიანჭველე ბუდეების აშენება, შთამომავლობის მოვლა-პატრონობა, მათი სუფთად შენახვა და სხვ.

ცნობილია ტყის ქარცი ჰიანჭველა — *Formica rufa*, რომელიც ანადგურებს მათვე მწერებს; წაბლისფერი ჰიანჭველა — *Formica fusca* და წითელი ჰიანჭველა — *Formica sanguinea*.



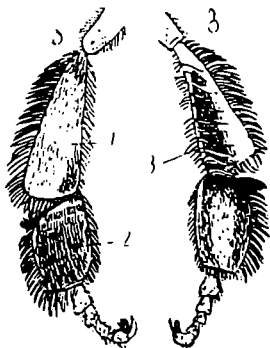
სურ. 357. მხედრები და კვერცხიკამია.

ა—მხედარი აპანტელესი (*Apanteles glomeratus*). ბ—მხედარი კვერცხის დაღებამდე აღამბლაეებს მუხლუხს. გ—წერილმუცელა აფიდოუსი (*Aphidius varius*) კვერცხს ღებს ტილის ორგანიზმში; დ—კვერცხიკამია ტრიქოგრამა (*Trichogramma evanescens*).



სურ. 358. ფუტკარი (*Apis mellifera*):

1—ღელა ფუტკარი; 4—მისი თავი; 2—მეუზა ფუტკარი; 5—მისი თავი; 3—მამრი ფუტკარი; 6—მისი თავი. ფუტკრების თავები გამოსახულია წინიდან.



სურ. 359. მეუზა ფუტკრის უკანა ფეხი:

ა—შიგნითა მხრიდან; ბ—გარედან; 1—წვივი; 2—ჭაგრის თათის პირველ ნაწილებზე; 2—ფოსო.

ყველგან გავრცელებულია ბალის კიანქველა *Lasius niger*, ის ბუდობს ბაღში, ბოსტანში, ხეებზე, საცხოვრებელ ბინებში, საკვებ პროდუქტებს ეტანება. ვანსაკუთრებით კი — შაქარს.

ცნობილია კიდევ სახლის კიანქველა — *Monomorium pharaoris*, რომელიც ბალის კიანქველაზე უფრო პატარაა. ორივე ეს სახეობა მავნებელია.

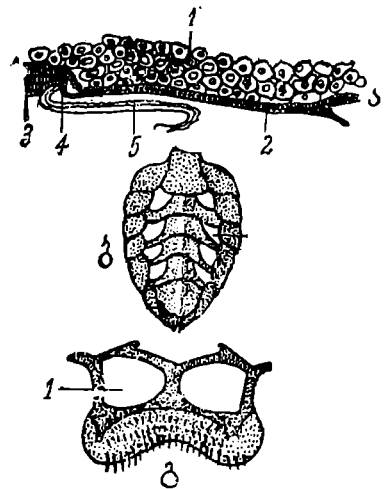
მე-13 რიგი. ორფრთიანები — *Diptera*

ამ რიგში გაერთიანებული მწერებიდან ზოგი სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მავნებელია. ზოგი ადამიანისა და ცხოველთა პარაზიტია, ტრანსმისიულ დაავადებათა აღმძვრელების გადამტანებია და სხვ. აქვთ რთული გარდაქცევა, პირის აპარატი ნაირვარია: კოლოებს აქვთ მჩხვლეთავ-მწუწნავი, ხოლო ბუზებს — მლოკაეი. ან მჩხვლეთავი ტიპის პირის აპარატი. კოლოებს დიდი უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ. სისხლისმწოვი კოლოებიდან აღსანიშნავია ჩვეულებრივი კოლო — *Culex pipiens* და მალარიის კოლო ანოფელესის გვარიდან — *Anopheles maculipennis*.

ანოფელესის გვარის კოლოების მდედრებს აქვთ მჩხვლეთავ-მწუწნავი ტიპის პირის აპარატი, მამრებს კი — მწუწნავი. ამგვარად, ჩხვლეთა და სისხლის ამოწოვა შეუძლიათ მხოლოდ მდედრებს, მამრები კი იკვებებიან მცენარეული წვენიებით. კოლოებთან ახლოს დგანან ფლებოტომუსები (მოსკიტები), ცნობილია ფლებოტომუსი — *Phlebotomus papatasi*, რომელიც ტროპიკული ლეიშმანიოზის აღმძვრელის გადამტანია.

ბუზების ფრთების მეორე წყვილი გადაქცეულია საბზუალედ (სურ. 363), რომელშიც მოთავსებულია ქორდოტონალური ორგანოები.

ბუზებიდან აღსანიშნავია ჩვეულებრივი ოთახის ბუზი —

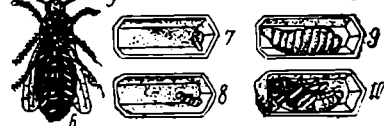
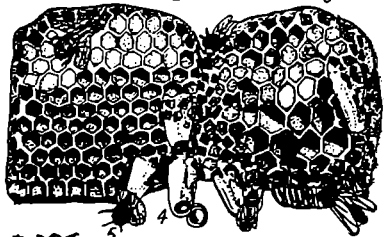


სურ. 360. ფუტკრის საცვილე ჭირკვლები და „სარკე“

ა — საცვილე ჭირკვლის განივი ჭრილი: 1 — ცხიმოვანი სხეულის უჯრედები; 2 — საცვილე ჭირკვლების უჯრედები; 3 — კუნთები; 4 — ჰიპოდერმა; 5 — სეგმენტოზორისი აპკი. ბ — ქუშა ფუტკრის მუცელი: 1 — საცვილე „სარკე“. გ — მუცლის ცალკეული სტერნიტი: 1 — „სარკე“.

Musca domestica (სურ. 364 1), რომელსაც დიდი როლი აქვს სხვადასხვა დაავადებათა აღმძვრელების გადატანაში (მუცლის ტიფი, ღიზენტერია და სხვ.).

ცნობილია ბუზების რამდენიმე სახეობა (სურ. 364 2, 3, 4, 5),



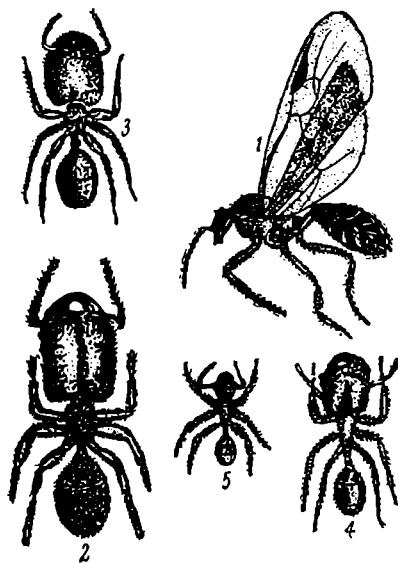
სურ. 361. ფუტკარი (*Apis mellifera*).

1 — მუშა ფუტკარი; 2 — დედა ფუტკარი; 3 — მამრი ფუტკარი; 4 — სადღე ბურელი; 5 — დედა ფუტკარის გამოსვლა; 6 — მუშა ფუტკარი მუცლის მხრიდან; 7, 8, 9 — სხვადასხვა ასაყის მატლები; 10 — ჭეპრი.

რომელთაც უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ. ბუზი ცეცე — *Glossina palpalis* ძილის დაავადების აღმძვრელის (*Trypanosoma gambiense*) გადამტანია.

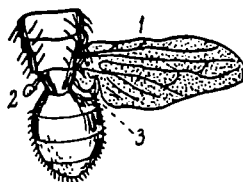
ალსანიშნავია კომბოსტოს

ბუზი — *Hylemyia brassicae* (სურ. 365), რომელიც კომბოსტოს საშიში მავნებელია. ბუზების ქვერიც ეკუთვნიან აგრეთვე მ ა წ უ ხ ე ლ ე ბ ი — *Tabanidae*, რომლებიც აწუხებენ პირუტყვსა და ადამიანს და გადააქვთ სხვადასხვა ინფექციურ დაავადებათა აღმძვრელები.



სურ. 362. პოლიმორფიზმში კიანჭველაში (*Pheidole instabilis*):

1 — მამრი; 2 — ჯარისკაცი; 3 და 4 — მუშა კიანჭველას შუალედი ფაზები; 5 — მუშა კიანჭველა.

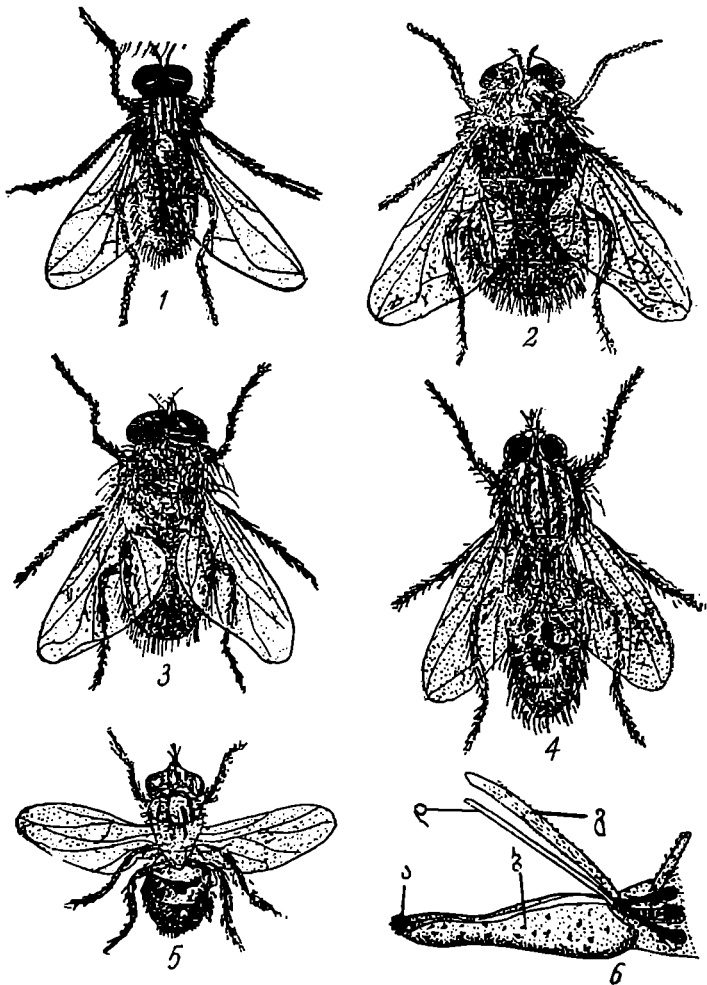


სურ. 363. ბუზის მკერდი და მუცელი (მარცხნივ ფრთა მოცილებულია):

1 — ფრთა; 2 — საბზუაღე; 3 — პატარა ფრთა.

ცნობილია ხარის მაწუხებელი — *Tabanus bovis*, ირმის მაწუხებელი — *Tabanus tarandinus* და სხვ.

მრავალი ბუზის მატლები პარაზიტობენ სხვადასხვა ცხოველებში. ასეთ ბუზებს ეკუთვნიან ბორები. ცნობილია ხარის ბორა — *Hypoderma bo-*

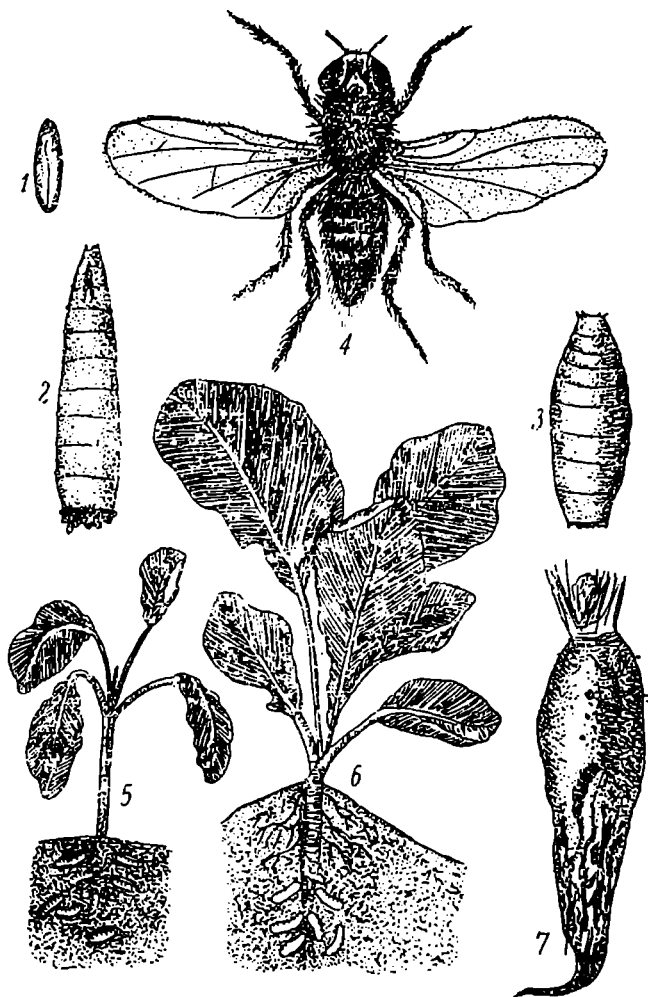


სურ. 364. სხვადასხვა ბუზები.

1 — ოთახის ბუზი (*Musca domestica*); 2 — ხორცის ლურჯი ბუზი (*Calliphora erythrocephala*); 3 — ლემის მწვანე ბუზი (*Lucilia caesar*); 4 — ხორცის რუხი ბუზი (*Sarcophaga carnaria*); 5 — ბუზი სტომოქსისი (*Stomoxys calcitrans*); 6 — ბუზის პირის ორგანოები: ა — ხორთუმის ბოლო ქიტინოვანი ჯაგრები; ბ — ქვედა ტუჩი, რომელიც ხორთუმს ქმნის; გ — ზედა ტუჩი; დ — კიპოფარინქსი.

ვის, რომლის მატლი პარაზიტობს მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვის კანში და ცხენის, ანუ კუჭის ბორა — *Gastrophilus intestinalis* (სურ. 366).

მწერების ერთ-ერთ დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს მფარველობითი შეფერილობა და მიმიკრია. შეფერილობა მწერების ცხოვრებაში



სურ. 365. კომბოსტოს ბუზი (*Hylemya brassicae*):

1— კვერცი; 2 — მატლი; 3 — ჭუპრი (ცრუ პარკი); 4 — იმაგო; 5 და 6 — მატლები, რომლებიც კომბოსტოს ფესვებს აზიანებენ; 7 — ფესვის დაზიანება.

დიდ როლს ასრულებს. უმეტეს შემთხვევაში ის დამყარებულია პიემენტების არსებობაზე ჰიპოდერმულ ეპითელიუმში. მწერების შეფერილობა განსაზღვრულ თანაფარდობაშია გარემომცველ არესთან. ის წარმოადგენს ბუნებრივი შერჩე-

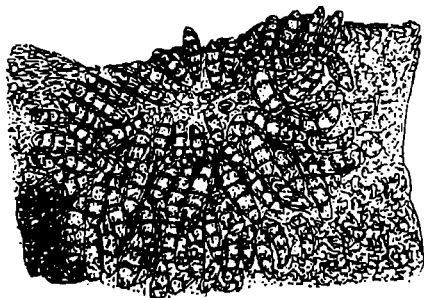
ვის გზით გამოიშვებულ სასარგებლო შებენებს, რომელიც ეხმარება მწერს შეუმჩნეველი დარჩეს გარემომცველი ბუნების ფონზე და აიცილოს მტრების დევნა.

მფარველობითი შეფერილობის კერძო შემთხვევად უნდა ჩაითვალოს მ ი - მ ი კ რ ი ა . როდესაც მწერი შეფერადებითა და ფორმით მსგავსია რომელიმე მწერის ან საერთოდ ცხოველისა. ცნობილია მფარველობითი შეფერილობის სხვადასხვა ტიპები: 1) ს კ ე ც ი ა ლ უ რ ი მ ფ ა რ ვ ე ლ ო ბ ი თ ი შე ფ ე რ ი - ლ ო ბ ა; მწერების მსგავსება გარემომცველი ბუნების სხვადასხვა ობიექტებთან; 2) გ ა მ ა ფ რ თ ხ ი ლ ე ბ ე ლ ი შე ფ ე რ ი ლ ო ბ ა, ზოგიერთ მწერს აქვს კაშკაშა. კრელი შეფერადება (თავდაცვის საშუალებების მქონე მწერებია, რომელთაც აქვთ შხამიანი საწრეტელი, შხამიანი ან სუნიანი კანის ჯირკვლები, შხამიანი სისხლი), ამით ისინი მტაცებლებს აფრთხილებენ, რათა არ დაეცნენ მათ; 3) ც რ უ გ ა მ ა ფ რ თ ხ ი ლ ე ბ ე ლ ი შე ფ ე რ ი ლ ო ბ ა, ა ნ უ მ ი მ ი - კ რ ი ა გამოიხატება ისეთი მწერების მიბაძვაში. რომლებსაც აქვთ თავდაცვის რეალური საშუალებანი.

მწერებს ახასიათებთ შთამომავლობაზე ზრუნვა. ეს მათი ინსტინქტური მოქმედებაა. ეს ინსტინქტები განსაკუთრებითაა გამოვლენილი ე. წ. საზოგადოებრივ მწერებაში (ფუტკრებში, ჭიანჭველებსა და ტერმიტებში).

მწერების მნიშვნელობა ბუნების ეკონომიკასა და ადამიანის მაშრენობაში

ბუნებაში მწერები შეადგენენ ხმელეთის ფაუნის მნიშვნელოვან ნაწილს და დიდ როლს ასრულებენ ბუნების ეკონომიკასა და ადამიანის მეურნეობაში. ყვავილოვანი მცენარეების 30%-ზე მეტის დამტვერვა წარმოებს მწერების მეშვეობით.



სურ. 366. კუჭის ბორას (*Gastrophilus intestinalis*) მატლები ცხენის კუჭში.

მწერები წარმოადგენენ საკვებ მასალას მტაცებელი მწერებისა და მრავალი ხერხემლიანისათვის (თევზები, ამფიბიები, რეპტილიები, მწერიჭამია ფრინველები, ძუძუმწოვრები). მწერებს და მათ ლარვებს დიდი როლი აქვთ ნიადაგის გაპოხიერებაში.

მაგრამ ადამიანისა და მისი მეურნეობისათვის მწერებს უფრო მეტი ზიანი მო-

აქვთ, ვიდრე სარგებლობა. მავნებლობის მიხედვით მწერები შეიძლება დაყვოთ რამდენიმე ჯგუფად:

1. სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა მავნებლები. ამ ჯგუფში შედიან: მ ა რ ც ვ ლ ო ვ ა ნ მ ც ე ნ ა რ ე თ ა მ ა ვ ნ ე ბ ლ ე ბ ი (პურის ხოჭო, ველის ფარვანა, კალიასებრნი, მავნე კუსებურა და სხვ.).

ბ ო ს ტ ნ ე უ ლ მ ც ე ნ ა რ ე თ ა მ ა ვ ნ ე ბ ლ ე ბ ი (კომბოსტოს ბუზი, მცენარეთა ტილები, ანუ ბუგრები, ჭარხლის ცხვირგრძელა და სხვ.).

ხ ე ხ ი ლ ის და ვ ა ზ ის მ ა ე ნ ე ბ ლ ე ბ ი (სხვადასხვა ცხვირგრძელები, რგოლური აბრეშუმხვევი, არაფარდი აბრეშუმხვევი, ჩრჩილი, ფილოქსერა, მცენარეთა ტილები, კოქციდები).

ტ ყ ი ს მ ა ე ნ ე ბ ლ ე ბ ი (ფოთოლქამია ხოჭოები, ექვსკბილა ქერქიჭამია, ფიქვის „დიდი მებაღე“, ფიქვის დიდი ცხვირგრძელა, ნაძვის დიდი ლაფანქამია და სხვ.).

2. პ რ ო ლ ე უ ქ ტ ე ბ ის ა და ა ე ვ ი ს მ ა ე ნ ე ბ ლ ე ბ ი. ამ ჯგუფს ეკუთვნიან ისეთი მწერები, რომლებიც ანადგურებენ და აფუჭებენ პროდუქტებს ბელღებში, საწყობებსა და ადამიანის საცხოვრებლებში. ამავე დროს აზიანებენ ადამიანის აფეხს, ინსტრუმენტებს და სხვ. ასეთებია: ბელლის ცხვირგრძელა, ბელლისა და ხორბლის ჩრჩილი. ტარაკანი, ტანისამოსის ჩრჩილი, მერკილია ხოჭოები და სხვ.

3. ა დ ა მ ი ა ნ ის, ც ხ ვ ე ლ თ ა და მ ც ე ნ ა რ ე თ ა პ ა რ ა ზ ი ტ ე ბ ი და დ ა ვ ა დ ე ბ ა თ ა ა ლ მ ძ ვ რ ე ლ ე ბ ის გ ა დ ა მ ტ ა ნ ე ბ ი. ამ ჯგუფში შეიძლება გავაერთიანოთ მრავალნაირი მწერები, რომლებიც წარმოადგენენ ადამიანის, ცხოველთა და მცენარეთა პარაზიტებს და სხვადასხვა დაავადებათა აღმძვრელების გადამტანებს. ასეთებს ეკუთვნიან: ტილები, რწყილები, ბალინჯოები, ბუმბულჭამიები, ბეწვმჭამელები და სხვ.

ამავე ჯგუფს უნდა მივაკუთვნოთ სისხლისმწოველი მწერები (კოლოები, ფლებოტომუსები, სისხლისმწოველი ბუზები), რომლებსაც გადააქვთ სხვადასხვა დაავადებათა აღმძვრელები და რომელთა ორგანიზმში აღმძვრელი გაივლის თავისი სასიცოცხლო ციკლის ნაწილს მაინც.

დაბოლოს, არიან კიდევ ისეთი მწერები, რომლებიც სხვადასხვა ინფექციური დაავადებებისა და ჰელმინთების კვერცხების მექანიკურ გადამტანებს წარმოადგენენ. ასეთებია ბუზები და ტარაკანები.

თუ გავითვალისწინებთ ყოველივე ზემოთქმულს, მაშინ გასაგები იქნება, რომ მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლა მეტად სერიოზული საქმეა და პირველი რიგის ამოცანაა, რათა დავიცვათ ადამიანი და მისი მეურნეობა, ცხოველები და მცენარეები მავნე მწერებისაგან.

მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები შეიძლება დაავაჯუფოთ შემდეგნაირად:

1. კ უ ლ ტ უ რ უ ლ-ს ა მ ე უ რ ნ ე ო ლ ო ნ ი ს ძ ი ე ბ ე ბ ი, რომლებიც ითვალისწინებენ პროფილაქტიკური საშუალებების გატარებას.

2. მ ე ქ ა ნ ი კ უ რ ი მ ე თ ო დ ე ბ ი, შეიძლება მავნე მწერების განადგურება განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე, კვერცხებიდან იმაგომდე.

3. ქ ი მ ი უ რ ი მ ე თ ო დ ე ბ ი, აქ იგულისხმება სხვადასხვა ნივთიერებების გამოყენება, რომლებიც წმალავენ მწერებს განვითარების ამა თუ იმ სტადიაზე. ასეთ ნივთიერებებს უწოდებენ ი ნ ს ე ქ ტ ი ც ი დ ე ბ ს.

4. ბ ი ო ლ ო გ ი უ რ ი მ ე თ ო დ ე ბ ი, ცხოველებს შორის ბევრია ისეთი სახეობა, რომელიც ანადგურებს მავნე მწერებს, ისინი წარმოადგენენ სასარგებლო ცხოველებს. ასეთ ცხოველებს ზოგჯერ ხელოვნურად ამრავლებენ და იყენებენ მავნე მწერების წინააღმდეგ.

მწერების ფლორაგენია. ცნობილია, რომ მწერები თავისი წარმოშობით ახლოს დგანან მრავალფეხიანებთან. ამას ადასტურებს მათი თავისა და პირის აპარატისა და კიდურების აგებულების მსგავსება. ღღერისათვის მიღებულია შეხე-

დღეობა, რომ მწერები და მრავალფეხიანები წარმოადგენენ ორ შტოს, რომლებიც საერთო წინაპრებისაგან წარმოიშვნენ.

ფეხსახსრიანების ფილოგენია. ფეხსახსრიანების წარმოშობასა და მასში შემავალი ჯგუფების ურთიერთ ფილოგენეზურ კავშირებზე ჯერჯერობით არ არსებობს ერთი გარკვეული შეხედულება. ადგილი აქვს აზრთა სხვადასხვაობას. ერთი კი უეჭველია, რომ ყველა ფეხსახსრიანი წარმოშობილია უძველესი პოლიმერულრგოლიანი ჰიებისაგან და ეს ევოლუცია წარიმართა ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად.

ტიპი XV. ხავსელეზი—BRYOZOA

ზოგადი დახასიათება

ხავსელეზი ძირითადად ზღვის ცხოველებია, ზოგი ფორმა კი მტკნარი წყლის ბინადარია. ისინი კოლონიალური ცხოველებია, მიმაგრებულ ცხოვრებას ეწევიან. ნაირგვარია კოლონიების ფორმა. კოლონია ჩვეულებრივად შეიცავს მრავალ ინდივიდს. ზოგ კოლონიაში ყველა ინდივიდი ერთნაირია, ასეთ კოლონიას მონორფული ეწოდება. ზოგში კი მკვეთრად გამოხატულია ინდივიდების პოლიმორფიზმი, მაშინ მას პოლიმორფულ კოლონიას ეძახიან.

ხავსელეზის სხეულში არჩევენ ორ ნაწილს: წინას, რომელსაც პოლიპიდი ეწოდება და უკანას — ცისტიდს, რომელშიც პოლიპიდი შეიწევა. პირი შემოსაზღვრულია საცეცების სარტყლით ანდა პირიდან გამოდის ორი ლაპოტი, რომლებიც ქმნიან ნალისებურ სამარჯვს, მას ლოფოფორი (სურ. 367, 2) ეწოდება. ლოფოფორზე მოთავსებულია საცეცები (სურ. 367, 1).

ხავსელეზი იკვებებიან წვრილი ნამცეცებითა და უმარტივესებით, რომლებიც მოხვდებიან პირსა და შემდეგ ნაწლავის ტრაქტში.

ხავსელეზს აქვთ ნამდვილი მეორეული ღრუ — ცელომი. მათი საქვლისმომწებელი სისტემა შედგება ხახის, შუანაწლავისა და უკანა ნაწლავისაგან (სურ. 367). შუა ნაწლავზე, მისი მოხრის ადგილზე, მიმაგრებულია ძლიერი კუნთები — რეტრაქტორები, რომელთა საშუალებით ნაწლავი და მასთან ერთად მთელი პოლიპიდი შეიწევა ცისტიდში (სურ. 367).

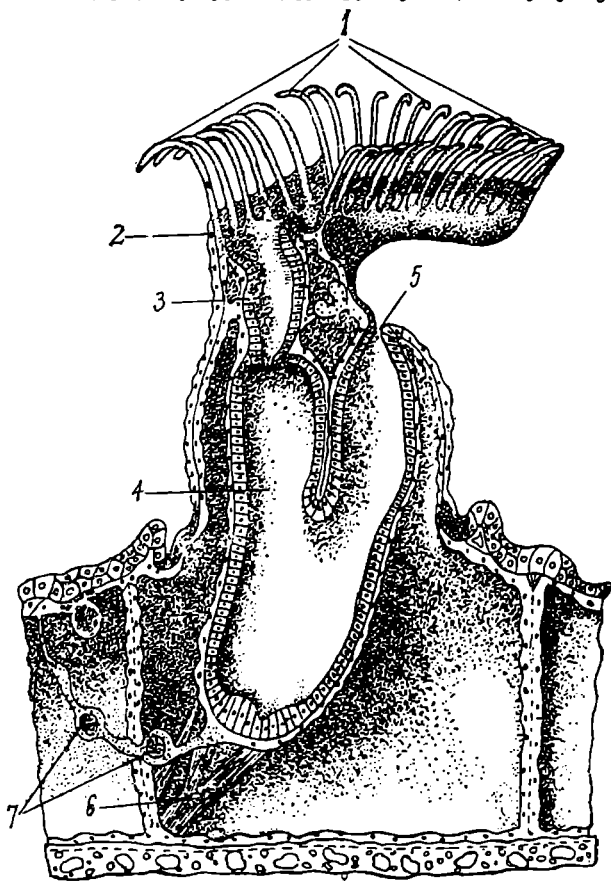
სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოები ხავსელეზს არა აქვთ. სუნთქვის ფუნქციას საცეცები ასრულებენ. გამომყოფი სისტემა არ არსებობს. ნერვული სისტემა მარტივი აგებულებისაა, რაც დაკავშირებულია ხავსელეზის მჭიდმარე ცხოვრების ნირთან და გრძობათა ორგანოების არარსებობასთან.

ხავსელეზი მრავლდებიან როგორც უსქესოდ, ისე სქესობრივად.

უსქესო გამრავლება მიმდინარეობს ორი გზით: 1) გარეგანი დაკვირტვით, კოლონიების წარმოქმნით და 2) შინაგანი დაკვირტვით, ანუ სტატობლასტების წარმოქმნით (სურ. 367), რაც დამახასიათებელია მტკნარი წყლის ხავსელეზისათვის.

სქესობრივი გამრავლება მიმდინარეობს განაყოფიერების გზით. ხავსელეზის უმრავლესობა ჰერმაფროდიტებია. განაყოფიერების შემდეგ

გითარღება ლარვა, რომელიც, მოხვდება რა წყალში, რამდენიმე ხნის შემდეგ მიემაგრება სუბსტრატს, გარდაქმნას განიცილის და წარმოიქმნება პირველადი ინდივიდი. ამ ინდივიდის გარეგანი დაკვირვების გზით წარმოიქმნება კოლონია.



სურ. 367. ხაესელების აგებულების სქემა:

- 1 — საცეცები; 2 — ლოფოფორი; 3 — ხახა; 4 — ნაწლავი; 5 — ანალური ხერტი; 6 — პოლიპიდის კუნთები — რეტრაქტორები; 7 — სტატობლასტები, რომლებიც წარმოიქმნებიან ბაიკრში.

ხაესელების ფილოგენია

ხაესელების მდგომარეობა ცხოველთა სამყაროს სისტემაში დიდხანს იყო გაურკვეველი. ზოგი მკვლევარი მათ აკუთვნებდა ნაწლავურუიანებს. მაგრამ ხაესელების დეტალურმა შესწავლამ მკვლევარები მიიყვანა დასკვნამდე, რომ ხაესელები უფრო მაღალორგანიზებული ცხოველებია, ვიდრე ნაწლავურუიანები.

დღეისათვის მკვლევართა უმრავლესობა ხაესელებს გამოყოფს როგორც და-

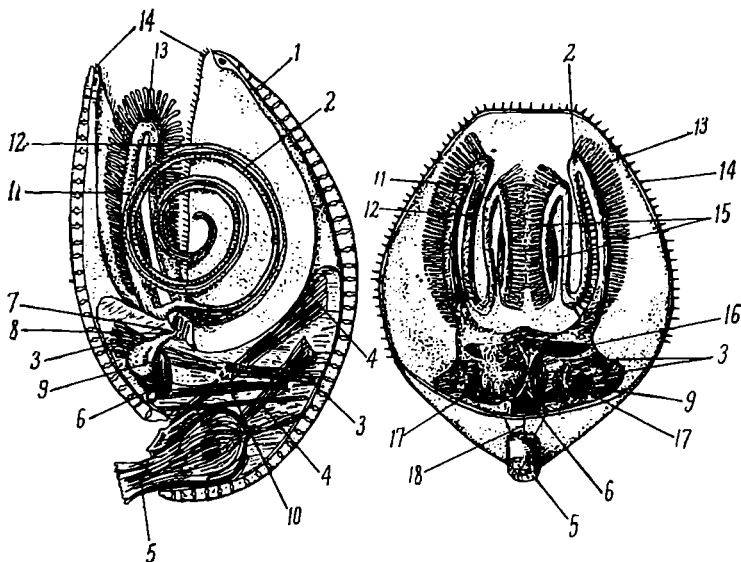
მოუცილებელ ტიპს — *Bryozoa*. ანუ *Polyzoa* და მხარფეხიანებთან ერთად, მათ თვის ცხოველთა სამყაროს უძველეს შტოდ, რომელთაც უკავიათ შუალედური ნდგომარეობა პირველადპირიანებსა და მეორეულპირიანებს შორის.

ტიპი XVI. მხარფეხიანები — BRACHIOPODA

ზოგადი დახასიათება

მხარფეხიანები მხოლოდ და მხოლოდ ზღვის ცხოველებია. ისინი ეწევიან მიმაგრებულ ცხოვრებას. მრავალფეხიანებს აქვთ ორსაგდულიანი ნიჟარა: მ უ ც ლ ის ა და ზ უ რ გ ის საგდულით.

მუცლის საგდულის უკანა ნაწილი დაგრძელებულია ნისკარტისმაგვარად და აქვს ხვრელი, რომლიდანაც გარეთ გამოდის ფეხი. ფეხის საშუალებით მხარფეხიანი



სურ. 368. მხარფეხიანის აგებულების სქემა.

1 — სიგრძივი ქრილი; 11 — ფორტალური ქრილი. 1 — მანტიის დერილეზი, შესულია ნიჟარის არხებში; 2 — ხელის სპირალურად დახვეული უბანი; 3 — ნიჟარის დამხურავი კუნთები; 4 — ნიჟარის გამხსნელი კუნთები; 5 — ღერო; 6 — გული; 7 — პირი; 8 — საცლაპივი მილი; 9 — კეუი; 10 — დახშული ნაწლავი; 11—12 — ხელების პირდაპირი უბანი; 13 — ხელების მსუსხავები; 14 — ჩაჯარები მანტიის ნაპირებზე; 15 — ხელების შემაერთებელი აპკი; 16 — ლეიქლი; 17 — გამოყოფის ორგანოები (ცელოზოდუქტები); 18 — დელტიდალური ფირფიტები.

სუბსტრატს ემაგრება. ზოგ ფორმაში ფეხი ძლიერ წაგრძელებულია ხორთუმისმაგვარად, რომლის საშუალებითაც ცხოველი გრუნტში სოროს აკეთებს. ორივე საგდული ამოფენილია მანტიით და ერთმანეთთან შეერთებულია შემრთველი კუნთებით, ისევე, როგორც ორსაგდულიან მოლუსკებთან.

მხარფეხიანებისათვის დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს ე. წ.

„ხელები“ (სურ. 368), რომლებზეც განლაგებულია ძლიერ წვრილი საცეცები. ხელები ასრულებენ ორგვარ ფუნქციას: ერთი მხრივ, მრავალრიცხოვანი საცეცების მოძრაობით საკვები მიედინება პირისაკენ, მეორე მხრივ, ხელები ასრულებენ სუნთქვის ფუნქციას.

მხარფეხიანებს აქვთ მეორეული ღრუ, ანუ ცელომი, რომელიც გრძელდება ხელებშიც.

მხარფეხიანების ნერვული სისტემა წარმოდგენილია ხახისზედა და ხახისქვედა ნერვული განგლიონებით, რომლებიც შეერთებულია ხახისირგვლივი კონექტივებით. გრძნობათა ორგანოები არა აქვთ.

საჭმლის მომნელებელი სისტემა შედგება პირის, საყლაპავი მილის, კუჭისა და უკანა ნაწლავისაგან (სურ. 369). ანაღური ზვრელი ყველა ფორმას არა აქვს.

მხარფეხიანების სისხლის მიმოქცევის სისტემა შედგება გულისა და სისხლძარღვებისაგან, რომლებიც იხსნებიან სხეულის ღრუში. სუნთქვის ფუნქციას კი, როგორც ეს ზემოთ იყო აღნიშნული, ასრულებენ ხელები.

გამოყოფილი სისტემა წარმოდგენილია კენტიან წყვილი ცელომოდუქტით.

მხარფეხიანები გაყოფილქეისიანებია. სასქესო პროდუქტები ვითარდებიან ცელოთელში და წარმოქმნიან გონადებს, რომლებიც იმყოფებიან სხეულის ღრუში. განაყოფიერება შინაგანია. ჩანასახი მოხვედბა წყალში, ფსკერზე მიემაგრება სუბსტრატს, განიცდის გარდაქმნას და გადაიქცევა ახალგაზრდა მხარფეხიანად.

მხარფეხიანები ჩრდილოეთის ზღვების ბინადარნი არიან. ისინი ფილტრატორებს წარმოადგენენ. იკვებებიან ლეტრიტის ნაწილაკებითა და მიკროორგანიზმებით.

მხარფეხიანების ფილოგენია

მხარფეხიანების მდგომარეობა ცხოველთა სამყაროს სისტემაში დღემდე გამოურკვეველი იყო. დღეისათვის კი მათ გამოყოფენ დამოუკიდებელ ტიპად. მათ ბევრი რამ საერთო აქვთ ხავსელებთან, მაგრამ თავისებურბაც ახასიათებთ, რაზედაც უსათუოდ ვავლენა იქონია მიმაგრებულმა ცხოვრებამ.

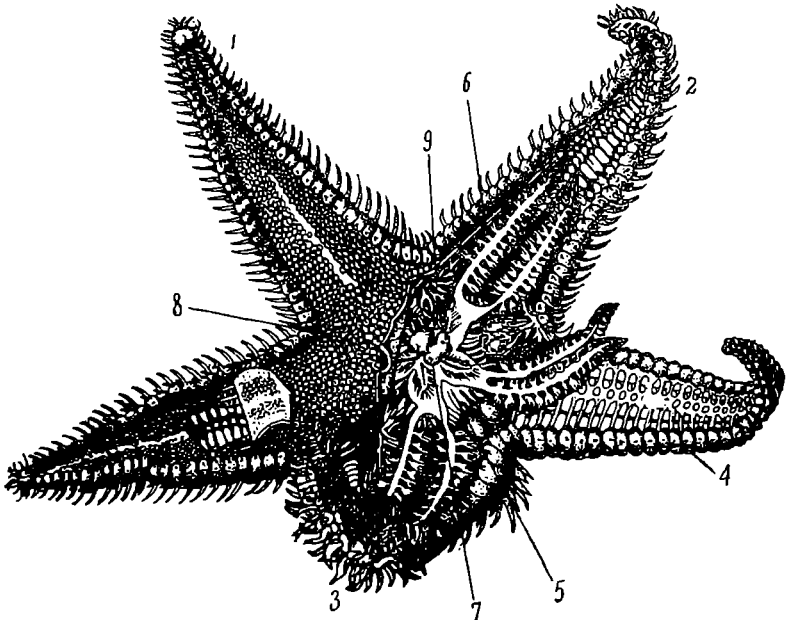
მეტად საინტერესო მასალას იძლევა მხარფეხიანთა განვითარება. ამით ისინი უახლოვდებიან მეორეულპირიანებს (კანეკლიანებს და ქორღიანებს). როგორც ხავსელების, ისე მხარფეხიანების წარმოშობა კი დღემდე უცნობია.

მეორეულირიანიები—DEUTEROSTOMIA

ტიპი XVII. კანეკლიანები—ECHINODERMATA

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

კანეკლიანები ზღვის ბინადარ ცხოველთა უძველესი ჯგუფია. ისინი ეკუთვნიან მაღალორგანიზებულ ცხოველებს — მეორეულირიანებს, მაგრამ ამა-



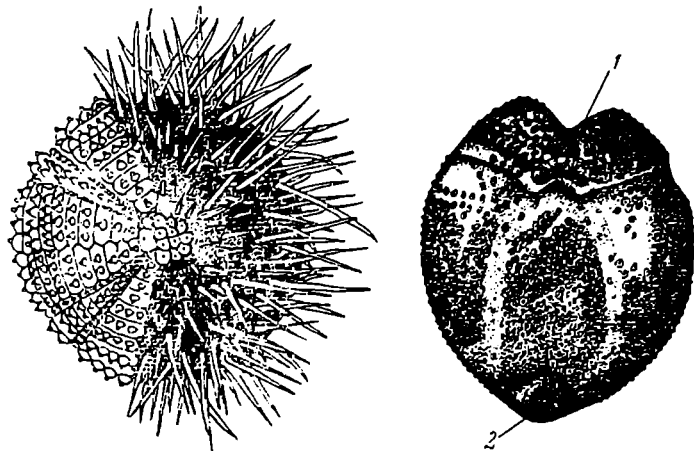
სურ. 369. ზღვის ვარსკვლავის (*Asterias rubens*) კრილი ზურგის მხრიდან.

1 — სხივი; 2 — გახსნილი სხივი (ჩანს ამბულაკრული ამბულეების ოთხი რიგი); 3 — ამბულაკრული ფეხები; 4 — სხივი (ამბულეები მოცილებულია, ჩანს სხივის ჩონჩხი); 5 — კევი; 6 — ლეიძლის წყვილი დანამატი; 7 — რეპტალური დანამატები; 8 — მადრეპორიტი; 9 — გონადა.

ვე დროს კანეკლიანებს ახასიათებთ სხივეური და მასთანავე ხუთსხივეური სიმეტრია (სურ. 369).

ცნობილია, რომ სხივური სიმეტრია დამახასიათებელია ღრუბელებისა და ნაწლავღრუიანებისათვის, ე. ი. უფრო დაბალორგანიზებული ცხოველებისათვის, მაგრამ მათი სხივური სიმეტრია პირველადი წარმოშობისა, კანეკლიანების სხივური სიმეტრია კი — მეორადი წარმოშობისა, ვინაიდან მათ ლარვებს ახასიათებთ ბილატერალური სიმეტრია, ე. ი. კანეკლიანები წარმოშობით ბილატერული ცხოველებია. სხივური სიმეტრია კი მათ განუვითარდათ მიმაგრებულ ცხოველებზე გადასვლასთან დაკავშირებით.

კანეკლიანის სხეულზე არჩევენ ორალურ პოლუსს, რომელზედაც პირია მოთავსებული. მოპირდაპირე აბორალურ პოლუსზე კი მდებარეობს ანალური ხვრელი (სურ. 370).



სურ. 370. სწორი ზღვის ზღარბი აბორალური პოლუსიდან.

ბ — არასწორი ზღვის ზღარბი ორალური პოლუსიდან;
1 — პირი; 2 — ანალური ხვრელი.

კანეკლიანების მორფოლოგიურ-ფიზიოლოგიური დახასიათებისათვის იყენებენ ზღვის ვარსკვლავების დახასიათებას, ვინაიდან მათი ზოგადი თავისებურება საერთოა ყველა კანეკლიანისათვის.

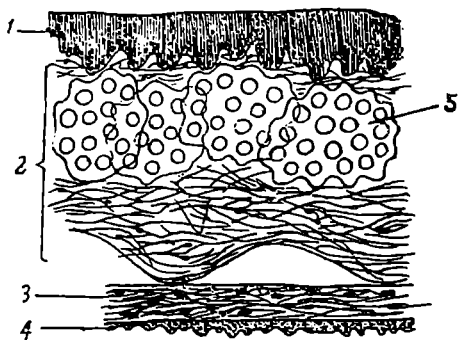
ზღვის ვარსკვლავას — *Asterias rubens* (სურ. 369) სხეულს ხუთი სხივის ფორმა აქვს, მასში არჩევენ დისკოს და 5 სხივს. სხეულში არჩევენ რადიალურ მიმართულებებს. ცენტრიდან სხივების ბოლოებში მიმავალ ხაზებს რადიუსები, ანუ რადიალური ხაზები ეწოდება, დისკოს ნაპირზე ორ მეზობელ სხივს შორის ხაზებს კი — ინტერრადიუსები, ანუ ინტერრადიალური ხაზები.

პირველადპირიანებისაგან განსხვავებით, რომელთა კანი შედგება ექტოდერმული ერთშრიანი ეპითელიუმისა და მის მიერ წარმოქმნილი კუტიკულისაგან, კანეკლიანების კანი ორი შრისაგან შედგება — ექტოდერმული ერთშრიანი ეპიდერმისისა და მის ქვეშ მდებარე მეზოდერმული შემაერთებელქსოვილოვანი შრისაგან (სურ. 371). ამ მხრივ კანეკლიანები ქორდიანი ცხოველების მსგავსია.

კანეკლიანებს აქვთ კანის მეზოდერმულ შრეში კიროვანი ჩონჩხი, ამით

ისინი უახლოვდებიან ქორდიანებს. კარიანი ფირფიტებისაგან შემდგარი ჩონჩხის ზედაპირი დაფარულია კიოიანი ეკლებით. ამის გამო მათ უწოდებენ „კ ა ნ ე კ. ლ ი ა ნ ე ბ ს“.

ზღვის ვარსკვლავებში ჩონჩხი უფრო განვითარებულია ორალურ მხარეზე. თითოეულ სხივში მოიპოვება 2 ოიგი ამბულაკრული ფირფიტებისა, რომლებიც ერთმანეთთანაა შეერთებული. ამბულაკრული ფირფიტების გარეთ სხივის ორივე მხარეზე ადამბულაკრული ფირფიტებია. მათ ქვეშ კი — განაპირა ფირფიტები (სურ. 372).



სურ. 371. პოლითურიის სხეულის კელისის კრილი:

- 1 — ეპიდერმისი; 2 — კანის შემაერთებელქსოვილოვანი
3 — მე-კულატერა; 4 — ცელომური ეპითელი; 5 — ჩონჩხის ფირფიტები.

როგან ნემსებს შეუძლიათ შეურთდნენ ერთმანეთს მაკრატილის ორი ნახევრის მსგავსად და წარმოქმნან ე. წ. პედიცელარიები (სურ. 373).

ამ ეკლებსა და ნემსებს აქვთ დაცივითი ფუნქცია, ისინი ზოგჯერ აღჭურვილი არიან შხამიანი ჯირკვლებით. პედიცელარიები იშლებიან და იხურებიან განსაკუთრებული კუნთების სისტემის დახმარებით. კანეკლიანების ყველა კუნთი გლუვია.

ამბულაკრული, ანუ წყალგამტარი სისტემა (სურ. 374) დამახასიათებელია მხოლოდ კანეკლიანებისათვის. იგი შედგება პირისირგული რგოლური და 5 რადიალური არხისაგან. ეს უკანასკნელი გვერდებზე იძლევა წყვილად განშტოებებს, რომლებიც უერთდებიან ამბულაკრულ ფეხებს.

გარეთ გამოყოფილი ამბულაკრული ფეხები წვრილმილაკოვანი ფორმისაა და მისაწოვრებით ბოლოვდება. კანეკლიანები მოძრაობენ ამ ფეხების საშუალებით.

რგოლური არხიდან დასაწყისის იღებს 5 რადიალური ამბულაკრული არხი, რომლებიც მარჯვნივ და მარცხნივ იძლევიან დამატებით პატარა ტოტებს. თითოეული ტოტი თავის მხრივ იძლევა მომცრო ღრუ ამოზნექილობას, ე. წ. ამბულას (სურ. 374 7), რომელიც სხივის ცელომში შედის. გარდა ამისა, თითოეული ტოტი ორალურ მხარეს გზავნის წვრილ არხს — ფეხის არხს, რომელიც ხვრეტს ამბულაკრულ ფირფიტას, გადის ერა ფეხში და ყრულ ბოლოვდება. ამბულაკრული ფეხები კი წარმოადგენენ ღრუ, კიბად, კუნთოვან მორჩებს.

ამორალურ მხარეზე წარმოქმნილია ჩონჩხის ბაღე, რომელიც მრავალრიცხოვანი ვიწრო ფირფიტებისაგან შედგება. აღსანიშნავია ინტერრადიალურად მდებარე ერთი მსხვილი ფირფიტა, ე. წ. მადრეპორის ფირფიტა (სურ. 374). ფირფიტების ზედაპირზე ამოდის ეკლები, მომცრო კიროვანი ნემსები. ზოგიერთ კანეკლიანში მოკლე მოხრილ კი-

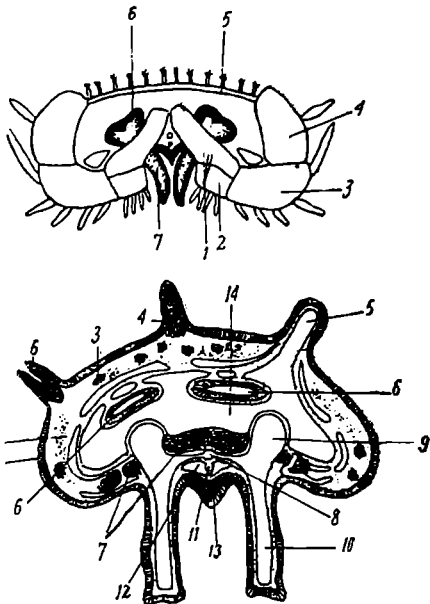
კანეკლიანის მოძრაობა სორციელებით შემდეგნაირად: ამბულატორი სისტემის სითხე იდევნება მოძრაობის მიმართულებით განწყობილი სხივის რადიალურ არხში, არხიდან სითხე შეისი ფეხების არხებში, რომლებიც ამის გამო გრძელდებიან და მეტად იჭიმებიან მოძრაობის მიმართულებით. გაქიმული ფეხები თავიანთი მისაწოვრებით

გეკრიან სუბსტრატს. შემდეგ ფეხთა მუსკულატურა იკუმშება. რის გამოც სითხე ფეხებიდან გაიდევნება შესაბამ აბჟულეზში, თვით ფეხები კი ძლიერ მოკლდებიან, ამის შედეგად ცხოველი წინ წაიწევს. შემდეგ ფეხები მოიხსნებიან სუბსტრატისაგან, ამჟულეზს მოჭერით მათში ხელახლა შედის სითხე, ისინი იჭიმებიან მოძრაობის მხარეზე, ხელახლა ეწეებიან ფსკერს და ა. შ. მადრეპორის ფირფიტა არეგულირებს წყლის ღინებას.

ამრიგად, ამბულატორი სისტემა კანეკლიანების მოძრაობის მათი გადაადგილებს ძირითად ორგანოს წარმოადგენს. მაგრამ ეს სისტემა კანეკლიანების სუნთქვაშიც ასრულებს გარკვეულ როლს. ასეთებს წარმოადგენენ ზღვის შროშნები და გველკლანი, ანუ ოფიურები, რომელთაც სუნთქვის სპეციალური ორგანოები არა აქვთ.

ზღვის ვარსკვლავებსა და ზღვის ზღარბებს აქვთ სუნთქვის სპეციალური ორგანოები — „კ ა ნ ი ს ლ ა ყ უ ჩ ი ბ ი“ (სურ. 372 ბ 5).

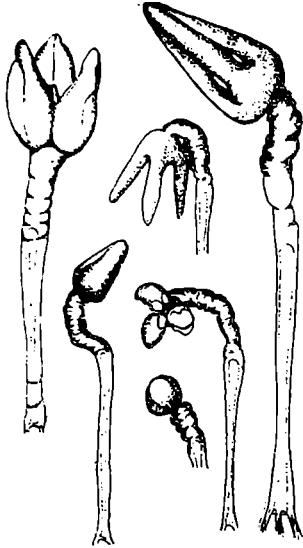
კანის ლაყუჩები სხეულის მოკლე თხელკედლიანი ამობურცულობანია, რომლებშიც ცელომი გრძელდება. ზღვის წყალში გახსნილი ენაგბადი ლაყუჩების კედლებიდან შეაღწევს ცელომურ სითხეში. ეს უკანასკნელი უფერული და გამჭვირვალეა და შეიცავს მრავალ ამებიოლურ უჯრედს. ცელომური სითხე კანეკლიანებში სისხლის მივალეობას ასრულებს და ფუნქციურად მწერების ჰემოლიმფის ანალოგიურია



სურ. 372. ზღვის ვარსკვლავის ჩონჩხი და სხივის შინაგანი აგებულება

- ა — სხივის ჩონჩხი განივ კრილში: 1 — ამბულატორი ფირფიტები; 2 — ამბულატორი ფორუტები; 3 — ქვედა კლითი ჩონჩხის ფორფიტები; 4 — ზედა კლითი ჩონჩხის ფორფიტები; 5 — სხივის ზურგისებრი კედელი; 6 — ამბულეტი; 7 — ამბულატორი ყუბები. ბ — სხივის განივი კრილი: 1 — ექტოდერმა; 2 — ეპიდერმისი; 3 და 4 — ჩონჩხის წარმონაქმნები; 5 — კანის ლაყუჩი; 6 — ნაწლავის დიდი კედელი ამონაქმნები; 7 — ჩონჩხის ფორფიტები; 8 — ამბულატორი სისტემის რადიალური არხი; 9 — ამბულეტი; 10 — ამბულატორი ფეხები; 11 — რადიალური სისხლძარღვი; 12 — ფსევდოპედალური სისტემის სინუსები; 13 — რადიალური ნეკი; 14 — ცელომი.

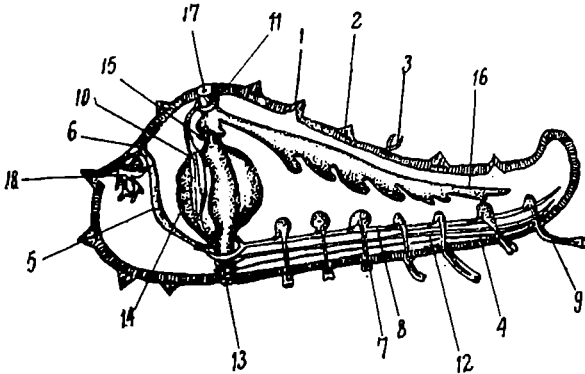
საერთო ცელომიდან ცალკეედება უბანი, რომლის გაგრძელება გადის ხე-
ლებში, ეს არის ე. წ. არბთა ფ ს ე ვ დ ო ჰ ე მ ა ლ უ რ ი ს ი ს ტ ე მ ა (სურ.
375). ის წარმოშობს პირისირგვლივ ფსევდოჰემალურ რგოლს, აბორალურ რგოლს



და 5 რადიალურ არხს. ფსევდოჰემალურ-
რი სისტემა იმავე სითხეს შეიცავს, რო-
გორსაც ცელომი. ფსევდოჰემალურ რგო-
ლებსა და არხებში ჩაწოლილი ძვიდის
შიგნით მოთავსებულია სისხლის მიმოქ-
ცევის შესაბამის რგოლები და არხები. პი-
რისირგვლივი და აბორალური რგოლები
დაკავშირებული არიან ე. წ. ღერძუ-
ლი ო რ გ ა ნ ო თ ი (სურ. 375 6, 7,
სურ. 376 12).

ღერძული ორგანო და ტიღემანის
ჯირკვლები წარმოშობენ ამებოციტებს და

სურ. 373. ზღვის ზღარბის (*Strongylocentrotus droebachiensis*) სხვადასხვა პედიცელარები.



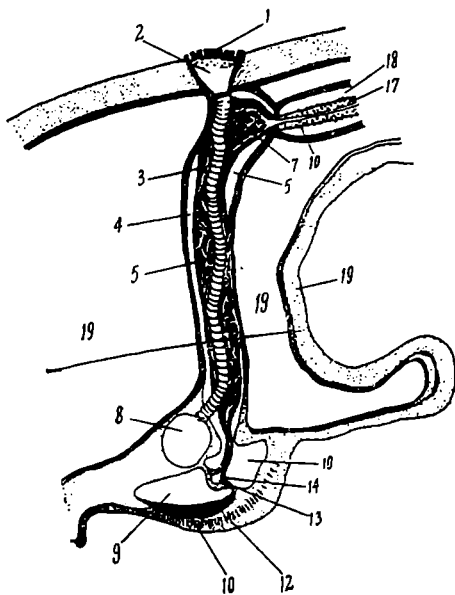
სურ. 374. ზღვის ვარსკვლავის აგებულების სქემა:

- 1 — კანის ლაყუჩი; 2 — ჩონჩხური წარმონაქმნები კანში; 3 — პედიცელარები; 4 — ნერვული სისტემის რადიალური ღერო; 5 — ქვოვანი არხი; 6 — მადრეპორის ფირფიტა; 7 — ამპულა; 8 — რადიალური ამბულაკრული არხი; 9 — ამბულაკრული ფეხი; 10 — ღერძული ორგანო; 11 — აბორალური რგოლური სისხლძარღვი; 12 — რადიალური სისხლძარღვი; 13 — პირი; 14 — კუჭი; 15 — რადიალური საკმლის მომწელებელი დანამატების განშტოების ადგილი; 16 — ერთ-ერთი საკმლის მომწელებელი დანამატი; 17 — ანალური ხვრელი; 18 — გონადა.

აგრეთვე გამოყოფაში ასრულებენ გარკვეულ როლს. ღერძული კომპლექსი სხეულის ორალური მხრიდან ინტერადიალურად მიდის ორალური მხრისაკენ და შედგება ლერძული ორგანოს, ფსევდოქემალური სინუსებისა და ქვოვანი არხისაგან (სურ. 375 3, 4, 5).

ზღვის ვარსკვლავის საკმლის მომწელებელი სისტემა შედგება პირის, მოკლე საყლაპავი მილისა და ტომრისებური კუჭისაგან (სურ. 369 5). კუჭი გადადის მოკლე უკანა ნაწლავში, რომელიც ანალური ხერხელით გარეთ იხსნება.

კანეკლიანები მტაცებლებია, იკვებებიან მოლუსკებით, კიბოსნაირებითა და სხვადასხვა უხერხემლო ცხოველებით. მათი ნერვული სისტემა შედ-



სურ. 375. ზღვის ვარსკვლავის ღერძული კომპლექსი (სქემატურად).

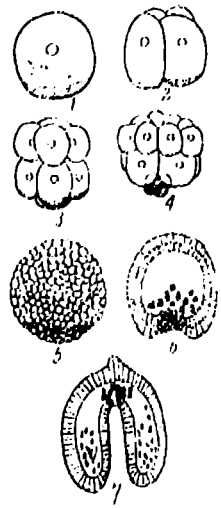
- 1 — მარეპორის ფირფიტა; 2 — აბულა; 3 — ქვოვანი არხი; 4 — მარცხენა ღერძული სინუსი; 5 — მარჯვენა ღერძული სინუსი; 6 — ღერძული ორგანოს ორალური განყოფილება; 7 — ღერძული ორგანოს აბორალური განყოფილება; 8 — რგოლური ამბულაკრული მილი; 9 — გარეგანი ფსევდოქემალური რგოლი; 10 — შინაგანი ფსევდოქემალური რგოლი; 11 — ჰიპონევრალური ნერვული სისტემა; 12 — ექტონევრალური ნერვული სისტემა; 13 — რგოლური ორალური სისხლძარღვი; 14 — სუბტა; 15 — კუჭის კედელი; 16 — აბორალური სისხლძარღვი; 17 — სასქესო სტოლონი; 18 — სასქესო სინუსი; 19 — ცელომი.

გება: 1. ექტონევრალური სისტემისაგან (სურ. 375 12), რომელიც შეიცავს ნერვულ რგოლს და მისგან გამომდინარე 5 რადიალურ ნერვულ ღეროს და 2. ჰიპონევრალური სისტემისაგან (სურ.

კანეკლიანების ტიპში დღეისათვის ვარაუდობენ 5.000 სახეობამდე. ისინი ზღვებისა და ოკეანეების ბინადარი ცხოველებია. საბჭოთა კავშირში მოიპოვებიან ბარენცისა და შორეული აღმოსავლეთის ზღვებში. შავ ზღვაში კანეკლიანები ცოტაა, ღარიბი, აგრეთვე ბალტიის ზღვა, კასპიის ზღვაში კი სრულყოფილი არ მოიპოვებიან.

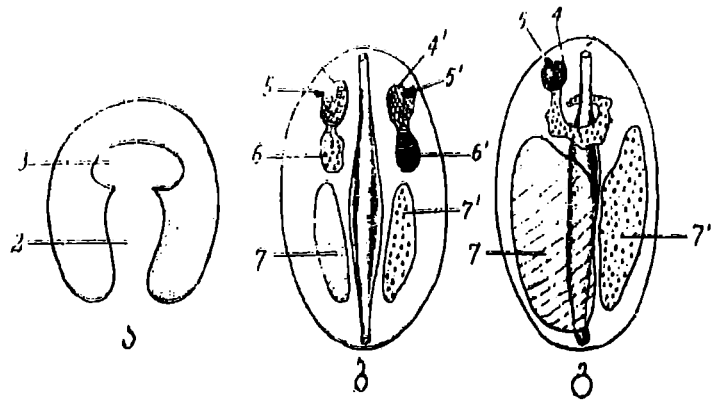
კანეკლიანების ტიპში გუერთიანებულა 5 კლასი:

1. ზღვის ვარსკვლავები *Astroidea*;
2. გველკუდანი, ანუ ოფიურები --- *Ophiuroidea*;
3. ზღვის ზღარბები *Echinoidea*;
4. ქალღაფრიები, ანუ ზღვის კიტრები *Holothuroidea*;
5. ზღვის შრატუნები *Cruzoidea*.



სურ. 377. ზღვის ზღარბის კერძის განვითარება:

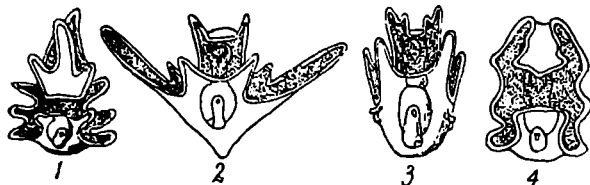
4 — დაბნელება; 5 — კერძის დასრულება; 6 — კერძის დასრულება; 7 — კერძის დასრულება.



სურ. 378. ცელომის განვითარება კანეკლიანებში:

ა — პირველადი ცელომური პარკის წარმოქმნა; ბ — სამი წყვილი ცელომის დიფერენცირება; გ — ცელომის ცელოლება კანეკლიანების შემდგომ განვითარებაში 1 — ბლასტოპორი; 2 — გასტრალური ღრუ; 3 — პირველადი ცელომური პარკი; 4 და 4' — მარცხენა და მარჯვენა წინა ცელომები მათი პლარპორებით (3 და 3'); 5 და 5' — მარცხენა და მარჯვენა შუა ცელომები; 6 და 6' — მარცხენა და მარჯვენა უკანა ცელომები; 7 — 7' — მარცხენა და მარჯვენა უკანა ცელომები.

კანეკლიანების ზოგადი დახასიათება განხილული იყო ზღვის ვარსკვლავების მაგალითზე და ამიტომ აქ არ გავიმეორებთ. მხოლოდ აღვნიშნავთ, რომ ზღვის ვარსკვლავებში ძლიერ განვითარებულია რეგენერაციის უნარი, ერთი მოწყვეტილი სხივიდან შეიძლება აღდგეს მთლიანი ზღვის ვარსკვლავი. ისინი მტაცებ-



სურ. 379. სხვადასხვა კანეკლიანების ლარვები.

1 — ბიჰინარია (ზღვის ვარსკვლავის ლარვა); 2 — ოფიოპლუტეუსი (ოფიურების ლარვა); 3 — ექინოპლუტეუსი (ზღვის ზღარბის ლარვა); 4 — აურიკულარია (პოლოთურის ლარვა).

ლები არიან, იკვებებიან წვრილი მოლუსკებით და ამის გამო შეიძლება ზიანის მომტან ცხოველებად ჩაითვალოს. მურმანსკის სანაპიროებთან მოიპოვება ჩვეულებრივი ზღვის ვარსკვლავი *Asterias rubens* (სურ. 369).

ზღვის ვარსკვლავები მომწიფებულ კვერცხებს წყალში დებენ და იქვე ხდება განაყოფიერება მამრი ზღვის ვარსკვლავის მიერ გამონთხეული სპერმატოზოიდებით. განაყოფიერებული კვერცხიდან გამოდის ლარვა — ბიჰინარია, მას აქვს ორმხრივი სიმეტრია, ცხოვრობს პლანქტონში. ამის შემდეგ იგი ეშვება ზღვის ფსკერზე, განიცდის მეტამორფოზს და ვითარდება ზრდასრულ ფორმად.

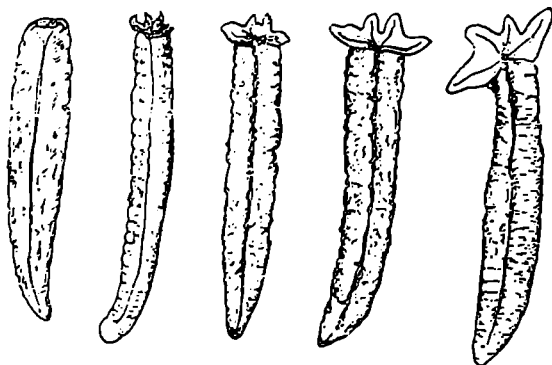
მე-2 კლასი. გველკუღანი, ანუ ოფიურები—OPHIUROIDEA

ოფიურები როგორც გარეგნობით, ისე ცხოვრების ნირით ჰგვანან ზღვის ვარსკვლავებს, მაგრამ ამავე დროს რიგი ნიშნებით განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ოფიურების სხეულიც შედგება ცენტრალური დისკოსა და 5 „ხელის“, ანუ სხივისაგან. ოფიურების სხივები მკვეთრადაა განცალკევებული დისკოსაგან, რაც არ ახასიათებთ ზღვის ვარსკვლავებს. ოფიურების „ხელები“ ძლიერ მოძრავია, მათ ახასიათებთ გველისებური მოძრაობა, რის გამოც მათ უწოდებენ „გველკუღებს“.

ოფიურების „ხელები“ არა მარტო მოძრაობას ემსახურებიან, არამედ მსხვერპლის დასაჭერადაცაა გამოყენებული. ზოგიერთ ოფიურს ახასიათებს „ხელების“ ხისმაკვარი დატოტიანება, ასეთია, მაგალითად, ბარენცის ზღვაში მცხოვრები მსხვილი ოფიური „მედუზის თავი“ (*Gorgonocephalus*), რომელიც დიამეტრში აღწევს ერთ მეტრამდე „ხელების“ ჩათვლით.

ოფიურების ჩონჩხი განსაკუთრებულად სხივებშია განვითარებული, სხეულად დაფარულია ჩონჩხის ფირფიტებით (სურ. 381). იმის გამო, რომ სხივები ლოკომოტორულ ფუნქციას ასრულებენ, ოფიურების [ამბულაკრული ფეხები მისაწორებს არ შეიცავენ და შეხებისა და, განსაკუთრებით, სუნთქვის ორგანოებს წარწინადადგენენ.

ოფიურების საკმლის მომწიფებელი სისტემა უკანა ნაწლავსა და ანალურ ხვრელს არ შეიცავს. ისინი, ისე როგორც ზღვის ვარსკვლავები, მტაცებლებია, იკვებებიან მოლუსკებით, წვრილი კიბოსნაირებით და სხვ.



სურ. 380. ზღვის ვარსკვლავის რეგენერაცია ერთი მოწყვეტილი სხივიდან.

ოფიურები უმთავრესად ცალსქეცია ნებიანია, არიან ჰერმადროდიტებიც. მათი ლარვა — ოფიოპლუტეუსი — ჰგავს ზღვის ზღარბის ლარვას — ექინოპლუტეუსს, რაც უთითებს ამ ორი კლასის წარმომადგენელთა ფილოგენეზურ სიახლოვეზე.

ოფიურები გავრცელებულია საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთისა და შორეული აღმოსავლეთის ზღვებში. სამი წვრილი სახეობა ბინადრობს შავ ზღვაში.

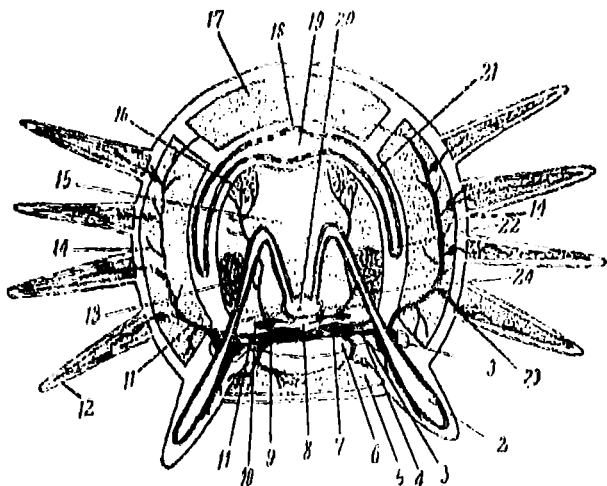
მე-3 კლასი. ზღვის ზღარბები—ECHINOIDEA

ზღვის ზღარბები უმთავრესად ბურთისებური ცხოველებია და გარედან დაფარულია მაგარი კიროვანი ეკლებით. მათ სხეული გაბრტყელებულია ზურგ-მუცლის მიმართულებით. ერთ პოლუსზე პირია მოთავსებული, მეორეზე — ანალური ხვრელი.

ეს კლასი იყოფა ორ ქვეკლასად: 1. სწორი ზღვის ზღარბები — *Regularia* (სურ. 370 ა), რომელთაც ახასიათებს კარგად გამოხატული რადიალური სიმეტრია. პირი მოთავსებულია ორალური პოლუსის ცენტრში. ანალური ხვრელი კი — აბორალურ პოლუსზე. სხეული სწორი ბურთისებური ფორმისაა და 2. არასწორი ზღვის ზღარბები — *Irregularia* (სურ. 370 ბ), რომელთაც აქვთ კვერცხისებური ფორმა. პირის ხვრელი გვერდზეა გადაწეული და არ იკავებს ცენტრალურ ადგილს ორალურ პოლუსზე. ანალური ხვრელიც გადაწეულია აბორალური პოლუსის ცენტრიდან, რის გამოც ცხოველი დებულობს ცოტად თუ ბევრად ბილატერალურ აგებულებას.

ზღვის ზღარბების ჩონჩხი თავისებურადაა აგებული. მათ აქვთ მთლიანი კირიანი ჩაფხანი (სურ. 382). იგი შედგება მერიდიანულად განწყობილი 20 ფირფიტისაგან და 10 დაწყვილებულ რიგს ქმნის. 5 წყვილი რიგის ფირფიტებს ხვრელი აქვს, ამ ხვრელიდან გამოიყოფა ამბულაკრული ფეხები. ეს რიგები იწოდებიან ა მ-

ბუღალაქრულ, ანუ რადიალურ რიგებად. მათ შორის მოთავსებულია 5 წყვილ რიგად ფირფიტები, რომელთაც ხერხები არა აქვთ. ისინი იწოდებიან ინტერამბუღალაქრულ, ანუ ინტერადიალურ რიგებად (სურ. 382).



სურ. 381. თეიფრების სხივის განვი ქრთილი (სქემატურად):

1 და 2 — მბუღალაქრული სხეულები; 3 და 6 — ხერხების რიგები; 4, 7, 7¹, 7² და 14 — სხივის სხეულები; 5 — ჩონჩხის მუცლოვანი ნაწილი; 8 — ღვიძლი; 9 — სხეულები; 10 — თეიფრების სხეულები; 11 — ჩონჩხის სხეულები; 12 — ჩონჩხის სხეულები; 13 და 16 — ხერხების რიგები; 14 — ჩონჩხის სხეულები; 15 — სხეულები; 17 — და 21 — ცილი-ლინგუალური ღარები; 19 — ჩონჩხის ზურგის მხარის თეიფრები; 20 — რადიალური მბუღალაქრული არხი; 22 — მბუღალაქრული არხი სივრცით.

პირადული პარლუსის ცენტრს იკავებს პერიპროქტი, ანუ ანალურ-ხერხელის ირგვლივი არე, პერიპროქტის ირგვლივ, ინტერამბუღალაქრულად, მოთავსებულია გენიტალური, ანუ სანქცისო ფირფიტა, რომელსაც აქვს სასქესო ხერხელი (სურ. 382 ბ), აქვეა თეიფრის ფირფიტები, რომლებიც შეიცავენ თეიფრის ფორებს.

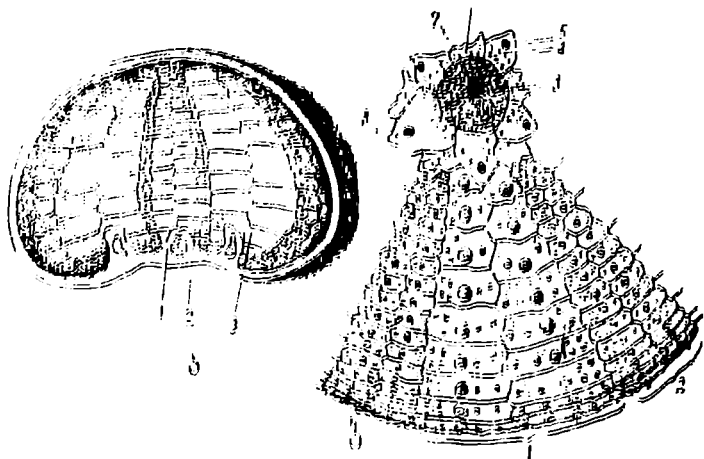
ჩონჩხი ღრვ მონაწილეობას ღებულობს განსაკუთრებული მრეკავი აბრასტრის სარისტრატეის ფირფიტის (სურ. 383) წარმოქმნაში, ამ აბრასტრის მეშვეობით ზღვის ზღარბი ფხეკს მცენარეს და აქუცმაცებს საყვებს.

პირი შეიარაღებულია ბასრი და ძლიერი კბილებით, არისტოტელეს ფირფიტის მოძრავად შევრთვული ქვედა ინტერამბუღალაქრული ფირფიტების განსაკუთრებულ რეკლესებურ მორჩებთან, ყურებთან (სურ. 382 ა).

ზღვის ზღარბებში სუნთქვის ფუნქციას კანის ლაყუჩები ასრულებენ, გარდა კანის ლაყუჩებისა, სუნთქვაში მონაწილეობას ღებულობენ მბუღალაქრული სისხტებისა და სარისტრის.

სიხონი წყაროა შიდა, რომელიც ირრე თაყისი ბოლოთი ნაწლავს ეკავება, სიხონში გვიღლის საქმელთან ერთად ნაყლაქული წყალი.

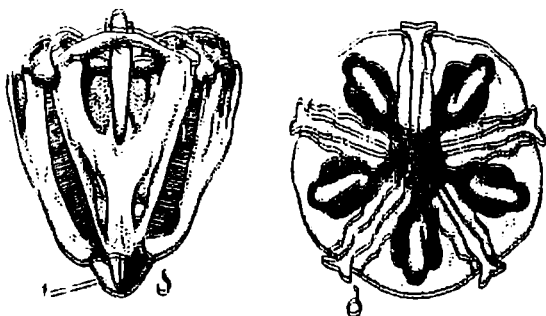
ზღვის ზღარბების სისხლის მიმოქცევის სისტემა შედგება რადიალური (სურ. 376 10) და ნაწლავის სისხლძარღვებისაგან (სურ. 376 5).



ს. ზღვის ზღარბის (*Hydrobia ulvae*) ანემის ანემისა.

აბ

აბ — ანემისა
 ბ — ანემისა
 გ — ანემისა
 დ — ანემისა
 ე — ანემისა
 ვ — ანემისა
 ზ — ანემისა
 თ — ანემისა
 ი — ანემისა
 კ — ანემისა



სურ. 376. ზღვის ზღარბის ანემისა. ა — ანემისა, ბ — ანემისა.

ნეკროლი სისხლქვიშა შედგება პირისიკვლივი ნეკროლი სისხლქვიშისაგან გამომავალი ნეკროლი სისხლქვიშისაგან (სურ. 376 8). ზღვის ზღარბების სისხლქვიშის სისტემა ნაწლავისაგან კვანძისა-

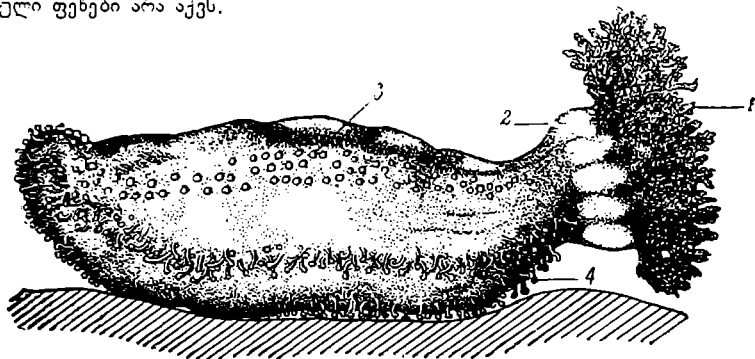
დან გამოდის ლარვა — ექინოელუტეუსი. რომელიც მეტამორფოზის შემდეგ ზრდასრულ ფორმად ვითარდება.

სწორი ზღვის ზღარბებიდან ცნობილია სტრონგილოცენტრეტუსი — *Strongylocentrotus droebachinensis* (სურ. 382), რომელიც სსრკ ჩრდილოეთის ზღვეებში ბინადრობს. ხმელთაშუა ზღვაში ბინადრობს ექინუსი — *Echinus esculentus*. მას იყენებენ საკვებად. შავ ზღვაში კი ზღვის ზღარბები არ ბინადრობენ.

მე-4 კლასი. ჰოლოთურიები, ანუ ზღვის კიტრები—HOLOTHURIOIDEA

ჰოლოთურიებს, ანუ ზღვის კიტრებს აქვთ ორალურ-აბორალური მიმართულებით წაგრძელებული სხეული (სურ. 384) და ფორმით კიტრს ჰგვანან. პირი გარშემორტყმულია საცეცების გვირგვინით (სურ. 384₁), პირისირგვლივი საცეცების რაოდენობა 10-ია, იშვიათად მეტიც. აბორალურ პოლუსზე კი ანალური ხვრელია მოთავსებული.

საცეცებიდან აბორალური პოლუსისაკენ ჰოლოთურიების უმრავლესობას გააჩნია 5 ამბულაკრული რიგი ამბულაკრული ფეხებით. ზოგიერთს კი ამბულაკრული ფეხები არა აქვს.



სურ. 384. ჰოლოთურია (*Cucumaria frondosa*):

1 — საცეცები; 2 — საცეცების ამბულაკები; 3 და 4 — ამბულაკრული ფეხები.

ნაირგვარია ჰოლოთურიების მოძრაობა, ისინი ძალიან ნელა მოძრაობენ ამბულაკრული ფეხებით (სურ. 384_{3,4}), ხოლო ფეხების უქონლობისას სხეულის ჰიდროსტატიკური მოძრაობით გადაადგილდებიან.

გარეგანი ორგანიზაციით ჰოლოთურიებში ადგილი აქვს ბილატერული სიმეტრიისაკენ გადახრას. შეიძლება ვილაპარაკოთ წინა და არა ორალურ ბოლოზე სხეულის ზურგისა და მუცლის, მარჯვენა და მარცხენა მხარეებზე.

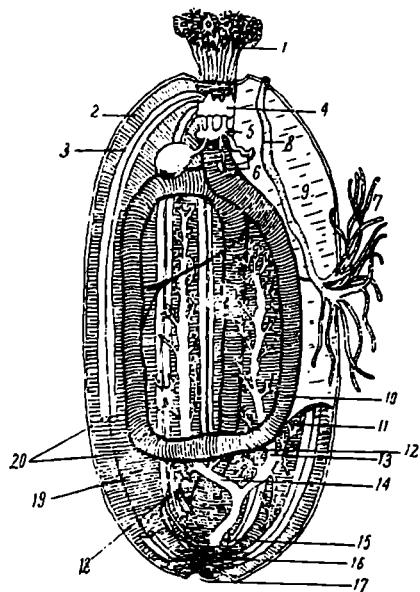
ჰოლოთურიებში შინაგანი ორგანიზაციით გამოხატულია ხუთსხივეური სიმეტრია, მაგრამ ის შენიღბულია მრავალი ორგანოს ბილატერული თუ ასიმეტრიული განწყობით.

ჰოლოთურიებში ჩონჩხი რედუცირებულია. კანქვეშ მოთავსებულია კიროვანი ფირფიტები. პირისირგვლივი საცეცების ამბულაკრული არხებიდან გამოსვლის ადგილას ვითარდებიან ამპულაკრული ფეხები (სურ. 384₃).

პოლოთურიებში ძლიერაა განვითარებული კანქვეშა კუნთები, განსაკუთრებით რგოლური და სიგრძივი კუნთები.

პოლოთურიების ასიმეტრიულობა გამოხატულია მათი საკმლის მომწელებელი არხის აგებულებით (სურ. 385 კ).

ს უ ნ თ ქ ვ ი ს ო რ გ ა ნ ო ე ბ ს წ ა რ მ ო ა დ გ ე ნ ე ნ წ ყ ლ ი ს ფ ი ლ ტ ვ ე ბ ი (სურ. 385_{13, 14}), რომლებიც ამავე დროს გამოყოფის ფუნქციასაც ას-



სურ. 385. პოლოთერიის აგებულების სქემა.

- 1 — პირისირგვლივი საცეცები; 2 — სხეულის კედლის რგოლური კუნთები; 3 — სიგრძივი რადიალური კუნთები; 4 — კიროვანი რგოლი; 5 — ამბულაკრული რგოლური მილი, მარცხნივ — ბუზტუვი; 6 — ქვოვანი არხები; 7 — გონადა; 8 — გონადის გამოყოფა საღინარა; 9 — ნაწლავის მეზენტერიუმი; 10 — ნაწლავი; 11 — მეცლის სისხლძარღვი; 12 — ზურგის სისხლძარღვი; 13 და 14 — წყლის ფილტვები; 15 — კლოაქა; 16 — კლოაქის კუნთები; 17 — ანალური ხვრელი; 18 — კიევის ორგანოები; 19 — რადიალური ამბულაკრული სისხლძარღვი; 20 — ამბულაკრული ტოტები, რომლებიც ფეხებასაყენ მიემართებიან.

რულებენ. კლოაქაში იხსნებიან ე. წ. კიუვიეს ორგანოები (სურ. 385₁₉), რომელთაც აქვთ დაცვიითი ფუნქცია.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა, განსაკუთრებით ნაწლავების სისხლძარღვები, პოლოთურიებს კარგად აქვთ განვითარებული. ამ სისტემას ეკუთვნის მეცლისა და ზურგის სისხლძარღვები, რადიალური ამბულაკრული სისხლძარღვი (სურ. 385_{11, 12, 19}). ზურგის სისხლძარღვი უშუალოდ არ არის

მიღებული ნაწლავის კედელზე, არამედ დაკიდებულია მასზე სისხლსადენი ლაკუნების მდიდარი ბადის საშუალებით, რომელსაც „ს ა უ ც ხ ო ვ ო ბ ა დ ე ს“ უწოდებენ.

ნ ე რ ვ უ ლ ი ს ი ს ტ ე მ ა შედგება პირისირგვლივი რგოლისა და 5 რადიალური ნერვისაგან. შეხების გრძნობის ფუნქციას ასრულებენ საცეცები.

პოლოთურიების სხივური სიმეტრია ირღვევა აგრეთვე ერთადერთი ს ა ს . ქ ე ს ო ჯ ი რ კ ვ ლ ი ს (სურ. 385, 7) ასიმეტრიული მღებარეობით.

პოლოთურიები უმეტესად ც ა ლ ს ქ ე ს ი ა ნ ე ბ ი ა, არიან ჰერმაფროდიტებიც. განაყოფიერებული კვერცხიდან გამოდის ლარვა — ა უ რ ი კ უ ლ ა რ ი ა, რომელიც მეტამორფოზის შემდეგ გადაიქცევა ზრდასრულ ფორმად.

პოლოთურიებს ახასიათებთ რეგენერაციის უნარი და აუტოტომიის თვისება. საფრთხის შემთხვევაში შეუძლია მოიწყვიტოს რომელიმე ორგანო, სამაგიეროდ აღიდგენს მას რამდენიმე დღეში.

მურმანსკის ნაპირებზე ცნობილია მსხვილი პოლოთურია — კ უ კ უ მ ა რ ი ა — *Cucumaria frondosa* (სურ. 384), იგი სიგრძით 25 სანტიმეტრზე მეტია. ცნობილია აგრეთვე ი ა პ ო ნ უ რ ი კ უ კ უ მ ა რ ი ა — *Cucumaria japonica* და სხვ., რომლებიც გავრცელებულია შორეული აღმოსავლეთის ზღვებში.

ზოგი პოლოთურია გამოყენებულია საჭმელად. გაბოლილ და გამოშვრალ პოლოთურის, რომელიც საჭმელადაა მომზადებული, „ტ რ ე პ ა ნ გ ს“ უწოდებენ.

შავ ზღვაში მოიპოვება პოლოთურიის მხოლოდ ორი წვრილი სახეობა.

მ-5 კ ლ ა ს ი. ზღვის შროშნები—CRINOIDEA

ზღვის შროშნები თანამედროვე კანეკლიანთა შორის ყველაზე ძველია, ვწევნიან მიმაგრებულ ყოფა-ცხოვრებას ან მთელი თავიანთი არსებობის განმავლობაში, ანდა განვითარების ისტორიის განსაზღვრულ პერიოდში. ამჟამად ზღვის შროშნები ვადაშენების გზაზეა, მაგრამ პალეოზოურ და მეზოზოურ ერებში ისინი მთავარ როლს ასრულებდნენ ზღვის ფაუნაში. მაშინ ითვლიდნენ რამდენიმე ათას სახეობას, თანამედროვე ფაუნაში კი ცნობილია ზღვის შროშნების 700 სახეობაზე მეტი.

კანეკლიანთა ზემოთ განხილული კლასები იჩენენ ხუთსხივურ სიმეტრიას ან კარგად გამოსახული (ზღვის ვარსკვლავები, ოფიურები), ანდა რამდენადმე შენიღბული (ზღვის ზღარბები, პოლოთურიები) სახით. ზემოთ განხილულ უხერხემლო ცხოველთა ტიპებში სხივური სიმეტრია აღინიშნებოდა ისეთ ცხოველებში, რომელთაც ახასიათებდათ მჭლომარე, მიმაგრებული ყოფა-ცხოვრების ნირი (ღრუბელები, პოლიპები და სხვ.). აქაც, კანეკლიანებში, სხივური სიმეტრიის განვითარების მიზეზი იგივეა.

უძველესი ზღვის შროშნები მჭლომარე ფორმები იყვნენ, მათი სხეული მოთავსებული იყო გრძელ ღეროზე, რომელიც ემაგრებოდა სუბსტრატს. თანამედროვე ზღვის შროშნების უმრავლესობა მოკლებულია ღეროს და ცხოვრების ნირის მიხედვით ან ცურავენ, ანდა ემაგრებიან სუბსტრატს აბორალურ პოლუსზე ასხმული განსაკუთრებული ულვაშების საშუალებით (სურ. 386). ღეროიანი ზღვის შროშნები აბორალური მხრიდან ემაგრებიან ფსკერს. სხეული ასხმულია ღეროსაგან, საკუთრივ სხეულის, ანუ ჯ ა მ ი ს ა გ ა ნ და 5 ს ხ ი ვ ი ს, ანუ ხ ე -

ლისაგან, რომლებიც ჯამიდან გამოსვლისთანავე ორდებიან. აქ ნათლადა გამოხატული რადიალური სიმეტრია (სურ. 387). ორალურ მხარეზე რადიალური სიმეტრია დარღვეულია იმის გამო, რომ ანალური ხვრელი მოთავსებულია ორალური მხარის ინტერადიალურად განსაკუთრებულ ანალურ ბორცვზე, რაც დაკავშირებულია მჯდომარე ცხოვრების ნირთან და აუცილებელია ღეროს არსებობასთან უძველესი ზღვის შროშნები.

თითოეული სხივის ტოტზე გვერდებიდან დასხმულია 2 რიგი პაწაწინა ტოტებისა, ანუ პინულები (სურ. 387), რომლებიც დასასხრულია. ამბულაკრული ღარები გადიან სხივის მთელ სიგრძეზე, იძლევიან ტოტებს პინულებზეც. ამბულაკრული ღარებიდან გამოშვებულია მრავალრიცხოვანი ამბულაკრული საცეცები, რომელთაც მისაწორები არა აქვთ და ასრულებენ შეხებისა და სუნთქვის ფუნქციას.

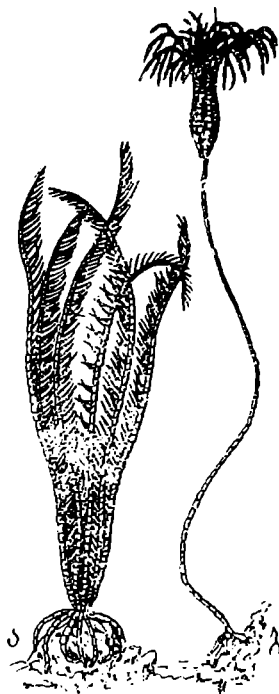
ნერვეული სისტემა შედგება ორი ერთმანეთისაგან განცალკევებული ნაწილისაგან — ორალური და აბორალური ნაწილებისაგან.

სისხლის მიმოქცევისა და ფსევდოპემალური სისტემები ისეთივე აგებულებისაა, როგორც ზღვის ვარსკვლავებში. სუნთქვისა და გამოყოფის განსაკუთრებული სისტემები არა აქვთ. ცელომი მეტად რედუცირებულია პარენქიმის განვითარების გამო.

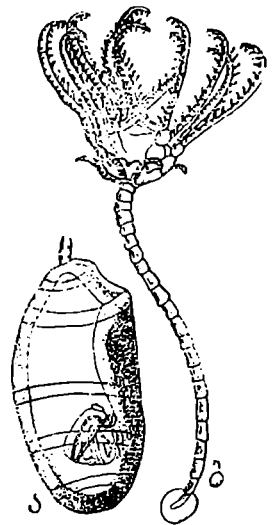
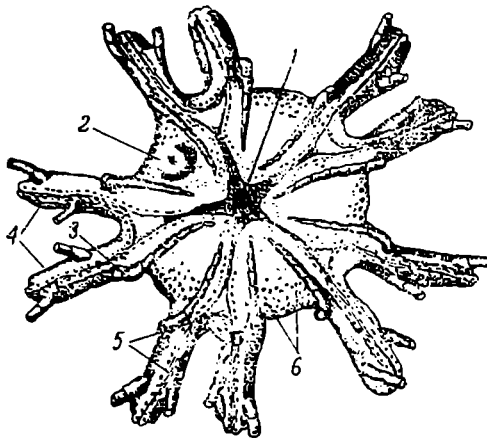
ზღვის შროშნები ცალკეისანებია. მათ განვითარებაში აღინიშნება ერთი თავისებურება. სახელდობრ, მოცურავე ლარვას (სურ. 388 ა) ახასიათებს წამწაოვანი სარტყელი, ჩონჩხის ნერვი და ფეხი, რომლითაც შემდგომში იგი სუბტრატს ემაგრება.

თანამედროვე ზღვის შროშნების განვითარებაში, რომელთა უმრავლესობას ღერო არა აქვს, საინტერესოა ისიც, რომ ლარვის მიმაგრების შემდეგ ვითარდება მჯდომარე, ღეროიანი სტადია, ანუ პენტაკრინუსი სებრი სტადია (სურ. 388 ბ). პენტაკრინუსის გვარის ღეროიან შროშნებთან მსგავსების გამო მიიღო ამ სტადიამ ასეთი სახელწოდება.

სსრკ ჩრდილოეთის ზღვებში ცნობილია ზღვის შროშნების რამდენიმე სახეობა. მათ შორის აღსანიშნავია ჰელიომეტრა — *Heliometra glacialis* (სურ. 386, სურ. 387).



სურ. 386. ზღვის შროშნები:
 ა — ეღერო ზღვია შროშანა
 (*Heliometra glacialis*); ბ — ღეროიანი
 ზღვის შროშანა (*Ilycrinus*).



სურ. 387. ზღვის შროშნის (*Helmetra glacialis*) ორალური დისკო:

1 — პირის ხერგლი; 2 — ანალური ამოხურ-
ეულობა; 3 — პინტლები; 4 — ხელები; 5 —
ამბულაკრული ღარები; 6 — ფორები, რომლებიც
მიდიან წამწამოვანა ძაბრებისაკენ.

სურ. 388. ზღვის შროშნის
განვითარება:

ა — მცურავი ლარვა წამწამო-
ვანი სარტყლით და ჩონჩხის
ნერგით შიგნით. ბ — მკდომარე
სტადია — პენტაკრინუსი.

კანეკლიანების ფილოგენია

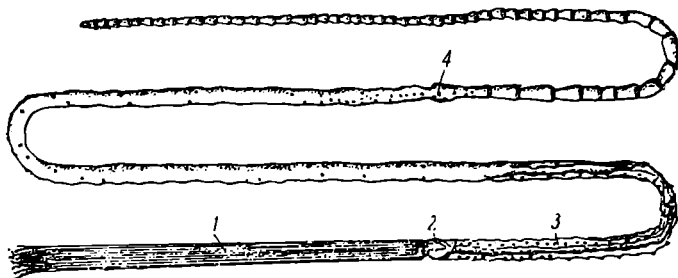
კანეკლიანების აგებულების, ბიოლოგიისა და ეკოლოგიის გაცნობის შემდეგ ცხადია, რომ კანეკლიანები წარმოშობილი არიან ბილატერული ფორმებისაგან. ამას ნათლად ადასტურებს თანამედროვე კანეკლიანების ადრეული ლარვა — დიპლევრულა. სხივურ სიმეტრიაზე მათი გადასვლა კი უეჭველად დაკავშირებულია მცოცავი თუ მცურავი ცხოველების წირიდან მიმავრებულ (მკდომარე) ყოფა-ცხოვრებაზე გადასვლასთან. შემდგომში კი ადგილი ჰქონდა მიმავრებული ცხოველებიდან ხელმეორედ თავისუფლად მოძრავ ცხოვერებაზე გადასვლას, რამაც გამოიწვია მათში მიდრეკილება ბილატერული სიმეტრიის აღდგენისაკენ. ასეთი სიმეტრია მით უფრო მძლავრად არის გამოხატული, რაც უფრო ადრე დაუბრუნდა მოცემული ჯგუფი თავისუფალ ცხოვრებას.

კანეკლიანების კლასებს შორის ფილოგენეზური ურთიერთობა დღემდე საესებით არ არის ცნობილი.

ტიპი XIV. პოგონოფორები — POGONOROPHORA

პოგონოფორები მხოლოდ ზღვის ცხოველებია, ბინადრობენ უმთავრესად ს.ღრმეში (3—10 ათას მეტრზე) და ეწევიან მკდომარე ცხოვრებას. მათი ძაფისებური სხეული ძალიან გრძელია (სურ. 389). პოგონოფორები ცხოვრობენ მათი

სხეულის კანის ჯირკვლების მიერ გამოყოფილ რქოვან მილაკებში. წინა ნაწილში მათ აქვთ მსუსხავი აპარატი. სხეულის ღრუ მეორეულია და წარმოშობილია ენტეროცელური გზით. საჭმლის მომნელებელი და სუნთქვის სისტემები არა აქვთ. ნერვული სისტემა მდებარეობს ზურგის მხარეზე (სურ. 389).



სურ. 389. პოგონოფორა (*Lamellisabella zachsi*);

- 1 — სხეულის წინა განყოფილება საცეცი აპარატით; 2 — სხეულის შიდა განყოფილება; 3 — სხეულის უკანა განყოფილება მისამაგრებელი ბალიშებით.

პოგონოფორები გაყოფილსქესიანებია. განვითარება მიმდინარეობს მეტა-მორფოზის გზით.

პოგონოფორები პირველად აღმოაჩინა ფრანგმა მეცნიერმა კოლერმა 1914 წელს, მაგრამ ისინი დღემდე შეუსწავლელია. დღეისათვის წყნარ ოკეანეში საბჭოთა ექსპედიციების მიერ შეგროვილია 90 სახეობამდე პოგონოფორა. მათ შორის 44 სახეობა აღწერა საბჭოთა მეცნიერმა ა. ივანოვმა. 1944 წელს კი პოგონოფორების კლასი გამოყოფილია დამოუკიდებელ ტიპად.

პოგონოფორების ძაფისებური სხეული შედგება სამი განყოფილებისაგან: წინა განყოფილება შეიცავს მსუსხავ აპარატსა და თავის ლაპოტს, შუა — შედარებით მოკლეა და უკანა — სხეულის უმთავრეს ნაწილს შეიცავს. უკანასკნელ განყოფილებაში განსაკუთრებული მისამაგრებელი ბალიშებია, რომელთა საშუალებით პოგონოფორა ემაგრება მილაკის შინაგან კედელს და გადაადგილდება მის შიგნით.

მსუსხავების საშუალებით წარმოებს კვება, იგივე მსუსხავები ასრულებენ სუნთქვის ფუნქციას. სისხლს მიმოქცევის სისტემა დახშულია. სხეულის შუა განყოფილებაში მუცლის მხარეზე მოთავსებულია გული. გამოყოფი სისტემა წარმოდგენილია წყვილი ცელომოდუქტით.

პოგონოფორები იკავებენ შუალედ ადგილს უხერხემლოებსა და ქორდიანებს შორის. მათი ფილოგენია ჯერ კიდევ სავსებით გამორკვეული არ არის. მთელი რიგი ნიშნები: მსუსხავი აპარატი, მისამაგრებელი ბალიშები, გამარტივებული შინაგანი აგებულება — დაკავშირებულია მათი მჭიდობარე ცხოვრების ნირთან. მაგრამ ამასთან მათ ახასიათებთ ისეთი ნიშნებიც (ნერვული სისტემის მდებარეობა, ცელომის წარმოქმნის ხერხი), რომლებიც მათ ახსლოვებს უმდაბლეს ქორდიანებთან — ნახევრადქორდიანებთან.

ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია

ნახევრადქორღიანები ბინადრობენ ზღვებში, სადაც ეწევიან მთხრელ ან მიმაგრებულ ცხოვრებას. ცნობილია ასამდე თანამედროვე სახეობები. ნახევრადქორღიანების ნაწილი კოლონიებს ქმნიან.

ნახევრადქორღიანებისათვის დამახასიათებელია ორმხრივი სიმეტრია, ისინი ცელომური ცხოველებია. მათი სხეული იყოფა სამ განყოფილებად: ხორთუმი, საყელო და ტანი. თითოეულ მათგანს აქვს თავისი ცელომური პარკები: კენტი — ხორთუმში და წყვილ-წყვილი — საყელოსა და ტანში. წინა და შუა ცელომები იხსნებიან გარედ ცელომოდუქტების საშუალებით, უკანა ცელომური პარკები დახშულია. აქვთ ნოტოქორდა, ე. ი. ნაწლავის მცირედი ბრმა გამომწვერილობა; მეტამერული წყვილი სალავუჩე ხერელები, რომლის საშუალებითაც ნაწლავი უკავშირდება გარემოს, ეს ნიშანი საერთოა ქორღიანებთან.

ნერვული სისტემა წარმოდგენილია მუცლისა და ზურგის ქიმებით, მისი უმთავრესი ნაწილი მოთავსებულია ზურგის მხარეზე ხორთუმში.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა ძირითადად შედგება ზურგისა და მუცლის სიგრძივი ძარღვებისაგან. ზურგის ძარღვის განსაკუთრებული გაფართოება ხორთუმის ფუძესთან ქმნის ცენტრალურ ლაკუნს, რომელსაც აკრავს პერიკარდიუმის საპულსაციო პარკი.

ნახევრადქორღიანები გაყოფილსქესიანებია. სასქესო ჯირკვლები ვითარდებიან ტანში.

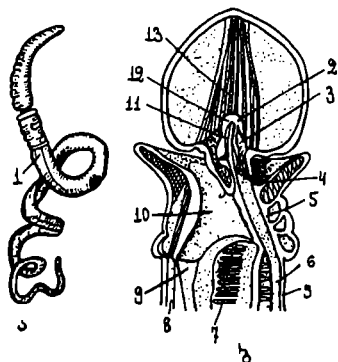
ნახევრადქორღიანების ტიპში გაერთიანებულია ორი კლასი: ნაწლავითმსუნთქეები — *Enteropneusta* და ფრთალავუჩიანები — *Pterobranchia*.

1-ე ლ ი კ ლ ა ს ი. ნაწლავითმსუნთქეები — ENTEROPNEUSTA

ნაწლავითმსუნთქეებს ეკუთვნის 70 სახეობამდე ზღვის თავისუფლად მოძრავი ცხოველები. რომლებიც ზღვების ფსკერზე მთხრელ ცხოვრებას ეწევიან. მათი სიგრძე რამდენიმე სანტიმეტრიდან 2.5 მეტრამდეა.

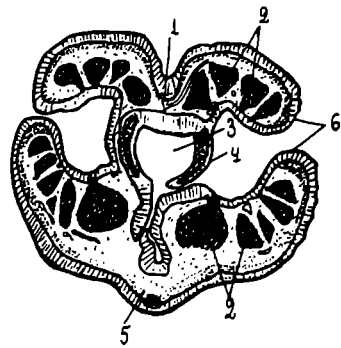
სურ. 390. ნაწლავითმსუნთქეების *Enteropneusta* აგებულება (შპენგელის მიხედვით).

ა — *Saccoglossus kowalevskyi*, ჩანს სხეულის დაყოფა ხორთუმად, საყელოდ და ტანად; ბ — *Ptychodera minuta* წინა ნაწილის განივი კრილი. 1 — სალავუჩე ხერელები. 2 — სისხლის გამტარი მილების წნული — 3 — პერიკარდიუმი. 4 — სახორთუმე ფორა, 5 — ზურგის ნერვული წნული, 6 — ზურგის მილი. 7 — სალავუჩე ნაწლავი. 8 — მუცლის მილი. 9 — საყლაპავი მილი. 10 — ხახა, 11 — საკვლე ლაკუნი. 12 — ნოტოქორდი, 13 — ხორთუმის სიგრძივი მუსკულები.



სურ. 391. ნაწლავითმსუნთქავ *Stereobalanus canadensis* სხეულის სალაყუჩე ნაწილის განივი კრილი (შპენგელის მიხედვით).

1 — ზურგის ნერველი წნელი, 2 — გონალები, 3 — ნაწლავი, 4 — სალაყუჩე რკალი, 5 — მუცლის ნერველი წნელი, 6 — სალაყუჩე ხერელი.



ნაწლავითმსუნთქავების სხეული წაგრძელებულია, ქიისებურია, იყოფა სამ ნაწილად: ხორთუმი, საყელო და ტანი (სურ. 390). ხორთუმი რკოს-მაგვარია, მისი ვიწრო ფუძე ანუ ყელი გრძელდება მეორე ნაწილთ—საყელოთი. ეს ნაწილი მოკლეა, შემდეგი ნაწილია ტანი. იგი ყველაზე გრძელია. ტანის წინა ნაწილი გვერდებზე დასერილია ორ რიგად განლაგებული ვიწრო განივი სალაყუჩე ხერელებით.

ნაწლავითმსუნთქავების მთელი სხეული დაფარულია ერთშირიანი მოციმცი-მე კანის ეპითელიუმით (სურ. 391). მის ქვეშ განლაგებულია მუსკულატურა. რომელიც შედგება გარეგან რგოლური და შინაგან სიგრძივი კუნთოვანი ბოქ-კოებისაგან.

აქვთ საკმლის მომწელებელი და სასუნთქი სისტემები. პირი მოთავსე-ბულია სხეულის მუცლის მხარეზე ხორთუმის ფუძესთან (სურ. 390), პირი გადადის მოკლე ხახაში, ეს უკანასკნელი კი მდებარეობს საყელოს გასწვრივ. ზურგის მხარეზე ხახის დასაწყისიდან გამოდის ნაწლავის ბრმა გამოშვერილობა ე. წ. ნოტოქორდა. მისი კედლები შედგება ერთშირიანი მსხვილი ვაკუოლიზებული უჯრედებისაგან.

ნოტოქორდა და ხერხემლიანების ქორდა ერთმანეთს ემსგავსებიან შემდეგი ნიშნებით: 1. მდებარეობით (ორივე მოთავსებულია ნაწლავზე); 2. აგებულებით (ორივე შედგება მსხვილი ვაკუოლიზებული უჯრედებისაგან) და 3. განვითარე-ბით (ორივე ორგანო ვითარდება ენტოდერმული უჯრედების ნაწილებისაგან).

ხახა გრძელდება საყლაპავ მილად. რომელიც წარმოადგენს ნაწლავის სა-სუნთქ განყოფილებას. მას გვერდებზე აქვს ორრიგად განლაგებული სალა-ყუჩე ხერელები. რითაც საყლაპავის ღრუს კავშირი აქვს გარემოსთან (სურ. 391).

პირიდან გადაყლაპული წყალი ამ ხერელების საშუალებით გამოდის გარეთ. ხერელებს შორის ტიხარები მოფენილია სისხლის ძარღვებით, რომელთა მეშ-ვეობით ხდება ჟანგბადის დიფუზია წყლიდან.

სალაყუჩე განყოფილებას მოსდევს ნაწლავის ღვიძლის განყოფილება, შემდეგ არის საშუალო ნაწლავი, რომელიც გადადის უკანა ნაწლავში და თავდება ანალური ხერელით.

ნაწლავითმსუნთქავები ცელომური ცხოველებია. სისხლის მიმოქცევის სის-ტემა კარგადაა განვითარებული და შედგება მუცლისა და ზურგის სიგ-რიძივი ძარღვებისაგან.

სისხლის ცირკულაცია სხეულში წარმოებს განსაკუთრებული მაპულსირებე-

ლი ორგანოს — საეულე ბუმტუცის. ანუ პერიკარდიუმის საშუალებით (სურ. 390).

გამომყოფი სისტემა აგებულია ცელომოდუქტების ტიპის მიხედვით

ნერვული სისტემა შედგება ზურგისა და მუცლის ნერვული ღეროსაგან. ორივე ღერო საეულოს უკანა საზღვართან შეერთებულია რგოლური კომისურით — საეულოს რგოლით. ცენტრალური ნერვული სისტემის გარდა კანში გაფანტულია ნერვული უჯრედების მსხვილი წნელები. რომელთა გამონაზარდები დაკავშირებულია ნერვულ ღეროებთან.

გრძნობათა ორგანოები არა აქვთ. გარეგან ეპითელიუმში აღმოჩენილია დიდი რაოდენობით შუქმგრძნობიარე უჯრედები.

სასქესო სისტემა მარტივადაა აგებული. მამრები გარეგნულად არ განსხვავდებიან მდედრებისაგან. სასქესო პროდუქტები გამოიყოფიან წყალში.

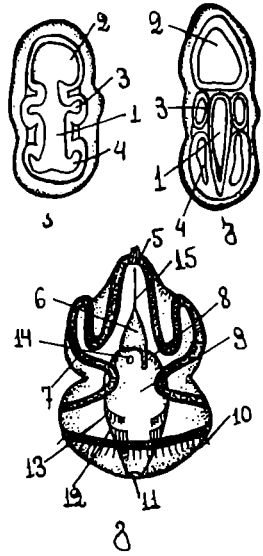
განვითარება. სრული. თანაბარზომიერი. რადიალური დანაწევრების შედეგად ვითარდება ბლასტულა, შემდეგ ინვაგინაციის გზით — გასტრულა. წარმოიქმნება სამივე შრე — ექტოდერმა, ენტოდერმა და მეზოდერმა (სურ. 392)

ამის შემდეგ ლარვა ვითარდება და თანდათან სამ სეგმენტად ყალიბდება ორი წინა სეგმენტი სუსტად იზრდება. უკანა კი გრძელდება და ტანად იქცევა. ახლგაზრდა ნაწლავითმსუნთქავეები წამწამების საშუალებით პლანქტონში დაცურავენ. შემდეგ კი ფსკერზე ეშვებიან და მთხრელ ცხოვრებას ეწევიან.

ნაწლავითმსუნთქავეები ბინადრობენ თბილ და ცივ ზღვებში. ტიპობრივი წარმომადგენელი ბალანოგლოსუსის გვარიდან — *Balanoglossus cloucigerus* დიდი ხანია ამ კლასს აუთენებდნენ ქიებს. მაგრამ მხოლოდ ა. კოვალევსკის (1867) გამოკვლევებმა გვიჩვენეს, რომ ნაწლავითმსუნთქავეები უფრო ახლოს დგანან ქორდიანებთან.

სურ. 392. *Enteropneusta*-ს განვითარება.

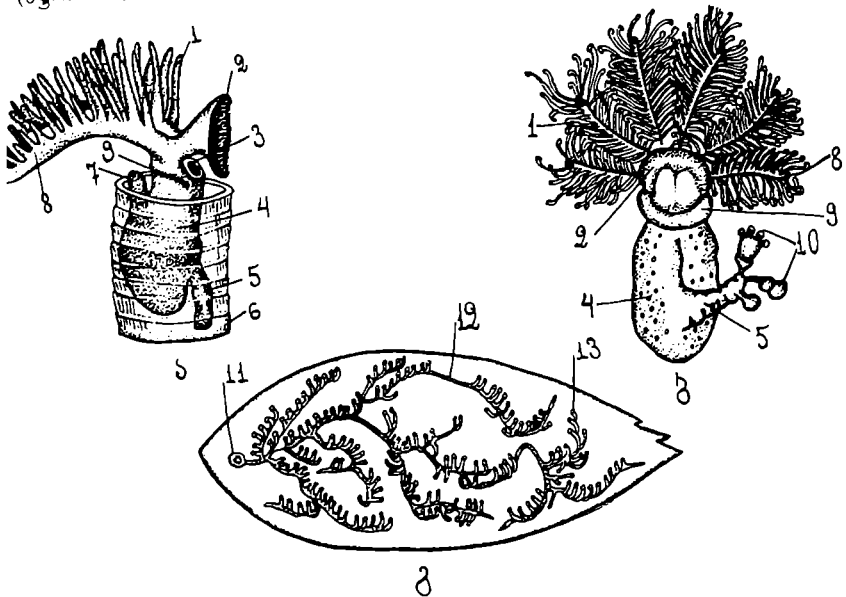
ბ — *balanoglossus*-ში ცელომების წარმოქმნის ეტეროცელური წესი (ბესტონის მიხედვით): გ — ტორნარია *Enteropneusta*-ს ლარვა მუცლის მხრიდან (მაკ-ბრაიდიდან). 1 — ნაწლავი. 2, 3, 4 — ცელომური პარკები. 2 — ხორთუმის ცელომი. 3 — საეულოს ცელომი. 4 — ტანის ცელომი. 5 — თხემის ფორფიტა. 6 — წინა ცელომი (ხორთუმის ცელომი). 7 — წამწამებიანი ლენტა. 8 — ფორელი არხი. 9 — შუა ნაწლავი. 10 — წამწამებიანი სარტყელი. 11 — ანუსი. 12 — უკანა ცელომი (ტანის ცელომი) 13 — შუა ცელომი (საეულოს ცელომი). 14 — პირი. 15 — მესელის წნეული.



ამ კლასის წარმომადგენლები ეწევიან მკდომარე ცხოვრებას. თანამედროვე ფრთალაყუჩიანები წარმოდგენილია სამი გვარით: *Atubaria*, *Cephalodiscus* და *Rhabdopleura*, რომლებშიც გაერთიანებულია 17 სახეობა. ისინი კოლონიური ცხოველებია. გამონაკლისს წარმოადგენს *Atubaria*, რომელიც ცალადი და ნელა დასოცავს სუბსტრატზე.

ცალკეული ინდივიდების აგებულება ზოგადად მოგვაგონებს ნაწლავით-მსუნთქეებს. მაგრამ დიდი განსხვავება გაპირობებულია მკდომარე ცხოვრების ნიშით.

აქაც სხეული შედგება სამი სეგმენტისაგან: თავის ფარი, საყელო და ტანი (სურ. 393).



სურ. 393. ფრთალაყუჩიანი *Pterobranchia*.

ა — ზოიდი, *Rabdopleura*-ს (შეპოტიევის მიხედვით);

ბ — *Cephalodiscus dodecalophus* (მაკ-ინტოშის მიხედვით);

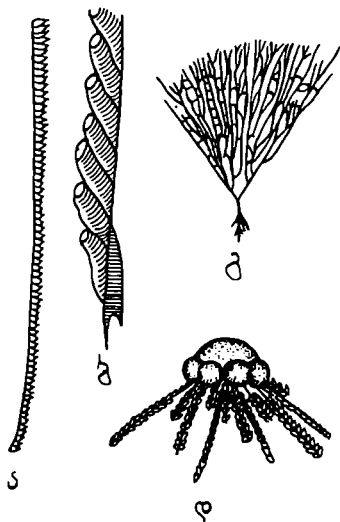
გ — *Rhabdopleura*-ს კოლონია მოლუსკის ნიჟარის ზედაპირზე (შეპოტიევის მიხედვით):

- 1 — მსუსხველების გამონაზარდები,
- 2 — თავის ფარი (პირველი სეგმენტი),
- 3 — პირი, 4-ტანი, 5-ტოტი, 6-მილი,
- 7 — ანუსი, 8 — მსუსხველი

(ხელი). 9 — საყელო, 10 — კვირტები ტოტზე, 11 — კოლონიის დასაწყისი,

12 13 — მილაკები.

კოლონიის წარმოქმნას ხელს უწყობს უსქესო გამრავლება დაკვირტვის გზით. ამავე კლასს ეკუთვნის ამოწვევითი ჯგუფი გრაპტოლიტები — Graptolithida. დამახასიათებელი იყო კამბრიული და სილურული პერიოდებისათვის. ესენი კოლონიური ფორმები იყვნენ (სურ 394). ემაგრებოდნენ ფსკერზე ან მცურავ წყალმცენარეებზე.



სურ. 394. გრაპტოლიტები—Graptolithida

ა — კოლონია Monograptus; ბ — იგივე გადიდებული (რუდემანის მიხედვით); გ — კოლონია Dictyonema საერთო ხელი (ვაიმანის მიხედვით); დ — მცურავი კოლონია Diplograptus (რუდემანის მიხედვით).

უხერხემლო ცხოველთა სისტემისა და ფილოზოფიის ზოგადი მიმოხილვა

უხერხემლო ცხოველთა ცალკე ტიპებისა და ჯგუფების განხილვისას მოცემული იყო მათი ფილოზენია. აქ მხოლოდ შევხებით ამ ტიპების განლაგებას სართულბზე ევოლუციის მიხედვით.

ცნობილია, რომ ევოლუციური პროცესი გულისხმობს ცხოველთა სამყაროს არა მარტო პროგრესულ განვითარებას, არამედ ის მეტად რთული პროცესია და მოიცავს ორგანიზმების როგორც პროგრესულ, ისე რეგრესულ ცვლილებებს.

დღეს ზოოლოგთა უმრავლესობა იმ შეხედულებისაა, რომ ცხოველთა სამყაროს ნაირგვარი ჯგუფები წარმოიშვნენ ერთი საერთო წინაპრისაგან, ე. ი. იზოარებენ მონოფილეტურ თვალსაზრისს.

თუ უხერხემლო ცხოველებს სართულბზე ევოლუციის მიხედვით განვლაგებთ, მაშინ საგვარეულო ხეს შეიძლება ჰქონდეს შემდეგი სახე (სურ. 390).

პირველ სართულზეა წარმოდგენილი უმარტივესები — 1. შოლტოსნები, 2. ძირფეხიანები, 3. სპორიანები და 4. წამწამიანები.

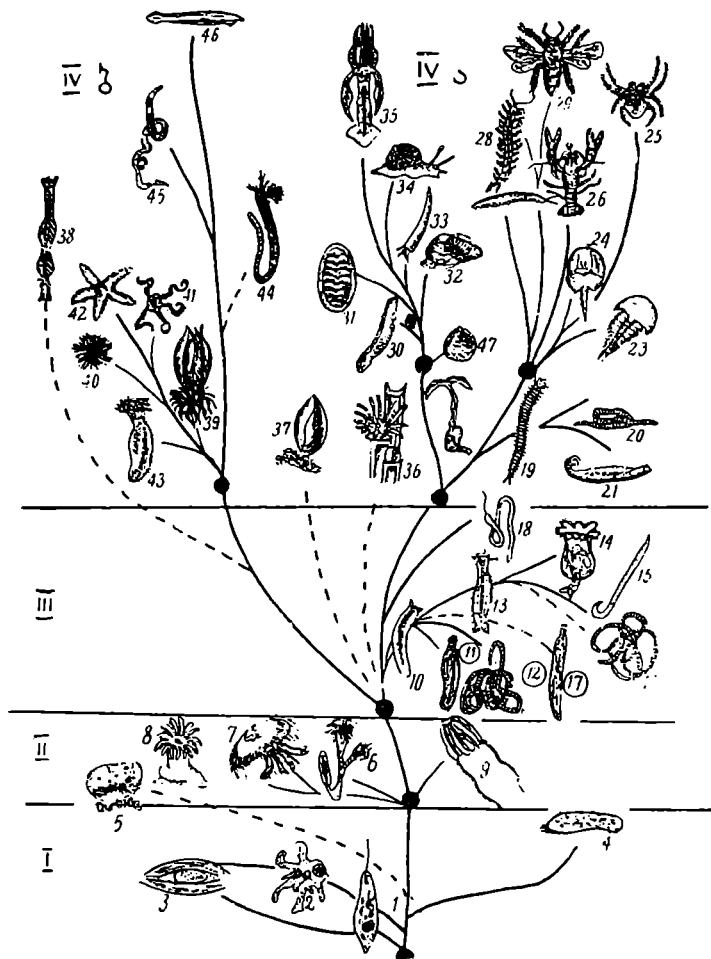
ცხოველთა სამყაროს ევოლუციური განვითარების მნიშვნელოვანი მომენტი იყო მრავალჯრედლიანთა წარმოშობა. მათი განვითარების პირველ ეტაპს კი წარმოადგენს ორშრიანი ცხოველები — ღრუბელები და 'ნაწლავღრუიანები, რომელთა სხეული ორი შრისაგან — ექტოდერმისა და ენტოდერმისაგან შედგება.

მეორე სართულს იკავებენ ეს ცხოველები (ღრუბელები და ნაწლავღრუიანები). ამთაგან, ღრუბელები უფრო პრიმიტიული ფორმებია, ვიდრე ნაწლავღრუიანები. ღრუბელები ცხოველთა სამყაროს განვითარებაში გვერდით შტოს წარმოადგენენ, რომელთაც არც ერთი მაღალი ორგანიზაციის მრავალჯრედლიანი ცხოველის წარმოშობა არ არის დაკავშირებული და ამდენად ისინი განვითარების ჩიხში არიან მოქცეული.

ნაწლავღრუიანებში კი არის მიღრეკილება სამშრიანობისა და ბილატერული სიმეტრიისაყენ და ამდენად მათში შეიძლება ვეძებოთ ყველა უმაღლესი მრავალჯრედლიანის წინაპრები. ნაწლავღრუიანებში პრიმიტიულ ფორმებს წარმოადგენენ ჰიდროზოები, შემდეგ მოდიან სციფოზოები. მარჯნის პოლიპები და ბოლოს, განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ საეარცხლურები, რომლებშიც აქტიური ცხოვრების ნირმა გამოიწვია ორმხრივი სიმეტრიისა და სამშრიანობისაყენ მიღრეკილება.

მესამე სართულს იკავებენ ბრტყელი ჰიები (ტურბელარიები, მწოველები, ცესტოდები), მრგვალი, ანუ პირველადღრუიანი ჰიები (მუცელწამწამიანები, როტატორიები, ნემატოდები, ბეწვურები), აჯანთოცეფალები, ნემერტინები.

მეოთხე სართულზე მოცემულია პროგრესული ჯგუფები და ფორმები. აქ პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს რგოლიანი ჰიები (პოლიქეტები, ოლიგოქეტები, წურბელები, ექიურიდები), ფესხასხრიანები (ტრილობიტები, მახვილკუდანი, ობობასნაირები, კიბოსნაირები, პირველადტრაქეანები, მრავალფეხანი, მწვრები), მოლუსკები (ღარმუსკლიანები, ჯავშნიანები, ფირფიტლასუჭიანები, ნიჩაბფეხიანები, მუცელფეხიანები, თავფეხიანები), ხავსელები, მხარფეხიანები. ყველა ეს ცხოველი პირველადპირიანია.



სურ. 390. უხერხემლოების ევოლუციური განვითარების სქემა:

I — ერთჯერადიანები; II — ორშრიანიანი; III — ბრტყელი და პირველადლრუიანი კიები: ა — პირველადპირიანიანი; ბ — მეორეულპირიანიანი, I. — ერთჯერადიანიანი: I — შოლტოსნები, 2 — ჰირფებიანიანი, 3 — სპორიანიანი, 4 — წამწამიანიანი. II. 5 — ღრუბელები. ნაწლავლრუიანიანი: 6 — პილროზოები, 7 — სტიფოზოები, 8 — მარჩის პოლიპები, 9 — საჯარცხლები. III. ბრტყელ კიები: 10 — ტურბელარიები, 11 — მწოველები, 12 — ცესტოდები; მრგვალი, ანუ პირველადლრუიანი კიები: 13 — მუცელწამწამიანიანი, 14 — რტატორიები, 15 — ნემატოდები, 16 — ბეწვერები; 17 — აკანთოცეფალები, 18 — ნემერტინები. IVა. რგოლიანი კიები: 19 — პოლიპეტები, 20 — ოლიგოქეტები, 21 — წურბელები, 22 — ექიურიდები; ფესხსხრიანიანი: 23 — ტრილობიტები, 24 — მახვილკელები. 25 — ობობასნირები, 26 — კიხოსნირები, 27 — პირველადლრუიანიანი, 28 — მრავალფეხანი, 29 — მწერები; მოლუსკები: 30 — ღარმუცლიანიანი, 31 — კავშიანიანი, 32 — ფირფიტალუქიანიანი, ანუ ორსაგდულიანიანი, 33 — ნიჩაბფეხიანიანი, 34 — მუცელფეხიანიანი, 35 — თაფეხიანიანი; 36 — ხაესლები; 37 — მხარფეხიანიანი. IVბ. 38 — გაგარუბიანიანი; კანველიანიანი: 39 — ზღვის შროშნები, 40 — ზღვის ზღარბები, 41 — გველკელები, 42 — ზღვის ვარსკვლავები, 43 — პოლოთურები; 44 — პოკონოფორები; 45 — ნახერაქტორიანიანი; 46 — ქორდიანიანი. (მატეევის (1966) მიხედვით).

მეორე რიგში მოქცეულია — ჯაგარუბიანები, კანეკლიანები (ზღვის შრომ-
ნები, ზღვის ზღარბები, გველეჯელები, ზღვის ვარსკვლავები, ჰოლოთურიები),
პოგონოფორები, ნახეერადქორდასები, კორდაანები, ყველა ეს ცხოველი მეო-
რეულპირიანია.

უხერხემლო ცხოველთა მნიშვნელობა სახალსო მეურნეობაში

უხერხემლო ცხოველები, რომელთა სახეობების რაოდენობა მილიონზე მე-
ტია, დედამიწის ყველა კუთხეში ბინადრობენ და, ბუნებრივია, გავლენას ახდენ-
ენ როგორც მცენარეებზე, ისე ცხოველებზე. უხერხემლო ცხოველებთან მუდმივ:
ურთიერთობაშია ადამიანი.

ზოგი უხერხემლო ცხოველი ადამიანისათვის სასარგებლოა; ასეთს ადამიანი-
იყენებს ანდა ზოგჯერ ამრავლებს კიდეც. მაგალითად, ფუტკარი, აბრეშუმის პე-
პელა, ხამანწყა და სხვ. ზოგი უხერხემლო ცხოველი ზიანის მომტანია (მათი რა-
ოდენობა ძალზე ბევრია) და მათ წინააღმდეგ სისტემატური ბრძოლა წარმოებს.
უხერხემლო ცხოველთა სარგებლანობა გამოიხატება შემდეგში:

უხერხემლო ცხოველები ან მათ მიერ გამომუშა-
ვებულ პროდუქტები გამოიყენება საკვებად. პირ-
ველ რიგში აღსანიშნავია ფუტკარი. იგი უძველესი დროიდან გახდა ადამიანმა
თითქმის შინაურ ცხოველად და მისგან ღებულობს საუკეთესო საკვებ პროდუქ-
ტებს — თაფლს, ტექნიკურ პროდუქტს — ცვილს, რომლისგანაც ამზადებს სან-
თელს; ამ კატეგორიის ცხოველებს ეკუთვნიან მთელი რიგი მოლუსკები (განსა-
კუთრებით ორსაგდულიანი), კიბოსნაირები და სხვ. ზოგიერთ მათგანს ხელოვ-
ნურად ამრავლებენ კიდეც (ხამანწყას, კიბოსნაირებს).

უხერხემლო ცხოველები ან მათ მიერ გამომუშა-
ვებულ პროდუქტები გამოიყენება ტექნიკურ მა-
სალად: აბრეშუმის პეპელა (მუხლუხი და ჭუპარი), რომელიც იძლევა საუკე-
თესო მასალას — აბრეშუმის ძაფს, ადამიანმა უხსოვარი დროიდან მოიშინაურა,
აქვე უნდა აღინიშნოს ზოგიერთი მოლუსკი, რომელთა ნიჟარისაგან ამზადებენ
სადაფის ღილეებს, მოიპოვებენ მარგალიტებს; ღრუბელები, საიდანაც ამზადებენ
აბანოს (ტულეტის) ღრუბელებს; მწერი — მექსიკის ბუფენდი (*Coccus cac-
ti*), რომლისგანაც ამზადებენ საღებავ კარმინს. ამ ჯგუფის ცხოველებს ეკუთვნის
აგრეთვე სამედიცინო წურბელა, რომელსაც არა მარტო მოიპოვებენ ბუნებაში,
არამედ ხელოვნურადაც ამზადებენ სამედიცინო მიზნებისათვის.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც სხვადასხვა
სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების დამტვერვაში
მონაწილენი. ამ მხრივ დიდია მწერების როლი. წითელი სამყურას (*Tri-
folium pratense L.*) დამტვერვაში დიდ როლს ასრულებენ ფუტკრები და ბა-
ჭები.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც საკვები ობი-
ექტები სარეწაო თევზებისა და, ნაწილობრივ, ფრინ-
ველებისათვის. სხვადასხვაგვარი კიბოსნაირები, მოლუსკები, თავისუფ-
ლადმცხოვრები ჭიები, ზოგიერთი კანეკლიანი, მწერების მატლები და სხვა, ცნო-
ბილია როგორც თევზების კვების ობიექტები, ხოლო ფრინველებისა და წვრილი-

ქუძუმწოვრებისათვის — სხვადასხვა მწერები, მათი მატლები, ნაწილობრივ — ქიაყელები.

უხერხემლო ცხოველების, როგორც სარეწაო თევზების საკვები ობიექტების როლი ძალზე დიდია. ზოგი თევზი იკვებება პლანქტონური ცხოველებით, ზოგი კი — ბენტოსურით.

საკვები ბაზის უქონლობის შემთხვევაში თევზის მეურნეობა და თევზის მრეწველობა ვერ დადგება სათანადო დონეზე. ამ მხრივ დაისვა საკითხი კასპიის ზღვაში ბენტოსური უხერხემლო ცხოველების ხელოვნურად მომრავლების შესახებ, რადგანაც გეოლოგიურ ისტორიასთან დაკავშირებით კასპიის ზღვა მეტად ღარიბი აღმოჩნდა ბენტოსური უხერხემლო ცხოველებით.

მრავალი ექსპერიმენტული მუშაობის შედეგად (აკად. ლ. ა. ზენკევიჩი და მისი მოწოდებები) დადგინდა, რომ საჭიროა კასპიის ზღვაში გაეშვათ მრავალჯაგრიანი ჭია — ნერეისი (*Nereis diversicolor*), რომელიც დიდი რაოდენობითაა აზოვის ზღვაში და საუკეთესო საკვებია ზუთხისებური თევზებისათვის. ეს ღონისძიება გატარდა 1939 წელს, ხოლო 1947—1948 წლების საკონტროლო გამოკვლევებმა გამოავლინეს, რომ ეს მრავალჯაგრიანი ჭია კარგად შეეგუა კასპიის ზღვას და შევიდა ზუთხისებური თევზების კვების რაციონში.

ეს ღონისძიება ნათლად ადასტურებს, რომ ადამიანს თავისი აქტიური ჩარევით შეუძლია ბუნება და მისი რესურსები გამოიყენოს ხალხის კეთილდღეობისათვის.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც მავნე უხერხემლოებების გამანადგურებლები და პარაზიტები. ცნობილია მწერები, პირველ რიგში *Hymenoptera*-ს რიგიდან, რომლებიც კვერცხებს დებენ მავნე პეპლების ქუპრებში, რის შედეგადაც ისინი იღუპებიან და ამ გზით ამცირებენ მავნე პეპლების რიცხვს. მავნე მწერების რაოდენობის შემცირებაში გარკვეულ როლს ასრულებენ ჭიაშიაები და აგრეთვე პარაზიტული მრგვალი ჭიები.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც ნიადაგის გადამამუშავებლები. პირველ რიგში აღსანიშნავია ქიაყელები, რომლებიც აფხეიერებენ ნიადაგს და შეაქვთ მასში ორგანული ნარჩენები. ამ მოვლენას პირველად მიაქცია ყურადღება უდიდესმა ბიოლოგმა ჩარლზ დარვინმა თავის ნაშრომში „დედამიწის მოცენარეული ფენის შექმნა ქიაყელების მოქმედებით“. მასში განხილულია ქიაყელების ცხოვრების ნირი და მათი როლი ნიადაგის შექმნაში.

ჩ. დარვინის დამსახურება სწორედ იმაში მდგომარეობს, რომ მან პირველად დაადგინა ნიადაგის ბიოგენური ხასიათი და ნიადაგის შექმნაში ცხოველური ორგანიზმების, სახელდობრ, ქიაყელების როლი. დარვინი ამ საკითხების განხილვას მიუღდა დინამიკური, ევოლუციური თვალსაზრისით. მან პირველ რიგზე დააყენა არა ნიადაგის ფენების შენება და ქიაყელების აგებულება, არამედ მათი მოქმედება და ამის შედეგად ნიადაგის შექმნა.

აგრობიოლოგიური მეცნიერების მონაცემებით ცნობილია, რომ ნიადაგის შექმნის პროცესში მთავარი როლი მართო ქიაყელებს კი არ ეკუთვნით, არამედ ნიადაგის მიკროორგანიზმებს (ბაქტერიებს, სოკოებს, აქტინომოციტებს, უმარტივესებს — ამებებს, შოლტოსნებსა და ინფუზორიებს).

მრავალუჯრედიანი ორგანიზმებიდან, გარდა კიბელებისა, დიდ როლს ასრულებენ აგრეთვე ჭიანჭველები, მრავალფეხიანები, მრგვალი ჭიები, მოლუსკები და მრავალი ხერხემლიანი ცხოველი.

ამრიგად, უხერხემლო ცხოველების სასარგებლო როლი ადამიანისათვის დიდი და მრავალგვარია. ამ ძვირფასი ბუნებრივი რესურსების გამოყენება ადამიანის კეთილდღეობისათვის შესაძლებელია მხოლოდ ჩვენს ქვეყანაში და ამიტომაც, რომ მას დიდი ყურადღება ექცევა.

აქ ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ ცნობილი ბიოლოგის ივანე ვლადიმერის ძე მიჩურინის ლოზუნგი: „ჩვენ არ უნდა დაველოდოთ მოწყალე ბას ბუნებისაგან. ავიღოთ იგი მისგან — ჩვენი ამოცანაა“.

უხერხემლო ცხოველთა მანეთ მოქმედება ადამიანისა და მისი მეურნეობისათვის გამოიხატება შემდეგში:

უხერხემლო ცხოველები. ადამიანის, შინაური და სარეწაო ცხოველებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პარაზიტებია. პარაზიტული ფორმებიდან აღსანიშნავია უმარტივესები (მალარიის პლაზმოდოიუმები, ლეიშმანიები, ტრიპანოსომები, ტრიქომონასები, ენტამეები, ინფუზორიები, სპიროქეტები), პარაზიტული ჭიები (ტრემატოდები, ცესტოდები, ნემატოდები, აკანთოცეფალები), წურბელები, პარაზიტული ფეხსახსრიანები (ტკიპები, ტილები, რწყილები, ბაღლინჯოები, ზოგიერთი კიბოსნაირი), ფიტოპლანქტონები.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც ადამიანის, შინაური ცხოველებისა და სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მრავალი დაავადების აღმძვრელთა გადამტანნი. ამ მხრივ დიდია უხერხემლო ცხოველთა როლი. ისინი მრავალი ინფექციური და ინვაზიური დაავადებების აღმძვრელთა გადამტანნი არიან. ეს კი ხდება: 1. მექანიკური გზით და 2. შუამავალი მასპინძლების საშუალებით. შუამავალი მასპინძლის ორგანიზმში პარაზიტი გადის სასიცოცხლო ციკლის გარკვეულ ფაზას.

უხერხემლო ცხოველთა ამ ჯგუფს ეკუთვნიან: მუცელფეხიანი მოლუსკები, ნაწილობრივ კიბოსნაირები, ტკიპები, კოლოები, ბუზები და სხვ.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც სასოფლო-სამეურნეო მცენარეებისა და სატყეო მეურნეობის მავნებლები. ცნობილია მწერები; ტკიპები, ზოგიერთი მოლუსკი (ბაღის ლოკოინა) და სხვ., რომლებიც ანადგურებენ მრავალი სასოფლო-სამეურნეო მცენარის ფოთლებს, ნაყოფებს და წიწვიანი და ფოთლოვანი ხეების ლაფანს.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც მრავალი საკვები პროდუქტებისა და შალეულის მავნებლები. სხვადასხვა მწერები და ტკიპები (ცხვირგრძელები, ფქვილის ტკიპი) ანადგურებენ ფქვილსა და მარცვალს. საყოველთაოდ ცნობილია ჩვეულებრივი ჩრჩილი (*Tinea biselliella Hum.*), რომლის მატლი აზიანებს შალეულს.

უხერხემლო ცხოველები, როგორც სხვადასხვანაგებ ბოზათა გამაბინძურებელნი და დამაზიანებელნი. მჭდომარე ფორმები (ღრუბელები და სხვ.), რომლებიც თავიანთი კოლონიებით დასახლდებიან კანალიზაციის მილებსა და სხვა ჰიდროტექნიკურ ნაგებო-

ბებში, აბინძურებენ მათ და ზოგ შემთხვევაში იწვევენ სანათურის სრულებით დაცობას.

ზღვებში ხის ნაგებობებს ანადგურებენ კიბოსნაირები, ორსაგდულიანი მოლუსკები. ამ უკანასკნელთ ხშირად გემის „ჭიას“ უწოდებენ.

ხის ნაგებობებს ხმელეთზე აზიანებენ მწერები, განსაკუთრებით ხოჭოები (ხის ავეჯის მავნებლები).

შ ხ ა მ ი ა ნ ი უ ხ ე რ ხ ე მ ლ ო ც ხ ო ვ ე ლ ე ბ ი. ობობასნაირები (მორიელები, ობობები), მრავალფეხიანები და ზოგიერთი მწერი კბენით ან კლავენ ადამიანს და შინაურ ცხოველებს (უფრო მეტად ტროპიკულ ქვეყნებში), ანდა იწვევენ მძიმე დაავადებებს.

ველების ზოლში გვხვდება ობობა კარაკურტი (*Lathrodictes tredecimuttatus*), რომლის კბენა ძლიერ საშიშია როგორც ცხოველების, ისე ადამიანისათვის.

ამ მოკლე მიმოხილვიდან ნათელია, თუ რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ უხერხემლო ცხოველებს ადამიანისა და მისი მეურნეობისათვის. იმისათვის, რომ გავერკვეთ რომელია სასარგებლო და რომელი მავნე უხერხემლო ცხოველებიდან, საჭიროა მათი ყოველმხრივ შესწავლა.

ლიტერატურა

1. Догель В. А. Зоология беспозвоночных, изд. седьмое, 1981.
2. Курс зоологии, том I, Зоология беспозвоночных, под редакцией Б. С. Матвеева и В. П. Маткина, изд. седьмое, 1966.
3. Натал В. Ф. Зоология беспозвоночных, изд. третье, 1975.
4. Жизнь животных. Беспозвоночные, т. 1, 2, 3, под редакцией академика Л. А. Занкевича, 1968, 1969 гг, Москва, изд. «Просвещение».
5. ლ. კალანდაძე, ნ. კამალოვი, ვ. როსტომბეგოვი, დ. სვანიძე, ბ. ყურაშვილი. სამედიცინო პარაზიტოლოგია, პროფ. ვ. როსტომბეგოვის რედაქციით, 1960.
6. გ. კოკოჩაშვილი. ქუთაისი მიდამოების ხმელეთის ნიჟარაინი მოლუსკების სარკვევი. თბილისი, 1956.
7. ა. ჭანაშვილი, ზოგეოგრაფია. შესამე გამოცემა, 1974.
8. ბ. ყურაშვილი, დარვინიზმის მნიშვნელობა ზოოლოგიურ მეცნიერებათა განვითარებაში, თბილისი, საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამომცემლობა 1959.
9. ბ. ყურაშვილი. მარქსიზმ-ლენინიზმის კლასიკოსები დარვინის მოძღვრების შესახებ „მეცნიერება“, 1970.
10. ბ. ყურაშვილი. საქართველოს ცხოველთა სამყაროს დაცვა და რაციონალური გამოყენება. თბილისი, გამომც. „საბჭოთა საქართველო“, 1988.

ასკონური 125
ასცეტა 131
ატაეიზმი 28
ატმოსფერო 18
ატოლები 159
აურიკულორია 438, 440, 446
აუტოგამია 110
აუტონევაზია 92, 203, 226, 230
აუტოტომია 353
აუტოროფული კვება 118
აუტოროფული ორგანიზმები 63, 118
აფროდიტა 256
აქსობოლიები 89, 90
აქსოსტილი 72, 73, 74, 75
აქტინია 31, 32, 157, 159, 354
აქტინომონასი 77
აქტინოსფერიუმი 90
აქტინოფრისი 90
აქტინულა 144, 146, 147
ახალფრთიანი შწერები 398, 402

ბ

ბაბეზია 99
ბაბეზიელა 100
ბაზები 457
ბაზობოლიტი 321, 340
ბალანტიდიუმი 112
ბარიერული ბრავა 159
ბალინჯო 413, 427, 459
ბელემნითი 318, 320
ბენტოსი 167, 208, 214, 215, 256, 297
ბენტოსური ცხოველები 77
ბერძნული ღრუბელა 132
ბეწმკამელები 408, 416, 427
ბეწურები, ანუ გველამელები 213, 236, 237
455, 456
ბზულა ხოკეები 413
ბითინია 393
ბისუისი ძაფები 303
ბილატერული სიმეტრია 122, 134, 164, 165,
166, 174, 239, 277, 294, 320, 433, 438, 448
ბილატერულნი 165
ბიოგენეზური კანონი 28
ბიოგეოცენოზი 19
ბიოსფერო 18
ბიოტოპი 31, 32
ბიოტური ფაქტორები 31
ბიოცენოზი 18
ბიოჰელმინთები 226
ბიპინარია 438, 440
ბლასტეა 120
ბლასტომერები 54, 55
ბლასტოპორი 57, 165, 334, 439

ბლასტულა 54, 55, 56, 120, 439
ბლასტოცელი 54, 55, 56, 58, 59, 120
ბლასტოსტილი 141, 144
ბლუფაროლასტი 64, 68, 71, 75
ბოთრიები 190, 192
ბოიანუსის ორგანო 303
ბონელა 258
ბოოფილუსი 376
ბორები 424
ბრაგები 159
ბრტყელი ქიები 4, 13, 53, 59, 61, 123, 166,
237, 276, 455, 456
ბუგრი 31, 51, 409, 426
ბუზები 422, 423, 459
ბუზი 422, 423, 424
— კომპოსტოს 423
— ლემის მწვანე 424
— ოთახის 422, 424
— სტომაქსისი 424
— ცეცე 70, 423
— ხორცის ლურჯი 424
— ხორცის რუხი 424
ბუმბულკამეები 408, 426
ბურტულა ტილი 411
ბლერი (ქეცი. მუნი) 373

გ

გალიანი ნემატოდა 234, 235
გამაფრთხილებელი შეფერლობა 426
გამეტოგამია 110
გამეტოგონია 91
გამეტოციტები 98, 99
გამომევაზი სიღონი 300, 301
განიერი სოლიტერი 192, 197, 198, 199
201
გარეგანი დაკვირტვა 128
გარეგანნიყარებიანები 311, 316, 317, 319
გარნელები 334, 336
გასტრალური ღრუ 134, 136, 140, 141, 142,
143, 146, 148, 156
გასტრეა 120, 121,
გასტრეას თფორია 121
გასტროვასკულარული სისტემა 143, 144, 152,
161
გასტროზოიდი 147, 148, 149, 150
გასტროცელი 57
გასტრულა 57, 439
გემის კია, ანუ ტერედო 308, 309, 460
გეოქელმინთები 226
გეულეულანი, ანუ ოფიურები 435, 439, 440,
456
გეერდნერვიანები 280
გეერდულეები 350

გიგანტური აქანოტეფალი 240, 241
 გიგანტური კიბორჩხალა 353
 გინეოფორუსი 187
 გლობიგერინა 85
 გლოჭილები 303, 304
 გულტიანტები 138
გ ნ ა ტ ო ც ე ფ ა ლ ო ნ ი 3 2 4
 გოლათური კიბო მორიელი 358
 გონოზოიდი 141, 149, 150
 გონოთეკა 141
 გონაპოდა 381
 გონოფორი 141, 145, 146, 147
 გარგონიები 159
 გრაბტოლიტები 454
 გრეგარინები 91, 100, 101
 გრენა 104, 105
 გრძელმუცლიანი კიბოები 353
 გრძელღეროიანი ჰიდრა 140
 გრძელფეხა მდინარის კიბო 353
 გულნაირა 308

დ

დაავადება „სუკურ“ 70
 დაავადება „ნაგანა“ 70
 დაგრძელების ავადმყოფობა 70, 71
 დაკტილოზოილები 145
 დამატებითი მასპინძელი 184
 დატოტეილუემაიანები 337, 339, 340, 341
 დატოტეილუემაიანების ღრუბელები 132
 დაფნიები 334, 339, 340, 341
 დევასტაცი 37, 276
 დეიტომერიტი 101
 დეიტოცერებრუმი 392, 396
 დელამინაცია 57, 58, 146
 დენდრონტუსი 292
 დერმაეცენტრი 376
 დეფინიტიური მასპინძელი 183, 206
 დექსიოტროპული 287
 დექლემინიტიზაცია 276
 დიატომუსი 200
 დიგენეზური შვოველები 166, 177, 186, 187,
 დიზენტერიული ამეზა 80, 81
 დიკროცელიოზი 186
 დიკროცელიები 186, 187
 დიმორფოზმი 145, 222
 დიპილიდიოზი 205
 დიპილიდიუმი 205
 დიპლევრულა 438, 448
 დისკომენტი 247
 დიფილობოთრიოზი 197
 დომბა 17
 დრეისენა 305

ეპიზოიტიორციტული სტადია 96, 97
 ევგლენა 64, 65, 67, 68, 118
 ეთერა 155
 ეპიზოლიტი 321, 325, 326, 340, 348,
 ექსისტემა 19
 ელუოციტები 247
 ემბრიოგონია 184
 ემბრიონული განვითარება 24, 54, 165
 ენა, ანუ ოდონტოფორი 288
 ენდოეტიორციტული სტადია 96, 97
 ენდოდიოგენია 93, 94
 ენდოპარაზიტი 177, 189
 ენდოპოლიტი 321, 325, 340, 348
 ენდოპლაზმა 63, 64, 77, 78, 90, 101, 107
 ენტამეზა 80, 81, 459
 ენტამეზა კოლონიის 81
 ენტრობიუსი 227, 229
 ენტოდერმა 57, 58, 120, 121, 126, 134, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 148, 156, 157, 451, 455
 ენტოდინომორფები 114, 115
 ენტომოფაგები 17
 ეოზინოფილია 203, 206, 207
 ეპიბოლია 57, 58
 ეპიბრონქიული ბორცვები 283
 ეპიმერიტი 101, 103
 ეპიპოლიტი 321, 348
 ეპითელიუმი 250
 ეპიფრაგმა 286
 ერთუქრედიაანები 62, 120, 445
 ერთწინავეულიანები 295, 296
 ერთიორფაგია 81
 ესტეტები 282
 ექსესტილა ქერქიკამია 427
 ექსესტიური მარჩნები 155, 158, 159
 ექსესტიურილიანი კივიზობელა 411
 ექსესტივიანები 377
 ექინოკოკი 196 197, 206
 ექინოკოკოზი 196, 198, 207
 ექინოკოკის სოლიტერი 199, 205
 ექინუსი 444
 ექინოპლტეუსი 438, 440, 441, 444
 ექიურიტი 243, 257, 259, 275, 276, 455, 456
 ექტოდერმა 57, 58, 59, 126, 130, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 148, 150, 152, 155, 156, 433, 455
 ექტონევრალური სისტემა 437
 ექტოპარაზიტი 189, 267
 ექტოპლაზმა 63, 64, 77, 90, 101, 107
 ეულოტესი 114
 ეუსპარობიონტები 235
 ეშმაკის თითი 318

ვაზის ფილოქსერა 410
 ვაშლის ნაყოფიჯამია 417, 418
 ვაშლის ყვავილქამია 414
 ვეგეტაციური პოლუსი 47, 54
 ვეის ფარვანა 426
 ველის კრიქინა 405, 406
 ველიგერი 289
 ვენერას სარტყელი 163
 ვირთვეზისებრთა პარაზიტი 344
 ვისცელარული ლეიშმანიოზი 71
 ვოლვენტები 137
 ვოლუოქსები 65, 66
 ვორტიცელები 116

ზ

ზოეას სტადია 337
 ზოოიდი 175
 ზოოქლორელები 88, 175
 ზღვის ანემონები 159
 ზღვის ვარსკვლავი 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 446, 456, 457
 ზღვის ზღარბი 433, 435, 436, 438, 439, 440, 441, 443, 444, 446, 456, 457
 ზღვის კბილი 299
 ზღვის იხვი 346
 ზღვის კიბო 343
 ზღვის ნიაბუფხიანი კიბო 343
 ზღვის რკო 346, 347
 ზღვის საეარცხელი 306, 308
 ზღვის ტარაკანი 350
 ზღვის ფრთები 159
 ზღვის შროშანი 435, 439, 446, 447, 448, 456, 457
 ზღვის წურბელა 273
 ზღვის პიდრიოდული პოლიპები 135, 140
 ზურგის სიმ 4

თ

თავეკლიანი ქიები 13, 123, 238, 240, 276
 თავმეკრდი 343, 356, 360, 362, 370
 თავფეხიანები 7, 11, 280, 284, 310, 311, 312, 314, 315, 316, 317, 455, 456
 თალასიკოლა 87, 89
 თამბაქოს თრიფსი 408
 თანაბარწამწამიანები 111, 112
 თაობათა მონაცვლეობა 52, 92
 თასმისებური ქიები 190, 197, 198
 თახვი 17,

თევზის წურბელა 273, 274
 თეთრი ამერი 17
 თეთრულები 417
 თორმეტგოქას ანეილოსტომა 225, 227, 230
 თრიფსები 408
 თუქქესტანული ტერაპიტი 406
 თხელჯაფშნაინი კიბო 330, 348

ი

იაპონური კუქუმარია 446
 იზოგამია 46, 65
 იმაგინალური ფაზა 61
 იმაგო 61, 395, 405, 408, 413, 418, 427
 იმბიბიცია 179
 იმიგრაცია 57, 58, 120, 146
 ინკუბაციური პერიოდი 96
 ინსექტოციდები 427
 ინტერამპულაქური, ანუ ინტერარალიქური რიგები 442
 ინტერარალიქსები, ანუ ინტერარალიქური ხაზები 433
 ინდივიდური განვითარება 4, 28, 53
 ინეაგინაცია 57, 58, 129
 ინეაზია 72, 231
 ინერტული, ანუ შეებრუნებელი თვალი — 173, 181
 ინფუზორიები 8, 11, 12, 62, 79, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119
 ინოქულაცია 72
 იტალიური კალია 406
 იქთიოფთირიუსი 112

კ

-კალა — აზარი — 71
 კალანუსი 345
 კალია 17, 30, 404
 კალია გადამფრენი, ანუ აზიური 406
 კალმარი 311, 312, 316
 — გივანტური 318
 — მანათობელი ბენთოსური 318
 — ჩეულეებრივი 318
 — წყნარი ოქეანის 310, 311, 319
 კალიპტერიქსი 400, 405
 კამბაქტური კიბორჩხალა 353
 კანდელაქის ფლებოტომუსი 72
 კანეკლიანები 4, 12, 13, 56, 123, 332, 333, 434, 435, 437, 438, 439, 440, 446, 448, 456, 457
 კანის ლეიშმანიოზი 72
 კავოიანი ღრუბელები 132
 კარაქურტი 359, 369, 370, 460

კარიკატურა 52, 110
 კარიკატურები 297
 კარტოფილის დიტილენქი 235
 კარტოფილის ღეროს ნემატოდა 234, 235
 კატის ასკარიდა 228
 კატის ბევემკამელა 204, 409, 416
 კატის ორპირა 184, 298
 კებერის ორგანო 303
 კენკროვანთა ბალნიჭო 411, 412
 კვერცხიკამია ტრიკოგრამა 421
 კიბო — განდევლო 31, 159, 354
 კიბო — ჩოქელა 351, 352, 353
 კიბომორიელები, ანუ გოლიათი ფაროსნები — 357
 კიბორჩხალა 56, 330, 336, 337
 კიბოსნაირები 7, 11, 12, 31, 51, 53, 92, 323, 324, 325, 330, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 338, 353, 456, 457, 460
 კიროვანი ღრუბელები 131
 კიტრის სოლიტერი 199, 203, 416
 კიუეიეს ორგანოები 445
 კლონორქოზი 187
 კნიდოსპორიდეები 91, 103, 119
 კნიდოცილი 136
 კობრიკამიები 337, 345
 კოლორადოს ხოჭო 415
 კომბოსტოს თეთრულა 387, 402, 416, 417
 კომენსილოზი 31
 კონიუგაცია 51, 52, 109, 116, 117
 კონსუმენტები 19
 კოქციოლინი 277, 300
 კოპეპოდური ლარვა 344, 345
 კოპულაცია 46, 63, 65, 66, 76, 110, 267
 კორაკიდი 199, 200
 კორშიდა 147, 148
 კოქსიპოდოტი 321
 კოქცილები 409, 412, 427
 კოქცილები 91, 92, 93, 101
 კოქცილოზი 92
 კოლო კულექსი 100
 კრაზანა 397
 კრიტიდიული ფორმა 70
 კუდიანი ფაროსანა 338
 კუდფეხიანები 396
 კუკუშარია 446
 კუსებურა 411
 კუტაკალია 387, 399, 404

ლ

ლამბლიები 75
 ლამბლია 74, 75
 — ვირთავის 75
 — კანდელაკის 75
 — კატის 75

— მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის 75
 — ნაწლავის 72, 73, 74, 75
 — ძალოს 75
 — ცხენის 75
 ლამბლიოზი 74, 75
 ლანკეტისებური ორპირა 178, 184, 185, 186, 298
 ლარვა 60, 61, 223, 224, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 371, 372
 ლაყუნითმსუნთქეები 322
 ლაყუნფეხიანები 330, 337, 338, 339
 ლაურესის არხი 180
 ლეიკოპლასტები 42
 ლეიშმანია დონოვანი 71
 ლეიშმანიოზი 71, 72
 ლეიშმანიური ფორმა 70, 71, 72
 ლეიოტროპული ნიკარა 287
 ლენტურები 194, 371
 ლეპტომედუზები 144
 ლეპტომონადური ფორმა 70, 71, 72
 ლეპტოპლანა 175
 ლეღვის ალურა 417
 ლიგულა 198
 ლითობიუსი 380
 ლითოსფერო 18
 ლოკოფორა 190
 ლოკოცინა ბალის 284
 — ვაზის 285, 286, 287
 — შიშველი 284
 ლორწოიანი სპორიანები 103, 104
 ლოფოფორი 428, 429
 ლოქორია 288, 292, 297, 368
 — ბალის 288
 ლუეერნარია 153

მ

მადრეპოროგენები 159
 მადრეპორიტი 432
 მადრეპორის ფირფიტა 434, 435, 436, 437, 443
 მაენე კუსებურა 412, 426
 მაეთულაქია 413
 მაკროკონიუგანტები 116
 მაკრონულექუსი 51, 52, 105, 106, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117
 მაკროსკლერიტები 128
 მალარიის კოლო, ანუ ანოფელესი 99, 422
 მალარიის პლაზმოდიუმები 96, 459
 მისის ხოჭო აღმოსავლური 412, 414
 მისის ხოჭო დასავლური 414
 მანდიბულები 324, 325, 330, 335, 385, 386, 411

მანტა 277, 278, 281, 299, 301, 302, 309, 306, 308, 310, 311, 312, 347
 მარაოულევაზა ხოკოები 414
 მარტა 184
 მარტიგონია 184
 მარკოს კალია 406
 მარჯნები 160
 მარჯნის პოლიმები 134, 155, 455, 456
 მასტიგამება 77
 მახვილყლიანები 356, 357, 455, 456
 მახრა, ანუ ბოსტანა 30, 405, 406
 მაქსილები 324, 325, 330, 335, 385, 386, 411
 მაწუხებლები 423
 მდინარის კიბო 326, 353
 მდელის ნემბატოლა 234
 მეგალოპა 337
 მეღუზა 53, 134, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154, 155
 „მედუზის თავი“ 440
 მეღუზოიდი 140, 141, 145, 146, 150
 მეღღუღრები 400, 401, 405
 მეღღუღრა ორფრთიანი 405
 — რუხი 405
 — ყვითელი 405
 — ჩვეულებრივი 405
 მეზოლევა 126, 127, 129, 130, 134, 142, 143, 148, 150, 151, 152, 162
 მეზოდერმა 58, 59, 433
 მეზოსტომა 176
 მეთოდი ბიოქიმიური 14
 — გენეტიკურ-მოლეკულური 15
 — სეროლოგიური 14
 — ციტოგენეტიკური 15
 მეთილქენ, ანუ ველიგერი 280
 მელა მოვერცხლისფრო — შავი 17
 მელანინი 96
 ელისის სხეულაეები 180
 მემარგალიტე 309
 მეორეულპირიანები 165, 430, 432, 456, 457,
 მერკილია ხოკოები 427
 მეროზოიტები 92, 96, 97, 98
 მეროსტომიანები 356
 მეტაგენეზი 53, 144
 მეტამერია 123, 211, 242, 247, 257
 მეტამორფოზი 60, 61, 211, 237, 335, 396, 402, 438, 440, 444
 მეტანაუპლიუსი 335, 337, 344, 346, 348
 მეტანფერიდოები 248, 252
 მეტატროქოფორა, ანუ ნექტოქეტა 253
 მეტაცერკარია 186
 მექსიკური ბუქლენდი 457
 მზიარები 77, 89, 90
 მზომელები 417
 მთიბავეები 6, 366, 368
 მიზოდის სტალია 335, 337
 მიკრონეკლეუსი 51, 52, 105, 106, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117
 მიკროსკლერიტები 128, 131
 მიკროსპორიდები 103, 104
 მიკროსტომუმი 176
 მიზისები 351
 მიმიკრია 425, 426
 მიზინი ღრუბლები 127, 131
 მიზაიდი 181, 183, 185, 186
 მიტილუსი 306, 308
 მიულერის ლარვა 174
 მიქსოსპორიდები 103, 104
 მიქსოტროპული კევაბი 118
 მიქსოკელი 322, 328, 329, 334, 378, 394
 მიხაისფერი ლარვა 414
 მიხაისფერი ფარიანი 412
 მოხამირე მზომეა 417
 მოკლემუცლიანი კიბოები 353
 მოლუსები 4, 6, 7, 11, 13, 56, 59, 61, 165, 277, 278, 279, 280, 455, 456, 457
 მონიეზია ექსპანზა 199, 208
 მონოგენეზური მწოველები 166, 188, 189
 მონოგენეზური ტრემატოდები 166, 188, 189
 მონოპლაკოფორა 310, 320
 მონოფაგები 389
 მორიელები 6, 55, 360, 361, 362, 363
 364, 365, 366, 367, 460
 მორიელი აფრიკელი 366
 — იტალიური 367
 — მეგრული 366, 367
 — ყირიმული 366
 — ქრული 366
 მოსასობი ფირფიტები 161, 162
 მოტურალა ხოკო 394, 398
 მოხეტიალე პოლიქეტები 256
 მრავალტრანსლავიანი ტურბულარია 168, 170, 175, 177
 მრავალთვლიანი შავი პლანარია 175
 მრავალპირა ბაუეისა 188, 189
 მრავალფეხიანები 377, 380, 427, 455, 456
 მრავალუჯრედიანები 120, 121, 122, 123, 166, 177
 მრავალმოლტონები 67, 71, 72, 75, 109
 მრავალჯვარიანი კიბები, ანუ პოლიქეტები 243, 244, 245, 246, 250, 253, 257, 275, 276, 455, 456, 458
 მრგვალი ჭია 212, 213, 218, 458
 მუსსხაენი 134
 მტაცებელი ინფუზორიები 113
 მტენარი წყლის კიბო 343

მუკელფეხიანები 280, 284, 295, 297,
298, 909, 320, 456
მუკელწამწამიანები 111, 213, 214
მუკელფეხიანი მოლესები 459
მკორეწამწამიანები 111, 114, 115
მკორეჭაგრიანი კიები, ანუ ოლიგოქეტები...
243, 259, 265, 266
მკოკაი სავარცხლრა 163
მკოკაი სტილონიქია 106
მკორე ტბორულა 293, 297
მხარეუხიანები 4, 11, 123, 430, 431, 455,
456
მხედარი აპანტელესი 421
მხედრები 420, 421
მხერხაუი 401
მწერები 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 29, 30,
31, 38, 51, 53, 60, 237, 368, 377, 455, 456, 458,
31, 38, 51, 53, 60, 237, 368, 377, 455,
456, 458, 460
მწვანე კუტაალა 404
მწვანე ჰიდრა 140
მწოელი ინფუზორიები 116, 117
მწდომარეთუალიანები 297
მწდომარე პოლიქეტები 256
მწდომარე ციბრეტულა 215

ნ

ნაირწამწამიანები 111, 112, 114
ნაირკამია ფოთოლმხევეი 418
ნამარხი თავუხიანები 318
ნაუპლიუსი 334, 335, 336, 337, 344, 346, 347,
348
ნაძის დიდი ლაფანკამია 415, 427
ნაწლავურუიანები 4, 13, 61, 121, 123, 133,
134, 163, 164, 171, 429, 455, 456
ნაწლავითმსუნთქაუები 448, 449
ნახერადქორდიანები 13, 449, 456, 457
ნახერადხემეფერთიანები; ანუ ბალონიწოები
412, 427, 459
ნეტლიუსები 314, 317
ნეკატორი ამერიკელი 230
ნეკატორი 230
ნეეროპოლია 245, 251
ნემატოდა 218, 219, 221, 455, 456
ნემერტირები 4, 13, 123, 208, 209, 210,
211, 212, 455
ნემსიულაიები 382, 397, 399, 405
ნემსიულაპია — კალიპტერიქსი 405
„ნეპტუნის ღრუბელი“ 132
ნერეისი 256, 257, 458
ნესტის კია 349
ნეოტენია 51

ნეფრიდები 242
ნიერის ლიტლინქი 235
ნიმფა 371, 408, 410
ნიჟარიანები 280, 284, 337
ნიჟარიანი ამებები 77, 81, 82
ნიჟარებიანი ციბოები 342
ნიჩაბუეხიანები 280, 284, 299, 320, 330,
334, 337, 342, 343, 456
ნიჩაბუეხინი ციბო კალანუსი 321
ნოეს კილდომანი 306
ნორვეგიული ასთაკვი 353, 354
ნოტოპოლია 245, 251
ნუმულიტები 85
ნუტრია 17

ო

ობობა კარაკურტი 359
ობობასნაირები 6, 7, 11, 12, 358, 455,
456, 460
ობობები 6, 366, 367, 369, 460
ოვოგენები 47, 49
ომაცილები 398
ოთხლიანი მალარია 96
ოთხლაუეხიანები 317
ოთხფილტვიანები 369
ოთხღერძიანი ღრუბულები 132
ოლიგომერიზაცია 275
ოლიგოქეტები 259, 261, 262, 266, 275,
276, 456
ონადარა 17
ონეოსფერა 202, 206
ონტოგენები 28, 53, 224
ოოკისტი 91, 92, 93, 97
ოპალინა ბაყაყის 76
ოპალინისნაირნი 67, 76
ოპისთოქოზი 186, 187
ორალური პოლუსი 122, 135, 433
ორალუფიანები 318
ორმხრივი სიმეტრია 122
ორსავდღლიანი მოლუსკი 44, 298, 299, 300,
305, 307, 320, 456, 460
ორფილტვიანები 369
ორწინაგულიანები 295, 296, 299
რწყვილფეხიანები 381
ოსტრაკუმი 277, 286
ოსფრადია 290
ოსკულუმი 124, 125
ოფიოპლუტუსი 438, 440, 441
ოფიურები 435, 439, 440, 441, 442
ოქსიტრია 114

პალინგენეზი 28
 „პალოლო“ 251
 პარავასტრალური ღრე 125, 126
 პარამოდიები 245, 246, 267, 319, 320
 პარატომია 266
 პარაზიტოზი 31
 პარაზიტული ნიჩაბფეხიანი ციბო 344
 პარამილის მარცხლები 67
 პარანქიმელა 120, 129, 130, 146
 პარენქიმული კიები 166
 პარტენოგონია 184
 პარტენოგენეზი 51, 53, 183, 341
 პარტაბტიანი ტიფი 409
 „პებრინი“ 104, 105
 პედოგენეზი 51
 პელიპალკები 356, 357, 360, 362, 363, 364, 372
 პელიცელარები 434, 436, 438
 პედოგამია 90
 პენდიცა 71
 პენეტრანტები 137, 138
 პენისი 240, 393
 პენტაკრინუსისებრი სტადია 447, 448
 პერიპატომისი 377
 პერიპროტიტი 442
 პერისტომიუმი 243, 246
 პერიოსტრაკეში 277, 286, 300
 პეპლები 385, 458
 პეპელა სათიბის 418
 პიგიდიუმი 243, 325
 პილიდი 211
 პინაკოციტები 126, 127
 პინულები 447
 პირველადლაყუჩიანები 300, 303, 305, 306
 პირველადლრუიანი კიები 4, 123, 276, 455, 456
 პირველადპირიანები 165, 166, 430, 433, 455, 456,
 პირველადტრაქეანები 377, 456
 პიროპლანზოზი 99, 100
 პირფეხიანები 348, 351
 პისიდიუმი 305
 პლანარია რძისებური 167, 168
 პლანულა 53, 122, 134, 144, 146, 147, 151, 152, 154, 158, 176, 177
 პლანქტონური ცხოველები 77, 214, 215
 პლანზოგამია 46
 პლეროცერკოიდი 196, 197, 200
 პნემატოფორი 147, 148
 პოგონოფორები 4, 13, 16, 123, 448, 449, 456, 457

პოლარული სციფომედუზა 151
 პოლიპები 11, 12, 53, 140, 141, 143, 144, 155, 158
 პოლიმერიზაცია 109, 119
 პოლიმორფიზმი 30, 145, 147, 151, 406, 420, 423, 428
 პოლიმორფუსი 238, 242
 პოლიპოდიუმი 145
 პოლიფაგები 389
 პოსტემბრიონული განვითარება 53, 59, 60, 395
 პოსტორალური 251
 პრეორალური 251
 პრიმიტიული მუცელფეხიანები 298
 პროგლიტილი 190, 193, 201, 205
 პროდუცენტები 19
 პრონეულუსები 109
 პროსტომიუმი 243, 246, 250, 259, 260
 პროტომერტი 101
 პროტონფერილია 171, 181, 183, 215, 217, 221, 248
 პროტოზოას სტადია 335, 336
 პროტოპოლიტი 321
 პროტოცეფალონი 323, 324
 პროტომონასისნაირნი 67, 68, 69, 71
 პროცერკოიდი 196, 197, 200
 პურის ბზულა ხოქო 413
 პურის ხოქო 414, 426

რ

რაბდიტები 168
 რაბდიტული ფორმა 231
 რაბდომენი 398
 რადიალური არხი 142, 144, 150
 რადიოლოჩიები 87, 176
 რადულა 279, 288, 298, 299, 313, 314
 რაპანა 291, 293, 298
 რბიტანიანები 6, 277, 278
 რგლიანი კიები 4, 11, 12, 13, 44, 56, 59, 61, 123, 165, 242, 249, 276, 455, 456
 რეგენერაცია 133
 რელია 182, 185
 რედუცენტები 19
 რეკაპიტულაცია, ანუ პალინგენეზი 28
 რეკონვალესცენტები 81
 რელიქტები 32
 რელიქტური მიზისი 351, 352
 რეციდივი 98, 99
 რეასივიანი მარცხები 155, 159
 რეაფეხიანები 312, 314, 318, 319
 რთული თველი 357

რიზოპოდები 88, 89
რობიკეფალუსი 375
რიმტა 225, 227, 231, 232
როპალიები 153
როტატორიები 456
რუდემენტი 26, 400
რძისებური პლინარია 167, 168, 172; 173, 175
რწყილი 30, 61, 205, 416, 427, 459
— ადამიანის 203, 416
— ვირთავის 416

ს

საბჭუთალო 422
სადაფა 308
სადაფის შრე 277
საეარცხლურები 134, 149, 159, 161, 162, 164, 171, 176, 455
სათფურის თრიფსი 408
საიგა 17
საკელინა 347
347
სამტრანაწლავიანი ტურბელარია — 170, 172, 175, 177
სამედოციონო წურბელა 268, 269, 275, 457
სამდლიანი მალარია 96
სამელნე პარკი 314
სამლერმიანი ღრუბლები 131
სანაპირო ბრაგა 159
საპრობიონტები არატიპობრივი, ანუ დევისაპრობიონტები 235
საპროფიტები 63, 64, 68
სარკოდინები 63, 77, 82, 119
სარტყელიანები 243, 259, 275
სახეცეკა 279
საყვირა 112
საყელიანი შოლტოსნები 68, 125, 133
საშოს ტრიქომონასი 72, 73
საშუალომუცლიანი კიბოები 353
საცეცები 122, 136, 142, 144, 145, 149, 150, 159, 246
საწოლის ბალინჯო 411, 413
სახლის ობობა 360, 369
სახლის კიანჭველა 422
სახსრიაანები 12
სეზონური დიმორფიზმი 30
სეპტები 156, 157, 158
სელერობლასტები 126, 127, 130
სეოლექსი 190, 192, 195, 199, 202, 206
სეოლოპენდრა 382
„სიზიგია“ 103
სიასამური 17
სიგისებრი თევზები 17
სიკონური 125, 126, 131

სინგამოზი 233, 234
სინგამუსი 232
სინკარიონი 52, 110
სიმბიოზი, ანუ მუტუალიზმი 31, 76, 159, 175, 410
სიპინი 313, 315, 317, 319
სისხლის ორპირა 184, 186, 187
სისხლის სპორიანები 91, 95 156, 157
სიფონოვლი 156, 157
სიფონოფორები 134, 147, 148, 149, 150, 163
სიფრიფანაფრიფიანები 61, 413
სოლენოციტები 248, 252
სოლფუფები 6, 359, 360, 366, 368
სოლფუფი ვალუოდესი 368
— გილიპუსი 368
სპერმოტოგენეზი 47, 49
სპერმატოფორები 273, 333
სპირალური ტრიქინელა 226, 228
სპიროსტომუმი 112
სპიროქეტები 376
სპიროქეტა ობერმეიერი 409
სპონგილა 123, 128, 130, 131
სპონგიობლასტები 127
სპორა 101, 105
სპორიანები 45, 63, 90, 91, 103, 119, 455, 456
სპორობლასტები 98
სპოროზოიტები 91, 96, 97, 98, 102
სპოროგონია 53, 91
სპოროსაკი 141, 145, 146
სპოროზოიტი 91, 92, 97, 98, 101, 102, 103
სპოროცისტი 91, 182, 185, 186, 187
სტატოლიტი 143, 152, 161, 162
სტატობლასტი 46, 428
სტატოციტები 142, 143, 153, 162, 169, 171, 210, 250, 290, 313, 331
სტენოდიქტია 398
სტენტორი 112
სტილონიქია 106, 114
სტრობილა 155, 190, 191, 198, 200, 203, 206, 208, 251
სტრობილაცია 152
სტრონგილოცენტროტუსი 444
სუბმიგო 400
სქელმუბლა 17
სქესობრივი დიმორფიზმი 30
სციფისტომა 152, 155
სციფოზოა 455, 456
სციფოიდურნი 134, 151
სციფომედულები 134, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 161
სწორფრთიანები 404, 406
სწორი ზღვის ზღარბი 441
სწორანაწლავიანები 170, 172

სწორნაწლავიანი ტურბულარია 172, 175,
177
სხეულის მეორეული ღრუ, ანუ ცულომი 242
სხივარები 11, 77, 88
სხივეური, ანუ რადიალური სიმეტრია 122, 124,
126, 127

ტ

ტარაკანი 75, 101, 383, 402, 403, 427
— ამერიკული 402
— ეგვიპტური 402
— ქარცი 402
— შავი 402

ტარანტული 369

ტაქსისები 78

ტაქსოდონტური ბოქლომი 306, 307

ტელომბლასტები 58

ტელოსპორიდები 91, 103

ტელოციტური კვერცი 48, 54, 55

ტელსონი 325, 352, 362, 381

ტენის კია 350

ტერმიტები 30, 75, 76, 406, 407

ტეხასის ციებ-ცხელება 99

ტეტრანიქსები, ანუ აბლაბუდიანი

ტყეები 374

ტიდემანის ჭირკველი 436

ტილები 408, 409, 410, 411

ტილი 408

— ბოქვენის 409

— ბურტულა — 411

— ვაშლის 411

— თავის 409

— კომბოსტოს 411

— ტანსაცმლის 409

— ლორის 409,

— ჩაის 409

— ძაღლის 409

— ძროხის 409

ტყაყუნები 413

ტყაყუნა ნათესის 413, 414

— ტრამალის 413

ტყეები 370, 371

— აბლაბუდიანები 374

— არგასისები 375

— ბელის, ანუ მარცვლეულის 371

— ბლერის 373

— გალების წარმოქმნილი 374

— გამაზოიდური 374, 375

— იქსიდისები 375

— ტეტრანიქსები 374

— ტიროვლიფოიდური 373

— ფრინველების 375

— ჯაეშნიანი 371

— წყლის 374

ტყი აბლაბუდიანი 374

— ბოლქვის 373

— ბლერის 373, 374

— ეირთაგის 375

— თავის 375

— ტაივის 375

— ფერიკამელას 376

— ფეილის 373

— ცხვირის 374

— ცხენის 374

— ლორის 374

— ძაღლის 372

— წაგრძელებული 373

ტრანსმისიული დაავადება 376, 422

ტრაქეანები 377

ტრაქეის სინგამუსი 233

ტრაქიმედულები 135, 147

ტრაქეებოთმსუნთქეები 322

ტრემატოდები 166, 188, 179

ტრემატოდოზი 166, 184

ტრეპანგი 446

ტრილობიტები 322, 355, 356, 376, 455

ტრილობიტისნაირი 322, 355

ტრილობიტური ღარა 356

ტრიპანოსომა 69, 71, 459

ტრიპანოსომა გამბოური 70

ტრიქინელა 225, 229

ტრიქინელოზი 229

ტრიქომონასი 72, 73, 74, 459

ტრიქომონასი ადამიანის 72, 73

ტრიქოცეფალოსი 228

ტრიქოცეფალოზი 228

ტრიქოცისტები 107, 111

ტროპიკული ლეიშმანია 71, 72, 422

ტროპიკული მალარია 96, 98

ტროპოსფერო 18

ტროპოფორა 60, 211, 248, 251, 279, 289

299

ტროფოზოიდი 91, 92

ტროფეზიანები 348, 349

ტროფეზიანი კიბოები 348

ტროფეზიანები 409, 412

ტოქსოპლაზმა ვანდის 93

ტოქსოპლაზმოზი 94

ტუმბიფექსი 259

ტუმბულარია 145

ტულარემია 376

ტურბულარეები 166, 167, 168, 170, 174,

208, 213, 214, 237, 239, 455, 456

ტურფეზიანი 382

უკანალაუჭიანი 296, 299
 უცბალო 302, 303, 308
 უღვაშფეხიანები 11, 31, 35, 337, 345
 უღვაშფეხიანი კიბობები 35, 328, 346
 უმარტივესები 4, 6, 13, 41, 46, 62, 91, 109, 117, 123, 459
 უმაღლესი კიბოსნაირები 323, 335, 348, 355
 უმაღლესი კიბოსნაირები 323, 335, 336, 337, 355
 უმაღლესი პოლიქეტები 247
 უნაწლავო ტერბელირია 169, 174, 175
 უნიო 305,
 უსარტყელოები 243, 275
 უულვაშონი 396
 უფრო მწერები 388, 396
 ულერო ზღვის შრომანა 447
 უძველესფრთიანი მწერები 398, 399, 404

ფ

ფაგოციტელა 121
 ფაიფურის შრე 277
 ფაკულტატური პართენოგენები 51
 ფართოფეხა მდინარის კიბო 353
 ფაროსანა 338
 ფარულლაუჭიანები 296
 ფასტურტი თვალი 333, 338
 ფასციოლა 185
 ფასციოლოზი 185
 ფესუფეხიანები 77
 ფესუმოლტოსნები 26, 77
 ფეხვახლეჩილები 348, 351
 ფეხსასხიანები 4, 13, 32, 61, 123, 320, 321, 322, 428, 455, 459
 ფიზა 293
 ფილამენტები 195
 ფილოქსერა 427
 ფილემბროგენები 28
 ფილოგენია 28, 118, 163, 176, 212, 455
 ფილოგენიზი 24, 28, 53, 177
 ფილოპოდიები 88
 ფილტვიანები 297, 299
 ფილტვიანი მოლუსკები 277, 297, 298, 299
 ფინები 195, 197, 201, 203
 ფინოზი 196
 ფორფიტლაუჭიანები 280, 284, 299, 300, 300, 305, 306, 308, 309, 310, 456
 ფორთოქმეტიკები 235
 ფორთქელმინთები 226, 235, 459
 ფიჭვის დიდი მებალუ 427

ფიჭვის დიდი ცხვირგაძელა 427
 ფლებოტომუსი (მოსკიტი) 71, 422, 427
 ფოთოლმხევეები 418
 ფოთოლქამია ხოკო 401, 414, 421
 ფორამინიფერები 46, 77, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 299
 ფორთოსნთუზი 63, 67, 118
 ფრთალაუჭიანები 448, 451
 ფრთაფეხიანები, ანუ მოცურავენი 11, 296
 ფრთიანები 388, 396, 398
 ფსევდოპემალური სისტემა 435, 436
 ფსილები 409, 411,
 ფსილა ვაშლის 412
 — ზეთის ხილის 412
 — მსხლის 411
 ფუნაგორიები 414
 ფუტკრები 30, 31, 51, 60, 419, 420, 421, 423, 457

ჭ

ჭათმის ბუმბულქამია 409
 ჭალამანა (ფოსტალა) 41, 52, 111, 117
 ჭალწულებრივი გამრავლება 51
 ჭამანდი 148, 149, 150
 ჭელანები 161
 ჭელიცერიანები 322, 356
 ჭერქიჭამია ტიპოგრაფი 415
 ჭერქიჭამია ხოკო 415
 ჭერცფრთიანები, ანუ პეპლები 416
 ჭვის კიბორჩხალა 353, 354
 ჭიასტონეკრია 287, 290, 294
 ჭილომონასი 79
 ჭიტონი 280, 281, 282, 283
 ჭიანოციტები 125, 126, 127, 130
 ჭორდა 4
 ჭორდიანები 13, 37, 56, 431, 434, 449, 456, 457
 ჭრიზანთემების ნემატოდა 235 369
 ჭსელინები 369
 ჭტენიდიები 279, 282, 295, 296

ლ

ლარმულელიანები 280, 320, 455
 ლეიძლის პეპელა 178, 184, 298
 ლეოროთვალებიანები 297
 ლერიოიანი ზღვის შრომანა 447
 ლერიოიანი ჰილრა 135, 137
 ლერძული ორგანო 436
 ლორის მუტასტრონგილოზი 267
 ლორის სოლიტერი 192, 198, 200, 201

ლორტავეები (ვეერდულები) 242, 348, 350, 351,

ლრაჟა 412

ლრუბელები 4, 13, 45, 46, 120, 121, 123, 129, 455, 456

უ

უბიანი წურბელები 270, 271, 273, 274, 275, ყვითელი მედლეურა — პოტამანტუსი 405 ყურთვანი ტბორულა 293

ფ

ფავი ბალინჯო 412

ფაქრის ქერცლოვანა 403

ფეოდოგომის პურეულის ხეატარი 417

ფერიისნემატოლა 234

ფიზოგონია 45, 53, 77, 91, 97, 98

ფიზონტი 91, 92, 98

ფიზოცელი 216, 221

ფინავანნივარიანები 311, 316, 318, 319

ფისტოზომა 187, 298

ფიშველი ამება 78, 79

ფიშველსაყუჩიანები 296

ფლაშის რვაფეხა 319

ფოლტოსნები 46, 63, 64, 65, 68, 71, 76, 77, 78, 118, 455, 456, 458

ფოლტფეხიანები 367

ჩ

ჩვეულებრივი ბეწუწა 237

ჩვეულებრივი ყოლო 422

ჩვეულებრივი კრევეტი 354

ჩვეულებრივი კულმარწუხა — იაპიქი 403

ჩვეულებრივი ლიგულა 198, 200

ჩვეულებრივი ჩოქელა 403

ჩვეულებრივი მთიბაეი 359, 368

ჩვეულებრივი ტბორულა 293

ჩვეულებრივი ლრაჟა 414

ჩვეულებრივი ჩრჩილი 459

ჩვეულებრივი ქიაყელა 259

ჩვეულებრივი ქიქინობელა 411

ჩვეულებრივი ჰიდრა 140

ჩვიდმეტწლიანი ქიქინობელა 411

ჩინური ორპირა 184

ჩრჩილები 418, 427

ჩრჩილი ბელისი 427

— ტანისამოსის 427

— ხორბლის 427

— ჩაის 418

ც

ცელობლასტულა 146

ცელომი 58, 249, 275, 278, 428, 431, 435, 437, 439, 447, 449

ცელომოდუქტი 250, 449

ცელომური ღრუ 314, 334

ცელომოდუქტები, ანუ სასქესო ძაბრები 306 ცელობლანა 163, 176

ცემენტის ჭირკვლები 346

ცენურუსი 196, 197, 203

ცენუროზი 196

ცენტროლეიტური კვრცხი 48, 54, 394

ცენტრორინქუსი 242

ცერკარია 182, 183, 185, 186, 187

ცერკები 383, 388

ცესტოდები 27, 166, 190, 195, 456

ცესტოდოზი 198

ცესტოდებისმაგვარანი 198

ცეფალოზაცია 242, 378

ციანოფილის ფარანა 412

ციკლოები 200, 232

ციმბირული ორპირა 178, 184

ციბრუტელა ქიები 30, 51, 213, 214, 215, 216, 217

ციკლობი 197, 344

ციპრისებრი ლარვა 347

ციხტიდი 428

ციხტიცეკი 195, 197

ციხტიცეკოზი 196

ციხტიცეკოიდი 196, 197, 202, 203, 204

ციხტიცეკონია 184

ციხტიცეკოიდი 147, 148, 149, 150

ციტრუსების ნემატოდა 235

ციტოფარინქსი 107, 116

ციტოსტომი 73, 75, 107, 116

ციტოპოქტი 108

ცრუ გამაფრთხილებელი შეფერილობა — 426

ცრუმორიელები 6, 366, 368

ცრუმორიელების 408

ცხენის აქტინია 156, 157

ცხენის დიდი ცრუმორიელები 275

ცხენის, ანუ კულის ბორა 425, 426

ცხენის წურბელა 270

ცხვირგარძელა ბელისი 427

ცხვირგარძელა ხოქო 401, 415, 427, 459

ცხვირის „რეტი“ 203

ცხვირის ტენურა 198, 203

ძ

ძაბრულები 115

ძაფლსაყუჩიანები 300, 303, 305, 306

ძაღლის ასკარიდა 228

ძაღლის რწყილი 204, 416

ძაღლის, ანუ კიტრის სოლიტერი 204

ძვიდელსაყუჩიანები 300, 303, 305, 308

ძეწეწეურები 194, 195

ძილის დაავადება 70

ძირპირიანი მელღუბა 151

ძირფეხიანები 455, 456

ძუა კნიდოცილი 138

წაბლისფერი ქიანკველა 420
წაგრძელებული ტრიკომონასი 74
წამწამებიანი ინფუზორიები 63, 105, 117
წამწამებიანი ქიები 35, 166, 456
წაულა ამერიკული 17
წერილმუცელა აფილუსი 421
წინის ცრუმორიელი 359, 368
წითელი ქიანკველა 420
წინალაუქიანები 295
წრიულწამწამიანები 111, 115
წურბელები 243, 267, 27, 455, 456, 459
წურბელა სამედიცინო 268, 269, 270, 275
— ცხენის 270
— ხორთუმიანი 270, 273, 274
— ჯაგრიანი 269, 270, 273, 274
წვეილაუქიანები 296
წყლის ვირცია 349, 350
წყლის ბაღლინჯო 413
წყლის კულდვება 403
წყლის მწერები 394
წყლის ობობა 369
წყლის რწყილები — დაფნიები 334

ჭ

ქარხლის ცხვირგამეა 426
ქიაშია 416, 458
ქიანკველა 404
— ბალის 422
— ქარცი 420
ქიაყელა 30, 31, 101, 260, 262, 264, 458
ქიები 7, 10, 11, 12, 166
ქიქინობელა 411
ქიქინა 404
— მინდვრის 405

ხ

ხაესელები 4, 13, 46, 123, 428, 429, 431, 455,
ხამანჯკა 298, 308, 457
ხარაბუზა 416
ხარის ბორა 424
ხარის მაწუხელა 424
ხარის სოლიტერი 191, 192, 194, 195, 198, 201, 202
ხახვისა და ნიერის ღეროს ნემატოდა 235
ხეშეშფრთიანები 382
ხორბლის თრიფსი 408
ხორბლის ნემატოდა 235
ხოკო 382, 460
ხოკო ხტუნია 397
ხვატარები 417
ხმელეთის კიბორჩხალები 323
ხმელეთის დოკოკინა 186
ხურტუმელის მხერხავა 420

ჯაგრიანები 456, 457
ჯაგარკულიანები 396
ჯაფშნიანები 280, 310, 455, 456
ჯაფშნოსნები 320
ჯერიანი ობობა 360, 369, 370
ჯეაროსანი ანიზობლია 412, 414
ჯუჯა სოლიტერი 198, 202

ჰ

ჰელმინთი 6, 37, 276
ჰელმინთოზი 187, 276
ჰელიომეტრა 447
ჰემატოფაგები 228
ჰემოლიმფა 391
ჰემიმეტაბოლური 395
ჰემოსპორიდები 101
ჰემულები 128, 129, 130
ჰერმაფროდიტი 139, 140, 205, 262, 275, 294
ჰეტეროგონია 46, 53, 183, 217, 410
ჰეტეროზომური სეგმენტაცია 243
ჰეტეროტროფული ორგანიზმები 63, 64, 118
ჰექტოკოტილი 316
ჰიალომა 375
ჰიალონემა 132
ჰიდრანტი 140, 141, 144, 145
ჰიდრები 135, 136, 140, 156, 216
ჰიდრისმაგვარნი 134, 135
ჰიდროიდი ობელია 141
ჰიდროიდული პოლიპი 176
ჰიდროიდულნი 134
ჰიდროთეკა 141
ჰიდრომარჯნები 145, 146
ჰიდროსფერო 18
ჰიპერმასტიგინები 75
ჰიპონევრალური სისტემა 437
ჰიპოსტომი 371, 372
ჰიპოსტრაკუმე 277, 286, 300
ჰიპოჰუსი 371
ჰირუდინი 271
ჰოდოტერმესი 407
ჰოლითურია, ანუ ღვის კიტრი 54, 295, 438, 439, 440, 444, 445, 446, 456, 457
ჰოლოზოფრი კვება 64, 118
ჰოლომეტაბოლური 395
ჰოლოფიტური კვება 63
ჰომოლეკიტური კვერცხი 47, 54, 57
ჰომონომური რეგმენტაცია 243, 259

2. ლათინური სახელწოდებები და ტერმინები

A

- Abdomen 324, 383
 Abomasus 115
 Acantharia 87
 Acanthobdellae 270, 273
 Acanthobdella peledina 269, 273, 274
 Acanthobolhrium 192
 Acanthocephala 240, 351
 Acanthocephales 13, 123, 238, 276
 Acanthometra pellucida 89
 Acarina 366, 370
 Acetabula 190
 Achorutes 387
 Aclitellata 243, 257, 275
 Acmaea 296
 — testudionalis 293
 Acnidaria 134, 161
 Acoela 169, 174, 175
 Acridoidea 404
 Actinia equina 156
 Actiniaria 159
 Actinomonas mirabilis 25, 26, 77
 Actinophrys sol 90
 Actinosphaerium 90
 — eichornii 90
 Aeginopsis 154
 Aelosoma 265
 Aelosomatidae 266
 Aglantha 154
 Agriolimax 297
 Agriotes gurgistanus 414
 — sputator 413
 Agrotis segetum 417
 Alciope 252
 Alcyonaria 159
 Alcyonium 160
 Allodermanyssus sanguineus 375
 Allophora steinegeri 146
 Alveococcus multilocularis 196, 199, 207
 Ammodiscus incertus 82
 Ammonoidea 317
 Amoeba limax 78
 — polypodia 78, 80
 — proteus 41, 78
 — radiosa 78
 — verrucosa 78, 80
 Amoebina 77
 Amphilina 198
 — foliacea 190
 Amphineura 280
 Amphipeplea glutinosa 293
 Amphipoda 248, 350
 Amphitrite edwardes 244
 Ancylostoma duodenale 225, 227, 230
 Ancyclus 297
 — fluviatilis 293
 Anguina tritici 235
 Animalcula 62
 Anisoplia agricola 414
 — austriaca 414
 Annelides 13, 123, 242, 276
 Anodonta 278, 300, 302, 308
 — cygnea 180, 304, 305
 — piscinalis 304
 Anomura 353
 Anopheles maculipennis 99, 422
 Anoplocephalata 371
 Anoplura 408
 Anthecata 144
 Anthonomus pomorum 414
 Anthozoa 134, 155
 Apanteles glomeratus 421
 Aphaniptera 417
 Aphelenchoidea zitzemabosi 235
 Aphidodea 409
 Aphidius varius 421
 Aphrodite 256
 — aculeata 244, 246
 Apis mellifera 397, 419, 415, 423
 — pomi 411
 Aplexa 287
 — hypnorum 293
 Aphisina aerophora 124
 Apterygota 387
 Arachnida 358
 Aranei 366, 369
 Araneus diadematus 369, 370
 Arcella 82

— dentata 81
— vulgaris 81
Archeopterix lithographica 23
Architeuthis princeps 318
Arca noae 306
Arenicola 256
— marina 244
Argas 375
Argasidae 375
Argironeta 369
— aquatica 369
Argonanta argo 316, 319
Argulus foliaceus 345
Arion 292
Arthropoda 13, 123, 320
Artemia salina 338, 339
Ascaris lumbricoides 224, 227
— suum 227
Ascetta 125, 128
— primordialis 124, 131
— japonica 414
Aspidiotus cyanophylli 412
Aspidogaster conchicola 180
Asellus aquaticus 349, 350
Asteroidea 439, 440
Asteria rubens 432, 433, 440
Astrea 160
Atubaria 453
Augaptilus foligerus 343
Auchenorrhyncha 409
Aurelia 153
— aurita 151, 152, 154, 155
Autolytus 251
— cornutus 254
Avicularia avicularia 369

B

Babesia canis 100
— bigemina 99, 100
Babesiella bovis 100
Baicalis stidae 293
Balanoglossus 452
Balantidium coli 112, 114
Balanus 346
— ballanoides 347
Bassomatophora 297
Bathypolypus arcticus 319
Berœe 163
— cucumis 149
Bilateria 165
Bilharzia hemaobia 184

birgus latro 328, 353
Bithynia 296
— leachi 186, 293, 298
Bivalvia 280, 299
Blatta orientalis 383, 402
Blatella germanica 402
Blattodea 402
Bombix mori 418, 419
Bombicidae 418
Bonellia 258
— viridis 257, 259
Boophilus 100
— calcaratus 376
Bothriæ 190, 196
Brachionus calyciflorus 217
— urceolaris 215
Brachiopoda 13, 123, 430
Brachiura 353
Bradibaena 297
Branchellion 273
Branchiata 322, 323
Branchiopoda 337
Branchiostoma lanceolatum 54
Branchipus stagnalis 338
Branchiura 337, 345
Bosmina coregoni 341
Brevicoryne brassicae 411
Bryozoa 13, 46, 123, 428
Buccinum undatum 293
Bursa cirri 179
Bursaria 108, 112
Buthus eupes 366

C

Cadlina 296
Calanus 321, 342, 343
Calcareia 131
Callinectes sapidus 323
Calliphora erythrocephala 424
Calliptamus italicus 406
Calonympha grassii 73, 75
Calopteryx splendens 400, 405
Calpidium colpita 113
Canalis ginaecophorus 187
Canalis Laureri 180
Cancer pagurus 353
Canidae 196
Capritermes speciosus 407
Carabidae 413
Carchesium 116
Cardium 308
— edule 307

- Cardo 385
 Carinaria mediterranea 292
 Caryophyllacidae 190
 Centropyxis 81, 82
 Centrorhynchus bazeleticus 242
 Cephalatrix 211
 Cephalodiscus 453
 Cephalon 324, 383
 Cephalopoda 280, 310
 Cephalothorax 324
 Ceratomyxa 103
 Ceratophylus fasciatus 416
 Cerebratulus 209
 Cerebratus liguricus 209
 Cerithium ponticum 293
 Cestoda 166, 190, 198
 Cestodaria 190, 198
 Cestus veneris 149, 163
 Chaetognata 35
 Chaetonoidea 213
 C h a e t o n o t u s 2 1 3
 — maximus 214
 Cheirurus quenstedtii 355
 Chelicerata 322, 356
 Chelifer cancroides 359, 368
 Chilomastix mesnili 75
 Chlorohydra viridissima 140
 Chorda dorsalis 4
 Chordata 13
 Chrysomelidae 414
 Chrysomphalus dictyospermi 412
 Cocada plebeja 411
 — sexnotata 411
 Cicindella silvatica 397
 Ciliata 105
 Cimex lectularius 411
 Cirri 106, 114
 Cirripedia 35, 332, 337, 345
 Cirrothaua murrayi 318
 Cirrus 179, 181
 Cladocera 337, 339
 Clausilia 297
 Clawellisa emarginata 345
 Cliona 132
 Clione limacina 291, 296, 298
 Clitellata 243, 259, 275
 Clitellum 243
 Cloeon dipterum 405
 Clonorchis sinensis 184, 186
 Cnidosporidia 91, 103
 Coocidiida 91
 Coccidea 409
 Coelenterata 13, 123, 134
 Coeloplana 163
 — metschnikowi 163
 Coenurus 196, 197
 Coleoptera 413
 Coleps hirtus 113
 Collembola 396
 Collozoum 87
 Conchifera 280, 284
 Contracecum 223
 Convoluta paradoxa 169, 175
 — roskoffensis 176
 Copepoda 327, 337, 342
 Corallium rubrum 155, 158, 159
 Cordylophora caspia 147
 Corpus Mehlisi 180
 Corycella armata 101
 Coryphella 296
 Costia 69
 — necatrix 69
 Crangon crangon 354
 Craspedomonadidae 68
 Craspedomonadina 133
 Crinoidea 439, 446
 Cristaria plicata 305
 Crustacea 323
 Ctenocephalus canis 204, 416
 Ctenophora 161
 Ctenoplana kowalewskii 163
 Cucumaria frondosa 444, 446
 — japonica 446
 Culex pipiens 422
 Cupifer amphieuris (Chilopoda) 379
 Cornacuspongida 132
 Curculionidae 415
 Cuspidaria 308
 Cyanema arctica 151, 154
 Cyclophyllidea 194, 197
 Cycloposthiidae 115
 Cyclopostidium bipalmatum 115
 Cyclops 342
 — strenuus 343
 Cylichna 296
 Cymothoidea 350
 Cypridina 342
 Cypris 342
 Cysticeroides 196
 Cysticerus 195, 197, 198
 — bovis 196, 202
 — cellulosae 196, 202
 Cytherapteron cellulosae 342

Д

- Dactylogyrus 189
 — vastator 189
 Daphnia cucuminata 341
 — lumholtzi 341

- longispina 341
- magna 339, 341
- pulex 339, 340, 341
- sima 340
- Darwinella 132
- Decapauropus cuenoti (Paupoda) 379
- Decapoda 318, 348, 353, 354
- Demodex folliculorum 376
- Demodicidae 376
- Dendroceratida 132
- Dendrocoelum 172
 - lacteum 167, 173, 175
- Dendroctonus micans 415
- Dendronotus 296
 - arborescens 292
- Dentalium entale 299
- Dermacentor nuttali 376
- Dermanyssus 375
- Deuferostomia 165
- Diaptomus 342, 343
- Dibranchia 318
- Dicrocoelium lanceatum 10, 178, 184, 185, 298
- Dictyopterus sanguensis 397
- Didinium 108, 112
 - nasutum 111, 113
- Diffugia 82
 - corona 81
 - pyriformis 81
- Dinophyllidae 256
- Dinophylus apatris 247
 - taeniatus 253
- Diococcestus 193
- Diopisthophorus longitubus 176
- Diococardia 296
- Diphyllolobhrium latum 192, 197, 198, 199, 345
- Diplogoptus 454
- Diplopoda 379
- Diplozoon paradoxum 188, 189
- Diplura 396
- Dipneumones 369
- Diptera 416
- Dipylidium caninum 196, 199, 203, 204, 416
- Ditylenchus allii 235
 - destructor 235
- Doclostaurus maroccanus 406
- Dolycoris baccarum 411, 412
- Dracunculus medinensis 225, 227, 231, 345
- Dreissena polymorpha 305
- Dymorphyes 149

E

- Echinococcus 196, 197
 - granulosis 196, 199, 205, 206
- Echinodermata 13, 123, 432
- Echinoidea 441
- Echinorhynchinea 240
- Echinus esculentus 444
- Echiurida 243, 257
- Echiurus 258, 259
 - echiurus 257, 259
- Ecitomyia grossa 397
- Ectocochlia 317
- Eimeria 91
 - magna 91
- Elateridae 413
- Elpidium 85
 - crispa 86
 - (Polystomella) strigata 84, 86
- Enchytraeidae 266
- Endocochlia 318
- Entamoeba coli 81
 - histolytica 80, 81
- Enterobius vermicularis 225, 227, 229
- Enteropneusta 450
- Entodinomorpha 114
- Entomostraca 323, 337
- Entoniscidae 350
- Ephelota gemmipara 117
- Ephemera vulgata 401, 405
- Ephemeroptera 400
- Ephydatia blembingia 128
- Epididymis 272
- Ergasilus 344
 - sieboldi 344
- Eriosoma lanigera 411
- Errantia 256
- Eubbranchipus vernalis 323
- Eucypris inflata 342
- Euglena gracilis 68
 - oxyuris 68
 - viridis 65, 67, 68
- Euglenoidea 67
- Euglypha 82
 - alveolata 81
- Eulamellibranchia 308
- Eunice 251
 - gigantea 256
 - viridis 251, 254, 256
- Euphillura olivana 412
- Euplanaria gonocephala 167
- Euplectella 131
 - aspergillum 131, 132
- Euplotes choron 114
- Eurygaster intergiceps 412
 - maurus 411, 412

Eurypterus fisheri 357, 358
Euscorpium italicum 367
— *migrelicum* 367
— *tauricum* 366
Euspongia officinalis 124, 132
Eulermes tenuirostris 407

F

Fasciola gigantica 185
— *hepatica* 10, 178, 181, 183, 184, 298
Febris quartana 96
— *tertiana* 96
— *tropica* 96
Filicollis anatis 241
Filibranchia 306
Flagellata 63
Foraminifera 82
Formica fusca 420
— *rufa* 420
— *sanguinea* 420

G

Galba truncatula 185, 293, 297, 298
Galeodes araneoides 359, 368
Gamasoidea 374
Gammarus (*Rivulogammarus*) *komareki* 351
— (*Rivulogammarus*) *lacustris* 351
— (*Rivulogammarus*) *pulex* 351
Gastropoda 280, 284
Gastrophilus intestinalis 425, 426
Gastrotricha 213
Geodia 132
Geometridae 417
Giganthorynchina 240
Giganthorhynchus moniliformis 240
Gigantostroma 357
Globigerina 85, 86
— *bulloides* 86
Globotruncana arca 82
Glossina palpalis 70, 71, 423
Glossiphonia complanata 273, 274
Gnathobdellae 270, 273, 274
Gordiacea 213, 236
Gordius aquaticus 236, 237
Gorgonaria 159, 160
Gorgonococephalus 440
Graptolitida 454
Gregarinida 91, 100

Gregarina blattarum 101
— *cuneata* 101
— *polymorpha* 101
— *steini* 101
Grylloidea 404
Gryllotalpa gryllotalpa 405, 406
Gyostrostracum 277
Gyrinus 101
— *nator* 397
Gylippus caucasicus 368
Gyrodactylus 189
Cyrtus desertus 405, 406
Gyrinus 101
— *nator* 397
Gylippus caucasicus 368
Gyrodactylus 189
— *elegans* 188, 189

H

Habrophlebia fusca 405
Haemopsis sanguisuga 275
Haemosporidia 91, 95
Haliotis 296, 298
Halisarca 132
Haploposthia brunnea 176
Haplothrips tritica 408
Helicella derbentina 186, 298
Heliometra glacialis 447, 448
Heliosphaera 87
Heliothrips haemorrhoidalis 408
Heliozoa 77
Helix 297
— *pomatia* 285
Hemichordata 450
Hemimetamorphia 402
Hemiptera 412
Hennegya 103
Herpobdella 270
Heterobilis — *Syllis* 250
Heteronereis — *Nereis* 250
Heterotracha 111, 112
Hexacorallia 155, 159
Hexapoda 377, 382
Hirudinea 243, 267
Hirudo medicinalis 268, 274, 275
Histolytica 81
Hodoterme ochraceus 407
— *turkestanicus* 406
Hoferellus 103
Holometamorphia 413
Holophrya discolor 112
Holotracha 111

Holothurioidea 444
Homoptera 409
Hyaloma marginatum 375
Hyalonema 132
Hydracarina 374
Hydractinea carnea 145
Hydra vulgaris 140
Hydrida 135
Hydroidea 134, 135
Hydrozoa 134
Hylemyia brassicae 423, 425
Hymenolepis nana 195, 198, 202
Hymenoptera 419, 458
Hypermastigina 75
Hypoderma bovis 424, 425
Hypostracum 277
Hypotricha 411, 414

I

Idotea entomon 350
Ichtyophthirius multifiliis 112
Ilycrinus 447
Insecta 10, 30, 377, 382
Intestinum 178
Imago 196
Infusum 62
Ipidae 415
Ips typographys 415
Irregularia 441
Isopoda 348, 349
Isoptera 406
Isospora 92
— hominis 92
Ixodidae 375
Ixodes persulcatus 374, 375
— ricinus 372, 376

J

Jaryx solifugus 403
Julus 381

L

Lacrimaria sp. 112
Lagenia stricta 82
Lamblia bovis 75
— canis 75
— catis 75
— equi 75

— (Giardia) intestinalis 72, 74, 75
— kandelakii 75
— muris 75
Lamellibranchiata 280, 299
Lamellisabell zachsi 449
Lariope 144
Lasius niger 422
Laspeyresia pomonella 417, 48
Lathrodictes tredecimguttatus 359, 369,
460
Leda pernula 307
Leischmania donovani 71
— tropica 71, 72
Lepas 346
— anatifera 346
Lepidoptera 416
Lepisma saccharina 397, 403
Lepidusus productus 338, 339
Leptolida 135, 140
Leptoplana tremellaris 175
Lentospora 103
Leptinotarsa decemlineata 415
Leptostraca 337, 348
Lernaea branchialis 344
Lesquareausia modesta 81
Ligula intestinalis 198, 200
Limax 297
Limnaea 297
— auricularia 293
— stagnalis 293
Limnatis turkestanica 275
Limnodrilus 266
Limulus polyphemus 357
Lineus geniculatus 209
— gesserensis 210
Linotus fasciola 112
Liogryllus campestris 405
Littorina rubis 293
Lithobius forticatus (Chilopoda) 379, 380
Locusta migratoria 406
Loligo vulgaris 318
Loricata 280
Loxostege sticticalis 418
Lucernaria campanulata
Lucernariidae 155
Lucilia caesar 424

Lumbricidae 266
Lumbriculidae 266
Lumbricus terrestris 259, 260, 263, 264

M

Macracanthorhynchus catulinus 242
— hirudinaceus 240, 241
MACRODASIOIDEA 213
Macrocheria koemferi 353
Macrodasus budenbrocki 214
Macroditis marginalis 394
Macrura 353
Madrepora 159
Madreporaria 159
Maja 337
Malacostraca 323
Mallophaga 408
Mancipium (Pieris) brassicae 416, 417
Mantis religiosa 403, 406
Mantodea 403
Margarites 296
Margaritana margaritifera 305
Margaropus 100
Masicera vanessa 397
Mastigamoeba 77
— aspera 25, 26
Mastigophora 63
Megascolecidae 266
Melania 298
Melicerta ringens 215
Meloïdogyne 235
Melolontha hippocastani 414
— melolontha 414
Menopon pallidum 409
Merostomata 356
Mertensia 149
Mesostomum 167
— ehrenbergi 167, 176
Metechinorhynchus truttiae 351
Metastrongylus elongatus 267
— pudentotectus 267
— salmi 267
Metazoa 40, 120, 166
Microsporidia 103
Microstomum lineare 175, 176
Microtus socialis 207
Modiola phaeseolina 307
Mollusca 13, 123, 277
Moniezia expansa 193, 199, 208
Monograptus 454
Monotocardia 206
Monomorium pharaonis 422
Monothalamia 82
31. ბ. უკრაშვილი

Multiceps multiceps 196, 198, 199, 203
Musca domestica 423, 424
Myzianida fasciata 251, 254
Mytilus 308
— edulis 306, 307
Myriapoda 377, 379
Mysidacea 351
Mysidae 351
Mysis relicta 351, 352
Mysophyllobothrium 192
Myzostomida 256
Myxilla 129
Myxobolus bramae 103
— furmani 103
— peifferi 104
Myxosoma 103
Myxosporidia 103, 104

H

Naididae 266
Nais 266
Natica clausa 293
Nassa reticulata 293
Nautiloidea 317
Neutilus 317
Nebalia 330, 348
— bipes 349
Necator americanus 230
Nematomenia flavens 283
Nemathelminthes 13, 123, 212, 276
Nematoda 30, 213, 218
Nemertini 13, 123, 208, 276
Neopilina galathea 284
Neoechinorhynchinea 240
Neoechinorhynchus rutili 242
Neoptera 398, 402
Nereis 252, 253, 255
— diversicolor 458
— dumerilii 246
— pelagica 244
— succinea 257
— virens 253
Nodomorphina compressiuscula 82
Nosema bombycis 104, 105
Noctuidae 417
Nothoica longispina 215
N u c u l a 3 0 6
Nculana 306
Nudibranchia 296
Nychtotherus ovalis 114

O

- Obelia* 141
 — *polystyla* 143
Octocorallia 155, 159
Octopoda 318, 319
Octopus silbertianus 314
Odonata 399
Oesophagus 178
Oligochaeta 243
Ommastrephes sloanei
 pacificus 310, 311
Oligotricha 111, 114
Oniscus asellus 349
Onychopoda 377
Ootyp 179
Opalina ranarum 76
Opalinina 67, 76
Operophtera brumata 417
Ophiuroidea 439, 440
Ophryoscolecidae 115
Ophryoscolex caudatus 115
 — *purkinjei* 115
Opisthobranchia 296
Opisthorchis felineus 178, 184, 186, 298
Oribatei 371
Ornithonyssus bacoti 375
Orthoptera 404
Ostracoda 327, 333, 337, 342
Ostracum 277
Ostrea 308
 — *sublamellosa* 306
Otocoelis rubropunctata 169
Ovarium 179
Oviductus 179
Oxytricha fallax 114

P

- Pachimerium ferrugineum* (Chilopoda)
 379
Parentroxeos dogieli 395, 297
Pagurus setosus 354
Palaeoptera 398, 399
Pandinus imperator 366
Panonychus ulmi 374
Paradakostoma intermedium 342
Paralithodes camtschatica 353
Paramaecium 111
 — *caudatum* 41, 51, 106, 108, 109, 111
 — *nephridiatum* 111
Parametriotes theae 418
Parascaris equorum 220, 222, 223
- Patella* 296, 298
Pauropoda 379
Pecten 306, 308
 — *islandica* 307
Pediculus capitis 409
 — *vestimenti* 409
Pedipalpi 366, 367
Pelmalohydra oligactis 140
Pelomyxa binucleata 78
Penaeus 330
Peneroplis planatus 82
Pennatula 160
Pennatularia 159
Penis 181
Periostracum 277
Peripatopsis capensis 377, 378
Periplaneta americana 402
Peritricha 111, 115
Phacus longicauda 68
Phalangida 368
Phalangium opilio 359, 368
Pharynx 178
Pheacobius (Diplopoda) 379
Pheidole instabilis 423
Philine 291
Phlebotomus chinensis 72
 — *Kandelakii* 72
 — *papatasii* 72
 — *sergeti* 72
Phreorictidae 266
Phtirius inguinalis 409
Phyllodoce 251
 — *laminosa* 246
 — *paretti* 244
Phyllocera 318
Phylloxera vastatrix 410
Physa 287, 297
 — *fontinalis* 293
Physalia 149
Physophora hydrostatica 149
Pieridae 417
Pilema pulmo 151, 155
Piscicola 270
 — *geometra* 273, 274
Pisidium amnicum 305
Planaria 35
 — *lugubris* 173
Planorbis 297
 — *corneus* 293
Plasmodium falciparum 96, 97, 98
 — *malariae* 96, 98
 — *vivax* 96, 97, 98
Plathelminthes 13, 123, 166, 276
Pleurocercoides 196, 197

Polygordius 252, 255, 256, 257
— *neapolitanus* 247
Pluro brachia 149
Podura aquatica 396
Pogonophora 13, 123, 448
Polychaeta 243
Polyclada 170, 175
Polycoelis 172
— *nigra* 167
— *cornuata* 167
Polydosmus cplanatus 379
Polygordius 256, 257
Polymastigina 67, 72
Polymorphus (*P.*) *magnus* 238, 241, 351
— (*R.*) *minutus* 241, 351
Polyphaga aegyptica 402
Polypodium hydriformis 140
Polystomum integerrimum 188
Polythalamia 82
Pontobdella 273
Porifera 13, 123
Porrocoecum 223
Portlandia arctica 307
Portunus 337
Potamantus luteus 405
Potamobius astacus 353
— *leptodactylus* 353
Poterion neptuni 132
Pristicephalus josefinae 339
Procercooides 196
Proglottides 190
Prosobranchia 295
Protobranchia 306
Protomonadina 67, 68
Protodrillus 252, 256
Protohydra 122
Protostomia 165, 166
Protozoa 13, 62, 123
Protracheata 377
Protura 396
Pseudophyllidae 194, 197
Pseudorhynchota 408
Pseudoscorpiones 366, 368
Pseudotracheleastes stellatus 345
Psylla piri 412
— *piricola* 412
Psyllodea 409
Ptereria 309
— *margaritifera* 308
Pterobranchia 450, 453
Pteropoda 296
Pteronida ribesii 420
Pterygota 388, 396
Ptychodera minuta 450
Pulex irritans 203, 416

Pulmonata 297
Puncturella 288
Pyralididae 417

R

Radiolaria 77, 88
Rapana bezoar 291, 293, 298
Receptaculum seminis 179
Regularia 441
Rhabdammina abyssorum 82
Phabdoceola 170, 175, 214
Phabdopleura 453
Rhipicephalus sanguineus 375
Rhizomastigina 77
Rhizopoda 77
Rhizostoma pulmo 153
Rhizotrogus solstitialis 397
Rhynehobdellae 270, 273
Rostellum 190
Rotatoria 30, 213, 214

S

Sabellaria alveolata 244, 253
Saccoglossus kowalevsky 450
Sacculina 326
— *maenes* 347
Sagitta 35
Sarcodina 77
Sarcophaga carnaria 424
Sarcoptes canis 374
— *equi* 374
— *ovis* 374
— *scabiei* 374
— *suis* 374
Sarcoptoidea 373
Sarsia 146, 154
Scaphopoda 280, 299
Scarabaeidae 414
Scarabaeus sacer 414
Schistosomatidae 179, 187
Schistosomum haematobium 184, 186, 187
— *japonicum* 187
— *mansoni* 187
Schizophyllum sabulosum 381
Schizopoda mysidacea 348
Scolex 190
Scolopendrella immaculata (*symphylla*)
379
Scolytus 415
— *ratzeburgii* 415

- Scorpiones 366
 Scutigera (Chilopoda) 379
 Scyphozoa 134, 151
 Sedentaria 256, 257
 Sepia officinalis 318, 319
 Septibranchia 308
 Serpula 244
 Simaethis nemorana 417
 Simocephalus vetulus 339, 340
 Siphonophora 134, 147
 Slanophora 154
 Solenogastres 280
 SOLIFUGAE 366, 368
 Sphaerium corneum 305
 Sphaerophrya magna 117
 — sol 117
 Spathidium spatula 113
 Spiroloculina depressa 82
 Spirontocarus polaris 323
 Spirostomum 112
 — ambiguum 114
 Spirotricha 114
 Spirula sachalinensis 307
 Tpongia 13, 123
 Spongilla 124
 — lacustris 128
 Spongilidae 132
 Sporozoa 90
 Squilla mantis 352
 Stenodictya lobata 398, 404
 Stentor 112
 — polymorphus 112, 114
 Stereobalanus canadensis 451
 Stipes 385
 Stomatopoda 348, 351
 Stomoxys calcitrans 424
 Strobile 190
 Strongylocentrotus droebachiensis 436, 443, 444
 Stilaryx lacustris 265
 Stylochus pilidium 168
 Stylomatophora 297
 Stylonichia mytilus 106, 111, 114
 Stylorhynchus longicollis 101, 102
 Suctoria 116
 Sycandra 129
 Sycon 126, 128
 — raphanus 131
 Synapta 54
 Syngamus skrjabinomorpha 232
 — trachea 233
- T**
- Tabanus bacis 424
 — tarandinus 424
 Taenia solium 192, 195, 198, 200
 198, 202
 Tectibranchia 296
 Tegenaria 365
 — domestica 369
 Telyphonus 367
 — caudatus 359
 Telosporidia 91
 Teredo navalis 308, 309
 Termes gilvus 407
 — spinosa 407
 Testacea 77, 81
 Testes 179
 Tetrabranchia 317
 Tertranichoidea 374
 Tetranychus telarius 374
 Tetrapneumones 369
 Tetrapodili 374
 Tetrarhynchus 192
 Tetraxonida 132
 Tettigonia vlrldissima 404, 406
 Tetragonioidea 404
 Textularia sagittula 82
 Thalasicola nucleata 89
 Taumatolampus diadema 318
 Thecaphora 144
 Thepillium 87
 Thorax 324
 Thrips tabaci 408
 Thysanura 396
 Thysonoptera 408
 Tibicina septemdecim 411
 Tinea biselliella 459
 Tineida 418
 Tintimidae 114
 Tonicella mormorea 281
 Tortricidae 418
 Tortrix pelitana 418
 Toxacaris leonina 228
 Toxacara mystax 228
 Toxoplasma gondii 93
 Toxoptera aurantiae 411
 Tracheata 322, 377
 Trachelius ovum 112
 Trachilida 135, 147
 Trematoda—Digenea 166, 177
 Trematoda — Monogenea 166, 188
 Triarthrus becki 355
 Triaxonida 131
 Triops (Apus) canciformis 338, 339
 Trichinella spiralis 223, 224, 225, 227, 228
 — nativa 228
 — nelson 228

— pseudospiralis 228
Trichocephalus trichiurus 225, 227, 228
Trichodectes canis 204, 409, 416
Trichodectes subrostratus 409, 416
Trichogramma evanescens 421
Trichomonas angusta 73
— elongata 72, 74
— hominis 72
— vaginalis 72, 73
— urogenitalis 73
Triclada 170, 175
Trifolium pratense 457
Trilobita 355
Trilobitomorpha 322
Trochus 296
— singoriensis 369
Trypanosoma brucei 69, 70
— equiperdum 71
— evansi 70
— gambiense 69, 70, 423
Tubifex tubifex 259, 265, 266
Tubificidae 266
Tubularia 144
Turbellaria 166
Turitopsis 176
Tylenchulus semipenetrans 235
Tyroglyphoidea 371
Tyroglyphus farinae 373
Tyrophagus noxius 373
— perniciosus 273

U

Umbelula encrinus 160
Unio 278, 308
— pictorum 305
Uterus 180

V

Vallonia 297
Valvata piscinalis 293
Vanadis ramosa 246
Vasa efferencia 179
Vas deferens 179
Velella 149
Velum 143
Vermes 10
Vesicula seminalis 179
Vitellaria 179
Vivipara H

Hiphosura 356

Z

Zoothamnon 116

ავტორისაგან	3
შესავალი	4
ზოოლოგიის საგანი და ამოცანები. ზოოლოგიის ადგილი ბიოლოგიურ მეცნიერებათა სისტემაში	4
ზოოლოგიის განვითარების ძირითადი ეტაპები. თანამედროვე ზოოლოგიური	
კლასიფიკაცია	7
ზოოლოგიური გამოკვლევების თანამედროვე მეთოდები	14
ზოოლოგიურ გამოკვლევათა ძირითადი ცენტრები საბჭოთა კავშირში. საბჭოთა	
თეორიული და გამოყენებითი ზოოლოგიის მიღწევები	15
ზოგადი წარმოდგენა ცხოველთა ევოლუციაზე და ევოლუციის	
კანონზომიერებანი	20
ჩარღზ დარჩინის მნიშვნელობა ზოოლოგიის განვითარებაში	30
ზოოლოგიის განვითარების ძირითადი ეტაპები და მიმართულებანი	
რუსეთსა და საბჭოთა კავშირში	36
ზოგადი ზოოლოგიის უმთავრესი საფუძვლები	39
მოძღვრება უჯრედზე	39
ცხოველთა გამრავლება და მისი ფორმები	45
სასქესო უჯრედები და მათი რაობა	46
ცხოველთა ინდივიდუური განვითარება	53
ერთუჯრედიანები — Protozoa	62
უმარტივესები — Protozoa	62
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	
ტ ი პ ი 1. საკომასტიგოფორები — Sarkomastigophora	63
კ ლ ა ს ი 1. შოლტოსნები — Flagellata s. Mastigophora	63
კ ლ ა ს ი 2. საკოდინები, ანუ ფესფეხიანები — Sarcodina s.	
Rhizopoda	77
ტ ი პ ი II სპორიანები — Sporozoa	90
კ ლ ა ს ი 1. კოქციდიისებურნი — Coccidiomorpha	91
კ ლ ა ს ი 2. გრეგარინები — Gregarinina	100
ტ ი პ ი III კნიდოსპორიდეები — Cnidosporidia	103
ტ ი პ ი IV. ინფუზორიები, ანუ წამწამიანები — Ciliophora	105
კ ლ ა ს ი 1. წამწამიანი ინფუზორიები — Ciliata	105
კ ლ ა ს ი 2. მწოველა ინფუზორიები — Suctoria	116
უმარტივესთა ფილოგენია	117
მრავალუჯრედიანები — Metazoa	120
მრავალუჯრედიანთა წარმოშობა	120.
მრავალუჯრედიანების სხეულის სიმეტრიის ფორმები და მათი	
განვითარება	121
ტ ი პ ი V, ღრუბელები — Spongia s. Porifera	123
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	123
კ ლ ა ს ი 1. კიროვანი ღრუბელები — Calcarea	131
კ ლ ა ს ი 2. მინიანი ღრუბელები — Triaxonida	131
კ ლ ა ს ი 3. ჩეულებრივი ღრუბელები	132
ღრუბელების ფილოგენია	132
ტ ი პ ი VI. ნაწლავურუიანები — Coelenterata	134
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	134
კ ლ ა ს ი 1. ჰიდროიდულნი — Hydrozoa	134
კ ლ ა ს ი 2. სციფოიდური მელუზები — Scyphozoa	151
კ ლ ა ს ი 3. მარინის პოლიპები — Anthozoa	155
ტ ი პ ი VII. სავარცხლურები, ანუ ქედანები — Ctenophora	161
ნაწლავურუიანთა და სავარცხლურების ფილოგენია	163
ბილატერულნი — Bilateria	165
(ბილატერულ — სიმეტრიულნი)	
პირველადბირიანები — Protostomia	166

ტ ი ბ I V I I I . ბრტყელი, ანუ პარენქიმული ქიები — Plathelminthes	166
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	166
კლასი 1. წამწამიანი ქიები — Turbellaria	166
კლასი 2. ღივანეზური მწოველები, ანუ ღივანეზური ტრემატოდები — Trematoda — Digenea	177
კლასი 3. მონოგენეზური მწოველები, ანუ მონოგენეზური ტრემატოდები — Trematoda—Monogenea	188
კლასი 4. ცესტოდები, ლენტისებური, ანუ თასმისებური ქიები — Cestoda	190
ტ ი ბ I X . ნემერტინები — Nemertini	208
ზოგადი დახასიათება	208
ტ ი ბ X . პირველადღრუიანები ანუ მრგვალი ქიები — Nematelminthes	212
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	212
კლასი 1. მუცელწამწამიანი ქიები — Gastrotricha	213
კლასი 2. ციბრტელა ქიები — Rotatoria	214
კლასი 3. მრგვალი ქიები, ანუ ნემატოდები — Nematoda	218
კლასი 4. ბეწურები, ანუ გველაძეები — Gordiacea	236
პირველადღრუიანი ქიების ფილოგენია	237
ტ ი ბ X I . თავეკლიანი ქიები — Acanthocephales	238
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	238
კლასი თავეკლიანი ქიები — Acanthocephala	240
თავეკლიანი ქიების ფილოგენია	242
ტ ი ბ X I I . რგოლიანი ქიები — Annelides	242
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	242
ქვეტ ი ბ I . უსართყელოები — Aclitellata	243
კლასი 1. მრავალჯგირიანი ქიები, ანუ პოლიქეტები — Polychaeta	243
კლასი 2. ექიურიდები — Echiurida	57
ქვეტ ი ბ I I სატყელიანები — Clitellata	259
კლასი 3. მთერეფარიანი ქიები, ანუ ოლიგოქეტები — Oligochaeta	259
კლასი 4. წურბელები — Hirudinea	267
რგოლიანი ქიების ფილოგენია	275
ბრძოლა პარაზიტულ ქიებთან	276
ტ ი ბ X I I I , მოლუსკები, ანუ რბილტანიანები — MOLLUSCA	277
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	277
ქვეტ ი ბ I . გვერდნერვიანები — Amphineura	280
ქვეტ ი ბ I I . ნიფარიანები — Conchifera	284
კლასი 1. მუცელფეხიანები — Gastropoda	284
კლასი 2. ნიჭბეხიანები — Scaphopoda	299
კლასი 3. ფირფიტაყუჩიანები, ანუ ორსაგდულიანები — Lamellibranchiata, s. Bivalvia	299
კლასი 4. თავფეხიანები — Cephalopoda	31
მოლუსკების ფილოგენია	319
ტ ი ბ X I V . ფეხსახსრიანები — Arthropoda	320
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	30
ქვეტ ი ბ I . ლაყურითმსუნთქეები — Branchiata	323
კლასი კიბოსნაირები — Grustacea	323
ქვეტ ი ბ I I . ტრილობიტისნაირები — Trilobitomorpha	355
კლასი ტრილობიტები — Trilobita	355
ქვეტ ი ბ I I I ქელიცერიანები — Chelicerata	356
კლასი 1. მეროსტომიანები — Merostomata	356
კლასი 2. ობობასნაირები, ანუ არაქნიდები — Arachnida	358
ქვეტ ი ბ I V . ტრაქეანები — Tracheata	37
კლასი 1. პირველადტრაქეანები — Protracheata, ანუ ონიქოფორები — Onychophora	377
კლასი 2. მრავალფეხიანები — Myriapoda	379

კლასი 3. მწერები — Insecta	382
მწერების მნიშვნელობა ბუნების და ადამიანის მეურნეობაში	427
ფესასხსრიანების ფილოგენია	428
ტიპი XV. ხაესელები — Bryozoa	728
ზოგადი დახასიათება	428
ხაესელების ფილოგენია	429
ტიპი XVI. მხარფეხიანები — Brachiopoda	430
ზოგადი დახასიათება	430
მხარფეხიანების ფილოგენია	431
მეორეულპირიანები — Deuterostomia	432
ტიპი XVII. კანკლიანები — Echinodermata	432
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	432
კლასი 1. ზღვის ვარსკვლავები — asteroidea	440
კლასი 2. გველკუდანი, ანუ ოფიურები — Ophiuroidea	440
კლასი 3. ზღვის ზღარბები — Echinoidea	441
კლასი 4. პოლითურები, ანუ ზღვის კიტრები — Holothuroidea	444
კლასი 5. ზღვის შროშანები — Crinoidea	446
კანკლიანების ფილოგენია	448
ტიპი XVIII. პოგონოფორები — Pogonophora	448
ტიპი XIX. ნახევრადქორდიანები — Hemichordata	450
ზოგადი დახასიათება და კლასიფიკაცია	450
კლასი 1. ნაწლავითმსუნთქვენი — Enteropneusta	450
კლასი 2. ფრთალაყურჩიანები — Pterobranchia	458
უხერხემლო ცხოველთა სისტემისა და ფილოგენიის ზოგადი მიმოხილვა	455
უხერხემლო ცხოველთა მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობაში	457
ლიტერატურა	461
საძიებლები	462
1. ქართული სახელწოდებები და ტერმინები	462
2. ლათინური სახელწოდებები და ტერმინები	475

რედაქტორები: დ. სალუქვაძე, ი. ქალანდია

სამხატვრო რედაქტორი ნ. ლაშაძე

ტექნიკური რედაქტორები: თ. მანჯგალაძე, ნ. ჯაპახიშვილი
 კორექტორი მ. პაპალაშვილი

სელმოწერილია დასაბეჭდად 1.08.96, საბეჭდი ქალაქი ოფსეტის, ქალაქის ზომა 70X100. ნაბეჭდი 30,5. პირ. ნაბეჭდი თაბახი 39,65. პირ. საღებავატარება 39,65, სააღრიცხვო-სავამომცემლო თაბახი 37,1.

გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, გ. ჩუბინაშვილის ქ. № 50
 1996

შეკვ. № 473 ტირაჟი 2 000

დაიბეჭდა და აიკინძა
 სააქციო საზოგადოება
 „ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატში“
 მარჯანიშვილის 5

ს ა ძ ი ა ზ ლ ე ბ ი

1. ქართული სახელწოდებები და ტერმინები

ბ

აბანოს ღრუბელი 132	ამეტაბოლური განვითარება 395
აბიოტური ფაქტორები 31	ამნიონი 395
აბორალური პოლუსი 122, 135, 136, 140 156, 431, 440, 441.	ამნიოტური ღრუ 395
აბორალური ორგანო 161	ამონიტები 317, 318, 320
აბრეშუმბეხევეები 8, 416	ამპულა 434, 435, 436, 437, 444
აბრეშუმის პეპელა 61, 416, 417, 455	ამფიბლასტულა 129, 130
აბრეშუმის კია 416	ამფილისკები 128, 129
ადამბულაკრული ფირფიტები 434, 435	ამფილინა 198
ასკარიდა ადამიანის 41, 225, 227	ამფიოქსუსი 54, 55, 57
— კატის 228	ანაბიოზი 30
— ღორის 41, 227,	ანაერობული სუნთქვა 192, 221
— ცხენის 220, 222	ანამორფოზი 381
— ძალის 228	ანიზოგამია 46, 65, 66, 102, 103
ადამიანის ბეწუთავა 225, 227, 228	ანიმალური პოლუსი 47, 54
ადოლესკარია 183, 184, 179	ანთომელდუზები 144
ათოკური 250	ა ნ ი ზ ო ზ ლ 4 1 4
ათფეხა კიბოები 353, 354	ანკილოსტომიდები 231
ათფეხიანები 318, 323	ანკილოსტომიდოზი 230, 231
აქანთომეტრა 88, 89	ანოდონტა 300, 305
აქანოტოცფალეზი 4, 239, 240, 241, 242, 455, 456, 459	ანოფელესი 100,
აქანოტოცფალოზი 242	ანტენები 323, 324, 331, 338, 340, 342, 343, 344, 346, 348, 349, 352, 397
აქრონი 325	ანტენულები 323, 324, 331, 338, 340, 342, 343, 344, 346, 348, 349, 350, 352
ალეოკოკი 196	ანცილუსი 293
ალეოკოკოზი 196	არასწორი ზღვის ზღარბი 441
ალეოკოკის სოლიტერი 196, 207	არაქნიდები 358
ალურები 417	არაწყვილლაუჩიანები 296
ალციონარები 159	არგონავეტი 315, 316, 319
ამება 46, 79, 80, 82, 458	არეალი 32
ამბულაკრული რიგები 441, 442	არისტოტელეს ფარანი 438
ამბულაკრული, ანუ წყალგამტარი სისტემა 434, 435, 442	არომორფოზები 27
ამბულაკრული ფეხები 432, 434, 435, 436, 438, 440, 441, 444	არყის ხის ქერჭიკამია 415
ამბულაკრული ფირფიტები 434, 435	არქეოპტერიქსი 23
ამებოციტები 436	არქეოციტი 126, 127, 130, 133
ამერიკული ფრინველკამია ობობა 369	არქიტელუსი 316
	არქიტომია 266
	ასიმეტრია 123
	ასკარიდოზი 227