

922  
3

პროფ. მ. ი. კუჩხარაძე, ნ. ა. კომარნიცკი, პროფ. კ. ი. შვიპიძე,  
პროფ. მ. ფ. რაზდორსკი, ა. ა. უჩანოვი

შ.პ. 2015-3401

922  
K 3

# გ მ გ ა ნ ი ქ ა

პედაგოგიური ინსტიტუტებისა და  
უნივერსიტეტებისათვის

თარგმნილია მესამე გადასუბავებულ  
გამოცემიდან

აღ. მაყაშვილის რედაქციით

ტომი II

მხანაართა სისვამაჟიკა



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ГРУЗИНСКОЙ ССР

Проф. Л. И. КУРСАНОВ, Н. А. КОМАРНИЦКИЙ,  
проф. К. И. МЕЙЕР, проф. В. Ф. РАЗДОРСКИЙ, А. А. УРАНО

# БОТАНИКА

*ПОД РЕДАКЦИЕЙ*  
*проф. Л. И. КУРСАНОВА*

Том II

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КАБИНЕТА  
ТВИЛИСИ

1954

## წინასიტყვაობა ქართული გამოცემისათვის

ბოტანიკის ეს ჩვენი სახელმძღვანელო, განკუთვნილი უნივერსიტეტებისა და პედაგოგიური ინსტიტუტებისათვის, წარმოადგენს მოსკოვის უნივერსიტეტთან დაკავშირებულ ავტორთა კოლექტიურ შრომას. იგი ასახავს ამ დისციპლინის სწავლების იმ პედაგოგიურ ჩვევებს, რომლებიც ჩამოყალიბდა ჩვენი ქვეყნის ამ უძველეს უმაღლეს სასწავლებელში. მაგრამ იგი საკმაოდ ფართოდაა მიღებული მრავალ სხვა უმაღლეს სასწავლებელში, სადაც კი სწავლება რუსულ ენაზეა. ქართული გამოცემა 1951 წლის უკანასკნელ რუსული გამოცემის თარგმანია, რომელიც წინა გამოცემებთან შედარებით მნიშვნელოვნად გადამუშავებულია და, ბუნებრივია, ეგას ჩვენი ბიოლოგიური და სპეციალური ბოტანიკური მეცნიერების უფრო თანამედროვე დონეზე.

ქართული გამოცემისათვის ტექსტში ავტორების მიერ შესწორებულია რუსულ გამოცემაში გაპარული ზოგიერთი მცირე შეცდომა.

ავტორები დიდად კმაყოფილი დარჩებიან, თუ მათი შრომის ქართულ თარგმანი სარგებლობას მოუტანს აგრეთვე ქართველ სტუდენტობასაც ბოტანიკის საფუძვლების დაუფლების საქმეში.

ლ. კურსანოვი

# მეცნიერება სისწავლისა

## მ ე ს ა ვ ა ლ ი

საყოველთაოდ ცნობილია ის უდიდესი როლი, რომელსაც ასრულებს მცენარე ადამიანის ცხოვრებაში იმით, რომ იგი აწვდის ადამიანს ორგანულ ნივთიერებათა ძირითად მასას კვებისა და სხვა საარსებო მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად. მაგრამ ამ მხრით ყველა მცენარეს ერთნაირი მნიშვნელობა არა აქვს და, ცხადია, ამ ფაქტისათვის ჯერ კიდევ პირველყოფილ ადამიანს უნდა ეაყვნა ანგარიში, მით უმეტეს, რომ სასარგებლო მცენარეებთან ერთად, მრავალი მავნე მცენარეც არსებობს. ალბათ აქედან დაებადა ადამიანის მოთხოვნილებათა ერთი მცენარე გაესხვაგებინა მეორისაგან და, ამასთან დაკავშირებით, მცენარეთათვის სახელწოდებების გამოწახვაც აუცილებელი გახდა. ამა თუ იმ მხრით ცნობილი მცენარეების რიცხობრივ ზრდას უნდა გამოეწვია მათი კლასიფიკაციის პირველი ცდები. რა პრინციპზე იყო აგებული ეს პირველი კლასიფიკაციები—ცნობილი არ არის, ვინაიდან ასეთი კლასიფიკაციების წარმოქმნას, რაც სხვადასხვა სახელში, უდავოა, დამოუკიდებლად მიმდინარეობდა, როგორც ჩანს, ჯერ კიდევ პრეისტორიულ დროში ჰქონდა ადგილი.

ჩვენამდე მოაღწია მცენარეთა კლასიფიკაციის შედარებით გვიან შედგენილმა ნიმუშებმა, რომლებიც ძველი საბერძნეთის ფილოსოფიის გაფორმების ხანას ეკუთვნის და უფრო გვიანმა—რომის ბატონობის ხანისამ.

ბერძნულმა ანტიკურმა მეცნიერებამ უმაღლეს განვითარებას მიაღწია არისტოტელეს შრომებში, არისტოტელემ შექმნა ცხოველთა კლასიფიკაცია და ამით საფუძველი ჩაუყარა ცხოველთა სისტემატიკას. მისი ავტორიტეტი ამ დარგში ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ურყევი რჩებოდა. არისტოტელეს ბოტანიკური შრომები დაიღუპა და თუმც მისი შერჩენილი შრომებიდან შეიძლება იმ დასკვნის გამოტანა, რომ მას ბოტანიკის საკითხებიც აინტერესებდა, მაგრამ იყო თუ არა მის მიერ დამუშავებული მცენარეთა კლასიფიკაცია ისეთივე ფართო განზოგადებაზე დაყარებული, როგორც ცხოველთა კლასიფიკაცია—გამოურკვეველი რჩება.

მაგრამ არისტოტელეს მოწაფე თეოფრასტე, რომელმაც თვითონ შექმნა დიდი სკოლად სპეციალურად სწავლობდა მცენარეებს. მთავარ ყურადღებას ის ბოტანიკის ზოგად საკითხებს აქცევდა, პირველ რიგში მცენარეთა აგებულებისა და სასიცოცხლო ფუნქციების სპეციფიკურობის პრობლემებს. თეოფრასტემ შეისწავლა თავისი სამშობლოს და უცხო ქვეყნების მრავალი მცენარე და შეადგინა მცენარეთა კლასიფიკაცია. მცენარეებს ის ჰყოფდა ხეებად, ბუჩქებად, ბუჩქბალახებად და ბალახეულ მცენარეებად, ასხვავებდა ხმელეთის ფლორას, რომელშიც არჩევდა ფოთოლცვენია და მარადმწვანე მცენარეებს და აგრეთვე წყლის მცენარეებს. ამ უკანასკნელთა შორის არჩევდა მტკნარი წყლისა და ზღვის მცენარეებს.

თეოფრასტემ, მასხადაძემ, თავის კლასიფიკაციას საფუძვლად ექოლოგიური პრინციპი დაუდო. საკლასიფიკაციო ჯგუფები მან მცენარეთა სასიცოცხლო ფორმების მიხედვით დაყო.

ცოდნას მცენარეთა შესახებ თეოფრასტე მკიდროდ უკავშირებდა მათი პრაქტიკული გამოყენების საკითხებს და ყურადღებას აქცევდა იმ ცვლადებს, რომლებსაც განიკლდან მცენარეები ადამიანის მიერ შექმნილ პირობებში; იგი აღწერდა მცენარეთა მოშინაურების მეთოდებს და ბოსტნეულისა და ბალახეულის მაღალი მოსავლის მიღების საშუალებებს.

მცენარეთა შესწავლის უტილიტარული მიმართულება დიდხანს იყო შემდეგ გაბატონებული. ამ მიმართულებამ გამოსახულება ჰპოვა, მაგალითად, რომელიმე მეცნიერის პლინიუს დიდის (24—79 ჩ. წ. ა.) შრომებში, სადაც თამეოყრილი იყო მრავალი აღწერილობითი და გამოყენებითი ხასიათის—უმთავრესად აგრონომიული და სამედიცინო—ცნობები მცენარეთა შესახებ; ეს ცნობები ათასზე მეტ სახეობას ეხებოდა, მაგრამ მათი კლასიფიკაცია პლინიუსის შრომებში დაუმუშავებელი რჩებოდა და საკმარისად ნებისმიერი ხასიათი ჰქონდა, რაც ჩანს თუნდაც იმაში, რომ მას ხეები დაყოფილი ჰქონდა ეგზოტურ, სურნელოვან, ბალისა და ხილის მცენარეებად.

დიოსკორიდეს (ცხოვრობდა I საუკ.), წარმოშობით ბერძენს და რომის პოპულარულ ექიმ-პრაქტიკოსს, რომელიც ბევრს მოგზაურობდა და პირადი დაკვირვებებით მრავალ მცენარეს იცნობდა, თავის შრომაში აღწერილი ჰქონდა მცენარეთა 500-ზე მეტი სახეობა და ცნობები მათი ადგილსამყოფელისი და გავრცელების შესახებ. დიოსკორიდეს დიდი ავტორიტეტი ჰქონდა არა მარტო იმდროინდელთა შორის, არამედ საშუალო საუკუნეებისა და აღორძინების ეპოქის ბოტანიკოსთა შორისაც. მაგრამ დიოსკორიდეს შრომას მცენარეთა სისტემატიკის პრინციპული საფუძვლების დამუშავებისათვის არსებითი მნიშვნელობა არ ჰქონია.

ჩვენი წელთაღრიცხვის პირველი საუკუნეებისა და შუა საუკუნეების თითქმის მთელი პერიოდის მანძილზე, არაბული კულტურის ბატონობის პერიოდის ჩათვლით, ბოტანიკამ მრავალი რამ შეიძინა, უმთავრესად სამკურნალო მცენარეების შესახებ, მაგრამ მცენარეთა კლასიფიკაციის საკითხები, რამდენადაც ეს ვიცით, არასოდეს არ ყოფილა დაყენებული მცენარეთა ბუნების ცოდნის ფართო განზოგადების გამოყენებით, როგორც ეს თეოფრასტემ გააკეთა.

ბოტანიკის აღორძინება XV საუკუნის ბოლოდან დაიწყო. ამ დროს განათარგმნა ბერძნულიდან ლათინურ ენაზე თეოფრასტეს შრომები და განახლდა პლინიუსისა და დიოსკორიდეს დაიწყებული შრომები. იტალიის ჰუმანისტებმა დაიწყეს მათ ირგვლივ არსებულ ბუნებაში იმ მცენარეების ძებნა, რომლებსაც ძველი დროის ბოტანიკოსები იხსენიებდნენ. ეს მოძრაობა შემდეგ XVI საუკუნეში ალპების მთების ჩრდილოეთითაც განვითარდა. წიგნის ბეჭდვის გამოგონებამ და ხეზე ჩუქურთმის ხელოვნების (გრავეურა) განვითარებამ ხელი შეუწყო მცენარეთა არსებული ცოდნის გაზიარებას ბოტანიკოსებს შორის. გამოვიდა მცენარეთა სურათების მთელი კრებულები, ე. წ. ბალახთა კრებულები. მცენარეთა შესწავლამ ბუნებაში, და არა მხოლოდ წიგნებით, ხელი შეუწყო ცნობილ მცენარეთა ფორმების რიცხვის სწრაფ ზრდას. გარდა ამისა, XV საუკუნის ბოლოში და XVI საუკუნის დასაწყისში ჩატარებული რამდენიმე დიდი მოგზაურობის შედეგად დაჯროვდა ცნობები ევროპისათვის სრული-

ად უჩვეულო მცენარეების შესახებ. დაიწყო უცხოური, განსაკუთრებით ამა თუ იმ მხრივ სასარგებლო მცენარეების მოშენება განსაკუთრებულ ბაღებში, რომლებსაც ბოტანიკური ბაღები ეწოდა. ამ დროსვე იქნა აღმოჩენილი გამოშვრალი მცენარეების ნიმუშების შენახვის წესი. გამოშვრალი მცენარეების კოლექციას შვრალი ბაღები (*Hortus siccus*) ეწოდებოდა და მათი რიცხვი სწრაფად იზრდებოდა. შემდეგ მათ ჰერბარიუმში დაერქვა.

ბოტანიკურმა ბაღებმა, ჰერბარიუმებმა და ბალახთა კრებულებმა უდიდესი როლი შეასრულეს მცენარეული ფორმების მრავალფეროვნების შესწავლის საქმეში. უკვე ცნობილი მცენარეების ნიმუშების, ანდა თუნდაც მათი სურათების მიხედვით უკვე ძნელი არ იყო შედარების საშუალებით იმის დადგენა, თუ ბოტანიკოსის მიერ ნაპოვნი ესა თუ ის მცენარე ცნობილია მეცნიერებისათვის, თუ იგი ახალ წარმოადგენს, ჯერ კიდევ აუწყურეს.

მიგრამ დავროვილი მასალის გამოსაყენებლად აუცილებელი შეიქმნა მისი სისტემაში მოყვანა, განსაზღვრული თანამიმდევრობით განლაგება. ამ მიზნით მცენარეთა სახელწოდებების აღფაბეტური დალაგების ცდები, რასაც ხშირად ადგილი ჰქონდა ბალახთა კრებულებში, დადებით შედეგს არ იძლეოდა, ვინაიდან მცენარის გარკვევის პროცესი ამ შემთხვევაში არ ადვილდებოდა — აღნიშნული მცენარე უნდა შეედარებინათ თითოეულ ცნობილ მცენარეს. საქმარისი არ იყო აგრეთვე „უტილიტარული სისტემებიც“, რომლითაც სარგებლობდა ძველი დროის ზოგი ბუნებისმეტყველი, რადგანაც ხშირი იყო შემთხვევა, როდესაც ახლად აღმოჩენილი მცენარე უცნობი იყო მხოლოდ მისი გამოყენების თვალსაზრისით. გარდა ამისა, მცენარის მიკუთვნება ამა თუ იმ კატეგორიაზე (საკვები, სამკურნალო და ა. შ.) ძნელდებოდა იმიტომ, რომ არსებობს მრავალი მცენარე, რომლებსაც აქვთ რამდენიმე სამეურნეო-მნიშვნელოვანი თვისება და ამის გამო ისინი შეიძლება მოთავსდნენ არა ერთ, არამედ რამდენიმე ჯგუფში, რომლებიც ჩამოყალიბებულია ადამიანის მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების მიზნით მცენარის გამოყენების პრინციპზე.

უამრავი ფაქტური მასალის დავროვებასთან დაკავშირებით, XVI საუკუნიდან დაწყებული და XVIII საუკუნის დაახლოებით შუა წლებით დამთავრებული, მცენარეთა სისტემის აგების საკითხი ერთ-ერთ ცენტრალურ საკითხად გადაიქცა ბოტანიკაში. ასე, ლინეს მასწავლებელი, ლეიდენელი ბუნებისმეტყველი პურგაცი (1668—1738) ჯერ კიდევ XVIII საუკუნის მიჯნაზე ბოტანიკას განსაზღვრავდა როგორც ბუნებისმეტყველების ნაწილს, „რომლის საშუალებითაც უმცირესი შრომის დახარჯვით მცენარეთა სახელწოდებანი გამოცნობა და მესხიერებაში რჩება“.

მცენარეთა სისტემის შექმნის აღრინდელი ცდებიდან ყველაზე ღირსშესანიშნავი იყო იტალიელი ბოტანიკოსის ცეზალპინოს (1519—1603) სისტემა (1583 წ.).

ცეზალპინოს პრინციპული დამსახურება მდგომარეობდა იმის შეგნებაში, რომ კლასიფიკაციის საფუძვლად უნდა დაედოს არა სუბიექტური, არამედ ობიექტური ნიშანთვისებები, ე. ი. თვის მცენარისათვის მნიშვნელოვანი ნიშანთვისებები და არა „შემთხვევითი“, რომლებიც ადამიანისათვისაა ამა თუ იმ მხრივ საინტერესო. ცეზალპინო შეეცადა თეორიულად დაესაბუთებინა დებულებამ, რომ სისტემის აგებისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია რკპროდუქციის ორგანოების ნიშანთვისებანი. მცენარეულ სამყაროს ცეზალპინო, უპირველესად

ყოელისა, ყოფდა ორ ჯგუფად: 1) ხეები და ბუჩქები და 2) ბუჩქბალახები და ბალახები. შემდეგ, ნაყოფის აგებულებისა და მასში ბუდეებისა და თესვების რაოდენობის მიხედვით ანაწილებდა მათ 15 კლასად, დაბოლოს, ყვავილის აგებულების გათვალისწინებით, გამოყოფდა აგრეთვე უფრო მცირე მოცულობის ჯგუფებს/ცეზალპინოს სისტემაში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს მე-15 კლასს, სადაც გაერთიანებული იყო ხაგსები, გვიმრები, შვიტები და სოკოები. ეს მცენარეები ცეზალპინოს აზრით ყველაზე ნაკლებადაა სრულყოფილი და სხვა მცენარეებსა და მკვდარი ბუნების შორის ვარდამავალი ადგილი უჭირავთ.

ცეზალპინოს სისტემის ზოგიერთი ჯგუფი სრულიად ბუნებრივი აღმოჩნდა. მაგალითად, მე-11 კლასში გაერთიანებულია ლაშქარასებრნი და ტუჩოსნები, რომლებიც თანამედროვე სისტემატიკოსების აზრითაც ახლოს დგანან ერთმანეთთან, მე-10 კლასში კი თავმოყრილია ყველა რთულყვავილოვანი. მაგრამ საერთოდ ეს სისტემა, აგებული მცირეოდენი ნიშანთვისებების (ნაყოფის, ნაწილობრივ ყვავილის) ცვალებადობის გათვალისწინებით, იყო ხელოვნური, ვინაიდან კლასების უმეტესობაში გაერთიანებული იყო მკვეთრად განსხვავებული მცენარეები. მაგალითად, მე-7 კლასში თავმოყრილი იყო ზოგიერთი ვარსისებრი, ნაცარქათამსებრი და სხვ.

მიუხედავად ამისა, ცეზალპინოს სისტემა, თანამედროვე თვალაზრისით სრულიად მიუღებელი, სისტემატიკის განვითარებაში მნიშვნელოვან ეტაპს წარმოადგენდა. ეს სისტემა აგებული იყო, თეოფრასტეს კლასიფიკაციის მსგავსად, მცენარის ბუნების ფართო ანალიზის საფუძველზე და საწყისად დაედო სისტემის შედგენის მეთოდების ძიების ხანგრძლივ პერიოდს, სისტემის გარეშე კი სრულიად შეუძლებელი გახდა მცენარეთა მრავალფეროვნებაში გარკვევა, რადგან მასალა მეტად დიდი დაგროვდა და მასთანვე თანდათან მატულობდა.

XVI—XVIII საუკუნეების მრავალმა ბოტანიკოსმა შექმნა ახალი სისტემები. მათი შრომები დაგვირგვინდა XVIII საუკუნის ნახევრის შედგენილ ნატურალისტის კ. ლინეის (1707—1776) შრომებით. ლინემ უაყოფო მცენარეთა დაყოფა ხეებად, ბუჩქებად და ბალახებად, როგორც ეს თეოფრასტემ მიიღო და ცეზალპინომ ხელახლა შემოიღო, და ძირითადად სისტემატიკურ ნიშანთვისებად გამოავლენის ორგანო აირჩია, ნაყოფი კი არა, როგორც ეს ცეზალპინომ გააკეთა, არამედ ყვავილი, უფრო ზუსტად.— ან დ რ ო ც ე უ მ ი ს ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა .

ლინეს სისტემის პირველ 23 კლასში გაერთიანებულია ყვავილოვანი მცენარეები, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება მტკრიანების რიცხვით, ურთიერთ განლაგებით (თავისუფალი და შეერთებული ერთ, ორ ან რამდენიმე კონად), ერთნაირი ან სხვადასხვა სიგრძის, სქესთა განლაგებით (ერთსახლიანი, ორსახლიანი და პოლიგამიური მცენარეები); განსაკუთრებულ კლასშია გამოყოფილი მცენარეები, რომელთა მტკრიანები ძაფებითაა შეზრდილი სვეტთან. უკანასკნელ, 24-ე კლასში ლინემ გააერთიანა „ფართულქორწილოვანი“, ე. ი. ყვავილებს მოკლებული მცენარეები.

ლინეს სისტემა პრაქტიკულად მეტად მარჯვე აღმოჩნდა. ყოველი ახალი მცენარისათვის ადვილი იყო სრულიად გარკვეული ადგილის მონახვა, ხოლო თუ საკითი ვახდებოდა უკვე ცნობილი მცენარის სახელწოდების გაგება, მაშინ ყვავილის ფერბალი ანალიზი უკვე უჩვენებდა, თუ რომელ კლასში უნდა მოეძებნათ იგი:



ამგვარად, კლასიფიკაციის პრობლემა, რასაც წმინდა მომსახურებობრივი მნიშვნელობა ჰქონდა და ადვილბედა მცენარეულ ფორმათა მრავალფეროვნებაში გარკვევას, სრულიად დამაკმაყოფილებლად გადაწყდა. ლინეს სისტემის წარმატებას, გარდა სიმარტივისა, ხელი შეუწყო აგრეთვე იმანაც, რომ ამ სისტემის აგებისას ლინე თანამიმდევრულად იცავდა მცენარეთა აღწერისა და დასახელების გარკვეულ მეთოდს. ლინემდე მცენარეებს ხშირად აღწერდნენ სხვა, უკვე ცნობილ მცენარეებთან შედარებით, მაგალითად, ოლეანდრეს აღწერდნენ როგორც მცენარეს, რომელსაც აქვს „დაფნის მსგავსი ფოთლები და ვარდისნაირი ყვავილები“. ასეთი აღწერის მიხედვით მცენარის გარეგნობის წარმოდგენა ხშირად სრულიად შეუძლებელი ხდებოდა. აღწერა, რომლითაც ლინე სარგებლობდა, სულ სხვა პრინციპზეა აგებული — აქ ყოველი ორგანიზმი აღწერილია სრულიად გარკვეული მნიშვნელობის ტერმინებით. ლინემდე არსებულ სისტემატიკაში, ოლეანდრეს ზემოაღნიშნული აღწერის მსგავსი, მოკლე აღწერა ხშირად მცენარის სახელწოდებასაც წარმოადგენდა. ლინე კი თანამიმდევრულად იყენებდა ევრეთწოდებულ ბინარულ ნომენკლატურას. ე. ი. მცენარეს ასახელებდა ორი ლათინური სიტყვით, რომელთაგან პირველი იმას აღნიშნავდა, რომ მცენარე რომელიმე გეოგოგულ ცნებას ეკუთვნის, ხოლო მეორე — ხაზს უსვამდა ამა თუ იმ სპეციალურ ნიშანს, რომელიც ამ სახეობისათვისაა დამახასიათებელი. თვით ცნება კი გვარისა და სახეობისა ახალი არ იყო. ჯერ კიდევ XVI საუკუნეში, ზოგიერთი ბოტანიკოსი, მაგალითად, ბაუჰინი, ასხვავებდნენ მცენარეთა გვარებსა და სახეობებს. მაგრამ სახეობის სწავლების დუქმდებელი იყო ჯ. რეი, რომელსაც სახეობა სმოდა როგორც ისეთ ინდივიდთა ერთობლიობა, რომლებიც ერთმანეთს ისევე ჰგავნდნენ, როგორც შვილები თავის მშობლებს. ასეთივე გაგებით ესმოდა სახეობა ლინეს. სახეობებს, რომლებიც არსებითი ნიშნებით ჰგავნდნენ ერთმანეთს, გვარებში აერთიანებდნენ.

როგორც ბინარული ნომენკლატურა, ისე მცენარეთა აღწერილობის ფორმა, რომლითაც სარგებლობდა ლინე, მეტად პრაქტიკული აღმოჩნდა და ბოტანიკოსები და ზოოლოგები დღესაც სარგებლობენ მით.

ლინეს სისტემას, დადებით მხარეებთან ერთად, არსებითი უარყოფითი მხარეებიც ჰქონდა. ცალკეული მცენარეები, რომლებიც აშკარად ჰგავნდნენ ერთმანეთს, სხვადასხვა კლასში იყვნენ მოქცეული. ასე, მაგალითად, მარცვლოვანთა უმეტესობას ახასიათებს 3 მტკრიანა და გავრთიანებული უნდა ყოფილიყო ლინეს სისტემის მე-3 კლასში, მაგრამ ბრინჯი, რომელსაც ყვავილში 6 მტკრიანა აქვს, მე-6 კლასში ხვდება; ზოგიერთი ბამბუკი, რომლებსაც მრავალი მტკრიანა ახასიათებს, უნდა მე-13 კლასში გავრთიანდეს, ხოლო 2-მტკრიანი ნიყვითელთავთაა — მე-2 კლასში და ა. შ. ლინეს სისტემა, ისევე როგორც მისი წინამორბედების სისტემები, ხელოვნური იყო „იმ აზრით, რომ ორგანიზმები შასში დაჯგუფებულია ცოტად თუ ბევრად მარჯვედ, მაგრამ ნებისმიერ აღებული ნიშნების მეტად მკირე რაოდენობის მიხედვით“. „აღამიანი, თავის გამოვლინა სისტემაში, ზოგჯერ პირდაპირ ეწინააღმდეგება ბუნებას, აერთიანებს რაც ბუნებაში, როგორც ჩანს, გაცალკევა და აცალკეებს იმას, რაც მან შეაერთა“ (ტი. მი. რი. ა. ზევი). ლინეც გრძნობდა, რომ ამ მხრივ მისი სისტემა არ იყო სრულყოფილი.

„ბუნებრივ“ ჯგუფებში მცენარეთა გავრთიანების აზრი, რომელიც ადრე-

ვე იყო გამოთქმული (ბოკი, ცეზალპინო, ჯ. რეი); უდავოდ სრულიად შეგნებულნი ჰქონდა ლინეს, რომელიც ამბობდა: „ბელოენური სისტემა გამოსადეგია, ვიდრე არ არის გამოჩნდილი ბუნებრივი: პირველი გვასწავლის მხოლოდ მცენარეების გამოცნობას, მეორე გვასწავლის ჩვენ თვით მცენარის ბუნებას“.

ლინე შეეცადა აეგო ბუნებრივი სისტემა და გამოყო 67 ბუნებრივი „რიგი“, რომლებიც მაინც არ ამოსწორდნენ მცენარეთა მთელ მრავალფეროვნებას. მაგრამ თავისი ბუნებრივი სისტემის განმარტება ლინეს არ შეეძლო, რასაც მოწმობს მისი სიტყვები: „მე არ შემიძლია დავასაბუთო ჩემი ბუნებრივი რიგები, მაგრამ ისინი, ვინც ჩემს შემდეგ მოვლენ, იპოვიან ამ დასაბუთებას და დარწმუნდებიან, რომ მე მართალი ვიყავი“.

ბუნებრივი კლასიფიკაციის შესახებ წარმოდგენის განვითარებაში მნიშვნელოვან ეტაპს წარმოადგენდა ა. ჟუსიეს შრომა „მცენარეების გეარეზი“ (1789). ა. ჟუსიემ გამოიყენა გამოცდილება თავისი ბიძის ბ. ჟუსიესი, რეზელმაც მცენარეები განსაზღვრულ რიგებად გააყო ტრიანონის ბოტანიკურ ბაღში, კრიტიკულად გადაამუშავა ეს გამოუქვეყნებელი ცდა და გამოყო და საკმარისად სრულად აღწერა მცენარეთა 100 ოჯახი. ყოველი ოჯახი შეიცავდა მცენარეებს, რომლებიც გაერთიანებული იყვნენ ნიშანთვისებათა ერთობლიობის მსგავსების მიხედვით და არა ერთი-ორი ნიშნით, როგორც ეს ჩვეულებრივ ხელოვნურ სისტემებში ხდებოდა.

ყველა მცენარე, დაწყებული წყალმცენარეებისა და სოკოებიდან და დამთავრებული უმაღლესი ყვავილოვანი მცენარეებით, ისეთი თანამიმდევრობით იყო განლაგებული, რომ ყოველი ოჯახის ბოლოში მოთავსებული იყო შემდეგ ოჯახში გარდამავალი ფორმები. ასეთი განლაგების შემთხვევაში ვლინდებოდა მცენარეთა ჯგუფების ურთიერთ, დამოკიდებულება მათ შორის სიახლოვე და, ამასთან ერთად, მცენარეების მთელი ნაირგვარობა გვეხატებოდა როგორც ერთი მთლიანი, სწორედ ამ უკანასკნელში მდგომარეობს ის ახალი, რაც ჟუსიემ შეიტანა ბუნებრივი სისტემის დამუშავებაში ლინესა და მის წინამორბედებთან შედარებით.

კ. ტიმირიაზევის სიტყვებით, ჟუსიეს სისტემის ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობდა, რომ „მცენარეთა სამყარო განლაგებულია ისეთ რიგში, რომელიც წარმოგვიდგენდა იმ ბუნებრივ ურთიერთობას, იმ განუწყვეტელ ჯაჭვს, რომელსაც წარმოადგენენ ცოცხალი არსებანი ბუნების დაკვირვებულ მკვლევრისათვის“.

ჟუსიეს სისტემა დიდი პროგრესი იყო, რადგან „ბუნებრივი სისტემა კი არ აბამს ბუნებას ჯაჭვს, რომელიც ყველა ცოცხალ არსებას აკავშირებს, არამედ მხოლოდ პოულობს, ამოიცნობს მას. ცოცხალ არსებათა დამაკავშირებელი ეს ნათესაობა—affinitas—ჩვენი გონების ლოდიკურ ქმნილებას კი არ წარმოადგენს, არამედ თბიქტური ფაქტია, რომელიც თვით ბუნებაშია ჩაქსოვილი“.—წერდა კ. ა. ტიმირიაზევი.

მაგრამ,—განაგრძობს იგი,—უშედეგო იქნებოდა ჩვენი ცდა გვეძებნა ეს ღივი ანდა ლინეს შრომებში პასუხი ასეთ კითხვაზე—მაშ რა უფეს საფუძვლად ამ ჯაჭვს, ორგანიზმების ამ ნათესაობას? ფაქტი გამოაშკარავებულია, მაგრამ მისი მიზეზის ამოხსნის ცდაც კი არ ხდება“. და ეს არცაა საკვირველი, ვინაიდან მცენარეული სამყაროს ერთიანობა წარმოადგენს მცენარეთა საერთო წარმოშობის შედეგს, მათი ნათესაობის შედეგს და იმ ეპოქაში. კი ჯერ კიდევ

მტკიცედ იყო ფუნქციონირებული შეხედულება სახეობების სასწაულებრივი შემოქმედებითი აქტის შედეგად წარმოშობისა და სახეობათა უცვლელობის შესახებ, რაც კატეგორიული ფორმით იყო ჩამოყალიბებული ლინეს მიერ: „სახეობა იმდენია, რამდენი სხვადასხვა ფორმაც შექმნა დაუსაბამო შემოქმედმა“.

ა. ჟუსიეს ბუნებრივმა სისტემამ მეცნიერული სისტემატიკის თვით შინაარსში მნიშვნელოვანი გარდატეხა მოახდინა. 2 000 წლის მანძილზე (დაწყებული თეოფრასტედან) მცენარეთა კლასიფიკაციის ამოცანას შეადგენდა ის, რომ რაც შეიძლება მკვეთრად გაემიჯნათ ერთი მცენარე მეორისაგან. ა. ჟუსიეს სისტემაში კლასიფიკაცია პირველად იყო აგებული ისე, რომ სისტემატიკური ერთეულები განლაგებული იყო ურთიერთ კავშირში, ისინი თითქოს ერწყმოდნენ ერთმანეთს მიუხედავად იმისა, რომ მათ შორის საკმაოდ მრავალი განმასხვავებელი ნიშანი არსებობდა.

მაგრამ, ა. ჟუსიეს სისტემა, იდეის მიხედვით პროგრესული, მაშინაც კი, როდესაც იგი გამოქვეყნდა, რიგ კერძო დებულებებში სადავო იყო. ამიტომ, შემდგომ ბოტანიკოსებს შემოჰქონდათ თავისი წინადადებები კლასიფიკაციის შესახებ; მათ შორის ყველაზე მეტად ცნობილია დეკანდოლის, ნდლიხერის, ბრონიარის სისტემები.

მაგრამ ყველა ამ კლასიფიკაციაში მცენარეულ სამყაროს ორი განყოფილება: აშკარადქორწინოვანი და ფარულქორწინოვანი და ახლად აღმოჩენილი და სპოროვანი მცენარეები, რომლებიც განიჯნული იყო მათ შორის დამაკავშირებელი რგოლების უქონლობის გამო, კვლავ განცალკევებულად რჩებოდა.

შოლოდ XIX საუკუნის ნახევარში ჰოფმეისტერის გამოკვლევებმა ნათელყო, რომ იმ მცენარეებს, რომლებსაც მიაკუთვნებენ ფარულქორწინოვანებს, ე. ი. ხავსებს, ტოლსპორიანსა და განსხვავებულსპორიან გვიმრებს და უმარტივეს აშკარადქორწინოვანებს, შიშველთესლოვანებს ახასიათებს ინდივიდუალური განვითარების ერთი და იგივე გეგმა, რომელიც მდგომარეობს გამეტოფიტისა და სპოროფიტის წესიერ მორიგეობაში. ამით დასტურდებოდა, რომ აშკარადქორწინოვანებსა და ფარულქორწინოვანებს შორის ასეთი დიდი ზღვარი არ არსებობს და ჟუსიეს სისტემაში ზოგადი სახით მოცემულმა მცენარეული სამყაროს ერთიანობის ფაქტმა ახალი საფუძვლიანი დადასტურება მიიღო. ამასთანავე ჰომემისტერის შრომებით განისაზღვრა შიშველთესლოვანების ადგილი გვიმრანაირებსა და ფარულთესლოვანებს შორის, მაშინ როდესაც მანამდე ზოგიერთ სისტემაში შიშველთესლოვანებს ათავსებდნენ ორლებნიან მცენარეთა შორის.

ბუნებრივი სისტემის მრავალრიცხოვანი ვარიანტის ავტორები, რომლებიც მუშაობდნენ XIX საუკუნის პირველ ნახევარში, იცავდნენ აზრს სახეობათა უცვლელობის შესახებ და ცდილობდნენ ეპოვათ „აგებულიების ის გეგმა“, რომლის მიხედვითაც შექმნა სახეობანი, შემოქმედმა. სახეობებს აერთიანებდნენ უფრო დიდ კატეგორიებში აგებულების გეგმის თანახმად. ამრიგად, მცენარეული სამყაროს ერთიანობის ფაქტი, ისევე როგორც ჟუსიეს დროს, აუხსნელი რჩებოდა.

ბუნებრივი კლასიფიკაციის საკითხის განვითარებაში უდიდესი როლი შეასრულა ევოლუციის პირველი დასაბუთებული თეორიის ავტორის — ლა

მარკის (1744—1829) შემოქმედებამ. ლამარკი ეყრდნობოდა იმ გარემოებას, რომ სახეობებს შორის არსებული საზღვრები ხშირად მკვეთრი არ არის და რომ სახეობანი, არსებობის პირობების შეცვლის შემთხვევაში, იცვლიან „... ფორმას, ჩვევებს, თვით ორგანიზაციას, ისე რომ თანდათან მათში აღარაფერი რჩება უცვლელი“ და სთვლიდა, რომ ორგანულ სამყაროში მიმდინარე ყველა ცვლილება, ისევე როგორც არაორგანულში, „ხდებოდა ბუნების კანონების თანხმად და არა სასწაულებრივი ჩარევის შედეგად“.

ლამარკი უარყოფდა სახეობათა უცვლელობის პრინციპს, სახეობებს იხილავდა როგორც ბუნებრივი ევოლუციური განვითარების შედეგს და ბუნებრივ სისტემას ახასიათებდა როგორც ბუნების „კანონებისა“ და „საშუალებების“ „მსვლელობის“ და „წესის“ (.. რომლის მიხედვითაც ხდებოდა სხეულების წარმოშობა) შემეცნების საშუალებას. ლამარკის აზრით, ბუნებრივი სისტემა „სხვა არაფერია, თუ არა ადამიანის მიერ მოხაზული ის გზა, რომელსაც მისდევდა ბუნება თავის შემოქმედებაში“. თავის მოძღვრებაში ცოცხალი ბუნების (რომელიც ერთ მთლიან წარმოადგენს) მრავალფეროვნების შესახებ ლამარკმა ახალი პრინციპი შეიტანა — ისტორიული პრინციპი, რომელიც სრულიად უცხო იყო ხელოვნური სისტემებისათვის და პირველი ბუნებრივი სისტემების ავტორების მიერაც არ იყო ამოხსნილი.

ლამარკის ევოლუციური კონცეფცია, ძირითადად სწორი — ევოლუციის ფაქტის დადგენაში იმ საბუთით, რომ სახეობანი იცვლება საარსებო პირობების ცვლილებების ზეგავლენით—ცალკეულ კერძო დებულებებში მაინც მან კიერი იყო. ევოლუციური მოძღვრების მოწინააღმდეგეებმა ზოგი მათგანი გამოიყენეს ლამარკის მუხაზე კრიტიკის მიზნით და მისი დაცინვის საბაბადაც კი გადააქციეს. სწორედ ამით უნდა აიხსნას ნაწილობრივ ის გარემოება, რომ ევოლუციური პრინციპის გამოყენება (როგორც სახელმძღვანელო იდეისა) მცენარეთა სისტემის აგების საქმეში, გაცილებით უფრო გვიან დაიწყო, მას შემდეგ, რაც ევოლუციური მოძღვრება დაასაბუთა დარკინმა, ე. ი. ლამარკის ძირითადი შრომის „ზოოლოგიის ფილოსოფიის“ გამოქვეყნებდან (1809) ნახევარსაუკუნით უფრო გვიან.

სახეობათაწარმოშობის თეორიის აგებაში დარკინი ემყარებოდა იმ უამრავ მასალას, რომელიც დაგროვილი იყო ადამიანის მიერ შინაურ ცხოველთა და მცენარეთა გამოყენების საქმეში.

კულტურული ორგანიზმების მრავალი ჯიში ისევე განსხვავდება ერთმანეთისაგან, როგორც ბუნებაში არსებული ბუნებრივი სახეობანი; მათი გენეალოგიის დადგენამ სრულიად უდავოდ ნათელყო, რომ ახალ სახეობათა წარმოშობა შეიძლება მიმდინარეობდეს იმგვარად, რომ არ მონაწილეობდეს მატერიალური ბუნების გარეშე არსებული რაღაც შემოქმედებითი ძალა. ადამიანის შემოქმედებითი სელექციური მუშაობის ცდა უკარნახებდა მას იმ ძირითად გზასაც, რომელმაც უნდა მიეყვანოს. ბუნებაში ახალი სახეობების წარმოქმნამდე, — ეს არის ბუნებრივი გადარჩევის გზა. თუ ადამიანის მიერ ჯიშების გამოყენების საქმეში უდიდეს როლს ასრულებს იმ ჯიშების შენარჩუნება და გამრავლება, რომლებსაც ადამიანისათვის აქვს სასარგებლო და საერაოდ სინტერესო გადახრები, მაშინ ბუნებრივ პირობებში გადარჩენილობის, ე. ი. შერჩენისა და გამრავლების საფუძველს წარმოადგენს თვით ორგანიზმისათვის სასარგებლო გადახრები. სასარგებლო გადახრები გადაეცემა მემკვიდრეობით და, როგორც

ამას ამტკიცებდა დარვინი, ის გადახრები თანდათან გროვდება, ძლიერდება და ამ გზით ხდება ორგანიზმისათვის სასარგებლო გადახრების შეჩვენება, რაც დროთა განმავლობაში ახალ სახესხვაობებსა და სახეობებს ყალიბდებოდა.

დარვინის თეორიამ დამაჯერებლად განმარტა მთელი რიგი ფაქტებისა, რომლებიც ლამარკის თეორიამ ვერ ახსნა და რომლებიც ევოლუციური იდეების მოწინააღმდეგეებმა გამოიყენეს იმისათვის, რომ დაეცვათ მეტაფიზიკური წარმოდგენები სახეობათა უცვლელობის შესახებ. ამ ფაქტებს ეკუთვნის ის გარემოება, რომ პალეონტოლოგიური მასალა სრული არაა და იგი წყვეტილია, აგრეთვე განსხვავებანი, რომლებიც არსებობს იმ ცხოველთა და მცენარეთა აგებულებაში, რომლებიც ბინადრობენ დაშორებულ, მაგრამ ფიზიკო-გეოგრაფიული პირობების მიხედვით მსგავს რაიონებში, პროგრესის მოვლენები ცოცხალი არსებათა ორგანიზაციაში, მათი აგებულების მიზანშეწონილობა და სხვ.

სახეობათა წარმოშობის თეორიით „დარვინმა ბოლო მოუღო შეხედულებას ცხოველებისა და მცენარეების სახეობებზე, როგორც სრულიად დაუკავშირებელი, შემთხვევით, „ღვთის გაჩენილ“ და უცვლელ მოვლენებზე, და პირველად დააყენა ბიოლოგია სავსებით მეცნიერულ ნიადაგზე...“ (ლენინი, თხზ., ტ. 1, გვ. 153, მე-4 გამოცემა).

ორგანული სამყაროს განვითარების შესახებ დარვინის მიერ შექმნილი ევოლუციური თეორიის ძირითადი დებულებების სისწორის აღიარება ხდებოდა მატერიალიზმისა და იდეალიზმის ბრძოლაში. ამ თეორიის მატერიალისტური საფუძვლების კრიტიკა უკანასკნელ დროშიც არამეტო არ შეჩვენებულა, პირიქით, გამწვავდა კლასობრივ წინააღმდეგობათა გამწვავებისთან დაკავშირებით. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ძირითად პროგრესულ იდეოლოგიად ბიოლოგიამ დარვინის დროიდან მაინც ევოლუციის იდეა გახდა.

დარვინის თეორიამ ახალი ეპოქა შექმნა ყველა ბიოლოგიური მეცნიერების განვითარებაში, მათ შორის სისტემატიკაშიც, რომელიც ორგანიზმების კლასიფიკაციას სწავლობს.

მეტად ხანგრძლივი პერიოდი, რომელიც დამთავრდა ლინეს სისტემის აგებით, იყო ზელოვნური სისტემატიკის პერიოდი. ჟუსიეს სისტემამ მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა ბუნებრივ სისტემატიკას. ხოლო იმ გადატრიალების შემდეგ, რომელიც მოახდინა დარვინმა, დაიწყო სისტემატიკის ახალი, მესამე პერიოდი — ევოლუციური ანუ ფილოგენიური სისტემატიკის პერიოდი. ევოლუციის ფაქტის საბოლოოდ გაზიარების შემდეგ, საჭირო შეიქმნა კლასიფიკაციის აგების იმ ორგანიზმების გაერთიანება, რომლებიც ერთი წარმოშობის მიხედვით და არა ისეთებისა, რომლებიც უმეტესი ნიშანთვისებების მიხედვით უბრალო მსგავსებას იჩენს, როგორც ეს ხდებოდა ბუნებრივი სისტემების შედგენის პერიოდში. კლასიფიკაციის ევოლუციური საფუძველი მოითხოვდა საკლასიფიკაციო ერთეულების ისეთ განლაგებას სისტემაში, რომელიც უბასუხებდა მათი ევოლუციური განვითარების გზებს და არ ყოფილიყო მხოლოდ ამსახველი კონკრეტულ შინაარსს მოკლებული პრინციპის ცოცხალ არსებათა „უერთიერთ დამოკიდებულ ბისა“ და „შეკიდულებისა“ — რაც წამოაყენა პირველი ბუნებრავე სისტემის ავტორმა ჟუსიემ.

მაგრამ მცენარეული სამყაროს ფილოგენიური სისტემის ასაგებად აუცილებელი გახდა თვით მცენარეების, მათი ორგანიზაციისა და გარემოსთან ურთიერთობის ღრმა შესწავლა. მცენარეთა შედარება გარეგანი აგებულების ნიშნ

ბის მიხედვით, მხოლოდ ზრდასრული ფორმების ნიშანთვისებებისა და თვისებების ცოდნა, მხოლოდ იმ ორგანიზმების გამოყენება, რომლებიც ცხოვრობენ თანამედროვე გეოლოგიურ ეპოქაში, ვერ დაკმაყოფილებდა ბოტანიკოს-ვეოლოგიის სისტემის. XIX საუკუნის მეორე ნახევრისა და XX საუკუნის განმავლობაში მცენარეთა სისტემატიკის მიერ გამოყენებული ფაქტების რიცხვი თანდათან იზრდებოდა, რასაც განსაკუთრებით უწყობდა ხელს იმ მეთოდების გაუმჯობესება, რომლებსაც იყენებდნენ კერძო ბოტანიკური დისციპლინები. მცენარეთა სისტემის სამყაროს თანამედროვე სისტემების ავტორები იყენებენ მეტად დიდ ფაქტიურ მასალას, რომელიც დაგროვდა უკანასკნელ ათეულ წლებში სწრაფად განვითარებულმა პალეობოტანიკამ. ევოლუციის ჭეშმარიტი მსვლელობის გაგებისათვის მრავალი მნიშვნელოვანი ფაქტი მისცა მცენარეთა შედარებითმა მორფოლოგიამ, შედარებითმა ანატომიამ და ემბრიოლოგიამ. ყვავილოვანი მცენარეების სახეობების, გვარებისა და ოჯახების ისტორიის მრავალი საინტერესო გადაწყვედა ამ მცენარეთა გეოგრაფიული გავრცელების შესწავლის საფუძველზე დაბოლოდა, უკანასკნელი 30—40 წლის მანძილზე, სისტემატიკაში სულ უფრო მეტად იჭრება მცენარეთა ფიზიოლოგიისა და ბიოქიმიის მონაცემები, ამასთანავე ბოტანიკის ამ ექსპერიმენტული ხასიათის დარგებში ამჟამად დიასხვა და ვითარდება განსაკუთრებული ევოლუციური მიმართულება. მცენარეთა შესახებ არსებული ფაქტების მთელი არსენალის აღრიცხვის მოთხოვნა, ერთი მხრით, აადვილებს სისტემის ავტორების საქმეს, რადგან მცენარეთა ყოველმხრივი ანალიზზე დამყარებული დასკვნები ნათესაური კავშირების შესახებ, გამორიცხავს მცდარი დასკვნების გამოტანის შესაძლებლობას, ხოლო, მეორე მხრით, იგივე მოთხოვნა ქმნის განსაკუთრებულ სიმძნელებს, ვინაიდან მცენარეთა ფორმების მხოლოდ განსაზღვრული რიცხვია მრავალმხრივ შესწავლილი. ამიტომ ევოლუციური თეორიების ავტორები იძულებული არიან მასალის ნაკლებობა ცოტად თუ მეტად სათუო, მაგრამ სუბიექტური ჰიპოთეზებით შეავსონ. სწორედ ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ თუმცა დარჩინის ძირითადი ნაწარმოების „სახეობათა წარმოშობა ბუნებრივი გადარჩევის გზით“ გამოქვეყნებიდან (1859) ოთხმოცდაათ წელზე მეტია გასული, ერთიანი საყოველთაოდ მიღებული ფილოგენიური სისტემა დღემდე მაინც არა გვაქვს. მაგრამ სისტემის ფრაგმენტები დამუშავებულია და ხშირად მეტად დეტალურადაც; ეს ეხება როგორც მცირე ჯგუფებს (გვარები, ოჯახები), აგრეთვე, ზოგიერთ შემთხვევაში, უფრო დიდ ჯგუფებსაც (რიგებსა და კლასებს).

ფილოგენიური სისტემის ყველაზე გავრცელებულ ვარიანტს წარმოადგენს ა. ენგლერის სისტემა. მიუხედავად იმისა, რომ ეს სისტემა მრავალმხრივ არის სრულყოფილი, მას მაინც ფართოდ ხმარობენ, ვინაიდან იგი ერთადერთი სისტემაა, რომელიც მოიცავს მთელ მცენარეთა სამყაროს და დეტალურადაა დამუშავებული გვარებისა და ქვეგვარებამდე, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში — სახეობებამდეც. ამიტომ ფლორების, სარკვევების და სხვა ამგვარი შრომების შედგენის დროს ეს სისტემა მარჯვე მოსახმარია, როგორც მცენარეთა ჯგუფების გარკვეული თანამიმდევრობით განლაგების საკმაოდ დეტალური საფუძველი\*. ასე, მაგალითად, დიდ კოლექტიურ შრომაში „საბჭოთა კავშირის ფლორა“,

\* საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის კოლექტიური შრომა „საბჭოთა კავშირის ფლორა“ აგრეთვე ენგლერის სისტემითაა შედგენილი. რედ.

მცენარეები ამ სისტემითაა განლაგებული. მსგავსი, მაგრამ უფრო ნაკლებად დეტალურია ვეტშტეინის სისტემა. მაგრამ ფილოგენიური ხასიათის შრომებში საბჭოთა და მრავალი უცხოური ბოტანიკოსი უარყოფს ნეგლერისა და ვეტშტეინის სისტემებს და ემყარება ისეთ სისტემებს, რომლებიც უფრო უპასუხებენ თანამედროვე შეხედულებებს. საბჭოთა სისტემებიდან აღსანიშნავია ნ. ბუშის, ა. გროსჰეიმის, ბ. კოზოპოლიანსკის, ნ. კუხნეცოვის სისტემები, უცხოური სისტემებიდან — ჰალირის, ჰეტჩინსონის, პულ-ბესისა და სხვათა სისტემები.

ფილოგენიური კლასიფიკაციის ძირითად ერთეულს სახეობა (species) წარმოადგენს. წარმოდგენა სახეობის შესახებ უდავოდ წარმოიქმნა, ერთი მხრით, მცენარეთა მრავალრიცხოვან ინდივიდებს შორის არსებული მსგავსების ფაქტის საფუძველზე, განსაკუთრებით მათ შორის, რომლებიც უშუალო გენეტიკური ნათესაობითაა დაკავშირებული (მშობლები—შვილები—შვილიშვილები და ა. შ.), ხოლო, მეორე მხრით, — იმ ფაქტის საფუძველზე, რომ მრავალი ორგანიზმი არა გავს ერთმანეთს, თავისი ორგანიზაციითა და ქცევით აშკარად განსხვავდება ერთმანეთისაგან, პირველ რიგში ისეთები, რომლებიც წარმოშობილია სხვადასხვა, აშკარად განსხვავებულ მშობლებისაგან.

K922

ვ. ლ. კომაროვის ზუსტი განსაზღვრით სახეობის ცნება გამოხატავს „ცოცხალი არსებების შთამომავლობითი განმეორების“ მოვლენას.

მეცნიერებაში გავრცელებული წარმოდგენა სახეობაზე, როგორც ისტორიულ მოვლენაზე, შექმნა დარღვევა, რომელმაც ჩამოაყალიბა ცნობილი დებულება, რომ „სახესხვაობა სხვა არაფერია, თუ არა წარმოქმნის პროცესში ნაპოვნი სახეობა ანუ... ჩასახვის პროცესში მყოფი სახეობა“. დარღვენი ამტკიცებდა, რომ დროთა განმავლობაში სახესხვაობებს შორის განსხვავებულები აუცილებლად ღრმავდება, ვინაიდან ბუნებრივი გადარჩევის წყალობით მათ შორის გარდამავალი ფორმები იღუპება; ამგვარად, ყოფილ სახესხვაობებს შორის ჩნდება საკმარისად მკვეთრი წყვეტილები, საზღვრები და ისინი სახეობებად გადაიქცევიან. მაშასადამე, სახეობები არის „მხოლოდ უფრო გამოკვეთილი და ჩამოყალიბებული სახესხვაობები“ (დარვინი).

დარვინის შემდეგ მრავალი მეცნიერი ცდილობდა მოეცა სახეობის განსაზღვრა (თვით დარვინს ეს არ ჩამოუყალიბებია), რაც აუცილებელი იყო, უპირველესად ყოვლისა, მცენარეთა კლასიფიკაციის პრაქტიკული მიზნებისათვის. ამ მრავალრიცხოვან განსაზღვრებს, როგორც წესი, ერთგვარი ცალმხრივობა ახასიათებს, ხოლო ზოგჯერ წარმოადგენს დარვინამდელი დროის წარმოდგენებზე დაბრუნების ცდებს.

აკად. ვ. ლ. კომაროვი დაეყრდნო სახეობათა უშუალოდ ბუნებაში შესწავლის მიღწერა გამოცდილებასა და სახეობის შესახებ მოძღვრების განვითარების ისტორიულ ანალიზს და მოგვცა სახეობის შემდეგი „განსაზღვრა: „სახეობა არის საერთო წინაპრისაგან წარმოშობილ იმ შთამომავალთა ერთობლიობა, რომლებიც ცოცხალ არსებათა დანარჩენი სამყაროსაგან, გარემოსა და არსებობისათვის ბრძოლის გავლენით, გამოცალკევებულია გადარჩევით; ამასთანავე, სახეობა განსაზღვრული ეტაპია ევოლუციის პროცესში“ (1938).

ამ განსაზღვრაში, რომელიც მიზნად ისახავს სახეობის ცნების არსის ამოხსნას, უწინარეს ყოვლისა, ხაზი აქვს გასმული სახეობის ყველა ინდივიდის (რომლებიც ცხოვრობდნენ ადრე, ცხოვრობენ ამჟამად და იცხოვრებენ მომავალში).

ვალში) გენეტიკურ ერთიანობას, მეორე მხრით, ინდივიდების სახეობრივი ერთობლიობა განიხილება როგორც ისტორიული მოვლენა, როგორც ევოლუციის ეტაპი. აკად. კოპარივი ხაზს უსვამს ამა თუ იმ სახეობის ინდივიდების გამიჯვნას, საკმაოდ აშკარა განსხვავებას სხვა სახეობის ინდივიდებისაგან. პრინციპული მნიშვნელობა აქვს ამ გამიჯვნის მიზეზის განსაზღვრას: ესაა გარემო და არსებობისაუვის ბრძოლა.

მაგრამ დედამიწის ზურგზე მცენარეების საარსებო პირობების განაწილების მხრივ განსაზღვრული კანონზომიერება არსებობს; საარსებო პირობები გეოგრაფიული მოვლენაა. აქედან გამომდინარეობს ის, რომ გარემო პირობების ზეგავლენით წარმოშობილი სახეობა, როგორც ამას ხაზს უსვამს აკად. ტ. ლ. ი. ნენკო, თავისი არსებობისათვის იმავე პირობებს მოითხოვს და ამიტომ შეიძლება იარსებოს დედამიწის ზედაპირის მხოლოდ განსაზღვრულ ადგილას, იქ, სადაც არსებობს მისთვის საჭირო პირობები. ისტორიული მიზეზების გამო, სახეობა შეიძლება არ იყოს გავრცელებული მისთვის მისაწვდომ მთელ ფართობზე. ასე, ზოგიერთმა სახეობამ დედამიწის ზედაპირზე გავრცელების პროცესში ჯერ კიდევ ვერ მიაღწია მისთვის შესაძლებელი გავრცელების საზღვარს. სხვები, პირიქით, მათ მიერ აღრე დაკავებული ტერიტორიიდან სხვა მცენარეებში გამოაქვია ანდა ფიზიო-გეოგრაფიული პირობების შეცვლის გამო ამოწყდა. მაგრამ სახეობის გავრცელების რაიონის როგორც გაფართოება, ისე მისი შემცირება მეტად ნელი ტემპით მიმდინარეობს. ამიტომ დროის იმ მცირე მომენტებში, როდესაც სახეობა ხელმისაწვდომია ჩვენი დაკვირვებისათვის, მას, როგორც წესი, უჭირავს პრაქტიკულად სრულიად განსაზღვრული ფართობი, რომელსაც არ ე ალი ეწოდება.

დარვინის მოძღვრება იმის შესახებ, რომ სახეობათა წარმოშობა ისტორიული განვითარების პროცესს წარმოადგენს, ამჟამადაც მთლიანად ინარჩუნებს თავის მნიშვნელობას. დარვინიზმის სწორედ ეს მხარე იყო დადებითად შეფასებული ენგელსის მიერ. ის წერდა: „დარვინის მოძღვრებაში მე მისაღებად ვთვლი განვითარების თეორიას, მაგრამ დარვინისეულ დამტკიცების საშუალებას (struggle for life, natural selection) ვიღებ როგორც ახლახან აღმოჩენილი ფაქტის პირველს, დროებითს, არასრულყოფილ გამოსახულებას“.

სახეობათა წარმოშობის პროცესში დარვინი, არსებითად, ხედავდა განვითარების მხოლოდ ერთ ელემენტს — მცირე რიცხობრივი ცვლილებების თანდათანობითსა და თანამიმდევრულ დაგროვებას და თვლიდა, რომ ბუნება „ნახტომებს არ აკეთებს“. დილაქტიკური მატერიალიზმის ფილოსოფიამ კი, რომელმაც განაზოგადა უდიდესი ფაქტიური და თეორიული გამოცდილება, აღმოაჩინა და დაასაბუთა განვითარების ზოგადი კანონი, რომლის მიხედვით განვითარების პროცესს განიხილავენ „...ზარა როგორც ზრდის უბრალო პროცესს, სადაც რაოდენობრივი ცვლილებანი არ იწვევენ თვისებრივ ცვლილებებს, — არამედ როგორც ისეთ განვითარებას, რომელიც უმნიშვნელო და მალული რაოდენობრივი ცვლილებებიდან გადადის აშკარა ცვლილებებზე, ძირფესვიან ცვლილებებზე, თვისებრივ ცვლილებებზე, სადაც თვისებრივი ცვლილებანი თანდათანობით კი არა ხდება, არამედ სწრაფად, უეცრად, ერთი მდგომარეობიდან მეორე მდგომარეობაზე ნახტომისებური გადასვლის სახით, ხდება არა შემთხვევით, არამედ კანონზოიერად, ხდება შეუმჩნეველი და თანდათანობითი რაოდენობრივი ცვლილებების დაგროვების შედეგად“. (ი. სტალინი, ლენინიზმის საკითხები, თარგმ., მე-11 გამოც., გვ. 673—674).



ზოგიერთი ბიოლოგის ცდა, აენხნა სახეობათა შორის გარდამავალი ფორმების დაღუპვა, როგორც ევოლუციური პროცესის ნახტომისებრი ხასიათი, დარჯინის მიერ მოცემული სქემის ფარგლებში, არ შეიძლება მართებულად ჩაითვალოს. უკიდურესი სახესხვაობების დამაკავშირებელი შუალედი რგოლების დაღუპვა, დარჯინის მიხედვით, ხდება მათ შორის არსებული ბრძოლის საფუძველზე და, მაშასადამე, ფორმათა განუწყვეტელი რიგის გაწყვეტა, ე. ი. სახესხვაობებიდან ცალკეული სახეობების წარმოშობა ხდება ამ უკანასკნელთა წარმოშობის შემდეგ. მაშასადამე, ამ შეხედულების თანახმად, ჯერ ჩნდება ახალი ფორმა და მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება ერთმანეთისაგან მცირედ განსხვავებული სახესხვაობების უწყვეტი რიგის გაწყვეტა. ამრიგად, ახალი კი არ წარმოადგენს ნახტომის შედეგს, არამედ თავისი წარმოშობით განაპირობებს „ნახტომს“. დიალექტიკური მატერიალიზმის თვალსაზრისით კი ნახტომი წარმოადგენს თვისობრივად ახალი მოვლენის, ჩვენს შემთხვევაში — სახეობის წარმოშობის აუცილებელ პირობას.

აკად. ტ. ლისენკო მიუთითებს, რომ „დადგა და მომწიფდა სახეობათა წარმოშობის საკითხის გადასინჯვის აუცილებლობა. იგი უნდა გადასინჯოს რიცხობრივი მატების მკვეთრი გადასვლის თვალსაზრისით თვისებრივ სახეობით განსხვავებებში“ და ასევე, რომ „ახალი სახეობრივი ფორმის წარმოშობას, ახალი სახეობის ძველიდან მიღებას არ აწვევს იმ რიცხობრივი ცვლილებების დაგროვება, რომლებიც ჩვეულებრივ ახასიათებს სახესხვაობას სახეობის ფარგლებში“. აკად. ლისენკოს აზრით, ცვლილებათა ის რიცხობრივი დაგროვება, რომელიც იწვევს ძველი სახეობრივი ფორმის ახალ სახეობრივ ფორმად ნახტომისებრ გარდაქმნას „სულ სხვა ხასიათის ცვლილებებია“ (აკად. ტ. ლისენკო, „მდგომარეობა ბიოლოგიურ მეცნიერებაში“).

ამ წარმოდგენებს აკად. ლისენკო ასაბუთებს მაგარი ხორბლის (თავთუხის) *Triticum durum* რბილ ხორბლად *T. vulgare*-ედ გადაქცევის ექსპერიმენტული მონაცემებით. მაგარ ხორბლებს შორის არ არსებობს ნამდვილი საშემოდგომო ფორმები, არის მხოლოდ სავაზაფხულო. იმის შემდეგ, რაც მიჩურინელმა-ბიოლოგებმა დაამუშავეს რბილი ხორბლის სავაზაფხულო ფორმების საშემოდგომოდ გარდაქმნის მეთოდიკა, ჩატარებული იყო მაგარი ხორბლის საშემოდგომო ფორმის მიღების ცდა. მაგრამ ექსპერიმენტის შედეგად აღმოჩნდა, რომ 28-ქრომოსომიანი მაგარი ხორბლიდან წარმოიქმნა რბილი ხორბლის 42-ქრომოსომიანი სახესხვაობები, ე. ი. მოხდა ერთი სახეობის მეორეში ნახტომისებრი გარდაქმნა და ამასთანავე ერთდროულად რამდენიმე სახესხვაობად.

მაშასადამე, სახესხვაობები არ წარმოადგენენ „საფეხურებს, რომლებიც ქმნიან“ ერთი სახეობის მეორეში, ძველი სახეობის ახალში მუდმივსა და შეუმჩნეველ გადასვლას.

ამგვარად, დარჯინის შეხედულება, რომ სახესხვაობები წარმოადგენენ სახეობებს, „რომლებიც ნაპოვნია წარმოშობის პროცესში...“ ანუ „ჩასახვის პროცესში მყოფ სახეობებს“, ამჟამად გადასინჯვის მოითხოვს.

„სახეობანი-აბსტრაქცია კი არაა, არამედ რეალურად არსებული კვანძებია (რგოლებია) საერთო ბიოლოგიურ ჯაჭვში“\*.

\* მცდომარეობა ბიოლოგიურ მეცნიერებაში. ლენინის სახელობის საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერებათა აკადემიის 1948 წლის 31 ივლისი—7 აგვისტოს სესიის სტეპოვარაფიული ანგარიში, სახელგამი, გვ. 40.

ნებისმიერ ადგილზე რომელიმე მცენარეული ინდივიდისა და ამ სახეობის ყველა სხვა ინდივიდებს შორის გენეალოგიური ერთიანობის დადგენა, პრაქტიკულად, რა თქმა უნდა, შეუძლებელია. როდესაც ბოტანიკოსი არკვევს, თუ რომელ სახეობას ეკუთვნის ესა თუ ის მცენარე, ეს საკითხი მას შეუძლია გადაჭრას მხოლოდ აოპირდაპირი გზით. ამ დროს მეთოდის სახით გამოიყენება: 1) ყველა არსებითი ნიშანთვისების მსგავსება და 2) არეალის ერთიანობა.

ნიშანთვისებები, რომელთა მსგავსებაზეა დამოკიდებული ამა თუ იმ მცენარის ნიკუთვნება გარკვეულ სახეობაზე, სხვადასხვაგვარია მცენარეთა სხვადასხვა ჯგუფში. მაგალითად, ყვავილოვან მცენარეთა სისტემატიკაში უპირატესობა ენიჭება გარეგან მორფოლოგიურ ნიშნებს, რომლებიც, უმეტეს შემთხვევაში, კონსტრუქციულად დაკავშირებული სახეობის როგორც ანატომიურ, ისე ბიოლოგიურ თავისებურებებთან. ამიტომ ყვავილოვან მცენარეთა სახეობის ცნება საკმაოდ კარგად ემთხვევა ამ სიტყვის საყოფაცხოვრებო მნიშვნელობას—ერთ სახეობას ეკუთვნის მართლაც მსგავსი გარეგნობის მქონე მცენარეები. მაგრამ სხვა ჯგუფებში, მაგალითად, ბაქტერიების ტიპში, გარეგან მორფოლოგიურ ნიშნებს ასეთი მნიშვნელობა არა აქვს, ვინაიდან გარეგანი ფორმის მრავალფეროვნება, ამ შემთხვევაში, მეტად უმნიშვნელოა და ერთდღე იგივე გარეგნობის ბაქტერიები შეიძლება არსებითად განსხვავებული ორგანიზმები აღმოჩნდნენ. ამ შემთხვევაში წამყვანი მნიშვნელობა აგებულია ნიშანთვისებებს კი არა აქვს, არამედ იმ გარემოს პირობებს, რომელშიც ან რომელზედაც ცხოვრობს ბაქტერია და, რაც მთავარია—გარემოს იმ ქიმიური და ფიზიკური ცვლილებების ხასიათს, რომლებიც გამოიწვია ბაქტერიის ამა თუ იმ სახეობის აქ დასახლებამ. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ბაქტერიების სახეობრივი სხვაობა მათ ბიოქიმიურ თავისებურებებზეა დამყარებული. დაახლოებით იგივე უნდა ითქვას სოკოების ზოგიერთი ჯგუფის შესახებ.

სისტემატიკური მიზნებისათვის სახეობებს ხშირად ყოფენ უფრო მცირე კატეგორიებად. მათგან უმთავრესი შემდეგია:

ქვესახეობები (subspecies); მათ შორის განსხვავება ისეთი მკვეთრი არ არის, როგორც სახეობათა შორის და ხშირად ქვესახეობებს შორის გარდასვლიანი ფორმები არსებობს; მაგრამ ყოველ ქვესახეობას აქვს გავრცელების საკუთარი ფართობი, საკუთარი არეალი, რომელიც გამოცალკევებულია იმავე სახეობის სხვა ქვესახეობების არეალისაგან ან მხოლოდ ნაწილობრივ ემთხვევა მას. კიდევ უფრო ნაკლებად მკვეთრად განსხვავებული ერთიგვარისაგან სახეობები ანუ ვარიეტები (varietas), რომლებსაც გარდა ამისა, საკუთარი გამოცალკევებული არეალიც კი არა აქვს. როგორც ქვესახეობებს, ისევე სახეობებს აქვს განმასხვავებელი თავისებურებანი, რომლებიც საკუთარად განმტკიცებულია მემკვიდრულად. მაგრამ ხშირად შეიძლება შეგხვდეთ სახეობის ინდივიდთა კრებულს, რომლებიც თუმცა განსხვავებულნი სხეებისაგან მორფოლოგიურად, მაგრამ მათი განსხვავების ნიშანთვისებები, წარმოქმნილი საარსებო პირობების ზეგავლენით, ჯერ არ გამხდარა მუდმივი, კონსერვაციული და ამიტომ, სასიცოცხლო პირობების შეცვლასთან დაკავშირებით, ადვილად იცვლება. ინდივიდების ასეთ ჯგუფს აღნიშნავენ ფორმის ანუ მორფის (forma, morpha) სახელით.

მცირე სისტემატიკური დაჯგუფების სახით გამოყოფენ ხოლმე კიდევ „ბიოლოგიურ სახეობებს“ და „ბიოტიპებს“.

ცნება ბიოლოგიური სახეობის შესწავლას უმთავრესად სოკოების სისტემატიკაში გამოიყენება. აქ, უმთავრესად პარაზიტულ სოკოებს შორის ცნობილია შემთხვევები, როდესაც სახეობის ფარგალში განსხვავდება რამდენიმე უფრო მცირე, მემკვიდრულად მყარი ერთეული, რომლებიც მორფოლოგიურად თითქმის ან სულ არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, მაგრამ მკვეთრად განსხვავდება სხვადასხვა მასპინძელზე ცხოვრებით. სახეობის სწორედ ამ დაჯგუფებებს ეწოდება ბიოლოგიური სახეობები ან სპეციალური ფორმები. სპეციალური ფორმები, თავის მხრივ, შეიძლება სხვადასხვაგვარი აღმოჩნდნენ და ხშირად მათ ფარგალში გამოიყოფა კიდევ უფრო მცირე, მემკვიდრულად აგრეთვე მყარი, თუმც მორფოლოგიურ განსხვავებას მოკლებული ერთეულები, რომლებიც დავაგწოდებულა ამა თუ იმ სახეობის მცენარის გარკვეულ ჯიშს ან ხაზთან. ასეთ ჯგუფებს მიკოლოგიაში აღნიშნავენ როგორც ბოტრიტიდებს, ტრემინი „ბოტრიტი“ გამოიყენება აგრეთვე ლეროფოთლიანი, კერძოდ ქვეილოვანი მცენარეების მიმართაც. ხშირად ერთი და იგივე სახეობის ინდივიდები, რომლებიც განსაჯებულ ეკოლოგიურ გარემოში ბინდარობენ, განსხვავდებიან ხოლმე ხოგირითი ნიშანთვისებით და ამასთან ამ განსხვავებებს აშკარად შეგუებითი ხასიათი აქვს.

მემცენარეობაში ხშირად ხმარობენ ტრემინს „ჯიშის“, რომელსაც მცხოველურებაში შეესაბამება ტრემინი „ჯილაგი“. ჯიშის ეწოდება ინდივიდების ჯგუფს რომელიმე კულტურული მცენარის ბოტანიკური სახეობის, ქვესახეობის ან სახესხვაობის ფარგალში, რომელიც იმავე სახეობის, ქვესახეობის ან სახესხვაობების სხვა ინდივიდებისაგან განსხვავდება ზოგერთი მცირე, მაგრამ მემკვიდრულად ცოტად თუ ბევრად მუდმივი ნიშანთვისებებით. ჯიშის მორფოლოგიურ განსხვავებებსა ან ნიშანთვისებებთან ერთად, მთავარ როლს ასრულებს ჯიშის ის თვისებები, რომლებაც მის სამეურნეო ღირებულებას განსაზღვრავენ.

ჯიშის მორფოლოგიურ ნიშანთვისებებს, რომლებიც განსაკუთრებითა მნიშვნელოვანია პურეულისათვის, წარმოადგენენ: მარცვლების შეფერილობა, ფხიანობა ან უფხობა, შებუსის დონე და ა. შ. ნაყოფის სიდიდე, ფორმა და შეფერილობა განსაზღვრავს ხეხილისა და კენკროვანების ჯიშებს; პროდუქციულ ორგანოების სიდიდე, ფორმა და შეფერილობა საფუძვლად უძევს სხვადასხვა ტუბერიან და ძირხვენა მცენარეების ჯიშებს. დეკორაციული მცენარეების ჯიშობრივ ნიშანთვისებად ითვლება ყვავილების შეფერილობა და ზომა, ბუთხუზიანობა, დიდი ან პატარა სიმაღლე და ა. შ.

ჯიშის ფიზიოლოგიურ, ბიოქიმიურ და მათ მიერ განსაზღვრულ სამეურნეო ნიშანთვისებებს წარმოადგენს: მოსავლიანობის დონე, სიცოცხვეამძლეობა, გვაღვამძლეობა, შაქრებისა და სახამებლის რაოდენობა, ავადმყოფობათა წინააღმდეგ გამძლეობა, როდის მწიფდება (აღრუულა თუ გვიან), გემო, გამძლეობა შენახვის დროს, რამდენად იტანს ტრანსპორტს და ა. შ.

სოფლის მეურნეობაში ჯიშებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. სხვადასხვა რაიონში ურჩევენ ხოლმე სხვადასხვა, ეგრეთწოდებულ დარაიონებულ ჯიშების თესვა-მოყვანას.

ახლონათესაურ სახეობებს, რომლებსაც, როგორც ჩანს, საერთო წინაპარი ჰყავთ, აერთიანებენ უფრო დიდ სისტემატიკურ კატეგორიებად — გვარებად (Genus). ამ უკანასკნელს, წარმოშობის იმავე ერთიანობის პრინციპით, აერთიანებენ ოჯახები (Familia), ოჯახებს — ორგებში (Ordo), რიგებს — კლასებს (Classis) და წარმოშობის იმავე ერთიანობის საბუთით კლასები გაერთიანებულია ტიპებად (Phylum).

თითოეული ეს სისტემატიკური ანუ ტაქსონომიური ერთეული, მიმოხილვის გასაადვილებლად, შეიძლება დავყოთ უფრო მცირე ერთეულებად, რომ-

ლებიც აღინიშნება იმავე სახელით, ოღონდ ემატება „ქვე“ — ქვეტები (Subphylum), ქვეკლასი (Subclassis), ქვერიგი (Subordo) და ა. შ. გარდა ამისა, ქვეოჯახში გამოიყოფა კიდევ ტრიბები (Tribus), ხოლო გვარებსა და ქვეგვარებში — სექციები (Sectio).

იანამედროვე სისტემებში გამოყოფილი ტიპები წარმოადგენს ფილოგენიური სისტემატიკის თითქმის საუკუნებრივი განვითარების მეტად მნიშვნელოვანი ეტაპის გამოსახულებას, რაც მდგომარეობს იმ ფაქტის დადგენაში, რომ მცენარეთა ფილოგენეზი ხორციელდება არა მხოლოდ ერთადერთი პროგრესულად გართულებული ევოლუციური რიგის სახით, როგორც ეს ჰქონდათ წარმოდგენილი ბუნებრივი სისტემების პერიოდის მცენიერებს. ორგანიზაციის თანდათანობით გართულბულ რიგს ევოლუციონისტი ლამარკიც კი იხილავდა როგორც ცოცხალი არსებებისათვის დამახასიათებელ სრულყოფისაკენ სწრაფვის გამოსახულებას. მხოლოდ დარვინის თეორიამ, როგორც უკვე იყო აღნიშნული, პირველად მოგვცა ორგანიზმების პროგრესული სრულყოფის ნამდვილად არსებული ისტორიული პროცესის დამაკმაყოფილებელი მატერიალისტური ახსნა. მცენარეთა კონკრეტული ჯგუფების ფილოგენეზის შესწავლის თანახმად, მცენარეთა თანამედროვე სისტემატიკა იმ უდავო დასკვნამდე მივიდა, რომ სისტემაში მცენარეთა განლაგება ერთ, თანდათანობით გართულბულ რიგში შეუძლებელია, ვინაიდან ასეთი განლაგება არ გამოსახავს და არც შეუძლია გამოსახოს ევოლუციის ჭეშმარიტი მსვლელობა.

იანამედროვე ფილოგენიური სისტემატიკის თვალსაზრისით, მთელი მცენარეული სამყაროს ერთიანობა მხოლოდ იმაში გამოიხატება, რომ ყველა მცენარე წარმოშობილია ერთი უძველეს საერთო უძველეს და უმარტივეს არსებებისაგან. ამ უძველესმა და უმარტივესმა არსებებმა საწყისი მისცა ევოლუციური განვითარების არა ერთს, არამედ რამდენიმე შტოს: თითოეულ ამ შტოს სხეულისაგან დამოუკიდებლად, ორგანიზმებისათვის სასარგებლო თვისებების დაგროვების (შერჩევის) პროცესში ხდებოდა ორგანიზაციის გართულება (ან პირიქით, ცალკეულ ტოტში — მორფოლოგიური გამარტივება, მავალითად, პარაზიტების ევოლუციაში).

ცალკეული ევოლუციური შტოს დამოუკიდებლობა, ე. ი. მათი გენეტიკური დამოუკიდებლობა, წარმოადგენს სწორედ ერთ-ერთ არსებით საფუძველს ყველაზე დიდი საკლასიფიკაციო ერთეულების — მცენარეთა ტიპების გამოსაყოფად. მაგრამ ევოლუციის ყველა შტო, რომელიც კი წარმოიშვა მცენარების საერთო უძველესი წინაპრებისაგან, როდი განიხილება როგორც ერთი ტიპი. ზოგიერთი შტოს ფილოგენეზში ადგილი ჰქონდა მკვეთრი გარდატეხის პერიოდებს, რომლებიც განისაზღვრებოდა მცენარეთა ოგანიზაციის ღრმა ცვლილებებით და გამოწვეული იყო ახალ საარსებო პირობებთან შეგუებით, რომლებიც არ ახასიათებდა მცენარეთა ამ შტოს საერთო ძველი წარმომადგენლების საარსებო გარემოს, ასე, მავალითად, ფიქრობენ, რომ წყლის თალსუოვანი მცენარეების ერთ-ერთმა ტიპმა ევოლუციის პროცესში საწყისი მისცა ღეროფოთლიან მცენარეებს, რომლებიც შეეგუენ ხმელეთის საცხოვრებელ გარემოს. მცენარეთა კონკრეტული ფორმები, რომლებიც თავისი წარმოშობით მოასწავებდა ამ გარდატეხის მომენტის დადგომას ევოლუციაში და მათგან წარმოშობილი შთამომავლობა, რომელიც სულ უფრო უკეთ ეგუება ხმელეთის გარემოს, აგრეთვე, ცალკე ტიპად უნდა გამოიყოს. საერთოდ, მსგავსი ღრმა ცვლილებები ორგანიზაციაში შეიძლება ყოველ ევოლუციურ შტოში გამეორდეს.

მრავალფეროვანების გამოვლინება რუსი და საბჭოური მეცნიერების საქმეს წარმოადგენს. უკვე XVIII საუკუნეში, მთავრობის მიერ მოწვეულ უცხოურ მეცნიერებთან ერთად, გამოირჩეოდნენ რუსი ხალხიდან გამოსული ნიჭიერი მკვლევარები, რომლებმაც დაიწყეს ფლორისტული მასალის შეგროვება. პირველი ან ერთი პირველთაგანი ადგილობრივი რუსი ბოტანიკოსი იყო ს. პ. კრასნინი იკოვი (1713—1755), რომელმაც სახელი გაითქვა თავისი შრომით „კამპატის მიწის აღწერა“. XVIII საუკუნის პირველი ნახევრიდან დაწყებული იზრდება ფლორისტი-ბოტანიკოსების რიცხვი და ამასთანავე იზრდება მათი მეცნიერული პროდუქციაც. XIX საუკუნის დაახლოებით შუა წლებიდან, იმ დროისათვის დაგროვილი მასალის საფუძველზე, შესაძლებელი აღმოჩნდა შეჯამებული ფლორისტული შრომის— „Flora rossica“ გამოცემა, რომელიც შედგენილი იყო იურიევის უნივერსიტეტის პროფესორის კ. ფ. ლედებურის მიერ. ამ ობსტომიანმა ნაშრომმა, რომელიც აერთიანებდა 6 1/2 ათასზე მეტი სახეობის აღწერას, ჩვენი ფლორის შესწავლაში შექმნა ეპოქა, როგორც კრებულმა, რომელიც შეიცავდა სახეობების არა მხოლოდ ჩამოთვლას და დახაჩიათებას, არამედ არსებულ ყველა ლიტერატურულ მონაცემსაც რუსეთის ფლორის შესახებ. „Flora rossica“-მ მეტად გაუადვილა შემდგომ მკვლევარებს ფლორის შესწავლა და აღმდეგ სისტემატიკოს-ბოტანიკოსებისათვის უმნიშვნელოვანეს ცნობარს წარმოადგინა.

ფლორისტული მასალა გროვდებოდა რიგ დიდ სამეცნიერო ცენტრებში: ყველა უნივერსიტეტში, მეცნიერებათა აკადემიაში, პეტერბურგის ბოტანიკურ ბაღსა და სხვა სპეციალურ ბოტანიკურ დაწესებულებებში. უკვე XIX საუკუნის დამლევისათვის იმის გამო, რომ უამრავი ახალი მონაცემი დაგროვდა და აგრეთვე იმის გამო, რომ რუსეთს შეუერთდა შუა აზიის ტერიტორია, რომლის მცენარეები არ შესულა „Flora rossica“-ში, საჭირო შეიქმნა ლედებურის „ფლორის“ მნიშვნელოვანდ წევება. მცენარეთა რიცხვი, რომელიც ცნობილი იყო რუსეთში, ძლიერ გაიზარდა და აუცილებელი გახდა ახალი კრებულის შედგენა. მაგრამ ამ საშუაოს შესრულება ერთ პირს არ შეეძლო, მეფის რუსეთის ბოტანიკოსების მიერ ჩვენი ფლორის კოლექტიური დამუშავება კი შეუძლებელი იყო, თუმც ამის აუცილებლობა ჩვენს მეცნიერებს შეგნებულა ჰქონდათ. მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ ბოტანიკოსების დიდმა კოლექტივმა, რომელსაც სათავეში ჩაუდგა ჩვენი ქვეყნის უდიდესი ბოტანიკოსი—აკად. ვ. კომაროვი, დაიწყო ყვავილოვან, შიშველთესლოვან და გვიმრანაირ მცენარეთა შესახებ დიდი შრომის შედგენა. „სსრ კავშირის ფლორის“ პირველი ტომი გამოაქვეყნა 1934 წელს, ხოლო 1953 წლისათვის უკვე დაბეჭდილია 19 ტომი, რომლებშიც 12 ათასამდე სახეობაა აღწერილი. „სსრ კავშირის ფლორაში“ შედის როგორც ველური, ისე მრავალი კულტურული მცენარე, და ამასთან, ყველა სახეობას, რომელსაც ესა თუ ის საბურთეო მნიშვნელობა აქვს, თან ახლავს შესაბამისი, ზოგჯერ საკმაოდ ფართო დახასიათება ამ თვალსაზრისით.

„სსრ კავშირის ფლორის“ შემდგენელნი გამოდიოდნენ იქიდან, რომ ჩვენი ქვეყნის მცენარეების ჩამოთვლა და აღწერა, უპირველეს ყოვლისა, პრაქტიკული მიზნებისათვისაა საჭირო. მცენარეულ ნედლეულთან დაკავშირებულ სულ სხვადასხვა დაწესებულებას, განსაკუთრებით სამედიცინო იმ მზარდი გაჭინების დროს, რომელიც ახასიათებს სოციალისტური მშენებლობის ეპოქას, ესაჭი-

როება ნაკრები ფლორისტული შრომა. ტყუილად კი არ წერდა 1932 წელს ი. ვ. მიჩურინი, რომლის შრომები ყოველთვის მკიდროდ იყო დაკავშირებული პრაქტიკის მოთხოვნებთან: „დიდი სიამოვნებით ვხედვები ჩვენი საბჭოთა რესპუბლიკების კავშირის ტერიტორიაზე გავრცელებული ფლორის ბოტანიკური აღწერის გამოცემის აზრს. ეს საჭიროება ჩვენში დიდი ხანია რაც მომწიფდა, მისი უქონლობა მეტად ზღუდავდა ყველა სამუშაოს, რომელიც დაკავშირებული იყო მცენარეთა ყველა გააზრებულ კულტურასთან. საკვირველია როგორ გა-მორჩათ აქამდე ეს საკითხი ჩვენი „ბოტანიკური მეცნიერების ქურუმებს“. რა თქმა უნდა, მანამდეც არსებობდა ცალკეული ნაწყვეტი შრომები, რომლებშიც აღწერილი იყო ამა თუ იმ გეოგრაფიული ადგილმდებარეობით შემოფარგლული მცენარეები, მაგრამ, ამ შრომებში ჯერ ერთი, მცენარეთა აღწერა, უმეტეს შემთხვევაში, იმდენად ზერეულ და მოკლეა და, მეორეც, ნაწყვეტების სახით ისეა გაფანტული სხვადასხვა გამოცემებში, რომ საქმისათვის მათი გამოყენება თუ შესაძლებელია, ისიც უკიდურესი გაჭირვებით“ (ი. ვ. მიჩურინი, თხზ., ტ. IV, გვ. 445, 1948 წ., რუსული გამოცემა).

2. როგორც უმაღლესი, აგრეთვე ნაწილობრივ უმაღლესი მცენარეების მშობლიური ფლორის შესწავლა მოითხოვდა მცენარეთა სახეობების აღწერილობას, მათი მოკულობისა და ურთიერთ დამოკიდებულების კრიტიკულ გადასინჯვას. ასეთი კრიტიკული გადასინჯვა ხშირად მთელი გვარების მონოგრაფიული დამუშავებით თავდება. მონოგრაფიებში, ფართო განზოგადების საფუძველზე, ნათესაური კავშირი მყარდებოდა ფარის ცალკეულ ნაწილებსა (სექციებს) და სახეობათა ცალკეულ ჯგუფებს შორის. რუსი მეცნიერების (მაგალითად, კუზნეცოვის, კომაროვის, ბუნგეს, ელენკინის და სხვ.) მიერ დამუშავებული მონოგრაფიების შედეგი შევიდა მცენარეთა სისტემატიკის მსოფლიო ფონდში, როგორც მისი არსებითი და მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილი.

3. მცენარეთა სისტემის აგება მთლიანად და აგრეთვე მისი პრინციპების დამუშავება სისტემატიკის მთელი ისტორიის მანძილზე იწვევდა ჩვენს ქვეყანაში რუს მეცნიერთა დიდ ინტერესსა და გამოხმაურებას. ჯერ კიდევ XIV საუკუნის დასაწყისში გამოქვეყნდა თხზულებანი (სმელოვსკი, 1808), სადაც მოცემული იყო ლინეს იმ დროს გაბატონებული სისტემის კრიტიკა. უფრო გვიან მ. მაქსიმოვიჩი გამოვიდა თავისი დისერტაციით „მცენარეთა სამყაროს სისტემების შესახებ“, რომელშიც მოხსენებულია ბუნებრივი სისტემის შინაარსი და მისი განსხვავება ხელოვნურ სისტემისაგან, დადგენილია განსხვავება მცენარეთა ნათესაობისა და მსგავსების ცნებებს შორის; მ. მაქსიმოვიჩის ეუსიეს სისტემა უფრო ხელოვნურ სისტემად მიაჩნდა, ვიდრე ბუნებრივად, იგი წინააღმდეგია სისტემაში მცენარეთა ხაზობრივი ვანლაგებისა, წინააღმდეგია მცენარეთა საშუალოს შესახებ ისეთი წარმოდგენისა, როგორც რგოლების კომპლექსზე, რომლებიც განლაგებულია აგებულების მხარდი სრულყოფის მიხედვით და, ბოლოს, შეაქვს ზოგიერთი არსებითი კერძო ცვლილება სხვადასხვა მცენარის სისტემატიკური მდგომარეობის შესახებ არსებულ იმპროვიზებულ შეხედულებაში.

სახეობისა და მისი უფრო მცირე ერთეულების ცნების დამუშავებაში დიდი როლი შეასრულა ს. კორჟინსკის შრომებმა, რომლებშიც ავტორმა დაასაბუთა ცნება რუსის შესახებ. ამ ცნებაში ის აერთიანებდა ყველა ფორ-

მაშასადამე, ფილოგენიურ სისტემატიკაში „ტიპის“ სახელწოდებით გამოყოფენ ევოლუციის ცალკეულ შტოს ან მთლიანად ყველა მისი განშტოებებით ან ამ შტოს ნაწილებს (მონაკვეთებს), რომლებიც შეესაბამება ამ შტოების ისტორიული განვითარების ხანგრძლივ ეტაპებს და წინამორბედსა და შემდგომი ეტაპებისაგან გამოკლკევებულია ორგანიზაციის ძირფესვიანი ცვლილებით, რაც გამოწვეულია ახალ, სფეციფიკურ საარსებო პირობებში ცხოვრებასთან დაკავშირებით.

რაც უფრო ღრმად იჭრება ბოტანიკური კვლევა და რაც უფრო მეტი ახალი მასალა გროვდება ამ საკითხების ირგვლივ, იცვლება წარმოდგენა ტიპების რიცხვზე და მოცულობაზე. მეორე მხრით, ამა თუ იმ მკვლევარის მიერ გამოყოფილი ახალი ტიპი სხვა მეცნიერმა შეიძლება მიიღოს ან არ მიიღოს, იმისდა მიხედვით, თუ რამდენად დამაჯერებლად და დასაბუთებულად ამ ჯგუფის, როგორც დამოუკიდებელი სისტემატიკური ერთეულის გამოყოფა.

წინამდებარე-სახელმძღვანელოში მიღებული მ(კ)ინარეული სამყაროს დაყოფა შემდეგ ტიპებად:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Chlorophyceae                 | მწვანე წყალმცენარეები                      |
| 2. Heterocontae                  | განსხვავებულ შოლტიანი წყალმცენარეები       |
| 3. Diatomeae                     | დიატომები ანუ კაჟოვანი წყალმცენარეები      |
| 4. Phaeophyceae                  | წაბლა წყალმცენარეები                       |
| 5. Rhodophyceae                  | ძოწეული წყალმცენარეები                     |
| 6. Cyanophyceae                  | ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები                 |
| 7. Bacteria                      | ბაქტერიები                                 |
| 8. Myxomycetes                   | მიქსომიცეტები ანუ ლორწოიანი სოკოები        |
| 9. Fungi                         | სოკოები                                    |
| 10. Lichenes                     | ლიქენები ანუ მლიერები                      |
| 11. Bryopsida                    | ხავსნაირნი                                 |
| 12. Psilopsida                   | ფსილოფსიდები                               |
| 13. Lycopsida                    | ლიკოფსიდები                                |
| 14. Sphenopsida<br>(Articulatae) | სოლფოთლოვანები<br>(არტიკულატეები)          |
| 15. Pteropsida                   | გვიმრანაირნი                               |
| 16. Gymnospermae                 | შიშველთესლოვანნი                           |
| 17. Angiospermae                 | ფარულთესლოვანი ანუ ყვავილოვანი მცენარეები. |

აღნიშნული ტიპების განხილვას წინ უძღვის შოლტოსნების (Flagellatae) მოკლე აღწერა. წინამდებარე სახელმძღვანელოში შოლტოსნები მიჩნეულია საკმაოდ სხვადასხვაგვარი ორგანიზმების ნაკრებ ტიპად, რომლის ცალკეული ჯგუფები საფუძვლად უძევენ უმდაბლესი მცენარეების ამა თუ იმ ტიპის ფილოგენეზს. გადმოცემის გასაადვილებლად შოლტოსნები ცალკე პატარა ტიპადაა გამოყოფილი.

სხვადასხვაგვარ მცენარეთა მიმოხილვის გასაადვილებლად უკეთესია ტიპების მთელი ერთობლიობა ორ განყოფილებად დაიყოს. ასეთი დაყოფისას უნდა ვიხელმძღვანელოთ იმ განსხვავებით, რომელიც არსებობს მცენარის ვეგეტაციური სხეულის საერთო ორგანიზაციაში. პირველი ათი ტიპი შეიცავს მხოლოდ თალუსოვანი ტიპის აგებულების მცენარეებს. ეს ტიპები შეადგენენ

უმდაბლესი ანუ თალუსოვანი მცენარეების (Thallophyta) განყოფილებას.

Thallophyta-ს ფარგალში კარგად განიჩრევა ტიპების ორი ჯგუფი. ერთი მათგანი ხასიათდება უჯრედებში ქლოროფილის არსებობით და, მაშასადამე, აქვს ფოტოსინთეზის უნარი (ტიპები 1—6). ყველა ეს ავტოტროფული მცენარე ხშირად საერთო სახელით წყალმცენარეებით (Algae) აღინიშნება. თალუსოვანი მცენარეების სამი დანარჩენი ტიპი (მე-7—9), თითქმის მთლიანად (ზოგიერთი ბაქტერიის გარდა), შედგება ისეთ ორგანიზმებისაგან, რომლებიც მოკლებულია ფოტოსინთეზის უნარს და ამიტომ თავისი დიდი უმეტესობის სიცოცხლის შესანარჩუნებლად მზა ორგანულ ნივთიერებას მოითხოვენ, ე. ი. წარმოადგენენ სხვითმკვებავ ანუ ჰეტეროტროფულ უმდაბლეს მცენარეებს. ამ უქანასკნელთათვის, წყალმცენარეების მსგავსი საერთო სახელი არ არსებობს.

უმდაბლეს ჰეტეროტროფულ მცენარეებს ესაზღვრება კომპლექსური ბუნების ორგანიზმები — მლიერები (Lichenes), რომლებიც გვაძლევს სკოისა და წყალმცენარის (ზოგიერთის ახრით კი ბაქტერიისაც) მუდმივი თანაცხოვრების განსაკუთრებულ ფორმას.

დანარჩენ (11—17) ტიპებში გაერთიანებულია თითქმის მხოლოდ ისეთი ფორმები, რომელთაც ახასიათებს სხეულის დაყოფა ფოთლებად, ღეროებად და — უმეტესობას — ფესვებად. მათ, თალუსოვან მცენარეებთან შედარებით, უმეტეს შემთხვევაში, ახასიათებს გაცილებით უფრო რთული შინაგანი აგებულება და, კერძოდ, სპეციალური წყლისგამტარი სისტემის განვითარება; რომელიც შეეძლება ცოცხალ შიგთავსს მოკლებული უჯრედებისაგან (ტრაქეიდები და ტრაქეები). მხოლოდ როგორც იშვიათი გამონაკლისი, ამ ტიპებს შორის შეიძლება შეგვხვდეს ჰეტეროტროფული ორგანიზმები, — ყველა დანარჩენი ავტოტროფულია. ეს შვიდი ტიპი, ერთად აღებული, უპირისპირდება თალუსოვან მცენარეებს, როგორც მეორე — უმდაბლესი ანუ ღეროფოთლიანი (ყლორტეზიანი) მცენარეების — Kormophyta-ს განყოფილება.

უმილესი მცენარეების მნიშვნელოვანი ნაწილისათვის დამახასიათებელია სპორებით გავრცელება. ამ მხრივ განსხვავდება მხოლოდ შიშველთესლოვანნი და ფარულთესლოვანნი: მათი გავრცელების საშუალებას თესლი წარმოადგენს.

ამგვარად, გავრცელების საშუალებათა ხასიათის მიხედვით Kormophyta შეიძლება დაყოფიოს სპოროვან და თესლოვან მცენარეებად.

მცენარეთა სისტემატიკის განვითარება როგორც მცენარეებისა, მიმდინარეობდა ჩვენ მშობლიურ მეცნიერთა უშუალო და აქტიური მონაწილეობით. რუსული და საბჭოური მეცნიერების ღვაწლი მცენარეული სამყაროს სისტემის აგებაში მეტად დიდია. იგი შემდეგში გამოიხატა:

1. ფილოგენიური სისტემის აგება მოითხოვს, რომ მისი ყველა რგოლი იყოს დამუშავებული, დაწყებული ძირითადი ერთეულით — სახეობით და დამთავრებული უფრო მსხვილი ერთეულებით. ჩვენი ქვეყნის უზარმაზარ ტერიტორიაზე, როგორც ახლა გამოირკვა, იზრდება მხოლოდ ამტარკონების მცენარეების, ე. ი. გვიმრების, შვიტების, ლიკოპოდიუმების, შიშველ-და ფარულთესლოვანების 20 000-მდე სახეობა. მრავალი მათგანი საერთოა მეზობელი და უფრო დაშორებული ქვეყნების მცენარეებთან, მაგრამ მრავალის გავრცელება მხოლოდ ჩვენი ტერიტორიითაა განსაზღვრული. ჩვენი ფლორის სახეობრივი



მას, რომლებსაც გარკვეულ მორფოლოგიურ განსხვავებებთან ერთად, გავრცელების განსაკუთრებული არეალი ახასიათებს. კორჟინსკიმ პირველმა დაიწყო მორფოლოგიურ-გეოგრაფიული მეთოდის ფართოდ გამოყენება, რომელიც ამჟამად უმაღლესი მცენარეების ყველა ფილოგენიურ მონორაფიებსა და ნარკვევებში იხმარება. ეს მეთოდი ს. კორჟინსკიმ დასაბუთა და განავითარა უფრო ადრე, ვიდრე ვეტტეინმა, რომელსაც ჩვეულებრივ აწერენ ხოლმე პრიორიტეტს ამ დარგში. იმავე საკითხებს ამუშავებდა თავის თხზულებებში ვ. კომაროვი, მას ეკუთვნის სახეობათა სერიებისა ანუ მწკრივების იდეა. ვ. კომაროვი სახეობად თვლის სულ მცირედ განსხვავებულ, მაგრამ მეწყვიდრულ თვისებებისა და საკუთარი არეალის მქონე ერთეულებს და სერიებად აერთიანებს ამ პატარა-პატარა სახეობების ისეთ ჯგუფებს, რომლებიც წარმოადგენენ ოდესღაც ერთიანი სახეობის დაყოფის შედეგს გეოგრაფიულად გამიჯნულ და მორფოლოგიურად განსხვავებულ ერთეულებად. (თავისი მოღვაწეობის უკანასკნელ წლებში ვ. კომაროვმა მეცნიერება გაამდიდრა მეტად მნაშენელოვანი მონორაფიით „სწავლება სახეობის შესახებ მცენარეებში“, რომელშიც კრიტიკული ანალიზი გაუკეთა ცნებას სახეობის შესახებ და, დარგის სახეობათა წარმოშობის თეორიისა და დიალექტიკური მატერიალიზმის ძირითადი დებულებებიდან გამომდინარე, სახეობის საკუთარი განმარტება მოგვცა.

აქად. ბ. კელერი ავითარებდა მორფოლოგიურ-გეოგრაფიული მეთოდის იდეას და მცენარეთა ევოლუციის საფუძვლების შესწავლისადმი მიზნობრივად მიმართულ სისტემატიკურ კვლევებში იყენებდა მის მიერ დასაბუთებულ სისტემატიკის ახალ „ეკოლოგიურ-მორფოლოგიურ“ მეთოდს.

მცენარეული სამყაროს სისტემაში მრავალმა რუსმა მეცნიერმა შეიტანა თავისი ფუნდამენტალური გამოკვლევების შედეგები, ხოლო ზოგიერთმა მკვლევარმა (ნ. კუზნეცოვი, ნ. ბუშმა, ა. გროსჰეიმმა) ყვავილოვანი მცენარეების თავისი საკუთარი სისტემატ გამოაქვეყნა, ზოგმა კი მთელი მცენარეული სამყაროს სისტემატ (ხ. გობი, ბ. კოხოპოლიანსკი).

4. უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა რუს მეცნიერთა მრავალრიცხოვან გამოკვლევებს ევოლუციური მორფოლოგიის დარგში. ამ დარგის მრავალმა მიღწევამ დიდი მნიშვნელობა იქონია მცენარეთა ფილოგენიური სისტემატიკის განვითარების საქმეში. ასეთი შრომების რიცხვს ეკუთვნის ი. გოროჟანკინის (1848—1904) გამოკვლევები ზოგიერთი მწვანე წყალმცენარის (ვოლვოქსების) ონტოგენეზისა და შიშველთესლოვანი მცენარეების განვითარების შესახებ. რიგი შრომებით ა. გოროჟანკინმა უარყო სრულიად მცდარი და ფაქტებით დაუსაბუთებელი თეორია იმის შესახებ, რომ ეგრეთწოდებული გენერაციული ბირთვები თითქოს იხსნება მტერის მილის ბოლოში, მათი ნივთიერება ოსმოსის საშუალებით გამოდის გარეთ და მონაწილეობას იღებს განაცოფიერებაში. ასეთი თეორიის გაზიარება ლოგიკურად იწვევდა შიშველთესლოვანების გამიჯვნას სხვა უმაღლესი მცენარეებისაგან და ამგვარად ახალი საფუძვლით აღადგენდა იმ უფსკრულს სპოროვან და თესლოვან მცენარეებს შორის, რომელიც რამდენიმე ხნის წინათ მოსაზობილი იყო ჰოფმესტერის შრომებით. თავისი შრომების შედეგად ი. გოროჟანკინმა მოგვცა მთელი მცენარეული სამყაროს გაზარებული და ღრმად დასაბუთებული დაყოფა სამ დიდ განყოფილებად: ოოგონიალური, არქეგონიალური და ბუტეოიანი (ყვავილოვანი) მცენარეები. ორ უკანასკნელ განყოფილებას, ტიპების სახელწოდებით, მრავალი თანამედროვე სისტემატიკოსიც იზიარებს.

ვ. ბელიაევის (1855—1911) შრომებმა, რომლებიც ეხებოდა განსხვავებული სპორიდან გვიმრანარებისა და შიშველთესლოვან მცენარეთა მამრობითი წინაზრდილების განვითარების საკითხს, მრავალი ახალი რამ შეიტანა ფარულ-ქორწინოვან და აშკარად ქორწინოვან მცენარეთა შორის არსებული ფილოგენიური კავშირის თეორიაში. მას ეკუთვნის ამჟამად მიღებული სწავლება წიწვოვანების მტერის მარცვლების უჯრედების მორფოლოგიური მნიშვნელობის შესახებ, რამაც საფუძველი შეუქმნა ფარულთესლოვანი მცენარეების მტერის მარცვლის მორფოლოგიური ბუნების სწორ გაგებას. ვ. ბელიაევის შრომებმა ბიძგი მისცა დაბალი საფეხურის შიშველთესლოვანების მიკროსპორების გამოკვლევას, რამაც ხელი შეუწყო საოვანებისა და გინეკოს სპერმატოზოიდების აღმოჩენას. ამ მცენარეების სპერმატოზოიდების აღმოჩენამ საბოლოოდ დაამყარა კავშირი შიშველთესლოვანებსა და გვიმრანარებს შორის. ვ. ბელიაევის პრინციპულად მნიშვნელოვანი აღმოჩენა, განსაკუთრებით, დღევანდელი თვალთახედვით, გამოიხატება იმ ფაქტის დადგენაში, რომ სპერმატოზოიდების წარმოქმნაში მონაწილეობას მარტო ბირთვი კი არ იღებს, როგორც ამას ასწავლიდნენ სტრასბურგერი, გინიარი და სხვანი, არამედ პროტოპლაზმაც.

დიდი მკვლევარი, რომელმაც თავისი ემბრიოლოგიური გამოკვლევებით მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა მცენარეთა უმნიშვნელოვანესი ჯგუფის—ვავილოვანი მცენარეების თავისებურებების აღმოჩენაში, იყო ს. ნავაშინი (1857—1930). მას ეკუთვნის ფარულთესლოვანი მცენარეების ორიგინალური თავისებურების—ორმაგი განაყოფიერების—აღმოჩენა. ამ აღმოჩენამ და შემდგომმა შრომებმა მას მსოფლიო მეცნიერის სახელი მოუხვეჭა. ს. ნავაშინს ეკუთვნის აგრეთვე ქალაზოგამიის ფაქტის დადგენა, რაც მასზე აღრე ტრეიბმა მხოლოდ კაზუარინებზე და რიგ სხვა ფარულთესლოვანებზე აღმოაჩინა. ს. ნავაშინმა და მისმა მოწაფეებმა აღნიშნეს აგრეთვე გარდამავალი საფეხურების ფაქტი ქალაზოგამიისა და პოროგამიის შორის და ეს შრომები, როგორც ერთი უმნიშვნელოვანესი თავიანი საბუთი, გამოიყენა ვეტშტეინმა ფარულთესლოვანი მცენარეების ფილოგენიური სისტემის თავის ვარიანტში.

მცენარეთა რუსული სისტემატიკის ისტორიის ზემოხსენებულ ფრაგმენტებიდან ჩანს, რომ ჩვენმა მშობლიურმა მეცნიერებამ სისტემატიკის დარგში შეიტანა ფუნდამენტალური მნიშვნელობის მქონე განძი, რომელმაც ხელი შეუწყო ამ მეცნიერების განვითარების მცენარული სამყაროს ჭეშმარიტი ისტორიის შემეცნების მიმართულებით.

მონაწილეობა მცენარეთა ფილოგენიური სისტემის აგებაში ჩვენს ქვეყანაში ხორციელდებოდა ჩ. დარვინის ევოლუციური მოძღვრების იდეების კრიტიკული აღქმის ბაზაზე. ასეთ უდიდეს ბოტანიკოსებთან ერთად, როგორც ა. ბეკეტოვი, კ. ტიმიჩოვაშევი, ვ. კომაროვი, ბ. კოხოპოლიანსკი და მრავალი სხვა, ამ მიმართულებით მეტად დიდი როლი შეასრულეს რუსმა ზოოლოგებმა. ვ. კოვალევსკის, ა. კოვალევსკის, მ. მენზბირის, ნ. სევერცოვის, ა. სევერცოვის, ი. მეჩნიკოვის და მრავალი სხვის შრომებმა არა მხოლოდ ხელი შეუწყო ევოლუციური მოძღვრების იდეების გავრცელებას ჩვენში, არამედ მრავალი რამ შეიტანეს პრინციპულად ახალი თვით ჩ. დარვინის თეორიაში, ე. ი. ისინი ავითარებდნენ დარვინიზმს როგორც ზოგადბიოლოგიურ თეორიას.

დარვინიზმის ისტორია მიმდინარეობდა მკაცრი იდეოლოგიური ბრძოლის

პირთბებში. „სახეობათა წარმოშობის“ გამოქვეყნების შემდეგ 90 წლის მანძილზე წარმოიქმნა სახეობათა წარმოშობის მრავალი სხვადასხვა „თეორია“, რომლებიც ლამობდნენ დაპირისპირებულიყვნენ დარვინიზმს. ზოგიერთი მათგანი აშკარად უარყოფდა დარვინიზმს, ზოგი, ამოეფარებოდა დარვინიზმის პრინციპებს და ამ თეორიის მცდარი და ნაკლებად დამუშავებულ დებულებებზე დაყრდნობით, არსებითად დარვინის მოძღვრების საფუძვლების რღვევას ცდილობდა. ყველა ანტიდარვინისტული კონცეფცია საბოლოოდ მოექცა იმ ერთ-კალაპოტში, რომლის კლასობრივ არსსა და იდეურ საფუძველს იდეალიზმი წარმოადგენდა.

საბჭოთა მოწინავე ბიოლოგიური მეცნიერების დამსახურება იმაში მდგომარეობდა, რომ მან გამოაშკარავა ვეისმან-მორგანის მოძღვრების ანტიდარვინისტული და მეტაფიზიკური არსი, რომელიც აღიარებდა მემკვიდრეობის განსაკუთრებულ, სპეციფიკურ ნივთიერებას, რომელიც თავმოყრილია უჯრედის ბირთვში და რომელიც თითქოს არ იცვლება გარემოს პირობების ზეგავლენით, არ იცვლება საარსებო პირობების შეცვლით. ჩვენში შემოქრილი და ჩვენ ბიოლოგების ნაწილის მიერ უკრიტიკოდ გაზიარებული ამ უცხოური მოძღვრების ფართო კრიტიკამ, რომელიც გაშლილი იყო მიზურინული სკოლის ბიოლოგების წარმომადგენლების მიერ საბჭოთა ბიოლოგიური მეცნიერების ბეჭდვით სიტყვაში, შესაძლებლობა შექმნა გამოაშკარავებულიყო ვეისმანიზმ-მორგანიზმის მეტაფიზიკური და იდეალისტური არსი და ეჩვენებინა მისი პრაქტიკული უნაყოფობა. ბრძოლა მორგანიზმსა და მიზურინული ბიოლოგიის შორის, როგორც ეს გვიჩვენა ლენინის სახელობის საკავშირო სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის 1948 წლის სესიამ, დამთავრდა მიზურინული ბიოლოგიის იდეების სრული გამარჯვებით ჩვენს ქვეყანაში.

მიზურინული მოძღვრება, რომელსაც ინტენსიურად ავითარებენ ამ მოძღვრების ფუძემდებლის მოწაფეები და მიმდევრები და რომელსაც ამჟამად მეთაურობს აკადემიკოსი ტ. ლისენკო, ორგანიზმების ევოლუციური განვითარების საკითხში დარვინიზმს ეყარება. მიზურინული ბიოლოგია იზიარებს დარვინიზმის სწორ მატერიალისტურ საფუძვლებს, მაგრამ დღემდე როდი მიაჩნია. მიზურინული ბიოლოგია უარყოფს ზოგიერთ მის დებულებას, რომელიც სინამდვილეს არ შეესაბამება, აკრიტიკებს მას და ცდილობს დარვინიზმი ახალ, უფრო მაღალ საფეხურზე აიყვანოს.

საბჭოთა მიზურინული ბიოლოგების მიერ დარვინის მოძღვრება გადაინჯულია შემეცნების უფრო სრულყოფილი მეთოდის—დიალექტიკური მატერიალიზმის პოზიციებიდან.

მცენარეთა განვითარების დარგში საბჭოთა ბიოლოგებმა მრავალი ახალი რამ აღმოაჩინეს. ამ აღმოჩენებმა ევოლუციის თეორიისათვის ფუნდამენტალური მნიშვნელობის დასკვნებამდე მივიყვანეს. ი. მიზურინის შრომებმა საფუძველი ჩაუყარა შერჩევის ახალ ფორმას, რომელიც ითვალისწინებს მისთვის საწყის მასალის გვემანომიერ შექმნას და გვიჩვენებს როგორ უნდა ჩამოყვალბოთ რიგ თაობებში ორგანიზმის ახალი თვისებები.

ჩ. დარვინის მოძღვრების განვითარებაში ეს მიღწევები, რომლებსაც ადგილი ჰქონდა საბჭოთა კავშირში, გვაძლევს საფუძველს ვიფიქროთ, რომ თანამედროვე ეპოქა დარვინიზმის განვითარების ახალ ეტაპსა ჰქმნის. ამ მოძღვრებას ევოლუციის შესახებ, რომელიც ვითარდება ი. მიზურინის, ტ. ლისენკოს

და მათი მიმდევრების შრომების თანახმად, პრინციპულად ახალი შუქი შემოაქვს ბიოლოგიაში. ჩ. დარვინის მოძღვრებამ, მისი კლასიკური ფორმით, შეასრულა თავისი ისტორიული როლი, როგორც თეორიამ, რომელიც ხსნის ევოლუციის ფაქტს. ეს მოძღვრება იძლეოდა აგრეთვე საფუძველს მცენარეთა და ცხოველთა ევოლუციის კონკრეტული გზების აღმოსაჩენად, ხოლო ამან, თავის მხრით, მიგვიყვანა ევოლუციის კანონზომიერების საკითხის დაყენებამდე და ამ კანონზომიერებათა აღმოჩენამდე.

დარვინიზმის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე საბჭოთა კავშირში ეს მოძღვრება გადაიზარდა მიჩურინული აგრობიოლოგიური მცენიერების ახალ, უფრო ზოგად და ქმედით თეორიაში. მის ძირითად მიზანს მხოლოდ ის კი არ შეადგენს, რომ ახსნას მცენარეული სამყაროს განვითარება, არამედ გეზალებული ზეგავლენა მოახდინოს მასზე მცენარეების და ცხოველების ახალი ჯიშების შეგნებულად და გეგმაზომიერად გამოყენების მიზნით ადამიანის მზარდ მოთხოვნათა შესაბამისად.

# უმდაბლესი მცენარეები



## საერთო დახასიათება

უმდაბლესი ანუ თალუსოვანი მცენარეების სახელწოდება აერთიანებს რამდენიმე დამოუკიდებელ ტიპს, თავისი ორგანიზაციის დეტალებით მეტად მრავალნაირს და, როგორც ჩანს, წარმოშობით დამოუკიდებელს. ყველა ეს ტიპი ვაერთიანებულა უმთავრესად უარყოფითი ნიშანთვისებების მიხედვით — ამ მცენარეების სხეული არ არის დანაწილებული ღეროსა და ფოთოლზე, რაც ესოდენ დამახასიათებელია უმაღლესი ანუ ღეროფოთლიანი მცენარეებისათვის; მათ არ მოეპოვება აგრეთვე გამტარი კონები. მაგრამ ეს უარყოფითი ნიშანთვისებანიც ყველასათვის საერთო არ არის, რადგან ამ ჯგუფში შემაჯავალ წაბლა და ძოწვეულ წყალმცენარეებს შორის არის ისეთები, რომელთა სხეულის დანაწილება ღეროფოთლიან მცენარეებს მოგვაკონებს და რომლებსაც ზოგჯერ გამტარი მილებიც მოეპოვება. მეორე ნიშანთვისება, თუმცა აგრეთვე არც ისეთი უნივერსალური ნიშანთვისება, (მდებრობითი სასქესო ორგანოების აგებულებაშია, რომლებიც უმდაბლეს მცენარეებში ერთი უჯრედი-თაა წარმოდგენილი და ოგონიუმში ეწოდება, მაშინ, როდესაც უმაღლესებში ეს ორგანოები მრავალუჯრედიანია. ამისდა მიხედვით უმდაბლეს მცენარეებს ზოგჯერ ოგონიატებსაც (Oogoniatae) უწოდებენ. >

ამჟამად შეიძლება დავადგინოთ საკუთრივ უმდაბლესი მცენარეების შემდეგი ცხრა ტიპი: 1) ტიპი მწვანე წყალმცენარეები (Chlorophyceae), 2) ტიპი განხვავებულშოლტაინი წყალმცენარეები (Heterococcae), 3) ტიპი დიატომისებრი წყალმცენარეები (Diatomeae), 4) ტიპი წაბლა წყალმცენარეები (Phaeophyceae), 5) ტიპი ძოწვეული წყალმცენარეები (Rhodophyceae), 6) ტიპი ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები (Cyanophyceae), 7) ტიპი ბაქტერიები (Bacteria), 8) ტიპი მიქსომიცეტები (Myxomycetes), 9) ტიპი სოკოები (Fungi), რომელსაც მჭიდროდ უკავშირდება მღიერები (Lichenes). >

პირველი ექვსი ტიპი ქლოროფილის მქონეა და დამოუკიდებლად იკვებება სინათლეზე ნახშირორჟანგის შეთვისების საშუალებით. მათ სხეულში ქლოროფილის არსებობის გამო ამ მცენარეებს ხშირად აერთიანებენ წყალმცენარეების ზოგადი სახელწოდებით, რაც, ამავე დროს, მიგვითითებს მათი წარმომადგენლების უმეტესობისათვის დამახასიათებელ ადგილსამყოფელოზე (წყალზე). მაგრამ აქ შემაჯავალი ჯგუფები (ტიპები) მათი ფილოგენეზის მიხედვით დამოუკიდებელია. ამიტომ, ტერმინი წყალმცენარეები რაიმე სისტემატიკური კატეგორია კი არ არის, არამედ უფრო ეკოლოგიური ცნებაა: უმდაბ

ლესი მცენარეების იმ რამდენიმე დამოუკიდებელი ტიპის გავრთიანებაა, რომლებსაც ქლოროფილი მოებოვებათ და წყალში ცხოვრობენ. პირიქით, უმდაბლესი მცენარეების უკანასკნელ სამ ტიპს — ბაქტერიებს, მიქსომიცეტებსა და სოკოებს — ქლოროფილი არა აქვთ და ამასთან შესაბამისად არც ფოტოსინთეზის უნარი აქვთ, რის გამოც მზა ორგანული ნივთიერების ხარჯზე იკვებებიან, როგორც სავარაუდოდ ან პარაზიტები. ამ მცენარეებიდან მიქსომიცეტებმა და სოკოების უმრავლესობამ მიატოვა წინანდელი საცხოვრებელი არე — წყალი — და ხმელეთზე ცხოვრებას შეეგუა.

როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, უმდაბლესი მცენარეების ცალკეული ტიპი უნდა განვიხილოთ როგორც წარმოშობით დამოუკიდებელი; ყოველ შემთხვევაში, ჩვენ არ შეგვიძლია გამოვავლინოთ მათ შორის უტყუარი ნათესაობის დამოკიდებულება. მაგრამ, თანამედროვე წარმოდგენის მიხედვით, ამ მცენარეთა უმრავლესობის ფილოგენიის საწყისი ფესვები უახლოვდება უმარტივეს ორგანიზმებს, რომლებსაც შოლტოსნები (Flagellatae) ეწოდება. ამიტომ, ჩვენ ქვემოთ ნაწილობრივ შოლტოსნებსაც უნდა გავეცნოთ, როგორც საკუთრივ უმდაბლესი მცენარეების შემდგომი ევოლუციის გამოსავალ პუნქტს.

### შოლტოსნები (Flagellatae)

ზოოლოგიურ ლიტერატურაში შოლტოსნებს, ჩვეულებრივ, იხილავენ როგორც უმარტივესი ცხოველების (Protozoa) ერთ-ერთ კლასს. მაგრამ სინამდვილეში შოლტოსნები მეტად სხვადასხვაგვაროვანია. ზოგიერთ მათგანს ქლოროფილი მოეპოვება და ნახშირორთქანის ასიმოლაციის ხარჯზე იკვებება — ესენი უფრო მცენარეებს უახლოვებიან, ზოგიერთი კი უფერულია და ორგანული ნივთიერებით იკვებება, ზოგჯერ საკვების მაგარ ნაწილაკებსაც კი შთანთქავს — ასეთები უფრო ცხოველებს მოგვაგონებენ. ამგვარად, შოლტოსნები მთლიანად, ცოცხალი ბუნების ვერც ერთ სამყაროში ვერ თავსდება და ამ ორ სამყაროს შორის გარდამავალი ადგილი უჭირავს. შოლტოსნების დამახასიათებელი ზოგადი ნიშნები ძირითადად შემდეგში გამოიხატება. შოლტოსნები — უფრო ხშირად ოვალური ან წაგრძელებული ფორმის ერთუჯრედიანი ერთბირთვიანი ორგანიზმებია, რომლებიც, უმეტეს შემთხვევაში, წყალში ცხოვრობენ. მათთვის განსაკუთრებით დამახასიათებელია შოლტების არსებობა. შოლტი წარმოადგენს ძაფისებრ პროტოპლაზმურ წარმონაქმნს, რიცხვით 1—2, იშვიათად უფრო მეტს, რომლებიც სხეულის ერთ ბოლოდან გამოდიან (ნახ. 1, 3). შოლტები ენერგიულად მიმოქნევიან, გემის ბრახნის მსგავსად, ემსახურება უჯრედის მოძრაობას წყალში. მაგრამ ისინი წინ კი არ წაქრავენ ხოლმე უჯრედს, არამედ თან მიათრევენ, ისე რომ მოძრაობის დროს შოლტები, უმეტეს შემთხვევაში, უჯრედის წინ მოქცევა ხოლმე. უჯრედის წინა ნაწილში, საიდანაც გამოდის შოლტები, პროტოპლაზმაში, ჩვეულებრივად, ერთი ან რამდენიმე მფეთქავი ვაკუოლი მოიპოვება. ვაკუოლები რითმულად ნელ-ნელა იჭიმება და კვლავ დუნდება და, ალბათ, გამოყოფს ორგანოების მნიშვნელობა აქვს. შოლტოსნების ქლოროფილის შემცველ, შეფერილ წარმომადგენლებს, უმეტეს შემთხვევაში, აგრეთვე წინა ნაწილში მოეპოვება მოწითალო პიგმენტური სხეულაკი, რომელსაც თვალის ეწოდება. თვალის იღებს სინათლის სხივებს, რომლებიც წარმართავენ უჯრედის მოძრაობას წყალში სინათლის წყაროს მიმართულებით (დადებითად ფოტოტაქსისი). შემდეგ, შეფერილ ფორმებს, უჯრედის შუა ნაწილში მოეპოვე-

ბა განსაკუთრებული პროტოპლაზმური სხეულები—ქრომატოფორები. ესენი შეიცავენ პიგმენტებს და შეფერილია ქლოროფილის წმინდა მწვანე ფერად ან ქლოროფილთან დამატებითი პიგმენტების მინარევის გამო — ოდნავ მურა ან სხვა რომელიმე ფერად. აქვე, უჯრედის შუა ადგილას ან უკანა ბოლოსაკენ უფრო ახლო, უჯრედის ბირთვია მოთავსებული (ნახ. 3).

შოლტოსნების მრავალი შეფერილი წარმომადგენლის უჯრედი გარშემოკრულია პროტოპლაზმისაგან გამოცალკევებული გარსით, რომელიც ხშირად ცელულოზური შედგენილობისაა კი არის. გარსი შეიძლება ორი ტიპისა იყოს: 1) საკუთრივ გარსი, 2) ჯაგშანი ანუ სახლი. საკუთრივ გარსი, ისევე როგორც ტიპიურ მცენარეულ უჯრედებში, მჭიდროდ ეკვრის პროტოპლაზმას უმეტესად თხელი, მთლიანი აკვის სახით, რომლის ბოლოში მოთავსებულია ერთი-ორი ცენტროზომი, საიდანაც შოლტები გამოდის. უფრო მეტად გავრცელებულია ჯაგშანი. ტიპიური გარსისაგან იგი მეტი სისქით განსხვავდება, ხშირად მინერალური მარილებით წარმოქმნილი ინკრუსტაციით და ჩუქურთმიანი ზედაპირით; ხლო პერიდინებში ჯაგშანი ტიპიურ გარსისაგან იმითაც განსხვავდება, რომ ის მთლიან წარმოქმნას კი არ წარმოადგენს, არამედ აგებულია ცელულოზის ცალკეული ფარებისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან მხოლოდ ნაპირებითაა შეწყებულნი (ნახ. 2). გარსისაგან განსხვავებით, ჯაგშანი ზოგჯერ მჭიდროდ არ ეკვრის უჯრედს (მაგალითად, ტრაქლომონასის შემთხვევაში, ნახ. 3, 2).

მრავალი შეფერილი შოლტოსნისა და ყველა უფერული შოლტოსნის უჯრედი მოკლებულია გამოცალკევებულ გარსს, ე. ი. ისეთს, რომელიც პლაზმონის დროს პროტოპლაზმას სცილდება. ასეთ უჯრედებს ჩვეულებრივ შიშველი ეწოდება; ესენი გარშემოკრულია მხოლოდ პროტოპლაზმის ცოტად თუ ბევრად გამკვრივებული ზედაპირული ფენით, რომელსაც პელიკულა ეწოდება. თავის მხრივ პელიკულა ზოგიერთ წარმომადგენელს მეტად თხელი აქვს და ადვილად იჭიმება; ასეთი პელიკულით გარშემოკრულმა უჯრედმა შეიძლება შეიცვალოს ფორმა და ფსევდოპლანდობაც კი წარმოქმნას. სხვა წარმომადგენლების პელიკულა კი უფრო მკვრივი და უტკვლეია, ისე რომ მის ქვეშ ორგანიზმი მუდმივ ფორმას ინარჩუნებს.

შოლტოსნების გამრავლება ხდება უჯრედის სივრცეზე გაყოფით—ორ უჯრედად. ზოგიერთ წარმომადგენელში ეს პროცესი მოძრაობის დროს ხდება, სხვებში კი უჯრედი გაყოფის წინ ჩერდება და კარგავს შოლტებს. წარმომადგენლების უმრავლესობაში გაყოფის შემდეგ უჯრედები მაშინვე სცილდება ერთმანეთს, მაგრამ ზოგიერთში უჯრედები დაკავშირებული რჩება და ამის შედეგად კოლონიები ჩნდება. ზოგიერთ წარმომადგენელში კოლონიები ინარჩუნებენ მოძრაობის უნარს და მაშინ, უმეტეს შემთხვევაში, სფერული ფორმისაა, ხოლო მათი უჯრედების წინა ბოლო, სადაც შოლტებია მოთავსებული, პერიფერიისაკენაა მიმართული (ნახ. 1, 1). სხვა შემთხვევაში მიიღება უძრავი კოლონიები და მაშინ, მათი შემქმნელი უძრავი უჯრედების შეუჩერებელი გაყოფის შედეგად კოლონიამ შეიძლება მიიღოს უფრო რთული ფორმა და მასიურად გახდეს (მაგალითად, ჰიდურუსის შემთხვევაში, ნახ. 1, 5, 6).

სქესობრივი პროცესი შოლტოსნებში, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, ცნობილი არ არის, მაგრამ მრავალი მათგანი უსქესოდ წარმოქმნის სქესკვდიან ცისტებს, რომლებიც არახელშემწყობი პირობების გადატანას ემსახურება.

შოლტოსნები ფართოდაა გავრცელებული როგორც მტკნარ წყალში, ისე ზღვაში, ზოგიერთი მათგანი ტენიან ნიადაგშიც გვხვდება.

უფერული წარმოადგენლები, ცხადია, მზა ორგანული ნივთიერებით იკვებებიან. უმეტეს შემთხვევაში ეს ნივთიერება ხსნარის სახით ოსმოსის საშუალებით შეიწოვება სხეულის შიშვლად ზედაპირით. მაგრამ ზოგიერთი წარმომადგენელი საკვების მკვრივ ნაწილაკებსაც (ბაქტერიებს და ა. შ.) შთანთქავს, ზოგჯერ სხეულის წინა ნაწილში არსებული განსაკუთრებული ჩაღრმავების — ეგერეთოდებულის ხაზის საშუალებითაც კი. ზოგი უფერული შოლტოსანი, როგორც პარაზიტი, ცხოველების ორგანიზმში ბინადრობს (მაგალითად, ტრიპანოზომები ხერხემლიანებისა და ადამიანის სისხლში), რაც შეეხება შეფერილ ფორმებს, ისინი ძირითადად, ფოტოსინთეზის ხარჯზე იკვებებიან. მაგრამ ზოგიერთი შოლტოსანი (მაგალითად, ევგლენების ზოგიერთი სახეობა) ფოტოსინთეზთან ერთად იყენებს აგრეთვე მზა ორგანულ ნივთიერებას, რომელიც მოიპოვება წყალში სხვადასხვაგვარი ქუქუცის სახით. ამგვარად, ამ ფორმებს აქვთ შერეული ანუ მიქსოტროფული კვება; ამასთან დაკავშირებით ისინი ბუნებაში ქუქუცისაგან ამღვრეულ წყალსატევებშია გავრცელებული. თუმცა შეფერილი შოლტოსანების უმრავლესობა და მრავალი ევგლენისებრიც კი უფთავა წყალსატევაში გავრცელებული და ისევე, როგორც ტიპიური მწვანე მცენარე, მხოლოდ ფოტოსინთეზის ხარჯზე იკვებება.

ჩვენთვის აქ სპეციალურ ინტერესს წარმოადგენს შოლტოსანების ის ჯგუფები, სადაც შეფერილი ფორმები სქარბობს. ეს ინტერესი იმიტომ გამოიწვეულია, რომ შოლტოსანების ეს ჯგუფები უახლოვდება მცენარეებს მართკუთხედის საშუალებით კი არა, არამედ ფილოგენიურადაც და, თანამედროვე შეხედულების თანახმად, წარმოადგენს წყალმცენარეების სხვადასხვა ტიპისა და, შესაძლებელია, სხვა უმდაბლესი მცენარეების გამოსავალ ფორმას.

შეფერილი შოლტოსანების ამ ჯგუფებიდან, როგორც უმთავრესი, მაგრამ ამავე დროს ისეთი, რომლებიც შეფერილიდან მეორეულად წარმოშობილ რამდენიმე უფერულ ფორმასაც შეიცავს, შეიძლება შევნიშოთ ადენიშნოთ:

1) ქრიზომონადანაირნი (Chryomonadineae). ქრომატოფორები — ყვითელია; უჯრედების აგებულება რადიალურია; შოლტი 1—2.

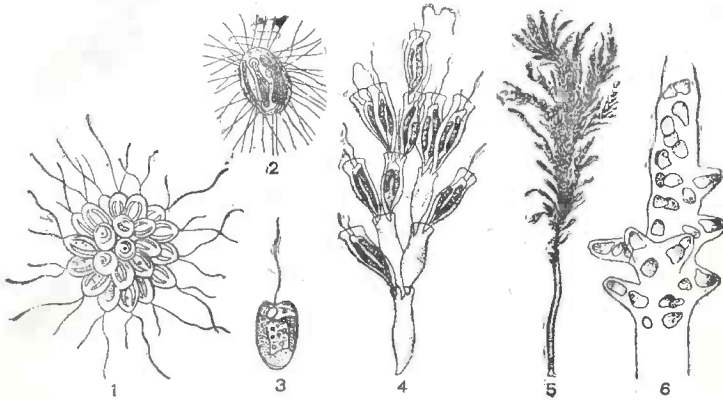
2) პერიდინეები (Peridineae). ქრომატოფორები — მოყვითალო-მურაა (დამატებითი პიგმენტი სხვაა, ვიდრე ქრიზომონადინეებში); უჯრედები ასიმეტრიულია, აქვს განივი და გასწვრივი ღარები, სადაც ორი შოლტა მოთავსებულია.

3) ევგლენანაირნი (Euglenineae). ქრომატოფორები — მწვანეა; უჯრედები უფრო ხშირად თითისტარისებრია; უმეტესობას ერთი შოლტი აქვს.

ქრიზომონადინაირნი ფართოდაა გავრცელებული უმთავრესად მტკნარ წყალში. უმარტივესი წარმომადგენლის სახით ავიღოთ ჩვენში მცირე წყალსატევებში გავრცელებული ქრომულინა (Chromulina). იგი წარმოადგენს ყვითელი ქრომატოფორის შემცველ, ერთშოლტიან ოვალურ უჯრედს, რომელსაც არა აქვს გამოცალკეებული გარსი (ნახ. 1, 3). როდესაც ქრომულინას დაუდგება ხოლმე არახელისშემწყობი პირობები, იგი კარგავს შოლტს, გამოყოფს ზედაპირზე სქელ, კაჟიან გარსს და გადაიქცევა ცისტად. ცისტა შემდეგ ლივდება ზოლმე და თავის შიგთავსიდან ივითარებს რამდენიმე მოძრავ უჯრედს. ძალიან გავრცელებულია აგრეთვე მალომონადა (Mallomonas). მას შიძრავ მდგომარეობაშიც აქვს ოდნავ კაჟიანი და გაკაჟიანებული გრძელი გამონაზარდებით დეფარული მაგარი გარსი (ნახ. 1, 2).



ქრომულინასა და მალომონადას გამრავლების დროს, რაც უჯრედის ორ უჯრედად გასწვრივი გაყოფით ხდება, ორივე შვილეული უჯრედი მაშინვე ჰცილდება ერთმანეთს, მაგრამ, მაგალითად, სინურას (*Synura*) შემთხვევაში 'შვილეული უჯრედები უკანა ბოლოებით შეერთებული რჩება და მთელი რიგი



ნახ. 1. ქრომომონადასნაირნი!

1—*Synura*; 2—*Mallomonas*; 3—*Chromulina*; 4—*Dinobryon*; 5 და 6—*Hydrurus*.

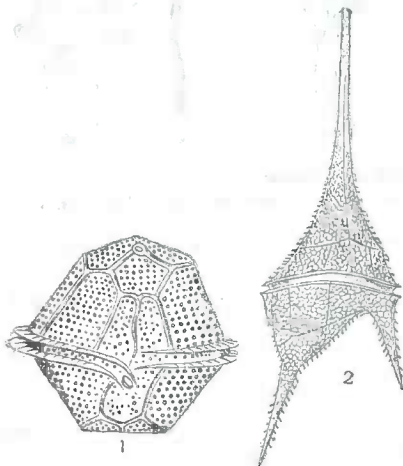
თანამიმდევრული გასწვრივი გაყოფის შედეგად სფერული მოძრავი კოლონია ჩნდება (ნახ. 1, 1).

მეტწიერი წყლის პლანქტონში მეტად გავრცელებული დინობრიონის (*Dinobryon*) კოლონიები სხვაგვარია. დინობრიონს ახასიათებს ფართოდ გადაშლილი ბოკალის მსგავსი ჯავშანი ანუ სახლი, რომლის ფსკერზე ზის შიშველი ცოცხალი ორშოლტიანი უჯრედი. გამრავლების დროს ეს უჯრედი ორად იყოფა, ერთი შვილეული უჯრედი ძველი სახლის ფსკერზე რჩება, ხოლო მეორე გამოდის გარეთ და ბოკალის ნაპირს ემაგრება, აქ ეს უჯრედი იკეთებს, ძვილის მსგავს, საკუთარ სახლს. ერთიმეორის მომდევნო გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ცოტად თუ მეგრად დიდი ხის მსგავსი კოლონია (ნახ. 1, 4), რომელიც სუბსტრატზე მიმაგრებული რჩება ქვედა სახლის ფუძით ანდა სწყდება მას. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში კოლონიას აქვს თუმც სუსტი, მაგრამ საკუთარი აქტიური მოძრაობნის უნარი, ვინაიდან მის ცოცხალ უჯრედებს შოლტები აქვთ შენარჩუნებული.

კიდევ უფრო მეტადაა შეზღუდული ჰიდრურუსის (*Hydrurus*, ნახ. 1, 5) მოძრაობა. ეს საინტერესო ორგანიზმი ჩვეულებრივია ცივ, სწრაფად მიმდინარე წყალში (მთის მდინარეებში ან არქტიკაში), სადაც ქმნის დიდ (20 სმ-დე სიგრძის), ძლიერ დატოტვილ, მურა ფერის, ლორწოვან ბუჩქებს. თავისი ფუძით ეს ბუჩქები მაგრადაა მიმაგრებული წყალქვეშა ქვებზე, ხოლო მათი თავისუფალი ნაწილები ფართხალებს სწრაფად მიმდინარე წყალში. მიკროსკოპის ქვეშ ჰიდრურუსის ტოტები წარმოადგენს უფერული მკვრივი ლორწოს ზონრებს; ამ ლორწოში დაშორიშორებული მურა ფერის უჯრედებია ჩამჯდარი (ნახ. 1, 6). ეს უჯრედიები გასწვრივი მიმართულებით იყოფა და ამის შედეგად ხდება

კოლონიის ზრდა. კოლონიის უჯრედები უშოლტოა, მაგრამ გამრავლების დროს შოლტები ვითარდება და მოძრავი უჯრედები გამოდიან ლორწოდან, მისცურავენ შორს, რომ შემდეგ კვლავ მიემავრონ სუბსტრატს სადმე სხვა ადგილას და თითოეული მათგანი განვითარდეს ახალი ბუჩქის მსგავს კოლონიად. გამრავლების ასეთი პროცესი ძალიან გვაგონებს ზოოსპორების წარმოქმნის პროცესს სხვადასხვა წყალმცენარეში. ამის გამო, ჰიდრურუსსა და ზოგიერთ სხვა ფორმას, რომელიც ჰიდრურუსის მსგავსად მთელი ვეგეტატიური სიცოცხლის განმავლობაში მოკლებულია აქტიური მოძრაობის უნარს, ზოგჯერ იხილავენ როგორც გარდამავალს შოლტონებისა და წყალმცენარეებისა, კერძოდ მურა წყალმცენარეებისა.

მეორე მხრით, ქრიზომონადინებს შორის არის ისეთი ფორმებიც, რომლებსაც არამცთუ ვარსი არ გააჩნიათ, ქრომატოფორებიც კი არა აქვთ; ისინი საპროფიტულად იკვებებიან და ზოგიერთ მათგანს შეუძლია ფსევდოპოდებიც



ნახ. 2. პერიდინეები:  
1—Peridinium; 2—Ceratium.

კი წარმოქმნას და მათი საშუალებით დაიჭიროს საკვების მკვრივი ნაწილაკები (ბაქტერიებისა და სხვათა სახით). ამგვარად, ამ ფორმებში ჩვენ ვხედავთ საკმაოდ აშკარად გამოსახულ თვისებებს, რომლებიც ცხოველური ორგანიზმებისათვისაა დამახასიათებელი.

მეორე ჯგუფი, პერიდინეები (Peridineae) ტიპურ შემთხვევებში აგრეთვე ყვითელ ფერშია შეფერილი, რადგან ქლოროფილს დამატებითი ყვითელი პიგმენტი აქვს შერეული. პერიდინეები ფართოდაა გავრცელებული მტკნარი წყლის პლანქტონში და ზღვაში, სადაც ხშირად მასობრივად ვითარდება და იწვევს წყლის „აყვავებას“. ხოლო ზღვაში კი ზოგჯერ მის ნათებასაც.

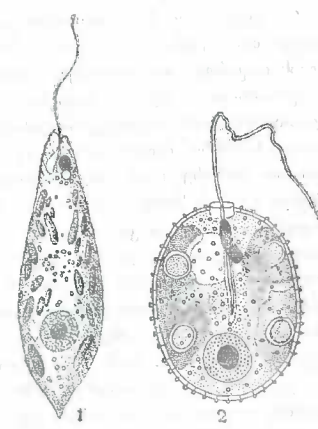
პერიდინეების ერთ-ერთი, ჩვენში ყველაზე ჩვეულებრივი

წარმომადგენელია პერიდინიუმი (Peridinium). მისი უჯრედი ცოტად თუ ბევრად მომრგვალო ფორმისაა და გარშემოკრულია ნაპირებით შეზღუდული ცელულოზური ფარებისაგან შემდგარი განსაკუთრებული ჯავშნით (ნახ. 2, 1). უჯრედის ეკვატორის გასწვრივ ღარია ჩაღვლებული, რომელიც ამოფენილია განსაკუთრებული, ბეჭდის მსგავარი ფართი, რომლის ბოლოები ბოლომდე არ არის ერთმანეთთან შეერთებული და აქ, ერთ-ერთი ფარის ნაპრალიდან ორი შოლტი გამოდის გარეთ. ერთი მათგანი, რომელიც სპირალურადაა დახვეული, უჯრედის ირგვლივა მოთავსებული ზემონახსენებ განივ ღარში, ხოლო მეორე შოლტი უჯრედის გასწვრივ მდებარეობს და მოძრაობის დროს უქანაა მიმართული. პრო-

ტოპლაზმურ შიგთავსში ვარჩევთ ბირთვის, მრავალრიცხოვან მოყვითალო ქრომატოფორებსა და ვაკუოლების საკმაოდ რთულ სისტემას. პერიდინიუმის მონათესავე და აგრეთვე მეტად გავრცელებული ცერაციუმში (*Ceratium*) იმით განიჩნევა, რომ მას აქვს სამი-ოთხი რქისებრი დანამატი: ერთი მოთავსებულია უჯრედის წინა ნახევრის თავზე, ხოლო დანარჩენი ორი-სამი უკანა ბოლოზე (ნახ. 2, 2). ზემონახსენები წარმოადგენლების გამრავლება ორად გაყოფით ხდება და ამასთან, ცერაციუმის ორივე შვილეული უჯრედი იღებს დედისეული ჯავშნის ნახევარს, ხოლო მეორე ნახევარს თვითონ ივითარებს. პერიდინიუმის შემთხვევაში დედისეული ჯავშანი სძვრება და თითოეული შვილეული უჯრედი ახალ ჯავშანს იკეთებს. გიმნოდინიუმის (*Gymnodinium*) უჯრედები უჯავშნოა, მაგრამ მათ შიშველ სხეულს განივი ღარი მიანი აქვს. ამ გვარში იგროთვე ზოგი უფერული სახეობაც გვხვდება. დაბოლოს, პერიდინებში ცნობილია უძრავი კოლონიების წარმოქმნა, რომელთა ზრდას გარკვეული წესი არა აქვს. ასე დინოტრიქსის (*Dinotrix*) კოლონია ძაფის მოყვანილობისაა, რომელიც შედგება დაყოფის უნარის მქონე, მაგრამ უძრავი უჯრედების ერთი რიგისაგან. მხოლოდ გამრავლების დროს ივითარებენ ეს უჯრედები შოლტებს, წყვეტენ კავშირს სხვა უჯრედებთან და ზოოსპორების სახით აქეთ-იქით იფანტებიან.

პერიდინებთან ახლოა ცნობილი ღამენათელა (*Noctiluca*)\* — ზღვის ნათების ყველაზე ცნობილი გამომწვევი. ის ბინადრობს ზღვის პლანქტონში და წარმოადგენს დიდ, 1 მმ-დე დიამეტრის, ჭფერულ უჯრედს, რომელიც ქლოროფილს არ შეიცავს და მკვრივი საკვებია ნაწილაკებით იკვებება (ბაქტერიებით და ა. შ.). ამ ნაწილაკებს ღამენათელა შთანთქავს სხეულის ძაბრისებრი ზღარმავეების საშუალებით, ვეგეტაციური ცხოვრების დროს ღამენათელას შოლტები არა აქვს და ამიტომ აქტიური მოძრაობის უნარსაც მოკლებულია, მაგრამ გამრავლების დროს მისი დიდი უჯრედის შედაბირზე ჩნდება კვირტები, რომლებიც სწყვდება უჯრედს აქტიურად მცურავი ზოოსპორების სახით. ეს უკანასკნელნი ჰიმნოდიუმს მიემსგავსებიან და განივი ღარი აქვთ, მაგრამ შოლტი მხოლოდ ერთია — გასწვრივი.

ეგვლეჩანსაირნი მხოლოდ მტკნარ წყლებშია გავრცელებული და ზემოაღნიშნულებისაგან განსხვავდება ქრომატოფორების წმინდა მწვანე ფერით.



ნახ. 3.  
1—*Euglena*; 2—*Trachelomonas*.

\* ზღვის ღამით ნათება განსაკუთრებით სამხრეთის ზღვებში იცის და სხვადასხვა ორგანიზმებითაა გამოწვეული: ზოგი სხვა პერიდინების, ბაქტერიებისა და სხვათა მიერ. ეს მიკროსკოპული ორგანიზმები იწყვევენ წყლის თანაბარ ნათებას, ხოლო დიდი ზომის ღამენათელები იწინებენ ცალკეულ კაშკაშა წერტილების სახით. ნათება განსაკუთრებით კაშკაშა ტალღის ქვეშე, სადაც წყალი მეტად და მდიდარი წყალბადით და გარდა ამისა მანათიელი ორგანიზმების მექანიკურად ღიზინდება, რის გამოც მათი ნათებაც ძლიერდება.

ამ ჯგუფში ყველაზე მეტად ევგლენას (*Euglena*) გვარის წარმომადგენლებია ცნობილი. მათი უჯრედები თითისტარისებრი ფორმისაა და მოკლებულია გამოცალკევებულ გარსს, რის გამო ზოგიერთი სახეობა ფორმასაც იცვლის. შოლტი—ერთია დასხეულის წინა ბოლოზე არსებული ჩაღრმავებულადანა გამოსული (ნახ. 3, 1). ზოგიერთი სახეობა რუბრატუსად ქუჭკუიან წყლებში ბინადრობს, ზოგი კი სუფთაში. ამ ჯგუფსავე ეკუთვნის ტრ აქელომონასი (*Trachelomonas*), რომელსაც აქვს რკინის ჟანგით მოჩუქურთმებული სქელი, გამოცალკევებული ჯავშანი (ნახ. 3, 2). ზოგიერთი ევგლენისებრი მოკლებულია ქლოროფილს და მზარგანული ნივთიერებით იკვებება. ასეთია, მაგალითად, *Astasia* და *Peranema*. უკანასკნელს შეუძლია მკვრივი საკვები ნაწილაკებიც კი ჩაყლაპოს სხეულის წინა ბოლოზე მოთავსებული ხახის საშუალებით. ზოგიერთ ევგლენას ახასიათებს აგრეთვე უჯრედებისაგან შემდგარი, გაურკვეველი ფორმის მქონე გროვების (კოლონიების) წარმოქმნა, რაც ხდება მაშინ, როდესაც უჯრედები უძრავ მდგომარეობაში იყოფა.

შეფერილი შოლტოსნების ყველა განხილულ ჯგუფში აღნიშნული იყო შემდეგი მოვლენები: ჯერ-ერთი, — ზოგიერთ წარმომადგენლის მიერ ქლოროფილის დაკარგვა და ორგანულ ნივთიერებით კვებაზე გადასვლა, ხოლო ზოგიერთის მიერ მკვრივი საკვები ნაწილაკების შთანთქმა. ყოველივე ეს იმაზე მიგვითითებს, რომ ამ ჯგუფებში გამომუშავებულია ცხოველური ორგანიზაციის ცნობილი ნიშნები. მეორე მხრით, აგრეთვე ყველა ჯგუფს და წარმომადგენლებს უფრო მნიშვნელოვან რიცხვს ახასიათებს უჯრედის ორგვლივ მკვრივი ცელულოზური გარსის წარმოქმნა, მოძრაობის უნარის ხანგრძლივად დაკარგვა და გამუდმებით მზარდი კოლონიების წარმოქმნა, რაც ხდება უძრავი უჯრედების გაყოფის შედეგად; ეს უჯრედები, ზოოსპორების სახით, მოძრაობის უნარს მხოლოდ გამრავლების დროს იძენენ. ყველა ეს ნიშანი მიგვითითებს იმაზე, რომ შეფერილი შოლტოსნები ევოლუციის პროცესში ძალიან უახლოვდება მცენარეულ ორგანიზაციას. კერძოდ, მრავალ წყალმცენარეში, მაგალითად, მწვანე წყალმცენარეებში, ჩვენ შეგვიძლია აღვნიშნოთ ევოლუციის მსგავსი ეტაპები: 1) ვეგეტაციური მდგომარეობაში მოძრავი, ერთუჯრედიანი და კოლონიური ფორმები (ვილვოქსისნაირნი, გვ. 41); 2) უძრავი ერთუჯრედიანი და კოლონიური ფორმები, რომლებიც გამრავლების დროს წარმოქმნიან მოძრავ შოლტოსან სტადიებს—ზოოსპორებს (პროტოკოკოვანნი, გვ. 44), 3) მრავალუჯრედიანი ფორმები, რომლებიც უძრავი უჯრედების გაყოფის შედეგად განუწყვეტლად მატულობენ და რომლებიც გამრავლების დროს ზოოსპორებს წარმოქმნიან (ულოთრიქსისნაირნი, გვ. 47).

მსგავსების სწორედ ეს ნიშნები ითვლება მეტად მნიშვნელოვან საფუძვლად იმისათვის, რომ წყალმცენარეების სხვადასხვა ტიპი ფილოგენეზურად გამოვიყვანოთ თანამედროვე შოლტოსნების ანალოგიური წინაპრებიდან.\*

\* თავის მხრით თვით შოლტოსნებიც, თანამედროვე შეხედულების თანახმად, არამც თუ ვერ თავსდებათ რომელიმე გარკვეულ კლასში, არამედ საერთოდ ვერ კმნიან გარკვეულ სისტემატიკურ ჯგუფს და გაბნეულია უმაბლესი ორგანიზმების სხვადასხვა ტიპებს შორის, როგორც მათი ევოლუციის საწყისი რვალები. თუ, მიუხედავად აღნიშნულისა, ჩვენ აქ შოლტოსნებს ერთიანად ვიხილავთ, ეს კიდევბა პედაგოგიური მსახურებით — მეტი თვალსაზრისით მისწინით და აგრეთვე იმისათვის, რომ ძალიან არ დავვიღდეთ ზოოლოგიის სახელმწიფანელოებს, სადაც შოლტოსნები ჩვეულებრივ განიხილება როგორც *Protozoa*-ს ტიპის ერთიანი კლასი.

## საკუთრივ უმდაბლესი მცენარეები

## 1. ტიპი მწვანე წყალმცენარეები (Chlorophyceae)

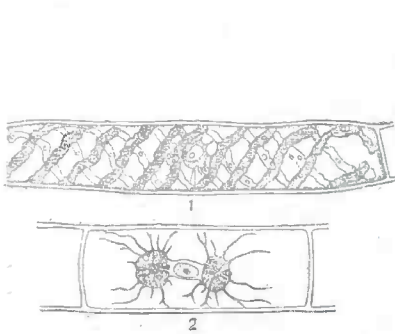
როგორც სახელწოდება გვიჩვენებს, მწვანე წყალმცენარეებისათვის დამახასიათებელია ქლოროფილის არსებობით გამოწვეული წმინდა მწვანე შეფერვა, რომელიც არავითარი სხვა პიგმენტით არაა შენიღბული მწვანე წყალმცენარეებს შორის გვხვდება ერთუჯრედიანი, კოლონიალური და მრავალუჯრედიანი ფორმები: ეს უქანასკნელნი უფრო ხშირად წარმოდგენილია ერთ მწკრივად განლაგებული უჯრედებისაგან შემდგარი მარტივი ან დატოტვილი ძაფების სახით, გარდა ამისა, აქ გვხვდება კიდევ ევრეთწრედებული უუჯრედო აგებულება: წყალმცენარის სხეული საკმაოდ დიდ ზომას აღწევს და ზოგჯერ მეტად რთულ გარეგან დაყოფასაც, მაგრამ შიგნით მას ტიხრები არა აქვს და ამიტომ ცალკეულ უჯრედებად დაყოფის გარეშე რჩება.▷

მწვანე წყალმცენარეების უჯრედს ყოველთვის აქვს გამოცალკეებული გარსი, რომელიც ჩვეულებრივ ცელულოზისაგანაა შემდგარი, ზოგჯერ კი ბექტინოვანი ნივთიერებისაგან. ცოცხალ შიგთავსში ვარჩევთ პროტოპლაზმას, ბირთვსა და ქრომატოფორებს. პროტოპლაზმა მეტწილად კედელთანაა თხელი შრის სახით მოთავსებული, ხოლო უჯრედის შუაგული მოზრდილ ცენტრალურ ვაკუოლს უჭირავს. ქრომატოფორები, ჩვეულებრივ განლაგებულია პროტოპლაზმის ყველაზე ზედაპირულ, გარსთან უახლოეს ფენაში. ქრომატოფორებს ახასიათებს ფორმის მეტად დიდი მრავალფეროვნება: დაკუწული ფირფიტების, თასა მებნუსა და სხვათა სახით და ხშირად პირენათიდებსაც შეიცავს. პირენოიდები წარმოდგენილია უფრო მკვრივი მომრგვალო სხეულების სახით, რომელთა ცენტრში ზოგჯერ ცილოვანი კრისტალია მოთავსებული (ნახ. 4). პირენოიდების მახლობლად და შემდეგ ქრომატოფორის მთელ დანარჩენ მასაში გროვდება სახამებელი, როგორც  $CO_2$ -ის ასიმილაციის ძირითადი პროდუქტი. ქლოროფილის მოცილების (სპორტით) შემდეგ რჩება ქრომატოფორის უფერული სტრომა, რომელიც უფრო მკვრივია, ვიდრე პროტოპლაზმის დანარჩენი მასა. ქრომატოფორებზე უფრო ღრმად პროტოპლაზმაში ბირთვია მოთავსებული. ბირთვი ზოგჯერ რამდენიმეა, ე. ი. უჯრედი მრავალბირთვიანია, რაც მწვანე წყალმცენარეების ზოგიერთი მსხვილი ჯგუფისათვისაა დამახასიათებელი.

მწვანე წყალმცენარეების გამრავლება ზოგჯერ უჯრედის უბრალო დაყოფით ხდება ორად, მაგრამ განსაკუთრებით ტიპურია აქ გამრავლება ზოოსპორების საშუალებით. ერთი ან რამდენიმე ზოოსპორა წარმოიქმნება ხოლმე იმ უჯრედის შიგთავსისაგან, რომელსაც ზოოსპორანგიუმი ეწოდება და უჯრედს გარსიდან გარეთ გამოდიან. ზოოსპორა წარმოადგენს ოვულური ან მსხლისებრი მოყვანილობის შიშველ პროტოპლაზმურ სხეულს, რომელიც შეიცავს ერთ ბირთვს, ქრომატოფორებს და თავის წინა ბოლოზე — მოლტებსა და მფეთქავ ვაკუოლებს, ე. ი. თავისი აგებულებით ტიპურ შოლტოსნებს მოგავგონებენ (ნახ. 5, 1, 2) ზოოსპორა რამდენიმე ხანს აქტიურად მოძრაობს წყალში, სცილდება წარმოშობ მცენარეს, კარგავს შოლტებს, გამოიმუშავებს გარსს და ახალ ინდივიდად ვითარდება.

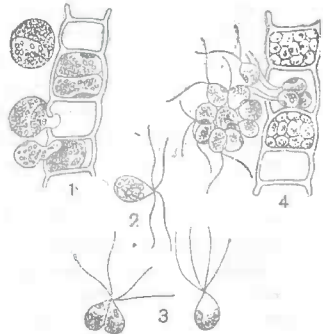
ზოოსპორები განიხილება როგორც მწვანე წყალმცენარეების ფილოგენეზის საწყისში არსებული უფრო განვითარებული მოძიავი სტადიის ნაშთი და ჰიგიოთათებს მწვანე წყალმცენარეების კავშირზე შოლოროსნებთან. ზოგიერთი

მწვანე წყალმცენარის გამრავლება უძრავი აპლანოსპორების საშუალებით ხდება. აპლანოსპორა ვითარდება ზოოსპორების მსგავსად, მაგრამ შოლტებს ან ივითარებს, ხოლო ვარს ჯერ კიდევ დედისეულ უჯრედში გადამკრავს



ნახ. 4.

1—*Spirogyra*-ს უჯრედი; 2—*Zygnema*-ს უჯრედი.

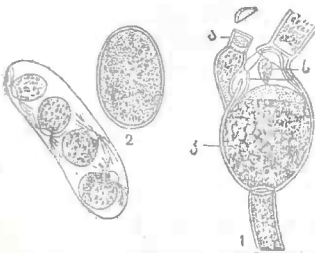


ნახ. 5. *Ulothrix*.

1 — ზოოსპორების გამოსვლა; 2 — ზოოსპორა; 3 — გამეტების კოჟულაცია; 4 — გამეტების გამოსვლა.

ზოლმე. აპლანოსპორები შეიძლება განვიხილოთ როგორც ზოოსპორებიდან მეორეულად წარმოშობილი.

შოლტოსნებისაგან განსხვავებით, მწვანე წყალმცენარეების უმრავლესობას სქესობრივი პროცესი ახასიათებს. სხვადასხვა წარმოადგენელში ამ პროცესის ფორმა განსხვავებულია.



ნახ. 6. *Oedogonium*:

1—ოოგამური ვანაგოვირება; 2—კვერცი, ანთერიდიუმი; 3—სპერმატოზოიდი; 2—ზიგოტა ოთხი ზოოსპორით.

ამ პროცესის ფორმა განსხვავებულია. აქ გვხვდება: 1) *ოოგამია*—ერთნაირი, მოძრავი გამეტების წყვილ-წყვილად შეერთება; ამ გამეტების ავებულება და განვითარება ზოოსპორების მსგავსია (ნახ. 5, 3); 2) *ჰეტეროგამია*—მოძრავი, მაგრამ ზომით განსხვავებული გამეტების წყვილ-წყვილად შეერთება; ამ გამეტებიდან დიდი შეიძლება მდებრობითად ჩაითვალოს, ხოლო პატარა — მამრობითად; 3) *ოოგამია*—უძრავი დიდი კვერცხუჯრედის შეერთება პატარა, შოლტიან სპერმატოზოიდთან (ნახ. 6, 1). გამეტები ვითარდება გამეტანგიუმებში — განსაკუთრებულ უჯრედებში, რომლებიც საერთოდ შეესაბამება იმ ზოოსპორანგიუმებს, სადაც უსქესო გამრავლების ზოოსპორები ვითარდება. სქესობრივი პროცესის ოოგამიური ფორმის შემთხვევაში განეტანგიუმებს სპეციალური სახელწოდება აქვს: ანთერიდიუმი (სადაც სპერმატოზოიდი ვითარდება) და ოოგო-

რებულ უჯრედებში, რომლებიც საერთოდ შეესაბამება იმ ზოოსპორანგიუმებს, სადაც უსქესო გამრავლების ზოოსპორები ვითარდება. სქესობრივი პროცესის ოოგამიური ფორმის შემთხვევაში განეტანგიუმებს სპეციალური სახელწოდება აქვს: ანთერიდიუმი (სადაც სპერმატოზოიდი ვითარდება) და ოოგო-

ნიუმები (სადაც კვერცხუჯრედები ვითარდება). სქესობრივი უჯრედების შეერთების პროლუქტი ანუ ზიგოტა, მეტწილად გადაიქცევა ხოლმე მოსვენების მდგომარეობაში მყოფ სპორად, როგორც რამდენიმე ხნის შემდეგ. ლივდება და თავისი შიგთავსიდან რამდენიმე ზოოსპორას გვაძლევს (მეტწილად 4-ს, ნახ. 6, 2). ამ დროს, უმეტეს შემთხვევაში, ხდება ზიგოტას უჯრედული ბირთვის რედუქციული დაყოფა, ისე რომ ზოოსპორებიდან განვითარებული ახალი ვეგეტაციური ინდივიდები ჰაპლოიდურია ხოლმე. მწვანე წყალმცენარეების განვითარების ციკლში დიპლოიდური ფაზა მხოლოდ ზიგოტითაა წარმოდგენილი.

მწვანე წყალმცენარეები შემდეგ კლასებს შეიცავს:

1) საკუთრივ მწვანე წყალმცენარეებს ანუ ტოლშოლტიანებს (Euchlorophyceae ან Isocontae)—მათ ახასიათებს თანაბარი ზომისა და ერთნაირი აგებულების შოლტების მქონე ზოოსპორებით გამრავლება. სქესობრივი პროცესი წარმოდგენილია გამეტების კობულაციით (იზოგამია, პეტეროგამია და ოოგამია).

2) კონიუგატებს (Conjugatae)—ზოოსპორები არა აქვს; სქესობრივი პროცესი წარმოდგენილია ორი ვეგეტაციური უჯრედის შეერთებით (კონიუგაცია).

3) ხარალებს (Charales)—დიდი ზომის წყალმცენარეებია, რომელნიც დანაწევრებული სხეულით მოგვაგონებენ ლეროს, ფოთლებსა და ფესვებს. ზოოსპორები არა აქვთ. სქესობრივი პროცესი ოოგამიურია. ოოგონიუმები და ანტიერიდიუმები რთული აგებულებისაა, მრავალუჯრედიანი.

## ქლასი საკუთრივ მწვანე წყალმცენარეები

### (Euchlorophyceae ანუ Isocontae)

ყველა მწვანე წყალმცენარეთა შორის ამ კლასს ცენტრალური ადგილი უჭირავს. თავის მხრით ეს კლასი შემდეგ რიგებად იყოფა:

1) ვოლვოქსისნაირნი (Volvocales)—ერთუჯრედიანი და კოლონიური, კეგეტაციური მდგომარეობაში მოძრავი (ტიპური შოლტისნების მსგავსი) ფორმები.

2) პროტოკოკაინი (Protococcales)—ერთუჯრედიანი და კოლონიური, ვეგეტაციური მდგომარეობაში უძრავი ფორმები.

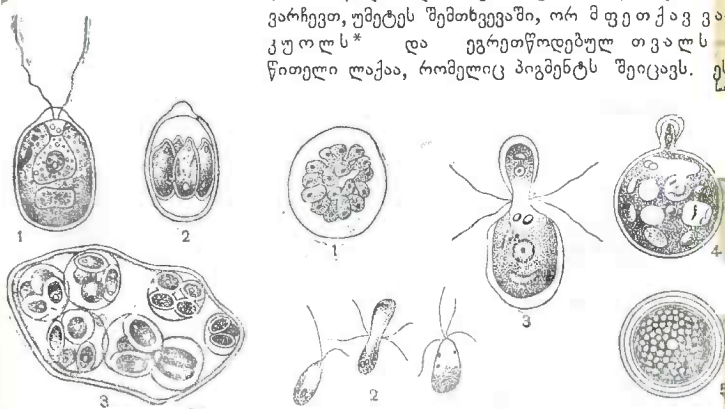
3) ულოთრიქსისნაირნი (Ulothrichales)—მრავალუჯრედიანი, უმეტესად ძენიანი ფორმები. უმრავლესობის უჯრედები — ერთბირთვიანია, მაგრამ ზოგიერთისა — მრავალბირთვიანი.

4) სიფონოვანი (Siphonales) — უუჯრედო აგებულებისაა.

### რიგი ვოლვოქსისნაირნი (Volvocales)

როგორც უკვე იყო აღნიშნული, ამ რიგისათვის განსაკუთრებით დამახასიათებელია მოძრაობის უნარი ვეგეტაციის მდგომარეობაში. რიგის ტიპური წარმომადგენელია ქლამიდომონადა (Chlamydomonas), რომლის მრავალრიცხოვანი სახეობა გავრცელებულია ჩვენს გუბეებსა და სხვა პატარა წყალსატევებში, განსაკუთრებით ისეთებში, რომლებიც ორგანული ნარჩენებითაა ამღვრული. აქ, ქლამიდომონადები, ადრე გაზაფხულიდან დაწყებული, ხშირად მასობრივად მრავლდება და წყალს მუქ მწვანე ფერს აძლევს. ქლამიდომონადების

ერთუჯრედიანი, სფერული ან ოვალური სხეული დაფარულია პროტოპლაზმისაგან მკაფიოდ გამოცალკეებული პექტინოვანი გარსით. სხეულის ერთ-ერთ ბოლოზე ვამჩნევთ მცირე ზომის უფერულ ამონაბურცს, რომლის გვერდებიდან ორი შოლტია გამოზრდილი. სხეულის ეს შოლტებიანი მხარე შეიძლება წინა ბოლოდ ჩაითვალოს, რადგან ქლამიდიომონადს მოძრაობის დროს იგი წინ არის მიმართული. უჯრედის შიგთავსში ვარჩევთ: 1) ქრომატოფორს, რომელიც უჯრედის უკანა ნაწილშია მოთავსებული; მას აქვს ჯამის ფორმა, რომლის ფსკერი უფრო სქელია, ფსკერზე კი პირენოიდი მოთავსებული; 2) უჯრედის ბირთვის, რომელიც მოთავსებულია ქრომატოფორის წინ, მისი ჯამის ჩაღრმავებაში; 3) უფერულ პროტოპლაზმას, რომელიც ავსებს უჯრედის წინა ნაწილის დანარჩენ არეს. პროტოპლაზმაში ვარჩევთ, უმეტეს შემთხვევაში, ორ მფეთქავ ეპიკუოლს\* და ეგრეთწოდებულ თვალს წითელი ლაქაა, რომელიც პიგმენტს შეიცავს. ეს



ნახ. 7. *Chlamydomonas*:  
 1—ვეგეტაციური მობრავი ინდივიდი; 2—გამრავლება; დედისეული გარსის შიგნით ოთხი ახალი უჯრედი; 3—პალმელისფორი სტადია.

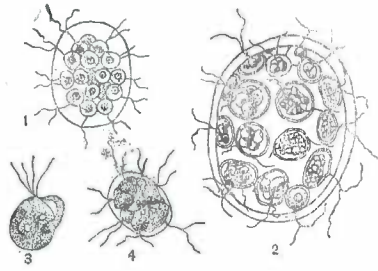
ნახ. 8. *Chlamydomonas*, სქესობრივი პროცესი:  
 1—გამეტების წარმოქმნა; 2 — იზოგამეტები და მათი კოპულაცია; 3—ჰეტეროგამია; 4—ოოგამია; 5—ზიგოტა.

პიგმენტი, როგორც ჩანს, კაროტინის უახლოვდება და ჰემატოქრომი ეწოდება (ნახ. 7, 1) შოლტების მოქმედების დახმარებით ქლამიდიომონადები აქტიურად მოძრაობენ წყალში და ამ დროს იჩენენ დადებით ფოტოტაქსისსა და აეროტაქსისს, რის გამო ისინი თავს იყრიან სითხის ზედა, უფრო განათებულ ფენებში. ქლამიდიომონადები სწრაფად მრავლდება ან უსქესო გზით. ამ დროს უჯრედი კარგად შოლტებს და მისი შიგთავსი თანამიმდევრულად იყოფა რამდენიმე (უფრო ხშირად ოთხ) ნაწილად, რომლებიც ივითარებენ საკუთარ შოლტებსა და გარსებს და ახალი, მოძრავი ინდივიდების სახით გამოდიან დედა უჯრედის გალორწოვანებულ გარსიდან (ნახ. 7, 2). ხშირად, უკვე ერთი დღე-ღამის შემდეგ, ისინი იწყებენ აქტიურ უსქესო გამრავლებას. ზოგიერთ პირობებში, მაგალითად, წყალში ჟანგბადის ნაკლებობის ანდა წყლის გარეშე ტენიან სუბსტრატზე განვითარების დროს.

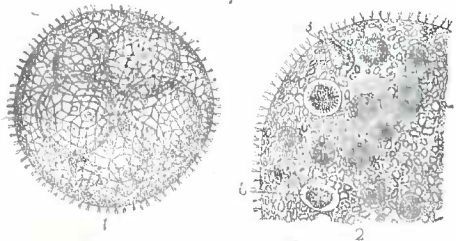
\* ასეთივე მფეთქავი ვაკუოლები მოგვრევა აგრეთვე მტკნარი წყლის შოლტოსნების უმრავლესობას, მაგრამ ხლის ფორმებში ჩვეულებრივ არა გვხვდება.



ქლამიდომონადა შოლტებსა და მოძრაობის უნარს კარგავს, მაგრამ გამრავლების უნარს კი ინარჩუნებს. გამრავლების შედეგად წარმოქმნილი ახალი ინდივიდები ერთი-მეორეს არ სცილდება და ქმნის უჯრედების ლორწოვან გროვებს—ეგრეთწოდებულ პალმელისებრ მდგომარეობას (ნახ. 7, ვ). ახალ წყალში გადატანის შემთხვევაში ამ გროვების უჯრედები ივითარებენ შოლტებს და იფანტებიან მოძრავი ქლამიდომონადების სახით. სხვადასხვა სახეობის სქესობრივი პროცესი რამდენიმედ განსხვავებულია (ნახ. 8). ქლამიდომონადების უმეტესობას იზოგამია ახასიათებს. გამეტები აქ, ისევე როგორც უსქესო გამრავლების შემთხვევაში, დედა უჯრედის გარისს შიგნით ვითარდებიან, მაგრამ, ჩვეულებრივ, უფრო მეტი რაოდენობით, ერთ უჯრედში 32-დე და 64-დეც კი. გამეტები გამოდიან ვარეთ და წყვილ-წყვილად ერწყმიან ერთმანეთს (კოჟულაცია). ზოგიერთ სახეობას ახასიათებს პეტეროგამია და ოოგამიაც კი. განაყოფიერების ყველა შემთხვევაში ზიგოტა ივითარებს სქელ გარისს (რომელიც ზოგჯერ ცელულოზურ რუბაქციებს იძლევა), იყვება ტბიმითა და სხვა სამარაგო ნივთიერებებით და აგრეთვე წითელი პიგმენტით—პემატო-



ნახ. 9. *Eudorina*:  
1 — ეგეტაციური კოლონია; 2 — მისი უჯრედების დაყოფა და შეიღვული კოლონიების წარმოქმნა;  
3 — თგამური განაყოფიერება; 4 — *Pandorina*.



ნახ. 10. *Volvox*:  
1 — კოლონია, რომელშიც მთიანს შეიღვულ-სფეროები;  
2 — კოლონია კვრატუჯრედებითა (კ) და სპერმატოზოიდების კონებით (ხ).

მარტივი აგებულებისაა. ასეთებია, მაგალითად, *Dunaliella* ან *Pyramimonas*, რომლებსაც გამოცალკეებულნი გარსი არა აქვთ და უჯრედის ორად გაყოფის საშუალებით მრავლდებიან და ამ დროსაც არ კარგავენ მოძრაობის უნარს. ესაა — უკვე ტბიური შოლტოსნების თვისებები. მაგრამ, ამავე დროს, მათ, ისევე როგორც ქლამიდომონადების უმეტესობას, ახასიათებს იზოგამიური სქესობრივი პროცესი.

თელი პიგმენტით—პემატოქრომით და ამ სახით მოსვენებულ მდგომარეობაში გადადის. ამასთან მას შეუძლია გადაიტანოს გაშრობა, გაყინვა და სხვა არაბელშემწყობი პირობა. რამდენიმე ხნის შემდეგ ზიგოტა წყალში ლივდება და თავის შიგთავსიდან ოთხ, ახალ მოძრავ ინდივიდს წარმოქმნის.

ზოგიერთი სხვა ერთ-უჯრედისანი ვოლვოქსიანი ქლამიდომონადებზე

მეორე მხრით, ქლამიდომონადებზე მალა ღვანან კოლონიური ვოლვოქსისნაირნი. მათი უმრავლესობის კოლონიები — სფერულია, რაშიც უჯრედები სფეროს პერიფერიაზე ერთ ფენადაა განლაგებული იმგვარად, რომ უჯრედების წინა, შოლტებიანი ბოლოები ვარტთაა ყოველ მხარეზე მიმართული. კოლონიური ფორმებიდან ედორინას (*Eudorina*) და პანდორინას (*Pandorina*) კოლონიები მიკროსკოპულია და შედგება 16 ან 32 ერთნაირი უჯრედისაგან (ნახ. 9). ყველაზე რთულადაა აგებული ვოლვოქსი (*Volvox*). მისი სფერული კოლონია დიამეტრში 1 მმ-ზე მეტს აღწევს და შედგება რამდენიმე ათეული ათასი უჯრედისაგან. ამასთანავე უჯრედები ყველა ერთნაირი არაა: უმეტესობა — მცირე ზომისა და შემდგომი გაყოფის უნარი არა აქვს, ესა ვეგეტაციური უჯრედები; მათ შორის კი მოიპოვება უფრო დიდი ზომის, რეპროდუქციული, ე. ი. განსმრავლებელი უჯრედების ერთი-ორი ათეული (ნახ. 10).

კოლონიურ ვოლვოქსისნაირთა კოლონიების წარმოქმნა ხდება უჯრედის შიგთავსის გაყოფის შედეგად; ქლამიდომონადებისა და სხვა ერთუჯრედიანი წარმომადგენლებისაგან განსხვავებით, შვილეული უჯრედები ერთიმეორეს კი არა სცილდება, არამედ დაკავშირებული რჩება. კოლონიის თითოეული უჯრედის თანამიმდევრულ გასწვრივი დაყოფის შედეგად მიიღება ფიციფიკა, რომელიც დედისეული უჯრედის ჯარსის შიგნით იღუნება და ღრუ სფეროდ იკრება. ეს უკანასკნელი ახალი კოლონიის სახით ვარტე გამოდის. ამგვარად პანდორინასა და ედორინას უსქესო გამრავლების დროს საწყისი კოლონიიდან წარმოიშობა აღდენი ახალი კოლონია, რამდენ უჯრედსაც შეიცავდა იგი. ვოლვოქსი იმით განსხვავდება, რომ ახალი სფერული კოლონიები მასში მხოლოდ ზოგეობით პარტენოგონიდი ექვად წოდებულ უჯრედებში წარმოიქმნება; დაახლოებით ათამდე პარტენოგონიდიები დანარჩენ უჯრედებს შორის დიფერენცირდებიან და მათგან უფრო დიდი ზომით განსხვავდებიან.

ამგვარად, ვოლვოქსის უსქესო გამრავლების ენერგია მცირდება, რადგან რამდენიმე ათასი უჯრედისაგან შემდგარი დედისეული კოლონიიდან, მხოლოდ 10-დე ახალი კოლონია წარმოიქმნება, მაგრამ სამაგიეროდ ეს უკანასკნელი გამოდიან უფრო დიდი ზომის წარმონაქმნების სახით, რომელთა შემდგენელი უჯრედები უკვე დიფერენცირებულია ვეგეტაციურ და რეპროდუქციულ უჯრედებად (ნახ. 10, 1).

პანდორინას სქესობრივი პროცესი იზოგამიურია, ხოლო ედორინისა და ვოლვოქსისა — იზოგამიური. ვოლვოქსის კოლონიები უფრო ხშირად ორსქესიანია. ისინი ქმნიან ათამდე კვერცხუჯრედს, რომლებიც პარტენოგონიდეებს გვანან; ვარდა ამისა, რეპროდუქციული უჯრედების გარკვეულ რიცხვი ვითარდება ანთერიდიუმებში, სადაც თითოეული მათგანი წარმოქმნის წაგრძელებული, ორშოლტიანი სპერმატოზოიდების თითო კონას (ნახ. 10, 2).

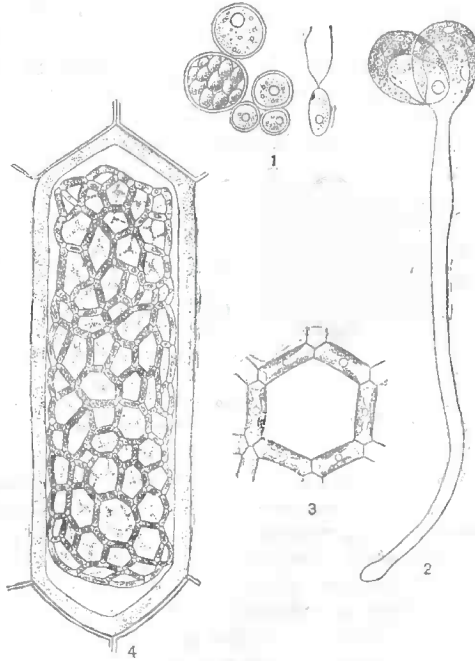
#### ჩიმი პროტოკოკოზები (Protococcales)

ამ რიგს, ისევე როგორც წინა რიგს, ეკუთვნის ერთუჯრედიანი და კოლონიური ფორმები, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ ვეგეტაციურ მდგომარეობაში ისინი მოკლებულია აქტიური მოძრაობის უნარს. ტიპური წარმომადგენლის სახით შეიძლება განვიხილოთ ქლოროკოკუსი (*Chlorococcum*), რომელიც ხშირად გვხვდება ჩვენში ნესტიან მიწაზე, ხეების ქერქზე და რომელიც აგრეთვე შედის ზოგი ძლიერის შემადგენლობაში. მისი უჯრედები სფერულია, ცელულოზური გარსითაა დაფარული და შინაგანი აგებულებით შესაბამისაა ქლამი-

დომონადებსა და სხვა ვოლვოქსისნაირებს: მასში ვარჩევთ ისეთსავე საერთოდ: ჯამისებრ კრომატოფორს პირენოიდით და უჯრედის ბირთვს (ნახ. 11, 1). უსქესო გამრავლება ხდება ორშოლტიანი ზოოსპორებით, რომლებიც 8—32 რაოდენობით წარმოიშობიან დედისეულ უჯრედში და გამოდიან გარეთმისი გარისს ვახევის გზით. აღწერილია აგრეთვე სქესოზრევი პროცესიც, აგებულებით ზოოსპორების მსგავსი გამეტების იზოგამეური კოპულაციის სახით.

პროტოკოკოვანთა ევოლუცია ქლოროკოკუმისა და სხვა, მისი ახლობელი უმარტივესებიდან დაწყებული, შეიძლება წარმოვიდგინოთ ორი ძირითადი ხაზით. ერთ მიმართულებაში ვამჩნევთ უჯრედის ზომის გადიდებას და აგებულების გართულებას — უჯრედი მრავალბირთვიანი ხდება, ხოლო მეორე მიმართულებაში — ზოოსპორების ამოვარდნასა და მათ შეცვლას აპლანოსპორებით, როგორც ერთ, ისე მეორე ხაზში გვხვდება როგორც ერთუჯრედიანი, ისე კოლონიური წარმომადგენლები.

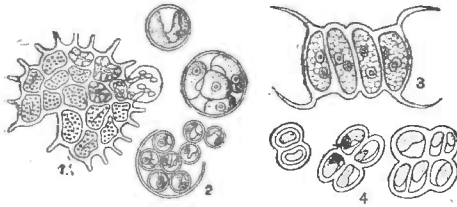
მრავალბირთვიან ერთუჯრედიან პროტოკოკოვანთა მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ პროტოსიფონი (Protosiphon), რომელიც ჩვენში იშვიათად გვხვდება ნესტიან მიწაზე. მისი უჯრედი განვითარებულ მდგომარეობაში შედგება ზედა ბუშტისებრი ნაწილისა და ქვედა ნაწილისაგან, რომელსაც რიზოიდის სახე აქვს და ნიადაგშია ჩასული (ნახ. 11, 2). კოლონიური წარმომადგენლების მაგალითს გვაძლევს წყლის ბადე (Hydrodictyon), რომელიც ჩვენში ფართოდაა გავრცელებული აზოტის შენაერთების შემცველ წყლებში. წყლის ბადის ორიგინალური კოლონია წარმოადგენს დახშულ ცილინდრულ პარკს, რომლის სიგრძე აღწევს 0,5 მ და მეტსაც, ხოლო სიგანე — 10—15 სმ-დე.



ნახ. 11. პროტოკოკოვანი:

1—*Chlorococcum*, სხვადასხვა ხნოვანების უჯრედები; უფრო დიდი — ზოოსპორებითაა; მარჯვნივ — ძლიერ გადიდებული თავისუფალი ზოოსპორა; 2—*Protosiphon*; 3—*Hydrodictyon*, ბადის ნაწილი; 4—*Hydrodictyon* — ახალი კოლონიის წარმოქმნა დედისეული უჯრედის შიგნით.

პარკის კედლები შედგენილია 1 სმ-დე სიგრძის ცილინდრული უჯრედებისაგან, რომლებიც 3-3 ან 4-4 შეერთებულია ბოლოებით და ანგვარად ქმნის 5—6-კუთხა უჯრებიან ბადეს (ნახ. 11, 3). უჯრედები აქ შეიცავენ რთულად დაპობილ, კედელთან მოთავსებულ ქრომატოფორს შრავალი პირენოიდით, ხოლო მის ქვეშ პროტოპლასმაში განლაგებულია დიდი რაოდენობით (რამდენიმე ათასი მსხვილ უჯრედებში) ბირთვები. უჯრედის შუა ადგილი უჭირავს უჯრედული სითხის ვაკუოლს. წყლის ბადე მრავლდება უსქესო გზით იმგვარად, რომ ბირთვების რიცხვი უჯრედში კიდევ მატულობს და შემდეგ პროტოპლასმის კედლისეული ფენა იშლება უბნებად; თითოეული ეს უბნთაგანი შეიცავს ერთ ბირთვსა და ქრომატოფორის ნაწილს. ეს უბნები ვითარდება ზოოსპორებად, რომელთა რიცხვი ანგვარად ერთ უჯრედში რამდენიმე ათასს აღწევს. ზოოსპორები მოძრაობენ დედისეული უჯრედის შიგნით და აქ, მისი გარსის შიგნითა ზედაპირის გასწვრივ, ახალ ბადეს აშენებენ. ეს უკანასკნელი შემდეგ, დედისეული გარსის გალორწოვნების შედეგად, თავისუფლდება (ნახ. 11, 4). ამ ახლად განთავისუფლებულ ახალგაზრდა კოლონიებს მთლიანად მათი წარმოქმნილი უჯრედის ზომა და



ნახ. 12. პროტოკოკოვანი;

1—*Pediatrum*; 2—*Chlorella*; 3—*Scenedesmus*;  
4—*Pleurococcus*.

ფორმა აქვთ და თვითონ ერთბირთვიანი უჯრედებისაგან არიან აშენებული. მათი რიცხვი შემდეგ აღარ მატულობს და კოლონიის ზრდა დამოკიდებულია მხოლოდ მისი უჯრედების ზრდაზე, რომლებიც მრავალბირთვიანი ხდება.

სქესობრივი პროცესის დროს უჯრედებში ვითარდება ორშოლტიანი გამეტები. ეს გამეტები უფრო მცირე ზომისაა და უფრო მრავალრიცხოვანია, ვიდრე უსქესო გამრავლების ზოოსპორები. გამეტები გამოდიან გარეთ წყალში და აქ წვილ-წყვილად ერწყმიან ერთმანეთს (კოპულაცია).

წყლის ბადესთან ახლო დგას ჩვენი მტკნარი წყლების პლანქტონისათვის მეტად ჩვეულებრივი პედასტრუმი (*Pediatrum*). მის კოლონიებს აქვს ბრტყელი ფორმის სახე, რომლებიც შემდგარია ერთ ფენად განლაგებული 16—32 უჯრედისაგან (ნახ. 12, 1). უჯრედები აქ შედარებით მცირე ზომისაა და დიდხანს ერთბირთვიანი რჩებიან, მაგამ გამრავლების წინ კი მრავალი ბირთვი უვითარდებათ. უსქესო გამრავლება და სქესობრივი პროცესი წყლის ზღვის ამჟებ პროცესების მსგავსია.

ზოოსპორებს მოკლებული ფორმების მაგალითისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ჩვენში ყველგან გავრცელებული ჩვეულებრივი ქლორელა (*Chlorella*). იგი ძალიან გავს ქლოროკოკს, მაგრამ მრავლდება არა ზოოსპორებით, არამედ აპლანოსპორებით, რომლებიც დედისეულ უჯრედში წარმოიქმნება (8-დე რიცხვით) და გარეთ ცვივა მისი გარსის გახეთქვის გზით (ნახ. 12, 2).

მეტად ჩვეულებრივია ავრთეფ რაფიდიუმი (*Raphidium*) და სცენედესმუსი (*Scenedesmus*). რაფიდიუმი წარმოდგენილია თითისტარისებრი, ოდნავ მოღუნული ერთეული უჯრედების სახით, ხოლო სცენედესმუსი ქმნის ერთ მწკრივ-

ვად განლაგებულ 4—8 უჯრედიან კოლონიებს (ნახ. 12, ვ). ისევე როგორც ქლორელა, აპლანოსპორებით მრავლდება.

ღამოლოს ამავე რიგს უნდა მიეკუთვნებოდნენ პლევროკოკი (Pleurococcus), რომლებიც ჩვენში მასობრივად გვხვდება ხეების ქერქზე, სადაც მწვანე ნაფიფქსა ქმნის. პლევროკოკი ყველაზე უკეთ შეეგუა ხმელეთზე არსებობის პირობებს და დაკარგა არა მარტო ზოოსპორები, არამედ აპლანოსპორებიც. სამაგიეროდ მას გამოუმუშავდა ვეგეტაციური გამრავლების უნარი უჯრედის ორად გაყოფით, რაც სხვა პროტოკოკოვანთა უმრავლესობას არ ახასიათებს (ნახ. 12, დ).

ქლორელასა და სხვა წარმომადგენლებში ზოოსპორების დაკარგვამ გამოიწვია გამეტების მოსპობაც, რომლებიც სხვა პროტოკოკოვანებში წარმოშობითა და აგებულებით ძალიან ახლო დგას ზოოსპორებთან. ამიტომ ამ ჯგუფში სქესობრივი პროცესი არ არის.

### ჩიხი ულოთრიქსინანი (Ulothrichales)

ამ რიგს ეკუთვნის მრავალუჯრედიანი ფორმები, მარტივი ან დატოტევილი ძაფების სახით, რომლებიც ვეგეტაციის განშავლობაში იზრდებიან უჯრედების განივი დაყოფით. უმრავლესობის უჯრედები ერთბირთვიანია, მაგრამ ზოგიერთისა — მრავალბირთვიანი.

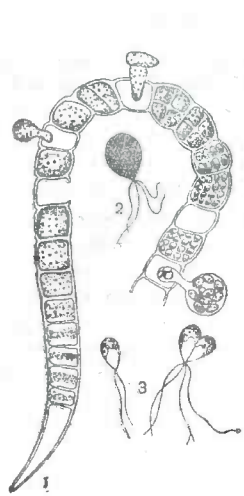
წარმომადგენლად შეიძლება ულოთრიქსი (Ulothrix) ავიღოთ. იგი ჩვენში ჩვეულებრივია მდინარეებში, სადაც წყლის ქვეშ, ზედაპირის ახლო წყალქვეშა საგნებს შემოეზრდება ხოლმე კაშკაშა მწვანე მასის სახით. ულოთრიქსის ძაფები დაუტოტეავია, მიმაგრებულია ერთი ბოლოთი, სადაც მოიპოვება განსაკუთრებით სქელკედლიანი სოლისებრი წაგარძელებული უფერული უჯრედი (რიზოიდი), რომელიც სუბსტრატში ხოლმე ჩაზრდილი. დანარჩენი უჯრედები ყველა ერთბირთვიანია, შეიცავენ ქრომატოფორებსა და თითო ბირთვს; მათ აქვთ დაყოფის უნარი და ასე ხდება ძაფის ზრდა. ულოთრიქსი მრავლდება ოთხ-ან ორშოლტიანი ზოოსპორებით, რომლებიც ძაფის ყველა მწვანე უჯრედში რამდენიმე წარმოიქმნება ხოლმე; გარდა ამისა, ულოთრიქსისათვის სქესობრივი პროცესიცაა დამახასიათებელი, რაც მდგომარეობს ორშოლტიანი იზოგამეტების კოპულაციისაში, რომლებიც, ზოოსპორების მსგავსად, თითოეულ უჯრედში წარმოიქმნებიან, მაგრამ უფრო დიდი რიცხვით (ნახ. 13).

გამეტების მომცემი ყველა ძაფი შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად, რომლებიც პირობით აღინიშნება როგორც (+) და (—). კოპულაცია შესაძლებელია მოხდეს მხოლოდ სხვადასხვა ჯგუფის გამეტებს შორის, ე. ი. აქ აღვლით აქვს ფიზიოლოგიურ სქესგანცალკეებულობას, რომელსაც სქესთა მორფოლოგიური განსხვავება არ ახასიათებს. უმდაბლეს მცენარეებში ეს მოვლენა საერთოდ საკმაოდ გავრცელებულია და მას ჰეტეროთალიზმი იწოდება (საწინააღმდეგო ცნებაა კომოთალიზმი — ოსქესიანობა).

მიორე, ჩვენში ავრთვე ჩვეულებრივი წარმომადგენელია ედოგონიუმი (Oedogonium). ის ქმნის მიმაგრებულ, დაუტოტეავ ძაფებს, რომლებიც შედგებიან დიდი ზომის, ერთბირთვიანი უჯრედებისაგან, რასაც დაყოფის მეტად თავისებური წესი ახასიათებს. ამ დაყოფის შედეგად ხოციერთი უჯრედის გარსზე ჩნდება განსაკუთრებული რგოლური ნაქდევები — ეგრეთოლდებული ზეფები. ამ ზეფებით ედოგონიუმი ადვილად განირჩევა ყველა სხვა წყალმცენარისაგან. მისი უსქესო გამრავლება — ზოოსპორებითაა. ზოოსპორები თითოეული ვეგეტაციური უჯრედის შიგთავსიდან თითო-თითო ვითარდება და განირჩევა შოლტების გვირგვინის არსებობით, რომელიც ზოოსპორის წინა უფერული ნისკარტის ირგვლივაა მოთავსებული. სქესობრივი პროცესი — ოთგამიური (ნახ. 14).

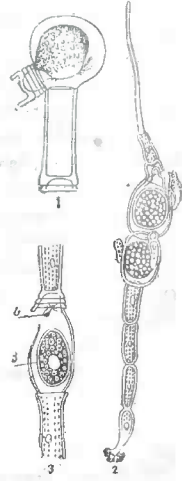
ზოგიერთი ულთარქოსიანი ხმელეთზე ცხოვრებასა შეგუებული ასეთია, მაგალითად: ტრენტეპოლია (Trentepohlia), რომელიც ჩვენში მეტად ჩვეულებრივია ხეების, განსაკუთრებით არყის ხის, ქერქზე სადაც ქმნის აფორისფერ წითელ ნაფიფქს. მიკროსკოპით გასინჯვის დროს იგი წარმოადგენს წითელი ჰემატოქრომით ამოცხებული საკმაოდ სქელკედლიანი უჯრედებისაგან შემდგარ დატოტვილ ძაფს. ტენიან ადგილებში ხანგრძლივად ცხოვრების შემთხვევაში ტრენტეპოლია მწვანდება, რადგან ჰემატოქრომი თანდათან ქოება და თავს იჩენს, მანამდე მის მიერ მასკობებული, მწვანე ქრომატოფორი. ტრენტეპოლია მეტწილად მრავალდება ძაფის უბრალო დაშლით ცალკეულ უჯრედებად, რომლებიც ქარს ახალ სუბსტრატზე გადააქვს. მაგრამ, ამ წესთან ერთად, აქ შენარჩუნებულია ზოოსპორების წარმოქმნაც და იზოგამიუმი სქესობრივი პროცესიც. ზოოსპორები და გამეტები წვიმიან ამინდში წარმოიქმნებიან.

ულთარქოსისნაირებს ეკუთვნის აგრეთვე ულვასებრთა (Ulvaceae) ოჯახი, რომელიც ზღვაშია გავრცელებული. ულვასებრნი სხეებისაგან იმით განსხვავდება, რომ მათი სხეული ძაფისებრი კი არ არის, არამედ ფართო თხელი ფირფიტის სახისაა, რომელიც თავისი ვიწრო ბოლოთი სუბსტრატზეა მიმაგრებული.



ნახ. 13. Ulothrix:

- 1—ძაფი ზოოსპორებითა და გამეტებით;
- 2—ზოოსპორა;
- 3—გამეტები და მათი კიბულაცია.



ნახ. 14. Oedogonium:

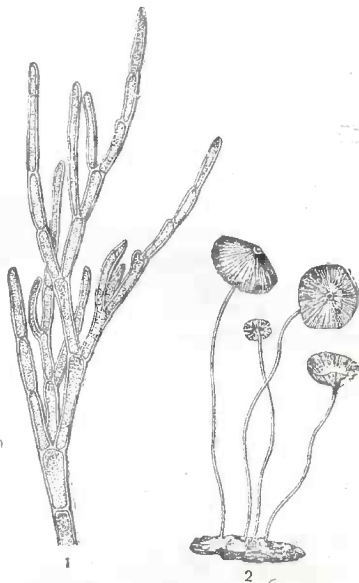
- 1—ზოოსპორის გამოსვლა;
- 2—მოთიანე ძაფი უბრალო ოვგონიუმით, რომლებზედაც ანთერიდიუმებია განვითარებული;
- 3—ოვგონიუმის კვრცხი (კ); ხემათ—ოვგონიუმში შეკრული სპერმატოზოიდი (ს)

ბული. ასეთი ფირფიტა ვითარდება პირვანდელი ძაფიდან, რომელშიც უჯრედების განივ დაყოფასთან ერთად, გასწვრივით ჩნდება, რაც განაპირობებს სხეულის ძლიერ ზრდას განივი მიმართულებით; ამის შედეგად თხელი ფირფიტა ჩნდება. ულვასებრთა განმასხვავებელია აგრეთვე გენერაციათა ცვლის განსაკუთრებული ტიპი განვითარების ციკლში. აქ ვარჩევთ უსქესო მცენარეებს, რომლებიც მხოლოდ ზოოსპორებს წარმოქმნიან და სქესობრივს, რომლებიც უსქესოს წაავაგეს გარეგნობით, მაგრამ მხოლოდ გამეტებს წარმოქმნიან. ორგანოებში კოპულაციის შედეგად წარმოიშობილი დიპლოიდური ზიგოტა, მოსვენების კოპულაციის შედეგად წარმოიშობილი დიპლოიდური ზიგოტა, მოსვენების პერიოდის გაუვლელად და რედუქციული დაყოფის გარეშე ვითარდება

ახალ, აგრეთვე დიპლოიდურ ინდივიდად. მასზე ზოოსპორების განვითარების დროს ზდება რედუქციული დაყოფა; ზოოსპორები განვითარების შედეგად გვადლევენ ჰაპლოიდურ სქესობრივ ინდივიდს. გარეგნულად მსგავსი, მაგრამ ციტოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად განსხვავებული (სქესობრივი და უსქესო) თაობების ასეთ ცვლას ანტიოთეზური ეწოდება. იგი გვხვდება აგრეთვე ზოგიერთ ტიპურ ძაფნაირ ულოთრიქსნაირებში (მაგალითად, მტკნარი წყლის *Draparnaldia*-ში) და განსაკუთრებით გავრცელებულია ზღვის წაბლა და ძოწუელ წყალმცენარეებში (ნახე გვ. 63 და 67). ულვასებრთა მაგალითისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ეგრეთწოდებული ზღვის ხალათა (*Ulva lactuca*), რომელიც



ნახ. 15. *Ulva*.



ნახ. 16.

1 — *Cladophora*; 2 — *Acetabularia*.

მეტად ჩვეულებრივია შავი ზღვის ოდნავ უსუფთაო უბებში. ამ წყალმცენარეების სხეული წარმოადგენს 20 სმ-დე სიგანის კაშკაშა მწვანე თხელ ფირფიტას დანაოქებული ნაპირებით (ნახ. 15).

ზემოთ განხილულ ულოთრიქსნაირთა წარმომადგენლები, ისევე როგორც სხვა რიგების უმრავლესი წარმომადგენლები, ერთბაშითიანი უჯრედებიდანაა აგებული. ამით გარდა იმავე ჯგუფს შეიძლება მივაკუთვნოთ რამდენიმე სხვა, ასეთივე ძაფნაირი თალუსის მქონე, მაგრამ უფრო დიდი ზომის და მრავალბირთვიანი უჯრედებისაგან აგებული წარმომადგენელი. მათი წარმომადგენელია კლადოფორა (*Cladophora*), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული როგორც მტკნარ წყლებში, ისევე ზღვაშიც. ჩვენს მტკნარი წყლის ფლორაში — ესაა ერთი ყველაზე დიდი ზომის წყალმცენარეთაგანი, რომელიც ხშირად მდინარეებში ქმნის გრძელ, მეტრზე მეტი სიგრძის ძაფებს. კლადოფორას ძაფები დატოტვილია და მათ ზრდას, რაც უჯრედების დაყოფით ზდება, უმთავრესად განშტოებათა დაბოლოებებში იქვს ადვილი. (ნახ. 16, 1).

უსქესო გამრავლება — ორ-ან ოთხშოლტიანი ზოოსპორებით ხდება; ცნობილია აგრეთვე სქესობრივი პროცესიც ერთნიანი, ორშოლტიანი გამეტების კოპულაციის სახით\*.

### რიზი სიფონოვანები (Siphonales)

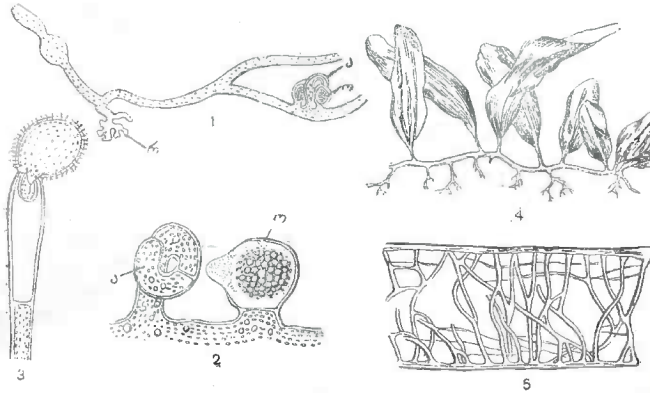
ეს რიგი თალუსის უფუჯრედო აგებულებით ხასიათდება. წარმომადგენლად შეიძლება ვაუჩერია (Vaucheria) გამოვიყენოთ, რომელიც ძალიანაა გავრცელებული ჩვენში მტკნარ წყალსა და ნესტიან მიწაზე. ვაუჩერია წარმოდგენილია დატოტევილი ძაფის სახით, რომელიც ხან თავისუფლად დაცურავს წყალში, ხან კი სუბსტრატზე მიმაგრებული განსაკუთრებული გამოჩანადრებით — რიზოიდებით და ტინრებს\*\* მოკლებულია (ნახ. 17, 1). გარეთა კედლის იქით სიერთო ღრუა, რომლის პერიფერიაზე, კედელთან განლაგებულია პროტოპლასმის მთლიანი ფენა, ხოლო ცენტრში — უჯრედის სითხეა. პროტოპლასმში, გარსთან ახლოს, მოთავსებულია უპირენიოდ ქრომატოფორები, მწვანე მარცვლებისა ან დისკოების სახით. სახამებელი მათში არ ვითარდება და ძირითად საზარაგო ნივთიერებას ფენაში წარმოადგენს. ქრომატოფორებზე უფრო ღრმად პროტოპლასმის ფენაში განლაგებულია მრავალრიცხოვანი, ძალიან პატარა ზოვის ბირთვები. ვაუჩერიას უსქესო გამრავლება მეტწილად ხორციელდება ზოოსპორებით, რომლებშიც თითო-თითო წარმოიქმნება ტოტის ბოლოში; ეს ბოლო ძაფის დანარჩენი ღრუსაგან ძვიდითაა გამოყოფილი (ნახ. 17, 3). ზოოსპორის განვითარების დროს მის შიგთავსში ხდება ქრომატოფორების გადასაცვლება პროტოპლასმის უფრო შიგნითა ფენებში, ხოლო ბირთვებისა — უფრო გარეთა ფენებში. შემდეგ, რამდენიმედ შეკუმშული პროტოპლასტის ზედაპირზე გამოშუშავდება შოლტები — თითოეული ბირთვის პირდაპირ თითო წყვილი. ზოოსპორა გარეთ გამოდის ტოტის ბოლოზე გარის განვითარების გზის საშუალებით. ჩვეულებრივი ზოოსპორებისაგან განსხვავებით, ვაუჩერიას ზოოსპორა მრავალბირთვიანია და მთელი ზედაპირი შოლტებით აქვს მოფენილი. იგი შეიძლება განვიხილოთ როგორც მრავალი ზოოსპორისაგან შემდგარი სინციტიუმი, სადაც თითოეული ზოოსპორა შეესაბამება პროტოპლასმის უბანს ერთი ბირთვით წინა (გარეთა) ნაწილში და ორი შოლტითა და ერთი ან რამდენიმე ქრომატოფორით უკანა (შიგნითა) ნაწილში. ზოგჯერ ზოოსპორების ნაცვლად წარმოიქმნება აგრეთვე მრავალბირთვიანი აპლანოსპორები.

\* კლადოფორასი და მასთან ახლობელი, რამდენიმე სხვა მწვანე წყალმცენარის სისტემატიკური მდგომარეობა სხვადასხვა ავტორის სხვადასხვანაირად აქვს განხილული. მრავალი ავტორი მათ გამოყოფს გასაკუთრებულ ოჯახში Siphonocladiales, მათი შემქმნელი უჯრედების მრავალბირთვიანობის ნიშნის საფუძველზე. მაგრამ, ჩვენი აზრით, ჯგუფი Siphonocladiales არაა ბუნებრივი და ავიტომ აქვენი ირიცხება ამ ჯგუფზე მიკუთვნებული წარმომადგენლებიდან ზოგიერთი, როგორც, მაგალითად, კლადოფორა, რომლებიც ხასიათდება ფალუსის ზრდით უჯრედების ორ თანაბარ ნაწილად დაყოფის შედეგად, უფრო ახლო დგას ულითრაქსოვანებთან, ხოლო ზოგიერთი, როგორც იგვია აცეტაბულარია (ნახ. 16, 2), რომელსაც უჯრედთა ასეთი თანაბარი დაყოფა არ ახასიათებს, ხოლო ძვიდებით უზნდება გვიან და ისიც მხოლოდ ტოტების შექმნაზე. — სიფონოვანებთან უფრო ახლოა.

\*\* ტინრები წარმოიქმნება ძაფის დაზიანების დროს და მათი გამანადრება დაღუპვის გზაზე დაშლად დაზიანებული ნაწილის იზოლირებას ცოცხლად დარჩენილისაგან. წარმოიქმნება ისინი აგრეთვე გამრავლების ორგანოების ფუძის ახლო და ამ უკანასკნელს აცალკევებს ვეგეტატიული ნაწილებისაგან.



ვოშერიას სქესობრივ პროცესი ოოგამიურია. ოოგონიუმები და ანთერიდიუმები ჩვეულებრივ ვითარდება ძაფზე ერთიმეორის გვერდით (ნახ. 17, 2). პირველს (ოოგონიუმს) აქვს ირიბი-ოვალური ფორმა, ფუძისგან ძვლითაა გამოყოფილი და ზრდასრულ მდგომარეობაში შეიცავს ერთბირთვიან კვერცხ-ჯირკენს. მეორეს (ანთერიდიუმს) აქვს წაგრძელებული მოღუნული ფორმა და



ნახ. 17. სიფონოვანნი:

1—*Vaucheria*, ძაფი რიზოიდებით (რ); ოოგონიუმებით (ო) და ანთერიდიუმებით (ა); 2—ოოგონიუმი და ანთერიდიუმი დიდ გადიდებაზე; 3—ზოისპორის გაყოფილება; 4—*Caulerpa* გარგვანი სახე (შემც.); 5—თალუსის კრილი, მოჩანს ხიდაცება.

ძვიდე გადანალუნის შუაზეა მოთავსებული. ძვიდით გამოყოფილი ნაწილი წარმოადგენს სწორედ ანთერიდიუმს. მასში დიდი რაოდენობით ვითარდება წაგრძელებული ორმოლტიანი სპერმატოზოიდები, რომლებიც გამოდიან ანთერიდიუმიდან და შედიან ოოგონიუმში მისი გარსის ზემო ნაწილში წარმოქმნილი ზვრელის საშუალებით. მოსიგინების პერიოდის შემდეგ ოოსპორა უშუალოდ ახალ ძაფად ვითარდება.

ვოშერიასგან განსხვავებულა აგებულები ტიპს ვხედავთ კალერპას (*Caulerpa*) შემთხვევაში, რომლის საბოლოოები უმთავრესად ტროპიკულ ზღვებშია გავრცელებული.

ეს საკმაოდ დიდი ზომის მცენარეებია, რომელთა სიგრძეც 0,5 მ-დე აღწევს და ახასიათებს სხეულის რთული გარგვანი დანაწილება. მათ სხეულში ვარჩევთ კოლონიტალურად გართმულ ცილინდრულ ღვრის მსგავს ნაწილს, მისგან ქვევით მიმაღალ და გრუნტში ჩაზრდილ ფესვისებერ რიზოიდებს და ზვეითენ წამოწეულ ბრტყელ ორგანოებს, თითქმის ფოთლებს (ნახ. 17, 4). დიდი ზომისა და თალუსის რთული დანაწევრების მიუხედავად, კალერპა არაუჯრდული რჩება, ვ. ი. მას შიგნით ძვიდეები არა აქვს. მაგრამ აქ გვაქვს ანატომიური აგებულების გართულება, ვერეთწოდებული საყრდენების სახით. ესენი წარმოადგენენ ცელულოზურ კიბებს, რომლებიც ერთი გარეთა კვლიდან მოპირდაპირისაკენ მიემართებიან და სერავენ, საერთო ღრუს მაგრამ უჯრედებად მაინც არ ყოფენ (ნახ. 17, 5). ამ საყრდენების დანიშნულებაა—ნაწილობრივ თალუსისათვის მექანიკური სიმარის მიცემა, ხოლო ნაწილობრივ ოსმანურად მოქმედი ხელაპირის გადიდება, რადგან ცნობილია, რომ დიოსპორის გაცილებით სწრაფად ხდება ცელულოზის გზით, ვიდრე პროტოპლაზმის ფენის გზით. კალერპა ვეგეტაციურად მრავლდება თალუსის მოწვევტილი ნაწილების მეშვეობით და გარდა ამისა, უკანასკნელ ხანებში

აღმოჩნდა, რომ მას ფოთლისებრი ორგანოების განსაკუთრებულ დვრილისებრ გამოხარდებში უვითარდება ორშოლტიანი ზოთსპორები. როგორც ჩანს, ამ უკანასკნელს შეუძლიათ ერთმანეთთან კოპულირება, ე. ი. განეტეხნ წარმოადგენენ. *გვ. 1.*

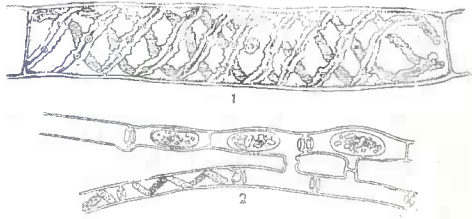
უკვე ტიპური სიფონოვანებში, როგორცია ზემოთ განხილული ვოშერია, ძაფის დაზიანებისა და მსგავს შემთხვევაში ხშირად ვამჩნევთ ტიხრების წარმოქმნას, რომლებიც დაზიანებულ ნაწილს საღისაგან გამოყოფს. იგივეს ვამჩნევთ სხვა წარმომადგენლებში, მაგალითად, ვოშერიას მსგავს ზღვის წარმომადგენელში — ბრიოფისს (Bryopsis), სადაც განსაკუთრებით ხშირად გამოიყოფა ხოლმე გვერდითი ტოტები. ეს უკანასკნელი გამოცალკევდებიან ხოლმე თავიანთ ფუძეში, რომელიც წინასწარ უკვე რამდენადმე გადაზონრილია.

დაბოლოს, არსებობს მრავალი სხვა ზღვის ფორმა, რომელთა ტოტები ჩვეულებრივ ძირში გამოცალკევდებიან ხოლმე, რაც დაზიანებისაგან დამოუკიდებლად ხდება. ამგვარად, აქ პირვანდელი არაუჯრედული აგებულებიდან თითქოს მრავალჯერდიანი აგებულება გამოიშვადლება ხოლმე. მაგრამ ისინი განსხვავდებიან იმით, რომ ფუძესთან გამოცალკევდება მხოლოდ ზრდასრული ტოტები და უჯრედის ტიპურ დაყოფასაც ორ თანაბარ ნაწილად ადგილი არა აქვს. მრავალბირთვიანი და ცალკეული მარცვლისებრი ქრომატოფორების შემცველი უჯრედული შიგთავსისა და გამრავლების მიხედვით ეს წარმომადგენლები მოგვაგონებენ მრავალ სხვა სიფონოვანს და შეიძლება მათთან დაახლოვებულ იქნას იმავე რიგში: მაგალითისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ხმელთაშუა ზღვაში გავრცელებული აცეტაბულარია (Acetabularia). ზოგიერთი სხვა წარმომადგენლის მსგავსად აცეტაბულარია ხასიათდება რგოლური დატოტებით და მათთან ერთად შეიძლება რგოლურ სიფონოვანთა ჯგუფში ვაერთიანდეს აცეტაბულარია შედგება 10 სმ-დე სიგრძის ღერძისაგან, რომელიც ქვედა ნაწილთა სუბსტრატზეა მიმაგრებული რიზოიდებით და ღერძზე მიმაგრებული ტოტების მცირერიცხოვანი რგოლისაგან. ტოტების უმრავლესობა — ვეგეტაციურია, თავის მხრივ იტოტება და სწრაფად ცვივა, ხოლო ერთი, ღერძის წვერში მოთავსებული ტოტი — ნაყოფიერია, ეს უკანასკნელი წარმოქმნილია ერთუჯრედიანი პარკისებრი ტოტებისაგან, რომლებიც თავისი ნაპირებითაა შეერთებული და ქოლგასა ქმნიან (ნახ. 16, 2). აცეტაბულარია ზაფხულის უმეტეს ნაწილს ასეთა ქოლგისა ანუ გრძელფეხიანი სოკოს სახით ატარებს, ხოლო შემდეგ ქოლგის უჯრედების შიგთავსი ცისტებად იშლება, თვით ქოლგა იმტვრევა და ცისტები გარეთ ცვივა. გაზაფხულზე ცისტები ღივდებიან, წარმოქმნიან ახლოამტვრებს და ზიგოტა მათივე ახალ მცენარედ ვითარდება.

რგოლური სიფონოვანების ღერძებსა და ტოტების გარსებში დიდი როლი ითვლება გროვდება ნახშირწყავა კირი და ამიტომ სიკვდილის შემდეგ ისინი დიდხანს არა ლებებიან და ტროპიკული ზღვების ზოგიერთ ადგილებში ამჟამადაც იღებენ მონაწილეობას კირის რიფების შექმნაში. ამავე მიზეზით რგოლური სიფონოვანები ნამარხის სახით ძველი გეოლოგიური პერიოდებიდანაა ცნობილი, დაწყებული სილურიდან. განსაკუთრებით მრავლად იყვნენ ისინი ტრიასში, ისე რომ ალპების ტრიასის კირქვიანები უმეტესად მათგანაა წარმოქმნილი. საინტერესოა, რომ წინათ რგოლური სიფონოვანები მეტ სიმრავლესთან ერთად, უფრო მრავალფეროვანი და უფრო რთულად აგებული ყოფილა, ისე რომ თანამედროვე წარმომადგენლები ამ წყალმცენარეების უფრო მძლავრად განვითარებული უძველესი ფლორის მხოლოდ ნარჩენებს წარმოადგენენ.

ქლასი კონიუგატები (Conjugatae)

ამ კლასში შემავალ წყალმცენარეებს შოლტიანი სტადიები არა აქვთ. ამასთან დაკავშირებით გამრავლება ზოოსპორებით (და აგრეთვე ალანოსპორებით, როგორც ზოოსპორებიდან წარმოშობილი) კი არა ხდება, არამედ უჯრედის ორად გაყოფით, ხოლო სქესობრივი პროცესი წარმოადგენს ორი ვეგეტაციური უჯრედის შეერთებას (კონიუგაცია). ამ კლასს ეკუთვნის ერთ-უჯრედიანი და დაუნაირი ფორმები. უჯრედები მუდამ ერთბირთვიანია, რთული, შეტწილად ფირფიტოვანი ქრომატოფორებით, რომლებიც შეიცავენ პირენოიდებსა და სახამებელს. დაუნაირი კონიუგატების მავალითისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ სპიროგირა (Spirogyra), რომლის მრავალრიცხოვანი სახეობები წარმოადგენენ მტკნარ წყლებში ყველაზე მეტად გავრცელებულ წყალმცენარეებს, სადაც მათი გროვები მწვანე საფლობის მთავარ მასას ქმნიან. სპიროგირას თავისუფლად მცურავი (მიუმაგრებელი), დაუტოტავი ძაფები, დიდი ზომის ცილინდრული უჯრედებისაგანაა აგებული. უჯრედებში, ცელულოზისაგან შემდგარი გარსის შიგნით, მოთავსებულია პროტოპლაზმის კედლისპირა თხელი ფენა, რომელშიაც ჩართულია ქრომატოფორები. ეს უკანასკნელნი, თასმების სახით, ცილინდრის გვერდებზეა სპირალურად განლაგებული. ქრომატოფორებში ვარჩევთ სახამებლით გარშემოკრულ პირენოიდებს. უჯრედის შუა ნაწილი უჭირავს უჯრედის წვეწვანს დიდ ვაკუოლს, ხოლო სულ ცენტრში მოთავსებულია უჯრედის ბირთვი, რომელიც დაკიდებულია, როგორც ობობა ბლანულაზე, კედლისპირა პროტოპლაზმიდან მომავალ პროტოპლაზმურ ძაფებზე (ნახ. 18, 1).



ნახ. 18. Spirogyra:  
1 - Spirogyra-ს უჯრედი; 2 - კონიუგაცია, მარჯვნივ (ორი ზიგოტა) - კიბისებრი, მარცხნივ (ერთი ზიგოტა) - გვერდითი.

დაფის ყველა უჯრედი. ერთნაირია და აქვს დაყოფის უნარი. დაყოფა დამის დაათებში ხდება. უჯრედების დაყოფისა და ზრდის წყალობით ძაფი სწრაფად იზრდება სიგრძეზე; ამასთან ის შეიძლება ცალკე ნაწილებადაც დაწყდეს და ამგვარად ხდება ვეგეტაციური გამრავლება სქესობრივი გამრავლება - კონიუგაციის სახითაა. ამასთანავე შეიძლება ამ ძაფის მთელი ერთიეორის ახლოს პარალელურად თავსდება\* და ამ ძაფების მოპირისპირედ მდებარე უჯრედები ერთმეორისაკენ მიმართულ მხარეებზე ივითარებენ გამონაზარდებს, რომლებიც ბოლოებით ერთმანეთს ეწყებებიან და შემდგომი ზრდის შედეგად გასწყვეენ ძაფებს დაახლოებით ერთ-ერთი მათგანის სივანის ტოლ მანძილზე. შედეგად ეივით კიბის მსგავს წარმოქმნას, სადაც თვითონ ძაფები შეესაბამებიან გვერდით საყრდენებს, ხოლო მათი დამაკავშირებელი გამონაზარდები - საფეხურებს. ამიტომ გამრავლების ამ ტიპს კიბისებრი კონიუგაცია ეწოდება (ნახ. 18,

\* სპიროგირას ძაფებს შეუძლიათ ნელ-ნელა დაიკლანონ და ამის შედეგად გადაადგილდნენ წყალში. რაც ალბათ განაპირობებს მათ დახვლებას.

2). შემდეგში შეწყებულნი საკონიუგაციო გამონაზარდების ბოლოებზე ჩნდება ზერელი, ისე რომ წარმოიქმნება ორი მოპირისპირედ მდებარე უჯრედის ღრუთა ოდნავ მოხრეხილი მთლიანი ღარი. ამასთან ამ უჯრედების პროტოპლასტიები თანავე იკუმშება და გარსს სცილდება; შემდეგ ერთ-ერთი პროტოპლასტი გადაადგრება მეორე უჯრედის ღრუში; სადაც უერთდება მის შიგთავსს და ქმნის ზიგოტას, რომელიც სქელი გარსით იფარება. კიბისებრი კონიუგაციის დროს ჩვეულებრივ ისე ხდება, რომ ძაფები თავისი ქვევით სხვადასხვაგვარი აღმოჩნდება ხოლმე: ზოგი, თავისი უჯრედების შიგთავსს მეორეში გადაასხამს ხოლმე და შეიძლება აღინიშნოს როგორც მამრობითი, ხოლო მეორენი იღებენ მათ და ზიგოტას ივითარებენ, ისე რომ მათ შეიძლება მდებარეობითი უწოდოთ. მაგრამ სქესთა ეს დაყოფა აქ მკაფიოდ ფიქსირებული არაა, ხოლო ერთ-ერთი უჯრედითი კონიუგაციის დროს, რაც აგრეთვე ხშირ შემთხვევას წარმოადგენს (ზოგჯერ იმავე სახეობებში), — სულაც არაა. გვერდითი კონიუგაციის შემთხვევაში ერთი ძაფის ორი უჯრედის შიგთავსი ერთდება გვერდითი ღარის საშუალებით, რომელიც ჩნდება განივი ტიხრის ზემოთ და ზიგოტა ერთ-ერთ უჯრედში წარმოიქმნება (ნახ. 18, 2, ზემო მარცხენა ზიგოტა).

სპორთგარასთან ახლო დგანან ჩვენში აგრეთვე ფართოდ გავრცელებული ძაფნარები: ზიგნემა (*Zygnema*) და მუგოცია (*Mougeotia*). ზიგნემას დამახასიათებელია ორი ვარსკვლავისებრი ქრომატოფორის არსებობა, რომლებიც უჯრედის დერმაზე მოთავსებული (ნახ. 4, 2), ხოლო მუგოციას ქრომატოფორი დიამეტრალურ სიბრტყეში მდებარე ფირფიტის სახეაა.

ერთუჯრედიანი კონიუგატები, რომელნიც გავრთიანებულია განსაკუთრებულ ოჯახში — დესმიდიასებრთა (*Desmidiaceae*) ოჯახში, განიხილვის უჯრედის ფორმის განსაკუთრებული მრავალფეროვნებითა და ხშირად სირთულით. ერთი ყველაზე მარტივი წარმომადგენელთაგანია კლოსტერიუმი (*Closterium*). მისი უჯრედები ნახევარსფეროს ფორმისაა. უჯრედის შიგთავსში ვარჩევთ ორ წაგრძელებულ ქრომატოფორს, რომელსაც ზედაპირზე ორი გასწვრივი ქედი აქვს და რამდენიმე პირენოიდს შეიცავს. უჯრედის შუაში, უფერულ პროტოპლასმაში ქრომატოფორებს შორის, მოთავსებულია დიდი ბირთვი (ნახ. 19, 1). კლოსტერიუმი მრავლდება უჯრედის განივი დაყოფით შუა სიბრტყეში, სადაც ბირთვია მოთავსებული. შედეგად მიიღება ორი ასიმეტრიული უჯრედი, რომელთაგან თითოეული დედისეულის ნახევარს, შეესაბამება. თანდათან უჯრედებს მეორე ნახევარიც ეზრდებათ და შეიღეული უჯრედები კვლავ სიმეტრიული ხდება.

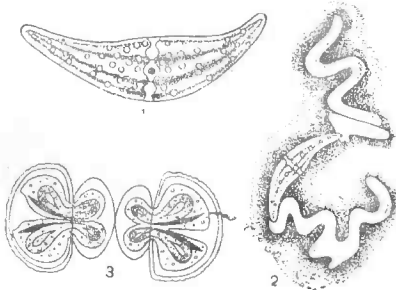
მეორე, აგრეთვე მენტად ჩვეულებრივი წარმომადგენელია კოსმარიუმი (*Cosmarium*) რომელსაც შუა ადგილს აკავს ღრმა ღარი, რაც უჯრედის ორ ნახევარსუფრულ ნაწილს დაყოფს. ეს უკანასკნელი შეერთებულია ვიწრო კელით, სადაც ბირთვია მოთავსებული. გამრავლების დროს კოსმარიუმი აქ კელის ადგილას განივი მიმართულებით იყოფა და შეიღეული უჯრედები, რომელთაგან თითოეული თავდაპირველად დედისეულის ნახევრისაგან შედგება თანდათან აღიღგნეს მეორე ნახევარს (ნახ. 19, 3).

კიდევ უფრო რთულია მიკრასტერია (*Micrasterias*), რომლის უჯრედის თითოეული ნახევარი შეიცავს ღრმა სიმეტრიულად განლაგებულ ფოსოებს.

მისი წყალობით, რომ მრავალ ერთუჯრედიან დესმიდიასებრს აქვთ მკვრივი საყრდენი (წალასტეის ფსკერზე), მათ აქტიური მოძრაობა შეუძლიათ, რაც ზორციელდება ღორწონს ერთ მხარეზე გამოყოფით, რომელიც თვით უჯრედს გადაადგილებს მისი დენის საწინააღმდეგ მიმართულებით (ნახ. 19, 2).

კონიუგატების ზიგოტა ღივდება მოსვენების პერიოდის შემდეგ. ვალი-  
 ეების წინ მისი საკოპულაციო (დიპლოიდური) ბირთვი იყოფა ოთხად რე-  
 დუქციული წესით. ზოგიერთ უმარტივეს ერთუჯრედიან წარმომადგენელში შემ-  
 დეგ თვით პროტოპლაზმაც იყოფა და ზიგოტაში ყალიბდება ოთხი უჯრედი  
 (ლივი), რომლებიც გარეთ ცვივა გარსის გახვევის გზით (მეზოტონიასებრთა  
 ოჯახი). ტიპურ დესმიდასებრებში ოთხიდან ორი ბირთვი კვდება და ზიგოტ  
 ორი უჯრედი თითარდება. დაბოლოს, სპიროგირასა და სხვა ძაფნაირ კო-  
 ნიუგატებში კვდება სამი ბირთვი და ზიგოტა ერთი უჯრედი თითარდება.

ზიგოტას განვითარების აღ-  
 ნიშნული მხარეები და აგრეთვე  
 ევგლაციური სხეულის აგებულებ-  
 ბის გართულება გვიჩვენებს, რომ  
 კონიუგატების ფილოგენიაში მე-  
 ზოტენიასებრთა ოჯახი უნდა გან-  
 ვიხილოთ როგორც ყველაზე მარ-  
 ტივი, ე. ი. საწყისი. ამ ოჯახიდან,  
 ერთი მხრით, გამოდინან დესმი-  
 დიასებრნი, რომლებიც ხასიათდება  
 ღივების რიცხვის შემცირებით  
 ორამდე და ამავე დროს უჯრედის  
 აგებულების გართულებით, ხოლო,  
 მეორე მხრით—სპიროგირა და სხვა  
 ძაფნაირი წარმომადგენლები (ზიგ-  
 ნემისებრთა ოჯახი), რომელთა  
 ღივების რიცხვი ერთამდე შემ-  
 ცირებული.



ნახ. 19. დესმიდასებრნი:  
 1—*Closterium*—უჯრედი; 2—იგივე, ტუშით, დაფარული,  
 ბოლოებზე მოჩანს ლორწოვანი ზონრები; 3—*Cosmarium*—  
 უჯრედი ა. დაყოფა.

ღივების რიცხვის აღნიშნულ  
 შემცირებას იმ მხრივა აქვს პრო-  
 გრესული მნიშვნელობა, რომ ამ  
 გზით ზიგოტის საკვები მასალის საერთო მარაგი ნაწილდება ღივების ნაკლებ რიცხვს შორის  
 და თითოეული მათგანი უფრო დიდი ზომისა და უფრო სიცოცხლისუნარიანი ვითარდება.

კონიუგატები ფართოდაა გავრცელებული მტკნარ წყლებში. მათგან დესმი-  
 დიასებრნი, რომელიც განსაკუთრებით მდიდარია სახეობებით, დიდი რაო-  
 დენობით უმთავრესად ტორფიან ქაობებში გვხვდება და აგრეთვე რბილი (უკი-  
 რო) წყლის შემცველ ზოგ ტბაში.

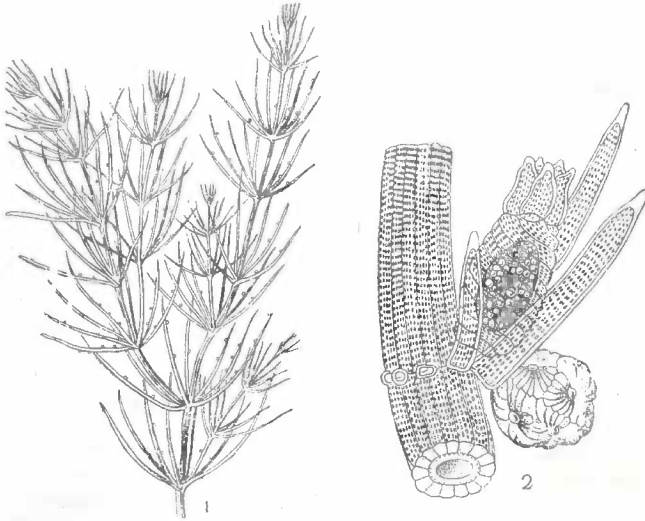
უჯრედის ფიზიოლოგიის შესწავლაში სპიროგირას მნიშვნელობის შესახებ  
 ლაპარაკი „ანაბრომის“ განყოფილებაში (ტ. I).

**ქლბსი ხარალეები (Charales)**

ხარალეები მწვანე წყალმცენარეთა შორის ყველაზე მაღალი განვითარების  
 ჯგუფია. გარეგნული დიფერენციაციით ზსინი მოგვაგონებენ უმაღლეს ღერო-  
 ფოთლიან მცენარეებს, განსაკუთრებით შვიტებს, და შედგებიან მუხლთშორი-  
 სებსა და მუხლებად დიფერენცირებულ ღეროს ნაწილისა და ეგრეთწოდებული  
 „ფოთლებისაგან“—უფრო მოკლე ცილინდრული განშტოებებისაგან, რომლებიც  
 რგოლურადაა მუხლებზე განლაგებული. ყოველი რგოლის ერთ-ერთი „ფოთლის“  
 იღლიაში ვითარდება გვერდითი „ღერო“, რომელიც ისეთივე აგებულებისაა,  
 როგორც მთავარი (ნახ. 20, 1). „ღეროს“ ყუძიდან გამოდის მრავალრიცხო-  
 ვანი რიზოიდები, რომლებიც გრუნტში იჭრება. ყოველი „ღეროს“ წვერზე  
 მოთავსებულია ახალგაზრდა „ფოთლებისაგან“ შემდგარი კვირტი, რომლის

ცენტრში იმყოფება კენწრული უჯრედით დაგვირგვინებული ზრდის კონუსი ამ უჯრედის დაყოფისა და უჯრედების შემდგომი ზრდისა და დიფერენცირების შედეგად წარმოებს „ღეროს“ ზრდა. მრავალი სახეობის „ღეროს“ სიგრძე აღწევს 0,5 მ და მეტსაც.

ჩვენში უმთავრესად ორი გვარია გავრცელებული: ნიტელა (*Nitella*) და ხარა (*Chara*), რომლებიც განირჩევიან იმით, რომ პირველის „ღეროს“



ნახ. 20. *Chara*:

1—ულორტი, ბენებრივი ზომისა; 2—„ფოთლის“ ნაწილი ოვონიუმითა (ზემოთ) და ანთერიდიუმით (ქვემოთ).

მუხლთშორისები თითო უჯრედისაგან შედგება, ხოლო მეორეში ისინი დაფარულია კიდეე უფრო პატარა უჯრედების ერთი ფენისაგან შემდგარი ქერქით ანალოგიური განსხვავება აღინიშნება აგრეთვე „ფოთლების“ აგებულებაში.

ხარალეების ზრდასრული უჯრედები დიდი ზომისაა (ღეროს მუხლთშორისებში 0,5 სმ-დე და მეტი სიგრძისა). ისინი შეიცავენ კედლისპირა პროტოპლაზმას, რომლის გარეთა ფენაში განლაგებულია მრავალი, პირენოიდებს მოკლებული ქრომატოფორი ცალკეული მარცვლების სახით, ხოლო შიგნითა ფენაში—მრავალი ბირთვია. შიგნითა ფენას აქვს მეტად ძლიერი ცირკულაციური მოძრაობის უნარი.

ხარალეები ზოოსპორებს მოკლებულია და ამიტომ, უმთავრესად, სქესობრივად მრავლდებიან. მათი განაყოფიერება ოოგამიურია.

ოვონიუმები და ანთერიდიუმები ვითარდება „ფოთლებზე“ და სხვა წყალმცენარეებისა და საერთოდ უმდაბლეს მცენარეთა მსგავსი ორგანოებისაგან თავისი მრავალუჯრედიანობით განსხვავდება. ოვონიუმი შეიცავს ერთ კვერცხ-

უჯრედს, ანთერიდიუმში კი ივითარებს რამდენიმე ათას ორშოლტიან სპირალურად დაგრებილ უფერულ სპერმატოზოიდს, რომლებიც თავისი აგებულებით ხახვისის სპერმატოზოიდებს მოგვაგონებენ

### მწვანე წყალმცენარეების მემოლუცივი და ნათესაური დამოკიდებულება

მწვანე წყალმცენარეთა შორის ცენტრალური ადგილი **ტოლშოლტიანებს** უჭირავთ. ამათგან ვოლვოქსისნაირნი, რომლებსაც ვეგეტაციურ მდგომარეობაში შეინარჩუნებული აქვთ მოძრაობის უნარი, უშუალოდ შოლტისნებს ესაზღვრებიან. მაგრამ, უკვე ერთუჯრედიან ვოლვოქსისნაირებში, როგორცაა ქლამიდომონადები, ზოგჯერ მოძრაობის უნარის დაკარგვა აღინიშნება — პალმელისებრი მდგომარეობის დროს. მცენარეული ორგანიზმებისათვის ეს უფრო მეტად დამახასიათებელი უძრაობა მთელი ვეგეტაციური სიცოცხლის განმავლობაში ტიპურადაა წარმოდგენილი ყველა დანარჩენ ჯგუფებში. ამათგან პროტოკოკოვანი, თავისი ერთუჯრედიანობითა და კოლონიურობით, ყველაზე ახლო დგანან ვოლვოქსისნაირებთან. მათგან ყველაზე ტიპურებშია ქლოროკოკუმმა და სხვ.) შეინარჩუნეს გამრავლების დროს მოძრავი მდგომარეობის (ზოოსპორებისა და გამეტების სახით) განვითარების უნარი, ზოგიერთმა (ქლორელა და სხვ.) ხელმეორედ დაკარგა ეს უნარი და აპლანოსპორებით მრავლდება.

პროტოკოკოვანებზე უფრო მაღლა დგანან ულოთრიქსისნაირნი. უკვე ზოგიერთ პროტოკოკოვანში (პროტოსიფონი) უჯრედის ვეგეტაციური დაყოფის ჩასახული უნარი აქ დიდ განვიწყარებას აღწევს, რის შედეგად ვითარდებიან მრავალუჯრედიანი, მეტწილად ძაფნაირი ფორმები, რომელთა ზრდამატება მთელი ვეგეტაციური სიცოცხლის განმავლობაში ხდება, როგორც ეს სანეროდ ტიპურია მცენარეული ორგანიზმებისათვის.

ნაკლებად ნათელია სიფონოვანთა ნათესაური კავშირი. როგორც ჩანს, ისინიც უნდა გამოიყვანათ მრავალბირთვიანი, დიდი უჯრედის მქონე პროტოსიფონის ანალოგიურ პროტოკოკოვანებიდან. მისი შემდეგი ზრდისა და დიფერენცირების შედეგად შეიძლება წარმოშობილიყო ტიპურ სიფონოვანთა არაუჯრედოვანი თალუსი. მათგან შეიძლება გამოიშვა მრავალბირთვიანი სიფონოვანი თავიანი ტიხრებიანად ტოტების ფუძესთან. მაგრამ, ისინი ვერ მიაღწევენ დიდ ტიპურ მრავალუჯრედიან აგებულებას იქნებ იმიტომ, რომ თავიანი ევოლუციაში გამომდინარეობდნენ სიფონოვანთა უკვე ძლიერ დანაწევრებული თალუსების ზრდამატებებიდან.

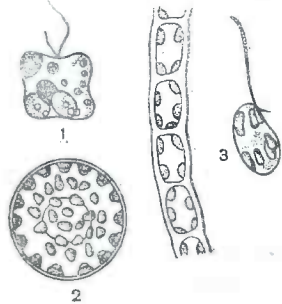
მეორე კლასი — **კონიუგატები** — შეიძლება განვიხილოთ როგორც გვერდითი ტოტი, რომლის საწყისი პროტოკოკოვანთა წინაპრებიდან მომდინარეობს. ამ კლასის ევოლუცია ხდებოდა მოძრავი სტადიების სრული მოსპობის ნიადაგზე. შედეგად გამოიშვა დაყოფით გამრავლება და სქესობრივი პროცესის ვანსაკუთრებული ტიპი კონიუგაციის, ე. ი. ორი ვეგეტაციური უჯრედის შეერთების სახით. კონიუგატებს შორის ყველაზე მაღალ საფეხურზე დგანან მათი ძაფნაირი წარმომადგენლები, როგორცაა სპიროგირა და სხვა.

მესამე კლასის — **ხარალები** — მდგომარეობა ნაკლებად ნათელია. თალუსის დიფერენციაციისა და განსაკუთრებით რთული მრავალუჯრედიანი სქესობრივი ორგანოებით, ეს კლასი, უდავოდ, ყველა სხვა მწვანე წყალმცენარეზე მაღლა დგას. შეიძლება დავუშვათ, რომ ისინი იმყოფება, თუმცა შორეულ, მა-

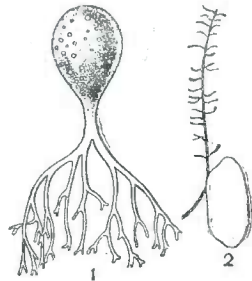
გრამ მიინც ნათესაურ კავშირში რგოლურ სიფონოვანებთან, რომლებიც მათ მიემსგავსებიან რგოლური დატოტვითაც და განსაკუთრებით მრავალბირთვიანი უჯრედების აგებულებით, რომელთა ქრომატოფორები აგრეთვე უპირენოილო ცალკეული მარცვლებითაა წარმოდგენილი.

**2. ტიპი განსხვავებული ფოტოტროფიანი წყალმცენარეები (Heterocontae)**

განსხვავებული ფოტოტროფიანი ზოოსპორების თავისებური აგებულება ახასიათებს. ზოოსპორას აქვს სხვადასხვა სიგრძისა და, ზოგიერთი მითითების მიხედვით, სხვადასხვა აგებულების ორი შოლტი: უფრო გრძელ შოლტს აქვს



ნახ. 21. განსხვავებული ფოტოტროფიანი:  
1—*Chloramoeba*; 2—*Botrydopsis*;  
3—*Conferva*, გვერდით—მისი ზოოსპორა.



ნახ. 22. *Botrydium*:  
1—მოთელი მცენარე (ოდნჯე გადიდებული);  
2—ზოოსპორა (შოლტების შეფერვის შემდეგ ძლიერ გადიდებული).

ფრთისებრ განლაგებული გამონაზარდები, ხოლო უფრო მოკლე შოლტი — გლუვია (ნახ. 22, 2). გარდა ამისა, ამ ტიპის წარმომადგენლებს ახასიათებს რამდენიმედ მოყვითალო ქრომატოფორები, რომლებიც წარმოდგენილია ცალკეული მარცვლებითა ან ფირფიტებით და მოკლებულია პირენოიდებს. სახამებელი მათში არ გროვდება და სამარაგო ნივთიერებას ზეთი წარმოადგენს. სქესობრივი პროცესი ამ ჯგუფში დანამდვილებით არაა დადასტურებული. ეს პატარა ჯგუფი, რომელიც დიდი ხანი არაა რაც გამოიყო მწვანე წყალმცენარეებიდან, ამჟამად განიხილება როგორც წარმოშობით დამოუკიდებელი, რომელიც საწყისს იღებს ალბათ ქრიზომონადებთან ახლომდგომი ფორმებიდან, რომელთაგან ზოგიერთს მსგავსი აგებულების შოლტები აქვს.

თავისი ევოლუციით განსხვავებული ფოტოტროფიანი გეაქლევენ ტოლშოლტიან წყალმცენარეებთან პარალელიზმის შესანიშნავ მაგალითს. მათ შორის ყველაზე უმარტივესნი, როგორცაა *Chloramoeba*, მოძრავი ევგენაციური მცხოვრებლობაში და ვოლვოქსისნაირებს შეესაბამება. ერთუჯრედიანი, უძრავი *Botrydopsis*-ი, რომელიც ზოოსპორებით მრავლდება, შეესაბამება პროტოკოკონანებს. ძაფნაირი *Conferva* მოგვაგონებს ულოტრიქსისნაირებს, ხოლო ჩვენი არც თუ იშვიათი *Botrydium*-ი მოგვაგონებს სიფონოვანების არაუჯრედულ აგებულებას (ნახ. 21 და 22).



თავის აგებულებისა და ეკოლოგიით განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია Botrydium-ი (ნახ. 22). ეს წყალმცენარე ხშირად მასობრივად გვხვდება ჩვენში ნესტიან მიწაზე, ნაგებობების ნაპირზე, გზაზე თევზების ნაყვავილეში და ა. შ. Botrydium-ის სხეული შედგება ნიადაგის ზედაპირზე მოთავსებულ 1—2 მმ დიამეტრის მქონე მწკრივ ბუმბუსაგან და უფერული ფესვისებრი გამონაზარდებისაგან (რიზოიდებისაგან), რომლებიც ნიადაგშია შეჭრილი (ნახ. 22,1). მნიშვნელოვანი ზომისა და რთული დიფერენციაციის მიუხედავად, Botrydium-ის სხეული უჯრედება დაყოფილი არაა. მისი საერთო გარსის ქვეშ პროტოპლაზმის მთლიანი კვლდისაპირა შრეა მოთავსებული, რომელიც მრავალრიცხოვან ბირთვის შეიცავს, ხოლო ბუმბუსში—მწკრივ-ქრომატიფორებს; შუა ნაწილი უჯრედულ წვეს უჭირავს. როდესაც ნიადაგი წყლით დაიფარება, რაც ხდება, მაგალითად, წვიმების შემთხვევაში,—Botrydium-ის ბუმბუსი წარმოიქმნება ასე-ული ათასი ზოოსპორა, რომლებიც გარეთ გამოდიან გარსის ნახეთქ ადგილიდან და ეურავენ. ხალხე წყალში, რათა მალე მიეზარონ ნიადაგს და ასეთივე ახალ მცენარედ განვითარდნენ. ხანგრძლივი გვალიანი ამინდის შემთხვევაში მიწისზედა ბუმბუსები იფუჭება იმის გამო, რომ მათი პროტოპლაზმა ნიადაგში ჩასულ ფესვისებრ გამონაზარდებში გადადის და ამიტომ გამო-შრობისაგან უკეთაა დაცული. ამ გამონაზარდებში პროტოპლაზმა იშლება ცალკე სფეროებად ანუ ცისტებად, რომლებიც თავის მხრივ სქელი გარსითაა დაფარული. წყლით დაფარვის შემთხვევაში ყოველ ცისტიდან ვითარდება მრავალრიცხოვანი ზოოსპორა, რქმელიც ზემო-აღნიშნული წესით ახალ მცენარედ ვითარდება.

### 3. ტიპი დიატომეები ანუ კაჟოვანი წყალმცენარეები (Diatomeae)

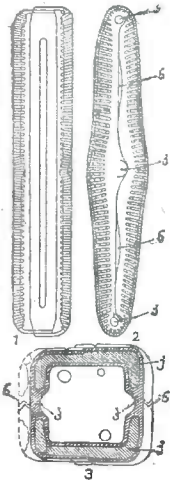
დიატომეები ანუ კაჟოვან წყალმცენარეებს, უწინარეს ყოვლისა, უჯრედის სპეციფიკური აგებულება ახასიათებს. მათი გარსი (ჯავშანი) კაჟოვანია და ორი ნახევრისაგან ანუ საგდულისაგან შედგება. ეს ნახევრები ერთიმეორეზეა ჩამოცმული, როგორც ხუფი კოლოფზე. ამ ტიპს ეკუთვნის ერთუჯრედიანი და კოლონიური, ერთბირთვიანი ორგანიზმები, რომელთა ქრომატიფორები ყვითელი ფერისაა, რაც გამოწვეულია ქლოროფილში განსაკუთრებული მერა პიგმენტის—დიატომინის შერევით. სახამებელი არ გროვდება; სამარაგო პროდუქტი—ზეთია.

დიატომეების ტიპი იყოფა ორ კლასად: 1) Pennatae—საგდულები ორ-მხრივი სიმეტრიითაა აგებული, 2) Centricae—საგდულების აგებულება რადიალური.

#### კლასი Pennatae

ამ კლასის წარმომადგენლად შეიძლება ავიღოთ მტკნარ წყლებში მეტად ჩვეულებრივი პინულარია (Pinnularia)—დიდი ზომის ერთუჯრედიანი წყალმცენარე, რომელსაც წაგრძელებული ელიფსისა ან—გასწვრივი ღერძით 90°-ზე მობრუნების დროს—წაგრძელებული სწორკუთხედის ფორმა აქვს (ნახ. 23). უჯრედის ორი მხრიდან ასეთ სხვადასხვანაირ ფორმას, რაც საერთოდ მეტად დამახასიათებელია დიატომებისათვის, ეწოდება პირველს—საგდულს მხარე, ხოლო მეორეს—საბრტყლის მხარე. უკანასკნელ მდგომარეობაში ყოფნისას (საბრტყლის მხარე) სწორკუთხედის ბოლოებზე შეიძლება გავარჩიოთ ერთიმეორეზე ჩამოცმული ორი საგდული. ერთ-ერთ მათგანს, ჩამოცმულს, ეწოდება ე პ თ ე კ ა, ხოლო მეორეს—რომელზედაც ეთიეეკაა ჩამოცმული—პ ი ზ თ ე კ ა. თუ გარსს საგდულს მხრიდან დავათვალიერებთ, შუა ხაზზე უფროშნავეთ სამ ბრტყეაილა რგოლს, ერთს შუაში და ორს ბოლოებში უფრო ახლოს. ესაა მგრძეწოდებული კვ ა მ ძ ე ბ ი, რომლებიც წარმოადგენენ გარსის გამსხვილებებს შიგნით. ბოლოებთან არსებული კვანძებიდან ცენტრალურისაკენ მიდის

ზოლი, რომელიც წარმოადგენს გარსში არსებულ გასწვრივ ნაპრალს და ნაკერი ეწოდება. ნაკერისაგან ცოტა მოცილებით, გვერდებზე სიმეტრიულადაა განლაგებული განივი ზოლები ანუ წიბოები, რომლებიც წარმოადგენენ გარსის მორიგეობით განლაგებულ გამსხვილებულ და გაწვრილებულ ადგილებს (ნახ. 23)\*. უჯრედის შიგთავსში ვარჩევთ ბირთვის, რომელიც მოთავსებულია ცენტრში; კვანავ პროტოპლაზმურ ხიდაკზე და ორ ფირფიტისებრ ქრომატოფორს, რომ-



ნახ. 23. *Pinnularia*:  
 1—ხედი სარტყლის შრიდან; 2—ხედი საჯდულის შრიდან; 3— უჯრედის განივი განაკვეთის სქემა; 4—კვანძები, 5— ნაკერი, 6— ქრომატოფორი, 3— პროტოპლაზმა.

ლებსაც სარტყლის მხარე უჭირავთ და ნაპირებით ნაწილობრივ საჯდულის მხარეზედაც ილუნებიან (ნახ. 23, ვ). განივი პროტოპლაზმური ხიდაკის წინ და უკან პროტოპლაზმასა და ვაკუოლებში გროვდება ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტები, უმთავრესად ცხიმის წვეთები.

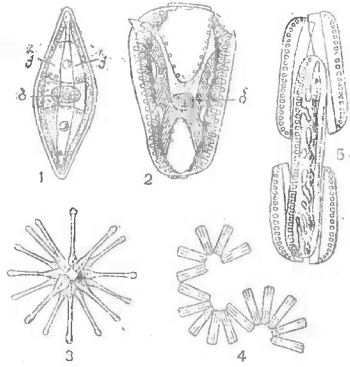
რომელამე მკვრივ საყრდენთან (მაგალითად, სასაგნე მინასთან) შეხების შემთხვევაში პინულარია იჩენს მოძრაობის უნარს. მოძრაობის ორგანოს წარმოადგენს აღნიშნული ნაკერი: პროტოპლაზმა ენერგიულად მიედინება ნაკერის გასწვრივ და ნაწილობრივ გამოყოფს გარეთ ლორწოს. შედეგად მიიღება სუბსტრატზე ხახუნის ძალა, რომელიც უჯრედს ამოძრავებს პროტოპლაზმის მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით.

პინულარიას გამრავლება გასწვრივი დაყოფის შედეგად ხდება. ამ დროს თითოეული შეიღეული უჯრედი დედისეულისაგან იღებს ერთ საჯდულს, ხოლო მეორეს, ახალს, რომელიც სარტყლის ნაწილში ძველ საჯდულში ჩაჯდება ხოლმე, თვითონ გამოიშუშავებს. ამის შემდეგ ორივე უჯრედი ერთიმეორეს სცილდება. ვინაიდან პინულარიას გარსები გაკაჟიანებულია და მეტად არ იჭიმება, ამიტომ შეიღეული უჯრედები თანაბარი ზომისა არ არის; ერთი, რომელიც დედისაგან იღებს მის ეპითეკას, სიგრძით დედისეული უჯრედის ოდენაა, ხოლო მეორე, რომელიც დედისაგან მის ჰეპოთეკას (რომელიც ახლა ეპითეკას წარმოადგენს) იღებს, ცოტა უფრო მოკლეა. ერთიმეორის მომდევნო შემდგომი დაყოფის მთელი რიგის შემდეგ ზომის ეს შემცირება მნიშვნელოვანი ხდება (2—3-ჯერ ნაკლები საწყის ზომასთან შედარებით).

მოძრაობის უნარის მქონე პინულარიასა და მასთან ახლოებულ მრავალრიცხოვან დიატომებისაგან (*Navicula*, *Suriella* და სხვ.) განსხვავდება ისეთები, რომელთაც ნაკერი და კვანძები არა აქვს და ამასთან დაკავშირებით არც მოძრაობის უნარი აქვს (მაგალითად, *Synedra* და სხვ.). ამ უძრავ წარმომადგენლებიდან მრავალი დაყოფის შემდეგ ერთიმეორესთან შეწყობილი რჩება და მრავალი დაყოფის შედეგად მიიღება კოლონიები—თასმისებრი, თუ უჯრედები საჯდულების მთელი ზედაპირითაა შეწყობილი, ვარსკვლავისებრი, თუ უჯრედები ერთი ბოლოთი სცილდება ერთმანეთს და ა. შ. (ნახ. 24).

\* პინულარიას, ისევე როგორც სხვა დიატომების გარსის აგებულების დეტალები უკეთ ჩანს, თუ გავსინჯავთ მკვდარ, შიგთავსს მოკლებულ უჯრედებს, რომლებიც ყოველთვის მოიპოვება ცოცხალ უჯრედებს შორის.

დაყოფის პროცესში უჯრედების ზომის აღნიშნული შემცირება კომპენსირებულია განსაკუთრებული აუქსოსპორების, ე. ი. ზრდის სპორების წარმოქმნით. ტიპურ შემთხვევაში ეს პროცესი დაკავშირებულია სქესობრივ რეპროდუქციასთან, რომელიც აქ ნაწილობრივ კონიუგატების კონიუგაციას მოგვაგონებს. მაგალითად, *Suriella*-ს შემთხვევაში ეს იმაში გამოიხატება, რომ ორი უჯრედი ერთიმეორეს უახლდებდა, მათი საგდლები დამორიშორდება, ხოლო პროტოპლასტები ერთმანეთს ერთვის. ზიგოტა იფარება თხელი, უკაყო გარსით და მნიშვნელოვნად იზრდება. შემდეგ ის იღებს საგდლებიან გაკაჟიანებულ გარსს და საწყისს აძლევს უფრო დიდი ზომის ვეგეტაციური ინდივიდების თაობას, რომლებიც შემდეგ დაყოფით მრავლდება (ნახ. 24, 5). საინტერესოა სქესობრივი პროცესის ციტოლოგიური დეტალები. შეერთების წინ თითოეული უჯრედის ბირთვი ორჯერ იყოფა, რის დროსაც ქრომოსომების რედუქცია ხდება. მიღებული ოთხი ჰაპლოიდური ბირთვიდან სამი კვდება, ხოლო მეოთხე რჩება. ორივე უჯრედის ბირთვები აუქსოსპორაში ერთდება ახალ დიპლოიდურ ბირთვად. ამგვარად, აუქსოსპორის მომდევნო ყველა ვეგეტაციური ინდივიდი დიპლოიდურია იმისაგან განსხვავებით, რაც ტიპურია მწვანე წყალმცენარეებისათვის, რომლებიც მეტწილად ჰაპლოიდურია. სხვა უმრავლეს შემთხვევაში, როგორცაა პინულარია და მრავალი სხვა, ხდება ბირთვის ასეთივე რედაქციული დაყოფა ოთხად, მაგრამ ამათგან კვდება მხოლოდ ორი, ხოლო ორი რჩება. ამასთან თვით პროტოპლასტებიც განივი მიმართულებით ორ ნახევრად იყოფა და თითოეული მათგანი, რომელიც შეიცავს ერთ ბირთვს, უერთდება მეორე უჯრედის ასეთსავე ნახევარს. შედეგად ორი აუქსოსპორა მიიღება.



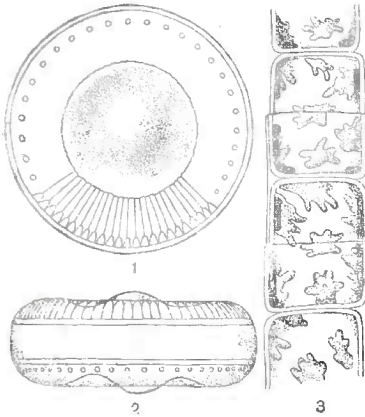
ნახ. 24.

1—*Navicula* საგდულის მზრდიან, ორი ჭრთობიტოფორითა (ა) და ბირთვით (ბ); 2—*Suriella* სარტყლის მზრდიან, შუაში — ბირთვი (ბ); 3 — ვარსკვლავისებრი კოლონია (*Asterionella*); 4 — მწვევისებრი კოლონია (*Tabellaria*); 5—*Strurella*-ს აუქსოსპორის წარმოშობა.

### კლასი Centricae

Centricae-ს კლასი Pennatae-თაგან განსხვავდება საერთოდ მრგვალი მოხაზულობისა და რადიალური აგებულების საგდლებით. ნაკერი და კვანძები არასდროს არა აქვთ და უჯრედები აქტიური მოძრაობის უნარს მოკლებულია. მეორე მხრით, მათში ზოგჯერ ვამჩნევთ ზოოსპორების წარმოქმნას, რომლებიც ვითარდებიან (რამდენიმე ცალი) უჯრედის შიგთავსიდან და გარეთ გამოდიან შიშველი ორშოლტიანი უჯრედების სახით. მოძრაობის შემდეგ ისინი კარგავენ შოლტებს, გამოიყოფებიან საგდლებიან გაკაჟიანებულ გარსს და ახალ ინდივიდებად ვითარდებიან.

ზოოსპორებით გამრავლება მეტად იშვიათი მოვლენაა და ჩვეულებრივ Centricae, ისევე როგორც Pennatae, უჯრედის ორად დაყოფით მრავლდება. ამასთან უჯრედის ზომები ნცირდება, და ამის საპირისპიროდ, განსაზღვრულ



ნახ. 25.

1 — *Cyclotella* — საგდულის მზრიდან; 2 — იგივე, სარტყლის მზრიდან; 3 — *Melosira*, ძეწვეი, უჯრედები — სარტყლის მზრიდან, შიგ—მეტი ქრომატოფორები.

აქვს დაბალი მრგვალი კოლოფის ფორმა (ნახ. 25, 1, 2).

კოლონიური ფორმების მაგალითს წარმოადგენს მეტად ჩვეულებრივი ჩვენს მტკნარ წყლებში მელოზირა (*Melosira*). მისი ძაფნაირი კოლონიები შედგენილია ციკლოტელასთან შედარებით უფრო მაღალი, ცილინდრული უჯრედებისგან (ნახ. 25, 3).

ლიბრომეების წარმოშობა, ევოლუცია, გავრცელება

ლიბრომეები წარმოადგენენ სახეობებით (8 ათასზე მეტი სახეობაა) მეტად მდიდარ, მკაფიოდ მოხაზულ და დამოუკიდებელი წარმოშობისა და ევოლუციის მქონე ჯგუფს. თავისი ფესვებით ეს ჯგუფი, ალბათ, დაკავშირებულია ქრიზომონადების ტიპის შოლტოსნებთან, რომლებთანაც მათ ქრომატოფორების ყვითელი ფერის გარდა, აკავშირებს გარსის გაკაჟიანებაც, რაც ნაკლები დონით, მაგრამ მინც ხშირად გვხვდება ქრიზომონადებშიც. ლიბრომეების ორი ჯგუფიდან Centricae-მ მეტად შეინარჩუნა პირვანდელი ორგანიზაციის ნიშნები, რაც ზოოსპორების არსებობაში გამოიხატება. მეორე მხრით, მათ დაკარგეს ტიპური სქესობრივი პროცესი, რაც ავტოგამითაა შეცვლილი. ეს მოვ-

მომენტში აუქსოსპორები ვითარდება. ეს უკანასკნელი აქ ერთი უჯრედიდან ვითარდება, ე. ი. კონიუგაციის გარეშე, მაგრამ მათი განვითარების დროს რედუქციული დაყოფა ხდება და ბირთვში ოთხი ჰაპლოიდური ბირთვი მიიღება. ამათვან ორი კვდება, ორი კი კვლავ ერთდება, ისე რომ აუქსოსპორა, ისევე, როგორც მისი მომდევნო ვეგეტაციური ინდივიდები, დიპლოიდური აღმოჩნდება ხოლმე.

Centricae-თა შორის გვხვდება როგორც ერთუჯრედიანი, ისე კოლონიური წარმომადგენლებიც. პირველის მაგალითს გვაძლევს ციკლოტელა (*Cyclotella*), რომელიც გვხვდება მტკნარი წყლისა და ზღვის პლანქტონში. ციკლოტელას

\* აუქსოსპორების აღნიშნული ავტოგამითი განვითარება ბ. პერსიდსკის მიერაა დადგენილი. წინაა თქობრძნენ, რომ აუქსოსპორები აქ წმინდა უსქესო წარმონაქმნაა და აშუამალაც ზოგიერთი ავტორი არ იხიარებს პერსიდსკის დაკვირვებებს და მხარს უჭერს აღნიშნულ ძველ შეხედულებას.

ლენა, ალბათ, დაკავშირებულია პლანქტონურ ცხოვრებასთან, რაც ამ ჯგუფის უმეტესობისათვისაა დამახასიათებელი. პირიქით, Pennatae-ს ჯგუფს მთლიანად აქვს დაკარგული ზოოსპორები, მაგრამ საბავიეროდ მათ გამოიმუშავეს ევგეტაციური უჯრედების მოძრაობის ახალი საშუალება (ნაკრისა და კანძების საშუალებით), რასაც ამ ჯგუფისათვის აქვს მნიშვნელობა იმის გამო, რომ ისინი მეტწილად ფსკერზე ცხოვრობენ. უძრავი Pennatae, ალბათ, მეორეულად გამოიმუშადნენ მოძრავებისაგან:

ლიატომეები ფართოდაა გავრცელებული როგორც მტკნარ, ისე ზღვის წყლებში. ამასთან Centricae უმთავრესად პლანქტონურია, განსაკუთრებით ზღვაში, სადაც ხშირად ძალიან დიდი რაოდენობით ვითარდებიან და ცხოველთა მოსახლეობას საკვებით უზრუნველყოფენ. Pennatae უმთავრესად ფსკერზე ცხოვრობენ, მაგრამ ზოგი უძრავი წარმომადგენელი პლანქტონშიცაა ფართოდ გავრცელებული.

ლიატომეების ვაკუიანიებული გარსები უჯრედის სიკვდილის შემდეგ არა ღებება და შეიძლება დიდი რაოდენობით დაგროვდეს უფრო მცირე ზომის წყალსატევების შლამში (უფრო ღრმა ზღვებში პლანქტონურ ლიატომეების გარსები ფსკერს ვერ აღწევენ, რადგან წყალში იშლებიან დიდი წნევის გამო). მათი ნარჩენები ცნობილია ძველი გეოლოგიური პერიოდებიდან, დაწყებული იურას ნალექებიდან, და ზოგჯერ მთლიან ფენებსაც კი ქმნიან, რომლებსაც ლიატომიტი ანუ ტრეპელი ეწოდება. ეს ფაზარი, ფორებიანი ნალექები უმთავრესად მესამეულის ფენებ შორისაა გავრცელებული, მაგრამ აგრეთვე გვხვდება უფრო გვიანაც (მეოთხეულ ფენებში). ლიატომიტის ფენები უმთავრესად SiO<sub>2</sub>-საგან შედგება და გამოიყენება წარმოებაში გასაკრიალებლად, თბო-იზოლაციისათვის და აგრეთვე დინამიტის მოზადების დროს დამაკავშირებელი მასის სახით.

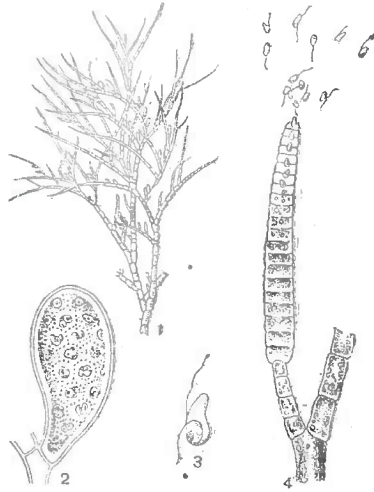
#### 4. ტიპი წაბლა წყალმცენარეები (Phaeophyceae)

ამ ტიპს ეკუთვნის მრავალუჯრედიანი, ზოგჯერ მეტად დიდი ზომისა და რთული დიფერენციაციის მცენარეები, რომლებიც თითქმის მხოლოდ ზღვებში ცხოვრობენ. აქ ისინი ფსკერს ემაგრებიან და სანაპირო ზონაში ხშირად ვრცელ ტევრებს ქმნიან.

წაბლა წყალმცენარეების უჯრედი ერთბირთვიანია, ცელულოზური გარსითა და უბირთვიდო ცალკეული მარცვლების სახით წარმოდგენილი ქრომატოფორებით. ქრომატოფორებში, ქროლოფილის გარდა, სამი დამატებითი პიგმენტი: კაროტინი, ქსანტოფილი და ფუკოქსანტინი, რომლებიც მსგავსია თავისი ქიმიური შედგენილობით და წყალში არ იხსნება. ამ სამი პიგმენტიდან განსაკუთრებით სპეციფიკურია ინტენსიური მურა ფერის ფუკოქსანტინი (შედგენილობა: C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>O<sub>6</sub>). მწვანე ქლოროფილისა და დამატებითი პიგმენტების სხვადასხვა შეფარდება განაპირობებს ქრომატოფორებისა და მთელი წყალმცენარის სხვადასხვა ფერს, დაწყებული წინგოსფერ-მწვანიდან მუქი მურა, თითქმის შავ ფერამდე, სახამებელი არასდროს არ წარმოიქმნება. ფოტოსინთეზის პროდუქტს წარმოადგენს მარტივი შაქრები; მრავალ წარმომადგენელში დიდი რაოდენობით გროვდება აგრეთვე სპეციფიკური პოლისაქარიდი—წყალში ხსნადი ლამინარინი.

უსქესო გამრავლება უფრო ხშირად ხდება მეტად თავისებური აგებულების მქონე ზოოსპორებით: მათ აქვთ გვერდიდან გამოშვებული ორი შოლტი, რომელთაგან ერთი მიმართულია წინ, ხოლო მეორე უკან (ნახ. 26, 3). წინა შოლტი, ჩვეულებრივ უკანაზე გრძელდება. სქესობრივი პროცესი სხვადასხვაგვარია: იზოგამია, ჰეტეროგამია და ოოგამია.

ტიბის ყველაზე მარტივი წარმომადგენელი ექტოკარპუსი (*Ectocarpus*), ერთ რიგად განლაგებული უჯრედებისაგან შემდგარი და დატოტვილი ძაფის სახით წარმოდგენილი (ნახ. 26, 1), ამ წყალმცენარის ზრდა უმთავრესად ტო-



ნახ. 26. *Ectocarpus*:

- 1—საერთო იდეი მცირე გადიდებაზე; 2—ზოოსპორანგიუმი;
- 3—ზოოსპორა; 4—გამეტანგიუმი, ზემოდან გამეტები.

სპორანგიუმები, უსქესო ერთბუდისისაგან განსხვავებით, ნახ. 26, 4). ზიგოტა მოსვენების პერიოდის გაუვლელად, ახალ ძაფად ვითარდება.

გარეგნული შეხედულებისა და გამრავლების ხასიათის მიხედვით ექტოკარპუსის მსგავსია ზეაცელარია (*Sphaecelaria*), მაგრამ იგი განსხვავდება კენწრული ზრდითა და აგრეთვე იმით, რომ უფრო ზრდასრულ ძაფებს არა მარტო განივი, არამედ გასწვრივი ტიხრებიც აქვთ. ამ უმარტივესი ძაფნიარი წარმომადგენლებიდან გამომდინარეობს უფრო რთული: ფორფიტისებრი და სხვანაირი, რომლებიც ზოგჯერ ძლიერ დიფერინცირებული და რთული აგებულებისაა. ამ შედარებით რთულ ფორმებს შორის, თავის მხრივ, ევოლუციის ორი ძირითადი სახე იხსნება: ერთი ინტერკალარული ზრდის მქონე (ექტოკარპუსის მსგავსად) და მეორე — კენწრული ზრდის მქონე (სფეცელარიის მსგავსად).

პირველი სახის უმაღლეს საფეხურს წარმოადგენს ლამინარია სებრთა ოჯახი. ესაა დიდი ზომის, ზოგჯერ გიგანტური მცენარეები, რომელთა სიგრძე ზოგიერთ წარმომადგენელს 100 მ-ზე მეტი აქვს. ჩვენს ჩრდილოეთ

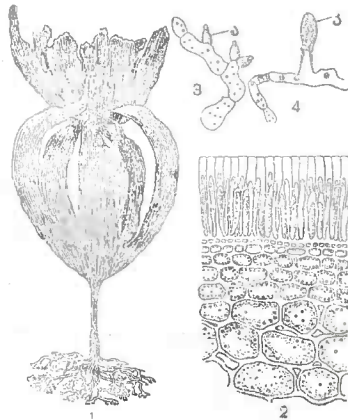
ტების ფუძეში ხდება (ინტერკალარული ანუ ჩართული ზრდა). უსქესო გამრავლება ზოოსპორებითაა; ზოოსპორები დიდი რაოდენობით წარმოიქმნებიან ზოოსპორანგიუმებში, რომლებიც მეტწილად მოკლე გვერდითი ტოტის ბოლო უჯრედს წარმოადგენენ (ნახ. 26, 2). სქესობრივი პროცესი — ზოოსპორების მსგავსი აგებულების გამეტების შერწყმის სახით მიმდინარეობს. გამეტები წარმოიქმნება განსაკუთრებულ გამეტანგიუმებში, რომლებიც განივი და გასწვრივი ტიხრებით პატარა პატარა უჯრედებად ანუ კამერებადაა დაყოფილი. თითოეული კამერა ივითარებს თითო გამეტას (ეგრეთწოდებული მრავალბუდისანი

ზღვებში მეტად გავრცელებული ლამინარიების სახეობებიდან ჩვეულებრივია *Laminaria digitata*. მისი თალუსი 1 მ სიგრძეს აღწევს და დაყოფილია ფოთლისნაირ, თათისებრ დაკვეთილ ფირფიტად და ცილინდრულ ღეროდ ანუ ყუნწად. მისი ფუძიდან გამოდის მოკლე, მაგრამ მავარი რიზოიდები, რომლებიც წყალქვეშა ქვებს ემაგრება. ლამინარიას ფოთლის ნაწილი ყოველწლიურად კვდება და ცვივა, მაგრამ მის ძირში ახალი, ძველის შემცველი ფირფიტა ვითარდება (ნახ. 27, 1). ფოთლების ცვლა ჩვენს ჩრდილოეთ ზღვებში ზამთრის დამლევს ხდება.

ასეთ ლამინარიასზე ვითარდება მხოლოდ ერთბუდიანი სპორანგიუმები (ნახ. 27, 2). აქედან გამოსული ზოოსპორები განვითარების შემდეგ გვაძლევს მიკროსკოპულ წინაზრილებს, რომლებიც მოკლე დატოტვილი ძაფებითაა წარმოდგენილი. ზოგიერთ მათგანზე ვითარდება ანთერიდიუმები — პატარა უჯრედები, რომელთაგან თითოეული თითო უფერულ სპერმატოზოიდს ივითარებს. სხვები წარმოქმნიან თითო კვერცხუჯრედის შემცველ ოოგონიუმებს (ნახ. 27, 3, 4). განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი ახალ ლამინარიად ვითარდება. ამგვარად, აქ ვხედავთ გენერაციების ცვლას და ამასთან, უსქესო გენერაცია (თვით ლამინარია) თავისი ზომითა და განვითარებით გაცილებით სჭარბობს სქესობრივს (ზემოხსენებულ წინაზრილებს). პირველი, ე. ი. უსქესო გენერაცია დიპლოიდურია. მის ზოოსპორანგიუმებში ხდება რედუქციული დაყოფა და შაპლოიდური ზოოსპორებიდან შაპლოიდური წინაზრილები ვითარდება.

მეორე (კენწრული ზრდის მქონე) რიგში შეიძლება ევოლუციის შემდეგი საფეხურები აღვნიშნოთ.

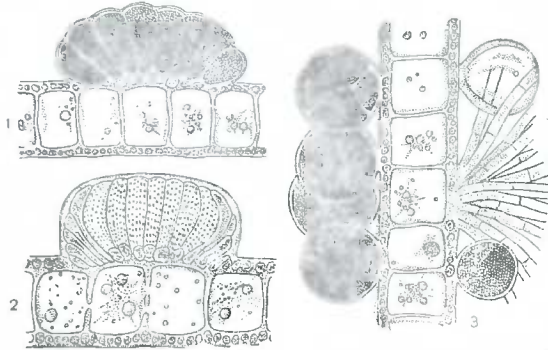
**დიქოტომა (Dicyota)** წარმოადგენს დიქოტომიურად დატოტვილ ფირფიტას. მასზე შეიძლება განვითარდეს უსქესო გამრავლების ორგანოები, ე. წ. ტეტრასპორანგიუმები, რომელთაგან თითოეული შეიცავს ოთხ-ოთხ უშლოტო სპორას (ტეტრასპორებს) (ნახ. 28, 3). ისინი ვითარდება ახალ ინდივიდად, რომელიც გარეგნულად პირველისაგან არ განსხვავდება, მაგრამ უკვე სქესობრივ ორგანოებს წარმოქმნის. განრავლება ოოგამიურია და მამრობითი და მდედრობითი ორგანოები სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდება. მამრობითი (ანთერიდიუმები) ივითარებენ დიდი რაოდენობის სპერმატოზოიდებს, ხოლო მდედრობითი (ოოგონიუმები) — თითო კვერცხუჯრედს (ნახ. 28, 1 და 2). განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი ახალ, მაგრამ ისევ ტეტრასპორანგიუმების 5. ბოტანიკა



ნახ. 27. *Laminaria*:

- 1—მთელი მცენარე ფირფიტის ცვლის მომენტში (ძველი—ზემოდანაა); 2—ფირფიტის ჭრილი ხოლსპორანგიუმებით; 3—მამრობითი წინაზრილი; 4—ანთერიდიუმი; 4—მდედრობითი წინაზრილი; 5—კვერცხუჯრედი.

მომცემ ინდივიდად ვითარდება. ამგვარად, აქ აღვილი აქვს გენერაციების ანტითეზურ ცვლას. ეს გენერაციები გარეგნულად თუმც არ განსხვავდება, მაგრამ ფიზიოლოგიურად და ციტოლოგიურად კი განსხვავებულია. უსქესო, ტეტრასპორანგიუმების მომცემი გენერაცია დიპლოიდურია. მის ტეტრასპო-

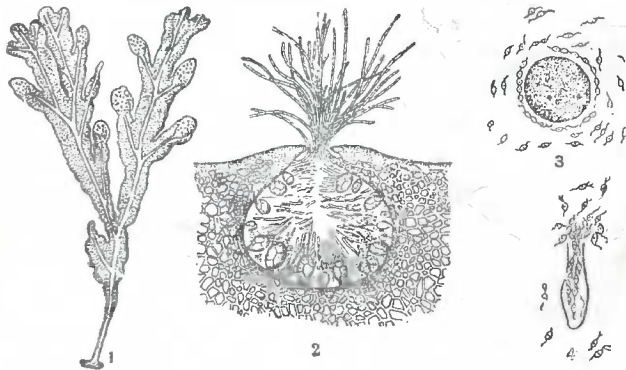


ნახ. 28. *Dictyota*.

1—ოოგონიუმები; 2—ანთერიდიუმები; 3—ტეტრასპორანგიუმები.

რანგიუმებში ხდება რედუქციული დაყოფა და ტეტრასპორებიდან ჰაპლოიდური სქესობრივი გენერაცია ვითარდება.

იმავე რიგში დიქტიოტაზე უფრო მაღლა დგას ფუკუსი (*Fucus*) და მასთან ზახლობელი ფორმები, რომლებიც გაერთიანებულია ფუკუსისებრთა ოჯახში. ფუკუსის თალუსი წარმოდგენილია 0,5 მ-დე სიგრძის მკვრივი, მუქი მურა, დიქტომოიურად დატოტვილი ფირფიტით. ქვედა ბოლოთი თალუსი სუბსტრატზეა მიმაგრებული (ნახ. 29, 1). თალუსის ბოლოებზე განსაკუთრე-



ნახ. 29. *Fucus*:

1—მცენარის საერთო ხედი (შემკირებელი); 2—ოოგონიუმებიანი სკაფიდიუმის განაკერი; 3—სპერმატოზოიდებით გარშემორტყმული კერები; 4—ანთერიდიუმებიდან სპერმატოზოიდების გამოსვლა.



ბულ ფოსოებში (სკაფიდიებში) ვითარდება სასქესო ორგანოები—ოვოგონიუმები და ანთერიდიუმები, ორივე ერთ ან სხვადასხვა მცენარეზე. ფუკუსის ოვოგონიუმებში ვითარდება მ-მ კვერცხუჯრედი, ხოლო ანთერიდიუმებში—თითოეულში 64 სპერმატოზოიდი (ნახ. 29, 2, 4). ოვოგონიუმები და ანთერიდიუმები ამოვარდება ხოლმე ფოსოებიდან გარეთ და აქ თავისუფლებენ თავიანთ სქესობრივ ელემენტებს. განაყოფიერების შემდეგ კვერცხუჯრედი, მოსვენების სტადიის გარეშე, ისეთსავე ახალ ფუკუსად ვითარდება. ამგვარად, უსქესო გამრავლებას აქ ადგილი არა აქვს. ციტოლოგიური შესწავლა გვიჩვენებს, რომ ფუკუსი დიპლოიდურია და მის ოვოგონიუმებშიც და ანთერიდიუმებშიც რედუქციული დაყოფა ხდება, ისე რომ სქესობრივ ელემენტები, როგორც ეს მუდამ ხდება, ჰაპლოიდური აღმოჩნდება ხოლმე. ამგვარად, თუ ლამინარიაში ჩვენ ვხედავთ, რომ დიპლოიდური ფაზა მნიშვნელოვნად სპარბობს ჰაპლოიდურს, აქ მხოლოდ დიპლოიდურია განვითარებული, ხოლო ჰაპლოიდური (შეესაბამება ლამინარიას წინაზრდილს) განვითარების ციკლიდან ამოვარდა და წარმოდგენილია მხოლოდ სქესობრივ ელემენტებით, რომლებიც თავის განვითარებაში დიპლოიდურ მცენარეზეა გადატანილი.

რა თქმა უნდა, გენერაციების ცვლაზე ლაპარაკი, ისევე როგორც სხვა შემთხვევებში, აქ არ შეიძლება.

წარმოშობა

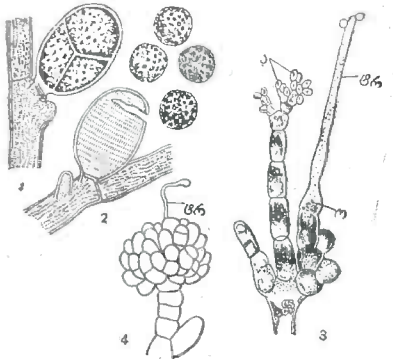
წაბლა წყალმცენარეები გამოიყვანა ქრიზომონადების მონათესავე შოლტოსნებიდან, რომლებსაც ზოგჯერ უძრავი ცხოვრება და ძაფნაირი და ფირფიტისებრი ფორმების წარმოქმნაც კი ახასიათებს. ამასთანავე, წაბლა წყალმცენარეები, როგორც ჩანს, მეტად ძველი ჯგუფია, რადგან ნამარხი ნარჩენები, რომლებსაც ამ ჯგუფს აკუთვნებენ და ისიც მის უმაღლეს წარმომადგენლებს, როგორცაა ლამინარია, ჯერ კიდევ დევონისა და სილურის ნალექებიდანაა ცნობილი.

5. ტიპი ფითელი ანუ ძოწფული წაბლმცენარეები (Rhodophyceae)

ფითელი წყალმცენარეები წაბლას მსგავსად—თითქმის მხოლოდ ზღვის მცენარეებია, მუდამ მრავალუჯრედიანი, ზღვჯერ საკმარისად დიდი ზომისა და რთული დიფერენციაციისა. მათი უჯრედები ძირითადად ცელულოზიანი გარსითაა, მეტწილად ერთბირთვიანი, მრავალრიცხოვანი ქრომატოფორებით, რომლებიც წარმოდგენილია, ჩვეულებრივ, პირენოიდს მოკლებული ცალკეული მარცვლების სახით. ქრომატოფორები, ქლოროფილის გარდა, შეიცავენ კიდევ დამატებით პიგმენტებს: ლურჯ ფიკოციანსა და განსაკუთრებით დამახასიათებელ ფითელ ფიკოერითრინს; ორივე პიგმენტი ცილოვანი ბუნებისაა (ეგრეთწოდებული ქრომოპროტეიდები). ისინი იხსნება წყალში და გარეთ გამოირეცხება ხოლმე მომაკვდავი უჯრედებიდან, რომლებიც, ამასთან, სიკვდილის შემდეგ მწვანე ხდება. მაგრამ უჯრედის სიცოცხლის განმავლობაში ეს არ ხდება, იმიტომ, რომ ფიკოციანი და ფიკოერითრინი უჯრედში ქრომატოფორის სხვა ნივთიერებებთან არამტკიცე ნაერთში იმყოფება. ქლოროფილისა და დამატებითი პიგმენტების სხვადასხვა რაოდენობრივი შეფარდება განაპირობებს ქრომატოფორებისა და მთელი წყალმცენარის სხვადასხვა ფერს—კაშ-

კაშა ჟოლოსფერი (ყველაზე ტიპური ფერია ფიკოერიტინის სიჭარბით გამოწვეული), მოყვითალო, მოლურჯო და ა. შ.

წითელი წყალმცენარეები სრულიად მოკლებულია შოლტიან მოძრავ სტადიებს. უსქესო გამრავლება ხდება შიშველი, მოძრაობის უნარს მოკლებული უჯრედებით. ეს უჯრედები თითო-თითო ვითარდება სპორანგიუმის შიგთავსიდან და მაშინ მოსოსპორები ეწოდება, წარმომადგენლების უმრავლესობაში



ნახ. 50. წითელი წყალმცენარეების ჯანჯარა: ლტინის ორგანოები:

1—ტეტრასპორანგიუმი (ტეტრასპორები); 2—ტეტრასპორების გამოფარდა; 3—ტოტი კარპოგონიუმით (ა), ტრიქოგინითა (ბრ) და ანთერიდიუმებით (ა); 4—განაყოფიერებელი კარპოგონიუმიდან განვითარებული ცისტოკარპიუმი, შემოდან—ტრიქოგინა (ტრ).

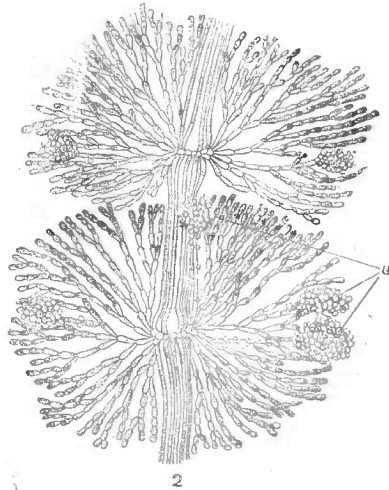
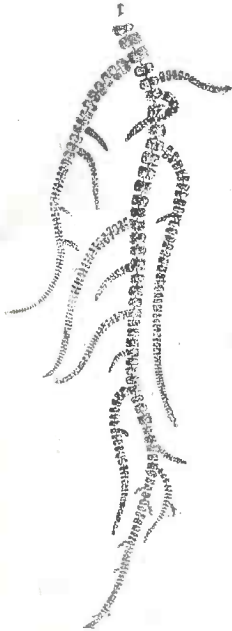
რიდიუმები—წარმომადგენენ პატარა უფერულ უჯრედებს, რომელთაგან თითოეული თავისი შიგთავსიდან თითო სქესობრივ ელემენტს ივითარებს. ეს ელემენტი გარეთ ვარდება უფერული ერთბირთვიანი უჯრედის სახით, რომელიც შეესაბამება სპერმატოზოიდს, მაგრამ უძრავია და სპერმაციტის ეწოდება. სპერმაციტები წყლის ნაკადს პასიურად გადააქვს ტრიქოგინაზე, სადაც ის იფარება გარსით და [თავის შიგთავსს ბირთვიანად ტრიქოგინაში გადაასხამს; ბირთვი ამ დროს ქვევით ეშვება და კარპოგონის მუცლის ნაწილს ბირთვის შერწყმება. განაყოფიერების შემდეგ ტრიქოგინა სკდება, ხოლო მუცლის ნაწილი იზრდება და გვიძლევს მრავალუჯრედიან წარმონაქმნს—ცისტოკარპიუმს, რომელიც გვიძლევს განსაკუთრებულ სპორებს—კარპოსპორებს (ნახ. 30, 4).

ერთ ყველაზე მარტივ წამომადგენელთაგანს წარმოადგენს ბატრაქოხპერმუმი (Batrachospermum), რომელიც მტკნარ წყლებშია გავრცელებული. მისი თალუსი წნეგოსფერ-მოლურჯო ფერისაა და შედგება დეტოცილი დერძული ძაფისაგან, რომელიც დიდი უჯრედებისაგანაა შემდგარი, და მასზე რგოლურად განლაგებულ მოკლე ტოტებისაგან. ეს უკანასკნელი შექმნილია მრავალრიცხოვანი ქრომატოფორების მქონე პატარა-პატარა უჯრედებისაგან და მთავარ როლს ასრულებენ ასიმილაციაში, რის გამოც ასიმილატორები ეწო-

კი—ოთხ-ოთხი და ამ შემთხვევაში ტეტრასპორები ეწოდება (ნახ. 30, 1, 2).

სქესობრივი პროცესი მუდამ ოვამიურია. მდებარეობით სასქესო ორგანოებს აქ მეტწილად კარპოგონები ეწოდება. ტიპური კარპოგონი წარმომადგენს კოლბისებრ უჯრედს, რომელიც შედგება გაფართოებული მუცლის ნაწილისა და ზედან ძაფისებრ წაგრძელებული ნაწილისაგან—ტრიქოგინასაგან (ნახ. 30, 3). მუცლის ნაწილში მოთავსებულია ბირთვი და ქრომატოფორები, ტრიქოგინა კი უფერული პროტოპლაზმათა ამოყვებულ, თუშცა ახალგაზრდაში საკუთარ ბირთვსაც შეიცავს, რომელიც შემდეგ დეგენერაციას განიცდის. მამრობითი ორგანოები—ანთე-

დება (ნახ. 31). ღერძულ ძაფებს ახასიათებს კენწრული ზრდა, რომლის წყალობით ხდება მთელი თალუსის ზრდა; თალუსის სიგრძე აქ 10-15 სმ-ს აღწევს. უსქესო გამრავლების ორგანოები (მონოსპორები) და სქესობრივი ორგანოები (კარპოგონები და ანთერიდიუმები), შეიძლება ერთსა და იმავე მცენარეზე — ასიმილატორზე ვანივთარდნენ. კარპოგონი წარმოდგენილია მოკლე ტოტის კენწრული უჯრდით და წვევრზე ვაფართოებული ტრიქოგინით ხასიათდება. განაყოფიერების შემდეგ მისი მუცლის ნაწილიდან ყოველ მხარეზე მოკლე გამონაზარდები წარმოიქმნება და ამგვარად ცისტოკარპიუმი მიიღება, რომელიც ვარგუნულად ჟოლოს მოგვაგონებს. თითოეული მისი პერიფერიული უჯრედთაგანი საწყისს აძლევს ერთ კარპოსპორას. ესენი ვითარდება უჯრედის შიგთავსისაგან და გარის გახევის ადგილით ცვივაკარგთ შიშველი, შოლტებს მოკლებული პროტოპლასტის სახით.

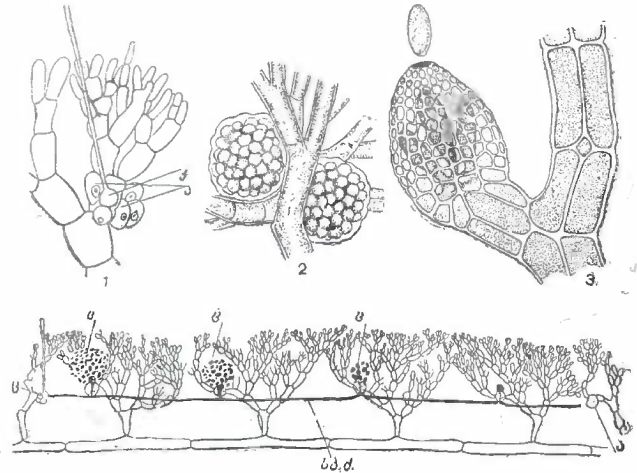


ნახ. 31. *Betrachiospermum*:

1—საერთო ხედი; 2—ასიმილატორების ორი რგოლი, მათზეა ცისტოკარპიუმები (ც).

წითელი წყალმცენარეების დანარჩენი უმრავლესობა ბატრაქოსპერამებისა და მისი მონათესავე მცირერიცხოვანი ფორმებისაგან თავისი გამრავლებით განსხვავდება. უსქესო გამრავლება აქ ტეტრასპორებით ხდება, ხოლო სქესობრივი პროცესი გართულებულია — კარპოგონი ცისტოკარპიუმს უშუალოდ კი არ ივიფარებს, არამედ ქმნის რამდენიმე გამონაზარდს, რომლებიც ერწყმის თალუსის განსაკუთრებულ უჯრედებს, — და მხმარე ანუ აუქსილარულ უჯრედებს. და მხოლოდ შერწყმის (რომელსაც თან ბირთვების შერწყმა არა სდევს და რომელსაც მხოლოდ კვების პროცესის მნიშვნელობა აქვს) ამ მეორეული პროდუქტიდან იზრდება კარპოსპორების ჯგუფი, ე. ი. ცისტოკარპიუმი.

შეიძლება გავარჩიოთ აუქსილარული უჯრედების საშუალებით ცისტოკარპიუმების განვითარების ორი ტიპი. პიოველი ტიპის მაგალითს გვაძლევს *Platoma*. ანატომიურად ეს წყალმცენარე წარმოდგენილია თითქმის უფერული და მცირედ დატოტვილი გასწვრივი ღერძული ძაფების კონითა და მისგან გამომავალი გვერდითი ტოტებით. ეს უქანასენენი, თავის მხრით ძლიერ იტოტებიან და შედგებიან მძლავრი ქრომატოფორებიანი პატარა უჯრედებისაგან, ე.ი. წარმოადგენენ ისეთსავე ასიმილატორებს, როგორც იყო აღწერილი ზემოთ *Bairachiospermium*-ისათვის (იხ. ნახ. 31). ამ ასიმილატორებზე, უმთავრესად მათი განშტოებების ფუტეში, თითოეული სამუჯრედლიანი მოკლე ტოტის ბოლოში თითო ასიმილატორი ვითარდება. სხვა ასიმილატორებზე, მათი განშტოებების ისეთსავე სისტემაში, ვითარდება აუქსილარული უჯრედები, რომლებიც ემგეტაციურისაგან განსხვავდებიან მეტი ზომით, უფრო სქელძირატოალანებით და რედუცირებული ქრომატოფორებით. საერთოდ აუქსილარული უჯრედები



! ნახ. 32. წითელი წყალმცენარეების გამრავლება:

1—*Calithamnion*, კარპოგენული ტოტი კარპოგონიუმით (ა); ა—აუქსილარული უჯრედები; 2—იგივე მცენარე, ორი ცისტოკარპიუმი, რომლებიც ორი აუქსილარული უჯრედიდანაა წარმოქმნილი (იხ. 1, ა); 3—*Polysiphonia*-ს მომწიფებელი ცისტოკარპიუმი; კარპოსპორის გამოსვლა გარსში გაჩენილი ხერხლით. ქვემოთ—*Platoma*, კარპოგონიუმებიან (ა) სპოროგენული ძაფის (ბ, გ.) განვითარება და მისი თანმიმდევრული შერწყმა აუქსილარულ უჯრედებთან (ა), რის შედეგად მათ ადგილზე ცისტოკარპიუმები (ვ) წარმოიქმნება.

თალესში უფროსიგოდაა გაფანტული და ხშირად მნიშვნელოვანადაა დაკილებული კარპოგონის უქანასენილი განაყოფიერების შემდეგ ივითარებს 2—3 გრძელ, მრავალუჯრედიან ობლასტურ ძაფს. ეს ძაფები იზრდებიან ასიმილატორებს შორის, ურწყვიან აუქსილარულ უჯრედებს და თითოეულ მათგანს თავისი ბირთვებიდან გადასცემენ თითო ბირთვს (დიპლოიდურს, რომელიც წარმოშობილია კარპოგონის განაყოფიერებული ბირთვიდან მისი დაყოფის დროს). აღნიშნული შერწყმის შემდეგ ობლასტურები ძაფი განაგრძობს წმინდად ბრუნვას წვერით და ხდება შემდეგ—უფრო დაკილებულ აუქსილარულ უჯრედს, სადაც ხდება ახალი ასეთივე შერწყმა და ა. შ. აღნიშნული შერწყმის შემდეგ აუქსილარული უჯრედი, თავის მხრით იზრდება, მისი საკუთარი ბირთვი განიცდის დეგენერაციას, ხოლო ობლასტურები ძაფებიდან მისში გადასული ბირთვი (დიპლოიდური და, როგორც ჩანს, უფრო „ძლიერი“) მრავალჯერ იყოფა შემდეგ იყოფა თვით აუქსილარული ძაფიც, რომელიც კმნის კარპოსპორების მცირე გყოფას, ე. ი. ცისტოკარპიუმებად ვითარდება. ამგვარად, ერთი კარპოგონის განაყოფიერების შედეგად აუქსილარული უჯრედების გზით აქ მრავალი ცისტოკარპიუმი და, მაშასადამე, მრავალი კარ-

პოსპორა ვითარდება (ნახ. 82, ქვემოთ), მსგავსი განვითარება ახსიათებს დიფრენეას (*Dudrenaiia*, ნახ. 33, 1) და სხვას.

მაგრამ ტეტრასპორული წითელი წყალმცენარეების უმრავლესობის გამრავლება ცოტა სხვაგვარად მიმდინარეობს. მაგალითად, კალითამნიონს (*Calithamnion*) კარპოგონის უშუალოდ მარჯვნივ და მარცხნივ ვითარდება ორი აუქსილარული უჯრედი, რომლებიც კარპოგონთან ერთად ქმნიან ვერეთწოდებულ კარპოკარიუმს. ამ პირობებში, განაყოფიერების შემდეგ კარპოგონის ბირთვი იყოფა და თვითონ კარპოგონი გვადლევს ორ მოკლე გვერდით გამონახარდს, რომლის საშუალებით თითოეულ აუქსილარულ უჯრედში გადადის თითო დიპლოიდური ბირთვი. აუქსილარული უჯრედები ცისტოკარპიუმებად ვითარდება (ნახ. 32, 2-3). მსგავსი განვითარება ახსიათებს *Ceramium*-ს, *Polysiphonia*-სა და სხვ. *Polysiphonia*, ისევე როგორც ზოგიერთი სხვა, *Calithamnion*-საგან განსხვავდება იმით, რომ მისი პროკარიპიუმი აგებულია კარპოგონისა და მხოლოდ ერთი აუქსილარული უჯრედისაგან, ისე რომ განაყოფიერების შემდეგ მხოლოდ ერთი ცისტოკარიპიუმი ვითარდება. ეს ცისტოკარიპიუმი აქ დადარებულია განსაკუთრებული გარსით, რომლის წვერზე ხვრელია მოთავსებული (ნახ. 32, 3).

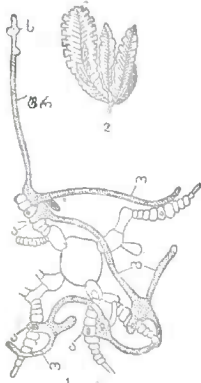
ვერელუციური თვალსაზრისით განვითარების მეორე ტიპი (*Calithamnion* და სხვ.) პირველზე (*Platonia*) მაღლა დგას. მართალია, *Calithamnion*-ში განაყოფიერების შემდეგ განვითარებული ცისტოკარიპიუმების რიცხვი მცირდება, მაგრამ სამაგიეროდ მათი წარმოქმნა უფრო უხრველყოფილია აუქსილარული უჯრედების (პროკარიპიუმში კარპოგონით) დაახლოებით. პირველზე, *Platonia*-ს ტიპში, მრავალრიცხოვანი ცისტოკარიპიუმების წარმოქმნა პოლენციურად თუმც დასაშვებია, მაგრამ პრაქტიკულად ეს იშვიათად ხორციელდება, ხოლო ზოგჯერ განაყოფიერება სულ „უნაყოფო“ რჩება, ვინაიდან სპოროგენული ძაფების „ვერ პოულთოს“ კარპოგონისაგან დაცილებულ აუქსილარულ უჯრედებს. დასაშვებია, რომ ამ „ძიებთა“ წარმატება გარკვეულადა დამოცილებული მონარდი ობობლასტეური ძაფების ქემოტროპიზმის მოვლენისაგან.

საინტერესოა ამ უმაღლეს ტეტრასპორული წითელი წყალმცენარეების განვითარების ციკლი. ტეტრასპორიდან ვითარდება ჰაპლოიდური მცენარე, რომელზედაც განვითარებულია სქესობრივი ორგანოები. განაყოფიერების შედეგად მასზე ვითარდება დიპლოიდური კარპოსპორები, რომლებიც გვადლევს გარეგნულად მსგავს, მაგრამ დიპლოიდურ, ტეტრასპორანგიუმებიან მცენარეებს. ტეტრასპორების განვითარების დროს მათში ხდება რედუქციული დაყოფა. ამგვარად, ჩვენ აქ საქმე გვაქვს ვარეგნულად მსგავსი, მაგრამ ფიზიოლოგიურად (გამრავლების ამა თუ იმ ორგანოს განვითარების უნარის მიხედვით) და ციტოლოგიურად განსხვავებული უსქესო და სქესობრივი თაობების ანტი-თეზური მორიგეობა (შეად. დიქტიოტა, გვ. 65).

გენერაციების ამ მორიგეობით უმაღლესი წითელი წყალმცენარეები (ტეტრასპორიდან) განსხვავდება უმდაბლესებისაგან (მონოსპორიუმებისაგან), როგორცაა ბატარეაქსპერმეში. ამ უკანასკნელებში მხოლოდ ჰაპლოიდური გენერაცია წარმოდგენილი და კარპოგონის ბირთვის უკვე პირველი დაყოფა რედუქციულია. ამგვარად მისი კარპოსპორები ჰაპლოიდურია, უმაღლესი ფორმებისა კი—დიპლოიდური.

თალუსის აგებულების მიხედვით ეს უმაღლესი წითელი წყალმცენარეები მეტად მრავალფეროვანია. ზოგიერთში თალუსი წარმოდგენილია ერთი წყება უჯრედებისაგან შემდგარი დატოტილი ძაფებით (*Calithamnion*); სხვებში ის მსგავსია გარეგნულად, მაგრამ განსხვავდება ღერძულ ძაფთან განსაკუთრებული ქერქის წარმოქმნით (*Polysiphonia*); გვხვდება ფირფიტოვანი და სხვანაირი ფორმებიც.

დელესერიას (*Delesseria*) თალუსს ბუჩქის სახე აქვს; მის მოკლე და მსხვილ ტოტებზე სხედს დიდი ზომის, კაშკაშა ჟოლოსფერი, ფრთისებრ დაძარღვე



ნახ. 33.

1 — *Duddensia*, ობობლასტეფური ძაფების 4 განვითარების სქემა: ტრ—ტრიქოფანი, ს—სპერმაციტები ტრიქოფანზე; (ა)—ჟესილარული უჯრედები, თ—ობობლასტეფური ძაფები; 2—*Delesseria*, სავოთი ხედი (შეჭე-).

ლი, ფოთლისმაგვარი ფირფიტები (ნახ. 33, 2). ზოგიერთი წითელი წყალმცენარის ძლიერ გაჯირჯვლებულ გარსებში გროვდება  $CaCO_3$  და ნაწილობრივ  $MgCO_3$ , რის გამო იგი თითქმის გაქვავებულ სახეს იძენს.

წარმოშობა

წითელ წყალმცენარეთა ფილოგენიური კავშირი გაურკვეველი რჩება. მოძრავი შოლტიანი სტადიების არ არსებობა აძნელებს მათ უშუალო დაახლოებას შოლტოსნებთან. პიგმენტთა კრებულის მიხედვით ისინი მიემსგავსება ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებს (იხ. ქვემოთ), რომლებიც აგრეთვე მოკლებულია შოლტიან სტადიებს, მაგრამ ძალიან განსხვავდებიან უჯრედის სხვაგვარი აგებულებით—იგი მოკლებულია დიფერენცირებულ უჯრედულ ბირთვს, მაგრამ ზოგიერთი მკვლევარი მაინც სცნობს გარკვეულ ნათესაურ ურთიერთობას უმდაბლესი მცენარეების ამ ორ ტიპს შორის. წითელი წყალმცენარეების ნამარხი ნარჩენები ნამდვილადაა ცნობილი, დაწყებული იურასა და უფრო ცარცის პერიოდიდან. საევეო ნამარხები პალეოზოიდანაცაა მოხსენებული.

6. ტიპი ლურჯ-მწვანე ანუ ციანოზანი წყალმცენარეები (Cyanophyceae)

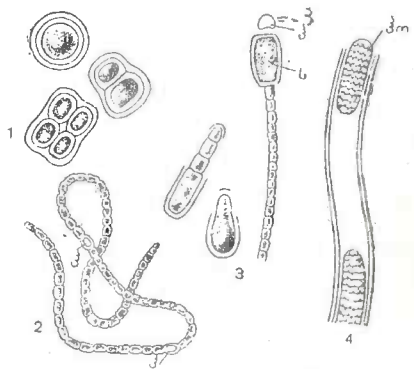
ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები ყველა სხვა წყალმცენარისა და საერთოდ ყველა სხვა ორგანიზმისაგან (იქნებ ბაქტერიების გამოკლებით) განსხვავდებიან თავისებური აგებულების უჯრედით, რომელშიც პროტოპლაზმა, ბირთვი და ქრომატოფორები არ არის მკვეთრად დიფერენცირებული გარსის (მეტყლიად პექტინოვანა) შენით მოთავსებულია სქელი პროტოპლასტი, რომელიც უჯრედის ღრუს იცავს, რომ შესამჩნევ ვაკუოლებს არა ქნის\*. პროტოპლასტის ფენაში შეიძლება გავარჩიოთ პერიფერიული ნაწილი, ეგრეთწოდებული ქერქის შრე და უფერული ცენტრალური ნაწილი, რომელსაც ცენტრალური სხეული ეწოდება; ეს ნაწილები ერთმანეთისაგან მკვეთრად გამიჯნული არაა. ცენტრალური სხეულის პროტოპლაზმა შეიცავს სხვადასხვა ჩანართებს და მათ შორის ნუკლეინის ნიეთიერებებს, რის გამო ცენტრალური სხეული შეიძლება შევადაროთ ბირთვს, თუმცა მას ბირთვისათვის ტიპური სტრუქტურა და გარსი არა აქვს.

\* ზოგიერთი უბანტონური ლურჯ-მწვანე წყალმცენარის პროტოპლაზმაში არსებობს მკრთალოდებული გაზის ვაკუოლები, რომლებიც წარმოდგენილია ამა თუ იმ გაზით ამოვსებული უწყრილესი ღრუებით. ეს ვაკუოლები ასრულებენ საცურავი ბუშტის დანიშნულებას და განაპირობებენ სათანადო უჯრედების ცურვის უნარს. სხვა ორგანიზმების პროტოპლაზმაში ასეთი ვაკუოლები აღნიშნული არაა.

ქერქის შრე კელისპირა ქრომატოფორის შთაბეჭდილებასა სტოვებს და უდავოდ მის ფუნქციას ასრულებს. მაგრამ მასში არსებული პიგმენტების მოცილების შემდეგ, აქ მხოლოდ პროტოპლაზმა რჩება და ნორმალური ქრომატოფორის სტრუქტურის რაიმე დამახასიათებელი ნიშანი არ ვლინდება. ამიტომ შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ქერქის შრე შეესაბამება ერთმანეთისაგან დიფერენცირებულ პროტოპლაზმასა და ქრომატოფორებს კი არა, არამედ ორივეს ერთად. ქერქის შრის პიგმენტებიდან მთავარი მნიშვნელობა აქვს ქლოროფილს და შემდეგ დამატებით პიგმენტებს: ფიკოციანსა და ფიკოერითინს. ამ უკანასკნელთაგან მეტწილად ფიკოციანი ქარბობს, რის გამო უჯრედს, ჩვეულებრივ, ლურჯ-მწვანე ფერი აქვს. ასიმილაციის პროდუქტებიდან სახამებელი არასდროს არ გროვდება, სამაგიეროდ არის შისი; იზომერული პოლისაქარიდი — გლიკოგენი, რომელიც, ჩვეულებრივ, ცენტრალურ სხეულში გროვდება.

ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეთა შორის გვხვდება როგორც ერთუჯრედიანი, ისე მრავალუჯრედიანი ძაფნაირები. ამასთან, ერთიც და მეორეც ზოგჯერ საერთო ლორწოთი შეფუბებული და სხვადასხვა ფორმის კოლონიებსა ქმნის.

ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებს არ ახასიათებს არც მოძრაი სტადიები და არც სქესობრივი პროცესი. ერთუჯრედიანი წარმომადგენლების გამრავლება უჯრედის



ნახ. 34. ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები: 1—Chroococcus; 2—Nostoc-ის ძაფი ჰეტეროციტებით (h); 3—Anabaena-ის ძაფი სპორითა (h) და ჰეტეროციტით (h); მარცხნივ—სპორის გაღივება; 4—Lyngbya ჰორმოლონიუმით (h).

ორად უბრალო დაყოფით ხდება, ხოლო ძაფნაირებისა — ძაფის დაშლით მრავალუჯრედიან უბნებად, რომლებსაც ჰორმოლონიები ეწოდება (ნახ. 34, 4). გარდა ამისა, მრავალ ძაფნაირ წარმომადგენელს ახასიათებს სპორები. ეს სპორები ვითარდება ჩვეულებრივი ვეგეტატიური უჯრედებიდან, რომლებიც ამ დროს იზრდება, ამოივსება სიმარავო ნივთიერებებით და მათი გაბრსივ სქელდება. ეს სპორები ხანგრძლივ გაშრობას იტანენ და შესაფერ პირობებში ახალ ძაფად ვითარდებიან (ნახ. 34, 3).

ერთუჯრედიანი ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების მავალთს გვაძლევს ქროოკოკი (Chroococcus). იგი წარმოდგენილია ან ერთეული სფერული უჯრედებით, ანდა დაყოფის შემდეგ ჯერ კიდევ დაუცილებელი უჯრედების პატარა ჯგუფებით (ნახ. 34, 1). ძაფნაირი წარმომადგენლებიდან ყველაზე ცნობილია ოსცილატორია (Oscillatoria). მისი ძაფები შედგენილია მოკლე ცილინდრული უჯრედებისაგან და ლარწოს ცალ მხარეზე გამოყოფის საშუალებით ამეღვენებენ წყალში აქტიური კლავისისა და გადაადგილების უნარს. ოსცილატორიას ყველა უჯრედი ერთნაირია, ხოლო მრავალი სხვა წარმომადგენლისა, როგო-

რიცა ანაბენა (Anabaena), განსხვავებული ძაფის მთელ სიგრძეზე არსებობს ჭანსაკუთრებული უჯრედები, რომლებიც შიგთავსს მოკლებულია და ჰეტეროცისტები ეწოდება (ნახ. 34, 3). ძაფის გაწვეტა ჰორმოზონების წარმოქმნის დროს ჰეტეროცისტების ადგილას ხდება. შეიძლება კიდეც აღნიშნოთ ჩვენში უპროდუცირებელი ნოსტოკი (Nostoc). იგი ქმნის დიდ სფერულ კოლონიებს, რომელთა შიგნით, თხიერ ლორწოში მოთავსებულია ძაფების გორგალი, რომელთა/მთელ სიგრძეზე ჰეტეროცისტებია განლაგებული (ნახ. 34, 2).

### წარმოშობა და გავრცელება

ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეთა ფილოგენიური კავშირი გაურკვეველი რჩება. როგორც ჩანს, ისინი წარმოადგენენ ძალიან ძველ ჯგუფს, რადგან მათი მსგავსი ნამარხები კემბრიუმზე ადრინდელ ნალექებშია აღწერილი. პიგმენტების კრებულისა და შოლტიანი სტადიების უქონლობით ისინი წითელ წყალმცენარეებს მოგვაგონებენ, მაგრამ ამ უკანასკნელებს უჯრედის ტიპური აგებულება ახასიათებს — გამოცალკევებული ბირთვი და ქრომატოფორები. შესაძლებელია, რომ ორივე ჯგუფს შორის არის რაღაც შორეული ნათესაური კავშირი.

ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები უმთავრესად გავრცელებულია მტკნარ წყლებში, ნესტიან მიწაზე და უფრო ნაკლებად ზღვაში. მრავალი მათგანი დიდი რაოდენობით ვითარდება ჭუჭყიან, ე. ი. აზოტოვანი ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ წყლებში. ჩვენს წყალსატევებში ხშირად აღინიშნება პლანქტონური ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების მასობრივი განვითარება, რომლებიც „წყლის ყვავილობას“ იწვევენ.

საინტერესოა აგრეთვე ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების გავრცელება ცხელ, 69°-დე ტემპერატურის მქონე წყაროებში. აქ, მინერალიზებული ცხელი წყლიდან ისინი თავის ზედაპირზე აგროვებენ ნახშირბადაც კალციუმს და აქტიურ ზონაწილობას იღებენ ასეთი წყაროებისათვის დამახასიათებელი კირიანი ტუფების წარმოქმნაში. როგორც ჩანს, ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების ეს როლი უფრო ძლიერი იყო უძველეს გეოლოგიურ პერიოდებში, როდესაც ცხელი წყლების რაოდენობა მეტი იყო.

### წყალმცენარეების ეკოლოგია და მნიშვნელობა

სახელწოდებასთან შესაბამისად წყალმცენარეების უდიდესი უმრავლესობა, ისევე როგორც მათთან დაკავშირებული შოლტონებო, წყლის ორგანიზმებია და მხოლოდ მათი მცირე რიცხვია ხმელეთზე (ნიადაგზე, ხეების ქერქზე და სხვ.) ცხოვრების პირობებს შეგუებული. თავის მხრივ, წყალმცენარეები შეიძლება ეკოლოგიურ ჯგუფებად დავყოთ: 1) ბენტონი, რომელიც შედგება ფსკერზე მიმაგრებულ ან ფსკერზე უბრალოდ მოთავსებულ ფორმებისაგან, 2) პლანქტონი შედგება ფორმებისაგან, რომლებიც ცხოვრობენ წყლის სისქეში, რაიმე მავარი საყრდენის გარეშე და 3) ხმელეთის წყალმცენარეები, რომლებიც წყლის გარეშე ცხოვრობენ. სისტემატიკური შემადგენლობის მიხედვით ზღვისა და მტკნარი წყლის წყალმცენარეები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან, ისე რომ საერთო სახეობები თითქმის არ არსებობს.

ამგვარად, დადგენილია წყალმცენარეების (და შოლტონების) შემდეგი ეკოლოგიური ჯგუფები:



- სისტემატიკური შემადგენლობა (რიგითი ნომრები მიგვითითებს ამა თუ იმ ჯგუფის შედარებით შნიშენლობაზე):
- I. ბენტონის წყალმცენარეები
    - ა) მტნარი წყლის . . . . . 1) მწვანე წყალმცენარეები, 2) დიატომისებრნი Pennatae-დან, 3) ლურჯ-მწვანე.
    - ბ) ზღვის . . . . . 1) წაბლა, 2) წითელი, 3) მწვანე, 4) დიატომისებრნი Pennatae-დან, 5) ლურჯ-მწვანე.
  - II. პლანქტონის წყალმცენარეები
    - ა) მტნარი წყლის . . . . . 1) დიატომისებრნი, უმაჯურესად უძრავი Pennatae-დან. 2) ლურჯ-მწვანე, 3) მწვანე, 4) შოლტოსნები.
    - ბ) ზღვის . . . . . 1) დიატომისებრნი Centricae-დან, 2) პერიდინები, 3) ლურჯ-მწვანე, 4) მწვანე.
  - III. ხმელეთის წყალმცენარეები
    - 1) მწვანე, 2) ლურჯ-მწვანე, 3) დიატომისებრნი Pennatae-დან.

ამ ძირითადი ეკოლოგიური ჯგუფების ფარგლებში წყალმცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობა კიდევ იცვლება წყლის შემადგენლობის მიხედვით, რაც, უპირველეს ყოვლისა, გავლენას ახდენს მათ კვებაზე და იცვლება აგრეთვე მთელი რიგი სხვა ფაქტორებისაგან (როგორცაა სინათლე, ტემპერატურა და სხვ.) დამოკიდებულებით. აქ საჭიროა ჯერ ეს ზოგადი ეკოლოგიური ფაქტორები განვიხილოთ.

ბიოლოგიური ფაქტორები

სინათლეს როგორც ფოტოსინთეზის ფაქტორს ძირითადი მნიშვნელობა აქვს, ამასთან დაკავშირებით იგი გადამწყვეტ გავლენას ახდენს წყალმცენარეების სიღრმეში გავრცელებაზე, ვინაიდან წყალი სინათლის სხივებს აკავებს. ნაკლებ გამჭვირვალე წყალში წყალმცენარეები მხოლოდ ზედაპირულ ფენებში ვითარდება რამდენიმე მეტრის სიღრმემდე, ხოლო გამჭვირვალე წყლის წყალსატევებში (ზღვებში და ზოგიერთ ტბაში) წყალმცენარეები გაცილებით მეტ სიღრმეს აღწევენ: ზღვებში 100 მ-დე და მეტზეც. ამასთან, ზღვებში განსაკუთრებით ღრმად ზოგიერთი წითელი წყალმცენარე იჭრება, ეს იმით აიხსნება, რომ დიდ სიღრმეს სპექტრის მხოლოდ ის სხივები ატანს, რომლებსაც შუქტების მეტი ზნარი აქვს; ეს სხივები დამატებითია სიღრმის წყალმცენარეების ქოლოსფერისა და ამიტომ ისინი უფრო სრულად შთაინთქმება და ფოტოსინთეზის პროცესში მოიხმარება. თუმცა ცნობილია აგრეთვე სიღრმის ზოგი მწვანე წყალმცენარეც (მაგალითად, შავი ზღვის კლადოფორა, რომელიც თითქმის 100 მ სიღრმეს აღწევს). ეს უკანასკნელნი, როგორც ჩანს, ფერადი განათებისადმი სპეციალური შეგუებით კი არ ხსიათდება, არამედ ზოგადი ჩრდილისამტანინობით.

წყლის ტემპერატურა განსაზღვრავს უმაჯურესად წყალმცენარეების გეოგრაფიულ გავრცელებას ჭანდის ზონების მიხედვით. მაგალითად, ჩრდილოეთის ცივ ზღვებში ქარბობს სიცივისმოყვარული ფუქუსები და ლამინარიები, ხოლო ტროპიკულ ზღვებში — სითბომოყვარული სარგასუმები და მრავალი სიფონიანი. ზოგიერთი დიატომისებრი და განსაკუთრებით ლურჯ-მწვანეები ცხელი წყაროების (დიატომები—50°-დე და ლურჯ-მწვანეები—69°-დე) წყალსაც კია შეგუებული.

წყლის ქიმიურ შედგენილობას მნიშვნელობა აქვს მასში გახსნილი გაზების, მინერალური მარილებისა და ორგანული ნივთიერებების მხრივ.

გაზებიდან დიდი ეკოლოგიური მნიშვნელობა აქვს ქანგბადს. წყალში თავისუფალი ქანგბადის ნაკლებობა ან სრული უქონლობა (მაგალითად, ღრმა დამდგარ წყალსატევებში, სადაც მიმდინარეობს ლობობის პროცესები) ზღუდავს წყალმცენარეების განვითარებას.

პირიქით, სწრაფად მიმდინარე ნაკადულებში, ჩქერებში და ა. შ., სადაც წყალი მდიდარია ქანგბადით, ხშირად სპეციალური ქანგბადის მოყვარული წყალმცენარეები ვითარდება, როგორცაა, მაგალითად Thorea (წითელი წყალმცენარეებიდან), რომელიც ვითარდება მდინარე მოსკოვის ჩქერებზე, ქ. მოსკოვის ზემოთ.

მარილებიდან, ჯერ-ერთი, მნიშვნელობა აქვს წყალში გახსნილი მინერალური მარილების საერთო რაოდენობას. ამ ფაქტორით, უპირველეს ყოვლისა, განისაზღვრება ზღვისა და მტკნარი წყლის წყალმცენარეების ფლორის შორის განსხვავება, რომლებიც თითქმის სულ არ შეიცავენ საერთო სახეობებს. ცალკეული მარილებიდან დიდი ეკოლოგიური მნიშვნელობა აქვს Ca, Fe, P და N-ის მარილებს.

წყალში Ca-ის მარილების დიდი რაოდენობა (კირიანი წყლები) განაპირობებენ ტუტე რეაქციას და ამასთან დაკავშირებით რკინის გახსნილი მარილების მცირე რაოდენობას, რაც სხვადასხვა სახეობისათვის სხვადასხვა რაოდენობითაა აუცილებელი. ჩვენი მტკნარი წყლის ფლორიდან კირიანი წყლები-სათვის ტიპურია, მაგალითად, კლადოფორა, რომელიც ამასთანავე შეგუებულია წყალში გახსნილი რკინის ძალიან მცირე რაოდენობასთან (0,5 მგ-ზე ნაკლები  $Fe_2O_3$  1 ლიტრში). პირიქით, უკირო წყლები ხშირად შეაგვა ხოლმე და ამასთან შეიცავენ გახსნილი რკინის მნიშვნელოვან რაოდენობას (2 მგ და მეტი  $Fe_2O_3$  1 ლიტრში). ასეთი წყლებისათვის (მაგალითად, ტორფიანი ჭაობებისა და ტბებისათვის) მეტად დამახასიათებელია მრავალრიცხოვანი დესმილიდისებრი.

N და P წყალმცენარეების კვების აუცილებელ ელემენტს წარმოადგენენ და დიდი მნიშვნელობა აქვთ აგრეთვე მათ განაწილებაში, რადგან ამა თუ იმ წყალსატევში ეს ელემენტები მინიმალური რაოდენობითაა (ხშირად 0,1 მგ  $N_2O_5$  1 ლიტრ წყალში და კიდევ უფრო ნაკლები ფოსფორის მარილები).

აზოტოვანი ნივთიერებებით წყალმცენარეების კვების საკითხთან ამა თუ იმ დონით დაკავშირებულია აგრეთვე მათი დამოკიდებულება წყალში არსებულ ორგანულ ნივთიერებებისადმი.

წყალმცენარეები, ისევე როგორც სხვა ქლოროფილიანი მცენარეები, ძირითადად ავტოტროფულად იკვებება სინათლეზე ნახშირორქანის შეთვისების ხარჯზე, მაგრამ ამასთან ერთად ზოგიერთი მზა ორგანულ ნივთიერებასაც (თუ კი იგი არის) ითვისებენ. ამგვარად მიიღება შერეული ანუ მ ი ქ ს ო ტ რ ო ფ უ ლ ი კ ვ ე ბ ა, რაც განსაკუთრებით დამახასიათებელია მრავალი ლურჯ-მწვანე წყალმცენარისათვის, ზოგიერთი უმარტივესი მწვანე წყალმცენარისათვის და ძხვ. დაბოლოს, წყალმცენარეთა მცირე რაოდენობა გადაიღობ ორგანულ კვებაზე, და ამასთან დაკავშირებით საკუთარი ქლოროფილიც კი დაკარგა. ამგვარად საწყისი, ქლოროფილის შემცველი ფორმებიდან მეორეულად გამოიშუშდნენ უფერული ფორმები, მაგალითად, უფერული ასტასია (Astasia) ევგლენისნარიებიდან, უფერული პოლიტომა (Polytoma) ქლამინომონადებიდან, უფერული პროტოთეკა (Prototheca) პროტოკოკოვანებიდან, ზოგიერთი უკერული დიტომისებრი და სხვ.

ბუნებაში არსებობს გარკვეული პარალელიზმი ამა თუ იმ წყალსატევების უსუფთაობის დონისა, ე. ი. მასში არსებულ ორგანულ ნივთიერებების რაოდენობისა და მასში მცხოვრებ წყალმცენარეთა სახეობრივ შემადგენლობის შორის. ამგვარად დადგენილია: ოლიგოსაპრობების (სუფთა წყლები, აზოტი ნიტრატების სახით) ფლორა, β—მეზოსაპრობებისა (წყალი ოდნავ უსუფთაა ან სრულიად დაწმენდილია, აზოტი ამონიუმის, ნიტრიტებისა და ნიტრატების სახით); α—მეზოსაპრობებისა (უფრო მეტად ამღვრეული ან სუსტად დაწმენდილი წყალი, აზოტი ამინოჰეივებისა და ამინების სახით); პოლისაპრობებისა (ძლიერ უსუფთაო წყალი, აზოტი ცილოვანი).

წყალმცენარეების ფლორის შემადგენლობის მიხედვით, განსაკუთრებული ქიმიური ანალიზის გარეშე, ხშირად შესაძლებელი ხდება ამა თუ იმ წყალსატევის წყლის სისუფთავისა ან უსუფთაობის დონის დადგენა.

საპრობული ზონების მიხედვით წყალმცენარეთა აღნიშნულ განაწილებაში, ორგანული კვებისადმი პირდაპირი დამოკიდებულების გარდა, დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მოთხოვნას აზოტის მიმართ, ამასთან აუცილებლად ორგანული აზოტისა კი არა, არამედ არაორგანულის (ნიტრატული და ამონიური) მიმართაც. საქმე იმაშია, რომ სუფთა ბუნებრივ წყლებში აზოტის მარილები უმნიშვნელო რაოდენობითაა (საშუალოდ 0,1—0,2 მგ  $N_2O_5$  1 ლიტრ წყალში). ამღვრევის დროს, ე. ი. წყალში ორგანული, უმთავრესად აზოტით მდიდარი ცხოველური პროდუქტების შეტანის დროს, აზოტის შემცველობა მატულობს ჯერ ცილოვანი აზოტის, ხოლო შემდეგ ცილის გახრწნასთან ერთად—ამინური აზოტისა და შემდეგ ამონიუმის, ნიტრატებისა და, ბოლოს, ნიტრატების სახით. ამასთან, წყალმცენარეების დამოკიდებულება აზოტოვანი შენაერთების თვისებებსა და რაოდენობისადმი მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მათ კავშირი წყალსატევის უსუფთაობის დონესთან.

### მკოლოზიური დაჯგუფებანი

მტკნარი წყლის ბენტოსი შედგება უმთავრესად მწვანე ძაფნარი წყალმცენარეებისაგან; ზოგიერთი მათგანი მიმაგრებულია (ელოფონიუმი, ულოთრიქსი და სხვ.), ზოგი არაა მიმაგრებული, თავისუფლადაა ფსკერზე და მზიან ამინდში, ფოტოსინთეზის პროცესში ჟანგბადის ბუშტების გამოყოფის გამო, ზედაპირზედაც კი ამოტივტივდებიან ხოლმე (მაგალითად, სპიროვირა და სხვა). ყველა ეს წყალმცენარე კმნის ჩვენი ტბორებისა და სხვა წყალსატევების მეტად დამახასიათებელ შლანს. აქვე იზრდება ხარა, რომელიც ლამიან გრუნტშია ხოლმე დამაგრებული. საერთოდ მტკნარი წყლის ბენტოსი მცირე სიღრმემდეგ—2—3 მ-დე ვითარდება და მხოლოდ ძალიან გამჭვირვალე წყლის მკონე ტბებში (მაგალითად, ბაიკალში) 20—30 მ-დე აღწევს.

უფრო მრავალფეროვანია ზღვის ბენტოსი. უმთავრეს როლს აქ წავაბლა და წითელი წყალმცენარეები ასრულებენ. ევროპის დასავლეთ სანაპიროებზე და ჩვენს ჩრდილოეთის ზღვებში, ზედ ნაპირთან, ფუქუსების ხშირი ტყვრები ვითარდება, რომლებიც ნაწილობრივ შიშვლდება ხოლმე ზღვის უკან დახვეის დროს. ფუქუსებზე უფრო ღრმად განვითარებულია ლამინარიები, რომლებიც ხშირად მთელ ტყეებსა კმნიან. ეს ტყეები 10—20 მ-დან 40 მ-ის სიღრმეს აღწევენ. ძირითად ფუქუსებსა და ლამინარიებს შორის, ნაწილობრივ კი თვით ამ მცენარეებზე სახლდება მრავალრიცხოვანი უფრო მცირე ზომის მცენარეები წაბლა და წითელი წყალმცენარეებიდან. ეს უკანასკნელი სჭარბო-

ბენ დიდ სიღრმეზე (40-დან 100 მ-დე და მეტზეც). ასეთ დიდ სიღრმეზე საერთოდ მეტად სუსტი სინათლე ატანს, რომელიც ამასთანავე უმთავრესად ლურჯი სხივებისაგანაა შემდგარი. ეს სხივები ფოტოსინთეზის პროცესში გამოიყენება წითელი წყალმცენარეების მიერ მათი წითელი ფერის წყალობით, რომელიც განათების ლურჯი ფერის დამატებით ფერს წარმოადგენს.

პლანქტონი—ბენტოსისაგან განსხვავებით—განვითარებულია უმთავრესად წყალსატევების ღია ნაწილში და სანაპირო ზოლთან დაკავშირებული არ არის. ზღვებში ის ვრცელდება ზედაპირიდან 100 მ-სა და მეტ სიღრმეზე, ხოლო მტკნარ წყალსატევებში 10 მ-დე. სწრაფი დინების მდინარეებში პლანქტონი სულ არაა.

პლანქტონი წარმოდგენილია მიკროსკოპული ერთუჯრედიანებით და კოლონიური ფორმებით, რომლებიც ხშირად ისეთი დიდი რაოდენობით ვითარდებიან, რომ იწვევენ წყლის სხვადასხვანაირ შეფერვას— მის ეგვითწოდებულ ყუვილობას\*. მეტად ჩვეულებრივია პლანქტონური წყალმცენარეების 100 ათასი და მეტი უჯრედის არსებობა 1 ლიტრ წყალში, ხშირად კი (ყუვილობის დროს) ეს რიცხვი 1 ლიტრში რამდენიმე მილიონს აღწევს. პლანქტონის ერთდროული მასა წყლის სისქეში 1 კგ მ.ის ზედაპირის ქვეშ განისაზღვრება მშრალი ნივთიერების დახლოებით რამდენიმე ან ათეული გრამებითაც კი; წლიური პროდუქცია ამავე ფართობზე აღწევს უკვე ასეულ გრამებს. თუ შევდგელობაში მივიღებთ, რომ დედამიწის ზურგზე ჭარბობს ღია წყლისფართობი, მაშინ პლანქტონის ეს მოსავალი მასის მიხედვით იქნებ საერთოდ ჭარბობდეს კიდევ ხმელეთის მცენარეულობის მოსავალს.

პლანქტონური წყალმცენარეების უჯრედები საერთოდ წყალზე მძიმეა და ამიტომ ცოტად თუ ბევრად სწრაფად უნდა ეშვებოდნენ ფსკერზე. თუ ცხოვრების პირობები ისეთია, რომ მკვირივი საყრდენი არ არსებობს, მაშინ ეს დამსვენება აუცილებლად უნდა შენეულდეს. ეს უკანასკნელი მიღწეულია პლანქტონური წყალმცენარეების ორგანიზაციის შემდეგი დამახასიათებელი თვისებებით:

1. მრავალ წყალმცენარეს, როგორცაა შოლტოსნები და ვოლვოქსისნაირნი, აქვთ წყალში აქტიური მოძრაობის უნარი.

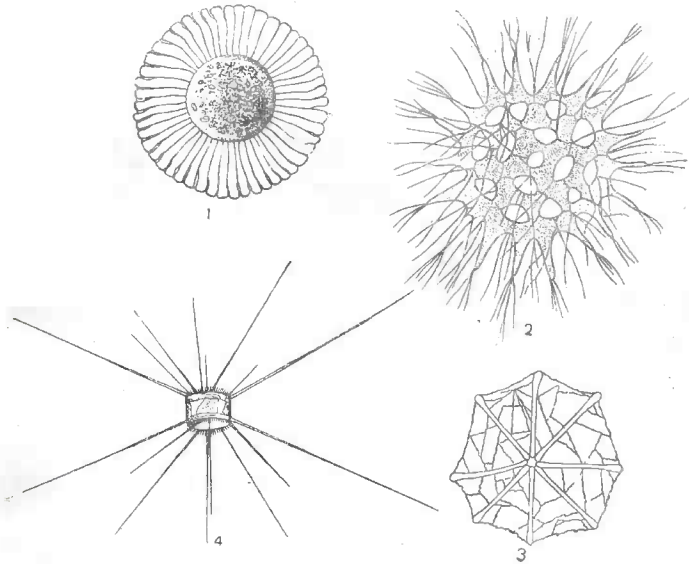
2. ყველა პლანქტონური წყალმცენარის ზომა მცირეა და ამიტომ, წვრილი მტვერის მსგავსად, მათ მხოლოდ ძალიან ნელა შეუძლიათ ფსკერზე დასვენება.

3. მრავალ წყალმცენარეს ახასიათებს სპეციალური სამარჯვეები კუთრი წონის შესამკირებლად; მაგალითად, დიტომეებს უფითარდებათ უფრო თხელი სუსტად გაავებული გარსი და მძიმე სახამებლის ნაცვლად უჯრედებში გროვდება წყალზე მსუბუქი ცხიმი.

4. მრავალს აქვს სპეციალური პარაშუტული სამარჯვეები; ფორმიანი ბრტყელი პარაშუტების ან სხვადასხვაგვარი ქაცვებისა და სხვათა სახით (ნახ. 35). ამ სამარჯვეების მნიშვნელობა მდგომარეობს წყალში ხახუნის გადიდებაში. ეს ხახუნი, თავის მხრით, დამოკიდებულია წყლის სიბლანტისაგან, რომელიც წყლის ტემპერატურის გადიდებასთან ერთად მცირდება. ამიტომ აღნიშნული პარაშუტული სამარჯვეები თბილ წყალსატევებში უფრო მეტადაა განვითარებული, ვიდრე ცივში\*.

\* ფოტოსინთეზის პროცესში წყალმცენარეები ღობიდან ნაწინამდევა გახიდან გამოყოფენ თავისუფალი ჟანგბადის ბუშტებს, ევროის ან უკანასკნელეს და ააოლიან წვეთ წყალში. დამე ფოტოსინთეზი ათ მიმდინარეობს და ბუშტებიც ქუება, ამიტომ დამე წყალმცენარეები ნელ-ნელა იძირებიან. ამით ახსენება პლანქტონური ორგანიზმების (აქტიურ მოძრაობას მოკლებულებისაც კი) დღე-ღამური ფრტიკალური მიგრაცია.

ხმელეთის წყალმცენარეები თავისი შემადგენლობით საკმაოდ მჭიდროდაა დაკავშირებული მტკნარი წყლის ბენტოსის ფორმებთან და მრავალი მათგანი ხმელეთის პირობებში მხოლოდ შემთხვევით ბინადარს წარმოადგენს. მაგრამ ცნობილია აგრეთვე უფრო ტიპური ხმელეთის წყალმცენარეები, ასეთებია ტრენტეპოლია ხეებზე, პლევროკოკი და სტიქოკოკი—იქვე და აგრეთვე ხის ლობებზე, აგურის კედლებზე და ა. შ. ტენიან მიწაზე ნაელებში გზაზე თვლების ნაკვალევებში და ა. შ. მეტად ჩვეულებრივია ბოტრიდიუმში, რომელიც წყლით რომ დაიფარება სწრაფად ქმნის ზოოსპორებს, ნიადაგის ზედაპირზე და მისი ზედა ფენების სისქეში მოიპოვება აგრეთვე მიკროსკოპული



ნახ. 25. პლანქტონური წყალმცენარეების პარაზიტული სამარჯვეები:

1—*Planktoniella* (დიატომისებრი)—ხედი საჯდულის მხრიდან; 2—*Pediatrum* (მწვანე)—მთელი კოლონია; 3—*Asterionella* (დიატომისებრი)—ვარსკვლავისებრი კოლონია, უჯრედებს შორის ლორწოვანი ძაფებია გადაჭიმული; 4—*Stephanodiscus*-ის (დიატომისებრი)—ხედი სარტყლის მხრიდან.

წყალმცენარეების საკმაოდ უხვი ფლორა, რომელიც შედგება მწვანე, ლურჯ-მწვანე და დიატომისებრი წყალმცენარეებისაგან და რომელიც დამუშავებული ნიადაგის 1 გ-ში რამდენიმე ასეული ათასი უჯრედის რაოდენობას აღწევს. ხანგრძლივი დატენიანების დროს ნიადაგი ამ წყალმცენარეების გამო იღებს მომწვანო ელფერს,—როგორც ამბობენ „ყვავის“, რაც, ხალხის თქმით. კარგი მოსავლის მომასწავებელია. ხალხის ეს თქმა გარკვეულ საფუძველს მოკლებული არაა. საქმე იმაშია, რომ ნიადაგზე წყალმცენარეების უხვი განვითარება მიუთითებს იმაზე, რომ ნიადაგი მდიდარია საკვები მარილებით; ხოლო, მკორე მხრით, თვითონ წყალმცენარეები, ნიადაგში უხვი განვითარების შემთხვევაში,

ამლიდრებენ მას თავისი ფოტოსინთეზის პროდუქტებით და ამით სტიმულს აძლევენ ნიადაგის ბაქტერიების, მათ რიცხვში აზოტის შემთვისებლების, როგორცაა *Azotobacter*-ი, მოქმედებას (გვ. 83). ეს კი იწვევს ნიადაგის შემდგომ გამლიდრებას აზოტითა და მისი ნაყოფიერების ზრდას.

### წყალმცენარეების მნიშვნელობა

წყალმცენარეები და შეფერილი შოლტოსნები წყლის აუზებში წარმოადგენენ ორგანული ნივთიერების მთავარ წარმოქმნელებს, რის გამო დიდ როლს ასრულებენ წყლის საერთო ცხოვრებაში და წყლის ცხოველთა მთელი მოსახლეობის საკვები ჯაჭვის საწყის რგოლს წარმოადგენენ. უფრო სპეციალური გამოყენება, უმთავრესად, აქვს ზოგიერთ ზღვის წაბლა და წითელ წყალმცენარეს. ლამინარიები და ზოგიერთი სხვა წყალმცენარე გამოიყენება იოდის მისაღებად (შეიცავენ 3% იოდს ნაცრის წონიდან). მრავალი წყალმცენარე ზღვის სანაპირო რაიონებში გამოიყენება მინდვრების გასანაყოფიერებლად, განსაკუთრებით როგორც კალიუმის წყარო. შემდეგ, ლამინარიებიდან მიიღება წებოვანი ნივთიერებანი: ალგინის მჟავა და მისი მარილები—ალგინები, რომლებიც გამოიყენება საფეიქრო მრეწველობაში. წითელი წყალმცენარეებიდან (*Gelidium*-ის, *Gracilaria*-ს, ჩვენში *Ahnfeltia* სახეობები) მიიღება ლაბოვანი ნივთიერება ავარი, რომელიც გამოიყენება საშაქარლამო წარმოებაში (მარმელადი და სხვ.) და ავრთვე მკრობიოლოგიის ლაბორატორიულ პრაქტიკაში. და, ბოლოს, ზოგი ზღვის წყალმცენარე გამოიყენება ცხოველების საკვებად, ხოლო ზოგიერთს სამხრეთ აზიაში დიდი ფასი აქვს როგორც ადამიანის საკმელს. ამ უკანასკნელი მიმართულებით განსაკუთრებით გამოიყენება *Laminaria japonica*, რომელიც ჩვენთანაც იზრდება შორეულ აღმოსავლეთის სანაპიროზე და რომელიც გააქვთ კორეასა და ჩინეთში „ზღვის კომბოსტოს“ სახელით.

### 7. ტიპი ბაქტერიები (Bacteria)

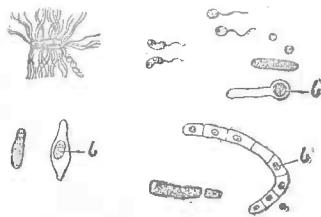
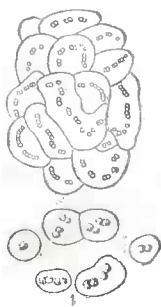
ბაქტერიებს ეკუთვნის მეტწილად ერთუჯრედიანი და ვეგეტაციური მდგომარეობაში ხშირად მოძრავი (შოლტების არსებობის გამო) უმცირესი მცენარეები. უჯრედის ფორმა მუდმივია, მაგრამ სხვადასხვა წარმომადგენელს სხვადასხვა აქვს.

აქ არჩევენ სფერულ ფორმებს ანუ კოკებს; ჩხირისებრ სწორ ფორმებს—ბაცილებს და ბაქტერიებს; ჩხირისებრ მოღუნულ ფორმებს—ვიბრიონებს; სპირალად-დახვეულებს—სპირილებს.

უჯრედი დაფარულია თხელი, მაგრამ საკმაოდ გამოკლკევებული გარსით, ხოლო ზოგიერთ წარმომადგენელში გარსის გარეთა ფენები სივრცე და ქმნის ლორწოვან კაფსულას, რომელიც ზომით ხშირად თვით უჯრედის დიამეტრს აღემატება (ნახ. 26, 1).

ბაქტერიების უმრავლესობის უჯრედები ძალიან პატარა ზომისაა—1 $\mu$ -დე; დიამეტრში და ხშირად ბაცილებით ნაკლებიც. ამ პირობებში ძნელია ამ უჯრედების შიგთავსის აგებულების დეტალების გარჩევა. მაგრამ ამჟამად ამ დარგშიც მნიშვნელოვანი წარმატებებია, განსაკუთრებით ბირთვის აპარატის აგებულების საკითხში. ქიმიური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ბაქტერიები შეიცავს ნუკლეოპროტეიდების 20-დან 80%-დე სხეულის მშრალი ნივთიერებიდან გამოთვლით. ამგვარად, ამ ტიპიურ ბირთვულ ნივთიერებას ბაქტერიები შეიცა-

კენ გაცილებით უფრო მეტი რაოდენობით, ვიდრე ყველა სხვა ორგანიზმი. მაგრამ ჩამოყალიბებული ბირთვის აღმოჩენა ბაქტერიებში ადვილი არაა. ზოგიერთი ფიქრობს, რომ ბირთვული ნივთიერება დიფუზურადაა განაწილებული მთელს პროტოპლაზმაში, სხვები კი აღნიშნავენ ჩამოყალიბებული და თანაც შედარებით დიდი ზომის ბირთვის არსებობას, რომელსაც მთელი უჯრედის  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  უჭირავს (ეს ასეც უნდა იყოს ნუკლეოპროტეიდების დიდი რაოდენობის გამო). (ბაქტერიების უმეტესობის პროტოპლაზმა უფერულია და უფრო



ნახ. 36.

1—*Leuconostoc*—კაფსულური; 2—*Zoogloea*.

ნახ. 37. ბაქტერიების შოლტები და სპორები; ს—სპორები.

ხნირ უჯრედებში პატარ-პატარა ეაკოლოებს შეიცავს. სამარაგო ნივთიერებებიდან უჯრედში აღინიშნება ცხიმი, გლიკოგენი და განსაკუთრებული ნივთიერება—ვოლუტინი. ვოლუტინი ნუკლეოპროტეიდული ბუნებისაა, მაგრამ შეიცავს არა შირთვულ, არამედ ეგრეთწოდებულ ციტოპლაზმურ ნუკლეინმჟავას. სახამებელი ბაქტერიებში არასდროს არა გროვდება.

ბაქტერიების უმეტესობა უფერულია, თუმცა ცნობილია აგრეთვე შეფერილებიც. ამას გან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მეწამული ბაქტერიები, რომელთა პიგმენტი პროტოპლაზმას ღებავს მეწამულ ან ყოლოსფრად. თუკისი წიმიური და ოპტიკური თვისებებით ეს პიგმენტი ქლოროფილისაგან განსხვავდება, მაგრამ, როგორც ჩანს, მისი ანალოგიური ფუნქცია აქვს, რადგან ძოწეული ბაქტერიები განათებისას აწარმოებენ ნახშირმჟავას ასიმილიაციას. ცნობილია აგრეთვე მწვანე ბაქტერიების მცირე რიცხვი, რომლებიც, როგორც ჩანს, შეიცავენ ქლოროფილს და ფოტოსინთეზის უნარს ამგლავებენ.

ყველაზე ტიპური ბაქტერიები მოძრავია. მოძრაობა ხდება შოლტების საშუალებით, რომლებიც გამოდიან ან უჯრედის ერთი ბოლოდან ან დიდი რაოდენობით—უჯრედის ყოველ მხრიდან. ეს შოლტები მეტად წვრილია და ჩვეულებრივი მიკროსკოპული დაკვირვების დროს შეუშინვეელია. ისინი შეიძლება აღმოვაჩინოთ ან განათების განსაკუთრებულ პირობებში (ულტრამიკროსკოპი), ანდა სპეციალური, საკმაოდ რთული შეღებვის საშუალებით (ნახ. 37).

მრავალი ჩხირისებრი და მცირეოდენი სფერული ბაქტერია ქნის სპორებს. წარმოშობით ისინი წარმოადგენენ ენდოსპორებს (შინაგან სპორებს) და წარმოიქმნებიან პროტოპლაზმური შიგთავსის გამკვირვებული ნაწილიდან, როგ. ბოტანიკა

მელიც თავის ზედაპირზე ქმნის განსაკუთრებით მკვრივ, ძნელად განვლად პროტოპლაზმას. ამ გარსის წყალობით სპორები მეტად გამძლეა არახელშემწყობი გარემო პირობების მიმართ (გამოშრობა, მალალი და დაბალი ტემპერატურა და სხვ.) და სიცოცხლის უნარიანობას ინარჩუნებენ ასეული და ათასეული წლების განმავლობაში (მაგალითად, ეგვიპტურ მუმებში და მამონტის გვამში, რომელიც ნანახი ციმბირის მარად ჯიყინულობაში და რომელიც გამყინვარების პერიოდიდან არსებობს). ხელშეწყობ პირობებში სპორები ვითარდებიან და გადაღვეენ ახალ ვეგეტაციურ უჯრედს.

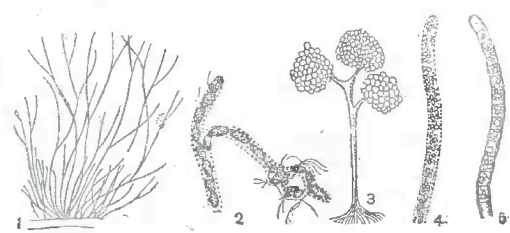
ბაქტერიების გამოავლება ხდება უჯრედის ორად (ჩნირისებრებში ყოველთვის განვიად) უბრალო გაყოფით, ამასთან, ეს პროცესი შეიძლება რამდენჯერმე გამეორდეს დაახლოებით ყოველი  $\frac{1}{2}$  საათის შემდეგ, ისე რომ გამოავლენებს სისწრაფით ბაქტერიები სქაბობუნე ყველა სხვა ორგანიზმს (ორმაგდებიან ყოველი ნახევარი საათის შემდეგ).

ბაქტერიების უმრავლესობის უჯრედები გაყოფის შემდეგ ერთმანეთს სცილდება, მაგრამ ზოგიერთისა შეერთებული რჩება. ამგვარად მიიღება ძეწყები ან სხვაგვარი გროვები პატარ-პატარა პაკეტებისა და სხვათა სახით.

უფრო მტკიცე ძაფნაირი ფორმები ახასიათებს გერუფოლებულ ტრიქობაქტერიებს. მაგალითისათვის შეიძლება გამოვყენოთ კლადოთრიქსი (*Cladotrix*), რომელიც ხშირად გვხვდება წყალში. ის ქმნის გრძელ, სუსტად დატოტვილ ძაფებს, რომლებიც ერთი ბოლოთი სუბსტრატზეა მიმაგრებული და დაფარულია თხელი, მაგრამ საკმაოდ მკვრივ ლაბიან ბუდით. გამრავლების შემდეგ მისი უჯრედები ერთიმეორეს სცილდება და გამოდის გარეთ შოლტეტიანი ზოთპორების სახით (ნახ. 38, 1, 2).

მნიშვნელოვან და გასწავლადებიან გერუფოლებული მიკოსტრაქტერიები. ვეგეტაციურ სტადიას იხიბ ატარებენ უძრავი ჩხოთისეაი უჯრედების ლორწოვანი გროვების სახით, ხოლო შედეგ კვიან განსაკუთრებულ ნაყოფიანობას, რომელიც შედგება სუბსტრატის ზეობით წამოწეული გამაგრებული ლორწოვანა შემდგარი და ბოლოზე თავისაგან, რომელიც შედგება მომრგვალო ცისტებისაგან, რომელთაგან თითოეული შეიცავს რამდენიმე ჩხირისებრ უჯრედს (ნახ. 38, 3). შეიძლება ვიფიქროთ, რომ მიქსტრაქტერიების ეს თავიებურებანი წარმოადგენს ხელოვნებ ცხოვრების პირობებთან შეგუების ზედგს.

უფრო განცალკევებული ადვილი უჭირავს ბეგიატოას (*Beggiatoa*); იგი წარმოადგენს ძაფს, რომელიც შედგება ერთ მჭკრივად განლაგებულ უჯრედებისაგან, რომელთა უფერულ პროტოპლაზმაში გოგირდის წვეთებია ჩართული (ნახ. 38, 4). ლურჯ-მწვანე ოსცილატორიის მსგავსად, ბეგიატოას ძაფს



ნახ. 38.

1—*Cladotrix* (მც. გადღება); 2—იგივე, ზოოსპორების წარმოქმნა (დიდი გადღება); 3—მიქსტრაქტერია *Chondromyces*-ის სანაყოფე სხეულები; 4—*Beggiatoa* გლოირდით; 5—იგივე, უჯრედრლოთ, მოჩანს ძვიდები.

შეუძლია დაიკლანოს და ამგვარად გადაინაცვლოს სუბსტრატზე. არავითარ შოლტინ სტადიებს და არც სპორებს ბეგიატოა არ წარმოქმნის, სწორედ ამ ნიშნით და აგრეთვე უჯრედის საერთო აგებულებით, რომლის პროტოპლაზმა



გოგირდიან ჩანარებს შეიცავს, ბეგიატოას ზოგიერთი სხვა ციმფიგაგებება, მათ რიცხვში ერთჯერადიანი, ზოგჯერ საკმაოდ დიდი ზომის (0,05 მმ-ღე დიამეტრის) ფორმები. ყველა ესენი შეიძლება გავყვითიანოთ განსაკუთრებულ ჯგუფში — თ ი ბ ა ქ ტ ე რ ი ე ბ ი ს ჯგუფში, რომელიც, შესაძლებელია, წარმოიშვა ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებიდან ქლოროფილის დაკარგვის შედეგად. სხვა ბაქტერიები, რომელთა უმრავლესობას შოლტიანი სტადია და ენდოგენური სპორები ახასიათებს, ძალიან განსხვავდებიან ამ ნიშნით ლურჯ-მწვანეებისაგან და მათ შორის უშუალო ნათესაური კავშირის არსებობა საეჭვოა. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ მრავალი ავტოროიზიარებს ასეთ კავშირს და ყველა ბაქტერიას ლურჯ-მწვანეებთან ერთად აერთიანებს საერთო ჯგუფში (ტიპში)— Schizophyta-ში ამ ნიშნით, რომ ისინი უჯრედის ორად გაყოფით მრავლდებიან.

### ბაქტერიების ფიზიოლოგია

მცირე ზომისა და აგებულების საერთო სიმარტივის მიუხედავად, ბაქტერიები დიდი აქტიურობითა და თავისი ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური თვისებების მრავალფეროვნებით ხასიათდება.

ბაქტერიების უმეტესობას, როგორც უქლოროფილო ორგანიზმებს, თავიანთი მოთხოვნა ნახშირბადის მიმართ შეუძლიათ დაიკაყოფილონ მხოლოდ მზა ორგანული ნივთიერების ხარჯზე, ე. ი. მათ ახასიათებს ჰეტეროტროფული კვება. მაგრამ, ამასთან ერთად, არსებობს ავტოტროფული ბაქტერიები, რომლებიც ნახშირბადს ნახშირორჟანგიდან ითვისებენ. ამასთან, ზოგიერთი, როგორცია, მაგალითად, ძოწიული ბაქტერიები ამისათვის სინთეზის ენერჯიას იყენებენ, ე. ი. ქლოროფილიანი მცენარეების მსგავსად, ფოტოსინთეზი ახასიათებს. სხვები ნახშირორჟანგის ასიმილაციის პროცესში იყენებენ სხვა ნივთიერებების დაჟანგვის ქიმიურ ენერჯიას, ე. ი. ქემოსინთეზი ახასიათებს. ასეთებია, მაგალითად, მინიტრიფიკირებელი ბაქტერიები, რომლებიც ჟანგავენ ამონიაკს ნიტრიტებად და ნიტრატებად და ამ დროს გამოყოფენ ენერჯიას  $CO_2$ -ის ასიმილაციისათვის იყენებენ.

ამგვარად, ამ ბაქტერიებს შეუძლიათ განვითარდნენ და ააგონ თავიანთი ახელის მრავალგვარი ნივთიერება გარედან მზა ორგანულ ნივთიერებათა მიღების გარეშე.

ქემოსინთეზის ფუნქციები აქვს აგრეთვე გოგირდის ბაქტერიებს, როგორცია ბეგიატოა და სხვ. ეს ბაქტერიები გოგირდწყალბადს ჟანგავენ გოგირდამდე, რომელიც მათ პროტოპლაზმაში გროვდება. ასევე ჟანგავენ რკინის ბაქტერიები რკინის ქვეჟანგის მარილებს რკინის ჟანგამდე, რომელიც რკინის ჟანგის მურა ფერის ჰიდრატის სახით გროვდება უჯრედის ირგვლივ არსებულ ლორწოვან კავსულაში ან საბურველში გროვდება. ასეთი რკინის ბაქტერიების მაგალითს გვაძლევს ლეპტოთრიქსი (Leptothrix), რომელიც ფართოდდა გავრცელებული რკინის შემცველი წყლის მქონე ნაკადულებსა და ქაობებში. ცნობილია აგრეთვე ბაქტერიებში ქემოსინთეზის სხვა მაგალითები.

რაც შეეხება აზოტით კვებას, ზოგიერთი ბაქტერიისათვის აუცილებელია ორგანული აზოტი ცილოვანი და სხვა შენაერთების სახით, უმეტესობა კი ამონიური და ნიტრატული აზოტით კმაყოფილდება. დაბოლოს, ზოგიერთი, ორგანული ნახშირბადოვანი კვების დროს, ელემენტარულ აზოტს ითვისებს. ასეთი, ევრეტოლოდებული, აზოტოვანი ბაქტერიების მაგალითს გვაძლევს აზოტობაქტერი (Azotobacter), რომელიც ნიადაგშია გავრცელებული; აზოტობაქ-

ტერს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის, რადგან იგი სწევს აზოტოვანი სასუქის მაგვირობას, ანალოგიური ფუნქცია აქვს ტუბერაკს (კოჟრის) ბაქტერიებს (Rhizobium), რომლებიც პარკოსანთა ფესვებში ცხოვრობენ და აქ ტუბერაკების მსგავს კოჭრებსა ქმნიან. ტუბერაკის ბაქტერიების წყალობით პარკოსნები ნორმალურად ვითარდებიან ისეთ ნიადაგში, რომელიც აზოტის მარილებს არ შეიცავს.

ბოლოს აღსანიშნავია ბაქტერიების დამოკიდებულება ჟანგბადთან. ბაქტერიების უმეტესობა აერობულია, ე. ი. განვითარება შეუძლიათ მხოლოდ ისეთ გარემოში, რომელიც ჟანგბადს საკმარისი რაოდენობით შეიცავს, მაგრამ ცნობილია აგრეთვე ანაერობული ბაქტერიები, რომლებიც ჟანგბადს გაუბიან და ცხოვრობენ მხოლოდ ჟანგბადის უმნიშვნელო რაოდენობის შემცველ ან სულ უჟანგბადო არეშიც კი. ბუნებაში ასეთი ანაერობული სახეობები ვითარდებიან სადმე წყალსატევის ფსკერზე ან ორგანული სუბსტრატის სიღრმეში, სადაც ვერ აღწევს ჟანგბადი, რადგანაც მას მთლიანად მოიხარებენ ზედაპირთან მყოფი აერობული ბაქტერიები.

#### ბაქტერიების გამრავლება და მნიშვნელობა ბუნებასა და მეურნეობაში

იმის გამო, რომ ბაქტერიები უმთავრესად ჰეტეროტროფული ორგანიზმებია, ისინი ბუნებაში განსაკუთრებით იქაა გავრცელებული, სადაც არის ორგანული ნივთიერება ან იქ, სადაც ცხოველების მძორების და მცენარეების სხვადასხვა ნარჩენი და ა. შ. გამრავლების არაჩვეულებრივი სისწრაფის გამო, ბაქტერიები ასეთ გარემოში, სხვა ხელისყმწყობი პირობების დროს, ოვგრო-ცვატენის არჩეობა, შესაფერი ტემპერატურა და სხვ. სწრაფად აღწევენ განვითარების მაქსიმუმს, რომელიც, პირველ რიგში, ორგანული ნივთიერების რაოდენობითა და დონით განისაზღვრება. მაგალითად, შედარებით ნაკლებად დანაგვიანებულ მდინარე მოსკოვში რუბლევის საქაჩავ სადგურთან 1 სმ<sup>3</sup> წყალში რამდენიმე ასეული ბაქტერია მოიპოვება, ხოლო ქ. მოსკოვში გაელის შემდეგ ეს წყალი რამდენიმე ასეულ ათასს შეიცავს. მეტად მდიდარია ბაქტერიებით ნიადაგი, განსაკუთრებით ნეშომპალა ნიადაგი, ე. ი. ისეთი, რომელიც შეიცავს ორგანულ ნივთიერებას. აქ, ნიადაგის 1 გრამში ხშირად რამდენიმე მილიარდი ბაქტერიაა. პირიქით, ღარიბი ქვიშნარი ნიადაგი გაცილებით ღარიბია ბაქტერიებით.

ბაქტერიების მთავარი მნიშვნელობა ბუნებაში—მდგომარეობს ორგანულ ნივთიერებათა დაწლავით და ამასთან შესაბამისად ნივთიერებათა ბიოლოგიური მიმოქცევის დაცვაში. ეს ხორციელდება ბაქტერიების ჰეტეროტროფული კვების პროცესში და გამოიხატება ღებობაში, თუ საქმე გვაქვს აზოტოვან, სპეციალურად აზოტოვან ნივთიერებებთან, და დედლილში, თუ იხრწნება უაზოტო ორგანული შენაერთები (მაგალითად, ნახშირწყლები). ვახრწნის თანამიმდევრული ეტაპების მთელი რიგის შემდეგ, რაც ბაქტერიების სხვადასხვა ფერმენტის ზეგავლენით ხორციელდება, აქ საქმე ბოლოს და ბოლოს რთული ორგანული ნივთიერებების სრულ წინერალიზაციამდე მიდის, ე. ი. ამ ნივთიერებების ისეთ მარტივ არაორგანულ შენაერთებებამდე, როგორცაა CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> და სხვ. ეს უკანასკნელი კი კვლავ გამოიყენება მწვანე ავტოტროფული მცენარეების მიერ თავიანთი სხეულის რთული ორგანული ნივთიერებების ასაგებად. მკვლარი მცენარეები, ისევე როგორც მცენარეულ საკვებზე

აღზრდილ ცხოველთა გვაგები, კვლავ განიცდიან ისეთსავე მინერალიზაციას ბაქტერიების ზეგავლენით.

ამა თუ იმ სუბსტრატში ორგანული ნივთიერების ბაქტერიული გახარწვის პროცესების განვითარებასთან ერთად, მასში ბაქტერიების რაოდენობაც მცირდება. ამის კარგ ილუსტრაციას გვაძლევს მდინარე მოსკოვის ზეოთო მოყვანილი მგალითი: მისი, ძლიერ დანაგვიანებული, ე. ი. ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი წყალი ქ. მოსკოვიდან ქვემოთ მიმდინარეობისას კვლავ იწმინდება (ორგანული ნივთიერებებისაგან თავისუფლდება) და ბაქტერიების რიცხვი წყლის 1 სმ<sup>3</sup>-ში რამდენიმე ათასამდე ეცემა.

ადამიანის მეურნეობაში ბაქტერიებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერების მხრივ. ყველაზე გავრცელებული ორგანული სასუქები (ნაკელი კომპოსტები) ძირითადად წარმოადგენს ორგანული ნივთიერებას შექანას. ამ სასუქებს კულტურული მწვანე მცენარე უშუალოდ ვერ აუენებს; ისინი ნიადაგში ბაქტერიების ზეგავლენით იხარწება ლპობისა და დუღილის პროცესებში და მცენარისათვის საჭირო არაორგანულ შენაერთებად (K, P, N და სხვათა მარილები) გარდაიქმნება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბაქტერიების როლი აზოტის მიმართ. აზოტი ლპობის პროცესში თავისუფლდება ნიადაგში ამონიაკის სახით, რომელიც ქმნის ამონიუმის მარილებს და უშუალოდ შეიკისება მცენარეთა ფესვების მიერ. მაგრამ კადუე უფრო კარვად აზოტი ნიტრატების სახით შეითვისება. ამონიაკი ნიტრატებად გარდაიქმნება ავტოტროფული მანოტრიფიციკრებილი ბაქტერიების მიერ. ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის შეტად დიდი მნიშვნელობა აქვთ აგრეთვე ბაქტერიებს, რომლებიც ითვისებენ ელემენტარულ აზოტს. ამ ბაქტერიების ნაწილი თავისუფლად ცხოვრობს ნიადაგში (*Azotobacter*, *Clostridium pasteurianum*), ნაწილი კი პარკოსან მცენარეთა ფესვებთან სიმბიოზშია (*Rhizobium*). ერთიც და მეორეც, ორგანული ნახშირბადოვანი კვების დროს ითვისებენ ელემენტარულ აზოტს და ამ გზით აშენებენ თავისი სხეულის ცილოვან ნივთიერებებს.

სიკვდილის შემდეგ ბაქტერიები ნიადაგში ლპება და ამონიაკის სახით ათავისუფლებენ აზოტს, რითაც ისინი ნიადაგში აღიდებენ აზოტოვანი კვების მარაგს და აუმჯობესებენ მის ნაყოფიერებას.

ადამიანისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს დუღილის სხვადასხვა სახეს, რასაც ბაქტერიები იწვევენ. შეიძლება აღნიშნოთ დუღილის შემდეგი სახეები:

1) რძის მჟავა დუღილი მდგომარეობს წაქრიდან რძის მჟავას წარმოშობაში; აქვს სამეურნეო მნიშვნელობა რძის პროდუქტების წარმოებაში (რძის აჭრა, არაქანის, მაწვანის დამზადება და სხვ.) და აგრეთვე მთავე კომპოსტისა და კიტრის დამზადებაში, საკვების, დასილოსებაში.

2) ძმრის მჟავა დუღილი — ბაქტერიების მოქმედების შედეგად ხდება ღვინისა ან წყლით განზავებული სპირტის დაქანგვა ძმრის მჟავამდე (ძმრის დამზადება).

3) ეროზის მჟავა დუღილი მდგომარეობს წაქრიდან ეროზის მჟავას მიღებაში. სხვა დუღილისაგან განსხვავებით ეს მხოლოდ ანაერობულ პირობებში მიმდინარეობს. მნიშვნელობა აქვს ყველის დამზადებაში. ამავე წარმოებაში მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ლპობას, რომელიც აქ ცილების დაშლის მხოლოდ საწყის ფაზებამდე (საჭო) აღწევს, რაც მიღებული საკვების გვისისა და შეთვისებისა აუმჯობესებს.

მეორე მხრით აღსანიშნავია, რომ ბაქტერიები აფუჭებენ საკვებ პროდუქტებს (უმიათერესად ხორციულსა და თევზულს, აგრეთვე სხვადასხვა ბოსტნეულსა და ხრეს). აქ, უმიათერესად, ლპობა მიმდინარეობს და ბაქტერიების მოქმედების ამ მხარესთან უკვე ბრძოლაა საჭირო. ბრძოლა შემდეგში მდგომარეობს:

1) თევზისა და ხორცის დამარილებითა და კვამლში გამოყვანით, რადგან სუფრის მარილი (პირველ შემთხვევაში) და ხის მშრალი გამოხდის პროდუქტები (ბოლი), რომლებიც შეიცავენ ფენოლებს (მეორე შემთხვევაში)—აფერხებენ ლპობის ბაქტერიების განვითარებას.

2) ზოსტენულისა და ხილისთვის ანალოგიური მნიშვნელობა აქვს დამცავებს. ეს პროცესი მდგომარეობს ნედლ მასალაში შემავალი შაქრების რძისმევა და ღუღისში, რის შედეგად დაგროვილი რძისმევა აფერხებს ლპობის ბაქტერიების განვითარებას. ამას აღვლი აქვს კომბოსტოს, ვაშლისა და კიტრის დამწნილებების დროს, როდესაც დამაკონსერვებელი მნიშვნელობა აქვს არა მარტომ, რომელსაც მტკიცე რაოდენობით უმატებენ, არამედ დაგროვილ რძისმევას.

ბაქტერიების მიერ საკვები პროდუქტების გაფუჭების თავიდან ასაცილებელ საერო ზომად მიჩნეულ უნდა იქნეს პროდუქტების შენახვა დაბალ და აგრეთვე უარყოფით ტემპერატურის პირობებში, აგრეთვე გასმობა. კიდევ უფრო უნივერსალური საშუალებაა კონსერვების დამზადება ქილებში. ამ დროს ნედლ მასალას ათავსებენ ქილებში და განსაკუთრებულ ქვაბებში ათბობენ 120°-მდე, რის შედეგად ყველა ბაქტერია იღუპება. ჯერ კიდევ ცხელ ქილებს ჰერმეტიულად ხურავენ ისე, რომ შემდეგ ბაქტერიებს უკვე აღარ შეუძლია პერიოდული კილაში მოხვედრა.

### ბაქტერიები და ინფექციური დაავადებანი ფილტვში ბავშვული მირუსები

ბაქტერიების მრავალ სახეობას, რომელსაც პათოგენური (ავადმყოფობის გამომწვევი) ეწოდება, დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც ადამიანის, ცხოველებისა და მცენარეების ინფექციურ (გადასადებ) დაავადებათა გამომწვევებს; ამასთან, ყოველ დაავადებას თავისი სპეციფიკური გამომწვევი ახასიათებს. ასეთი დაავადებებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ ადამიანის შემდეგი, ფართოდ ცნობილი დაავადებანი: ტუბერკულოზი (გამომწვევია *Mycobacterium tuberculosis hominis*), მუცლის ტიფი (*Salmonella typhosa*), შებრუნებითი ტიფი (*Spirochaeta recurrentis*), დიზენტერია (*Shigella dysenteriae*, რამდენიმე საესხეობა), ხოლერა (*Vibrio cholerae asiaticae*), შავი ქირი (*Bacterium pestis*), პნევმონია (*Diplococcus pneumoniae*), გონორეა (*Neisseria gonorrhoeae*), დიფტერია (*Mycobacterium* ან *Corynebacterium diphtheriae*). საერთო სფეროს ან სისხლის მოწამვლა (*Streptococcus*-ისა და *Staphylococcus*-ის ზოგიერთი სახეობა) და სხვ.

ბაქტერიული ხასიათის აღნიშნულ და სხვა ინფექციურ დაავადებათა მსგევლობაში შეიძლება გავარჩიოთ შემდეგი ძირითადი ეტაპები:

1) ინფექცია (დასნებოვნება), რასაც, როგორც წესი, იწვევს ორგანიზმში შეჭრილი ბაქტერიული უჯრედების მცირე რიცხვი.

2) ინკუბაცია (გალევა). ამ დროს დაავადება გარეგნულად არა მგლავნდება, მაგრამ მიმდინარეობს ინფექციური საწყისის ზრდა, ე. ი. ინფექციის გამომწვევი უჯრედების განრავლება.

3) გამრავლებული ბაქტერიების მიერ ტოქსინების, ე. ი. შხამიანი ნივთიერებების გამოყოფა, რომლებიც მოქმედებენ დასნებოვნებული ორგანიზმის ამა თუ იმ ორგანოსა ან სისტემაზე (მაგალითად, ნერვულზე, საკმლის მომწვებელზე და სხვ.). ამასთან ერთდროულად, ორგანიზმი დამცველი რეაქციის სახით გამოიმუშავებს ანტიისხეულებს, ე. ი. სპეციფიკურ ნივთიერებებს, რომლებიც აფერხებენ ბაქტერიების განვითარებას და მათი ტოქსინების (ანტიგენების) მოქმედებას. ამ დროს ავადმყოფობა მივილი სიძლიერით იჩენს ხოლმე თავს, როგორც იმ ბრძოლის გამოსახულება, რომელიც მიმდინარეობს ანტიგენებსა, ე. ი. პათოგენურ ბაქტერიებსა თავიანთი ტოქსინებით, და ორგანიზმის დამცველ ძალებს, ე. ი. მათ მიერ გამომუშავებულ ანტიისხეულებს შორის. ავადმყოფობის შედეგიც ამ ბრძოლის შედეგზეა დამოკიდებული.

4) ავადმყოფობის კეთილად დამთავრების შემთხვევაში ნაავადმყოფო ორგანიზმში მეტწილად რჩებიან მის მიერ გამომუშავებული ანტიისხეულები, რომლებიც უქმნიან ორგანიზმს იმუნიტეტს, ე. ი. მსგავსი ინფექციის შემდგომი შესაძლებლობის აღუქმელობას.

ძირითადი დახმარება ინფექციური დაავადების დროს მდგომარეობს ორგანიზმის დამცველი ძალების გაძლიერებაში, რასაც შეიძლება მივაღწიოთ სპეციალური ანტიისხეულების შეყვანით, რომლებიც სხვა ორგანიზმიდან იქნება მიღებული (სამკურნალო შრატები და ვაკცინები).

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მცენარეებს ანალოგიური ბაქტერიული დაავადებანი ახასიათებს. მაგალითისათვის შეიძლება აღვნიშნოთ: პომიდორის ნაყოფების ბაქტერიოზები, ვაშლის ხის ფესვების ჩიყვის მსგავსი სიმსივნე ან კბობი (სიმსივნეები) და სხვ. ასეთ დაავადებათა მიმდინარეობა ნაკლებადაა შესწავლილი. მაგრამ ინფექციისა და ინკუბაციის ეტაპები საკმაოდ ზუსტად არის ხოლმე დადგენილი. რაც შეეხება ანტიკენებისა და ანტიისხეულების ბოძოლას მცენარეებში, თუ იგი საერთოდ არსებობს, საეჭვოა, რომ მიმდინარეობდეს იმ სახით, როგორც ცხოველებში, რადგან ამ უკანასკნელებში იმ ბრძოლა სისხლში ხდება, მცენარეებს კი სისხლის შესაბამისი რამ არ გააჩნიათ.

1892 წელს რუსმა მეცნიერმა დ. ივანოვსკიმ შეისწავლა თამბაქოს მცენარის საინტერესო დაავადება, რომელსაც თამბაქოს მოზიკა ეწოდება და რომელიც ყველა მონაცემების მიხედვით ინფექციურ დაავადებას შეესაბამება. ეს დაავადება გადამდებია და საღ მცენარეზე გადლის დაავადებულს წვეინს უწვრილებით წვეივებთ. გააჩნია მას აგრეთვე საინკუბაციო პერიოდი, რომლის განმავლობაში ინფექციის მასა მრავალჯერ იზრდება. მაგრამ ამ სენის გამოწვევის აღმოჩენა ვერ მოხერხდა ამა თუ იმ ბაქტერიისა ან სხვა რომელიმე მიკროორგანიზმის სახით: არც მიკროსკოპულმა შესწავლამ, არც დაავადებული ფოთლებიდან მიკროორგანიზმის კულტურის გამოყოფის ცდებმა, რაც ჩვეულებრივ ადელილად ხერხდება მცენარეთა სხვა ბაქტერიული დაავადების დროს, აქ დადებითი შედეგი არ მოგვცა. დ. ივანოვსკი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ამ შემთხვევაში გვაქვს დასნებოვნების საწყისის განსაკუთრებული სახე: იგი ჩამოყალიბებული მიკრობების სახით კი არ არის, არამედ დასნებოვნების თვისებების მქონე ნივთიერების ხსნარის სახით, მან ამ საწყისს უწოდა თხიერი ან ფილტრში გამავალი ვირუსი (virus — შხამი, დასნებოვნების საწყისი); უკანასკნელი სახელწოდება დაარქვა იმიტომ, რომ დაავადებული თამბაქოს წვენი წვრილფორებიან ფილტრში გავლისას, რომელიც უწვრილს

ბაქტერიულ სხეულებსაც კი არ ატარებს, არ კარგავს თავის ინფექციურ ძალას. ამასთან ერთად დ. ივანოვსკიმ ნახა ვირუსების კრისტალების წარმოქმნათამბაჟის დაავადებული მცენარის წყენში.

დ. ივანოვსკის შესანიშნავმა აღმოჩენამ საფუძველი ჩაუყარა ბიოლოგიის ახალ და ფართო განყოფილებას, რომელსაც ახლა ვირუსოლოგია ეწოდება. სხვადასხვა ავტორის მრავალრიცხოვანი გამოკვლევების შედეგად ამჟამად ჩვენთვის ცნობილია მრავალი სხვა ვირუსი, რომლებიც იწვევენ მცენარის, ცხოველისა და ადამიანის სხვადასხვა, მაგრამ ანალოგიურ დაავადებას. ადამიანის დაავადებებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ ყუაყილი, ცოფი, ქუნთირუმა, გრიპი, ჰერპესი (ეგრეთწოდებული «ციება», რომელიც იწვევს პატარა-პატარა მუწუკების გაჩენას ტუჩებზე) და სხვა. ცხოველების დაავადებებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ ლორების ქირი, ცხენების ინფექციური ანემია, რქოსანი საქონლის თურქული და სხვ. მცენარეებში ამჟამად ასზე მეტი ვირუსული დაავადებაა ცნობილი. ვირუსებთან ახლო დგას ბაქტერიოფაგი, რომელიც 1899 წ. აღმოაჩინა ჩვენმა მიკრობიოლოგმა ნ. გამაალეამ. ბაქტერიოფაგი ლუპავს და შლის ბაქტერიულ უჯრედებს.

ვირუსების ქიმიური ბუნების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ისინი წარმოადგენენ ნუკლეოპროტეიდებს (პოლინუკლეოტიდებს), როგორცაა მოლეკულური წონა. რაპდენიმე მილიონს უდრის. ვირუსები თავიანთ თვისებებს არა კარგავენ გახშობის, 100°-მდე გაცხელების, გადაკრის ჯალეების, სპირტის, აცეტონის, კარბოლის მჟავის, ფორმალინის და სხვათა მოქმედებით, რაც საერთოდ ლუპავს ცოცხალ ორგანიზმებს. გარდა ამისა, ვირუსები იჩენენ სასიცოცხლო თვისებებს, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ისინი იძლევიან ინფექციას და თან იზრდებიან კიდევ ისე, რომ საინკუბაციო პერიოდში მრავალჯერ მატულობენ. ვირუსულ დაავადებათა მიმდინარეობა მიემსგავსება ზემოთ ნახსენებ ბაქტერიულ ინფექციურ დაავადებათა მიმდინარეობას მცენარეებსა და ცხოველებში; ამასთანავე, ცხრველებში ვანკურების შემდეგ გამოჰშვადება ხოლმე იმუნოტეჩი, რაც ანტისხეულების წარმოქმნაზე მიგვითითებს. მეორე მხრით, ვირუსები საკუთარ ნივთიერებათა ცვლას არ ამჟღავნებენ და შეუძლიათ იარსებონ მხოლოდ პანაზიტულ ვიდაუჯრედულ პირობებში, სადაც, როგორც ჩანს, თავიანთი ზრდისათვის იყენებენ მათი მატარებელი ორგანიზმის პროტოპლაზმის ნივთიერებათა ცვლას.

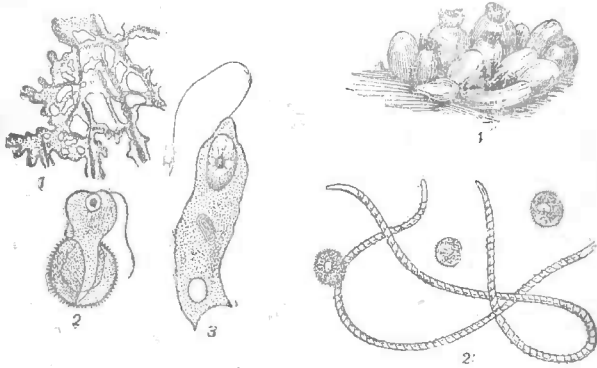
ამგვარად, ვირუსი ატარებს ნივთიერებისა და არსების თვისებებს და უჭირავს თითქოს გარდამავალი მდგომარეობა ცოცხალსა და არაცოცხალ ბუნების შორის. ამასთან ერთად, ვირუსი ესაზღვრება ბაქტერიას, მით უმეტეს, რომ უკანასკნელთა შორის (როგორც პათოგენურ, ისე საპროფიტულ შორის) ცნობილია ფალტრიზი გაპავალი უხილავი მდგომარეობანი, რომელთაგან კვლევი შეიძლება აღდგეს გაფორმებული, მიკროსკოპით ხილული ბაქტერიული უჯრედები.

მეორე მხრივ, ჩვენში ო. ბ. ლემენსკაია ამუშავებს პრობლემას ცოცხალი ნივთიერების შესახებ, რომელსაც უჯრედული აგებულება არა აქვს. ცხოველურ ობიექტებზე მან გვიჩვენა უჯრედების წარმოქმნის პროცესი. თევზის ქვირათის ყვიართის ბურთებიდან, ჰიდრების გასრესილი მასიდან და სხვა მასალიდან, რომელიც მოკლებულია უჯრედულ სტრუქტურას, ო. ლემენსკაიამ მიიღო უჯრედები.

საერთოდ მოძღვრებას ვირუსების შესახებ და ო. ლებეშინსკაიას შრომებს დიდი ზოგადბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვთ, ისინი უარყოფენ ბიოლოგიაში ვირუსების დროიდან (XIX საუკუნის შუა წლები) დამკვიდრებულ შეხედულებას უჯრედზე, როგორც სიცოცხლის ელემენტარულ ფორმაზე და გვიჩვენებენ, რომ სიცოცხლე კიდევ უფრო ელემენტარული სახითაც არსებობს უფრო მოწყვეტო-პროტიდული ნივთიერების სახით. ამით კი უფრო მეტად ახლოვდება ერთი-მეორესთან ცოცხალი და არაცოცხალი მატერია და სხვანაირად ისმება საკითხი დედამიწაზე სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ არა მხოლოდ წარსულში, არამედ აშემადაც.

**S. ტიპი მიქსომიცეტები (Myxomycetes)**

მიქსომიცეტების ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს მათი ჯგერტაკიური სხეულის აგებულება, რომელიც წარმოდგენილია პლაზმოდუმიის — შიშველი, მრავალბირთვიანი, ამებიცებრი მოძრაობის მქონე პროტო-პლაზმური მასის სახით (ნახ. 39, 1). ამ პატარა ჯგუფს უშთავერესად ეკუთვნის

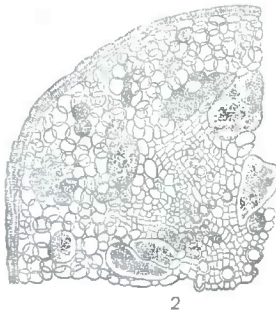
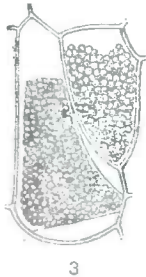


ნახ. 39.  
1—მიქსომიცეტის პლაზმოდუმიის ნაწილი; 2—მიქსომიცეტის სპორის გაღებვა; 3—ზოოპოდა (2 და 3 ძლიერაა გადიდებული).

ნახ. 40. *Trichia*:  
1—სპორანგიუმების ჯგუფი (მცირე გადიდ.); 2 — კაილიციუმები და სპორები.

შენარჩუნებულ ნარჩენებზე მცხოვრები საპროფიტები. წარმომადგენლად შეიძლება განვიხილოთ ჩვენში ძველ ძირკვებზე ჩვეულებრივი ტრიქია (*Trichia*). უფრო ხშირად იგი წარმოდგენილია ყვითელი მსხლისებრი სხეულების სახით, რომლებიც ჯგუფებადაა სუბსტრატზე განლაგებული. ეს არის მისი სასპორე სხეულები, რომლებიც პლაზმოდუმიიდან ვითარდება. ისინი წარმოადგენენ განსაკუთრებულ პარკებს ან სპორანგიუმებს, რომლებსაც აქვს საკმაოდ სქელი უსტრუქტურო, პერ დიფუზი მად წოდებული გარსი და შეიცავენ მრავალ სფერულ სპორასა და ძვეისებრ, სპირალური გამსხვილებებისა და ძაფებს—კაპილიციუმებს (ნახ. 40). მომწიფებისას სპორანგიუმის გარსი სკდება, სპორები ჭარბთ ცევა, მოხვდება წყალში, ლივდება და თავისი შიგთავსიდან ივითარებს

ერთ ან ორ ერთშოლტიან ზოოსპორას (ნახ. 39, 2, 3). მათ შეუძლიათ კიდევ გამრავლდნენ დაყოფით და შემდეგ შეიწიონ შოლტი, გადიქტენ ამებუბად, რომლებსაც კვლავ შეუძლიათ დაიყონ და შემდეგ წველი-წველიად შეერთდნენ, რასაც მათი ბირთვების შეერთება მოსდევს. ასეთი კოპულდირებული დიპლოიდური ამებები შემდეგ დიდი რაოდენობით ურთდება და პლანზმოდიუმებსა ქმნის. ამ დროს მათი ბირთვები უკვე არ ერთდება. პლანზმოდიუმები წარმოად-



ნახ. 41. *Plasmodiophora*:

1—კლით დასახიანებელი კომპოსიტის ფესვთა სისტემა (შემც.); 2—დასახიანებელი ფესვის კრილი; რუხი შიგთქმისანი დიდი უჯრედები წყიცხენ პლ. სნი დ. უჯრ. 3—პლანზმოდიუმი სპორებად იშლება.

დაიქმნება. კაპილიციუმს აქვს გარკვეული მნიშვნელობა სპორების გასაფანტავად. ვინაიდან მისი ძაფები გარსების არათანაბარი გამსხვილებების გამო, ერთგვარ ჰიგროსკოპულ მიმოხერას იჩენენ და ამით, სპორანგიუმის გარსის გახეთქების შემდეგ, აფხვიერებენ სპორების მასას.

ზოგიერთ სხვა მიქსომიციტებს, როგორცაა ჩვენში აგრეთვე მეტად ჩვეულებრივი ფულიგო (*Fuligo*) და სხვ., ახასიათებს უფრო დიდი სასპორე სათავსები, რომლებსაც ეტალიები ეწოდება. თითოეული ეტალია შეესაბამება სპორანგიუმების მთელ ჯგუფს, რომელშიც სპორანგიუმები ისეა ერთმანეთთან შერწყმული, რომ მათ შორის საზღვრებიც კი იშლება.

გენს პროტოპლასმის ბადისებრ მასას, რომელიც სუბსტრატზე იმგვარად მოძრაობს, რომ ერთი მიმართულებით მისი პროტოპლასმის ნაკადი მიმართება და აქ ნაკეთებიანი გამონაზარდები წარმოიქმნება, ხოლო საწინააღმდეგო მხარეს ისინი, პირიქით, შეიწვევა. ვეგეტაციური სიცოცხლის განმავლობაში პლანზმოდიუმი უარყოფით ფოტოტაქსისს იჩენს და ამიტომ სუბსტრატის სისქეშია ჩამალული. უფრო გვიან ის ზედაპირზე ამოდის და აქ სპორანგიუმებს იფითარებს, რომლებიც დასაწყისში მთლიანი წრავლობრივთიანი პროტოპლასმითაა ამოვსებული. შემდეგ მათი ბირთვები ერთდროულად იყოფა, რის დროსაც ხდება ქრომოსომების რიცხვის რედუქცია და პროტოპლასმა ერთბირთვიან სპორებად იშლება, ხოლო პროტოპლასმის გარკვეული ნაწილი, რომელიც გარს აკრავს მილების სახით წარმოქმნილ ვაკუოლებს, მკვირვდება და კაპილიციუმად გარ-



შესაძლებელია, რომ მიქსომიციტებს მივაკუთვნოთ ზოგიერთი პარაზიტული სახეობა, რომლებიც გაერთიანებულია ცალკე ოჯახში—Plasmodiophoraceae.

ამ ოჯახის უმნიშვნელოვანესი წარმომადგენელია პლაზმოდოფორა (Plasmodiophora), რომელიც იწვევს კილას სახელწოდებით ცნობილ კომბოსტოსა და სხვა ჯვაროსანთა ფესვების დაავადებას. ეს დაავადება, რომელიც ჯერ კიდევ წარსული საუკუნის 70-იან წლებში მ. ვორონიჩის მიერ იყო შესწავლილი, ფესვთა, სისტემაზე სიჰსინეების გაჩენაში გამოიხატება (ნახ. 41, 1). მათი მიკროსკოპული გამოკვლევა გვიჩვენებს, რომ ქერქის პარენქიმაში უფრო მსხვილი უჯრედებია სქელი შივთავისთ, რომელიც წარმოადგენს პარაზიტის პლაზმოლიუმს და რომელიც შემდეგ ცალკე სპორებად იშლება (ნახ. 41, 2, 3). სპორების თავისუფლდება მთელი სიმსივნის დაღვობის შემდეგ და ნიადაგში ლიდება. ამ დროს ვითარდება ზოოსპორები და შემდეგ ამებები, რომლებიც შეაღწევენ ნორჩ ფესვში და მასზე იწვევენ ადგილობრივ განზრდას სიმსივნის სახით. კომბოსტოს კილა ჩვენში ფართოდაა გავრცელებული და მასთან ბრძოლას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება, ვინაიდან დაზიანებული მცენარე ადრე კვდება და თავს ვერ იხვევს\*.

მიქსომიციტები წარმოადგენენ მცირე (300-დე სახეობის შემცველ), მაგრამ, როგორც ჩანს, წარმოშობით დამოუკიდებელ მცენარეთა ჯგუფს, რომელიც, შესაძლებელია, უმარტოვეს სოკოებთან მსგავსების ზოგიერთ ნიშანს იჩენს.

### ყ. ტიპი სოკოები (Fungi)

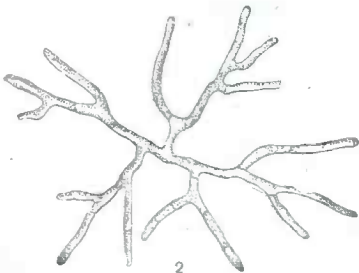
#### ზოგადი დახასიათება

სოკოები—უქდაბლეს მცენარეთა შორის ყველაზე დიდი ჯგუფია, რომელიც 70 ათასზე მეტ სახეობას შეიცავს. ცალკე წარმომადგენლების მნიშვნელოვანი მრავალფეროვნების მიუხედავად, უმეტესობას მინც აქვს ორგანიზაციის მსგავსი დამახასიათებელი ნიშნები. ეს, უპირველეს ყოვლისა, გამოიხატება გეგმტაციური სხეულის აგებულებაში, რომელსაც მიციელი უმი ეწოდება და რომელიც წარმოადგენს წვრილი დატოტვიერ ძაფების ანუ ჰიფების სისტემას. ასეთი მიციელიუმის მთავარი მასა ჩაფლულია სუბსტრატში, სიდიანაც თავისი უაღრესად განვითარებული ზედაპირით ოსმოსურად იღებს საკვებ ნივთიერებებს, უძთავრესად ორგანულ შენაერთებს, რომლებიც აუცილებელია სოკოებისათვის, როგორც უკლოროფილო ჰეტეროტროფული მცენარეებისათვის. უმდაბლესი სოკოების მიციელიუმში, თავის მხრივ, მოკლებულია, ტიხრებს და ფორმალურად თითქოს ერთ, გიგანტურ, ძლიერ დატოტვიელ, მრავალრიცხოვანი ბირთვების შემცველ უჯრედს წარმოადგენს. ეს, ეგერეთო-

\* კომბოსტოს კილას ორგანიზმის სისტემატიკურ მდგომარეობას, ისევე როგორც მთელი ოჯახისას (Plasmodiophoraceae), საბოლოოდ გამოჩვენებდა ვერ ჩატული. წინათ ამ ჯგუფს მიქსომიციტებს აუთენტიკდნენ, შემდეგ კი მრავალი ავტორი მითითავდა, რომ ისინი უმარტივესი სოკოების (არქიმოციტების, გვ. 45) შორის მთავაგებულებიყვნენ; სხდაც შიდაუჯრედული პარაზიტების მსგავსი ფორმები მოიპოვება. იმის გამო, რომ პლაზმოდოფორაა ვაკეითარებეს ისტორია ჰაკმარისად არაა შესწავლილი და კიდევ იმითომ, რომ ამ ჯგუფის დანარჩენი წარმომადგენლები კიდევ უფრო ნაყლებადაა შეწავლილი, ეს წინააღმდეგობა ამყამად საბოლოოდ ვერ გადაწყვდა. პირადად ჩვენ მიგვაჩნია, რომ უახლესი გამოკვლევები არ უარყოფენ ძველ შეხედულებებს მიქსომიციტებთან პლანზმოდოფორების ნათესაობის შესახებ და ნაწილობრივ ადასტურებენ კიდევაც ერთსაც და მეორეყაც გეგმტაციური სოკოებულ დაილილიური ფაზის მღვთარებებაში აქვს მაშინ, როდესაც არქიმოციტები პაპლიდიურია).

დებულო, დაუნაწევრებელი მიცელიუმში თავისი აგებულებით სიფონოვანი წყალ-მცენარეების არაუჯრედულ აგებულებას მოგვაგონებს. უმაღლესი სოკოების მიცელიუმში მრავალუჯრედიანია ანუ დანაწევრებული და ჰაფების მთელ სიგრძეზე განივი ტიხრები ახასიათებს (ნახ. 42).

მიცელიუმის ჰიფები ზოგჯერ მკიდროდაა გადახლართული და სხვადასხვაგვარ მასიურ წარმონაქმნებს იძლევა (მაგალითად, ნაყოფსხეულებს და სხვ.), მაგრამ ანატომიურად იგი წარმოადგენს ძაფების ხლართს ან ქეჩისებრ ქსოვილს, სხვანიარად ცრუ ქსოვილს; ნამდვილი ქსოვილები კი, რომლებიც უნდა წარმოშობილიყო უჯრედების



ნახ. 42.

1—*Mucor*-ის დაუნაწევრებელი მიცელიუმში სპორანგიუმებით (მკ. გადილ); 2—*Penicillium*-ის ნორჩი, ნაწვევრებიანი მიცელიუმში (დიდი გადილ.)

უსქესო გამრავლება უმდაბლეს წარმომადგენლებში, რომლებსაც ჯერ კიდევ შენარჩუნებული აქვთ პირვანდელი წყლის გარემოში ცხოვრება, წყალმცენარეების უპრაოდესობის მსგავსად, ზოოსპორების საშუალებით ხდება. ზოოსპორები დიდი რაოდენობით ვითარდება ზოოსპორანგიუმებში, მტწილად ნაკლებად დიფერენცირებული ჰიფების ბოლოებზე. გარეთ გამოისვლის შემდეგ ზოოსპორები აქტიურად მოძრაობენ წყალში თავის მოლტების საშუალებით (ნახ. 43, 1).

მაგრამ უკვე ბევრ უმდაბლეს სოკოში და ყველა უმაღლესში ზოოსპორები შეცვლილია გარსით დაფარული და აქტიურ მოძრაობას მოკლებული სპორე-

ყველა მიმართულებით დაყოფის შედეგად, სოკოებს, გარდა მცირე გაჭნაკლისისა, არა აქვთ. სოკოს უჯრედი დაფარულია გარსით, რომელიც ზოკ უმდაბლეს წარმომადგენელში გვადლევს რეაქციას ცელულოზაზე; უმაღლესი სოკოების უმრავლესობის გარსის შედგენილობა უფრო რთულია: გარსის საფუძველს წარმოადგენენ ცელულოზასთან აბლობელი ნახშირწყლები, მაგრამ მათ კიდევ ჩმატება მწერთა ქიტინის მსგავსი ანოტოვანი ნივთიერებანი. უჯრედის შიგთავსი არ შეიცავს პლასტიდებს არამცთუ შეფერილობებს, არამედ უფერულესსაც. ბირთვები მეტად პატარა ზომისაა, მათი რიცხვი უჯრედში ერთია ან უფრო ხშირად მრავალი. სამარაგო ნივთიერებებიდან სახამებელი არასდროს არა გროვდება, მაგრამ მეტად გავრცელებულია მისი იზომერული გლიკოგენი. ხშირად ზეთის წვეთებიც გროვდება.

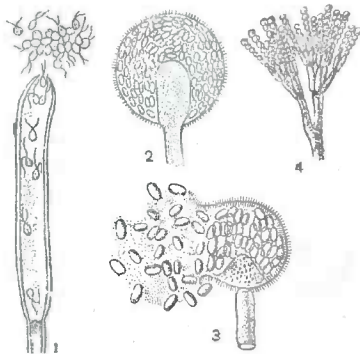
ბით. ეს უკანასკნელი მეტწილად ჰაერის ნაკადის მეშვეობით ვრცელდება, რის გამოც ის ორგანოები, რომლებზედაც სპორები ვითარდება, ზევითაა წამოწეული და სუბსტრატში ჩაფლული მიცელიუმისაგან ხშირად მკეითრალად დიფერენცირებული. თავის მხრივ, ეს სპორები შეიძლება იყოს ენდოგენური და ეგზოგენური. პირველი, რომლებსაც კიდევ სპორანგიოსპორები ეწოდება, ზოოსპორების მსგავსად, განსაკუთრებულ სპორანგიუმებში წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით; მეორე, კონიდიუმებად წოდებული, წარმოიშობა მათი წარმოქმნილი ორგანოს, გერცეფოლებულ კონიდიოფორების ზედაპირზე.

ტიპური სპორანგიუმები აქვს, მაგალითად, მუკორს (*Mucor*. ნახ. 43, 2, 3). სპორანგიუმები სფერული ფორმისაა და სუბსტრატთან წამოწეულია ვერტიკალურად გაზრდილი ჰიფებით—სპორანგიოფორებით. სპორანგიუმებში დიდი რაოდენობით ვითარდება გარსით დაფარული სპორები, რომლებიც მონაწილეობენ შემდეგ გარსის გახეთქვის საშუალებით გარეთ გამოდინ და პასიურად გრცელდებიან ჰაერის საშუალებით.

ეგზოგენური სპორები ანუ კონიდიუმები აგრეთვე მეტწილად ვერტიკალურად აღმართულ კონიდიოფორების ზედაპირზე ვითარდება. უმარტივეს შემთხვევაში კონიდიუმები ერთეულებად ვითარდება კონიდიოფორის კენწრულ მოკლე უჯრედიდან, რომელიც მრგვალდება და მომწიფებისას წყდება. ხშირად პირველი კონიდიუმის

ქვეშ, ამავე საშუალებით ყალიბდება მეორე კონიდიუმი, მეორის ქვეშ—მესამე და ზედიზედ მიიღება კონიდიუმების ძეწევი, რომელიც თანდათანობით იზრდება იმის გამო, რომ კონიდიოფორი ხშირად თვითონაც უხვად და დამახასიათებლად იტოტება და ყოველი ტოტის ბოლოზე წარმოქმნის კონიდიუმების ასეთ-სავე ძეწევის, კონიდიუმების რიცხვი შეიძლება მეტად დიდი იყოს (ნახ. 43, 4).

სოკოების სქესობრივი რეპროდუქცია სხვადასხვა ფჯჯფში იქნება განსხვავებული. აქ, უპირველეს ყოვლისა, უნდა გავასხვიოთ უნდაბუნისა და უნდაბუნის სოკოები. უნდაბუნისაგან სავსებით განსხვავებულია, რომ განსხვავებული სპორების წარმოქმნის სპორანგიუმების სპორები, ისევე როგორც მათგან განვითარებული ახალი ინდივიდები, ჰაბლოდუსტი აღმოჩნდება ხოლმე.



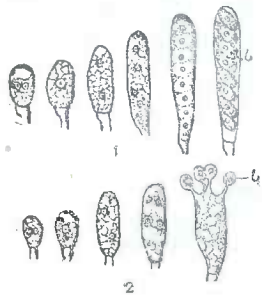
ნახ. 43.

1—*Saprolegnia*-ს ზოოსპორანგიუმი; 2—*Mucor*-ის სპორანგიუმი; 3—ეგვე, მონაწიფებული, გახეთქილი სპორანგიუმი; 4—*Penicillium*-ის კონიდიოფორი.

უმდაბლესი სოკოების განვითარების დიპლოიდურ ფაზას, ამგვარად, მხოლოდ ზიგოტა წარმოადგენს, რაც უპეტესი მწვანე წყალმცენარისათვისაა ტიპური.

რაც შეეხება უმდაბლესი სოკოების სქესობრივი პროცესის თვით ფორმას, აქ დიდი მრავალფეროვნებაა; ზოგიერთში ხდება აგებულებით ზოოსპორების მსგავსი, მოძრავი გამეტების იზოგამიური კოპულაცია, მეორეებში — ოოგამია და ბოლოს, მესამეებში — ეგრეთწოდებული ზიგოგამია. ეს უკანასკნელი მდგომარეობს ორი უჯრედის შერწყმაში, რომელთა შიგთავსი ცალკე გამეტებად არაა დიფერენცირებული (ნახ. 50, 1, 2, 3).

უმდაბლესი სოკოები იყოფა ჩანთიან (ასკომიცეტები) და ბაზიდიუმითიან (ბაზიდიომიცეტები) სოკოებად დამახასიათებელ სასპორე სხეულების — ჩანთისა ანუ ასკოს და ბაზიდიუმის მიხედვით. ჩანთასაც და ბაზიდიუმსაც მსგავსი განვითარება აქვთ და ეს განვითარება ორბირთვიანი უჯრედით იწყება.



ნახ. 44.

1—ჩანთის განვითარების სქემა; 2—იგივე ბაზიდიუმები; 3—სპორები.

დაბლესი სოკოებისაგან განსხვავებით ისინი უშუალოდ ზიგოტიდან არ ვითარდებიან. როგორც ჩანთიან სოკოს ახასიათებს ნამდვილი სქესობრივი პროცესი, რომლის დროსაც ხდება ორი სქესობრივი უჯრედის შერწყმა, რომელთა შიგთავსი ცალკე გამეტებად არ არის დიფერენცირებული. ამასთან მათი ბირთვები კი არ შერწყმება, არამედ წყვილ-წყვილად ახლოვდება, ზიგოტა კი მოსვენებულ სპორად გარდაქმნის გარეშე, დაუყოვნებლივ იზრდება და გვაძლევს ძაფისებრ გამოწარადებს, რომლებსაც ასკოგენური ჰიფები ეწოდება. ამ ჰიფებში გადადის წყვილ-წყვილად დაახლოვებული ბირთვები და მათ ბოლოებზე ვითარდება ჩანთები, რომლებშიაც სწორედ ხდება სქესობრივი ბირთვების ნაგვიანევი შერწყმა (ნახ. 54). ბაზიდიალურ სოკოებს, საერთოდ, განვითარების ასეთივე მსგელელობა ახასიათებს, მაგრამ აქ ნამდვილი განაყოფიერება შეცვლილია ორი ვეგეტაციური უჯრედის შეერთებით, ხოლო აქედან ვაზრდილი ორბირთვიანი ჰიფები (ჩანთიანი სოკოების ასკოგენური ჰიფების შესაბამისი) გაცილებით უფრო მეტადაა განვითარებული და წარმოადგენილია დამოუკიდებელი მიცელიუმით, ხშირად ნაწილობრივად მიცელიუმითაც კი.

შემდეგ მისი ორი ბირთვი შერწყმება ხოლმე და შერწყმული ბირთვი რედუქციულ დაყოფას განიცდის პირველ დაყოფას მეორე მოსდევს, ხოლო ჩანთიან სოკოებში მესამეც და შედეგად მიიღება ოთხი ან რვა ჰაპლოიდური ბირთვი. ეს ბირთვებია სწორედ სპორების (ასკოსპორებისა ანდა ბაზიდიოსპორების) წარმოქმნის ცენტრები: ასკოსპორები ვითარდება ენდოგენურად ჩანთაში, ხოლო ბაზიდიოსპორები ეგზოგენურად ბაზიდიუმის ზედაპირზე (ნახ. 44, 3). განვითარების აღნიშნული რუისებები, ბირთვების დამახასიათებელი შერწყმით და მისი მომდევნო რედუქციული დაყოფით მიგვიითებებს ჩანთისა და ბაზიდიუმის მნიშვნელობაზე, როგორც სქესობრივ სასპორე სხეულებზე. მაგრამ უმდაბლესი სოკოებისაგან განსხვავებით ისინი უშუალოდ ზიგოტიდან არ ვითარდებიან. როგორც ჩანთიან სოკოს ახასიათებს ნამდვილი სქესობრივი პროცესი, რომლის დროსაც ხდება ორი სქესობრივი უჯრედის შერწყმა, რომელთა შიგთავსი ცალკე გამეტებად არ არის დიფერენცირებული. ამასთან მათი ბირთვები კი არ შერწყმება, არამედ წყვილ-წყვილად ახლოვდება, ზიგოტა კი მოსვენებულ სპორად გარდაქმნის გარეშე, დაუყოვნებლივ იზრდება და გვაძლევს ძაფისებრ გამოწარადებს, რომლებსაც ასკოგენური ჰიფები ეწოდება. ამ ჰიფებში გადადის წყვილ-წყვილად დაახლოვებული ბირთვები და მათ ბოლოებზე ვითარდება ჩანთები, რომლებშიაც სწორედ ხდება სქესობრივი ბირთვების ნაგვიანევი შერწყმა (ნახ. 54). ბაზიდიალურ სოკოებს, საერთოდ, განვითარების ასეთივე მსგელელობა ახასიათებს, მაგრამ აქ ნამდვილი განაყოფიერება შეცვლილია ორი ვეგეტაციური უჯრედის შეერთებით, ხოლო აქედან ვაზრდილი ორბირთვიანი ჰიფები (ჩანთიანი სოკოების ასკოგენური ჰიფების შესაბამისი) გაცილებით უფრო მეტადაა განვითარებული და წარმოადგენილია დამოუკიდებელი მიცელიუმით, ხშირად ნაწილობრივად მიცელიუმითაც კი.

ვინიდან მიცელიუმი საერთოდ ერთნაირადაა აგებული, ამიტომ სოკოების ჯგუფებისა და ცალკე წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები თითქმის მხოლოდ და მხოლოდ მათ სასპორე სხეულებში უნდა მოეძებნათ. მაგრამ ერთსა და იმავე სახეობას შეიძლება ჰქონდეს რამდენიმე სასპორე სხეული: ჯერ ერთი, უსქესო და შემდეგ — სქესობრივიც. ამათგან სოკოს სხეულის ბუნების დადგენაში მთავარი მნიშვნელობა აქვს სქესობრივ სასპორე სხეულებს.

სოკოების ტიპი შეიძლება შემდეგ კლასებად დაიყოს:

1. არქიმიცეტები (Archimycetes) — მიცელიუმი სრულიად განუეთარებელი ან ჩანასახოვანი. სქესობრივი პროცესი, ნადაც კი დადგენილია, განსხვავებულია: წარმოდგენილია მოძრავი იზოგამეტების კოპულაციის ან ორი გვეცტაეური ინდივიდის შეჩწყვის სახით.

2. ფიკომიცეტები (Phycomycetes) — მიცელიუმი კარგადაა განვითარებული, მეტწილად დაუნაწევრებელი: ა) ოომიცეტები (Oomycetales) — სქესობრივი პროცესი ოოგამეტიკური; ბ) ზიგომიცეტები (Zygomycetales) — სქესობრივი პროცესი ზიგოგამეტიკური.

3. ასკომიცეტები (Ascomycetes) — მიცელიუმი დანაწევრებულია; სქესობრივი სასპორე სხეულები ჩანთიანია.

4. ბაზიდიომიცეტები (Basidiomycetes) — მიცელიუმი დანაწევრებულია; სქესობრივი სასპორე სხეულები ბაზიდიალურია.

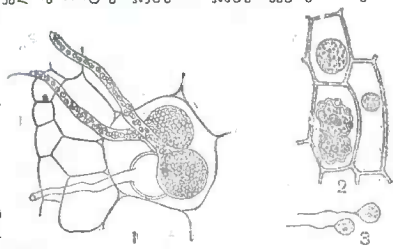
5. უსრული სოკოები (Fungi imperfecti) — მიცელიუმი მეტწილად დანაწევრებულია. ახასიათებს მხოლოდ უსქესო სასპორე სხეულები, სქესობრივი ცნობილი არაა.

პირველი და მეორე კლასი გაერთიანებულია — უმდაბლესი სოკოების სახელით, ხოლო მესამე და მეოთხე — უმაღლეს სოკოებად. რაც შეეხება მეხუთე ჯგუფს (უსრულ სოკოებს), დანაწევრებული მიცელიუმის ხასიათის მიხედვით ისინი თავის უმეტესობაში უმაღლეს სოკოებს უერთდებიან, მაგრამ არც ჩანთიანი და არც ბაზიდიუმიანი სასპორე სხეულები არ ახასიათებს და განიხილება როგორც დროებითი, არასაკმარისად შესწავლილი ჯგუფი.

**კლასი არქიმიცეტები (Archimycetes)**

არქიმიცეტები ანუ, როგორც მათ კიდევ უწოდებენ, ქიტრიდიოფანი სოკოები შეიძლება განვიხილოთ როგორც სოკოთა შორის ყველაზე მარტივი ჯგუფი. ამ ჯგუფს ეკუთვნის მიკროსკოპული ერთუჯრედიანი, მეტწილად ერთბირთვიანი ფორმები, რომლებიც წყალთან აოიან დაკავშირებული და ხოლსპორებით მრავლდებიან. არქიმიცეტების უმრავლესობა წყალმცენარეებზე პარაზიტობს, ხოლო ზოგიერთი ხელების მცენარეებზეც, მაგრამ მეტწილად ჭარბი ტენიანობის პირობებში, უმრავლესობისათვისაა დამახასიათებელი, რომ გამრავლების დროს სოკოს მთელი სხეული ერთადერთი ხოსპორანგიუმის წარმოქმნას ხმარდება, რომელშიც თითო შოლტიანი ხოსპორები ვითარდება.

არქიმიცეტების კლასი შეიძლება დაიყოს ორ რიგად: 1) მიკოქიტრიდიოფანნი (Myxochytriales); 2) მიკოქიტრიდიოფანნი (Mycochytriales). პირველი

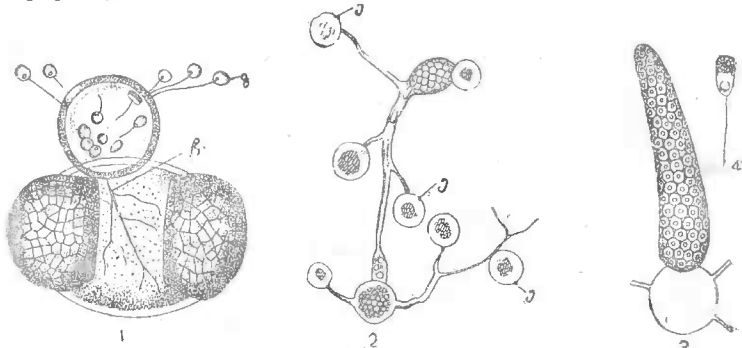


ნახ. 45. *Olpidium brassicae*:

1 — ზოსპორანგიუმები კომბოსტოს ჭაიოილში; 2 — მოსვენებული სპორანგიუმები, მარჯვნივ და ზემოთ — ახალგაზრდა სპორანგიუმები; 3 — ზოსპორები.

რიგის წარმომადგენლებს ვეგეტაციური სხეული შეშველი პარტოლანზმური მასის სახითაა მკვებები მცენარის უჯრედში და მიცელიუმს არა ქნაინ. მეორეთა სხეული დაფარულია ჯაოსით და ჩანასახაიან მიცელიუმს ივითარებან.

მიქსოქიტრიდიოვანთა წარმომადგენელია ოლიდიუმი (Olpidium). მისი ერთ-ერთი სახეობა—Olpidium brassicae—ხშირად გვხვდება კობოსტოს ჩითილზე, ახიანებს ფესვის ყვლს და იწვევს მის დაღუბებას და გაშავებას, რაც „მაფფებას“ სახელითაა ცნობილი. დაზიანებული ადგარის უჯრედებში ჩანს პარაზიტის ერთბირთვიანი შეშველი სხეულები, ცოტა გვიან ისინი იფარებიან გარსით და სპორანგიუმებად გარდაიქმებიან. ეს უანაყანდნი ღივლებიან, ივი თა-



ნახ. 46.

1—Rhizopodium-ის დიების მრგობრე ჩ—ჩანასახოვანი მიცელიუმი, ზ—ზოსსპორები გამოსდანი ზოსსპორანგიუმინდ; 2—Polyphagus, რომელიც ვიღონებზე (ე) პარაზიტებს; 3—მისი ზოსსპორანგიუმები; 4—ზოსსპორა.

რებზე გრძელ ყვლს, რომელიც გარჯთაა გამოსვრილი და ამ ყვლით გარეთ ღვინანპარავალ-რიცხოვან ერთუჯრედიან ზოსსპორებს (ნახ. 45, 1). ამ სახეობისათვის ცნობილია აგრეთვე სველკელდინი ცისტები წარმოქმნა, როგორც ჩანს, ცისტები სქესობრივი წარმოშობისაა. ფინიდან ადრეულა სტადიებზე ორ-ორ ბირთვს ეიცვენ. Olpidium brassicae-ს, ახლოებულ სახეობაში Olpidium vici-ს სქესობრივი პროცესი უშვალთაა შემწეული და მოკავი ის-გამეტებრს წყვლთა კობულაციის მდგომარეობს.

სხვა მიქსოქიტრიდიოვანთა შორის დიდი მიშენელობა აქვს გვარ სინქიტრიუმს (Synchytrium). ამ გვარში უმთავრესად წარმომადგენელია S. endobuticum, რომელიც იწვევს კარტოფლის ტუბერების, ვგრეთწოდებულ კბითს. ეს დაავადება ფართოდაა გავრცელებული ამერიკასა და დასავლეთ ევროპაში, ჩინში, ავარყო კარან ღინა არსებობის გამო, იგი საპა-მელო ომებზე არა ეგვიდვიდა, მაგრამ ომის შემდეგ გერმანელების მიერ დროებითი ოკუპირ-ებულ რაიონებში (დასავლეთა და სამხრეთ-დასავლეთში) კარტოფლის კობულაციის ამქმდ მიმდინარეობს ბრძოლა ჩვენში მისი საბოლოო მოსპობისათვის. დაავადება გამოი-სატება ტუბერებზე ბორცვებიანი ს მიწებების გაჩენაში, რომელთა უჯრედები პარაზიტის ცისტებს წყვლთა, დაზიანებული ტუბერები სწრაფად ღლები და ხშირად მიწისაში კარტო-ფლის რისკის დიდი ნაწილი იღუბება ხლდე.

ნრავლი ავტორი მიქსოქიტრიდიოვანებს ავთონებს აგრეთვე პლაზმოდიოფოროვანთა ოჯახს (ეგ. 91).

მიქსოქიტრიდიოვანთა მეორე, უფრო დიდი ჯგუფის წარმომადგენელია რიზოფიდიუმი (Rhizopodium), რომელიც ხშირად გვხვდება ფუქუა წყლში მოხელდობლ მტვერზე, რიზო-ფლის ერთშელდინი ზოსსპორა მტერის მაცველის ზე საპირზე ჯდება, იფარება გარსით და შეიგნი უშვებს უგრეოლს ძაფებს, რომლებსაც დატრუცილი რიზოფიდების სახე აქვს. ეს ძაფები შეიგლებს ვანივილით, როგორც ჩანასახოვანი მიცელიუმი, თუმც მათ უფრ კვდივ სა-კუთარი ბირთვები არა აქვთ ზოსსპორა იკვებება ამ ძაფების საშუალებით, რის შედეგად მისი სხეული იზრდება და ზოსსპორებიან სპორანგულად ვითარდება (ნახ. 46, 1). ამავე ჯგუფის მეორე წარმომადგენელი, პოლიფაგუსი (Polyphagus euglenae), ევკლენების პარაზიტია (ნახ. 46, 2, 3).

**ქლასი ფიკომიციტები (Phycomycetes)**

ფიკომიციტების მრავალი წარმომადგენელი, არქიმოციტების მსგავსად, მნიშვნელოვნადაა დაკავშირებული წყლის გარემოსთან და ზოოსპორებით წრავლდება, მაგრამ იმით განსხვავდებიან, რომ მიცელიუმი კარგად აქვთ განვითარებული. წარმომადგენლების უმეტესობის მიცელიუმი დაუნაწევრებელია, მაგრამ მრავალ ბირუსს წეიცავს. მისი ჰიფების ზრდა განუსაზღვრელია და გამრავლების ორგანოებსაც განუსაზღვრელს ივითარებენ.

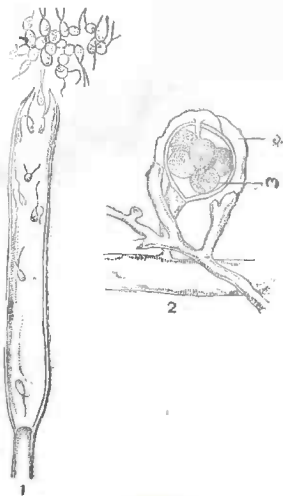
სქესობრივი პროცესის ფორმის მიხედვით ფიკომიციტები ორ რიგად იყოფა: ოომიციტები — ოოგამიური განაყოფიერებით და ზიგომიციტები — ზიგოგამიური განაყოფიერებით. გარდა ამისა, ეს ორი რიგი ერთმანეთისაგან ცხოვრების პირობებითაც განსხვავდება: ოომიციტები წყლის გარემოსთან დაკავშირებული და ზოოსპორებით მრავლდებიან, ზიგომიციტები კი ხმელეთზე ცხოვრებას შეეგუენ და ივითარებენ გარსიან სპორებს, რომლებიც ჰაერის მასებით ვრცელდება.

**რიმი ოომიციტები (Oomycetales)**

ეს რიგი რამდენიმე ოჯახად იყოფა. მოგვეყავს უმთავრესი მათგანი.

**ოჯახი საპროლეგნიასებრნი (Saprolegniaceae)**

საპროლეგნიასებრნი ჩვენში ხშირად გვხვდება წყალში ცხოველთა ნარჩენებზე (მკვდარ მწერებზე და ა. შ.), რომლებსაც ფარავენ მსხვილი, ურჩხოლ მრავალბირთვიანი ჰიფებისაგან შემდგარი მიცელიუმის თეთრი ფიფქით. ამ ჰიფების ბოლოებზე ჯერ ვითარდება ორშოლტიანი ზოოსპორების შეკვეცილი ცილინდრული ზოოსპორანგიუმები (ნახ. 47, 1). ზოოსპორები გამოდიან გარეთ, აქტიურად ეურავენ წყალში და ქემოტაქსისით მიიზიდებიან ცილების ლობობის პროდუქტებით, ოის შედეგად აოულობენ სხვა მწერის გვამს, ეშვებიან მასზე და ახალ მიცელიუმად ვითარდებიან. სქესობრივი ორგანოები ჰიფების გერძით ტოტებზე ვითარდება, ოოგონიუმები სფერული ფორმისაა და თავდაპირველად მთლიანი პროტოპლაზმითაა ამოვსებული. შემდეგ ის რამდენიმე შიშველ ერთბირთვიან სფერულ სხეულად — კვერცხუჯრედად იშლება. ანთერიდიუმი წარმოიქმნება უფრო წვრილი ტოტის ბოლოში და წარმოდგენილია მრავალბირთვიანი პროტოპლაზმის შეკვეცილი კენწრული უჯრედით. მისგან ვითარდება გამანაყოფიერებელი გამონაზარდები, რომლებიც შეიზრდება ოოგონიუმში და



ნახ. 47. *Saprolegnia*:

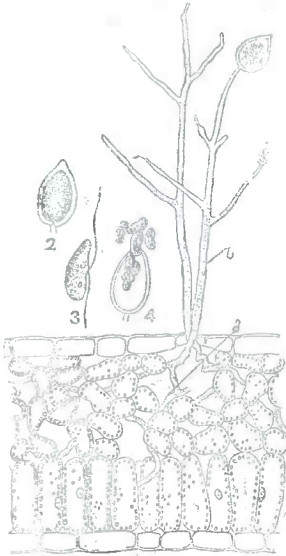
- 1 — ზოოსპორა: ნაკვები და ზოოსპორები;
- 2 — ოოგონიუმი (ო) და ანთერიდიუმი (ა).

7. ბოჩანია

თავის პროტოპლასმის ერთობლივიან ნაწილებს გადასახმენ კვერცხუჯრედებში (ნახ. 47, 2). განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი იფარება გარსით და მოსვენების პერიოდის გავლის შემდეგ მეტწილად ზოოსპორებიან ზოოსპორანგიუმად ვიარდება.

**ოჯახი პერონოსპოროვანნი (Peronosporaceae)**

პერონოსპოროვანებს ეკუთვნის როგორც წყლის, ისე ხმელეთის, როგორც საპროფიტული, ისე პარაზიტული სახეობები. ამასთან აქ ნათლად ჩანს ევოლუციის საერთო მიმართულება, რაც ხმელეთზე არსებობასა და ამასთანავე პარაზიტულ ცხოვრებასთან შეგუებაში გამოიხატება. ეს შეიძლება დაივინახოთ მთელ რიგ მაგალითებზე. ოჯახის უმარტივესი წარმომადგენელია აითიუმი (Pythium). მისი სახეობანი საპროფიტებისა და პარაზიტების სახით გვხვდება წყალსა და ტენიან მიწაში. მათი დაუნაწევრებელი მიცელიუმი იზრდება ნაწილობრივ მკვებავი სუბსტრატის შიგნით, ხოლო ნაწილობრივ მის ზედაპირზე. მის გარეთა ჰიფებზე ვითარდება ზოოსპორანგიუმები. ზოგიერთი სახეობის ზოოსპორანგიუმები, ისევე როგორც საპროფიტებისა, წარმოადგენენ ჰიფების ცილინდრულ ბოლოებს, ხოლო ზოგიერთში სფეროს მსგავსად ამოიბერებიან და ზოგჯერ მთლიანად ცვივა ხოლმე, მაგრამ ამ შემთხვევაშიც ლივებიან და თავიანთი შიგთავსიდან რამდენიმე ორშოლტიან ზოოსპორას ივითარებენ.



ნახ. 48. *Phytophthora infestans*:  
 1 — კარტოფილის დაზიანებული ფოთლის განაჭერი; 2 — მიცელიუმი; 3 — სპორანგიონები სპორანგიუმებით; 2 და 4 — სპორანგიუმი და მისი გაღივება; 3 — ზოოსპორა (დიდი. გადიდი).

უფრო მაღლა დგას ფიტოფტორა (Phytophthora). მისი სახეობანდ გვხვდება ნიადაგში როგორც საპროფიტები, ხოლო სხვები — როგორც პარაზიტები მცენარის მიწისზედა ნაწილებზედაც. ყველაზე ცნობილი და მნიშვნელოვანი წარმომადგენელია კარტოფილის სოკო (*Phytophthora infestans*), რომელიც აზიანებს კარტოფილის ტუბერებსა და ფოხს. ეს სოკო ჩვეულებრივ პარაზიტის სახით გვხვდება, მაგრამ საპროფიტული ცხოვრების უნარი არა აქვს დაკარგული. ჩვეულებრივ პარაზიტულ პირობებში კარტოფილის სოკოს მიცელიუმი მთლიანად სუბსტრატშია ჩაფლული, სადაც ის გაივლის უჯრედშორისებს და ქსელავს თვით უჯრედებსაც, რის შედეგად ეს უქანასკნელნი სწრაფად იღუპებიან. უსქესო გამრავლების ორგანოები — სპორანგიუმები — ვითარდება მიცელიუმის განსაკუთრებულ ტოტებზე, რომლებიც გარეთაა ამოშვებული (ფოთლებზე — ბაგებიდან) და თავიანთ ბოლოებზე ოვალურ სპორანგიუმებს ივითარებენ. ეს ტოტები ანუ სპორანგიოფორები თავის მხრით სიმპლიდიულად იტოტებიან



და ახალ სპორანგიუმებს ქმნიან. ეს უქანასკნელნი ყოველთვის მთლიანად ცვივა და ქარით ვრცელდება, მაგრამ შემდეგ, წვიმისა ან ნამის წვეთში ღივდებიან მეტწილად ზოოსპორანგიუმების სახით და ათიოდე ორშოლტიან ზოოსპორას გვაძლევენ (ნახ. 48). მცირე ტენიანობის შემთხვევაში ზოოსპორანგიუმი როგორც მთლიანი სპორა პირდაპირ მიცელიუმად ვითარდება, ე. ი. კონიდიუმის მსგავსად მოქმედებს. პერონოსპოროფანთა უმაღლესი წარმომადგენლები (გვარები *Plasmopara*, *Peronospora*, *Albugo* და სხვ.) ხმელეთის მცენარეებზე უკვე ნამდვილ პარაზიტებს წარმოადგენენ. მათი მთლიანად ენდოფიტური მიცელიუმი დაზიანებული მცენარის ქსოვილის უჯრედშორისებში ვითარდება, მაგრამ წარმოქმნის აგრეთვე სპეციალურ მოკლე გამონაზარდებს, რომლებიც თვით უჯრედებში იჭრება (ნახ. 49, 1). ამ მორჩებს **ჰაუსტორიები** ეწოდება და სოკოს სპეციალური კვების ორგანოებს წარმოადგენენ.

პერონოსპოროფანთა ამ უმაღლესი წარმომადგენლების უსქესო გამრავლების ორგანოები რამდენადმე გახსნავებულაია. ალბუგოს (*Albugo*) სპორანგიუმები ძეწვევის სახით ვითარდებიან მოკლე სპორანგიოფორებზე ებილერმისის ქვეშ. სპორანგიუმის ნახეთქიდან ისინი ცვივა გარეთ, ქარის საშუალებით ვრცელდებიან, წვიმის წვეთში ღივდებიან და ორშოლტიან ზოოსპორებს გვაძლევენ. ამ სპორებიდან ვითარდება მიცელიუმი, რომელიც ბაგეების გზით მკვებავი მცენარის ქსოვილებში იჭრება.

სხვა წარმომადგენლების სპორანგიოფორები, ისევე როგორც ფიტოფტორასი, ბაგეებიდანაა გარეთ ამოშვებული, მონოპოდიალურად ან დიქოტომიურად იტოტება და ტოტების ბოლოებზე თითო სპორანგიუმს ეყვება. პერონოსპორას გვარში სპორანგიუმს ზოოსპორების განვითარების უნარი საბოლოოდ აქვს დაკარგული და ყოველთვის უშუალოდ მიცელიუმად ვითარდება. ამგვარად, ზოოსპორანგიუმი აქ კონიდიუმიდანაა გარდაქმნილი, რაც ხმელეთის საარსებო პირობებთან შენდგომ შეგუებლად უნდა ჩავთვალოთ.

პერონოსპოროფანთა სქესობრივი პროცესი უფრო ერთგვაროვანია, როგონიუმები და ანთერიდიუმები საპროლეგნიასებრთა ასეთსავე ორგანოებს მივსვავებთ, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ ოგონიუმები მხოლოდ თითო კვერცხუჯრედს შეიცავენ. განაყოფიერება ხდება ანთერიდიუმის გამოწვევის საშუალებით, რომელიც გავლევს ოგონიუმის გარსს, შეიქრება კვერცხუჯრედში და გადასხამს მასში თავისი პროტოპლაზმის ნაწილს ერთ ბირთვით. კვერცხუჯრედი გადიკრავს სქელ გარსს და ოოსპორად გადაიქცევა. მოსვენების პერიოდის შემდეგ ოოსპორა ღივდება და მეტწილად ზოოსპორანგიუმს ივითარებს, ხოლო პერონოსპორაში, რომელსაც ზოოსპორები არ უვითარდება—კონიდიუმებს კონიდიოფორებზე (ნახ. 49, 2, 4). პარაზიტულ პერონოსპოროფანთა სქესობრივი ორგანოები მკვებავი მცენარის ქსოვილის სიღრმეში წარმოიქმნება და ზოოსპორები მხოლოდ მისი დალაპობის შემდეგ თავისუფლდება, ჩვეულებრივ ნომავალ ვაზაფხულზე.

პერონოსპოროფან სოკოებს, როგორც კულტურულ მცენარეთა პარაზიტებს, დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია კარტოფლის სოკო (*Phytophthora infestans*). ეს პარაზიტი აზიანებს კარტოფლის ფოჩებსა და ტუბერებს, რის შედეგად პირველი სწრაფად კვდება და წაფდება, ხოლო მეორე განსაკუთრებით ზიანდება როდესაც სასაძირად ინახავენ და მათ „მშრალი სიღამაღე“ ემათებათ. კარტოფლის სოკოს სამომხლო ამერიკა და ევროპაში მხოლოდ 1845 წელსაა გაზღობოვლილი. მას შემდეგ იგი მეტად გავრცელდა აქ და კარტოფლის მეტად მანიწვნელზეან პარაზიტად გადაიქცა. განსაკუთრებით

საშიშია იგი ნესტიან წლებში. იყო შემთხვევები, რომ ასეთ წლებში ეს სოკო კარტოფილის მოსავლის 35% -დგ სპობდა.

ღვა პარაზიტულ პერონოსპოროვანთაგან განსხვავებით კარტოფილის სოკო მწვანე მცენარეში ოსპობრებს ან წარმოქმნის, ი უმცა მათი წარმოქმნა ზე უძლია მცენარეთა მკვდარ ნაწილებზე. კარტოფილის სოკოს წლითი წლობით შეიჩენა ნაწილობრივ ხსება დაავადებული ტუბერების საშუალებით, რომლებიც სარგავ მასალად გამოყენება, ნ წილობრივ კი ოსპობრების საშუალებით, ოომლებიც ხიდაგში მცენარეთა ნაწილებზე შეჩება ხოლმე ან კიდევ მიცელიუმის საშუალებით, რომელიც ხიდაგში მოხამთრე უჯროედებს წარმოქმნის.



ნახ. 49.

1—*Peronospora*-ს პათოლოგიები; 2—*Albugo*-ს სპორანგიოფორები და სპორანგიუმების გაღივება ხოსპობრებად; 3—*Albugo*-ს განაყოფიერება; 4—ოსპობრის გაღივება ხოსპობრებად.

მეორე მნიშვნელოვანი პარაზიტი პლასმონარა (*Plasmonara viticola*) წარმოშობით აგრეთვე ამერიკიდანა. იგი წარმოადგენს ვახთა უმნიშვნელოვანეს მაკენებელს, იწვევს „მილდუს“ სახელით ცნობილ დაავადებას, მის მიერ ფოთლებისა და ნაყოფის დაზიანება ხშირად მოსავლს 25%-დგ ამცირებს.

**რიზი ზიგომიციტები (Zygomycetales)**

ეს რიგი ხასიათდება ზიგოგამიური სქესობრივი პროცესით. ეს პროცესი მდგომარეობს მიცელიუმის ორი ტოტის ბოლოების შერწყმაში, რომლებიც შერწყმის წინ გადაიტხრება ჭეშმით მყოფი ნაწილისაგან ორი, ფორმითა და ზომით მეტწილად ერთნაირი უჯრედის სახით (ე. ი. რომლებიც როგორც მამრობითი და მდედრობითი არ განსხვავდება). ეს უჯრედები, მცირე გამოწკისის გარდა, მრავალბირთვიანია და მათი შერწყმის დროს, ალბათ, მათი მრავალბირთვიანი ბირთვებიც წვეთლ-წვეთლად ერწყმის. ზიგოტა იფარება სქელი, მუქი ფერის გარსით, მოსვენების პერიოდის შემდეგ ღივდება და მოკლედ დაფუხე აფითარებს სპორანგიუმს სპორებით (ნახ. 50). უსქესო გამრავლება ხდება გარსით დაფარული სპორანგიოსპორებით, ხოლო ზოგიერთ წარმოადგენელში—კონიდიუმებით.

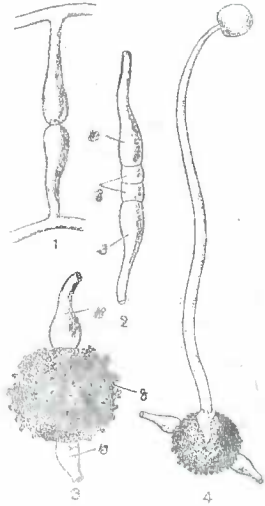
შეიცავს ორ მთავარ ოჯახს:

**მუკორიცები (Mucoraceae)** — უსქესო გამრავლება მეტწილად ხდება სპორანგიოსპორებით, უფრო იშვიათად კონიდიუმებით; საპროფიტები.

**ენტომოფთორაცები (Entomophthoraceae)** — უსქესო გამრავლება კონიდიუმებით ხდება; მეტწილად მწერების პარაზიტები.

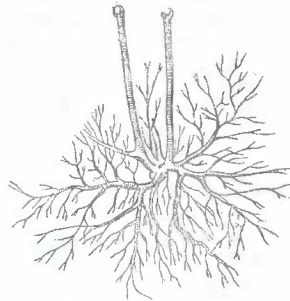
ოჯახი მუკორინებრნი (Mucoraceae)

ამ ოჯახს ეკუთვნის პურსა და სხვა პროდუქტებზე მეტად გავრცელებული ობი. უხვადაა იგი წარმოდგენილი აგრეთვე ნიადაგში. მაგალითისათვის ავიღოთ მუკორა (Mucor). მას აქვს დაუნაწვევებელი მიცელიუმი, რომლიდანაც ზემოთ სპორანგიოფორები აღმართული; ეს უქანასკნელნი ბოლოში ბურთივით იბერებიან და გვადლევეწ მრავალრიცხოვანი სპორების შემცველ სპორანგოფორებს (ნახ. 51). სპორანგიუმის ძირში წარმოიქმნება ტიხრი, რომელიც შიგნით აიხნიქება ხოლმე და წარმოქმნის ეგრეთწოდებულ კოლუმელას. სპორანგიუმის მრავალბირთვიანი შიგთავსი იშლება გარსიან სპორებად. სპორები სპორანგიუმის გარსის გახვევის გზით გარეთ ცეევა, ვრცელდებიან ქარის საშუალებით და ახალ მიცელიუმად ვითარდებიან (ნახ. 43, 2, 3). სქესობრივი პროცესი—ტიპიური ზიგოგამიის სახითაა. ამასთანავე მუკორის სახეობებს, ისევე როგორც სხვა მუკორინებრთა უმრავლესობას, ჰეტეროთალიზში ახასიათებს: კო-



ნახ. 50. Mucor:

1, 2, 3—განაყოფიერება და ზიგოტა, 4—გამეტანგიუმები ეოთიმორეს ვრწყშიან, 5—ტოტები, რომლებზედაც გამეტანგიუმებია განვითარებული ზ—ზიგოტა; 6—ზიგოტის გაღივება ქანასახოვან სპორანგიუმად.



ნახ. 51. Mucor: ნორჩი მიცელიუმი ორი სპორანგიოფორით.

პულაცია ხდება მხოლოდ სხვადასხვა მიცელიუმის ტოტებს შორის, რომლებიც გარეგნულად არ განსხვავდებიან, მაგრამ განსხვავდებიან ფიზიოლოგიურად და ჩვეულებრივ (+) და (-) ნიშნებით აღინიშნებიან ხოლმე. ზიგოტის გაღივების დროს, მისგან წარმოშობილ სპორანგიუმში (ეგრეთწოდებულ ჩანასახოვან სპორანგიუმში) რედუქციული დაყოფა ხდება. ბირთვები შესაბამისად ნაწილდებიან სპორებში, ისე რომ ეს უქანასკნელნი გარეგნულ მსგავსებასთან ერთად, ფიზიოლოგიურად განსხვავებული აღმოჩნდებიან ხოლმე: ზოგი მათგანი აღინიშნულია (+) ნიშნით, ზოგი კი (-) ნიშნით და შესაბამის მიცელიუმებად იღვდება. ჩვეულებზე სპორანგიუმებში, როპლებიც მიცელიუმებზე ვითარდება, რა თქმა უნდა, არაერთარ რედუქციულ დაყოფას ადგლი

არა აქვს და ყველა სპორა ერთგვაროვანია ხოლმე იმ ნიშნის (+) თუ (-) შე-  
საბამისად, რომელიც ჰქონდა მათ წარმოშობა მიცელიუმს.

ზოგიერთ მუკორისებრში აღნიშნება სპორანგიუმის ზომისა და მასში სპო-  
რების რაოდენობის შემცირება. ქეტაკლადიუმისა (Chaetocladium) და ზო-  
გიერთი სხვა მუკორისებრის შემთხვევაში-  
ეს შემცირება იქამდე მიდის, რომ წარ-  
მოიქმნება მხოლოდ ერთი სპორა და-  
მისი გარსი სპორანგიუმის გარსს შე-  
ეზრდება ხოლმე. ამგვარად, აქ სპორან-  
გიუმი გადაიქცევა კონიდიუმად, რომე-  
ლიც შემდეგ მიცელიუმად ვითარდება.



ნახ. 52.

- 1 - Empusa-თი დასნებოვნებული ზუზი,
- 2 - Empusa-ს კონიდიოფორები და კონიდიუმები.

ოჯახი ენტომოფტორასებრნი  
(Entomophthoraceae)

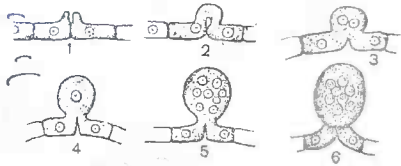
მაგალითისათვის შეიძლება ავიღოთ ემ-  
პუზა (Empusa muscae, რომელიც ჩვენში, ხაფ-  
ხელის დამღვეს ხშირად ახი. ნებს ბუხებს. პარა-  
ზიტის მიერ მოკლულ ბუხის ქტინოვანი საფე-  
რის თხელი ადგილებიდან დახრეწვებიდან გამოშვერილია მოკლე კონიდიოფორები, რომლებიც

კონიდიუმებს ივითარებენ (ნახ. 52). მომჭივებისას კონიდიუმები კონ-  
დიოფორის წვეთის ძალით 1-2 სმ მანძილზე გადაიტყორცნება და თუ ახალ ტუხს  
წოხავს მის ცილიუმს მებუდვად ლიდობს. ეს მიცელიური ბუხის სხეულში შეიჭრება და  
აუცალკევლ უკრავებად იშლება. ამ უჯრედებიდან ვითარდება აღწერილი კონიდიოფორები.  
ემპუზას სქესობრივი პროცესი ცნობილი არაა, მაგრამ მრავალ სახეობაში იგი აღნიშნულია და მდგომარეობს  
იმ უჯრედების წვეთ-წვეთ კაბულაციაში, რომლებზედაც იშლება მიცელიუმი მწერის სხეულში.

კლასი ასკომიცეტები ანუ ჩანთიანი სოკოები (Ascomycetes)

ასკომიცეტების კლასი, რომელიც 20 ათასზე მეტ სახეობას შეიცავს, ძი-  
რითადად სპორების მომცემი ჩანთიანი სპორიანობით ხასიათდება, მაგრამ მათ-  
გარდა მრავალ წარმომადგენელში უხვადაა განვითარებული და განვითარების

ციკლში სქარბობენ კიდევაც სხვა-  
დასხვა კონიდიალური უსქესო სპო-  
რების მომცემი სხეულები. მიცე-  
ლიუმი ყოველთვის დანაწევრებუ-  
ლია და შედგება ერთბირთვიანი ან  
უფრო ხშირად მრავალბირთვიანი  
უჯრედებისაგან. ძირითადი სა-  
სპორე სხეულები ჩანთიანია. უმა-  
რტივესი წარმომადგენლების ჩანთა  
უშუალოდ ზიგოტიდან ვითარდება:  
მიცელიუმის ორი უჯრედი შეირწყ-  
მება და ამასთან მათი ბირთვე-  
ბიც შეირწყმება და კაბულაციის პროდუქტი ანუ ზიგოტა მაშინვე და უშუა-  
ლოდ ჩანთად გადაიქცევა, ამასთან ზიგოტის შერწყმული ბირთვი რედუქტი-  
ვის გზით იყოფა; ორი ან სამი თანმიმდევრული დაყოფის შედეგად მიიღება  
4 ან 8 ჰაპლოიდური ბირთვი და მათ ირგვლივ ყალიბდება შესაბამისი  
რაოდენობის ასკოსპორები (ნახ. 53). ამ შემთხვევაში ზიგოტიდან ვითარდება

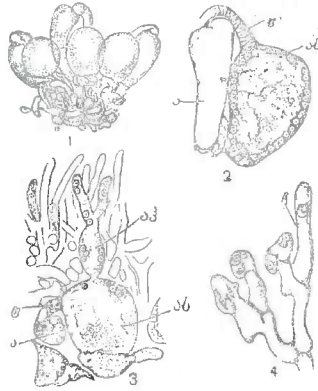


ნახ. 53. Eremascus fertilis,  
განაყოფიერება და ჩანთის განვითარება:  
1-6 თანმიმდევრული სტადიები.

ერთი ჩანთა; ასეთი ჩანთები თითო-თითოდ ლაგდება მიცელიუმზე. ასკომიცეტების დიდ უმრავლესობას კი ჩანთები ჯგუფებად — შესერებლი ნაყოფსხეულებზე, რომლებიც ჰიფების განსაკუთრებული ზღარებისაგანა შემდგარი და აქვთ ასკომიცეტების ცალკეული ჯგუფისათვის დამახასიათებელი ესა თუ ის აგებულება და ფორმა. ამის შესაბამისად ზიგოტიდან ასკოგენური ჰიფების მეშვეობით მრავალი ჩანთა წარმოიქმნება, როგორც ეს ადრევე იყო აღნიშნული (გვ. 93). ამის შესახებ უფრო კონკრეტული წარმოდგენა რაოს ვიქონიოთ, მაგალითისათვის განვიხილოთ პირონემა (*Pyronema confluens*), რომელიც ამ მხრივ ყველაზე უკეთესადაა შესწავლილი. პირონემას მიცელიუმზე

ჯგუფებად ვითარდება სქესობრივი ორგანოები; თითოეული ჯგუფი შედგება ურთიერთ დახლოებული მამრობითი და მდედრობითი ორგანოების რამდენიმე წყვილისაგან (ნახ. 54, 1), რომლებიც საწყისს აძლევენ ნაყოფსხეულს. მდედრობითი სქესობრივი ორგანო, რომელსაც აქ არქიკარპიუმი ეწოდება, ორი უჯრედისაგან შედგება: ქვედა, სფერულად გაბერილი ასკოგონი და ზედა, ცილინდრული ტრიქოგინი (ნახ. 54, 2). მამრობითი ორგანო — ანთერიდიუმი — ერთი ცილინდრული უჯრედისაგან შედგება, სქესობრივი ორგანოების ყველა ეს უჯრედი მრავალბირთვიანია, მაგრამ მათი შიგთავსი, ზიგომიცეტების მსგავსად, ცალკეულ გამეტებად დიფერენცირებული არაა.

განაყოფიერება იმგვარად ხდება, რომ ანთერიდიუმი ეხება ტრიქოგინის წვერს და მასში გადასხამს თავის შიგთავსს ბირთვებიანად (ტრიქოგინის საკუთარი ცოცხალი შიგთავსი ამ დროისათვის დევენერაციას განიცდის.) ტრიქოგინიდან, მის ფუძესთან ტინსში გაჩაჩილი ფერელის საშუალებით, ანთერიდიული ბირთვები ასკოგონში გადადიან და იქ წყვილ წყვილად უახლოვდებიან მის ბირთვებს, მაგრამ არ ერწყმიან. ასკოგონიდან მაშინვე იწყებენ განვითარებას ასკოგენური ჰიფები, რომლებსაც განშტოებული გამონაზარდების სახე აქვთ. ამ ჰიფებში გადადიან დაწყვილებული ბირთვები და მათი განშტოების ბოლოებზე ვითარდება ჩანთები, ხოლო ჩანთებში რეკავ ასკოსპორა (ნახ. 54, 3, 4). ამგვარად, ამ პროცესის შედეგად ერთი განაყოფიერებული ასკოგონიდან დატოტვილი ასკოგენური ჰიფების მეშვეობით ჩანთების მნიშვნელოვანი რიცხვი ფორმირდება. ყოველივე ამასთან ერთდროულად ჰიფები იმავე მიცელიუმისა, რომელიც ავითარებს სქესობრივ ორგანოებს, ამ უქანასკნელების მახლობლად იხლართებიან და წარმოქმნიან ნაყოფსხეულის ქეჩისებრ ქსოვილს. ამ სხეულმა მოთავესებული როგორც სქესობრივ ორგანოები, ისე

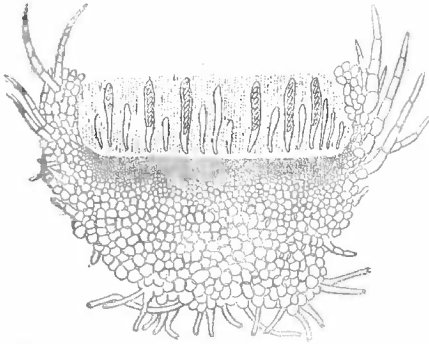


ნახ. 54. *Pyronema confluens*:

1 — სქესობრივი ორგანოების ჯგუფი; 2 — განაყოფიერება; 3 — წყვილად ბირთვებიანი ასკოგენური ჰიფების განვითარება; ჩანთების განვითარება ასკოგენური ჰიფების ბოლოებზე; 4 — ანთერიდიუმი. ტ — ტრიქოგინი, ას — ასკოგონი, აჰ — ასკოგენური ჰიფები, ჩ — ჩანთა.

მათგან განვითარებული ასკოგენური ჰიფები. ეს უკანასკნელნი, ზრდასთან ერთად, აღწევენ ამ შემთხვევაში თევზისებრი ნაყოფსხეულის ზედაპირს ისე, რომ ჩანთები ღია ხოლმე განლაგებული და მომწიფებისას გამოისერიან ხოლმე მათში მოთავსებულ ასკოსპორებს (ნახ. 52).

ამგვარად, პიროვნემასა და აგრეთვე სხვა ასკომიცეტების ჩანთიანი ნაყოფსხეული წარმოადგენს ორგანო მორფოლოგიური ბუნების წარმოქმნას, მასში არსებული ასკოგენური ჰიფები, რომლებიც ვითარდება განაყოფიერების შედეგად და შეიცავს წყვილ-წყვილად დაახლოებულ მამრობით და მდედრობით ბირთვებს, რომელთაგან თითოეული წყვილი (ეგრეთწოდებული დიკარიონები) ერთ დიპლოიდურ ბირთვს შეესაბამება, ეკუთვნიან განვითარების



ნახ. 55. ათთვიანი ჯიშის.

სხვა ჩანთიანი სოკოების განვითარების სქესობრივი ციკლი ზოგადად ასევე მიმდინარეობს. მაგრამ, აქ ბევრ შემთხვევაში ხდება ხოლმე თვითონ განაყოფიერების, ე. ი. სქესობრივი ორგანოების შერწყმის, რედუქციის, ზოგჯერ არ არსებობს მამრობითი ორგანო, ზოგჯერ კი მდედრობითი ორგანოს განვითარება არ არის დასრულებული და შემდგომი განვითარება აპოგამეიტად მიმდინარეობს. მაგრამ ამასთანავე ხდება დაახლოებული ბირთვების ან თუ იმ გზით ჩამოყალიბება (მეტუზილად თვითონ ასკოგონის ბირთვების წყვილ-წყვილად დაახლოების შედეგად) და ვითარდება ასკოგენური ჰიფები. ჰიფების ბოლოებზე იმავე გზით ვითარდება ჩანთები და ჩანთებში ხდება ბირთვების წყვილის შერწყმა და შემდეგ რედუქციული დაყოფა.

ჩანთიანი სოკოების კლასიფიკაცია უმთავრესად ნაყოფსხეულების აგებულებისა და ნაწილობრივ ჩანთის ფორმის მიხედვით ხდება, რაც თავის მხრივ, დაკავშირებულია ასკოსპორების გავრცელების საშუალებებთან. საჭიქ იმაშია, რომ ძალიან ბევრი ასკომიცეტის ჩანთა მომწიფებისას აქტუალად გამოიყენება ხოლმე მათში მოთავსებულ ასკოსპორებს. ეს ხდება იმიტომ, რომ მომწიფებისას ჩანთაში არსებული გლიკოგენი განიცდის ფერმენტაციას და შაქრად გადაქცევა. ამის შედეგად იზრდება ოსმოსური წნევა, ჩანთა იზიდავს წყალს, მისი გაბრუნება იჭიმება და, ბოლოს, წვერში სკდება. ამ დროს მისი შიგთავსი დიდი ძალით გამოიტყორცნება ხოლმე და ასკოსპორები რამდენიმე სანტიმეტრის მანძილზე ცვივა. ასკოსპორებს ვაიტაცებს ხოლმე ჰაერი და კიდევ უფრო შორს გადააქვს ისინი. ამ ფუნქციის შესაბამისად ჩანთებს აქვთ წარძქვებუ-

დიპლოიდურ ფაზას; იმავე ფაზას ეკუთვნიან ახალგაზრდა ჩანთები, ვიდრე მათში რედუქციული დაყოფა მოხდება. რაც შეეხება ნაყოფსხეულის დანარჩენ მასას, რომელიც წარმოქმნილია იმავე, სქესობრივი ორგანოების წარმოქმნის, მიცელიუმის ჰიფების ხლართით, იგი განვითარების ჰაპლოიდურ ფაზას ეკუთვნის. ნაყოფსხეულის უჯრედებში ჰაპლოიდური ბირთვები წყვილ-წყვილად დაახლოებული არაა.

ლი ან ცილინდრული ფორმა, თავისუფალი ბოლოებით ზემოთკენაა მიმართული და ცოტად თუ ბევრად ღიაა განლაგებული ნაყოფსხეულზე (ნახ. 55). სხვა ასკომიცეტებს ასკოსპორების ასეთი აქტიური გაფანტვის უნარი არა აქვთ. ამასთან შესაბამისად მათი ჩანთები გაურკვეველი მომოგვალო ფორმისაა, ნაყოფსხეულში განლაგებულია გარკვეულ წესის გარეშე და მათი გარსი ნაკლებად ექიმება და ხშირად ადრე იშლება. აქ ასკოსპორები თავისუფლდება უბრალოდ ნაყოფსხეულის საერთო გარსის დაშლის შედეგად. ასკომიცეტების ევოლუცია ზოგადად ხდებოდა ასკოსპორების აქტიური გაფანტვისადმი შეგუების მიმართულებით, რაც უფრო უზრუნველყოფდა მათ შემდგომ გავრცელებას.

არჩვენ ასკომიცეტების ნაყოფსხეულების აგებულების შემდეგ ძირითად ტიპებს:

1. კლესიტოკარპიუმები — ნაყოფსხეულები ყრუ კედლებშია მოქცეული. ჩანთები მათ შიგნითაა მოთავსებული და თავისუფლდებიან ნაყოფსხეულის საერთო გარსის დაშლისა ან გასკდომის შემდეგ.

2. პერითეციუმები — ნაყოფსხეული ნახევრად ყრუდ ზის, ქოთნის მოყვანილობისა და ზემოდან ვიწრო ხერცლი აქვს; ჩანთები კონების სახითაა ნაყოფსხეულის ფსკერიდან წამოწეული და მომწიფებისას ვიწრო ხერცლიდან გარეთ ამოყოფენ ხოლმე თავს და სპორებს ფანტავენ.

3. აპოთეციუმები — ნაყოფსხეულები ღიაა, მეტწილად ლამაზის ფორმისა; ჩანთები მის თავისუფალ ზედაპირზეა განიერი ფენის — ჰიმენიუმის სახით განლაგებული.

ასკომიცეტების კლასში შემდეგი ქვეკლასებია დადგენილი:

ა) შიშველჩანთიანები (Gymnasci) — ნაყოფსხეულები არა აქვთ, ჩანთები უშუალოდ მიცელიუმზე ვითარდება. ამ ქვეკლასს ეკუთვნის შემდეგი რიგები:

პირველი რიგი — პირველადჩანთიანები (Protascales) — ჩანთები ვითარდება უშუალოდ ზიგოტიდან ან უსქესო გზით წარმოიქმნება (ნახ. 53, 57); საპროფიტებია.

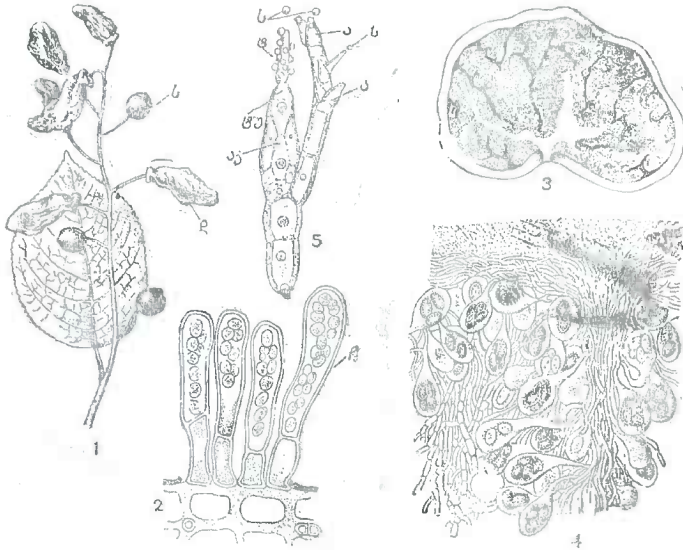
მეორე რიგი — ეგზოასკები (Exoascales) — ჩანთები ვითარდება დიპლოიდურ მიცელიუმზე მისი ორბირთვიანი უჯრედებიდან; სხვადასხვა მცენარის ფოთლებისა და ნაყოფების პარაზიტებია (ნახ. 56, 1, 2).

ბ) ნაყოფჩანთიანები (Carposci) — ჩანთები ვითარდება განსაკუთრებულ ნაყოფსხეულზე. ამ ქვეკლასს ეკუთვნის შემდეგი რიგები:

მესამე რიგი — პლექტასკალები (Plectascales) — ნაყოფსხეულები ყრუკედლიანია (კლესიტოკარპიუმები); ჩანთები მათში უწესრიგოდაა განლაგებული და აქვთ გაურკვეველი მომრგვალო ფორმა (ნახ. 58, 2); ისინი თავისუფლდებიან კლესიტოკარპიუმის გარსის დაშლის შემდეგ; მეტწილად საპროფიტებია.

მეოთხე რიგი — პერისპორიანები (Perisporiales) — ნაყოფსხეულები ყრუკედლიანია (კლესიტოკარპიუმები); ჩანთები ოვალური ფორმისაა და ნაყოფსხეულის შიგნით ჯგუფადაა განლაგებული; გალივებისას ისინი გამოყოფენ ხოლმე თავს ნაყოფსხეულის გარსის გახეთქილ ადგილიდან და გამოყრიან თავიანთ სპორებს (ნახ. 60, 3); მეტწილად პარაზიტებია.

მეხუთე რიგი — პირენომიცეტები (Pyrenomycetales) — ნაყოფსხეულები ნახევრად ყრუკედლიანია, ქოთნის მოყვანილობისა, ზემოთ ვიწროხერცლიანი (პერითეციუმები). ჩანთები წაგრძელებულია, ნაყოფსხეულის ფსკერიდან ჯგუფურადაა წამოწეული. მომწიფებისას ისინი ამოყოფენ წვერს ზედა ხერცლიდან და სპორებს გამოყრიან (ნახ. 61); საპროფიტებია და პარაზიტები.



ნახ. 56. ასკომიცეტები.

1—შოთხვის ტოტი სხი (ს) და *Taphrina*-თი დასენიანებული (დ) ნაყოფებით; 2—დაავადებული ნაყოფის განაპირი, მის ზედაპირზე ჩანთები (ჩ); 3—*Tuber*, ნაყოფსხეულის განაპირი; 4—იგივე, ნაწილი ღრ დადიდებაზე; 5—*Stigmatomyces* (ღებულბენოვ ნებიდან), მთელ მცენარე; ა—ანაერიდიუმი, ს—სპერმაციტები, აკ—ასკოგონი, ტუ—ტოიქოფოლული უჯრედი, ტ—ტოიქოგინა, მასზე სპერმაციტებია მიწებებელი.

მეექვსე რიგი—დისკომიცეტები (*Discomycetales*)—ნაყოფსხეულები ღიაა, მეტწილად ლამბაქის ფორმისა (აპოტეციუმი). ცილინდრული ფორმის ჩანთები მათ ზედაპირზეა ფართო ფენის—ჰიმენიუმის სახით განლაგებული (ნახ. 55). მომწიფებისას ისინი ზევიდან აბნევენ თავის ასკოსპორებს; საპროფიტებია და პარაზიტები.

მეშვიდე რიგი — ტრუფელგანნი (*Tuberales*) — ნაყოფსხეულები დიდი ზომისაა და მიწისქვეშა. ისინი აპოტეციუმებივით ღია ჰიმენიუმის სახით ჩანსახებიან ხოლმე, მაგრამ შემდგომი განვითარებისას შეიკვრებიან. მომწიფებულ ნაყოფსხეულში განლაგებული ჩანთები გაურკვეველი მომრგვალო ფორმისაა. ჩანთები მხოლოდ ნაყოფსხეულის დაშლის შემდეგ თავისუფლდება (ნახ. 56, ა,4). საპროფიტებია. ეს ჯგუფი ფილოგენეზურად დისკომიცეტებს ემიჯნება, მაგრამ ნაყოფსხეულების მიწისქვეშ განვითარებასთან დაკავშირებით გამოუმჯობესებული აქვს თავისებური ნიშნები.

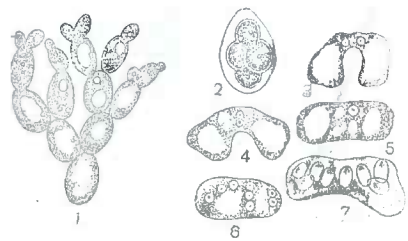
მერვე რიგი — ლაბულბენოვანნი (*Laboulbeniales*). ნაყოფსხეულები აგებული მით პერთეციუმს მოგვაგონებენ. ისინი ვითარდებიან არა მიცელიუმზე, არამედ განსაკუთრებულ ვეგეტაციურ სხეულზე, რომელიც ნამდვილი ქსოვილიდანაა აგებული და *receptaculum*-ი ეწოდება. მიცელიუმი მეტწილად არ ვითარდება (ნახ. 56, 5). მწერების გარეგანი პარაზიტებია, უმთავრესად ტრო-



პიკებში. გაურკვეველი მდგომარეობის მქონე, ძლიერ გადახრილი ჯგუფი, შესაძლებელია პირენომიცეტებიდან გამოვლინარეობს. სხვა ავტორებს უშუალოდ ქოწეული წყალმცენარეებიდან გამოყავთ (ეს ნაკლებ შესაძლებლად გვეუწებება). აქ შეიძლება სპეციალურად განვიხილოთ მხოლოდ ზოგიერთი უმთავრესი რიგი.

**რიმი პირველადჩანთიანები (Protascales)**

ამ რიგში შემაჯავლი წარმომაღენლების უმრავლესობის მიცელიუმი ადვილად იშლება ცალკეულ ერთბირთვიან უჯრედებად, რომლებიც შემდეგ დაკვირვებით მოაველდებიან. გამრავლებას დროს უჯრედზე ჩნდება გამონაზარდი ანუ ეხორტი, რომელიც თანდათან იზრდება და წარმოქმნეული უჯრედისაგან გამოიხონრება. პირველ კვირტზე მკვარადე ერთი ან რამდენიმე ახალი კვირტი ვითარდება, რის შედეგად ვიღებთ მომრგვალოვან ოვალური უჯრედებისაგან შემდგარ ძეწვეს, რომელიც ადვილად იშლება (ნახ. 57, 1). ასეთი ზრდა და გამრავლება განსაკუთრებით დამახასიათებელია საფუარი სოკოებისათვის, რომლებიც ამ რიგს ეკუთვნიან. გარდა ამისა, ისინი ჩანაებსაც ქმნიან.



ნახ. 57. საფუარები:

1—*Saccharomyces cerevisiae*, დაკვირვა; 2—იგივე, ჩანთის რუქესოდ წარმოქმნა; 3 და 4—*Schizosaccharomyces octosporus*, კოპულაცია; 5—ბირთვების ზეოწევა; 6—შერწყმული ბირთვის დაყოფა 3-ად; 7—ჩანთა ოვა ასკოსპორით.

საფუარი სოკოების ზოგიერთ სახეობაში, როგორცაა, მაგალითად, *Schizosaccharomyces octosporus*, ამ დროს ორი უჯრედი ერთიმეორის პირისპირ გამონა-

ზარდებს ივითარებს და მათი ბოლოებით კოპულაცია ხდება. ამ დროს მათი ბირთვებიც შეირწყება ხოლმე, შემდეგ შერწყმული ბირთვი 3-ჯერ იყოფა და ამის შედეგად უჯრედში რვა ასკოსპორა ვითარდება (ნახ. 57, 3-7).

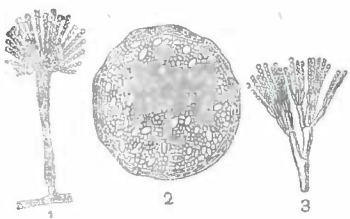
აფუარი სოკოების უმრავლესობას ჩანთები უვითარდება ერთელური უჯრედებიდან, მაგრამ ეს უკანასკნელნი საწყისი იღებენ ასკოსპორების წყვილთა კოპულაციიდან ან ამთავან განვითარებულ ვეგეტაციურ უჯრედებიდან, რომელთაც დაკვირვების უნარი ახასიათებს. ამგვარად, ამ შემთხვევაშიც დასტურდება ჩანთების სასქესო მნიშვნელობა, ვინაიდან განვითარების ციკლში მათ წინ უძღვები უჯრედების წყვილ-წყვილად შერწყმა. ჩანთები აქ მტუწილად 4—4 ან ნაკლებ ასკოსპორას შეიცავენ (ნახ. 57, 2)

პირველადჩანთიანები და, განსაკუთრებით, ჩანთიანი სოკოები ვითარდებიან საბროფიტულად უშეაფუიად შ.ქოიან გავომოში, სადაც მრავალი მათგანი ალკოჰოლურ დუღილს იწვევს. ეს დუღილი ძირითადად მდგომარეობს შაქრის დაშლაში ეთილენის სპირტად და ნახშირორჟანგად  $C_6H_{12}O_6 = 2 C_2H_5OH + 2CO_2$  სქემის მიხედვით. თუ გადავიანგაიჩნებთ მიღებულ პროდუქტებს ნოლგულური წონის მიხედვით, ენახათ, რომ ეს პროდუქტები დაახლოებით თანაბარი რაოდენობით წარმოიქმნება, ე. ი. 1 გ შაქრიდან მიიღება  $1/2$  გ სპირტი და  $1/2$  გ ნახშირორჟანგი. ამაზეა დაშვებული საფუარი სოკოების დართო გამოყენება რიც წარმოებაში-

ყველაზე მნიშვნელოვანია მათ შორის ლუდის საფუარი (*Saccharomyces cerevisiae*) და ღვინის საფუარი (*Saccharomyces ellipsoideus*). ლუდის საფუარი გამოიყენება ლუდს, ღვინისა და პურის წარმოებაში (უკუნასწელ შემთხვევაში გამოიყენება ნახშირორჟანგის გამოყოფის გამო, რაც ცოცხს აფუფხავს იწყევს). ღვინის საფუარი გამოიყენება ღვინის წარმოებაში (ყურძნის ღვინო). თუ დღლილის პრეტესში მყოფ სითხეში 14%—მდე სპირტი დაგროვდა, საფუარი იწამ-  
 ლება და დღლილი წყდება, აპირთ 14%. წარმოადგენს ნატურალური ყურძნის ღვინის სიმავ-  
 რის სახელმძღვანელო. უფრო მაკარი სითხეები მიიღება გადადღლებული სითხის შემდგომი გამოზღდის  
 საშუალებით.

**აიზი პლექტასკალეზი (Plectascales)**

ამ რიგის უმნიშვნელოვანესი წარმომადგენელია პენიცილიუმი (*Penicillium*) და ასპერგილუსი (*Aspergillus*), რომლებიც ობის სახითაა ფართოდ  
 გავრცელებული. ისინი უმთავრესად, მეტად დამახასიათებელი აგებულების  
 მქონე, კონიდიოფორ მდგომარეო-  
 ბაში გვხვდებიან. პენიცილიუ-  
 მის კონიდიოფორი მრავალუჯ-  
 რელიანია და წვერში 2—3-ჯერ  
 იტოტება. ამ ტოტების კენწრუ-  
 ლი უჯრედები კონიდიუმების  
 ძეწყვეტს გადაზონრავენ ხოლმე  
 (ნახ. 58, 3) ასპერგილუსის  
 კონიდიოფორს წარმოქმნის ერ-  
 თი მსხვილი უჯრედი, რომე-  
 ლიც ზედა ბოლოში სფერულა-  
 დაა ამოზებრილი. ამ ამონაზებრ-  
 ცის ზედაპირზე განლაგებულია



ნახ. 58.

1 — *Aspergillus*, კონიდიოფორი; 2 — კლვის ოკოკარ-  
 პიუმის განაპერი; 3 — *Penicillium*, კონიდიოფორი.

მოკლე ცილინდრული უჯრედები, რომლებიც აგრეთვე კონიდიუმების ძეწყვეტს  
 გადაზონრავენ (ნახ. 58, 1). როგორც პენიცილიუმის, ისე ასპერგილუსის სას-  
 პორე სხეულები ყრუ კლვისტოკარპიუმების სახითაა ცნობილი. ისინი კონი-  
 დიოფორების მსგავსად კი არ არიან ზემოთ წამოწეულინი, არამედ უშუალოდ  
 სუბსტრატთან მიცილიუმზე ვითარდებიან სფეროების. სახით, რომელია დია-  
 მეტრი 1 მმ-ზე ნაკლებია. მათ შიგნით მომრგვალო ჩანთები უწესრიგოდ გან-  
 ლაგებული (ნახ. 58, 2).

პენიცილიუმი და ასპერგილუსი ობის ყველაზე გავრცელებული სახეობებია. სახეობათა  
 უმრავლესობა მომწვანო ფერისაა, რაც კონიდიუმების ფერზეა დამოკიდებული (პურსა და სხვა  
 პროდუქტებზე ფსოდენ ჩვეულებრივი მწვანე ობი), როგორც ყველაზე გავრცელებული ობები,  
 ისინი ხშირად სხვადასხვა საკვებ პროდუქტს აფუჭებენ. ზოგი მათგანი ცხოველების, განსა-  
 კუთრებით ფრინველებისა და ზოგჯერ ადამიანის დაავადებათა (მიკოზები) გამომწვევია. მეორე  
 მხრივ, ზოგიერთი მათგანი, მათ შორე გამოწვეული დღლილს მამალითად, ლიმონისმწვევა  
 დღლილის) გამო გამოყენებულია ზოგიერთი ყველის (როყფორი, კამამბერი) მომწიფების პრო-  
 ცესებში.

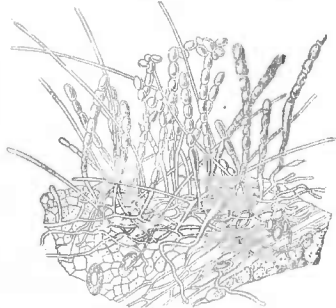
პენიცილიუმის ზოგიერთი სახეობა კულტურაში გამოიმუშავებს პენიცი-  
 ლიუმს—ამჟამად ფართოდ გავრცელებულ სამკურნალო საშუალებას მრავალი  
 დაავადების წინააღმდეგ (ამის შესახებ იხ. ქვ.).

**აიზი პერისპოროზიანი (Perisporiales)**

ამ რიგში შემავალი სოკოებიდან უმნიშვნელოვანეს სოკოებად უნდა ჩავ-  
 თვალოთ ნაცრისფერები (ოჯ. *Erysiphaceae*). ესენია სხვადასხვა მცენარე-  
 ზბის ფოთლებისა და კორიების მეტად გავრცელებული პარაზიტები, რომლე-

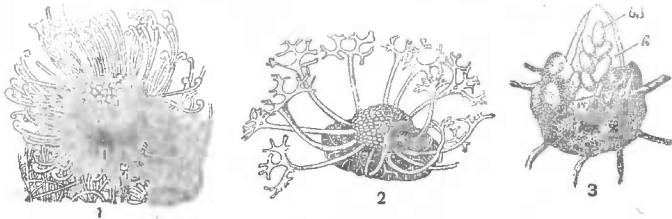
ბიცი იწვევენ დაავადებას, რაც „ნაცრის“ სახელწოდებითაა ცნობილი: ფოთოლი ან ღერო ისეთ შთაბეჭდილებას ახდენენ, თითქოს ნაცრით იყვნენ დაფარული.

ნაცროვანების მიცელიუმი მცენარის ორგანოს ზედაპირზეა ხოლმე გართხმული და მის შიგნით, მეტწილად კი მხოლოდ ეპიდერმისის უჯრედებში, უშვიბს ხოლმე ჰაუსტორიებს. მიცელიუმზე, პატარა დაფრთხავ-კონიდიოფორებზე პირველად კონიდიუმების ძეწკვები ვითარდება (ნახ. 59). კონიდიუმები ქარს მეორე მცენარეზე გადააქვს, რომელსაც ისინი მაშინვე ასნებოვნებენ. კონიდიუმების უმრავლესობა ვი თავისი წარმოქმნის ადგილზევე ცვივა და დაზიანებულ ორგანოზე დამახასიათებელ ნაცროვან ნაფიფქსა ქმნის.



ნახ. 59. *Erysiphe*: ფოთლის ზედაპირზე კონიდიუმების ძეწკვებიანი მიცელიუმი.

უფრო გვიან კლვისტოკარპიუმები ჩნდება. ესენი წარმოდგენილია პატარა, შეუიარაღებელი თვალთოღნავ შესამჩნევი, შავი სფეროვებით. მიკროსკოპის ქვეშ ჩანს, რომ კლვისტოკარპიუმი გარედან დაფარულია მუქი ვარსით, რომლიდანაც მიეპართებიან თავისებურად აგებული ძაფისებრი დანამატები: ბოლოში კაუქის მსგავსად მოხრილი, ირმის რქებისებრ დატოტვილი და სხვაგვარი (ნახ. 60). კლვისტოკარპიუმების შიგნით მოთავსებულია ჩანთები, რომლებიც ოვალური ფორმისაა და ვერტიკალური კონის მსგავსად არიან განლაგებული, ხოლო ზოგიერთ კლვისტოკარპიუმში მხოლოდ ერთი ჩანთაა (ნახ. 60, 3). მომ-



ნახ. 60.

1—*Uncinula*-ს კლვისტოკარპიუმი; 2—*Microspheera*-ს კლვისტოკარპიუმი; 3—*Sphaerotheca*-ს კლვისტოკარპიუმის გაღრვება ერთადერთ ჩანთად (ჩ, ჩანთაში, მონახსნ სპოროები (სპ).

წიფებისას კლვისტოკარპიუმები ცვივა. გაზაფხულზე კლვისტოკარპიუმში მოთავსებული ჩანთები იბერება და ნაყოფსხეულის ვარსი მათი დაწოლისაგან სკდება. ნამსკდარ ადგილიდან ჩანთები ზედა ბოლოებით ამოიწვივან და ამოაბნევენ ასკოსპორებს, რომლებიც ქარს ახალგაზრდა ფოთლებზე გადააქვს, რაც ამ უქანასკნელთა დასნებოვნებას იწვევს.

ნაცროვან სოკოებს, როგორც სხვადასხვა მცენარეებზე გავრცელებულ პარაზიტებს, საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვთ. მათ შორის ყველაზე მნიშვნე-

ლოვანია: *Sphaerotheca mors uvae*, რომელიც იწვევს ხურტკმელის დაავადებას „ნაცარს“; *Sphaerotheca pannosa*, რომელიც იწვევს ვარდის დაავადებას „თეთრა“-ს; *Microsphaera alphitoides*—მუხის ფოთლებზე; *Erysiphe graminis*—სხვადასხვა მარცვლოვნებზე; *Uncinula spiralis*—ყურძენზე (ნაცარი ანუ ოიდუმი) და სხვ.

**რიზი პირენომიციტეტები (Pyrenomycetales)**

ეს დიდი რიგი (10 ათასზე მეტი სახეობა) ხასიათდება ჩანთიანი ნაყოფ-სხეულით—პერითეციუმით. პერითეციუმი წარმოდგენილია ქოთნისებრი წარმონაქმნით, რომელსაც წვერში ხვრელი აქვს და შიგნით ღრუ. მისი ფსკერიდან ამოდის ჩანთების ჯგუფი; მომწიფებისას ჩანთები ძალიან იჭიმება, გამოყოფენ ხვრელიდან ბოლოებს და აბნევენ თავის სპორებს (ნახ. 61). ამის შედეგად ჩანთის ცარიელი გარსი იფუჭება და მის ადგილას ახალი ჩანთა ჩნდება. მეტად ფართოდაა გავრცელებული პირენომიციტეტებში აგრეთვე სხვადასხვა კონიდიური სასპორე სხეული.



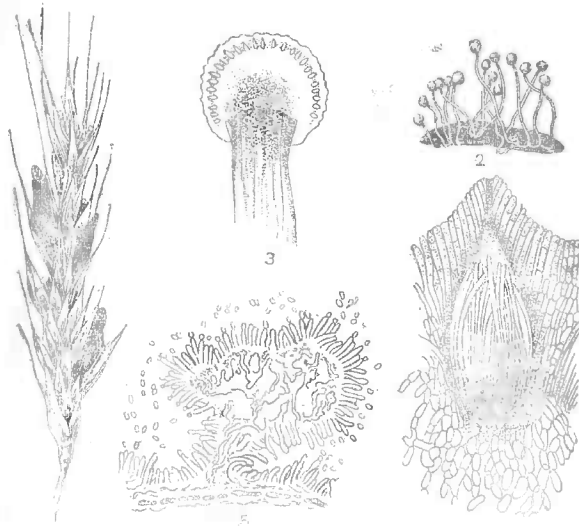
ნახ. 61.  
*Pleurage*-ს პერითეციუმი.

პირენომიციტეტების პერითეციუმები ძალიან პატარა ზომისაა და თუ მიცელიუმზე ერთეულბადაა განვითარებული, მაშინ შეუიარაღებელი თვალით მეტწილად ოდნავაა შესამჩნევი; მაგრამ მრავალი წარმომადგენლის პერითეციუმები ვითარდება ჰივეების თავისებურ მკვრივ ხლართებზე, რომლებსაც სტრომა ეწოდება. ასეთი სტრომები დიამეტრში უკვე რამდენიმე მილიმეტრს ან სანტიმეტრს აღწევენ და ქმნიან თითქოს რთულ ნაყოფსხეულებს, რომელთა პერიფერიულ ფენებში პერითეციუმები ვითარდება. სტრომები, თავის მხრივ, ისევე როგორც პერითეციუმები, ზოგ სახეობას ღია ფერისა და რბილი კონსისტენციისა აქვთ, ხოლო სხვებს—მუქი, მეტწილად ხეშში და მტვრევალი.

პირველთა ყველაზე ცნობილი მაგალითის სახით შეიძლება დავასახელოთ ქვიჯილა (*Claviceps purpurea*). ეს პარაზიტი სოკო გვხვდება სხვადასხვა მარცვლოვანზე, უფრო ხშირად კვავზე, რომლის თავთავებში ქმნის დამახასიათებელ მოშავო-იისფერ „რქებს“ (ნახ. 62, 1). ეს უკანასკნელი წარმოადგენენ ეგრეთროფიულ სკლეროციებს — მიცელიუმის ჰივეების მკვრივ ხლართს, რომლებიც ამოესებულა საკვები ნივთიერებებით და წყალი აქვთ დაკარგული. ასეთი სკლეროციუმი გადაზამთრებისათვისაა მომზადებული. იგი მიწაზე ეცემა და მომავალ გაზაფხულზე ღივდება, ამასთან მასზე წარმოიქმნება რამდენიმე, გრძელ-ყუნწიანი მოწითალო სფერული სხეული (ნახ. 62, 2). ეს სხეულები სოკოს სტრომას წარმოადგენენ და მათ პერიფერიულ ქსოვილში პერითეციუმებია ჩაშვდარი ქოთნისებრი ღრუსსახითა, რომელსაც ზემოთ ხვრელი აქვს (ნახ. 62, 3, 4). მათი ფსკერიდან წამოწეულია ჩანთები, რომელთაგან თითოეული 8 ძაფისებრი სპორაა. სპორები გამოიძვროცნება მიცელიუმიდან, ქარის საშუალებით გადაიტანება მარცვლოვანის ყვავილზე და აქ წარმოიქმნება მიცელიუმი, რომელიც ნასკვს აღწევს. აქ მიცელიუმზე პირველად წარმოიქმნება კონიდიური სასპორე სხეულები, უფერული ერთეული კონიდიუმებიანი მოკლე კონიდიოფორების

ფენის სახით (ნახ. 62, 5). ამ დროს გამოიყოფა შაქრიანი სითხე (ეგრეთწოდებული ცეარტკბილა), რომელიც იზიდავს მწერებს; ამ უკანასკნელებს ცეარტკბილასთან ერთად თათებით კონიდიუმებიც გადააქვთ მარცლოვანის სხვა ყვავილზე. კონიდიუმები აქ ისეთსავე დასნებოვნებას იწვევენ. უფრო გვიან სოკოების მიერ დაშლილი ნასკვის აღვივებს სკლეროციუმი ვითარდება.

მრავალი სხვა ღია ფერის პიზენომიცეტის სტრომები სუსტადაა ან სულ არაა განვითარებული (*Calonectria*, *Gibberella* და სხვ.). ამ ფორმებს პერითეციუმები მეტად იშვიათად უვითარდებათ. ისინი უფრო ხშირად გვხვდებიან ფუზარიუმად (*Fusarium*) წოდებულ კონიდიურ მდგომარეობაში, რომელსაც ახსიათებს რამდენიმე ვანივი ტიხრის მქონე ნამკლესბერი კონი-



ნახ. 62. *Claviceps purpurea*:

1—ყვავის თავთავი სკლეროციუმებით; 2—სკლეროციუმის გაღვივა სფეროიან სტრომებზე (ბუნ. სიდი.); 3—სკეროს განაპერი (მც. გად.); 4—პერითეციუმი ჩანაშებით (დიდი გად.); 5—კონიდიური ნაყოფსხეულები.

დიუმი (ნახ. 77, 1). ასეთი ფუზარიუმები ხშირად იწვევენ მცენარეთა დამახასიათებელ დაზიანებას, რაც უფრო ხშირად ვარდისფერა ნაუფიქის გაჩენაში გამოიხატება და კონიდიუმების ფერზეა დამოკიდებული. ასეთია, მაგალითად, თოკლის ობი (*Fusarium nivale*) გადაზამთრებულ სამშობლგობო ნათესებზე ან კიდევ „მათრობელა პური“, რასაც *Fusarium roseum*-ი იწვევს (ან სოკოთი დაავადებული პურელის ზმარება იწვევს მოწაწვლას, რომლის სიმპტომები სიმთვრალეს მოგვაგონებს).

მეტი ფერის პიზენომიცეტებიდან მეტად ჩვეულებრივია *Sordaria* და *Pleurage*, რომლებიც გვხვდებიან ბალახისუკანელი ცხოველების ნაყოფზე როგორც საპროფიტები (ნახ. 61). მათ ერთდელად პერითეციუმებზე ხსაკიათებთ (სტრომა არა აქვთ). მაგავსი აგებულებისაა ყვავილოვანი მცენარეების ფოთლებისა და ნაყოფების მრავალი პარაზიტა. ამასთან ყველა მათგანი ასათვის დამახასიათებელია ის, რომ პარაზიტულ მდგომარეობაში ისინი მხოლოდ კონიდიურ მასასორე სხეულებს წარმოქმნიან, პერითეციუმები კი მხოლოდ მეყვარ და გადაზამთრებულ ორგანიზმებზე წარმოქმნება, ე. ი. უკვე საპროფიტულ მდგომარეობაში. ასეთებია *Venturia*,

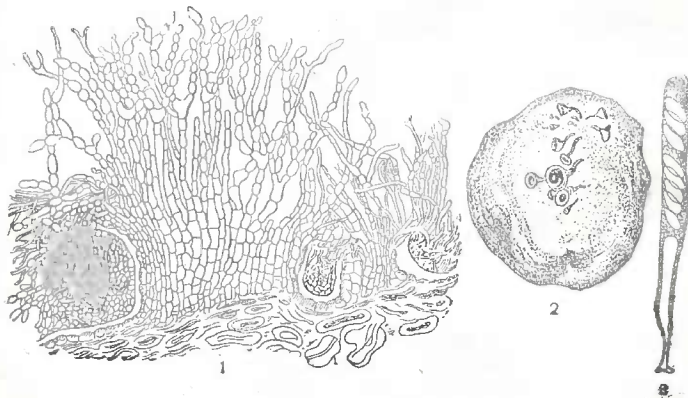
რომელიც იწვევს ვაშლისა და მსხლის ფოთლებისა და ნაყოფების ქეცს, *Guignardia*, რომელიც იწვევს ყუობის შ-ე სიდამბლეს, *Myosphaerella*—იწვევს მარწყვისა და სხვა კვებოვანი მცენარეების ფოთლებზე ლაქას.

მუქი ფერის პიოენომიცეტები, რომლებსაც სჯობა უფითარდებათ—უმთავრესად სპოროფიტებია ხეების მკვდარ ქერზე გავრცლებული. ჩინში მებად ჩვეულებრივია *Uromyces*, რომელსაც ახასიათებს ომბლიმე მ: დიამეტრის ნახევად სფერული სპოროზოი. მის ძ ზღობულ *Dalmania*-ს სტრობა მოავ ლწლოვანი აქვს, დიამეტრში 5 სმ-დე აღწევს. *Aylaria*-ს სტრობა ირმის რქებივითაა დატოტვილი.

### დისკომიცეტები (Discomycetales)

ეს—აგრეთვე მებად დიდი (4000-მდე სახეობის შემცველი) რიგი ხასიათდება ჩანთიანი ნაყოფსხეულებით, რომლებიც აბოთეციუზის სახითაა განვითარებული. ყველაზე ტიპური სახით იგი წარმოადგენს ლამბაქის მსგავს სხეულს, რომლის ზედა, ჩანჩქილ ზედაპირზე მოთავსებულია პიენიუმში. ეს უკანასკნელი შედგება ცილინდრული ჩანთებისა და მათთან მორიგეობით განლაგებული პარაფიზების უნაყოფო ძაფებისაგან (ნახ. 55).

დისკომიცეტების მგალითის სახით შეიძლება მოეყვანოთ ზემოხსენებულნი პიროწყმა (გვ. 81), რომელსაც პატარ-პატარა (1 მმ-ზე პატარა) მოწითა-



ნახ. 63. *Sclerotinia fructigena*:

1—კონდიუმების ბალიშის განაჭერი; 2—სკლეროტიზირებული ვაშლიდან აბოთეციუმების წარმოქმნა 3—ცალკეული ჩანთა.

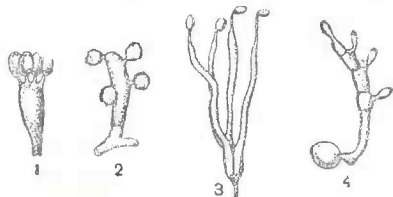
ლო აბოთეციუმები აქვს და პეზიზა (*Peziza*).—დიდი ზომის (რამდენიმე სანტიმეტრის დიამეტრის) ხორცოვანი აბოთეციუმებით. ერთიც და მეორეც გვხვდება როგორც სპაროფიტები. პარაზიტული დისკომიცეტებიდან შეიძლება სკლეროცინია (*Sclerotinia*) აღვნიშნოთ. მისთვის, ისევე როგორც ჭევივლასათვის, სკლეროციების წარმოქმნა დამახასიათებელი. სკლეროციუმები ყალიბდება ან დაზიანებული მცენარის ნაყოფიდან ანდა ვეკეტაციურ ნაწილებში ვითარდება. მათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია *Sclerotinia fructigena* ვაშლზე და *Sclerotinia cinerea* ქლიავზე. ეს პარაზიტები ასწავლებენ ახლად გამონასკვულ ნაყოფებს, განსაკუთრებით ისეთებს, რომლებსაც კანი აქვთ დაზიანებული

(მწერებისა და სხვა აგენტების მიერ). კანში გაჩენილი ნაპრაღის გზით სოკოს მიცელიუმი ნაყოფში იჭრება, მის რბილობში ვრცელდება და იწვევს ნაყოფის კვლამას და გაშუქებას (ნაყოფის სიღამსლე). დასნებოვნებული ნაყოფის ზედაპირზე ვითარდება ჯერ კონიდიური სასპორე სხეულები; ეს უკანასკნელი წარმადგენილია მსხვილი ოვალური კონიდიუმების მეწყვიბიანი, უწყისრიოდ დატოტივილი კონიდიოფორებისაგან შემდგარი ბალიშებით (ნახ. 63, 1). სასპორე სხეულები ქარს ან მწერებს სხვა მცენარეზე გადააქვთ, სადაც ისინი ახალ დასნებოვნებას იწვევენ. შემოდგომისათვის დაზიანებული ნაყოფის მუღიფიკაცია ხდება: მისი რბილობი შრება, ხოლო სოკოს ჰიფები შეკუმშულ ხლართს ქმნიან. ამგვარად მიიღება სკლეროციუმი, რომელიც იზამთრებს, გაზაფხულზე კი მასზე ახალი კონიდიუმები ვითარდება, რომლებიც ახლად გამონასკვულ ნაყოფებს ზიანებენ. იშვიათად ვადაზამთრებულ სკლეროციუმიდან ვითარდება ისევე ლამბაქისებრი, გრძელფეხიანი აპოთეციუმები, მაგრამ ჩანთიან ნაყოფსხეულებს ნაყოფის სიღამსლის გამომწვევის შენარუნებისათვის ჩვენში მნიშვნელობა არა აქვს. სკლეროცინიას ზოგიერთი სხვა სახეობა, მაგალითად, *Sclerotinia libertiana*, აპოთეციუმებს ნორმალურად სკლეროციუმებიდან ავითარებს. ამ სახეობას, სხვათა შორის, კონიდიური ნაყოფსხეულები სულ არა აქვს. მას აქვს მნიშვნელობა, როგორც საზამთროდ შენახული ბოსტნეულის ლპობის გამომწვევს.

დისკომიცეტებს ეკუთვნის აგრეთვე ნაოჭა სოკოები (*Morchella*, *Helvella*). ესენია ნიადაგის საპროფიტული სოკოები, რომელთა გამასხვავებელი ნიშანი ისაა, რომ მათ სანაყოფო სხეულს ახასიათებს განსაკუთრებული ფეხი, რომელზედაც ვითარდება ქული. ამ უკანასკნელის გარეთა დანაოჭებულ ზედაპირი ჰიმენიუმითაა დაფარული. მრავალი მათგანი იჭმება.

**ბაზიდიომიცეტები (Basidiomycetes)**

ბაზიდიომიცეტები წარმოადგენს უმაღლესი სოკოების მეორე დიდ კლასს, რომელიც 20 ათას სახეობაზე მეტს შეიცავს. თავის განვითარებაში ისინი იჩენენ მნიშვნელოვან პარალელურს ასკომიცეტებთან. ზემოთ აღნიშნული იყო ჩანთისა და ბაზიდიუმიის განვითარების მსგავსება (გვ. 94). ერთიც და მეორეც ორბირთვიანი უჯრედებიდან იწყებენ განვითარებას; შემდეგ ამ უჯრედებში ბირთვები შეირწყმება ხოლმე და შერწყმული ბირთვი ორ ან სამჯერ იყოფა, რის დროსაც ქრომოსომების რიცხვის რედუქცია ხდება. ამის შემდეგ განვითარება ცოტად თუ ბევრად განსხვავებული ხდება: ჩანთაში ვითარდება ენდოგენური სპორები, რომელთა რიცხვი მეტწილად რვას უდრის, ბაზიდიუმები კი გვამდევენ ეგზოგენურ სპორებს, მეტწილად ოთხს. უკანასკნელთა განვითარება ისე



ნახ. 64. ბაზიდიუმები:

- 1 — *Coprinus*-ის ჰოლობაზიდიუმი (ხვეულებრივი ტიპი — ბაზიდიუმის წვერზე ბაზიდიოსპორებია);
- 2 — *Tulostoma*-ს ჰოლობაზიდიუმი (ბაზიდიოსპორები გვერდებზეა);
- 3 — *Trenella*-ს ფრაგმობაზიდიუმზე გასწვრივ გაყოფილი;
- 4 — *Endophyllum*-ის ფრაგმობაზიდიუმი სივანეზე გაყოფილი.

რვას უდრის, ბაზიდიუმები კი გვამდევენ ეგზოგენურ სპორებს, მეტწილად ოთხს. უკანასკნელთა განვითარება ისე

მიმდინარეობს; რომ ბაზიდიუმების ზედაპირზე ჩნდება ოთხი გამონაზარდი. მათი ბოლოები სფერულად იბერება და შიგ თითო ბირთვი გადადის (ნახ. 44, 2). ამგვარად, სპორები (ბაზიდიოსპორები) ბაზიდიუმის ზედაპირზე წერალ გამო-  
ნაზარდებზე სხედან, რომლებსაც სტერიკუმები ეწოდება. ბაზიდიომიცეტების უმრავლესობის ბაზიდიუმი ერთუჯრედიანი რჩება და სპეციალურად სპორ-  
ლომაზიდიუმი ეწოდება (ბერძნული სიტყვიდან *holos* — მთლიანი), მაგრამ ზოგიერთში ბირთვის დაყოფას მოსდევს ბაზიდიუმის უჯრედის დაყოფაც, ისე რომ მზა ბაზიდიუმი ოთხი უჯრედისაგან შედგება, რომელთაგან თითოეული თითო ბაზიდიოსპორას ივითარებს. ასეთ ბაზიდიუმს ეწოდება ფრაგმოზიდიუმი (ბერძნული სიტყვიდან *phragma* — ტიხრი, ნახ. 64, 3, 4). ბაზიდიუმების ამ ორ ტიპთან შესაბამისად ბაზიდიომიცეტები იყოფა ჰოლოზიდიომიცეტებად (*Holobasidiomycetes*) და ფრაგმოზიდიომიცეტებად (*Phragmobasidiomycetes*). ვინაიდან ბაზიდიოსპორები წარმოშობილიან რელექტიული დაყოფის შედეგად, ამიტომ ისინი ჰაპლოიდურ ბირთვს შეიცავენ და ღებლებიან ჰაპლოიდურ მიცელიუმად, რომელიც ტიპურად ერთბირთვიანი უჯრედებისაგანაა აგებული (შემდგომი ეს უჯრედები ხშირად მრავალუჯრედიანი ხდება). ასეთი ჰაპლოიდური მიცელიუმი, ჩვეულებრივ, მალე იცვლება დიპლოიდურით, რომელიც ორბირთვიანი უჯრედებისაგანაა აგებული. დიპლოიდური მიცელიუმი ჰაპლოიდურზე წარმოიქმნება ორი ვეგეტაციურ უჯრედის შეერთების შედეგად, რის დროსაც ერთი უჯრედის ბირთვი მეორეზე გადადის და მისგან ვითარდება ახალი, ორბირთვიანი უჯრედებისაგან აგებული, ჰიფები. უჯრედების დაყოფისას ერთდროულად ორივე ბირთვიც იყოფა; ამ მხრივ შესწავლილი ბაზიდიომიცეტების უმრავლესობას ჰეტეროთალიზმი ახასიათებს: დიპლოიდურ მიცელიუმზე გადასვლა ხორციელდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ერთმანეთს შეხვდება ორი ჰაპლოიდური, გარეგნულად მსგავსი, მაგრამ ფიზიოლოგიურად განსხვავებული და (+) და (—) ნიშნებით აღნიშნული მიცელიუმი. თავისი მორფოლოგიური ბუნებით დიპლოიდური მიცელიუმი ასკომიცეტების ჰიფებს შეესაბამება, მაგრამ აქ იგი დამოუკიდებლად იზრდება და განვითარების ციკლში სკაბობს კიდევაც. მისი ორბირთვიანი უჯრედებიდან შემდგომში ბაზიდიუმები ვითარდება. გარდა ამისა, როგორც ჰაპლოიდურ, ისე დიპლოიდურ მიცელიუმს შეუძლიათ კონიდიური სასპორე სხეულების მოცემა, თუმცა ეს უკანასკნელი აქ ისე უხვად და მრავალფეროვნად არ არიან წარმოდგენილი, როგორც ასკომიცეტებში.

ზოგიერთი ბაზიდიომიცეტის ბაზიდიუმები უშუალოდ მიცელიუმზე ვითარდება, უმეტესობაში კი ამისათვის სპეციალური ნაყოფსხეულები ვითარდება, ასკომიცეტებისაგან განსხვავებით ეს უკანასკნელი მხოლოდ დიპლოიდური მიცელიუმის ჰიფების ხლართისაგანაა წარმოქმნილი.

ნაყოფსხეულების აგებულება და ბაზიდიუმების ფორმა ბაზიდიოსპორების გაჟანტვის წესს შეესაბამება. სახეობათა უმრავლესობაში მოშვიფებისას ბაზიდიოსპორები აქტიურად გადაიტყორცნება ხოლმე ბაზიდიუმში ოსმოსურ წნევის მომატების გამო (შეად. ჩანაები, გვ. 104). მაგრამ ასკოსპორებისაგან განსხვავებით ისინი ამ დროს მცირეოდენ აჩქარებას იძენენ და გადაიტყორცნებიან მხოლოდ 0,1—0,2 მმ მანძილზე. ამასთან შესაბამისად „მსროლელი“ ბაზიდიუმები ცილინდრული ფორმისაა და თავისუფალ ბოლოზე სპორები აქვთ განლაგებული, მაგრამ მეტწილად ქვემოთკენაა ორიენტირებული და ნაყოფსხეულის ქვედა მხარეზეა ღიად განლაგებული. (ნახ. 67, 1). ამ პირობებში საჯ



მარისია უმნიშვნელო ბიძგი, რომ ბაზიდიოსპორები სასპორე ზედაპირიდან გადაიტყორცნონ, შემდეგ კი ისინი სიმძიმის გამო ძირს ეშვებიან და ჰაერის დინებას აჰყვებიან ხოლმე. სხვა ბაზიდიომიცეტების (გასტრომიცეტები) ნაყოფსხეულები დახშულია და ბაზიდიუმები მათ შიგნითაა განლაგებული. ამასთან, ბაზიდიოსპორების აქტიური ვატყორცვა არა ხდება და ბაზიდიუმებს ნაკლებად ვარკვეული ფორმა და მდებარეობა აქვთ (ნახ. 64, 2; 70, 2).

ბაზიდიომიცეტების კლასი იყოფა შემდეგ რიგებად:

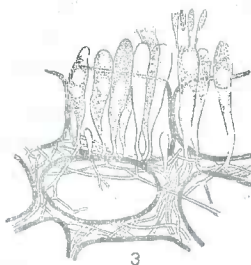
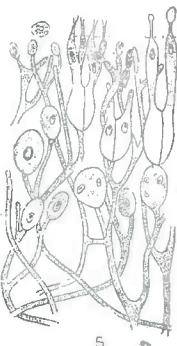
ა) პოლოზიდიომიცეტები (Hobasidiomycetes) — ბაზიდიუმები ერთუჯრედიანია.

პირველი რიგი — დაკრიომიცეტები (Dacryomycetales) — ბაზიდიუმები დიქოტომიურადაა დატოტვილი, ორსპორიანია. ნაყოფსხეულები მეტწილად ლორწოვანი კონსისტენციისაა (ნახ. 65, 1, 2). საპროფიტებიანია.

მეორე რიგი — ეზობაზიდიუმები (Exobasidiales) — ბაზიდიუმები ოთხ ან მეტ სპორას შეიცავენ, უშუალოდ მიცელიუმზე ფიტარლებიან (სასპორე სხეულები არაა) (ნახ. 65, 3). პარაზიტებია.

მესამე რიგი — ჰიმენომიცეტები (Hymenomycetales) — სასპორე სხეულები ღიაა. ბაზიდიუმები განლაგებულია მათ ზედაპირზე (მეტწილად ქვემოდან) განიერი ფენის — ჰიმენიუმის სახით. ბაზიდიუმები ცილინდრული ფორმისაა და თავისუფალ ბოლოზე ბაზიდიოსპორებიანი (ნახ. 68). უმრავლესობა საპროფიტებია.

მეოთხე რიგი — გასტრომიცეტები (Gasteromycetales) — ნაყოფსხეულები დახშულია. ბაზიდიუმები მათ შიგნით სხვადასხვა მიმართულებითაა



ნახ. 65.

1—*Calocera*, ნაყოფსხეული (ზუნ. სიდ.); 2—ბაზიდიუმები; 3—*Exobasidium*, სულ შავის ფოთლის განაწერი ბაზიდიუმები; 4—*Auricularia*—ნაყოფსხეულის კრისტის ნაწილი; 5—*Tremella*—იგივე.

განლაგებული. ბაზიდიუმები სხვადასხვა ფორმისაა და ბაზიდიოსპორები აქვთ არა მარტო ბოლოზე, არამედ გვერდზედაც (ნახ. 70, 2). საპროფიტებია.

ბ) ფრაგმობაზიდიომიცეტები (Phragmobasidiomycetes) — ბაზიდიუმები მრავალუჯრედიანია (მეტწილად ოთხუჯრედიანი).

მეხუთე რიგი — აურიკულარიასებრნი (Auriculariales) — ბაზიდიუმში განვიხილავთ გაყოფილი და ოთხი, ერთიმეორეზე განლაგებული უჯრედიან საგან შედგება (ნახ. 65, 4). უმრავლესობის ნაყოფსხეულები ლორწოვანი კონსისტენციისაა. მეტწილად საპროფიტებია.

მეექვსე რიგი — ტრემელოვანნი (Tremellales) — ბაზიდიუმში გასწვრივად გაყოფილი და შედგება ოთხი, ერთიმეორის გვერდით განლაგებული უჯრედიან საგან. ნაყოფსხეულები ლორწოვანი კონსისტენციისაა (ნახ. 65, 5). საპროფიტებია.

მეშვიდე რიგი — გულაფშუტოვანნი (Ustilaginales) — ბაზიდიუმები დაყოფილი და მეტწილად ოთხი, ერთმანეთის ზემოთ განლაგებული უჯრედებისაგან შედგება. ვითარდებიან განსაკუთრებული სპორების, ეგერფორმებული გულაფშუტოვანი სპორების გაღივებისას. ნაყოფსხეულები არაა (ნახ. 72, 73). პარაზიტებია.

მერვე რიგი — უანდის სოკოები (Uredinales) — ბაზიდიუმები განვიხილავთ დაყოფილი და შედგებიან ოთხი უჯრედისაგან, რომლებიც ერთიმეორეზე განლაგებული. ბაზიდიუმები ვითარდებიან განსაკუთრებული, შესვენებული სპორების გაღივებისას. ამ სპორებს ტელეიტოსპორებიც ეწოდება. ნაყოფსხეულები არაა (ნახ. 74, 75, 76). პარაზიტებია.

აქ შეიძლება განვიხილოთ მხოლოდ ზოგიერთი უმნიშვნელოვანესი რიგი.

### რიზი ჰიმენომიცეტები (Hymenomycetales)

ჰიმენომიცეტების რიგი — ყველაზე დიდი და ცნობილია ყველა სხვა სოკოთა შორის (შეიცავს 12 ათასამდე სახეობას). სახეობათა უმრავლესობა ეწევა საპროფიტულ ცხოვრებას ნიადაგში და მის ზედაპირზე წარმოქმნის მსხვილ, ნაყოფსხეულებს, რომლებსაც ცხოვრებაში „სოკოებს“ ვეძახით (სხვადასხვა სახეობის მქონე და შხამიანი სოკოები). სანაყოფე სხეულებზე ვითარდება ბაზიდიუმები რომლებიც აქ განიერი ფენის — ჰიმენიუმის სახითაა განლაგებული. ჰიმენიუმში შედგება საკუთრივ ბაზიდიუმებისა და მათთან მორიგეობით განლაგებულ უნაყოფო ცილინდრულ უჯრედებისაგან, რომლებსაც პარაფიტები (ნახ. 68, 2) ეწოდება. უმარტივეს წარმომადგენლებს ნაყოფსხეულები სუსტად აქვთ განვითარებული. ნაყოფსხეულები აქ წარმოდგენილია აპკისა ან ქერქის სახით, რომელიც მჭიდროდ ეკვრის სუბსტრატს და თავის ზედა თავისუფალ ზედაპირზე ჰიმენიუმითაა დაფარული. ნაყოფსხეულის შემდგომი ევოლუცია მიმდინარეობდა სუბსტრატისაგან მისი მეტი გამოცალკეებისა და ჰიმენიუმის ქვედა ზედაპირზე გადატანის გზით. ამასთან პარალელურად ჰიმენიუმის ზედაპირი ან ჰიმენოფორი, რომელიც უმდაბლეს წარმომადგენლებში გლუვფაფურით მალა ირგანიზაციის წარმომადგენლებში ივითარება ჰიმენიუმით დაფარულ სხვადასხვაგვარ გამონაზარდებს, კბილებს, მილებს ან ფირფიტების სახით. ამ გამონაზარდების წყალობით ჰიმენიუმის საერთო ზედაპირი და მის მიერ წარმოქმნილი ბაზიდიოსპორების რიცხვი მეტად იზრდება. ჰიმენოფორის ფორმა (გლუფაფა იგი თუ გამონაზარდებიანი) საფუძვლად უდევს ჰიმენომიცეტების

დაყოფას ოჯახებად. ამოთან ჩვენ განვიხილავთ ორ უმაღლესსა და ყველაზე მნიშვნელოვანს: აბელა სოკოებისა და აგარიკაცეების ანუ ფირფიტოსანთა ოჯახს.

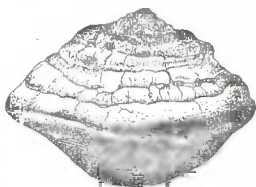
### ოჯახი აბელა სოკოები (Polyporaceae)

ჰიმენოფორი წარმოდგენილია მილებით, რომელთა შიგნითა ზედაპირი ჰიმენიუმითაა მოფენილი. სახეობათა უმრავლესობა ვითარდება ხეების შტამბზე და ა. შ., სადაც წარმოქმნიან დამახასიათებელ, ტყავისებრი ან ხისებრი კონსისტენციის ნაყოფსხეულებს, რომლებიც მეტწილად ჩლიქისებრი ფორმისაა. მათ ქვედა მხარეზე მოთავსებულია ჰიმენოფორი, რომელიც შედგენილია გვერდებით შეზრდილი და შიგნიდან ჰიმენიუმით ამოფენილი ვერტიკალური მილებით. (ნახ. 66). ბაზიდიუმები მილების ღრუში ტყორცნიან ბაზიდიოსპორებს, რომლებიც ცევა ამ მილების გასწვრივ, გარეთ გამოდიან და აქ მათ ქარი იტაცებს ხოლმე ჰრავალი აბელა სოკოს ნაყოფსხეული მრავალწლოვანია, მაგრამ უმრავლესობის ჰიმენიუმში მხოლოდ ერთ წელიწადს მოქმედებს. მომავალ გაზაფხულზე ძველი მილების ფენის ზემოთ ახალი ვითარდება და ა. შ. განაქვრზე ამ ფენების რიცხვის მიხედვით აღვილია ამა თუ იმ ნაყოფსხეულის წლოვანების დადგენა. ხშირად გვხვდება აქ ათი წლისა და უფრო ხნიერი ნაყოფსხეულები.

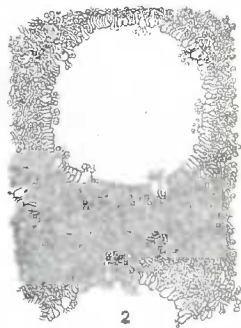
აბელა სოკოების ავე ოჯახს შეიძლება მივაკუთვნოთ **ბოლეტუსი** (*Boletus*). მისი სახეობები ნიადაგში ცხოვრობენ და მის ზედაპირზე ქმნიან ხორცოვან ნაყოფსხეულებს, რომლებიც შედგება ცენტრალური ფეხისა და ქულისაგან, რომლის ქვედა ქსარეზე მილისებრი ჰიმენოფორია მოთავსებული (ნახ. 67, 1).

აბელა სოკოების წარმომადგენლებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ, როგორც მერქნის დამშლელებს ტყესა და ნაგებობებში. მათ შორის მეტად მნიშვნელოვანია **სახლის სოკო** (*Merulius lacrimans*), რომელიც მხოლოდ ნაგებობებში გვხვდება და ზოგჯერ რამდენიმე თვის განმავლობაში უფარგისად ხდის მათ ხის ნაწილებს. მისი ნაყოფსხეულები წარმოადგენს მსხვილ ფირფიტებს, რომლებიც სუბსტრატზეა გართხმული და თავისუფალ ზედაპირზე შერქნის ცოფელოვარი ნაოჭების ხალათისაგან შემდგარ ჰიმენოფორს (ნახ. 67, 2).

სხვა აბელა სოკოები (*Fomes*, *Trametes*) უმთავრესად ტყეშია გავრცელებული, სადაც, აგრეთვე იწყვენ სიღამაღს, ახუნან ფულტოებს, რასაც შედგად ხეების წაცევა მოსდევს. ამ სოკოების მიერ გამოწვეული ხარალი კოლენსკლუტა, გინაიდან მერქნის ცოფელოვარი სიღამაღი, რედინარე მერქანი ჯაღიქვეა ხოლმე ფოტუროდ შეგრებლობისათვის უფარგის მასალა



1

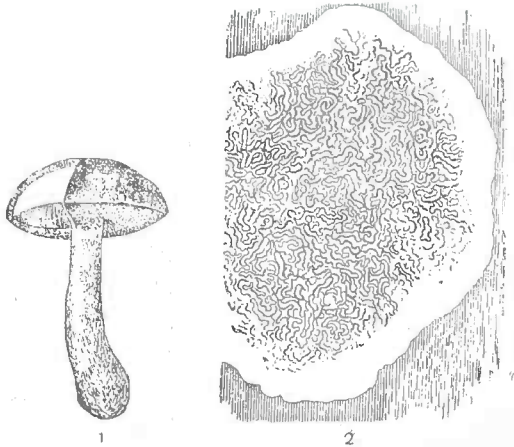


2

ნახ. 66. *Fomes*:

1—ნაყოფსხეული (შემც.); 2—ჰიმენიუმის მილის გასწვრივი განაქვრები.

სწორედ სოკოების და მათ შორის უმთავრესად ა ბ ე დ ა ს ო კ ო ე ბ ის მიერაა გამოწვეული. ისინი მშრალ და აგრეთვე წყალში ჩაყურსულ მერქანში არ ვითარდებიან, ვინაიდან უკანასკნელ შემთხვევაში უანგბადის ნაკლოვანებას განიცდიან. ამიტომაა, მაგალითად, რომ ხიდების სიმიწვების წყალში მყოფი ნაწილები არა ლბება, ხოლო ის ნაწილები, რომლებიც ოდნავან წყლიდან ამოყვდილი და ხან სველდება და ხან ნაწილობრივ შრება, სწრაფად ზიანდება სოკოების მიერ. ასევე სახლბება და სხვა ნაგებობებში მეოქანე ლბება უმთავრესად ნესტიან სარდაფებში, სადაც იგი საკმაო ტენის პირობებშია, მაგრამ მთლიანად არ არის წყლით გაკლენთილი, ასევე ლბება რკინიგზის განძელები, ტელეგრაფის ბოძები, სამაგრი ნაწილები მალაო-



ნახ. 67.

1—*Boletus*; 2—*Merulius*-ის ნაყოფსხეული (ზემც).

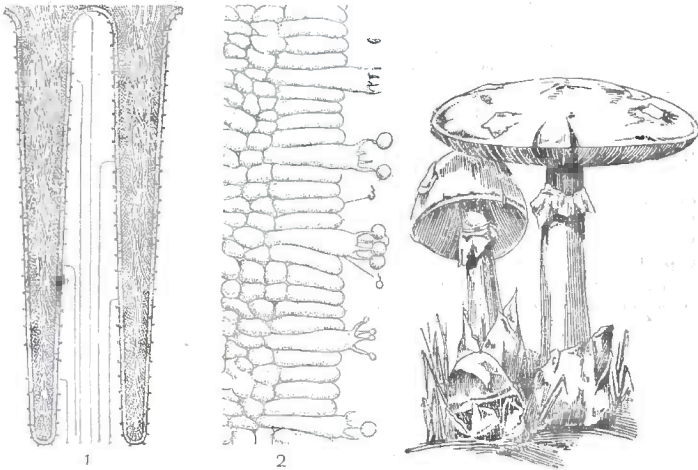
ებში და ა. შ. საერთოდ შეიძლება ითქვას, რომ ასეთი სამშენებლო მერქნის 10<sup>3</sup>/<sub>6</sub> დე, რამდენიმე ასეული მილიონი მანეთის რაოდენობით, ყოველწლიურად ლბება სოკოების მოკვდების შედეგად. ამ, განსაკუთრებულად სახარალო მოვლენასთან ბრძოლა მდგომარეობს უმთავრესად კონსტრუქციულ ღონისძიებებში, რაც ნაგებობებში მერქნის სწრაფ გაშრობასა და შემდგომი დანესტიანებისაგან დაცვაში გამოიხატება. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მერქნის გაკლენთა ანტისეპტიკებით, ოლილებიც ხელს უშლიან მერქანში სოკოების განვითარებას. ეს ღონისძიება განსაკუთრებით აუცილებელია განძელებისა და სხვათა დასაცავად, რომლებიც ღია აწყვია მიწაზე (გაუფენთავი ფიჭვის განძელები ჩვენში საშუალოდ 5 ზელსა სძლბს, ხოლო გაკლენთილი—15-ს და უფარვისად ხდება უმთავრესად იმერტომ, რომ ტუქნიკურად ცვდება). დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მერქნის ლბობას ტყეში, სადაც ხშირად დიდი ხეების დაზიანება 30<sup>3</sup>/<sub>6</sub>-ს აღწევს, ხოლო ზოგიერთი ჯიშისათვის (ვერხვი და სხვ.) 90<sup>3</sup>/<sub>6</sub>-საც კი. ამ მოვლენასთან ბრძოლა აქ უმთავრესად ტყის ჰიგიენაში გამოიხატება: ნაყარისა და დასენიანებული ტყეების მოცილება, საქონლის ძოვების აკრძალვა, რადანაც საქონლის მიერ ტყერქში გაჩენილი კრიოლობით ხდება სწორედ სოკოთი დაჯადება.

მეორე მხრივ, ხეების მავნებლების გარდა, ამ ოჯახში დიდი მნიშვნელობის მქონე საკმელი სოკოებიც გვხვდება, რომლებიც ეკუთვნიან გვარ ბოლეტუსს (*Boletus*) და გავრცელებული არიან ტყეში ნიადაგზე, მაგალითისათვის შეიძლება აღვნიშნოთ თეთრი სოკო (*Boletus edulis*), არყვეუ (*Boletus scaber*), ვერხვეუ (*Boletus versipellis*), *Boletus luteus*, *Boletus granulosus*. *Boletus*-ის გვარი, რომელიც დანარჩენ აბედა სოკოებს მილისებრი ჰიმენოფორით მიეშვავება, განსხვავებულია ნაყოფსხეულის აგებულებითა და განვითარებით და აგრეთვე

სიცოცხლის პირობებით (ცხოვრობს არა ხეზე, არამედ ნიადაგზე, ვინადან, მრავალი ფირფიტოსანის მსგავსად, ქნის მიკოროიძებს). ამიტომ ხშირად Boletus-ის გვარს ფირფიტოსანების ოჯახს აკუთვნებენ ხოლმე.

### ოჯახი ფირფიტოსანნი (Agaricaceae)

ეს ოჯახი ფირფიტისებრი ჰიმენოფორით ხასიათდება, სახეობათა უმრავლესობის ნაყოფსხეულები ხორცოვანია, ცენტრალური ფენითა და ქუდით, რომლის ქვედა მხარეზე ჰიმენოფორის ფირფიტებია რადიალურად განლაგებული (ნახ. 69). ისინი ორივე მხრიდან ჰიმენიუმითაა დაფარული და ვერტიკალურადაა ორიენტირებული, ისე რომ სპორები მათ შორის არსებული ნაპრალეებიდან ცვივა იმგვარად, რომ ფირფიტის ქვედა ნაწილებს არ ეხება (ნახ. 68, 1)



ნახ. 68.

1—სოკოს (Agaricaceae-ბიდან) ფირფიტების ვერტიკალური ქოილი, ნაჩვენებია სპორების ჩამოცვენის ტრაექტორია; 2—ჰიმენიუმი; 3—პარაფიზები; 4—ბაზიდიუმები.

ნახ. 69.

*Amnita phalloides*.

თითქმის ყველა სახეობაში ჰიმენოფორი მოთავსებულია განსაკუთრებული საბურჯლის ქვეშ, რომელიც აკავშირებს ფესვსა და ადრეულა სტადიებზე მისზე მიწოლილი ქუდის ნაპირებს. შემდგომი განვითარებისას ქუდი ქოლგასავით იშლება, საბურჯელი იხვევა და ჰიმენოფორი შიშვლდება (ნახ. 69). მხოლოდ ამის შემდეგ ბაზიდიუმები იწყებენ ბაზიდიოსპორების გატყორცვას.

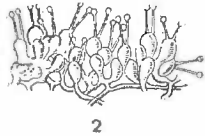
ფირფიტოსანთა უზარმაზარი ოჯახი (2000-დე სახეობა) უმთავრესად საპროფიტებითაა წარმოდგენილი. მრავალი მათგანი საკვებ სოკოებს ეკუთვნის: ქამა-სოკო (*Psalliota campestris*), არეა-სოკო (*Lactarius resimus*), მჭადახოკო (*Lactarius deliciosus*) და სხვ. სხვები, პირიქით, შხამიანია, მათგან. გან-

საკუთრებით მნიშვნელოვანია Amanita-ს სახეობები: წითელი შხამა (*A. muscaria*) და განსაკუთრებით *A. phalloides* და *A. mappa* (ნახ. 69). *A. phalloides* ყველაზე საშიშია და შეუძლია სიკვდილიც გამოიწვიოს. ფირფიტოსნებსვე ეკუთვნის მანჯყალა (*Armillaria mellea*), რომელიც ეროსა და იმავე დროს საკმელი სოკოცაა და აბედა სოკოების მსგავსად მერქანსაც შლის.

**ჩიზი ბასტირომიცეტები (Gasteromycetales)**

ეს ჩივი მთლიანად დახურული ნაყოფსხეულებით ხასიათდება. ნაყოფსხეულებში ვითარდება ბაზიდიუმები და სპორებიც აქვე ცვივა; სპორების გათავისუფლება კი უფრო გვიან წდება სანაყოფე გარსის გახვეისა ან საერთო დაშლის შემდეგ. ნაყოფსხეულები უფრო ხშირად სფერულია, მიწისზედა ან ზოგიერთ სახეობაში მიწისქვეშა.

მაგალითისათვის შეიძლება აღვნიშნოთ ფშუკურა (*Lycoperdon*), რომელიც ხშირად გვხვდება მდელოებსა და საძოვრებზე. მისი მომრგვალო ნაყოფსხეულები, რომლებიც ნორჩობაში მცირედი და შიგნით თეთრია, საკუელადაც გამლდგება. ნაყოფსხეულების შიგნითა თეთრი კსოვილის ნაპრალისებრ ღრუებში ბაზიდიუმები ვითარდება. ეს უკანასკნელნი საკმაოდ უწესრიგოდაა ორიენტირებული, მომრგვალო ფორმისაა და სტერეომებზე, რომლებიც ზოგჯერ სხვადასხვა სიგრძისაა, ოთხ-ოთხი ბაზიდიოსპორა ახასიათებთ (ნახ. 70, 2). მომწიფებისას შიგნითა კსოვილის უმეტესი ნაწილი იშლება, რჩება მხოლოდ გამსწვივებელი იფებიით შექმნილი განსაკუთრებული ძაფები, ვგრეთწოდებული კაპილიციუმები და მათ შორის მრავალრიცხოვანი, მერა ფერის ბაზიდიოსპორები. უფრო გვიან ნაყოფსხეულის გარსი ზემოდან სკდება და სპორები თანდათან გარეთ ცვივა, რასაც ხელს უწყობს კაპილიციუმის ძაფების ჰიტროსკოპული კლაკენა. მეორე მაგალითს გვაძლევს ქვეყნის გული (*Phallus*). ნორჩობაში მისი ნაყოფსხეული სფერულია, მის შიგნით ვითარდება



ნახ. 70. *Lycoperdon*.  
1—სხეულის გარეგანი სახე (შემც.);  
2—ბაზიდიუმები.

ნახ. 71. *Phallus*  
(შემცირებული).

ბაზიდიუმები, რომლებსაც ბაზიდიოსპორები იქვე სცივია ზოლზე. მომწიფებისას ნაყოფსხეულის საერთო გარსი იხვევა და გაღორწოვანებული შიგნითა სანაყოფე კსოვილი ბაზიდიოსპორებით მომწივანო ზარისსახითა წამოიწვეს ზოლზე ფეხზე, რომელიც სწრაფად გრძელდება (ნახ. 71). ამ მდგომარეობაში სოკო გამოყოფს მთორის სუნს, რომელიც მწერებს იზიდავს. ამ უკანასკნელს ფეხებზე მიეკვრება ზოლზე სპორები და ამ გზით ვრცელდება.

გასტროომიცეტები—იითქმის განსაკუთრებით ნიადაგის საპროფიტებია და არავითარი პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ.

## ჩიმი გულაფშუტოვანი (Ustilaginales)

ყველა გულაფშუტოვანი სოკო პარაზიტია და ძალიან დიდი უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ, განსაკუთრებით მარცვლეული კულტურებისათვის. ისინი იწვევენ მათ დაავადებას, რომელსაც გულაფშუტა ეწოდება. უფრო ხშირად პურეულის რებროდუქციული ორგანიზმი ავადდება, რაც მათ დეფორმაციასა და ნაწილობრივ დაშლაში გამოიხატება. ამასთან, აქ დაგროვილი სოკოს სპორების გავლენით ისინი მუქდებათ და შემომწვარის შთაბეჭდილებას სტოვებენ (აქედანაა სწორედ რუსული სხეულობა—ГОЛОБИЯ, ნახ. 72).



ნახ. 72. გულაფშუტა მარცვლოვანებზე.

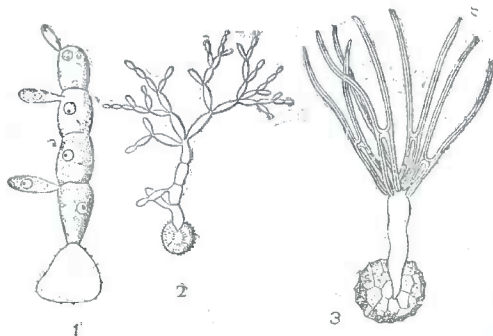
1—პურის მტერიანა გულაფშუტა (*Ustilago tritici*); 2—შვრიის მტერიანა გულაფშუტა (*Ust. avenae*); 3—სიმინდის ბუშტოვანი გულაფშუტა (*Ust. maydis*); 4—პურის საღებავთავი; 5—პურის მავარი გულაფშუტა (*Tilletia tritici*).

გულაფშუტოვანთა უმრავლესობა პურეულის ასნებოვნებს მარცვლის კალივების დროს ნიადაგში. მიცელიუმი ზიიჭრება ხოლმე ღივის კვირტში და მასთან ერთად იზრდება. შედეგად ვითარდება ყლორტი, რომელიც გარეგნულად ჯანსაღი ჩანს, მაგრამ შიგნით, განსაკუთრებით ზრდის წერტილში, პარაზიტის მიცელიუმს შეიცავს.

ათავთავეების ცოტა ხნით ადრე, პურეულის ემბრიონულ ყვავილედში (თავთავეში ან საკვებაში) მიცელიუმი განსაკუთრებით განიზრდება ხოლმე, როგორც ჩანს იმის გავლენით, რომ ამ დროს საკვები ნივთიერებები აქ უხვად მოედინება. ამასთან ყვავილების ქსოვილი ცოტად თუ ბევრად იშლება და თვით მიცელიუმიც იშლება მომრგვალო, მუქი ფერის უჯრედებად (რომლებიც წარმოადგენენ სოკოს სპორებს) ვგრეთწოდებულ, გულაფშუტოვან სპორებად. ამ მდგომარეობაში ხდება სწორედ ათავთავეება. განვითარების ამ ტიპს ეუკეთენის: ფეტვის, შვრიის გულაფშუტა, პურის მავარი გულაფშუტა და მრავალი სხვა. ზოგიერთი, მავალითად, პურის მტერიანა გულაფშუტა, ასე-

ნიანებს უკვე მცენარის ნასკვს, საიდანაც ვითარდება თითქოს ნორმალური მარცვალი, თუმცა შიგნით იგი სოკოს მიცელიუმს შეიცავს. ასეთი მარცვალი შემდეგ წელს რომ ღივდება, გარედან რაიმე ინფექციის შეჭრის გარეშე გულდაფუტოვან მცენარედ ვითარდება. დაბოლოს, ზოგიერთი, როგორცაა, მაგალითად, სიმინდის ბუშტოვანი გულდაფუტვა, უკვე ზრდასრულ მცენარეს ასენიანებს. ამ შემთხვევაში მიცელიუმის გავრცელება განსაზღვრულია და ჯერ იწვევს დასნებოვნებული ქსოვილის გახზრდას, ხოლო შემდეგ იქ გულდაფუტოვან სპორებელ იშლება (ნახ. 72, 3).

გულდაფუტოვანი სპორები ნორჩობაში ორ-ორ ბირთვს შეიცავენ, შემდეგ კი ეს ბირთვები შეირწყმება ხოლმე. ვალიებისას შერწყმული ბირთვი მეტწილად ორჯერ იყოფა და ამ დროს ქრომოსომების რედუქცია ხდება. მიღებული ოთხი ბირთვი გადადის ზრდის მილში, რომელიც შემდეგ მეტწილად ოთხ,



ნახ. 73. გულდაფუტოვანი სპორების გაღივება:

1—*Ustilago scabiosae*; 2—*Ustilago maydis*; 3—*Tilletia tritici*.

ერთბირთვიან უჯრედებად იყოფა და ამგვარად ფრაგმენტბირთვიანად გადაიქცევა (ნახ. 73, 1). მის უჯრედებზე წარმოიქმნება ბაზილიოსპორები, რომლებსაც ჯერ კიდევ ბაზილიუმზე ყოფნისას და განსაკუთრებით კი მოვარდნის შემდეგ საკვებ არეში, დაკვირვების უნარი აქვთ. ბაზილიოსპორები, ისევე როგორც მათგან წარმოშობილი კვირტების მომცემი უჯრედები, მახლოდღურია და პეტეროტალური (+ და -). განსხვავებულნიშინიანი ორი ბაზილიოსპორის (ან მათი კვირტების მომცემი შთამომავლობის) შეხვედრის დროს ხდება კოპულაცია და ერთი ბირთვი მეორეში გადადის. ამ პირველი, ორბირთვიანი უჯრედებიდან ვითარდება დიპლოიდური ორბირთვიანი მიცელიუმი; პარაზიტული ცხოვრების უნარი მხოლოდ ამ მიცელიუმს ახასიათებს. ამ მიცელიუმიდან შემდეგში გულდაფუტოვანი სპორები ვითარდება.

გულდაფუტოვანი სოკოების უმრავლესობა ეკუთვნის უხტილაგოს (*Ustilago*) გვარს, რომელსაც, ისევე როგორც მრავალ მათგანს, მრავალუჯრედიანი ბაზილიუმი აქვს. ამ გვარისაგან განსხვავდება ტილეცია და ზოგიერთი სხვა, რომლებსაც დაუყოფელი ბაზილიუმები ახასიათებს. წარმომადგენლად შეიძლება დავასახელოთ *Tilletia tritici*—ხობლის მაგარი გულდაფუტვის გამომწვევი. მისი გულდაფუტოვანი სპორის გაღივების შედეგად ვითარდება მილი, რომლის



კენწეროზე მეტწილად 8 ძაფისებრი ბაზიდიოსპორა ვითარდება. ვერ კიდევ ბაზიდიუმზე ყრფნისას, ბაზიდიოსპორები წყვილ-წყვილად კოპულირებენ და ჩა- მოვარდნის შემდეგ დიპლოიდურ მიცელიუმად იღვდება (ნახ. 73, 3).

გულაფშუტოვანებს ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვთ, როგორც მარც- ჭლელული კულტურების მიწებლებს. მათ მიერ მიყენებული ზიანი მეტად თვალ- საჩინაოა, ვინაიდან დაზიანებული მცენარეები მარცვლების ნაცვლად სრულიად გამოუსადეგარ გულაფშუტოვან მასას იძლევიან. ძველ რუსეთში გულაფშუტით გამოწვეული მარცვლეული კულტურების ზარალი საშუალოდ მოსავლის 10% უდრიდა, ხოლო ზოგიერთ წლებში და ცალკეულ რაიონებში 50% და მეტსაც აღწევდა. ამჟამად ეს დანაკლისი 1% -ზე ნაკლებია. ეს წარმატება მიღწეულია სახელწიფოებრივ ღონისძიებათა სისტემის ჩატარების წყალობით, რაც თეს- ვისწინა კამბანის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ნაწილს შეადგენს. ვინაიდან პურეულის გულაფშუტოვანთა უმრავლესობა მცენარეს აზიანება მარცვლის გა- ლიების დროს და ინფექციური საწყისი, სათეს მარცვალზე მიწებებული გულა- ფშუტოვანი სპორების სახით, მარცვალთან ერთად ნიადაგში ხვდება, ამიტომ მასთან ბრძოლა სათესი მასალის დეზინფექციაში, ეგრეთწოდებულ შეწამ- ვლაში გამოიხატება. ეს ღონისძიება გულისხმობს სათესი მარცვლის ზედა- პირულ დამუშავებას შხამიანი ნივთიერებებით, რომლებიც თესლის დაუზიანებ- ლად სპობს მის ზედაპირზე მიწებებულ სპორებს. ამისათვის იყენებენ ფორმი- ლინის ( $1/300$ ) და სპილენძის მარილების სუსტ ხსნარებსა და სხვა პრეპარატებს. უფრო ძნელია ბრძოლა ისეთ გულაფშუტოვანებთან, მაგალითად, ხორბლის ან ქერის მტვრიანი გულაფშუტა, რომელთა ინფექციური საწყისი, მიცელიუმის სახით, მარცვალში იმყოფება. მართალია, აქაც შეიძლება მივალდებით გაუსწე- ბოვნებას ტრემპარატურული ზეგავლენით, მაგრამ მეურნეობის პირობებში ეს ღონისძიება მეტად რთულია და ამიტომ პრაქტიკულად კმაყოფილებიან სა- თესი მასალის გადარჩევით—სათეს მასალას იღებენ მხოლოდ იმ შინდვრები- დან, სადაც მიმდინარე წელს გულაფშუტა გავრცელებული არ იყო.

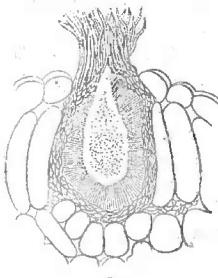
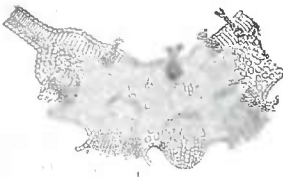
უმნიშვნელოვანესი წარმომადგენლებია: შერის მტვრიანი გულაფშუტა (*Ustilago avenae*), პურის მტვრიანი გულაფშუტა (*Ustilago tritici*), ქერის მტვრიანი გულაფშუტა (*Ustilago nuda*), ჯეტვის გულაფშუტა (*Ustilago pa- nici miliacei*), სიმინდის ბუშტოვანი გულაფშუტა (*Ustilago maydis*), ჰვავის- ღეროს გულაფშუტა (*Urocystis occulta*), ხორბლის მაგარი ანუ მყარი გულა- ფშუტა (*Trilletia tritici*).

### რიზი ჟანბი სოკოები (Uredinales)

ყველა ჟანბა სოკო—სხვადასხვა თესლოვანი მცენარისა და გვიმრების პა- რაზიტია. გულაფშუტოვანებისაგან ისინი განირჩევიან განსაკუთრებით სხვადა- სხვაგვარი სასპორე სხეულებით, რომლებიც წარმოშობენ მოსვენებულ სპორებს, ეგრეთწოდებულ ტელეიტოსპორებს; ეს უკანასკნელნი გულაფშუტოვან- სპორებს შეესაბამებიან, ტელეიტოსპორების გაღვივების შედეგად ვითარდება ფრაგმობაზიდიუმი, რომელიც შედგება ოთხი, ერთიმეორეზე განლაგებულ- ი უჯრედისაგან (იხ. ნახ. 76).

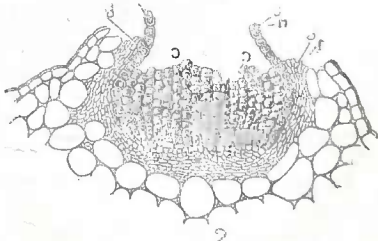
უფრო კონკრეტული წარმოდგენის მისაღებად, მაგალითისათვის განვი- ხილოთ ეგრეთწოდებული პუჩის ანუ საზური ჟანბა (*Puccinia graminis*), რომელიც მეტად ფართოდაა გავრცელებული სხვადასხვა კულტურულ და ვარე- ულ მარცვლოვანზე, განვითარებას ხაზური ჟანგი იწყებს გაზაფხულზე კონახუ-

რის ფოთლებზე, სადაც ჩნდება ჰიპერტროფირებული ქსოვილის ნარინჯისფერი ლაქები. ამ ქსოვილის უჯრედშორისები დაქსელილია სოკოს ჰაუსტორიებიანი მიცელიუმით. ეს უკანასკნელი სოკოს ჰაპლოიდურ გენერაციას ეკუთვნის და შედგება ერთბირთვიანი უჯრედებისაგან, რომლებიც შეიცავენ ცხიმის ნარინჯისფერ წვეთებს. მიცელზე მზეზე ვხვარდება სასპორე სხეულები: ფოთლის ზემო ზედაპირთან — პიკნოდები ანუ სპერმოგონიები, ხოლო ქვემო ზედაპირთან — ეციდიები. პიკნიდები წარმოადგენილია სურის მსგავსი ღრუ სხეულებით, რომელია ღრუში რადიალურად ჩაიზრდებიან ხოლმე მოკლე სპორაფორები და გამოაცალკევენ აქ ძალიან წვრილ ერთბირთვიან კონიდიუმებს, ეგრეთწოდებულ პიკნოსპორებს ანუ სპერმაციებს (ნახ. 74, 2). პიკნიდა, რომელიც უჯრედშორისი ქსოვილის სიღრმეშია ჩაწოლილი, შემდეგში ნაწილობრივ ამოდის ზედაპირზე და იწყებს სუნიანი შაქრიანი სითხის გამოყოფას, რომელშიც მრავალი პიკნოსპორაა ჩაყურსული. პიკნოსპორები მწერების საშუალებით ვრცელდება, მაგრამ ინფექციის მოცემა დამოუკიდებლად არ შეუძლიათ. ეციდიუმში აგრეთვე უჯრედშორისი ქსოვილის სიღრმეში ჩაისახება და თავდაპირველად წარმოადგენს ერთბირთვიანი უჯრედებისაგან აგებული ჰიფების გორაკს. შემდეგში მის ძირითად ნაწილში ხდება უჯრედების წყვილ-წყვილი შერწყმა და



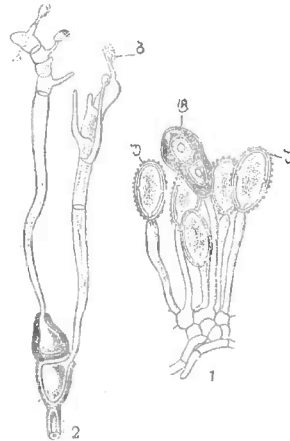
ნახ. 74. *Puccinia graminis*: 1—კოზახურის ფოთლის კრილზე მოჩანს პიკნიდიუმები (ზემოთ) და ეციდიუმები (ქვემოთ); 2—პიკნიდიუმის ტრილი (დიდი ზად).

შედეგად მიიღება ორბირთვიანი უჯრედების მთელი ფენა. ეს უჯრედები ცილინდრულად გრძელდებიან და იწყებენ ორბირთვიანი სპორების, ე. წ.



ნახ. 75. 1—ახალგაზრდა, ჯერ კიდევ დაბნული ეციდიუმის ტრილი; 2—ზრდასრული ღია ეციდიუმის ტრილი; 3—პერედიუმი, 4—ელიდოსპორები, 5—ჰიფების ხლართი.

ეციდიოსპორების ძეწკებისა და მათთან მორიგებითი თხელკედლიანი შუალედო უჯრედების გადაზონრვას (ნახ. 75). განვითარების პროცესში მყოფი სპორების ეს კომპლექსი გარედან ზარის მსგავსადაა დაფარული სქელკედლიანი უჯრედების ფენით, რომელსაც პერიდოუმი ეწოდება. შემდგომი ზრდის შედეგად ეციდიუმი გაგლეჯს ფოთლის ეპიდერმისს და ნაწილობრივ ამოიყოფა ზედაპირზე, მისი პერიდიუმი წვერში სკდება, შუალედი უჯრედები იშლება და ეციდიოსპორები გარეთ ცვივა. ეციდიოსპორები ვრცელდებიან ქარის საშუალებით და შემდგომი განვითარებისათვის მარცვლოვანის ფოთოლზე უნდა მოხვდნენ. აქ ისინი ავითარებენ ორბირთვიანი უჯრედებისაგან შემდგარ უჯრედშორის დიპლოიდურ მიცელიუმს, რომელზედაც ეპიდერმისის ქვეშ ისახება ახალი სპორები — ურედოსპორები, რომელთაგან თითოეული წარმოდგენილია ოვალური, ორბირთვიანი, ფეხზე მჯდომი უჯრედით. (ნახ. 76, 1). ეპიდერმისის გახევის გზით ურედოსპორები გარეთ ცვივა, გადაიტანება ქართ მარცვლოვანზე და აქ, რამდენიმე დღის შემდეგ, გვაძლევინ ურედოსპორების ისეთსავე ახალ განვითარებას. ზაფხულის განმავლობაში ეს პროცესი რამდენიმეჯერ მეორდება და მარცვლოვანთა ფოთლები იფარება სულ უფრო მეტი და მეტი ურედოსპორების ბალიშებით, რომლებიც, მათში არსებული ცხიმის ნარინჯისფერი წვეთების გამო, ემსგავსებიან რკინაზე გაჩენილ ჟანგის ლაქებს (სწორედ აქედანაა სახელწოდება „ჟანგა სოკოები“). ზაფხულის დამლევისათვის იმავე დიპლოიდურ მიცელიუმზე ჩნდება ახალი სპორები — ტელეიტოსპორები, რომლებიც აგრეთვე ფეხზე სხედან, მაგრამ თვითონ შედგებიან სქელი მუთა გარსის მქონე ორი უჯრედისაგან (ნახ. 76, 1, 2). ახალგაზრდა ტელეიტოსპორა შეიცავს ორ ბირთვს, რომლებიც მომწიფებისას ერთ დიპლოიდურ ბირთვად შეირწყმება. ტელეიტოსპორების მუქი ფერის გამო, მათი შემცველი ბალიშები იძენენ თითქმის შავ ფერს („შავი ჟანგა“, რომელიც გასწვრივი ზოლებით ფარავს მარცვლოვანის ღეროებსა და ფოთლებს სპეგეტაციო პერიოდის ბოლოს).



ნახ. 76. *Puccinia graminis*:

1—ურედოსპორები (ჟ) და ტელეიტოსპორა (ტ);  
2—ტელეიტოსპორის გაღებვა; 3—ბაზიდიოსპორები.

ტელეიტოსპორა ღივდება მხოლოდ გადაზამთრების შემდეგ, მომავალ ზაფხულზე. ამასთან ყოველი მისი უჯრედი შეიცავს ზრდის მილს, სადაც გადადის დიპლოიდური ბირთვი. აქ ეს ბირთვი რედუქციულად იყოფა; ამას მოჰყვება მეორე დაყოფა და თვით მილი იყოფა ოთხ უჯრედად. ამგვარად მიიღება ოთხუჯრედიანი ფრაგმობაზიდიუმი და მისი თითოეული უჯრედი თითო ბაზიდიოსპორას იძლევა (ნახ. 76, 2). ბაზიდიოსპორები ქარს კოწახურის ფო-

ორლზე გადააქვს და აქ ისინი ლივლებიან ჰაპლოიდურ მიცელიუმად, რომელიც ტრებიტიფიანი უჯრედებისაგანაა აგებული.

პურის ყანგის სპორებს შორის რამდენიმედ განსხვავდებიან პიკნოსპორები ანუ სპერმაჯიუმები, ვინაიდან ისინი არ იძლევიან დამოუკიდებელ დასენინებას. უახლესი გამოკვლევებით მათი მნიშვნელობა შემდეგნაირად შექედება: ჟანკა სოკოების, ისევე როგორც მრავალი სხვა ბაზიდიომიცეტის, ბაზიდიოსპორები ჰეტეროტალურია და გალივებისას ავითარებენ (+) ან (-) მიცელიუმს. ახალგაზრდა ეციდიუმში უჯრედების ზემოთ აღწერილი წყვილადი შერწყმა ხორციელდება ან ორი, ერთიმეორის ახლო განლაგებული განსხვავებული შინაინი (+ და -) მიცელიუმის შერდით, ანდა ერთი ნიშნის პიკნოსპორის მეორე ნიშნის მიცელიუმზე გადატანით, რასაც მწერები აწარმოებენ.

ამგვარად პურის ყანგის განვითარების ციკლში ვარჩევთ:

1) ჰაპლოიდურ ფაზას. იგი იწყება ბაზიდიოსპორებით და წარმოდგენილია კოწახურზე განვითარებული ჰაპლოიდური მიცელიუმის სახით, რომელზედაც პიკნიდიუმებია და ეციდიუმებია ჩასახული.

2) დიპლოიდურ ფაზას. იგი იწყება ეციდიუმის ჩანასახში უჯრედების კოპულაციით და შედგება: ა) ეციდოსპორებისაგან, ბ) მარცვლოვანზე განვითარებული დიპლოიდური მიცელიუმისაგან ურედოსპორებით, გ) მარცვლოვანზე ახალი დიპლოიდური მიცელიუმით ასეთივე ურედოსპორებით და ა. შ. (მეორდება რამდენჯერმე), დ) ტელეიტოსპორებისაგან.

ჰაპლოიდური და დიპლოიდური მიცელიუმები — ორივე პარაზიტია და ამ შემთხვევაში სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდება: პირველი — კოწახურზე, ხოლო მეორე — მარცვლოვანზე. ამ მოვლენას, რომელიც სხვა ჟანკა სოკოებისადა ფარგლებზე ახალი დიპლოიდური მიცელიუმით ასეთივე ურედოსპორებით და ა. შ. (მეორდება რამდენჯერმე), ეწოდება ცნობილია ავრთვე მრავალი ერთბატრონიანი სახეობა, რომელთა ორივე მიცელიუმი ერთ მცენარეზე ვითარდება, მაგალითად, *Puccinia helianthi* მსესუმზირაზე.

ჟანკა სოკოების მრავალ სახეობას განვითარების ციკლი შემოკლებული აქვს და არასრული ფორმები ეწოდებათ. ასეთ ფორმებში ამოვარდნილია ხოლმე ესა თუ ის სპორები და მხოლოდ ტელეიტოსპორები-ი მუდამ რჩება.

განვითარების განსხვავებული ფორმები ჟანკა სოკოებში, როგორც ჩანს, გამოიწვევდა მათი, როგორც ცოცხალი მცენარის გარეშე ზრდის უნარის სრულიად მოკლებული აუცილებელი პარაზიტების აოსეპობის პირობებთან დაკავშირებით. განვითარების მოლანი ციკლი, მისი მრავალი ერთიმეორის მიმკეფნო სპორათა წარმოქმნით, ყოველთვის არა მთავრდება ერთ მცენარეზე. განსაკუთრებით ისეთებ, რომელიც თვითონ სწოდად ამთავრებს განვითარებას. ამ შემთხვევაში ორი გამოსაქალა შესაძლებელი: განვითარების ციკლის ნაწილის — კრძოდ დიპლოიდური მიცელიუმის თავისი სასპორე სხეულებით — გადაღანა სხვა მცენარეზე ანდა განვითარების ციკლის შემცირება ზოგიერთი სასპორე სხეულების ამოვარდნის წყალობით. ბირველ შემთხვევაში მიიღება ხაირბატრონიანობა, ხოლო მეორეში — არასრული ფორმები. ეს ორივე ფორმა მემკვიდრულად განმტკიცდა და გარკვეული სახეობებისათვის მუდმივად იქცა.

ცნობილია ჟანკა სოკოების 400-დე სახეობა. მათი სისტემატიკური დაჯგუფება ხდება ძირითადად შემდეგ საფუძველზე: 1) ტელეიტოსპორების აგებულება: ფეხზეა თუ უფეხო; ორუჯრედიანი, პუქციინის რამ აქვს, ერთუჯრედიანი, როგორცა აქვს ურომიცესს (*Uromyces*) და ა. შ.; 2) ეციდიუმი სასპორე სხეულის აგებულება: პერიდიუმისანი, როგორცაა პუქციინისა და მრავალ სხვა სახეობაში, თუ უპერიდიუმო, როგორცაა აქვს მელამპსორასა (*Melampsora*) და სხვ.

როგორც სხვადასხვა მცენარის პარაზიტები, ჟანკა სოკოები უდიდეს ხიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას. განსაკუთრებით მანება პურულზე გავრცელებული სახეობები. აღწერილი პურის ყანგის (*Puccinia graminis*) გარდა აქ სხვა სახეობებიცაა გავრცელებული: ჭვავის მურა ჟანკა (*Pucc. dispersa*), ხორბლის მურა ჟანკა (*Pucc. triticea*), ყვითელი ჟანკა (*Pucc. glumarum*)

ბორბალსა და სხვა მარცვლოვანებზე, შვრის გვირგვინიანი ფანჯა (*Puccinia coronifera*) და სხვ. მათი მასობრივი განვითარებისა და მათ მიერ გამოწვეული ფითლის ნაფარვეი კვლიმის გამო მარცვლის დაუტრება წყვირად ვერ ხდება და მიიღება უსუსტრო, მსუბუქი და ცუდა ხარისხის მარცვლი. ჩვენში განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ხორბლის ფანჯას (*Pucc. graminis*) და *Pucc. da fructuosa* და ჩრდ. კავკასიაში შვრის ფანჯას (*Pucc. coronifera*), სადაც 1932 წელს (განსაკუთრებით ქანგმოდებულ წელიწადს) ამ სოკოთი გამოწვეულმა საშემოდგომო ბორბლის დანაკლისი 2,5 მილიონი ცენტნერთი, ხოლო შვრითა დანაკლისის მილიონი ცენტნერთი განისაზღვრებოდა, მსოფლიო მფრინობის საერთო ზარალი, რაც პურუელის ფანჯა სოკოებითაა გამოწვეული, საშუალოდ  $\frac{1}{3}$  მილიარდამდე დოლარით და მეტივაც განისაზღვრება. ასეთმა დიდმა უარყოფითმა მნიშვნელობამ გამოიწვია პურუელის (და ზოგჯერ ითი სხვა მცენარის) ფანჯა სოკოების დაწკრილებითი შესწავლა. აღმოჩნდა, რომ ფანჯა სოკოების სახეობები, რომელსაც გარკვეული მორფოლოგიური ნიშნები და განვითარების ციკლი ახასიათებს, თავისი სპეციალიზაციის, ფ. ი. ხმა თუ იმ მცენარის დასენიანების უნარის მიხედვით, იწლებიან კიდევ უფრო ციკრე, მაგრამ მუდმივ ერთგულებად. ასე, მაკალითად, *Puccinia graminis*-ისათვის დადგენილია 10-დე ვერტეფოდებული სპეციალური ფორმა, რომლებიც განსხვავდებიან მათ მიერ დასრებოვებულ მარცვლოვანის მიხედვით (სპეციალური ფორმები: ბორბლის, შვრის, ჭვავისა და სხვ.). სპეციალური ფორმები, თავის მხრივ, იწლებიან იმ სოკოების რა სპეციალური ფორმებისა და რა მორფოლოგიური ნიშნებისა და განვითარების ციკლის მიხედვით. მხოლოდ ხორბლის სპეციალური ფორმისათვის ამჟამად 150-ზე მეტი მორტიპის დადგენილი. ამგვარად, ფანჯა სოკოების სახეობა წარმოადგენს მტრად რთულ სისტემას, რომელიც აგებულია ერთმეორისაგან განსხვავებული, მაგრამ მუდმივი ერთგულების ძალიან დიდი რიცხვისაგან. ანალიტიკური მოვლენები ამჟამად აღმოჩენილია მრავალ სხვა პარაზიტულ სოკოშიც (გუდაფუშტოვანნი, პერონოსპოროვანნი, ნაცროვანნი).

სხვა ფანჯა სოკოებიდან პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ: მწესლუმზირას ფანჯას (*Pucc. helianthi*), ხელის ფანჯას (*Melampsora lini*), ფოლის ფანჯას (*Phragmidium rubi*) და ა. შ.

ფანჯათან ბრძოლა უფრო ადვილია, ვიდრე გუდაფუშტოსთან. აქ მნიშვნელობა ენიჭება დადებითი გავრდილი მიფრქვევას (პურუელის მიწაძრებში ოფიომურინაგვიან), ხოლო ნაირპატრონიანი სახეობებისათვის მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ეციდითური პატრონის (გუალითად, კოწახურის) მოსპობას. ყუქლაზე დიდი მნიშვნელობა ეი აქვს კულტურაში მცენარეთა ისეთი სახეობების შეუანას, რომლებიც არ ზიანდებიან ან სუსტად ზიანდებიან ფანჯათა. სუდეციას უკვე აქვს მნიშვნელოვანი მიღწეები პურუელის ასეთი ჯიშების გამოყენის საქმეში. მაგრამ ამ ჯიშების სიმტკიცე უნივერსალური არ არის, არამედ შედგენდება ფანჯას მხოლოდ ამა თუ იმ სახეობისა ან ბოტიკის მიხედვით. ამიტომ ასეთი ჯიშების მნიშვნელობა სხვადასხვა ქვეყნებსა და მხარეებში შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს იმის მიხედვით, თუ ფანჯას რომელი ინფექცია მხარბობს. მაკალითად, უკრაინისათვის ყუქლაზე მნიშვნელოვანია ბურბლის გამჭლებვა *Pucc. melano-* სიმიართ, ხოლო დასავლეთ ევროპისათვის — *Pucc. glumarum*-ის მიმართ. ასეთივე მნიშვნელობა აქვს ადვილი მცენარეთა სხვა მრავალ ინფექციურ დაავადებათა მიმართაც.

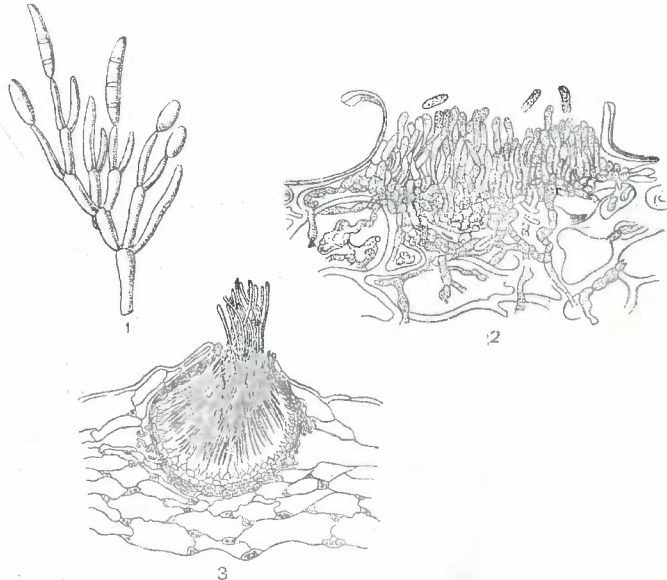
**ჯგუფი უსრული სოკოები (Fungi imperfecti)**

უსრული სოკოების ჯგუფს აქვთავენ მისეთეს, რომლებიც დანაწევრებულნი მიცელიუმის სხვათის მიხედვით ეყოფიან უმაღლეს სოკოებს, მაგრამ არც ჩანთიანი, არც ბაზიდიური სპორიანობა არ ახასიათებთ და მხოლოდ კონიდოუმებით მრავლდებიან. ეს ჯგუფი მეტისმეტად დიდი და 25 ათასამდე სახეობას შეიცავს, მაგრამ არსებითად იგი დროებითი ჯგუფია, რომელი ჩანს, ამ ჯგუფში შემავალი ფორმების უმრავლესობა ასკომიტების უკავშირდება, მაგრამ შესაბამისი ჩახთიანი სპორიანობა აქ ჯერ-ჯერობით აღმოჩენილი არაა.

უსრული სოკოების კლასიფიკაცია კონიდოური სპორიანობის მიხედვით ხდება და აქვს მნიშვნელოვანი სისტემატიკის ხასიათი, რომელიც საზღვრებათა შორის ნათესაობას არ გამოავლინებს. მიუხედავად ამისა, ეს კლასიფიკაცია მიმოიხილვის გასაადვილებლად აუცილებელია. ამრიგად აქ დადგენილია სამი მართალი რიგი: 1) ჰიფომიცეტები (*Hypophomales*) — კონიდოფორები ერთეული ან ეიფორ კონეზადა (კოხემიეზად) შეკრებილი; 2) მელანკონიოვანნი (*Melanconiales*) — კონიდოფორები ჰიფების მკიდრო ბლართის (სარეცელის) ზედაპირზე მკიდრო ფენადა განლაგებული; 3) სფეროპსიდავანნი (*Sphaeropsidales*) — კონიდოფორები ვითარდებიან ღრუ სხეულების (პიკნიდიუმების) შიგნით, რომელთა წევრზე, მეტწილად ეიფოზ ბურ-

ლი არსებობს. თითოეული რიგის ფარგლებში, სპორებისა და კონდიოფორების შეფერვის მათი აგებულებისა და სხვ. მიხედვით, დადგენილია უფრო მეტივე დანაყოფები.

ჰიფომიცეტების მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ ვერტიცილიუმი (*Verticillium*), რომელსაც ერთეული რგოლური კონდიოფორები ახასიათებს. ზოგიერთი სახეობა სახლდება მცენარის ტერკლებში და იწვევს მცენარის ტვინობას (ეგრეთწოდებული ვილტი, მაგალითად, ბამბის ვილტი). ფუზარიუმი (*Fusarium*) ხასიათდება ნამგლისებრ მოლუნული კონდიოფორებით რომლებიც მოკლე კონდიოფორებზე ვითარდება (ნახ. 77,1); ფუზარიუმის ზოგიერთი სახეობა-



ნახ. 77. უსრული სოკოები:

1—*Fusarium*; 2—*Gloeosporium*; 3—*Septoria*.

სათვის პერიტეციუმების სახით ცნობილია ჩინთიანი ნაყოფსებულები, სხეებისათვის ესენი ცნობილი არაა და ეს უკანასკნელნი შეიძლება მხოლოდ ნამდვილ უსრულ სოკოებად ჩავთვალოთ ჰიფომიცეტების მრავალ სახეობას დიდი ფიტოპათოლოგიური მნიშვნელობა აქვს, ისინი იწვევენ მცენარეთა სხეულებზე დაავადებას, რომლებსაც საერთოდ ფუზარიოზები ეწოდება (მარცხვლვანთა, სელის, ბამბისა და სხვათა ფუზარიოზები).

ჰიფომიცეტები საპროფიტულ პირობებშიცაა ფართოდ გავრცელებული განსაკუთრებით უხვად არიან ისინი ნიადაგში, სადაც სოკოთა სახეობების უმრავლესობა მათ ეკუთვნის. ჰიფომიცეტებიდან დიდი მნიშვნელობა აქვს ტრიქოდერმას (*Trichoderma*), რომელიც შლის ნიადაგში მცენარეული ნარჩენების სახით მოხვედრილ ცელულოზასა და ნაწილობრივ ლიგნინს.

მილანკონიოვანთა შიგნითად შეიძლება აღვნიშნოთ გლეოსპორიუმი (*Gloeosporium*) (ნახ. 77, 2). იგი იწვევს მცენარის დაავადებას, რომელსაც ანთრაქნოზი ეწოდება (მაგალითად ლობიოს, ყურძნის, მოცხარისა და სხვათა ანთრაქნოზი).

სფეროფსიდალებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ სეპტორია (*Septoria*, ნახ. 77,3 და ფოტო) (*Phoma*). ზოგიერთ მათგანს აგრეთვე დიდი ფიტოპათოლოგიური მნიშვნელობა აქვს.

დაბალს, უსრულ სოკოებს შეიძლება მივაკუთვნოთ აქტინომიცეტები (Actinomycetales), თუკი მათ განვიხილავთ რაჰოლოც დეგრადირებულ ჰიფომიცეტებს. მათი ყველაზე ტიპური წარმომადგენლები იგითარებენ მიცელიუმებს, რომლებიც შემდგარია გრძელი, მაგრამ P ჯად წერილი ძაფებისაგან (0,001 მმ ნაკლები სიგანის); ამ ძაფების ბოლოები კმნიან უწყურაფსი სპორების ძეწვეებს, სხვა სახეობებში მიცელიუმის ძაფები უფრო მოკლეა და ადვილად აწვლბიან ჩირისებრ ნაწილებად, რომლებიც ძალიან ჰგავს ბაქტერიებს, ამგვარად მიიღება ნოკონაქტერიები (გვ. 64). ტიპური ბაქტერიებისაგან ისინი გასხვავდებიან ზოგჯერ შესაშხები დატრევიტ და მოძრავი სტადიების უქონლობით. აქტინომიცეტები ფართოდაა გავრცელებული ნიადაგში (1 გ ნიადაგში რამდენიმე მილიონი), სადაც არც თუ იყ პატარა როლს ასრულებენ ნივთიერებათა მიმოქცევაში, ზოგიერთი მათგანი ცხოველებისათვისაა ათოფერული (მაგალითად, რქოსანი საქონლისა და ზოგჯერ ადამიანის აქტინომიცოზი), სხვები იწვევენ მცენარეაა დაავადებას (მაგალითად, კარტოფილის ტუბერის ქვიცი). მრავალი სახეობა ანტიბიოტიკებს წარმოქმნის (იხ. გვ. 141).

### სოკოების წარმოშობა და ემოლუცია

სოკოების წარმოშობას სხვადასხვა ავტორი სხვადასხვანაირად იხილავს. ზოგი ავტორი სთვლის, რომ სოკოების სხვადასხვა ჯგუფი ერთიმეორისაგან დამოუკიდებლად წარმოიშვა. ეს ჯგუფები მათ წყალმცენარეების სხვადასხვა (მწვანე და წითელი) ჯგუფიდან გამოჰყავთ და ფიქრობენ, რომ ისინი წარმოადგენენ გადახრილ რიგებს, რომლებიც წარმოიშვა წყალმცენარეების მიერ ქლოროფილის დაკარგვისა და სპოროფიტულ ან პარაზიტულ კვებასთან შეგუების შედეგად (პოლიფილეთიკური წარმოშობა). სხვები სოკოებს იხილვენ, როგორც წარმოშობით ერთიან ჯგუფს (მონოფილეთიკური წარმოშობა). ამასთან, ზოგიერთი ავტორის აზრით, სოკოები გამომდინარეობენ მწვანე წყალმცენარეებიდან და წარმოადგენენ მეორეულ ჯგუფს, რომელმაც დაკარგა ქლოროფილი, ხოლო სხვების აზრით — გამომდინარეობენ უმარტივეს ერთუჯრედიან, შოლტონების მსგავს ორგანიზმებიდან. ამ უკანასკნელ თვალსაზრისს ჩვენ ვიზიარებთ და ამიტომ უმარტივეს სოკოებად არქიმიცეტებსა ვფიქრობთ. არქიმიცეტების ნაწილს ჯერ კიდევ არა აქვს მთლიანად გამოშუშავებული ორგანიზაციის მცენარეული და სპეციალურად სოკოსეული თვისებები (მაგალითად, ოლბიდიუმი ვეგეტაციურ მდგომარეობაში უგარსაა, არა აქვს აგრეთვე მიცელიუმი), ხოლო ნაწილი უფრო შორსაა წასული (მაგალითად, რიზოფიდიუმი გარსიანი და აქვს ჩანასახოვანი მიცელიუმი).

შემდგომი ევოლუცია მიცელიუმის მეტი განვითარებისა და მასზე მრავალრიცხოვანი გამრავლების ორგანიზების წარმოშობის შესაძლებლობის შექმნის გზით მიმდინარეობს, როგორც ეს ფიკომიცეტებს ახასიათებს. ამ უკანასკნელთაგან ოომიცეტები კვლავ პირვანდელ — წყლის გარემოში ცხოვრობენ და არქიმიცეტებს გარდაამავლი საფეხურებით უკავშირდებიან. მაგრამ ოომიცეტებს შორის უმადლესი პერონოსპოროვანი (გვარი პერონოსპორა) შეეგუენ სმლეთზე ცხოვრებას, ამასთან დაკავშირებით დაკარგეს ზოოსპორები და ჭარბიანი სპორებით (კონიდიუმებით) მრავლდებიან. ზიგომიცეტები წარმოადგენენ ფიკომიცეტების მეორე ტოტს, რომელიც მთლიანად შეეგუა სმლეთზე ცხოვრებას და ამასთან დაკავშირებით ზოოსპორებიც არა აქვს. ზიგომიცეტების ყველაზე სპეციალიზებულ წარმომადგენლებში (ოჯ. ენტომოფტოროვანა) სპორანგაუმები კონიდიუმებითაა შეცვლილი, ხოლო მიცელიუმში ჩნდება ტიხრები. ან თვისებების შემდგომ განვითარებას უხედავთ უმადლეს სოკოებში: ასკომიცეტებსა და ბაზილიარიცეტებში, რომლებიც საცნებით არიან შეგუებული წყლის გარეშე ცხოვრებას. ამათგან ასკომიცეტების კლასი აშკარადია შეაკუთრებული მბღრამეა

ზიგომიცეტებთან პირველად ჩანთიანების საშუალებით. ეს კავშირი გამოვლინებულია როგორც სქესობრივი პროცესის ფორმაში ორი უჯრედის შერწყმის სახით, რომლებიც დიფერენცირებული არაა გამეტებად, ისე ჩანთის უშუალოდ ზიგოტიდან წარმოშობაში. ამიტომ, რომ მათი ჩანთა შეესაბამება, მაგალითად, მუკოროსებრთა ჩანასახოვან სპორანგიუმს.

ასკომიცეტების შემდგომი ევოლუცია წავიდა ერთი განაყოფიერების შედეგად მიღებული ჩანთების რიცხვის ზრდის სახით. ეს რიცხვი მატულობს იმის შედეგად, რომ ვითარდება დიპლოიდური ფაზა, რომელიც წარმოდგენილია წყვალეზად დაახლოებული სქესობრივი ბირთვების მქონე ასკოგენური ჰიფებით: ბირთვები ერთმეორეს ერწყმებიან ჰიფების კენწეროზე წარმოქმნილ ჩანასახოვან ჩანთებში. ამასთან პარალელურად მიმდინარეობს ნაყოფსხეულის განვითარება. დასწყისში იგი ჩანასახოვანია, აქვს სუსტად განვითარებული გარსი და უწყსრივად განლაგებული ჩანთები (მრავალ პლექტასკალოვანს). შემდგომი ევოლუცია გამოიხატება ასკოსპორების გაფანტვაში აქტიური გამოტყორცნის საშუალებით. ამასთან დაკავშირებით ჩანთები წაგრძელებულ ფორმას იძენენ, ორიენტარდებიან თავისუფალი ბოლოებით ზევით და ნაყოფსხეულის საერთო გარსი ზემოთ არ ერთდება. ამგვარად მიიღება ორი ძირითადი საფეხური: პირენომიცეტები და დისკომიცეტები; ამასთან, ვინაიდან პირენომიცეტების ჩანთები ღიადაა განლაგებული ფართო ფენის სახით და უფრო ეტეხა შეგუებული სპორების გაფანტვის ამ ფუნქციასთან, ამიტომ ისინი უღდა განეხილოთ როგორც უმაღლესი საფეხურზე მდგომნი. დისკომიცეტებიდან გამოდინარეობენ ტრუფელები, რომელთა ნაყოფსხეულები, მიწისქვეშა განვითარებასთან დაკავშირებით, კვლავ იხურება და სპორების აქტიური გაფანტვის ფუნქცია ეკარგება.

უმაღლესი სოკოების მეორე რიგი — ბაზიდიომიცეტები — როგორც ჩანს, აგრეთვე ზიგომიცეტებიდან გამომდინარეობს, მაგრამ იგი უფრო მეტადაა გადაჭრილი და მათ შორის კავშირი აქ ისე ნათელი არაა. უპირველეს ყოვლისა, ბაზიდიომიცეტებში აღინიშნება სქესობრივი ორგანიზმების სრული მოსპობა; რასაც ნაწილობრივ ასკომიცეტების მრავალ წარმომადგენლებშიც ვამჩნევთ. ქესობრივი პროცესი შეცვლილია აპოგამიით, რაც ორი ვეგეტაციური უჯრედის შერწყმაში გამოიხატება და ამასთან ხშირად ადგილი აქვს მიცელიუმების განსხვავებულ სქესიანობას (ჰეტეროთალიზმი). უჯრედების აპოგამიური შერწყმის შედეგს წარმოადგენს დიპლოიდური ორბირთვიანი მიცელიუმის განვითარება. ეს მიცელიუმში შეესაბამება ასკოგენურ ჰიფებს, მაგრამ მათგან იმით განსხვავდება, რომ აქ დამოუკიდებლად არსებობს და მეტწილად ჭარბობს განვითარების ციკლში. მასზე განვითარებული ბაზიდიუმები ასკომიცეტების ჩანთებს შეესაბამება.

ბაზიდიალური სოკოების ძირითადი რიგია პოლოზანიდიომიცეტები ერთუჯრედიანი ბაზიდიუმით. ეს რიგი იწყება ფორმებში, რომლებსაც აქვთ სტრატეგე გართხმული ჰიფების ნრტყელი ხლართით წარმოდგენილი ჩანასახოვანი ნაყოფსხეული (უმარტივესი ჰიმენომიცეტები). ამის შემდეგ ევოლუცია მიმდინარეობს ნაყოფსხეულის გართულებისა და სპორების აქტიური გაფანტვის ფუნქციასთან მისი შეგუების გზით (უმაღლესი ჰიმენომიცეტები) (გვ. 116). გასტრომიცეტებს ეს ფუნქცია არა აქვთ; მათი ნაყოფსხეულები დაბნეულია და ბაზიდიომიცეტები შიგ მეტწილად უწყსრივად განლაგებული.



ელი გასტრონომიკეტი, ტრუფელების მსგავსად მიწისქვეშ ვითარდება და შესაძლებელია მათი ნაყოფსხეულიც ამიტომაა დახშული.

ბაზიდიალური სოკოების მეორე რიგი — ფრაგმოზანიდომიკეტები, რომელთა ბაზიდიუმი გაყოფილია — შეიძლება განვიხილოთ როგორც ძირითადი რიგიდან გადახრილი ტოტი. ფრაგმოზანიდომიკეტებიდან ნაკლებად სპეციალიზებულ საპროფიტულ ავრიკულაროვანებსა და ტრემელოვანებს ნაყოფსხეულები აქვთ, თუმცა საკმაოდ პრიმიტიული აგებულებისა. მათგან გამოიძინარე გულადფუტოვანი და ჟანგა სოკოები კი, ერთი მხრით, გვაძლევენ გარკვეულ გამარტივებას, რაც ნაყოფსხეულების მოსპობაში გამოიხატება, ხოლო, მეორე მხრით, მთელ რიგ სპეციალურ სამარჯვეებს ივითარებენ. ეს უკანასკნელნი განსაკუთრებით კარგადაა გამოსახული ჟანგა სოკოებში, რომლებსაც მრავალრიცხოვანი სასპორე სხეულები და ხშირად ნაირპატრონიანობა ახასიათებთ.

### სოკოების მკოლონიზაცია

ვინაიდან სოკოები უქლოროფილო ორგანიზმებია, ამიტომ თავიანთი მოთხოვნა ნახშირბადოვანი კვების მიმართ, მათ მხოლოდ ორგანული შენაერთების ხარჯზე შეუძლიათ. ამასთან, ბუნებაში ისინი უმთავრესად დეკავშირებული არიან მცენარეული წარმოშობის, ნახშირწყლებით მდიდარ და მყავე რეაქციის მქონე ორგანულ მასალასთან, რაც განსაკუთრებით მათ კვებასა და ზრდას შეესაბამება.

სოკოების უმრავლესობა — სპოროფიტებია, ე. ი. ცხოვრობენ მკვდარ მცენარეულ ნარჩენებზე. მაგრამ ამათ გარდა არსებობენ პარაზიტები და სიმბიოტები სოკოებიც, რომლებიც უკავშირდებიან მეორე ცოცხალ, აგრეთვე შეტწილად მცენარეულ ორგანიზმს. ამასთან პარაზიტები, რომლებიც იკვებებიან მეორე ორგანიზმის ცოცხალი ქსოვილის ხარჯზე, საბოლოოდ მას კლავენ; სიმბიოტების ურთიერთობა უფრო გაწონასწორებულია და მცენარის ქსოვილი, ჩვეულებრივ, არა კვდება.

სოკოების არსებობის ამ სამ ტიპს შორის მკვეთრი საზღვრის გაყვანა არ შეიძლება. ვინაიდან საპროფიტებს ხშირად შეუძლიათ ნაწილობრივ ცოცხალი ქსოვილის ხარჯზე განვითარდნენ, ხოლო პარაზიტები, პირიქით, ხშირად საპროფიტულ პირობებში ვითარდებიან. ამასთან, ეს უნარი სხვადასხვა წარმოადგენელ სხვადასხვა ხარისხით აქვს განვითარებული. ამ შეფარდებათა გასაგებად მათი წარმოშობის გარკვევა საჭიროა. აქ, უდავოდ, პირველადი საპროფიტები, რაც სახეობათა უმრავლესობას დღესაც ახასიათებს. საპროფიტები ნაკლებად არჩევენ კვების წყაროს და ამის გამო ადვილად პოულობენ ბუნებაში შესაფერის სუბსტრატს, მაგრამ სამაგიეროდ აქ მათ ხშირად სხვა საპროფიტული ორგანიზმები უწევენ კონკურენციას. ამის თავიდან აცილება შესაძლებელი ხდება უფრო სპეციფიკურ სუბსტრატთან შეგუებით, რომელიც გამოუსადეგარი იქნება კონკურენტისათვის. განსაკუთრებით ფართო შესაძლებლობას ხდევდა აქ პარაზიტოზში, ვინაიდან ყოველ ცოცხალ მცენარეს ახასიათებს ისეთი სპეციფიკური თავისებურებანი, რომლებიც გამოირიცხავენ მასზე არა მარტო საპროფიტული სახეობების, არამედ იმ პარაზიტების განვითარებასაც, რომლებიც სპეციალურად მასთან არ არიან შეგუებული. ამჟამად ცნობილია სოკოების 10 ათასზე მეტი სახეობა, რომლებიც მცენარეებზე პარაზიტობენ (და 1000 პარაზიტზე ნაკლებია ცნობილი ცხოველებზე). ამასთან სხვადასხვა სახეობა

ბის პარაზიტუზმთან შეგუების ხარისხი განსხვავებულია. ზოგადად აქ შეიძლება გავარჩიოთ შემდეგი გრადაციები (მათ შორის მკვეთრი საზღვრის გარეშე):

1) წმინდა საპროფიტები, რომლებიც პარაზიტულ პირობებში არა გვხვდებიან.

2) ფაკულტატური პარაზიტები, რომლებიც ნორმალურად საპროფიტულ ცხოვრებას ეწევიან, მაგრამ პარაზიტობაც შეუძლიათ, განსაკუთრებით დასუსტებულ მცენარეებზე.

3) ფაკულტატური საპროფიტები, რომლებიც ნორმალურად პარაზიტების სახით გვხვდებიან, მაგრამ ზოგჯერ საპროფიტულ პირობებშიაც გვხვდებიან.

4) ნამდვილი პარაზიტები, რომლებიც ბუნებაში მხოლოდ პარაზიტულ პირობებში ცხოვრობენ. ამათგან ზოგიერთს ჯერ კიდევ მაინც არა აქვს დაკარგული საპროფიტული კვების უნარი და წმინდა კულტურის პირობებში შეუძლიათ საპროფიტულად იარსებონ, სხვებს კი ეს უნარიც დაკარგული აქვთ. ამ უკანასკნელებს ნამდვილი ანუ ობლიგატური პარაზიტები ეწოდებათ და განხილული უნდა იქნენ როგორც პარაზიტუზმის უმაღლესი საფეხური, ობლიგატური პარაზიტების მავალითად შეიძლება დავასახელოთ ყველა ნაცროვანი, ყანვა და უმდლესი პერონისპოროფები

თუ აღნიშნული გრადაციების გზა ისპობა მკვეთრი საზღვარი საპროფიტუზმსა და პარაზიტუზმს შორის, მათ უფრო ნაკლებად ნათელია იგი პარაზიტუზმსა და სიმბიოზს შორის. ორივე შემთხვევაში სოკო უკავშირდება ცოცხალ მცენარეს და იღებს მისგან საკვებ ნივთიერებათა მნიშვნელოვან ნაწილს. თუ მიუხედავად ამისა, ჩვენ მაინც ვარჩევთ სიმბიოზს პარაზიტუზმისაგან, ეს უშოვარესად იმიტომ, რომ მრავალ შემთხვევაში თანაცხოვრება მეორე კომპონენტისათვისაც მუდმივ მოვლენას წარმოადგენს, მისთვის საერთოდ შესაძენვეი ზიანი არ მოაქვს და, როგორც ჩანს, გარკვეულ უპირატესობასაც კი ანიჭებს. ევოლუციურად ასეთი სიმბიოზი გამომდინარეობს პარაზიტუზმიდან და ამასთან, მისარკთუ ისე მაღალი საფეხურებიდან.

სოკოების სიმბიოზის ყველაზე ცნობილ მავალითებს გვაძლევენ ლიქენები (იხ. ქვემოთ) და მიკორიზა.

### მიკორიზა

მიკორიზა ეწოდება სოკოს ჰიფების სიმბიოზურ კავშირს უმაღლეს მცენარის ფესვებთან; ამასთან, ზოგიერთ შემთხვევაში იცვლება მცენარის ანატომიური აგებულებაც და ზრდის ხასიათი და, როგორც ჩანს, ფიზიოლოგიური ფუნქციების რიცხიც.

მიკორიზა ფართოდაა გავრცელებული სხვადასხვა უმაღლეს მცენარეებში და, რამდენადაც ეს ამეამადაა ცნობილი, სრულიად არა გვხვდება მხოლოდ ისლისებრებსა და ჯვაროსნებში; არა გვხვდება მიკორიზა აგრეთვე არც ელწყლის მცენარეში, რომლებიც სხვადასხვა სისტემატიკურ ჯგუფს ეკუთვნიან. ამასთანავე, მცენარეთა უმრავლესობის მიკორიზა ფაკულტატურია, ხოლო ზოგიერთისა, როგორცია, მავალითად, მანანასებრნი და ჯადვარისებრნი ობლიგატური, ე. ი. ბუნებაში აღნიშნული სისტემატიკური ჯგუფის ყველა ინდივიდს ეს სიმბიოზი ახასიათებს.

აგებულების მიხედვით არჩევენ შინაგანსა და გარეგან მიკორიზას. შინაგან მიკორიზაში სოკოს ჰიფები თითქმის მთლიანად ფესვის შიგნითაა განლაგებულ და მხოლოდ მცირე რიცხვია გარეთ გამოსული და ნიადაგში გავრცელებულ

ასეთი შინაგანი მიკორიზა აქვთ მანანასებრებსა და ჯადღარისებრებს, სადაც იგი ობლიგატურია და მრავალ სხვა, უმთავრესად ბალახეულ მცენარეებს, სადაც იგი ფაკულტატურია. გარეგანი მიკორიზას დამახასიათებელია ის, რომ ფესვის ბოლოებს მიცელიუმში აკრავს საკმაოდ მკვრივი ჩაჩის სახით, რომლიდანაც ნიადაგში მიდის მრავალრიცხოვანი თავისუფალი ჰიფა, რომლებიც აქ სცვლიან ფესვის ძაფებს. მეორე მხრით, იმავე ჩაჩის ზოგიერთი ჰიფა შედის ფესვში და აქ ეტყელდება როგორც ქერქის პარენქიმის უჯრედშორისებში, აგრეთვე თვით უჯრედებშიც. ამგვარად ეს მიკორიზა არაა მთლად გარეგანი და ამიტომ ხშირად ექტენდოტროფული (გარეგან-შინაგანი) ეწოდება. ასეთი მიკორიზა ახასიათებს ჩვენი მერქნიანი ჯიშების უმრავლესობას, როგორც წიწვოვანებს, აგრეთვე ფოთლოვანებსაც.

სხეებზე უკეთესადაა შესწავლილი მანანასებრთა, ჯადღარისებრთა და ჩვენი მერქნიანი მცენარეების მიკორიზები. მანანასებრებში მიკორიზას სოკოები ფესვის გარეთა ფენის უჯრედებში სახლდებიან და გვარ *Phoma*-ს (უსრული სოკოები, იხ. გვ. 127) ეკუთვნიან. ეს სოკოები თესლების საშუალებით ვრცელდება და სუფთა კულტურად გამოყოფის შემთხვევაში პარკოსანთა კოჩრების ბაქტერიების მსგავსად, თავისუფალი აზოტის ფიქსირების უნარს იჩენენ (იხ. გვ. 84). უნდა ვიფიქროთ, რომ აქ საქმე გვაქვს ანალოგიურ ურთიერთობასთან: სოკოს ჰიფები, რომლებიც ფესვის პერიფერიულ უჯრედებში ხლარდებსა ქმნიან, ფესვიდან იღებენ ნახშირბადოვან საკვებს, ამასთანავე ითვისებენ თავისუფალ აზოტს და აშენებენ თავისი სხეულის ცილოვანსა და სხვა აზოტოვან ნივთიერებებს; ეს უკანასკნელნი, ფესვის უჯრედებში ჰიფების მონელებისას, თავისუფლდებიან და უზრუნველყოფენ ფესვის აზოტოვან კვებას. ამიტომაც რომ მანანასებრებს, პარკოსნების მსგავსად, შეუძლიათ იარსებონ ნიადაგებზე, რომლებიც ღარიბია აზოტის შესატვისებელი შენაერთებით.

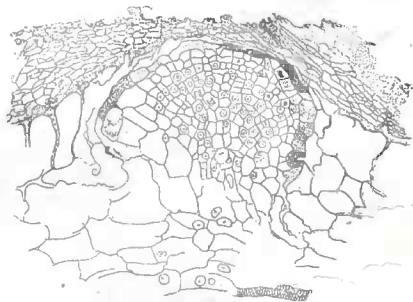
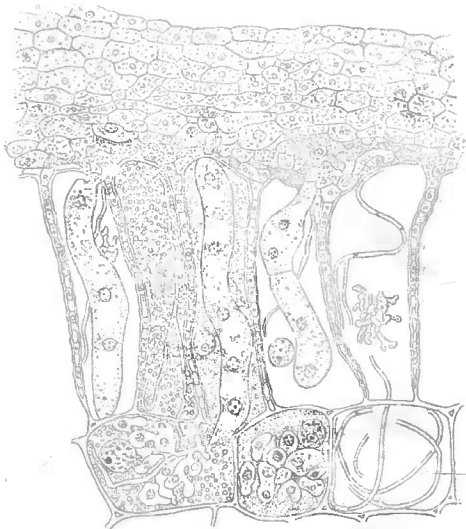
ჯადღარისებრთა წვრილი თესლები სოკოს არ შეიცავენ; მაგრამ ნიადაგში მოხვედრისას ეს თესლები არ გალივდებიან, თუ იქ სოკო *Rhizoctonia*-თი (*Hypochnus*-თან ახლოებული ბაზიდიუმებიანებიდან) არ დაავადდებიან. მხოლოდ



ნახ. 78. ორქიდეა *Odontoglossum*-ის თესლის გალივება და მცენარის განვითარება.

1—თესლი გალივებამდე; 2—გაუქმინებული თესლის ინფექცია სოკო *Rhizoctonia*-თი; 3—ნორჩი ღივის ქრილი; წერტილებით აღნიშნულია სოკოთი მოღვბული ადგილი.

ამის შემდეგ იწყება თესლების გალივება, რის შედეგად, პირველ რიგში, წარმოიქმნება ჯადვარისებრებისათვის დამახასიათებელი ტუბერი; ამ უკანასკნელის უჯრედებში სოკოს ჰიფები კმნიან ხლართებს, რომლებიც შემდეგ მოინელება ხოლმე (ნახ. 78, 2, 3). არის საბაზი ვიფიკროთ, რომ თავისუფალ აზოტს ჯადვარისებრთა სოკოებიც ითვისებენ, მაგრამ, მანანასებრებთან შედარებით, ნაკლებად. ზოგიერთი უქლოროფილო მცენარის, როგორც ჯადვარისებრებიდან, ისე სხვა



ნახ. 79. ფიკვის აღმონაცენი მიკორიზით.

ნახ. 80. ზემოთ—არყის მიკორიზის გასწვრივი ქრისის ნაწილი; ქვემოთ—მუხის მიკორიზა; გასწვრივი ქრისი.

ჯგუფებიდან (მაგალითად, ტყის სანთელას — *Monotropa*), არა მარტო აზოტოვან, არამედ ნახშირბადოვან კვებასაც კი, როგორც ჩანს, უზრუნველყოფს სოკო, რომელიც ნიადაგიდან იღებს ორგანულ და არაორგანულ ნივთიერებებს. ჩვენი ტყის ხეებზე თესვები მიკორიზის სოკოს არ შეიცავენ და მათი ლივები ნიადაგიდან სენიანდება ქუდიანი სოკოების მიკორიზით (ჰიმენომიცეტე

ბიდან), რომლებიც ესოდენაა გავრცელებული ტყის ნიადაგებზე. ასეთი სოკოების მიერ თავისუფალი აზოტის შეთვისება ცნობილი არაა, მაგრამ არც ესენია ხისათვის უსარგებლო. მათ მნიშვნელობას ზოგადად ასე აშუქებენ: სოკოს მიერ წარმოქმნილი მიკორიზების თავისუფალი ჰიფები ნიადაგიდან წყლისა და მინერალური მარილების გარდა, სხვადასხვა ორგანულ ნივთიერებებსაც იღებენ, მათ რიცხვში აზოტოვანსაც. მათი შიგნითა ჰიფები კი, რომლებიც ფესვის ზოგიერთ უჯრედში გორგლებსა ქმნიან, აქ მოინელებიან და ამგვარად ფესვის საკვებად გარდაიქმნებიან. თავის მხრივ, იგივე ჰიფები იჭრებიან უჯრედებში და აქ ძირითადად იღებენ ნახშირბადოვან საკვებს ნახშირბადის სახით, რომლითაც მდიდარია ფოტოსინთეზის უნარიანი ხის ფესვები.

შეიძლება ვიფიქროთ, რომ მიკორიზის სოკოები უმაღლესი მცენარისათვის სსსარგებლოა არა მარტო როგორც კვების წყარო, არამედ იმათ, რომ გამოიძულებენ ვიტამინებსა და სხვა სპეციალურ ნივთიერებებს; ეს უკანასკნელნი უმაღლესი მცენარისათვის აუცილებელია, მაგრამ მისი სანთების უნარი მას არა აქვს.

ასეთი მნიშვნელობა აქვთ, ალბათ, როგორც გარეგან, ისე შინაგან მიკორიზებს.

სტებებში მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენებასთან დაკავშირებით, ხის ჯიშების მიკორიზის საკითხს ამჟამად საკმაოდ დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა ენიჭება. წინათ სტებებში ტყე არ იყო და, უნდა ვიფიქროთ, რომ არც ნიადაგი შეიცავს სათანადო სოკოებს—ტყეში მცხოვრებ მიკორიზის წარმოქმნელებს. ამიტომ იქმნება საშიშროება, რომ ნარგავები იქ ცუდად განვითარდნენ, ვინაიდან შეუძლებელი იქნება მიკორიზის წარმოქმნა. ასეთი შედეგი უკვე ცნობილია სტებში ტყის რგავასთან დაკავშირებით, რაც გაცილებით ადრე იყო ჩატარებული.

ამ საკითხის სწორი გადაჭრისათვის არსებითი მნიშვნელობა აქვს მიკორიზის ბიოლოგიის ცოდნას, კერძოდ იმის ცოდნას, თუ სხვადასხვა ხის ჯიშისათვის რა ხარისხითაა საჭირო მიკორიზა და იმ სოკოების შემადგენლობის ცოდნას, რომლებიც ამ ხეებთან მიკორიზას მოგვცემენ. ამ საკითხების ირგვლივ ექსპერიმენტული მონაცემები მცირეა, მაგრამ გარკვეულ შუქს მათ ბუნებაში ჩატარებული დაკვირვებები ჰფენენ. ეს დაკვირვებები გვიჩვენებენ, რომ სხვადასხვა ხის ჯიშზე მიკორიზები სხვადასხვანაირადაა გავრცელებული. ნაძვის, ლარიქსისა და ფიჭვის ყველა ეგზემპლარს პრაქტიკულად აქვს მიკორიზა და ამასთან იგი მეტად უხვადაა წარმოდგენილი ფესვებზე (ნახ. 79). ამიტომ ეს მცენარეები ყველაზე მიკოტროფულად უნდა ჩაითვალოს, ე. ი. ისეთებად, რომლებიც ყველაზე მეტად საჭიროებენ მიკორიზას. თითქმის ასეთსავე მდგომარეობაშია მუხა (ნახ. 80 და ნახ. 210 I ტომში). სხვა ხის ჯიშების—ცაცხვი, ნეკერჩხალი, თელა, არყი, იფანი—ყველა ეგზემპლარს მიკორიზა არა აქვს და თუ აქვს, ისე უხვი არაა. ამიტომ ეს ჯიშები სუსტ მიკოტროფულად უნდა ჩაეფიქროს. დამბოლოს, თეთრსა და ყვითელ აკაციას, ჭანჭუცატასა და ზოგიერთ სხვა ბუჩქსა და აგრეთვე ხეივანს, კულტურის პირობებში მიკორიზა სრულიად არ უვითარდებათ. ესენი არამიკოტროფული ჯიშებია,

გასაგებია, რომ მიკორიზაზე ზრუნვა განსაკუთრებით გვმართებს მეტად მიკოტროფული ჯიშებისათვის—წიწვოვნებისა და მუხისათვის; ვინაიდან ისინი განსაკუთრებით იჩაგრებიან უმიკორიზოდ.

რაც შეეხება მიკორიზის წარმოქმნელების შემადგენლობას, ეს საკითხი ექსპერიმენტულად მცირედია დამუშავებული და ნაწილობრივ შექცევა იმ დაკვირვებებით, რომლებიც ჩატარებულია ქუდიანი სოკოების გავრცელებაზე ტყეში ამა თუ იმ ხის ჯიშების მახლობლად. ეს დაკვირვებები ზოგადად გვიჩვენებენ, რომ ერთი ჯიშის შეიძლება დაუკავშირდეს სხვადასხვა სოკოს და ერთი სოკო—სხვადასხვა ჯიშს.

მაგრამ აქაც აქვს ადგილი გარკვეულ უპირატეობას, მაგალითად, ზეთა სოკო უმთავრესად ფიჭვის ქვეშ გვხვდება, მჭადა—ნაძვის ქვეშ, არუქვეშა—არყის ქვეშ, ვერხვექვეშა—ვერხვის ქვეშ და ა. შ. როკორც ჩანს, ესაა მიკორიზებისათვის უფრო „კანონიერი“ და ეფექტური კომბინაციები.

ასეთი ბიოლოგიური მონაცემებიდან გამომდინარე, შეიძლება უფრო შეგნებულად გადავჭრათ ტყის ნარგავების შესაბამისი სოკოებით—მიკორიზის წარმოქმნელებით უზრუნველყოფის პრაქტიკული საკითხი.

### სოკოების მნიშვნელობა ბუნებასა და მიწარმოებაში

სოკოები მეტად ფართოდაა ბუნებაში გავრცელებული. ნიადაგის ქვეშეცაგს 100 ათასამდე და უფრო მეტსაც სოკოების ჩანასახებს. ვასაფები, რომ ასეთი რაოდენობით არსებობისა და ზრდისა და გამრავლების დიდი ენერჯის გამო სოკოები მცირე როლს როდი ასრულებენ ნიადაგში ნივთიერებათა ბრუნვაში; აქ ისინი, ბაქტერიებთან ერთად, ასრულებენ ორგანული ნივთიერების დაშლისა და მისი მინერალიზაციის ფუნქციას, რაც ნიადაგის ნაყოფიერების არსებით ფაქტორს წარმოადგენს. ნიადაგის ეს მიკროსკოპული სოკოები უმთავრესად ეკუთვნიან მუკორისებრ, ასპერგულუსებსა და უსრულ სოკოებს. განსაკუთრებით არსებითი მნიშვნელობა აქვთ მათ ნიადაგში მოხვედრილი ცელულოზისა და მერქნის, ე. ი. მცენარეული ნარჩენების დაშლაში.

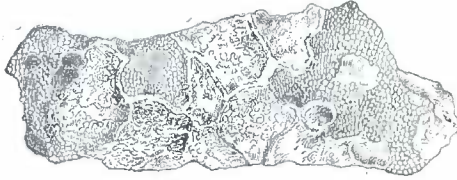
ადამიანის მეურნეობაში სოკოების დადებითი მნიშვნელობა, უპირველეს ყოვლისა, საკმელად ვარგისი სახეობების არსებობაში გამოიხატება. ჩვენში სსრ კავშირში სოკო მნიშვნელოვანი როლდებით მოიხმარება (საშუალოდ 7,7 კგ ახალი სოკო სოფლის ერთ მოსახლეზე და 6 კგ ქალაქის მოსახლეზე). შემდეგ, საფუარება და ზოგიერთ სხვა სოკოს მნიშვნელობა აქვს მათ მიერ გამოწვეული დიდილინ გამო (ალკოჰოლური, ლიმონმეჭავა დიდილინი). მაგრამ ვაცილებით უფრო დიდაა სოკოების უარყოფითი მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობასა და საერთოდ ადამიანის ცხოვრებაში. ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს შხაშხანი სოკოები, რომლებიც წარმოადგენენ მოწამელის მიჯიხს, ობით საკვები და სხვა პროდუქტების გაფუჭება, სოკოების მიერ გამოწვეული მერქნის დაშლა და მცენარეთა ინფექციური დაავადებანი. მცენარეთა დაავადების გამოწვევე სოკოებს შორის უმნიშვნელოვანესია: მარცკოვანებისათვის—გულდაფშუტოვანი და ჟანგა სოკოები, კარტოფილისათვის—კარტოფილის სოკო, ყურძნისათვის—მილდელუს გამოწვევე (Plasmopara viticola), ვაშლისებრებისათვის—ჩაყოფის სიღამპლის გამოწვევე (Sclerotinia fructigena), ბოსტნეულისათვის შენახვის შემთხვევაში—Sclerotinia libertiana და სხვ. საერთაშორისო მეურნეობის საერთო ზარალი, რომელიც მცენარეთა დაავადებითაა გამოწვეული ყაველწლიურად რამდენიმე მილიარდი დოლარით განისაზღვრება.

ბოლო, უნდა აღინიშნოს ადამიანისა და ცხოველების დაავადებანი, რომლებიც სოკოების მიერაა გამოწვეული. ადამიანში ესაა უმთავრესად კანის

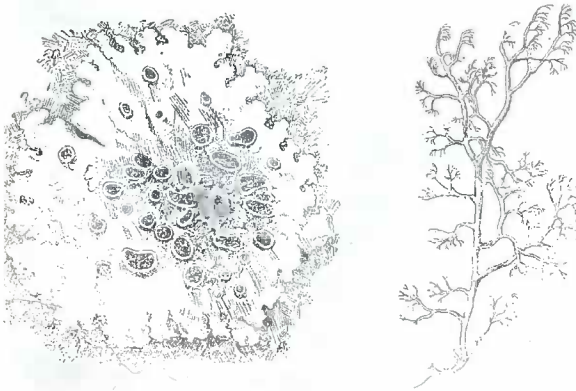
დაავადებანი (ქეცი, „მძოვარა“ და სხვ.), ხოლო ცხოველებში, განსაკუთრებით ფრინველებში—შინაგანი ორგანოების დაზიანება, რაც ხშირად სასიკვდილო აღმოჩნდება ხოლმე.

### 10. ტიპი ლიქენები (მლიერები) (Lichenes)

თავიანთი წარმოშობით ლიქენები არ წარმოადგენენ უმდაბლესი მცენარეების დამოუკიდებელ ჯგუფს, ვინაიდან წარმოქმნილი არიან სოკოსა (უმეტესად ჩანთიანებიდან) და წყალმცენარის (მწვანე ან ლურჯ-მწვანის) შეერთებით. მაგრამ ამ შეერთების შედეგი წარმოადგენს ორივე კომპონენტისაგან თვისობრივად განსხვავებულ სხეულს, თითქოს ახალ ორგანიზმს, რომელსაც მთელი რიგი მორფოლოგიური და ეკოლოგიური თავისებურებანი ახასიათებს. ამიტომ ლიქენები შეიძლება განვიხილოთ როგორც ცალკე, თუმცა წარმოშობით დამოუკიდებლობას მოკლებული,



ნახ. 81. ქერქისებრი ლიქენები ჭეხვ (ბუნებრ. სიდიდე).

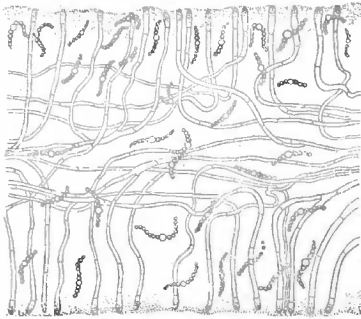


ნახ. 82. მარცხნივ—*Parmelia*-ს ფთხლისებრი თალუსი აპოთეციუმებით (შავი ფერისა ირგვლივ თეთრი რგოლით) (მცირე გადიდ.); მარჯვნივ — *Cladonia*-ს ბუჩქისებრი თალუსი (ბუნ. სიდიდე).

ჯგუფი, მით უფრო, რომ მათ ევოლუციის თავისი განსაკუთრებული გზა ახასიათებთ.

გარეგნულად ლიქენები მეტად განსხვავებულია. ისინი არიან ხოლმე შორუხო, ყვითელი, მურა, ზოგჯერ თითქმის შავი ფერისა და სხვადასხვა ფორმისა. საერთოდ აქ არჩევენ:

1. ქერქისებრი ლიქენები წარმოდგენილია პატარა-პატარა ქერქების სახით, რომლებიც ისე მჭიდროდ არიან მიზრდილი სუბსტრატზე, რომ მათი ერთმეორისაგან დაუზიანებლად მოცილება შეუძლებელი ხდება (ნახ. 81).



ნახ. 83. *Collema*-ს ჰომომერული თალუსის კრილი. ნაწილში თავისუფალი არიან (ნახ. 82, მარჯვნივ).

ანატომიური აგებულების მიხედვით არჩევენ ჰომომერულ და ჰეტერომერულ ლიქენებს. პირველი ტიპი უფრო პრიმიტიულია, მისი მავალიძის სახით შეიძლება კოლემა (*Collema*) აღვნიშნოთ. მისი წყალმცენარე ეკუთვნის ძაფნაირ ლურჯ-მწვანე წყალმცენარებს ნობტოკის გვარიდან და ქმნის ლორწოს მასას, რომელშიც ყოველი მიმართულებით სოკოს ძაფები მიდიან (ნახ. 83).

ჰეტერომერული ლიქენების აგებულება უფრო რთულია (ნახ. 84). აქ, უპირველეს ყოვლისა, არჩევენ ქერქის ფენასა და გულგულს. პირველი შედგება მჭიდროდ შეერთებული, თითქოს პარენქიმული უჯრედების ერთი ან რამდენიმე ფენისაგან და სინამდვილეში სოკოს ჰიფების მჭიდრო ხლართს



ნახ. 84. ჰეტერომერული თალუსის კრილი:  $\Phi$  - წყალმცენარეები;  $\chi$  - ხედა და ქვედა ქერქოვანი შრეები.

წარმოადგენს; მეორე (გულგული) - სოკოს ჰიფების ხლართით აა წარმოქმნილი ფოთლისებრი ლიქენებში ქერქის ფენა ხშირად ზედა და ქვედა მხრიდანაა განვითარებული, ამასთანავე მის ქვედა მხრიდან გამოდიან ჰიფების კონები, რომლებიც თალუსს სუბსტრატზე ამკრებენ. გულგულში, უშუალოდ ქერქის ფენის ქვეშ განლაგებულია წყალმცენარეები, რომლებსაც აქ ზოგადად გონიდიუმები ეწოდება, ხოლო იმ ფენას, სადაც ესენი არიან განლაგებული - გონიდიალური ჰეტერომერულ ლიქენებში წყალმცენარეები მხოლოდ ამ ფენაშია განლაგებული.



მრავალი მღიერის ქერქის ფენის გარეთა ზედაპირზე, ზოგჯერ კი უფრო ღრმად მდებარე ქსოვილებში გროვდება განსაკუთრებული, წყალში უხსნადი ნივთიერებანი, რომლებსაც ლიქენის მჭავეები ეწოდებათ. ეს ნივთიერებანი ხშირად კაშკაშა ყვითელი ან სხვა ფერისაა და თალუსსაც მისთვის დამახასიათებელ ამა თუ იმ ფერს აძლევენ.

გონილიალურ ფენაში სოკოს ჰიფები მჭიდრო ხლართის სახით შემოერთებულიან წყალმცენარეს და, როგორც ჩანს, მისგან იღებენ ზოგიერთ საკვებ ნივთიერებას, უმთავრესად ნახშირწყლებს. მაგრამ წყალმცენარეც, თავის მხრივ, ლიქენის შიგნით არსებობის შესაფერ პირობებს პოულობს, ვინაიდან იქ დაყოფით მრავლდება და საერთოდ დეგენერაციას არ განიცდის. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ წყალმცენარე სოკოსაგან იღებს წყალსა და მინერალურ მარილებს, რასაც სოკო იღებს სუბსტრატიდან და აგრეთვე განათების სათანადო პირობებსაც ნახულობს. მეორე მხრივ აღსანიშნავია, რომ სოკო ზოგჯერ იკვებება დისუსტრებული და მოამკვდავი წყალმცენარეების ხარჯზე, ე. ი. თალუსის გარკვეულ უბნებზე სიმბიოზი ვადაიქცევა სოკოს პარაზიტობად წყალმცენარეზე.

ბუნებაში წყალმცენარეების იგივე სახეობები ხშირად თავისუფალ მდგომარეობაშიც გვხვდება ლიქენის გარეშე, სოკო კი, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, თავისუფლად არა გვხვდება და ხელოვნურ კულტურაშიც კი ძალიან ნელა იზრდება. აქედან და აგრეთვე ნივთიერებათა ცვლის ხასიათის შესახებ ზემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან განომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ლიქენში სოკო უფრო მეტადაა დამოკიდებული წყალმცენარეზე, ვიდრე წყალმცენარე სოკოზე, მიუხედავად იმისა, რომ რაოდენობრივად სჭარბობს სოკო.

საბჭოთა მეცნიერის პ. ჰენკელის უახლესი გამოკვლევების მიხედვით ლიქენის შენადგენლობაში, სოკოსა და წყალმცენარის გარდა, შედის კიდევ ბაქტერია — *Azotobacter*, რომელიც ითვისებს ატმოსფეროს ელემენტარულ აზოტს. ამგვარად, ლიქენი ყოფილა თავისი ფიზიოლოგიური ფუნქციებით განსხვავებული ორგანიზმების სამმაგი სიმბიოზის შედეგი. ამ ორგანიზმებიდან წყალმცენარეს აქვს ფოტოსინთეზის უნარი, *Azotobacter*-ი, რომელიც წყალმცენარისაგან უმთავრესად ნახშირწყლებს იღებს, ითვისებს ელემენტარულ აზოტს, რითაც საკმაოდ უზრუნველყოფს მთელი მღიერის აზოტოვან კვებას. დაბოლოს, სოკო იღებს წყალსა და მინერალურ მარილებს, ამასთანავე იგი ორ დანარჩენ კომპონენტს აძლევს ბინასა და საფარს.

მთლიანად ლიქენის გამრავლება ხდება უბრალოდ თალუსის მოგლეჯილი ნაწილების ანუ განსაკუთრებული სორედით და იზიდით და იზიდით. სორედითები წარმოიქმნება გონილიალურ ფენაში და შედგება წყალმცენარის უჯრედების შტორე რიცხვისა და მათ ირგვლივ შემოხლართული სოკოს ჰიფებით. სორედითების წემოთ ქერქის ფენა იხევა, ისინი გამოცვივიან მტკრის სახით, გადაიტანებიან ქარის მირ შესაფერ სუბსტრატზე და აქ ლიქენის ახალ თალუსად ვითარდებიან. იზიდითები წარმოადგენენ თალუსის ზედაპირზე არსებულ გამონაზარდებს და აგრეთვე წყალმცენარისა და სოკოსაგან შედგებიან (ნახ. 85). იზიდითებს ნაწილები მოტყდება ხოლმე და აგრეთვე ახალ თალუსად ვითარდება. გარდა ამისა, თვით სოკო ქმნის საკუთარი სასპორე სხეულებს, რომელთა მიხედვითაც ხდება ლიქენების კლასიფიკაცია.

ლიქენებს შორის არჩევენ: 1) დისკომიცეტური ლიქენები (*Discolichenes*); მჭი სოკო ეკუთვნის დისკომიცეტებს და აპოთეციუმებს იფითარებს (ნახ. 86);

სახეობათა უმრავლესობა ამ ჯგუფს ეკუთვნის; 2) პირენომიცეტული ლიქენები (Pyrenolichenes); მათი სოკო ეკუთვნის პირენომიცეტებს და პერიტეციუმებსა ქმნის; 3) ბაზიდიალური ლიქენები (Basidiolichenes); მათი სოკო ეკუთვნის



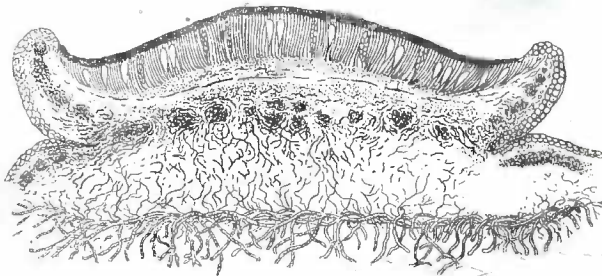
ნახ. 85.

1—სორედუმებიანი თალუსის კრილი; 2—იჯივე იხიდიუმებით.

ტელეფორას გვარს და სხვებისაგან განსხვავებით თავისუფალ მდგომარეობაშიაც გვხვდება.

Basidiolichenes შეიცავს სახეობების მცირე რიცხვს, რომლებიც მხოლოდ ტროპიკებშია გავრცელებული.

ლიქენის სოკოს ასკოსპორები ან ბაზიდიოსპორები ცვივიან გარეთ და ვალივების შემდეგ პიფებს წარმოქმნიან. თუ პიფებს შესაფერი წყალმცენარე



ნახ. 86. ლიქენის აპოთეციუმის კრილი.

შეხვდებათ, ისინი მას შემოეხლართებიან, რის შემდეგ ლიქენის ახალი თალუსი ვითარდება (ნახ. 87).

ლიქენები მეტად ნელა იზრდებიან (წელიწადში რამდენიმე მილიმეტრით ან ერთი-ორი სანტიმეტრით), რის გამო კონკურენციას ვერ უწევენ სხვა, უფრო სწრაფად მოზარდ მცენარეებს. ამიტომ ისინი იძულებული ხდებიან გადავი-

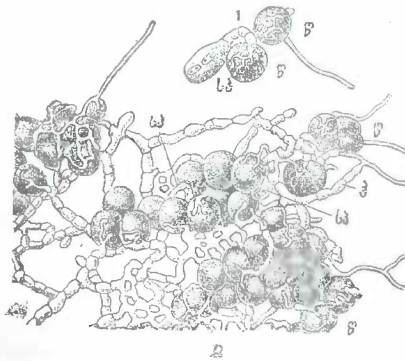
დნენ ყველაზე უნაყოფო ადგილებში და გავრცელებული არიან სალ კლდეებზე, ზეობის ქერქზე, ღობეებსა და კედლებზე, ფიჭვნარის უნაყოფო ნიადაგზე, ტუნდრაში და ა. შ.

ლიქენების მნიშვნელობა ბუნებაში უმთავრესად იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი წარმოადგენენ ხოლმე პიონერებს უნაყოფო სუბსტრატზე და თანდათან ამზადებენ მას უმაღლესი მცენარეულობისათვისაც.

აღამიანისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია ირმის ხავსი (Cladonia-ს სახეობები), რომელიც ტუნდრაში დიდ ფართობებზეა გავრცელებული და აქ შესაძლებელს ხდის მეირმეობის განვითარებას. ზოგიერთი სახეობიდან (Roccella-ს სახეობები) იღებენ ლაკმუსს.

ასოციაციები, ანთაზონიზმი და ანტიბიოტიკები

ზემოთ მოყვანილი იყო უმდაბლეს მცენარეთა სიმბიოზისა და პარაზიტის მისი მოვლენები, მაგრამ არსებობს კიდევ სხვა ურთიერთობანიც, რომლებიც



ნახ. 87. ლიქენის თალუსის განვითარება სოკოს გაღვივებული სპორებისა და წყალმცენარეებიდან; 1—საწყისი სტადია; 2—უფრო განვითარებული სტადია; სა—სოკოს სპორა, წ—წყალმცენარე ჰ—ჰიფები.

იშით განსხვავდებიან, რომ მათში ორი განსხვავებული ორგანიზმი ისე მჭიდროდ არაა დაკავშირებული და მათი სიცოცხლის დროს ნივთიერებათა ცვლა არა ხდება, მაგრამ ამ პირობებშიაც კი მათი ურთიერთ გავლენა მაინც შესამჩნევი ხდება.

სიმბიოზისა და პარაზიტის მისი ანალოგიურად ასეთ ურთიერთობებს ასევე დაემატა და ანტაგონისტური ეწოდებათ. პირველ შემთხვევაში ერთი ორგანიზმი თითქოს მეორეს ეხმარება, ხოლო მეორე შემთხვევაში ერთი ჩაბრავს მეორეს.

ასოციაციური ურთიერთობანი, როგორც ჩანს, ფართოდაა ბუნებაში გავრცელებული და უმდაბლესი მცენარეების ბუნებრივი დაჯგუფების (ყენო-

ჭების) ფორმირებაში, ალბათ, არსებით როლს ასრულებენ. მიუხედავად ამისა, ისინი განსაკუთრებით დიდ ყურადღებას არ იქცევენ. მხოლოდ მცირეოდენ შემთხვევებშია ექსპერიმენტულად გამოჩენილი ერთი ორგანიზმის მფორმებელი დადებითი გავლენის არსი. მაგალითად, მუკორისებრი სოკო *Phycomyces* გაცილებით უფრო მაღალ მოსავალს იძლევა *Penicillium*-თან საერთო კულტურის შემთხვევაში; ამის მიზეზი ისაა, რომ *Penicillium*-ი გამოიმუშავებს სიტამინების ტიპის ზოგიერთ ნივთიერებას, რომლებიც *Phycomyces*-ისთვისაც აუცილებელია, მაგრამ რომლების სინთეზსაც ის არ ახდენს.

ამჟამად გაცილებით მეტ ყურადღებას იპყრობენ ანტაგონისტური ურთიერთობანი, რაც მნიშვნელოვანი სამკურნალო პრეპარატების აღმოჩენასთანაა დაკავშირებული; ეს პრეპარატებია: პენიცილინი და სხვა ევრეთოქოლმული ანტიბიოტიკები, რომლებიც ანტაგონიზმის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენენ.

ანტაგონიზმის მაგალითები მეტად მრავალრიცხოვანია. მაგალითად, თუ არასტერილიზებული ნიადაგის 1 გ-ში შევიტანთ ტიფის ბაქტერიებს რამდენიმე მილიონი უჯრედის რაოდენობით, უკვე რამდენიმე დღის შემდეგ ნიადაგში შეყვანილი ბაქტერიების მხოლოდ 2% დარჩება, ხოლო მრავალი ღრის შემდეგ სულ მოიხსობიან. მაგრამ, თუ ასეთივე წესით ტიფის ბაქტერიებს დავთვავთ სტერილურ ნიადაგში, ბაქტერიები აქ დიდხანს გასძლევენ. როგორც ჩანს, პირველ შემთხვევაში ტიფოზური ბაქტერიები იჩაგრებიან და სრულიად გამოიღვებიან ნიადაგის მრავალრიცხოვანი საპროფიტული ბაქტერიების მიერ.

ამ შემთხვევაში საპროფიტული ბაქტერიები წარმოადგენენ პათოგენური ტიფოზური ბაქტერიების ანტაგონისტებს.

ანტაგონისტური მოქმედების მექანიზმი სხვადსხვა შემთხვევაში სხვადასხვანაირია. ზოგჯერ, მაგალითად, ის მდგომარეობს ერთი ორგანიზმის მიერ გარემოს რეაქციის უბრალო შეცვლაში იმ მიმართულებით, რომელიც ხელშემწყობი არაა მეორე ორგანიზმისათვის. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ანტაგონიზმი, როგორც ხორციელდება სპეციალური ნივთიერებების (ანტიბიოტიკების) საშუალებით, როგორცაც გამოიმუშავებს ერთი ორგანიზმი და რომლებიც ჩაგრავენ მეორეს.

ასეთი ანტაგონიზმის დაკვირვება ადვილია უშუალოდ კულტურებში საკვებ ლაბაზე. ამ ლაბაში დიფუზურად ვრცელდება ანტაგონისტის მიერ გამოყოფილი ანტიბიოტიკი და იმ მანძილის მიხედვით, რომელზედაც მჯდვანდება მისი დამზავრელი მოქმედება მეორე ორგანიზმზე, შეიძლება ვიმჯდვლოთ ანტაგონისტის აქტიურობაზე. თუ საქმე გვაქვს უკვე ცნობილ ანტიბიოტიკთან, მაშინ ამ გზით მის ამსოლულტურ ოდენობაზედაც შეგვიძლია ვიმსჯელოთ თუკი მის მოქმედებას შევადარებთ წმინდა ანტიბიოტიკის გარკვეული კონცენტრაციის მქონე ხსნართან.

ამჟამად ასზე მეტი ანტიბიოტიკია შესწავლილი, მაგრამ მათგან მხოლოდ მცირედს აქვს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა. საქმე იმაშია, რომ ყველა ანტიბიოტიკი, რომელიც მოქმედებს ამა თუ იმ დაავადებზე გამომწვევ გამორგანიზმზე, უშაღლესი ორგანიზმისათვისაც—ადამიანის ან ცხოველისათვის, ტოქსიკურია. შინაგანი თერაპიული საშუალების სახით გამოსაყენებელია მხოლოდ ის ანტიბიოტიკები, რომლებიც უშაღლესი ორგანიზმისათვის შედარებით

დაკლებდალ შხამიანი და ამასთან ერთად ორგანიზმში შეყვანისას ინარჩუნებენ დაავადების გამომწვევი აგენტების საწინააღმდეგო ნაღალ აქტიუობას.

ამ მოთხოვნებს პირველ რიგში აკმაყოფილებს პენიცილინი და სტრეპტომიცილინი.

პენიცილინს გამოიმუშავებს ობის სოკოების მრავალი ჩასა, განსაკუთრებით Penicillium-ის გვარიდან (უმთავრესად P. notatum-ისა და P. chrysogenum-ის ოასეები); ქიმიური ბუნებით პენიცილინი მჟავაა, რომლის შედგენილობა ასეთია:  $R-C_6H_{11}O_4N_2S$  და რომელიც მეტწილად ნატრიუმის მარილის სახით გამოიყენება.\*

პენიცილინი უმთავრესად მოქმედებს გრამ-დადებით ბაქტერიებზე, პათოგენურებიდან ისეთებზე, როგორცაა სტრეპტოკოკები, პნევმოკოკები, ჰონოკოკები; არ მოქმედებს ნაწლავების ტიფოზური ჯგუფის ბაქტერიებზე და ტუბერკულოზის ჩხირებზე. ესაა განსაკუთრებით ძლიერი თანამედროვე საშუალება დაჩირქების, პნევმონიის, გონორეის, მენინგიტის ზოგიერთი ფორმის, საერთო სესისისა და აგრეთვე სიფილისის სამკურნალოდ; არ მოქმედებს მეუცლის ტიფზე, დიზენტერიასა და ტუბერკულოზზე. უფრო ზხირად კანქვეშ შეყვანით გამოიყენება და პირის ღრუთი მიღებისას არ მოქმედებს, ვინაიდან სწრაფად იშლება კუჭის მჟავე შოთავასში.

ინტერესს არაა მოკლებული აპ უმნიშვნელოვანესი სამკურნალო ანტიბიოტიკის ისტორია.

სახალხო მედიცინაში ჩვენში, როგორც ჩანს, დიდი ზნის წინათ მიაქციეს ყურადღება მწვანე ობის (Penicillium) დაღებით გავლენაზე ქრილობის შესორცებაზე (დაჩირქების მოსლობა). სემენგერო ლიტერატურაში მანასტინმა და პოტებნოგმა (1889-1871) პირველებმა მათავაყეს კლინიკური მონაცემები მწვანე ობის სამკურნალო მნიშვნელობის შესახებ. 1929 წ. ფლემინგმა ინგლისში ყურადღება მიაქცია P. notatum-ის არსებობისას მოოქროსდრო სტაფილოკოკის (დაჩირქების ერთ-ერთი ჩვეულებრივი გამომწვევი) დაჩაგრავს და ეს ობი ჩირქოვანი ქრილობების სამკურნალოდ უჩრია, ზოლო 1940 წ. ინგლისელმა ბიოქიმიკოსმა ფლორამ მისგან გამოყო მოქმედი ნაწილი—პენიცილინი. მხოლოდ ამის შემდეგ გახდა შესაძლებელი ფართოდ გამოიყენებინათ პენიცილინი შინაგანი თერაპეტიული საშუალების სახით, რომელიც კუნთებში შეჭავათ (წინათ იგი უმთავრესად გამოიყენებოდა გარეგანი დაჩირქების წინააღმდეგ სველი საფენის სახით). ყველაფერი ამის შედეგად განვითარდა პენიცილინის ძლიერი წარმოება.

სტრეპტომიცილინი გამოიმუშავებენ ზოგიერთი აქტიომიცეტები (Streptomycetes-ის რასები); ქიმიური ბუნებით იგი წარმოადგენს  $C_{27}H_{45}N_7O_{12}$  შენაერთის ფუძეს; მოქმედებს გრამ-დადებით ბაქტერიებზე, მათ რიცხვში ნაწლავთა ტიფოზურ ჯგუფსა და ტუბერკულოზის ჩხირებზე. გამოიყენება უმთავრესად ტუბერკულოზის მწვავე ფორმების სამკურნალოდ. სხვა ანტიბიოტიკი, როგორცაა გრამიცილინი და სხვ., უმთავრესად გარეგანი საშუალების სახით გამოიყენება.

ალსანიზნავია, რომ ანტიბიოტიკების წარმოქმნა მხოლოდ მიკროორგანიზმებით არ განისაზღვრება, არამედ მიკროორგანიზმებზედაც ვრცელდება. საბჭოთა ბიოლოგმა ბ. ტოკინმა 1928 წ. ისინი დიდი რაოდენობით აღმოაჩინა მრავალ უმაღლეს მცენარეში და მათ ფიტონციდები უწოდა. მიკრობული წარმოშობის ანტიბიოტიკების საწინააღმდეგოდ ბ. ტოკინის ფიტონციდებზე ქიმიური ბუნება ჯერ კიდევ მცირედაა შესწავლილი, თუმცა აქამდე უკვე გამოიყენებინან როგორც დაჩირქების სამკურნალო გარეგანი საშუალებანირასეთი ფიტონციდების მძლავრი პროლუცენტების მიახალის გვაძლევს ხახვი, ნიორი და პირშუშხა.

ანტიბიოტიკების ფართო გავრცელება როგორც მიკროორგანიზმებში, ისე მიკროორგანიზმებში მოწმობს იმას, რომ მათი, როგორც შემთხვევითი, განსაკუთრებულ ბიოლოგიურ მნიშვნელობას მოკლებულ მოვლენის განხილვა

\* პენიცილინის ფორმულაში R ნიშნავს ნახშირწყალბადს, რომელიც პენიცილინის სხვადასხვა ჯგუფის სხვადასხვაგვარი აქვს.

არ შეიძლება. ალბათ, მათ აქვთ შემგუებლობითი მნიშვნელობა, როგორც იარაღს დარგინისეული ბრძოლის იარაღი არსებობისათვის. განსაკუთრებით აშკარაა ეს მიკროორგანიზმების მიჰართ, რომელთაც გამრავლების კოლოსალური ენერჯია ახასიათებთ. ამ ორგანიზმებში განსაკუთრებით მწვავე უნდა იყოს სახეობათა შორის კონკურენცია ბუნებრივ ადგილსამყოფელოებში (მაგალითად, ნიადაგში) და აქ უპირატესობას პოულობენ ის სახეობები ან რასები, რომელთაც ამა თუ იმ ნაკვეთზე შეუძლიათ გამომიშონ კონკურენტების დამჩავერელი, საკმაოდ მძლავრი ანტიბიოტიკები.

# უმაღლესი მცენარეები



უმაღლეს მცენარეებს დღემდე ორ ტიპად ყოფდნენ: არქეგონიალურ და ბუტკოიან მცენარეთა ტიპებად. პირველი ტიპისათვის დამახასიათებელ ნიშან-თვისებად ითვლებოდა სპეციფიკური მდებრობითი სასქესო ორგანო არქეგონიუმის განვითარება, მეორისათვის — ბუტკოს არსებობა — იმ ორგანოსი, რომელშიც თესლკვირტები ვითარდება და რომელიც ნაყოფს იძლევა. ბუტკოიან მცენარეთა ტიპისათვის დამახასიათებელია ის თვისებებები, რომ მათი თესლები ნაყოფშია ჩამალული. ამ ტიპისათვის არანაკლებ დამახასიათებელია ყვავილი — სქესობრივი გამრავლების ორგანო. ამიტომ ამ ტიპის მცენარეებს აგრეთვე ფარულთესლოვან ანუ ყვავილოვან მცენარეებს უწოდებენ. მაგ ზამ უკანასკნელი წლების გამოკვლევანი გვიჩვენებენ, [რომ არქეგონიალურ მცენარეთა ტიპი ერთიანი, ბუნებრივი ტიპი კი არ არის, არამედ რამდენიმე ტიპისაგანა შედგარი. არქეგონიატების წინანდელი კლასები Psilopsida, Lycopsida, Sphenopsida ტიპის რანგში უნდა იყოს აყვანილი, ისევე როგორც კლასი Pteropsida. Bryophyta უნდა ჩავთვალოთ დამოუკიდებელ ტიპად Bryopsida-სახელწოდებით.

მაშასადამე, გამოთქმა „არქეგონიალური მცენარეები“ არგავსა „სახელი ტაქსონომიური ერთეულის აზრს; იგი შეიძლება გამოიყენებოთ იმ მცენარეულ ჯგუფის აღსანიშნავად, რომელიც ივითარებს არქეგონიუმს, ე. ი. დამყვანული ხეცებიდან შიშველთესლოვანების ჩათვლით. ისევე როგორც ჩვენ ვლაპარაკობთ წყალმცენარეებზე ან შოლტოსნებზე.

ახსათანავე, ახალი გამოკვლევანი გვიჩვენებენ, რომ შიშველთესლოვანთა კლასი აგრეთვე არ არის ერთიანი, არამედ შედგება ევოლუციის ორ და შესაძლებელია სამ დამოუკიდებელ ხაზისაგან. მათ გამეორიანებელ ნიშანთგანებად ითვლებოდა თესლებით გამრავლების უნარი. ამ ნიშანისებებით შიშველთესლოვანი მცენარეები მკვეთრად განსხვავდებიან გვიმრანარებისაგან და ამიტომ შიშველთესლოვანი მცენარეები უნდა განვიხილოთ როგორც დამოუკიდებელი ტიპი Gymnospermae-ს სახელწოდებით.

ამგვარად, უმაღლეს მცენარეთა სისტემა შემდეგნაირად დაგვიხატება: ტიპი ხაჯსაირანი (Bryopsida).

ამ გავრთხილულია ისეთი მცენარეები რომელიც განვითარებს ციკლი-ში ქარბოზს გამეტოფიტი, ხოლო სპოროფიტი ძლიერად რედუცირებული. სასქესო ორგანოები — ანთერიდიუმი და არქეგონიუმი თითქმის ყოველთვის ვისუფლად სხედან უამეტოფიტზე. სერმოტოზოიდი ორშოლტკიანი.

კლასი 1. ღვიძლის ხაჯსები (Hepaticae). 2. ღეროთესლოვანი ხაჯსები (Musci).

ტიპი ფსილოფსიდები (Psilopsida).

ამ მცენარეებში ქარბობს სპოროფიტი, ფესვი არა აქვთ, ზოგჯერ არც მათი სხეულია აირითად ორგანოებად გამოიწეული. ახასიათებთ ჰომოსპორია. გამეტოფიტი მიწისქვედაა, არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები გამეტოფიტის ქსოვილშია ჩამჯდარი. სპერმატოზოიდები მრავალშოლტიანია.

კლასები: 1. ფსილოფიტები (Psilophyiteae). 2. ფსილოფიტები (Psilophyiteae).

ტიპი ლიკოფსიდები (Lycopsidea).

ქარბობს სპოროფიტი, მიკროფილია, აქვთ ფესვები. ჰომოსპორია და ჰეტეროსპორია. ჰომოსპორიანების გამეტოფიტი მიწისქვედაა, ძალიან რედუცირებული და არ სტოვებს სპორას; არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები წინაზრდილის ქსოვილშია ჩამჯდარი. სპერმატოზოიდები ორშოლტიანია.

კლასები: 1. ლიკოპოდიუმები (Lycopodiineae). 2. ლეპიდოდენტინები (Lepidodendrineae).

ტიპი სილფოფილოფანები ანუ არტიკულატები (Sphenopsida ანუ Articulatae).

ქარბობს სპოროფიტი, ფოთლვითი და ტოტევი რგოლურადაა მუხლებზე განლაგებული, ფესვები აქვთ. ჰომოსპორია და ჰეტეროსპორია. გამეტოფიტი მიწისზედაა, მწვანე. სპერმატოზოიდები მრავალშოლტიანი.

კლასები: 1. ზვიგები (Equisetineae). 2. სილფოფილოფანები (Sphenophylineae). 3. კალამოფიტები (Calamophyiteae).

ტიპი გვიმანიატნი (Pteropsida).

ქარბობს სპოროფიტი. მაკროფილა, ზოგჯერ მიკროფილია. ჰომოსპორია და ჰეტეროსპორია. ჰომოსპორიანების გამეტოფიტი მიწისზედაა და მწვანე, ჰეტეროსპორიანებისა — ძალიან რედუცირებულია, სპორის შიგნით განვითარებული. არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები წინაზრდილის ქსოვილებშია ჩამჯდარი. სპერმატოზოიდები მრავალშოლტიანია.

კლასები: 1. პრევილადი გვიმრები (Primofilices). 2. გვიმრები (Filicinae).

ტიპი შეშველიესლოფანნი (Gymnospermae).

ქარბობს სპოროფიტი. მაკროფილია და მიკროფილია. განრავლება ხდება თესვებით, რომლებიც ვითარდება სახე შეცვლილ მაკროსპორანგიუმებიდან — თესვკერტიებიდან.

კლასები: 1. საგოფანები (Cycadophyta), 2. გირჩოსნები (Coniferophyta), 3. თესლსაფრანები (Chlamydospermatophyta).

ტიპი ფარულთესლოფანნი (Angiospermae). ქარბობს სპოროფიტი. თესვები ვითარდება ბუტკოს ნასკვში. აქვთ ყვავილი. ჰეტეროსპორია. გამეტოფიტი ძალიან რედუცირებულია, არქეგონიუმები არა აქვთ. ორმაგი გენეტიკური რეპროდუქცია, ენდოსპერმი პოლიპლოიდურია.

კლასები: 1. ორღებნიანნი (Dicotyledoneae). 2. ერთღებნიანნი (Monocotyledoneae).

## 11. ბრიოპსიდნი (Bryopsida)

ამ ტიპს ეკუთვნის მარტივად აგებული, უფესვი მცენარეები ან უმაღლესი ფორმების სხეული დიფერენცირებულია ღეროსა და ფოთლებად, ხოლო უმაღლესი ფორმები ჰქმნიან მიწაზე გართხმულ თალუსს. თათ ანა მორიკეო-



ბა მკვეთრადაა გამოსახული და მთავარ ღომინანტურ თაობას სქესიანი თაობა (გამეტოფიტი) წარმოადგენს; უსქესო თაობა (სპოროფიტი) სუსტადაა განვითარებული და ყოველთვის გამეტოფიტიანა დაკავშირებული. სასქესო ორგანოები — ანთერიდიუმი (მამრობითი) და არქეგონიუმი (მდედრობითი). განაყოფიერება ხდება მოძრავი სპერმატოზოიდებით. ხავსნიართა ტიპი ორ კლასად იყოფა: Hepaticae—ღვიძლის ხავსები და Musci—ღეროფოთლოვანი ხავსები.

**კლასი ღვიძლის ხავსები (Hepaticae)**

ამ კლასს ეკუთვნის ისეთი მცენარეები, რომელთა გამეტოფიტი დორსოქენტრალურადაა აგებული, ე. ი. მისი ზედა მხარე ყოველთვის სხვანაირადაა აგებული, ვიდრე ქვედა. ამ კლასის უდაბლესი ფორმების სხეული წარმოადგენს გართხმულ თალუსს, ხოლო უმაღლესისა—ღეროსა და ფოთლებადაა დიფერენცირებული. უსქესო თაობა (სპოროგონიუმი) შედგება ფეხისა და კოლოფისაგან, რომელშიც ვითარდება სპორები და ელატერები (ხამზარაკები). სპორების გარეგნობის დროს პროტონემის სტადია სუსტადაა გამოსახული.

ამ კლასის უმთავრესი რიგებია: 1. Marchantiales, 2. Jungermanniales, 3. Anthocerotales.

**რიზი მარშანციალეები (Marchantiales)**

ამ რიგს ეკუთვნის მიწაზე გართხმული-დიქოტომურად დატოტეილი ფორმები, რომლებსაც დორსოვენტრალური აგებულება აქვთ. მათი თალუსების ზედა მხარეზე რიგი სპაერო კამერაა განლაგებული, ქვედა მხარე აღქურვილია შეტლის ქერქლებით (ამფიგასტრიუმებით) და ორგვარი რიზოიდებით: მარტივი



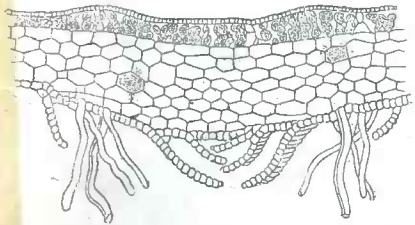
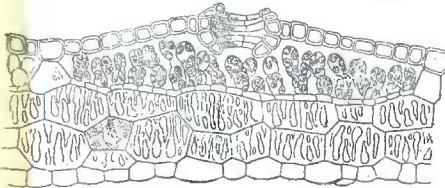
ნახ. 88. *Marchantia polymorpha*. მამრობითი თალუსი.



ნახ. 89. *Marchantia polymorpha*. მდედრობითი თალუსი.

და ენისებრი. ანთერიდიუმი და არქეგონიუმი ცალ-ცალკეა განვითარებული თალუსის ზედაპირზე ან განსაკუთრებულ სადგამებზე. უმრავლესობის სპოროგონიუმი შედგება მოკლე ფეხისა და კოლოფისაგან, რომელშიც ვითარდება სპორები და ელატერები (ხამზარაკები); იშვიათ შემთხვევაში სპოროგონიუსს უფეხოა და მასში მხოლოდ სპორები ვითარდება.

Marchantiales-ების წარმომადგენლად, რომლის მაგალითზე შეგვიძლია გავიცნოთ რივის ყველა დამახასიათებელი თავისებურება, ავიღოთ ჩვენი ფლორის ჩვეულებრივი მცენარე მარშანცია (Marchantia polymorpha (ნახ. 88 და 89)). მარშანცია ივითარებს მიწაზე გართხმულ, საკმარისად განიერ, ლენტის მსგავს თალუსებს. თალუსები დიქოტომიურად იტოტება. ტოტების ბოლოებში ასრებული პატარა ფოსტებში მდებარეობს თალუსის ზრდის წერტილი. აქედან ხდება თალუსის ზრდა და მისი დატოტვა. თალუსის ქვემო ზედაპირიდან ვითარდება წვრილი რიზოიდები. რიზოიდები წარმოადგენენ ერთუჯრედიან, უფერულ ძაფებს, რომლებიც ღრმად იჭრებიან მიწაში. რიზოიდებით Marchantia-ს თალუსი მიწაზეა მიმაგრებული. რიზოიდებითვე ხდება წყლისა და მასზე გახსნილ ნვთიერებათა მიწოდება.



ნახ. 90. *Marchantia polymorpha*-ს თალუსის განივი კრილი.

თალუსის ქვედა მხარეზე, რიზოიდების გარდა, განლაგებულია ერთშრიანი, მუქი იისფერი ფირფიტები, ეგრეთწოდებული ამფიგასტრიუმები ანუ მუცლის ქერქლები. ამ ქერქლებს იხილავენ როგორც ფოთლების ჩანასახს. *Marchantia*-ს თალუსის შიხაგახი აგებულია საკმარისად რთულია: ზემო მხრიდან მას ზედა ეპიდერმისი აქვს გადაკრული (ნახ. 90); ეპიდერმისის ქვეშ ერთ შრედაა გან-

ლაგებული „საპერო კამერები“ — ე. ი. ფართო ღრუები, რომლებსაც რომბული ან უსწორო მრავალკუთხიანი ფორმა აქვთ და ერთიმეორისაგან ერთ-მორიანი კედლითაა გამოჯნული. კამერის ფსკერიდან ამოდის მრავალი „ასიმილატორი“ — მიკლე. ზოგჯერ დატოტვილი ძაფები, რომლებიც შემდგომში ქლოროფილის მარცვლების დიდი რაოდენობით შემცველ უჯრედებისგან. ეს უჯრედები ასრულდებიან მთავარ სამუშაოს პერის ნახშირორჟანგიდან ნახშირბადის ასიმილაციის საქმეში. გარეგან პერითან კამერები დაკავშირებულია ბაგების საშუალებით, რომლებიც ზედა ეპიდერმისზეა განლაგებული. თითოეულ კამერაზე თითო ბაგე მოდის. ბაგე წარმოადგენს ფართო ხვრელს, უფრო სწორად რომ ვთქვათ, მიკლე-მილს, რომელიც ერთიმეორესზე განლაგებული მთელი რიგი უჯრედებითაა შემოფარებული. საპერო კამერებს ქვეშ მდებარეობს ქსოვილი, რომელიც შეადგენს თალუსის მთავარ მასას. ეს ქსოვილი პარენქიმულ თალუსიდან უჯრედებისაგანაა შექმნილი; მასში სახაზეულია მოძარაგებული. თალუსის ქვემო მხარეზე ქვედა ეპიდერმისია, საიდანაც რიზოიდები

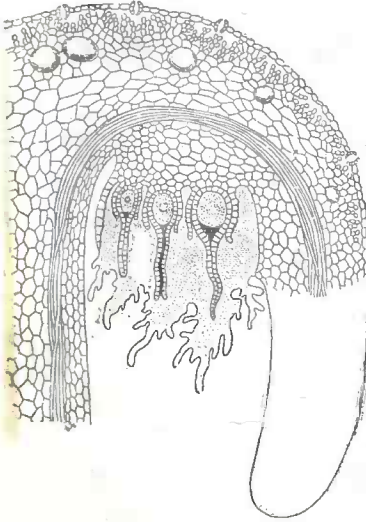
და ამფიგასტრიუმებია გამოსული. *Marchantia*-ს თალუსის ზედა მხარეზე განლაგებული პატარა ზომის მომრგვალო უსწორო ნაპირებიანი თხსები. ესაა ვერეთწოდებული „ჩეკია კალათები“, რომლებიც წარმოადგენენ ვეგეტაციური გამრავლების ორგანოებს. მათ ფსკერზე დიდი რაოდენობით ვითარდება ჩეკია კვირტები — მობრტყო ორნაკეთიანი სხეულები. ჩეკია კვირტი ადვილად მიაქვს ხოლმე წვიმის ნაქადს და თუ იგი ხელშეწყობ პირობებში მოხვდა, იწყებს გალივებასა და თანდათანობით ახალ თალუსს წარმოქმნის. *Marchantia*-ს სქესობრივი რეპროდუქცია შედგება სასქესო ორგანოების წარმოქმნასა და განაყოფიერებისაგან, რომლის შედეგად სპოროგონიუმში ახუ უსქესო თაობა ვითარდება. მამრობით სასქესო ორგანოებს წარმოადგენს ანთერიდიუმი. ანთერიდიუმები წარმოიქმნება ხოლმე ვერეთწოდებულ მამრობით სადგამებზე, რომლებიც წარმოადგენენ თალუსის სახეშეცვლილ ტოტებს. მამრობითი სადგამი (ნახ. 88) წარმოადგენს კიდემოკვეთილ დისკოს, რომელიც ფეხზეა მოთავსებული. ნორჩი სადგამის ფეხი მოკლეა, ხანდაზმულისა — ძალიან დიგრძელებული. დისკოს ზედა მხარეზე (ნახ. 91) მრავალი ოვალური ღრუა, რომელიც გარემოსთან ვიწრო მილითაა დაკავშირებული. ესაა ანთერიდიალური ღრუები. თითოეულ ამ ღრუში თითო ანთერიდიუმი. თვით ანთერიდიუმში — საკმარისად მსხვილი ელიფსური სხეულია, რომელიც მოკლე ფეხზე ზის. მისი კედელი შედგება ერთ შრედ განლაგებულ უჯრედებისაგან. შიგნით კი ანთერიდიუმში ძალიან პატარა ზომის სპერმატოგენული უჯრედებითაა ამოვსებული. თითოეულ სპერმატოგენულ უჯრედიდან ორი სპერმატოზოიდი ვითარდება. სპერმატოზოიდი



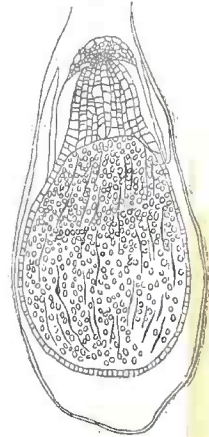
ნახ. 91. *Marchantia polymorpha* მამრობითი სადგამის კრილი. ანთერიდიუმები.

მამრობითი სადგამის კრილი. ანთერიდიუმები. მათი საშუალებით სპერმატოზოიდი დატურავს წყალში არქეგონიუმები — მდებრობითი სასქესო ორგანოები — მდებრობით სადგამებზე ვითარდება სხვა თალუსზე (*Marchantia* — ორსახლიანი მცენარეა) (ნახ. 89). მდებრობით სადგამს მრავალსხივიანი ვარსკვლავის სახე აქვს და ფეხზეა მოთავსებული. ფეხი, ისევე როგორც მამრობითი სადგამის შემთხვევაში, ჯერ მოკლეა, განაყოფიერების შემდეგ კი ძალიან გრძელდება და ვარსკვლავი მაღლა ამოაქვს. არქეგონიუმში განლაგებულია სადგამის ქვედა მხარეზე სხივებს შორის (ნახ. 92). თითოეული არქეგონიუმში კოლბის მოყვანილობისაა, მის ქვედა გამობერილ ნაწილში, მუცელში კვერცხუჯრედი და მუცლის ყელის უჯრედი მოთავსებული. არქეგონიუმის ზედა ვიწრო ნაწილში — ყელში — მილია, რომელიც შეიცავს ერთ მწკრივად განლაგებულ ყელის მილის უჯრედებს. არქეგონიუმის კედელი ერთმხრივია. არქეგონიუმები სხედან ჯგუფ-ჯგუფად, ყელდაკიდებულია და ირგვლივ სპეციალური საფარით პერიქიტიუმითაა შემოხვეული. როდესაც არქეგონიუმში მომწიფდება, მას ეხსნება პირო; მილის-უჯრედები ამ დროს ლორწოვანდება და ეს ლორწო ავსებს ყელის მთელ მილს. არქეგონიუმების გახსნა ხოლმე წვიმაში ან როდესაც უხვი ნამია. მაშინვე ხდება ანთერიდიუმების გახსნაც. იგი წვერში სკდება და სპერმატოზოიდები ანთერიდიალური მილით გარეთ გამოდიან. წყლის წვეთებთან ერთად სპერმატოზოიდები მოხვდება ხოლმე არქეგონიუმებზე და ძალიან მის ყელში ერთ-ერთი სპერმატოზოიდი უერთდება

კვერცხუჯრელს და ამნაირად ახდენს მის განაყოფიერებას. განაყოფიერებული კვერცხუჯრელი შემოიკრავს გარსს, მაშინვე იწყებს დაყოფას და Marchantia-ს სპოროგონიუმად — უსქესო თაობად ანუ სპოროფიტად განვითარებას. ერთდროულად ხდება თვით საღვამის გალიდება. მისი სხივები, რომლებიც განაყოფიერების დროს ფეხზეა მიწოლილი, გაიფარჩხება. სპოროგონიუმი შედგება



ნახ. 92. *Marchantia polymorpha*. მდედრობითი საღვამის კრილუ- არქეგონიუმები.



ნახ. 93. *Marchantia polymorpha*<sup>ლ</sup> მომწიფებული სპოროგონიუმის გასწორივი კრილი.

ოვკლური კოლოფისა და მოკლე ფეხისაგან. ამ უკანასკნელის გაფართოებულ-ფუძით — ჰაუსტორიუმით — სპოროგონიუმი მდედრობით საღვამეზეა მიმაგრებული (ნახ. 93). გარედან სპოროგონიუმი შემოხვეულია გამჭვირვალე პარკით — პერიანციუმით და მომწიფებამდე შემოხვეულია არქეგონიუმის გაფართოებულ-ქედლით, ეგრეთწოდებული ჩაჩით ანუ უალიპტრათი. სპოროგონიუმის მომწიფების მომენტისათვის კალიპტრა სკდება. კოლოფში წარმოიქმნება სპორები და ზამბარები ანუ ელატერები. სპორები — ელიფსური სქელვარსიანი უჯრედებია. ზამბარები — გრძელი, წვრილი ძაფისებრი ბოლოებწაწვრილებული უჯრედები. მათი გარსის შიგნითა ზედაპირს ორი სპირალური ლენტეცა გაცდევს. მათი მეშვეობით ელატერებს, ჰაერის ტენიანობის მიხედვით, შეუძლიათ დიფუზიონი და გასწორდნენ. კოლოფი წვერში იხსნება და სპორებისა და ელატერების მასა კოლოფიდან იბნევა. ამ დროს ელატერები აფხვიერებენ სპორების მასას და ზელს უწყობენ მათ გაფანტვას. სპორა მოხვდება ნესტიან მიწაში და იწყებს გალიფებას. იგი იძლევა მოკლე ძაფს, რომელიც თანდათანობით პატარა ზომის ფირფიტაში გადადის. ეს უკანასკნელი კი გარდაიქმნება *Marchantia*-ს თალუსად. ამგვარად მთავრდება მისი განვითარების ციკლი.

ციკლიში ჩვენ ვხედავთ ორი თაობის ცვლას: სქესიანისა, რომელზედაც ვითარდება სასქესო ორგანოები, — გამეტოფიტისა და უსქესო — სპოროფიტის, რომელიც ივითარებს უსქესო გამრავლების ელემენტებს — სპორებს.

გამეტოფიტი შედგება თვით თალუსისა და მასზე წარმოქმნილი სადგამებისაგან, რომელზედაც სასქესო ორგანოები ვითარდება. სპოროფიტი სპოროგონიუმითაა წარმოდგენილი. გამეტოფიტი, მაშასადამე, წარმოადგენს დომინანტ თაობას, სპოროფიტი კი უფრო სუსტადაა განვითარებული და ქალკე ორგანოს დონემდეა დასული, რაც თავის განვითარებაში მთლიანად გამეტოფიტზეა დამოკიდებული. ეს თავისებურება დამახასიათებელია სწრაფ მარტო მარშანციისათვის, არამედ მთელ ხავსნაირთა Bryopsida-ს ტიპისათვის. გარდა მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური განსხვავებისა, ამ ორი თაობის შორის განსხვავებაა აგრეთვე მათი ბირთვების აგებულებაში: გამეტოფიტის ბირთვებში ორჯერ ნაკლები ქრომოსომებია ( $n=9$ ), ვიდრე სპოროფიტის ბირთვებში (2n=18). განაყოფიერების დროს ხდება ქრომოსომების რიცხვის გაორმაკება, სპორების წარმოქმნისას კი, სახელდობრ ღედა უჯრედის ბირთვის დაყოფის დროს, ხდება მათი რედუქცია

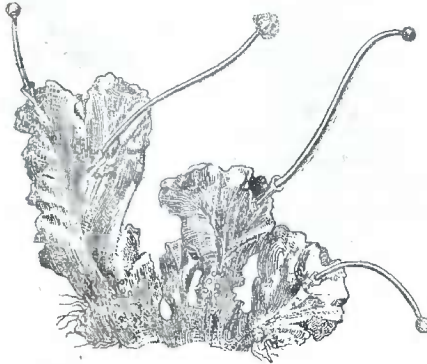
*Marchantia*-ს რიგი აერთიანებს საკმარისად მრავალ (დაახლოებით 400-მდე სახეობას), მაგრამ საერთოდ ერთგვაროვან წარმომადგენლებს. ყველა მათგანი, როგორც *Marchantia*-ც, ხასიათდება მიწაზე გართმული ხან გრძელი, ხან მოკლე დიქოტომიურად დატოტვილი ლენტის მსგავსი თალუსებით. ისინი ისევეა აგებული, როგორც *Marchantia*, განსხვავება მხოლოდ დეტალებშია, რიგიდან სხვა კავშირში უფრო ხშირად გვხვდება: *Marchantia polymorpha* და *Fegatella eonica*, რომელსაც ახასიათებს კონუსური მღვდრობითი სადგამები. ესენი ტენიან ადგილებში იზრდებიან. არც ისე იშვიათია *Riccia*-ს სახეობანი — თიხნარ ტენიან ნიადაგზე.

### რიზი იუნგერმანიანლები (Jungermanniales)

*Jungermanniales* რიგს ეკუთვნის მრავალი (დაახლოებით 8.000 სახეობა) და მეტად სხვადასხვანაირი, თუქ მარტივი ანატომიური აგებულების ფორმები. მათ უმდაბლეს წარმომადგენლებს ახასიათებს მიწაზე გართმული, დიქოტომიურად დატოტვილი თალუსები, მაშინ როდესაც უმაღლესი ფორმების სხეული უკვე ღეროსა და ფოთლებზადაა დანაწილებული მათი ფოთლები ღეროზე განლაგებულია სამ მწკრივად: ორი მწკრივი ზურვისაა, ზედა და ერთი მწკრივი ქვედა, მუცლისა, რომლებიც ზედასაგან განსხვავდება თავისი ფორმითა და ზომით, იმგვარად რომ დორსოვეტრალური აგებულება შენარჩუნებულია. ეს უქიდურესი ფორმები ერთმანეთთან დაკავშირებულია საკმარისად თანდათანობითი გარდაამავალი ფორმებით. ანთერიდოფიტები და არქეგონიუმები მოთავსებული აქვთ უშუალოდ თალუსებზე და ტოტებზე; განსაკუთრებული სადგამები მათ არა აქვთ. ჭოლოცებში უვითარდებათ სპორები და ზამბარები, ფენი ზევირად უქეთესად აქვთ გამოსახული, ვიდრე მარშანციანებზე. ჩვენ დავენებეთ თავს იუნგერმანიანების დაწვრილებით განხილვას და ავიღებთ მაგან ორ მაგალითს: ერთს *Pellia epiphylla* — უმდაბლეს თალუსოვან ფორმებიდან და მეორეს — *Chiloscyphus polyanthus*, რომელიც ეკუთვნის უმდაბლეს ღეროფთილიან ფორმებს.

**შეღი** (*Pellia epiphylla*) (ნახ. 74) ივითარებს ვიწრო, ლენტისებრ, მიწაზე გართმულ თალუსებს, ცოტად თუ ბევრად ძალიან დატოტვილს. ტოტების ბოლოებში ზრდის წვრტილები აქვს; თალუსის ქვედა ზედაპირიდან გამოდის მრავალი რიზოიდი (მარტოოდენ მარტოევი), რომლებიც ამავრებენ თალუსს მიწაზე და ამარაგებენ მყლედ თალუსის აგებულება შეტანსებულ მარ

ტივია; იგი შემდგარია პარენქიმის, ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებულ უჯრედებისაგან. ქსოვილებს არაერთი განსაკუთრებული დიფერენციაცია არა აქვთ, მხოლოდ ოდნავ ემჩნევა ზედა და ქვედა ეპიდერმის ქაერა ამისა, პარენქიმის ზოგიერთ უჯრედს ახასიათებს არასრული რგოლური გასქელებანი, ზედა ეპიდერმისისა და მის გვერდით მდებარე უჯრედები შეიცავენ ქლოროფილის მარცვლებს დიდ რაოდენობას. სასქესო ორგანოები ანთერიდიუმები და აოქეგონიუმები — უშუალოდ თალუსზეა, მის ზემო მხარეზე განლაგებული. ანთერიდიუმები დიდი რაოდენობით ვითარდება თალუსის შუა ძარღვის გასწვრივ და სხედან განსაკუთრებულ ანთერიდიალურ ღრუებში, თითო თითოეულ

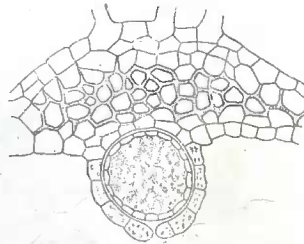


ნახ. 94. *Pellia epiphylla* სპორთეგონიუმებით.

ღრუში. თვით ანთერიდიუმი (ნახ. 95) წარმოადგენს მოკლეფეხიან, ბურთოვით მრგვალ სხედულს, რომლის კედელია ერთ შრედ უანლაგებულ უჯრედებისაგანა შემდგარი. მისი შიგნითა ნაწილი ამოესებულია პატარა-პატარა სპერმატოგონიური უჯრედებით, საიდანაც ორშოლტიანი სპერმატოზოიდები ვითარდება. ქოქეგონი-



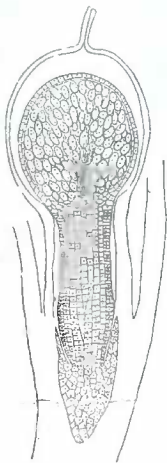
ნახ. 95. *Pellia epiphylla* ანთერიდიუმიანი თალუსის განივი ჭრალი.



ნახ. 96. *Pellia epiphylla* აოქეგონიუმები.

ნიუმები სხედან ჯგუფ-ჯგუფად განსაკუთრებულ ფოსოებში, რომლებიც მომპოვება თალუსის ზრდის წერტილის მცირეოდენ მოშორებით, მათ ისეთივე აგებულება აქვთ, როგორც *Marchantia*-ს (ნახ. 96) არქეგონიუმებს: ქვედა გამოზებრილ ნაწილში — მუცელში — კვერცხუჯრედი და მუცლის ყელის უჯრედი; ყელი ვიწროა და შეიცავს ყელის მილის უჯრედების რიგს. ანთერიდიუმების და არქეგონიუმების გახსნა და განაყოფიერება ხდება წვიმიან ამინდში ან უხვი ნამს დროს. ანთერიდიუმი წვერში სკდება, სპერმატოზოიდები გამოიღა-

წყალში; წყლის ნაკადით სპერმატოზოიდები გადაიტანება არქეგონიუმებისაკენ და არქეგონიუმის ყელით, რომელიც მილის უჯრედებისაგან წარმოქმნილ ლორწოთია ხოლმე ამ დროს ამოვსებული, ჩაღიან მტუცელში. აქ ერთ-ერთი სპერმატოზოიდი უერთდება კვერცხუჯრედს და ანაყოფიერებს მას. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი მაშინვე იწყებს დაყოფას და საწყისს აძლევს სპოროგონიუმს. ზრდადამთავრებული სპოროგონიუმი (ნახ. 97) შედგება კოლოფისა და კარ-



ნახ. 97. *Pellia epiphylla*.  
სპოროგონიუმის გასწვრივი  
კრილი.



ნ.ხ 98. *Chilosecyphus  
polyanthus.*

ვად განვითარებულ ფეხისაგან; ფეხის ფუტე გარდაქმნილია ნაწოვრად ანუ პალსტორიუმად — თავისებურ ორგანოდ, რომლის მეშვეობითაც სპოროგონიუმი ათალუსუნა შიშვარებული და აქედან იღებს სპოროგონიუმის განვითარებისათვის აუცილებელ საკვებ ნივთიერებებს. კოლოფში ვითარდება სპორები და ზამბარები; მათი დიდი უმეტესობა ჯგუფადაა შეერთებული და კოლოფის ფსკერზე მიმაგრებული. სპოროგონიუმი ჯერ ჩამალულია ფოსოში და წამოდაჩებულია ჭაჩით, რომელიც არქეგონიუმის გაფართოებული მუცლის ნაწილის კედლებიდან წარმოიქმნება. ამ სახით სპოროგონიუმი გამოიზამთრებს. გაზაფხულზე მისი ფეხი სწრაფად იზრდება და ძალიან გრძელდება, რის გამო მისი კოლოფი გახევს ჩაჩს და თალუსის კარგა ზევით ამოიტანება (ნახ. 94). კოლოფის კედელი შემდეგ ოთხ საგლულად სკდება და სპორები გადმოიბნევა. სათანადო პირობებში ჩავარდნილი სპორები იწყებენ გაღივებას და პელიას ახალ თალუსად ვითარდებიან. ამგვარად პელიას, ისევე როგორც მარშანციას, ჩახსიათებს თაობათა მორიგეობა — სქესიანისა და უსქესოსი. სქესიანი თაობა წარმოდგენილია თალუსად, რომელზედაც სასქესო ორგანოები ვითარდება, უსქესო თაობა — სპოროგონიუმით. აქედან იღებს სპოროგონიუმის განვითარებისათვის აუცილებელ საკვებ ნივთიერებებს.

თაობა განსხვავდება ერთიმეორისაგან მორფოლოგიურად, ფიზიოლოგიურად და ციტოლოგიურად.

*Pellia* ეკუთვნის ევრეთოიდებულ ანაკროგინულ იუნგერმანიალების ქვერიგს (*J. anakrogynae*), რომელთა დამახასიათებელ ნიშანთვისებად ითვლება ის, რომ მათი არქეგონიუმები და შესაბამისად სპოროგონიუმებიც წარმოიქმნება ხოლმე ზრდის წერტილის ოდნავ მოშორებით, რის გამოც ავით ფალსის ზრდა არ სწყობდა. ეს ჯგუფი მეტად მდიდარია წარმომადგენლებით, რომლებიც თავისი გარეგნობით მეტად სხვადასხვანაირია. ეს მრავალფეროვნება დაშოკიდებულია იმაზე, რომ ჩვენ აქ გვაქვს, ერთი მხრით, თალუსიანი ფორმები, მეორე მხრით კი — ფოთლოვანი, ერთიც და მეორეც ერთმანეთთან გარდამავალი ფორმებით არიან დაკავშირებული.

ჩვენს ფლორაში, *Pellia*-ს გარდა ძალიან ხშირად გვხვდება *Blasia pusilla* — რომელიც წარმოადგენს თალუსოვან ფორმას, მაგრამ უფრო რთულს, ვიდრე პელოია; უფრო იშვიათად გვხვდება *Fossombronina* — ლეროფოთლოვანი ფორმა.

მეორე ჩვენი მაგალითი — ქილოსციფუსი (*Chiloscyphus polyanthus*) წარმოადგენს უკვე ლეროფოთლოვან ფორმას (ნახ. 98). მას აქვს წვრილი სუსტი, მიწაზე გართხმული ლერო. მასზე ორ მწკრივად განლაგებულია მომრგვალო, ირიბად შეჯღომი ფოთლები; ესაა — ზურგის ფოთლები. ლეროს ქვედა მხარეზე, რომელიც მიწისკენაა მიმართული, განლაგებულია მუცლის ფოთლების ანუ ამფიგასტრიუმების მესამე რიგი. ეს უკანასკნელი თავისი ფორმით და ზომით მკვეთრად განსხვავდება ზურგის ფოთლებისაგან; აქვეა განლაგებული რიზოიდების ჯგუფები. ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები, რომლებიც ისევე აგებულია როგორც *Pellia*-ს ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები, მოკლე ტოტოგზე წარმოქმნილი, სხვადასხვა მცენარეზე. სპოროგონიუმში, როგორც *Pellia*-სი, შედგება კარგად განვითარებულ ფხისა — ჰაუსტორიისა, რომლითაც სპოროგონიუმში მცენარეზეა მიმაგრებული და კოლოფისაგან, რომელშიაც სპორები და ზამბარები წარმოიქმნება. სპორების გამოზნევის წინ, ფეხი ძალიან გრძელდება და შორს გამოაქვს კოლოფი ფოთლებიდან და განსაკუთრებულ საფარიდან, რომელშიაც აქამდე ჩამალული იყო სპოროგონიუმში. კოლოფი ოთხ სავლულად სკდება და სპორები გამოიზნევა. სპორებიდან ხელახლა იზრდება მცენარე *Chiloscyphus*-ი. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს გამეტროფიტს, სპოროფიტი წარმოდგენილია სპოროგონიუმით.

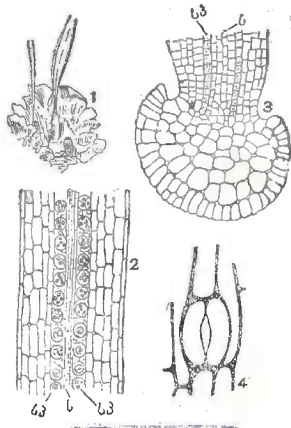
*Chiloscyphus*-ი წარმოადგენილია ევრეთოიდებულ აკროგონულ იუნგერმანიალების (*J. akrogynae*) ქვერიგისა, რომელთათვის დამახასიათებელია არქეგონიუმების (და სპოროგონიუმების) წარმოქმნა თალუსის წვეტიან უჯრუთა დალიან ფართო; იგი მხოლოდ ლეროფოთლოვან ფორმებს შეიცავს, რამდენიც გარეგნობით მეტად მრავალნაირია. ჩვენს ფლორაში ამ ჯგუფიდან, *Chiloscyphus*-ის, გარდა უფრო ხშირად გვხვდება *Radula complanata* და *Plagiochila asplenoides*.

### რიბი ანთოცეროტალეები (*Anthocerotales*)

ამ პატარა რიგის წარმომადგენლებს უფითარდებით ფირფიტოვანი თალუსი, რომელსაც არ არის დიფერენცირებული ცალკე ორგანოებად და ქსოვილობად (ნახ. 99, 1), მისი ყოველი უჯრედი შეიცავს თითო მსხვილ კრომატოფორს, მწვანე ფირფიტის სახის პიტენოიდით. კრომატოფორი მოგვაგონებს მწვანე წყალმცენარეების კრომატოფორს, თალუსი სუბსტრატზე მართკუთხე რიბოიდებითაა მიმაგრებული. მასზე ვითარდება მის ქსოვილში ჩამჯდარი ანთოციდიუმები და არქეგონიუმები. განავლიერების შემდეგ არქეგონიუმებიდან ამოიზრდება სპო-



როგონიუმი, რომელიც საკმარისად რთული აგებულებისაა და დიდხანს ვითარდება. მას აქვს წყილი ჩხირის სახე, რომელიც 2—3 სმ სიგრძეს აღწევს. მომწიფებისას სპოროგონიუმი ორგანოსწორივად საგდელულო იხსნება (ნახ. 99). სპოროგონიუმის ღერძის გასწვრივ უნაყოფო ქსოვილის კიბია, რომელიც კმინის წვეტის, ხალთ მის ირგვლივ ვითარდება სპორები. თავისი გაფართოებული ფუძით სპოროგონიუმი ჩამჯდარია თალუსში, საიდანაც ის იღებს საკვებ მასალას ხოლო ზემოთ, ჩხირის ფუძესთან მოთავსებულია ემბრიონალური ქსოვილის ზონა, რის გამოც სპოროგონიუმი დიდხანს იზრდება სიგრძეზე ზრდასთან ერთად სპოროგონიუმში ხდება მისი ნაწილების დიფერენციაცია და სპორების განვითარება. თვით თალუსისაგან განსხვავებით ანთოცეროტალეების სპოროგონიუმს ახასიათებს ტიპიურად განვითარებული ბაგეები, ორი მკვთავი უჯრედი (ნახ. 99, 4).



ნახ. 99. *Anthoceros*.

1-თალუსის გარეგანი სახე ორი სპოროგონიუმით; მარჯვენა სპოროგონიუმი ორ საგდულადაა გადანაწილი, საგდულებს შორის მონაწილე სტრუქტურები სვეტი; 2-სპოროგონიუმის შუა ნაწილის გასწვრივი ჭრილის ნაწილი; 3-სპოროგონიუმის ფენა, ხ-სვეტი; 4-სპოროგონიუმის ქვედა ნაწილის გასწვრივი ჭრილი; ქვემოთ — გაფართოებული ჰაუსტორიუმი, ზემოთ — ემბრიონალური ქსოვილი სვეტისა (ხ) და სპოროგონიუმის ფენის (ს) ჩანასახით 4-ბაგე სპოროგონიუმის კედელზე (გვგვა).

ანთოცეროტალეების ამ შედარებით რთულად აგებული და ხანგრძლივი ზრდის სპოროგონიუმის წინათ დიდ ფილოკენურ მნიშვნელობას აწერდნენ და მათში ხედავდნენ იმ უფრო მეტად განვითარებულ სპოროფიტების თითქოს წინაპრებს, რომლებიც ახასიათებს არქეგონიადური მცენარეების დიპლოიდურ მწკრივს. ამგვარად ანთოცეროტალეები შესაძლებელია განხილული ყოფილიყო როგორც დამაკავშირებელი რგოლი მწკანე წყალმცენარეებსა (ქრომოტაფიურების აგებულების მიხედვით) და დიპლოიდური არქეგონიადების შორის. ამგვარად სილურისა და დევიონის ფსკოლოფიტების (გვ. 164) აღმოჩენასთან დაკავშირებით, რომლებიც განიხილებიან როგორც დიპლოიდური არქეგონიადების წინაპრები, მაგრამ ახასიათებთ ანთოცეროტალეებისაგან განსხვავებული აგებულება, ასეთი ინტედულობა უკუგდებულა.

ჩვენ ფლორაში ხნულეებისა და არხების გამოშვებულ ნიადაგზე გვხვდება *Anthoceros levii* და *A. punctatus*.

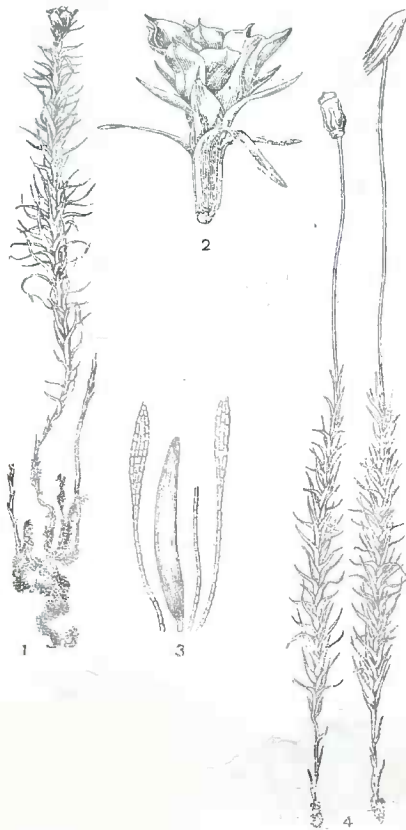
კლასი ლეროვოთლოვანი ხავსნები (Musci)

ამ კლასის ისეთი ხავსები ეკუთვნის, რომელთა სხეული ღეროსა და ფოთლებზეა დაყოფილი. ღეროს რადიალური აგებულება აქვს და ფოთლებითაა მოფენილი. ფოთლები მკიდრო სპირალადაა განლაგებული და ღეროს წვერზე კვირტის სახით შეკრებილი. სასქესო ორგანოები — ანთერიდიუმი და არქეგონიუმი. სპოროგონიუმი შედგება კოლოფისაგან, რომელიც გრძელ ყუნწზე ზის და ზემოდან წამოფარებულია ჩაჩით ანუ კალიპტრაით, რაც არქეგონიუმის მუცლბანაა წარმოქმნილი. კოლოფის შიგნით მოიპოვება ერთგვარ უნაყოფო ქსოვილი, რომელიც სვეტივითაა კოლოფში აღმართული. სპოროგონიუმში მხოლოდ სპორები ვითარდება, ელატერები არ წარმოიქმნება. პროტონემის სტადია მკვეთ, რადაა გამოსახული. ამ კლასის მთავარი რიგებია: 1) Bryales—მწკანე ხავსები და 2) Sphagnales — ტორფის ანუ თეთრი ხავსნი.

**ჩვეალასი მწვანე ხაზსები (Bryales)**

Bryales ქვეკლასის წარმომადგენლებს ახასიათებს ყველა ის ნიშანთვისება, რაც კლასისათვის იყო აღნიშნული.

მაგალითის სახით, რომლის მიხედვით ჩვენ კლასის დაშასხაობებელ ნიშანთვისებებს, ავიღოთ



ნახ. 100. *Polytrichum juniperinum*:

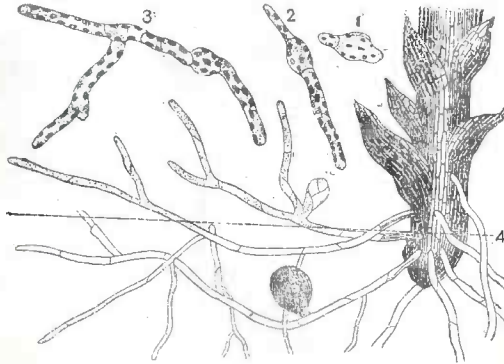
- მამრობითი მცენარე; 2—ანთეროიდუმების კრებული;
- ანთეროიდიუმი და პარაფიზები; 4—მდედრობითი მცენარეები სპოროგონიუმებით.

მოცალქევებული ზონით. ან ელემენტების აგებულება რამდენიმედ მიემსება სხვა მცენარეებში. მაგალითად მათგან — შეესაბამება ჯამტარი კონების ფორმას, ხოლო ის ელემენტები, რომლებიც წყალს ატარებენ — შეესაბამება ქსილემას. ჯამტარი კონის

შეგვიძლია გავეცნოთ ამ ქვეკლასის წარმომადგენლებს ახასიათებს ყველა ის ნიშანთვისება, რაც კლასისათვის იყო აღნიშნული. მაგალითის სახით, რომლის მიხედვით ჩვენ კლასის დაშასხაობებელ ნიშანთვისებებს, ავიღოთ მცენარე *Polytrichum juniperinum*, *P. commune* (ნახ. 100). იგი იზრდება ტყეში, ნესტიან ნიადაგზე, ქვაბებში, მდელოებზე და ა. შ. მას აქვს მაღალი (*P. juniperinum*-ს — 15 სმ-დე, *P. commune*-ს — 20 სმ-დე) სწორმდგომი, დაუტოტავი ღერო, რომელიც ხეში იზრდება მხოლოდ ფოთლებითაა სქლად მოფენილი. ღეროს ქვედა ნაწილი გადადის მიწის ქვედა ნაწილში — ფესურაში, რომელიც მიწაშია გართხვნილი. ფესურიდან გამოდის რიზოიდები, რომლებიც აწვდიან მთელ მცენარეს წყალს და მასთან ერთად მინერალურ მარილებს. ღეროს საერთოდ ხაზებს, *Polytrichum*-ს არა აქვს. ღეროს შინაგანი აგებულება საკმარისად რთულია. მის ცენტრში გამტარი კონაა. იგი შედგება იმ ელემენტებისაგან, რომლებიც ატარებენ წყალს და წარმომადგენენ გრძელ, სქელკედლიან მილებს, რომლებიც თხელი ძვიდებიტაა გადატარული, — ეს მკვდარი სუბერებიტაა. მათ უჭირავთ კონის მთელი შუა ნაწილი და გარემოკრული არიან ცოცხალი და პლასტიკური ელემენტების გამტარი, ვიწრო, სუსტად გა-

გარეთ ქერქია მოთავსებული, სოლო ღეროს ზედაპირი ებიდერმისითაა გარშემოკრული. Polytrichum-ის ფოთლებიც აგრეთვე რთული აგებულებისაა, მათი ხაზურ-ლანცეტა ფორმითა თითქმის მთელ სიგრძეზე მრავალშრიანი და საერთოდ იმ ელემენტებისაგანაა შემდგარი, რაც ღერო. ფოთლის ზედა მხარეზე მოიპოვება განსაკუთრებული ასიმილატორები. ეს ასიმილატორები საქმარის მისივე ფორმითაა წარმოდგენილი, რომლებიც ფოთლის სიგრძეზე ახლო-ახლო განლაგებული ასიმილატორები ემსახურებიან ნახშირბადის ასიმილაციას. Polytrichum-ის სქესობრივი რეპროდუქციის ორგანოები — ანთერიდიუმები და არქეგონიუმებია, რომლებიც ღეროს წვერზე მთელ ჯგუფებადაა ცალკე განლაგებული. ანთერიდიუმების ჯგუფები ანუ, როგორც მათ ზოგჯერ უწოდებენ, „მამრობითი ყვავილები“, რომლებიც სახითაა წარმოდგენილი, რომლებიც გარშემოცხვეულია მოწითალო ან მოყვითალო ფოთლებით. შუაში ანთერიდიუმებია ანთერიდიუმები წარმოადგენენ მოგრძო პარკს, რომელიც ზის მოკლე ყუნწზე (ნახ. 100, 3). მას ერთშრიანი კედელი აქვს, ხოლო შიგნით პატარა პატარა, შიგთავსით მდიდარი სპერმატოზოიდული უჯრედები; თითოეულ მათგანიდან თითო სპერმატოზოიდი ვითარდება. ანთერიდიუმებს შორის ფოთლებია და განსაკუთრებული პარაფიზები, რომლებსაც აქვს ერთმჭკრივანი თავგაფართოებული ძაფების სახე. არქეგონიუმების ჯგუფები მხოლოდ მცირედ განსხვავდებიან ვეგეტატიურ კვირტისაგან, ვინაიდან ფოთლები, რომლებიც მათ არგვლივია შემოხვეული, ზომითა და ფორმით ისეთივეა, როგორც ვეგეტატიური ფოთლები. არქეგონიუმი ისევეა აგებული, როგორც ლეილის ხავსების არქეგონიუმი. მათ აქვთ მუცელი და გრძელი ყელი. მუცელში კვერცხ-უჯრედი და ოვულის ყელის უჯრედი. ყელში გრძელ ოვიდს განლაგებულია ყელის ძლის უჯრედები. არქეგონიუმი ზის მრავალუჯრედიან მასიურ ფენზე. სქესობრივი პროცესი ხდება წვიმის ან უხვი ნამის დროს. როგორც კი წყალი მოხვდება „მამრობით ყვავილს“, მისი ზეგაყვანილი ანთერიდიუმები წვერში იხსნება და სპერმატოზოიდები გამოდიან წყალში. ამავე დროს არქეგონიუმის ყელიც იხსნება ზემოდან; ამ დროს მილის ყველა უჯრედი ღორწოვანდება და ავსებს არქეგონიუმის მთელ მილს. სპერმატოზოიდი წარმოადგენს სპირალურად დაგრძილ სხეულს, რომელიც ორი შოლტითაა აღჭურვილი. იგი, ღორწოვს გვლით ჩადის არქეგონიუმის მუცელში და როდესაც მიაღწევს კვერცხუჯრედს უერთდება მას და ანაყოფიერებს. ანთერიდიუმების დაცლის შემდეგ, ღერო, რომელზედაც მოთავსებული იყო „მამრობითი ყვავილი“, განაგრძობს ზრდას. განაყოფიერებულ არქეგონიუმზე იწყებს დაყოფას და სპოროგონიუმად ვითარდება. საყვანიტო განვითარებული სპოროგონიუმი შედგება გრძელ ფენის და მასზე მჯდომი კოლოფისაგან. ფენი მტკიცედაა ჩაზრდილი ღეროს წვერში კოლოფი წამოფარებულია ფართო, ბეწვიანი კალაბრით, რომელიც არქეგონიუმის მუცლის კედლიდან ვითარდება. თეთი კოლოფის ანასიეთებს ფართი ფუძე (აპოფიზი), ურნა და ხუფი, რომლითაც დახურულია ურნა. ურნის შიგნით აპოფიზიდან აღმართულია სვეტი (კოლუმელა), რომელიც ხუფით ფართოვდება და ჰქმნის ე. წ. ეპიფრაგმას — ქსოვილს, რომელიც ურნის ღრუს ზემოდა უკრავს. მის ზემოთ უკვე ხუფია. სვეტსა და ურნის კედლებს შუა მოთავსებულია სპორანგიუმი — ცილინდრული პარკა, რომელიც სვეტის ირგვლივ მდებარეობს. სპორანგიუმი წვერილი ძაფებითაა მიმაგრებული სვეტსა და ურნის კედელზე. სპორანგიუმში მხოლოდ სპორები ვითარდება. როდესაც სპორები მოწიფდება, კოლოფი იხსნება, ამ დროს კოლოფს ვერა კალაბრა სხეულებს

ხოლო შემდეგ ხუფიც მოვარდება. მაშინ ჩანს, რომ ურნის ფართო პირი გადაკრულია თხელი აპკით — ეპიფრაგმით. ნაპირებზე კი განლაგებულია მოკლე, თავმომრგვალებული კბილების მწყრივი — ეს არის ვერულებული პერისტომიუმი. მის კბილებსა და ეპიფრაგმის შორის პატარა ხვრელებია, საიდანაც შეიძლება სპორები გამოიფანტოს. პერისტომიუმი ასრულებს მნიშვნელოვან როლს სპორების ვერცხვების საქმეში, მაშალ ამინდში პერისტომიუმის კბილები ზევით იხრება, ხვრელები ფართოვდება და სპორები ადვილად გამოიფანტება ხოლმე ურნიდან. ნესტიან ამინდში პერისტომიუმის კბილები, პირიქით, შიგნითკენ იხრება, აწევა ეპიფრაგმას, ხვრელები იხურება

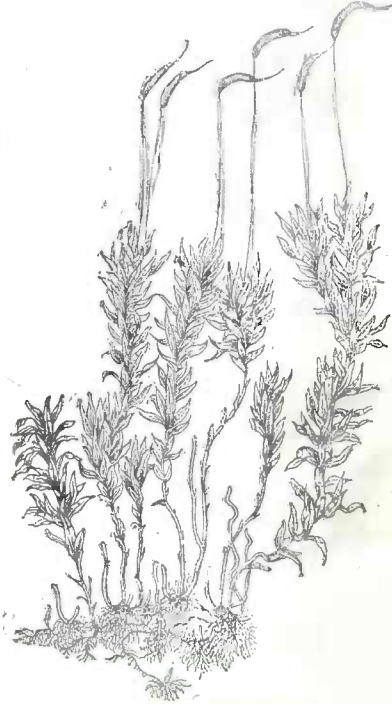


ნახ. 101. *Funaria hygrometrica*:

1-3—სპორების გალივება; 4—პროტონემა და ღეროს ფუძე.

და სპორები ვეღარ გამოიფანტება ხოლმე. როდესაც კოლოფის ხვრელები დასურულია, პერისტომიუმის კბილები არ აძლევენ საშუალებას წყალს ჩაივლდეს ურნის ღრუში და ამით იცავენ სპორებს დაღვინებისა ან ნაღრვე გალივებისგან. სპორები ადვილად ვერცხვებიან ქართ და როდესაც მოხვდებიან ხელისშეწყობ პირობებში, იწყებენ გალივებას. გალივების დროს სპორა იძლევა გრძელ და ბოლომდე მკვრივ შედეგება ერთ მწყრივად განლაგებულ უჯრედების საგანს. ასეთი ძაფების ქსელი ხშირად ქეჩის მსგავსად ფარავს ხოლმე ნიადაგის ზედაპირს. მათი ნაწილი ჩადის მიწაში. მათ უჯრედებში ქლოროფილის მარცხვლებია. ეს ძაფები, რასაც პროტონემას უწოდებენ, ხავსების განვითარების ციკლში შეადგენს დამახასიათებელ სტადიას (ნახ. 101). ალაგ-ალაგ პროტონემაზე ჩნდება კვირტები, რომლებიც თანდათანობით ფეროფოტონიან ყლორტებად ვითარდება. ამ ყლორტებზე შემდეგ სასქესო ორგანოები ვითარდება. ღეროფოტონიანი ყლორტი პროტონემიდან შეადგენს სქესიან თაობას ანუ გამეტოფიტს, სპოროფიტი კი, ანუ უსქესო თაობა, წარმოადგენილია სპოროფონიუმით. ორივე ეს თაობა წესიერად სცვლის ერთმეორეს (მორიგეობენ), მაგრამ სპოროფიტი ყოველთვის მკიდროდა დაკავშირებული გამეტოფიტთან და მისი არსებობა გამეტოფიტზე დამოკიდებული. სპოროფიტის ბირთვებში 2n ქრომოსომია, გამეტოფიტისა —n; რედუქცია ხდება სპორების წარმოშობის დროს.

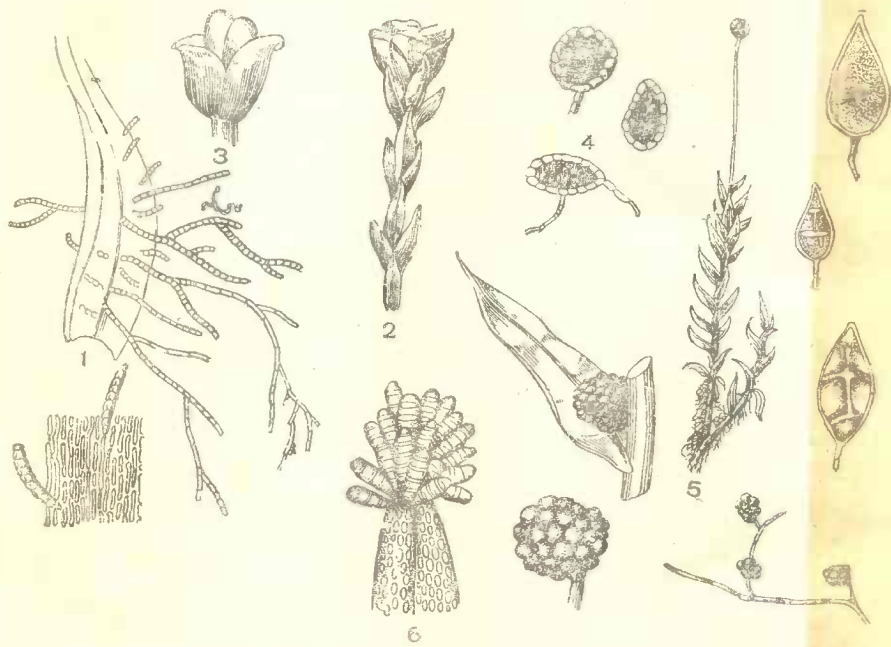
ღეროფოთლოვანი ხაგსები — მეტად ფართო ჯგუფია, რომელიც აერთიანებს მრავალნიარ პირობებში მცხოვრებსა და მთელი ღვინის ზურგზე გავრცელებულ 13 ათასამდე სახეობას. ეს ხაგსები თავის ზომითა და გარეგნობით სხვადასხვანაირია, მაგრამ ყოველთვის ინარჩუნებენ თავის დამახასიათებელ შესახედაობას, რომლის მიხედვითაც ჩვენ ადვილად შეგვიძლია გავაჩიროთ ისინი სხვა მცენარეებისაგან (ნახ. 102). ყველა მათ ახასიათებს მრგვალი ღერო, რომელიც პატარა ზომის ფოთლებითაა მოფენილი. ღერო იშვიათად რჩება მარტივი, მეტწილად იგი იტოტება და მისი ტოტთანობა დიდ სირთულეს აღწევს. იგი შეიძლება იყოს მონოპოდიური, შეიძლება სიმპოდიური იყოს. ღერო ნიადაგში დამაგრებულია რიზოიდების მეშვეობით, რომლებიც წარმოადგენენ გრძელ, უხვად დატოტვილ ერთმწკრივ ძაფებს; ზოგჯერ რიზოიდები, ისე როგორც *Polytrichum*-ისა, თოკივით ივრისება. ხაგსების ზომა ფართო საზღვრებში მერყეობს; ყველაზე წვრილი ხაგსები მილიმეტრით განიზომება, ყველაზე მსხვილი (*Dawsonia*, ოჯახ. *Polytrichaceae*-ბიდან) აღწევს 0,5 მ სიმაღლეს. გარეგანი აგებულებისა და მიუხედავად, ხაგსებს შინაგანი აგებულება მარტივი რჩება. ნაწილობრივ გამტარი კონები მათ არაა დასაძლეს არ უფითარდება. ზემო-



656. 102. *Cathartnea undulata*.

ვანხილული გუგულის სელი წარმოადგენს ერთ ყველაზე უფრო რთულად ებუღ ხაგსთაგანს და მისი გამტარი კონა გვიჩვენებს სირთულის უმაღლეს ხეს, რომელსაც კი აღწევს გამტარი სისტემა ხაგსებში. ხაგსების დიდი უმეტესობის გამტარი კონა, რომელსაც ღეროს ცენტრი უჭირავს, შემდგარია ძალიან ვიწრო და დაგობილებულ თხელკედლიან უჯრედებისაგან, ღეროს და ნარჩენი ნაწილი (ქერქი) აგებულია პარენქიმულ უჯრედებისაგან, რომლებიც ზოგჯერ პერიფერიისაკენ შექანიკური უჯრედების ხასიათს აღებენ. გარკვეულ ღერო ეპიდერმისითაა გადაკრული. მრავალ ხაგსს სრულიად არ უფითარდება გამტარი კონა და მთელი ღერო მხოლოდ პარენქიმისაგანაა შემდგარა, ხაგსების უმეტესობის ფოთლები წარმოადგენენ ერთშიანი ფორფიტებს და მხო-

ლოდ შუა ძარღვია რამდენიმე შრედ განლაგებული უჯრედებისაგან შემდგარი. ღეროფოთლოვან ხავესებს შორის ძალიან განვითარებულია ვეგეტაციური გამრავლების უნარი. კეგეტაციური გამრავლება ხდება ან მიწის ქვედა ყლორტებითა და ლარითხებით, როდესაც მათი ბოლოები ახალ ინდივიდებად ვითარდება ან სპეციალური ჩეკია კვირტებით. ეს უკანასკნელი ვითარდება ღეროებზე, ფოთლებზე ანდა განსაკუთრებულ სათავებში, რომლებიც ღეროზე წარ-



ნახ. 103. ღეროფოთლიანი ხავესების ჩეკია კვირტები:

1—*Orthotrichum Lyellii*: ზემოთ—ფოთლოვანი ძარღვიანი ჩეკია კვირტებით; ქვემოთ—ფოთლის ნაწილი (დიდ გადიდებაზე) ახალი ჩეკია კვირტებით; 2—4—*Tetraxis pellucida*; 2—3—ჩეკია ბოკადო; 4—ცალკეული ჩეკია კვირტები; 5—*Aulacomnium androgynum*, მცენარე, რომელსაც ღეროს ბოლოზე განვითარებული აქვს ჩეკია-კვირტებიანა დასველებული მარჯვნივ—სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი ცალკეული ჩეკია კვირტები; 6—*Uloia phyllantha*, ფოთლის წვერზე განვითარებული ჩეკია კვირტები; 7—*Bryum erythrocarpum*, ფოთლის ილიაში განვითარებული ჩეკია კვირტები; მარჯვნივ—ჩეკია კვირტები პროტონემაზე.

მოიქმნება ხოლმე. ჩეკია კვირტები, როგორც ეს ჩანს ნახ. 103-ზე, მეტად სხვადასხვა ფორმისაა

როგორცაა ჩეკია კვირტი ზელისშემწყობ პირობებში ჩაეარდება, იგი პროტონემას იძლევა, საიდანაც უკვე შეფუთილი ყლორტი ვითარდება. ვეგეტაციური გამრავლება შეიძლება პროტონემის საშუალებითაც მოხდეს, როდესაც მასზე მრავალი კვირტი წარმოიქმნება. Bryales სასქესო ორგანოებია ანთერიდიუმი და არქეგონიუმი, რომლებიც ზემოთ იყვანა ალწერილი გუგულის სელისათვის. მრავალშენიანებზეა ანთერიდიუმი და არქეგონიუმი ცალ-ცალკეა ერთმანეთისაგან ღეროზე წვერზე განლაგებული და ჰქმნიან მამრობით და მდედრობით კეგევილებს.

უსქესო თაობას წარმოადგენს სპოროგონიუმი. იგი ყოველთვის ფეხისა და კარლოფისაგან შეჯგება და ზემოდან კალიპტონითაა წამოფარებული ძაგრამ ყველა ამ ნაწილის ზომა და ფორმა სხვადასხვა ხავაში ძალიან მერყეობს. ფეხის სიგრძე, კალიპტრის ზომა და ფორმა, სპოროგონიუმის მდგომარეობა ღეროზე — ყოველფე ეს ისეთი ნიშანთვისებანია, რომლებსაც ხავსების კლასიფიკაციაში დიდი სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვთ. დიდი მნიშვნელობა აქვს ხავსების კლასიფიკაციაში პერისტომიუმსაც, ე. ი. იმ კბილებს, რომლებიც შემოვლელულია ურნის პირზე მას შემდეგ, რაც მას მოვარდება ხოლმე ხუფი; ლასიფიკაციის დროს მხედველობაში იღებენ პერისტომიუმის კბილების ანალაგებას, ფორმასა და აგებულებას.

**ძველესნი ტორფის ანუ თეთრი ხავსები (Sphagnales)**

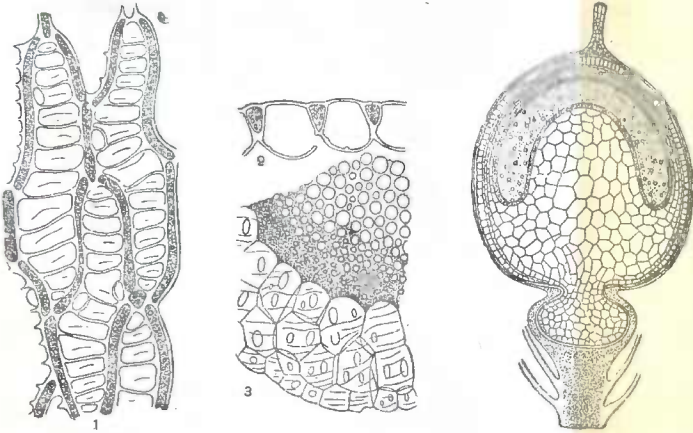
ტორფის ანუ თეთრი ხავსების ქვეკლასი Sphagnales შედგება მხოლოდ ერთი ოჯახისაგან — Sphagnaceae, ერთადერთი გვარით — Sphagnum, რომელც შეიცავს დაახლოებით 320 სახეობას, გავრცელებულს მთელი დედამიწის ზურგზე. ტორფის ხავსები ტორფიან ქაობებზე ქინიან მთლიან საფარს და ტორფის მთავარ შემქმნელს წარმოადგენენ. sphagnum-ს ახასიათებს საკმარისად გრძელი სუსტი ღერო, უძლიან დატოვები და პატარა-პატარა ფოთლებით მოფენილი (ნახ. 104). მოკლე ტოტები ღეროს წვერზეა მკვიდროდ თავმოყრილი აბურქვნილი თავკის სახით. გრძელი ტოტები ღეროს გასწვრივია ქვევით დახრილი. სტაგნუმის აგებულება უფრო მარტოა, უფრო მშვენიერ ხავსებისა (ნახ. 105). ღეროს შუა ნაწილში მარტო მხოლოდ უჯრედებითაა აბურქვნილი (გოლოგოი), მათ ირგვლივ მკვიდრობენ უჯრედებითაა აბურქვნილი სარტყელი შემოვლელული



ნახ. 104. *Sphagnum acutifolium*:  
 1—მცენარის ნაწილი ან კრიტიკული ტოტებით  
 2—ანთერიდული ტოტის ანთერიდუმებით  
 (ფოთლები მოცილილი); 3—გადახსნილი ანთერიდუმები; 4—სპერმატოზოიდის სეპტულირებითი ტოტის წვერის გასწვრივ ტოტები.

ის (კალანდრია), მის შემდეგ ქერქია, რომელიც შედგება მარტო მხოლოდ გეგულს ძალიან ფართო, გამჭვირვალე უჯრედებისაგან, რომლებსაც ხავსების ფორმები აქვს კვილებში. ესეი, მკვლარა უჯრედები. მხოლოდ

ბუნებრივ მდგომარეობაში წყლითაა ამოვსებული. Sphagnum-ის ფოთოლ-ერთშიანი მომრგვალო-სამკუთხა ფირფიტაა, რომელიც შუა ძარღვს მოკლებულია. ფოთლის უჯრედები ორნაირია: ერთნი—ვიწო, გრძელი ქლოროფილის მარცვლების შემცველი, ბოლოებით ბადელ შეერთებული და მეორენი—ფართო, გაშქირვალე, ამ ბადის უჯრედებში მოქცეული; ფორებითა და სპირალური



ნახ. 105. *Sphagnum acutifolium*: ნახ. 106. *Sphagnum acutifolium*.  
 1—ფოთლის უჯრედები; 2—ფოთლია ნაწილის განივი სპოროგონიუმის გასწვრივი კოლი.  
 კოლი; 3—ღეროს განივი კოლი.

გასქელებებით აღჭურვილი. პირველი უჯრედები ასიმილაციის უჯრედებია, მეორენი კი წყლითაა სავსე. Sphagnum-ის სასქესო ორგანოები—ანთერიდიუმები და არქეგონიუმებია (ნახ. 104). ისინი განსაკუთრებულ ტოტებზეა განლაგებული. მამრობითი ტოტები გამოირჩევიან უფრო ფართო და ყვეთლადან მურა ფერში შეფერილი ფოთლებით; მათ შორის ღეროზე განლაგებულია გრძელყუნწიანი ანთერიდიუმები. ისინი სფერული ფორმისაა, ერთშიანი კედლით შემოფარგლული და ამოვსებულია სპერმატოზოიდული უჯრედებით, რომლებშიც სპირალად დაკრებილი ორმოლტიანი სპერმატოზოიდები ვითარდება. არქეგონიუმებს ტიპური აგებულება აქვთ და განლაგებულია მდებარეობით ტოტების ბოლოებში. მომწიფებული ანთერიდიუმები ზემოდან რამდენიმე ადულთით იხსნება; ვამოსული სპერმატოზოიდები ანაყოფიერებენ არქეგონიუმის კვერცხუჯრედს. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედიდან ვითარდება სპოროგონიუმი, იგი შედგება სფერული მოყვანილობის კოლოფისა და მოკლე ფეხისაგან, რომელიც ღეროს წვერშია ჩამჯდარი (ნახ. 106). კოლოფში მოთავსებულია გუმბათისებური (ასო ო-ს მსგავსი) სპორანგიუმი, რომლის ქვეშ კოლოფილა. კოლოფის თავზე გამოიყოფა ხუფი. გარედან სპოროგონიუმს კალიქეს ჩამოცმული, რომელიც მალევე სკდება. როდესაც სპორები მომწიფდნ; სპოროგონიუმს ხუფი სძვრება და სპორებს გამოფანტვის საშუალება ეძ; მომწიფების დროისათვის ღეროს წვერი, რომელშიაც სპოროგონიუმის



ჩამჯდარი, ძალიან გრძელდება და კოლოფი ფოთლებიდან ამოაქვს. ღეროს დაგრძელებულ, ამ უყოთლო ნაწილს ცრუ ფეხი ანუ ფსევდოპოდიუმი ეწოდება. სპორიდან ვითარდება ფირფიტოვანი პროტონემა, რომელზედაც Sphagnum-ის ფოთლებიანი ყლორტები ვითარდება, თვით მცენარე Sphagnum-ი და მისი პროტონემა შეადგენენ გამეტოფიტს, სპოროგონიუმი — სპოროფიტს

### ხაზხაზის ზავრცხლვა და ეპოლოზია

ღეროფოთლიანი ხავსები ფართოდაა დიდამიწის ზურგზე გავრცელებული, ტროპიკებიდან დაწყებული პოლარულ ქვეყნებამდე. ისინი შორს სცილებიან პოლარულ წრეს, თითქმის მცენარეულობის გავრცელების საზღვრებამდე; აგოფთვე ისინი მაღლა აღიან მთებში, ტყის საზღვრის ზევით, მაგრამ ღეროფოთლიანი ხავსები ზომიერსა და ცივ სარტყელში უმთავრესად ნესტიან და ტენიან ადგილებშია გავრცელებული; ტროპიკებში ისინი უმთავრესად მთიან ქვეყნებში იზრდებიან. მასობრივი გავრცელების ადგილებში ისინი ხშირად ასრულებენ მნიშვნელოვან როლს მცენარეულობაში და დამახასიათებელ ელფერს უქმნიან მას. ასე ტუნდრებში, მთის ნესტიან ფერდობებზე და სხვაგან, ისინი ჰქმნიან მთლიან საფარს, რომელიც შედგება ხავსების მქიროდ განლაგებულ ღეროფოთლიან ხავსებზე, რომელთა შორის გაფანტულია ყვავილოვანი მცენარეების წარმომადგენლები. საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთის ტყეებში ისინი აკრებენ ხშირად ფარავნ მთელ ნიადაგს, როგორც, მაგალითად ფიქნარებში (*Hypnum Schreberii*, *Polytrichum*) ან ნაძვნარებში (*Hypnum*-ის სახეობანი). აქ ისინი, მღერობთან ერთად ხეებს მოედებიან ხოლმე. განსაკუთრებულ როლს ღეროფოთლიანი ხავსები ასრულებენ ხავსიან ჭაობებში, სადაც ისინი ჰქმნიან მთლიან, შვერივ ხალიჩას და ჭაობს აძლევენ თავისებურ ელფერს. მასთანვე ზღურში ანუ სფაგნუმიანი, ჭაობები, რომლებიც წყალგასაყარზე გვხვდება, *Sphagnum*-ის სხედასხვა სახეობისაგანაა შექმნილი. ისინი მოითხოვენ რბილ, მარილებით ღარიბ წყალს. მათთან ერთად, მეტწილად კოლბოხებზე, იზრდება *Polytrichum*-ის სახეობანი. ტოროფის ხავსები აქ წარმოადგენენ ტორფის შემქმნელ მთავარ მცენარეებს. ტოროფი წარმოიქმნება მათი ქვედა ნაწილების ხარჯზე იმ დროს, როდესაც ხავსების ზედა ნაწილები განაგრძობენ ზრდას. ქვედურ, მდინარეთა ვაკეებში გავრცელებულ ჭაობებში *Sphagnum*-ის როლს კისრულობენ მწვანე ხავსები, რომლებიც აქ აგრეთვე მთლიან საფარსა ჰქმნიან. ისინია *Hypnum*-ის, *Aulacomnium*-ისა და სხვათა სახეობანი, რომლებიც თავის განვითარებისათვის მოითხოვენ უფრო ხისტ — კალციუმიით მდიდარ წყალს, დიდი რაოდენობით გვხვდება ხავსები ნესტიან ჭაობიან მდელოებზე (*Mnium*, *Climacium*) და სტეპებშიაც კი (*Thuidium*). ხავსებს შორის არსებობს აგრეთვე ნაძვილი წყლის ფორმები, რომლებიც გამდინარე (*Fontinalis* და სხვა) ან დამდგარ წყალში (*Hypnum*-ის სახეობანი) ბინადრობენ. დაბოლოს მშრალი ადგილებიც მდიდრია ხავსების ფლორით, მაგალითად, მთებში, ქვებზე და კლდეებზე — *Rhacomitrium* და სხვ., ჩვენში მშრალ სილაზე — *Polytrichum pilifolium*.

### 12. ტიპი ფსილოფსიდები (*Psilopsida*)

აქ ტიპს ეკუთვნის უფესო, დიქოტომიურად ან მონოპოდიურად დატოტვი-  
ნარები, კარგად განვითარებული ღეროებით, რომლებიც უყოთლო  
რულია პატარა-პატარა, ზოგჯერ ეკლისებური ფოთლებით. სპორან-  
თავსებულის ტოტების ბოლოებში ან ძალიან დამოკლებულ, რე-

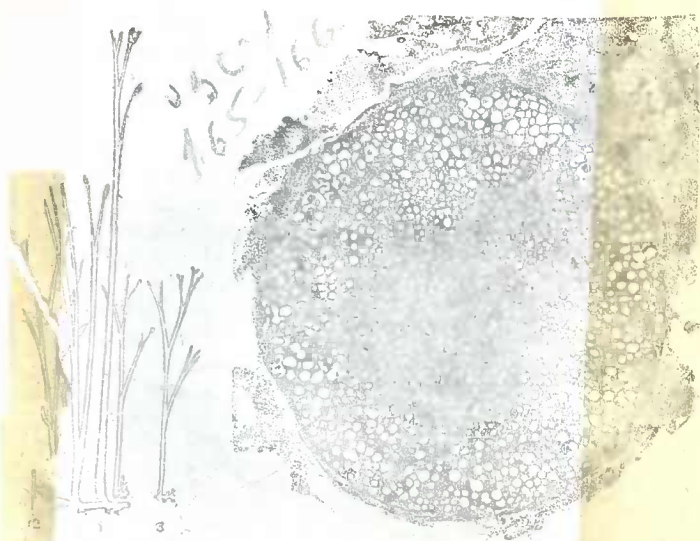
დუცვარებულ ყლორტებზე. ყველა სპორა თანაბარი ზომისაა. გამეტოფიტი (სადაც იგი ცნობილია) მიწისქვედაა, უფერული. სპერმატოზოიდი მრავალ შოლტიანი.

*Psilopsida*—უმაღლესი მცენარეების უძველესი და ყველაზე პრიმიტიული წარმომადგენლებია; მათი უმეტესობა ამომწყდარ, ნამარხ ფორმებს ეკუთვნის. ეს ტიპი ორ კლასად იყოფა:

1. *Psilophytineae*—ძველი, მხოლოდ ნამარხის სახით ცნობილი მცენარეები.
2. *Psilolineae*—ამჟამად ცოცხლად არსებული მცენარეები.

**კლასი ფსილოფიტები (Psilophytineae)**

ამ კლასს ეკუთვნის ხმელეთის უმაღლეს მცენარეთა შორის ყველაზე პრიმიტიული და ყველაზე მარტივად აგებული წარმომადგენლები. ესენია—ამომწყდარი ფორმები, რომლებიც გვხვდება შუალედში შუა სილურიდან—ზედ-



ნახ. 107.  
 -*Rhynia major*; 2-*Rhynia Gwynne-Vaughani*;  
 3-*Hornea lignitii*.

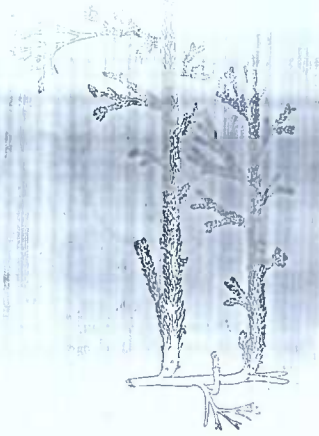
ნახ. 108.  
*Rhynia major*. ცენტრის განივი  
 კოილი.

დევონანდე. *Psilophytineae*-ს არა აქვთ ფესვები, ხოლო უმრავლეს შემთხვევაში არც ფოთლებს აქვთ. მათი სხეული შედგება დიქოტომიურად დატოლეროსიგან, რინელოიდ ზოგიერთ წარმომადგენელს პატარ-პატარა ჯაგრფოთლებით აქვს დაფარული. ამ კლასის უმთავრესი გვარები შემდეგი.

(Rhytia), ჰორნია (Hornia), ფსილოფიტონი (Psilophyton) და ასტეროქსილონი (Asteroxylon).

რინია—Rhytia (სახელდობრ R. major, ნახ. 107) წარმოადგენდა მცირე მის, დაახლოებით 20 სმ სიმაღლისა და 5 მმ სისქის მცენარეს და შედგებოდა მკესსევიდან ჰორიზონტალური ფესურისაგან, საიდანაც ქვეითკენ რიხითაებრივი გამოსული, ხალა ზევითკენ დიქოტომიურად დატოტვილი მცესსევი ტოტები. აქ ფესვი, აქ ფოთლები ნასარჰონია. მეორე სახეობა R. Gypsi-Muglii-მ განსხვავდება და უფრო პატარა ხონია.

რინიის მცენარეული ნაწილები დაწინაურდება ძალიან მარტვილი. აქ ხალა ნია მისი ქვეითკენ და ზევითკენ. მისი ქვეითკენ და ზევითკენ მდებარე მარტვილი ნაწილი იქნება მდებარე მარტვილი ნაწილი. მისი ქვეითკენ და ზევითკენ მდებარე მარტვილი ნაწილი იქნება მდებარე მარტვილი ნაწილი. მისი ქვეითკენ და ზევითკენ მდებარე მარტვილი ნაწილი იქნება მდებარე მარტვილი ნაწილი. მისი ქვეითკენ და ზევითკენ მდებარე მარტვილი ნაწილი იქნება მდებარე მარტვილი ნაწილი.



ნახ. 103. *Asteroxylon mackiei*.

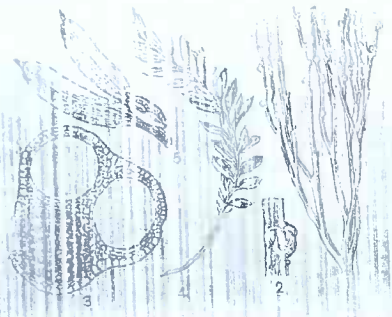
ჰორნია—Hornia (სახელდობრ H. Ligieri); მწვევ როგორც Rhytia, — პატარა მცენარე, რომელიც მასთან ერთად იზრდება და ჰორნიან, ტორფიან ადგილებში. მას ჰორნია მოკლე, რამდენიმე გამობერილი ფესურა, რომლისგანაც ზევითკენ აღმართულია დიქოტომიურად დატოტვილი (ნახ. 107, ვ) ფოთლებს მოკლებული ტოტები, რომელთა ბოლოებში სპორანგიუმებია განლაგებული. ფესვები მას არ ჰორნია და ფესურებზე მხოლოდ როზოიდეები ყოფილა განლაგებული. ანარქომიური აგებულება საერთოდ ისეთივეა, როგორც Rhytia-ში. სპორანგიუმები მით განსხვავდება, რომ მის შიგნით ღეროს გეგმითი ფორმა მის ქსოვილია შეჭრილი, თუ არა, სასპორე პარკს კი აქვს გუბათის ფორმა, როგორც ეს სვანეთის სპორანგიუმში ვნახეთ.

ამ კლასის მესამე წარმომადგენელი — ასტეროქსილონი (Asteroxylon) ზემოვანი ბოლოსაგან უფრო დიდი ზომითა და უფრო რთული აგებულებით განსხვავდება (ნახ. 109). მას ჰორნია სწორი მიწისზედა ტოტები, რომლებიც მხოლოდ ჰორიზონტალურ ფესურიდან; ტოტებზე ვერაპრებოდა გვერდითი, დიქოტომიურად დატოტვილი ტოტები. მთავარი ღეროების დიქოტომია არ არის მკვეთრად გამოსახული. მიწისზედა ტოტები სქალადაა მოფენილი ეკლისებრი ფოთლებით. ნამდვილი ფესვები მას არ ჰორნია, მხოლოდ ფესვის მსგავსი ქვიშა ტოტები ემჩნევა, რომლებიც ფესურიდან ქვეით ყოფილა ნიადაგის სტრუქტურაში ჩასული. ღეროს ცენტრში სტელეა, შუამოქსილემა, რომელსაც (სივანეთე გაჭირის) ოთახივიანი ვარსკვლავის ფორმა აქვს. სხივებს შორის ფლოეა და იგავე ფლოემა მთელ კონაზეა ირგვლივ შემოკვეული. შემდეგ მოდის

ქვეყნის ღეროს ნედლითი გადაკრულია ეპიდერმისით, რომელშიც, ისევე როგორც უკიდურეს წიგებშია, განვითარებულია, სპორანგიუმები განლაგებულია გრძელი განსაკუთრებულ სისაყოფე ტოტემზე.

### სკლასიკი ფსილიციტები (Psilotaceae)

ეს კლასიკი ფსიციტები ერთი რიგისაა, რომელიც ტანისპირის (Thesipteris) და ფსილიციტის (Psilotum). Thesipteris (გრაფიტი ანუ ტანისპირის) უკვე გამოკვლეულია ანაბიოტიკების და პოლიმერების კვლევის; Psilotum (რომელიც არის P. mouzianum და P. flavidulum) გარდაუდებულია იმდენ ნაშრომებშიც, რომლებიც დასტურებულია უკვე სხვაგვარად; Thesipteris-ის გარდა, რომელიც სადაც: სხვა რიგები, რომლებიც უკვე დაკვლეულია და უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ.



ფ. 6. 110.

1-3-*Psilotum triquetrum*; 1- მუხრანის ნაწილი სპორანგიუმებით; 2- სპორანგიუმები; 3- სპორანგიუმები; 4-5-*Thesipteris tai-nensis*; 4- მუხრანის ნაწილი; 5- სპორანგიუმები.

ეს უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ და უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ. მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ. მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ. მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ.

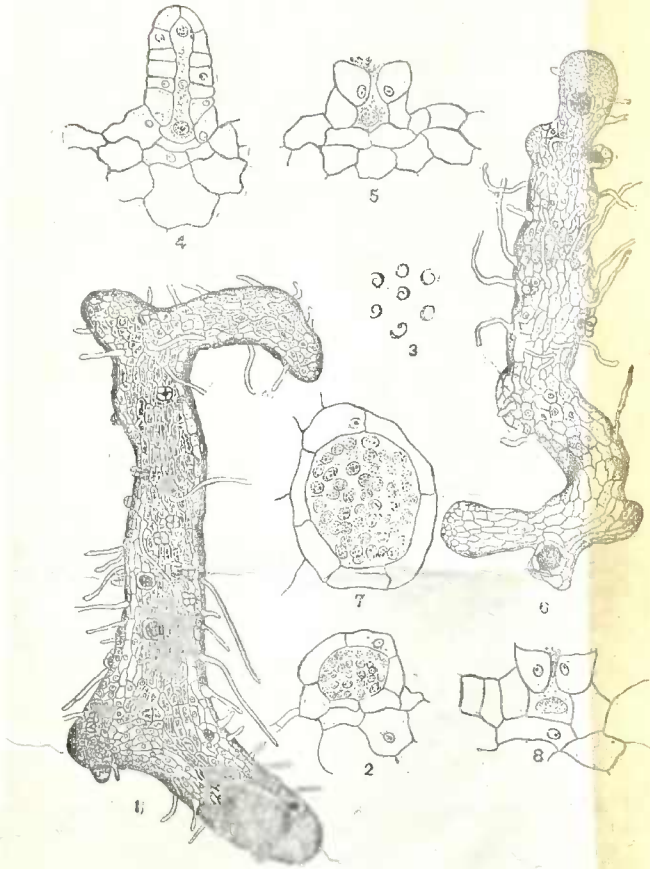
*Thesipteris*-ის გარდა, რომელიც სადაც: სხვა რიგები, რომლებიც უკვე დაკვლეულია და უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ.

მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ. მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ.

*Psilotum*, რომელიც მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ. მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ.

### ფ. 13. ტიპი ლიკოპსიდა (Lycopsidea)

*Lycopsidea* ასახავს მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ. მისი მნიშვნელობის შესახებ უკვე გამოკვლეულია მისი მნიშვნელობის შესახებ.



ნახ. 111.

1-5—*Psilotum triquetrum*. 1—წინაზრდილი, 2—არქეგონიუმი, 3—სპერმატოზოიდები, 4-5—არქეგონიუმები; 6-8—*Tmesipteris tannensis*; 6—წინაზრდილი, 7—ანთერაციუმი, 8—არქეგონიუმი.

### კლასი ლიკოპოდიანები (Lycopodiaceae)

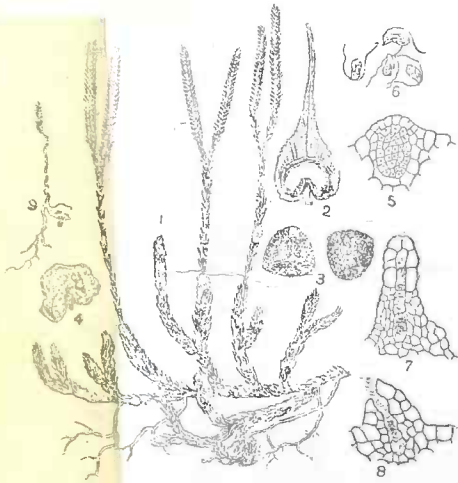
შლახეული მცენარეებია, რომლებსაც ტიპის ნიშნები აწესიან. აკლასში ორი რიგია: 1. ლიკოპოდიანები (Lycopodiales)—ტოლსპორიანები, 2. ხელაგინელანები (Selaginellales)—განსხვავებულსპორიანები.

ნიჩი ლიკოპოდიალენი (Lycopodiales)

ამ ტიპს ეკუთვნის ბალახეული მცენარეები, რომლებსაც ახასიათებს კარგად განვითარებული, პატარა-პატარა ფოთლებით მოთენილი ღეროები. სპორები ვითარდება სპორანგიუმებში, რომლებიც სპოროფორების ზედა მხარეზე ვითარდება. სპორები ერთნაირია (იზოსპორიანი ანუ ტოლსპორიანი ლიკოპოდიალები). გამეტოფიტი მიწისქვეშაა, ტუბერისებრი, მეტად მრავალნაირი ფორმისა და ზომის. მას ეკუთვნის ოჯახი Lycopodiaceae.

ოჯახი ლიკოპოდიაციები (Lycopodiaceae).

ამ ოჯახის წარმომადგენლად შეიძლება დავასახელოთ ჩვენი ტყეების ჩვეულებრივი ლიკოპოდიუმი—Lycopodium clavatum (ნახ. 112) ჰას აქვს გრძელი, დიქრომიოურად დატოტვილი, მიწაზე გართხული ღერო. ღეროდან ზე-



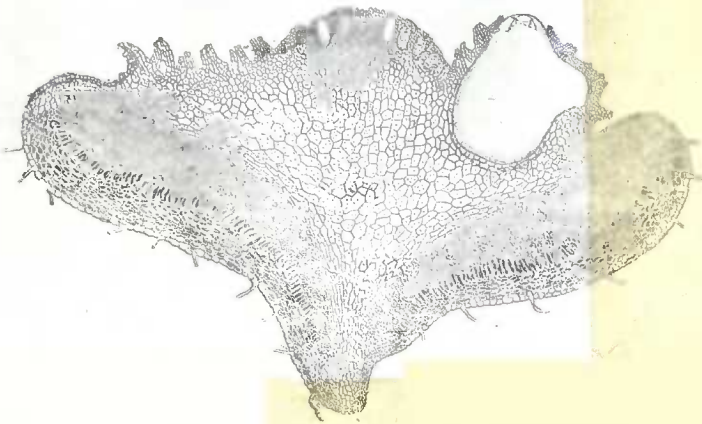
ნახ. 112. Lycopodium clavatum:

1—მცენარე სასპორეო თაობაზე; 2—სპოროფილი სპორანგიუმით; 3—სპორები; 4—წინაზოდლი; 5—ანთერდი; 6—სპერმატოზოიდები; 7—8—არქეგონიუმები; 9—ნათი. მცენარე.

ვით აღმართულია აგრეთვე დიქრომიოურად დატოტვილი მოკლე ტოტები. ღეროც და ტოტებიც სქლადდა მოფენილი პატარა ზომის, მარტივი, ხაზური ან ხაზურ-სადგისივარი ფოთლებით. გართხული ღეროს ქვედა მხრიდან განვითარებული აქვს მიწაში გადგმული წვერილი ფესვები. ზოგიერთი ღეროს ბოლოში სასპორეო თავთავებია მოთავსებული. ისინი განლაგებულია ჩვეულებრივ ორ-ორად, განსაკუთრებულ ყუნწებზე, რომლებიც წარმოადგენენ ტოტის დაგძელებულ ნაწილს, რომელიც მოფენილია რედუცირებული მოყვითალო

ფოთლებით. ღეროს ცენტრში გადის ცრთი მსხვილი სტაქე. (პლექტოსტაქე). იგი აგებულია კონცენტრიული ტიპით, ე. ი. ქსილემა ფლოემითაა გარემოცული, მაგრამ თვით ქსილემა-დაყოფილია ცალკე ლენ ჯისებრ ნაწილებად, რომელთა შორის ფლოემაა შერწყმული. სტაქე შემოხვეულია პერიციკლით და ენდოდერმით. ზემდგ მოდის ქერქი, რომლის თჯარედები სტაქესთან და პერიფერიის მახლობლად შეკანიკური თჯარედების ხასიათს იღებენ. ზარდდან ღერო ენდოდერმისითაა დაფარული. Lycopodium clavatum-ი მრავლდება სპორებით, რომლებიც სპორანგიუმებში წარმოიქმნება. სპორანგიუმები სპოროფორების ზედა მხარეზე ვითარდება. სპოროფორები შეკრებილია სასპორეო თავთავებად, რომლებიც ჯვერტიკულურ ტოტებზე წვეილ-წვეილად განლაგებული. თავთავის შუა გულში გა-

ღის ღერძი, რომელზედაც სპოროფილებია მიმაგრებული, ცალკეული სპოროფილის ქვემო ნაწილი ძალიანა გადაართობული, ხოლო ზევითენ ერთბაშად წერილ სადგისებზე ნაწილად გადადის. სპოროფილის გაფართოებულ ნაწილზე, ზემო მხრიდან ზეს ერთი მსხვილი მოკლეყუნწიანი თირკლისებრი სპორანგიუმი, რომელიც სპორებიტაა სახსეკეველა სპორა ერთიანი ზომისა. მათ აქვთ ტრეტრედრული ფორმა და სქელი, ბადისებრ დაქსელილი გარსითაა შემოხვეული. აღწერილი *Lycopodium clavatum* წარმოადგენს უსქესო თაობას ანუ სპოროფიტს, ვინაიდან იგი გვაძლევს უსქესო გამზავლებს ორგანიზმს—სპორანგიუმებს, რომლებშიც სპორები ვითარდება ამ გამზავლების ელემენტები. სპორიდან, როდესაც იგი გახეთქილ სპორანგიუმიდან გამოვა და სათანადო პირობებში ჩაეარდება, გამეტოფიტი ვითარდება. *Lycopodium clavatum*-ის გამეტოფიტი ანუ წინაზრდილი მიწის ქვეშ ცხოვრობს; ეგი წარმოადგენს ბზრიალს მოყვანილობის პატარა (2—3 მმ დიამეტრის) უფერულ, საკმარისად რთული წინაგანი აგებულების სხეულს. მისი ქვედა მხრის ზედაპირზე მრავალი რიხილი ვითარდება; რიხილების გზით გამეტოფიტში ჩაიზრდება ხოლმე სოკოს ჰიფი, სახლდება მის უჯრედებში, იწყებს სიმბიოზურ ცხოვრებას და ენდოტროფულ მიკორიზას ემსგავსება (ნახ. 113). წინაზრდილის ზემო მხარეზე წარმოიქმნება სასქესო ორგანოები—ანდერიდიუმები და რქეგონიუმები. პირველი—ცენტრალურ ნაწილშია განლაგებული, მეორენი კი—ნაპირებთან ახლო. ანდერიდიუმში წარმოადგენს წინაზრდილის ქსოვილში ჩამჯდარ ოვალურ სხეულს, რომელიც პატარა-პატარა სპერმაგენულ უჯრედებისაგანაა შექმდარი და გარედან ერთ შრედ განლაგებული უჯრედებითაა შემოფარგლული. სპერმაგენულ უჯრედებიდან ვითარდება პატარა ოვალურდ ორშოლტიანი სპერმატოზოიდები, არქეგონიუსს აქ ისეთივე აგებულება აქვს, როგორც ხავისი არქეგონიუსს; ისინი თავისი მუცლით წინაზრდილის ქსოვილშია ჩამჯდარი, გრძელი ყელი კი ამყოფილი აქვთ გარეთ; მუცელში ზის კვერცხუჯრედი და მუცლის ყელის



ნახ. 113. *Lycopodium clavatum*. წინაზრდილის გასწვრივი პრილა არქეგონიუმებით, ანდერიდიუმებითა და ჩანახაზით.

უჯრედი; მათ ზეოთ ყელში, ყელის მიღის უჯრედებია განლაგებული. ქმომწიფების არქეგონიუმი ზემოდან იხსნება. მ დროს მუცლის ყელისა და ყელის მიღის უჯრედები იშლება და კვერცხუჯრედი სპერმატოზოიდისათვის მისაწვდომი ხდება. წგანაყოფიერებელი კვერცხუჯრედი მაშინვე იწყებს დაყოფის და ჩანასახის წარმოქმნას. ჩანასახი ვითარდება და წინაზრდილის ქსოვილში იქრება. ჩანასახი თანდათანობით იწყებს წინაზრდილიდან განვითარებას, მიწიდან გარეთ ამოვა და მცენარე *L. clavatum*-ად განვითარდება (ნახ. 112, ა). როგორც აღწერილობიდან ჩანს, *L. clavatum*-ის სასიცოცხლო ციკლში, როგორც ხავსებში, მტკიცედ და წესიერად არის დაცული თაობათა მორიგეობა: სქესიანი თაობა ცვლის უსქესოს და უსქესო – სქესიანს და ა. შ. მაგრამ ხავსებთან განსხვავებით მისი დომინანტი სქესიანი თაობა კი არ არის, როგორც ეს ხავსებში ვნახეთ, არამედ უსქესო თაობა-ის, რასაც ჩვენ ვუძახით ლიკოპოდოქს არის მისი უსქესო თაობა, სქესიანი თაობა კი წარმოდგეილია უმნიშვნელო მიწისქვეშა წინაზრდილის სახით. *Lycopodium*-ის თაობათა მორიგეობის ეს თავისებურება დამახასიათებელია არა მხოლოდ *Lycopside*-ს ტიპისათვის, არამედ *Sphenopsida*, *Pteropsida* და *Gymnospermae*-სათვისაც.

*Lycopodium*-ის გავრი შეიცავს დაახლოებით 100 სახეობას, რომლებიც მთელი დღიამიწის ზურგზეა გავრცელებული. მათი ზომა და გარეგანი სახე ძალიან მერყეობს, მაგრამ მათი სავითო შესახებობა, რომელიც იქმნება დიქოტომიურად დატოტეულ ლეროზე განლაგებული პატარა ზომის ფოთლებისაგან, უცვლელი რჩება, ლიკოპოდიუმები მრავლდებიან სპორებით, რომლებიც სპორანგიუმებში ვითარდება. სპოროფილები, რაზედაც სპორანგიუმები სხედან, თავთავებადაა შეკრებილი, მაგრამ თვით სპოროფილები ზოგიერთ ლიკოპოდიუმში (მაგალითად, *L. selago*-ს) არ განსხვავდება ვეგეტაციურ ფოთლებისაგან, იმ დროს როდესაც სხვა ლიკოპოდიუმებში განსხვავება მათ შორის მკვეთრიადა გამოხატული (*L. clavatum* და სხვ.). ძალიან ცვალებადობს ლიკოპოდიუმების სქესიანი თაობა. ზოგიერთი სახეობის (*L. cernuum*) წინაზრდილები ნიადაგის ზედაპირზე ცხოვრობენ და მხოლოდ ქვედა ნაწილით არიან მიწაში ჩამჯდარი; მათ ტუბერის მოყვანილობა აქვთ და წვერში ფოთლის მსგავსი მწვანე გამოწინაზრდები ჭეფითაობენ. სხვა ლიკოპოდიუმების წინაზრდილები იღებენ ქიაცულის მოყვანილობას (*L. selago*) ან ძაფისებრ ფორმას (*L. Phlegmaria*) და მიწის ქვეშ ცხოვრობენ; ისინი ჭფერულია და ჩვეულებრივ სიმბიოზურ ცხოვრებას ეწყვიან სოკოებთან. მესამე *Lycopodium*-ებს გამეტოფიტი ზბრაილის (*L. clavatum*) ან ბოლოკის (*L. complanatum*) მოყვანილობისა და მიწისქვეშ ცხოვრობენ, უეჭრულია და, სოკოსთან სიმბიოზურ ცხოვრებასთან დაკავშირებით, ამჟღავნებენ მეტად რთულ შინაგან დიფერენციაციას (ნახ. 113). ლიკოპოდიუმების წინაზრდილები ყოველთვის ორსქესიანია; ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები მრავლადაა წარმოქმნილი. სპორუზის გაღვივება, წინაზრდილის განვითარება და ჩანასახის განვითარება რამდენიმე წელს გრძელდება (10–12 წლამდე).

### რიზი სელაგინელაქები (Selaginellales)

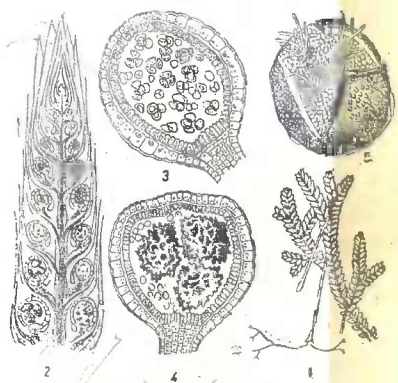
#### ოჯახი ხელაგინელახებრი (Selaginellaceae)

ამ ოჯახის დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ მისი წარმოქმნილები ორნაირ სპორებს ივითარებენ: პატარა ზომის სპორებს ანუ მაკროსპორებს და მსხველ სპორებს — მაკროსპორებს ანუ მეგასპო-



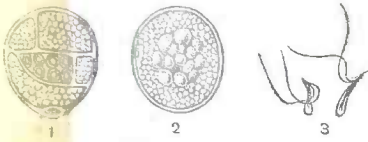
რებს. გალიეების დროს მეკროსპორები იძლევიან მამრობით წინაზრდილებს, რომლებზედაც მხოლოდ ანტიერიდიონები ვითარდება; მეგასპორებიდან მდებრობითი წინაზრდილები ვითარდება, რომლებზედაც მხოლოდ არქეგონიუმები ვითარდება. ორივეს ვეგეტაციური საწილები ძალიანაა რედუცირებული. ამ ლუჯის ეკუთვნიან მხოლოდ ერთი გვარი სელაგინელა (Selaginella), რომელიც მრავალ სახეობას (დაახლოებით 800) აერთიანებს. Selaginella-ს სახეობანი ძალაზელი მცენარეებია. მათ აქვთ ძალიან ტანი (ზარა უმეტეს 0,5 მ) მეტწილად დიქუტომიურად დატოტვილი პატაოა ბუჩქის სახე. ტოტები მოხვეილია პატარა ზომის, მჭიდროდ განლაგებული ფოთლებით. ზოგიერთი სახეობის ფოთლები ზომითა და ფორმით განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან (ე. წ. ანიზოფილია). ნიადაგზე Selaginella მიმაგრებულია წვრილი ფესვებით. გარდა ამისა, მის ღეროზე წარმოიქმნება განსაკუთრებული ორგანოები, ეგრეთოლებული რიზოფორები. მიწას რომ მიუახლოვდებიან, რიზოფორები თავის ბოლოებიდან ავლოგენურად ივითარებენ, ხელოვნურად დასაქმებულს

ნაქმდურისეგნულდების, დამატებითი ფესვებს. რიზოფორები ჩვეულებრივ წარმოიქმნებიან ღეროს განშტოების ქვემოთ და აქვთ გრძელი წვრილი ფესვების სახე, მაგრამ მათი წარმოქმნა ეგზოგენურად ხდება და, ნაშფილი ფესვისაგან განსხვავებით, ფესვის შალითას არ ივითარებენ. ღეროს ცენტრში 1-2 სტელეა (ზოგიერთ სახეობას რამდენიმე სტელეა აქვს); სტელე შედალებით სუსტადაა განვითარებული, ღეროს მთავარ მასას კი შეადგენს ქერქის პარენქიმული ქსოვილი. ქსილემა სტელეში ფლოემითაა შემოხვეული, თითოეული სტელე კი — ჰერის ღრუთი, რომლითაც კონდინ ქერქისაკენ მოკლე ძაფები მიიმართება. სტელე ამ ძაფებითაა დამაგრებული ღრუში. ფოთლის დამახასიათებელ თავისებურებას შეადგენს ის, რომ უჯრედებში ჩვეულებრივი ქლოროფილის მარცვლები კი არ არის, არამედ ფერფიტოფანი ქრომატოფორები; Selaginella მრავლდება სპორებით, რომლებიც სპორანგიუმებში ვითარდება; სპორანგიუმები კი შეკრებილია სასპორე თავთავებად, რომლებიც ტოტების ბოლოებში სხეიდან. თავითი შედგება ღერძისაგან, რომელზედაც სპოროფილია განლაგებული (ნახ. 114). თითოეულ სპროფილზე ვითარდება თითო სპორანგიუმი, რომელიც მიმაგრებულია კუთხეში სპოროფილსა და ღერძა შორის. სპორანგიუმის ზენით სპოროფილზე მოიპოვება ეგრეთწოდებული ენაქი, რომელსაც აქვს პატარა სამკუთხა ფირფიტის სახე. ენაქი — Selaginella-სათვის დამახასიათებელი წარმოქმნაა, მისი როლი კი გამოურკვეველი რჩება. როგორც იელ მოხსენ-



ნახ. 114. Selaginella:  
1 - Selaginella-ს სავროთი ხედი; 2 - თავთავი; 3 - მიკროსპორანიუმი; 4 - მეკროსპორანიუმი; 5 - ვლივებული მაკოსპორა მდებრობითი წინაზრდილით.

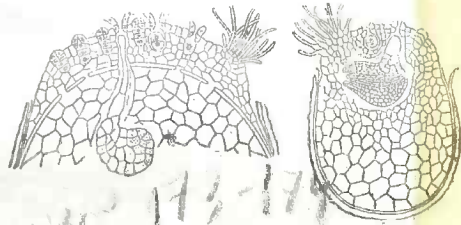
ნებული, Selaginella ორგანიზაციის სახის სპორებს ივითარებს; ამისდა მიუხედავად იგი ორგანიზაციის სპორებს იკეთებს — მიკროსპორანგიუმებს და მეგასპორანგიუმებს. მიკროსპორანგიუმებში დიდი რაოდენობით ვითარდება პატარა მიკროსპორები. მეგასპორანგიუმებში — მხოლოდ ოთხი ძალიან მსხვილი, სორკლიანი გარსით შემოსხვილი მეგასპორა. მას შემდეგ, რაც სპორანგიუმები დასკდება, სპორები გადმოცივა და, თუ ხელშემწყობ პირობებში ჩაყარდა, იწყება წინაზრდილის განვითარება. გალივებული მიკროსპორა ნახ. 115 ზეა ნაჩვენები. მის ცენტრში პატარა ზომის სპერმაგენული უჯრედების ჯგუფია, ისინი გარემოცულია რამდენიმე ვეგეტაციური უჯრედით. ერთი პატარა ვეგეტაციური უჯრედი გამოყოფილია ცალკე და სპორის ფუძეში მდებარეობს. ეს არის ეგერეთწოდებული რიზოიდალური უჯრედი; ეს არის მამრობითი წინაზრდილის ერთადერთი ვეგეტაციური უჯრედი. სპერმაგენული უჯრედები კი და მათ ირგვლივ მდებარე ვეგეტაციური უჯრედები უნდა განვიხილოთ როგორც ანთერიდიუმები.



ნახ. 115. Selaginella:

1 და 2 გალივებული მიკროსპორა; 3 — სპერმატოზოიდები.

ტაციური უჯრედები უნდა განვიხილოთ როგორც ანთერიდიუმები, Selaginella-ს მამრობითი წინაზრდილი უკანასკნელ დონემდეა რეპუტირებული; პრაქტიკულად მთელი მამრობითი სქესიანი თაობა ერთი ანთერიდიუმითაა წარმოდგენილი. სპერმაგენულ უჯრედებიდან წარმოიქმნება ორმოლტვანი სპერმატოზოიდები. მეგასპორებიდან ვითარდება მდებარეობითი წინაზრდილები. მდებარეობითი წინაზრდილი ვითარდება მეგასპორის გარსის შიგნით, მეგასპორის ვარდების დროს მისი ბირთვი ენერგიულად იყოფა და წარმოქმნის წვრილ უჯრედებიან ქსოვილს, რომელიც ავსებს მეგასპორის მთელ ზრუს. ეს ქსოვილი მდებარეობითი წინაზრდილია. იგი მატულობს მოცულობაში, სემკუთხა ნაპრალით ხეის მეგასპორას და ნაწილობრივ განზღის გარეთ, მაგრამ არასოდეს არ ტოვებს გარსს (ნახ. 113, 5). აქ წინაზრდილზე ვითარდება არქეგონიუმები, მათ აქვთ ჩვეულებრივი აგებულება და წინაზრდილის ქსოვილში არაა ჩამჯდარი. სპერმატოზოიდები ცურვით უახლოვდებიან არქეგონიუმებს და ანალოგიურებენ კვრცხუჯრედს, სწორედ ეს ჩაასახი წარმოიქმნება (ნახ. 116).

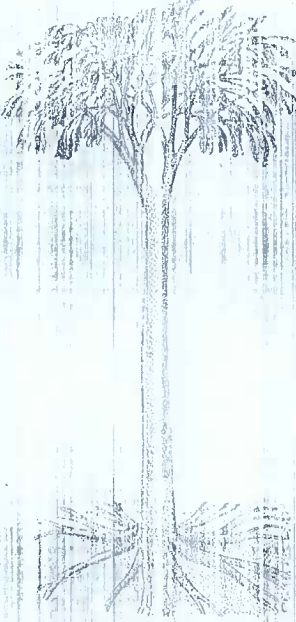


ნახ. 116. Selaginella.

არქეგონიუმები — მდებარეობითი წინაზრდილის კრალი: განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი. აქაა ნაწილი და ჩანასახი მარჯვნივ — მიკროსპორა მდებარეობითი წინაზრდილით — ქრალი, ზემო მაწილში — ჩანასახი.

Selaginella-ს განვითარების ციკლის აღწერილობიდან ჩანს, რომ მას, როგორც ლიკოპოდიუმს, აქვს თაობათა წესიერი ცვლა. მაგრამ თაობათა მო-

ჩივობას აქთან ახლავს მკვეთრად განსახული სქესობრივი ორეფუნქიონალიზაცია. აღწერა შეკრონოვნიკი, სილიანოვი მამობითი, ან იერაღილა (ჩინური) ლეი წარმოიქმნება და მიგასპორენი, რომლებიც გაქსევენ მდინარეებში, არქეგონიადორ წინააღიებს. Selaginella-ს ზეირე თესვებრებს წარმოადგენს ის გარეობები, რომ ირივე ეს წინააღილა დალიანო დეკორატიული. სქესობრივი ორეფუნქიონალიზაციის ეს მოვლენა, დაგვემოქმედული განსხვავებული სპორიობიბასთან, წარმოადგენს უმაღლეს მცენარეების გვარულუცისი ძირითადი ტრენდენციისა და Pteridophyta-ს (Polysperma-ს) გუჯენში მხოვლენა ცელია ანო ერთეულ შეკვდებით. ყველა გინეულიები — დღეს თუჯანო.



ნახ. 117. Lepidozandron (სეკოთი ხეივანი)



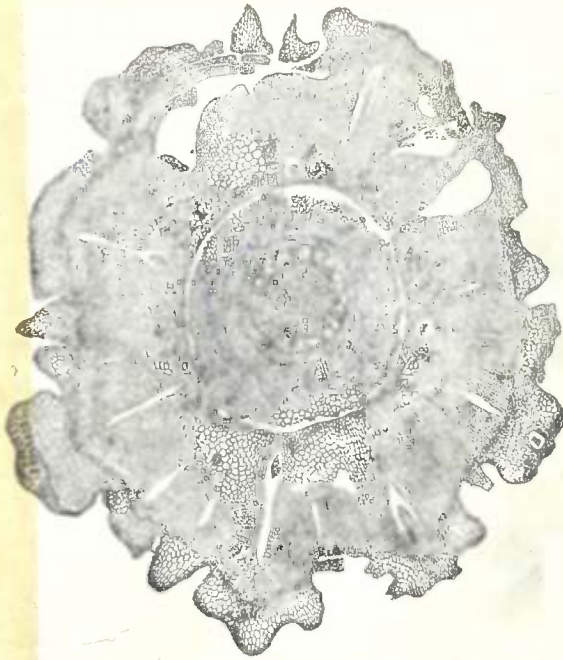
ნახ. 118. Lepidozandron (სეკოთი ხეივანი)

შეიკავს დაახლოებით 600 სხეობას. ვაგერელებულს მხოლოდ დეკორატიული ზეირე სსო გენეარაზე წინააღი 8 სახეობა. რომლებიც ვაგერელებულს და იერაღი (მთიან ალგილებში) ასევე ისინი ახლებთან კვლივსა და კვებში, — კვებთან, ზეირე, ცრემლით, შიშოლოდნის ალგილებში და არქეგონი (S. selaginoides, S. livetica და სეკოთი). S. selaginoides კვდება სსო კენზობას ექობილია ჩივლისა და ცხენის. პოლიპლოიდაზი მათეობა, აგ ვაგერე კვებ სოსა და შორეულ ალბოსე ჩეთის ტენის მკელიტეზე, ტორაინ კობევისა და ხეივანი კიდებულ ალგილებში.

კლასი ლიკოქიდალენდრონიები (Lepidodendroideae)

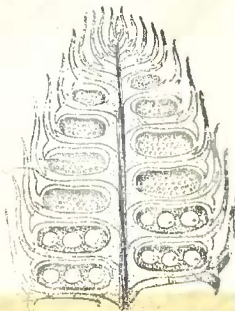
ამ კლასს ეკუთვნის ამოშუკარე მერქნიანი მცენარეები (სეკოთი) რომლებიც ახასიათებდა მიკროზოოლოგი ტრეას დროებში. ყველა მათგანს ეკუთვნის მკონილი მქორალი გასქელების სხეობი კამბოჯისი რეკონსტრუქცია.





ნახ. 120. *Lepidodendron selaginoides*. ღერუს განივი კრილი.

დნენ (30 სმ-ღე). თავთავი შედგებოდა (ნახ. 121) ღერძისა და წმასზე მიმაგრებულ სპოროფილებისაგან. სპოროფილების ზედა მხარეზე ვითარდებოდა სპორანგიუმები. ზოგიერთ სპორანგიუმში ვითარდებოდა მრავალი პატარა ზომის მიკროსპორა, მეორეში კი — დიდი ზომის, ხორკლიანი გარსით შემოხვეული მეგასპორები. მეგასპორები ისევე ღივდებოდა, როგორც *Selaginella*-სი: მღერობითი წინაზრდილი წარმოიქმნებოდა მეგასპორაში. ზრდასთან დაკავშირებით წინაზრდილი მოცულობაში მატულობდა და ხეთევედა გარსს. ზოგიერთ ლეპიდოდენდრონს (*Lepidocarpon* და *Miadesmia*) უვითარდებოდა წარმონაქმნები, რომლებიც თესლებს ედღა. მათი მეგასპორების გაღივება, ინაზრდილის წარმოქმნა, განაყოფიერება და წასახის განვითარება — ყოველივე ეს ხდებოდა მკენარეზე მეგასპორანგიუმში. თვით სპორანგიუმი კი შემოხვეული იყო განსა-

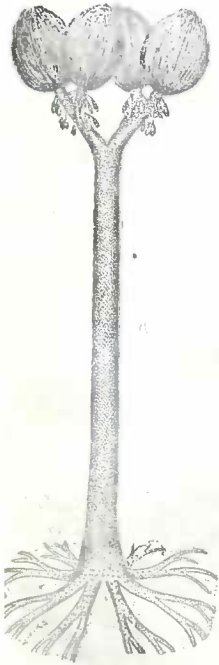


ნახ. 121. *Leptodrostrus*. განწვლივი კრილი.

კუთრებული საფრით ანუ ინტეგუმენტით, რომელიც თაფწარძელებული ყოფილა და წვერში ხვრელი ანუ მიკროპილე ჰქონია. როგორც ჩანს, მიკროპილეს გზით მიკროსპორა მიგასპორანგიუმში ხედებოდა\*.

ოჯახი სიგილარიასებრნი (Sigillariaceae)

ოჯახი Sigillariaceae, ისევე როგორც Lepidodendronaceae, აერთიანებს ნამარხ ფორმებს, რომლებიც ლეპიდოდენდრონების დროს ცხოვრობდნენ. ამ ოჯახის ყველაზე მნიშვნელოვანი გვარია სიგილარია (Sigillaria) (ნახ. 122).



ნახ. 122. Sigillaria.

სიგილარიები წარმოადგენდნენ მეტად თავისებური შესახედაობის, ძალიან დიდი ზომის ხეებს. მათ ჰქონიათ მალაი, სწორი და სქელი ღერო, სრულიად დაუტოტავი ან მხოლოდ წვერში ოდნავ დატოტვილი; ღეროს და ტოტების კენწეროდ დაფარული ყოფილა გრძელი ვიწრო ფოთლებით. ფოთლები რომ სცივივოდა, ღეროზე რჩებოდა მათი ფუძეები, რომლებიც, როგორც ლეპიდოდენდრონებს, ჰქმნიდნენ ფოთლისეულ ბალიშებს. ამ ბალიშებით დაფარულიყო მთელი ღერო და ტოტები. ბალიშების ფორმა სხვადასხვა სიგილარიას. ერთნაირი არ ჰქონია და ამის გამო ღეროს ზედაპირის ხასიათი მრავალ სიგილარიას სხვადასხვანაირი ჰქონია. ზოგიერთი სიგილარიის ბალიშების ფორმა სწორი ექვსკუთხა იყო და ერთმანეთისაგან ვიწრო ღარებით გამოიჯნული, სხვების ბალიშებში სივსსე იყო ჩამწკრივებული და გასწვრივი ღარებით დაყოფილი; განივი საზღვრები ბალიშებს შორის არ ყოფილა. მესამე წყებას ბალიშებს შორის არც გასწვრივი და არც განივი საზღვრები არ ჰქონია და ქედრაკული წესით ყოფილან განლაგებულნი. სიგილარიების მიწისქვედა ორგანოებს, მსგ. როგორც ლეპიდოდენდრონების შემთხვევაში, სტეგმარიები წარმოადგენდნენ. სიგილოვრის ღეროებს ჰქონდათ მეორადი დასქელების უნარი, მაგრამ საკუთრივ მიჩქანნი, გულგულთან და ქერქთან შედარებით, სუსტად ჰქონიათ განვითარებული.

სიგილარიების ფარმაკოლოგის ორგანოებმა ჩვენამდე ვერ მოადწიეს სრული სხეით. ისინი წარმოადგენდნენ მსვილ თავთავებს (სიგილარიების თავთავებს უწოდებენ Sigillaria-robus-ს), რომლებიც ძალიან ჰვავდნენ ლეპიდოდენდრონებს ჰოს-თავთავებს. თავთავი შედგებოდა ღერძისა და მასზე მჭიდროდ განლაგებულ სპოროთელეებისაგან. სპოროთელეების ზემო მარჯვ იხსდნენ სპორანგიუმებ როგორც ჩანს, ყველა სიგილარია განსხვავებულსპორანგიუმცენარე ყოფილ.

\* Lepidocarpon და Miadessmia-ზოგიერ. ცალკე რიგად გამოიყოფა.

თავთაგები განლაგებული ყოფილა უშუალოდ ლეროზე ან ტოტებზე ფოთლების ქვემოთ.

ლემბიდოლენდრონები, სიგილარიები და გინეტოკურად მათთან ახლო მდგომი ფორმები, მათი მაქსიმალური განვითარების დროს, ქვანახშირის ეპოქაში, ჰქმნიდნენ მთელ ტყეებს და მნიშვნელოვან როლს ასრულებდნენ დედამიწის მცენარეულობაში.

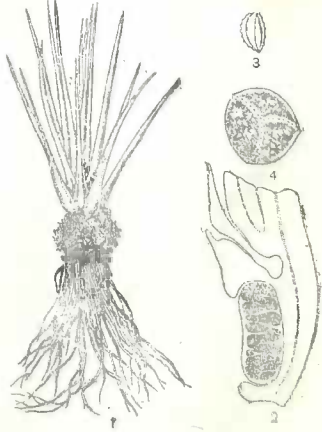
მათი ნაშთები, სხვა იმდროინდელ მცენარეების ნაშთებთან ერთად, მონაწილეობას იღებდნენ ქვანახშირისა და ხავთობის წარმოქმნაში.

როგორც ჩანს ზემოთხსენილ აღწერილობიდან, ლემბიდოლენდრონები და სიგილარიები წარმოადგენენ ძალიან მაღალი დივერსიციაციის ფორმებს, რომლებიც თავისი მრავალი თავისებურებით — ზომით, მეორეულ გასქელებით კამბიუმის მეშვეობით, თესლების წარმოქმნით, — თანაპედროვებ ორლებნიანებს ან შიშველთესლოვანებს მოგვაგონებენ. ამ მხრით ისინი განუზომელად უფრო მაღალ დგანად ვიდრე თანამედროვე ლიკოპოდიუმები და სელაგინელები, რომლებიც, ამგვარად, ოდესღაც ფართოდ განვითარებული კლასის მხოლოდ უმნიშვნელო ნაშთებს წარმოადგენენ.

მერქნიანი ლიკოფსიდების დამახასიათებელი ნიშანთაგანებს წარმოადგენდა მერქნის სუსტი განვითარება და გულგულის განსაკუთრებით კი ქერქის მძლავრი განვითარება; ამის გამო მათ შეიძლება დაუარქვათ „ქერქის“ ხეები, ხოლო თანამედროვე შიშველ და ფარულთესლოვან ხეებს — „მერქნის“ ხეები.

კლასი (კლემბინეები) (Isoëtineae)

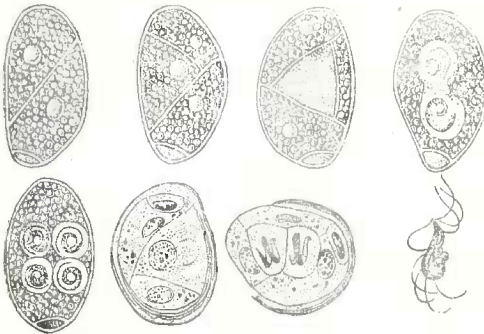
იზოეტინეებს ეკუთვნის მრავალწლოვანი მცენარეები, რომლებიც მეტწილად წყალქვეშ ცხოვრობენ, მცირე სიღრმის წყალსატევების ფსკერზე. ამ კლასში მხოლოდ ერთი ოჯახია *Jacus-lacaeae*, \* ერთად-ერთი გვიროტი *Jacus*, რომელიც დაახლოებით 60 სახეობას შეიცავს. ეს სახეობანი მთელ დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული. საბჭოთა კავშირის ფლორაში, სახელდობრ ნისი მრავლიყოფი საოთქმეობის ტებებში ორი სახეობა გვხვდება — *J. lacustris* და *J. echinopora*. ესეინი ავიღოთ იმ მაგალითებად, რომლებზედაც შეიძლება გავცნოთ ამ კლასის დამახასიათებელ თავისებურებას, თავისი გარეგნობით ესენი მოგვაგონებენ ბლუქიან მცენარეებს; მათ აქვთ მოკლე გასქელებული ღერო, რომელიც მჭიდროდაა დაფარული ერთნიმუროვებ ჩიწოილი ფოთლებით. ღეროს ქვედა მხრიდან მიიზარება დემეტრომიქრაქა — ფაროტილი, მრავალი წვრილი ფესვი. სივანებე გადქრილი ნორჩი ღერო მონორგეალოა, მაგრამ დროთა განმავლობაში, სიქიზე უთანაბრო ზრდისგანა, ღერო ორ ან სამნაკეთიანი ხდება. ლარეზიდან, რომლებიც ამ ნაკეთებულა, ფესვები გამოსული ფოთლები მიმავრებულაა ღეროზე ფართო ფუთით; მათი ქვედა ნაწილი გაფართოებულია, მაგრამ ხევითყან ფოთლები თიქმის ერთბაშად ვიწროვდება — და გადადის ვიწრო მსხათის მსგავს ნაწილად. *Isoetes* განსაკუთრებული სპორიანი ფორმებია. *Selaginella*-ს მსგავსად ისინი ივითარებენ ორგვარ სპორიებს — სპორა და მეგასპორებს. ერთიცა და მეორეც სხვადასხვა სპორანკიუმებში ვითარ-



ნახ. 123. *Isoetes lacustris*: 1 — საერთო ხედი; 2 — სპორანკიუმებიანი სპოროფილის გასწორივი ჭრილი; 3 — მიგროსპორა; 4 — მეგროსპორა.

\* ამ ოჯახის წარმომადგენლები საქართველოში არ გვხვდება. რედ. ბოლუნიკა

დება, მაგრამ ერთი და იმავე მცენარეზე. სპორანგიუმები სხიდან ფოთლების შიგნითა მხარეზე, მათ ძირითად, ფორფიტის მსგავსად გაუფართოებულ ნაწილზე. აქ მის კსოვილში საკვარისად ღრმა და ფართო, ამონაკვეთია, რომელშიც ხის დიდი ზომის სპორანგიუმი. ამონაკვეთის ნაპირები გაიზარდება ზოლზე თხელი ფართო აწივის სახით (*indusium*), რაც თითქმის ფარავს ამონაკვეთს და მხოლოდ პატარა ხერცხვს სტოვებს ხეივანიდან (ნახ. 125). თუთ სპორანგიუმს აქვს მსხვილი კვერცხისებრი სხეუ-



ლი კვერცხისებრი სხეუ-

ნახ. 124. *Isoetes*. მიკროსპორის გაღებვა.

ნახ. 125. *Isoetes*. მდებარებითი წინაზრდილი.

ლის სახე (შეუარაღებელი თვალთაყ ჩანს). მას აქვს ერთიანი კედელი და მის ღრუში შიგნით რამდენიმე ადგილას სიგანეზე გადებული ტიხრები ანუ ძვიციები (ტრაპეკულები). ზოგჯერ სპორანგიუმში ტრაპეკულებს შორის მიკროსპორებიც თითავესილი — ძალიან პატარა, მომრგვალო უჯრედები, გლუვი და თხელი გარსით შემთავებული. ძვიციები ამოკვეთულია ძალიან მსხვილი მგასპორებით.

მგასპორები ბევრად უფრო მკარე რაოდენობით წარმოიქმნება; ისინი ტეტრაედრული მოყვანილობისა და ძალიან სქელი მოშავო გარსითა შემოხვეული. ამონაკვეთის სადაც სპორანგიუმში ხის) ხეივან მითავებულია ენაკი; მას სამკეთნა ფორფიტის სახე აქვს, რომელიც წვერიით ზევითა აღმართული. მიმწიფებული სპორანგიუმის კედლები იშლება, სპორები თავისუფლებიან და გაუთ გამოდიან. გაღებების დროს მიკროსპორებიდან ვითარდება უარესად უფლებრიბული მამრებითი-წინაზრდილები. ნახარ 124-ზე წარმოდგენილია ასეთი გაღებული მიკროსპორა; მის ძირში მითავებულია პატარა ღრმისებრი უჯრედი. ეს არის ვერტიკალური რბილი უჯრედი, სწორედ ეს უჯრედი წინაზრდლის ერთადერთი ფიქტაკული უჯრედი, მისი დანარჩენი ნაწილი ანაორიდიუმს წარმოადგენს მის შიგნთ მითავებულია პატარა-პატარა სპერმატოზოიდები — სპირალები და გრები-სხეულები, რომლებსაც წინა ბოლოში მოლტების მოვლა უკეთე აქვს. მგასპორა მდებარებით წინაზრდილი ვითარდება. მდებარებითი წინაზრდილი მგასპორაში წარმოიქმნება; მას აქვს წვილი უჯრედიანი პარტიკული კსოვილის სახე და აესებს მარჯოსპორის ღრუს (ნახ. 125). წინაზრდილის ზრდასთან დაკავშირებით მგასპორის გასაძვლება და წინაზრდილი ნაწილობრივ გამოდის გარეთამ ზარეთ გამოსულ ნაწილზე წარმოიქმნება არკვეთიუხები. განაყოფიერების შემდეგ კი კვერცხიდან ვითარდება ახალი მკენარე *Isosetes*. როგორც ჩანს ხეივანებზე აღწერილი *Isosetes*-ის თაობაზე ცნობა განსვენებულ იმავე თავისებურებით, როგორც *Isosetes* ს. ს. ს. აქ ვხვდებით როგორც იქნენ ვხვდებით გამეტოციტის მკვირად გამოსახულ სქესობრივ გერმინაციას და მეტად შორს წასულ მის რედუქციას, უფრო შორს წასულს, ვიდრე სხელ ზედა მამეტოციტი. სპორიდები აქ წარმოადგენს თვით მკენარე *Isosetes*.

თუღ რიც ნიშნითვისებებით *Isosetes* მკვირად განსვენებულ და უფრო დასაჯობისაგან, როგორც მგასპორის სპერმატოზოიდების ავებოლებით, დროს ანატომიური ავებოლებით, სპორანგიუმების ავებოლებით, მთელი თავისი ზარელებით. ამიტომ ისე ტინების მიკეთებება ჯაკობისადას კლასზე საეკლ უნდა ჩაითვალოს.



**14 უჯი სოლფოთლოვანები (Sphenopsida)**  
**ანუ არტიკულატივები (Articulatae)**

Sphenopsida-ს ტიპის წარმომადგენლები ხასიაზდება მით, რომ მათი ლეროიცი წესიერადაა დაყოფილი მუხლთშორისებზე და მუხლებზე, რომლებზედაც პატარა ზომის, მეტწილად რედუცირებული ფოთლებია რგოლურად განლაგებული. ამ ტიპის მთავარი კლასებია: 1) Calamophytineae — კალამოფიტები; 2) Equisetineae — შვიგანაირნი, 3) Sphenophyllineae — სოლფოთლიანები. მათ შორის პირველი და უკანასკნელი კლასები შეადგენენ ამომყუდარ, ნაპარბჟორებს.

**კლასი კალამოფიტები (Calamophytineae)**

ამ კლასს შეადგენს Sphenopsida (Articulatae)-ს უძველესი წარმომადგენლები, რომლებიც ცნობილია მხოლოდ ნაპარბ მდგომარეობაში (შუა დეკონიდან). მისი მთავარი გვარებია Calamophyton და Hyenia. ეს უკანასკნელი წარმოადგენდა დაბალი ტანის (რამდენიმე დეციმეტრის ზომის) დიქოტომიურად დატოტვილ ბუჩქებს (ნახ. 126). ტოტები დაფარული იყო პატარა ზომის ბრტყელი. აგრეთვე დიქოტომიურად დატოტვილი ფოთლებით, რომლებიც რგოლურად იყვნენ განლაგებული. სპორანგიუმები განლაგებული ყოფილა ასევე დიქოტომიურად დატოტვილ სპოროფილებზე. ისინი მიმაგრებული ყოფილან დატოტვილი სპოროფილების ბოლოებზე და იმგვარად განლაგებული, რომ მათი წვერი ქვევით ყოფილა მიმართული (ანატროპულად). Calamophyton ჰგავდა Hyenia-ს. მასაც დანაქვრებული აგებულება ჰქონია; მუხლებზე რგოლურად ისხდნენ პატარა ფოთლები — ანუ სპოროფილები. მაგრამ ფოთლების რგოლური განლაგება არ იყო ჯერ კიდევ მკვეთრად მოსახლული და ღეროს ქვედა ნაწილებში ფოთლები გაფანტულად ისხდნენ. ფრა მეტად პრიმიტიულ გეგმას წარმოადგენს Climaciophyton trifoliatum (ვედა დეკონიდან) — მსგავსი და სუსტი ერო, რომელზედაც განლაგებული ყო სამი შეზრდილი ფოთისაგან შედგარი როზეტები. Calamophytineae კიდევ განეხილათ როგორც შუალედი რგოლი. Psilophytineae-ბა და ამდელი Articulatae-ბს შორის.



ნახ. 126. *Hyenia elegans*:  
 1 — შეფოთილი ცლორტის რეკონსტრუქცია; 2 — სპორანგიუმები; 3 — 4 — ფოთლები.

### კლასი უმიტანაინნი (Equisetinae)

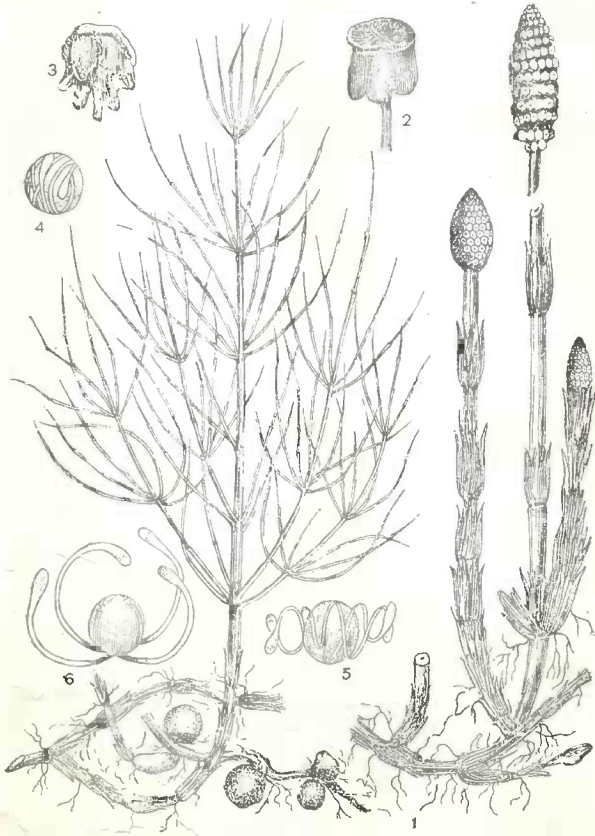
Equisetinae-ბის წარმომადგენლებს ახასიათებს „დანაწევრებული“, ე. ი. მკვეთრად გამოსახულ მუხლებად და მუხლთშორისებად დაყოფილი ღეროები. მუხლებზე რგოლურად აქვთ განლაგებული ჩვეულებრივ ძალიან რგულუებრივი და მეტწილად მილისებრივად შეზრდილი ფოთლები. მუხლებზევე ვითარდება ტოტების რგოლები. მიწისზედა ყლორტების წვერში წარმოიქმნება სასპორე თავთავები, რომლებიც შედგება რგოლურად განლაგებულ სპოროფილებისაგან ან ფარებისაგან. წინაზრდილებს აქვს პატარა მწვანე ფირფიტების სახე და მეტწილად ერთსქისიანია. სპერმატოზოიდებს ახასიათებს შოლტების ჯგუფი.

Equisetinae-ბი ოჯახს შეიცავს: 1) დღეს ცოცხლად არსებული Equisetaceae და 2) ამომწყდარი Calamariaceae.

### ოჯახი უმიტანები (Equisetaceae)

ამ ოჯახში მხოლოდ ერთი გვარია Equisetum—უმიტა (ნახ. 127), რომელიც აერთიანებს ავსტრალიის გარდა მთელ დედამიწის ზურგზე გაერთელებულ დაახლოებით 25 სახეობას. მის წარმომადგენლად, რომელზედაც შეგვიძლიან გავიხილოთ ოჯახის ყველა დამახასიათებელი ნიშანთვისება, შეიძლება ავიღოთ საბჭოთა კავშირის წყალსატევებისათვის ჩვეულებრივი უმიტა — Equisetum helocharis. მას აქვს მაღალი დაუტოტაუი ღერო, დაყოფილი მკვეთრად გამოსახულ მუხლებად და მუხლთშორისებად, რომლებიც წესიერად მოძიგებულია. ზოგიერთი ყლორტის მუხლებიდან გამოდის მრავალი წვრილი ტოტის წესიერი რგოლები. ეს წვრილი ტოტებაც დაყოფილია მუხლებად და მუხლთშორისებად. ოდნავ ამოზრტულ მუხლებზე სხედან ფოთლები, რომლებიც ზევით, მიმართულ მილისებრივად ვარდნიან ურთიერთ შეზრდილი. ვაგინით დაფარულია მუხლთშორისის ქვედა ნაწილი. ღერო ქვევით გადადის ფესურად, რომელიც მიწაში იზრდება და იშვარადევა დაყოფილი, როგორც მიწისზედა ღერო. მიწისქვედა ყლორტებს (ფესურებს) მუხლებში უვითარდება მრავალრიცხოვანი წვრილი ფესვი. ღეროებსა და ფესურის წვერში ზრდის წერტილია, რომელიც დაფარულია დაახლოებული და ერთმანეთზე მიწოლილი ვაგინებით. სასპორე თავთავებიც ტოტების ბოლოებში წარმოიქმნება. მუხლები ავებულია შთიან კსოვილისაგან, მაშინ როდესაც მუხლთშორისებში შიგნით ცარიელია და შიგნით ავებ ფართო ღრუს, რომელიც მთელ მუხლთშორისს მისდევს მუხლადან მუხლამდე. მუხლთშორისის ზედაპირი არ არის გლუვი; მათ ჩასდევს მკრთალი სიგრძივი ამალღებანი—წიბოებმა, რომელთა შორის უფრო მეტი ღარება ჩაღებული. ღარებზე მძირითად ბარქმემაში, რომლისაგანაცა მეტწილად ღერო შემდგარი, პარის ფართო სავლებია, წიბოებზე კი მოთავსებულია პატარა წიომის ვამტარი კონები. ეს უკანასკნელი ავებულია კოლატერალური ტიპით და განლაგებულია ურთიერთ პარალელურად მუხლთშორისის სიგრძეზე; მუხლში კონები იტოტებიან და მათი ტოტები, შეუერთდებიან რა ერთიერთს, ეცდევ მუხლს შორისში გადადიან. უმიტისათვის დამახასიათებლად ითვლება ის, რომ ეპიდერმისის უღლები  $SiO_2$ -ითაა გაუღენთილი, რაც მას განასუფთრებულ სიმკვარეს აძლევს. უმიტა მრავლდება სპორებით, რომლებიც სპორანგიუმებში ვითარდება. სპორანგიუმები, თავის მხრით, სასპორე თავთავებდაა შექმნილი. სასპორე თავთავი თითისტარის ფორმისაა; იგი შედგება სპოროფორი

ლებისა ანუ სასპორე ფარებისაგან. თითოეული სპოროფილი შედგება ექვსკუთხა ფირფიტისაგან, რომელიც, შუაგულით წერილი ფეხის მეშვეობით თავთავის ღერძზე პერპენდიკულარულად ძივარებული. სპოროფილის ფეხის ირგვლივ მოთავსებულია 8—10 სპორანგიუმი, რომლებიც გარეთა კილით ექვსკუთხა ფარ-

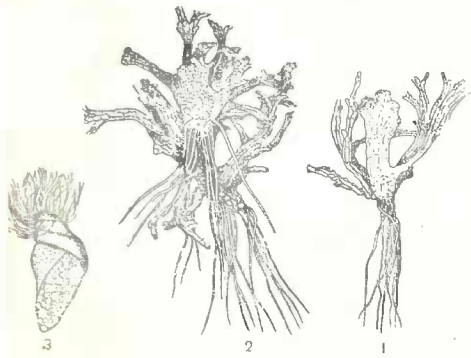


ნახ. 127. *Equisetum arvense*:

1—ვეგეტაციური და სანაყოფე კლონტეზიანი მცენარე; 2—3—სპოროფილები; 4—6—სპორები.

ზეა მიმაგრებული. სპორანგიუმში მრავალი სპორაა, ყველა ერთნაირი ფორმისა და ზომისა. სპოროფილები განლაგებულია ღერძზე შეკუმშულ რგოლებად და ნორჩობას ერთიმეორეს ნაპირებით შვიდროდ ეხება. მომწიფების დროისათვის რგოლები, თავთავის ღერძის დაგრძელების გამო, ერთიმეორეს სცილდება და მათ შორის თავისუფალი მანძილი რჩება, საიდანაც სპორებს შეუძლიანთ გაღ-

მობნევა. სპორა წარმოადგენს ბურთივით მრგვალ მუქ მწვანე სხეულს, რომელიც დავარულია საკმარისად სქელი გარსით და ტიპი-სპორულურად დახვეწილ ლენტით ანუ ელატრისათა შემოხვეული. ელატრებს აქვს ჰიგროსკოპული მოძრაობის უნარი, სიმშრალეში ელატრები აიხსნება ხოლმე (ნახ. 127, 6), ხოლო როდესაც ჰაერი ტენიანია, ელატრები კვლავ ეხვევა (ნახ. 127, 4). ელატრების როლი გამოიხატება იმაში, რომ ისინი ერთიმეორეში იზღარბებიან და ჰქმნიან ფაშარ-კომპლექსებს ეს ხელს უწყობს სპორების ქარით გავრცელებას; მასთანვე ამ შემთხვევაში სპორები გალივების დროს წარმოქმნიან ხოლმე წინაზრდილების უამრავ რაოდენობას, რაც უზრუნველყოფს განაყოფიერებას (შვიტას წინაზრდილები მეტწილად ერთქესიანია). სპორები რომ მოხვდებიან ნესტიან მიწაზე, ლივებიან და წარმოქმნიან გამეოფიტს (წინაზრდილს).



ნახ. 128. Equisetum:

- 1—მამრობითი წინაზრდილი; 2—მდედრობითი წინაზრდილი;
- 3—სპერმატოზოიდი.

რომ სპორები გარეგნულად სრულიად არ განსხვავდებიან ერთიმეორისაგან, მათ ახასიათებს შინაგანი დიფერენციაცია: ზოგიერთი სპორა ივითარებს მამრობით წინაზრდილს. ზოგი კი—მდედრობითს, მაგრამ ეს დიფერენციაცია არ არის მკვეთრი და გარემო პირობების ზეგავლენით მამრობით წინაზრდილებზე შეიძლება წარმოიქმნას არკეგონიუმები, ხოლო მდედრობითზე—ანთეროდიუმები. შვიტას ზოგი

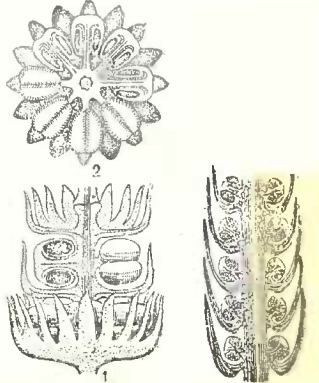
ერთი სახეობის (E. arvense, E. laevigatum, E. majus) წინაზრდილები, ალბათ, როგორც წესი, ერთსახლიანია; მათ წინაზრდილებზე ჯერ არქეგონიუმები ვითარდება, ხოლო შემდეგ ანთეროდიუმები. შვიტას წინაზრდილები (ნახ. 128) წარმოადგენს პატარა ზომის მწვანე ყირფიტას, რომელიც გარეულ ტენისებრ ნაკვებდა დაკვეთილი; ფირფიტის ქვედა მხარეზე ვითარდება რიზოიდები. მამრობითი წინაზრდილები უფრო პატარა ზომისაა, ვიდრე მდედრობითი; მათი ნაკვების ბოლოებში მოთავსებულია ანთეროდიუმები. ანთეროდიუმს აქვს მომრგვალო სხეულის სახე; მისი კედელი ერთშრიანია, შიგნით ნაწილი კი პატარა ზომის სპერმატოზოიდულ უჯრედებისაგანა შემდგარი; თითოეული სპერმატოზოიდული უჯრედი იძლევა ნივარის მსგავსად დახვეულ და უსტეპების ჯგუფით აღქურვილ სპერმატოზოიდს (ნახ. 128, 3). მდედრობითი წინაზრდილი მამრობითზე უფრო დიდია; მის შუა მრავალშრიან ნაწილში ვითარდება არქეგონიუმები. მათ აქვთ ტიპური აგებულება და მუცლით წინაზრდილის ქსოვილში არიან ჩამჯდარი, განაყოფიერების შემდეგ არქეგონიუმის კვრცხე უჯრედი საწყისი ძლევს შვიტას ახალ მცენარეს—მის სპოროფიტს ანუ უსქესო თაობას.

ყველა შვიტა ბალახეული მცენარეა. მათგან ყველაზე დიდი ზომისა სამხრეთ ამერიკული შვიტა — *E. giganteum*, რომელიც აღწევს 12 მ სიმაღლეს, მაგრამ სისქით იგი სულ 0,5—2 სმ ზომისა (*E. giganteum*—მცოცავი მცენარეა). შვიტების ჩვეულებრივი ზომაა 0,5—1 მ. ყველა სახეობა ივითარებს ფესურას, რომელიც ჰორიზონტალურად ხოხაფს მიწაში, იტოტება და ხშირად მიწის დიდ ფართობს იკვრს; ფესურის საშუალებით მრავალი შვიტა ვეგეტაციულად მრავლდება (*E. arvense*, *E. heleocharis* და სხვ.). ზოგიერთ სახეობას (*E. arvense*, *E. maximum*) ფესურებზე უფითარდება საგანგებო ტუბერები, რომლებიც აგრეთვე ვეგეტაციურ გამრავლებას ემსახურებიან. ფესურების ბოლო განშტოებანი ზევით აიღუებება ხოლმე და ზედაპირზე რომ გამოდიან, მიწისზედა ლერობად ვითარდებიან. ზოგიერთი ხაგის ვეგეტაციური და სასპორე ლერობები ერთმიჯრისაგან არ განსხვავდებიან; ზოგიერთის ლერობები კი ამჟღავნებენ მკვეთრ დიმორფიზმს. მაგალითად, *E. arvense*-ს (ნახ. 127, 1) ლერობები, რომლებიც ადრე გაზაფხულზე ვითარდებიან, მკრთალი მურა ფეხებსა, სუსტია და არც ხანგრძლივია. მათ წვერზე სასპორე თავთავი ვითარდება; სპორების მოცემისა და გაფანტვის შემდეგ ეს ლერობები კვდებიან. მათ ნაცვლად, იმავე ფესურიდან უკვე ვეგეტაციური ლერობები ვითარდება. *E. pratense* და *E. silvaticum* აგრეთვე სასპორე ლერობებს ივითარებენ, მაგრამ ეს ლერობები სპორების გამოფანტვის შემდეგ კი არ კვდებიან, არამედ ვეგეტაციურ ლერობად გარდაიქმნებიან ხოლმე; ისინი ძწწვანე ფერს იღებენ და მუხლებში ტოტების რგოლებს იკეთებენ.

ოჯახი კალამარიაცეები (*Calamitaceae*)

კალამარიაცეები ანუ კალამიტები ამომწვდარი მცენარეების ოჯახია, რომელიც უმთავრესად პალეოზოურ ერაში იყო გავრცელებული. მისი უმთავრესი გვარგვია *Calamites*, *Protocalamites*. კალამიტები წარმოადგენდნენ დიდი ზომის ხეებს, რომლებიც

20—30 მ სიმაღლეს აღწევდნენ. მათ ჰქონიათ მალალი, დატოტვილი ლერა, რომელიც ჰორიზონტალურ ან ვერტიკალურ ფესურიდან ამოდიოდა. ლერობები წიბოებიანი ყოფილა და დაყოფილი მუხლებად და მუსხლშორისებად, რომლებიც წყვილურად მორიგეობდნენ. იუხლებიან გამზდიოდა ტოტები; ტოტები ორნაოი ჰქონიათ: დიდი ზომის, მსხვილი მციფიფიციფიკაი და მრავალი წვოილი. ამ უკანასკნელებზე დიდი რაოუნებითი ვითარდებოდა პატარა-პატარა ფოთლები, რომლებიც მუხლებზე რკალურად ყოფილან განლაგებული. მთავარი ლეროს მუხლებზე აგრეთვე ძალიან რედუცირებული ფოთლები ისაინენ. მუხლთმორიყება, როგორც შვიტებს ცარიელი ჰქონიათ, მუხლები კი მთლიანდ ქსოვილისაგან შემდგარი. თავისი ანატომიური აგებულებით კალამიტები შვიტებს მოეგონებენ, მაგრამ მათ ჰქონიათ ძვირად გასკლებების უნარი რაც ხდებოდა კამბიუმური რგოლის მეშვეობით. კალამიტები მრავლდნენ უმთავრესად ტოტების მეშვეობით. ეს უკანასკნელი მთავალხარით ყოფილა. სასპორე თავთავები ოთხე ტიბისა იყო:



ნახ. 129. *Calamostachys*  
1—გაწვირივი კრილი;  
2—გაწვივი კრილი.

ნახ. 130. *Palaestachys*-ის  
გაწვირივი კრილი.

1. *Calamostachys*-სა წარმოადგენდა მოგრძო თავთავებს, რომელთა შუაგულში ღერძი გადიოდა. ღერძზე მოთავსებული იყო სპოროფილების რგოლები, რომლებიც მორიგეობდნენ ჭერქლების ოგოლებთან. ზოგიერთ *Calamostachys* სპორები ერთნაირი ყოფილა, ზოგში კი ეთიარდებოდა მცროს—და შეგასპორები (ნახ. 129).

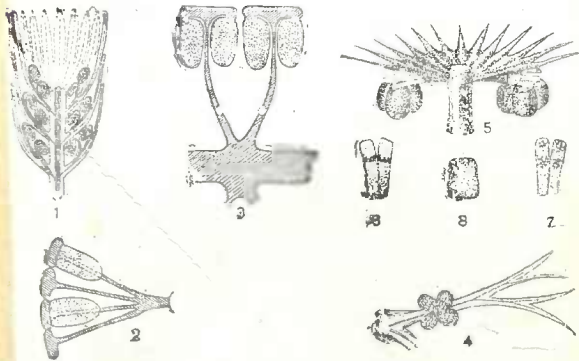
2. *Paleosiachya*-ს ღერძზე, რომელიც გადიოდა თავთავის ცენტრში, განლაგებული იყო უნაყოფო ფორალები; ფორის ქვემოთ რვადა სპოროფილი, რომელიც მიმაგრებული ყოფილა კუთხული ფითლისა და ღერძს შორის (ნახ. 130).

3. *Archeocalamites* მოგვაგოებდნენ თანამედროვე შვიტების თავთავებს. მათი თავთავები შესდებოდა სპოროფილებისაგან, რომლებიც ისხდნენ მკიდრად განლაგებულ რგოლებად.

4. *Cingularia* — სპოროფილები ისხდნენ სუსტ ღეროზე მებნერ რგოლებად. თითოეული სპოროფილი ორ ნაწილად ყოფილა გაყოფილი: ზედა ნაწილი ფორლისებრი ყოფილა, ხოლო ქვედა — სასპორე. ფორლისებრი ნაწილები ურთიერთა ყოფილა შეზრდილი და ჰქონიდნენ რალვ არაზიის მაგვარ სხეულს გრძელი მახვილი კბილებით. სასპორე ნაწილს ჰქონია ორად ბლო-გამოყოფილი ღერძის სახე, რომლის ქვედა მხარეზე სპორანგიუმები ყოფილა მიმაგრებული (ნახ. 131, 5).

### კლასი სოლფოთლოვანები (Sphenophyllineae)

სოლფოთლიანები ამომწყდები ფოთლებია, რომლებიც უმთავრესად ცხოვრობდნენ პალეოზოურ ერაში. მთავარი ოჯახია — *Sphenophyllaceae*, მისი ურთავრები გვარი — *Sphenophyllum*. სოლფოთლიანებს ჰქონდათ გრძელი, ჰაერამ სუსტი ღერო, დაყოფილი მუხლებსა და მუხლთ-



ნახ. 131.

1—*Sphenophyllum Dawsonii*, სასპორე თავთავის ნაწილის ვაწვრივი კრილი; 2 და 3—*Sphenophyllum fertile*, სპოროფილები თავთავის განივი (2) და გას-წვრივი (3) კრილები; 4—*Sphenophyllum majus* სპოროფილი; 5—*Cingularia typica*, სპოროფილების რგოლი.

პორისებზე, რომლებიც წესიერად მორიგეობდნენ (ნახ. 132, 1) მუხლებზე ისხდნენ სოლის მრგვა-ნილობის ფორალების რგოლები. ღეროს წინაპირიან ზედაპირი ჰქონია. ზოგჯერთი სახეობის ფორალები ორგვარი ყოფილა: ფორალები მთლიანი ფართო ხალისებრი ფორალებით და ფორა-ლები ვიწრო მკვეთრ ნაკეობად დაკვეთილი, *Sphenophyllum*-ის ფორალების ასეთმა დიზორ-ფიზებმა წისკა სახეობი მრავალ აერთოს სოლფოთლიანები ჩათვალათ წყლის მცენარეებად. მაგრამ უფრო გვიანმა გამოკვლევებმა ვერ დაადასტურეს ეს აზრი. სოლფოთლიანები, როგორც ჩანს, ხმელეთის მკვეთრ მცენარეები ყოფილან. მათი სუსტი ღეროები ირგვლივ აოსებული ტყის ხეებში ეხებდნენ საცუადეს. ღეროს ცენტრში მოთავსებული იყო სამკუთხა მოყვანილობის პირ-გლადი მერქანი, რომელსაც ესახლეობოდა მეორეული მერქანი (ნახ. 133, 2). სოლფოთლოვანებს ჰქონდათ მეორეული გასქელები, ზნატი კამბიური რგოლის მუშეობით. გამრავლების ორგანოებ

წარმოდგენდნენ სპორანგიუმები, რომლებიც სასპორე თავთავებში ყოფილან მოთავსებული. თავთავები ჩეტად სხვადასხვანაირი აგებულებისა ყოფილა (ნახ. 132, 1-4). ასე *Sphenophyllum*-ს თავთავები მკირფოდენ მოგვავიანებდნენ კლამიტებისსათავადებს. შუაში მათ ჰქონდათ ღერძი, რომელზედაც რგოლურად სპოროფილები ყოფილა განლაგებული. სპოროფილების ზემო მხარეზე იხსნდნენ გოჭელფუნჯიანი სპორანგიუმები სამ-სამი-ყოთოყულ სპოროფილზე (ნახ. 131, 1) *Sphenophyllum*-ის სპოროფილებს ჰქონდა ვიწრო, დიქოტომიურად ბოლოდატოვილი ფირფიტების სახე. მათ ზემო მხარეზე იჯდა ოცნ სპორანგიუმისაგან შემდგარი ჯგუფი (ნახ. 131, 4). *Sphenophyllum fertile*-ს სპოროფილები მოგვავიანებდნენ შვიტების სპოროფილებს. ისინი იხსნდნენ დატოვილი ყუნწებზე და თითოყულ მათგანს შიგნითა მხარეზე რამდენიმე სპორანგიუმი ჰქონდა (ნახ. 131, 2, 3).

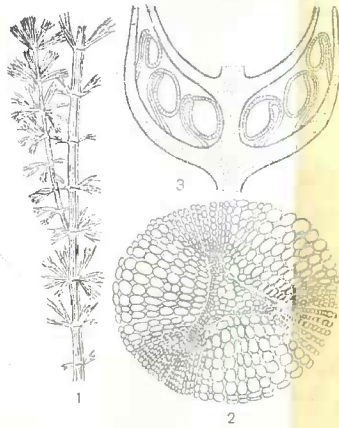
**ჩე მძი** გვიმრანირნი  
(Pteropsida)

Pteropsida — გვიმრანირნი — ხასიათდება მაკროფილით, ე. ი. კარგად გახვითარებული, მეტწილად რთული, მორიგეობით განლაგებული ფოთლებით და შედარებით მოკლე ღეროებით, რომლებსაც მუხლთშორისები სუსტად აქვთ გამოსახული. იმ ადგილებში, სადაც გამტარი კონა ფოთლებში გადადის, ღეროს გამტარ სისტემაში წარმოიქმნება ნარღვევი, ე. წ. ფოთლის ნარღვევი. სპოროფილები მრავალსპორანგიუმანია, ამ ტიპს ეკუთვნის ორი კლასი: 1) პირველადი გვიმრები (Primo-filices). 2) გვიმრები Filicinae).

კლასი Filicinae სამ რიგად იყოფა: ოფიგლოსალები (Ophibglossales), მარაციალები (Marattiales) და გვიმრები (Filicales).

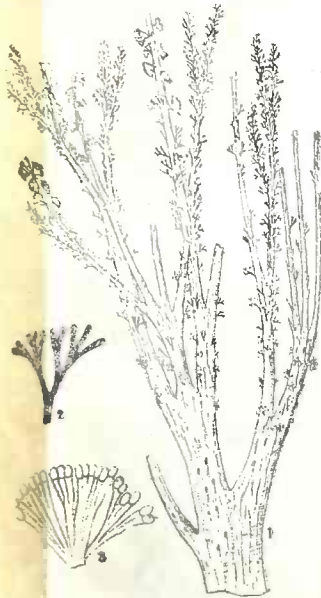
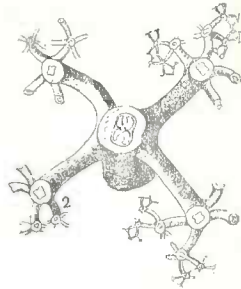
**კლასი პირველადი გვიმრები (Primo-filices)**

Primo-filices — უძველესი და ყველაზე პრიმიტიული წარმომადგენლებია Pteropsida-ს ტიპისა. ამ კლასის წარმომადგენლები მხოლოდ ნამარხი ორგანიზმებია. ისინი ცხოვრობდნენ პალეოზოოურ ერაში (დაწვეული შუა დევონიდან ქვედა პერმით დამთავრებული). მათ არ ჰქონიათ ჯერ ნამდვილი გვიმრებისათვის დამახასიათებელი გარეგნობა გამომუშავებული. ნამდვილი დიდი ფოთლები მათ არ ჰქონიათ, ისინი ყოველანაირად უფოთლო ან ძალიან პატარა ფოთლები ჰქონიათ. სპორანგიუმები ფოთლებზე კი არ იხსნდნენ, არამედ ტოტების ბოლოებში, როგორც ფსილოფიტებს. ამ კლასის ერთ-ერთი ყველაზე უფრო ძველი და პრიმიტიული წარმომადგენელია Cladoxyton scoparium (ნახ. 133). იგი წარმოადგენდა პატარა ზომის მცენარეს დიქოტომიურად დატოვილი, პუჩქური ფორმის მქონე და ნაწილებით, რომლებიც მოყვნილიყოფილ პატარა



ნახ. 132. *Sphenophyllum cuneifolium*:  
1 — მცენარის ნაწილი; 2 — *Sph. plurifoliatum* — ღეროს განივი ტოლი; 3 — *Sph. cuneifolium*-ის სასპორე თავთავის ნაწილის გასწვრივი ტოლი.

რა ზომის ბრტყელი უწყესო, დიქოტომიურად დატოტვილი ფოთლებით. ტოტების ზედა ნაწილებზე იხსნენ პატარა ფოთლები და მათი ძარღვების ბოლოებში სპორანგიუმები ყოფილან განლაგებული. მეორე მაგალითად შეიძლება ავიღოთ *Stauropteris Odhamium* (ნახ. 134). მას ფესურა ჰქონია განვითარებული, საიდანაც „ფოთლები“ ამოდიოდა. მაგრამ ამ ფოთლებს უფრო ბუჩქური ყლორტების სახე ჰქონდა, ვიდრე ფოთლებისა. მათი განმტოებანი დაფარული იყო ოთხ მუკრივად განლაგებული გამონაზარდებით. მათ ბოლო-



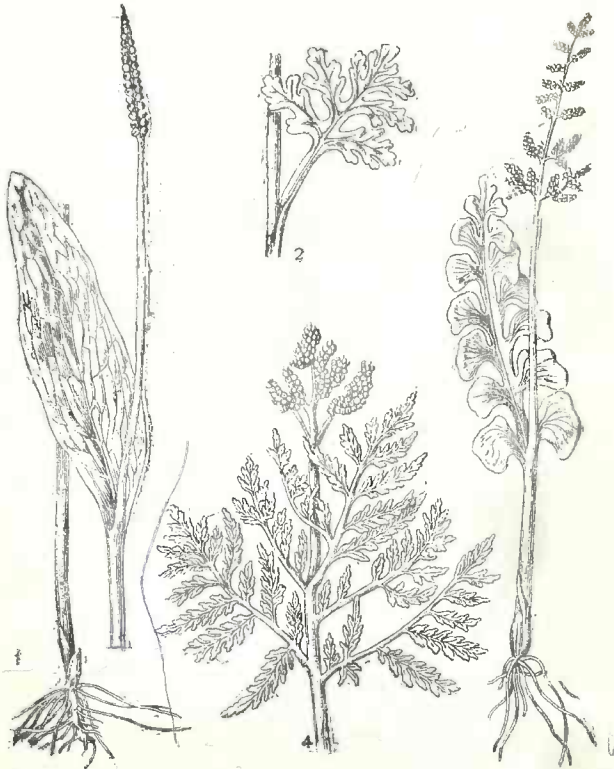
ნახ. 133. *Cladoxylon scoparium*:  
1—საერთო ხედი (რეკონსტრუქცია);  
2—ფოთლები; 3—სპორანგიუმების  
ჯგუფი.



ნახ. 134. *Stauropteris Odhamium*:  
„ფოთლის“ ნაწილი (რეკონსტრუქცია); 1—ტედი გვერდიდან; 2—განვიკრილი.

ებში იხსნენ სპორანგიუმები, რომლებსაც გამსხნელი რგოლი არ ჰქონიათ. *Primoilices* კლასს მრავალი წარმომადგენელი ეკუთვნის. მათ ჰქონიათ დამახასიათებელი ანატომიური აგებულება. *Primoilices* სპორანგიუმები თავისებურად იხსნენ ძარღვების ბოლოებში ან სინანგიუმებულ იყვნენ შეზრდილი მრავალ მათგანს გამსხნელი რგოლიც ჰქონია, რომელიც შესდგებოდა რამდენიმე რიგ უჯრედებისაგან; სპორები ერთნაირი ჰქონიათ. *Primoilices* სთილიან თანამედროვე გვიმრების წინაპრებად.





ნახ. 135.

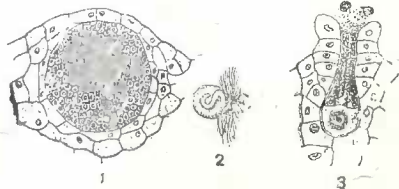
1—*Ophioglossum vulgatum*. 2—*Botrychium Matricariae*. 3—*Botrychium lunaria*.  
4—*Botrychium virginicum*

ალანი გვიმრები (Filicinae)

კიბი ოფიოგლოსალეები (Ophioglossales)

ოფიოგლოსალეები — პატარა ზომის ბალახეული მკენატეება ჰორიზონტალური ან ირიბი ფესურიდ, საიდანაც ფოთლებია ამოსული. ფოთლები გაყოფილია ორად სასპორენ და ვეგეტაციურ ნაწილებად. ვეგეტაციური ნაწილი — ფოთლის მსგავსე მწვანე ფირფიტა; სასპორენს — აქვს თავთავის (ან საგველას) სახე, რომელიც ცოტად თუ ბევრად გრძელ ყუნწზე ზის და რომელზედაც პრავალი სპორანგიუმია განლაგებული. ორივე ნაწილი საერთო ყუნწზეა. გამეტოფიტი — მიწისქვედაა, უქლოროფილო. ამ რიგს სულ ერთი ოჯახი ეკუთვნის — *Ophioglossaceae* გვერდისინასიბრნი, რომელიც სამსახურს უწოდებს *Ophio-*

glossum, Botrychium და Helminthostachys. მთელი რიგის ტიპად შეიძლება ჩავთვალოთ ჩვენ ფლორაში გავრცელებული *Ophioglossum vulgatum* (ნახ. 135)\*. იგი წარმოადგენს პატარა, 5—30 სმ სიმაღლის მცენარეს, რომელსაც ახასიათებს მოკლე ირიბი ფესურა. ფესურის ყოველ მხრიდან მრავალი, ფეხის მსგავსი მოკლე მცენარეული ფესვები. ფესურის წვერიდან მიწის ზედაპირზე ერთი ფოთოლი ამოდის. იგი ვაკუოლითაა სავსე და უნაყოფო ვეგეტატიურ ნაწილებად, რომლებიც საერთო ყუნწზე სხედან. უნაყოფო ნაწილი ოვალური მოყვანილობის ოდნავ მოსქო ფიოფიტის სახითაა წარმოდგენილი, სასპორე კი ღეროს ჰგავს, სიგრძით უნაყოფო ნაწილს აღემატება და მოკლე ხაზურ თავთავითაა დაბოლოებული. ავტოვებ მოთავსებულია ორ მწკრივად განლაგებული და ურთიერთ შეერთებული სპორანგიუმები. ფესურის წვერში მისი ზრდის წერტილი და ნორჩი ფოთლებია ჩანსული. ეს ნორჩი ფოთლები საგანგებო კონუსურ ვაგინაშია მოქცეული, რაც ვაგინოლი ფოთლის ძირშია მოთავსებული. ფოთოლი ძალიან ნელი ტემპით ვითარდება და სრული განვითარებისათვის თითოეული ფოთოლი 4—5 წელს მოითხოვს. როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, *Ophioglossum*-ის სპორანგიუმები ფოთლის სასპორე ნაწილის წვერშია მოთავსებული, სადაც ისინი ჰქმნიან სასპორე თავთავს. თითოეული ცალკე სპორანგიომი—საკმარისად მსხვილია, სფერული მოყვანილობისა. მას აქვს მრავალმრიახი კედელი, რომლის გარეთა შრე გასქელებულ ეპიდერმისად არის დიფერენცირებული. სპორანგიუმის ღრუ სპორებიტაა სავსე; ყველა სპორა



ნახ. 135. *Ophioglossum vulgatum*. წინაზრდილი.

ნახ. 137. *Ophioglossum vulgatum*. 1—ანთერიდიუმები; 2—სპოროზოთიდი; 3—არქეონიუმები.

ზომითა და ფორმით ერთნაირია სპორიდან გამეტოფიტი ვითარდება. *Ophioglossum*-ის გამეტოფიტი თავისი გარეგნობით და ცხოვრების თავისებურებით ზოგიერთი ლიკოპოდიუმის წინაზრდილს მოგვაგონებს. იგი მიწისქვეშ ცხოვრობს და სახლდება 2—10 სმ სიღრმეში; გარეგნულად იგი კოაყვინისებრია, წოგჯერ დატოტვილი (ნახ. 136). იგი ავებულია მარცნიმულ ქსოვილისაგან, რომლის გარეთა შრეები სოკოს ჰიფებითაა დასახლებული. სოკო მასთან სიმბიოზითაა დაკავშირებული სასქესო ორგანოები გამეტოფიტის პერიფერიაზეა განლაგებული. ანთერიდიუმები—საკმარისად მსხვილი სფერული სხეულებია, რომლებიც წინაზრდილის ქსოვილშია ჩაშუღარი (ნახ. 137). ანთერიდიუმებში ვითარდება

საქართველში გვხვდება მთის ტყეებში ან ჩატყვევარ ადგილებში.

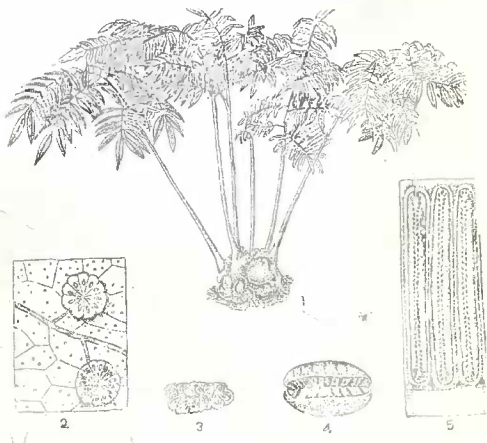
მრავალშოლტიანი სპერმატოზოიდები. არქეგონიუმები აგრეთვე წინაზრდილია ჩამჯდარი და ზევით მაოლოდ მოკლე ყელი აქვს ამოყოფილი. არქეგონიუმის მუცელში კვერცხუჯრედი, რომელიც განაყოფიერებს შემდეგ ჩანასახს კმნის; ეს უკანასკნელი პირველ ხანებში წინაზრდილის ქსოვილშია ჩამალული, მაგრამ შემდეგ ზევით ამოდის და მცენარე *Ophioglossum*-ად ვითარდება. სპორების კარდა, *Ophioglossum*-ი ვეგეტაციურად მრავლდება. მის ფესვებზე წარმოაქმნება დამატებითი ვიბრტები, რომლებიც შემდეგ *Ophioglossum*-ის ახალ მცენარედ ვითარდება.

*Ophioglossum*-ის გვარი შეიცავს მთელი დედამიწის ზურგზე გავრცელებულ 43 სახეობას. ყველა მათ ახასიათებს ფოთლის მარტივი, დაუტოტავი სასპორე ნაწილი, ხოლო ვეგეტაციური ნაწილი შეიძლება იყოს მარტივი ან თავისებურ, ან დიქოტომიურად დაკვეთილი. გვარი *Botrychium*, რომელიც შეიცავს *Ophioglossum*-ის მსგავსად, მთელი დედამიწის ზურგზე გავრცელებულ 34 სახეობას, განსხვავდება ფოთლის დატოტვილი სასპორე ნაწილით. იგი ცოტად თუ მცოტად უხვადაა დატოტვილი და მისი მოკლე ტოტების ბოლოებში მოკლესუნწიანი სპორანგიუმებია განლაგებული. *Botrychium*-ის ფოთლის ვეგეტაციური ნაწილი ფრთისებრ ან რთულ-ფრთისებრად დაყოფილი (ნახ. 135).

**ჩიჩი მარატიალეები (Marattiales)**

ამ რიგის წარმომადგენლები თავისი გარეგნობით ძალიან მოგვაგონებენ ნამდვილ გვირგვინს, მაგრამ მათგან მით განსხვავდებიან, რომ: 1. მათ სპორანგიუმებს მრავალშრიანი

კედელი აქვთ და არა ერთშიანი როგორც *Filicales* წარმომადგენლებს, 2. სპორანგიუმი ეპიდერმისის ცალკე უჯრედისაგან კი არ ვითარდება, არამედ ქსოვილის მთელ უბნიდან, რომელშიაც შედის როგორც ეპიდერმიული, ისე სუბეპიდერმიული შრეები (ნახ. 136). *Marattiales* სპორანგიუმები მეტწილად შეზრდილია ერთად და ჰქმნიან ეგერთოიდებულ სინანგიუმს, გამეტოფიტი უფრო შეტად განვითარებული, ვიდრე *Filicales*-ისა, მაგრამ გამეტოფიტის ფორმა და აგებულება საერთოდ ერთნაირი აქვთ. ანტირდიუმი და არქეგონიუმი წინაზრდილის ქსოვილშია ჩამჯდარი. *Marattiales* რიგში მხოლოდ ერთი-ოჯახია (*Marattiaceae*) ხუთი გვარით: *Archangiopteris*, *Angiopteris*, *Chris-*



ნახ. 138.

1—ზრდასრული გვირა *Angiopteris erecta*; 2—*Kaulfussia*-ს ფოთლის ნაწილი სინანგიუმებით; 3—*Angiopteris*-ს სინანგიუმები; 4—*Marattia*-ს სინანგიუმი; 5—*Danaea*-ს სინანგიუმი.

ფორმა და აგებულება საერთოდ ერთნაირი აქვთ. ანტირდიუმი და არქეგონიუმი წინაზრდილის ქსოვილშია ჩამჯდარი. *Marattiales* რიგში მხოლოდ ერთი-ოჯახია (*Marattiaceae*) ხუთი გვარით: *Archangiopteris*, *Angiopteris*, *Chris-*

tensenia, Danaea და Marattia. მარაციალებს აქვთ მსხვილი რთული, ფრთხილი, რთული ფრთხილები ან თათისებრი ფოთლები. ფოთლები ამოსულია ღეროდან, რომელიც წიაღაგშია ჩამალული და ზოგჯერ დიდ ზომას აღწევს. ასე, მაგალითად, Angiopteris-ის ღერო აღწევს ხოლმე 1 მ სიგრძესა და დაახლოებით ამდენსავე სიგანეს. ფოთლების უნაწიში ძირში ვითარდება ორი თანაფოთლი, რომლებიც უღლითაა შეერთებული. სპორანგიუმები ვითარდებიან ფოთლის ქვემო მხარეზე და ჰქმნიან სორუსებს. იმ დროს, როდესაც Angiopteris-ისა და Archangiopteris-ის სპორანგიუმები თავისუფალია, დანარჩენი გვიმრების სპორანგიუმები ურთიერთ შეხატული სწინაგაუმებად. სინანგიუმების ფორმა და მათი გახსნილი თავისებურება დამახასიათებელია თითოეულ ცალკე გვარისათვის. ანატომიური აგებულება ძალიან რთული აქვთ. Marattiales გავრცელებულია ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებში.

**ჩივი გვიმრები (Filicales)**

გვიმრები Pteropsida-ს ტიპური წარმომადგენლებია, რომლებსაც მაკროფილა მკვეთრად აქვთ გამოსახული. მათ ახასიათებს ძალიან განვითარებული



ნახ. 139. Dryopteris:

1 - მთლიანი გვიმრა; 2 - მისი ფოთლის ნაწილი ქვემოთ მხარეზე; 3 - სპორანგიუმების სორუსის სამხრეთული განივი კრილი; 4 - სპორანგიუმი.

რთული აგებულებას ფოთლები და შედარებით მოკლე ღეროები, რომლებსაც მუხლთშორისები სუსტად აქვთ გამოსახული. სპორანგიუმების უკედელი ერთშია და მეტწილად საგანგებო რგოლი უვითარდებათ. წინაზრდილები მწვანეა, ფორფიტისებრი, მიწისზედა. ეს ჩივი ორ ქვერივად იყოფა: 1) Filices - საკუთრივ გვიმრები და 2) Hydropterides - წყლის გვიმრები.

**ჰერიჩივი საკუთრივი გვიმრები (Filices)**

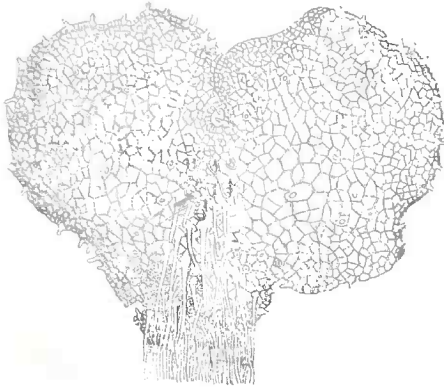
ამ ჯგუფის წარმომადგენლის სახით ავიღოთ ჭეჭულებრივი ტყის გვიმრა Dryopteris (Aspidium) filix mas (ნახ. 139). ტყის გვიმრა ქმნის ფართო და რთული აგებულების ფოთლების ხშირ ჯგუფებს. ფესურა მიწაში ჰორიზონტალურად იზრდება ზედაპირთან ახლო და წარმოადგენს მოკლე, მაგრამ სქელ

ახევებულ მღვრივ წაზლისფერ ღეროს. იგი სქლადაა მოფენილი წარსული წლების ფოთლების ყუნწების შროებით, რაც მას უფრო ასქელებს. ტყის გვიმრის ფოთლებ-

ბი ყოველწლიურად შემოდგომობით კვდებიან და მათგან რჩება მხოლოდ ყუნწების მისისკვდა ნაწილები. ყოველწლიურად გაზაფხულზე ფესურის წვერიდან, სადაც ზისი ზრდის წერტილია მოთავსებული, ახალი ფოთლების ჯგუფი ვითარდება. მიწიდან ამოსული ნორჩი ფოთლები ლოკოინის ნიჟარის მსგავსადაა დახვეული და წაბლისფერი სიფრიფანა კერქლებით მოფენილი. ნორჩი ფოთლების ნიჟარისებურად დახვევა მეტად დამახასიათებელია გვიმრისებრისათვის. ფოთლის განვითარება ხდება ძალიან ნელი ტემპით. ფოთლი მხოლოდ მესამე წელს ამოდის დღის სინათლეზე და აღწევს სრულ განვითარებას. ზრდასრული ფოთლი რთულია, ოჯგერ-ფრთისებრი და აღწევს 1 მ-დე სიგრძეს. ფესურიდან ვითარდება მრავალი წვრილი ფესვი. ტყის გვიმრის ანატომიური აგებულება საკმარისად რთულია. იგი შედგება ძირითად პარენქიმულ ქსოვილისაგან, რომელშიაც გამტარი კონეზია მოთავსებული. ღეროს განივ განაკერზე გამტარი კონეზი წრიულადაა განლაგებული და კონცენტრიულ ტიპზეა აგებული, ე. ი. კონის ცენტრში ქსილეზია, რომელიც ფლოემითაა გარშემოხვეული; ფლოემის იქით პერიციკლი მდებარეობს და უფრო იქით — ენდოდერმა. პერიციკლიც და ენდოდერმაც ერთ შრე უჯრედებისაგანაა შემდგარი და კონას ძირითად პარენქიმისაგან საზღვრავენ. გამტარი კონეზი მიმართებიან ღეროს სიგრძეზე და ყოველთვის უერთდებიან და კვლავ სცილდებიან ერთმანეთს. ამის გამო ღეროში წარმოიქმნება შეკრული გამტარი-სისტემა, რომელიც იღებს ცილინურილი პადის სახეს წესიერი მსხვილი რომბული ფორმის უჯრედით (დოქტიოსტელები) თითოეული უჯრის პირისპირ ზის ფოთლი, ხოლო უჯრედის ნაპირებიდან მის ყუნწში შედიან წვრილი გამტარი კონეზი (ფოთლის კვალები). ტყის გვიმრის ფესვების და ფოთლების აგებულებას რაიმე განსაკუთრებული თავისებურება არ ახასიათებს; შეიძლება მხოლოდ აღვნიშნოთ ის გარემოება, რომ ფოთლებს არა აქვს მესრისებრი პარენქიმა.

შუა ზაფხულში ტყის გვიმრის ფოთლების ქვემო მხარეზე ჩნდება სპორანგიუმები, რომლებიც, როგორც ყველა შემთხვევაში, წარმოადგენენ უსქესო გამრავლების ორგანოებს; სპორანგიუმები ყოველთვის სხედან ჯგუფებად, რომლებსაც სორუსები ეწოდება. სორუსები განლაგებულია ფოთლის ნაკეთის შუა ძარღვის გასწვრივ ორ მუკრივად. თითოეული სორუსი ზემოდან წაოფარებულია თხელი თირკმლისებრი ფირფიტით — საბუტრკლით (indusium); ისე რომ, როდესაც სორუსს ზემოდან შეუიარაღებელი თვლით უყურებთ, იგი ჩანს როგორც თირკმლის მოყვანილობის მეჭექი. სორუსის ვერტიკალურ განაკერზე ჩანს, რომ ფოთლის ქვემო მხარეზე ჩნდება სპელი ამონაზარდი — პლაცენტა. პლაცენტა გადადის საბუტრკლის ფეხად. თვით საბუტრკელს კი ქოლგის ფორმა აქვს. პლაცენტაზე მრავალი სპორანგიუმი ზის. სპორანგიუმი წარმოადგენს ზომრგვლო, გვერდებმატეცილო კოლოფს, ე. ი. მას აქვს ოსპის მარცხლის ფორმა. იგი ზის გრძელ წვრილ ფეხზე. სპორანგიუმის კედელი — ერთშირიანია და მთელ სივრცეზე თხელკედლიან უჯრედებისაგანაა შემდგარი. სპორანგიუმის წიბოზე განლაგებულია უჯრედების ერთი რიგი, რომლებიც გამოირჩევა თავისი ძალიან გასქელებული, მოკეროსფრო-მურა ფერში შეყვრილი კედლებით: ეს არის გვერდითადებული გამხსნელი რგოლი. ამ რგოლის შემქმნელი უჯრედების მხოლოდ შიგნითა და რადიალურად კედლებია გასქელებული, გარეთა კედლები კი თხელი რჩება. Dryopteris-ის გამხსნელი რგოლი არ არის სრული, ე. ი. გარშემოხვეულია სპორანგიუმზე დაახლოებით მისი გარეწიის  $\frac{2}{3}$ -ით, უცბად წყდება და გადადის თხელკედლიან უჯრედებში, რომლებიც შეად-

ტენენ სპორანგიუმის გარეწრის  $\frac{1}{3}$ -ს, რასაც პირი (stomium) ეწოდება; ეს ის ზღვილია, სადაც სპორანგიუმი სკდება. სპორანგიუმის ღრუ სპორებიითაა სავსე. სპორა ერთუჯრედიანია, სქელი, შედე, ბორცვებიანი გარსით შემოხვეული. გამხსნელი რგოლი წარმოადგენს იმ სამარჯვს, რომელიც ხელს უწყობს სპორანგიუმის გახსნასა და სპორების გაფანტვას. როდესაც სპორები მომწიფდება, სპორანგიუმის კედლები კვდება და შრება, წყალი გამხსნელი რგოლის უჯრედების გარეთა თხელ კედლებიდან ორთქლდება. ეს კედლები ჩაიზნიჭება უჯრედების ღრუში. წყლის შემდგომი აორთქლებისაგან რადიალური კედლები ერთმანეთთან მიახლოებას იწყებენ. ეს ხდება წყლის ნაწილაკებს შორის არსებულ



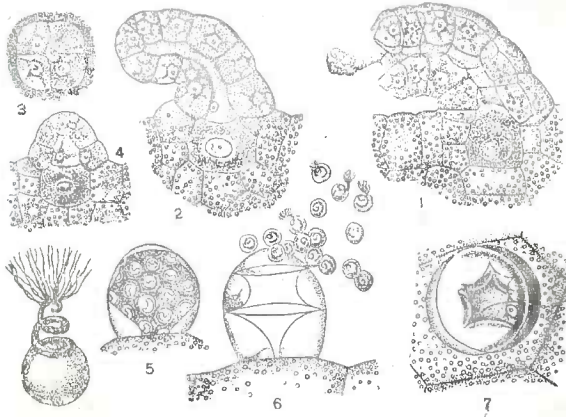
ნახ. 140. *Dryopteris filix mas.* წინაზრდილი.

შეკიდულების ძალის მეშვეობით. ამის შედეგად ხდება ის, რომ გამხსნელი რგოლი მიიწვრავის გასწორდეს და გაიშალოს და რაც უფრო მეტად ხდება აორთქლება, მით უფრო ძლიერია ეს მიწვრავება. დაბოლოს პირის თხელი კედლები ევლარ უძლებენ და განივი ნაპრალით სკდებათ, ხოლო მის შემდეგ სპორანგიუმის დანარჩენი კედლებიც სკდება.

გამხსნელი რგოლი უკან იგრისება, ხოლო შემ-

დეგ სწრაფად და მკვეთრად კვლავ ძველ მდგომარეობას იღებს. ამ მოძრაობისაგან სპორანგიუმებში არსებული სპორები ენერგიულად იფანტება. ხელშემწყობ პირობებში მოხვედრილი სპორები გალივებს იწყებენ და საწყისის აძლევენ წინაზრდილს ანუ გამეტოფიტს. გამეტოფიტი წარმოადგენს პატარა ზომის (2—4 მმ დიამეტრის) გულსებრ თხელ მწუანე ფირფიტას (ნახ. 140). იგი შედგება ქლოროფილის მარცვლებით მდიდარ უჯრედებისაგან. უჯრედები წინაზრდილის თითქმის მთელ სივრცეზე ერთ შრედაა განლაგებული და მხოლოდ შუა ნაწილში ქნიდან რამდენიმე შრეს და წინაზრდილის სწორედ ამ მოსკოა ნაწილიდანაა განვითარებული უმარავი რიზოიდი, რომლებიც ამაგრებენ წინაზრდილს მიწაზე. სასქესო ორგანოები — ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები — წინაზრდილის ქვემო მხარეზე ვითარდება: ანთერიდიუმები შეტყუილად უკანა ნაწილზე, არქეგონიუმები — წინაზე (ნახ. 141). ანთერიდიუმში მოხრეგვალ სხეულია ერთ-ერთიანი გარსით შეპოხვეული, მის შიგნით სპერმაგვეული უჯრედებია, რომლებიც საწყისის აძლევენ სპერმატოზოიდებს. ანთერიდიუმში იხსნება წვიმაში ან უხვი ნამის დროს. იგი სკდება ზემოდან და სპერმატოზოიდები გაჩენილ ხერხილიდან გარეთ გამოიძან. სპერმატოზოიდი წარმოადგენს ბურღის მსგავსად დახვეულ სხეულს, რომელიც წინა ბოლოზე შოლტების ჯგუფითაა აღჭურვილი; შოლტების მეშვეობით სპერმატოზოიდი მოძრაობს წყალში; მის უკანა ბოლოზე გამჭვირვალე ბუმბლა — სპერმაგვეული უჯრედის პლაზმის ნარჩენი, არქეგონიუმში

ჩვეულებრივი აგებულებისაა. თავისი მუცლით არქეგონიუმები წინაზრდილის ქსოვილშია ჩამჯდარი, გარეთ მხოლოდ მოკლე ყელი აქვთ ამოყოფილი. მუცელში კვერცხუჯრედი, მის ზევით მუცლის ყელის უჯრედი, ყელში ყელის მილის უჯრედებია, რომლებიც მეტწილად ერთმანეთს ერწყმიან. მომჭიფებელი არქეგონიუმში წვერიდან იხსნება, ამ დროს ყელის მილის უჯრედები ლორწოვანდება სპერმატოზოიდი ამ ლორწოს გავლით მიუახლოვდება კვერცხუჯრედს და ანაყოფიერებს მას. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი იყოფა და ჩანასახად ვითარდება. ჩანასახში ყველა ის ნაწილია, რომელიც ზრდასრულ მცენარეს ახასიათებს, ე. ი. ფესვი, ღერო, ფოთოლი (ღებანი) და გარდა ამისა განსაკუთრებ



ნახ. 141. *Dryopteris filix mas*:

1-4—არქეგონიუმის განვითარების სხვადასხვა სტადია; 2—ანთერიდიუმი; 6—განხნილი ანთერიდიუმი და სპერმატოზოიდიები; 7—დაცლილი ანთერიდიუმი ზემოდან; 8—ცალკეული სპერმატოზოიდი.

ბული ორგანო—ფეხი, რომლითაც ჩანასახი წინაზრდილზეა მიმაგრებული. თანდათანობით ფესვი გარეთ გამოდის და მიწაში ჩადის; ამავე დროს ღეროც და პირველი ფოთოლიც გამოდის გარეთ. ჩანასახი იწყებს დამოუკიდებელ არსებობას, წინაზრდილი კი თანდათანობით კვდება. როგორც ჩანს ზემომოყვანილი, აღწერალოზიდან, ტყის ვეშრას, ისევე როგორც *Lycopside*-ს და *Sphenopsida*-ს ყველა ზეპით განხილულ წარმოადგენლებს, განვითარების ციკლში ახასიათებს თაობათა წესიერი მორეგობა—თვით გვიმრა—უსქესო თაობა, სპოროფიტი, რომელზედაც ვითარდება უსქესო გამოავლების გლემენტები—სპორები; წინაზრდილი—სქესიანი თაობა, გამეტოფიტი, რომელზედაც სასქესო ორგანოები—არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები ვითარდება. სპოროფიტი ახასიათებს 2n ქრომოსომი, გამეტოფიტი—n. ქრომოსომების რიცხვის რედუქციად ხდება, როგორც ყოველთვის, სპორების წარმოქმნის დროს (სპორების დედა უჯრედის ბირთვის დაყოფის დროს), გაორკავება—განაყოფიერების დროს.

ნამდვილი გვიმრები მეტად დიდი ქვერივია, გავრცელებული მთელ დედამიწის ზურგზე. იგი აერთიანებს დაახლოებით 200 გვარს და 8680 სახეობას რომლებიც რამდენიმე ოჯახადაა დაჯგუფებული. ტიპური გვიმრები წარმოადგენენ ნესტიანი და ტენიანი ადგილების მცენარეებს. ესენი უპირატესად სუბტროპიკულ და ზომიერი სარტყლის ტყეების მცხოვრებლებია; ტროპიკებში ისინი უმთავრესად მთის ტყეებს ეტანებიან. მაგრამ ნამდვილ გვიმრებში ქსეროფილური ფორმები მცირე როდია. თავისი გარეგნობით და ზომით გვიმრები მეტად მრავალფეროვანია. ჩვენ აქ ვხვდებით, ერთი მხრით, შეუიარაღებელი თვალთვლით ოდნავ შესამჩნევ ფორმებს, რომლებიც მილიმეტრებით განიხილვება, როგორც, მაგალითად, *Trichomanes Goebelianum* ან *Tr. microphyllum*, რომლებიც ხავსებშია ხოლმე ჩამალული; მეორე მხრით, აზოვიანი ხეები, როგორც *Alsophila* ან *Dicksonia*, რომლებიც აღწევენ 25 მ სიმაღლეს და ავსტრალიისა და ახალიზელანდიის მთებში ზოგჯერ პატარა ტყეებსაც ქმნიან.

ორივე ეს უკიდურესობა გარდამავალი ფორმებითაა დაკავშირებული. გვიმრების უმეტესობა ბალახეული მცენარეებია გართხმული ჰორიზონტალური

ან წამოწეული ფესურებით. ფესურებიდან აღმართული მეტწილად დაკვეთილი ფოთლების ჯგუფი. მრავალი გვიმრის ღერო იღებს თავისებურ ფორმას, რაც ჩვეულებრივ საარსებო პირობებზეა დამოკიდებული. ტროპიკულ ქვეყნებში ლიანების მსგავსი გვიმრა არც ისე ცოტაა.



ნახ. 142. *Platycerium alcicorne*.

ფოთლების მძლავრი განვითარება დამახასიათებელია ნამდვილი გვიმრებისათვის; თავისი ზომითა და დაკვეთილობით გვიმრების ფოთლები თითქმის ყველა ფოთლებზე უფრო რთულია და ამ მხრით მხოლოდ პალმების ფოთლებს თუ უთმობს-მარამ, რაფლ ურთისებრ ფოთლებთან ერთად მათ შორის გვხვდება ისეთი წარმომადგენლებიც, რომლებიც მარტივ ფოთლებს იგივითავენ, როგორც, მაგალითად, *Trichomanes reniforme*, მილიმეტრულია, განიხილვება, თლო დიდი ზომის ფორმების ფოთლება 2-3 მ აღწევნენ.

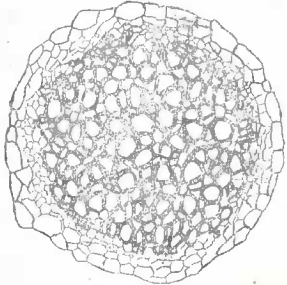
გვიმრების ფესვებმა, ისევე როგორც ღეროებმა, შეიძლება ცვლილება განიცადონ და ეს ცვლილებანი მცხოვრებელი საარსებო პირობებთანაა დაკავშირებული. ასე მაგალითად, ზოგიერთი იგივე გვიმრის ფოთლები, რომლებსაც სუსტი მცოცავი ღეროები აქვთ, თავისი კერძობით დაპირი დაწინაურების გარდა მისამარგობლის რთლსაც ასრულებენ; მათ ყუნწებზე ვხვდებით ეკლიის მსგავსი სხეულები (*Lindsaya*) ან თეთი ყუნწები იძებენ დაკლავებისა და ყველა მცენარეებზე შეპოხვებს თვისებას (*Odontosoria*, *Blechnum vulubile*). *Lygodium*-ს ნამდვილ



ხეაჩა ფოთლები აქვს. მათი ყუნწები განუსაზღვრელად იზრდება წვერით და სხვა მცენარეებს უხვევა, როგორც ნაძვილი ხეაჩა ღეროები, მრავალ გვიმრას, განსაკუთრებით ეპიფიტუსს, სასათეს მენტროფილია. ამ მოვლენის ყველაზე უფრო ეფექტურ მაგალითს გვაძლევს *Platy-cerium*-ი, რომლის სხედასხვა სახეობა მთელი დედამიწის ხურგის ტროპიკულ ტყეებში ხეებზე იზრდება. *Platy-cerium*-ს (ნახ. 142) ორგვარი მკვეთრად განსხვავებული ფოთლები აქვს. ერთნი — ზის ტანზეა მიწოდლი; ეს ფოთლები მომრგვალოა, ამოხნეილი, მკიდროლ არ კვების სუბ-



ნახ. 143. *Dryopteris*.  
დიქტიოსტელია.



ნახ. 144. *Trichomanes scandens*.  
პროტოსტელია.

სტრატს, მათა და სუბსტრატს შორის ცოტად თუ მეტად ფართო სივრცე რჩება, რომელშიაც ჭრუსი გროვდება; აქ მოთავსებულია *Platy-cerium*-ის მოკლე ღერო და მრავალრიცხოვანი ფესვი. ეს „ფარავი“ ფოთლი ჭერ მწვანეა, მ.ღე შეფდება და კვდება. მის ადგილას სხვა ფოთლი ამოდის, რომელიც ძველზეა ხოლმე მიწოდლი და მას ფარავს. *Platy-cerium*-ის მფორნაირი ფოთლები დატოტეილია, ღეროებიდან თავდაკიდებული და სასამილაციოსა და სპორების მომკემს წარმოადგენენ.

ვკვირების ღეროების ანატომიური აგებულება მნიშვნელოვანი მრავალფეროვნებით ხასიონდება იმ დროს, როდესაც ფოთლები და ფესვები საკმარისად მარტრად და ერთნაღ-ტლდა აგებული. ზოგიერთის, როგორც, მაგალითად, ზემოთ განიიღულ *Dryopteris*-ს, ღეროს გამტარი სისტემა წარმოადგენს ბადისებრ ცილხნდის ფართო რომბული უჯრებით (გვოეთ-წოდებული დიქტიოსტელია, ნახ. 143). თითოეუ-ლი უჯრის პირდაპირ მოთავსებულია ფოთლი.



ნახ. 145. *Laxoma Cunninghamii*.  
სოლენოსტელია.



ნახ. 146. *Mattonia perfoliata*.  
პოლიციკლია.

მის ყუნწში შედის წვირილი გამტარი კონება, რომლებიც ღეროს გამტარი სისტემიდანაა განმტოებული. სხვა გვიმრებს, როგორც, მაგალითად, ოჯახ *Hymenophyllaceae*-ს, *Lycopodium*-ის წარმომადგენლებს, ღეროს ცენტრში ყრადილინდრული სტელი აქვთ, რომელიც კონცენ-ტრულიადაა აგებული — ცენტრში მოთავსებულია კომპლექსი, შემოქანი (ქსილემა), რომელიც

ფლოემითაა ყოველზოივ გარშემოკრული. იგი ქერქისაგან პერიციკლითა და ენდოდერმიტთა გამოყვანილი (ეგვრეთწოდებული პროტოქსელისა, ნახ. 144). გვირგვინს მუყაამე წყების გამტარი სისხტება წარმოადგენს მილს, რომელიც დროს ცენტრში გადაის. მისი ღრუ პარენქიმულს ქსოვილითაა ამოყვანილი. პარენქი-მისა (გულგულისა) და ქერქისაგან იგი ენდოდერმიტთა და პერიციკლითაა გამოყვანილი, პერიციკლს ფლოემა ეძიჯნება. ამკვარად, ჩვენ აქ გვაქვს გარეთა ენდოდერმა პერიციკლითურთ და შიგნითა ფლოემა. ფლოემება შორის მდებარეობს ქსილემა. ზოგჯერ ვითარდება მხოლოდ გარეთა ფლოემა. დეროს ასეთ აგებულებას ეწოდება სოლენოსოქსილია (ნახ. 145). სოლენოსტელია აქვს, მაგალითად, *Loxosoma*-ს ან *Marsilia*-ს (რომელიც წყლის გვირგვინს ყვითენის). ანატომიური აგებულების ყველაზე მეტ სირთულეს იჩენენ ტროპიკული სარტყლის გვირგვინს ღეროები რაჯან *Mattoujaceae*-ბიდახ. მათ ლელებს აქვს ორი ან სამი ერთიანურეში ჩაღმული სტელის სისტემები (პოლიციკლია, ნახ. 146) გვირგვინს შორის პროტოქსელია ითვლება ყველაზე მარტივ და მასთანვე პრიმიტიულ აგებულებად, ვინაიდან ასეთი აგებულება ახასიათებდა ამ კლასის უძველეს ნ. მარს წარმომადგენლებს (მაგალითად, *Primoifites*) და აგრეთვე *Psilophitineae*-ს.. პროტოქსელიიდან უფრო სოლენოსტელიის ჩავლით დიქტიოსტელია გამოიყვანება, რაც კარგად ეთანხმება პალეონტოლოგიურ მონაცემებს.



ნა. 147. გვირგვინს ვეგეტაციური გამრავლება: 1-*Asplenium viviparum*; 2-*Hemionitis palmata*; 3-*Cystopteris bulbifera*; 4-*Asplenium celtifolium*; 5-7-*Cystopteris bulbifera*-ს ჩვეთა კვირტები განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე.

მაგალითად, *Cystopteris bulbifera*-ს ჩვეთა კვირტები უვითარდება ფოთოლაკების ფორფიტებზე, ფოთლის ღეროების მახლობლად: მათ აქვთ პატარა ზომის სფერული სხეულებების სახე და სხედან ორ ქერქლოვან ხორცოვან ფოთოლშუა. სპორები, როგორც ყოველთვის, სპორანგიუმებში წარმოიქმნება; სპორანგიუმები კი ფოთლების ანუ სპოროფილების ქვემო მხარეზე ჩნდება, სადაც ისინი

გვირგვინს სპორებით ან ვეგეტაციურად მრავლებიან. ვეგეტაციური გამრავლება მათ შორის ძალიანა გავრცელებული. ზოგიერთ გვირგვინს აქვს ლაროხების (ღეროსეული წარმოშობის) წარმოქმნის უნარი, რაც ვეგეტაციურ გამრავლებას ემსახურება (*Nephrolepis*). ასეთივე ლაროხები შეიძლება განვითარდეს ფოთლების უწინებიდან (*Adiantum Edgenworthii*). მრავალ გვირგვინს ფოთლებზე უვითარდება სპეციალური ჩვეთა კვირტები (ნახ. 147).

როგორ ჯგუფებად ანუ სორუსებადა შეკრებილი. სპორანგიუმები ვითარდება პილერმისის ერთი უჯრედიდან. სპოროფილები თავისი გარეგნობით ძალიან შირად სრულიად არ განსხვავდებიან ჩვეულებრივი ვეგეტაციური ფოთლებიანად (Dryopteris, Asplenium, Pteridium და სხვა მრავალს) (ნახ. 148). სხვა შემთხვევებში კი განსხვავება მათ შორის არის და ხშირად ძალიან მკვეთრიც. მაგალითად, პატარა გვიმრის *Drymoglossum subcordatum*-ის სპოროფილებს აქვთ გრძელი ყუნწი და ვიწრო ფირფიტა, მაშინ როდესაც ვეგეტაციური ფოთლებს, პირიქით, — მოკლე ყუნწი და ფართო მომრგვალო ფირფიტა. პრაქტიკული გვიმრის სპოროფილების ცვლილება გამოიხატება რედუქციაში, რომელიც ეხება როგორც სპოროფილის ფორმას, ისე მის ქსოვილს (მეზოფილს).



ნახ. 148.

1—*Polypodium vulgare*; 2—*Scolopendrium officinale*.

ნახ. 149.

*Aneimia phyllitidis*.

ასე *Onclea*-ს სპოროფილები — მურა ფერისაა და ფოთისებრ-დაკვეთილი; მაშინ როდესაც ვეგეტაციური ფოთლები რთული ფრთისებრია; *Aneimia*-ს (ნახ. 149) ან *Osmunda*-ს სპოროფილებში მეზოფილი — სრულიად არ უვითარდება და მთელი სპოროფილი, არსებითად, შედგება ძარღვებისაგან, რომლებზედაც სპორანგიუმები სხედან. სორუსები განლაგებულია ფოთლის ქვემო მხარეზე ან მის ნაპირებზე ან ზედაპირზე. სორუსის აგებულებას, ზომას და ფორმას, საბურჯლის არსებობას ან უსაბურჯლობას და ამ უკანასკნელის ფორმას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს გვიმრების სისტემატიკაში. კიდევ უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს მთელ ქვევრს *Filices*-ის სისტემატიკისათვის სპორანგიუმის აგებულებას, სახელდობრ გამსხნელი რგოლის არსებობას და მის ფორმას, გამსხნელი რგოლის ფორმა და მდებარეობა დამახასიათებელია ამ ქვევრის

კის ცალკე ოჯახებისათვის. ზოგიერთის, როგორც *Dryopteris*-ს—გამხსნელი რგოლი სრული არ არის (ოჯ. Polypodiaceae), ზოგიერთისა კი, სრულია და სპორანგიუმის გარდღობადმო მდებარეობს (ოჯ. Hymenophyllaceae). ოჯახ Cyatheaceae-ს გამხსნელი რგოლიც სრულია, მაგრამ. ირიბად მდებარეობს, ოჯახ Schizaeaceae-ს გამხსნელი რგოლი წვერისაკენაა გადაადგილებული, ოჯახ Gleicheniaceae-ს რგოლი სრულია, გარდღობადმო, Osmundaceae-ს გამხსნელი რგოლი სულ არა აქვს.

*Dryopteris*-ის წინაზრდილის ზემოაღწერილი ფორმა—გულისებრი ფორმის სახით—ტიპურია ყველა გვიმრისათვის. მაგრამ ამ ფორმისაგან გადახრა იშვიათი არ არის, ასე, *Trichomanes*-ის წინაზრდილი შედგება ძალიან დატოტეილი, ერთრიგ მწვანე ძაფებისაგან. ანთერიდიუმები უშუალოდ ამ ძაფებზეა განლაგებული, არქეგონიუმები კი სხედან განსაკუთრებულ მრავალუჯრედიან ტოტეზზე.

როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, გვიმრების განვითარების ციკლი, სხვა არქეგონიალური მცენარეების მსგავსად, ხასიათდება თაობათა წესიერი მორიგეობით; მაგრამ განვითარების ეს ნორმალური ციკლი ზოგიერთ შემთხვევაში ირღვევა ევრეთწოდებული აპოგამიისა და აპოსპორიის მოვლენებით. აპოგამია—გწოდება სპოროფიტის უნარს განვითარდეს გამეტოფიტიდან განაყოფიერების გარეშე, უშუალოდ მის ქსოვილიდან ან კვერცხუჯრედიდან (ამ უკანასკნელ შემთხვევაში საქმე გვაქვს პართენოგენეზთან). აპოსპორია გულისხმობს გამეტოფიტის უნარს წარმოიქმნას სპოროფიტის ქსოვილიდან, სპორის გარეშე, მავალითად, სპორანგიუმის კვლიდან, მის ფეხიდან, ფოთლის ქსოვილიდან. ერთთვა და მეორე მოვლენაც ჩვეულებრივ ნიქიროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან, ე. ი. აპოგამიური გვიმრები ამივე დროს აპოსპორიულიცაა. გარეგნული განსხვავება ორივე თაობას შორის რჩება ძველი სახით, შინაგანი ციტოლოგიური განსხვავება კი ქრება და ორივე თაობას ქრომოსომების ერთნაირი რიცხვი აქვს (2 n ან n). ასეთ აპოსპორია-აპოგამიური გვიმრის მავალითად შეიძლება მოვიყვანოთ *Athyrium filix femina* var. *clarissima*; მისი სპორანგიუმები განვითარებას ჩვეულებრივი წესით იწყებენ, მაგრამ სპორები ვერ ყალიბდება და წინაზრდილი წარმოიქმნება სპორანგიუმის კვლიდან ან მასი ფეხიდან. წინაზრდილზე ვითარდება ნორმალური ტიპის ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები, მაგრამ განაყოფიერება არ ხდება, არქეგონიუმები კვდება და სპოროფიტი კვერცხუჯრედიდან კი არ ამოდის, არამედ უშუალოდ წინაზრდილის ქსოვილიდან. ქრომოსომების რიცხვი გვიმრაშიც და მის წინაზრდილშიც ერთნაირია—დიპლოიდური (90).

**ჰემიფიტი წყლის ანუ განსხვავებული სპორიანი გვიმრები (Hydropterides)**

წყლის გვიმრებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მათი წარმომადგენლები ივითარებენ ორგვარ სპორებსა და სპორანგიუმებს: „პარკარა“ სპორანგიუმებს ანუ მიკროსპორანგიუმებს, რომლებიც შეიცავენ პატარა ზომის სპორებს ანუ მიკროსპორებს და მათი ზომის მეგასპორანგიუმებს, რომლებშიც მხოლოდ ერთი მსჯელი შეგასპორა ვითარდება; სპორანგიუმები და სპორები მათავე სქეზულია განსხვავებულ „ნაყოფებში“ ანუ სპოროკარპიუმებში. გალიკებულ მიკროსპორიდან ვითარდება ძალიან რედუცირებული მამრობითი წინაზრდილი, რომელიც ანთერიდიუმებს წარმოქმნის, მეგასპორიდან—პატარა ზომის მდე-

დრობითი წინაზრდილები, რომლებზეც არქეგონიუმები ვითარდება. ქვერივი ორ ოჯახს შეიცავს: 1) Salviniaceae, გვარებით *Marsilia* და *Azolla*-თი და 2) Marsiliaceae, გვარებით *Marsilia* და *Pilularia*-თი. ესენი წყლისა და კარბის მცენარეებია.

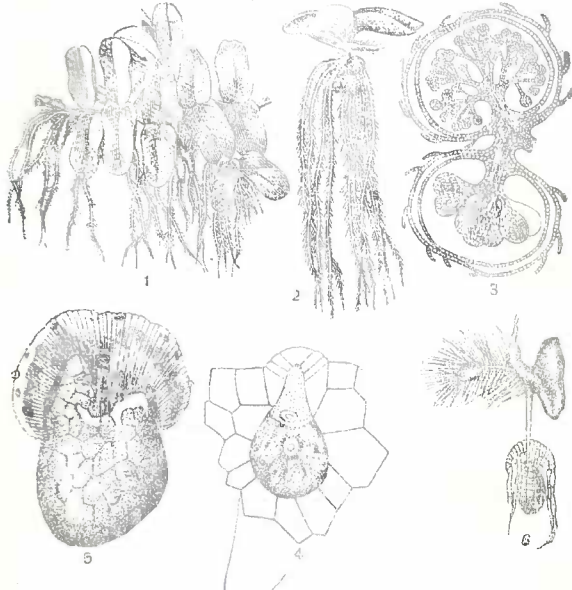
თანამედროვე მეკლევართა აზრით ორივე ეს ოჯახში არ წარმოადგენს ახლად მონათესავე ოჯახებს. სთვლიან, რომ ეს ოჯახები ერთიმეორის დამოუკიდებლად წარმოიქმნენ ტიპური გვიმრების სხვადასხვა ოჯახიდან. ოჯახი Marsiliaceae წარმოიქმნა იმ გვიმრებისაგან, რომლებიც ახლო დგანან Schizaceae-ბთან, Salviniaceae წარმოიქმნა Hymenophyllaceae-ბთან ახლო მდგომ ფორმებიდან. ზოგჯერ ოჯახი Salviniaceae-ს ცალკე რიგად Salviniiales გამოყოფენ.

### ოჯახი ხალვინასებრნი (Salviniaceae)

*Salvinia natans*, რომელიც დიდი რაოდენობით გვხვდება სსრ კ-ის ევროპული ნაწილის სამხრეთ ნახევარში, წარმოადგენს წყლის ზედაპირზე თავისუფლად მცურავ პატარა მცენარეს\* (ნახ. 150). მას აქვს წვრილი პორიზონტალური ღერო, რომელზედაც ფოთლები სამ მწყრივადაა განლაგებული—ორი მწყრივი. მათგან ერთი ფოთლებია ერთი კი წყალქვეშა მოქცეული. მცურავ ფოთლებს აქვთ მარტივი კვერცხისებრი ფირფიტა, რომელიც სიმაგრებულაა ღეროზე მოკლე უღწივით; ეს ფოთლები მწვანეა, მათი ზედაპირი მოფენილია დეგრადირებული ქვედა მხარე მურა ფერის ბეწვებით. წყალქვეშა ფოთლები მურა ფერისაა, გრძელ დაფესებრ ნაწილებად დაყვითილი და ხშირი მოკლე ბეწვით დაფარული. ეს წყალქვეშა ფოთლები გვანან ფესვებს, ნამდვილი ფესვები კი საღვინიას არა აქვს. ფოთლებისა და ღეროს ქსოვილი მრავალრიცხოვანი, ჰაერით სასუნე ფართო ღრუებია; მგამტარი კონები კი ძალიანაა რედუცირებულნი მგამდატაროსპორანგიუმები წარმოიქმნება წყალქვეშა ფოთლების მოკლე ტოტებზე; ყველა მიკროსპორანგიუმები მლათავებულაა ბურთივით მრგვალ სორუსებში ანუ სპოროკარპიუმებში, რომლებიც ჯგუფებად სხედან წყალქვეშა ფოთლების ძირში. სპოროკარპიუმის გარსი ორმაგია, ორი კედლისაგან აგებული. გარსი წარმოადგენს *indusium*-ის ჰომოლოგს. თვით სპოროკარპიუმი მოკლე ფეხზე ზის; ეს ფეხი შედის სპოროკარპიუმის ღრუში, გურზისებრ იბერება და კმნის პლაცენტას. პლაცენტაზე სხედან უკვე მიკრო და მეგასპორანგიუმები; როგორც მიკრო ისე მეგასპორანგიუმები ცალკე სორუსებში ვითარდება. მიკროსპორანგიუმში—სფერული მიუფენილობისაა, ერთშიაინი კედელი აქვს, ურგოლოა და გოჭისა და წერილი ფეხზე ზის. მის შიგნით მრავალი მიკროსპორაა, განხვეული ერთგვარ ქაფისებურ ნივთიერებაში, რომელიც სპორების მომწიფებისას არა-გამეკრავლავ ხდება. მეგასპორანგიუმები ბევრად უფრო მსხვილია მიკროსპორანგიუმებზე. მეგასპორანგიუმები ოვალური ფორმისაა, მათი კედელიც ერთ-შიანია, ურგოლო. მეგასპორანგიუმში მხოლოდ ერთი მსხვილი სპორაა სქელსა და რთული აგებულების გარსში განხვეული. მიკროსპორები შიგ მიკროსპორანგიუმებში ღვივდება; აქ წარმოქმნილი მამრობითი წინაზრდილები ხეუბან კედელს და გარეთ გამოდიან. მამრობითი წინაზრდილი ძალიან რედუცირებულია; მისი ვიგეტატიური ნაწილი მხოლოდ ორ უჯრედისაგან შედგება; ეს უჯრედები წინაზრდილის ქვედა ნაწილში მდებარეობენ. წინაზრდილის ზედა

\* *S. natans* საქართველოში გვხვდება აფხაზეთში, სამეგრელოში და ახლო აღმოსავლეთში.

ნაწილში ორი ანთერიდიუშია, რომელთაგან თითოეული ოთხ-ოთხ სპერმატოზოიდს შეიცავს. მეგასპორიდან მდებრობითი წინაზრდილი ვითარდება. მას აქვს პატარა სამკუთხა ფირფიტის სახე, რაც ყოველთვის მეგასპორასთანაა შეერთებული. წინაზრდილის ზედაპირზე წარმოიქმნება ჩვეულებრივი ავებულე-



ნახ. 150. *Salvinia natans*;

1—საერთო ხედი; 2—ცალკეული მუხლი ფოთლებითა და სპოროკარპიუმებით; 3—მაკრო და მიკროსორუმების ჭოილი; 4—არქეგონიუმი; 5—მდებრობითი წინაზრდილი; 6—მდებრობითი წინაზრდილი ახალგაზრდა სპოროფაიტით.

ბის არქეგონიუმები. განაყოფიერების შემდეგ კვერცხუჯრედიდან ახალი მკენარე *Salvinia*—სპოროფიტი ვითარდება (ნახ. 151). სპორების გაღვივების პროცესი, განაყოფიერება და ჩინასახის განვითარება წყალში ხდება.

#### ოჯახი მარსილიასებრნი (Marsiliaceae)

გვარი მარსილია (*Marsilia*) წარმოდგენილია დაახლოებით 65 სახეობით, რომლებიც მთელ დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული. ზოგიერთი მათგანი, როგორც, მაგალითად *M. quadrifolia*, სსრ კავშირში გვხვდება სამხრეთ აღმოსავლეთ ნაწილში, მდ. ვოლგის ქვემო დინებაში ჩრდილოეთ კავკასიაში. სადაც კაობიან ადგილებში ხშირად ფარავს ხოლმე წყლის ზედაპირს\*. *M. quadrifolia*-ს (ნახ. 152) აქვს გრძელი მხოზავი ლერო, რომლის ქვედა მხარეზე ფესვების ჯგუფები ვითარდება, ზედა მხრიდან კი—ფოთლების ორი მწყრივი

\* საქართველოში *M. quadrifolia* გავრცელებულია აჭარაში (სოფ. გონიოს მიდამოებში) რედ.

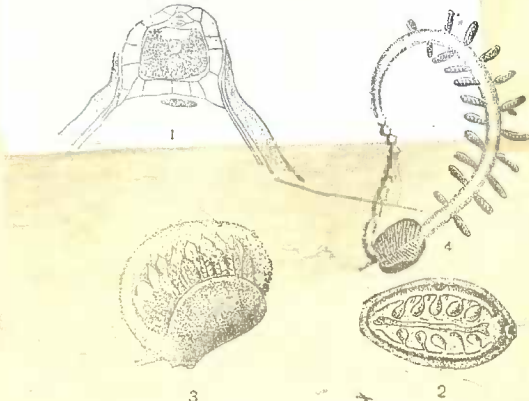
ამ უკანასკნელებს გრძელი ყუნწი აქვს, რომელზედაც ოთხ სოკოსებრ ნაწილად დაყოფილი ფირფიტაა მოთავსებული. ფოთლის ყუნწის ძირში, იმ ადგილის მახლობლად, სადაც იგი ღეროზეა მიმაგრებული, სპოროკარპიუმია მოთავსებული; სპოროკარპიუმები ლობიოს შარცელის მოყვანილობისაა, გვერდებში ტკეცილი და ცოტად თუ ბევრად გრძელ ყუნწზე სხედან. სპოროკარპიუმების გარ-



ნახ. 151. *Salvinia natans*. მკეროსპორას კრილი მდებარებითი წინაზოდილითა და ჩანასხით.



ნახ. 152. *Marsilia quadrifolia*: 1—აერთო ხედი; 2—გაღვივებული მიკროსპორა; 3—სპოროკარპიუმი.



ნახ. 153. *Marsilia quadrifolia*: 1—მდებარებითი წინაზოდილი, არქეგონიუმი; 2—სპორფარპიუმი გაწიფე კრილი; 3, 4—სპოროკარპიუმის გახსნა.

სიძალიან მაგარია, შიგნით, მისი ვიწრო ნაპირის გასწვრივ მდებარეობს საგანგებო, გამკვირვალე „ბრტილოვანი“ ქსოვილი, რომელიც რგოლს ჰქმნის. ამ რგოლის შიგნითა მხარეზე სორუსებია აწმული. თითოეული სორუსი გამკვირვალე *indusium*-ითაა შემოხვეული და შეიცავს როგორც მცროს, ისე მშვენიერებს. მიკროსპორანგიუმებში დიდი რაოდენობით ვითარდება მიკროსპორები, მეგასპორანგიუმებში—ხოლოდ ერთი მსხვილი მეგასპორა. ბრტილოვანი ქსოვილისაგან აგებული რგოლი წარმოადგენს სპოროკარპიუმის გამხსნელ სამარჯვეს. შიგ შედის წყალი და იწვევს ამ ბრტილოვანი ქსოვილის გაუქვინებას; ეს ქსოვილი აწევა სპოროკარპიუმის გარსს და ეს უკანასკნელი ორი საგდლოთ იხსნება; ბრტილოვანი რგოლი სორუსებიანად გარეთ გამოდის (ნახ. 153, 3, 4). რგოლი კვლავ განაგრძობს გაუქვინებას, ბოლოს სკდება და გარდაიქმნება გრძელ გამკვირვალე ზონრად, რომელზედაც სორუსებია მიმარგებული. მიკროსპორა ვალივებისა წარმოქმნის ძალიან რედუტირებულ შამრობით წინაზრდილს (ნახ. 152, 2). იგი შედგება ორ ჰეკტაქიურ უჯრედისაგან და ორ ანაფრიდულ მისაგან, რომელიც შეიცავს მრავალშოლტიან სპერმატოზოიდებს. მეგასპორიდან ვითარდება მდენრობითი წინაზრდილი. იგი შედგება რამდენიმე უჯრედისაგან და ერთ არქეგონიუმს ივითარებს (ნახ. 153, 1). განაყოფიერების შემდეგ კვერტხუჯრედიდან ახალი *Marsilia* ვითარდება.

წყლის გვირგვინისათვის, ისევე როგორც განსხვავებულსპორიანი ლიკობოდიალეებისათვის, განსხვავებულსპორიანობასთან ერთად დამახასიათებელია სქესიანი ოაობის ძლიერი რედუქცია.

## 16. ტიპი. ვივველთესლოვანნი (*Gymnospermae*)

შიშველთესლოვანების დამახასიათებელ ნიშანთვსებას წარმოადგენს მათი უნარი წარმოქმნან თესლი, რომლის მეშვეობითაც ისინი მრავლდებიან. თესლი ვითარდება ეგრეთწოდებული „თესლკვირტიდან“, რომელიც წარმოადგენს სახეშეცვლილ მეგასპორანგიუმს. თესლკვირტი, და მის შესაბამისად თესლიც, უშუალოდ სპოროფილზე ზის და ეს მათი ღია მდგომარეობა შიშველთესლოვანების მეორე დამახასიათებელი თავისებურებაა.

შიშველთესლოვანების ტიპი სამ კლასად იყოფა: 1. ციკადოფიტები (*Cycadophyta*)—ბასითლუბო მკროფილით. ეს კლასი თავის შიშით იყოფა შემდეგ რიგებად: თესლიანი გვირგვინები (*Pteridospermae*), ციკადოფიტი ანუ საგოვანები (*Cycadales*), ბენეტიტალები (*Bennetitales*), 2. გაორიანები (*Coniferophyta*)—განსხვავდება მკროფილით. იყოფა სამ რიგად: კორდაიტალები (*Cordaitales*), გინკგოალები (*Ginkgoales*), წიწვოვანები (*Coniferales*). 3. საფარიანთესლოვანები (*Chlamydospermatophyta*)—თესლი განსაკუთრებულნი საფარიითაა დაფარული. ამ კლასში არჩვენ: ეფედრალეებს (*Ephedrales*), გნეტალებს (*Gnetales*), ველვტიტალებს (*Welwitschiales* ანუ *Tumboales*).

### კლასი ციკადოფიტა (*Cycadophyta*)

#### ტიპი თესლიანი გვირგვინი (*Pteridospermae*)

თესლიანი გვირგვინები—ნამარბი ფორმებია, რომლებიც ფართოდ ყოყლიან გავრცელებულა პალეოკოურ ერაში. თავისი ვარგვობით ისინი მოვავაზრებდნენ ახანედლეი უე-გვირგვინს, მაგრამ მათგან იმით განირჩეოდნენ, რომ ივითარებდნენ განსაკუთრებულ სპორებს და მრავლდებოდნენ თესლით. თესლი-



ანი გვიმრების მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ *Lyginopteris oldhamia*. მას ჰქონდა მაღალი, მაგრამ წვრილი ლერო, რომელიც მოფენილი იყო მოკლე, ქვევითკენ მოხრილი ეკლებით. ეს თავისებურება გვადგენს საბაზს ვიტიქროთ, რომ *Lyginopteris* წარმოადგენდა მცოცავ ფორმას. იგი ალბათ თავისი ეკლებით ეჭიდებოდა სხვა ხეებს, რომლებიც მნსთვის საყრდენს წარმოადგენდნენ. ოეროზე განლაგებული ჰქონია დიდი ზომის, რთული, ოჯჯერ-ფრთისებრი ფოთლები. ამ ფოთლების მთავარი ყუნწი ხშირად დიქოტომიურად იტოტებოდა (ნახ. 154). *Lyginopteris*-ის ლეროს აგებულება საკმარისად რთული ყოფილა. იგი განიჩეოდა კარგად განვითარებული ვულგულით და მეორეული გასქელების უნაჩით, რაც კამბიალური რგოლით ხდებოდა. მეორეული მერქანი, ისევე როგორც თანამედროვე შიშველთესლოვანებს, ტრაქეიდებისაგან ჰქონდათ აგებული. ქერქი აღწევდა საკმარის სისქეს. *Lyginopteris*-ი იფითარებდა მიკრო და მეგასპორებს. მიკროსპოროფილები (აღწერილი იყო *Crossotheca*-ს სახელით), ისევე როგორც ვეგეტაციური ფოთლები, ფრთისებრად ყოფილა აგებული, მაგრამ მათი ცალკე ფოთოლაკები გარდაქმნილი იყო ერთგვარ ფარებად, რომლებზედაც განლაგებული იყო 6-7 მოკრძო ღრუდებიანი მიკროსპორანგიუმები, რომლებიც ამოვსებული იყო უამრავი მიკროსპორით. მეგასპორანგიუმები წარმოადგენილია აქ თესლკვირტების სახით. თესლკვირტი (ნახ. 155) რთული აგებულებისაა და ძალიან ჰგავდა თანამედროვე საგოვანქის თესლკვირტს. იგი ჩამჯდარი იყო ბუდეში, რომელიც გარედან ჯირკვლოვანი (თაქოპალა) ბეწვით იყო მოფენილი. თვით თესლკვირტი კი შიგნით შიცივდა დიდი ზომის მეგასპორას, რომელიც თესლკვირტის ცენტრში ყოფილა მოთავსებული. მეგასპორა, ალბათ, მდებარებით წინაზრდილად ეთარღებოდა. მეგასპორა ვარემოცული იყო მეგასპორანგიუმის კედლით, რომელიც მიზრდილი იყო სქელ საფარზე ანუ ინტეგუმენტზე. თესლკვირტის თავზე ყოფილა მტკრის მარცვლების კამერა, რომელშიც ნახული იყო მიკროსპორები: თესლკვირტებიდან ვითარდებოდა თესლები. *Lyginopteris*-ის თესლები აღწერილია *Lagenostoma* ს სახელით. *Lyginopteris* წარმოადგენელია ოჯჯ *Lyginopteridaceae*-სა, რომელსაც მის გარდა ეკლთენის გვარების მთელი რიგი.

ჩიმი საბოზანები (Cycadales)

საგოვანები დღეს ცოცხლად არსებული რიგია და შეიცავს 9 გვარს, რომლებიც ძელი ქვეყნის (გვარები *Cycas*, *Macrozamia*, *Bowenia*, *Pincephalartos*, *Stangeria*) და ახალი ქვეყნის (გვარები *Zamia*, *Microcycas*, *Ceratozamia*, *Dioon*) ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებშია გავრცელებული. ესენი წარმოადგენენ ხეებს მარტივი, სტრუქტურად აღმართული ღეროთი; იშვიათ შემთხვევაში ღერო იტოტება, ღეროს წვერზე ჯგუფად ზის დიდი ზომის ფრთისებრი, ტყავისებრი ფოთლები, მიკროსპორანგიუმები განლაგებულია ქერქლოვან მიკროსპოროფილებზე, რომლებშიც მამრობით გინეჩენდება შეჭრილი. მეგასპორანგიუმები (თესლკვირტები) სხედან მეგასპოროფილების ნაპირებზე ან შეკრებილია მდებარეობით გირჩებად, რომლებიც ამ შემთხვევაში ქერქლოვან მეგასპოროფილებისაგანაა შემდგარი. რიგის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ *Cycas*-ი. იგი წარმოადგენს საკმარისად მსხვილ ხეს, ანელც (ზოგიერთ სახეობისა) აღწევს ხოლმე დიდ სისქეს (მაგალითად, *Cycas revoluta* 1 მ-დე დიამეტრის სისქისა). ღეროს წვერზე ჯგუფად ზის გრძელი, სუბფრთისებრი ფოთლები. ღეროს წვერზე მდებარეობს

შელიც გარედან ქერქლებითაა დაფარული. ყოველ 1—2 წელში კვირტიდან ახალი ფოთლები ვითარდება, ხოლო ძველი ფოთლები კვდება; მათი ფირფიტები ცვივა, ხოლო ყუნწებს ძერები. რჩება ღეროზე, ფარავს მის ზედაპირს რითაც უქმნის მას დამახასიათებელ ქერქლოვან სახეს. Cycas-ის ღეროს აგებულება რთულია. იგი განსხვავდება კარად განვითარებულა გულგულით (აქედან საგოს იღებენ), ასეთივე მძლავრი ქერჩი და შედარებით სუსტად განვითარებული მერქნით, რომელიც ტრაქიდეები საგანაა აგებული. გარდა ამისა, ციკასის

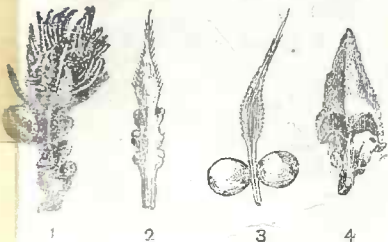


ნახ. 154. *Lyginopteris oldhamia*.  
მეტეაზის ნაწილი.

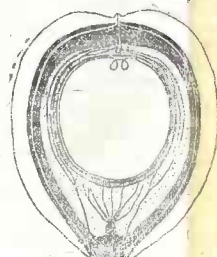


ნახ. 155. *Lyginopteris*:  
1—თესლკვრტები; 2—ბუფეში ჩამოვარი ცალკე თესლკვირტი.

ღეროს ახასიათებს მგორადი გასქელების უნარი, როგორც ყველა შიშველთესლოვანი, Cycas-ის ფორმები განსხვავებულსპორიანი მცენარეებია და მათგან



ნახ. 156. *Cycadales*-ის მგვასპოროფიტები.  
1—*Cycas revoluta*; 2—*Cycas circinalis*;  
3—*Cycas Normanbyana*; 4—*Dioon edule*.

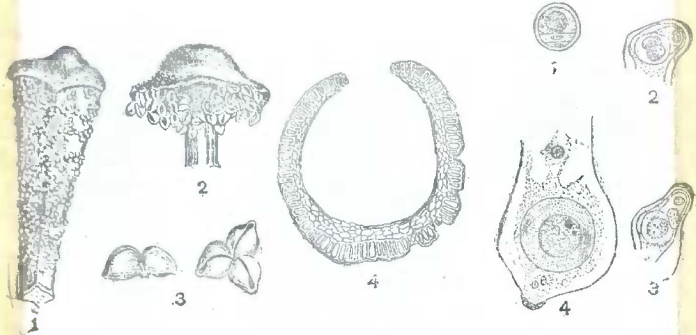


ნახ. 157. *Cycas*.  
თესლკვირტის განაჭერი.

ჩვენება მგაი-და მიკროსპორების მეშვეობით ხდება. თითოეულ მგვასპორანგიუმში თითო მგვასპორა ვითარდება, თვით მგვასპორანგიუმი კი სახეშეცვლილია და ევრეთწოდებული თესლკვირტის სახით წარმოდგენილი. თესლკვირტები იშვარდება მგვასპოროფიტებზე. მგვასპოროფიტები (ნახ. 156), ისევე როგორც ღეროს წვერზეა განლაგებული და თავისი ფორმით ღეროს სისინი. განსხვავდებიან მკრთალი

ყვეთელი შეფუთვით და შედარებით სუსტი განვითარებით. მეგასპოროფიტების ქვედა ნაწილში განლაგებულია ნარინჯისფერი-წითელი თესლკვირტები. მომწიფებული თესლკვირტები ქლიაფის ზომას აღწევენ. შრდისრული, განაყოფიერებისათვის მომზადებული თესლკვირტის სიგრძე იჭრილი ნახატ 157-ზეა მოცემული. მის ცენტრში მდებარეობს განსაკუთრებული თხელკედლიანი ქსოვილი — ენდოსპერმა ანუ წინაზრდილი: მის ზედა ნაწილში კარგად ჩანს ორი ატქეგონიუმი. ენდოსპერმა გარემოცულია წვრილუჯრედოვანი ქსოვილის შრით, ევგენიოციტული ნუცელუსით; მის გარეთ მდებარეობს საფარო ანუ ინტეგუმენტი, რომელიც სამ შრისაგანაა შემდგარი: შიგნითა წვნიანი შუა გაქვევებული და გარეთა კვლავ წვნიანი შრისაგან. თესლკვირტის თავში ჩვენ ვამჩნევთ ვიწრო მილს — მტერის საფარს ანუ მიკროპილქს, რომელსაც გაუფლია საფარი და ნუცელუსისაკენ მიიმართება. ამ უკანასკნელში მიკროპილქს პირდაპირ ჩნდება პატარა ღრუ — მტერის მარცვლები კამერა, რომელიც შპროვანი სითხითაა ამოვსებული. ეს სითხე წარმოიქმნება ხოლმე ამ ადგილას ნუცელუსის უჯრედების დაშლის შედეგად. თესლკვირტის ფუძეში შედის გამტარი კონა, რომელიც იძლევა განშტოებებს ინტეგუმენტში. როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, ციკასის თესლკვირტი წარმოადგენს სახე-შეცვლილ მეგასპორანგიუმს. ნუცელუსი მისი კედელია, ენდოსპერმა კი მდებარეობითი გამტარი იგივე ანუ წინაზრდილი, რომელიც მეგასპორანგიუმის შიგნით მოქცეული ერთადერთი მეგასპორიდან განვითარდა. საფარი ანუ ინტეგუმენტი — ხალი წარმოიქმნება, რომელიც დანარჩენ არქეგონიატებს არ ჰქონია. ამინარად; ციკასის (როგორც ყველა შიშველთესლოვანის) მეგასპორა არასოდეს არ სტრუქტურულ მეგასპორანგიუმს და მის შიგნით დიდდება. მის შიგნითვე ხდება განაყოფიერებული თესლკვირტის განვითარება და მთელი თესლკვირტი თესლად გადაიქცევა ხოლმე.

მიკროსპოროფიტები. რომლებზედაც მიკროსპორანგიუმები ვითარდება. შეკრებილია მამრობით გირჩად, რომელიც, ისევე როგორც მეგასპოროფიტში, ღეროს წვერზეა მოთავსებული, მზგრამ ცალკე, სხვა ინდივიდზე. ციკასის — ორსახიანი შექნარება. მამრობითი გირჩა შემდგარია ღერძისა და მასზე განლაგებულ მიკროსპოროფიტებისაგან. ცალკეული მიკროსპოროფილი (ნახ. 158) სკეულთხა ქერქლის სახითაა წარმოდგენილი. მის ქვედა მხრის ზედაპირზე ჯგუფებად (სორუსებად) განლაგებულია მიკროსპორანგიუმები, რომლებშიც დიდი რაოდენობით შინაიწვება მიკროსპორები ახუ, როგორც მათ აქ უწოდებენ, მტერის მარცვლები. მიკროსპორა წარმოადგენს მრგვალ უჯრედს, რომელსაც გარედან ორი გარსი აქვს: გარეთა სქელი (ეგზინა) და შიგნითა თხელი (ინტინა). მის შიგნით სქელი პლაზმა და ბირთვია. უკვე მიკროსპორანგიუმის შიგნით, მის გახსნამდე და მიკროსპორების გადმოცევიამდე, იწყება მათი გაღვივება. გაღვივებისას მიკროსპორა სამ უჯრედად იყოფა (ნახ. 159, 1). მათგან ერთი — პატარა ზომის, რომელიც მიკროსპორის კედელთან მდებარეობს, წარმოადგენს მამრობითი წინაზრდილის ერთადერთ ვეგეტაციურ უჯრედს. მეორე უჯრედი — ანტიპოდოლოი, სპერმატოზოიდების საწყისის მიმცემი; მესამე უჯრედი — წარმოიქმნება მტერის მილი ანუ ჰაუსტორიუმში. გახეთქილი მიკროსპორანგიუმებიდან გადმოცევილი მტერის მარცვლები ქანს გადააქვს მეგასპორანგიუმში და მიკროპილქს გზით ჩადის მტერის მარცვლების კამერაში. აქ მესამე უჯრედი იზრდება მტერის მილად, რომელიც შეიჭრება ნუცელუსის ქსოვილში და მია-



ნახ. 158.

1—*Cycas circinalis*-ის მიკროსპოროფილი; 2—4—*Zamia integrifolia*; 2—მიკროსპოროფილი; 3—მიკროსპორანგიულები; 4—მიკროსპორანგიუმის კრილი.

ნახ. 159. *Cycas revoluta*: 1—სამუჯრედიანი მტვრის მარცვალი; 2 და 3—სამტვერე მილის განვითარების დასაწყისი; 4—სამტვერე მილის ბოლო, შიდადი ანთერიალური უჯრედი.

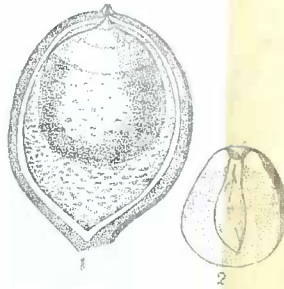
მაგრებს ხოლმე გაღვივების პროცესში მყოფ მტვრის მარცვალს (ნახ. 160). ან დროს მტვრის მარცვალში (შეორე უჯრედიდან) წარმოიქმნება გზრილის მოყვანილობის ორი სპერმატოზოიდი, აღჭურვილი უამრავი შოლტით, რომლებიც სპერმატოზოიდი ლენტის ქსახითაა მათზე განლაგებული. ამ შოლტების შეშვებით სპერმატოზოიდები მოძრაობენ მტვრის მილში; მტვრის მილი შალტეებს, სპერმატოზოიდები გაჰრიან მტვრის მარცვლების კამერაში და დაცურავენ სითხეში, რომლითაც ივსება კამერა. ამ დროისათვის, ნუცელუსის ქსოვილისა—დაშლის გამო, მტვრის მარცვლების კამერა ენდოსპერმაზე დაფა და ჩარქეგონიუმებამდე, სპერმატოზოიდი შეიქრება არქეგონიუმში. სპერმატოზოიდის ბირთვი შეუერთდება კერცხუჯრედის ბირთვის და განაყოფიერებს მას (ნახ. 161). განაყოფიერებული ბირთვი მაშინვე იწყებს დაყოფას და კერცხუჯრედიდან საკმარისად რთული გზით ვიარდება წინასახი. წინასახი წაიზრდება ენდოსპერმაში და მისი მთელი განვითარება აქ მიდინარეობს იმ მარჯის ზარგზე, რომელიც მის უჯრედებშია დაგროვილი. საფარი და ნუცელუსი გვიანდელ დროს გარის საწყისს. ნახ. 162-ზე მოკეშულია მომწიფებული თესლის სიგარისებრი აქვები. მის ცენტრში წინასახია. მას ყველა ის ნაწილი აქვს, რაც ზრდა



ნახ-160. *Disoa eanka*-არქეგონიუმებიანი და სამტვერე მილებიანი თესლკერტის წვერის განაპერი.



ნახ. 161. *Cycas revoluta*.  
 მამრობითი (ზემოთ) და მდედრობითი  
 (ქვემოთ) ბირთვების შერწყმა არქე-  
 გონიუმში.

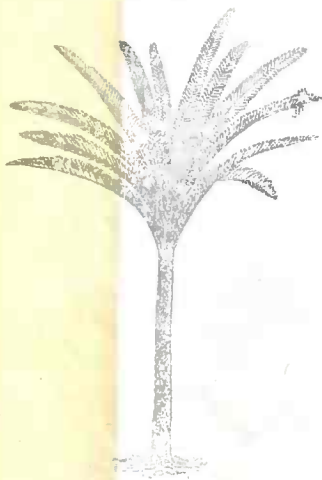


ნახ. 162. *Cycas revoluta*.  
 1—თესლი; 2—თესლის შიგნითა ნაწი-  
 ლის განაპერი, ჩახასხი ენდოსპერმში.



ნახ. 163. *Encephalartos*.  
 1—ყავითი ხედი; 2—მამრობითი გირჩა; 3—მდედრობითი გირჩა.

სრულ მცენარეს ახასიათებს: პირველი ფოთლები — ლეზნები, ღეროს ზრდის წერტილი, რომელიც ლეზნებზეა მდებარეობს, ღეროს ჩასახულობა — ლეზნებქვეშა მუხლი, რომელიც ფესვშია ვადადის. ფესვის წვერზე შალითაა ჩამოცმული. ჩანასახი ენდოსპერმიტაა გარემოცული; თესლი გარედან გადაკრულია ტყავით, რომელიც თესლკერტის საფარიდანაა წარმოქმნილი, როგორც ციკასის ზემოაღწერილი განვითარების ციკლიდან ჩანს, მისი სქესიანი თაობა რედუცირებულია უფრო მეტად, ვიდრე ზემოაღწერილი განსხვავებული სპორიანი ლიკოპოდიუმებისა და გვიმრების სქესიანი თაობა. მამრობითი გამეტოფიტი სულ სამ უჯრედამდელ დასული, რომელთაგან მხოლოდ ერთი წარმოადგენს ევგეტაციურს, ზოომილიალურ უჯრედს; დანარჩენი ორი უნდა განვიხილოთ როგორც ანთერიდიუმი. მდედრობითი გამეტოფიტი წარმოადგენს უჯრედების მიკროსკოპულად მცირე კომპლექსს, რომელიც მთელ თავის სიცოცხლეს მეგასპორანგიუმში ატარებს სპოროფიტზე; მას უკვე დაკარგული აქვს დამოუკიდებელი არსებობის უნარი. საგოვანქმის უმეტესობას, ციკასის მსგავსად, ახასიათებს სწორი, სვეტითი ალმარათული, მეტწილად დაუტოტავი ღერო, რომელსაც წვერზე უფრო დედა დიდი ზომის, 2,5—3 მ-ღე სიგრძის ფოთლების ჯგუფი (ნახ. 163). საგოვანების ღეროს სიმაღლე, ჩვეულებრივ, მეტრებით განიზომება; მაქსიმალურ სიმაღლეს ±18 მ-ღე ღერო ავსტრალიური *Macrozamia Hopei*-ს შემთხვევაში აღწევს. ღეროს დატოტიანება შედარებით იშვიათია, ეს აქვს, მაგალითად, *Microcycas*-ს. ზოგიერთი საგოვანის, როგორც, მაგალითად, *Zamia*-ს და *Bowenia*-ს, ღერო დიდხანს ტუმბურის ან ბოლოკის მოყვანილობისაა და ცოტად თუ ბევრად მიწაშია ხოლმე ჩამალული. ყველა საგოვანის მიკროსპოროფილები შეკრებილია მამრობით გირჩებში, რომლებიც ღეროს წვერზეა ხოლმე ამოსული. მიკროსპოროფილები ქერქლის ან ფარის მოყვანილობისაა და ქვედა მხარეზე განლაგებული აქვს მრავალრიცხოვანი მიკროსპორანგიუმები, რომლებიც მცირე ზომის ჯგუფებად ან სორუსებადაა შეკრებილი (ნახ. 158). მეგასპოროფილები,



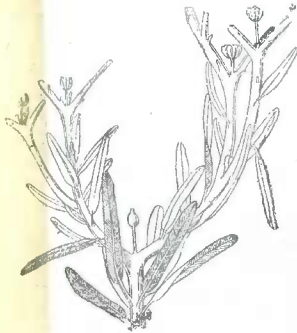
ნახ. 164. *Williamsonia gigas*  
(რესტრუქცია).

ციკასის გარდა, აგრეთვე ყველას მდედრობით გირჩებში აქვს შეკრებილი და აქვთ ქერქლოვანი ან ფარისებრი ფორმა. ისინი უფრო დიდი ზომისაა, ვიდრე მიკროსპოროფილები და, ჩვეულებრივ, ივითარებენ ორ თესლკერტს (ნახ. 156). ყველა საგოვანის განვითარების ციკლი ისევე მიმდინარეობს, როგორც ციკასში.

#### ჩიჩი ბენეტიტალეები (Bennettiales)

ბენეტიტალეები — ამომწყდარი რიგია, რომელიც მეზოზოურ ერ.ში არსებობდა, დაწყებულ ტრიასიდან ქვედა კრეტო და მთავრდებოდა; მაქსიმალურ განვითარებას ისინი აღწევდნენ იუგოსლავიის რეგიონში. თავისი გარეგნული შეხედულებით ბენეტიტალეები მსგ. მანანს გვაგონებენ. საგოვანე-

ბის მსგავსად, მათ ჰქონდათ მაღალი სვეტისებური დაუტოტავი (გვარი *Williamsonia*, ნახ. 164) ან მოკლე ტუნბურის მსგავსი ღერო (გვარები *Bennettites*, *Cycadeoidae*); ხოლო ერთგვარ ჰქონდა სუსტი, ცრუდიქტოთაიურად დატოტავი ღეროები (*Williamsonella*, ნახ. 165, *Wielan-*

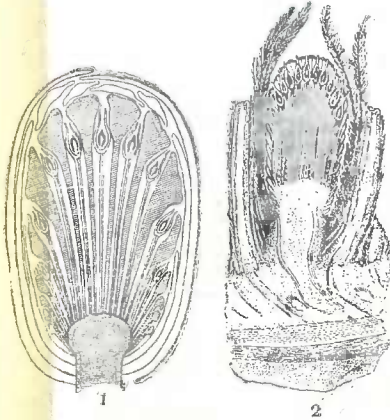


ნახ. 165. *Williamsonella coronata*.



ნახ. 166. *Cycadeoidae dacotensis*.  
1—კაუზიანი „ყვავილის“ განაქვარი; 2—ნახევრად კაუზიანი „ყვავილი“.

*ella*). ღეროს წვერზე ან ტოტებზე მოთავსებული ჰქონდა გრძელი ფრთისებრი ან მარტივი ყლორები. ციკასის ან გვიმრების მსგავსად, ბენეტიტოტავები ა ღეროსწვერდაპირიდანაარალი იყო ხანმოკლენი ფოთლების ყრუჭიბის უწყობით. ღეროთა ანატომიური აგებულება გოტევე საგოვანებს გვარაგნებს. მასში მძლავრად იყო განვითარებული კალაქი; ხოლო მერქანი (პირველი და მორთული) ლანთან ერთად ჰქმნიდა შედარებით გრძელ რკოსს. ბენეტიტოტავები განსხვავებულია-



ნახ. 167. 1—*Bennettites Gibsonianus*, მდებარეობით „ყვავილი“; 2—*Cycadeoidae Wilandii*, მდებარეობით „ყვავილი“.



ნახ. 168. *Bennettites Gibsonianus*.  
თესლი.

როან დორმებს წარმოადგენდნენ. დორმების უმეტესობას მიკრო და მეგაპოროფილიები მოთავსებული ჰქონდა ერთსა და იმავე მანძილზე და ჰქმნიდნენ უსუსესან მრჩებს. ცოტად თუ ბევრად გრძელყუნწიანი გირჩები მოთავსებული ჰქონდათ ხანმოკლე ყოვანების ყუნწების ილითში ან უშუალოდ ღეროზე. ასეთი გირჩის ანუ „ყვავილის“ ცენტრში ამოწებული იყო კომპაქტურად შეკრებილი მეგაპოროფილებით; მიკროპოროფილები მათ 14. ბოტანიკა

არგველი იყენებ განლაგებული ნახ. 166-ზე წარმოდგენილია Cycadeoidea-ს „ყვავილი“. მისი მიკროსპოროფიტები ფოთის აგებულებისა ყოფილა; მის გვერდით განმტოებებზე მოთავსებული იყო ს.ნ. ნიტიტობად მწვანედილი მიკროსპოროანგიუმიები. სპორანგიუმებში მიკროსპორები იყო მოთავსებული. მიკროსპოროფიტებიდან შანითენ მოთავსებული იყო მდღერობითი გირჩა, რომელიც წარმოადგენდა ერთგვარ უნაყოფო ქუჩულებთან მორიგეობით განლაგებულ მეგასპოროფიტების კრებულს. ასეთი მდღერობითი გირჩის აგებულება კარგად ჩანს ნახ. 167, 1-ზე, რომელზედაც მოცემულია Bennettites Gisonianus-ის მდღერობითი გირჩის გასწვრივი განაკვეთი (ამ სახეობის „ყვავილები“—ერთსქესიანია). ღერძის ამონეჭილ ბოლოზე მოთავსებულია მეგასპორანგიუმიები, რომლებიც აქ თესლკვირტების სახითაა წარმოდგენილი. თესლკვირტი ძალიან გრძელ ყუნწზეა მოთავსებული და ხასიათდება საფრითა, რომელიც წვერისკენ გრძელ მალადა წაგრძელებულა და მიკროსპორული დაბოლოებული; საფრის ქვეშ ხეცულესია. ნეცელესში ნაწულობენ საესებთა განვითარებულ ჩანასახს თავისი ორი ლეგნით (ნახ. 168) თესლკვირტებს შორის განლაგებული იყო უნაყოფო ქერქლები; მათი ქედა ნაწილი წერილი იყო, ხოლო თავი—ფარისებრ გაფართოებული. ფურები ნაპიობით ერთმანეთს ეხებოდა. მათ შუა ამოყოფილი იყო მიკროპილარული მილი. გარედან გირჩა ფოთლებით ყოფილა დაფარებული. Williamsoniella-ს მიკროსპოროფიტებს ფურცლების ფორმა მჭონია, რომელთა ზედა მხარეზე მოთავსებული იყო მიკროსპორანგიუმების საში რიგი.

**ქლასი გირჩოსნები (Coniferophyta)**  
**✓ნიში კორდაიტები (Cordaitales)**

კორდაიტები—ამომწყლარ მცენარეთა რიგია, რომელიც უმთავრესად პალეოპლურ ერასში არსებობდა. მათი ნაშთები გვხვდება ზედა დევიონიდან დაწყებული—იურამდე, განსაკუთრებით ხშირად პერმ-კარბონში. ამ რიგის ყველა-



ნახ. 169. *Cordaites levis*. ფოთლებიანი და სასპორე ტოტებისანი ტოტების რესტრუქცია.



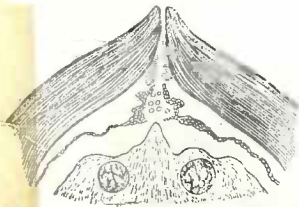
ნახ. 170. *Cordaianthes Penjani*. მამრობითი გირჩის გასწვრივი კრილი.

ზე უკეთესად შესწავლილი წარმონაღვენილი—გვარი *Cordaites*. კორდაიტები (ნახ. 169) წარმოადგენდნენ მალალ, მაგრამ წვილ ხეებს, რომლებიც სიმალლილ 30 მ აღწევდნენ. ღეროს წვერზე განვითარებული იყო ტოტების სპირი

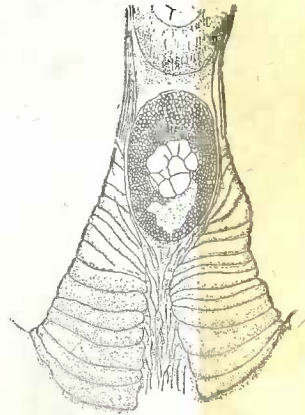


ვარჯი. ტოტები დაფარული ყოფილა დიდი ზომის, მარტივი, ხაზურ-ლანცეტა და კიდეშლიანი ფოთლებით. ზოგიერთი სახეობის ფოთოლი 1 მ სიგრძესა და 15 სმ სიგანეს აღწევდა. ფოთლების ძარღვიანობა პარალელური ყოფილა, იშვიათად ძარღვები დიკოტომიურად ყოფილა დატოტვილი.

ღეროს ჰქონდა გულგული, რომელიც წიწვოვანების მერქნის მსგავსად, ირგვლივ მერქნის ფართო რგოლით ყოფილა შემოფარგლული. კორდაიტებს ახასიათებდა მცირეული გასქელებისუნარი კამბიური რგოლის მეშვეობით მიკროსპორანგიუმები და მეგასპორანგიუმები ყველიღებდად ყოფილა შეკრებილი. ყვეიღედები განლაგებული იყო უშუალოდ ღერზე მის ზედა ნაწილში ფოთლებშა მიმაგრებული. ყვეიღედი შედგებოდა მარტივი ან დატოტვილი ღერძისაგან, რომელზედაც იხსდნენ სპოროფილებსაგან შემდგარი თავთავები ანუ გირჩები (ნახ. 170). მ.პრობით გირჩებს ჰქონდა მოკლე, მაგრამ სქელი ღერძი. მასზე სპორალურად განლაგებული იყო ქერქლები, რომელთა ილიაში უკვე მიკროსპორანგიუმები ყოფილა მოთავსებული. ორ-ორი ან სამ-სამი მიკროსპორანგიუმი ვრძელი ყუნწის წვერზე იყო განლაგებული. გარეგნულად მდღერობითი გირჩები მოგავიწყებდნენ ნამრობით გირჩებს, მაგრამ აგებულებით უფრო რთული ყოფილა. მათ აგრეთვე ახასიათებდა ღერძი, ქერქლებით მოყრნილი, მაგრამ ამ ქერქლების ილიებში განლაგებული იყო მოკლე ყლორტები რამდენიმე პატარა ზომის ფოთ-



ნახ. 171. *Cycadinacarpus angustidunensis*. თესლკვირტის წვერის კრძლი. წინაზხრილის ზედა ნაწილი არქეგონიუმებით.



ნახ. 172. *Cordaianthus Grand' Eury* გალიეებული მიკროსპორის ნუცელუსის წვერის კრძლით.

ლით. თითოეული ტოტის წვერზე უკვე მეგასპორანგიუმი ანუ თესლკვირტი იჯდა. თესლკვირტი ისეთივე აგებულებისა ყოფილა, როგორც *Cycas* ისა და *Ginkgo*-ს თესლკვირტი (ნახ. 171). მას ჰქონდა სქელი საფარი, რომელიც ნუცელუსში ანუ შიშველთესლო ნუცელუსში მდებარეობდა ენდოსპერმა ანუ წინაზრდილი და მის ზედა ნაწილში არქეგონიუმები. თესლკვირტის საფარის თავი წარმოდებული და მიკროპილეთი დაბოლოებული ყოფილა. ნუცელუსის ზედა ნაწილში მდებარეობდა მტკრის მარცვლების საკმარისად ფართო კამერა, რომელშიც ნახული იყო მიკროსპორები. მიკროსპორების შიგნით ჩანდა უჯრედების ჯგუფი — პროთაოიორი და ანტირიდიული უჯრედებისა (ნახ. 172).

როგორც ჩანს, განაყოფიერება ისევე მიმდინარეობდა, როგორც Cycadales და Ginkgoales შემთხვევაში, ე. ი. მოძრაი სპერმატოზოიდებით, ვინაიდან არსად არ ჩანდა მტერის მიღების კვალი. თესლკვირტებიდან ვითარდებოდა თესლი, რომელიც ძალიან ზოგავაგონებს თესლიანი გვიმრების თესლს.

ჩიბი გინკგოალეები (Ginkgoales)

გინკგოალეებში ამჟამად მხოლოდ ერთი ოჯახია—Ginkgoaceae დაის ერთადერთი წარმომადგენლი—გინკგოთი (Ginkgo biloba); წარსულ გეო-



ნახ. 173. *Ginkgo biloba*.

1—ფლორტი მდედრობითი ყვავილებით; 2—მდედრობითი ყვავილი; 3—ფლორტი მამრობითი ყვავილებით; 4—ფოთალი; 5—თესლკვირტის გაწვრივი ქრელი; 6—მონიჭიფთული თესლი; 7—თესლის ქრელი; 8—არქეგონიში (დიდი ჯადიდი); 9—ვერცხუჯრედის ბირთვი; მეუ—მუცლის ყელის უჯრედი.

ლოგიურ ეპოქებში კი ეს რიგი მრავალ ფორმას შეიცავდა. *G. biloba* ამჟამად ველურ პირობებში აღარსად გვხვდება; იგი ცნობილია მხოლოდ როგორც კულტურული მცენარე, რომელიც დიდი რაოდენობით მოჰყავთ ჩინეთსა და იაპონიაში, აგრეთვე დასავლეთ ევროპის ბოტანიკურ ბაღებში. სსრ კავშირში\*

\* საქართველოს სსრ-ის ბაღებსა და პარკებში (განაკვეთებით) დასავლეთ ნაწილში გინგოთი საკმაოდ ხშირად გვხვდება დეკორატიული ხის სახით. რედ.

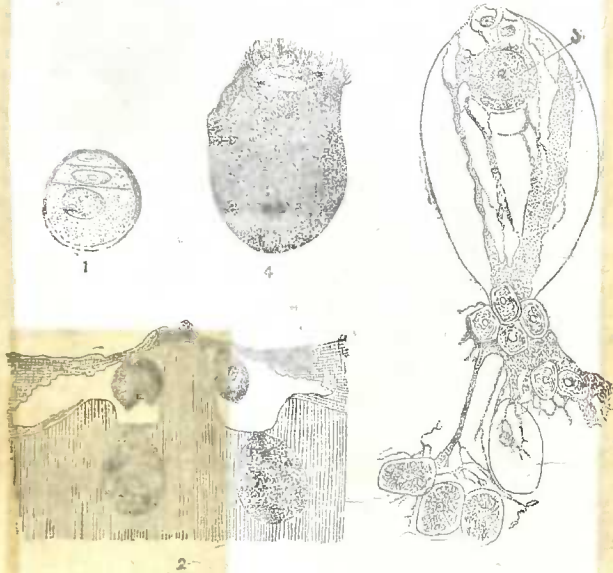
ქ. biloba წარმოადგენს მალალ კობტა ხეს, რომელიც აღწევს 30—40 მ სიმაღლეს და 3—4 მ გარეწრეს. ქერქი რუხი აქვს, ღა გლუვი, ვარჯი—პიკნიპილილი, რაც დროთა განმავლობაში გაშლილი ხდება. Ginkgo-ს ღერო ზემოთ ძალიან ტოტება და წარმოქმნის ორგვარ ტოტებს: ერთს, გრძელ ყლორტებს, რომლებიც ბოლოში კვირტი უვითარდება და რომლებზედაც ფოთლები და შირიშორებითაა განლაგებული და, მეორეს—მოკლე ყლორტებს, რომლებიც გრძელზე ვითარდება და დაფარულია ერთიმეორეზე სწორილი ქერქლებით. მათ წვერზე ვითარდება ფოთლების ჯგუფი (ნახ. 173, 1, 3). გინკგოს ფოთლები მეტად დაბასიათებელია: მათ აქვთ სამკუთხე მოყვანილობის ფირფიტა, რომელიც ჩვეულებრივ ცოტად თუ ბევრად ღრმადაა ორ ნაკეთად გაყოფილი. ფირფიტა ქვემოთენ გრძელ ყუნწადაა გადასული; ფირფიტა ზოგჯერ თითქმის მთლიანია. Ginkgo ანატომიური აგებულებით ძალიან მოგვაგონებს წიწვოვნებს, მის ღეროს ახსიათებს მფარული გასქელების უნარი კამბიური რგოლის მექვეობით. გინკგო—ორსახლიანი მცენარეა: მერო და მფასპორანგიუმები სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდება. მიკროსპორანგიუმები ვითარდება მოკლე ყლორტებზე ისინი მკერებლია გასაკუთრებულ „ყვავილედად“, რომლებიც ყვარუნის ილიევიდან ამოდის. „ყვავილედას“ აქვს მჭადა ყვავილეების სახე, რომელთა ღეროზე სხედან უკვე თვით გრძელყუნწიანი მპროსპორანგიუმები, მეტწილად ორორი თითოეულ ყუნწზე. სპორანგიუმებიანი ყუნწი წარმოადგენს მიკროსპორანგიუმს მას სწორად აქ მტერიანას უწოდებენ. მფასპორანგიუმები ანუ თესლკვირები აგრეთვე მოკლე ყლორტებზე ვითარდება, ფოთლების ილიებში. თესლკვირები სხედან ორორი გრძელი ყუნწის ზედა გასქელებულ ნწილზე. თესლკვირის ფუძის ირგვლივ ამოტურცული რგოლია განვითარებული. მთელი ეს წარმოქმნილი (თესლკვირტი, ყუნწი, რგოლი) განიხლება როგორც მფასპორანგიოლი. თვით თესლკვირტი ისევეა აგებული, როგორც ციკასის თესლკვირტი. მას აქვს ერთი სქელი საფარი, რომელიც თავზე ორნაკეთიან მიკროპილდაა გადასული. საფარის შიგნით მდებარეობს ნუცელუსი, რომელიც გარს ეკვრის ცნდოსპერმს ანუ წინაზრდის არქეგონიუმებით ნუცელუსის თავზე წარმოქმნიება სამტერე კამერა. მიკროსპორები (მტერის მარცვლები), რომლებიც წარმოიქმნება მიკროსპორანგიუმებში და განიფანტება ხოლმე ამ უქანასკენლის კედელში გაჩენილი ნაპოლიდან, ქარს გადააქვს თესლკვირტზე და მიკროპილს გზით ჩადის სამტერე კამერაში. მიკროსპორა, ისევე როგორც Cycas-ის მიკროსპორა, ამ დროისათვის შედგება სამი უჯრედისაგან: პრათალიურ ანთერიდიურ და მტერის მელის მომცემ უჯრედისაგან (ნახ. 174, 1). სამტერე კამერაში ეს უქანასკენელი უჯრედი გაიზრდება ხოლმე მტერის მოკლე მალად, რომელიც თავისი წერილი გამონაზარდებით ნუცელუსს ემაგრება. ამავ დროს ანთერიდიურ უჯრედიდან წარმოიქმნება ორი მსხვილი სპერმატოზოიდი, რომლებიც შოლტების ვეგეტანითაა აღჭურვილი. მტერის მილის ბოლო სკდება და სპერმატოზოიდიდან აქედან გამოდიან ჯერ სითხეში, რომელიც სამტერე კამერაშია, ხოლო შემდეგ შეიჭრებიან არქეგონიუმებში და ერთიან რა კვირცხუჯრედს, ანაყოფიერებენ მას. განაყოფიერებული კვირცხუჯრედიდან სპერმატოზოიდი რთული გზით ჩანასახი ვეგეტანდება; მთელი თესლკვირტი კი თესლად გადაიქცევა. მიკროსპორანგილის ორი თესლკვირტიდან ჩვეულებრივ მთლიან ერთი ვითარდება თესლად. გინკგოს მონაწიფებული თესლი ნახ. 173, 6, 7-ზეა მოქმედი. მას აქვს სქელი გარსი, რომლის გარეთა შრე წვნიანია, შიგნითა—გაქ

**უაგებელი.** ენდოსპერმი ძლიერაა განვითარებული და მის ზედა ნაწილში ძვეს არც ისე დიდი ჩანასახი ორი ღებნით.

როგორც ზემოთოყვანილ აღწერილობიდან ჩანს, *Cinkgo*-ს განვითარების ციკლი ძალიან მოგვაგონებს საგოფანების განვითარების ციკლს, ხოლო ვეგეტაციური ორგანოებისა და „ყვავილედების“ აგებულებით გინკგო მკვეთრად განსხვავდება მათგან და უფრო-ნამარს კორდაიტებსა და თანამედროვე წიწვოვნებს უახლოვდება.

**ჩიბი წიწვოვნები (Coniferales)**

წიწვოვნები—შიშველთესლოვანთა შორის ყველაზე ფართო და წარმომადგენლებით მდიდარი რიგია. მასში გაერთიანებულია 400-ზე მეტი სახეობა, რომლებიც რამდენიმე ოჯახადაა ჩამოყალიბებული. ამ რიგს ეკუთვნის ხეები:



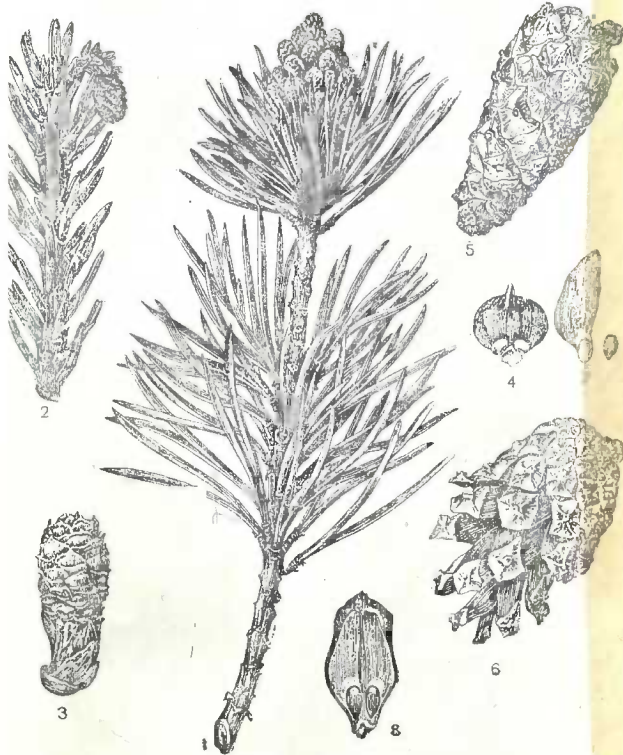
ნახ. 174. *Ginkgo biloba*:

1—მეკროსპორა; 2—არქეგონიუმისა ზედა ნაწილი არქეგონიუმებითა და გაღივებული მეკროსპორებით; 3—გაღივებული მეკროსპორა, 4—ანთერდიული უჯრედი;

4—სპერმატოზოიდი.

მათი მეორეული მერქანი მოკლებულია გამტარ კონებს და მეტწილად ტრაქეიდებისაგანაა შემდგარი. ფოთლები პატარა ზოისნაა, ქერქლოვანი ან ნემსისებრი. მიკრო და მეგასპორანგოზუმები გირჩებადაა შეკრებილი. განაყოფიერება ხდება უძრავი მამრობითი უჯრედებით, რომლებიც მტერის მილს ჩაყავს არქეგონიუმში. ამ რიგის მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ ჩვეულებრივი ფიჭვი (*Pinus silvestris*, ნახ. 175). ფიჭვი წაომოდგენს საკმარისად დიდი ზომის კონტა ხეს, რომელიც აღწევს ხოლმე 40 მ სიმაღლეს. მისი გარეგანი სახე მტრად

დამოკიდებულია იმ პირობებზე, რომლებშიც იგი იზრდება. ხშირ ტყეში მას აქვს წვრილი დაუტოტავი ტანი და მის წვერზე არც ისე დიდი ვარჯი; როდესაც ფიჭვი თავისუფლად ან გამეჩხერებულ ტყეებში იზრდება, მისი ტანი მაღლევი იწყებს დატოტიანებას და ვარჯი ფართო და გაშლილი იდება. ფიჭვის ტოტების ბოლოებში აქვს კვირტები, რომლებიც კოველწლიურად ახალ ყლორტებ-

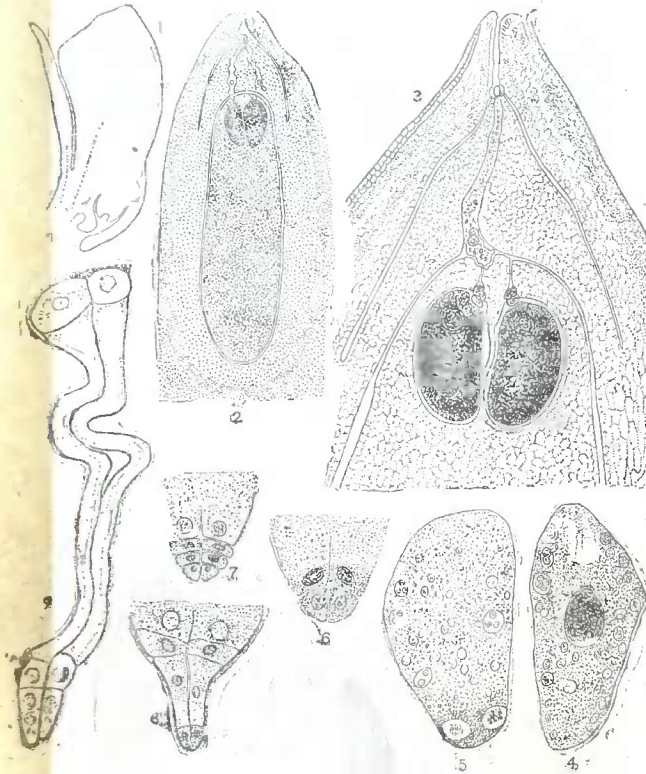


ნახ. 175. *Pinus silvestris*:

1—მამრობითი გირჩებიანი ტოტი; 2—მდედრობითი გირჩიანი ტოტი; 3—მდედრობითი გირჩა; 4—ქერქლი თესლკვირტებით; 5—6—თბოწიფებელი მდედრობითი გირჩები; 7—თესლი; 8—ქერქლი თესლებით.

ბად ვითარდება. ეს ყლორტები ორნაირია: ერთნი დაგრძელებული, რომლებიც მორუხო ქერქლებითაა დაფარული და, მეორე—მოკლე, რომლებიც ამ ქერქლების ილოებში სხედან და წვერში იფეთავენ ორ ნემსისებრ ფოთოლს—წიწვს. ფიჭვის ღეროს ანატომიური აგებულება მეტად დამახასიათებელია. გულგული ძალიან სუსტად აქვს განვითარებული; მთელი მეორადი მერქანი და, რომ-

მელსაც ჰქმნის კამბიალური რგოლი. ტრაქეიდებისაგანაა შემდგარი; გამტარი კონები არა აქვს. ტრაქეიდები, რომლებიც სიგრძით 3-4 მმ-ს აღწევენ, რადიალურ კვლებზე ივითარებენ დამახასიათებელ გარემოიან (შემოფარგულულ) ფორებს და განლაგებული არიან წლიურ რგოლებად. თითოეულ წლიურ რგოლში შეიძლება გავარჩიოთ გაზაფხულის მერქანი, რომელიც შედგება ფართო თხელკედლიან ტრაქეიდებისაგან და შემოდგომის მერქანი—ვიწრო და სქელ-



ნახ. 176 *Pinus*:

1—თესლავირტის ქვანტური კრილი; 2—თესლავირტის გასწვრივი კრილი; 3—არქეგონიუმის ზედა ნაწილი არქეგონიუმებითა და ტერის მილით; 4—განაყოფიეობა; 5—9—ჩანახაზის განვითარება.

კედლიან ტრაქეიდებისაგან შემდგარი. მერქანი გულგულის მრავალრიცხოვანი სხივითაა დაქსედილი. გარდა ამისა, ნერქანში მუდამ მოიპოვება ფისის საფარული მონადირეები. მერქანი გამოიყენება თხელი ქერქისაგან კამბიუმის-შრიტ, ქერქის ზედაპირი მოფენილია ქერქლოვანი ფუტით. ციქვის მამრობითი გირჩები შეკრებილია ხშირ თვათავის მსგავს „სევილეტბად“, რომლებიც განლაგებულია

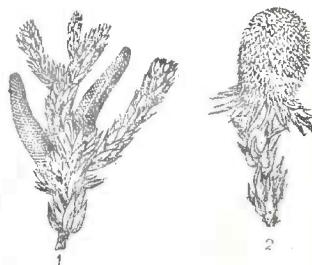
მდმდინარე წლის დაგრძელებული ყლორტების ძირში. სუვაილედები შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ განლაგებულ ცალკეულ გირჩებისაგან. თითოეული გირჩა წარმოიქმნება ხოლმე ქერქლის ილიაში დამოკლებული ყლორტის ადგილას. მამრობითი გირჩა შედგება ღერძისაგან, რომელზედაც მიმაგრებულია მიკროსპროფილი ანუ მტვრიანები. მიკროსპროფილი ქერქლისებური ფორმისაა, მისი გარეთა აკოვანი ბოლო ზევიანაა მოკაუქებული. ქერქლის ქვედა მხარეზე ორი მიკროსპორანგიუმი (სამტვრე) ზის. თითოეულ მიკროსპროფილში გირჩის ღერძიდან შედის ჰამატარი კონა. მიკროსპორანგიუმში მრავალი მიკროსპორა ანუ მტვერი. ფიჭვის მიკროსპორები მეტად დამახასიათებელი გარეგნობისაა. მიკროსპორები — მომრგვალო ფორმისაა და გარედან ორი გარსი აქვთ: თხელი შიგნითა — ინტენა და სქელი გარეთა — ეგზინა. ეს უკანასკნელი მიკროსპორის გვერდზე მჭიმის ორ დიდ ბაღისებრ ბუშუს ბუშტები ჰაერითაა სავსე, რაც ხელს უწყობს მტვრის ფართო გავრცელებას ქარით, რომლითაც ხდება ფიჭვის დამტვერვა. მიკროსპორას შიგთავსი შედგება სქელი პლასმისა და ბირთვისაგან. მიკროსპორის გაღვივება იწყება სამტვრეში ჯერ კიდევ მის გასანამდე. გაღვივება გამოიხატება იმაში, რომ მიკროსპორაში ჩნდება ორი პატარა პროთალიური უჯრედი, რომელიც მალევე ქრება. ესაა — მამრობითი წინაზრდილის ერთადერთი ვეგეტაციური უჯრედები. შენდევ მტვრის მარცვალში ვითარდება ანფიდიოელი უჯრედი, რომელიც მტვრის მარცვლის გარსთანაა მოთავსებული. ამ დროს სამტვრის კედელი სკდება და მტვრის მარცვალი. ასეთ ორ უჯრედთან სტაბილი, ქარით გადაიტანება მდებარეობით გირჩებზე. ვადრობითი გირჩები (1—2 ცალი) წარმოიქმნება დაგრძელებული ყლორტებისაგან ვერტეხე მამრობითი გირჩების მსგავსად, შუაში მათ აქვთ ღერძი, რომელზედაც ქერქლებია განლაგებული. უშუალოდ ღერძზე ზის პატარა, ევრეთწოდებული მფარავი ქერქლი. ამ ქერქლის ილიაში მოთავსებულია მსხვილი და ხორცოვანი ქერქლი ე. წ. სათესლე ქერქლი, რომლის გარეთა ნაპირი გასქელებულია. ამ ქერქლზე, სწორედ მის ზედა მხარეზე, მის ფუფქთან მოთავსებულია ორი თესლკვირტი, რომლებიც თავისი მიკროპილფით მიმართულია ქვეით, მიმაგრების ადგილისაკენ. თესლკვირტი, რომელიც წარმოადგენს სახეშეცლილ მეგასპორანგიუმს, პატარა ოვალური სხეულია (ნახ. 176, 1). სივრცულე გავრცელებული თესლკვირტი მდებარეობს აგვულუსთან გვიჩვენებს. თესლკვირტის ცენტრში ენდოსპერმა ანუ წინაზრდილი, რომელიც თხელკედლიან უჯრედებისაგანაა აგებული. მის ზედა ნაწილში (რომელიც მიკროპილესკენაა მიმართული) განლაგებულია არქეგონიუმები. თითოეული არქეგონიუმში შედგება ერთ მსხვილ კვერცხუჯრედსა, ერთი დიდი ბიროვისა და მკვრივი პლასმისაგან. კვერცხუჯრედის შემოთ მდებარეობს მუცლის ყელის უჯრედი, რომელიც ადრევე ქრება. ენდოსპერაში გარემოცულია ნუცელუსით, ხოლო მის გარეთ საფარია, რომელიც თესლკვირტზეა შემოკრული და ქვედა ნაწილში ნუცელუსთან შეზრდილი. საფარის თავზე მიკროპილფა. მიკროპილეს გზით მიკროსპორა ნუცელუსამდე ჩავა და აქ დიფუზის გაღვივებას. მისი უჯრედი გაიწევის და ვითარდება გრძელ მტვრის მილად, რომელიც გაივლის ნუცელუსს, ხოლო შემდეგ ენდოსპერას ჯა მიმართება არქეგონიუმისაკენ (ნახ. 176, 3). ანთერიოელი უჯრედი წარმოიქმნის ორ მამრობით ვენერაციულ (სასქესო) უჯრედს, რომლებიც მტვრის მილში ჩაეშვება კვერცხუჯრედისაკენ — მტვრის მილში შემდეგ სკდება და ერთ-ერთი მამრობითი პირობითი შვიქრება კვერცხუჯრედში, უერთდება მდებარეობის და ანთერიოელი მას. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი საწყისს აძლევს ჩანასახს. ჩანასახ-

ხის განვითარება საკმარისად რთულია. მას უფროსად გრძელი საკიდარეო, რომელიც ზრდაში მატულობს და ჩანასახს შესწევს ხოლმე ენდოსპერმაში, სადაც იგი საბოლოოდ ყალიბდება. თესლკვირტიდან თესლი ვითარდება; საფარი გვაძლევს თესლის გარსს, ნუკლეუსი—თხელ აპს, რომელიც ენდოსპერმაზე შემოკრული. ენდოსპერმი სამარაგო ნივთიერებით ივსება, უმეტესად ზეთით; მთ-

ხარჯზე, შეზღვევ, გალიეების დროს განვითარდება ახალგაზრდა მცენარე (ნახ. 176 და 177). ფიჭვის თესლი აღჭურვილია გამჭვირვალე ფრთით, რომელიც ხელს უწყობს ქართ გავრცელებას. ფიჭვის გირჩა მწიფდება ორი წლის განმავლობაში. დამტვერვა იენისში ხდება და ნუკლეუსზე მიმაგრებული მტვრის მარცვალი, მომავალ წლამდე რჩება მასზე. მომავალ ზაფხულში იგი გალიედება, შემ-



ნახ. 177. *Pinus*. თესლის გალიეება.  
1, 2, 3—თანმიმდევრული სტადიები.



ნახ. 178. *Araucaria brasiliana*:  
1—მამრობითი გირჩეიანი ტოტი,  
2—მდედრობითი გირჩა.

დეგ მოხდება განაყოფიერება, ჩანასახისა და თესლის განვითარება. ერთდროულადვე ხდება გირჩის დამსხვილება და შემოდგომისათვის, როდესაც თესლი მომწიფდება, გირჩა მწვანე ფერს კარგავს და რუხ ფერს იღებს. მისი ქერქლები ერთიმეორეს სცილდება და თესლი გამოიფანტება. ზემოხსენებულიდან ჩანს, რომ ფიჭვის განვითარების ციკლი საერთოდ იმგვარადვე მიმდინარეობს, როგორც *Cycas*-ისა, არსებითი განსხვავება იმაში გამოიხატება, რომ ფიჭვის განაყოფიერება ხდება უძრავი მამრობითი ბირთვით და მტვრის მილი წარმოადგენს იმ ორგანოს, რომლითაც ხდება ამ ბირთვების მასვლა კვერცხუჯრედთან. საგოვანების მამრობითი განაყოფიერებული ელემენტები წარმოდგენილია მღრღნეოვანი სპერმატოზოიდებით, მტვრის მილი კი ემსახურება გალიეების პროცესში მყოფი მტვრის მარცვლის მხოლოდ მიმაგრებას ნუკლეუსზე. თაობათა შორიკეთობა ფიჭვში ძველივეა, როგორც საგოვანებს აქვს

წიწვოვანები, საგოვანებისაგან განსხვავებით, დასახლებულია, უპირადად, სად, დედამიწის ზურგის ზომიერსა და ცივსარტყელში, სადაც ისინი ჰქმნიან



ზარმზარ ტყეებს. მასთანვე, ისინი იჭრებიან პოლუსებისაკენ, სცილებიან-ოლარულ წრეს თითქმის მცენარეულობის საზღვრებამდე. სისტემატიკის თკალ-აზრისით Coniferales რამდენიმე ოჯახად იყოფა.

A. თესლკვირტები თითო-თითო ან მცირერიცხოვან ჯგუფებად შეიკრე-ილი. სათესლე ქერქლები და ნაშენილი გირჩიბი არ ფითარდები.

**ოჯახი ურთხლისებრნი (Taxaceae)**

თესლკვირტები ტოტების ზოლოებშია თითო-თითოდ განლაგებული. მათ-ისრში განაყოფიერების შემდეგ ვითარდება ზორცოკანი, კაშკაშა წითელი\* არი-ლუსი, რომელიც თესლზეა შემოკრული. ამ ოჯახს ეკუთვნის ურთხელი ანუ-თხოზარი (Taxus baccata), რომელიც გვხვდება კავკასიისა და ყირიმის ტყე-ებში. მისი მერქანი განირჩევა სიმაგრით და დიდადაა დაფასებული სახარატო-აქეთში. მერქნის მაღალი ღირსების გამო, ურთხელს ძალიან ანადგურებდნენ და ამჟამად იგი იშვიათადაა გვხვდება. შორეულ აღმოსავლეთში იზრდება T. baccata-სთან ნათესაურად ახლობელი Taxus cuspidata, რომელიც აქ ჯერ-კიდევ დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული.

ურთხელი ორსახლიანია. მცენარის ყველა ნაწილი, თესლის გარდა, შხა-პიანია.

**ოჯახი პოდოკარპაცეები (Podocarpaceae)**

მდედრობითი გირჩები წარმოდგენენ პატარა ყლორტებს ზორცხეიანი სპო-როფორებით; ერთ ან ორ მათგანზე ზის წვნიანი არილუსით შემოკრული თესლკვირტი. Podocarpus-ის გვარის სახეობანი ჰქმნიან დიდ ტყეებს პესტრია-ლიაში, ახალ ზელანდიაში და ტროპიკული აზიის მთებში.

B. მდედრობითი გირჩები მრავალ სპოროფილისაგანაა შემდგარი. სპო-როფორების ზემოთ მხარეზე ვითარდება ერთი, ორი ან რამდენიმე თესლკვირ-ტი განაყოფიერების შემდეგ სათესლე ქერქლები ხევედა, იშვიათად წვნიანი-ბდება და ამ შემთხვევაში მდედრობითი გირჩა იღებს კენკრა ნაყოფის სახეს. ამ ჯგუფის უმთავრესი ოჯახებია:

**ოჯახი არაუკარიასებრნი (Araucariaceae)**

სათესლე ქერქზე მხოლოდ ერთი თესლკვირტი ზის, რომელიც ხერელით ქვევითაა მიმართული. გვარი აგაიუსი (Agaius ანუ Dammara), გავრცელებუ-ლი ახალ ზელანდიაში, ფილიპინისა და მალაის კუნძულზე, ცდნება კიბალს\*\* Araucaria (ნახ. 178) დიდ ტყეებს ჰქმნის სამხრეთ ამერიკაში.

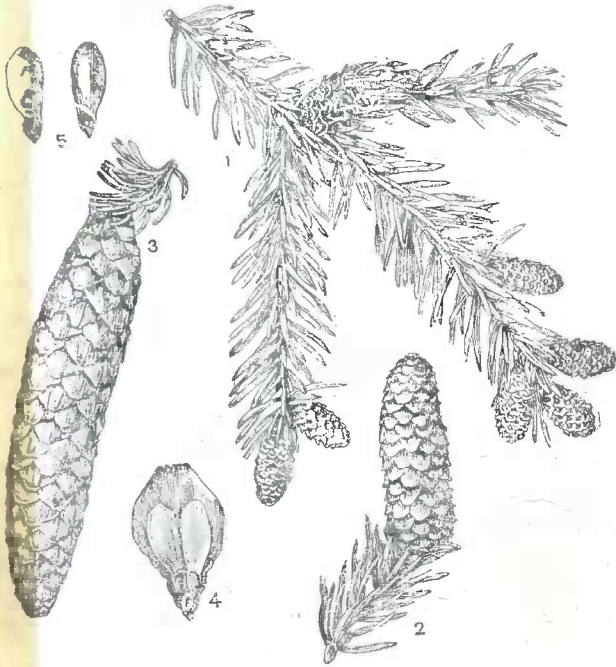
**ოჯახი ფიჭვისებრნი (Pinaceae)**

ოჯახის დამახასიათებელი წარმომადგენელია გვარი Pinus—ფიჭვი, რომელსაც ეკუთვნის ზემოაღწერილი P. silvestris. ეს ოჯახი ყველაზე უფრო გავ-რცელებულია ჩვენში. ფიჭვის გარდა, მას ეკუთვნის: ნაძვი (Picea excelsa, ნახ. 179), რომელიც სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში ჰქმნის დიდ ტყეებს (ციბ-ბირის ტყეებში გავრცელებულია Picea obovata); ღარიქის (Larix sibirica

\* არილუსი შეიძლება შეფერილი იყოს, აგრეთვე წარინჯისფრად ან ყვითლად რქდ.

\*\* ეს. copal—ფისი, რომელიც ლაქების გასაყეთებლად იხმარება. რედ.

*L. dahurica*, *L. europaea*) ხასიათდება რბილი წიწვით, რომელიც ზამთარობით სცივია. ლარიჩი გავრცელებულია სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ჩრდილო-აღმოსავლეთში, ციმბირსა და შორეულ აღმოსავლეთში; სოკი — *Abies sibirica*, რომელიც გავრცელებულია აგრეთვე ჩრდილო-აღმოსავლეთისა და ციმბირში, *Ab. Nordmanniana*, რომელიც ჰქმნის ტყეებს კავკასიის მთებში. ფიჭვიდან, გარდა *Pinus silvestris*-ა, უნდა აღვნიშნოთ აგრეთვე ციმბირული ფიჭვი (*P. sibirica*), რომელიც ციმბირშია გავრცელებული, სადაც იგი მთებ-



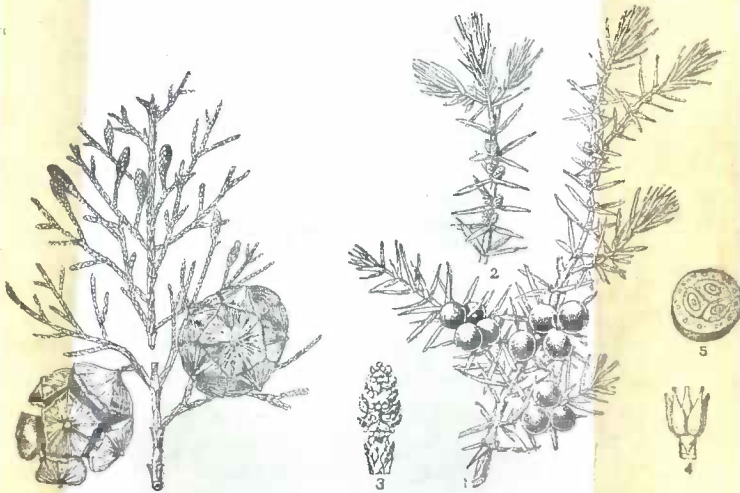
ნახ. 179. *Picea excelsa*:

1—ტოტი მამრობითი გირჩებით; 2—მდელობითი გირჩა; 3—ძველი მდელობითი გირჩა; 4—ქერტი თესლებით; 5—თესლები.

ში დიდ ტყეებსა ქმნის. კედარი (*Cedrus*) იზრდება მცირე აზიის მთებში (*C. Libani*), ჰიმალაის მთებში (*C. deodara*), ჩრდილო აფრიკაში (*C. atlantica*). ყველა ეს წიწვოვანი პრქტიკული თვალსაზრისით წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან ხეებს, ვინაიდან ასინი გვაძლევენ შესანიშნავ საშენებლო მასალას და მთელ რიგ ძვირფას პროდუქტს: ფისს, კუპრს, ტერპენტინს, კოლოფონს, ზეთს და ა. შ.

ოჯახი ტაქსოდიაცეები (Taxodiaceae)

სათესლე ქერქლებზე ვითარდება 2—9 თესლკვირტი. ეს ქერქლები განლაგებულია სპირალურად. ამ ოჯახის ყველაზე უფრო ცნობილი წარმომადგენლებია—ჩრდილო ამერიკული ხეგვოია (ველინგტონია ანუ შამონტის ხე—*Sequoia gigantea*). რომელიც ეკუთვნის ღვამიწის ყველაზე უფრო დიდი ზომის ხეების რიცხს. იგი აღწევს 100—150 მ სიმაღლეს, 12 მ დიამეტრსა და 1500 წლის ასაკს. შემდეგ ამ ოჯახს ეკუთვნის აგრეთვე ჭაობის კვიპაროზი ანუ ტაქსოდიუმი (*Taxodium distichum*) (ჩრდილო ამერიკა). იგი ველინგტონიების მსგავსად ეკუთვნის ყველაზე დიდ ხეებს (3 მ-დე სისქისა და 40 მ სიმაღლის).



ნახ. 160. *Cupressus*.

ნახ. 181. *Juniperus communis*:

1—ტოტი მდედრობითი გირჩები; 2—ტოტი მამრობითი გირჩები; 3—მამრობითი გირჩეი; 4—მდედრობითი გირჩა; 5—გირჩის კრილი.

ოჯახი კვიპაროზისებრი (Cupressaceae)

ოჯახისათვის დამახასიათებელია მოპირისპირედ ან რგოლურად განლაგებული ნემსისებრი ან ქერქლისებრი ფოთლები. სათესლე ქერქლები მთლიანად შეზრდილია მფარავ ქერქლებთან და ჰქმნიან ერთ ქერქლს. ამ ოჯახს ეკუთვნის კვიპაროზი (*Cupressus*),— პირამიდული—კვიპაროზი (*Cupressus sempervirens*), რომელიც დიდი რაოდენობით მოჰყავთ ყირიმსა და კავკასიაში (ნახ. 180). *Thuja*, რომელიც აგრეთვე ხშირად მოჰყავთ ბაღებსა და პარკებში და ღვია—*Juniperus*. ღვია ხასიათდება იმით, რომ მისი სათესლე ქერქლები ხორცოვანი ხდება და გირჩა კენკრა ნაყოფს ემსგავსება. სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილსა და ციმბირში გავრცელებულია *J. communis* (ნახ. 181), რომელიც წარმოად-

გენს ბუჩქს, იშვიათად პატარა ზომის ხეს. არქტიკასა და გოლციის მხარეს გავრცელებულია მისი სახესხვაობა *J. nana*, რომელიც ჰქმნის დაბალ, კლდეებზე გართხმულ ბუჩქებს. ყარაღა და კავკასიაში იზრდება წითელი ღვია (*J. oxycedrus*)\*. *J. sabina*—კაუკური ღვია—დაბალი ტანის ბუჩქია—პატარა, ქერქლოვანი ყუფილებით. იგი იზრდება შშრალ, ქვიანსა და კირქვან ფერდობებზე ყარაღა და სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ-აღმოსავლეთში. ციმბირისა და თურქმენეთის მთებში გვხვდება მისი მსგავსი *J. pseudosabina*—დაბალი, ზოგჯერ გართხმული ბუჩქია. უნდა მოვიხსენიოთ აგრეთვე ამერაყული ფანქრის ხე (*J. virginiana*), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ჩრდილო ამერიკაში. მისი მერქნიდან ამზადებენ ფანქრებს.

წიწვოვანების პრაქტიკული მნიშვნელობა მეტად დიდია. წიწვოვანების მერქანი იძლევა საუკეთესო სამშენებლო მასალას, რომელსაც მრავალნაირი გამოყენება აქვს; იგი გამოიყენება აგრეთვე სხვადასხვა ნახელების, ქილაღის (კრედილოზური) მასის და ხის ნახშირის წარმოებაში. ტყიან მხარეებში წიწვოვანების მერქანი დიდი რაოდენობით იხმარება საწვავ მასალად. წიწვოვანი მცენარეების ფისი გამოიყენება ტერპენტინისა და კოლოფონის მისაღებად; ქერქი, რომელიც შეიცავს მდიდრულ ნივთიერებებს, იხმარება ტყავის გამოსაქნელად. ზოგიერთი წიწვოვანის, მაგალითად, ციმბირული ფიჭვის, იტალიური ფიჭვის და არაუკარიის მსხვილი თესლები იჭეება; აქედანვე ამზადებენ ზეთს. წიწვოვანები ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე დეკორატიული მცენარეების სახით.

წიწვოვანებს ჩვენთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან სსრ კავშირში მათ უზარმაზარი ფართობი უჭირავთ. ასე, მაგალითად, სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში წიწვოვან ტყეებს, სადაც გაბატონებულია ნაძვი და სოჭი, 51 მილიონი ჰექტარი უჭირავთ; იმ ტყეებს, სადაც ლარიქის და ფიჭვის გაბატონებული—41 მილიონი ჰექტარი. ლარიქის კორამების საერთო ფართობი კასრ კავშირში საორიენტაციოდ განისაზღვრება 200,8 მილიონი ჰექტარით.

### კლასი საფრინეთისლოვანები (Chlamydospermatophyta)

საფრინეთისლოვანების კლასი იყოფა სამ რიგად, რომლებიც ერთმანეთთან ახლო ნათესაურ კავშირში არ იმყოფებიან. თითოეულ ამ რიგში მხოლოდ თითო გვარია. ეს რიგებია: 1. ეფედრალეები (*Ephedrales*); 2. გნეტალეები (*Gnetales*); 3. ველვიჩიალეები (*Welwitschiales* ანუ *Tumboales*).

მათი საერთო ნიშანთვისებაა: მუხრისპირად ფოთლოვანლაგება; მეორეულ მერქანში ნაძვლილო-გამტარა კანების არსებობა; ქოთული მამრობითი და მდელობითი გიანტების გარეული მიკროპილარული მილი, რომელიც წარმოქმნილია თესლკვირტის შიგნითა ინტეგუმენტისაგან; ჩანასახი ორი ლიბნით და აგროფის, რომ ფისის საჯალი მილიები არა აქვთ.

### რიგი ეფედრალეები (*Ephedrales*)

#### რჯახი ეფედრალეები (*Ephedraceae*)

გვარი ეფედრა (*Ephedra*). *E. vulgaris* წარმოადგენს დაბალი ტანის, მალიან დატოტვილ ბუჩქს. მისი ტოტების მუხლებზე მოპირისპირედ განლაგებულია პატარა, რედუცირებული ფოთლები (ნახ. 182). მიკროსპოროფიტები

\* კავკასიაში გავრცელებული წითელი ღვია არის *J. rupestris*, რედ.

ანუ მტვრიანები და ხესლკვირტები ცალ-ცალკეა განლაგებული. თითოეული მტვრიანა შემოხვეულია ორი, ურთიერთშეზრდილი ფოთლით და ასეთი „ყვავილი“ ქერქლის ილიაში ზის (ნახ. 183). თესლკვირტები ტოტების წვერზეა განლაგებული. თესლკვირტში მოთავსებულია ნუცელუსი, ხოლო მის შიგნით ენდოსპერმი 2—5 არქეგონიუმით. გარედან ენდოსპერმი მოცულა ორი საფარით (ინტეგუმენტით): შიგნითა—თხელია და გრძელ მიკროპილარულ მილადაა წარმოდგენილი, გარეთა საფარი სქელია.—თესლკვირტი გარშემოხვეულია პატარა ზომის „თანაყვავილებით“. თესლკვირტიდან ვითარდება თესლი, რომელიც კეხკა ნაყოფს ემსგავსება. გარეთა საფარი გვაძლევს მის წვნიან ნაწილს, ხოლო შიგნითა ჰქმნის მკვარავარსს—(ნაჭუქს). სსრ კავშირში *Ephedra* გვხვდება ვოლგის ქვედა მხარეს, ყირიმში, კავკასიაში\*, ციმბირსა შუა აზიაში.

**ჩიმი ბნეტალეები (Gnetales)**

**ოჯახი გნეტაციები (Gnetaceae)**

გვარი **გნეტუმი (Gnetum)** წარმოდგენილია ხეებით ან ლიანებით მობირსპირედ განლაგებული ფართო ფოთლებით (ნახ. 184). მიკროსპორანგიუმები შეკრებილია თავთავის მსგავს ყვავილებად, რომლებშიც ცალკეული მამრობითი ყვავილები რგოლურადაა განლაგებული. მამრობითი ყვავილს აქვს ორ ურთიერთ შეზრდილ ფოთლისაგან შემდგარი ყვავილსაფარი და ერთი ან ორი მტვრიანა (მიკროსპოროფილი). თესლკვირტები აგრეთვე თავთავის მსგავს თანაყვავილიედებადაა შეკრებილი. თესლკვირტებში, რომლებიც რგოლურადაა განლაგებული, მდებარეობს ნუცელუსი. ეს უქანასქნელი ორი საფრითაა შემოხვეული და შიგნით შეიცავს „ჩანასახის პარკს“—ვალივებულ მკვასპორას. *Gnetum*-ის თავისებურებას წარმოადგენს ის გართობება, რომ მკვასპორა ვალივებისას არ ჰქმნის ქსოვილისაგან შემდგარ წინაზრდილს, როგორც ეს ენახულ დანარჩენ შიშველთესლოვანებში. მაგრამ მისი ბირთვი დაყოფისას იძლევა მრავალი ბირთვის საწყისს, რომლებიც თავისუფლად არიან განლაგებული ვაგვითარებულ მკვასპორაში. ამ ბირთვების განაყოფიერება ხდება მამრობითი ბირთვებით, რომლებიც აქ მტვრის მილებით ჩამოიღის. ერთი მათგანი ჩანასახის აძ-



ნახ. 182. *Ephedra*:  
1—მამრობითი ყვავილებანი ტოტი; 2—  
„ნაყოფიანი“ ტოტი.

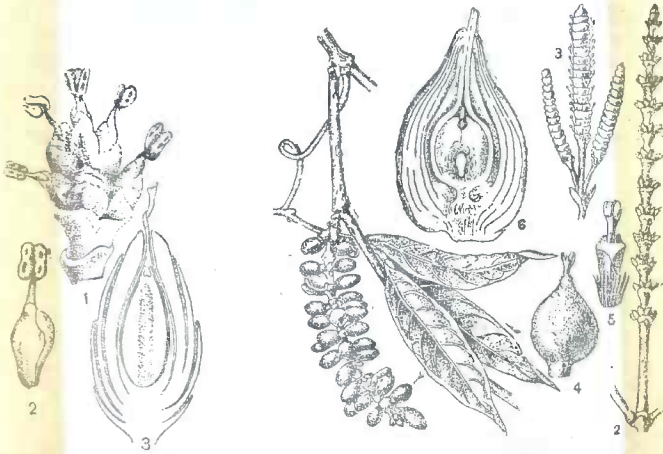
\* საქართველოში უმთავრესად *Ephedra procera*-ა გავრცელებული. რედ.

ლევს საწყისს. ვარედან მთელი თესლკვირტი მოცულია სქელი „ნაყოფის-ფოთლით“, რომელიც თესლის განვითარების დროს მის წვნიან საფარად გადაიქცევა ხოლმე. თესლი კენკრა ნაყოფს ემსგავსება. Gnetum-ის სახეობანი სუბტროპიკებშია გავრცელებული.

**იზი ველვიჩიალეები (Welwitschiales ანუ Tumboales)**

**ოჯახი ველვიჩიალები (Welwitschiaceae ანუ Tumboaceae)**

ამ ოჯახის ერთადერთი გვარი და სახეობა (Welwitschia mirabilis ანუ Tumboa Bainesii) სამხრეთ-დასავლეთ აფრიკაშია გავრცელებული, დამბარაღენ-



ნახ. 183. *Ephedra*:

1—მამრობითი ყვავილედო; 2—მამრობითი ყვავილი; 3—თესლკვირტის ტრილი.

ნახ. 184. *Gnetum*:

1—ტოტი თესლებით; 2—მდედრობითი ყვავილედო; 3—მამრობითი ყვავილედი; 4—მდედრობითი ყვავილი; 5—მამრობითი ყვავილი; 6—თესლკვირტის ტრილი.

დას უდაბნოებში. მის მეტად დამახასიათებელი გარეგნობა აქვს (ნახ. 185). ღერო მოკლეა, მაგრამ ძალიან სქელი (გარეწერე 4 მ-დეა), ბოლოკისებრი, ნახევრად მიწაში ჩამჯდარი. ღერო თავში გვორუბულია (უნაგირის მსგავსად) და აქედან ორი გრძელი (სიგრძით 3 მ-დე) ტყავისებრი, ლენტის მსგავსი ფოთლია გამოსული. ეს ფოთლები იზრდება ძირითად ხოლო მათი ბოლოები თანდათანობით იძენძება და კვდება. ფოთლები მიწაზეა გართხმული.

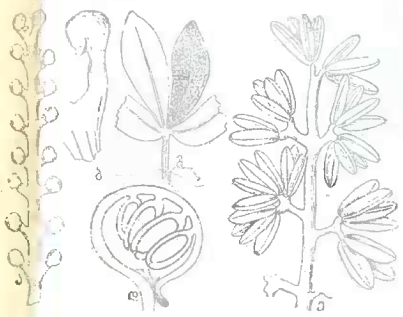
Tumboa—ორსახლიანი მცენარეა. „ყვავილედები“ ღეროს წვერზე წარმოიქმნება ხოლმე, მათ თავდავის ფორმა აქვთ; მათი ქერქლოვანი ფოთლების ილღობში სხედან მტკრიანები (მიკროსპოროფილები) ან თესლკვირტები, რომლებიც სქელ „ნაყოფის-ფოთლითაა“ შემოხვეული.

კამიტონიალები (Caytoniales)

ჯგუფში გაერთიანებული მცენარეები განსხვავდებიან „ნაყოფის“ შეტად თავისებური აგებულებით, რამაც ზოგიერთ მკვლევარს საბუთი მისცა კეიტონიალებში დანახა თანამედროვე ფარულ თესლოვანების წინაპრები. კეიტონიალები (ცნობილია იურას ნალექებიდან და ორი გვართიაა წარმოდგენილი: *Grithorpha* (G. Nathorstii) და *Caytonia* (C. Sewardi). *Grithorpha*-ს მგვასპოროფიტებს ჰქონიათ ფიჭო, გვერდებშიტკეცილი ღერძი, რომელზედაც ფოთისებურად ყოფილა განლაგებული „ნაყოფები“ ანუ მეგასპორანგიუმების კრებულები (ნახ. 186, ა). „ნაყოფი“ — თითქმის სფერული ფორმისა და საკპარისად რთული აგებულების კედლით ხასიათდება; კედლის ის მხარე, რომელიც მიმართულია ნაყოფის მიმაგრების ადგილისაკენ და, მამასადაწვე, ღერძისაკენ, გამოწეულია და ჰქმნის თავისებურ დნეგს აქ მოიპოვება ხვრელი, რომელსაც მივყვართ „ნაყოფის“ ღრუში. ამ ღრუს შიგნითა კედლებზე ამა თუ იმ რაოდენობით განლაგებულია მეგასპორანგიუმები, რომლებიც თავისი გარეგნობით მოგვაგონებენ ფარულთესლოვანი მცენარეების სწორ თესლოვანებს (ნახ. 185, ბ,დ). მეგასპორანგიუმის შიგთაჲსი შენარჩუნებული არ არის. კეიტონიების „ნაყოფი“ ასეთივე აგებულებისა უნდა იყოს. ამნარიად, კეიტონიალების „ნაყოფის“ სახით ჩვენ გვაქვს ისეთი წარმონაქმნი, რომელიც ძალიან მოგვაგონებს ყვაილოვანი მცენარეების ნასკეს,



ნახ. 185. *Tunboia Bainei*:  
1—ნორჩი მდედრობითი მცენარე;  
2—წიფი მცენარე.



ნახ. 186. სხვადასხვა *Caytoniales*:

*Grithorpha Nathorstii*-ს მეგასპოროფიტი (ა) და ნორჩი ნასკი (ბ); *Caytonia Howardii*-ს ფიჭო წიფი ნასკი (თესვების აგებობა) და სქემატური ტორონი (გ,დ) და ნაყოფი *Antholithus Arberi*-ს მამრობითი ყვაილოვანი — სინანტების (ე) ჯგუფი; *Sagenopteris Philii-psi*-ს ფოთოლი (ვ).

რომელიც ერთი ნაყოფისფოთლისაგანაა შემდგარი და ახასიათებს თესლოვანობის პარიეტალური (კედლებზე) განლაგება და მოკლე დინკი. დინგზე ნაპოვნი იყო მიკროსპორები. კეიტონიალებების მიკროსპორანგიუმები აღწერილია *Antholithus*-ის (A. Arberi) სახელით. *Antholithus* შედგება ღერძისაგან, რომლის განშტოებებზე ჯგუფებად სხედან ოთხნაკვთიანი და ოთხშედიანი მიკროსპორანგიუმები (ნახ. 186, დ). კეიტონიალებს განაყოფიერებენ ზერხი უცნობი რჩევა. ნაკლებად აღსანიშნავია

ლი, აგრეთვე, მათი ევექტაციური ორგანოები. კეიტონიალეების ღეროს შესახებ ჩვენ არაფერი არ ვიცით, მაგრამ ისინი, ალბათ, შერქნიან მცენარეებს წარმოადგენდნენ. კეიტონიალეების ფოთლებად თვლიან იმ ფოთლებს, რომლებიც აღწერილი იყო Sagenopteris-ის სახელწოდებით. ეს ფოთლები რთულია; მათი ფოთოლაკები ვიწროა, დატყელებული, ფრთისებრად განლაგებული და ერთმანეთთან დაახლოებული იმეგვარად, რომ თათისებრი ფოთლის შთაბეჭდილება იქმნება. კეიტონიალეების სისტემატიკური მდგომარეობა გაურკვეველი რჩება—ზოგი მკვლევარი მათ ათავსებს შიშველი კსლოვანების ახლო და მათ „ნაყოფებში“ ხედავს ისეთ წარმონაქმნს, რომელიც შეიძლება ჩაითვალოს ფარულთესლოვანი მცენარეების ბუტკოს პროტოტიპად. სხვა ავტორები კი (ა. კრისტოფოვიჩი) კეიტონიალეებს მიაკუთვნებენ წყლის გვიმოებს. ამ თვალსაზრისით კეიტონიალეების „ნაყოფი“ წარმოადგენს მარსილაჟს მსგავს სპოროფაიტებს, შესაძლებელია, რომ კეიტონიალეები ივითარებდნენ თესლებს და, ამგვარად, წარმოადგენდნენ განსხვავებულსპორიანი გვიმრების თესლოვან შტოს, როგორც *Lepidocarpon* და *Miadesmia* წარმოადგენდნენ *Lycopside*-ს თესლოვანებს.

#### არქეოზონიატების წარმოშობა და ევოლუცია

ჩვენ გავეცანით არქეოზონიატ მცენარეებს და ახლა ჩვენს წინაშე ისმება საკითხი, როგორია დამოკიდებულება იმ ცალკე ტიპებსა და კლასებს შორის, რომლებიც შედიან არქეოზონიატებში; როგორია, სხვანაირად რომ ვთქვათ, მათ შორის ნათესაური დამოკიდებულებანი.

არქეოზონიატებს შორის, უწინარეს ყოვლისა, ჩვენ შეგვიძლია გავასხვავოთ ორი დიდი ჯგუფი, რომლებიც თავისი ნოცულობით და მნიშვნელობით მცენარეთა სამყაროში ერთნაირი არ არის. ერთში—მთელი სასიცოცხლო ციკლი დაურღნობალია გამეტოფიტზე, რომელიც წარმოადგენს მის მთავარ, დომინანტურ თაობას, იმ დროს, როდესაც სპოროფიტს დაქვემდებარებული ნიშნულობა აქვს. ეს ჯგუფი—ხავსნაირებია. მეორე ჯგუფის სასიცოცხლო ციკლი სპოროფიტზეა დამყარებული. სპოროფიტი წარმოადგენს მის მთავარ შემადგენელ ნაწილს, ხოლო გამეტოფიტი სუსტადაა განვითარებული, ზოგ შემთხვევაში კი ძალიან რედუცირებული და მინიმუმანდვა დაყვანილი. ეს არის უჯგუფები *Psilopsida*, *Lycopside*, *Sphenopsida*, *Pteropsida*, და *Gymnospermae*. განვითარების ციკლის პრინციპული განსხვავება გვადლევს საბუნთ ვიფიკრით, რომ, ერთი მხრით, *Bryopsida* და, მეორე მხრით, დანარჩენი ტიპები წარმოადგენენ ურთიერთ დამოუკიდებელ ფილოგენეტიკურ ხაზებს. ამავე დროს, ზოგიერთი ნიშანი როგორც, მაგალითად, სასქესო ორგანოების (უმთავრესად უმჯგუფოების) ერთნაირი აგებულება მიგვიჩივებს ამ ორივე ჯგუფის საერთო წარმოშობაზე. ჩვენ შეგვიძლია მივიღოთ, რომ ყველა არქეოზონიატი ერთი წინაპრისაგანაა წარმოშობილი—რომელიდაც წყალმცენარეებისაგან, რომლებმაც დატოვეს თავისი სამშობლო სტიქიონი—წყალი და გამოვიდნენ ხმელეთზე. ამ წყალმცენარეებს ჰქონდათ ერთნაირი ვარეგნობისა და შინაგანი აგებულების თაობადა წესიერი მორფოლოგია (*Dictyota* ს ტიპისა). ამ საერთო ძირიდან ძალიან ადრე გამოიყო ორი ტოტი. ერთში ევოლუცია განიცადა უმთავრესად გამეტოფიტმა, იგი ვახლავ განვითარების ციკლში დომინანტ თაობად. სპოროფიტმა კი განიცადა რედუქცია და დეკარავ დამოუკიდებელი არსებობის უნარი; ამჟამად მივიღებ *Bryopsida*. მეორე ტოტში, პირიქით, სპოროფიტმა



უანიცადა რთული და მრავალმხრივი ევოლუცია იმ დროს, როდესაც გამეტოფიტმა შეინარჩუნა პირველყოფილი პრიმიტიული აგებულება, ზოგჯერ იგი ეგუ-ეობა და არსებობს სპეციფიკურ პირობებს (როგორც, მაგალითად, ლიკოპოდი-უმების და გველის-ენისებრთა გამეტოფიტი), ხან რელაქციას განიცდიდა, როგორც განსხვავებულსპორიანების ფორმების გამეტოფიტი.

სასესებით შესაძლებელია, რომ ეს გაყოფა მოხდა „წყალში“ ჯერ კიდევ მავინ, ვიდრე უმაღლესი მცენარეების წაპარები გამოვიდოდნენ სწველთზე და თვით მათი გამოსვლაც წყლიდან მოხდა სხვადასხვა დროს. ევოლუციის სპო-როფიტული ხაზი, Psilopsida-ს წინაპრების სახით, სწველთზე გამოვიდა სი-ლურში და შესაძლებელია უფრო ადრეც, ევოლუციის გამეტოფიტური ხაზი—ქვანახშირის პერიოდის დასაწყისში:

სპოროფიტი აღმოჩნდა სიცოცხლისა და მრავალნაირი ევოლუციის მეტი უნარის მქონე, ვიდრე გამეტოფიტი და ამის შესაბამისად „გეომრანაირნი“ და შიშველთესლოვანნი (და მათგან წარმოშობილი Gynoeclatae) ასრულდებნენ და ასრულდებენ გაცილებით უფრო მეტ როლს მცენარეული სამყაროს ისტო-რიაში, ვიდრე Bryopsida. თითოეული ზემოხსენებული ხაზის ევოლუცია მიმ-დინარეობდა დამოუკიდებლად, Bryopsida-ს გამეტოფიტურ ხაზში უმარტი-ვესმა თალუსოვანებში. ლეიძლის ხაზებმა საწყისი მისცეს, ეოთი მართი, მარშან-ციალებმა, რომლებიც განსხვავდებიან თალუსის რთული აგებულებით, მეორე მხრივ—ანაკროგინულ იუნგერმანიაცლებს და შემდეგ—ფოთლოვან იუნგერმა-ნიაცლებს. ლეროფოთლიანი ხაზები წარმოიშვნენ, როგორც ჩანს, რომელიც წინაპრებიდან, რომლებსაც საერთო ჰქონდათ იუნგერმანიაცლებთან. გამეტო-ფიტური ხაზი შეიძლება უფრო ახალია, ვიდრე სპოროფიტული; მისი უფრო გვილი ნაშთები ცნობილია ქვანახშირის ეპოქიდან; უძველესი ფსილოფიტები კი, როგორც ვნახეთ, შუა სილურშია ნაპოვნი. სპოროფიტული ხაზის უფრო ძველ წინაპრებს ჩვენ არ ვიცნობთ; მაგრამ ფსილოფიტები—უკვე საკმარისად მაღალი ორგანიზაციის მცენარეებია და ისინი შეიძლება ჩავთვალოთ იმ ცენ-ტრალურ ჯგუფად, საიდანაც გამოვიდნენ მისი ძირითადი კლასები—Lycopsi-  
da, Sphenopsida და Pteropsida. Lycopsi-  
da განვითარდა Asteroxylon-ის ტიპის ფსილოფიტებიდან, რომლებსაც ლერო დაფარული ჰქონდათ ფოთლის მსგავსი გამობაზონდებით. მათი ევოლუცია მიმდინარეობდა მიკროფილისა-  
კენ, ე. ი. მათი განვითარება მიდიოდა უშთაერესად—ლეროს ხარჯზე, ფოთლები კი შედარებით პატარა ზომისა და მარტივ ფორმას ინარჩუნებდნენ. Pterop-  
sida-ს წინაპრები, ალბათ, რინიასებრები. მათი მარტივი, დიქოტომიურად დატოტილი ლეროებიდან, რთული ევოლუციით, რომლის გარჩევას ჩვენ აქ ვერ დავიწყებთ, წარმოიქმნა დიდი ზომის რთული ფოთლები, რაც ამ კლასის სათვისა და მახასიათებელი. ევოლუცია აქ, მუშასადაც, მიმდინარეობდა მაკ-  
როფილის ძემართულებით. Sphenopsida თავისი მარტივი წარმომადგენლე-  
მით (Calamophytales) ფსილოფიტებს უახლოვდებიან. მათ გამოუმუშავდათ აგებულების განსაკუთრებული დანაწევრებული ტიპი. ამნაირად, ფსილოფი-  
ტებმა საწყისი მისცეს სამ ძირითად ფილოგენიურ ხაზს, რომლებიც შემდეგ დამოუკიდებლად ვითარდებოდა:

1. მიკროფილურს, ლიკოპოდიუმურს—Lycopsi-  
da; უმაღლესი წარმომად-  
გენლები—ლეპიდოდენდრანები—სიგილარები;
2. „ნაწევრებიანი“—Sphenopsida (Articulatae) უმაღლესი ფორმებით—  
კალამფიტები;

3. გვიმრებისას—Pteropsida, რომლის უფრო დიფერენცირებულ ფორმებს ხე-გვიმრები წარმოადგენენ.

ვეგეტაციური სისტემის აგება და განვითარება თითოეულ მათგანში სხვადასხვა პრინციპით ხდებოდა. ვეგეტაციური სისტემის განვითარებაში ლკლ-პოლიადლებში მთავარ როლს ასრულებდა ლერო. იგი წარმოიქმნა რინიას ტიპის მცენარების ჯერ კიდევ არადიფერენცირებული სხეულის ნაწილებიდან, მათი გაძლიერებული განვითარებისა და დიქოტომიური დატოტვის მონოპო-დიალურ და სიმბოლიალურ დატოტვაზე გადასვლის გზით. მასზე გამონაზარდების სახით უკვე გაჩნდა ფოთლები (Asteroxylum). გვიმრებში ვეგეტაციური სისტემის აგებაში მთავარ როლს ასრულებდნენ ფოთლები, რომლებიც წარმოიქმნენ რინიების სხეულის გაბრტყელებული და ურთიერთ შეზრდილი განშტოებებიდან (ე. წ. კლადოდიური ფოთოლი). გვიმრების ლერო წარმოიქმნა ფოთლების ქვედა ნაწილებიდან (ყუნწებიდან). დანაწევრებული ვეგეტაციური სისტემის წარმოქმნა გაურკვეველია. ზინიების ტიპის მცენარეები ერთგვარ ქრომებს გადალევენ იმის შესახებ, რომ დანაწევრებული ვეგეტაციური სისტემა გამოშვებული უნდა იყოს ლიკობოლდალების მსგავსი ვეგეტაციური სისტემიდან.

ეს შეეხება შიშველფესლფანებს, უახლესი გამოკვლევები სულ უფრო მეტად გვიბრტყევენ, რომ ისინი წარმოშობით ერთიანი კლასი კი არ არის, არამედ ორი დამოუკიდებელი, დაშორიშორებული ხაზისაგან შედგება: Cycadophyta—მაკროდიური ხაზი (Cycadales, Pteridospermae, Bennettitales) და Coniferophyta—მიკროფალური ხაზი (Cordaitales, Ginkgoales, Coniferales). ამ ხაზების საწყისები საუკუნეთა სიღრმეს აღწევს: Cycadophyta—ქვედა კარბონს, Coniferophyta—ზედა დევონს. მათი დამაკავშირებელი ფორმების აღმოჩენა ვერ ხერხდება. Cycadophyta, როგორც ჩანს წარმოიქმნა გვიმრებისაგან წინაპრებიდან. Coniferophyta-ს, სახელობო, კორდაიტების წინაპრებს წარმოადგენს Pityaeae—შიშველფესლფანების უძველესი ჯგუფი ზედა დევონოკრემის ბოლოს საწყისი მისცეს წიწვოვანებს. Ginkgoales გამოეყო კორდაიტებს პერმის პერიოდში. Chlamydospermatophyta-ს წარმოშობა გაურკვეველია.

ზოგიერთი მკვლევარი შესაძლებლად თვლის გიჩონსებში დაუკავშირის ლიკობოლიადლებს და მათში ხედავს ლიკობოლიადლებში მთელი ხაზის დაგვირგვინებას.

## 17. ტ პი უპარულთესლოვანნი (Angiospermae) ანუ გუბტოქიანნი (Gynoeciatae)

ფარულთესლოვანთა ტიპი მცენარეთა ტიპებს შორის ყველაზე დიდი დადუმდე ცნობილ მცენარეების სახეობათა ნახევარზე მეტი ფარულთესლოვანებს ეკუთვნის. ამ ტიპის ახასიათებს რამდენიმე მკვეთრად გამოხატული ნიშან-თვისება, რომლითაც ეს ტიპი ძაფიოდ განსხვავდება სხვა ტიპებისაგან. ფარულთესლოვანებისათვის ყველაზე მეტად დამახასიათებელია ზუსტად, ტოპოლოგიურ წარმოქმნილი ერთი ან რამდენიმე ნაყოფის-ფოთლისაგან (მაკრო ანუ მუცასპოროფორებისაგან); ნაყოფის-ფოთლები თავისი ნაპირებით იმკვარადა შეზრდილი, რომ მის ქვედა ნაწილში წარმოქმნილია ღრუ—ნასკვი, რომელშიც თესლკვირტებმა (მაკრო ანუ მუცასპორანგიუმები) ვითარდება. განაყოფიერების

შემდეგ ნასკვი ვადიდდება ხოლმე და გარდაიქმნება ნაყოფად, რომელშიაც მოიპოვება თესლკვირტებიდან განვითარებული თესლები (ან ერთი თესლი); აქედანაა სახელწოდება — ფარულთესლოვანი\* გასანსხვავებლად შიშველოვანებისაგან, რომლებსაც ახასიათებს გაფართოებულ მეგასპოროფიტებზე მჯდომი დაუფარავი თესლები. გარჯა ამისა. ფარულთესლოვანებისათვის დამახასიათებელია: რავბირთიანი ან მისგან ნაწარმოები ჩანასახის პარკი, რომელიც განაყოფიერების შემდეგ წარმოიქმნება ხოლმე\*\*; დამახასიათებელია აგრეთვე ბუტკოს დინჯი, რომელიც ყვავილის მტვერს იჭერს, და მათი დიდი უქუთქუსობისათვის ცოტად თუ ბევრად ტიპური ყვავილი თავისი ყვავილსაფრით. ანატომიური ნიშანთვისებებიდან ფარულთესლოვანებაათვის დამახასიათებელია ნამდვილი გავრტარი კონების (ტრაქეების) არსებობა იმ დროს, როდესაც შიშველოვანებში მხოლოდ ტრაქეიდებია განვითარებული, კუთქლები კი მეტად იშვიათად გვხვდება

ვინაიდან ფარულთესლოვან მცენარეებს მრავალი საერთო ნიშანთვისება აქვთ, უნდა დავუშვათ, რომ ისინი მონოფილტეიკურად\*\*\* არიან წარმოშობილი შიშველთესლოვანი მცენარეების რამდენიმე უფრო პრიმიტიულ ჯგუფისაგან, მაგრამ მათი უახლოესი წინაპრების დასახელება ჯერჯერობით ვერ ხერხდება. ფარულთესლოვანი მცენარეების ყველაზე ადრეული და მეტად ნაწყვეტ-ნაწყვეტი ნამარბების ნაშთები (ყვავილის მტვერი, მერქანი) იუტრულ-გეოლოგიურ პერიოდისაა ცნობილი. არც ქვედა ცარცის ნალექებიდანაა ფარულთესლოვანების უტყუარი ნაშთები მაინცდამაინც მრავალრიცხოვანი, ცარცის შუა პერიოდის ნალექებიდან კი ფარულთესლოვანი მცენარეების ნაშთები ერთბაშად გვხვდება დიდი რაოდენობითა და მნიშვნელოვანი მრავალფეროვანი ფორმებით, რომლებიც ეკუთვნის დღეს ცოცხლად არსებულ მრავალ სხვადასხვა ოჯახს და გვარებსაც კი (მაგნოლიასებრნი, დაფნისებრნი, წიფლისებრნი, ტრიფისებრნი, თუთისებრნი და სხვ.).

ფარულთესლოვანი მცენარეების ნაგულისხმევ წინაპრებად ასახელებდნენ მცენარეთა სისტემაში უფრო დაბლა მდგომ სხვადასხვა ჯგუფს — კეიტონიალებს, თესლოვან გვიმრებს, ბენეტიტალებს, გენტალებს (კერძოდ გენტაჰუს ან უფდრას). კეიტონიალებს, ჰქონდათ ნასკვა, დინჯი, მაგრამ მათი ნასკვი სხვა-ნაირად ყოფილა ჩაპოყალიბებული ვიდრე ფარულთესლოვანების ნასკვი; მათ ყვავილის მსგავსიც კი არაფერი ჰქონიათ, მათი სპოროფიტები მარტავია; ალბათ კეიტონიალები ევოლუციის ბრმა ტოტს წარმოადგენს. ბენეტიტალებს ჰქონდათ ორსქესიანი თავისებური „ყვავილები“, მაგრამ ბუტკოში არ ჰქონიათ, მათი თესლები მხოლოდ ჩაიხლული იყო უნაყოფო ქერქლებში და არა ნაყოფში, რომელიც მეგასპოროფიტებისაგან წარმოიქმნება. თესლიან გვიმრებს ყვავილები არ ჰქონია, არც ფარულთესლოვანობა ემჩნეოდა.

\* Angiospermae — ბერძნული სიტყვიდანაა „ავეონ“ — ქურქული, სათავსი და „სპერმა“ — თესლი.

\*\* ფარულთესლოვანების ენდოსპერმს ეწოდება მართლაც ენდოსპერმი ხოლო შიშველთესლოვანების ენდოსპერმს, რომელიც წარმოიქმნება ვიდრე განაყოფიერება მოხდეს — პიოკულატი. რედ

\*\*\* არიან აგრეთვე ფარულთესლოვანი მცენარეების ბდფიფიტეიკური და პოლიფილტეიკური წარმოშობის მოხარებები, როცა ელთა ახრით ფარულთესლოვანები წარმოიქმნენ არქეოზინდული მცენარეების ოთხ ან რამდენიმე სხვადასხვა ჯგუფიდან.

ფარულთესლოვანი მცენარეების წარმოშობის თეორია გნეტუმისაგან ვარაუდობს, რომ ყველაზე პრიმიტიულ ფარულთესლოვანებს ჰქონდათ პატარა ზომის ერთსქესიანი ყვავილები ლუკვილისაფრთხი ან უფერული ყვავილსაფრთხი. მაგრამ როგორც იყო უკვე აღნიშნული, მრავალი მოსაზრებით უფრო პრიმიტიულ ყვავილებად ითვლება დიდი ზომის ორსქესიანი ყვავილები, რომლებშიაც ყვავილის წვეკრები გირჩის ტიპზეა სპირალურად განლაგებული. ამიტომ შეიძლება დაეფიქსათ, რომ თანამედროვე ფარულთესლოვანების წინაპრები იყვნენ რომელიმე ამომწყდარი ძალიან პრიმიტიული შიშველთესლოვანები გირჩის ტიპის ორსქესიანი ყვავილებით (სტრობილებით), რომლებშიც გრძელ ყვავილსაჯდომზე (დერძზე) სპირალურად განლაგებული იყვნენ თავისუფალი (და არა ურთიერთ შეზრდილი) ერთგვაროვანი ყვავილსაფრთხის ფოთლები, მიკროსპოროფიტები (მტკრიანები) და მეგასპოროფიტები (ნაყოფის-ფოთლები). შიშველთესლოვანების სისტემაში ეს ჯგუფი უნდა მდგარიყო სადღაც ქვემოთ, თესლოვან გვირგვამსა და უფრო სპეციალიზებულ ბენეტიტალეებსა და საკვავანებს შორის.

ფარულთესლოვანობა უეჭოდ დიდ უპირატესობას წარმოადგენდა თესლკვირებისა და აქიდან განვითარებული თესლების დაცვის მხრივ ყოველგვარ გარეშე არახელმძღვანებ პირობებისაგან და პირველ რიგში ჰაერის სიმშრალისაგან. მაგრამ ძნელია მხოლოდ ფარულთესლოვანობით ავისნათ ფარულთესლოვანი მცენარეების ესოდენ მძლავრი განვითარება და მათ მიერ დედამიწის ზურგზე უფრო ადრე გაბატონებული არქეგონიალური მცენარეების განდევნა. რუსმა ბოტანიკოსმა მ. გულენკინმა გამოთქვა (1927) სინტერესო პირობები არსებობსათვის ბრძოლის პროცესში ფარულთესლოვანი მცენარეების გამარჯვების მიზეზების შესახებ. მისი აზრით, შუა ცარიული პერიოდში რატაც საერთო კლამოგენური მიზეზებისაგან მთელ დედამიწის ზურგზე მოხდა განათებისა და ჰაერის ტენიანობის მკვეთრი ცვლილება. დედამიწის ირგვლივ წინათ არსებული მუდმივი უხეი ღრუბლები გაიფანტა და მზის კაშკაშა სხივებსა გზა გაეკაფა; ამასთან დაკავშირებით ჰაერის სიმშრალემ მკვეთრად იმატა, იმდროინდელი უმაღლესი არქეგონიალური მცენარეების დიდმა უმეტესობამ რომელიც არ იყო შეფუძვნილი და ვერც შეეგუა კაშკაშა სინათლესა და ჰაერის სიმშრალეს, დაიწყო ამოწყდომა ან თავისი გავრცელების ფართობის მკვეთრი შემცირება (გარდა უფრო ქსეროფიტული წიწვოვანებისა). პირიქით, ფარულთესლოვანმა მცენარეებმა, რომლებსაც აქამდე ძალიან შეზღუდულად გავრცელება ჰქონდათ და მცირე რიცხვით იყვნენ წარმოდგენილი, გამოიქვეყნებინათ თავისი სინათლისა და ჰაერის სიმშრალის კარგად ატანის უნარი. ამ გარემოებამ და აგრეთვე მათმა განსაკუთრებულმა ევოლუციურმა პლასტიკობამ, მრავალნაირი სამარჯვების გამოიმუშავების უნარმა ხელი შეუწყო ფარულთესლოვანი მცენარეების გამარჯვებასა და გავრცელებას მთელ დედამიწის ზურგზე და უმაღლესი არქეგონიალური მცენარეების წინათ გაბატონებული ჯგუფების განდევნას.

ფარულთესლოვანობა გამარჯვებამ ცხოველთა-სამყაროშიც გამოიწვია ცვლილებები; მას განსაკუთრებით გაყენდა უნდა მოეხდინა მწერების სწრაფ ევოლუციაზე, ამ ძუძუმწოვრებისა და ფრინველების ევოლუციაზე, რომლებიც მწერებით იკვებებიან და შემდეგ მტაცებლებისა და ნაყოფქამიების ევოლუციაზე. თავის მხრით, ფარულთესლოვანებს ევოლუციის პროცესში, ცხოველთა სამყაროსთან რთულ და მრავალნაირ ურთიერთობასთან დაკავშირებით, გამო-

მუშავდათ ფორმის, ქიმიზმისა და ფუნქციების ურიცხვი შეგუებითი სამარჯვენები. ფარულთესლოვანების გამარჯვება იყო გარდატეხის ეტაპი, ღრმა რევოლუცია დედამიწის მთელი ცოცხალი მოსახლეობის ბედ იტბაღში.

სად წარმოიქმნა პირველად ფარულთესლოვანი მცენარეები, ამ საკითხის ირგვლივ სხვადასხვა აზრია გამოთქმული. ზოგი სთვლის, რომ ფარულთესლოვანები პირველად წარმოიქმნენ პიპოფიჭურ ტროპიკულ კონტინენტზე, რომელიც მდებარეობდა ამერიკის, აზიისა და ავსტრალიის შორის და რომელიც შემდეგ ჩაიძირა წყნარი ოკეანის წყლებში. სხვათა აზრით ფარულთესლოვანების აკვანი თანამედროვე არქტიკული ხმელეთის მხარეა, მესამენი—ჩრდილო ნახევარსფეროს სუბტროპიკული და ზომიერად თბილი სარტყლის მთებს ასახელებენ.

ბოტანიკოსების უმრავლესობა ამჟამად სთვლის, რომ პირველი ფარულთესლოვანები მერქნისებრი იყვნენ; მათ ჰქონდათ არც ისე მაღალი, მონოპოდიალურად დატოტვილი ტანი მცირერიცხოვანი სქელი ტოტებით. აქედან უკვე განვითარდნენ უფრო მსხვილი, სიმპოდიალურად დატოტვილი ხეები მრავალი სქელი და წკრილი ტოტებით. ამავე მერქნისანი ფორმებიდან სხვადასხვა დროს, სხვადასხვა ფილოგენიურ ხაზებში განვითარდნენ ბუჩქები, ბუჩქბალახები და ბალახოვანი ფორმები ჯერ მრავალწლოვანი და შემდეგ სხვადასხვა გვარის ფარგლებში ჰავისა და ადგილსამყოფელის სპეციფიკურ პირობებთან დაკავშირებით—ორწლოვანი და ერთწლოვანი.

ფარულთესლოვანების დიდი პლასტოკურობის გამო, ევოლუციის პროცესში მათ გამოუმუშავდათ ვეგეტაციური ორგანოების დიდი მრავალფეროვნება, განსაკუთრებით ფოთლებისა, მრავალნაირი მეტამორფოზები და აგრეთვე ყვავილებისა და ნაყოფების უსასღერო სხვადასხვაობა. ქიმიური შედგენილობისა და ფიზიოლოგიური რეაქციების სირთულე და მრავალფეროვნება აგრეთვე ძალიან დამახასიათებელია ფარულთესლოვანებისათვის.

ევოლუცია ყვავილისა, რომლის აგებულებაზედაცაა უმთავრესად დამყარებული ფარულთესლოვანების სისტემატიკა, თუ ზოგადად და სქემატურად ვიმსჯელებთ, მიმდინარეობდა ისეთი ყვავილიდან, რომელსაც ახასიათებდა გრძელი ყვავილსაჯდომი (ვირჩის ტიპის ყვავილი), ორსქესიანობა, აქტინომორფულობა, სპირალურად განლაგებული თავისუფალი (შეუზარდელი), განუსაზღვრელი რაოდენობის წვერები, ზედა ნასკვი, მრავალი თესლკვირტი—ისეთი ყვავილისაგან, რომელსაც ახასიათებს ჰემიპროფულობა, სქესგანცალკევებულობა, წვერების მკვეთრად განსაზღვრული რაოდენობა, ურთიერთ ცოტად თუ ბევრად შეზრდილი და ბრტყელ ყვავილსაჯდომზე წრიულად განლაგებული წვერები ქვედა ერთბუდიანი ნასკვი და რამდენიმე ან ერთი თესლკვირტი. ფარულთესლოვანების ყვავილს ეს ევოლუცია სხვადასხვა ევოლუციურ რიგში გამოუჩენდებლად მიმდინარეობდა.

ფარულთესლოვანები გავრცელებულია ყველგან, მცენარეულობის თითქმის უკიდურესობამდე და განსაზღვრავენ ლანდშაფტის ხასიათს ყველგან, გარდა წიწვოვანი ტყეებისა, ტორფიანი ქაობებისა და ტუნდრების ზოგიერთი ტიპისა.

ფარულთესლოვანების როლი ადამიანის ცხოვრებასა და სამეურნეო მოღვაწეობაში ბევრად უფრო დიდია, ვიდრე მცენარეთა დანარჩენი ტიპებისა. ადამიანის საკვები, ტანსაცმელი, ცხოველთა საკვები, საგემოვნო, სახელეპეიო, ნარკოტიკული, სამეურნალო, მთავილაწიფი სოფთიერებანთ, კაუჩუკი და ვუტა-

პერჩი, კორბი და მრავალი სხვა ფარულტესლოვანებისაგან მიიღება; საცხოვრებელი ბინების, საწვავ, სანახელავო მასალას, ქაღალდს თითქმის მთლიანად ფარულტესლოვანები გვაძლევენ.

ფარულტესლოვანების საყოველთაოდ მიღებული სისტემა, ისევე, როგორც მცენარეთა სხვა მრავალი ტიპის სისტემა, ჯერ არა გვაქვს, მიუხედავად იმისა, რომ XVI საუკუნიდან დაწყებული ათეულობით სისტემა იყო შედგენილი. უთანხმოება ცალკე სისტემებს შორის ჯერ კიდევ საწყისი დებულებების ირგვლივ იწყება — მცენარეთა რომელი ჯგუფები უნდა ჩავთვალოთ უფრო პრიმიტიულ ჯგუფებად და მივიღოთ ფარულტესლოვანი მცენარეებისათვის მონო, ბი თუ პოლიფილეტიკური წარმოშობა. XIX საუკუნის ბოლოსა და XX საუკუნის პირველ მეოთხედში ფართოდ იყო გაზიარებული გერმანელი ბოტანიკოსის ა. ენგლერის და ავსტრიელი ბოტანიკოსის რ. ვეტსტეინის სისტემები. ა. ენგლერის სისტემა, მიუხედავად იმისა, რომ მისი მრავალი დებულება უკვე მოძველებულია, დღესაც გამოიყენება, განსაკუთრებით პრაქტიკული მიზნებით, მაგალითად, როგორც იყო უკვე აღნიშნული, ამ სისტემის მიხედვით იმუქლება სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკური ინსტიტუტის მერ მრავალტომიანი შრომა „სსრ კავშირის ფლორა“, ვინაიდან ეს სისტემა უახლეს სისტემათა შორის, ერთადერთია, რომელიც დამუშავებულია გვარებამდე და ქვეგვარებამდე და არა მხოლოდ რიგებამდე და ოჯახებამდე როგორც სხვა სისტემები. ორივე სისტემაში — ენგლერისა და ვეტსტეინის — ყველაზე პრიმიტიულ ოჯახებად, ფარულტესლოვან მცენარეთა შორის (თუმცა სხვადასხვა დებულებიდან გამომდინარე) ავტორები სთვლიან იმ ოჯახებს, რომლებსაც ახასიათებს ერთსაფროიანი და უსაფრო, უფერული, ანუ მოფილფილი მცირეწვერიანი ყვავილები (კახუაონიანეებს, პიპერაქეებს, ტირიფისებრნს, არყისებრს, წიფლისებრს და სხვ.). ამჟამად უფრო მიღებულ უახლეს სისტემებში პირაქით, სისტემის თავში ჩაყენებულია ისეთი ოჯახები, რომლებსაც ახასიათებს კარგად განვითარებული, ძრავალწვერიანი, ფურცლებიანი ცალკეებულ (ორსაფროიანი, ენტომოფილური ყვავილები, როგორც, მაგალითად ოჯახები: მაგნოლიანებრნი, ბაიასებრნი, დუმფარასებრნი, კოწახურისებრნი და სხვა, რომლებსაც აერთიანებენ მრავალბუტკიანთა (Polycarpicae) რაზმში. ერთსაფროიანი და უსაფრო ყვავილების მქონე ოჯახები კი მთელი რიგი მოსაზრებით ითვლება მეროვულად „გამარტივებულად“ და, მაგალითად, მრავალ მთვანს აქვს ცენოკარპიული გინეცეუმი, ქვედა ნასკვი — ნიშანთვისებანი, რომლებიც, სრულიადაც არაა პრიმიტიული. ასეთებია საბუთთა ბოტანიკოსების ბ. კოზო-პოლიანსკის, ნ. ბუშუს, ა. გროსჰეიმის სისტემები, გერმანელი ბოტანიკოსის ჰალირის, ამერიკელების ბესოს, პულჩისა, შაფერის, ინგლისელის ჰეტჩინსონის სისტემები.

სისტემატიკოსების უმეტესობა, განსაკუთრებით ძველი დროის სისტემატიკოსებისა ფარულტესლოვან მცენარეებს ორ კლასად ყოფს — ორლებნიან და ერთლებნიან კლასებად. ორლებნიანებისათვის დამახასიათებელია: თესლში ორი ლებანი, ღია გამტარი კონები (კამბიოით), მთელი სიკოცხლის განმავლობაში მთავარი ფესვის შენარჩუნება (თესლიდან განვითარებული მცენარეები). ფოთლების ფოთისებრი ან თათისებრი ძარღვიანობა, 5—4—2-წვერიანი ტიპის ყვავილები. ერთლებნიანებს ახასიათებს საწინააღმდეგო ნიშნები: თესლში ერთი ლებანი, დასრული გამტარი კონები (უკამბიუმოვლ.), მთავარი ფესვის აღწევ კვდობა და დამატებითი ფესვების განვითარება, ფოთლების პირდაპირი ან წყა-

ლური ძარღვიანობა, ყვავილების სამწევრიანი ტიპი. ერთი კლასის ცალკეული ნიშნები შეიძლება მეორე კლასის წარმომადგენლებში შეგვხვდეს და ამიტომ ამ შემთხვევაში ნიშანთა კომპლექსია გადამწყვეტი.

რაც შეეხება ორლებნიანებისა და ერთლებნიანების ურთიერთ დამოკიდებულებას ფარულთესლოვან მცენარეთა ფილოგენეზში, უნდა ითქვას, რომ მხოლოდ ზოგიერთ მორფოლოგს და სისტემატიკოსს გამოჰყავდა ორლებნიანები ერთლებნიანებიდან. ბევრად უფრო მეტად იყო გავრცელებული თეორია ტრივე კლასის რომელიმე საერთო წინაპრებიდან საერთო წარმოშობისა და მათი პარალელური განვითარების შესახებ. ამ შემთხვევაში სისტემის თავზე აყენებდნენ ერთლებნიანებს, როგორც, პირველი შეხედვით უფრო მარტივსა და პრიმიტიულს. უახლესი სისტემების უმეტესობაში, პირიქით, ის დებულება გაზიარებულია, რომ ერთლებნიანები წარმოიშვნენ პრიმიტიულ პირველად ორლებნიანებისაგან და მათ სისტემის ბოლოში აყენებენ ორლებნიანების შემდეგ. ამის საბუთად იყენებენ იმ გარემოებას, რომ პირველად ორლებნიანებს (მრავალბუტკოიანებს) ყვავილები და ანატომიური აგებულება უფრო პრიმიტიული აქვთ, მათ შორის არის მერქნიანი ფორმები. რაც ფარულთესლოვანებში ლეოქების პირველად ფორმებად ითვლება; ჩვენ არ ვიცით აგრეთვე ისეთი ფაქტები, რომლებიც მოწმობდნენ იმას, რომ თესლის ერთი ლეზანი შეიძლება ორად გაყოფილიყო ან რომ მეორე ლეზანი ახლადაა წარმოქმნილი ნათე აგრეთვე თავი: კლასი ერთლებნიანი).

ზოგიერთი სისტემატიკოსი ერთლებნიანებს დამოუკიდებელ კლასად არ გამოყოფს და მასში გაერთიანებულ რიგებს ორლებნიანების სისტემის სხვა-სხვა ადგილას ათავსებს (ნ. კუზნეცოვი, ნ. ბუში, ი. ლოტსკი). ამ მხრს ბევრი მომხრე არ ყავს და: გარდა ამისა, წმინდა პედაგოგიური მოსახრებითა და მწყობრი სისტემის შენარჩუნებისათვის უკეთესი იქნება ერთლება ნიანები ცალკე კლასად განვიხილოთ.

სისტემატიკური კატეგორია „რიგე“ ფარულთესლოვანთა სისტემატიკაში, ჩვენი ცოდნის თანამედროვე დონის მიხედვით, წარმომადგენს საკმარისად გაურკვეველსა და ხელოვნურ კატეგორიას. რიგში ხშირად ისეთ ოჯახებს აერთიანებენ, რომლებიც მხოლოდ ანალოგიით ემსგავსებიან ერთმანეთს და ნაკვეთური დამოკიდებულება მათ შორის არაა.

ფარულთესლოვანთა რიგების რიცხვი დამოკიდებულია სხვადასხვა სისტემაში მეტად სხვადასხვაა. რიგებს შორის კუმარირი ნათესაური კავშირიც სხვადასხვანაირად განიხილება და ხშირად უფრო მეტი სიზუსტით შეიძლება მსჯელობა ცალკე ოჯახებს შორის ნაგულისხმევი ფილოგენიური კავშირის შესახებ, ვიდრე რიგებს შორის არსებული კავშირის შესახებ. საერთოდ უახლესი სისტემებში ჩვენ ვაშინვით რიგების და ნაწილობრივ ოჯახების მოცულობის შემცირების შესაბამისად მათი რიცხვის გადიდების ტენდენციას. ა. ენგლერიის სისტემაში (1936 წლის ლ. დილსის მიერ მცირედენ შეკვლილ გამოცემაში) ორლებნიანები გაყოფილია 44 რიგად და 263 ოჯახად, ხოლო ერთლებნიანები 11 რიგად და 45 ოჯახად. პეტჩინსონის სისტემაში ორლებნიანების 76 რიგია და 264 ოჯახი, ხოლო ერთლებნიანებისა—29 რიგი და 61 ოჯახი.

საბჭოთა ბოტანიკოსი ა. გროსკეიმი უარყოფს ფარულთესლოვან მცენარეების დაყოფას ერთ და ორლებნიანებად და მთელ ფარულთესლოვან მცენარეებს ყოფს 67 რიგად და 304 ოჯახად.

წინამდებარე სახელმძღვანელოში ჩვენ შეგხედებით პრაქტიკული თვალსაზრისით უფრო მნიშვნელოვან არც ისე მრავალ რიგსა და ოჯახს. ამასთან ჩვენ მთლიანად ვერ დავიცავთ რომელიმე ავტორის სისტემას, მაგრამ, სადაც ეს შესაძლებელი იქნება, აღვნიშნავთ ცალკე რიგებსა და ოჯახებს შორის ნაგულისხმევი ფილოგენიურ კავშირს.

### კლასი ორლებნიანნი (Dicotyledoneae)

ორლებნიანთა კლასი, უწინარეს ყოვლისა, ჩანასახის აგებულებით განირჩევა. ორლებნიანების ჩანასახში, როგორც წესი, ორი ლებანია, რომლებიც მოპირისპირედ სხედან. ჩანასახის ღეროს (ლებნისქვეშა მუხლის) ზრდის კონუსი ლებნებს შორის მდებარეობს და ხშირად ჯერ კიდევ ჩანასახშივე წარმოქმნილი ჩანასახოვან ფოთლებს, რომლებიც მასთან ერთად შეადგენს კვირტს. კვირტ წარმოადგენს მომავალი მცენარის მთავარი ყლორტის (პირველი წყურის ღერძის) ჩანასახობას. მე-2, მე-3 და შემდეგი წყურების ყლორტების აგებულების გეგმაში შემდეგი კანონზომიერება არსებობს. თეთ ყლორტი ნორმალურად წარმოიქმნება ხოლმე სათანადო მფარავე ფოთლის ილღაშე და მისი პირველი ფოთლები, ხშირად ძალიან პატარა, თითქმის ტრანსვერსალურ სიბრტყეში სხედან. ამ ფოთლებს ეწოდება ფოთლისწინები (prophyllum). ერთლებნიანებს მხოლოდ ერთი ფოთლისწინი აქვს, რომელიც ზურგის ზედაპირით მიმართულია წინამორბედი წყურის ღერძისაკენ და, მაშასადამე, მედიანურ სიბრტყეში ზის. ორლებნიანთა ფოთლების ფორმირებას მეტწილად ახასიათებს ბადისებრი ძარღვიანობა—ხან ფრთისებრი, ხან თათისებრი. თესლიდან ამოსული ერთლებნიანების წარმომადგენლებს, როგორც წესი, ხანგრძლივ შერჩებათ ხოლმე მთავარი ფესვი, რომელიც თესლის ჩანასახის ფესვიდან ვითარდება.

ანატომიურად ორლებნიანებს ახასიათებს გამტარი ქსოვილების ან მთლიანი ან ჯგუფური განლაგება; თითქმის მუდამ აქვთ კამბიოლი, რომელიც უზრუნველყოფს სისქეზე ზრდას. გამტარი კონები ღეროს განიცვანაქვრზე წრიულადაა განლაგებული. დიდ უმეტეს შემთხვევაში ორლებნიანებს ახასიათებს ციკლური ყვავილები, აგებული ხუთწევრიან (იშვიათად ორ ან ოთხწევრიან) წრისაგან.

თითოეული ეს დასახელებული ნიშანთვისება ცალკე აღებულს არ არის საკმარისი ორლებნიანთა კლასის განსაზღვრისათვის, ვინაიდან ორლებნიანთა შორის არის ისეთი წარმომადგენლები, რომლებიც ცალკე ნიშნებით განსხვავდებიან ტიპიურ ორლებნიანებისაგან. შეიძლება, მაგალითად, მოვიყვანოთ ისეთი შემთხვევა, როდესაც აშკარად ორლებნიან მცენარეს ჩანასახში მხოლოდ ერთი ლებანი აქვს, მეორე ლებნის რედუქციისა ან ორივე ჩანასახოვანი ფოთლის შეზრდის გამო. ზოგიერთ ორლებნიანს (ტირიფს) მხოლოდ ერთი ფოთლისწინი აქვს. არსებობს ისეთი ორლებნიანებიც, რომლებსაც ისევე როგორც ერთლებნიანებს, ფოთლის ფორმირების ძარღვიანობა პარალელური აქვს ან რკალური და ფესვის სისტემა—ფუნჯა (მრავალძარღვა). ზოგჯერ ღეროს ანატომიურ აგებულებაში აშკარა ორლებნიანებს გაუანტულად გაზღავებული და ხუროული გამტარი კონები უვითარდება.

დაბოლოს, ზოგიერთ ორლებნიანს ყვავილის წევრების ციკლურ განლაგებასთან ერთად, წარეები სამწევრიანი აქვს—სტრუქტურა, რომელიც ერთლებნიანებისათვისაა დამახასიათებელი.

შემოსწრნებულნი ჩანს, რომ, როდესაც ყვავილოვანთა თითოეულ ცალ-



ქმ მცენარისათვის ან ჯგუფისათვის (ოჯახის, რიგის) ესაზღვრათ კლასს, უნდა ნიშნათვისებათა კომპლექსით ვიხელმძღვანელოთ და არა ერთი ნიშნათვისებით.

ორლებნიანები რიგების, ოჯახების და სახეობათა რაოდენობით უფრო დიდა, ვიდრე ერთლებნიანები. ამის შესაბამისად სსისციკსლო ფორმებითაც უფრო მრავალფეროვანია. ორლებნიანთა შორის მრავალია მერქნიანი მცენარე, იმ დროს, როდესაც ერთლებნიანებში ცოტაა.

ორლებნიან მცენარეთა კლასი, ამ მეტად დიდი ჯგუფის შესწავლის სიძაბარჯისათვის, შეიძლება ორ ქვეკლასად გავყოთ: პირველადსაფრიალები (Archichlamydeae) და მეორეულსაფრიალები (Metachlamydeae).

### ძვეკლასი პირველადსაფრიალები (Archichlamydeae)

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია ისეთი მცენარეები, რომელთა ყვავილმრავალნიარადაა აგებული. უმეტესობის ყვავილი კი ცენტრული და ყვავილსაფრისი იქნა წრე აქეს: ჯამი და გვირგვინი. გვირგვინი შედგება თავისუფალ (შეუზრდელ) ფურცლებისაგან, ჯამი კი შეიძლება ფოთლებგანცალკევებულიც იყოს და ფოთლებშეზრდილიც. ზოგჯერ ყვავილსაფარი მარტივია, წრიული, გვირგვინისებრი ან ჯამისებრი. როდესაც ყვავილსაფარი გვირგვინისებრია, მისი ფურცლები აგრეთვე თავისუფალია. მარტივი ჯამისებრი ყვავილსაფარი ხშირად უფრო უღია და შეიძლება იყოს ფოთლებგანცალკევებულიც და ფოთლებშეზრდილიც. ამ ქვეკლასის მცენარეებს, რომლებსაც სპირალური და ნახევრადწრიული ყვავილები ახასიათებს, ყვავილსაფრის ყველა ფოთოლი ან მხოლოდ შეიძლება წრისფეროვანი თავისუფალი აქეთ. დაბოლოს, ამავე ქვეკლასში არის ისეთი ფორმებიც, რომლებსაც ყვავილსაფარი არა აქვთ.

ამნიარად: პირველადსაფრიალებს ქვეკლასი ისეთ მცენარეებს აერთიანებს, რომელთა ყვავილები უყვავილსაფრო ან მათი ყვავილსაფარი მარტივია ან ორჯი და ამ უკანასკნელ შემთხვევაში გვირგვინი ფურცლებგანცალკევებულია. პირველადსაფრიალების მეორე დამახასიათებელ ნიშნთვისებებზე ითვლება ის, რომ მათ თესლკვირტებს ორი ინტეგუმენტი აქვთ.

მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ქვეკლასის ცალკეულ წარმომადგენლებს ყველა მოხსენებული ნიშნთვისება შეიძლება არ ჰქონდეთ გამოსახული. ასე, მაგალითად, ამ ქვეკლასის ზოგიერთ ოჯახში ძირაველია ისეთი ჯგუფი, სადაც ეხვედრით გვირგვინის ფურცლების ნაწილობრივ შეზრდას, ხოლო ზოგიერთი სახეობის გვირგვინის ყველა ფურცელი შეიძლება მთლიანად იყოს შეზრდილი სრულიად ისევე, როგორც ეს მეორე ქვეკლასში, მეორეულსაფრიალებში გვხვდება. მაგრამ ასეთი ფორმები, რომლებსაც ახასიათებს ნიშნთვისებათა ზემოხსენებული გადახრა, თავის ნიშნთვისებათა მთელი კომპლექსით იმდენად მჭიდროდ არიან ნათესაურად დაკავშირებული ტიპურ ფურცლებგანცალკევებულბთან, რომ არავითარი საბუთი არა გვაქვს ისინი მეორე ქვეკლასს მივაკუთვნოთ.

თესლკვირტებიც ყველა ფურცლებგანცალკევებულს ორინტეგუმენტიანი როდი აქვს. სისტემაში მალღ საფეხურზე მდგომი ზოგიერთი ჯგუფის მცენარეთა თესლკვირტები შეიძლება ერთინტეგუმენტიანიც იყოს.

ფილოგენიური სისტემატიკის თვალთახედვით პირველადსაფრიალები შეიძლება განვიხილოთ როგორც ბუნებრივი მთლიანი ჯგუფი მხოლოდ იმ მოსახრებით, რომ მთელი ეს ჯგუფი საერთო წინაპრიდან წარმოიქმნა—პირველადსაფრულეთესლოვან მცენარეებისაგან. მაგრამ ევოლუცია აქ მიმდინარეობდა რამ-

დენიშე ურთიერთდამოუკიდებელი მწკრივის სახით, რომლებმაც თავის მხრივ ახალი ტოტების საწყისი მოგვცა.

პირველადსაფრიალების ევოლუციის ყველა ძირითადი ტოტი თავის საწყისს იღებს იმ ფარულთესლოვანებიდან, რომლებსაც ახასიათებს აციკლური ყვავილი, რაც თავისი წვერების განლაგებით, მათი რიცების განუხსნლყოლობით და ზოგჯერ ყვავილსაჯდომის დაგრძელებული (თითქოს ღეროს მსგავსი) ფორმით ჩვეულებრივ ყლორტს ემსგავსება. ყვავილის ამ პრინციპულ ფორმიდან, როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, გამომუშავდა მორფოლოგიურად უხერო დიფერენცირებული ფორმები.

მაშასადამე, აციკლურყვავილებიანი პირველადსაფრიალები, მათი უახლოესი შთამომავლობა და აგრეთვე უშუალო წინაპრები შეიძლება განვიხილოთ როგორც ფარულთესლოვანი მცენარეების ევოლუციის ადრეული საფეხური.

მათგან წარმოიშვა ევოლუციის სხვადასხვა ხაზი; თითოეულ მათგანში მოშავალში ყვავილი იჩენს ციკლურ აგებულებას ორმაგი ყვავილსაფრთხი. ეს მცენარეები ეკუთვნის ევოლუციური განვითარების სხვადასხვა ხაზს და ყველა ერთად შეესაბამება ევოლუციის მეორე, უფრო მაღალ საფეხურს. პირველი ხაზი მეორე საფეხურის ჯგუფებს შორის მკვეთრი ხაზის გატარება შეუძლებელია. ამიტომ ზოგჯერ მათ აერთიანებენ პირველადსაფრიალების სახელწოდებით ვიწრო მნიშვნელობით ან ფურცლებგანცალკევებული მცენარეების სახელწოდებით (Archichlamydeae). ზემოხსენებულიდან ჩანს, რომ ეს გაერთიანება — ფილოგენეტიკად ერთგვაროვანი არ არის, ე. ი. არ შეადგენს მთლიან ევოლუციონურ მწკრივს. უფრო მაღალ საფეხურს შეადგენს მეორეულსაფრიალები (Metachlamydeae), რომლებსაც აერთიანებენ ქვეკლასში არა იმ მოსაზრებით, რომ ეს ქვეკლასი წარმოშობით ერთიანია, არამედ იმიტომ, რომ აქ გაერთიანებული მცენარეები ყვავილის აგებულების სირთულის სხრივ ერთმანეთის შესაბამისია (ნ. ქვეკლასი მეორეულსაფრიალები).

პირველადსაფრიალებს შორის არის კიდევ ერთი კატეგორია, რომელიც სამ დასახელებულ საფეხურიდან ვერც ერთში ვერ თავსდება. ეს ის მცენარეებია, რომლებსაც ახასიათებს მარტივი უფერული ყვავილსაფარი ან ყვავილსაფარს მოკლებული არიან. მათგან ზოგიერთი მცენარე აშკარად ისეთ ფორმას წარმოადგენს, რომლებმაც ყვავილსაფარი დაკარგეს ან შეინარჩუნეს იგი სუსტად განვითარებულ მდგომარეობაში ენტომოფილიდიან ანემოვილიაზე გადასვლის გამო. სხვათა უფურცლოების წარმოშობა კი დღემდე სადავო საკითხადაა გადაქცეული და არ არის გამოირიცხელი ის შესაძლებლობა, რომ ზოგიერთი უფურცლონი უშუალოდ წარმოიქმნენ ფარულთესლოვანების უძველეს წინაპრებისაგან. ვიღობი რა, რომ უფურცლო მცენარეების წარმოშობის ეს მოსაზრება შეიძლება მართებული აღმოჩნდეს. საჭიროდ მიგვაჩნია ისინი პირველადსაფრიალებს ქვეკლასის ფარგლებში პოლსაფილტვიკური წარმოშობის ცალკე ჯგუფად — ერთსაფრიალები (Monochlamydeae) ჯგუფად გამოვყოთ.

ზოგიერთი ანტორიტეტული სისტემატიკოსი ყვავილის განვითარების საფეხურების დიდ რაოდენობას გამოყოფს; აციკლურობისა, ფურცლებგანცალკევებულობისა და ფურცლებშეზრდილობის გარდა, ყვავილსაფრის ციკლური აგებულებისას ისინი მხედველობაში იღებენ აქტინოპორფულობის გადასვლას ზეგომორფულობისაკენ და ზედანასკვინობის გადასვლას ქვედანასკვინობისაკენ. მაგრამ საფეხურების რიცხვის გადიდებასთან ერთად მათ შორის არსებული საზღვრები უფრო ბუნდოვანი ხდება და როდესაც სისტემას პირველად ვეცნო-

ბით საფეხურების რიცხვის გადიდება კი არ ადვილდება ამქსისტემაში გარკვევას, არამედ აძნელებს.

ამნიოთა. ორლებნიანთა კლასის გაცნობის სიმარჯვისათვის ჩვენ მივიღებთ მის შემდეგ დაყოფას:

კლასი ორლებნიანი (Dicotyledoneae)

ქვეკლასი 1. პირველადსაფრიანები (Archichlamydeae)

ა. ფურცლებგანცალკევებულნი (Dialypetales)

ბ. ერთსაფრიანეი (Monochlamydeae). - 388

ქვეკლასი 2. მეორეულსაფრიანები (Metachlamydeae).

A) ფურცლებგანცალკევებულნი (Dialypetales)

რიზი ძრავალბუტკოიანნი (Polycarpicae)

მრავალბუტკოიანთა რიგში მრავალი (23-დღ) ოჯახია გაერთიანებული. მიუხედავად იმისა, რომ ყვავილის აგებულებაში და სხვა ნიშანთვისებებში მრავალფეროვნება გვხვდება, ეს ოჯახები ამჯარად ნათესაურ დამოკიდებულებაში იმყოფებიან.

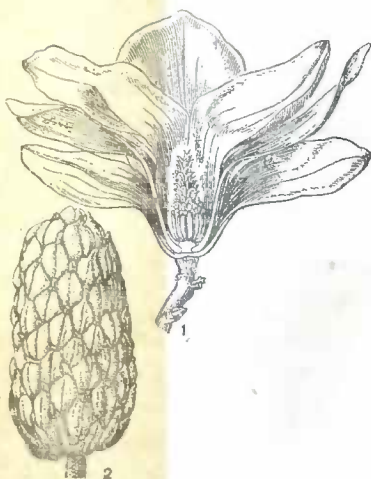
მრავალბუტკოიანთა ყვავილების მთელი მრავალფეროვნება ადვილად შეიძლება გამოიყვანოს ერთგვარ საწყის პრიმიტიულ ტიპიდან; ასეთ ტიპად ისეთი ყვავილი ითვლება, რომელმაც შეინარჩუნა ჩვეულებრივი (ვეეტერატორი) ელორტის ნიშნები: რადიალური სიმეტრია, დაგრძელებული, თიქოს ღეროსებრი ყვავილსაჯდომი, ყვავილის წვერების განუსაზღვრელი რაოდენობა, რომლებიც განლაგებულია სპირალურად და არ არიან შეზღუდული კრძოდ მრავალბუტკოიანთა პრიმიტიული ყვავილის გინეცეუმის ამოკარპულია და შეიცავს ბუტკოების განუსაზღვრელ რიცხვს, საიდანაც რიგის სახელწოდება წარმოდგარა— Polycarpicae.

ყვავილის ასეთი აგებულება ტიპური ფორმით აქვს, მაგალითად, მანქალიანებთან და ბაიასებთან ოჯახების ზოგიერთ წარმომადგენელს, მაგრამ მრავალბუტკოიანთა უმეტესობის ყვავილის ამ ძირითადი ტიპის გეგმამ ცოტად თუ შეტად ღრმა ცვლილებები განიცადა; ამ ცვლილებებმა გამოიწვია აცკლურ ყვავილის გარდაქმნა პეტეროციკლურ და შემდეგ ციკლურ (წრიულ) ყვავილად; ამასთან დაკავშირებით სდებოდა ყვავილის წვერების რიცხვის შემცირება და სტანდარტიზაცია და გარდა ამისა, ზოგჯერ ამოკარპული გინეცეუმის გარდაქმნა ცენოკარპულ გინეცეუმად. განვითარების სხვა მუკიდებში, უმთავრესად ენტომოფილიაზე ვადასვლასთან დაკავშირებით, რადიალური სიმეტრიის ყვავილი გარდაიქმნებოდა ზოგამორფულ ყვავილად და მცირეებოდა. ბუტკოების რაოდენობაც (ერთამდე).

მრავალბუტკოიანების პრიმიტიული ყვავილს აქვს ერთბუტკიანი ნაკვი და რამდენიმე თესლკვირტი, რომლებიც მუკლის ნაკვრზეა განლაგებული, ხოლო ზოგიერთ ნაწარმოებ ფორმებს აესტკვირტების რიცხვი ერთამდე შეწყვიტა და ამასთან დაკავშირებით ფოთლურა ნაყოფი, რომელიც, როგორც თვლიან, მრავალბუტკოიანების წინაპრებისათვისა დამახასიათებელი, ზოგიერთ ოჯახსა და გვარში გარდაიქმნა ერთთესლიან უხსნელ ნაყოფად (კვალად. კურკიანად და ა. შ.). ყვავილის აგებულების ყველა ვარიაცია ამ რიგში ფარგლებში ერთმანეთთან დაკავშირებულია მწყობრი გარდამავალი საფეხურებისა და ასეთი კავშირის არსებობა წარმოადგინს ძირითად ჩრტირითეს ამჯარად იმ ოჯახის ამ რიგში მოსათავსებლად.

## ოჯახი მაგნოლიასებრნი (Magnoliaceae)

ეს ოჯახი შეიცავს მხოლოდ ხეებსა და ბუჩქებს, სულ 100 სახეობაზედ; მათი ფოთლები მარტივია, ხშირად თანაფოთლებიანი; ამ ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენელი მარადმწვანეა, ზოგს კი ფოთლები სცვივა. ფოთლებში მოიპოვება შინაგანი ეთერზეთოვანი ჯირკვლები. ყვავილები მეტწილად ორსქესიანია, აქტინომორფული, ყვავილსაჯდომი მოგრძოა. ყვავილსაფრის ფოთლებში შესვლასწრაფი რაოდენობითაა—6-დან 12 მდე და მეტრად; ზოგიერთი მცენარის ყვავილსაფრის ფოთლები განლაგებული არიან სპირალურად. ზოგიერთისა კი ჰქმნიან წრეებს, მეტწილად სამწვერიანს. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ყვავილსაფრის გარეთა წრე ხშირად განსხვავდება სხვებისაგან და ჰქმნის ჯახს. მტერიანა მრავალია, სპირალურად განლაგებული; ნაყოფის ფოთლებიც სპირალურადაა განლაგებული და ჰქმნიან მრავალწვერიან აპოკარპულ გინეციუმს; თესვკვირტები ნაკვეში ნაპირებზეა განლაგებული.



ნახ. 187. მაგნოლია:

1—*Magnolia precisa*-ს ყვავილი; 2—*M. grandiflora*-ს ნაყოფი; 3—*M. grandiflora*-ს ყვავილის დიაგრამა.

რომელიც წარმოადგენს ხეს მარტივი, დიდი ზომის კიდემთლიანი ტყავისებური. პრიალა, მოკლყუნწიანი ფოთლებით. მათი თანაფოთლები იცავენ ნორჩ გაუშლულ ფოთლებს, სანამ ისინი კვირტებშია. ყვავილები დიდი ზომისაა, 10 სმ და მეტ სივანეს აღწევენ და თითო-თითოდაა განლაგებული. ყვავილსაჯდომი დაგრძელებულია, კონუსური მოყვანილობისა. ყვავილსაჯდომზე სამწვერიან წრეებად განლაგებულია დიდი ზომის მკრთალი ყვავილსაფრის ფოთლები. მათ შემდეგ მრავალრიცხოვანი სპირალურად განლაგებული მტერიანაა. თითოეული მტერიანას ახასიათებს ფართო ძაფი, კარგად შესაბამისი შეფარებულ, რომლის წვერი სამტკვრეების საზღვარს ცილებდა. სამტკვრეები მოგრძოა და შეფარების ნაპირებზეა განლაგებული. ამნაირად მტერიანა რამდენიმე მოგვეგონებს გვირგვინის ვიწრო ფურცელს. ყვავილსაჯდომის ზედა  $\frac{2}{3}$  მინც ვინეციუმს უჭირავს. ნაყოფის ფოთლი მრავალია, სპირალურად განლაგებული; თითოეული მათგანი ჰქმნის დამოუკიდებელ ბუტკოს; ნაყოფის ფოთლი მო-

ღუნულია მისი შუა ძარღვის გასწვრივ, კიდეები შეზრდილი აქვს და ამგვარად შექმნილ ერთბუდინან ნასკვიში მეტწილად 2 თესლკვირტი ზის (მაგნოლიას ზოგიერთ სახეობაზე თესლკვირტი მეტი აქვს—6-მდე). ბუტკოს სვეტი არა აქვს და ღინგის ზედაპირი, რომელიც იჭერს მტვერს, მოთავსებულია ნაყოფის ფოთლების ნაპირებზე, მის ზედა ნაწილში. დაყვავილების შემდეგ ყვავილსაფრის ფოთლები და მტკრიანები ცვივა, ხოლო მათი მიმაგრების ადგილები რჩება შესამჩნევი ნაკვდევებისა და ჩაღრმავებული წერტილების სახით; ყვავილსაჯდომი დიდდება, ხოლო ბუტკოებიდან წარმოიქმნება მრავალი, ნაცრისფერი ბუსუსით მოფენილი ფოთლოვან-ნაყოფები, რომლებიც მუცლის მხრიდან იხსნება. ნაყოფები ჰქმნიან 5—7 სმ და ზოგჯერ უფრო მეტი ზომის „გირჩას“. მომწიფებულნი თესლები წითელი ფერისაა, ხორცილანი ტყავი აქვთ გადაკრული და გრძელ დაფზე არიან დაკიდებული.

მაგნოლიასებრთა ოჯახის სხვა მცენარეებიდან უნდა მოვიხსენიოთ ტიტას ხე ანუ ლირიოდენდრონი (*Liriodendron*). მისი ერთი სახეობა ჩრდილო ამერიკის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში იზრდება, ხოლო მეორე — ჩინეთში. ამ ხის ყვავილები გარეგნულად რამდენიმედ მოვავანებენ ტიტას (*Tulipa*), თუმც მათ არა აქვთ ისეთი კაშკაშა შეფერილობა. ფოთლების მოყვანილობა დამახასიათებელია, ისინი ოთხნაკვეთიანია და თავამოკვეთილი (ნახ. 188). ლირიოდენდრონი იძლევა კარგი ღირსების სანახილავ მერქანს. ჩვენში, მაგალითად, შავი ზღვის სანაპიროზე ლირიოდენდრონი მოჰყავთ როგორც დეკორაციული მცენარე. ამის აღმოსავლეთ ნაწილში, კერძოდ ამურ-უსურაის მხარის რუყებში ვაგრტელუბულია ლიმანურა (*Schizandra chinensis*). მისი ნაყოფს აქვს აგზნებისა და მომღონებებლის თვისება. *Illicium verum*-ის (ჩინეთი) ნაყოფი, ბადიანის სახელით ცნობილი, გამოიყენება როგორც სურნელ-სანელებელი. მეორე სახეობის *I. anisatum*-ის ნაყოფები შხამიანია. მაგნოლიასებრთა ოჯახის მრავალი მცენარე მოჰყავთ დეკორაციული მცენარეების სახით.



ნახ. 188. ლირიოდენდრონი  
*Liriodendron tulipifera*.

ოჯახი მაგნოლიასებრნი—ერთი უძველესი ოჯახთაგანია, რასაც მოწმობს ნაპოვნი ნამარხები, რომლებიც ცარცის პერიოდს ეკუთვნის. ყვავილის მარტივი აგებულება, რაც ჩვეულებრივი ყლორტის აგებულების მრავალ წინაშინოვებს ინარჩუნებს და აგრეთვე ზოგიერთი სხვა მორფოლოგიური ნიშანი ოჯახის სიძველეს შეესაბამება. ვარდა ამისა, მაგნოლიასებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმო-

მადდენოს (Drimys) მერქანს ანა აქვს გამტარი კონები და წყალგამტარი ელემენტები წარმოდგენილია მხოლოდ გარეჟიან ფორებთან ტრაქიკლებით, რის გამო მერქანი ძალიან მოგვეგონებს წიწვოვნების მერქანს.

მაგნოლიასებრთა ოჯახთან ახლო დგას მხოლოდ ტროპიკულ ან უშთაფხვად ტიპის კულ მხარეებში გავრცელებული რამდენიმე ოჯახი.

ოჯახი ანონასებრნი (Anonaceae)

ეს ოჯახი, ისევე როგორც მაგნოლიასებრთა ოჯახი, შეიცავს მერქიან ფორმებს მარტივი ფოთლებით, რომლებსაც ახასიათებს შინაგანი ჯირკვლები, მაგრამ თანაფოთლური არაა. ეს თიბქმის მხოლოდ ტროპიკული მცენარეებია. ოჯახში დაახლოებით 600 სახეობაა. მაგნოლიასებრთა ოჯახისაგან უმთერესად ყველისა და ნაყოფის აგებულებით განსხვავდება. ყველისფარი მტკილიად სამწვეოინ წოვებად განლაგებულ ფოთლებისაგან შედგება, მტკილიანი მზირად ძირში შეზრდილია, ნოლო წყოფის-ფოთლები ხან თავისფულია, ხან მწილილი, ბრტყელ ან ჩ.ხნექულ ყველისაგან ამახებ-არია განლაგებული. ანონასებრთა ნაყოფები - ფოთლურაა, ვაქალი ან ყვება-ზშირად ნაყოფად შეერთებული ან ყველისაჯდომის გაფართოებულ ხორცოვარ კოფილინ ჩამდარი. ანონასებრთა ოჯახის მრავლი წარმომადგენლის ნაყოფი იქებება, ამის გამო Anona-ს, Uvaria-სი და სხვათა გვარების ზოგიერთი სახეობანი კულტურაშია დანერგილი. ზოგიერთი წარმომადგენელი იძლევა სამშენებლო ხეცებს, სურნელ-სანელებლებს, ზეთს. არომატულ ნივთიერებებს.

ამ ოჯახს ეკუთვნის გვარი Eupomatia, რომელიც ცნობილია თავისი ყვევლები თავისებური აგებულებით. ამ გვარში მხოლოდ ორი სახეობაა, რომლებიც გავრცელებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთ ავსტრალიაში და ახალ გვინეაზე. Eupomatia-ს ყვეილი უყვეილსაფრთა, ხოლო მწიუმის მისახიდ ან.რატად ანდროციუმი ეხსახურება. ყვეილის მტკიანი მთლიან გარეთა მტკიანიები წარმოქმნიან; მათზე უფრო ღრმად განლაგებულია გაფართოებული უნი ყოფი მტკიანიები; ახდროციუმის ყველზე შიგნითა წვევები გარდაქმნილია ხორცოვან სტამინადიფებრად და თავიშობა ჯირკვლებითა მოფენილი. ისინი აწვიან საყვად დამამტკიებლ-სიუმებს, რომლებიც იმეფ ოჯახს ეკუთვნიან, რაც აფრთხილი საყვადის — Eucalyptus-ის გიონების დამამტკიანიებელი.

ოჯახი ჯაფანისებრნი (Myristicaceae) (ამ ოჯახის წარმომადგენლების რიცხვი 250 სახეობაზე მეტია) ანონასებრთა ოჯახის მოხატოვანა და აგრეთვე ტროპიკულ მხარეებში გავრცელებული. ყვეილები აქ ერთქმისანია და ორსახლიანი; ყვეილსაფარი სამწვეითანია, მწილიანი მისიდა შეზრდილი. ნაყოფი ხორცოვანია, ერთთესლიანი, მუცლისა და ზურგის ნაყოფი იხსნება. თესლი ძალიან განკითარებული დანაკეთული არიდუსითაა (arillus). ყვალზე დიდ გვარ Myristica-დან (დაახლოებით 100 სახეობა) მნიშველოვან მტკიარეს წარმოადგენს M. fragrans (მოლუგის ეთნოლოგი), რომლის თესლები („ჯაფი“) და არიდუსი („ჯ.უმ ს ტვილი“) გამოიყენება როგორც სურნელ-სანელებელი; ამასთან დაკავშირებით, ეს ხე მოჭავიანი ცნობი ტროპიკში

ოჯახი დაუნისებრნი (Lauraceae)

ეს ოჯახი (დაახლოებით 100 სახეობის შემკული), გავრცელებული ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებში. დაუნისებრნი მერქიანი (გარდა პარაზიტ მცენარისა Cassytha-სი) მცენარეებია, ტყავისებრი მარტივი, მთლიანი ან დაკეთილი უთანაფოთლო ფოთლებით. ამ ოჯახის წარმომადგენლები ხშირად მინაწილოვანი იღებენ ტროპიკულსა და განსაკუთრებით სუბტროპიკული ტყეების შექმნაში. მათ ყვეილებს ახასიათებს დისკოსებრ გაფართოებული ან ჯამივით ჩაღრმავებული ყვეილსაჯდომი, რომელიც ნაყოფობის დროს ფთალს ემსავლება (ნახ. 189). ყვეილსაჯდომის ნაბრებზე მიმაგრებულია ყვეილსაფ-ის ფოთლების ორი, მტწილად სამწვეოინი წრე და მტკიანიების აგრეთვე 3—4 წრე. მტკიანიების ძაფების შორში ჯირკვლებია გვერდებზე განლაგებული. სიმტკიერები ორი ან ოთხი საოკველით იხსნება. ყვეილში ერთი ბუტკია. ნასეფი ერთბუტკიანია ერთი თესლკვირით. ნაყოფი კენკრისებრია ან კუოკიანა.

ამ ოჯახის მრავალ წარმომადგენელს აქვს პრაქტიკული გამოყენება. ასე, კაფურის ხის (*Cinnamomum camphora*-ს) (იაპონია, ჩინეთი) ტერქისა და ფოთლებიდან ხდიან კაფურს; *C. zeylanicum*-ის (სამხრეთ ინდოეთი, ცეილონი, ნ.ხ. 194) ქვიკო გამოიყენება როგორც სურნელ-საზღებელი („დაჩინი“); *Persea gratissima*-ს ნაყოფი (ტროპიკული ამერიკა) იმეზება („ავოკადო“); ფოთლი კეთილშობილი დაფნისა (*Laurus nobilis*), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ხმელთაშუა ზღვის სხარეში და რომელიც ნაწილად მოჰყავთ როგორც დეკორატიული მცენარე (სსრკ კავშირში — ათინაკეკასიაში) გამოიყენება როგორც საშლე-ბელი („დაფნის ფოთლი“). სამწერაიანი ყვავილით. ზოოცვანი პეოიკარბიუმით და ზოგიერთი სხვა ნიშნით დაფნისებრნი ეს გვგვებინა ჯავახისტოხა და ანთანებრს. მაგრამ დაფნისებრთა ოჯახს ზსენებულ ოჯახებთან შედარებით, არსებით გამანსხვავებული ნიშნებიც აქვს, კერძოდ თესლის აგებულებაში. ამ ორი უკანასკნელი ოჯახის წარმომადგენლებს თესლი შეიცავს ენდოსპერმს და ეს უკანასკნელი თავისებური ნაოქებიანი აგებულებისაა. დაფნისებრთა ოჯახის თესლები კი უმდლოსპერმოა.

მესამეულ პერიოდში დაფნისებრნი გავრცელებული იყვნენ იმ მხარეებში, სადაც ახლა ჰავა ზომიერია და ცივიც კი. *Cinnamomum*-ისა და *Sassafras*-ის ფოთლების ანაბეჭდები უდასტურებელია ჩრდილო ნახევარსფეროს მესამეულის ნალექებში. ბალტიკის მესამეულის ქარაში ნაპოვნი კარგად დაკული დაფნის ყვავილები.

#### ოჯახი კოწახურისებრნი (Berberidaceae)

კოწახურისებრთა ოჯახში გავრთიანებულია დაახლოებით 150\* გარეგნულად სხვადასხვანაირი სახეობა. ამ ოჯახში უმთავრესად ბუჩქებია, ნაწილობრივ მრავალწლოვანი ბალახები; მათი ყვავილები ხან ერთეულია, მეტწილად კი მტევნის მსგავს ციმოზურ ყვავილებად და შეკრებილი. ყვავილსაფრის ფოთლები ორი კატეგორიისაა: გარეთა ფურცლის მსგავსია, შიგნითა ფურცლისებრია, მაგრამ სანქტრეებიანი. ერთნიც და მეორენიც განლაგებულია ჩვეულებრივ სამწევრიან წრეებში (რიცხვით 6-მდე, მათ შორის 2 წრე — სანქტრეებიანია), ისევე როგორც მტვრიანები. ერთადერთი ბუტკო, რომელიც ერთ ნაყოფის ფოთლისაგანაა წარმოქმნილი და ერთბუდიანია, თავის ნასკში შეიცავს ერთიდან რამდენიმემდე თესლკვირტს, რომლებიც განლა-



ნახ. 189. დაფნა (*Laurus nobilis*)

1—ყვავილებული ტოტი; 2—ნაყოფიანი ტოტი;  
3—ყვავილის ქრილი; 4—მტვრინა; 5—მტვრინა  
ნა გახსნილი სამტვრეებიანთ.

\* საქართველოში კოწახურისებრთა ოჯახი წარმოდგენილია 7 სახეობით, რომელთაგან 3 ბუჩქია და 4 ბალახული მცენარე. რედ. 16. ბოტანიკა

გებულა მუცლის ნაკერის გაწვრივ ან მის ძირში. ნაყოფი უმეტეს შემთხვევაში კენკრაა ან სხვანაირი აგებულებისა (კაკალი, კოლოფი).

ოჯახის ტიპური წარმომადგენელი გვაჩვენებს კოწახური (Berberis). ჩვეულებრივ კოწახური (Berberis vulgaris, ნახ. 191)—წარმოადგენს ბუჩქს; მისი ფოთლები შოროგებოთაა განლაგებული, მოყვანადობით თვალთრია, კიდებუბილია. დამოკლებულ გვერდით ტოტებზე ვაწვანებულნი. დაგროვებული ტოტების ფოთლები გაოქავებულია სამად ჩაყოფილ ქსელბად. ყვიფილი ყვავილები თავდაკიდებულ მტვერისებრ ყვავილელებადან შედგებილი. ყვავილსაფრის



ნახ. 190. დარჩინის ხე (Cinnamomum zeylanicum): 1—ყვავილებული ტოტი; 2 ყვავილის ჭრილი; 3—ყვავილის დიფრაზა.

ექვსი გარეთა ფოთოლი ზანლაგებულია ორ წრედ. მას მისდგენ ყვ.ვილსაფრის შიგნითა ფოთლების ორი სამწვერიანი წრე; ყვავილსაფრის ამ უკანასკნელ ფოთლებს, ორ-ორი გირველი აქვს ძირში. მტვრიანა 6 და ესენივ სამწვერიან წრეებადაა განლაგებული. მტვრიანების ძაფების ფუფეს რომ რამე შეეხოს, ძაფები იღებენ ამ გაღიზინებას და უპასუხებენ ყვავილის შიგნითკენ გადახრით, რასაც მნიშვნელობა აქვს დამატვერიანებელი მწერის მტვრით დატვირთვის საქმეში. ერთბუდინი ზედა ნასკვიდან ვითარდება მოგრძო, კაშკაშა წითელი, წვანაი მქავე ნაყოფი, რომელიც იჭებია კოწახური მოწყაეთ უმათეოსად დეკორაციული მცენარის სახით. განსაკუთრებით ლამაზია მისი ერთი სახესევაობა, რომელიც მტეე წითელი ფერის ფოთლებს იყვებს. აპასთანავე კოწახური კარგი თფლოვანი მცენარეა. მისი ნაყოფი

განოყვება მურაბისა და ყელეს დამზადებაში და აგრეთვე საღებავის მისაღებად, რასაც ტყვისა და მატყლის შესაღებად მზარობენ მათთვის ლიმონისებრ-ყვითელი ფერის მისაცემად; კოწახურის მტვრის ცილა მაგარია, კაშკაშა ყვითელი და ფესხაცმლის ლურსმნების დასამზადებლად იხმარება, ნაგრამ იმის გამო, რომ კოწახურის ფოთლებზე ყანგის სოკოს (Puccinia graminis) ეყიდური სუბილა ვითარდება, ჟრინვენი მის მოსპობას, როგორც დეკორაციულ მცენარეს მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მეორე, ჩრდილო ამერიკული წარმოშობის ბუჩქს Malonia-ს, რომელსაც ახასიათებს ფრთისებრი მარადმწვანე ფოთლები.

ტრიმერულ ყვავილებთან ერთად კოწახურისებრთა ოჯახში არის დიმერულიც. ასე გვაჩვენებს ნიტეფიგია (Eupimedium), რომლის სახეობანი წარმოადგენენ მთის ბალახოვან მცენარეებს, ივითარებს ყვავილებს, რომლებშიაც ყვავილსაფრის რამდენიმე ორწვერიანი წრეა [ნახ. 191, 4, 5]; ერთიდან სამამდე გარეთა წრე შედგება პატარა ზომის უკანასკნელი ფოთლებითისაგან, მათ მისდგენ ფურცლების ორი წრე და ბოლოს დეზიანი ფურცლებს-სანქტრების ორი წრე. მტვრიანა 4, ბუტოვ ერთი ნაყოფის-ფოთლისაგანა შემდგარი, ზედა ერთბუდინი ნასკვით, კოწახურისა და ნიტეფიგიას ყვავილები, თუ მივიღებთ მხედველობაში მათ ცალკე, აგებულებასა და ორიგინალურ დამტვერვის სამარჯვეებს (კოწახურის მტვრიანების გამლიზინანებლობა და ნიტეფიგიას დეზიანი სანქტრები), უნდა შევადაროთ როგორც ყვავილები, რომლებშიც მიაღწევის სპეციალისაციის მაღალ საფეხურს. მაგრამ ამევე ოჯახში არის ისეთი მცენარეებიც, რომლებსაც ახასიათებს უფრო მარტივი აგებულების ყვავილები. მაგალითად, ჰიდრასტიცია (Hydrastis canadensis) ჩრდილო ამერიკული ბალახოვანი მცენარე, რომლის ფესურების თხიერ ნესტოებზე მზარობენ შინაგანი სისხლის ჩაქცევის შემოხვევაში, ივითარებს ყვავილს, რომელსაც ახასიათებს სამ ფურცლისებრ ფოთლისაგან შემდგარი ყვავილსაფარი, რომელსაც მოსდგენ მრავალი (20-დე), სპირალურად განლაგებული მტვრიანა და ბეწვით მო-





ნან. 191. კოწახური (*Berberis vulgaris*):  
1 — მსმოიარე ტოტო; 2 — ყვავილი; 3 — ყვავილის დიაგრამა;  
4 — ჩიტიწვივას ყვავილი; 5 — იკივე, ქრილიში.

ფენილი რამდენიმე ბუტკო. ყვავილის ასეთი აგებულება საესებით შესებაზე ბაისებრთა ოჯახის (იხ. ქვემოთ) პოიმოტიული წარმომადგენლების ნიშანთვისებებს. ზოგიერთი სისტემატიკოსი გვარ *Hydrastis*-ს ბაისებრთა ოჯახის წევრად თვლის. მხოლოდ მხრით, *Hydrastis*-ში, გარდა მისთვის დამახასიათებელი ჰიდრასტინისა; ნაპოვნია კიდევ მხოლოდ, კოწახურისებრთა ოჯახისათვის სპეციფიკური ალკალოიდი ბერბერინი, რამაც მისცა ბოტანიკოსებს საბუთი იმისათვის, რომ ეს გვარი კოწახურისებრთა ოჯახში შეეტანათ. ამნარად, *Hydrastis*-ს, არსებითად, უჭირავს მუწლედი მდგომარეობა ორდასაბელებელ ოჯახს შორის, მით უმეტეს, რომ მისი თათისებრ დაყოფილი ფოთლები ძალიან გავს ბაისებრთა ოჯახის მთავარი წარმომადგენლების ფოთოლს. ყვავილის მსგავსი აგებულება არის აგრეთვე პატარა გვარ *Glaucidium*-ში (იაბონიური, მთის ბალახოვანი მცენარე). აქ, ყვავილსაფრის ოთხ დიდი ზომის დანისფერ ფოთოლს მოსდევს მრავალი მტვრიანა და 3 — 4 წვერიანი აპოკარპული განეცეუმი. საესებით შესაძლებელია, რომ ჩამგვარი აგებულების ყვავილების მქონე მცენარეებიდან წარმოიქმნენ კოწახურისებრთა ოჯახის ტიპიური ფორმები ყვავილის ციკლური აგებულებით და ერთწვივიანი გიგეცეუმით. თავდაპირველად, ყვავილის წერების წრიული განლაგებისაგან გადასვლისას, ალბათ, ჯერ არ იყო განსხვავება ყვავილსაფრის შიგნითა და გარეთა ფოთლებს შორის. ევოლუციის ამ საფეხურს შესაბამება ფეხფოთოლას (*Podophyllum peltatum*-ის) ყვავილები (ნან. 192). ეს მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, რომელიც გავრცელებულია ჩრდილო ამერიკაში, კანადიდან დასავლელი ფლორიდამდე და რომელსაც აქვს აგრეთვე თათისებრ დაყოფილი ფოთლები. ფეხფოთოლა ძალიან მზამინია,



ნან. 192. ფეხფოთოლა (*Podophyllum peltatum*):  
1 — ყვავილიანი ფოთო; 2 — ყვავილსაფარის დიაგრამა; 3 — ნასკვის გასწვრივი ქრილი; 4 — ნასკვის განივი ქრილი.

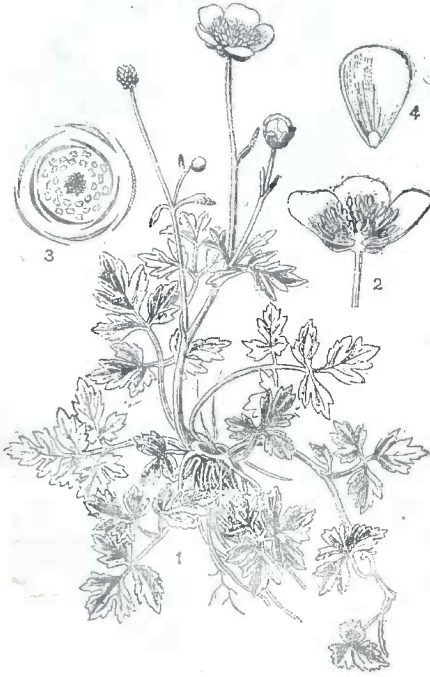
მგვრამ მედიცინაში სათანადო დოზებით იმარება როგორც კუჭის გასაწმენდი მძლავრი საშუალება. ფეხფოთოლას ყვავილსაფარი ტიპურად შედგება ჯამის ორ-სამწვერიანი წრისგან (ჯამის-ფოთლების რიცხვი ზოგჯერ ნაკლებიცაა) და ნ-მ ფურცლისაგან. მტვრიანა მრავალია

(12—20), როგორც ჩანს, სამწვერიან წრეებად განლაგებული. გინეცეუმში ერთწვერიანია. ამნარად, უფროსად ყველი, მისი ნაწილების სამწვერიან-წრიული განლაგებია მიხედვით ტიპურ კონსტრუქციებს უახლოვდება, მაგრამ მისკან იმით განსხვავდება, რომ ყველისაფრის შიგნით ფოთლებზე სანეტრეები არა აქვს, არც ყველის წვერების რიცხოზობრივი დამოკლებულება მთლიანად მკაი.

ყვავლის ნაწილების განლაგება სამწვერიან წრეებად, როგორც ცნობილია, ერთლებნიანებისათვისაა დამახაიათებელი. ამასთან დაკავშირებით საინტერესოა აღნიშნოთ, რომ უფროსად ღეროში გ. მტარი კონეხი გაუხატულადა განლაგებული. თუმც უნდა ითქვას, რომ ეს მოვლენა ამ გვარისათვის არ არის სპეციფიკური და გვხვდება აგრეთვე მოავალბუტკოანთა რიგის სხვა ოჯახებშიც (ხოგიეთ ბაიასებრში, დუშუარასებრში).

ოჯახი ბაიასებრი (Ranunculaceae)

ეს დიდი ოჯახი 1200-მდე სახეობას შეიცავს—დიდი უმეტესობა ბალახოვანი მცენარეები სპირალურად განლაგებული მარტივი, მეტად თუ ნაკლებად დაკვეთილი, იშვიათად რთული ფოთლებით, თანაფოთლები არა აქვთ. მუქეები



ნახ. 193. ნიახურა (*Ranunculus repens*):

1—ყვავილეთი მცენარე; 2—ყვავილის პერიტი; 3—ყვავილის დიაგრამა; 4—გვირგვინის ფურცელი.

და ლიანების მსგავსი მცენარეები ამ ოჯახში მხოლოდ გამონაკლისის სახით გვხვდება. ოჯახის წარმომადგენლების ყვავილები მრავალნირადაა აგებული: ზოგს აქტიომორფული ყვავილი აქვს, ზოგს ზიგომორფული, ხან აციკლური, ხან წრიული და ამ უკიდურეს ტიპებს შორის ყვავილის გარდამავალი ტიპებიც არსებობს. ანდროცეუმში უმეტეს შემთხვევაში მრავალწვერიანია, სპირალურად განლაგებული მტკრიანებით; ამ უკანასკნელთა რიცხვითი მყარი არ არის; მაგრამ, ტუმც არც ისე ხშირად, მაინც გვხვდება ფორმები ანდროცეუმის ციკლური აგებულებით. გინეცეუმში ჩვეულებრივია აბოკარპულია, ნაყოფის-ფოთლების განუსაზღვრელი რაოდენობით, მაგრამ არის აც-

რეთვე წარმომადგენლები ცოტად თუ მეტად შეზრდილი ნაყოფის-ფოთლებით. ბაიასებრთა ოჯახის ზოგი სახეობის ნაყოფი ფოთლურადა, სხვებისა—ერთთესლიანი უხსნელი კაკალი, მხოლოდ გამონაკლისის სახით გვხვდება კენკრა და კოლოფი-

ოჯახის ერთ-ერთი ტიპური წარმომადგენელი გვარი ბაია (*Ranunculus*), რომელიც 600-მდე სახეობას აერთიანებს; აქედან 150\* სახეობა სსრ კავშირის ტერიტორიაზე იზრდება. მათ შორის, როგორც უფრო გავრცელებული შუა ზოლში, უნდა აღვნიშნოთ: მწვანე ბაია, მრავალყვავილიანი ბაია, მზოხავი ბაია და სხვ.

მზოხავი ბაია ანუ ნიახურა, წყლის ნიახურა (*Ranunculus repens*, ნახ. 193)—გვხვდება ყველგან ტენიან ადგილებში: იგი წარმოადგენს ბალახოვან მცენარეს ფესვის ყელთან როზეტად შეკრებილი სამიანი ფოთლებით; ამ უკანასკნელთა ილიებიდან ვითარდება გვერდითი პლავიოტროპული ყლორტები, რომლებიც მუხლებით ფესვს იკიდებენ და შვილებულ როზეტებს ჰქმნიან. ყვავილები შეკრებილი აქვს მეზხერ ყვავილედად, რომელიც ციმბორ ტიპადაა დატოტვილი. ყვავილსაფარი ორმაგია და შედგება ხუთფოთლიანი ჯამისა და კაშკაშა ყვითელი ფერის ხუთფურცლიანი გვირგვინისაგან. თითოეულ ფურცელს ძირში პატარა ფოსო აქვს და მასში სანექტრე; ფოსო მიფარებულია ასევე ყვითლად შეფერილი ქერქლით. ყვავილსაფარის ფოთლები მამაგრებულია ამოზნექილი ყვავილსაჯდომის ძირში; მათ ზემოთ სპირალურად მრავალი, განუსაზღვრელი რაოდენობის მტერიანაა განლაგებული, ხოლო უფრო ზევით—აგრეთვე მრავალრიცხოვანი ბუტკო (ანოკარპული გინეცეუმნი). თითოეული ბუტკო შედგება ერთი ნაყოფის—ფოთლისაგან და ოდნავ გამოსახული სვეტისაგან. ერთბუდიან ნასკვში ერთი თესლკვირტია. დამტვერეშა და განაყოფიერების შემდეგ თითოეულ ბუტკოდან ყალიბდება მშრალი უხსნელი ნაყოფი—კაკალი. კაკლები რამდენიმე ხანს რჩება ყვავილსაჯდოაზე, რომელიც ნაყოფობის დაზიანების მცირეოდენ ფართოვდება.

ბაია წარმოადგენს ისეთი მცენარის მავალითს, რომელიც ჰემიციკლურ ყვავილს ივითარებს. ამასთანავე ერთად ბაიასებრთა ოჯახში იზრან წარმომადგენელი



ნახ. 194. ევროპული უძოვარა (*Trollius europaeus*): 1—მცენარის ქვედა ნაწილი ფესვთან ფოთლებით; 2—ყვავილბუდი ყლორტის ზედა ნაწილი; 3—სანექტრე; 4—მტერიანა; 5—გინეცეუმი; 6—წვიფე ფოთლოვანი.

\* საქართველოში ბაიასებრთა ოჯახი 105 სახეობითაა წარმოდგენილი, ხოლო ბაიას გვარი 49 სახეობით. რედ.

გენლები აცოკლონი ყვავილით. ასეთ მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ უძოვარა; უძოვარას სახეობებიდან სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში ფართოდ გავრცელებულია ყვითელყვავილიანი ევროპული უძოვარა\* (Trollius europaeus, ნახ. 194), ხოლო ტიბეტიში აზიური უძოვარა (Trollius asiaticus), რომელსაც ნარინჯისფერი ყვავილები ახასიათებს. ევროპული უძოვარას ყვავილები შესდგება ყვავილსაფრის მრავალი, საკმარისად დიდი ზომის კაშკაშა ყვითელი ფოთლებისაგან, რომლებიც ყვავილსაჯდომის ქვედა ნაწილშია სპირალურად განლაგებული, იმგვარადვე როგორც ვეგეტაციური ყლორტის ფოთლები, ასეთი ფორმულით 2/5. მრავალწევრიანი ანდროცეუმის მტვრიანები აგრეთვე სპირალურადაა განლაგებული, მაგრამ უკვე ფორმულით — 5/13 და ამავე სპირალის გაგრძელებას წარმოადგენს აპოკარპული გინეცეუმის წვერები. ანდროცეუმის თითოეული ან თითქმის თითოეული ორტოსტიქი იწყება თავისებურ ორგანოთი — სანექტრეთი, რომელსაც ვიწრო ზოლის სახე აქვს და მისი მიმავალი ადგილის ზემოთ მოთავსებული აქვს სანექტრე ფოსო. სანექტრეები ყვითლადა შეფერილი და მთლიანდენ მოგვაგონებენ გვირგვინის ფურცლებს, რომლისგანაც თუმცა განსხვავდებიან სივანით. სანექტრეების მდებარეობის მიხედვით თუ ვიმსჯელოთ და აგრეთვე ზოგიერთი სხვა საბუთით, გამოდის, რომ სანექტრეები წარმოქმნილია მტვრიანების მეტამორფოზის გზით. აზიური უძოვარას სანექტრეები მტვრიანებზე გრძელაა, მონაწილეობს წიწვით, ისევე როგორც ყვავილსაფრის ფოთლები. საკმარისად ფართოა, ე. ი. გვირგვინის ფურცლებს მსგავსია. თუ დავუბრუნდებით უძოვარას ზემოხსენებულ სახეობათა სანექტრეების აგებულება ბაიას გვირგვინის ფურცლების ძირში არსებულ სანექტრე ფოსოს, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბაიას ყვავილის გვირგვინი მტვრიანებდანაა წარმოქმნილი რაც შეეხება ყვავილსაფრის გარეთა ნაწილს, ოღი ალბათ ვეგეტაციური ფოთლებისაგანაა წარმოქმნილი, რასაც ადასტურებს ფოთოლ-განლაგების მსგავსება და აგრეთვე ის გარემოება, რომ უძოვარას ყვავილებიანი ყლორტის ფოთლებსა და ყვავილსაფრის ფოთლებს შორის ხშირად გვხვდება გარდამავალი საფეხურები. უძოვარას ყვავილის გინეცეუმი აპოკარპულია, ამასთან თითოეული ბუტკოს ერთბუდიან ნასკეში მოიპოვება რამდენიმე, თავისი მდებარეობით განაპირა, თესლვირტი. ამის შესაბამისად უძოვარას ნაყოფები მრავალთესლოანია; მათი მშრალი პერიკარპიუმი იმ ადგილით იხსნება, რომლითაც ნაყოფის-ფოთლის ნაპირებია შეზრდილი, ე. ი. (ფოთლურას) მუცლის ნაკერი.

უნდა მხედველობაში ვიქონიოთ, რომ ყველა ორმაგი ყვავილსაფარი როდ წარმოქმნილია ზემოაღწერილი გზით. ასე, ამავე ოჯახში შეიძლება იყოს ისეთი მცენარეები, რომელთა ყვავილებში არავითარი ნიშანი არ არის იმისი, რომ გვირგვინი მტვრიანებისა და სანექტრეებიდანაა წარმოქმნილი.

მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ რუსეთის. მცენარეები გავრცელებული ჰეპატოკა (Hepatica triloba)\*\*.

ბაიასებრთა ოჯახში სახეობით ციკლური ყვავილი აქვს წყალბაიასებრთა (Aquilegia, ნახ. 195); მისი სახეობანი ხშირად ყვავილნარებში მოჰყავთ. წყალბაიასებრთა დიდი ზომის, კაშკაშა ყვავილის ყვავილსაფარი ორი წრისაგანაა შემ-

\* საქართველოს ალპური და სუბალპური სარტყლის ტენიან მდელოებზე გავრცელებულია Trollius patulus, ოთხულსაც ყვავილები. ძეჭი ყვითელი აქვს. რედ.

\*\* ეს მცენარე ჩვენში აო გვხვდება. რედ.

დგარი, ამასთან გარეთა წრე შედგება ოვალურ კაშკაშად შეფერილ ფოთლებსაგან, მათ მოსდევს ხუთი მსხვილი გვირგვინის ფურცელი, რომლებიც ჯამის ფოთლებთან შორიგეობენ; ეს ფურცლები ძაბრის მსგავსია, კარგად აქეთ გამოსახული დეზებზე, რომლებიც აღწევენ 2-სმ სიგრძეს და ვეტსაც. მტვრიანები განლაგებულია რამდენიმე (10-მდე) ხუთ-ხუთ წვერიან წრედ, რომლებიც აგრეთვე შორიგეობენ. ასე განლაგებული მტვრიანები ჰქმნიან ათ კარგად გამოსახულ ორტოსტიკს და ამასთან თითოეული ორტოსტიკი გინეცეუმის საზღვარზე ბოლოვდება ფურცლის მსგავსი ქერქლით, რომელიც ალბათ სახეშეცვლილ მტვრიანას წარმოადგენს. ყვავილის ცენტრში გინეცეუმი, რომელიც შედგება ერთ წრედ განლაგებულ 5 ბუტკოსაგან, ისევე როგორც უშუალოდ, წყალიკრეფიასაც ნასკეში რამდენიმე თესლკვირტი ვითარდება და ნაყოფებიც ფოთლურაა.

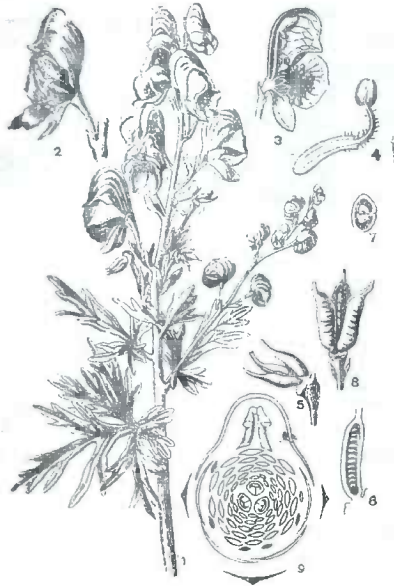
ბუტკოსა და ნაყოფის აგებულებით უშუალოდ და წყალიკრეფის შეიძლება დაეუკავშიროთ ისეთი გვარები, რომლებსაც ზიგომორფული ყვავილი, ახასიათებს. უკანასკნელის მაგალითად შეიძლება ავიღოთ დეზუზა (*Aconitum*, ნახ. 196). დეზუზას ყვავილსაფარში განვითარებულია ხუთი დიდი ზომის, კაშკაშად შეფერილი ფოთოლი, რომლებიც ჰქმნიან გარეთა წრეს. ამ წრის უკანა ფოთოლს მუზარადის ფორმა აქვს და თავისი ნაპირებით ფარავს ორ გვერდითს, ეს უკანასკნელები თავის მხრით—ქვედა ორ, გვერდითებზე უფრო პატარა ზომის ფოთლებს. ზოგიერთმა მტვრიანამ, იმ რიცხვიდან, რომელიც ანდროცეუმის ქვედა ნაწილშია განლაგებული, ღრმა მეტამორფოზი განიცადა. ორი მათგანი გარდაიქმნა დიდი ზომის საექტრედ, რომლებიც ქრძელი ფენის განვითარების გამო ყვავილსაფრის უკანა ფოთლისაგან შექმნილი მუზარადის ქვეშაა ამოთარებული. გარდა ამისა მტვრიანებიდან ხშირად გვირგვინის ფურცლების მსგავსი სტამინოდუმები ვითარდება.

ბაიასებრთა ოჯახის ზემოაღწერილი წარმომადგენლები ყვავილსაფრის კაშკაშა შეფერილობით და ნექტარის გამოყოფი ორგანოებით შეეგუენ ენტომოფილის, რაც ზოგჯერ, როგორც მაგალითად, *Aconitum*-ში მკვეთრადაა გამოხატული. ამ ოჯახის სხვა წარმომადგენლებს, რომლებსაც აგრეთვე ენტომოფილია ახასიათებს, ნაკლებად სრულყოფილი სამარჯველი აქეთ დამტკერვის ამ ფორმისათვის. ასეთებია, მაგალითად ფრანტები, რომელთა შორის—ნუნე ფოთლოვან ტყეებში ხშირად გვხვდება ბაიასებრნი ფრინტა (*Anemone ranunculifolia*).



ნახ. 195. წყალიკრეფა (*Aquilegia alvina*);

1—მცენარის ქვედა ნაწილი; 2—მცენარის ზედა ნაწილი ყვავილით; 3—ყვავილი; მოჩანს ჯამის-ფოთლები და გვირგვინის დეზებიანი ფურცლები; 4—ჯამის ფოთლი; 5—დეზიანი ფურცელი (სამექტრედ); 6—მტვრიანა და ნაყოფის ფოთლები; 7—ყვავილის დიარაზა.

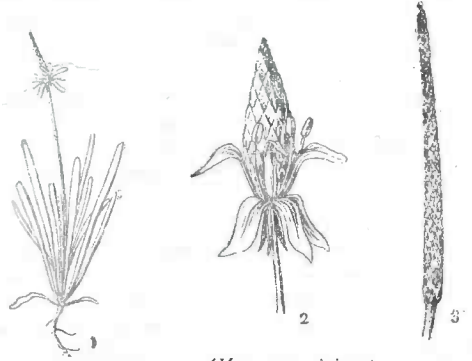


ნახ. 196. ტიღუპარი (*Aconitum Napellus*):  
1—ფოთლოვანი ღერო და ყვავილედო; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის ქოჩილი; 4—მტკრიანა; 5—გინეცემო; 6—ნასკვის გასწორივი ქოჩილი; 7—ნასკვის განივი ქოჩილი; 8—ფოთლფრები; 9—ყვავილის დიაგრამა.

ლუტის ორი ძირითადი ხაზი. ისახება. ერაქსე, ნახ. 198) ფოთლურა-ნაყოფი შერბა, შემდეგში გარდაიქმნა კენკრად (*Actaea*) ან ცენოკარბული გინეცემის წარმოქმნის გამო — კოლოფად (*Nigella*); ყვავილმა კი განიცადა ევოლუცია თავისი ნაწილების ცეკლოური განლაგების მიმართაღებით (*Aquilegia*), სხვათა ყვავილი სპეცილიზებული ენტრომოფილიასთან დაჯგუფებით გახდა ზიგომორფული და ამასთან ბუტკოებისა და ნაყოფების რაოდენობა ისე შეცვლიდა.

culoides) — გაზაფხულის ერთი პირველთაგანი მცენარე, რომელიც ყვავის მაშინ, როდესაც ტყეში ფოთოლი იშლება. მის ყვავილს ახასიათებს მარტივი, მეტწილად ხუთწევრიანი ყვავილსაფარი, მტკრიანებისა და ბუტკოების განუსაზღვრელი რაოდენობა, რაც სპირალურადაა განლაგებული. თავისკუდას *Myosurus minimus*, ნახ. 197) ყვავილს აქვს ძალიან დაგრძელებული ყვავილსაჯდომი. ბაიასებრთა ოჯახში ქართლ დამატკერავი ფორმებიც გვხვდება და ანემოფილია აქ წარმოიქმნა როგორც მეორეული მოვლენა (მაჟარას — *Thalictrum*-ის სახეობანი).

უეკვა, რომ ბაიასებრთა ოჯახის წინაპრებს ჰქონდათ სპირალური აცკლოური და აქტიზომორფული ყვავილი ამოხეუქილი ყვავილსაჯდომით და ფოთლურა ნაყოფები. ამ ნაგულისხმევ საწყის ფორმებიდან ამ ოჯახის ფარგლებში ევომათგანს ცეკოჯახი — *Helleboromელიც* ცალკე შემთხვევაში



ნახ. 197. თავიკუდა (*Myosurus minimus*):  
1—აყვავებული მცენარის საერთო ხედი; 2—ყვავილი; 3—წაჭრებული ყვავილსაჯდომი, რომელიც ნაყოფებითაა დაფარული.

რომ, მაგალითად სსრ კავშირში ფართოდ გავრცელებული სარეველა მცენარეს ზოსანახა (*Consolida arvensis*)\* გინეცეუში ერთწევრიანი ვაუხდა. ევოლუციის მეორე ხაზში (ქვეოჯახი *Anemoneae*) თესლვერცხვის რიცხვის ერთამდე რედუქციის გამო ნაყოფი ერთთესლიანი და უხსნელი (კაკალი) ვახდა, ამასთან ზოგერთ წარმომადგენელს, როგორც, მაგალითად მეღვარს (*Pulsatilla*, ნახ. 199) ნაყოფზე გამოუქმუშავდა, როგორც ქართი გავრცელების სამარჯვე, საგანგებო დანამატი, რომელიც ბევრითაა მოფენილი.

ბაიასებრთა ოჯახის უმეტესობა შეიცავს შხამიან ნივთიერებებს, რაც ძალიან მოქმედებს ადამიანსა და ცხოველებზე, ამის გამო საძოვრებზე ცხოველები მათ არ ძოვენ. ბაიას ზოგიერთი სახეობის წვენი იწვევს კანის გაღიზიანებას და ამ გაღიზიანებულ ადგილზე, რომელიც დამწვრის შთაბეჭდილებას ჰქმნის, ბებურები ჩნდება (მწვავე ბაია, შხამიანი ბაია).

ბაიასებრთა ოჯახის ზოგიერთი სახეობის ძლიერ მომქმედი შხამიანი ნივთიერებანი გამოიყენება მედიცინაში, სამკურნალო მცენარეებიდან უფრო ხშირად ადონისს ანუ ცხვირისაბეზელას (*Adonis vernalis*) ხმარობენ. ეს მცენარე წარმოადგენს მრავალწლოვან, ჩრდილოეთის სტეპებისთვის დამახასიათებელ მცენარეს, რომელიც განვითარება-დაუმთავრებელ ყლორტებზე აღრევე გაშლის ხოლმე ჯერ კიდევ შემოდგომიდან ჩასახულ კაშკაშა ყვითელ მრავალფურცლიან ყვავილებს. უფრო



ნახ. 198. შვი ზარისძირა (*Helleborus niger*).  
1—ყვავილული ეგზემლარი; 2 ყვავილის კროლი;  
3—სახეცტრე; 4—გინეცეუში; 5—ნაყოფები.

გვიან განვითარდება ხოლმე როგორც მსხმოიარე ისე უამრავი უნაყოფო ყლორტები, რომლებიც ვიწროდ დაკვეთილი ფოთლებითაა მოფენილი. ადონისს აგროვებენ ყვავილობის დროს, ვახაფხულზე. გამხმარი ადონისი გამოიყენება უმთავრესად გულის ავადმყოფობათა სამკურნალოდ. აკონიტუმის (*Aconitum Napellus*) ტუბერები და ყვავილთა მტეენები შეიცავენ შხამიან ალკალოიდ აკონიტინს, რომელიც მცირე დოზებით იხმარება როგორც ტუბერების ვამეუხებელი; დიდმა დოზებმა კი შეიძლება გამოიწვიონ სახიფათო მოწამვლა. აკონიტუმის უმთავრესად მიწისქვედა ტუბერის მსგავს ორგანოებიდან მიღებული ექსტრაქტი და ტინქტურა გამოიყენება ნევრალგიისა, რევმატიზმის და სხვ. სამკურნალოდ. როგორც სამკურნალო მცენარე აკონიტუმი

\* ჩვენში, სარეველა მცენარეების სახით უფრო გავრცელებულია *Consolida orientalis* და *C. divaricata*, რედ.

ფართოდაა გამოყენებული გომეობატურ სამედიცინო პრაქტიკაში. Aconitum-ი დიდი ზომის ბალახოვანი მცენარეა მუქი ლურჯი ზიგომორფული ყვავილებით.

ბაიანებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენელი ბალეში მოჰყავთ როგორც დეკორატიული მცენარეები: იორდასალაში (Paeonia), წყალიკრეფია (Aquilegia), დეზურა (Delphinium), სონიჯა (Nigella) და სხვა.

#### ოჯახი ღუმფარასებრნი (Nymphaeaceae)

ღუმფარასებრთა ოჯახს იკუთვნის მხოლოდ წყლისა და ქა-ბის მცენარეები. მათი ფოთლები მცურავია, წყლიდან ამოყოფილი ან წყალში ჩაურსული. ღუმფარასებრთა ყვავილის აგებულება ერთნაირი არ არის. ფართოდ გავრცელებულ თეთრ ღუმფარას (Nymphaea alba, ნახ. 200) ყვავილსაფარს



ნახ. 199. აყვავებული მელგარი (*Pulsatilla patens*)

კ. გოთის მიკამოების ფიგურაში.

პრაველფოთლიანია და შედგება გარედან მწვანე, შიგნიდან თეთრი ჯამისფოთლებისა და მრავალ, თოვლივით თეთრი ფურცლისაგან, რომლებიც სპირალურადაა განლაგებული და ყვავილის ცენტრისკენ თანდათანობით კნინდება. შიგნითა ფურცლებს წერის ახლო ყვითელი დანამატები ემზნევა—განვითარებადუსრულელები სამტვრეები. ყვავილსაფრის ასეთი ფოთლები ჰქმნიან ზოგჯერ სავსებით თანდათანობით გარდამავალი საფეხურების რიგს მტვრიანებისკენ. რომლებიც, ისევე როგორც გვირგვინის ფურცლები, განუსაზღვრელი რაოდენობითაა ყვავილში და სპირალურად განლაგებული. გვირგვინის ფურცლებსა და მტვრიანებს შორის არსებულ გარდამავალ საფეხურებს ბოტანიკოსები იყენებენ როგორც დამამტკიცებელ საბუთს, რომ ღუმფარას გვირგვინის ფურცლები მტვრიანებისაგანაა წარმოშობილი, ხოლო სხვა ავტორები კი როგორც საბუთს, რაც ნაკლებად დამაჯერებელია, რომ მტვრიანები გვირგვინის ფურცლებისაგანაა წარმოშობილი. გინეცეუმი მრავალწევრიანია, ცენოკარბული, ქვედნასკვიანი, რაც შემდეგ მრავალთესლიან ნაყოფად ყალიბდება. ნაყოფის მომწი-



ფება წყალქვეშ ხდება იმის გამო, რომ ყვავილის ყუნწი იგრძნობა და ნასკვი-წყალში ჩაიყურსება. პერიკარპიუმი ნაყოფის მომწიფების შემდეგ ღვება, გან-თავისუფლებული შავი თესლები კი განსაკუთრებული საბურვლის (თანათესლის) მეშვეობით მის და თესლის ზედაპირს შორის დაგროვილი ჰაერის გამო წყალში ცურავენ.

ყვითელ ღუმფარას (*Nuphar luteum*) ხუთფოთლიანი ყვიღელი ჯამი აქვს და მრავალი პატარა ფურცელი.

თეთრი ღუმფარას ყვავილის აგებულების გეგმა არ არის საერთო მთელი ოჯახისათვის. ასე, მაგალითად, *Cabomba*-ს გვარის ყვავილებს ექვსფოთლიანი და ორრიგინი ყვავილასფარის აქვს, გინეკეუმში კი თავისუფალ ნაყოფისფოთლებისაგანაა შედგარი.

ღუმფარასებრთა ოჯახში შემავალ დახლოებით ას სახეობიდან უმეტესობა ტროპიკულსა და სუბტროპიკული სარტყლების მცხოვრებია *Cabomba*-ს, რომელიც წარმოშობით ტროპიკულ ამერიკიდანაა, ახასიათებს ჰეტეროფილია; მისი წყალქვეშა ფოთლები ვიწრო ნაწი-ლებიანაა კობრად დაკვეთილი, მცურავი ფოთლები კი მრლიანია, ფარის მსგავსი. ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ აზიაში, აგრეთვე მდინარე ვოლგას დელტაში, მტკნარს ჰედა მიმდინარე-ობის ქვედა ნაწილსა და ზორეულ აღმოსავლეთში გავრცელებულია „ინდური ლოტუსი“



ნახ. 200. თეთრი ღუმფარა (*Nymphaea alba*):

- 1—მცურავი ფოთლი; 2—კოკორი; 3—გაშლილი ყვავილი; 4—შიგ-ნიითა მტვრიანია; 5—ფურცლისებრი მტვრიანია; 6—გინეკეუმი; მოიანს სხივებიანი ღინვი და ყვავილისაფრის ფოთლებსა მტვრიანების სპირალური განლაგების ნაკვალევი.

(*Nelumbo nucifera*). ამ მცენარის ფოთლები ფარისებრია, წყლიდან ამოყოფილი, ნაყოფები-თითო-თითოდ ჩამჯდარია გფართობული ყვავილასჯდომის საგანგებო ფოთლებში; ყვავილ-საჯდომის ფორმა კონუსურია, რომლის წვერი ჰვერითაა მიმართული. ფესურა მდინარია სახა-მებლით და მაღალი ხარისხის ფქვილს იძლევა. ნამდვილი ანუ ეგვიპტური ლოტუსი გფუთუნის-გვარ *Nymphaea*-ს *N. lotus*, ეს სახეობა ფართოდაა გავრცელებული მდ. ნილოსის ნაპირებზე; და აფრიკის სხვა ადგილებშიც. *Nymphaea*-სთან ახლო დასა გვარი *Victoria*, რომლის ორი სახეობა ტროპიკულ სამხრეთ ამერიკაშია გავრცელებული. მდინარე ამასონის აუზში გავრცე-ლებული *V. regia*\* იკეთებს 2 მ სიგანის ფოთლებს, რომლებიც წყლის ზედაპირზე ცურავენ-და შუძლიანთ გაუძღონ 5 მ კვ ტერითს. მისი ყვავილი 35 სმ სიგანისა. ექტორიები ერთწლო-ვანი მცენარის სახით ხშირად მოჰყავთ ორანჟერებში საგანგებოდ აგებულ აუზებში. იგი აქ-პირველ წელსვე ყვავილობს ხოლმე.

აღწერილი ოჯახებით არ ამოიწურება *Polycarpicae*-ს მთელი რიგი, მა-გრამ აქ მოყვანილი ცნობები გვიჩვენებენ, რომ რიგის ფარულებში მთლიანად და მის ცალკე ოჯახებში (მაგალითად, *Ranunculaceae*-ში) არის ფორმები ხან უქილურესი პრიმიტიული აგებულების ყვავილებით, ხან, პირიქით, საკმა-

\* თბილისის ბოტანიკურ ბაღში საგანგებო ორანჟერაში მოჰყავთ მერვე სახეობა *V. cruziana*, რომელიც ველურად მდინარე პარანას ნაპირებზეა გავრცელებული. რეფ.

რისად რთული აგებულების ყვავილებით, მასთანვე მრავალია გარდამავალი ხასიათის წარმომადგენელი, რომლებიც აკავშირებენ უკიდურეს ტიპებს. თუ გამოვიყენებთ ამ გარდამავალ ფორმებს და გავითვალისწინებთ ამ ჯგუფში ფაერთიანებული მცენარეების სხვა ნიშანთვისებებს, შეიძლება წარმოვიდგინოთ ფარულტესლოვანების ევოლუციის მსვლელობა მათი განვითარების პირველ საფეხურებზე. ამასთან შეიძლება დადგენილად ჩავთვალოთ, რომ ფარულტესლოვანების უძველეს წარმომადგენლებიდან, რომლებსაც, ალბათ, ჰქონდათ მაგნოლიის ტიპის ყვავილი, ევოლუცია მიმდინარეობდა რამდენიმე პარალელური მწკრივით. თითოეულ ამ მწკრივში ყვავილი იცვლებოდა აციკლოურიდან—ციკლოურამდე, ხოლო ზოგიერთ მწკრივში გამოიყოფოდა ტოტემი, რომლებმაც მიიყვანა ზოგომორფული აგებულების ყვავილამდე. ეს პროცესი უქველად დაკავშირებულია ენტომოფილიის სრულყოფილობასთან. გარდა ამისა, აღინიშნება ჭანვითარების ისეთი შემთხვევები, რომლებშიც ენტომოფილია გაქრა და მცენარეებმა დაიწყეს ქართი დამტვერვა (*Thalictrum* ოჯახი—*Ranunculaceae*-დან). ამგვარი ევოლუციური მწკრივების მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ: *Magnoliaceae*—*Anonaceae*—*Myristicaceae*, *Magnoliaceae*—*Lauraceae*. ბაიასებრთა და კოწახურისებრთა შორის არსებობს შუალედი ფორმა, როგორც, მაგალითად, *Hydrastis*-ია, ორი მწკრივი მაინც მოგვცა: ერთმა მიიყვანა ტიპიურ კოწახურისებრთა ოჯახის ჩამოყალიბებამდე, როგორც კოწახურია და მეორემ, რომელშიაც წარმოდგენილია ბაიასებრნი, რამაც თავის მხრით ორი ტოტი მაინც წარმოშვა (ფოთლურა-ნაყოფიანები და კაკლიანები). *Berberidaceae*-ს და *Ranunculaceae*-ს საერთო წინაპრები უსათუოდ ახლო დგანან *Magnoliaceae*-ბთან, უფრო სწორად რომ ვთქვათ, მათ წინაპრებთან.

გარდა ამისა საკიროა აღნიშნოს, რომ მოავალბუტკოიანთა ყვავილის ევოლუციის პროცესში ბენტიამერულ ციკლოურ ყვავილებთან ერთად ჩნდებოდა ტრიმერული, ე. ი. ერთლებნიანთა ყვავილებთან მიახლოებული ყვავილები. თუ ამას დაუპირისპირებთ ახლა იმ გარემოებას, რომ მოავალბუტკოიანების ზოგიერთ ფორმას დახურული გამეტარი კონები უფითარდება ამ უკანასკნელთა გაბნეული ვანლაგებით და აგრეთვე ორივე ლენის ერთად შეზრდას, შეიძლება იმ დასკვნამდე მივიღოთ, რომ ერთობლივად მცენარეებმა თავისი საწყისი *Polycarpicae*-დან მიიღეს.

მოავალბუტკოიანთა რიგს ზოგიერთი სისტემატიკოსი აუთუნებს კიდევ მრავალ ოჯახს; ზოგიერთი მათგანი ამჟღავნებს ევოლუციური პროცესის თავისებურ მიმართულებას ამ ჯგუფში. ასეთია, მაგალითად, ოჯახი *Aristolochiaceae*. ამ ოჯახის ხოტ წარმომადგენელს როგორც, მაგალითად, ჩვენ ფოთლოვან ტყეებში ფართოდ გავრცელებულ ხარისხლიქას (*Asarum europaeum*). ყვავილები აქტინომორფული აქვს, სხეებს—როგორც ძირწარას (*Aristolochia*)—მკვითრად განთავსებული ზოგომორფული ყვავილები, რომლებიც შეგუბებულია მეტად თავისებურ ენტომოფილიას (იხ. ტ. I, გვ. 371). ოჯახი *Rafflesiaceae*-ს ევოლუციის ბარახიტული უქლონოფილი მცენარეები, რომლებიც ტროპიკული ხეების ფესვებსა და ღეროებზე ცხოვრობენ, ამ მცენარეების ვეგეტაციური სხელი რედუცირებულია ზოგჯერ მისთვის მდგომარეობამდე, ზოლო საყვავილე ყლორტები მცემაგი მცენარის ქსოვილში ჩაისახება ხოლმე. ამ პარახიტებს შორის ცნობილია რაფლიაზიები, მაგალითად *Rafflesia Arnoldii* (კუნძულ სუმატრაზე), რომელსაც ერთი მეტრის სიგანის ყვავილი უფითარდება, *R. Patma* (იუნჯი) და სხვ. სხვა მიმართულებით მიმდინარეობდა ტროპიკული *Nepenthes* ევოლუცია, ამ ოჯახის წარმომადგენლებს ფოთლები ძალიან მეტამორფიზებულია და მათგან გამოიშუვდა კონთისებრი ორგანოები, რომლებიც ენსაბურება მწერების დატერასა და მოწინებს. მსგავსი წარმოშობა გვევლინება ოჯახ *Cephalotaceae*-ში—1 სახეობა სამხრეთ-დასავლეთ აუსტრალიაში და *Sarraceniaceae*—12 სახეობა. ამერიკის ქაობებშია გავრცელებული.

## რიზი პარლანინი (Rosales)

ამ რიგში გავრთიანებული მცენარეები გარეგნობით მრავალნაირია (ხეები, ბუჩქები, ბალახები, სუკულენტები, იშვიათად ლიანები). მათი ფოთლები მორიგეობითაა ანდა მოპირისპირე, თანაფოთლებიანი ან უთანაფოთლო. უმეტესობის ყვავილი აქტინომორფულია ან მცირეოდენ ზიგომორფული, ორმაგი, იშვიათად მარტივი ყვავილსაფრით. ანდროცეუმის მტვრიანების რიცხვი გვირგვინასფურცლების რიცხვს უდრის ან, უფრო ხშირად, მათი ჯერაღია, ზოგჯერ კი მათი რიცხვი განუსაზღვრელია. გინეცეუმა შედგება მრავალ ან ერთ ნაყოფისფოთლისაგან, აპოკარპულია ან ცენოკარპული, წრიული ან მისი აციკლორობა მკვეთრად არაა გამოსახული. თესლკვირტები თითოეულ ბუდეში მეტწილად ორ-ორია, ზოგჯერ რამდენიმე, ნაყოფის-ფოთლების ნაპირებზეა მიმაგრებული.

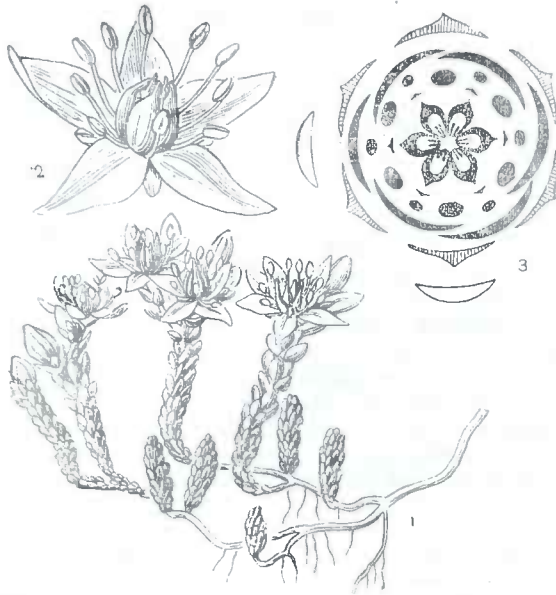
აქ გავრთიანებული ოჯახები ურთიერთ მჭიდრო ნათესაურ კავშირში არიან და მეორე ნხრით საკმარისად ბუნებრივად უახლოვდებიან მრავალბუტკოიანების ზოგიერთ ოჯახს.

## ოჯახი მხუქანახებრი (Crassulaceae)

ბალახოვანი მცენარეებია მარტივი, უთანაფოთლო, მეტწილად წვნიანი ფოთლებით. ღეროები ცილინდრულია, ესენიც ხშირად წვნიანი აქვთ. ყვავილები ჩვეულებრივ შეკრებილია რთულ თავთავისებრ, მტევნისებრ, ფარისებრ და სხვა ყვავილედებად, რომლებიც შექმნილია დიქაზიუმებით ან ხვეულებით. ყვავილები აქტინომორფულია, ორსქესიანი, იშვიათად ერთსქესიანი, წრიული, გინეცეუმისა და ყვავილსაფრის ორივე წრეში მეტწილად ერთიანი (ოთხი, ექვსი-და მეტი) წვერების რიცხვითა და ანდროცეუმისა ორჯერ მეტი. გვირგვინტაპიურად ფურცლებიანცალკეებულა, მაგრამ ზოგიერთ მათგანს აქვს ფურცლებშერდილი გვირგვინი. ნაყოფის-ფოთლები ცოტად თუ ბევრად ურთიერთშეზრდილია. ნასკვი ზედაა. ნაყოფის-ფოთლების ძირში მოიპოვება ქერტლები-სანექტრები. ნაყოფები—თავისუფალი ან შეზრდილი ფოთლებია. დიდი ოჯახია, რომელიც შეიცავს უმთავრესად გვალვიან რაიონებში დასახლებულ, აგრეთვე მთიან ადგილებში გავრცელებულ 1300 სახეობას.

ოჯახის დამახასიათებელ ნიშანთვისებებს შეიძლება გავეცნოთ მწვავეფუნთუშას (Sedum acre) მაგალითზე. მწვავე ფუნთუშა ფართოდ გავრცელებულია სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში, დასავლეთ ციმბირში, ყირიმში, კავკასიაში და სხვაგან. იგი წარმოადგენს პატარა ზომის, 4—15 სმ სიმაღლის ბალახულ მცენარეს (ნახ. 201), რომელიც მშრალ ადგილებში იზრდება. მის წვრილ ჰორიზონტალურ ფესურებიდან ამოსულია საკმარისად მრავალი, წამოწეული ან მწოლარე ყლორტები, რომლებიც სქლად (განსაკუთრებით უნაყოფო-მოკლე ყლორტებზე) დაფარულია პატარა ფოთლებით. ფოთლები აშკარად ხორციანია, ზურგამოზნეჭილი, ფორმით კვერცხისებრი. სანაყოფე ყლორტები უფრო მალაღია და ფარისებრი ყვავილედით დაბოლოებული. ყვავილები ხუთწევრიანია. გარედან აქვს ლევა-მწვანე ჯამის-ფოთლები, მათ მოსდევს ხუთი თავისუფალი მოოქროსფრო ფურცელი, ჯამის-ფოთლებზე 1,5—2 ჯერ გრძელი. მტვრიანა 10. მათ მოსდევს 5 ქერტი. ხუთი ნაყოფის-ფოთლი მხოლოდ ძირშია შეზრდილი. ნაყოფი ფოთლურაა; მომწიფებისას ფოთლები ვარსკვლავისებრად განლაგებული. ზოგჯერ ამავე სახეობის ფარგონებში გვხვდება ყვავილები, რომლებსაც ექვსწევრიანი წრეები აქვს განვითარებული.

უფრო მეტი სუკულენტური ელფერი აქვს კლდისვაშლას (*Sempervivum*). მისი ერთ ერთი სახეობა *Sempervivum soboliferum* სსრ კავშირის შუაზოლის სილნარ ნიადაგებზე გვხვდება. ეს მცენარე იკეთებს წენიან მოგრძო თავწაწვეტილ ფესვთანურ ფოთლებისაგან შემდგარ როზეტს. ფოთლები მკიდროდაა ერთიმეორეზე მიწოლილი და თითქოს ვაშლის მსგავს სხეულს ჰქმნის. ფოთლების იდლიებიდან ხშირად ამოდის გრძელი უფოთლო გვერდითი ყლორტები;



ნახ. 201. მწვევე ფენთუშა (*Sedum acre*)

1—აყვავილეთი მცენარე; 2—ყვავილი; 3—*Sedum hispanicum*-ის ყვავილის დიაგრამა.

ამ ყლორტების ბოლოებში თითო კვირტია, რომელიც წარმოადგენს ზრდასრული როზეტის მინიატურას. ასეთი კვირტები დედა-მცენარის მახლობლად იკეთებენ ფესვს და ახალ როზეტად ვითარდებიან. ამის გამო კლდისვაშლას საკმარისად სწრაფად შეეძლია დაფაროს 1 კვადრატული მეტრის და მეტი ფართობი. ყვავილობის დროისათვის როზეტის ცენტრიდან სქელი ღერო ამოდის, რომელიც ფარისებრი ყვავილედით ბოლოვდება. ყვავილედს 5—7 სმ სივანისაა, ივითარებს მრავალ ყვითელ ყვავილს, რომლის გვირგვინის ფურცლები ძირში შესრდილია, ყვავილის წვერები ექვსწვერიან წრეებადაა განლაგებული.

როგორც ჩანს ოჯახის ზემომოყვანილ დახასიათებიდან, მსუქანასებრთა ყვავილის აგებულება საკმარისად მრავალნაირია. წრეებში წვერების რიცხვის მერყეობის გარდა უნდა ხაზი გაუყვათ იმას, რომ ზოგიერთ წარმომადგენელს გვირგვინი ფურცლებშეზრდილი აქვს და მტკრიანები გვირგვინის მიღზე აქვს მიმაგრებული (*Sempervivum soboliferum*)—წოვლენა, რომელიც ჩვეულებრივია

ფურცლებზეზრდილ მცენარეთათვის (იხ. ქვემოთ). ქერქლები, რომლებიც ბუტკოს ძირში სხედან, ალბათ წარმოადგენენ მეტამორფიზებულ მტკრიანებს (სტამინოდუუმებს) ან ყვავილსაჯდომის გამონახარლებს.

ყვავილების ნაწილების რიცხვის მეკყობით, არასრული სინკარპით, განაპირა პლაცენტაციით და ფოთლურა ნაყოფებით მსუქანასებრნი უქვეოდ უბლოვლებიან მრავალბუტკოიანებს. მეორე მხრით, ფურცლებზეზრდილობა, რომელიც ამ ოჯახში გვხვდება, მიგვითითებს იმაზე, რომ Rosales რიგს, რომელშიაც გაერთიანებულია მსუქანასებრთა ოჯახი, შეიძლება ნაივსაური კავშირი ჰქონდეს ზოგიერთ ფურცლებზეზრდილებთან. მსუქანასებრნი წარმოადგენს ისეთ ჯგუფს, რომელმაც განიცადა ევგეტაციური ორგანოების თავისებური ევოლუცია გვაღვიან პირობებისადმი შეგუებასთან დაკავშირებით. ეს გამოიხატება უმთავრესად იმაში, რომ ფოთლებში მათ განვითარებული აქვთ წყლის მომარაგებელი ქსოვილი და უნარი აქვთ მომარაგებული წყალი დიდხანს შეინარჩუნონ სხეულში.

ამიტომ ამ ოჯახის წარმომადგენლების გამოშრობა ჰერბარიუმში, თუ წინასწარ ცხელ წყალში არ გაითეთჷა, ვერ ზეზუდება. კოკრუმში შეგროვებული მცენარეები არამც თუ არ სმება მისი ჩვეულებრივი გამოშრობის დროს, არამედ ჰერბარიუმში კოკრუმსაც გაშლის ხოლმე, საბოლოოდ კი ღლება.

ზოგიერთი მსუქანასებრი (*Crassula columnaris* სამხრეთ ამერიკიდან) ჭკის ფორმის იქნა, რაც სუკულენტობასთანა დაკავშირებული და შესაძლებელია ცხოველებისაგან თავდაცვის საშუალებას წარმოადგენს.

ამ ოჯახის წარმომადგენლებს აქვთ გამოსახული ევგეტაციური გამრავლების უნარი. ვარდა კლდისაგაშლას მოყვანილი მაგალითისა უნდა აღვნიშნოთ *Bryophyllum calycinum* — ტროპიკული მხარის სარველა მცენარეა წინაინი ღეროთი და მთაბრის-პირე ფოთლებით. წინაინი ფოთლის ღერო-ფიტების კიდვლები, კბილების კუთხეებში ადვილად წარმოიქმნება ხოლმე დამატებითი კვირტები, საიდანაც ახალი მცენარეები ვითარდება. *Crassula cordata* (სამხ. აფრიკა) ჩეკია კვირტებს ყვავილედში იკეთებს. ამ ოჯახის მრავალ წარმომადგენელს აქვს რეგენერაციის უნარი ევგეტაციური სხეულის პატარა ნაწილებიდან. ოჯახში კარბობს ენტიმოფილი, მაგრამ არის აგრეთვე ორნიტოფილური ფორმები. ასეთებია მაგალითად მოლურჯო მწეანე როხეტებიანი *Echeveria glauca* (ამერიკა); *Crassula falcata* (სამხ. აფრიკა); სქელი ხორციანი სოლისებრი ფოთლებით, რომლებიც ვერტიკალურადაა განლაგებული და მონაცრისფრო-მწვანედ შეფერილი; *Rochea coccinea* (სამხ. აფრიკა) — ხასიათდებული წესიერ ჯვარდინად განლაგებული ფოთლებით და კაშკაშა წითელი ყვავილებით; ხოჯვერ ოთახებში მოწყობ.

### ოჯახი ფხიჯასებრნი (Saxifragaceae)

მრავალწლოვანი (იშვითად ერთწლოვანი) ბალახებია ან ბუჩქები და პატარა ხეები მორიგეობით განლაგებული, იშვითად მოპირისპირე უთანაფოთლო ფოთლებით. ყვავილები აქტინომორფულია (ნახ. 202, 203), უფრო იშვითად ოდნავ ზეომორფული, ორსქესიანი ან რყედუქციის გამო ერთსქესიანი. ყვავილსაჯდომი მეტად მრავალნაირია: ბრტყელი, ჩაზნექილი, ფილისებრი, ზოჯვერ ამოზნექილი. ჯამის-ფოთოლი და გვირგვინის ფურცელი 5—5, იშვითად 4—4, ძალიან იშვითად 5-ზე მეტი. მტკრიანა ორჯვერ მეტია ან იმდენივეა, რაც გვირგვინის ფურცლები, იშვითად მრავალი. ნაყოფის-ფოთლები უმეტეს შემთხვევაში უფრო ნაკლებია, ვიდრე გვირგვინის ფურცლები, იშვითად იმდენივე, თითქმის ყოველთვის შეზრდილი. ბუტკოს სვეტი იმდენივეა, რაც ნაყოფის-ფოთოლი. ნასკვი ზედაა, ხოლო ზოჯვერ, როდესაც ყვავილსაჯდომი ჩაზნექილია ან უკუკონუსური ფორმისა, ქვედაა ან შუა, მეტწილად 5—2 ბუდიანი ან ერთბუდიანი, 5—2 პარეტალური და უმეტესად გასქელებული პლაცენტებით.

ნაყოფი ან კოლოფია ან კენკრა. თესლი წვრილია, ჩანასახი პატარა ზომისაა, ენდოსპერმი კარგადაა განვითარებული.

ოჯახის საძირკვლი ტიპური წარმომადგენელი გვარი მოცხარი\* (Ribes). კულტურაში ფართოდ გავრცელებული შავი მოცხარი (Ribes nigrum) სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში, ციმბირსა და შუა აზიაში ველურადაც იზრდება. შავი მოცხარი აქ გვხვდება სანაპირო ბუჩქნარებში, ტენიან ტყეებში და ქაობების ნაპირებზე. იგი წარმოადგენს ბუჩქს მორიგეობით განლაგებული ხუთ-სამწვეთიანი ფოთლებით. სოსანი ან მღვარდისფერი, ყვავილები, რომლებიც



ნახ. 202. ზურტკველი — *Grossularia reclinata*:  
 1—ზურტკველის აყვავებული ტოტი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის  
 კრილი; 4—ნაყოფი; 5—ნაყოფის განივი კრილი;

vulgare) რომელიც ველურად დასავლეთ ევროპაში იზრდება, სხვა ჯიშები შეჯგურებითაა გამო-  
 ვისილი და ამ საქმეში გამოყენებულია შებუსვილი მოცხარი (Ribes pubescens), რომელიც  
 ველურად იზრდება სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ჩრდილო ნახევარში, შუა ევროპასა და  
 სკანდინავიის ნახევარკუნძულზე. მოცხართან ახლო დგას ზურტკველი (*Grossularia reclinata*)  
 (ნახ. 202). გვარები Ribes და Grossularia ეკუთვნის განსაკუთრებულ ქვე ოჯახს—Ribesoid-  
 eae.

მეორე ქვე ოჯახი Hidrangeoideae აგრეთვე ბუჩქებს შეიცავს, მაგრამ მათი ფოთ-  
 ლები აქ მობირისპირედია განლაგებული. ამ ქვეოჯახს ეკუთვნის უცვეთელა (Phyladelphus);

გაზაფხულით იშლება, მტვე-  
 ნებადაა შეკრებილი. ჩახნე-  
 ქილი, გარედან ნახევარ-  
 სფერული ყკვირსაჯდომი  
 ნაყოფის-ფოთლებზეა მიხი-  
 დილი და ჰქმნის ქვედა, ერთ-  
 ბუდიან ნასყეს ორი პარი-  
 ეტალური პლაცენტით. ნას-  
 კვის თავზე უოთიგოთ მო-  
 რიგეობით მიმაგრებულია  
 ხუთი საკმარისად ფართო  
 ჯამის-ფოთლი, წიფურ-  
 ცელი და ხუთი მტვრინა.  
 შავი კენკრა-ნაყოფის თავზე  
 გამომარი ყვავილსაფარია  
 ხოლმე შეჩენილი. თესლი  
 წვრილია მათი გარსი შიგ-  
 ნიდან მაგაროშინაია, გარე-  
 დან წინიანი და ლაბოვანი.  
 ველურ შავ მოცხარს-  
 სთვლიან კულტურაში და-  
 ნერგილი ამ სახეობის მრავ-  
 ეალი ჯიშის წინაპრად შეი-  
 მოცხარის ნაყოფი, გარდა  
 იმისა, რომ მას კაოვი გემო-  
 აქვს და არიმატი, მით არის  
 კიდევ დასაფასებელი, რომ  
 დიდი რაოდენობით შეიცავს  
 ვიტამინ C-ს. მოცხარის სხვა-  
 ველური ფორმების ნაყო-  
 ფიც გამოიყენება საჭმელად.  
 კულტურული წითელი მო-  
 ცხარი სხვადასხვა წარმო-  
 შობისაა. ზოგიერთი ჯიში  
 წარმოშობილია ჩვეულებ-  
 რივი მოცხარიდან (Ribes)

\* მოცხარი არ წარმოადგენს Saxifragaceae-ს ტიპურ მცენარეს, პირიქით, იგი იმდენად განსხვავებულია, რომ ახლა ცალკე ოჯახადაც კია (Ribesaceae) გამოყოფილი. რედ.

მისი შორეულ-აღმოსავლური წარმოშობის ზოგიერთი სახეობა ჩვენს ბაღებში მეტად მიღებულ დეკორატიულ მცენარეებად ითვლება. ამ ბუჩქის ფოთლები საკმარისად დიდი ზომისა და მოპირისპირედ განლაგებული. აგრეთვე დიდი ზომის ყვავილები (2 სმ-დე სიგანის) თეთრია და სურნელოვანი. მათი ჯამი 4-ფოთლიანი, გვიოგინი 4-ფურცლიანი, მტვრისა 20 ან მეტი, ბუტო 5-6 ბუდიანი, ქვედა ნასკვითა და 5-6 სვეტით. ამავე ქვეოვანს ეკუთვნის ჩინური წარმოშობის ზორტუნია (*Hydrangea hortensis*). ამ სახეობის ველური ფორმების ხაზირა ყვავილები უნაყოფოა, დამტვრავი მწერების მისახიდი. მეყავილეობაში ფართოდ გავრცელებულ კულტურულ ფორმას ყვავილენი ბურთივით მრგვალი აქვს და ყველა ყვავილი ან უნაყოფოა, მათი ყვავილების ჯამის-ფოთლები ძალიან გადიდებულა, გვირგვინის ფურცლების მსგავსი გამხდარა, ყვავილის დანარჩენი ნაწილები კი განუვითარებელი დარჩენილა. ჯამის ფოთლები შეიძლება იყოს თეთრი, ვარდისფერი, ან ცისფერი, ხშირად მომწვანო.

მესამე ქვეოვანს *Saxifragoidae*-ს ცენტრალური ადგილი უჭირავს და მოეყოლებოდა უფრო დიდია. მას ეკუთვნის დიდი გვარი ფუზა (*Saxifraga*), რომელიც შეიცავს 200-ზე მეტი სახეობის ბალახეულ მცენარეს. მათი ფოთლების უმეტესობა ფესვის ყვითანაა როგორცაღმრები და საყვავილე ღერო ყვავილედითაა დაბოლოებული (ნახ. 203). ფხიჯები უზაიგ-რესა გავრცელებულია მთიან ქვეყნებში და ჩრდილო ნახევარსფეროს ტუნდრებში, აგრეთვე ნდებში. მკაცრ კლიმატურ პირობებში ცხოვრებისთან დაკავშირებით, ფხიჯები ზნირად როზეტული ხასიათის ტანდაბალ მცენარეებად იზრდება; ზოგჯერ ფხიჯები ჰქმნიან წვრილი ფოთლებით მოფენილ, მოკლე ან გრძელ მწოლარე ყლორტებისაგან შემდგარ ქუჩს. ხშირად გვხვდება ვეგეტაციური გამრავლების სხვადასხვა ფორმა: ულვაშებით, ე. ი. ძაფისებრი ყლორტებით, რომლებიც ფესვამიგიდ კვირტით ბოლოვდება, დამატებითი კვირტებით, რომლებიც მცენარეს სცილდება, ილითური კვირტებით, რომლებიც ყვავილედში ვითარდება და სხვ.

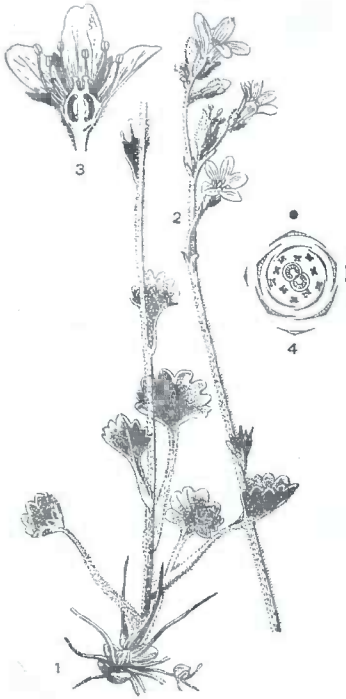
ამავე ქვეოვანს ეკუთვნის მჟამელა (*Chrysosplenium alternifolium*). მჟამელა წარმოადგენს ჩვენში ტენიან ადგილებში ფართოდ გავრცელებულ ბალახეულ მცენარეს, რომლის ზედა ფოთლები ყვავილედის ქვეშა ბრტყელი როზეტის სახით თავმოყრილი და ყვითლად შეფერილი. როზეტის ცენტრში ყვავილედა, რომელიც 4 წვერიანი ყვავილებისაგანაა შემდგარი. ნაყოფი კოლოფია. ღია ტენიან ადგილებში ხშირად გვხვდება პარნასურა (*Parnassia palustris*)—მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარე, რომელიც ზაფხულის მთელ ნახევარში ყვავის. მას ხასიათებს ქვედა ყოწვიანი და ზედა მკვდომარე ფოთლები, მთლიან ერთფული დიდი ზომის (1,5 სმ-ზე მეტი სიგანის) ყვავილები, რომელშიაც ხუთწვერიან ჯამსა და გვირგვინს მოსდევს ოვალური სტამინოდოუმები, რომლებიც ზემოთვე ჯირკვლებით დაბოლოებულ რამდენიმე ძაფისებრ ნაწილადაა დაკვეთილი; მტვრისაა ხუთია.

*Saxifragaceae*-ს ოჯახი მონათესავედ ითვლება მსუქანასებრთა ოჯახის; ეს უწინარეს ყოვლისა ჩანს მათი ყვავილების მსგავსებაში. მაგრამ *Saxifragaceae* განსხვავდება *Crassulaceae*-ბისაგან არა მხოლოდ ვეგეტაციური ორგანოების ხასიათით, არამედ აგრეთვე იმიტომ, რომ მათი ბუტოების ძირში არა აქვთ (თითქმის მუდამ) სტამინოდოფი კერტლები და კარგითე იმით, რომ მათ თესლში კარგად განვითარებული სამარაგო საკვები ქსოვილია, იმ დროს, როდესაც მსუქანასებრთა ოჯახის თესლებში ეს ქსოვილი სუსტადაა განვითარებული ან სრულიადაა არაა.

### ოჯახი ვარდისებრნი (*Rosaceae*)

ამ ოჯახის მცენარეები წარმოადგენენ ფოთოლცივნი ან მარადმწვანე ხეებს და ბუჩქებს, მრავალწლოვანსა ან (იშვიათად) ერთწლოვან ბალახებს, ზოგჯერ ლიანებს. ფოთლები მეტწილად მორიგეობითია, თანაფოთლებიანი. ეს უკანასკნელნი ხან ადრევე სცივია, ხან ზედვეა შერჩენილი და ფოთლის ფუძეზე მიზრდილი. ყვავილები ან თითო-თითოდაა განლაგებული, ან ყვავილედებად შეკრებილი, აქტინომორფულია (იშვიათად ზიგომორფული), ძირითადად 5 წვერიანი, უფრო იშვიათად 4—6 წვერიანი წრეებით. ყვავილესაჯდომი ამოწნეკილია, ბრტყელი, ჩანჩენილი ან ბზრიალის მსგავსი. ჯამი შედგება თავისუფალი ჯამის-ფოთლებისაგან; ეს უკანასკნელნი შეზრდილად გვეჩვენება, თუ ისინი ყვავილესაჯდომის გაფართოებულ დისკოსებრ ფუძიდან გამოდიან. ზოგჯერ ჯამს ძეგორე წრე უვითარდება, რასაც ჯამქვეშა ეწოდება. ჯამქვეშას ფოთლები 17. ბოტანიკა

ასეთი წარმოშობისაა: საკუთრივ ჯამის თითოეულ ფოთოლს ამ შემთხვევაში აქვს თანაფოთლები; ერთი ჯამის-ფოთლის მარჯვენა თანაფოთლი და მეზობელი ჯამის-ფოთლის მარცხენა თანაფოთლი შესრდილან და წარმოუქმნიათ ჯამქვეშას ერთი ფოთოლი. ჯამქვეშას ასეთი წარმოშობა მტკიცდება მით, რომ



ნახ. 203. თხიჯა (*Saxifraga granulata*):

1—მცენარის მთელი ნაწილი; 2—ყვავილენი; 3—ყვავილის ჭიკილი; 4—დიავარამა.

სწორად მისი ფოთლების წვერი არ არის ხოლმე მთლიანად შესრდილი („ორად გაყოფილია“), ზოგჯერ კი ჯამქვეშას ერთი ფოთლის ნაცვლად ვითარდება ორი—ამ შემთხვევაში თანაფოთლები არ შესრდილან.

ვარდისებრთა ოჯახის წარმომადგენლების გვირგვინი თითქმის ყოველთვის კაშკაშადაა შეფერილი, იშვიათ შემთხვევაში გვირგვინი, განუვითარებლობის გამო, არ ჩანს ხოლმე ან სრულიად არაა. ანდროცეუმი ყოველთვის ციკლოპრია; მტვრიანების რიცხვი იმდენივეა, რაც გვირგვინის ფურცლები, უფრო ხშირად კი ორჯერ, ოთხჯერ ან მეტად აღემატება მათ. გინეცეუმშიც ცვალებადია: ნაყოფის-ფოთლების რიცხვი მეოცეობს განუსაზღვრელ დიდი რაოდენობიდან—ერთამდე. ნაყოფის-ფოთლები ან თავისუფალია, ან ერთ ბუტკოდ შესრდილი. ბუტკოს სვეტი ან ნასკვის თავზე ზის, ან ნასკვის ძირიდანაა ამოსული (გინობაზიური). ნასკვი ერთბუდიანია ან, ცენოკარპული გინეცეუმის შემთხვევაში, 2-მრავალბუტკოიანი. ნასკვის თითოეულ ბუდეში ერთი თესლკვირტია ან, იშვიათად, რამდე-

ნიმე. მდგომარეობის მხრივ ნასკვი შეიძლება იყოს ზედა ან ქვედა.

ვარდისებრთა ნაყოფი მეტად სხვადასხვანაირია: ფოთლურა, კაკალი, კურკინა და წვნიანი ნაყოფის მრავალნაირი ფორმა (ვაშლი, მარწყვი, ასკილი). თესლი მეტწილად უნდოსპერმოა.

ეს ოჯახი შეიცავს დაახლოებით 2000 სახეობას, რომლებიც მთელ დედამიწაზე გავრცელებული, მაგრამ უმთავრესად ჩრდილო ნახევარსფეროში, ტროპიკული მხარის გარეშე, ოჯახის ფარგლებში, ერთი მხრით, ისეთი მრავალი წარმომადგენელი გვხვდება, რომლებსაც ყვავილი და ნაყოფი შედარებით პრიმიტიულად აქვთ აგებული. მეორე მხრით კი—პროგრესული, სპეციალიზებული ფორ-



შები. მაგრამ უნდა ითქვას, რომ ვარდისებრთა ოჯახის ყვავილის სპეციალიზაცია დამტვერვისაგან დაკავშირებით—უმნიშვნელოა, მიუხედავად იმისა, რომ ამ ოჯახში გაერთიანებული მცენარეები ენტომოფილურია. ოჯახის ერთ წარმომადგენლებიდან მწერები იღებენ მხოლოდ ყვავილის მტვერს (*Rosa*), სხვებიდან—ცოტად თუ ბევრად უხვ ნექტარს, რომელსაც გამოყოფს ჯირკვლოვანი ჩგოლური დისკო. ეს დისკო წარმოქმნილია ყვავილსაჯდომის ქსოვილიდან და მდებარეობს მტერიანებსა და ნაყოფის-ფოთლებს შორის, ზოგჯერ კი ეს დისკო სუსტადაა გამოსახული ოდნავ შესამჩნევი ზოლის სახით. ზოგჯერ გვხვდება თვითდამტვერვის სამარჯვეები, რომლებიც თავს იჩენენ ხოლმე ყვავილობის ბოლოს. ასე, მაგალითად, მოთხვს, ცირცელს და სხვა მცენარეს ყვავილობის დამთავრების დროს ემჩნევა, რომ მათი მტერიანები შეიგნოთენ იღუწება დინგისაყენ, სვეტიც იღუწება და დინგს მიუბრუნებს ხოლმე ერთ-ერთი მტერიანის სამტერეს და ესენი ეხებიან ერთმანეთს. საინტერესოა, რომ ეს შექანისში იმ შემთხვევაშიც კი განაგრძობს მოქმედებას, როდესაც მცენარისათვის დამტვერვა საჭირო არ არის და თესლებს განაყოფიერების გარეშე იფითარებს, როგორც, მაგალითად, ამას ადგილი აქვს მარმუჭში (*Alchimilla*).

ქართლ დამტვერავი ფორმები ვარდისებრთა ოჯახის ფარგლებში მხოლოდ გამონაკლისის სახით გვხვდება (*Poterium*).

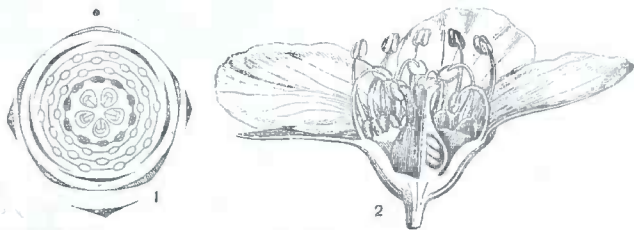
ყვავილის სპეციალიზაცია ბევრად უკეთესადაა გამოსახული მომავალი ნაყოფების უზრუნველყოფისთან დაკავშირებით. ყვავილის ფუძის ბზრიალის მოყვანის მიზნის წარმონაქმნი, რომელსაც ჩვეულებრივ ყვავილსაჯდომად სთვლიან დანიშნული ზოგჯერ აღნაგობა სხვა წარმომომისაა, ყვავილობის შემდეგ მსხვლევა, ხშირად კაშკაშა შეფერილობას იღებს და წვნიანი ხდება, რაც ცხადია ნაყოფის გაერელების სამარჯვეს წარმოადგენს. საილუსტრაციოდ შეიძლება მოიყვანოთ ასკილი, ვაშლი, ცირცელი და ა. შ. სხვა შემთხვევებში ბზრიალის მსგავსი წარმონაქმნის გარეთა ზედაპირი კაუქიანი გამონაზარდებით იფარება, რაც უზრუნველყოფს ნაყოფის მიმარგებას ცხოველის სხეულზე (ბირკავა-*Agri-monia*). ნაყოფების გაერელების საქმეში უეჭველად დიდი როლი ენიჭება მარწყვისა და ხენდროს ამონეტილ ყვავილსაჯდომს, რომელიც დაყვავილების შემდეგ უფრო დიდი ხდება. ვარდისებრთა ოჯახის იმ წარმომადგენლებს, რომლებსაც ნაყოფი უფითარდებათ ყვავილსაჯდომის მონაწილეობის გარეშე, ამ უკანასკნელსაც შეუძლია მიიღოს მონაწილეობა თესლისა და ნაყოფის გაერელებაში. მაგალითის სახით შეიძლება გამოვიყენოთ ნიგვზისძირა (*Geum rivale*). ეს საშუალო ზომის ბალახეული მცენარე ტენიან ადგილებშია გავრცელებული და ადვილად გამოსაცნობია თავისი დამახასიათებელი წყვეტილ-ფრთხილებრივ ნიგვზისებრი, თხლად შებუსხილი ფოთლებითა და საკმარისად დიდი ზომის თავჩანქარული ყვავილებით. ფართო ზარისებრი ჯამი მღვრივ-წითელი ფერისაა, ხოლო გვირგვინის ფურცლები მუქმარლებიანი მოვარდისფრო ყვითელია. ლამაზი ფუძე გაფართოებული ყვავილსაჯდომი, რომელზედაც მიმარგებულია ყვავილსაფრის ფოთლები და მრავალრიცხოვანი მტერიანა, ცენტრში ამოიზრდება ცილინდრული სვეტის სახით, რომლის გაფართოებულ-თავზე მრავალი ბუტკოა განლაგებული. როდესაც ნაყოფი მწიფდება, ბუტკოს სვეტი, რომელიც ორი ნაწილისაგანაა (ქვედა და ზედა) შემდგარი, მსხვილდება. სვეტის ზედა ნაწილი ადვილად სცილდება, ქვედა ნაწილის ბოლოში ამასთანავე წარმოიქმნება კაუქი (მისკიდი). მომწიფების დროისათვის ყვავილსაჯდომის ცილინდრული ნაწილი დაგრძელდება ხოლმე და ნაყოფების (კაკლების) მთელი ჯგუფი

გარეთ ამოაქვს დაყვავილების შემდეგ გადიდებული ჯამის სახვრის ზევით. ცხადია ვარდისებრთა ოჯახის ყველა წარმომადგენლის ყვავილსაჯდომი კი არ ასრულებს ნაყოფების გავრცელების როლს. ასე, ალუბლის, ქლიავის და სხვა ეგრეთწოდებული კურკოვანების პერიკარპიუმის გარეთა ნაწილი ხორციოვანი ხდება, შიგნითა კი მიგრდება და იცავს თესლს, რომ არ დაზიანდეს იმ ცხოველთა საკმლის მომწნელებელ წვევისაგან, რომლებიც ამ ნაყოფს ქავენ. ვარდისებრთა ოჯახში არის აგრეთვე ისეთებიც, რომლებიც ქარით ვრცელდება. ასეთია, მაგალითად, დრიადი (*Dryas*). ამ გვარის სახეობანი—ტუნდრებისა და მაღალმთის მცენარეებია დატოტვილი გართხმულა ღეროებით, რომლებსაც ტოტების ბოლოებში მეზამთრე ფოთლები აქვთ განვითარებული. დრიადის ნაყოფს (ფოთლურა), ისევე როგორც ნიგვისისძირას, მომწიფებისას ზედვე შერჩება ხოლმე სვეტი, რომელიც ფრთისებრ განლაგებული ბეწვითაა მოფენილი, რაც უხრუნველყოფს ქარით გავრცელებას.

ვარდისებრთა ოჯახის ყვავილებისა და ნაყოფების ნაირნაირობისა და სახეობათა მრავალფეროვნების გამო აუცილებელი ხდება მისი დაყოფა რამდენიმე ქვეოჯახად, რომლებსაც ზოგი დამოუკიდებელ ოჯახებად თვლის.

#### ქვეოჯახი გრაკალოვანი (*Spiraeoideae*)

ქვეოჯახის ტიპურ ნიშანთვისებებს ენახავთ გვარ გრაკლას (*Spiraea*) სხვადასხვა სახეობაზე. გრაკლას ზოგიერთი სახეობა წარმოადგენს ჩვეულებრივ დეკორატიულ ბუჩქს. ასეთია, მაგალითად, საშუალო გრაკლა (*Spiraea media*), გავრცელებული სსრ კავშირის როგორც ევროპულ, ისე აზიურ ნაწილში მშრალი.



ნახ. 201. გრაკლა:

1—*Spiraea hypericifolia*-ს ყვავილია დიავრანა; 2—*Spiraea lanceolata*-ს ყვავილის კრილი.

ტყეების ქვეტყის სახით, ბუჩქნარებში და ა. შ. და აგრეთვე როგორც დეკორატიული მცენარე ბაღებში. ეს გრაკლა საშუალო (1—2 მ) სიმაღლის ბუჩქია, რომელსაც ახასიათებს წაბლისფერი, შემდეგში აქერცილი ქერქი, პატარა ზომის ელიფსური ფოთლები ნაპირებზე უთანაბრო რამდენიმე კბილით. მოკლე საყვავილე ტოტებზე ვითარდება ფარის მსგავსი მეჩხერი ყვავილელები, რომლებიც შედგება საშუალო ზომის (7—9 მმ სიგანას) თეთრი ყვავილებისაგან. გრაკლას ყვავილს აქვს ბრტყელი ან მცირეოდენ ჩახნეკილი (და არა ბზრიალისებრი) ყვავილსაჯდომი, რომლის ნაპირზე ხუთი ჯამის-ფოთოლი და ხუთი გვირგვინის ფურცელია მიმაგრებული (ნახ. 204). შტერკიანების რაოდენობა გრაკლას სხვადასხვა სახეობას ერთნაირი არა აქვს (15—30). ისინი წრეებადაა-

განლაგებული. ზოგიერთი სახეობის შიგნითა მტვრიანები უნაყოფოა ან ჯირკვლევან სტამინოდიუმებად გარდაქმნილი (*S. hypericifolia*, ნახ. 204). ნაყოფის-ფოთოლი ხუთთა თვისუფალი, ჰქმნიან ხუთ ბუტკოს ერთბუდიანი ნასკვებით, რომლებშიც რამდენიმე თესლკვირტია; პლაცენტაცია მარგინალურია. ნაყოფი—ფოთლოვანა. გრაკლასთან ახლო დგას გვარი *Sorbaria*, რომლის ერთ-ერთი სახეობა—*Sorbaria sorbifolia*—ბაღებში დამკვიდრდა როგორც დეკორაციული ბუჩქი. მისი ფოთლები კენტ-ფრთისებრ (ოთულია, ყვავილელები თეთრი, ოდნავ მოყვითალო ყვავილებისაგანაა შემდგარი, სავეელანიათა და მრავალყვავილიანი.

ქვეოჯახი ვარდოვანი (*Rosoideae*)

გინეცეში როგორც ზემოდსახელებულ ქვეოჯახში, მრავალწვერიანია, ამოკარბული, მაგრამ ნასკვებში მხოლოდ 1—2 თესლკვირტია.

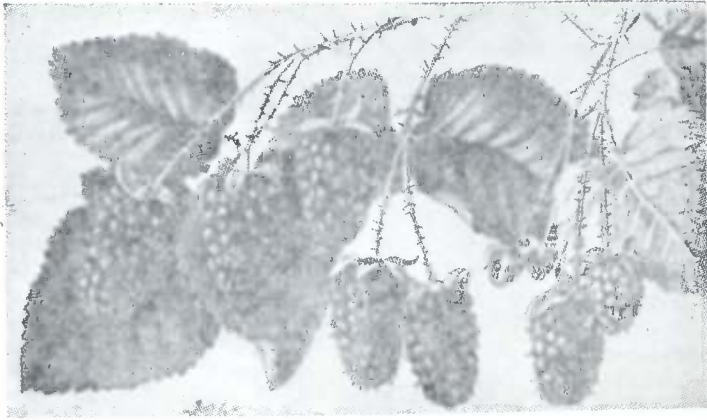
უქვეო, რომ ამ ქვეოჯახში, გრაკლასებრთა ქვეოჯახთან შედარებით, მოხდა თესლკვირტების უმეტესობის რედუქცია, ხოლო იმ ფაქტმა, რომ ორ თესლკვირტიდანაც კი მხოლოდ ერთი ვითარდება თესლად, გამოიწვია ის, რომ გრაკლასებრთა ხსნაღი ნაყოფი (ფოთლოვან) უხსნელი ნაყოფით შეიცვალა.

ამ ქვეოჯახის ყვავილსაჯდომი ხან კონუსურია ან ამონეკილი (მარწყვი, ყოლო), ხან ღრმად ჩაზნეკილი, ქოთნისებრი (ასკილი), მაგრამ ამავე დროს ყვავილსაჯდომის კედლები არ შეეზრდება ზოლზე ბუტკოებს, ყვავილსაფარი ორმაგია ან ჯამქვეშას განვითარების გამო სამწრიულია, შეტწილად 5-წვერიან (იშვითად 4-წვერიან) წრეებად განლაგებული მტვრიანა მრავალრიცხოვანია წრიულად განლაგებული, ხუთის, იშვითად ოთხის ჯგერადი. ნაყოფი კაკალი (ფოთლოვან) ან კურკიანა (ნაეს ქვეოჯახი შეიცავს მრავალ საყოველთაოდ ცნობილ მცენარეს.



ნახ. 205. ყოლო (*Rubus idaeus*): 1—ყოლოს მსხმოაზე ტოტი; 2—ყვავილის ჭრილი; 3—ნაყოფის ჭრილი; 4—ყვავილისაჯდომი.

გვარი *Rubus*, რომელსაც ახასიათებს რთული კურკიანა ნაყოფი, აერთიანებს მრავალ სახეობას, რომელთაგან პრაქტიკულად უფრო მნიშვნელოვანია **ჟოლო**. ტყის ჟოლო (*Rubus idaeus*) — ბუჩქია, რომელიც ადვილად მრავლდება ფესვის ამონაყოფით; მიწისზედა ყლორტები ორწლოვანია; ეს ყლორტები პირველწელს მხოლოდ ფოთლებს იკეთებენ, ხოლო ხეორე წელს ყვავილესა და ნაყოფებს. თითოეულ ყვავილიდან ვითარდება რთული კურკიანა, იგი ქუდივითაა ჩამოცმული თეთრ ღრუბლისებრ ყვავილსაჯდომზე, რომელიც ნაყოფობის დროისათვის მსხვილდება ხოლმე. ტყის ჟოლოს ნაყოფს სასიამოვნო ტკბილი გემო აქვს და გამოიყენება როგორც უმი, ისე სამურაბედ და გასახმობად. გაზხარია



ნახ. 206. ჟოლო „ტეხასი“.

ჟოლო კარგი საშუალებაა ოფლის მოსადენად. ცნობილია კულტურული ჟოლოს მრავალი ჯიში, რომლებიც ერთმანეთისაგან გასხვავდებიან ფერით, ზომით და არომატით.

ჟოლოს კულტურული ჯიშები ნაწილობრივ ჰიბრიდიზაციითაა მიღებული. მაყვლის სახელწოდება აერთიანებს *Rubus*-ის გვარის მრავალ სახეობას. მაყვლებისათვის დამახასიათებელია ნაყოფის შავი ან მოწითალო-წითელი ფერი და აგრეთვე ის, რომ ნაყოფი აქ ყვავილსაჯდომზეა მიზრდილი. თითქმის ყველას, ყოველ შემთხვევაში მრავალ სახეობას აქვს მნიშვნელობა როგორც კენკროვან მცენარეებს; სსრ კავშირში მაყვლების განსაკუთრებული მრავალფეროვნება გვხვდება კავკასიაში. ცნობილია კულტურული მაყვლების რამდენიმე ჯიში, მაგრამ ეს ჯიშები უფრო ნაკლებად გავრცელებული ბაღებში, ვიდრე ჟოლოს ჯიშები. ჟოლოსა და მაყვლის მიჩურინულ ჯიშებიდან აღსანიშნავია: 1) მაყვლი „იზობილნაია“, რომელიც მსხმოიარობის მეორე წლიდან დაწყებული მთლიანად მოფენილია ხოლმე მსხვილი ნაყოფების მტევენებით, ისე რომ ერთი ბუჩქი 3 კგ-დ ნაყოფს იძლევა, ხოლო მსხმოიარობა 10—15 წელს გრძელდება, 2) ჟოლო „პროდუქტივანაია“ გამოყვანილი ი. მიჩურინის მიერ ჰიბრიდული წარმოების ჯიშიდან და 3) ჟოლო „ტეხასი“ (ნახ. 206) გამოყვანილი ამერიკელი ჯიშის „ლოვანის“ ნათესარების გადარჩევით. ჟოლო „ტეხასის“ ნაყოფი აღწევს 4-სმ სიგრძეს და 10 გრამ წონას, თითოეული ბუჩქი იძლევა 6 კგ-დ ნაყოფს.

ამავე გვარ *Rubus*-ს კიდევ რამდენიმე სახეობა ეკუთვნის, რომელთა ნაყოფი იქმება, ასე მაგალითად, ხახმა (*Rubus saxatilis*), რომელიც უმთავრესად წიწვოვან ტყეებშია გავრცელებული და წითელ ნაყოფს ისხამს; ეს ნაყოფი იქმება, მაგრამ საწარმოო მნიშვნელობა არა აქვს; მიწაყვავილა (*Rubus chamaemorus*)—ჩრდილოეთის ნაწილის ტყის სარტყლის ტუნდრებისა და სუფანუმიანი ქაობების ბალახეული მცენარე მომრგვალო-თიკმელისებრი ფოთლებითა და ყვითელი ნაყოფით, რომელიც უფრო ჟოლოს გავს; ამ ნაყოფს უმს კამენ და სამურაბედაც კრეფენ.

*Fragaria*-ს გვარი (ნახ. 207), რომელიც აერთიანებს მარწყვასა და ხენდროს, ხასიათდება ისეთი ყვავილსაჯდომით, რომელიც ნაყოფობის დროისათვის ძალიან ფართოვდება, ხდება წითელი, ხორცოვანი და ტკბილი, მის ზედაპირზე პატარა ზომის ერთფეხიანი მშრალი ნაყოფებია (თესურები) განლაგებული. *Fragaria*-ს ჯამი ორწრიულია (ჯამქვეშითაა).

მარწყვი და ხენდრო—მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეებია; მათ ახასიათებს ენერგიული გამრავლება პწკალების საშუალებით, რომლებზედაც ფოთლები რელტვირებულია. პწკალები ვითარდება როზეტად შეკრებილი ფოთლების ილიებში. პწკალები იკიდებენ ფესვს და ახალ მცენარეს აძლვენ საწყისს.

შესანიშნავი გემოს გამო ველური მარწყვი და ხენდრო კულტურაშია დაწერგილი. ამჟამად მრავალი მსხვილნაყოფა და ნაზი არომატის მქონე ჯიშია უკვე ცნობილი.

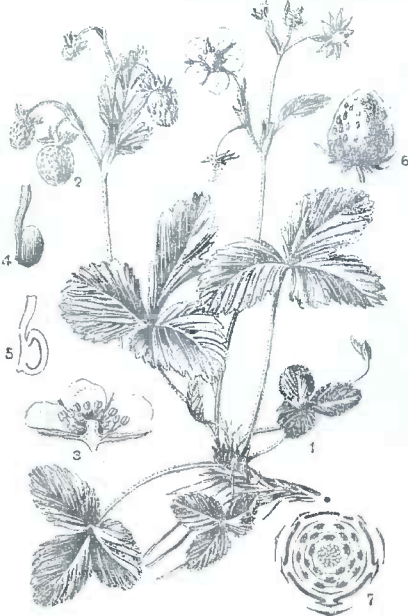
ტყის მარწყვის (*Fragaria vesca*) და ხენდროს (*F. viridis*)<sup>\*</sup> კულტურის/ ცდება ჯერ კიდევ XIV საუკუნეს ეკუთვნის. მაგრამ, მიუხედავად ხანგრძლივი კულტურისა, ამ სახეობებიდან ვერ მიიღეს მსხვილნაყოფა ჯიშები. უკეთესი ეფექტი მოგვცა ამერიკიდან შემოტანილმა უფრო მსხვილნაყოფა მარწყვებმა: ვირჯინიულმა მარწყვამა (*F. virginiana*) და ჩილუმმა მარწყვამა (*F. chiloensis*). ამ მარწყვების ჰიბრიდებმა, რომლებიც პირველად გამოიყენეს XVIII საუკუნეში, საფუძველი ჩაუყარეს კულტურულ მარწყვებს, რომლებსაც ახასიათებს მსხვილი ნაყოფი და საუკეთესო გემო და რომლებსაც ახლა აერთიანებენ *Fragaria ananassa*-ს სახელწოდებით. ამჟამად ცნობილია კულტურული მარწყვის მრავალი ჯიში, მაგალითად: „როსჩინსკაია“, „კორალკა“ (ვიტორია), „ბელაია ანანასნაია“, „პრემიერი“ და სხვა. აქ ჯიშების კულტურას უზარმაზარი ფართობი უჭირავს. მარწყვის ნაყოფი შეიცავს რკინისა და ფოსფორის დიდ რაოდენობას და აგრეთვე ვიტამინ C-ს. გარდა ომისა, რომ მარწყვს ახლად მოკრეფილს კამენ, გაყინულსაც ხმარობენ (გაყინული მარწყვი არ კარგავს ვიტამინიანობას), აგრეთვე ახმობენ და მურაბას, ჟელეს და სხვა ტკბილეულს ამზადებენ.

მარწყვთან ახლო დგას მარწყვა-ბალახი (*Potentilla*), რომლის უამრავი სახეობა ყველგანაა გავრცელებული. მარწყვა-ბალახის ყვავილსაჯდომი ცოტად თუ მეტად ამოწნეილია და ნაყოფის მოშინებისას მშრალი რჩება. ისევე როგორც მარწყვს, მას ჯამქვეშაც აქვს. ყვავილები მეტწილად ყვითლადა შეეხრილი. ფოთლები უფრო ხშირად რთული თათისებრია, მაგრამ ზოგიერთ სახეობას, მაგალითად, მატის მარწყვა-ბალახს (*Potentilla anserina*) ფრთისებრი აქვს. ეს უკანასკნელი მცენარე, რომელიც სსრ კავშირში ფართოდაა გავრცელებული.

\* ხენდროს ლათინური სახელწოდება, ჩვენი აზრით, სწორი არ არის. ამ სახელწოდების შესწორების ნება ავტორმა არ მოგვცა. რედ.

ბული, ხასიათდება მწოლარე, ფესვმოკრედე ყლორტებით და ამიტომ ძალიან სწრაფად მრავლდება ვეგეტაციურად. *Potentilla tormentilla*\* ანუ ოთხფურცელა მარწყვა ბალახი განსხვავდება ყვავილის ოთხწევრიანი აგებულებით. ამ მცენარის ფესურების ნახარში და ნაყენი ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება კუჭის სნეულებათა სამკურნალოდ.

ძალიან დიდი გვარია ახალი ანუ ვარდი (*Rosa*) (ნახ. 208). მთ აქვთ ბოკალისებრ (ქოთნისებრ) ჩაზნექილი ყვავილსაჯდომი, რომლის ნაპირებზე გან-



ნახ. 207. მარწყვი (*Fragaria vesca*):

1—ყვევებული მარწყვი; 2—მსხვიარობა; 3—ყვავილის კრილი; 4—ბუტკო; 5—ბუტკოს სიგრძივი კრილი; 6—ნაყოფი; 7—წყლის მარწყვა-ბალახის (*Comarum palustre*) ყვავილის დიაგრამა.

შითაა ცნობილი, წარმოადგენს მეყვავილეობის შრომის შედეგს. ვარდები ჯერ კიდევ უძველეს ეუშუალო პრაქტიკული გამოყენება აქვს კაზანლიკურ ვარდს (*R. damascena* f. *trigintepetala*), რომლის გვირგვინის ფურცლებიდან ხდიან მეტად ძვირფას არომატულ ვარდის ზეთს.

ამ უახლოეს წარსულში გამოიკვია, რომ ასკილის მრავალი სახეობა—მხოლოდ სსრ კავშირის ტერიტორიაზე კი 60-ზე მეტი სახეობაა გავრცელებული—

ლაგებულია ჯამის-ფოთლები, გვირგვინის-ფურცლები (ხუთ-ხუთი) და მრავალრიცხოვანი, განუსაზღვრელი რაოდენობის მტკვრიანი. მრავალი ბუტკო ყვავილსაჯდომში ჩამალული, მაგრამ მასთან შეზრდილი არ არის. ბზრიალის ანუ ქოთნის ვიწრო პირიდან მხოლოდ დინგებია გარეთ ამოყოფილი, რომლებიც გრძელ სვეტებზეა მოთავსებული. მომწიფების დროს ყვავილსაჯდომი მსხვილდება, იღებს კაშკაშა წითელ, ნარინჯისფერ, ზოგჯერ თითქმის შავ შეფერილობას და მასთანვე რამდენიმედ ხორცოვანი ხდება. ასკილები ცნობილია თავისი ლამაზი ვარდისფერი, ზოგჯერ თეთრი ან ყვითელი ყვავილებით და შესანიშნავი სუნით. ასკილის ბუთხუზა ფორმები და ზოგჯერ ჩვეულებრივი ფორმებიც მოჰყავთ როგორც დეკორაციული ფორმები, ბაღის ვარდები, რომლებიც ასკილიდანაა გამოყვანილი და უამრავი ჯი-

\* ამ მცენარის უფრო მართებული სახელწოდებაა *P. erecta*. რიფ.

ძალიან მდიდარია ვიტამინებით. მათგან ყველაზე მეტი რაოდენობით სურავენ-ლის საწინააღმდეგო C ვიტამინია; მის შედგენილობის მხრივ ასკილებს კონკრეტული არ ყავს. C ვიტამინის გარდა ასკილის ნაყოფები შეიცავენ შემდეგ ვიტამინებს: B<sub>2</sub>, K, P და პროვიტამინ A-ს. ამნაირად ასკილი—პოლივიტამინური მცენარეა, რასაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან ავითამინოზური დაავადებანი უფრო ხშირად გამოწვეულია ხოლმე არა ერთი რომელიმე ვიტამინის, არამედ მთელი ჯგუფის უქონლობით. კერძოდ სურავენდი გამოწვეულია არა მხოლოდ ვიტამინ C-ს, არამედ P-ს უქონლობითაც. ასკილში ვიტამინების აღმოჩენამ ამ მცენარეს მნიშვნელოვანი საწარმოო და სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა. ამასთან დაკავშირებით დიდი სამამულო ომის პერიოდში, მიუხედავად სამეურნეო სიძნელეებისა, შუა აზიაში, სადაც ასკილის მრავალი სახეობა იზრდება, მათ შესასწავლად ჩამოყალიბებული იყო მაძიებელთა სპეციალური ბოტანიკური ჯგუფები.

**ქვეოჯახი ვაშლოვანი (Pomoideae)**

ზემოსხენებულ ორ ქვეოჯახისაგან განსხვავდება როგორც ყვავილის, ისე ნაყოფის აგებულებით. ვაშლოვანთა ქვეოჯახის ყვავილში 5-2 ნაყოფის - ფოთოლია, რომლებიც სინკარპულ გინეცეუმს ჰქმნიან. მაგრამ მისი წვერები არ არიან მთლიანად შეზრდილი, არამედ მათი ზედა ნაწილები თავისუფალია, ამიტომ სვეტების რაოდენობა უდრის ნაყოფის-ფოთლებისა. და ნასკვის ბუდეების რაოდენობას. ნასკვი აქ ქვედა და ეს ქვედანასკვიანობა ყველაზე მკვეთრი გამამსხვავებელი ნიშანთვისებაა ამ ქვეოჯახისა. ნასკვის თავზე\* მიმაგრებულია მრავალი მტერიანა (მაგრამ თითოეული სახეობის მეტად განსაზღვრული რაოდენობა), 5 გვირგვინის-ფურცელი და 5 ჯამის-ფოთოლი. ჯამის-ფოთლები ნაყოფის თავზევეა ხოლმე შერჩენილი. გვარი ვაშლი\*\* (Malus, ნახ. 209)—ამ ქვეოჯახის ყველაზე ცნობილი წარ-



ნახ. 208. ასკილი (Rosa):

1—*R. cinnamomea*-ს აყვავებული ტოტი; 2—ასკილის ამავე სახეობის ნაყოფი; 3—*R. pimpinellifolia*-ს ყვავილის ჭრილი; 4—*R. canina*-ს ნაყოფის ჭრილი; მოჩანს პატარა ნაყოფები, რომლებიც მიმაგრებულია გადღებულ ბოკალისებრი ყვავილსაჯდომის შიგნითა ზედაპირზე; 5 *R. tomentosa* ს ყვავილის დიადრამა.

\* მტერიანები მიმაგრებულია ყვავილსაჯდომის ნაპირებზე და არა ნასკვის თავზე. რედ.  
 \*\* Malus-ის გვარის კულტურულ ფორმებს უწოდებენ ვაშლს, ხოლო ველურს მაქალოს. რედ.

მომადგენელია. იგი წარმოადგენს საშუალო ზომის ხეს მარტივი ოვალური ფოთლებით და თანაფოთლებით, რომლებიც სცვივა. მსხვილი თეთრი ან მოვარდისფრო-თეთრი (იშვითად ვარდისფერი) ყვავილები მცირეყვავილიან ჯგუფებადაა (ქოლგებად) შეკრებილი. ყვავილებს ახასიათებს ხუთი ჯამის-ფოთლი, ამდენივე გვირგვინის-ფურცელი და ჩვეულებრივ 20 (18—50) მტვრიანა, ხუთსეტი ძირში შეზრდილია, ზევით კი თავისუფალი, თითოეული მათგანი თითო



ნახ. 209. ვაშლი (*Malus domestica*):  
 1—ყვავილები ტოტი; 2—ყვავილის კოილი (გვირგვინის ფურცლები ნაჩვენებია არაა); 3—ნაყოფები; 4—ნაყოფის განივი კოილი; 5—თესლი (მოჩანს ჩანასახი).

ქმედებითი შრომის წყალობით ჩვენ შეხილეთოზან ახლა აქვს მრავალი ისეთი ჯიში, რომლებიც კარგად იტანენ ზამთარს და მალალ ღირსების ნაყოფსაც იძლევიან, რაც სამხრეთულ საუკეთესოა ჯიშებს არ ჩამოუვარდება. მიჩურინულ ჯიშებს ეკუთვნის: „პეპინ შაფრანული“, „ბელფლორ-კიტაიკა“, „წითელი ბელფლორი“, „სლავიანკა“, „ოქროს კიტაიკა“, „გირვანქანახევირიანი ანტონოვკა“, „ბერგამოტული რენეტი“, „კანდილ-კიტაიკა“ და მრავალი სხვა; მრავალი მიჩურინული ჯიში რიგი მხარეების სტანდარტულ სორტიმენტშია შეტანილი.

დინგიოა: ნასკვი ქვედაა, ხუთბუდლიანი. ორ-ორი თესლკვირტი თითო ბუდღში. ამის შესაბამისად ნაყოფიც ხუთბუდლიანია, ბუდღში ორ-ორ თესლიანი.

ვაშლი ცნობილია რამდენიმე გარეული სახეობით. ზოგი მათგანი უმთავრესად ფოთლოვან ტყეებშია გავრცელებული, ვაკეებზე, ზოგიც მთიან მხარეებში. ამ გვარის პოპულარობა დაკავშირებულია იმასთან, რომ ვაშლი უხსოვარ დროიდანვე მოჰყავთ როგორც საუკეთესო ხეხილი. ვაშლის მრავალი ჯიშია ცნობილი. ეს ჯიშები სხვადასხვა გარეული სახეობიდანაა წარმოშობილი, უმთავრესად ჰიბრიდიზაციის მეშვეობით ან გამოყვანილი და გავრთიანებული საერთო სახელწოდებით შინაურ-ვაშლი (*Malus domestica*). ვაშლის საუკეთესოა ჯიშები სამხრეთში იზრდება. უწინ სრ კავშირის შუა ზოლში ვაშლის ასორტიმენტია ძალიან ერთფეროვანი იყო. ი. მიჩურინი იმ მუყაითი შემო-



შინაური ვაშლის გარდა ხშირად მოჰყავთ აგრეთვე ვერტეწოდებული „კიტაიკა“ ანუ ჩინურა, ჩინური ვაშლი (*Malus prunifolia*), რომელიც წვრილ ნაყოფს იხსამს, სამურაბეს. ვაშლის ეს სახეობა ველურ პირობებში ცნობილი არ არის და შესაძლებელია, რომ ჰიბრიდიზაციის გზით წარმოიშვა. ჩინური ვაშლის სამშობლოდ ჩრდილო ჩინეთი ითვლება.

აღმოსავლეთ ციმბირსა და შორეულ აღმოსავლეთში ველურად იზრდება წვრილნაყოფა ვაშლი *Malus Pallasiana*, რომელიც ენათესავება კულტურაში გავრცელებულ სამოთხის ვაშლს. ამ ვაშლის ნაყოფი 1 სმ დიამეტრისაა, ყვითელი, მზეზე წითელი ხდება. ამ ვაშლს და აგრეთვე ღუხუნს (*Malus frutescens*) ხშირად იყენებენ სხვადასხვა კულტურული ჯიშის საძირად.

ხეხილის მოშენების ცდებმა, კერძოდ ვაშლის მოყვანამ, გვიჩვენა, რომ ციმბირში მკაცრი ზამთრის პირობებში ვაშლი იყინება თოვლის ზედაპირის ზემოთ. ამან დაბადა ის აზრი, რომ ხეხილი მოყვანათ გართხმული ფორმის სახით. ხეხილის ამგვარად მოყვანის წინადადება შემოიტანა ა. კ. ზიურიძემ. ერთი წლის ასაკის ვაშლს რგავენ 40—50 გრადუსის კუთხით ნიადაგის ზედაპირის მიმართ. ზამთარში ამ ნორჩ ხეს დაღუნავენ პორიზონტალურ მდგომარეობაში და მიწაზე მიამაგრებენ. ასევე ღუნავენ და ამაგრებენ ტოტებშიც. ძლიერი ვერტიკალური ტოტები, რომლებიც ზევითქანა ხოლმე წამოწეული 30—40 სმ სიმაღლის ზევით, თუ საჭირო არ არის ხის ტანის გამოსაყვანად, სჭრიან. გართხმული ვაშლი მსხმოიარობას იწყებს მე 2—3 წელს.

*Malus*-ის გვართან ახლო დგას მსხალი (*Pirus*)\* მეტად მნიშვნელოვანი ხეხილი. ფორმის გარდა მსხლის ნაყოფი მით განირჩევა, რომ მის განსაკუთრებით კი ველური სახეობის რბილობაში მრავალი გაქვევებული უჯრედი, ხოლო ყვავილს ძირაშივე თავისუფალი სვეტები აქვს. კულტურული მსხლები, რაც მეტწილად საშარეთით მოჰყავთ, განირჩევიან მაღალი შაქრიანობით, რბილობის ნაყოფის სინაზით და თავისებური შესანიშნავი არომატით. ახალი, გამძლე და მაღალი ღირსების ჯიშების გამოყვანის საშუალებით მსხლის კულტურის უფრო ჩრდილოეთისაკენ წაწევის საქმეში მეტად დიდი მნიშვნელობა იქონია ი. შიჩურინის შრომებმა. ისეთი ჯიშები, როგორც „ოქტომბრის ბერე“, „მლანკოვას ქალიშვილი“, „ზამთრის ბერე“, „რუსულე მალგორჯატკა“ და სხვა, რეგმხარეების სტანდარტულ სორტიმენტში შევიდა.

მსხლთან და ვაშლთან სისტემატიკური თვალსაზრისით ახლო დგას ცირცული. ჩვეულებრივ ცირცელს ანუ ჭნავს (*Sorbus aucuparia*) ახასიათებს მონარინჯისფერო-წითელი ნაყოფი, ისევე აგებული როგორც ვაშლი, მაგრამ ჩვეულებრივ სამ (5—2) ბუღიანი.

ჩვეულებრივ ცირცელს—თხელშრიანი, მოწითალო, მაგარი ლაპლაპა მერქანი აქვს, და კარგ მასალას იძლევა სახარატო საქმისათვის (ბლოკები, საგორავეები, კბილაკები და სხვა). ნაყოფი გამოიყენება ნაყენის, მურაბის, თათარის და სხვათა გასაკეთებლად. *Sorbus*-ის გვარის მთელ რიგ სახეობებს ფრთისებრი-ფოთლები კი არა აქვს, როგორც ჩვეულებრივ ცირცელს, არამედ მარტივი, მთლიანი ან ცოტად თუ მეგრად დანაკვეთილი ფოთლები. ასეთი სახეობანი\*\* სრკავშირში მეტწილად ქავკასიაშია გავრცელებული.

\* *Pirus*-ის გვარის კულტურულ ფორმებს უწოდებენ მსხალს, ველურებს პანტასა და ბერყენას. რედ.

\*\* აქ იგულისხმება ჩვენში კარვად ცნობილი თამელი ანუ დათვის მსხალი (*Sorbus torminalis*) და ამპურა (*Sorbus gruea*). რედ.

მსგავსი აგებულება აქვს კუნლის (*Crataegus*) ნაყოფებსაც. ენდოკარპიუმის თავისებურების გამო კუნლის ნაყოფი მოგვაგონებს კურკიანა ნაყოფს, რომელშიც 1—5 კურკია. კუნელი გამოიყენება როგორც დეკორატიული მცენარე, განსაკუთრებით კარგია იგი ცოცხალი ღობეების გასაკეთებლად, ვინაიდან კუნელი იკეთებს მსხვილსა და მაგარ წკალს, რომელიც წარმოადგენს დამოკლებულ უფოთლო ილიურ ყლორტს.

ამავე ქვეოჯახს ეკუთვნის კომში (*Cydonia*), ზღმარტლი (*Mespilus*), იაპონური ზღმარტლი (*Eriobotrya japonica*), რომელთა ნაყოფი იჭმება, და სხვა სახეობანი.

### ქვეოჯახი ტყემლოვანი (*Prunoideae*)

ამ ქვეოჯახში ყვავილსაურის იგივე ხუთწევრიანი ტიპი და მტკრიანების წრიული განლაგება რჩება; მის წარმომადგენლებს ახასიათებს ღრმად ჩაზნექილი ყვავილსაჯდომი, რომელიც ნასკვთან არ არის შეზრდილი. გარდა ამისა, ტყემლოვანთა გინეციუმი შედგება ერთ ნაყოფის-ფოთლისაგან. ნასკვის ორ თესლკვირტიდან მხოლოდ ერთი ვითარდება თესლად. ძალაში ტიპიურია ამ ქვეოჯახის ნაყოფების პერიკარპიუმი, რომლის შიგნით ნაწილი მგარდება, გარს-ებზევა ერთადერთ თესლს, ხოლო გარეთა ნაწილი მეტწილად ხორცოვანი ხდება (კურკიანი). ამ ქვეოჯახის ფარგლებში მრავალი მაღალი ღირსების ხეხილი.

**ნუშის (*Amygdalus*)** ნაყოფი ხასიათდება ტყვეისებრი პერიკარპიუმით. ნუში, ფართოდ გავრცელებული ხმელთაშუა ზღვის მხრიდან დაწყებული ცენტრალურ აზიამდე, კულტურაშია დანერგული მისი ველური წინაპარი ფორმების გავრცელების გარეშეც. მაგალითად, XIX საუკუნის ბოლოდან ნუში მოყვანა დაიწყო ამერიკაში. ცნობილია ნუშის მრავალი ჯიში და სახესხეობა, რომლებსაც მეტწილად ტკბილი თესლი (გული) აქვთ, იმ დროს, როდესაც ველური ნუშების თესლი მწარეა. ნუშის გული იჭმება, ხოლო წარმოებაში ხუშს, როგორც ზეთის ღირსი რაოდენობის შემცველს (50% დე), იყენებენ ზეთოვანი მცენარის სახით. ნუშის ზეთი გამოიყენება პარფუმერიასა და მედიცინაში. ნუშში არსებული გლუკოზიდი ამიგდალინი ფერმენტ ემულსინის თანხლებით იშლება ბენზალდეჰიდად და ციანამჟავად. ამ უკანასკნელისაგან განთავისუფლებული ზეთი საჭმელში გამოიყენება, მაგრამ კობტონის გამოყენება ცხოველების საკვებად სახიფათოა. ნუში ერთი სახეობა—ქონდარა ნუში (*Amygdalus nana*)—ტყესტების ზოლში ჩვეულებრივ მცენარეს წარმოადგენს. ქონდარა ნუში პატარა ზომის მცენარეა, რომელიც ყვავის გაზაფხულობით. ნაყოფის თესლი (გული) არ იჭმება.

**ქლიავს (*Prunus*)** აქვს მოგრძო წვნიანი გარედან შიშველი ნაყოფი, გვერდებითკეცილი კუკიით. ქლიავი ერთი უძველესი კულტურული ხეხილთაგანია. ქლიავის ველური წინაპარი, რომლის კულტურული ჯიშებს აერთიანებენ *Prunus domestica*-ს სახელწოდებით, ცნობილი არ არის. საესებით შესაძლებელია და ეს ექსპერიმენტალურადაცაა დადასტურებული, რომ კულტურული ქლიავი წარმოიშვა კვინისა და ულუჩის ჰიბრიდიზაციის შედეგად.

**კვინის (*Prunus spinosa*)** — დაბალი ბუჩქია სსრ კავშირში ფართოდ გავრცელებული, განსაკუთრებით ტყესტების ზოლში, სადაც იგი ჰქმნის ხშირ, ზოგჯერ ვრცელ ბუჩქნარს. მისი დამოკლებული გვერდითი ტოტები ეკლადა გადაქცეული. ნაყოფი პატარა ზომისაა, ლეგა-შავი, მკაფე და მწკლარტე. კვინის ნაყოფს ხმარობენ სამორობად. ამპოკიებისათვის. ხილის ოდინისა და ძირის

დასაცხენებლად. როგორც ყინვაგამძლე მცენარე, კვრინხი კულტურულ ქლიავთან შეჯვარებით შეიძლება გამოვიყენოთ ხეხილის ისეთი ახალი ჯიშების გაზო-საცხენად, რომელიც გამოვადგება სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის უფრო ჩრდილოეთის ნაწილებში დასახერგად.

ლოღონოზის სახელწოდება აერთიანებს ქლიავის ჯიშებს, რომლებსაც ზოგერთი სისტემატიკოსი მიაკუთვნებს *P. insititia*-ს სახეობას და რომლებსაც ახასიათებს უფრო შეუქმშული ვარჯი, პატარა ზომის წვრილკბილა ფოთლები, უფრო პატარა ზომის, მაგრამ უხეი ყვავილები. ლონროზის ნაყოფი მრგვალია ან ოვალური, მეწაფული („დამასცენები“) ან ყვითელი („მირაბელები“). ლონროზო განიროჩევა უფრო მეტი ზამთარგამძლეობით, ვიდრე ქლიავი. ლონროზის კულტურა საკმარისად გავრცელებულია ვოლგისპირეთში.

ტყემალი (*Prunus divaricata*)—წარმოადგენს ხეს ან მაღალ ბუჩქს, ფართოდ გავსილი ეკლიანი ტოტებით და ყვითელი, მკრთალი მითელი, ვარდისფერი ან მუქი წითელი უკუკვერცხისებრი ან მომრგვალო ნაყოფებით. ტყემალი ჩვენში გავრცელებულია კავკასიისა და შუა აზიაში, სადაც იგი ტყეებსა და ბუჩქნარებში გვხვდება. ველური ტყემალი ყოველწლიურად რამდენიმე ათას ტონა ნაყოფს იძლევა. ნაყოფს ხმარობენ სამურაბედ, ტულაპისა და საწიგელის გასაკეთებლად. ზოგჯერ ტყემალი მოჰყავთ „მირაბელების“ სახელწოდებით. ტყემალი—კარგი საძირეა ქლიავისა, ატმისა, ვარგარისა და სხვა ჯიშებისათვის. ამ მიმართულებით ტყემალი ფართოდაა გამოყენებული მეხილეობაში.

კულტურული ქლიავები თავისი საუკეთესო, ჯიშების სახით სამხრეთშია გავრცელებული. ი. ვ. მიჩურინმა, რომელმაც მიზნად დაისახა სამხრეთის ქლიავების გავრცელება ჩრდილოეთით, რამდენიმე კარგი ჯიში გამოიყვანა, მათ შორის აღსანიშნავია „რენკლოდი რეფორმა“, რომელიც მიღებული იყო ლონროზის ყვავილის დამტვერვით სამხრეთის ჯიშის „მწვანე რენკლოდის“ მტვერით. მიჩურინული ჯიშის ნაყოფი 43 მმ ზომისაა, ქარვისფერ-მოყვითალო, წვნიანი და გემრიელი რბილობი ადვილად სცილდება კერკას. ჯიში „რენკლოდი რეფორმა“ 17 ოქტის სტანდარტულ სორტიმენტშია შეტანილი. ფართოდ გავრცელდა აგრეთვე „კვრინხის რენკლოდი“, „საკოლმურნეო რენკლოდი“ და მიჩურინის სხვა ჯიშები. ქლიავის ჯიშების საერთო რიცხვი 2000 აღწევს.

გარგარი (*Armeniaca*) ისხამს წვნიან კურკიან ნაყოფს, გარედან შებუსვილს, კურკა ცოტად თუ ბევრად გლუვი აქვს. *Armeniaca* პატარა გვარია, გავრცელებული სამხრეთ-უსტრიის მხრიდან დაწყებული ტიან-შანის მთების შტორებამდე პატარა დიზიენქციით (ტიბეტი). გარგარის ჯიშების უმეტესობა ეკუთვნის *Armeniaca vulgaris*\*—სახეობას, რომელიც ველურად შუა აზიისა და ჩინეთის მთებში იზრდება. გარგარის კულტურის ნახევარზე მეტი ფართობი შუა აზიის რესპუბლიკებზე მოდის, დანარჩენი—უმთავრესად სამხრეთ უკრაინაზე, კავკასიისა და ყირიმზე. გარგარის ეკონომიური მნიშვნელობა ნაყოფის რბილობაში შაქრის მაღალი შემადგენლობათა განისაზღვრება. შუა აზიური გარგარის ხირში შაქრის რაოდენობა, გადაანგარიშებული მშრალ წონაზე, აღწევს 79%, აქედან 49%-დგ საქაროზაზე მოდის. A ვიტამინის რაოდენობის მხრივ გარგარი არ ჩამოუვარდება ისპანახს და კყურციხის გულს, მაგრამ C ვიტამინი ცოტაა. გარგარის თესლი შეიცავს 30—40% ცხიმს და გამოიყენება საქმელი ზე-

\* ეს სახელწოდება გერამბედაც ვრცელდება. როდესაც ხუტარის ლაპარაკი აქვს ველურ მცენარეზე—გერამი იგულისხმება. რედ.

თის მისაღებად. მერქანი მაგარია და სახარატო საქმეში მას ფასი აქვს. სსრ კავშირის ზოგიერთ მხარეში გარგარის მიწურინული ზამთარგამძლე ჯიშები („ამზნანაგი“, „მიწურინის საუკეთესო“) შევიდა სტანდარტულ სორტიმენტში.

**ატამს (Persica)** აგრეთვე ახასიათებს წვნიანი, მოკლე ბურუსით მოფენილი პერიკარპიუმი; კურკა ღრმადაა დაკლანკილ-დაღარული. ეს გვარი გენეტიკურად დაკავშირებულია ნუშთან; მათ შორის გარდაამავალი ფორმებიც არსებობს. ასე ზოგიერთი ატმის ნაყოფს თითქმის მშრალი პერიკარპიუმი აქვს და მომწიფების შემდეგ ორ თანაბარ ნაწილად სკდება; ზოგიერთს კი კურკა თითქმის გლუვი აქვს. ატმის ღირსება გამოიხატება მისი კულტურული ჯიშების ნაყოფის წვნიან, ნაზსა და ტკბილ რბილედში. ატმის ნაყოფი სხვადასხვა ზომისაა და გემოსი. ატმის კულტურა უმთავრესად სამხრეთშია გავრცელებული, მაგრამ ი. მიწურინის დაწყებული ჰქონდა მუშაობა ისეთი საგანგებო ჯიშების გამოყვანის ირგვლივ, რომელიც ივარგებდა რუსეთის შუა ზოლში. ამ ამუშაოს ახლა მისი მიმდევრები განაგრძობენ.

**ალუბლის (Cerasus)** ნაყოფიც წვნიანი კურკიანაა; მისი კურკა სფერულია ან ოდნავ მოგრძო. ალუბლის საკმარისად მსხვილი ყვავილები, მცირეყვავილიან ჯგუფებად შეკრებილი, ზოგჯერ მთლიანად ფარავენ ხეს. ამ გვარის ველურ სახეობებიდან აღსანიშნავია ბალლოჯი (Cerasus Mahaleb), რომელიც იზრდება ბესარაბიაში, ყირიმში, კავკასიასა და შუა აზიაში. ამ სახეობას ხმარობენ ალუბლისა და ბლის კულტურული ჯიშების საძირედ. მის მაგარ მძიმე მერქნიდან, რომელიც გარგად პრიადლება ხოლმე, აკეთებენ ჯოხებს, მუნდშტუკებს, ჩიბუხის ტარებს. ამ გვარის ველური სახეობებიდან აღსანიშნავია კიდევ ქონდარი-ბალი (Cerasus frilicosa)—ფართოდ გავრცელებული სტეპისა და ტყესტეპის ზოლში, სადაც ჰქმნის ბუჩქნარებს, ხშირად ქონდარა-ნუშთან და სტეპის სხვა ბუჩქებთან ერთად ანდა ქვეტყის სახით იზრდება ნათელ ტყეებში და პირებში. მისი მშრალი, მცირეოდენ მწკლარტე მომავეო-ტკბილი ნაყოფი იჭმება. როგორც სიცხევეამძლე მცენარე ქონდარა-ბალი გამოიყენება შეჯვარებაში და ალუბლის სიცხევეამძლე ჯიშების გამოყვანის საქმეში. ქონდარა-ბლისა და კულტურული ალუბლის ერთ-ერთი ჯიშის შეჯვარებით მიღებულია მიწურინული ჯიში „იდეალი“, რომელიც თავის მხრით ი. მიწურინმა გამოიყვანა შემდგომი შეჯვარებებისათვის.

ამვე გვარს ეკუთვნის ბალი (Cerasus avium); ეს ხე ველურად იზრდება უკრაინაში, კავკასიის ტყეების ქვედა და შუა სარტყელში. ველური ბლისაგან კულტურული ბლის მრავალი ჯიშია წარმოშობილი; ეს ჯიშები უმთავრესად სამხრეთში მოჰყავთ. ი. მიწურინმა ბლის ისეთი ჯიშები გამოიყვანა, რომლებიც ბარობს ამ ხეხილის კულტურის ძირითადი მხარის 500—600 კილომეტრით უფრო ჩრდილოეთით.

მიწურინის ჯიშებიდან აღსანიშნავია ჯიში „პირველი მერცხალი“. „ბლის ეს გამძლე ჯიში... კვლავ ერთხელ ადასტურებს იმას, რომ ჩვენი მხარის მკაცრი კლიმატური პირობები არ წარმოადგენს დაბრკოლებას ბლის ისეთი ახალი გამძლე ჯიშების გამოსაყვანად... რომლებსაც თამამად შეუძლიანთ კონკურენცია გაუწვიონ არა მხოლოდ ჩვენ ყირიმულ ჯიშებს, არამედ დასავლეთის ქვეყნების უცხოურ ჯიშებსაც კი“ (ი. მიწურინი).

ბლის ალუბლის კულტურულ ჯიშებს აერთიანებენ ჩვეულებრივი ალუბლის (Cerasus vulgaris, ნახ. 210) სახეობად. გვაქვს საბუთი ვიფიქროთ, რომ კულტურული ალუბლები წარმოშობილია ქონდარა-ბლისა და ბლის შეჯვარებით.

ბალის ალუბლების მრავალი ჯიშია ცნობილი. ამ ჯიშებს ორ ჯგუფად ყოფენ: ერთ ჯგუფს შეადგენს მუქად შეფერილი ნაყოფისა და წვენის მქონე ალუბლები (მიარელები და გრიოტები), ხოლო მეორე ჯგუფს—მკრთალად შეფერილი ნაყოფისა და უფერული წვენის მქონე ალუბლები (ამირელები). რუსეთის შუა ზოლში გავრცელებულია შემდეგი ჯიშები: „ვლადიმერსკაია“, „ლუმბაკაია“, „უკრაინული გრიოტი“ და სხვა. ი. მიჩურინმა გამოიყვანა ალუბლის შესანიშნავი ჯიშები, ასეთებია: „ანდო“ (გამოყვანილი აღმოსავლეთ აზიური სახეობის *Cerasus tomentosa*-დან), „იდეალი“, „პოლფირი“, „ჩრდილოეთის სილაშახე“ და სხვ. ჯიში „მიჩურინის მსხმოიარე“ გამოირჩევა ყინვაგამძლეობით (იტანს — 40°-დღე) და უხვი მსხმოიარობით. ეს ჯიში ჯერ კიდევ 90-იან წლებში იყო საყოველთაოდ მიღებული არა მარტო ჩვენში, არამედ კანადაშიც, სადაც მან აიტანა უეიდურესი მკაცრი ზამთარი, იმ დროს როდესაც ყველა სხვა ჯიში დამარა. ამჟამად ეს ჯიში მრავალი მხარის სტანდარტშია შესული.

**შოთხვი** (*Padus*, ნახ. 210, 5) ნაყოფი წვრილია, შავი, მრგვალი. კურკაც მრგვალი აქვს. ალუბლის და ამ ქვეოჯახის სხვა მრავალ გვარისაგან განსხვავებით, შოთხვის ყვავილები მტკნებდაა შეკრებილი. ჩვენი ჩვეულებრივი შოთხვა (*Padus racemosa*) ნაყოფს აწვობენ და ხმარობენ (დაფქვილს—ციმბირი, ურალი) ნამცხვრის გულის გასაქეთებლად და აგრეთვე ზედ აყენებენ არაყს. ხის თხელშრიან, მგაგარ, მღვრიე-ყვითელ მერქანს ხმარობენ სხვადასხვა წვრილი ნივთის გასაქეთებლად. შოთხვის ქერქი იძლევა მწვანე და მღვრიე-წითელ საღებავს. შოთხვი კარგი თაფლოვანი მცენერეცაა, ტაიგაში, შორეულ აღმოსავლეთის შერეულსა და ფოთლოვან ტყეებში შოთხვის სხვა სახეობა იზრდება *P. Maackii*. ამ ხის თეორიული და პრაქტიკული ინტერესი გამოიხატება იმაში, რომ ი. მიჩურინმა ეს ხე და ალუბლის ჯიში „იდეალი“ შეაკვარა ერთ-მანეთს და მიიღო გვართა შორის ჰიბრიდი, რომელსაც მან დაარქვა „ცერაბალუსი“.

**წყავი** (*Laurocerasus*) შოთხვისაგან განირჩევა მარადმწვანე ტყავისებური ფოთლებით. დასავლეთ საქართველოს ტყეებში გავრცელებულია **სამკურნალო წყავი** (*Laurocerasus officinalis*), რომელიც ხშირად გაუვალ ქვეტყეს კმენის. მის ფოთლებიდან ამზადებენ ე. წ. წყავის წყალს, რომელიც სამკურნალოდ იხმარება. მოვარდისფრო-რუხი მერქანი სხვადასხვა წვრილმან ნივთების გასაქეთებლად იხმარება. მთელი მცენარე შხამიანია, ვინაიდან შეიცავს (განსაკუთრებით ქერქი და კვირტები) ციანწყავას და მის ნაწარმს. ბალის ფორმები იხამს მხსვილსა და ტკბილ ნაყოფს, რომელიც იჭმება.

ზემოაღწერილი ოთხი ქვეოჯახის გარდა, ვარდისებრთა ოჯახის ფარგლებში კიდევ გამოყოფენ ქვეოჯახს *Chrysobalanoideae*-ს. მას ეკუთვნის მარადმწვანე ტროპიკული ხეები ან დიდი ზომის, ზოგჯერ მცოკავი ბუჩქები მარტივი კვირტისებრი ან ლინცეტა ფოთლებით. ყვავილები მტკნულად ზიგომორფული აქვთ **ხუთწვრიანი** ჯამბოთა და გვირგვინით, მტკრიანა მრავალია. **ბუტკო ენთი**, ერთ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი; მისი სვეტი ნასკენს ძირიდანაა ამოწული. ყვავილის განსაკუთრებულ თვისებებს შეადგენს ღრმად ჩაზნექილი, ზოგჯერ თითქმის მილისებრი ყვავილსაჯდომი, რომლის ნაპირებზე მიმაგრებულია არა მარტო ყვავილსაფრისა და ჰნდროციუმის ნაწილები, არამედ ბუტკოც. ყვავილის ზიგომორფულობა ძირითადად ამ თვისებურებით განისაზღვრება და კიდევ იმით ძლიერდება, რომ ხშირად იმ მტკრიანებს; რომლებიც მიმაგრებულია ბუტკოს შოპირისპირე მხარეს, განუვითარებლობის მიდრეკილება ახასია-

თებს. Chrysobalanoideae-ბი უეჭოდ Prunoideae-ბის მონათესავეებია, აგრეთვე ზოგიერთ პარკოსნისა (იხ. ქვემოთ), რომელთა ყვავილის ზიგომორფულობა საკმარისად ჩვეულებრივი მოყვენა და ამასთანავე ზოგჯერ ადგილი აქვს ყვავილსაჯლომის ასეთივე ცალმხრივ გაფართოებას.

როგორც ზემოხსენებულიდან ჩანს, ვარდისებრთა ოჯახი ძალიან პოლიმორფულია. ნისა ნიშანთვისებანი, განსაკუთრებით ყვავილის აღნაგობისა, ძა-

ლიან ახლოა ფხიჯასებრთა ოჯახის ნიშანთვისებებთან. თუ Rosaceae-ს ოჯახის უკიდურესი წარმომადგენლები კარგად განსხვავდებიან Saxifragaceae-საგან, ზოგიერთი გვარი თითქმის თანაბარი უფლებებით შეიძლება მივაკუთვნოთ როგორც ერთს, ისე მეორე ოჯახს. ამ შემთხვევაში გადანწყვეტ ნიშანთვისებად წითელიან ანდროცეუმისა და თესლის აგებულებას. გარდამავალ ფორმებს, რომლებსაც აქვთ ანდროცეუმის წრების რიცხვი იხილეთ უმეტეს ორისა და აგრეთვე ენდროსპერმიანი თესლი — მიაკუთვნებენ ფხიჯასებრთა ოჯახს, ხოლო მოპირისპირე ნიშანთვისებების მქონე მცენარეებს — ვარდისებრთა ოჯახს. ამ ორი ოჯახის ასეთი ხელოვნური გაყოფა ხაზს უსვას მათ შოთის არსებულ სიახლოვეს და, მაშასადამე, ნათესაურ კავშირს — უიკეოა, რომ ამ ორ ოჯახს საერთო წინაპრები ყავდათ. ამ უკანასკნელებს ჰქონდათ აპოკარპული გინეცეუმი, რასაც



ნახ. 210 ალუბაღი (*Cerasus vulgaris*):  
 1—ყვავილებული ტოტი; 2—ყვავილის სიგარძვი ქილი;  
 3—ნაყოფები; 4—ნაყოფის სიგარძვი ქილი; 5—შითხვის (*Padus racemosa*) ყვავილი ანაგრაბა.

გვიდასტურებენ საეხებით აპოკარპული გინეცეუმის (ვარდისებრთა ოჯახში) და თითქმის აპოკარპული (ფხიჯასებრთა ოჯახის გვარი *Astilbe*) მქონე ფორმები. მაგრამ ფხიჯასებრთა დიდი უმეტესობა ცენოკარპიისაკენ გადავიდა, ვარდისებრნი კი ნაწილობრივ დარჩნენ აპოკარპული (ქვეოჯახი *Spiraeoideae* და *Russoideae*) ნაწილობრივ გადავიდნენ ცენოკარპიისაკენ (*Pomoideae*), ნაწილობრივ კი (ალბათ რედუქციის გამო) შეიძინეს ერთწევრიანი გინეცეუმი (*Prunoideae*). ევოლუციის თითოეულ ამ მიმართულებაში ჩანს ის ნიშნები, რომლებითაც ეს ჯგუფები უკავშირდებიან თავის საწყის ფორმებს. არ შეიძლება შემთხვევითი ხასიათის მოვლენად ჩათვალოთ ის, რომ ტყეშლოვან-

თა და ვარდოვანთა ერთთესლიანი ნაყოფი ვითარდება ორი თესლკვირტის შემცველ ნასკვიდან, განსაკუთრებით თუ მივიღეთ მხედველობაში ის, რომ გრაკლოვანთა შორის, რომელთაც ტიპიური ფოთლურა-ნაყოფი უფითარდება, არის ისეთი სახეობანი, რომელთა ნასკვი სულ ოთხს და ორ თესლკვირტსაც კი შეიცავს. აპოკარპული გინეცეუმში და ფოთლურები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტიპურია აგრეთვე მსუქანსებრთათვის, რომლებიც ყვავილობის საერთო აგებულების მიხედვით ახლო დგანან Saxifragaceae და Rosaceae-ბთან. ამ საბუთითაა სამი დასახელებული ოჯახი (ზოგიერთი სხვა, ნაკლები მოცულობის ოჯახებთან ერთად) ერთ რიგში გაერთიანებული. ეს მცენარეები საერთო წარმოშობისა, მაგრამ Rosales ოჯახის თითოეულ ამ სამ მთავარ ოჯახს ევოლუციის საკუთარი მიმართულება ჰქონდა. Crassulaceae-ში ევოლუციონდნენ ქსეროფიტულ გარემოს და ეცვლებოდათ უმთავრესად ევგეტაციური ორგანოების აგებულება. Rosaceae-ბმა წარმოქმნეს ყვავილის დიდი მრავალფეროვანება, ნაწილობრივ მწერებით დამტვერვასთან დაკავშირებით, უმთავრესად კი თესლების გავრცელების უზრუნველყოფასთან დაკავშირებით, ხოლო Saxifragaceae-ბის უმეტესობა მთისა და არქტიკული კლიმატის მკაცრ პირობებს ეგუება.

Rosales ოჯახის ნაჯარაუდვეი საერთო წინაპრების გინეცეუმის აპოკარპულობა და ფოთლურა-ნაყოფები მათ სისტემატიკურ მდგომარეობაზე მიგვითითებენ. როგორც ჩანს, ეს წინაპრები ახლო უნდა მდგარიყვნენ ფარულთესლოვანი მცენარეების იმ ჯგუფთან, რომლისათვისაც აპოკარპია ტიპურ მოვლენას წარმოადგენს. ასეთი ჯგუფი Polycarpiceae-ბის ოჯახია. Rosales და Polycarpiceae-ბის ოჯახების დაკავშირების შესაძლებლობა კიდევ მით დასტურდება, რომ მრავალბუტკოიანებში უკვე ჩასახულია ვარდნაირთა ტიპიური ნიშანთვისება. ზოგიერთ მრავალბუტკოიანში გამომუშავდა ციკლური პენტამერული ყვავილი, მოხდა გადასვლა ფოთლურებიდან—კაკლებისაკენ. მოხდა ყვავილსაჯდომის გაფართოება და ა. შ.

როგორც ზემოხსენებულიდან ჩანს, Rosales ახასიათებს ყვავილის აგებულების დიდი პოლიმორფიზმი. ამით Rosales რამდენიმედ გვანან Polycarpiceae-ბს და ამ უკანასკნელების მსგავსად მათ საწყისი მისცეს ევოლუციური განვითარების დამოუკიდებელ ხაზებს.

ვარდისებრთა ოჯახის მცენარეები, განსაკუთრებით ტყემლოვანი და ვაშლოვანი, ი. მიჩურინის შემოქმედებით მუშაობაში ძირითადი ობიექტებს წარმოადგენდნენ. ი. მიჩურინმა მიაქცია ყურადღება იმას, რომ სსრ კავშირის შუა ზოლის ხეხილის ასორტიმენტი მეტად ღარიბია, ვაშლები და მით უმეტეს მსხლები, აგრეთვე სხვა ხილი შედარებით დაბალი ღირებულებისა და დაისახა მიზნად შუა რუსეთის მებნელობის გაუმჯობესება და უფრო მაღალი ღირებულების ჯიშებით გამდიდრება. ი. მიჩურინი დარწმუნდა, რომ სამხრეთული (დასავლეთ ევროპისა და სამხრეთ რუსეთის) მზა ჯიშების პირდაპირ გადატანა შუა რუსეთში, სადაც კლიმატის მკაცრი პირობებია, უნაყოფო გამოვა.

ამასთან დაკავშირებით ი. მიჩურინმა სხვა გზა აიჩრია: მან დაიწყო ახალი ჯიშების გამოყვანა ისეთ თესლებიდან, რომლებიც უმთავრესად შეჯვარებით იყო მიღებული, მაგრამ ახალი ჯიშების გამოყვანის საქმეში თვით პიბრიდისაცა კი არ აღმოჩნდა მძლავრ საშუალებად. პიბრიდისაციულ მუშაობას ი. მიჩურინმა საფუძვლად დაუდო შესაჯვარებელი წყვილების შერჩევის სისტემა და პიბრიდული ნათესარების აღზრდის სწავლება. ორივე ეს პრინციპი წარმოადგენს იმ შეხედულების ანარეკლს, რომელიც ჰქონდა მიჩურინს ორგანიზმზე, რომელიც ბოტანიკა

გორც გარემოსთან უწყვეტლივ დაკავშირებულ მოვლენაზე. გარემოს შეუძლიან ხელი შეუწყოს იმ პოტენციალური შესაძლებლობის გამოვლინებას, რომელიც დაგროვდა მცენარეში მისი ისტორიული განვითარების პროცესში, მაგრამ მასვე შეუძლიან საწინააღმდეგო გავლენა მოახდინოს ევოლუციის პროცესში დაგროვილი თვისებების ნაწილის დაკარგვამდე და ახალი თვისებების წარმოქმნამდე, რასაც მცენარე მემკვიდრეობით გადასცემს შემდეგ თაობებს. ანაირად, ი. მიჩურინის წარმოდგენით, თითოეული ჰიბრიდის თვისება შედგება „მის მიერ მემკვიდრეობით მიღებული თვისებების მხოლოდ იმ ნაწილის კომბინაციისაგან... რომელთა განვითარებას ხელს უწყობდა გარემოს პირობები, როდესაც ჰიბრიდი ზრდის პირველ სტადიებში იმყოფებოდა... მაშასადამე, ჰიბრიდის თითოეული ნათესარის ორგანიზმი წარმოადგენს ჯამს, ხოლო შემკრეფებს—მწარმოებელი მცენარეების და მათი წინაპრების ნიშანთვისებანი პლურ გარემოს ფაქტორების გავლენა“. მაგრამ გარემოს ზეგავლენა სხვადასხვა სიძლიერით შედგენდება და ეს ჯერ ერთი იმაზეა დამოკიდებული თუ რამდენადაა გამტკიცებული მისი თვისებება ორგანიზმის ევოლუციონური ისტორიის პროცესში და მეორეც ესა, თვით ორგანიზმის წლოვანებაზე. ამიტომ ველური მცენარეები, რომლებმაც განსაზღვრულ პირობებში გაიარეს ხანგრძლივი ევოლუცია, იმდენად ვერ უმასუხებენ საარსებო პირობების შეცვლას, როგორც კულტურული მცენარეები, ხოლო ამ უკანასკნელთა შორის ახალი ჯიშები, რომლებიც ნაკლებად მყარია, ვიდრე ძველი ჯიშები. მეორე მხრით, დიდი ექსპერიმენტალური მასალის თანახმად, ი. მიჩურინმა გამოარკვია, რომ ახალგაზრდა მცენარეულ ორგანიზმებს, რომლებმაც ესაა რაც დაიწყეს განვითარება, განსაკუთრებული მგრძობიარობა ახასიათებს გარემო პირობების ზეგავლენისადმი.

„ყოველ მცენარეს—წერდა ის—მხოლოდ ახალგაზრდობაში აქვს უნარი შეიცვალოს აგებულიება, როდესაც იგი ეგუება ახალ გარემო პირობებს და ეს უნარი უფრო თესლიდან ამოსვლის პირველ დღეებიდანვე მკლავდდება, თანდათანობით სუსტდება და თითქმის სრულიად ქრება, როდესაც მცენარე ასაკში შევა“.

ამ ზოგადი დებულებებიდან გამომდინარეობს, ერთი მხრით, ის, რომ როდესაც შეჯვარებისათვის ვარჩევთ მშობელთა წყვილებს, აუცილებელია, როგორც ამას ი. მიჩურინი აცხადებდა კიდეც, ზუსტად გაითვალისწინოთ მწარმოებლების (მშობლების) თვისებები და მთელი მათი ისტორია, ხოლო, მეორე მხრით, თუ ახალგაზრდა მცენარეს სათანადო საარსებო პირობებს შეუქმნით და შევნიშნულად ვაწარმოებთ ამ საარსებო პირობების რეგულაციას, შეიძლება მივალწიოთ იმას, რომ აღზრდილ მცენარეში ჭარბობდეს სასურველი თვისებები და ნიშნები. ნათესარების აღზრდის რეჟიმი—მოიცავს არა მხოლოდ პირობათა გარკვეულ კომპლექსს, რომელსაც ორგანიზმს უქმნიან ნიადაგი, ტემპერატურა და სხვა კლიმატური ფაქტორები, ი. მიჩურინი მეტად იდე მნიშვნელობას ანიჭებდა საძირის გავლენას სანამყენეზე. ი. მიჩურინი ფიქრობდა და მრავალ მაგალითზე დამტკიცა კიდეც, რომ საძირის თვისებები გავლენას ახდენენ ნამყენზე და ხშირად ძალიან ძლიერ გავლენასაც. ამიტომ იმ ჰიბრიდულ მცენარის ბუნება, რომელიც ამა თუ იმ სანამყენეზეა დამყნობილი, შეიძლება არსებითად შეიცვალოს. კერძოდ, თუ ჰიბრიდული მცენარის კალამი ჩავამყენებთ ერთ-ერთი მწარმოებლის ვარჯში, ან უკანასკნელის ნიშანთვისებანი შეიძლება ჰიბრიდის ბუნებაში გავაძლიეროთ. მაგრამ ისიც ცხადია, რომ თუ საძირე გავლენას ახდენს სანამყენეზე, ადგილი უნდა ჰქონდეს აგრეთვე სანამყენეს გავლენას საძი-



რეზე, რაც აგრეთვე დამტკიცებული და მოხსენებული იყო ი. მიჩურინის მიერ თავის შრომებში, საძირისა და სანამყენის ეს ურთიერთი გავლენის მოვლენები წმინდა თეორიული დებულების სახით კი არ დარჩა ი. მიჩურინის ხელში, არამედ ჩამოყალიბდა მცენარის განვითარების მართვისა და მისი ბუნების შეცვლის პრაქტიკულად მეტად მნიშვნელოვანი მეთოდის ფორმაში—მენტორის მეთოდში. ამასთანავე ერთად სწავლება საძირისა და სანამყენის ურთიერთ გავლენის შესახებ საფუძვლად დაედო წინასწარი ვეგეტაციური და ახლოების მეთოდს, რომელიც საშუალებას გვაძლევს გადავლახოთ მცენარეთა შეუჯვარებლობა. ი. მიჩურინი ამყარებდა ერთ-ერთ შესაჯვარებელ მცენარეს მეორეზე და აღწევდა იმას, რომ განსაზღვრული დროის განმავლობაში ურთიერთ ზეგავლენით საძირე და სანამყენე აღმოჩნდებოდნენ საკმარისად „დაახლოებულნი“ იმისათვის, რომ შეუჯვარებლობა გადალახულიყო და ჰიბრიდიზაცია განხორციელებულიყო.

საძირისა და სანამყენის ერთ-ერთი ზეგავლენის მონაცემებმა ი. მიჩურინი იმ რწმენამდე მიიყვანეს, რომ სქესობრივ ჰიბრიდიზაციასთან ერთად ვეგეტაციური ჰიბრიდიზაციაც არსებობს. სწავლებამ ვეგეტაციური ჰიბრიდიზაციის შესახებ, რასაც ახლა ი. მიჩურინის მიმდევრები ავითარებენ, მყარი საფუძველი მოიპოვა ი. მიჩურინის ფაქტიურ მასალას და მის თეორიულ განზოგადებაში.

წინამდებარე სახელმძღვანელოში მეტად ზოგადად მოცემული ი. მიჩურინის სწავლება ახალი ჯიშების შექმნის შესახებ, მის მიერ მიღებულ კონკრეტული მავალითებითაა ქვემოთ ილუსტრირებული.

**ჩრდილოეთის გარგარი.** გარგარი, როგორც იყო უკვე მოხსენებული, ძირითადად სამხრეთის კულტურაა. ისეთი ახალი ჯიშის გამოყენება ამ ხეხილის ყინვაგამძლე ჯიშთან შეჯვარებით, რომელიც იტანდა რუსეთის შუა ზოლის მკაცო ზამთარს, შეუძლებელი შეიქმნა, ვინაიდან მიჩურინსკის რაიონში არც კულტურული გარგარი იზრდებოდა, არც გარგარის მონათესავე ველური მცენარე, რომ შესაძლებელი ყოფილიყო მასთან შეჯვარება. თესლიდან განვითარებული ველური ციმბირული ქერამიც კი, რომელიც მიღებულია ნერჩინსკიდან, სადაც ზამთრის ტემპერატურები აღწევენ  $45^{\circ}\text{C}$ , მიჩურინსკში იყინებოდა. ამიტომ ი. მიჩურინმა მიმართა აკლიმატიზაციის გზას: კურკის ნათესები თანდათან ჩრდილოეთისაკენ გადაიტანა. მაგრამ ვინაიდან ეს სამუშაო მეტად დიდ დროს მოითხოვდა, ი. მიჩურინმა ისარგებლა იმით, რომ ვორონეჟის გუბერნიის შუა ნაწილში და მდინარე დონის შუა მიმდინარეობის რაიონში იპოვა გარგარის თესლიდან ახლად გამოყენილი ორი ახალი ჯიშო, რომლებიც უკვე მსხმოიარობდნენ. ვორონეჟის გარგარის ქოთანში აღზრდილ დამყნობილი ეგზემპლარის კურკებიდან ი. მიჩურინმა მიიღო ნათესარები და აქედან გამოიყენა თავისი ჯიში „ჩრდილოეთის გარგარი“. ვორონეჟის გარგარის საკმარისად მსხვილნაყოფა იყო, მაგრამ გემო არ ჰქონდა მალალი ღირსებებს. „ჩრდილოეთის გარგარი“ კი გამოვიდა წყნიანი, სასიამოვნო-ტკბილთ, ოდნავ მომკავე მოუშუყებელი გემოსი. თვით ხე საკმარისად გამძლე აღმოჩნდა, იტანდა— $36^{\circ}$  ყინვებს ყოველგვარი სერიოზული დაზიანების გარეშე. ვორონეჟის გარგარი, რომელიც ი. მიჩურინმა მასალად გამოიყენა „ჩრდილოეთის გარგარის“ გამოსაყვანად, 300 კილომეტრის დაშორებით იზრდებოდა გარგარის ღია გრუნტში შესაძლებელი კულტურის უფრო ჩრდილოეთით. მიჩურინსკში გადატანა ნიშნავდა მცენარის წაწვევას ჩრდილოეთით. პრინციპულად მნიშვნელოვანია ის, რომ ამ შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა არა გარგარის გადაარგვას, არა მისი კლემების გა-

დატანას, არამედ ორივე შემთხვევაში თესლებიდან გამოყვანას. ამნიარად, გარკვეულ გარმა, დაიწყო რა განვითარება ადრეულ სტადიებიდან, ორჯერ განიცადა მკაცრი ზამთრის პირობები და შეიძინა ახალი თვისება—ზამთარგამძლეობა, რაც არ ჰქონდა სამხრეთის გარგარს. სხვანიარად რომ ვთქვათ, შეცვლილი საარსებო პირობების ზეგავლენით წარმოიშვა ახალი თვისებების მქონე ორგანიზმი.

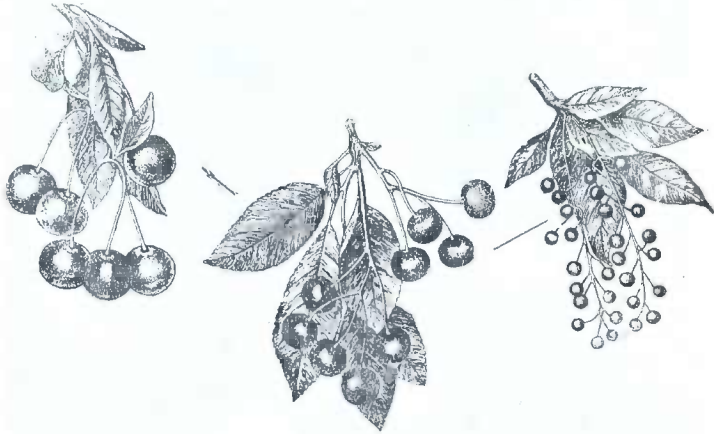
**ნუში შუამავალი.** ზამთრის ამტანი ატმის გამოყვანა უფრო ძნელი საქმეა, ვიდრე გარგარის ჩრდილოეთით წაწვევა, ვინაიდან ატამი მეტისმეტად ნაზი ხეხილია. მიუხედავად ამისა, მიჩურინი არ შეჩერებულა ამ ამოცანის წინაშე. ატამი, როგორც იყო ზემოთ მოხსენებული, ფილოგენიურად ახლოა ნუშებთან. იმ საბუთით, რომ ატამი და ნუში მონათესავე მცენარეებია, ი. მიჩურინი შეცადა მიეღო კულტურული ატმისა და ველური ქონდარა-ნუშის ჰიბრიდი. მაგრამ ამ ჰიბრიდიზაციამ შედეგი ვერ გამოიღო. ი. მიჩურინმა იცოდა, რომ წმინდა სახეობათა შეჯვარება უფრო ძნელია, ვიდრე ჰიბრიდიზებისა, განსაკუთრებით ახლად წარმოქმნილი ჰიბრიდებისა და მან შეაჯვარა ქონდარა-ნუშის მონოლოური სახესხეობა და ატამი, რომელიც ჩრდილო ამერიკის სამხრეთ შტატებში ველურად იზრდებოდა (*P. Davidiana*) და რომელიც წარმოადგენს ერთ-ერთ გარდამავალ ფორმას ატმებსა და ნუშებს შორის. ეს შეჯვარება მოხერხდა. მის ნათესაობიდან შერჩეული იყო ისეთი, რომელიც აგებულებით გავლად ატამს, მაგრამ ძალიან კარგად იტანდა ზამთარს, იმდენად რომ—30°-ნი ყინვები ყვავილის კოკრებსაც კი ვერაფერს აკლებდა, ხოლო 1930 წელს გაზაფხულის ყინვამ (—8°), რომელმაც მოუხსრო ყვავილობას, ვერავითარი გავლენა ვერც ყვავილობაზე და ვერც მსხმოიარობაზე ვერ მოახდინა. ნაყოფი ამ მცენარეს ჰქონდა როგორც ნუშს, მაგრამ პერიკარპიუმის რბილობი უფრო სქელ ჰქონდა. მიჩურინი უყურებდა ნუშ-შუამავალს, როგორც შუალედ რგოლს, რომლის საშუალებით მას იმედი ჰქონდა, რომ გამოიყვანდა ყინვის ამტანი ატამს. სიკვდილმა ხელი შეუშალა განხორციელებინა ეს განზრახვა. მიჩურინის მიერ დაწყებული სამუშაო გრძელდება და მიღებული შედეგები გვაძლევენ იმედს, რომ მიჩურინის მიერ დასახული მიზანი უახლოეს მომავალში გადაწყვეტილი იქნება. თვით მეთოდი კი, რომელიც ამ შემთხვევაში გამოიყენა ი. მიჩურინმა—შუამავლის მეთოდი,—ფართოდ გავრცელდა და პოპულარული გახდა სელექციონერებს შორის, განსაკუთრებით დაშორებულად შეჯვარებების შემთხვევებში.

**ალუბალი იდეალი.** მიღებული იყო ველურ ქონდარა-ბლისა (დედა) და პენსილვანიის ალუბლის (მამა) ჰიბრიდისავან. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს მაღალ ხეს, რომელიც ისხამს ბარდის მარცკლისოდენა წვრილ ნაყოფს. ალუბალი იდეალის ნაყოფის ზომა კი აღწევს 15-დან 17 მმ, ფორმით ოდნავ წაგრძელებულ-მომრგვალო, ტკბილი ოდნავ მომეფავ გემოთი. ამ ალუბლის ხეები პატარა ზომისაა, საესებით ამტანი ზამთრის ყინვებისა, ალუბალ იდეალს აქვს ფესვის ამონაყრის თვისება. ამონაყარი მეორე წელსვე იწყებს მსხმოიარობას.

„ალუბალი იდეალი“ გამძლეა, ადვილად მრავლდება, არ არის შოვლისდელი მომთხოვნე, კარგი მოსავალი იცის და ამ თვისებების გამო ეს ჯიშში კოლმეურნეობებისათვის შეუნაცვლელია. „ალუბალ იდეალს“ აქვს შეჯვარების შესანიშნავი უნარი და ეს თვისება მიჩურინმა გამოიყენა რიგი კარგი ჯიშების გამოსაყვანად. კეიძოდ იგი ერთ-ერთი მწარმოებლის სახით გამოყენებული იყო ტკბილი ცერაპადაუსის-ალუბლისა (*Cerasus*) და შოთხვის (*Padus Maackii*) შო-

ჩვეული აღმოსავლეთის სახეობის) ჰიბრიდის გამოყენაში. ამ სრულიად ახალმა მცენარემ, რომელიც წარმოიშვა, როგორც ორი სახეობის ჰიბრიდი, ხოლო მრავალი სისტემატიკოსის აზრით როგორც ორი გვირის ჰიბრიდი, ნაყოფი თითქმის შავი, წვრილი ალუბლისოდენა (11—12 მმ) დაიხსა და ეს ნაყოფები მტვენად იყო შეკრებილი ისევე როგორც ეს შოთხეს ახასიათებს (ნახ. 211).

ჩრდილოეთის ხილამაზე. ალუბლის ეს ჯიში, გარდა სამეურნეო ღირებულებისა, საინტერესოა როგორც საძირის მნიშვნელობის საილუსტრაციო მასალა, რამაც ჯიშის გამოყენის დროს მენტორის როლი შეასრულა. ვლადიმერის ადრეულა ალუბალი დამტვერიაწებული იყო ვინკლერის ბლის ყვავილის

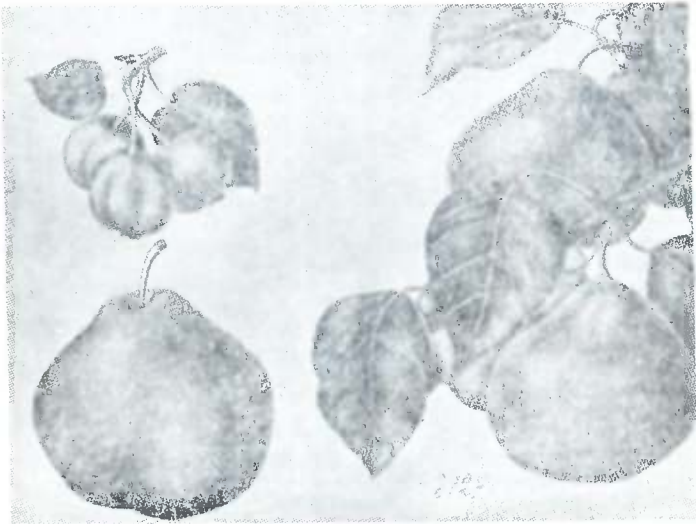


ნახ. 211. ცერაადაუსი და მისი მწარმოებლები:  
ალუბალი იდეალი (მარცხნივ); იაპონური შოთხეი (მარჯვნივ); ცერაადაუსი (შუაში).

მტკრით. მიღებული ნაყოფის კურკებიდან აღზარდეს ნათესარები, რომლებმაც მე-4 წელს დაიწყეს მსხმოიარობა. პირველი სამი წლის მსხმოიარობის ნაყოფმა 30 მმ-ს მიაღწია და სრულიად თეთრი შეფერილობისა იყო; ამიტომ ი. მიჩურინმა თავდაპირველად ამ ჯიშს „თეთრი მორელი“ დაარქვა. ეს ჯიში მიჩურინმა დაამყნო უბრალო წითელნაყოფა ალუბლის საძირეზე და ნაყენმა დაიწყო ვარდისფერი ლოყაყეთელი ნაყოფის მოსხმა; შემდეგ კი ნაყოფის ფერი მთლიანად ვარდისფერი გახდა. ფერის შეცვლამ აიძულა მიჩურინი ჯიშისათვის სახელი შეეცვალა. ალუბალი ჩრდილოეთის სილამაზე აღმოჩნდა მოსავლიანი და ყინვაგამძლე. იგი კარგად იტანს ქ. კუბიშევის პირობებს, სადაც ზამთრობით 30°-იანი ყინვები არც ისე იშვიათია და ციმბირის პირობებსაც კი (ყ. ტომსკის გუბერნია) უძლებს.

ზამთრის ბეგე (ნახ. 212)—მსხალი, რომელიც ნაყოფის ღირსებით ან ჩამოუვარდება სამხრეთის საუკეთესო ჯიშებს, მიღებული იყო მიჩურინის მიერ უსურული მსხლის (პანტის) დამტვერვით მის პირველ ყვავილობაში მსხალი ბერე როიალის ყვავილის მტკრით. უსურის პანტის ახალგაზრდა მცენარე არა ჩვეული იყო მიჩურინის მიერ იმიტომ, რომ „როდესაც ველური სახეობების

უფრო ხნეირ ხეებს ვაჯვარებთ კულტურულ ჯიშებს, ძლიერ უნარს იჩენენ მემკვიდრეობით გადასცენ თავისი თვისებები ჰიბრიდებს; თესლიდან გამოყვანილ ახალგაზრდა მცენარეებს კი ეს უნარი ბევრად უფრო სუსტად აქვთ გაამოსახული“. ამ ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებულ თესლიდან აღზრდილი მცენარეები სხვადასხვა თვისებისა აღმოჩნდნენ. ორი მათგანი მსხმოიარობამდე იყო მიყვანილი და დისხა წვრილი და უგემური ნაყოფი, რომელიც ზაფხულში მწიფდებოდა. მესამე მცენარემ, რომელიც განირჩეოდა განსაკუთრებით სქელი ტოტებით, შესანიშნავი ნაყოფი მოისხა. ნაყოფის ღირსების გამოკუთხა-



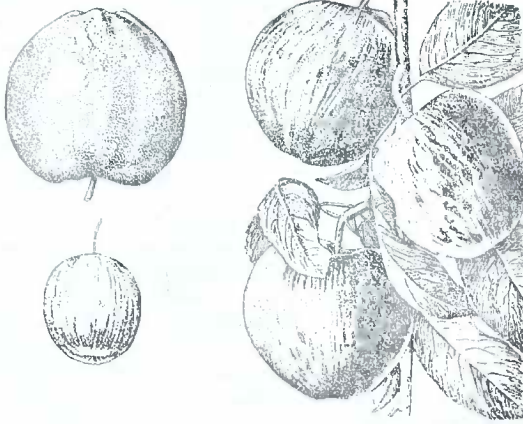
ნახ. 212. ზამთრის ბერე მიჩურინისა და მისი

მწარმოებლები:

მარცხნივ ზემოდ—უსურიული პანტის (დედა) ნაყოფები; მარცხნივ კვეთით—სამზრეთელი მსახლი ბერე როიალი; მარჯვნივ—ჰიბრიდი ზამთრის ბერე მიჩურინისა.

უგება თანდათან ხდებოდა რიგი წლების მანძილზე. ჯერ კიდევ მსხმოიარობამდე ი. მიჩურინმა ამ ხის კვირტები კულტურული მსხლის „ტონკოვეტკა“-ს და ველური მსხლის (პანტის) ტოტებში ჩაამყნო. პირველი მყნობიდან მიღებულ ნაყოფები მსხვილი იყო, მეორედან უფრო წვრილი და გაჭვავებული უჯრედებით მდიდარი ნაყოფები. მყნობის ორივე შემთხვევაში ნაყოფის ფორმა განსხვავდებოდა დედისეული ხის ნაყოფისაგან—თვალსაჩინო შემთხვევა საძირის გავლენისა ახალგაზრდა ჰიბრიდულ ჯიშზე, რომელსაც ჯერ არა აქვს განმტკიცებული თავისი თვისებები. დედისეულმა ეგზემპლარმა მისცა საწყისი ჯიშ „ტოლსტობეკას“, რომელსაც ეს სახელი დაერქვა მისი ტოტების დიდი სისქის გამო. მეოთხე ნათესარმა, რომელიც მიღებული იყო უსურიული პანტისა და ბერე როიალის შეჯვარებით, საწყისი მისცა ჯიშ „რაკოვკას“.

დაბალოს მეხუთე ნათესარიდან მიღებული იყო ზამთრის ბერე. ეს ჯიში განიარჩევა განსაკუთრებული გამძლეობით. 22 წლის დაკვირვებების მანძილზე არ ყოფილა შენიშნული ყინვებისაგან ცოტად თუ მეტად სერიოზული დაზიანება. ზამთრის ბერე აღმოჩნდა სავსებით ამტანი იმ ყინვებისაც კი, რომელიც იცის ივანოვსკის ოლქში, იმ ადგილას, რომელიც 500 კილომეტრითაა ჩრდილოეთით დაშორებული მიჩურინსკიდან. პარაზიტულ სოკოებისა და მწერებით დაზიანების მიმართაც ხე გამძლე აღმოჩნდა. მექანიკური დაზიანებისაგან ნაყოფი არ ღმება, დაზიანებული ადგილი სწრაფად ვადიკრავს ხოლმე კორპის ქსოვილს. მოსავლს კრეფენ სექტემბრის ბოლოს. იგი მწიფდება მოკრეფის შემდეგ შენახვის პროცესში დეკემბრის დაწყებისათვის და მარტამდის ინახება.



ნახ. 213. ბელფლორ-კიტაიკა:

მარცხნივ ჰეუმთ—კიტაიკა; მარცხნივ ზემოთ—ბელფლორ ყვითელი ამერიკული;  
მარჯვნივ— ბელფლორ-კიტაიკა.

**ბელფლორ-კიტაიკა** (ნახ. 213) ვაშლის ეს ჯიში მიღებულია ამერიკული „ყვითელი ბელფლორის“ დამტვერებით ჩინური ვაშლის მტვერით. ეს დამტვერვა ჩატარებული იყო იმ მიზნით, რომ ყვითელ ბელფლორში გაძლიერებულიყო მიჩურინსკის მკაცრი ჰაერის ამტანობა. პირველი მსხმოიარობის შემდეგ პიზრიდული ხის ტოტებში ჩამყნილი იყო მენტორის სახით ყვითელი ბელფლორის კალმები იმ მიზნით, რომ ამ მწარმოებლის მეორეჯერი გავლენით მიღებული ყოფილიყო უფრო გვიანი მსხმოიარობა. მენტორის მოქმედებისაგან ნაყოფი დამსხვილდა, ერთი კვირით უფრო გვიან დამწიფდა და შენახვის ხანგრძლიობაც თვენახევარზე მეტით გავრძელდა. ამის შემდეგ ბელფლორ კიტაიკას ტოტებში ჩამყნილი იყო ზამთრის ვაშლების კიდევ ექვსი კალამი და ნაყოფის შენახვის ხანგრძლიობა უფრო მეტად გადიდდა. 1919 წელს მიჩურინსკა ბელფლორ კიტაიკა ჩამყნო გირვანქანაწვერიან ანტონოვკას ჯიშის 20 წლიან ხის ტოტებში და ამ მყნობის პირველი მსხმოიარობა 1921 წელს მიიღო და ამასთან ვაშლის გემო არ შეცვლილა, თუმცა ნაყოფი უფრო დანსხვილდა. ვაშლი ბელფლორ კიტაიკას ყველა ნაწილი ყინვის ამტანი; ყვავილები იტანენ დილის

პირხლს, ზამთრის სიცივეების ამტანობა სრული აღმოჩნდა მიჩურინსკიდან 500 კილომეტრის მოშორებით ჩრდილოეთისაკენ, ივანოვის ოლქში.

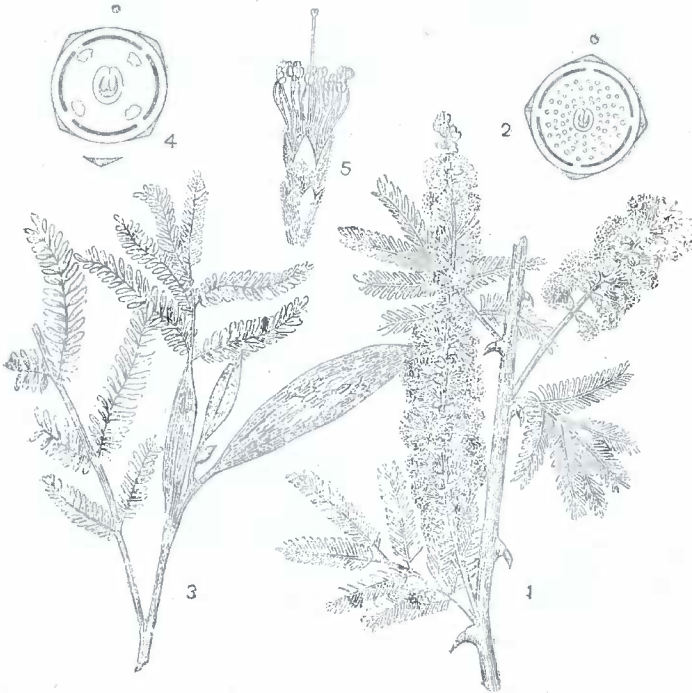
კანდილ კიტაიკა. ამ ჯიშს საკმარისად რთული ისტორია აქვს. ყირიმში მოჭაყვით ვაშლი კანდილ სინაპი, რომელიც სამხრეთ ნაწილებში შეუღარებულა თავისი კობტა ფორმით, ლამაზი შეფერილობით და შესანიშნავი გემოთი. მიჩურინმა მიზნად დაისახა მიეღო ისეთი ჯიში, რომელიც თავისი გარეგნობითა და გემოთი მიუახლოვდებოდა კანდილ სინაპს, მაგრამ მასთანვე გამოდგებოდა რუსეთის შუა ზოლში. ამ მიზნით მან 1892 წელს ჩინური ვაშლის პირველი ყვავილობის ყვავილები დაამტვერიანა კანდილ სინაპის მტვრით. მიღებული თესვებიდან 1893 წელს გამოიყვანა ნათესარები, რომლებიც პირველ ზამთარში არ დაზიანდნენ სიცივეებისაგან, მაგრამ შემდეგ მათმა გამძლეობამ დაიწყო კლება და თავისი გარეგნობით ნათესარები კანდილ სინაპისაგან გადაიხარნენ. იმ მიზნით, რათა დაძლეულყო კანდილ სინაპის მზარდი გავლენა, მიჩურინმა ჩინური ვაშლის დედისეული მცენარის ვარჯიში ჩამყნო საუკეთესო ნათესარის კვირტები, ნამყენ კვირტებიდან განვითარებულ ყლორტებთან ერთად მიჩურინმა ჩინურ ვაშლის ტოტების უმეტესობაც დატოვა. დედის ასეთი გაძლეობული გავლენისაგან შემდეგ წლებში ნამყენები სრულიად არ ზიანდებოდნენ ყინვისაგან. შემდეგ ჩინური ვაშლის ვარჯის ტოტები თანდათანობით მოიჭრა. 1902 წელს ახალგაზრდა ჰიბრიდულმა ნამყენმა ნაყოფი დაიხსა, მაგრამ იგი უგემური გამოდგა და წვრილიც, წონით 30—40 გრამი. მრავალწლიანი დაკვირვებების თანახმად მიჩურინმა იცოდა, რომ ჰიბრიდული მცენარეების ნაყოფის ღირსება თუ ყოველთვის არა, ყოველ შემთხვევაში ხშირად, თანდათანობით გამოიშუშდებოდა ხოლმე. და მართლაც, მან შეინარჩუნა ჰიბრიდული მცენარე და შენიშნა, რომ შემდეგ წლებში ნაყოფის ღირსება გაუმჯობესდა. 1906 წლისათვის ნაყოფის წონამ მიაღწია 130 გრამს (იმ დროს როდესაც კანდილ სინაპის წონა 128 გრ.), ხოლო მსხმოიარობის მე-18 წელს (1920) ნაყოფი გახდა 79 მმ სიგრძისა და 78 მმ სიგანისა, წონით კი 210 გრ. მიღებულ ჯიშს დაერქვა კანდილ კიტაიკა. ხეს ახასიათებს სრული გამძლეობა რუსეთის შუა ზოლის პირობებში, ქ. მიჩურინსკიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით 300 კილომეტრამდე. მისი ნაყოფი ოვალურ-კონუსური ან ზვალურ-ცილინდრული ფორმისაა, რბილობი თეთრი აქვს მკვრივი, ყირიმული კანდილ სინაპისათვის დამახასიათებელი მოტკობ-ღვინის გემოსი, მაგრამ უფრო წვნიანი: კანდილ კიტაიკას მოსახმარებელი სიმწიფე დგება დეკემბრის ბოლოს, ხოლო ნაყოფი აპრილამდე ინახება.

### რიზი პარკიანნი (Leguminosae)

პარკიანთა რიგი აერთიანებს ხეებს, ლიანებს, ბუჩქებს და ბალახოვან მცენარეებს. მათი ფოთლები მტკნლად რთულია და თანაფრთხილებიანი: ყვავილები პენტამერულია (იშვიათად ტეტრამერული), ზიგომორფული ან აქტინომორფული. ყვავილსაფარი ორმაგი აქვთ. ანდროცეუმი ხუთწევრიან წოყვებადაა განლაგებული, ხოლო გინეცეუმი ერთწევრიანია. ნასკვი ზედაა, ურთბუდიანი, პლაცენტაცია მარგინალური. რიგის ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთვისებად ითვლება პარკი (ან ნაყოფის სხვა ფორმა, რომელიც პარკისაგანაა ნაწარმოები).

რიგი ფრიად ბუნებრივია და იმის გამო, რომ ამ რიგში გაერთიანებულ ოჯახებს შორის უჭკო გენეტიკური კავშირი არსებობს, ზოგიერთი სისტემა-

ტიკოსი ამ რიგს თვლის ერთ ოჯახად, რომელიც აერთიანებს 12000-ზე მეტ სახეობას. პარკიანთა რიგის ფარგლებში აქტინომორფული ყვავილებიანი წარმომადგენლების არსებობა და მასთანვე ხუთწვერიანი ყვავილებისა, თანაფოთლების მქონეი არსებობა და ამ რიგის ზოგიერთი სხვა ნიშანთვისება, ხოლო,



ნახ. 214. მიმოსისებრნი (Mimosaceae):

1—აკაციის (*Acacia senegal*) აყვებული ტოტი; 2—*Acacia lophantha*-ს ყვავილის დიაგრამა; 3—*Acacia melanoxylon*-ის ტოტი ფილოდიუმებით; 4—მიმოსის (*Mimosa pudica*) ყვავილის დიაგრამა; 5—აკაციის ყვავილი.

მეორე მხრით, ვარდნაირთა რიგის წარმომადგენლების ერთი ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი გინეცეუმი, რომელსაც ნასკვის ნაწიბური ყვავილედის ღერძისაკენ აქვს მიქცეული და ზიგომორფულ-ყვავილებიანი წარმომადგენლები ამ ორ რიგს ანათესავენ. ვარდნაირთა და პარკიანთა შორის არსებული ნათესაური კავშირი იმდენად ექვეს გარეშეა, რომ ხშირად პარკიანებს ცალკე რიგად კი არ გამოყოფენ, არამედ ვარდნაირთა რიგის ოჯახად თვლიან.

#### ოჯახი მიმოსისებრნი (Mimosaceae)

მეტწილად მერქნიანი მცენარეებია. მათი ფოთლები რთულნი, ფრთისებრი ან ორჯერ ფრთისებრი, თანაფოთლებიანი. ყვავილები აქტინომორფულია (ნახ. 214), იშვიათად ზიგომორფული, პატარა ზომის, შეკრებილი თავაყებად

ან თავთავის მსგავსად, დამტვერაგ მწერებს იზიდავენ ყვავილსაფრიდან გამოვერილ მტკრიანების კაშკაშა (ყვითელი, ვარდისფერი ან წითელი) ძაფები ყვავილსაფარი ორმაგია ან ზოგჯერ გვირგვინის განუფითარებლობის გამო, მართვი. ჯამის-ფოთოლი ტიპიურ შემთხვევაში ხუთია (მაგომ ხშირად ოთხია, სამი ან ექვსი) შეზრდილი, უფრო იშვიათად თავისუფალი. გვირგვინის ფურცელი იმდენივეა, რამდენიც ჯამის-ფოთოლი; გვირგვინის ფურცლები თავისუფალია, ან ცოტად თუ ბევრად ურთიერთ შეზრდილი. მტკრიანათა რიცხვი სხვადასხვაა. ზოგიერთ გვარში მტკრიანა იმდენივეა, რამდენიც ჯამის ფოთოლია, სხვაში—ორჯერ მეტი ან განუსაზღვრელი რაოდენობითაა. მტკრიანების ძაფები ან სრულიად თავისუფალია, ან მთლიანად შეზრდილი, ან მტკრიანები გვირგვინზეა მიზრდილი. ერთადერთი ნაყოფის-ფოთოლი ჰქმნის ბუტკოს ერთ-



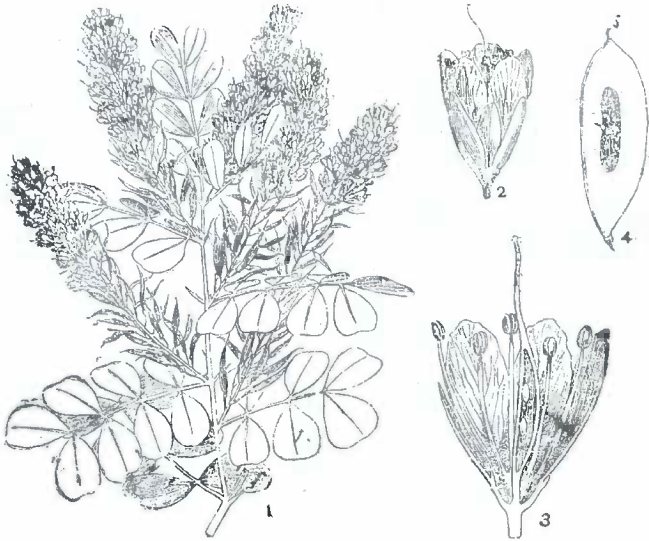
ნახ. 215. ქოლგისებრი აკაცია (*Acacia spirocarpa*).

ბუდიანი ზედა ნასკვით, ნაყოფი პარკია, რომელიც იხსნება ან ერთთესლიან ნაწილებად იმტვრევა.

მიმოხივბრთა ოჯახი ფართოდაა გავრცელებული ორივე ნახევარსფეროს ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ სარტყელში. ყველაზე დიდი გვარი აკაცია (*Acacia*) აერთიანებს დაახლოებით 500-დე სახეობას; აქედან ნახევარზე მეტი ავსტრალიაშია გავრცელებული. ავსტრალიური აკაციების ფოთლები ფიჩიგა ხშირად რედუცირებულია, ხოლო ყუნწი ვერტიკალურ სიბრტყეშია გაფართოებული (ფილოდიუმში), რაც იკავს მცენარეს მეტისმეტ აორთქლებისაგან და მასთანვე ინარჩუნებს საკმარის სასიმილაციო ფართობს. აკაციის გვარის სახეობანი ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე აფრიკაში, სადაც ისინი ტროპიკულ ფოთოლცენიბა ტყის შემადგენლობაში შედიან და მონაწილეობენ სავანების ლანდშაფტის შექმნაში. აფრიკულ აკაციებს ზოგჯერ აქვთ ვარჯის დამზასიათებელი გაბრტყელებული ფორმა—ქოლგისებური აკაციები (ნახ. 215). ზოგიერთი აკაციის თანფოთლები ეკლებადაა გარდაქმნილი. ეს ეკლები ზოგჯერ შიგნით დრუა და ამ შემთხვევაში ისინი ჭიანჭველების საცხოვრებელ ბინას წარმოადგენენ ხოლმე. ჭიანჭველები იყვებიან ფოთოლაკების ბოლოების განსაკუთრებული მექანიკური დანამატების სპეოვილით (საკვები სხეულაკები), რომელიც შეიცავს აზოტოვან ნივთიერებასა და ცნიოვან ხუის. მთავალი აკაცია იმდგვა გუმის, კრძოდ განსაკუთრებით ძვირფასია ამ მხრივ სენიგალური აკაცია (*Acacia senegal*), არაბული აკაცია (*Acacia arabica*) და ზოგიერთი სხვა სახეობა, რომლებიც უფრო ძვირფას პროდუქტს იძლევიან. აკაციებისაგან მიღებულ გუმის აქვს ტქნიკური სახელწოდება გუაიმი *arabicum* (აქედან წებოს სახელწოდებაა—გუმიარაბიკური). აკაციის ქერტი დიდი რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებას (გაჰუკუ გვიოპაში), სსრ კავ-



ეს ფარულეში ნატურალიზებული მცენარის სახით, შავი ზღვის სანაპიროზე — სოკოში, მუხა, ბათუმსა და სხვა ადგილებში გვხვდება ლეგა აკაცია (*A. dealbata*), რომელიც წარმოებით ესტრალიიდანაა. ეს ხე გაზაფხულობით ადრე ყვავის, მის აყვავებულ ტოტებს აგვიანან ჩრდილოეთისაკენ, კერძოდ მოსკოვში. სადაც „მიოზის“ უმარტებულა სახელწოდებით ყვებიან ყვავილების მაღახებში. შავი ზღვის სანაპიროზე დეკორაციული მცენარის სახით მოჰყავთ კიდევ *A. retinoides* და *A. meliioxylon*. გვარი მიოზა (*Mimosa*)—300 მეტი სახეობაა—უმთავრესად გავრცელებულია ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ამერიკაში, მას გუთონის შორცხვი მიოზა (*Mimosa pudica*), ფართოდ გავრცელებული მთელ ტროპიკულ სარტყელშიც მცენარე შესანიშნავია თავისი უხარით სწრაფად უპასუხოს გაღიზიანებას. გაღიზიანების მცენარე კეცებს თავის ფოთოლაკებს, ჭკვეით დაზრის ხოლმე მთელ ფოთლებს. აბრეშუმა აკაციას სახელით ყირიმსა და კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე\* მოჰყავთ ალბიცია (*Albizia julibrissis*), რომელიც ცნობილია თავისი ბუმბულოვანი, ვარდისფერ-კოლასფერ (შეფერილი



ნახ. 216. ბაყმას ხე (*Haematoxylon campechianum*):  
1—აყვავებული ტოტი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის კვილი; 4—პარკი.

მტერიანებისაგან) ყვავილედებით. ეს მცენარე ველურად გავრცელებულია ირანში, ველურადივე გვხვდება აზერბაიჯანშიც (თალიში). ტროპიკული ლიანა (*Entada scandens*) ტროპიკული სარტყლის ზღვის პირებში გავრცელებული, ისხამს უხარმაზარ, 1 მეტრამდე სიგრძის პარკებს, რომლებიც წყლის ხედაპირზეა დაკიდებული.

იჯახი ცეზალპინიასებრი (Cesalpiniaceae)

ეს იჯახი აერთიანებს ხეებს, ლიანებს, ბუჩქებს, იშვიათად ბალახებს მორიგეობით განლაგებული ფრთისებრი, ორჯერ ფრთისებრი, იშვიათად მარტივი (რთული ფოთლების რედუქციის გასო) ფოთლებით, რომელთა ძირშიც ყოველთვის თანაფოთლებიც სხედან. ყვავილები ხოჯჯერ თითქმის აქტინომორფულია, მაგრამ მეტწილად ზიგომორფული, ციკლური, როგორც წესი ზუთწვერიან იშვიათად ოთხწვერიან წრეებისაგან შემდგარი. ჯამის-ფოთლები ჩვეულებრივ თავისუფალია. გვირგვინის ფურცლები იმდენივეა, რაც ჯამის-ფოთლები ან უფრო ნაკ.

\* ეს მცენარე უფრო ფართოდაა გავრცელებული ბალახსა და პარკებში, კერძოდ თბილისში. რედ.

ღები, უთანაბრო: უფრო დიდი ზომის უკანა ფურცელი გვერდითი ფურცლებითაა მიფარებული, ხოლო ეს უკანასკნელი მიფარებულია ქვედა ფურცლებით. ათი მტკრიანა თრ წყვილად განლაგებული; მტკრიანები თავისუფალია, მაგრამ ზოგჯერ თავისი ძაფებით კოტად თუ ბეჭად შეზრდილი. ხშირად ზოგიერთი მტკრიანა (მაგალითად, სამი უკანა—ერთი გვერდების ფურცლების პირდაპირ მდებარე, ორი ჯამის პირდაპირ) სტამინოდუღებულადაა გარდაქმნილი, რაც ყვავილის ზიგოთორფიულობას აძლიერებს ანდა ზოგიერთი მტკრიანა სრულიად რედუცირებულია და ანდროცეუმში შეიძლება ხუთწვერიანი გახდეს. ბუტკო ერთი ნაცოფის ფოთლისგანაა შემდგარი, ერთბუდიანი ნაცვით, რომელიც ზოგჯერ ყუნწზე ხის, რაც გაფართოებულ ყვავილსაჯდომიდანაა ხოლმე წარმოქმნილი, ნაცოფი—პარკია, რომელიც ხან იხსნება, ხან არ იხსნება. ზოგიერთი წარმომადგენლის თესლი ენდოსპერმინია.



ნახ. 217. (ოჯ. ცეხალზინიასებრნი):

- 1—*Cassia floribunda*-ს ყვავილი; 2—მისი დივარამა;
- 3—ყვავილის ტრითი; 4—*Cassia chamaecrista*, ყვავილბინი ტიტტი; 5—*Cassia chamaecrista*-ს ნაცოფი.

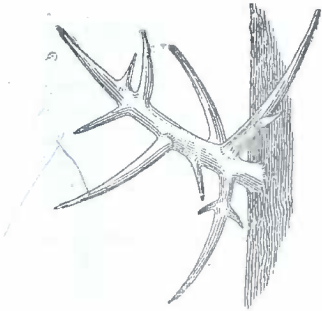
ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენელი ტროპიკული სარტყლის გარეშეც გვხვდება. ასე, აღლავანი ანუ ოლდას ხე (*Cercis siliquastrum*) ხმელთაშუა ზღვის მხარეშია გავრცელებული და ჩვენში ყირიმის, ამიერ-კავკასიისა და შუა აზიის ბაღებში. ამ გვარის მეორე სახეობა ველურად შუა აზიის მთებში იხრდება. ხმელთაშუა ზღვის მხარეში გავრცელებული *Ceratonia siliqua*-ს პარკები კერატის სახელითაა ცნობილი; მისი პარკები მდიდარია წაქრით და გამოიყენება ცხოველების საკვებად და აგრეთვე ტკბილეულის სახით. ძალიან მფეკტურთი ხეა ჩრდილო ამერიკული გლედისია (*Gleditsia triacanthos*), რომელიც ივითარებს 10 სმ და მეტი სიგომის მსხვილ მარტივ ან დატოტვილ ელემებს (ნახ. 219). გლედისია ყირიმში, კავკასიასა და შუა აზიაში მოჰყავთ როგორც დეკორატიული მცენარე\*, იგი კარგი თაფლოვანი მცენარეა, რეკომენდებულია

\* აგრეთვე ცოცხალი ღობის გასაშენებლად, რედ.

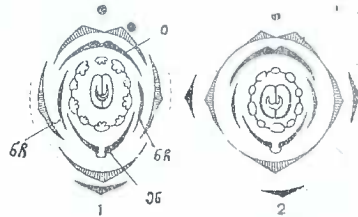
დასარგავად მინდორსაცავი ტყის ხოლებში. ამ გვარის ერთ-ერთი სახეობა *Gleditsia caspia*. ცელურად აღმოსავლეთ აზიურკავკასიაში იზრდება. ეს ხე არ არის მაღალი, სფერული მოყვანილობის ვარჯი აქვს და დუღობიანი გვლები. ეს სახეობა (ისევე როგორც ხემათ აღნიშნული *Albizia julibrissin* და ზოგიერთი სხვა) წარმოადგენს რელიქტურ მცენარეს, შეჩვენებს კავკასიაში შესამეულ პერიოდთან.

ოჯახი პარკოსანნი (*Papilionaceae*)

პარკოსნების ოჯახში შედის ბალახეული მცენარეები, ბუჩქნაირები, ბუჩქები, უფრო იშვიათად ხეები. მათი ფოთლები მტკნალია რთულია, ვრთი-სებრი ან თათისებრი, იშვიათად მარტივი, თანაფოთლებიანი. ყვავილები ჩვეუ-



ნახ. 215. გლედიჩიას ვეალი (*Gleditschia triacanthos*).



ნახ. 219. პარკოსნების დივარამა (*Papilionaceae*).

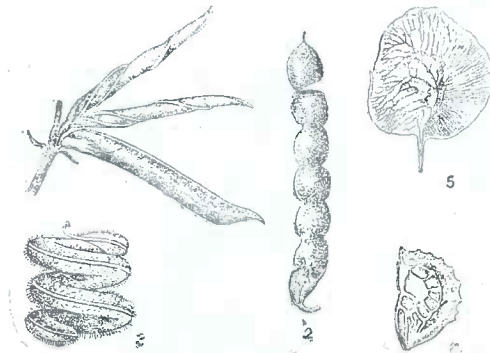
1—*Vicia faba* (ცერცვი); 2—*Cytisus laburnum*; ი—აფრა, ნი—ნიჩბები ანუ ფრთები, ნ—ნაფი.

ლებრივ საშუალო ზომისა ან პატარა და მაშინ, როგორც წესი, მტკნეზებადა-შეკრებილი, იშვიათად თავაკებად, ქოლგებად ან თავთავებად.

ყვავილის აგებულება ძალიან დამახასიათებელია (ნახ. 219). ხუთი ჯამის-ფოთოლი ჰქმნის შეზრდილ ჯამს, ან აქტინომორფულს ან ზიგომორფულს, ზოგჯერ ორტუჩას. ხუთი გვირგვინის ფურცლიდან უკანა ფურცელი, რომელსაც აფრა ეწოდება, გამოიყოფა როგორც ყველაზე დიდი; მისი ზედა ნაწილი (გადანალუნე) თითქმის სწორი კუთხითაა ფრჩხილის მიმართ გადაღუნული. აფრა ფარავს თავისი ნაპირებით ორ გვერდით ფურცელს, რომლებსაც ფრთები ანუ ნიჩბები ეწოდება; მათი მოხაზულობა ასიმეტრიულია. ფრთები თავის მხრივ ფარავენ ორ ქვედა ფურცელს; ეს უკანასკნელებიც ასიმეტრიულია, ფრჩხილე-ბიანი, მივლ სიგრძეზე ან მხოლოდ ზედა ნაწილში ურთიერთ შეზრდილი ე. წ. ნაფად. მტვრინა 10; როგორც იშვიათი გამონაკლისი ამ ოჯახის ფარგლებში გვხვდება ყვავილები, რომლებშიც სულ 9 ან 5 მტვრინაა. ათ მტვრინიდან უფრო ხშირად ცხრა მტვრინა შეზრდილია თავისი ძაფებით და ბუტკოს-ირგვლივ ჰქმნიან მილს, რომლის ნაპარალი მიფარებულია მათე თავისუფალი მტვრინის ორნაე გაფართოებული ძაფით. იშვიათად ათივე მტვრინა შეზრდი-ლია ან, პირიქით, ათივე თავისუფალდ. ათწევრიან ანდროცეუმის იმ შემთხვე-ვაშიც კი, როდესაც ისინი შეზრდილია, აჩნია იმის კვალი, რომ ეს ათი მტვრინა წარმოქმნილია ორ ხუთწევრიან წრიდან, რაც გამოიხატება იმაში, რომ მტვრინები სხვადასხვა სიგრძისაა. ხუთი გრძელძაფიანი მტვრინა და ხუთი

მოკლედაფიანი—მორიგეობენ. ბუტკო, როგორც ყველა პარკიანებს, ერთიანა-ყოფის-ფოთლისგანაა შემდგარი; ნასკვი ზედაა, ერთბუდლიანი. ნაყოფი პარკია (ნახ-220), რონელიც ორი საგდულით იხსნება; საგდულები ან მშრალია, ან წინიანი. ზოგჯერ პარკი არ იხსნება, არამედ კრიალოსნისებრი ხდება და სიგანაზე იმტვრევა ერთთესლიან ნაწილებად. ზოგიერთი პარკოსნის ნაყოფი პატარა ზომისაა, ერთი თესლის შემცველი, ე. ი. კაკალაა გარდაქმნილი.

ოჯახის უმეტესობის დამტვერვა მწერების საშუალებით ხდება. ამასთანაა დაკავშირებული ყვავილის აგებულების სირთულე. კაშკაშად შეფერილ გვირგვინში, ყველაზე შესაძინევი აფრის გადანალუნია: ეს გადანალუნი ალბათ მთავარ როლს ასრულებს მწერების მიზიდვაში. მწერები როცა სხდებიან ყვავილზე,



ნახ. 220. პარკოსანთა ნაყოფები (Papilionaceae): 1—ცერცველას (*Vicia sativa*) ტიპური პარკი; 2—იონჯის (*Medicago sativa*) სპირალად დაგრებილი პარკი; 3—კრიალოსანას (*Hedysarum obscurum*) მტვრევადი ნაყოფი; 4—ესპარცეტის (*Onobrychis sativa*) ერთთესლიანი პარკი; 5—წითელი სანდალოზის (*Pterocarpus indica*) ერთ-ორთესლიანი ფრთიანი ნაყოფი.

ვით ილუნება. ნაწი მტერიანები და ბუტკოა ჩამალული. მტვერი, რომელიც აყვავების მომენტში გადმოიბნევა ხოლმე სამტვრეებიდან, ნავის დალუნვის დროს გარეთ გამოდის და მწერის მუცელს ესმება. ზოგიერთ პარკოსნებს ნავის ბოლო მილისებრი აქვს, რასაც პირი ღია აქვს და მტვერი აქედან გამოდის კომპაქტური მასის სახით. სხვებს ნავის ზედა ნაპირები შეზრდილი აქვს ხოლმე, და, როდესაც მწერი დააჯდება, ნაწიბურის მილიანობა ირღვევა და დინვი გამოჩნდება. ამ ოჯახის მწერით დამტვერავი ყველა მცენარე ნექტარს გამოყოფს; სანექტრე ბუტკოს ძირშია, მისი და მტერიანების მოკლე ფუძის შორის. ის გარემოება, რომ ამ ოჯახის უმეტესობას ერთი მტერიანა თავისუფალი აქვს და ამის გამო მტერიანების მილი ერთი მხრიდან ღიაა—წარმოადგენს შეგუების ნიშანთვისებას, რომელიც უადვილებს მწერს ნექტარის ამოწოწნას. თავისუფალი მტერიანის ოდნავ გადაართეებულ ძაჭს ფუძის ახლო აქვს ამონაკვეთები და მათი გზით სანექტრეების გამოწყაფი გარეთ გამოდის.

აფრებს (ნიჩბებს) ეჭრ-დნობიან. ეს უკანასკნელები მიმაგრებულია ყვავილსაჯდომზე თავისი ვიწრო ნაწილით, ფრჩხილით და ამის გამო მწერის სიმძიმისაგან ქვევით ილუნებიან. აფრები ამა თუ იმ საშუალებით მიმაგრებულია ნავის ფურცლებზე. ასე, ხშირად აფრების ზედაპირზე თითო ამონაბურცია განვითარებული, რომლებიც ნავისკენაა მიმართული და რომლებიც თავისი ზომით და ფორმით ემთხვევა ნავის ფურცლების ჩაზნექილ ნაწილებს. ამის გამო ნავი ფრთებიანად ქვე-

ყველიც გაშლის დროისათვის სამტერების გამოცარიელება ქმნის თეთ-  
დამტვერვის პირობებს, ვინაიდან ღინჯი ძალიან ახლოა სამტერე ზთან, მაგრამ  
ამის ხელს უშლის პროტერანდრია, რომელიც ესოდენ ზმირია ამ ოჯახში.  
ზოგიერთი სახეობა კი (მაგალითად, ჩვეულებრივი ბარდა) თეთიდამტვერვი  
გახდა.

პარკოსნები თავისი სამეურნეო მნიშვნელობით— ერთი ყველაზე უფრო  
მნიშვნელოვანი ოჯახთაგანია ფარულთესლოვანთა შორის. მათი მნიშვნელობა  
უწინარეს ყოვლისა გამოიხატება იმაში, რომ პარკოსნები და სავრთოდ პარ-  
კიანები სიმბიოზურად ცხოვრობენ ბაქტერიებთან, რომლებსაც ზოგადად Bacte-  
rium radicolis-ს უწოდებენ. Bacterium radicolis-ს ნაკრები სახეობის ფარ-  
გულში არის ფიზიოლოგიურად დამოუკიდებელი ფორმების რიგი, რომელთა-  
გან თითოეული ფორმა ცხოვრობს პარკოსნების გარკვეული სახეობის ან სახე-  
ობათა ჯგუფის ფესვებზე. ბაქტერიები ნიადაგიდან შეიჭრებიან ხოლმე ბეწვე-  
ბის გავლით ფესვის პირველად ქერქში. ბაქტერიების გამრავლების გამო ქერ-  
ქის პარენქიმის უჯრედები მრავლდება და წარმოიქმნება ევრეთოიდებული  
კოჩეკები ანუ ტუბერაკები. ფესვში ჩასახლებულ ბაქტერიას აქვს შე-  
სანიშნავი თვისება— გამოიყენოს ატმოსფეროს ელემენტარული აზოტი (რომლის  
მარაგი აზოტუურადია) და შეიტანოს იგი ნიუთიერებათა ცვლის ბიოლოგიურ  
მიმოქცევაში.

ბაქტერიების მიერ გამოძეუებული ცილოვანი ნიუთიერებანი გამოიყენება  
პარკოსან მცენარეთა მიერ და ამის გამო ისინი კარგად ხარობენ აზოტით  
ღარიბ ნიადაგებზე. როდესაც პარკოსან მცენარეებს მოაკვდება ფესვები და  
სხვა ნაწილები, ბმული ორგანული აზოტის დაგროვილი მარაგი რჩება ნიადაგში;  
გადამუშავებული და დაშლილი სხვა ბაქტერიების მიერ ეს მარაგი ხდება  
მწვანე მცენარეების აზოტოვანი კვების წყაროდ.

პარკოსნების როლი, როგორც აზოტის დამაგროვებლებისა, ერთნი-  
რად მნიშვნელოვანია როგორც ბუნებრივი მცენარეული ცენოზებისა, ისე  
კულტურულ მცენარეთა ნათესებისათვის. ცნობილია, რომ თუ აზოტის სიმცი-  
რის გამო ნიადაგი ნაკლებად ნაყოფიერი გახდა, პარკოსან მცენარეების და-  
თესვის შემდეგ კარგ მოსავალს იძლევა. ამით აიხსნება ის, რომ თესლბრუნ-  
ვებში პარკოსანი მცენარეები შეაქვთ. ერთ შემთხვევაში ამ მცენარეების (მაგა-  
ლითად, საძეუარას, იონჯახს, ძიძიხ ნათესები) მიწისზედა ნაწილები ცხოვე-  
ლების საკვებად გამოიყენება, სხვა შემთხვევაში (ხანჭკალი)— პარკოსანი მცე-  
ნარე მთლიანად, თავის მიწისზედა მწვანე ნაწილებით, მიწაში ჩაიხენება ხოლმე  
(მწვანე სასუქი). პარკოსნების ევგეტაციური ნაწილები, ისევე როგორც მათი  
თესვები, ბაქტერიებთან სიმბიოზის გამო, განირჩევიან ცილების მაღალი შედ-  
გენილობით. მრავალი პარკოსანი მცენარის მაღალი კვებითი ღირებულება და  
ყუათიანობა სწორედ ამით აიხსნება.

პარკოსანთა ოჯახი, რომელიც აერთიანებს პარკიანთა რიგის ნახევარზე  
მეტ სახეობებს, მთელი დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული, უმთავრესად  
ზომიერი ჰავის ქვეყნებში, სადაც ისინი უმთავრესად ბალახეული და მერქნიანი  
მცენარეების სახით გვხვდება. მაგრამ ამ ოჯახის წარმომადგენლები უმთავრე-  
სად ხეების სახით სუბტროპიკულშიცაა გავრცელებული.

პარკოსანთა ოჯახის ფარგლებში ორ ჯგუფს არჩევენ: ა) პარკოსნებს თა-  
ვისუფალი მტვრიანებით და ბ) პარკოსნებს, რომლებსაც ათივე ან, მეტწილად,  
შბოლოდ 9 მარჯრიან აქვთ შეზრდილი, მათე კი თავისუფალი რჩება და მიუა-

რებულია მტერიანების მილის ნაპრალზე. პირველი ჯგუფი უფრო ახლოა *Caesalpinaceae*-ბთან, რომლითაც პარკოსნები დაკავშირებულია ვარდნაირებთან.



ნახ. 221. ბარდა (*Pisum sativum*).

1—აყვავებული მცენარის ტოტი; 2—მოუმწიფებელი პარკები; 3—ყვავილი; 4—ყვავილის ტრილი; 5—გვირგვინის ფურცლები; 6—ილქანი ანუ აფრა; 7—ფრთები; 8—ნავი; 9—ანდროციუმი; 10—ბუტკი; 11—თესლის აგებულება: ლ—ლებნები, ჩფ—ჩანასახოვანი ფესვი, კვ—კვირტი.

საკმელ მცენარეთა რიცხვიდან პარკოსანთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შემდეგი. ბარდა (*Pisum sativum*, ნახ. 221)—ბალახეული მცენარეა. მისი ფოთლები წყვილ-ფრთხილებრივ, დატოტვილი ულვაშით დაბოლოებულია.

ბული; ფოთლები ძირში დიდი ზომის თანაფოთლებია განვითარებული; ყვავილები თეთრი აქვს. ბარდას დიდი სასურსათო მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან მისი თესლი ცილების შემცველობის მხრივ ახლოა ხორცთან (თუმცა პარკოსნების ცილები უფრო ცუდად ოვისება ვიდრე ცხოველური ცილები); გარდა ამისა ბარდის თესლი შეიცავს სახამებლს მნიშვნელოვან რაოდენობას. ბარდის ზოგიერთი ჯიშის პარკი მწვანედ იხმარება, მაქრითაა მდიდარი. ძირითადი პროდუქციის გარდა (თესლი) ბარდის მიწისზედა ვეგეტაციური ნაწილებიც გამოიყენება (ფოჩი), რომლებიც ცილების საკმარისად დიდ პროცენტს შეიცავენ და როგორც ცხოველების საკვებს ძალიან აფასებენ. ბარდა აზოტის ძლიერი დამაგროვებელია და შესამჩნევ დადებით გავლენას ახდენს შემდგომი კულტურის მოსავლიანობაზე. ჩვეულებრივი ბარდის გარდა ზოგჯერ მოჰყავთ ან გვარის მეორე სახეობა მინდვრის ბარდა ანუ ხანდური (*P. arvense*); მისი ყვავილები ჭრელია, აფრა სოსანი და წითელი, თესლი დაკუთხული, რუხი და შავი ცი (*Pisum sativum*-ის თესლი თეთრია, ყვითელი და მწვანე). ბარდის ამ სახეობას უფრო ცხოველების საკვებად ხმარობენ.\*

მაღალი ღირსების სასურსათო მცენარეა ოსპი (*Ervum lens*)\*\* — ტანდაბალი ნახერკიანი მცენარეა; მისი ფოთლები რთულია, ვიწროფოთლოვანი, ყვავილები პატარა ზომისაა, თეთრი, თითო ან ორ-ორია ყუნწზე განლაგებული. მის ბრტყელ მოკლე პარკებში მომრგვალო-მობრტყო, ორმხრივ ამოხეჩილი ლინზის მსგავსი თესლია. ოსპი ძველი კულტურული მცენარეა, რომელსაც აღამიანი ქვის ხანიდან ხმარობს. ოსპის მარცვლი შეიცავს 30 პროცენტამდე და მეტ ცილას, ხოლო მისი მწვანე ნაწილები საქონლის შესანიშნავ საკვებად ითვლება. ოსპს, როგორც აზოტის დამაგროვებელს, ფასი აქვს თესობრუნვაში.

ლობიო (*Phaseolus vulgaris*) ცნობილია მრავალი ჯიშის სახით, რომლებიც განსხვავდებიან არა მარტო მარცვლის სიმსხოთი, ფორმითა და შეფერილობით, არამედ აგრეთვე გველვაგამძლეობით, ადრეულობით და სხვ. არის ცნობები იმის შესახებ, რომ ლობიო საზრდოთ ამერიკული წარმოშობისაა. ლობიო უფრო სამხრეთ რაიონებში მოჰყავთ; ტენიანი ამინდი და სითბოს ნაკლებობა ხელს უშლის ლობიოს მოყვანას ჩრდილოეთის მხარეს. შუა აზიაში გავრცელებულია ლობიოს განსაკუთრებული სახეობა — მაშა-ლობიო (*Phaseolus Mungo*); მაშა-ლობიოს წვრილი მარცვლი აგრეთვე საქმელად იხმარება. ლობიოს ერთ-ერთი სახეობა ალის-ლობიო (*Phaseolus multiflorus*) ალისფერი ყვავილებით და მაღალი ხეიარა ღეროთი მოჰყავთ უმთავრესად როგორც დეკორატიული მცენარე, მაგრამ მისი მწვანე პარკები საჭმელადაც იხმარება.

ციკცვი (*Vicia faba*) — ერთწლოვანი ბალახეული მცენარეა სწორი ღეროთი; ფოთლები უშუაწუნაა, ორ-სამ წყვილ ფოთლოვანსაგან შემდგარი. ყვავილები 2–6 ერთად მტკრიანებადაა შეკრებილი, თითოეული ყვავილი თეთრია; აფრაზე სოსანი ზოლებით და ფრთებზე თითო შავი ლაქით. პარკი დიდი ზომისაა, შებუსვლი. პარკის კედელი ჯომოფეხამდე ხორცოვანია. თესლი მსხვილია, მრავალზიარო შეფერვისა, შეიცავს ცილების დიდ (25%) რაოდენობას და ხსნად ნაშირიწყლებს. თესლი იჭმება და აგრეთვე ცხოველების საკვებად იხმარება.

მეტად მნიშვნელოვანი მცენარეა აგრეთვე ხოია (*Glicine hispida*).

\* ჩვენში ჯავახეთში სოფლებს ცხოველების საკვებად რედ.

\*\* ოსპის უფრო მარტოებული ლათინური სახელწოდებაა *Lens culinaris*. რედ.

სოია ბალახეული შებუსეილი მცენარეა სამფოთოლაკიანი ფოთლებით და პატარა ზომის მკრთალი სოსანი ან თეთრი ყვავილებით. მისი მარცვალი განსაკუთრებით მაღალი ღირებვისაა, ცილების დიდი რაოდენობის (33%) გარდა შეიცავს 20% ზეთს.

სოიას თესლი უშუალოდ იჭმება და გარდა ამისა, მისგან გადაშენების შემდეგობით ამზადებენ: მცენარეულ რძეს და ნაღებს, ყველს, ხაჭოს, ფეკილს და პურს შატრის ავადმყოფობით დაავადებულთათვის (დიანეტრიკებისათვის), მრავალნარი ნამცხვარს, კაკოს და ყვეის სუროატი, კამფეტებს, ბისკიტებს, საწებელს და სხვ.—სულ ასამდე სხვადასხვა ნაწარმებს, სოიას ზეთი მზესუმზირას ზეთის მსგავსად საკვებში იმარება ან ჰიდროგენისაჰაიის შემდეგობით მისგან ამზადებენ კარაქისა და ქონის მსგავს მაგარ პროდუქტებს. სოიას ზეთი იმარება აგრეთვე ტექნიკური მიზნებისათვისაც (ლაქები, ზეთი და სხვ.). არსებობს სოიას მრავალნარი ჯიშე: ცხოველების საკვები და სამარცვლე, ხოლო ამ უკანასკნელს შორის არიან ცილოვანსა და ზეთიან ჯიშებს, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ცილისა და ზეთის მაჩაგის რაოდენობით.

სოია—ერთი ერთი უძველესი კულტურაა, არის ცნობები, რომ სოია მოჰყავდათ ჩ. წ. ა. ზეთი ათასი წლის წინათ. მისი კულტურის ძირითად მხარედ ითვლება სამხრ. აღმოსავლეთი აზია, ჩინეთი, ძანჯურია, იაპონია, კორეა, ინდოეთი. სოია მოჰყავთ აგრეთვე აფრიკის ზოგიერთ რაიონში, სამხრეთსა და ჩრდილოეთ ამერიკაში, ევროპაში და ავსტრალიაშიც კი. სარკვევით ვიცით, რომ სოიას წარმოადგენს კულტურული სოიას ველურ წინაპარს.

შორეულ აღმოსავლეთში ველურად იზრდება უსურთილი სოია, რომელიც შეიძლება წარმოადგენდეს კულტურული სოიას ველურ წინაპარს.

**არაქისი ანუ მიწის-თხილი** (*Arachis hypogaea*) ბალახეული მცენარეა ყველფრთისებრი ფოთლებით და ყვითელი ყვავილებით. ცნობილია თავისი გეოკარპიით. დაყვავილების შემდეგ ყუნწი (გინოფორი), რომელზედაც ზის ნასკი, გრძელდება, ქვევით იხრება და მიწაში ჩადის, სადაც ხდება პარკის მომწიფება. პერიკარპიში მშრალია, აბლაბუდისებრი დაქსელილი. თითოეულ პარკში რამდენიმე თესლია. ეს უკანასკნელი შეიცავს 50% მდე ზეთს, 25—30% მდე ცილას. არაქისის ზეთი მცენარეულ ზეთებს შორის ერთი საუკეთესოთაგანია, რომელიც არ ჩამოუვარდება ზეთისხილის ზეთს. იგი ან უშუალოდ საკვებში იმარება, ან ზეთისხილის ზეთში არეული კონსერვების (სარდინების) დამზადების საქმეში. დაბალი ხარისხის ზეთს საპნის წარმოებაში იმარებენ. კობტონს, რომელიც რჩება ზეთის გამოხდის შემდეგ, მაღალი კვებითი ღირებულება აქვს ცხოველთათვის, ხოლო კობტონიდან დამზადებულ ფეკილს ურთველ პურულს ფეკილის ნამცხვრის დასამზადებლად. და აგრეთვე კაკოს დაბალი ხარისხის სოიოლადის დასამზადებლად არაქისი წარმოშობით ალბათ სამხრეთ ამერიკიდანაა, მაგრამ ეს მცენარე კულტურაში ფართოდაა გავრცელებული არა მარტო თავის სამშობლოში, არამედ აგრეთვე ინდოეთში, ჩინეთსა და აფრიკაში. ამ მცენარის კულტურა სამხრეთ რესპუბლიკებშია.

მრავალ პარკოსან მცენარეს ცხოველების საკვებად იმარებენ. მათგან ერთ-ერთი პირველი ადგილი სამყურებს უჭირავს.

გვარი სამყურა (*Trifolium*) აერთიანებს ბალახეულ მცენარეებს დამახასიათებელი სამყურა (რწმითადად-ხუთყურა) ფოთლებით, ყვავილები თავაკებადა შეკრებილი, შედარებით პატარა ზომისაა, წითელია, ვარდისფერი ან თეთრი, ზოგჯერ ყვითელი ან მღვრიე წაბლისფერი. ნაყოფი პარკია 1, იშვიათად 2-თესლიანი, მომწიფებისას ძლივს სკდება.

სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანია წიხელი ანუ მდგლოხ სამყურა (*Trifolium pratense*, ნახ. 222), რომელიც ჩვენში ველურად იზრდება მდლოხზე, ტყის პირებში და ა. შ. მისგან წარმოიქმნა სამყურად



რას კულტურული ფორმები, რომლებიც ველურისაგან მორფოლოგიურად კარგად ვერ განსხვავდებიან. არჩევენ სამყურას აღრეულა ტიპს, რომელიც ორჯერ ითიბება და გვიანა ტიპს, რომელიც ერთ მონათიბს იძლევა, პირველ ტიპს ახასიათებს ნაკლები სიცივეგამძლეობა და სიცივების ნაკლები ხანგრძლივობა, როდესაც სამყურა შეაკვთ თესლბრუნვაში, მას სუფთა ნათესად იყენებენ, ანდა სთესვენ მარცვლოვანთან ერთად, მეტწილად ტიმოთელასთან და აგრეთვე მიუთესვენ ხოლმე პორეულის ნათესს. უდიდეს მოსავალს სამყურა დათესვის მეორე წელს იძლევა. სამყურას მნიშვნელობა თესლბრუნვაში ძალიან დიდია. ჯერესერთი, რომ სამყურა უზრუნველყოფს აზოტის დაგროვებას ნიადაგში — ჰექტარზე დაახლოებით 2 ც, რაც უდრის 40 ტონა ნაკელის შეტანას. მეორეც ისა, რომ სამყურას ერთი პირველთაგანი ადგილი უჭირავს იმ ბალახებს შორის, რომლებიც აღუშობესებენ ნიადაგის სტრუქტურას. დაბოლოს სამყურა, როგორც საერთოდ პარკოსნები, დიდ გავლენას ახდენს იმაზე, რომ მის შემდეგ დათესილმა კულტურებმა უკეთესად გამოიყენონ სასუქები, კერძოდ ფოსფორიანი სასუქი. სამყურას თივა ცილების შემცველობის მსოივ ერთნახევარჯერ უკეთესია მარცვლოვან მცენარეთა თივაზე, ხოლო საერთო ყუათიანობის მხრივ მისი ერთი წონითი ერთეული უდრის შერის თითქმის 0,5 წონით ერთეულს.

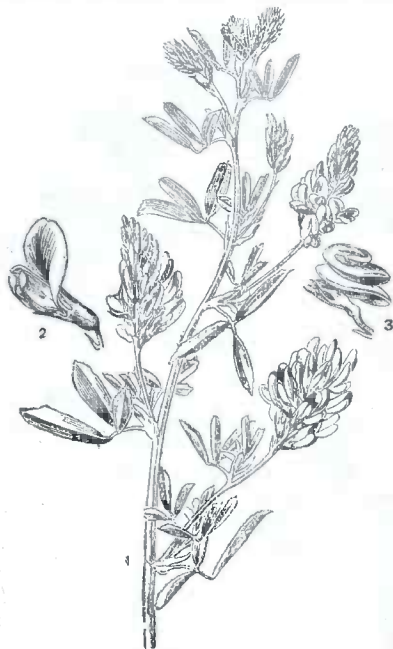


ნახ. 222. წითელი სამყურა (*Trifolium pratense*): 1—აყვავებული მცენარე; 2—ყვავილი, ხედი გვერდიდან; 3—ყვავილი, ხედი ქვემოდან; 4—ჯამი; 5—მტკრიანა; 6—ბუტკო.

წითელ სამყურას გარდა მოჰყავთ აგრეთვე ვარდისფერი ანუ შვედური სამყურა (*Trifolium hybridum*), რომელიც შედარებით ნაკლებადაა გავრცელებული:

საძოვრების მოწყობისათვის გასვალისწინებულ ბალახის ნარევში დიდი მნიშვნელობა აქვს მხოხავ ანუ თეთრ სამყურას (*T. repens*). მას ახასიათებს თეთრი ყვავილები და მხოხავი ფესვმომკიდე ღეროები, რომელთა ზრდის წერტილი მიწის პირთან მდებარეობს; ამ თავისებურების გამო თეთრი სამყურა კარგად იტანს ძოვას, ვინაიდან ცხოველი მხოლოდ ფოთლებსა და საყვავილე ღეროებს მოაკნობს ხოლმე, ზრდის წერტილი კი უვნებელი რჩება.

იონჯა (*Medicago*) საბჭოთა კავშირის ფლორაში მრავალი სახეობითაა წარმოდგენილი\* და სამყურას მსგავსად ფართოდაა კულტურაში გავრცელებული, როგორც თესლბრუნვის პარკოსანი ელემენტი. ამ გვარის სამეურნეო ღირებულების ძირითად სახეობებად ითვლება: ჩვეულებრივი იონჯა (*Medicago sativa*, ნახ. 223) ყვითელი იონჯა (*Medicago falcata*) და ჰიბრიდული წარმოშობის ხაშულა იონჯა (*Medicago media*). ამ ბალახეული მცენარეების



ნახ. 223. ჩვეულებრივი იონჯა (*Medicago sativa*):  
1—ყვავილებული მცენარის საერთო ხელი; 2—ყვავილი;  
3—ნაყოფი.

ფოთოლი, სამყურას მსგავსად სამფოთოლაკიანია. შუა ფოთოლაკი ყუნწზე ზის და წვრილი წვეტიანაა დაბოლოებული. ჩვეულებრივი იონჯის ყვავილებილურჯია, მტეენებად შეკრებილი, ხოლო ყვითელი იონჯის ყვავილი ყვითელია და მოკლე თავაკისებრ მტეენებად თავმოყრილი. ჰიბრიდული იონჯის ყვავილები ჭრელია. იონჯის ნაყოფი თავისებურია. ჩვეულებრივი იონჯის პარკი სპირალურადაა დახვეული და ჰქმნის სამ ხვეულს, ყვითელი იონჯის პარკი კი ნამგალივითაა მოღუნული. იონჯებს ახასიათებს მიწისზედა ნაწილების სწრაფი აყრის უნარი, მაგრამ ამისათვის წყლის საკმარის რაოდენობას მოითხოვს. მასთანვე ამ მცენარეებს აქვთ უნარი ღრმად გაიდგან თავისი მთავარი ფესვი, რომელიც აღწევს 2 მ, ხოლო ზოგ შემთხვევაში 15 მ სიგრძეს (ყვითელი იონჯა). რაც საშუალებას უქმნის მცენარეს გვალვიანი ჰავის პირობებშიც კი მოიპოვოს საჭირო რაოდენობის წყალი. იონჯის მწვე-

ნი მასა დიდი რაოდენობით შეიცავს ცილას და თანაც მოსაწვლადელი ცილის მზრივ საწყურაზე უკეთესია; გარდა ამისა, გამოკვლეულია, რომ იონჯაში ვიტამინები დიდი რაოდენობით: A (ზრდის ვიტამინი, ანტიმემექციური), C (სურავანდის საწინააღმდეგო), D (რაქიტის საწინააღმდეგო), და K (სისხლის შემჩერებელი). სხვა პარკოსნების მსგავსად, იონჯა — აზოტის შესანიშნავი დამატარებელია; იონჯის ერთწლიანი კულტურა ნიადაგში აგროვებს 3 ცენტნერ ბმულ აზოტს ერთ ჰექტარზე.

იონჯა მოჰკავთ სხვადასხვაგვარადაეულ პირობებში, მაგრამ ძირითადად ფერო სამხრეთ-იონგებში სივსვენ. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს იონჯას სარწყავი მიწათმოქმე-

\* საქართველოს სს რესპუბლიკაში 19 სახეობაა, რედ.

დების რაიონებში, კერძოდ შუა აზიისა და ამიერ კავკასიის ბაზმის რაიონებში, სარწყავ ნაკვეთებზე, სადაც ნიადაგი მდიდარია ადგილად ხსნადი მარილებით, ადგილი აქვს წყლის კაპილარულ აწევას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის ზედა ფენების მეორეული დამლაშება, რაც ძალიან ნეგატიურად მოქმედებს კულტურას. იონჯის კი მძლავრი ფესვის სისტემა აქვს, მას წყალი ნიადაგის ღრმა ფენებიდან ამოაქვს და ამით სწყვეტს აღმაჯალღვს. ცდებით მოპოვებული მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ ამ თვისებებების გამო იონჯის ორი წლის კულტურის შემთხვევაში ნიადაგის ერთი მეტრის სისქეზე ხსნადი მარილების რაოდენობა სამჯერ შეამციროს. ამასთან ერთად, ეს კულტურა აზოტით ამდიდრებს ნიადაგს და ცხოველების საკვების დიდ მოსავალს იძლევა. იონჯა მოჰყავთ აგრეთვე ურწყავი მიწათმოქმედების პირობებში, სადაც იგი, ცხადია, უფრო ნაკლებს, მაგრამ მაინც საგრანობ მოსავალს იძლევა. ამჟამად იონჯის კულტურა სსრ კავშირში თანდათანობით და წარმატებით ჩრდილოეთისაკენ ვრცელდება, სადაც აქამდე უმთავრესად სამეურნეო მოჰყავდათ. იონჯის ნათესების ცდებმა მოსკოვისა, კალინინის ოლქებში და კიროვის ოლქშიაც კი. საკმარისად პერსპექტიული შედეგები მოგვცა.

სსრ კავშირში იონჯის 36 ველური სახეობა იზრდება<sup>6</sup>, აქედან ყველაზე ანუ ნამგლისებრი იონჯა დიდი ხანია რაც კულტურაშია შეტანილი, მაგრამ კიდევ მრავალი ისეთი სახეობაა, რომლებიც სამეურნეო თვალსაზრისით საინტერესოა და საჭიროა გამოიყენოს კულტურაში.

მრავალწლოვან პარკოსნებიდან ზოგიერთ რაიონში მოჰყავთ **ესპარცეტი** (*Onobrychis viciaefolia*). ესპარცეტი საკმარისად მაღალი მცენარეა რთული კენჭურთისებრი ფოთლებით და ვარდისფერი ყვავილებით, რომლებიც გრძელუნწიანი მტევნებადაა შეკრებილი, ესპარცეტის პარკები ერთთესლიანია, არ იხსნება, მოყვანილობით კვერცხისებრ-დაკუთხული. მას ახასიათებს მკვეთრად გამოსახული ჯვარედინი დამტვერვა და კარგი თავფლოვანობა. ესპარცეტი ძალიან გვალვაგამძლეა და თუ ფესვი მოიკიდა, ხრიოკ ადგილზეზღედაც ხარობს. ცილებით ესპარცეტი სამეურნეო მდიდარია.

ერთწლოვან პარკოსნებიდან, რომლებსაც მინდვრად სთესავენ, აღვნიშნავთ ხანჭკოლას. ხანჭკოლა (*Lupinus*)—ბილახეული მცენარეები დამახასიათებელი თათისებრ-რთული, 5—11 ფოთოლაკანი ფოთლებით. ყვავილებით თეთრია, ყვითელი ან ლურჯი. მტევნებად შეკრებილი. ხანჭკოლის ერთ-ერთი სახეობა *L. polyphyllus* (მრავალწლოვანია) ფართოდაა ჩვენში გავრცელებული როგორც დეკორაციული მცენარე ლურჯი, თეთრი ან ვარდისფერი ყვავილების გრძელი ეფექტური მტევნებით. სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით მნიშვნელობა აქვს ყვითლას (*L. luteus*), ვიწროფოთლიანს ანუ ლურჯ (*L. angustifolium*) და თეთრ (*L. albus*) ხანჭკოლას. ხანჭკოლის კულტურას ორნამენტი მნიშვნელობა აქვს. ხანჭკოლა აზოტის კარგი დამაგროვებელია, იმდენად, რომ ღარიბი-სიღარიბი უნაყოფო ნიადაგი, მისზე ხანჭკოლის კულტურის შემდეგ კარგ მოსავალს იძლევა. ამასთან დაკავშირებით ხანჭკოლა ძალიან მიღებულია როგორც მწვანე სასუქის კულტურა. ნიადაგის გასუქების მიზნით ხანჭკოლს სთესავენ და ჩახნავენ ხოლმე მთლიანად ნიადაგში. მეორე მხრით, ხანჭკოლის თესლი ძალიან მდიდარია ცილით და მნიშვნელობა აქვს როგორც ცხოველების საკვებს. სამეურნეოდ ხანჭკოლას თესლი მრავალ ალკალოიდს შეიცავს და ამიტომ, თუ თესლი ცხოველების საკვებადაა გათვალისწინებული, წინასწარ უნდა დამუშავდეს, მაგალითად, ცხელი წყლით; ცხელი წყლით დამუშავების დროს მწვანე და მხამიანი ნივთიერებანი წყალში გამოდის. ამჟამად უკვე გამოყვანილია ხანჭკოლის უალკალოიდო ჯიშები და ამგვარად მისი გამოყენების პერსპექტივები უფრო დიდი ხდება.

სხვა პარკოსნებიდან ფართოდ გავრცელდა თესლობრუნვებში ძიძო და ცეცხლა.

თეთრი ძიძო (*Melilotus albus*) უფრო მეტ მასას იძლევა, ხოლო ყვითელი (*M. officinalis*) საუკეთესო თაფლოვანი მცენარეა. ძიძოების საკვები მნიშვნელობა რამდენადმე მცირდება ჩმის გამო, რომ მათ მაგარი სუნი აქვთ; ეს სუნი დამოკიდებულია ძიძოებში არსებულ კუმარინზე. მაგრამ ამჟამად მიღებულია ძიძოს ჯიშები, რომელნიც კუმარინს მცირე რაოდენობით შეიცავენ. სამაგიეროდ ძიძოებს ახასიათებს განსაკუთრებული გვალვამძლეობა და მარლვამძლეობა. გარდა ამისა, ძიძოები ხელს უწყობენ მლაშე ნიადაგების გაუმჯობესებას, ნიადაგს იცავენ გაფანტვა-განიავებისაგან (მტერიანი ქარიშხალი). ძიძოს კულტურის შემთხვევაში საჭიროა წინასწარი ზომების მიღება. რათა მიწდოხო არ დასარევილიდნეს, ვინაიდან ამ მცენარეს ნაყოფი ადვილად სცივია.

ცვრცელებიდან ჩვენში ორი სახეობა მოჰყავთ: *Vicia sativa* (ვაჯახაფხულო ცვრცელები) და *V. villosa* (საშემოდგომო) ორივეს ცნოველების საკვებად მზარობენ.

პარკოსნების რამდენიმე წარმომადგენელი სამედიცინო პრაქტიკაში გამოყენებული. ასეთია ძირტკბილა და თერმოფისი. ძირტკბილა (*Glycyrrhiza glabra* და *G. uralensis*)—დიდი ზომის (80 სმ-დე სიმაღლის) მრავალწლოვანი მცენარეა ღეროებსა და ფოთლების ზედაპირზე ჯირკვლებით მოფენილი. მათი მოთეთრო-მოსონო ყვავილები გრძელ მტევნებადაა შეკრებილი; ფოთლები კენტი ფრთისებრია. ძირტკბილა გავრცელებულია სტეპებში და ნახევრად უდაბნოებში, სადაც ზშირად მასობრივადაა გავრცელებული.

ძირტკბილას ფესვების ფხვნილი (ძირტკბილას ფხვნილი) კუჭის მსუბუქი გასაწმენდი საშუალებაა, აგრეთვე იგი შედის ხველების საწინააღმდეგო აბებში, როგორც ამონელების გასაადვილებელი საშუალება.

ზოგჯერ ძირტკბილას გამხმარ ფესვებიდან ზარზავენ სიროფს, ასკელებენ მას და იღებენ ეგრეთწოდებულ ძირტკბილას შაქარს, რომელსაც გამოყენება აქვს კვივის მრეწველობაში (კამფეტები, სასუნღები) და აგრეთვე უმატებენ საღებუ თამბაქოს სიმწარის მოსაზორობლად. ძირტკბილას გასქელებულ წვეს მზარობენ ცეცხლის საქობ შუამდგენლობის გასასქელებლად. კახასტანის ზოგიერთ კუთხეში ძირტკბილას დამბალ ღეროებიდან იღებენ ბოჭკოს, რასაც თოკების დასაგობად მზარობენ. სსრ კავშირში ყოველწლიურად ამზადებენ 5000 ტონამდე ძირტკბილას ფესვს, ნაწილობრივ ექსპორტისათვის.

თერმოფისი (*Thermopsis lanceolata*)—ზშირად გვხვდება ვოლგის ვალში, ციმბირსა და შუა აზიაში, ზოგჯერ როგორც სარეველა. იგი გამოიყენება როგორც ხველების საწინააღმდეგო საშუალება და, როგორც ახლა გამოიკვება, მას წარმატებით შეუძლიან შეცვალოს იმპორტული იპაკო ანუ ოქროსძიძო.

ზოგიერთი პარკოსანი სამღებრო მცენარეს წარმოადგენს. ასე, კურდღლის ცოცხას (*Genista tinctoria*) მტევნებად შეკრებილ ყვითელ ყვავილებიდან ამზადებენ კარგ კაშკაშა ყვითელ საღებავს. ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ სარტყელში გავრცელებული *Indigofera tinctoria* წარმოადგენს მყარი ლურჯი საღებავის ინდიგოს წყაროს. გუმფისი, რომელსაც შუა აზიის გლეხებისაგან (*Astragalus*) იღებენ ტრაგაკანტის სახელწოდებით, გამოიყენება საფეიჭრო, ტყავის, ასანთის, საღებავებისა და საპარფუმერო მრეწველობაში და აგრეთვე საკონდიტრო წარმოებაში.

პარკოსნები ზშირად დეკორაციული მცენარეების სახითაც გამოიყენება. ზემოხსენებული ხანჭკოლის გარდა, ჩვენში ზშირად მოჰყავთ ზღის არჯაკელი (*Lathyrus odoratus*)—სამშობლო ხმელთაშუა ზღვის მხარეა) ყვავილის მრავალნაირი შეფერვის და მშვენიერი სუნიით. ჩვენში თეთრი აკაციის უმარტებულო სახელით ცნობილი ეკლის ხე (*Robinia pseudoacacia*, ჩრდილო ამერიკა)—რომელიც წარმოადგენს ხეს მსხვილი თეთრი ყვავილების მტევნებით და გლიცინია (*Wistaria sinensis*, აღმოსავლეთი ჩინეთი) მძალი ხეიარა ბუჩქი ან ხე

თეთრი და სოსანი ყვავილებით ცნობილია კულტურაში სუბტროპიკულ ქვეყნებში, განსაკუთრებით ყირიმში, კავკასიასა და შუა აზიაში.

პარკოსნათა ოჯახის ზოგიერთი მერქნიანი მცენარე განსაკუთრებული ღირებულების მერქანს იძლევა; ასეთია წითელი ხანდაღოზი (*Pterocarpus*-ის სახეობანი), აფრიკული აბანოზი (*Dahlbergia*). უძრახელა (*Caragana arborescens*) და მასთან ახლო მდგომი სახეობა *C. frutex* ცოცხალი ღობეებისათვის გამოიყენება. უძრახელა წამოყენებულია ტყის ზოლების ერთ-ერთ კომპონენტად.

### რიზი ნემსიწვეპრანაირნი (Geraniales)

ბალახეულ, უფრო იშვიათად მერქნიანი მცენარეებია მარტივი მთლიანი ან ცოტად თუ ბევრად ღრმად დაკვეთილი, იშვიათად რთული ფოთლებით. ყვავილები მეტწილად აქტინომორფულია, უფრო იშვიათად ზომომორფული, ციკლოური, ხუფწყვიანი წრებისაგან შემდგარი; ყვავილსაფარი ორმაგია, მტკრიანები ორ წრედ ან ერთ წრედ (რედუქციის გამო) არიან განლაგებული; მტკრიანების ძაფები ძირში ხშირად ურთიერთ შეზრდილია; ხუთი ნაყოფის-ფოთოლი ჰქმნის ცენოკარპულ გინეცეუმს ზედა ხუთბუდლიანი ნასკვით.

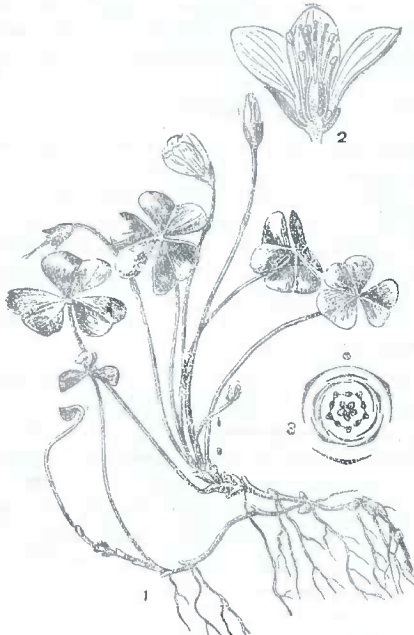
### აჯახი მჟაველახებრნი (Oxalidaceae)

მრავალწლოვანი\* მცენარეებია, იშვიათად მერქნიანი, მორიგეობით განლაგებული ყუნწიანი, ჩვეულებრივ რთული ფოთლებით, მეტწილად უთანაფოთლო. ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული ხუთწევრიანი, ხუთ წრედ განლაგებული (ნახ. 224). ჯამი ნაყოფობას ზედვე რჩება. გვირგვინის ფურცლები თავისუფალია, მეტად იშვიათად რამდენიმედ ძირში შეზრდილი; მტკრიანა ჩვეულებრივ 10, ორ წრედ განლაგებული; მტკრიანების ძაფები ძირისკენ ცოტად თუ ბევრად შეზრდილია. ხუთი ნაყოფის-ფოთოლი ქვედა ნაწილებით შეზრდილია და ჰქმნიან ხუთბუდლიან ზედა ნასკეს; თითოეულ ბუდეში მისი რამდენიმე, ორი ან ერთი თესლივითაა. ნაყოფის-ფოთლების ზედა ნაწილები თავისუფალი (რჩებიან და ჰქმნიან 5 სვეტს, ნაყოფი კოლოფია ან კენკრა.

მჟაველახებრნი (დაახლოებით 900 სახეობა) გავრცელებული არიან უმთავრესად ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებში. ყვალაზე დიდი გვარი, რომელზედაც მოვის სახეობათა დიდი უმეტესობა, მჟავლაა (*Oxalis*), გავრცელებული ძირითადად სამხრეთ აფრიკასა და სამხრეთ ამერიკაში. აქ გვხვებით ამ მცენარეთა ვეგეტაციური ორგანოების დიდ მორფოლოგიურ სხვადასხვაობას. ასე, მაგალითად, ღეროები ხშირად გადამქმნილია ტუბერებად ან ბოლქვებად, ფესვები წყლის მოპარაგების ორგანოებად ზდება უფრო მეტი მრავალფუნქციონალური ფოთლებში, რომლებიც ხან სამფოთლოაქიანია, ხან თათისებრი, ზოგჯერ წყვილი ან კენტი ფრთისებრი, ხოლო ზოგიერთი სახეობის ფოთლის ფორმაცა რედუქცირებულია და აბიმილიციას ახდენს ფოთლის ყუნწი—ფილოდიუმში. გვარი *Oxalis* უმთავრესად ზემოსხეობულ ქვეყნებშია ძირითადად გავრცელებული, მაგრამ მისი ზოგიერთი წარმომადგენელი ჩრდილოეთისაგან შორს ვრცელდება ჩრდილო ამერიკასა და ევრაზიაში. ჩვენში წიწვოვანი ტყეებისათვის ძალიან დანახასიათებელია ჩვეულებრივი მჟავლა (*Oxalis acetosella*, ნახ. 224), დაბალი ბალახეული მცენარე, რომელიც ნაძვნარებსა და ფიქნარების შემადგენლობაში ხშირად მთელ იარუსსა ჰქმნის. მისი ღეროები გართხპულია, ფესურის მსგავსი, მოფენილი გასქელებული ჰერტლებით, რომლებიც წარმოადგენენ დაცქნილი ფოთლების ფუძეებს; ღეროს უფრო ახალგაზრდა ნაწილებს გრძელყუნწიანი (ან მ სიგისის) საყურა ფოთლებია განლაგებული; მფოთვიანარი ყლორტები, რომლებიც უფრო დარბაქეული მებლთშორისებითა და ყიფიერაზა ფოთლებით მოფენილი, ვგვ:

\* ოჯახში ერთწლოვანი მცენარეებიცაა, როგორც, მაგალითად, ჩვენში გავრცელებულ *Oxalis villosa* და ევროპაში გავრცელებული *O. corniculata*. რედ.

ტაციურ გამრავლებას ემსახურება. მჟაველას ორნარიი ყვავილები აქვს: ქსმთოვამიური, რომლებიც მასობრივად გასაფხულზე ვითარდება და კლესიტოგამიური, რომლებიც სრულ სიმწიფეს უფრო გვიან აღწევს. ნუთბუდიანი კოლოფი ხუთი სახარლით იხსნება. მიმწიფებელი თესლის გარსის გარეთა ელასტიური შრე სკვება და თესლი, გაუფოცეული ტყავის შიგნითა მგაგარი შრით, გადიტოტორენბა ბოლმე; ცოტადუთუ ბევრად შო მანძილზე.



ნახ. 221. მჟაველა (*Oxalis acetosella*):  
 1—მცენარის საერთო ხედი; 2—ყვავილის კრილი;  
 3—ყვავილის დიაგრამა.

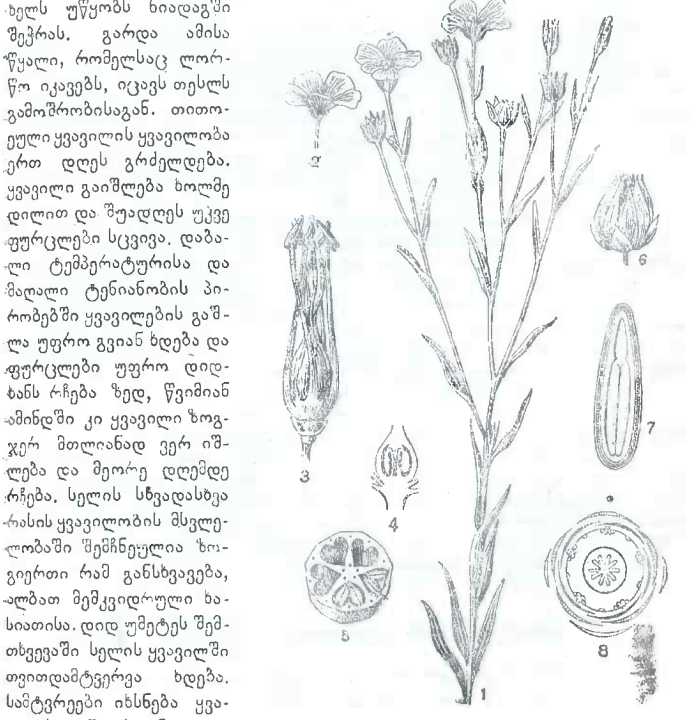
ღამე და მოღრუბლულ ამინდში მჟაველას სამყურა ფოთლის ფოთოლაკები დაეშვება ხოლმე (ფოთლების „ძილი“). ფოთლების მოძრაობა საერთოდ დამახასიათებელია მჟაველასებრთათვის, ხოლო მათი ერთი ტროპიკული ფორმის (*Tripolytium*) ფრთისებრი ფოთლები იკვება ხოლმე მექანიკური გაღიზიანების დროს, ისევე როგორც მორცხვი მიმოხის ფოთლები.

ოჯახი ხელისებანი  
 (Linaceae)

უმთავრესად ბალახეული მცენარეები, უფრო იშვიათად ბუჩქები. მათი ფოთლები შარტივია, თანაფოთლებიანი ან უთანაფოთლო, მორიგეობით განლაგებული. ყვავილები აქტინომორფულია, ხუთწევრიანი, ორმაგი განცალკევებული ყვავილსაფრით, 5—10 მტვრიანით, რომლებიც ძირში ურთიერთ შეზრდილია. ნასკვი ხუთბუდიანია, მაგრამ ზოგჯერ თითოეული ბუდე დამატებითი ტიხრით ორადაა გაყოფილი, ნაყოფი მეტწილად კოლოფია.

ამ ოჯახში ყველაზე მნიშვნელოვანი გვარი ხელია (*Linum*), რომელიც აერთიანებს დაახლოებით 300 სახეობას. ეს სახეობანი ბალახეულია, მრავალწლოვანი ან ერთწლოვანი, უფრო იშვიათად ბუჩქბალახები. ამ გვარის ერთი სახეობა *Linum usitatissimum* (ნახ. 225) ფართოდაა კულტურაში გავრცელებული, როგორც ბოჭკოვანი და როგორც ზეთოვანი მცენარე. კულტურული სელი—ერთწლოვანი მცენარეა უთანაფოთლო, მორიგეობით განლაგებული ვიწრო ფოთლებით, შარტივე ან (სხვა ფორმების) საკმარისად ძლიერ, თითქმის ძირიდანვე დატოტვილი ღეროთი. ყვავილები შეკრებილია შეჩერ ყვავილედ. ყვავილსაფარი შედგება 5-წევრიან ჯამისა და 5 კაშკაშა ცისფერ ფურცლისაგან. ანდროცეუმში მხოლოდ 5 ნაყოფიერი მტვრიანია და მათ შორის 5 სტამინოდუმში, რომლებიც კბილების სახითაა წარმოდგენილი. მტვრიანები და სტამინოდუმები ძირებით ურთიერთ შეზრდილია. ნასკვე ზედაა, ხუთბუდიანი; თითოეული ბუდე აბასრული ტიხრითაა ორად გაყოფილი. ნასკვის ბუდეებში

ორ-ორი თესლკვირტია. სვეტი 5. კოლოფის მომწიფების შემდეგ ჯამი ზედვე რჩება; თვით ნაყოფი მეტწილად არ იხსნება. თესლს აქვს დამახასიათებელი შობრტყო-კვერცხისებრი ფორმა, შეფერილობით წაბლისფერია ან მღვრიე წაბლისფერი, უფრო იშვიათად ყვითელი. სელის თესლს გარსი წყალში ლორწოვანდება. ამის გამო თესლი მიეკვრება ხოლმე ნიადაგს და ჩანასახის ფესვი იძენს საყრდენს, რაც ხელს უწყობს ნიადაგში შეჭრას. გარდა ამისა წყალი, რომელსაც ლორწო იკავებს, იკავს თესლს გამოშრობისაგან. თითოეული ყვავილის ყვავილობა ერთ დღეს გრძელდება. ყვავილი გაიშლება ხოლმე დილით და შუადღეს უკვე ფურცლები სცივია. დაბალი ტემპერატურისა და მაღალი ტენიანობის პირობებში ყვავილების გაშლა უფრო გვიან ხდება და ფურცლები უფრო დიდხანს რჩება ზედ, წვიმიან ამინდში კი ყვავილი ზოგჯერ მთლიანად ვერ იშლება და მეორე დღემდე რჩება. სელის სხვადასხვა რასის ყვავილობის მსგელობაში შემჩნეულია ზოგიერთი რამ განსხვავება, ალბათ მემკვიდრული ხასიათისა. დიდ უმეტეს შემთხვევაში სელის ყვავილში თვითდამტკიცება ხდება. სამტკიცეები იხსნება ყვავილის გაშლისთანავე და ამ დროს ისინი და დინგე ერთ სიმაღლეზე არიან ხოლმე. მაგრამ ზოგჯერ ადგილი აქვს ჯვარედინ დამტკიცებას. ეს უკანასკნელი, ექსპერიმენტის პირობებში, ნაყოფების გამონასკვის მხრივ უფრო მეტ ეფექტს იძლევა.



ნახ. 225. სელი (*Linum usitatissimum*):

- 1—ყვავილთუმი მცენარის ზედა ნაწილი; 2—ყვავილი; 3—ანდროკეუმში და გინეცეუმში; 4—ნასკვის გასწვრივი კრილი; 5—ნასკვის განივი კრილი; 6—გახსნილი ყლოფი; 7—თესლის გასწვრივი კრილი; 8—ყვავილის დიავარაბა.

სელის კულტურა უძველეს დროიდანვეა ცნობილი. ჯერ კიდევ ქვის ხანის (ნეოლითის) აღამიანი ხმარობდა სელის ბოჭკოს და თესლს. სელის თესლს პურულს ურევდა და პურს აცხობდა. ცნობილია აგრეთვე საბუთები სელის ზნარების შესახებ ბრინჯაოსა და რკინის ხანაში, ისტორიულ ხანაში სელის

კულტურა ცნობილია ბაბილონში, ასურეთში, აბისინიაში და ეგვიპტეში. სელის კულტურა ეგვიპტეში დათარიღებულია სამასი ათას წლის წინათ ჩ. წ. ა. სელის ნათესებს აქ დიდი ფართობი ეკირა. ძველი რუსეთის საეკსპორტო ვაჭრობაში განსაკუთრებით ნაოვაროდში; სელს პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა ჰქონდა. თანამედროვე მიწათმოქმედებაში სელი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, როგორც ბოჭკოვანი და როგორც ზეთოვანი მცენარე.

ბოჭკოები ღეროებში ვითარდება და მოსავლის აღების შემდეგ დალობისა და დაძინების მეშვეობით გამოიყოფა. სელის დალობის დროს ხდება პექტინური დუღილი, რომელსაც იწვევს ბაქტერიები. დუღილის დროს სწყდება კავშირი ბოჭკოების კონცხსა და ძირითად პარენქიმის შორის, დალობას მოსდევს დაძინება—მექანიკური პროცესი, რომელიც ხელს უწყობს ბოჭკოების კონცხის გამოყოფას. ბოჭკო შედგება ელემენტარულ ბოჭკოებისაგან (მექანიკურ უჯრედებისაგან), რომლებიც საშუალოდ აღწევენ 25—30 სმ სიგრძეს. სელის თესლი შეიცავს 55% ცხიმს. სელის ზეთი პირველხარისხოვან ტექნიკურ ზეთად ითვლება. იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც საკვები. კაბლონი შეიცავს ცილების საკმარისად დიდ რაოდენობას და ცხოველთათვის ყუთიან საკვებს წარმოადგენს.

კულტურული სელის (*Linum usitatissimum*) ბოტანიკური სახეობა შედგება სამ ქვესახეობად დაიყო. აქედან ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს წვრილფესლა სელს. ამ უკანასკნელის ფარგლებში არჩევენ ოთხ ძირითად ჯგუფს: საბოჭკოე სელს, სახეეთე სელს, შუალურსელს და გართხმულსელს. ძირითადი მნიშვნელობა აქვს პირველი სახე ჯგუფის ჯიშებს. საბოჭკოე სელს ანასიათებს გრძელი (70—125 სმ) ღერო და მცირე დატოტანება და ისიც ღეროს მხოლოდ ზემო ნაწილში. სახეეთე სელის ღერო ძალიან იტოტანება და ძეწარე მხოლოდ 25—50 სმ სიმაღლეს აღწევს. საბოჭკოე სელი მოჭაეთ უწინარეს ყოვლისა ბოჭკოს მისაღებად, თუმცა მათი თესლიც გამოიყენება ზეთის გამოთხადებლად. სახეეთე და შუალურა სელი, პირიქით, უმთავრესად ზეთისათვის მოჭაეთ.

მსოფლიო მიწათმოქმედებაში სელის ნათესებს უჭირავს დაახლოებით 10 მილიონი ჰექტარი, ამასთან სსრ კავშირის გარეშე უმთავრესად სახეეთე სელი მოჭაეთ.

პირიქით, ჩვენში საბოჭკოე სელის კულტურა პარობებს; საერთოდ, სელის ბოჭკოს უდიდესი ნაწილი სსრ კავშირის მოყავს. კულტურის უმთავრესი რაიონებია სმალენსკისა და კალინინის ოლქები და ბელარუსიის სსრესპუბლიკა, რომლებზედაც სათესი ფართობების 40% მოიხსიან, სელს დიდი ფართობი უჭირავს იაუროსლავის, გორკის, კიროვის, კოსტრომის, მსკოვის, ენლიკოლუჟის და ვოლოგდის ოლქებში. პირველ ხუთწლედში სელის კულტურა აღმოსავლეთ რაიონებშიც გაერთეულა, კერძოდ დასავლეთ ციმბირში და ურალზე. სახეეთე სელი კი მოხაეთ უმთავრესად შუა აზიაში და სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილის სამხრეთში.

## ოჯახი ნემსიწვერასებრნი (Geraniaceae)

ერთწლოვანი ან მრავალწლოვანი, ზოგჯერ ძირგახეხებული ბალახეული მცენარეებია. ფოთლები მარტივი აქვთ, მეტწილად თათისებრი დაძარღვეული, მთლიანი ან დაკვეთილი, ზოგჯერ რთულიც კი, თანაფოთლებიანი, განლაგებული ან სპირალურად, ან მოპირისპირედ. ყვავილები ციკლურია, ხუთწვერიანი წრეებისაგან შემდგარი, ჩვეულებრივ აქტინომორფული, მაგრამ ზოგიერთ წარმომადგენელში ყვავილები ცოტად თუ ბევრად ზიგომორფულია. ყვავალის წვერების მორიგეობაში ადგილი აქვს ჩვეულებრივი წესისაგან გადახრას: გავრთა (მდგომარეობის მიხედვით) მტვრიანები ჯამის-ფოთლების პირისპირე კი არ არიან მიმდებარებული, არამედ გვირგვინის ფურცლების მოპირისპირედ, შიგნიითა და გარეთა წრის მტვრიანები კი ნორმალურად მორიგეობენ (ობდპლრსტემონია). ზოგჯერ მტვრიანა 5 ან 15. ხუთი ბოლოწვერძეული ნაყოფის-ფოთლოლი ჰქმნის ზედა ხუთბუდიანი ნასკვეის მქონე ბოტკოს. ნასკვეის თითოეულ ბუდეში თითო, ხოლო ზოგიერთ წარმომადგენელს ორ-ორი ან რამდენიმე თესლკვრიტი აქვს. სვეტი ხუთსხივიანი დინგითაა დაბოლოებული. ნაყოფი მეტ-



წილად კოლოფია ან ხუთ თითოთესლიან ნაწილად იშლება, რომლებსაც თითო წაგრძელებული დანამატი აქვს ხოლმე. ზოგანში დაახლოებით 650 სახეობაა.

ამ ჯგუფის ყველაზე გავრცელებულ გვარებიდან აღსანიშნავია ნემსიწვერა (*Geranium*, ნახ. 226), რომლის სახეობანი გავრცელებულია როგორც ჩრდილო, ისე სამხრეთ ნახევარსფეროში. ამ გვარის სხვა კავშირში გავრცელებულ სახეობებიდან ხშირად გვხვდება, მაგალითად:



ნახ. 226. ტყის ნემსიწვერა (*Geranium silvaticum*):

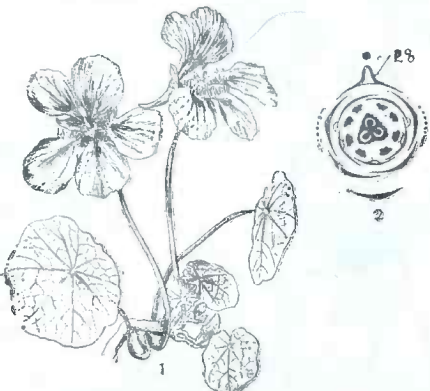
1—მცენარის ზედა ნაწილი ყვავილებით; 2—ფესტრის ნაწილი და მცენარის მიწისზედა ნაწილის ფუტე; 3—ნემსიწვერის ყვავილის დიაგრამა; 4—ბალბაფოთოლას (*Pelargonium zonale*) ყვავილის დიაგრამა; 5—სისხლისფერი გერანის (*Geranium sanguineum*) ნაყოფი; 6—პელაგო-ნიუმის ნაყოფი; 7—სავარცხელას (*Erodium cicutarium*) ნაყოფი.

მდელოს ნემსიწვერა\* (*Geranium pratense*), რომელიც იზრდება ყველგან მდელოებზე, ტყის პირებში, ველობებზე და სხვ. იგი წარმოადგენს საქართველოში მთრადილ მცენარეს, რომელსაც ახასიათებს თათისებრი დანაკვეთილი მოპირისპირე ფოთლები, სიფრიფანა თანაფოთლები და

\* ეს სახეობა საქართველოში არ გვხვდება, მაგრამ ამ გვარის სხვა სახეობანი მრავალია. რედ.

დიდი ზომის მტკვარული სისანი ყვავილები, რომელთა აგებულება ტიპიურია ოჯახისათვის. და-  
 მტკვარა, როგორც ნემსიწვერასებრთა ოჯახის უმეტესობისათვის, მწერების მემკვიდრეობით ხდება.  
 მწერები იღებენ ყვავილიდან ნექტარს, რომელსაც გამოყოფენ მტკვარის მარნი განვითა-  
 რებული ფორმები. მტკვარიანი განლაგებულა ჯამის-ფოთლების პირისპირ. ყვავილი  
 რომ იწყება, მტკვარიანი იხსნება, დინგის სხივები კი ხევითა აბეგრები და მტკვრის მიმდებ-  
 არეებით ერთმორჩევა მიდებელი. დინგის სხივები მხოლოდ ყვავილის მტკვრე ნახევარში  
 სცილდებიან ერთმანეთს და პორიონტალურ მდგომარეობას იღებენ (პროტერანდრია). მოშვი-  
 ბული ნაყოფი იხსნება წასაგდელით, რომლებიც სწრაფად იგრინება-ხურავს მხრისაკენ (გარე-  
 კენ) და ამიტომ თესლები იტვორცნება ხოლმე.

ნემსიწვერას სახეობათა გარდა ჩვენში ხშირად გვხვდება სავარცხელა (*Erodium cicut-*  
*arium*)—პატარა ზომის ერთწლოვანი მცენარე, რომელსაც ახსიათებს ზემუში წაპოწველი



ნახ. 227. დედოფლის ყვავილი (*Tropaeolum majus*):  
 1—ყვავილები მცენარის ხედი; 2—ყვავილის დიარამა,  
 დ—დეხი.

აბსიათებს ზემუში წაპოწველი ბეჭვით მოყვნილი დაკვილი ფოთლები. ყვავილები მტკვრადენ. ხიგომორფული აქეს, ვინადან ორი ხედა ფორცელი დანარჩენე მსკლეა. ათი მტკვარიანიდან მხო-  
 ლოდ ხუთს აქეს სამტკვრე. ნაყო-  
 ფის ხუთ თითოთსლიან ნაწილს აქეს სპირალურად დაგრეხილი დანამატი, რომლებიც ბეჭვითა მოყვნილი. ეს დანამატები წარმო-  
 კმნილია ნაყოფის-ფოთლების ხედა ვიწრო ნაწილებისაგან და თსლე-  
 ბის გაფრცელებას ემსაზურება; გარ-  
 და ამისა, იმის გამო, რომ ამ დანამატებს აქეს თვისება დაიგრი-  
 ხონ და ხელახლა გასწორდენ ტე-  
 ნიანობის შეცვლასთან დაკავშირე-  
 ბით, ისინი ხელს უწყობენ ნაყოფის ცალკე ნაწილების ჩახზავნას მი-  
 წაში.

ხიგომორფულთა, რომელიც შენიშნულია სავარცხელას ყვავილ-  
 ში, უფრო უტყუესადაა გამოსახუ-  
 ელი გვარ *Pelargonium*-ში, რომ-

ლის გავრცელების ცენტრად სამხრეთ აფრიკა ითვლება. *Pelargonium*-ის ზოგერთი სახეობა, ბალბისა და ბალბიფოთოლას სახელწოდებით, კაშკაშად შეფერილი ხშირად ძალიან ეფექტური ყვავილების გამო ფართოდ გავრცელდა ოთახისა და სორანტეოთ კულტურის სახით. ეკლარ-  
 გონიუმებს, ეთროვანი ზეთის გამოყოფის გამო, სურნელება ახასიათებთ. *Pelargonium roseum* (რომელსაც საქართველოში გერანს ეძახიან. რედ.) მოჰყვებთ როგორც ეთროვანი მცენარე და დიდადა დაფასებული, ვინადან მისი ზეთის სუნი მოვავარუნებს მეტად ძვირფასი ვარდის ზეთის სუნს. ჩვენში მისი კულტურა განაორციელებულია უმთავრესად ამიერკავკასიაში და საქსებთ შესაძლებელია აგოთვე მშრალ სუბტროპიკულ რაიონებში. *Pelargonium*-ის ყვავილი უკანა ჯამის-ფოთლის ქვეშ ყვავილის ყუნწში ჩაღრმავებული ადგილია, რომელსაც დენის სახე აქეს; გარდა ამისა, გვირგვინის ფურცლების ზომა ხშირად განსხვავებულია, რაც ყვავილის ხიგომორფულობას ქმნის (ნახ. 228, 4.).

ოჯახი დედოფლის-ყვავილისებრნი (*Tropaeolaceae*)

ეს პატარა (80 სახეობა) ოჯახი უმთავრესად გავრცელებულია ამერიკის მთიანეთში მექსიკიდან ჩილიმდე, აგრეთვე ბრაზილიაში. ამ ოჯახს ჩვენ ვიცნობთ ბალის მცენარის *Tra-  
 paeolum majus*-ის სახით, რომელსაც დედოფლის-ყვავილს ეძახიან (ნახ. 227). ოჯახის წარ-  
 მომადგენლები ბალახეული მცენარეებია, რომლებიც სხვა მცენარეებს ეჭიდებიან ამ ენციან, ხოგს უწარა აქვს დენგილის თავის ფოთლებს ყუნწით და სხე. მათი ყვავილები მკვეთრად გა-  
 მისახული ზიგომორფულია. ჯამი და გვირგვინი ერთნაირადაა შეფერილი და ჯამის-ფოთლები ყვავილი ზღრძიანად მონაწილეობას იღებს დიდი ზომის დენის შექმნაში. ათ მტკვარიანიდან,

რაც დამახასიათებელია ნემსიწვერასებრთა ოჯახისათვის, რომელიც შეჭედილ ენათესაება ა ოჯახს, ორი მტვრიანა რუდუციერებულია და, მაშასადამე, ანდროციევი აქ ოჯაწვერისიანა. ნაყოფი, რომელიც სამბუდიან (ნაყოფის-ფოთლების რიცების მიხედვით) ნასკვიდანაა განვითარებული, სამ თითოთესლიან ნაწილად იშლება.

#### ოჯახი უკადრისასებრნი (Balsaminaceae)

ბალახეული მცენარეებია, ჩვეულებრივ ძალიან წვენიანი და მარტივფოთლებიანი. ღეროები ზწირად გამჭვირვალე აკეთ და სინათლეზე გამჭარი კონებიც კი ჩანს. ყვავილები ზიგომორფულია, ჯამი კ—ნაკვითანი, ზწირაკ შეფერილი, მისი უკანა ფოთლი კქნის დღეს. გვირგვინის ფურცელი ზუთია, მათგან ოთხი ზედა ფურცელი ზწირად წვეილ-წვეილადაა შეზრდილი. მტვრიანა ზუთია, მკიდრად მიღებულია ნასკვზე, რომელიც აგოთვე ზუთი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შექმნილი. ნაყოფი წვენიანი კოლოფია; რიდესაც კოლოფს შეეებთან ნოლმე, იგი ერთბაზად იხსნება ზუთი საგდულით, რომლებიც უტებთ იგრინება და ამ დროს ხდება თესლების გატყორცნა.

ამ ოჯახიდან ჩვენში გავრცელებულია უკადრისას ორი სახეობა (*Impatiens noli tangere* და *I. parviflora*). კულტურაში, დეკორაციული მცენარის სახით, მოჰკავთ ამ ოჯახის ზოგიერთი ტროპიკული წარმომადგენელი. თთაებში განსაკუთრებით ხწირად მოჰკავთ ისტინდური *Impatiens Balsamina*, როგორც ნაკლები მითხინილებსა და ლამაზყვავილებიან მტენარე.

ამვე რიგს ეკუთვნის ოჯახები ორყურასებრნი (*Zygophyllaceae*) და ერთოქსილაციები (*Erythroxylaceae*). ორყურასებრნი უმეტესად ტროპიკული ხეებია, რომელთაგან გერონიურად მწიშნელეოვანია ცენტრალურ-ამერიკული წარმოშობის ოდალაჯი ანუ ბაკაუტის ზე (*Guajacum officinale*). იგი იძლევა ძალიან გამძლე, მაგარ და მძივე მერქანს, რომელიც სხვადასხვა სანახლავო საქმეში იხმარება. ეს ზე შეიცავს განსაკუთრებულ სურნელოვან, გვიანკოლით მიდიარ ფისს, რომელსაც გამოყენება აქვს მედიცინაში. ამ ოჯახის ჩვენში გავრცელებული მტიერტიკოვან წარმომადგენლებიდან უნდა აღენიშნოთ პარამასკემელა (*Peganum harmala*). მისი ნაყოფების კედლებში წარმოიქმნება კარგი წითელი საღებავი. იზრდება სარ კავშირის სამრეთსა და სამრეთ-ალმოსავლეთის ნაწილში. ბატარა ოჯახ ერთოქსილაციებიდან ჩვენ აღენიშნათ კოკაის ზეს (*Erythroxylon coca*), რომელიც უმთავრესად მტუში იზრდება. ამის ფოთლებში მოიპოვება მედიცინაში მეტად მნიშვნელოვანი ალკალიდი კოკაინი.

რიგი *Geraniales*, როგორც ჩანს მისში შემავალი უმთავრესი ოჯახების-აღწერილობრიდან, შეიცავს, ერთი მხრით, ისეთ ფორმებს, რომლებსაც აქტინომორფული, ხუთწვერიანი (ხუთწრედ განლაგებული) ყვავილები აკეთ (*Linaceae*, *Oxalidaceae*), ხოლო, მეორე მხრით, ზიგომორფული ყვავილები, მაგრამ ისეთ, რომლებსაც არსებითად იგივე რიცხობრივი დამოკიდებულება ახასიათებს, როგორც პირველ ჯგუფს. რიგის ის წარმომადგენლები, რომლებსაც ზიგომორფული ყვავილი ახასიათებს, უსათუოდ წარმომადგენენ ნაწარმოებს, ე. ი. აქტინომორფულიდან წარმოიქმნილს, რაც იმით დასტურდება, რომ ნემსიწვერასებრთა ოჯახის გვარ *Pelargonium*-ის ყვავილში უკვე ჩასახულია ზიგომორფულობა, რომელმაც შემდგომი განვითარება *Tropaeolaceae*-ს და *Balsaminaceae*-ში მიიღო. რაც შეეხება ამ რიგის უფრო ძველ წარმომადგენლებს, ისინი ყვავილის საერთო აგებულების მიხედვით უახლოვდებიან *Rosales* რიგს, ხოლო, მეორე მხრით, მაგალითად იმით, რომ მტვრიანების ძაფებს მიღრეკილება აკეთ შეზრდილობისაკენ (*Oxalidaceae*, *Linaceae*) უახლოვდებიან *Malvales* რიგს. ალბათ *Geraniales* და *Malvales* წარმოიქმნენ საერთო წინაპრიდან, რომელსაც ჰქონდა მსგავსი ნიშნები *Rosales*-თან.

#### ჩივი ბალგანანიანი (Malvales)

ხეებია, იშვიათად ბალახეული მცენარეები. ფოთლები მორიგეობითია; თანაფოთლებიანი. ანატომიის თვალსაზრისით დამახასიათებელია ლორწოს სავალი ილები და ლორწოვანი უჯრედები, ლავნის ბოჭკოები ქერქში და დატოტივილი ბეწვები. ყვავილები აქტინომორფულია, ჩვეულებრივ ორსქესიანი. ყვა-

ვილსაფარი ორმაგია, გვირგვინის ფურცლები კვირტობის დროს დაგრებულია, ჯამის-ფოთლები კი საგდულებივითაა განლაგებული. მტვრიანების ორ წრიდან ერთი (მეტწილად გარეთა) ჩვეულებრივ განვითარებადაუსრულებელი რჩება, მეორე კი შედგება მრავალ მტვრიანისაგან, რომლებიც მტვრიანათა ძაფების დახლენით წარმოიქმნება ხოლმე. მტვრიანების ძაფები შეზრდილია ერთმანეთთან ან ჯგუფად, ან მილად, რომელიც ბუტკოზეა ხოლმე შემოხვეული.

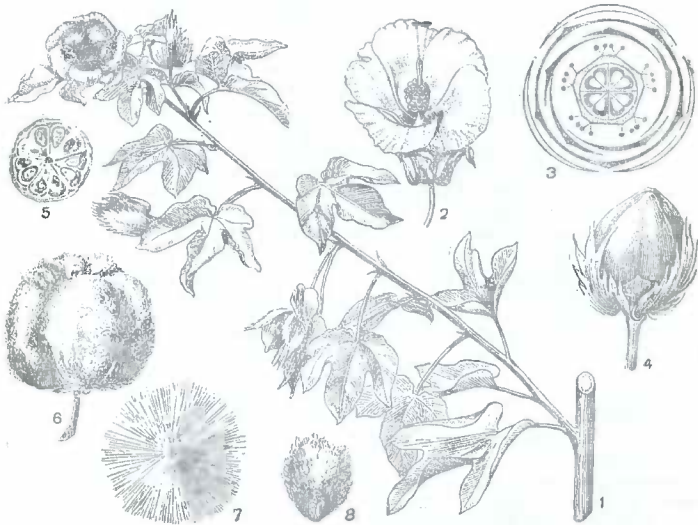
გინეცეუმი ცენოკარპულია; ბუტკო ზედანასკვიანია.

### ოჯახი ბალბისებრნი (Malvaceae)

ბალახეული ან მერქნიანი მცენარეებია. ფოთლები მეტწილად ფათისებრ-დანაკეთულია და მორიგეობით განლაგებული. ყვავილის ძირში ხშირად განვითარებულია „გარეთა ჯამი“, რომელიც კენწრული ფოთლებისაგანაა წარმოქმნილი. ჯამი და გვირგვინი ხუთწევრიანია. გარეთა წრის ხუთი მტვრიანა რედუცირებულია, შიგნითა—მრავალია (დატოტვის გაშო) და ძაფებით მილად შეზრდილი, რომელიც გინეცეუზეა შემოხვეული; თითოეულ მტვრიანას მხოლოდ ორი ბუდე აქვს. მტვრის მარცვლები დიდი ზომისაა და რთული სტრუქტურული ეგზინა აქვთ. ბუტკო სამ ან მრავალ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი და ერთი ან რამდენიმე სვეტი აქვს. ნაყოფი მშრალია: აოლოთი ან ერთთესლიანი კაკალი. დაახლოებით 900 სახეობაა.

ჯამის ოჯახის ყველაზე მნიშვნელოვან გვარად ითვლება ბამბის ბუჩქი (*Gossypium*, ნახ. 228). ბამბის ბუჩქის სახეობანი—ძალიან დატოტვილი, დიდი ზომის, 1,5—2 მ სიმაღლის ერთწლოვანი მცენარეებია ან მერქნიანი ბუჩქები; ეს უკანასკნელნი მოჰყავთ მხოლოდ ტროპიკებში, მაგრამ მსხვილი მებამბეობა უმთავრესად ტროპიკების გარეშეა მიღებული და ერთწლოვანი ბამბის ბუჩქის კულტურაზეა დამყარებული. ბამბის ბუჩქის მორიგეობით განლაგებული ფოთლები 3—5-ნაკვიანია, ყუნწიანი. ბამბის ბუჩქს ორნაირი ტოტები აქვს: ზრდისა და მსხმოიარე ტოტები. პირველი ტოტები მონოპოდიალურია და თუ ფოთლების ილიგებში ივითარებს კიდევ ყვავილებს, ამ უკანასკნელთა რიცხვი შედარებით ცოტაა. მსხმოიარე ტოტები კი სიმპოდიალურია და დამოკლებული. თითოეული დამოკლებული ტოტი ყვავილით ბოლოვდება, გვერდითი კვირტიდან კი, რომელიც პირველი ყვავილის ქვემოთ ზის, მეორე ყვავილი ყალბდება და ა. შ. ყოველი ყვავილის ძირში ზის სამწევრიანი „გარეთა ჯამი“, რომელიც შედგება სამ ფართო, ძირში გულისებრი და ჩვეულებრივ გრძელკბილება თანაყვავილისაგან. ნამდვილი ჯამი კი ფოთლებზეზრდილია, ცოტად თუ ბევრად აშკარად ხუთკბილა. ხუთი გვირგვინის ფურცელი შეფერილია ყვითლად, ხოლო ზოგიერთ ბამბის ბუჩქს გვირგვინის ფურცლის ძირში წითელი ლაქა აქვს. გარეთა წრის მტვრიანები რედუცირებულია. ანდროცეუმის შიგნითა წრის ხუთ ჩასახულ ბორცვიდან დახლენის მეშვეობით წარმოიქმნება მრავალი მტვრიანა; მათი ძაფები ერთიან მილდაა შეზრდილი, რომელიც ბუტკოზეა შემოხვეული, ბოლოები კი თავისუფალი რჩება. მტვრიანათა მილის ფუძე და გვირგვინის ფურცლები შეზრდილია. გინეცეუმი შემდგარია 3—5 ნაყოფის-ფოთლისაგან, რომლებიც ჰქმნიან ზედა ნასკვს და ერთიან სვეტს და ნაკეთული დინგით. თითოეული ყვავილის ყვავილობა მხოლოდ ერთი დღე გრძელდება. დილით ვამლილი ყვავილი საღამოსათვის ქვნიან, ამისთანა გვირგვინის ფურცლების შეფერალობა იცვლება ვარდისფერზე, წითელზე, ხოლო ზოგჯერ მუქ სისაწზე. უმეტეს შემთხვევაში ბამბის ბუჩქის ყვავილში თვით-

დამტვერვა ხდება, მაგრამ ზოგჯერ ჯვარედინ დამტვერვასაც აქვს აღვლი, რაც უპასუხებს მტერიანების მილის ძირში არსებული სანტკრეები. მთელი ბუჩქის ყვავილობა მრავალი კვირა გრძელდება. ყვავილობის დროს უამრავი კოკორი ვითარდება, მაგრამ, სამწუხაროდ, მათი და აგრეთვე გაშლილი ყვავილების და განვითარებადაუსრულელებელი კოლოფების დიდი უმეტესობა სცივია; დაცენილი ბუტკოების ნაწილი აღწევს ხოლმე 70 და მეტ პროცენტს, ნასკვე-



ნახ. 228. ბამბის ბუჩქი (*Gossypium*):

1—ყვავილებული ტოტი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის დიაგრამა; 4—გაუხსნელი კოლოფი; 5—იგივე სივანეზე გაჭრილი; 6—გახსნილი კოლოფი; 7—დავარცხნილ-ბოჭკოებიანი თესლი; 8—თესლის კრილი.

ზის დაცენის საწინააღმდეგო ზომად ითვლება ბამბის ბუჩქის გასხვლა—აკლიმაკოს ტ. ლისენკოს მიერ დამუშავებული მეთოდით. გასხვლა იმაში მდგომარეობს, რომ ბუტონიზაციის ფაზაში ან ყვავილობის დასაწყისში სჭრიან ყველა ზრდის ტოტს და კვირტს, რომელიც კი პირველი მსხმოიარე ტოტის ქვეშა განლაგებული, ხოლო შემდეგ, როდესაც განვითარდება მსხმოიარე ტოტების სასურველი რაოდენობა, მთავარ ღეროს წაწყვეტენ ხოლმე თავს. ამ ხერხის მიზანია შეაჩეროს მინერალური და ორგანული ნივთიერებების დინება ბუჩქის წვერისა და ზრდის გვერდითი ტოტებისაკენ, რის გამო საკვები მასალა მსხმოიარე ტოტებისაკენ მიიმართება. სხვლას ძალიან კარგი შედეგი მოაქვს: ნაყოფის წონა მატულობს, აჩქარებს ყვავილობას და ამცირებს ნასკვების დაცვენას.

ბამბის ბუჩქის ნაყოფი—კოლოფია, რომელიც 3—5 საგდლოთ იხსნება. კოლოფი შეიცავს გრძელი ბეწვით დაფარულ მრავალ თესლს; ეს ბეწვი გამო-

იყენება როგორც სართავი მასალა (ბამბა). ბამბის ბუჩქის ზოგჯერ არც ჯიშის ბოჭკო (ბეწვი) აღწევს 50 და 60 მმ-საც (ბრაზილიური ჯიშის სი-აილენდი). ბოჭკო თითქმის წმინდა ცელულოზისაგანაა შემდგარი, კარგად იღებება სხვადასხვა ფერში და ამიტომ შესანიშნავ მასალად ითვლება ქსოვილების დასამზადებლად. ჩვენი სელექციონერ-მებაძეების მიერ მალალხარისხოვანი ბამბის ბუჩქის ჯიშებია გამოყვანილი. ბამბის ბუჩქის თესლი შეიცავს ნნიშვნელოვანი რაოდენობის ზეთს, რომელიც საქმელშიც იხმარება და ტექნიკური საჭიროებისათვისაც. ზეთის გამოწურვის შემდეგ დარჩენილი კოპრინი ცხოველების საკვებად გამოიყენება.

ბამბის ბუჩქის კულტურა ძველ დროიდანეა ცნობილი. ინდოეთსა და ჩინეთში ის მყნარე მოჰყავდათ, როგორც ჩანს, რამდენიმე ათასწლიანი წლის წინათ ჩვენს წელთაღრიცხვამდროულსაც ეგვიპტეში და ამერიკა აღმოსავლეთს, ბამბის ბუჩქის კულტურა აქ უკვე არსებობდა. ბამბის ბუჩქის კლასიფიკაციის მსოფლიო ფართობი ამჟამად 30 მილიონ ჰექტარს აღწევს. ჩვენში, რევოლუციამდე ბამბის ბუჩქის ნათესების ფართობი არ იყო დიდი, მაგრამ სამთავლიანობის და მთავრობის შემდეგ ამ ფართობებმა ძალიან იმატა და 1940 წლისათვის 2 მილიონ ჰექტარს გადააჭარბა. ერთდროულად ძალიან სწრაფი ტემპით იზრდებოდა აგრეთვე ბამბის ბუჩქის მოსავლიანობაც, ისე რომ ამჟამად როგორც რევოლუციური (150 ცენტნერი ჰექტარიდან), ისე საშუალო მოსავლი სსრ კავშირში ბევრად აღემატება იმას, რასაც ჩ. ა. შ. იღებენ. ბამბის ბუჩქის მოყვანა, რაც წესიერი აგროტექნიკის პირობებში ძალიან მოსავალს იძლევა, ძალიან რენტაბელურია. ამჟამად ბამბის კულტურის საქმეში 15 მილიონზე მეტი კაცია ჩაბმული, ხოლო საერთო შემოსავალი ამ კულტურისაგან დაახლოებით ოთხჯერ აღემატება სორბლის ლიგნიტულს. ყველაზე დიდი ფართობი ამ კულტურას ჩ. ა. შ. შ-სა და ინდოეთში უჭირავს. საბჭოთა კავშირში ბამბის ბუჩქის კულტურის ძირითადი რაიონებია: უზბეკეთის, აზერბაიჯანის, თურქმენეთის, ტაჯიკეთის, კახაზეთისა და ყირგიზეთის რესპუბლიკები. გარდა ამისა ბამბის ბუჩქის ნათესებმა ამჟამად უფრო შორს წაიწია ჩრდილოეთის მიმართულებით, დაახლოებით მელიტოპოლი-სტალინგრადის ხაზამდე.

საბჭოთა კავშირში უმაღლესი მნიშვნელობა აქვს ბამბის ბუჩქის სამ სახეობას: *Gossypium hirsutum*-ს, რომელსაც უწოდებენ უპლანდს. იგი ცენტრალური ამერიკის წარმოშობისაა, იძლევა 28—30 მმ სიგრძის წვრილ ათერ ბოჭკოს. ამ სახეობის ჯიშებმა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის რევოლუციის შემდეგ დაიკავეს საბჭოთა მებაძეობაში გაბატონებული მდგომარეობა. ძანამდე ჩვენში უმათავრესად *Gossypium herbaceum* მოჰყავდათ. ამ უკანასკნელის მრავალნაირი ჯიშის შუა ხაზის ვუზა-ს სახელწოდებითაა ცნობილი, ხოლო ამერიკაჟაკსიაში—კარაკოზა-ს სახელით. ამ სახეობის ბოჭკო შედარებით მოკლეა და უხეში. სწორედ ამიტომ გუზა შეცვლილი იყო უპლანდით. როგორც უფრო მაღალხარისხოვანი და პროდუქტიული მცენარით. დაახლოებით 1930 წელს ჩვენში, ჯერ აზერბაიჯანში, ხოლო შემდეგ შუა აზიაში დაიწყო საბჭოთა-ამერიკელი წარმოშობის სი-აილენდის სახელით ცნობილი სახეობის—*Gossypium barbadense*, ხოლო უფრო გვიან ეგვიპტური ბამბის ბუჩქის კულტურის წარმატებით დანერგვას სახეობა განსხვავდება ყველაზე უფრო გრძელი ბოჭკოთი (40—50 მმ) და უმცირესი სიწვრილით.

ბამბის ბუჩქის გარდა ბალბისებრთა ოჯახში არის კიდევ ორი, მრეწველობის მარე მნიშვნელოვანი, მაგრამ ბევრად უფრო ნაკლები ხარისხის მცენარე: კენაფი და შვიკი. კენაფი *Hibiscus cannabinus*ს, რომელსაც ბამბიის ქვერდს უწოდებენ იმიტომ, რომ მისი კულტურის ცენტრი ინდოეთია, ნაწილობრივ ირანი. კენაფი წარმოადგენს მაღალ კონტა ბალახულ მცენარეს, რომელსაც შუა ფოთლები 5—7 ნაკეთიანი აქვს, იმ დროს, როდესაც ქვედა ფოთლები მოღონია, ხოლო ზედა—დაკბილული. კენაფის ლეროებიდან იღებენ მკრთალ, რბილ და მოქნილ ბოჭკოს, რომელიც, თუ კარგად დამუშავდა, სელის ბოჭკოს უახლოვდება. სსრ კავშირში კენაფი მოჰყავთ ჩრდილოეთ კავკასიაში, ყირგიზეთში (ბამბის ფართობების გამოშენება და კახაზეთის სარწყავ რაიონებში. კენაფის კულტურა გავრცობს აგრეთვე უკრაინაში.

შვიკი (*Abutilon avicennae*)—აგრეთვე ბალახული მცენარეა, რომელიც აღწევს 4 მ სიმაღლეს და დიდი ზომის გვილივარი ფოთლებს იცითაოებს. იგი გვხვდება სტეპების რაიონებში ტესასაბიდან და შემდეგ აღმოსავლეთისაკენ მანჯურიამდე\* მეტწილად გაფართულდა. შვიკის

\* საქართველოში შვიკად გვხვდება სარეველო მცენარის სახით. რედ.

ულტურა ძველთაგანვე ცნობილია ჩინეთში, ჩვენში კი მისი მოყვანა დაიწყო დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ.

შვის ბოკო ღირსებით კნაფის ბოკოზე უფრო დაბალია—იგი უფრო მაღალია და უხეში. შვია უფრო ნაკლებ სიბოზს მოითხოვს, ვიდრე კნაფი და ნალექების საცმარისი რაოდენობის პირობებში კარგ მოსავალს იძლევა ბელარუსიაში, ჩვენი კავშირის ევროპული ნაწილის ცენტრალურ ზოლში და ციმბირშიც კი.

სხვა ბალბისებრებიდან უნდა აღვნიშნოთ გვარი ტუხტი (*Althaea*), რომლის ერთ-ერთი სახეობის (*A. officinalis*, ნახ. 229) ფესვებს გამოიყენება აქვს

სხედასხვა კატარის ღროს, როგორც საშუალება, რომელიც ამცირებს ვალიზიანებას; მეორე სახეობა—*A. rosea*—ფართოდაა ცნობილი ბალის ტუხტის სახელით და გამოიყენება დეკორაციული მცენარის სახით. ჩინურ ვარდს (*Hibiscus rosa sinensis*), რომელიც ოთახებში მოჰყავთ, აქვს დიდი ზომის მუქი წითელი, ძაბრის მოყვანილობის ყვავილები.

ოჯახი ბაობაბისებრნი (*Bombacaceae*)

ოჯახი თითქმის მხოლოდ ტროპიკულია, გავრცელებული როგორც ახალ, ისე ძველ ქვეყანაში. მის წარმომადგენლებს (140 სახეობა) ხშირად ლანდშაფტური მცენარეების მნიშვნელობა აქვთ. ბაობაბისებრნი — მერქნიანი მცენარეებია, მათი ყვავილები ძალიან გვანან ბალბისებრთა ოჯახის ყვავილებს. ამ უმეტესად ახლომონათესაე ოჯახისაგან ბაობაბისებრნი განსხვავდებიან გვირგვინის ფორცლებით, რომლებიც ბეწვითაა სქლად მოფენილი, სამტერების უგებულებით, რომლებიც უმეტეს შემთხვევაში ოთხკამერიანია და გლუვი (და არა ხორკლიანი როგორც ბალბისებრებს აქვთ) მტერის მარცვლებით. მათი დამტვერვა ხდება მწერებისა და ფრინველების მეშვეობით.

ამ ოჯახის ერთ-ერთი ყველაზე უფრო ცნობილი წარმომადგენელი ბაობაბა (*Adansonia digitata*, ნახ. 230), რომელიც იხილება აფრიკის სავანებში. თავისი ჰაბიტუსით მოუხეშოვი, ეს ხე ჩვეულებრივ აღწევს 10 მეტრის სიმაღლეს და 4—10 მეტრის დიამეტრს. აქ ვხვდებით 20. ბოტანიკა



ნახ. 229. ტუხტი (*Althaea officinalis*):

1—ყვავილენი; 2—ყვავილის კრილი; 3—მცენარის სვეტი; 4—ბუტკი; 5—*Althaea rosea*-ს ყვავილის დიაგრამა, ი.ჯამჭეფაძის ფოტოლები.

ლებთ იმ ნაკვდევების მიხედვით, რომლებიც გაცემებულა ბაობაბის ტოტებზე XV საუკუნეში, უნ და ვიფიქროთ, რომ ბაობაბის ხე აღწევა 5000 წლის ასაკს. ბაობაბის ტოტებზე განლაგებული ფოთლები, რომლებიც ფორმით ცხენის-წაბლის ფოთლებს მოგვაგონებენ. ბაობაბი ცხოვრობს საფანებში, სადაც ჰავას: ხასათებს მწარლი და ტენიანი ამინდების პერიოდული ცვლა. მშრალ პერიოდში ბაობაბს ფოთლები სცევივ და ამ დროისათვის ნაყოფები უმწიფდება, ნაყოფი კიტრის მოყვანილობისაა, თავდაკიდებულია და ამ დროს უფოთლო ხე სრულიად თავისებურ სახეს იღებს, ნაყოფის წყნაიანი მომავალი რბილელი და თესლი იკვება. ნა-



ნახ. 230. ბაობაბი (*Adansonia digitata*).

ყოფისა და თესლის გარდა ბაობაბის სქელი ქერკიცი გამოიყენება ქალაქის დასაშადებლად მერქანს კი მცირე ტექნიკური ღირებულება აქვს, ვინაიდან იგი, პარენქიმის უხვი განვითარების გამო, ძალიან ფაშარია.

აფრიკული ბაობაბის გარეგნული თავისებურების მიხედვით შეიძლება მას გვერდით დევუნერთ ანვე ოჯახის სამხრეთ-ამერიკული ხეები, როგორცაა *Chorisia* და *Cavanillesia arborea*. ამ უკანასკნელის ღერო გავს უზარმაზარ ბოლოვს. შედარებით წვერილია ძირში. შემდეგ თითისტარისებრ ფართოვდება და შედარებით სწრაფად ვიწროვდება ზევიკენ, სადაც მჭხერი ვარჯია განვითარებული.

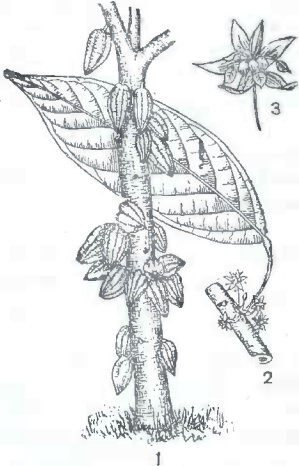
ამავე ოჯახს ეკუთვნის ბამბის ანუ მატყლის ხეები (*Ceiba*, *Bombax*); მათ ნაყოფებში ვითარდება უამრავი ბეწვი, რომლითაც მოღწევილია პერიკარპიუმის შიგნითა ფოთლები (და არა თესლი, როგორც ეს ბალბისებრთა ოჯახში გვხვდება). ამ ხეებიდან ყველაზე უფრო ცნობილია სამხრეთ-ამერიკული *Ceiba pentandra*, რომელიც მთელ ტროპიკულ სარტყელში მოჰყავთ. მისი ნაყოფის ბეწვის, რომელიც ბამბას გავს, კრეფენ და ამზობენ ბალიშების ამოსავსებად კაპოკის სახელწოდებით. ბეწვის მტკრეველობის გამო, კაპოკი ძაფის გასაკეთებლად უვარჯისია: ბაობაბისებრთა ხეხილის თავისებური წარმომადგენელია ინდური წარმოშობის დურია (*Durio zibetinus*). ამ ხეხილს დიდი ზომის, კაცის თავისოდენა ნაყოფების ზედაპირი მსხვილი გვლებითაა



შოფენილი. ნაყოფის შიგნით რბილფულია, რომელსაც სინაზით ადარებენ ნაღბის კრემს, მაგრამ მისი სუნის რამდენიმე წინის შემდეგ ლაყვ კვერცხისა და ცხარე ხახვის სუნის ნარევის მოგონებებს, თავის სამშობლოში დიდად აფასებენ.

ოჯახი სტერკულიასებრნი (Sterculiaceae)

ხოლოდ ტროპიკული ხეებია, უფრო იშვიათად ბალახეული მცენარეები. მათი ყვავილები ორსქესიანია, ჯამი ფოთლებშეზრდილი, გვირგვინი ზოგჯერ საკსებით განვითარებულია, ზოგჯერ რედუცირებული. მტვრიანები ორ წრედაა განლაგებული, ამასთან გარეთა მტვრიანები სტამინოდუმბადაა წვარდაქმნილი ან სრულიად განუვითარებელი. შიგნითა მტვრიანები ხშირად მრავალრიცხოვანია, მთლიან შეზრდილი. გინეციუმში ხუთწვერიანია, ხუდანასკვანია, სფერული მარტივია, დინგი—სხივილები, ზოგჯერ ნასკვი მტვრიანებიანად წამოწეულია ანდროგინოფორზე. ნაყოფი კოლოფის მსგავსია ან თითოთესლიან კაკლად იშლება, უფრო იშვიათად ხორციანია. ამ ტროპიკულ ოჯახს, რომელიც აერთიანებს დახლოებით 600 სახეობას, შოკოლათის შოკოლადის ხე (Theobroma cacao ნახ. 231). შოკოლადის ხე არც ისე დიდი ხეა, წარმოშობით სამხრეთ და ცენტრალურ ამერიკიდანაა, მაგრამ ახლა მოპყავთ ახალი და ძველი ქვეყნის ტროპიკებში. ფოთლები დიდი ზომისააქვს, მუქი მწვანე, ელიფსური. ყვავილები პატარა ზომისაა განლაგებული ჯგუფ-ჯგუფად, რომლებიც ძველ ტოტებზე და უშუალოდ ხის ტანზე ვითარდება (კაუდიფლორია). ნაყოფი წიბოებიან გოგარს მოგვაგონებს, ფერით ყვითელია, ნარინჯისფერი ან წითელი. თითოეული ნაყოფში 20—30 მსხვილი თესლია. სათანადო დამუშავებით კაკოს თესლიდან იღებენ კაკოს ზეთს, ხოლო წვრილად დაოქეილ კობტონიდან ფეჭილ—კაკოს. კაკოდან, რომელშიაც ჟრევენ კაკოს ზეთს, შაქარს, ვანილს, ამხადებენ შოკოლადს. შოკოლადის შედგენილობა უზრუნველყოფს მის ღებ ყუათიანობას. გარდა ამისა შოკოლადი ნერვული სისტემის აგზნებას იწვევს, ვინაიდან კაკოს თესლებში მათი დაბუშავეების დროს წარმოიქმნება ხოლმე ალკალიდი თ ე ო ბ რ ო მ ი ნ ი.



კაკოს ზეთი, გარდა ამისა, გამოიყენება ფარმაცევტიულ პრაქტიკაში.

ნახ. 231. კაკო ანუ შოკოლადის ხე (Theobroma cacao);

1—მცენარის ნაყოფებიანი დერო; 2—ყვავილელებიანი ტოტი; 3—ყვავილი.

ფეჭი კოლა (Cola), წარმოშობით დასავლეთ ამერიკიდანაა. ეს ხეები ისაშენ ნაყოფებს, რომელთა თესლებში მდიდურია თეინით და თეობრომინით. თესლებს იყენებენ ისეთი პრეპარატების დასამზადებლად, რომლებიც იწვევენ ნერვების აგზნებას და დროებით ალადგენენ შრომის უნარიანობას (კოკა-კოლა).

ოჯახი ცაცხვისებრნი (Tiliaceae)

/ ხეებია, ბუჩქები, იშვიათად ბალახეული მცენარეები. ფოთლები მარტივი აქეთ, მთლიანი ან დანაკეთული, თანაფოთლებიანია.

ქერქსა და გულგულში ჩვეულებრივ მოიპოვება ლორწოს სათავსები. ყვავილები, როგორც წესი, ყვავილედებადაა შეკრებილი, ჩვეულებრივ ორსქესიანია, უფრო იშვიათად ერთსქესიანი, ჯამიც აქეთ და გვირგვინიც. გვირგვინის ფურცლები საკმარისად დიდი ზომისაა, კაშკაშად შეფერილი, ხშირად სანექტრეებიანი. ანდროციუმში მეტად ცვალებადია. ძირითადი მისი გეგმა—თავისუფალი მტვრიანების ორი ხუთწვერიანი წრეა, მაგრამ ანდროციუმის ასეთი ფორ-

მა მხოლოდ ამ ოჯახის ზოგიერთ ეგზოტს აქვს. უფრო ხშირად კი, როგორც ამას ადასტურებს ყვავილის განვითარების ისტორია, მტერიანებმა მრავალჯერ განიცადეს დახლეჩა, ამასთან სამტვრეებმა შეინარჩუნეს ოთხბუდიანი აგებულება და ანდროცეუმი მრავალწვერიანი გახდა. მაგრამ მტერიანათა სიმრავლის წარმოშობა აგრეთვე იმაში მქალავდება, რომ ისინი ათ ჯგუფადაა განაწილებული. შემწეულია, რომ ზოგჯერ ერთი წრის ჯგუფების მტერიანები უნაყოფოა ან შეცვლილია მარტივი სტამინოდიუმებით. რიგ წარმომადგენლებს სტამინოდიუმებიც კი არ უვითარდება, ისე რომ მრავალმტერიანიან ჯგუფებიდან რჩება მხოლოდ ერთი წრე. ცალკე ჯგუფებს შორის საზღვრები შეიძლება მკვეთრად არ ჩანდეს და მაშინ ანდროცეუმი გვევლინება როგორც მრავალწვერიანი, მტერიანების განუსაზღვრელი რაოდენობით, დაბოლოს *Triumphetta*-ს (ტროპიკები) ერთ წარმომადგენელს საწყისი გვემის ათიმტერიანიდან მხოლოდ ხუთი აქვს შერჩენილი. სტამინოდიუმების წარმოქმნა ცაცხვისებრთა ოჯახში ფართოდაა გავრცელებული; არის ისეთი შემთხვევები, როდესაც უნაყოფო გარეთმტერიანები თანდათანობით გვირგვინის ფურცლის მსგავს სხეულებად გადაიან; ასეთივე გვირგვინის ფურცლების მსგავსი სტამინოდიუმები, რიცხვით ხუთი, შეიძლება წარმოიქმნას ყველაზე შიგნითა მტერიანებიდანაც. გინეცეუმიცენოკარპულია, მრავალ—ორ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი. ნასკვი ზედაა, ორ ან მრავალბუდიანი; სვეტი ერთია, დინგი თავაკისებრი. ნაყოფი მშრალია, მრავალბუდიანი, ორბუდიანი ან ერთბუდიანი, იხსნება ან არ იხსნება.

ჩვენს ფლორაში ამ ოჯახიდან გავრცელებულია გვარი ცაცხვი (*Tilia*), რომელიც დაახლოებით 10 სახეობითაა წარმოდგენილი. სსრ კავშირში ყველაზე გავრცელებულია წვილფოთოლა ცაცხვი (*Tilia cordata*, ნახ. 232). იგი წარმოადგენს სიმპლიდიალურად დატოტვილ დიდი ზომის, უხვად შეფოთილ ხეს. ზრდასრულ ცაცხვს, როდესაც იგი კორომშია ვაზრდილი, ახასიათებს სწორი სვეტისებრი ტანი. გულისებრი ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული, როდესაც კვირტები გაიშლება ხოლმე მათი თხელი, სიფრიფანა თანაფოთლები ცვივა. კვირტების ჩასახვისას წარმოქმნილი სულ პირველი ფოთლების თანაყვავილები კვირტების მოვარდისფრო ქერქლებად და მეტამორფიზებული. ცაცხვი ყვავის შუა ზაფხულში. ყვავილობის დროს იგი იფარება უამრავი მსხვილი, ფარის მსგავსი 3—5 სმ დიამეტრის ყვავილელებით. ყვავილედის საერთო ყუნწის ზის თხელი, მოგრძო თითქმის თეთრი ფოთოლი, რომელიც ნაყოფობის დროსაც ზედგე რჩება და ხელს უწყობს ნაყოფების გავრცელებას ქარის მეშვეობით. ცაცხვის ყვავილს აქვს ხუთფოთლიანი ჯამბი, ხუთფურცლიანი მოყვითალო გვირგვინი, მრავალი, ხუთ ჯგუფად განლაგებული მტერიანა, ნასკვი ზედაა, ხუთბუდიანი, ბუდეში ორ-ორი თესლკვირით. სვეტი თავაკისებრი დინგი თბილად ვითარდება და ამის გამო ნაყოფი ერთ-ორთესლიანია და ვერც იხსნება. ცაცხვის ყვავილს ახასიათებს სასიამოვნო სუნი, რომელიც ყვავილის კაშკაშა ფართან ერთად მწერებს იზიდავს, კერძოდ ფუტკარს. ფუტკარი აგროვებს ცაცხვის ყვავილში ნექტარს, რომელსაც გამოყოფენ გვირგვინის ფურცლების ძირში არსებული ჯირკვლოვანი განქელებანი. ცაცხვის უხვი ყვავილობის დროს ფუტკარი მასობრივად ეხვევა მას, ვინაიდან ეს მცენარე სხვას ურჩევნია. ამ დროს ფუტკარი აგროვებს შესანიშნავი არომატის მქონე, ცაცხვის მალალი ღირსების თაფლს.

ცაცხვის გამხმარი ყვავილები შედინაში იხმარება როგორც ოფლის მომკვრივი საშუალება.

ცაცხვის შერქანი რბილია, თანაბარი, ადვილად იჭრება. იგი უმთავრესად საღურგლო საქმეში იხმარება. ფართოდ გამოიყენება ქერქიც, რომელიც ლაფნითაა მდიდარი. ქერქს ხდიან ლაფანს და ხმარობენ სხვადასხვა საქსოვ მასალად და ხრალად.

ცაცხვი—ტყის ერთ-ერთი მეტად მნიშვნელოვანი შემქმნელი ხეა. ფოთლოვანი ტყეების გავრცელების როლში იგი ალაგ-ალაგ ტყეებსა ქმნის (მაგალი-



ნახ. 232. ცაცხვი (*Tilia cordata*):

1—ცაცხვის აყვავებული ტოტი; 2—ყვავილის ჭრილი; 3—ყვავილის დიარამა;  
4—ნაყოფები.

თად, ურალზე), უფრო ხშირად კი მეტად ან ნაკლები რაოდენობით იგი მუხნარების შემადგენლობაში შედის. მიუხედავად ამისა, ცაცხვი თავისი მოთხოვნებით არსებობის პირობებისადმი განსხვავდება მუხისაგან მეტი ტენის, ნაკლები მინერალური მარილების მოთხოვნით და მეტი ჩრდილის ამტანობით. ამასთან დაკავშირებით ცაცხვი საკმარისად ფართოდაა გავრცელებული არა მხოლოდ შერეული ფოთლოვანი ტყის ზოლში, არამედ გავრცელებულია აგრეთვე წიწვოვანი ტყეების ზოლშიც, სადაც ზოგჯერ ქვეტყესა ქმნის. მინდორსაცავი ტყეების ნარგავებში ცაცხვი შეაქვთ როგორც თანამყოლი ჯიში.

ინდოეთსა და ჩინეთში ფართოდაა კულტურაში გავრცელებული ჯუთი (*Corchorus capsularis*). ჯუთი წარმოადგენს ერთწლოვან ბალახეულ მცენარეს, რომლის ლეროებიდან იღებენ ბოჭკოს, ტლანქი ქსოვილებისა (ჯუთის ტომრები) და აგრეთვე თოკებისა და ბავირების დასამზადებლად. ჯუთის მეორე სახეობა (*C. olitorius*), რომელიც აგრეთვე ბოჭკოს იძლევა, უფრო ნაკლებადაა კულტურაში მიღებული. ბოჭკოს გარდა, ჯუთის ამ მეორე სახეობის ფოთლები და ყლორტები ბოსტნეულის სახით გამოიყენება. ცდებით გამოირკვა, რომ სსრ კავშირში მისი კულტურა შესაძლებელია შუა აზიასა და ამიერკავკასიაში, შესაძლებელია უფრო ჩრდილოეთ რაიონებშიც (ქვედა ვოლგისპირეთში) იყაროს.

ოჯახები, რომლებიც გავრთიანებულია Malvales რიგში, უძველესად ენათესაებიან ერთმანეთს. მათ შორის არსებული ნათესაური კავშირი შედარდებულა როგორც ყვავილის აგებულების საერთო გეგმაში, ისე ზოგიერთ ანატომიურ ნიშანთვისებაში. მთელი რიგი, ერთიანად, ზოგიერთი ნიშანთვისებით უკავშირდება Rosales-ს; კავშირი ამ უკანასკნელთან გამოიხატება აქტივმოორფული ფორტლებგანცალკეებული ყვავილის ხუთიან ტიპში და მტვრიანების გამრავლებაში მათი დახლების გზით.

**რიგი რძიანანაირნი (Euphorbiales).**

გარეგნული შეხედულებით მცენარეები მრავალნაირია. ყვავილები თითქმის ყოველთვის ერთსქესიანია. რიგის საერთო ნიშანთვისებად ითვლება ნასკვის აგებულება; იგი ზედაა, სამ შეზრილ ნაყოფის ფოთლისაგან შემდგარი. ნასკვის თითოეულ ბუდეში ერთიდან სამამდე თესლევირთა.



ნახ. 233. *Phyllanthus speciosus*-ის აყვავებული ტოტი და ფილოკალიუმები.

**ოჯახი რძიანახებრნი (Euphorbiaceae)**

მეტად დიდი ოჯახია, რომელიც დაახლოებით 7.200 სახეობას აერთიანებს. რძიანახებრთა ოჯახის წარმომადგენლები მთელი დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული, გარდა პოლარული ქვეყნების გვერდით მდებარე მხარეებისა და ცივი მაღალმთიანეთისა, მაგრამ მასთანვე თითოეული სახეობის გავრცელების არეალი არც ისე ფართოა. ცოტად თუ ბევრად ჩვეულებრივი შესხედულების ხეებსა, ბუჩქებსა და ბალახებთან ერთად ამ ოჯახში არის მეტად ორიგინალური აგებულების ფორმები, რომლებიც ზოგჯერ მოგვაგონებენ მანანასებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს ან კაქტუსებს მიემსავლებიან და ა. შ. ფოთლები მეტწილად თანაფოთლებიანია; ფოთლების ფირფიტა მარტივია, ფორმიზმეტად მრავალნაირი, ზოგჯერ რედუცირებული და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება ხოლმე ფილოკალიუმები (გვარი *Phyllanthus*, ნახ. 233). ყვავილები ყოველთვის რთულ ყვავილედებშია შეკრებილი, ამასთან ელემენტარული ყვავილედები ციმოზურია, რაც მრავალ წარმომადგენელს ძალიან ორიგინალურად აქვს აგებული და ცალკე ყვავილის აგებულებას მოგვაგონებს (*Euphorbia*-ს გვარის ციათები, იხ. ქვემოთ). ორსქესიანი ყვავილები ორპირი ყვავილ-

მეტად მრავალნაირი, ზოგჯერ რედუცირებული და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება ხოლმე ფილოკალიუმები (გვარი *Phyllanthus*, ნახ. 233). ყვავილები ყოველთვის რთულ ყვავილედებშია შეკრებილი, ამასთან ელემენტარული ყვავილედები ციმოზურია, რაც მრავალ წარმომადგენელს ძალიან ორიგინალურად აქვს აგებული და ცალკე ყვავილის აგებულებას მოგვაგონებს (*Euphorbia*-ს გვარის ციათები, იხ. ქვემოთ). ორსქესიანი ყვავილები ორპირი ყვავილ-

საფრით ამ ოჯახში იშვიათია. ჩვეულებრივ კი ყვავილათარში რედუცირებულია გვირგვინი, ხშირად ჯამიც და ამის გამო ყვავილი შიშვლდება. მტკრიანების რიცხვი მრავალნარიანა ერთიდან, განუსაზღვრელ დიდ რაოდენობამდე. გინეეუმში ცენოკარპულია, ჩვეულებრივ სამ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი.



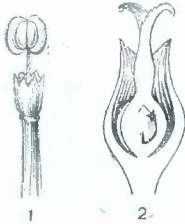
ნახ. 234. ზძიანა (*Euphorbia*):

1—*Euphorbia Esula*-ს უნაყოფო ყლორტი; 2—მისი ყვავილდი; 3—*Euphorbia Lathyris*-ის ციათიები; 4—იგივე, თანაყვავილედისაგან შემდგარი ბოკალის მოცილების შემდეგ; 5—ზძიანას დიკაზიუმი დატოტიანების დიაგრამა ყვავილედებისა და ციათიების არეში; 6—*Euphorbia Lathyris*-ის გახსნილი ნაყოფი.

ნასკვი სამშუღიანია, ზედა სვეტი ერთია (სრული შეზრდის გამო) ან სამი. დინგი სამი ან ექვსი. ნაყოფი უფრო ხშირად კოლოფულ და სამ კაკლად იშლება, ხორცოვანია—კენკრისებრი ან კურკიანას ფორმის

ჩვენში ყველაზე უფრო გავრცელებულია გვარი ზძიანა (*Euphorbia*, ნახ. 234). ეს არის ბალახეული მცენარეები, ჩვეულებრივ მკრთალი მწვანე შეფერილობისა, რომლებიც უხვად შეიცავენ შხამიან რძეწვენს. ზძიანას რთულ ყვავილედებში ყურადღებას იპყრობენ ძომწვანო-ყვითელი თანაყვავილები, რომ-

ლებიც მეტწილად წყვილ-წყვილად სხედან და ვეგეტაციურ ფოთლებსაგან ჩვეულებრივ ნაკლები სიგრძითა და ფართო მოხაზულობით განსხვავდებიან. ელემენტარული ყვავილელი შემოხვეულია ხუთი, პატარა ზომის მფარავი ფოთლით, რომლებიც ბოკალივითაა შეზრდილი და მოგვაგონებს ფოთლებშეზრდილ ჯამს. მას ზედა ნაწილზე გარედან განვითარებულია მსხვილი ჯირკვლები. ბოკალის შიგნით მოთავსებულია მდებრობითი ყვავილი, რომელსაც ცენტრალური მდგომარეობა უჭირავს, ზის გრძელ ყუნწზე, გარეთაა გამოყოფილი და მრავალი პატარა ზომის მამრობითი ყვავილი, განლაგებული ხუთ ჯგუფად; ეს ჯგუფები ილიური იმ ფოთლების მიმართ, რომლებიც ჰქმნიან ბოკალს. თითოეული მამრობითი ყვავილი ზის მოკლე ყუნწზე (ყვავილის ყუნწზე) და მხოლოდ ერთ მტერიანისაგანაა შემდგარი, რომლის ძაფი წარმოდგენს ყვავილის ყუნწის უშუალო გაგრძელებას. სახლვარი ყვავილის ყუნწსა და მტერიანას ძაფს შორის სახსრის სახით ჩანს (ნახ. 235).



ნახ. 235. *Anthostema-ls* ყვავილები:

1 — მამრობითი ყვავილი; 2—მდებრობითი ყვავილი. იხივე ყვავილი მოჩანს ყვავილში მამრობით ყვავილში ჩანს სახსარი, რომლითაც შეერთებულია ყუნწთან.

მდებრობითი ყვავილი, როგორც ეს ჩანს ზემოხსენებულისაგან, გარეგნულად მამრობითი ყვავილებით და ფაფის მხრით ესეც მხოლოდ ბუტკოთია წარმოდგენილი. მთელ ამ ყვავილედს ციათაიქმი ეწოდება; იგი ბიოლოგიურად შეესაბამება, მორფოლოგიურად კი საესებით ჰგავს ერთ ყვავილს, რომელსაც თითქოს აქვს მარტივი ფოთლებშეზრდილი ყვავილსაფარი (ბოკალი), მრავალი მტერიანა (ხუთი ხეუელი, რომლებიც შედგება მამრობით ერთმტერიანი ყვავილებსაგან) და ერთი ბუტკო (მდებრობითი ყვავილი)

ჩვენი რძიანები გარეგნული შეხედულებით საკმარისად ერთნაირია, განსხვავება მათ შორის გამოიხატება ფოთლის, ყვავილედების და სხვათა აგებულების დეტალებში. მაგრამ სხვა ქვეყნებში მრავალი თავისებური გარეგნობის რძიანა იზრდება. მათ შორის განსაკუთრებით საყურადღებოა კაქტუსის მსგავსი აფრიკული რძიანები, რომლებიც ზოგჯერ იღებენ კანდელაბრის მსგავსად დატოტილი ხეების სახეს. ამ რძიანებს ფოთლები რედუცირებულია აქვთ, ხოლო დეროები წვანანია. სუკულენტური ხასიათის გამო ეს მცენარეები მართლაც ძალიან გმავსებნიან კაქტუსებს, მიუხედავად იმისა, რომ ამ უკანასკნელებთან რძიანებს უშუალო ნათესაური კავშირი არა აქვთ. ეს კარგ მაგალითს წარმოადგენს მორფოლოგიური კონვერგენციისა, რომელიც წარმოიქმნა გვალიან ადგილებში არსებობის თანაბარი პირობებისაღმი შეგუებასთან დაკავშირებით; ამასთან კაქტუსებმა ამ მიმართულებით ევოლუცია განიცადეს ამერიკაში, რძიანებმა — აფრიკაში.

ჩვენს ფოთლოვან ტყეებში საკმარისად ხშირად გვხვდება *Mercurialis perennis*, რომელიც წარმოადგენს მრავალწლოვან ბალახულ მცენარეს. ეს ძველად ენერგიულად მრავლდება გრძელი მხოვრი ფესურებით და ხშირად კმის დიდ ჯგუფებს. ელიფსური ხერხებილი ფოთლები უმოკრესად თავმოყრილია დეროს ზედა ნაწილში და მოპირისპირედა განლაგებული. მცენარე ორსახლიანია. მამრობითი ყვავილი შეიცავს 9—12 მტერიანას და ყვავილსაფრის ძ ფოთლს. მდებრობითი ყვავილში, რომელშიც ასეთივე ყვავილსაფარი, მოთავსება ბუტკო ორბუღიანი ნასკვით და ორი ძაფსაფარი სვეტით. ამ გვარის მეორე სახეობის მაქალითზე (*M. alba*) კა მ ე რ ა რ ი უ ს ი ს ცდებში პირველად იყო შესწავლილად ნაჩვენები მცენარეთა შორის ჰესობრივი ფუნქციების არსებობა. ეს მცენარე ნაყოფს არ იკეთებდა, როდესაც

მდებრობით მცენარეების ჯგუფები იზოლირებული იყვნენ მამრობითისაგან, ხოლო თუ მდებრობითი მცენარეების მებოლად მამრობითიც იყო, ნაყოფის წარმოქმნა ნორმალურად მიმდებარებოდა.

რძიანასებრთა ოჯახს, პრაქტიკული გამოყენების მხრივ დიდი მნიშვნელობა აქვს. რძიანასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების რძეწვენი ზოგჯერ მოიპოვება მალალი ღირსების კუჩუტა და მსთანვე დიდი რაოდენობით. ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი კუჩუტა მცენარე არის ბრაზილიური ჰევეა (*Hevea brasiliensis*, ნახ. 236, 1). ჰევეიდან მოიპოვებული კაუჩუკი საუკეთესოდ ითვლება. წარმოშობით ტროპიკულ სასარგებლო ამერიკიდანაა, ამჟამად კი ეს ჯგუფი გავრცელებულია კულტურაში სხვა ტროპიკულ ქვეყნებშიც, განსაკუთრებით იავასა და სუმატრაზე და იძლევა კაუჩუკის მთელი მსოფლიო პროდუქციის 90%-მდე. კაუჩუკს იძლევა აგრეთვე სამხრეთ ამერიკულ მანიჰოტ *Manihot Glaziovii* (ნახ. 236 2) იმ დროს, როდესაც მეორე სახეობა — *M. uttissima* — ტროპიკებში მოჰყავთ ფესვისეული მსხვილი ტუბერების გამო, რომლებიც აღწევენ 1 მ სიგრძეს და 10 ცვ წონას. ამ ტუბერებიდან იღებენ განსაკუთრებულ ფევილს (მანიჰოს ანუ ტაიოკას). ახლად ამოღებული ტუბერები შხამიანია, მაგრამ მოქედი საწყისი ადვილად იშლება გაციხელებისას.



ნახ. 236. ამერიკული კაუჩუკიანები რძიანასებრთა ოჯახიდან 1—ჰევეა (*Hevea brasiliensis*); 2—*Manihot Glaziovii*.

რძიანასებრთა შორის ბევრია ხეთოვანი მცენარე. მათ შორის განსაკუთრებით ძვირფასია ტუნგის ხეები (*Aleurites*), ტუნგის ხის თესლებიდან იღებენ ტუნგის ზეთს, რომელიც აქ 60%-მდე მოიპოვება. ტუნგის ზეთს გამოყენება აქვს მაღალარისხოვანი მინანქრის, ლაქისა და საღებავების დამზადების საქმეში. ტუნგის ხეთი შეუხაცვლელ ხედილულად ითვლება ავია-მშენებლობის, გემთმშენებლობის, ელექტროტექნიკურ, საავტომობილო, ტექნიკათვლილის, რეზინის, ლიტოგრაფიულ დაბოლოს კვების მრეწველობაში (ლაქი კონსერვების ქილბისათვის). საერთოდ ითვლება. რომ ამ პროდუქტს 500-მდე სხვადასხვანაირი გამოყენება აქვს. უფრო კარგი ღირსების ხეებად ითვლება იაპონური (*A. cordata*) და ჩინური (*A. Fordii*) ტუნგის ხეები. ჩვენში იაპონური ტუნგის გაშენების პირველი ცდები ჩატარებული იყო ამერიკაცკისიაში ჯგერ კიდევ წარსულად საუფუნის ბოლო წლებში. ახლა ორივე სახეობა წამყვან კულტურებად ითვლება საბჭოთა ტენიან სუბტროპიკებში.

მნიშვნელოვან ხეთოვან მკურარედ ითვლება აზუსალათინი (*Ricinus communis*, ნახ. 237). იგი აფრიკელი წარმოშობის მრავალწლოვანი მცენარეა, მაგრამ ერთწლოვანი კულტურის სახით ფართოდაა გავრცელებული ტროპიკების გარეშე ქვეყნებშიც. აზუსალათინის ფოთლები დიდი, ფარისებრი, გრძელყუნწიანი. შთავარი ღერო, ისევე როგორც გვირგვინი ყლორტები, მტკვნელები ბოლოვდება თითოეულ მტკვანში. ქვედა ყვავილები მამოვლითაა, ზედა—მდებრობითი. მამრობით ყვავილებს ზეთფოსფორიანი ყვავილსაფარი და განუსაზღვრელი რაოდენობის მტკრიანები აქვთ; მტკრიანები ტიპურია, მრავალჯერ დატოტვილი, ორკამერიანი სამტკრეებით დაბოლოებული. მდებრობით ყვავილში აგრეთვე 3—5 წვერიანი ყვავილსაფარია და სამ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი ბუტკო, რომელსაც ახასიათებს ზედა ნაკვი და სამი, ორად გაყოფილი, სეტი. ნაყოფი სამბუღიანი კოლოფია, რომელიც შხირადიორკლითაა მოთვინილი და თითოეულ ბუღეში თითო თესლს შეიცავს. აზუსალათინის თესლებში 60%-მდე ცნიშოვანი ხეთია და აგრეთვე შხამიანი. ალკალიდი რიცინოლი. აზუსალათინის ხუთს გამოყენება აქვს მედიცინაში (კუჭის გასაწმენდი) და ტექნიკაში, განსაკუთრებით საავიაციო მოტორების დასახეთად და გარდა ამისა, ლაქ-საღებავების, საპნის, საპარფუმერო (კრემები) მრეწველობაში. ჩვენში აზუსალათინი სამრეწველო მიზნებით მოჰყავთ ჩრდილოეთ კავკასიაში, უკრაინაში, სტალინგრადის ოლქსა და შუა აზიაში.

ტროპიკებში გავრცელებული გვარის *Croton*-ის თესლებიდან იღებენ კროტონის ზეთს. თვით თესლი კი მდიდრინაში გამოიყენება კუჭის გასაწმენდად.

რძიანასებრთა ოჯახის მრავალი ტროპიკული სახეობა გამოიყენება როგორც საღებავი, სათრიმლაკი და ბოჭკოვანი მცენარე. ზოგიერთი სახეობა ძვირფას მერქანს იძლევა, მრავალი სახეობის ნაყოფი, თესლი და ტუბერი იკმება და ტროპიკებში მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ როგორც სასურსათო პროდუქტებს.

რძიანანაირთა რიგს ეკუთვნის აგრეთვე პატარა ოჯახი ბუხისებრნი. (*Buxaceae*), რომელსაც შეადგენენ მარადმწვანე ხეები შთლანი მობირისპირე ტყეებისგან ფოთლებით, ჩვენში, კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე. აგრეთვე ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში და აღმოსავლეთისაკენ დასავლეთ ჰიმალაებამდე იზრდება ბუხა (*Buxus sempervirens*). იგი მეტად ჩრდილისამტანი ჯიშია, ჭაერის ტენიანობის მომთხოვნი, აღწევს ღრმა ასაკს (300—400 წელს), მაგრამ მისი ღერო მცირე დიამეტრისა რჩება, ხოლო სიმაღლით 20—21 მ არ აღემატება. ბუხის მერქანი მეტად მაღალი ღირსებისა; იგი გამოიყენება ჩვენში და საექსპორტოდაც. მას ხმარობენ საფეიქრო მრეწველობაში ლილვებისა და მაკობის გასაკეთებლად და სასტაჰბო საქმეში—სააქაქო ფიცრებისათვის და აგრეთვე მცირე ზომის სახარატო ნივთების გასაკეთებლად. ბუხის

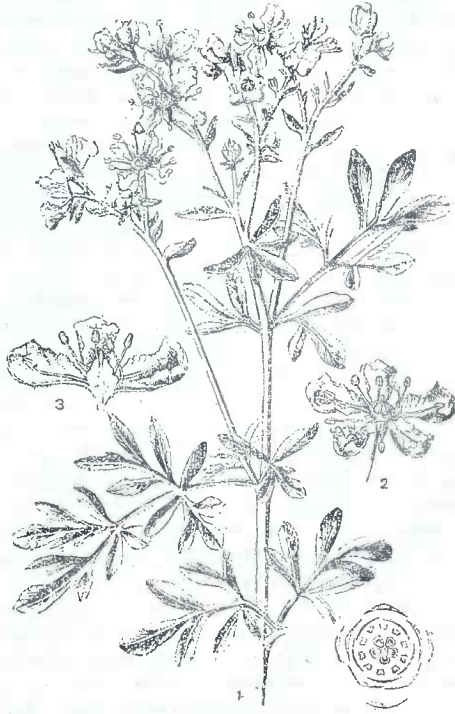


ნახ. 237. აბუსალთინი (*Ricinus communis*).



მარაგი ჩვენში რევოლუციამდელი მტაცებლური ექსპლუატაციის გამო ძალიან შემცირებულია. ამ მხრეთის ჯიშის შესანარჩუნებლად ზოს ჯას მანსლობლად მოიპოვება სპეციალური ურთბელაბის ხაერძალი, სადაც წითლის კალთის ქვეშ მეორე მერქანი იარუსია ბზის კარბობით. ბზა ხშირად მოჰყავთ როგორც დეკორაციული მცენარე და აღზრდიან ზოლზე საბორდიოზე ბუჩქის სახით. ბზა კარგად იტანს კრეჭას.

Euphorbiales რიგის მდგომარეობა ფარულეთესლოვანთა სისტემაში საბოლოოდ არაა დადგენილი. ის გარემოება, რომ ზოგიერთ რძიანანაირს მტერიანები ერთ სვეტად აქვს შეზრდილი და აგრეთვე ის, რომ მტერიანებს მიდრეკილება აქვთ დატოტისაკენ და სხვა ნიშანთიესება საბუთს აძლევს ზოგიერთ ავტორს განიხილოს რძიანანაირნი როგორც Malvales რიგის შემდგომი განვითარება. სხვები რძიანანაირებს ახლო აყენებენ Geraniales-ებთან ან Rhamnales-ებთან. ყველა ამ შეზღუდულებაში რძიანანაირების ყვაეილებში გაბატონებული ერთსქესიანობა მეორად მოვლენად ითვლება, რაც იმით დასტურდება, რომ რძიანანაირთა ერთსქესიან ყვაეილებში მეორე სქესის რუდიმენტები იყო ნაპოვნი, ამასთანავე ერთად არსებობს ის აზრიც, რომ რძიანასებრთა ყვაეილების ერთსქესიანობა პირველადი და მაშინმათ იხილავენ როგორც ჯგუფს, რომელიც ფილოგენეზში წინ უსწრებდა ერთზემოდანასხელეულ რიგს.



ნახ. 238. ტეგანი (*Ruta graveolens*):  
1—ყვაეილებული მცენარის ხედა ნაწილი; 2—ყვაეილი; 3—ყვაეილი; 4—ყვაეილის დიაგრამა.

**VI 6) რიგი ტერბინთორნაირნი (Terebinthales)**

უპირატესად ხეებია და ბუჩქები, უფრო იშვიათად ბალახეული. ყვაეილები ციკლური აქვთ. ყვაეილსაფარი ორმაგი, მეტწილად ხუთწევრიან წრეებისაგან შემდგარი. მტერიანების რიცხვი ხშირად ორჯერ მეტია გვირგვინის ფურცლების რიცხვზე. ამ რიგის ყვაეილების აგებულებას მრავალი რამ აქვს

საერთო Geraniales-ებთან, მაგრამ ამ უკანასკნელისაგან განსხვავდებიან ჯერ ერთი იმით, რომ ყვავილში განვითარებული აქვთ ღისკო, მეორეც ისა, რომ ვეგეტაციურ ორგანოებში ხშირად გვხვდება სეკრეტორული უჯრედები და სეკრეტორული სათავსები, რომლებიც შეიცავენ ეთეროიან ზეთებსა და ფისს.

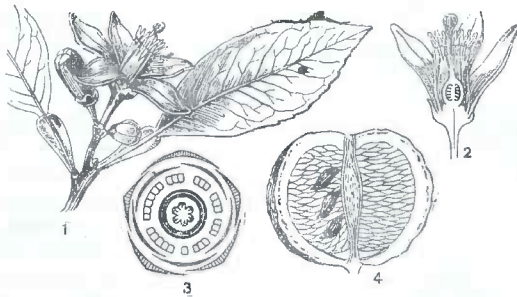
### ოჯახი ტევანისებრნი (Rutaceae)

ძეტწილად მარადმწვანე ხეებია და ბუჩქები, იშვიათად ბალახეული მცენარეები. ფოთლები უფრო ხშირად მორიგეობითია, იშვიათად მოპირისპირე, მარტივი (მთლიანი ან დანაკვეთელი), იშვიათად რთული. ფოთლების მთელ ზედაპირსა ან მხოლოდ კიდზე ხეთოვანი ჯირკვლებია, რომლებიც გამპეირვალე წერტილების სახით მოჩანს. ყვავილები ჩვეულებრივ აქტინომორფულია, შვითად ზეგომორფული, ორსქესიანი, ნეტწილად ხუთწვრიანი ან ოთხწვრიანი წრებით (ნახ. 238). ყვავილსაჯდომი ხშირად განიზრდება ხოლმე ანდროცეუმსა და გინეცეუმს შორის და ქმნის ამოწეულ ღისკოს, ზოგიერთ ფორმაში კი სვეტის (გინოფორის) სახითაა. ჯამის-ფოთლები თავისუფალია, ზოგჯერ კი შეიზრდებიან ხოლმე და ბოკალისებრ ჯამსა ქმნიან. მტეროიანების რიცხვი ჩვეულებრივ ორჯერ ან, უფრო იშვიათად, რამდენიმეჯერ აღემატება გვირგვინის ფურცლების რიცხვს; ზოგჯერ მტეროიანები ძირში შეიზრდილია. ნაყოფის-ფოთლები 5—4, იშვიათად უფრო ნაკლები—ერთამდე, შეიზრდილი, მაგრამ მთლიანად კი არა, არამედ მხოლოდ სვეტის ირგვლივ. ნაკვი, როგორც წესი, მრავალღებლიანია, ზედა ბუდეში 1—2-თესლკვირტიანი. ნაყოფი სხვადასხვაგვარია: კოლოფი, კურკიანი, კენკრა ან სხვადასხვა ფორმის რთული ნაყოფი.

ეს დიდი ოჯახი (600 სახეობამდე) გავრცელებულია ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ქვეყნებში და მათ საზღვრებს მხოლოდ მცირეოდენი ფორები თუ სცილდება. ტევანისებრთა შორის მრავალი წარმომადგენელია ადამიანის მიერ გამოყენებული; ამ უკანასკნელთა შორის განსაკუთრებით ფართოდაა კულტურაში გავრცელებული ციტრუსების გვარი (Citrus). ის შედის განსაკუთრებული ქვეოჯახის Aurantioidae-ს ქვეოჯახში, რომელსაც წვნიანი კენკრისმავარი ნაყოფები ახასიათებს. ციტრუსოვანთა სამშობლო ძველ ქვეყანაში ტროპიკული და სუბტროპიკული აზიაა. ციტრუსოვანთა ფოთლების ფირფიტა ჩვეულებრივ მარტივია, მოგრძო ან ელიფსური, მკაფიოდ გამიჯნული. ყუნწისაგან; ყუნწი ზოგჯერ ფოთიანია.

ყვავილები, რომლებიც ძეტწილად ჯგუფებადაა განლაგებული ფოთლების ილიაში, აქტინომორფულია თეთრ ან მოვარდისფრო ფურცლებიანი, სურნელოვანი. მტეროიანა დასაღწის გამო მრავალია (60-მდე) და ძირში შეხორცებულ ორ-ორად, სამ-სამად ან რამდენიმე ერთად ჯგუფებად. ცენოკარპული გინეციუმში, რომელიც 20-მდე ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ჰქმნის ზედანასკვიან ბუტკოს. ნაყოფს ახასიათებს წვნიანი პერიკარპიუმი; ამ უკანასკნელის გარეთა შრეებში (ეგზოკარპიუმი) შოიპოვება მრავალი ეთერ-ზეთოვანი ჯირკვლი; ენდოკარპიუმი ღრულბისებრია. პერიკარპიუმიდან და ნაყოფის ბუდეებს შორის არსებული ტიხრებიდან შეიგნით შეიზრდება წვნიანი შიგთავის მქონე ბეწვები; სწორედ ეს ბეწვები შეადგენენ ნაყოფის რბილობს, რომელიც იჭმება. თესლში ხშირად რამდენიმე ჩანასახია (პოლიემბრიონია), რომელთაგან ერთი ვითარდება კვრცხუჯრედიდან, დანარჩენები კი ნუცელუსის გამონაზარდებიდან.

ციტრუსების კულტურა უძველესი დროიდანაა ცნობილი მათ სამშობლოში, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში (ჩინეთი, ინდოეთი), საიდანაც შეტად დიდხნის წინათ აღმამანა დასავლეთისაკენ გაავრცელა ისინი. ხმელთაშუა ზღვის მხარეში ციტრუსები იმდენად ფართოდ გავრცელდა კულტურაში, რომ იქაური მცენარეული ლანდშაფტის დამახასიათებელ მცენარეებად გადაიქცა. სამხრეთ ამერიკაში ზოგიერთი ციტრუსოვანი (ფორთოხალი) გაველურდა და ადგილობრივ მცენარეულობაზე უარკვეულ გავლენასაც კი ახდენს. დიდი რაოდენობითაა კულტურაში შეტანილი ციტრუსოვანი ჩრდილოეთ ამერიკაშიც მის სამხრეთ სანაპიროზე და კალიფორნიაში. ჩვენში, საბჭოთა კავშირში ციტრუსოვანი წარმოადგენენ ტენიანი სუბტროპიკების ერთ-ერთ ძირითად კულტურას და ახლა შუა აზიაშიც ვრცელდება. ციტრუსოვანთა ნაყოფს დიდი ღირებულება აქვს როგორც გემოს, ისე სარგებლიანობის მხრივ. ნაყოფი უმთავრესად უში იჭმება და აგრეთვე დაკონსერვებული. პერიკარპიუმიდან ამზადებენ ცუკატებს-



ნახ. 239. ნარინჯი (*Citrus aurantium*).

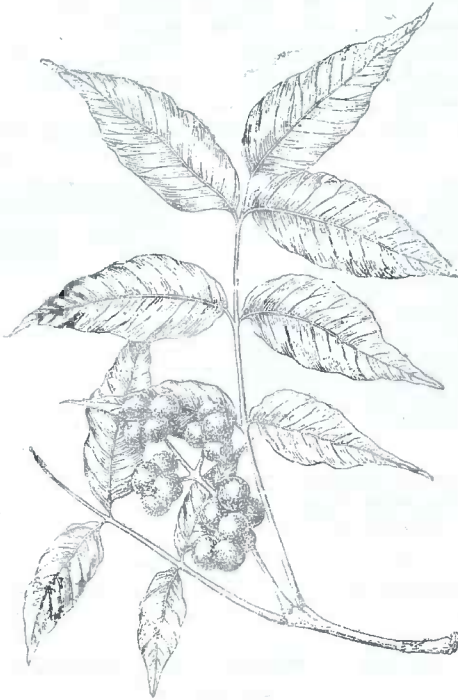
1—ყვავილებული ტოტი; 2—ყვავილის პრილი; 3—ყვავილის დიაგრამა; 4—ნაყოფის გასწვრივი პრილი.

ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთები, რასაც ფოთლებიდან, გვირგვინის ფურცლებიდან და ნაყოფიდან იღებენ, თავისი შედგენილობისა და არომატის მხრივ განსხვავებულია. ეს ზეთები მოიხმარება საკონდიტრო წარმოებასა და პარფიუმერიაში.

ჩვენში კულტურაში შეტანილია: 1) ფორთოხალი (*Citrus sinensis*), მისი სამშობლო ჰიმალაია; 2) ნარინჯი (*C. aurantium*, ნახ. 239); მას აქვს მწარე და ტყავისებური ქერქი, რომელიც შეტად მდიდარი ძლიერი სუნის მქონე ეთეროვანი ზეთებით; ნაყოფის რბილობი მომწაროა; 3) გრეიპფრუტს (*C. paradisi*); მისი დიდი ზომის (15 სმ დიამეტრის) წვნიანი ნაყოფების რბილობი ორიგინალური მომჟავო-მომწარო გემოსია; გრეიპფრუტს აქვს მაღალი დიეტური თვისებები; 4) ლიმონი (*C. limon*), რომლის ნაყოფები კაშკაშა ყვითელი ფერისაა, ძალიან არომატული, ვიტამინით მდიდარი და მყავე რბილობიანია; 5) მანდარინი (*C. reticulata*)—მცირე ზომის, მაგრამ უხვად მსხმოიარე ხეა, რომელიც ციტრუსოვანთა შორის ყველაზე კარგად იტანს ჩვენს პირობებს. საქმელი ნაყოფების მქონე ციტრუსების გარდა, ჩვენში მოჰყავთ სამყურა ლიმონი (*Poncirus trifoliata*)—ეკლებიანი ბუჩქი, რომლის ეკლები გრძელა და-

მაგარი. მას, როგორც შედარებით ყვინვაგამძლე მცენარეს, აშენებენ სხვა ციტრუსოვანთა საძირის სახით.

მეფის რუსეთში ციტრუსოვან კულტურებს მხოლოდ 160 ჰექტარი ეჭირათ. შავი ზღვის სანაპიროზე მემამულეებისა და სახელმწიფო მოხელეების მამულებში. უკვე მეორე ხუთწლედში დაიწყო ამიერკავკასიაში სუბტროპიკული კულტურების ფართო დანერგვა და ამჟამად ციტრუსოვანებს უჭირავთ 22 ათას ჰექტარზე მეტი—უმთავრესად შავი ზღვის სანაპიროზე საქართველოს სს რესპუბლიკის



ნახ. 240. კორპის ხე (*Phellodendron amurense*).  
ნაყოფებიანი ტოტი.

სახლერებში და ნაწილობრივ აზერბაიჯანისა და კრასნოდარის მხარის (სოჭა, ადღერი) სამხრეთ რაიონებში. ციტრუსოვანთა მეურნეობა, რომელშიც წამყვანი მნიშვნელობა მანდარინის კულტურას ეკუთვნის, ადგილობრივ მოწინავე კოლმეურნეობებს ყოველწლიურ მრავალმილიონან შემოსავალს აძლევს. ჯერ კიდევ ი. მიჩურინი მიუთითებდა, რომ არსებობს სუბტროპიკული კულტურების ყინვაგამძლე ფორმების მიღების სრული შესაძლებლობა. 1948 წ. საბჭოთა მთავრობამ მიიღო გადაწყვეტილება ციტრუსოვანთა და სხვა სუბტროპიკული კულტურების (ევკალიპტების ჩათვლით) გავრცელების შესახებ სხვა რაიონებშიც, სახელდობრ ყირიმის ოლქში, სამხრეთ უკრაინაში,

კრასნოდარის მხარის ახალ რაიონებში, აზერბაიჯანში, უზბეკეთის, ტაჯიკეთის, თურქმენეთის, მოლდავეთისა და დაღესტნის სს რესპუბლიკებში. 1949 წლის განმავლობაში აღნიშნულ ტერიტორიებზე დარგეს არა ნაკლებ 400 ათასი ციტრუსოვანი და 300 ათასი ევკალიპტის ხეები. გარდა ამისა, მნიშვნელოვან ფართობზე იქნება დარგული ლეღვი, ბროწეული, ხურმა და სხვა სუბტროპიკული მცენარეები.

ამურ-უსურაის მხარეში ვლადივოსტოკის რაიონში და აგრეთვე სახალისა და იაპონიაში იზრდება კორპის ხე (*Phellodendron amurense*, ნახ. 240), რომე-

ლიც იმავე ტუგანისებრთა ოჯახს ეკუთვნის, მისი ჰეკრივი მერქანი კარგაანა-  
ხელაო მასალას იძლევა (ავეჯი, ფირფიცარი). განსაკუთრებით საინტერესოა კორ-  
პის ხე, როგორც ჯაში, რომელიც გვაძლევს კორპს; ამ უკანასკნელს ნაწილობ-  
რივ მაინც შეუძლია შეცვალოს კორპის მუხის კორპი. კორპის ხე სიმაღლით 25  
მ-სა და 60 სმ-დღ დაიმეტრს აღწევს. კორპი, რომელიც ფარავს ღეროს, მსხვილ  
ხეებზე 5—7 სმ სისქეს აღწევს. ვარჯი დაფარულია მოპირისპირე, კენტ-ფრთი-  
სებრი ფოთლებით. მცენარე ორსახლიანია. ნაყოფები კენკრისებრია, პატარა  
წომისა (1 სმ-დე), სფერული. თესლებს გალიფების კარგი უნარი აქვთ. კარგად  
იზრდებიან წამბის ციხეებს და აგრეთვე საკმაოდ გვალვაგამძლეცაა.

სხვა ტუგანისებრებიდან აღენიშნავენ იფნურას (Dictamnus) ბალახეულ  
მცენარეს, რომელიც ჩვენში სამხრეთსა და სამხრეთ-აღმოსავლეთში იზრდება  
და აქვს ქროლადი ეთეროვანი ზეთების გამოშროვი უმარავი ჯირკვლი. წყნარ  
პინდში იფნურასთან რომ ასანთი ავანთოთ, ბუჩქის ირგვლივ ალი გაჩნდება,  
თვით ბუჩქი კი ამ დროს უფნებელი რჩება.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტერებიანთონაირთა რიგი უდავოდ  
ახლო დგას ნემსიწვერანაირებთან და ზოგჯერ ამ უკანასკნელთა შეზღვევ-  
ლობაშიც შეყავთ. გამაერთიანებელ ნიშანს, ყვაილის აგებულების საერთო  
გეგმის ვარდა, ამ შემთხვევაშიც თესლკვირტების ხასიათი წარმოადგენს. თესლ-  
კვირტები ორგვარია: 1) დაკიდებული, ზემოთ მიმართული მიკროპილეთი,  
ამასთან თესლის ყუნწი პლაცენტასა და თვით თესლკვირტს შორისაა მოთავ-  
სებული; 2) აღმავალი, მიკროპილეთ მიმართულია ქვევით და მაშინ თვით თესლ-  
კვირტის სხეულია მოთავსებული პლაცენტასა და თესლის ყუნწს შორის.

მეორე მხრივ, ტერებიანთონაირებს უკავშირდება ქვემოთ მოყვანილი რი-  
გების ჯგუფი, რომლებსაც ზოგჯერ ერთ რიგად აერთიანებენ. ამ უკანასკნელს,  
ტერებიანთონაირების მსგავსად, ახასიათებს გამონაყოფის სათავსების არსებობა  
და ყვავილში დისკოს განვითარება, მაგრამ მათგან განსხვავდება თესლკვირ-  
ტების საწინააღმდეგო თვისებებით. ამ შემთხვევაშიც თესლკვირტები დაკიდ-  
ებულია და მაშინ მიკროპილეთ ზეითაა მიმართული ან აღმავალია და მაშინ  
მიკროპილეთ ქვევითაა მიმართული. მაგრამ ამასთანავე თესლკვირტს სხვა მდებარე-  
ობა აქვს, სახელდობრ: თუ თესლკვირტი აღმავალია, თესლის ყუნწი პლა-  
ცენტასა და თვით თესლკვირტს შორისაა მოთავსებული, ხოლო თუ თესლკვირტი  
დაკიდებულია, ის პლაცენტასა და თესლის ყუნწს შორისაა მოთავსებული.

აქ შემაგალი თითოეული რიგის მოცულობა და მდებარეობა სხვადასხვა  
სპეცილისტს სხვადასხვანაირად ესმის, მით უმეტეს, რომ მათ შორის სახლ-  
გების დადგენა, მათი დიდი სიახლოვის გამო, არც ისე ადვილია. ქვემოთ მო-  
ცემულია ამ ჯგუფის სამი რიგის დახასიათება.

### ჩიბი თუთუბონაირნი (Anacardiales)

ჩიბი და თუთუბი. ფოთლები მორიგეობითაა, მარტივი ან რთული, უთანაფოთლო.  
ტოტებში ფისის სავალია აქვთ. პატარ-პატარა ყვავილები ყვავილედებადაა შეკრებილი. ყვა-  
ილები მერქილად აქტინომორფულია, ორსქესიანი, ორმაგი-ყვავილსაფრთხი. მტკრიანები  
ერთ წარგდა განლაგებული. ნაყოფის-ფოთლების რიცხვი, ჩვეულებრივ, ყვავილსაფრთხის თითო-  
მულის წრის ფურცლების რიცხვზე ნაკლებია. ნაყოფის მეზოკარპიუმი ფისითაა მდიდარი.

#### ოჯახი თუთუბოსებრნი (Anacardiaceae)

მერქანიანი მცენარეებია. ფოთლები მორიგეობით აქვთ განლაგებული, მარტივი ან რთუ-  
ლი უთანაფოთლო. პატარ-პატარა ყვავილები საკვებებადაა შეკრებილი, ორსქესიანი, იშვიათად

გრთქესიანი, რაც მორჩეულ მოვლენას წარმოადგენს. ყვავილსაფარი ორმაგია, თითოეული წრე ზუთწვრიანიან, მეტროსა 5, იშვიათად 10. ბუტკო 5—1 ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შეწყდარი; ნასკვი 5—1-ბუდიანია, თითოეულ ბუდეში თითო თესლკვირტია. ნაყოფი—კოლოფია ან კურჩიანა, რომელიც ზშირად გავრცელების სხვადასხვა სამარჯვებითაა აღჭურვილი: გაფართოებულ ნაყოფის-ფოთლებისა ან გვირგვინის ფურცლების ან ბეწვების სახით, რომლებიც ყვავილედის განვითარებადაუსრულებელი ყვავილების ყუნწებზეა განვითარებული და ა. შ. მრავალი თუთუბოსებრის ქერქში ზშირად ფისის სავალბაა განვითარებული.

ოჯახში 500 სახეობამდეა, რომლებიც უმთავრესად ობილ, ნაწილობრივ კი—ზომიერ სარტყელშია გავრცელებული.

გვარი ფსტა (*Pistacia*) შეიცავს მთელ რიგ ძვირფას მცენარეებს, როგორიცაა, მაგალითად, ფსტა ანუ ბუხხელი (*Pistacia vera*). ბუსტული სამშობლოა აზია, ჩვენში იგიველურად შუა აზიაში იზრდება, სადაც მთებში მთელ ტყეებსა ქმნის; მისი ნაყოფი (ფსტა, ანუ ბუსტული) იჭებება. ბუსტული ფართოდაა გავრცელებული ხმელთაშუა ზღვის მხარეში, განსაკუთრებით იტალიაში, ამავე გვარს ეკუთვნის კევის ხე ანუ ხაშადაჯი (*P. mutica*), რომელიც ყირიმსა და ადგილ-ადგილ კავკასიაში (ანაბის მახლობლად, საკართელისა და ახერბაიჯანში) გავრცელებული. ეს მცენარე იძლევა ძვირფას ფისს, რომელსაც „სალინი“ ეწოდება. მშლთაშუა ზღვის რაიონებში ველურად იზრდება დანამასტაკი (*P. lentiscus*) და ტერბინთო (*P. terebinthus*), რომლებიც გვაძლევენ ფის-მასტიკს, საიდანაც ქიოსის ტერბენტინს იღებენ. თრიმლის სახელით ცნობილი *Cotinus coglyria* გვხვდება ჩრდილოეთ კავკასიაში ამიერკავკასიაში, სადაც მთებში ზღვის დონიდან 1,5 ათას მეტრამდე გვხვდება, და აგრეთვე ხმელთაშუა ზღვის მხარეში. კარგად იტანს გვაღვას. სინათლის მოყვარული მცენარეა, მაგრამ შეგარულ ტყეებში იზრდება; იზრდება იგი ზუბის ტყეებში სამხრეთ ფერდობებზე, თუმცა აქ საკმაოდ დამავრულებია. თრიმლს ურჩევენ როგორც თანამყოლ ჯიშს სტეპების ზონაში მინდორსაცაეი ზოლების მოსაწყობად. ოუთუბოს (*Rhus*) გვარიდან, რომლის სახეობანი ძველსა და ახალ ქვეყანაშია გავრცელებული, აღინიშნავთ *Rh. coriaria*-ს. იგი თრიმლთან ერთად იზრდება; ირივე მცენარე ტანადებითაა მდიდარი და გამოიყენება მთრიმლავი მცენარეების სახით. თრიმლის მერქანი ტყავს წილ ფერში ღებავს, ხოლო ფეხები წითელ საღებავს გვაძლევენ. *Rh. coriaria*-ს ფოთლები და ყლორტები გვაძლევენ შავს, ნაყოფები—წითელს, ყლორტების ქერქი—ყვითელსა და ფესვების ქერქი—წილისფერ საღებავს. წაწეთსა და იაპონიაში გავრცელებული *Rh. vernicifera*-სა და ზოგიერთი სხვა სახეობის ქერქში მოიპოვება წვნი, რომელიც მუხე თიქმის შავი ზღბაა. მას იყენებენ, გრეთოფლებული იაპონური ლაკის დამზადება და აღმოსავლეთ აზიაში. ამავე გვარს ეკუთვნის ძმრის ხე (*Rh. tylicina*), რომლის სამშობლო ჩრდილო ამერიკაა. ძმრის ხის ფოთლები ფრთისებრია, მუქი მწვანე, შემოდგომათ წითლდება ისევე, როგორც ყვავილდი ნაყოფობის დროს. ამ თვისებას გამო ეს ხე კულტურაში დეკორაციული ხის სახით მოყავთ.

### რიზი ვანჰჰატანანიონი (*Celastrales*)

უმთავრესად ხეებია და ბუჩქები. ფოთლები მარტივია, თანაფოთლებიანი, მოპირისპირედ ან სპირალად განლაგებული. გამონაყოფების სათავსები ჩვეულებრივ არა აქვთ. ყვავილები ტიპურად ორმაგი ყვავილსაფრითაა, ამასთან, მტკრიანათა რიცხვი გვირგვინის ფურცლების რიცხვისოდენაა და მათთან მორიგეობით განწყობილი.

#### ოჯახი ჰანჰჰატახებრნი (*Celastraceae*)

ხეებია ან ბუჩქები, იშვიათად ლიანები. ფოთლები ჩვეულებრივ მოპირისპირეა, იშვიათად მორიგეობითი, მარტივი, თანაფოთლები პატარა ზომისაა. ზოგჯერ სცივია. ყვავილები აქტინომორფულია, ორსქესიანი ან, განუვითარებლობის გამო, ერთსქესიანი. ყვავილსაფარი ორმაგია, მისი წრეები 4—5 წვერიანია. მტკრიანა იმდენივეა, რამდენიც გვირგვინის ფურცელი. ოთხი ან ზუთი შეზრდილი ნაყოფის-ფოთოლი ქმნის 5—4-ბუდიან ბუტკოს, რომელსაც, ჩვეულებრივ, ზედა ნასკვი აქვს და მეტწილად მოკლე სეცტი, თავაკისებრი ან და-

ნაკეთული დინგით. ყვავილში თითქმის ყოველთვის მოიპოვება ჯირკვლოვანი დისკო (სანექტრე). ნაყოფი სხვადასხვანაირია: კოლოფი, კურკიანა, კენკრა. თესლი ხშირად თანათესლიანია.

ამ ოჯახის (430 სახეობამდე) გვარების უმრავლესობა დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნახევარსფეროს ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ქვეყნებშია გავრცელებული. მხოლოდ მცირეოდენი სახეობა შედის ზომიერი ოლქების ფლორებში. ასე, მაგალითად, ოსტინდოეთში, ჰიმალაისა და აღმოსავლეთ აზიაში გავრცელებული ჭანჭყატას (*Evonymus*) გვარიდან ორი სახეობა ევრაზიის ტყეების თანამგზავრია. ოჯახის ტიპიურ ნიშანთვისებებს შეიძლება გავეცნოთ მექვიანა ჭანჭყატას (*Evonymus veerucosa*) მაგალითზე, რომელიც ჩვენში ყველაზე ხშირად გვხვდება. ამ პატარა ბუჩქის ტოტებს აქვთ დამახასიათებელი ზედაპირი, ისინი მრავალრიცხოვანი, ოსპის მსგავსი მუქი მექვიებითაა დაფარული. არც ისე დიდი ზომის ფოთლები კვერცხისებრია კიდებურბები და პატარა ზომის თანაფოთლებიანი, რომლებიც ადრევე სცივია. მაის-ივნისში ტენარზე ჩნდება ერთ სიბრტყეში განლაგებული ოთხი მოვარდისფრო-ყავისფერი გვირგვინიანი ყვავილები, რომელთა ჯამი ოთხწევრიანია. ხორცოვანი დისკოს ნაპირზე მიმაგრებული გვირგვინის ფურცლები და მტვრიანები მორიგოებენ ერთიმეორესთან და ჯამის-ფოთლებთან. ნაყოფი-კოლოფია, აგვისტოში მწიფდება, მომწიფებისას საკდულებით იხსნება და იქიდან გადმოიკდება ხალმე შავი პრილა თესლები, რომლებიც ნახევრამდე კაშკაშა წითელ თანათესლებშია ჩამჯდარი.

უკანასკნელ ხანებში ჭანჭყატას ფესვებში აღმოაჩნდა გუტაპერჩი, რომელიც აქ ისეთი რაოდენობითაა, რომ ჭანჭყატას საწარმოო მნიშვნელობა მიენიჭა. ჭანჭყატასებრთა გამრავლება კალმებითაც შეიძლება.

### რიზი Sapindales

ხეებია და ბუჩქები მოპირისპირედ განლაგებული მარტივი ან რთული უთანაფოთლო ფოთლებით. ზოგიერთი წარმომადგენლის ყვავილები აქტინომორფულია, სხვებისა — მკვეთრი ზიგომორფული, ყვავილსაფარი ორმაგია, 5—4-წევრიანი წრეებით. მტვრიანათა რიცხვი ყვავილსაფარის ფურცლების რიცხვს უდრის ან, რედუქციის გამო, ნაკლებია. ნაყოფის-ფოთლები 3—2, გინეცეუმი ცენოკარპულია. ზოგჯერ ყვავილი ერთსქესიანია.

#### ოჯახი ნეკერჩხლისებრნი (Aceraceae)

ფოთლოცენია, იშვიათად მარადმწვანე ხეებია და ბუჩქები. ფოთლები მოპირისპირეა, მარტივი, თათისებრ-დანაკეთული ან დაყოფილი, ზოგჯერ რთული ფრთისებრი, უთანაფოთლო. ყვავილები აქტინომორფულია, ჩვეულებრივ ორმაგი ყვავილსაფრითაა, რომელიც 5—4-წევრიანი წრეებისაგან შედგება. მტვრინა 10—4 (ხშირად 8), ბუტკო ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ნასკვი ორბუდაინა. დამახასიათებელია დისკო, რომელიც წარმოიქმნება ყვავილსაჯდომის გაზრდით მტვრიანების გარეთ ან მტვრიანებსა და ბუტკოს შორის. ზოგჯერ ყვავილები ერთსქესიანია, მტვრიანების რედუქციისა ან ბუტკოს განვითარებადაუსრულებლობის გამო (ერუ ორსქესიანი ყვავილები). ნაყოფი მშრალია, იშლება ორ ერთთესლიან გაუხსნელ ცალად, რომლებიც ფრთიანი დანამატი-თა (ფრთიანათი) აღჭურვილი. ოჯახში 120 სახეობამდე.

საბუთა კავშირის ევროპული ნაწილის ტყიან ზოლში ფართოდა გავრცელებული ლეკა (*Acer platanoides*, ნახ. 24), რომელიც დამოუკიდებელ კორომებს არა ქმნის, მაგრამ ჩვეულებრივ ნარევის სახით გვხვდება, განსაკუთრებით ფოთლოვან ტყეებში. ლეკა საკმაოდ ჩრდილის გამძლე ჯიშია (განსაკუთრებით ნორჩობაში), რომელიც უკეთ იზრდება მდიდარსა და კარგად დატენიანებულ ნიადაგზე. ლეკას მოყვითალო, მეტად თანაბრად აგებულ, მაგარი შერქანი, ნაკლებ აფოკდება, კარგად იკრება, ამის გამო მას დიდი გამოყენება აქვს საღებავლო, სახარატო და საცეცხლე წარმოებაში. ლეკასთან ერთად ჩვენში, უმთავრესად ფოთლოვანი ტყეების ზოლში, გვხვდება ჩვეულებრივი (*Acer campestre*) და თათრული ნეკერჩხალი (*Acer tataricum*). ლეკა და თათრული ნეკერჩხალი შეტანილია იმ ჯიშების ასორტიმენტში, რომლებიც მთავრობის დადგენილებით (1943 წ. მინდორსაცავი ტყის ნარგავების შესახებ) რეკომენდებულია მინდორსაცავი ტყის ზოლებში დასარგავად. უფრო მრავალფეროვანია ნეკერჩხლისებრთა ასორტიმენტი კავკასიასა და შორეულ აღმოსავლეთში. ნეკერჩხლის მრავალი სახეობა იზრდება ამერიკის შეერთებულ შტატების სამხრეთ-აღმოსავლეთ შტატებშიც. ამათგან აღსანიშნავია შაქრის ნეკერჩხალი (*Acer saccharum*), რომლის წვენიდან იღებენ შაქარს და, აგრეთვე, რთულფოთლოა ანუ ამერიკული ნეკერჩხალი (*Acer negundo*), რომელსაც ჩვენში ხშირად აწენებენ ქუჩებსა და სკვერებში. ამ ორსახლიანი, ფრთისებრ-ფოთლებიანი ხის სამშობლო ამერიკის შეერთებულ შტატების დასავლეთი შტატებია.



ნახ. 241. ლეკა (*Acer platanoides*):

1—აყვავებული ტოტი; 2—შეფოთილი ტოტი ნაყოფებით; 3—ჩვეულებრივი ნეკერჩხლის მდებარეობით ყვავილი; 4—ჩვეულებრივი ნეკერჩხლის (*Acer campestre*) მამრობითი ყვავილი. ყვავილსაფარის უფრო ფართო ფურცლები შეესაბამება ჯამის-ფოთლებს, ხოლო ვიწროები — გვირგვინის ფურცლებს.

დედს 5—8 მტერიანა და სამი ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი, სამუდმიანი ნასკვი, ნაყოფი—სამთესლიანი კოლოფია.

ცენიწაბლა (*Aesculus Hippocastanum*) 1—ველურად ბალკანეთის ნახევარკუნძულზე იზრდება; ევროპასა და ჩვენში იგი ხშირად მოჰყავთ ბარკებსა და სკვერებში დეკორატიული ხის სახით. გაზაფხულზე ცენიწაბლა იფარება მრავალი მსხვილი (20 და მეტ სმ-დე), თეთრი კონუსური ყვავილედებით, რომლებიც ღამაზად მოჩანს თათისებრ-რთული 5—7-ფოთლოვანი მუქი მწვანე ფოთლების ფონზე. გარეგნულად წაბლის ნაყოფების მსგავსი, მსხვილი თესლები არ იკმება, ვინაიდან სახამებელთან ერთად დიდი რაოდენობით შეიცავენ საბონინს.

ოჯანის ცენიწაბლასებრნი (Hippocastanaceae)

ამ ოჯახში შემავალი მცენარეები (18 სახეობა) ვეგეტაციური ორგანიზების (ხეობა მთაპირისპირე თათისებრ-რთული ფოთლებით) ხასიათის მიხედვით ნეკერჩხლისებრს უახლოვდება, მაგრამ მკვეთრად განსხვავდება მათგან აშკარად ხიჭოლოფული ყვავილებით, რომლებშიც ხუთწევრიან ჯამსა და კაშკაშა გვირგვინს მის.



Sapindales რიგიდან მხოლოდ სამი ოჯახია ცოტად თუ მეტად ფართოდ გავრცელებული და ამასთანავე ისეთი, რომლებიც პრაქტიკული თვალსაზრისით ჩვენი ფლორის მნიშვნელოვან წარმომადგენლებს შეიცავენ. ამ რიგის სხვა ოჯახებიდან აღსანიშნავია კეწერასებრთა (Eupipteraceae) ოჯახი, რომელშიც შედის პატარა მარადმწვანე ბუჩქი კეწერა (*Eupipterum nigrum*), მისი ფოთლები ვიწროა და პატარა ზომისა, ზამთარში არა სცივდა ტუნდრაში, ევროპის, აზიისა და ჩრდილო ამერიკის მთებში ფართოდ გავრცელებული კეწერა, გვხვდება აგრეთვე ტყე-ანი ზონის ჩრდილო ნაწილის დაბლობების ტორფიან ადგილებში. არასასიამოვნო გემოს მიუხედავად კეწერას შავ ნაყოფს ზოგან სჭამენ.

### ჩიში ხეჭრელისნაირნი (Rhamnales)

ხეგებია ან ბუჩქები, მეტწილად მარტივი, მორიგეობით განლაგებული ფოთლებით. ყვავილები პატარა ზომისაა, მტკრიანების გარეთა წრის ამოვარდნის გამო, ოთხწრიული. ყვავილში მუდამ კარგადაა განვითარებული დისკო.

ეს რიგი უდავოდ ენათესავება Sapindales რიგს, კერძოდ ამ უკანასკნელის ისეთ წარმომადგენლებს, როგორცაა ოჯახი ჰანჰუატასებრნი, რომელთა ყვავილი აგრეთვე ოთხწრიულია და დისკოც აქვთ განვითარებული. მაგრამ ხეჭრელისნაირთა ყვავილის ოთხწრიულობა მტკრიანების გარეთა წრის ამოვარდნასთანაა დაკავშირებული, ჰანჰუატასებრთა ოჯახში კი მტკრიანების შიგნითა წრეა გამოკლებული. Rhamnales და Sapindales შეიძლება განვიხილოთ როგორც ორი, ერთი საერთო წინაპრისაგან წარმოქმნილი ტოტი; ამ წინაპარს ჰქონდა ხეთწვერიანი ყვავილი, რომელშიც დისკო იყო განვითარებული. ყვავილის ასეთ აგებულებას ჩვენ ტერებიზიტოსნაირთა რიგში ვხვდებით.

### ოჯახი ხეჭრელისებრნი (Rhamnaceae)

თითქმის მხოლოდ ხეგებია და ბუჩქები, ხშირად ეკლიანი. ფოთლები მარტივია, თანაფოთლებიანი. ყვავილები ჩვეულებრივ პატარა ზომისაა, ორსქესიანი, ციმოზურ ყვავილედებად შეკრებილი; ჯამის-ფოთლებისა და გვირგვინის ფურცლების რიცხვი 5—4. გვირგვინის ფურცლები ჩვეულებრივ პატარაა, ხშირად ფრჩხილად შევიწროებული. მტკრიანების რიცხვი გვირგვინის წვერების რიცხვის უდრის, გვირგვინის ფურცლების მოპირისპირედაა განლაგებული, ამასთან თითოეული ფურცელი ხშირად შესაბამის მტკრიანაზეა ხოლმე შემოხვეული. ბუტკო ერთია, 4—1-ბუდლიანი; თითოეულ ბუდეში თითო თესლიკვირტია განლაგებული. ყვავილსაჯდომში ცოტად თუ ბევრად ჩაღრმავებულია, ნასკვის ირგვლივ თავისუფლად განლაგებული ან მასთან შეზრდილი. ნაყოფი-კურკიანაა, რომელიც შეიცავს ერთ ან რამდენიმე კურკას ან მშრალია და ერთთესლიან პატარა ნაყოფებად იშლება.

ამ ოჯახის ყველაზე დიდი გვარია, რომელიც 500 სახეობამდე შეიცავს, არის ხეჭრელის (*Rhamnus*) გვარი. სამბუთა კავშირის თითქმის მთელ ტყიან ზონაში და აგრეთვე კავკასიის ტყეებსა და ყირიმში იზრდება უკუვერცხისებრი, მორიგეობით განლაგებული ფოთლებით მოყვნილი ბუჩქი ხეჭრელი (*Rhamnus frangula*, ნახ. 242).

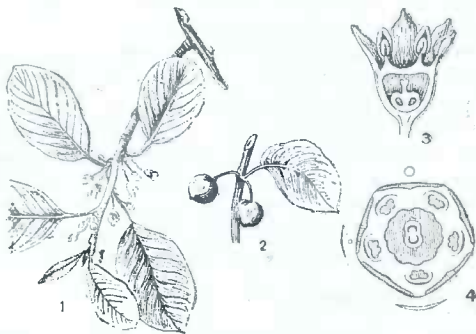
მისი პატარ-პატარა, კონებად განლაგებული ყვავილების გვირგვინის ფურცლები მშვენიერ-თეთრია, ფრჩხილიანი, ყვავილსაჯდომში ჯამისებოა. ნაყოფი კურკიანაა, ჯვრ წითელი, შემდეგ შავი, ორკერტიანი. ხეჭრელის ქერქი მედიცინაში იხმარება როგორც კუჭის გასაწმენდი საშუალებად, ისევე როგორც მეორე სახეობის-ხეშავის (*Rh. cathartica*) ქერქი. ხეშავი იზრდება სამბუთა კავშირის ევროპულ ნაწილში, ციმბირის საზღვრით ნაწილში ალტაიამდე, აგრეთვე ყირიმში, კავკასიასა და შუა აზიაში.

ყირიმსა და კავკასიაში ფართოდაა გავრცელებული ეკლით უზვად მოყვნილი ბუჩქი ქმჭი (*Palurus spina Christi*), რომლის ეკლები უკანაა გადაღუნული და მეტამორფიზებულ თანაფოთლებს წარმოადგენენ. ძეძვის ნაყოფს აქვს დამახასიათებელი—ბრტყელფრთიანი ფორმა.

სამწრეთ ამერიკაში გავრცელებული გვარის *Colletia*-ს სახეობანი შესანიშნავია თავისი მაგარი მსხვილი მწვავე ეკლებით, რომლებიც სახეშეცველი ტოტების წარმოადგენენ. ეს ეკლები, ერთი მხრით, იკვეთ მცენარეს მტრისაგან, ხოლო, მეორე მხრით, იმასთან დაკავშირებით, რომ მეცნარე უფოთლოა, — აწარმოებენ ასიმილაციას (კლადოდიუმები).

### აჯახი ვახსებრნი (Vitaceae)

მხოლოდ ზოგიერთი ვახსებრია წარმოდგენილი სწორმდგომი ბუჩქებისა. ან ტანმოორჩილი ხეების სახით, რომელთაც ზოგჯერ თავისებური, ტუბეროსებრ გამსხვილებული მიწისქვეშა ან მიწისზედა, წყლის სამარაგო ღერო აქვთ. უმრავლესობა კი — უღვავებანი მცოცავი ბუჩქებია ანუ ლიანები. უღვავები ან



ნახ. 242. ბუჩქი (Rhamnus frangula):

1—აყვავებული ტოტი; 2—ნაყოფები; 3—ყვავილის კრილი; 4—ყვავილის დიკარამა.

რი: ხან მარტივი, მთლიანი ან ნაკვეთიანი, ხან თათისებრ-რთული. ყვავილები პატარა ზომისაა; ყვავილელებად შეკრებილი, ორსქესიანი, მაგრამ ხშირად, მტერიანების ან ბუტკოს განვითარებადაუსრულებლობის გამო, ცალსქესიანი. ჯამი, გვირგვინი და ანდროცეუმო 5—4 წვერიანია. ჯამი მეტწილად სუსტადაა განვითარებული და წარმოდგენილია ყვავილის ძირში განვითარებული პატარა-პატარა, ოდნავ შესამჩნევი კბილების სახით. გვირგვინის ფურცლები წყვილად-მორიგეობენ ჯამის-ფოთლებთან და საყვავილე კვირტის გაშლის დროს ან უკან იღუნებიან ან შეეზრდებიან ერთიმეორეს ზედა ნაწილებით და ქუდივით სძვრება. მტერიანები გვირგვინის ფურცლების მოპირისპირედ ერთ წრედაა განლაგებული. მტერიანებსა და ნასკვს შორის განვითარებულია ჯირკვლოვანი დისკო (სანექტრე), რომელიც წარმოდგენილია ხან ცალკეული ჯირკვლებისა და ხან მთლიანი, კიდეებზე ნაკვეთიანი რგოლის სახით. ნაყოფის-ფოთლები ჩვეულებრივ ორია, მთლიანად შეზრდილი. ნასკვის ბუდეების რიცხვი შეესაბამება ნაყოფის-ფოთლების რიცხვს, თითოეულ ბუდეში ორი თესლკვირტია. ნაყოფი — კენკრაა.

ვახსებრთა ოჯახი (600 სახეობამდე) თითქმის მხოლოდ ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ადგილებშია გავრცელებული. სახეობებით ყველაზე მდიდარი გვარი *Cissus* თითქმის მხოლოდ ტროპიკულ ქვეყნებშია გავრცელებული, სუბტროპიკულ მხარეში მისი მხოლოდ მცირეოდენი წარმომადგენელი გვხვდება.

პრაქტიკული თვალსაზრისით ოჯახის წინაშენლოვანი წარმომადგენელია ვაზი (*Vitis*), მისი თითქმის 30 სახეობა უმთავრესად ჩრდილო ნახევარსფეროს სუბტროპიკებშია გავრცელებული. ძველ ქვეყანაში უძველესი დროიდან მოჰყავთ



ნახ. 243. ვურძენი (*Vitis vinifera*);

1—შეფოთილი ტოტი ყვავილედით; 2—ნაყოფები; 3—ყვავილის გაშლა (გვირგვინის მოვარდნა); 4—გვირგვინმოცილებული ყვავილი; 5—სრულიად გაშლილი ყვავილი; 6—ნაყოფის გასწვრივი კრილი.

ველური *V. silvestris*-ის პროდუქტიული ფორმები, რომლებიც *Vitis vinifera*-ს (ნახ. 243) სახელითაა ცნობილი. ეს კულტურა გავრცელებულია მთელ ხმელთაშუა ზღვის მხარეში და შემდეგ აღმოსავლეთისაკენ შუა აზიამდე. გარდა ამისა, ვაზის კულტურა შეტანილ იქნა აფრიკის სამხრეთ ნაწილში, ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში. მაგრამ ტროპიკებში, სადაც ეს მცენარე ძალიან კარგად იზრდება, ნაყოფს მჟავეს ისხამს. ჩრდილო ამერიკაში, სადაც ევროპული ვაზი

ჯერ კიდევ XVII საუკუნეში იქნა შეტანილი, მისმა კულტურამ მხოლოდ კალიფორნიის იხარა და უმთავრესად ჰიბრიდების სახით (ადგილობრივი ჯიშებთან) ამერიკა ვაზის ყველაზე მნიშვნელოვანი მანებლის — *Phylloxera*-ს სამშობლოა ფილოქსერა ვაზის ფესვებზე სახლდება, ჩერეტს მათ თავისი ხორთუმი და ამის შედეგად ფესვებზე სიმძივნეები და ბურცები ჩნდება. დაზიანებულ ბუჩქზე უცბად ყვითელი ფოთლები ჩნდება, მცენარის ზრდა ფერხდება და შედეგად ბუჩქი მთლიანად იღუპება. XIX საუკუნეში ფილოქსერა შემოიჭრა ევროპაში, ძალიან სწრაფად გავრცელდა აქ და ვენახები გაანადგურა. ფილოქსერასთან ბრძოლის ყველაზე საიმედო მეთოდია ადგილობრივი ჯიშების დამყნობა ამერიკულ საძირეებზე (სახეობებზე), რომლებიც უკეთესად უძლებენ მანებელს. ფილოქსერას წინააღმდეგ გამძლე აღმოჩნდა აგრეთვე ნაჯვარი ჯიშები *Vitis labrusca*-სა და *Vitis vinifera*-ს შორის. ვაზს აზიანებენ აგრეთვე სოკოები (აგრეთვე ამერიკული წარმოშობის), როგორც, მაგალითად, ჩანთიანი სოკოები *Guignardia bidwellii* (ბლექროტი), *Uncinula necator* (ნაცარი) და ოომიცეტი *Plasmopara viticola* (მილდიუ ანუ ჭრაქი).

მოსავლის ძირითად მახიდან ღვინოს აკეთებენ, ყურძენი იწურება და ღვინოს პროცესის შემდეგ ტკბილიდან ღვინო დგება. ალკოჰოლურ ღვინოს აქ იწიფეს საფუარი სოკოები, რომლებითაც მტყენის მარცვლებია ხოლმე მოფენილი და რომლებიც ვრცელდებიან კრაზანებით. ეს უკანასკნელი იკვებებიან გადამწიფებული და დამსკდარი მარცვლებით და მტყენიდან მტყენანზე საფუარი სოკოები გადააქვთ ხოლმე. ყურძნის მოსავლის ნაწილი უშუალოდ იკმება; ადამიანისათვის ყურძენი ძალიან სასარგებლო საქუელია. ყურძნის გამმზარი მარცვალი ბაზარზე ცნობილია ჩამიჩისა და ქიშინის სახელით.

ვაზის კულტურამ, რომელიც, როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, ძირითადად სუბტროპიკულ პირობებშია გავრცელებული, მნიშვნელოვნად წიწია ზომიერ სარტყლისაკენ. ასე, მაგალითად, დასავლეთ ევროპაში იგი გავრცელდამდ. რეინის ხეობაში, ხოლო ჩვენში — ჩრდილოეთ კავკასიასა და შუა აზიაში. ვაზის გავრცელებების საქმეში დიდი მუშაობა აქვს ჩატარებული ი. მიჩურინს. პირველმა ცდებმა, ჩატარებულმა ვაზის კულტურის ირგვლივ ტამბოვის გუბერნიაში, დაარწმუნა ი. მიჩურინი იმაში, რომ აქ შეუძლებელია ვაზის სამრეწველო კულტურა, იმ ჯიშებისაც კი, რომლებიც ყველაზე გამძლეა ამ პირობებში. ამასთან დაკავშირებით მან ჩაატარა ცდები ახალი ჯიშების გამოსაყვანად: მან თესლიდან გამოიყვანა ვაზები, ადგილობრივი კლიმატური პირობების ზეგავლენით აღზარდა და გადაარჩია ისეთი ინდივიდუუმები, რომელთა მერქნის მოწიფება არ მოითხოვს განსაკუთრებულ ხანგრძლივ ვეგეტაციის პერიოდს და რომელთა მერქანი ყოველგვარი დაცვის გარეშე კარგად იტანს ზამთარს, ხოლო ნაყოფის მოწიფება ხდება არა უგვიანეს აგვისტოს პირველი ნახევრისა. ათწულზე მეტი წლის მუშაობის შედეგად ი. მიჩურინმა 1906 წელს (მსხმოიარობის პირველი წელი) მიიღო ვაზი ჩრდილოეთის თეთრი და ჩრდილოეთის შავი; პირველი მიიღო კანადური ვაზის Brand-ის თესლებიდან, ხოლო მეორე — Gibb-ის იმავე წარმოშობის ჯიშიდან. ორივე ეს ჯიშები ეკუთვნის ამერიკულ სახეობას *Vitis riparia*-ს. თუ ჩრდილოეთის შავის ნაყოფი მთავრად გემოსი იყო, ჩრდილოეთის თეთრს წყინავი, სასიამოვნო გემო ჰქონდა და ოდნავ შესამჩნევი სიმკავე ვაკავდა. ამ ჯიშის გამძლეობამ მისცა მიჩურინს უფლება ეტრია იგი კულტურისათვის არა მხოლოდ კავშირის ევროპულ ნაწილისათვის მოსკოვის განედამდე, არამედ ციმბირის ზოგიერთ ადგილისათვისაც. ი. მიჩურინი თვლიდა ამ

ჯიშს როგორც მწარმოებელს, რომლისგანაც შესაძლებელია ახალი გამძლე ჯიშების მიღება ჩრდილოეთისათვის. უფრო გვიან, 30-იან წლებში ი. მიჩურინმა ვაზის ყინვაგამძლე ჯიშების კულტურულ ასორტიმენტში შეიტანა კიდევ ოთხი ჯიში სამხრეთ უსურისის მხარიდან, რომლებიც წარმოადგენენ ამურის ველურ არამყავე ყურძნის მქონე ვაზის *Vitis amurensis* სახესხვაობებს. ესენი განირჩევიან განსაკუთრებული ყინვაგამძლეობით, ყურძნის სასიამოვნო გემოთი და უხვი მოსავლიანობით. ამ ჯიშებს ი. მიჩურინი უმთავრესად სამხრეთის მსხვილნაყოფა ჯიშებთან შესაჯვარებლად ურჩევდა. ვაზის პიბრიდული ჯიში — რუსული კონკორდი ი. მიჩურინის მიერ მიღებული იყო მსხვილნაყოფა ამერიკული ვაზის კონკორდისა და ზამთარგამძლე ამურის ვაზის ველური ვაზის შეჯვარების შედეგად. ეს უკანასკნელი შორეულ აღმოსავლეთის ტაიგაში იზრდება. რუსული კონკორდი განირჩევა მაღალი ზამთარგამძლეობით და ისახამ მსხვილ, წვნიან, მუქი წითელი ფერის ტკბილ ნაყოფს. ეს ჯიში შუა ზოლში გასავრცელებლად საიმედოა.

ვაზის გაჩრდილოეთების ირგვლივ ი. მიჩურინის მიერ დამუშავებულმა მუშაობამ მისცა საშუალება მეზალე-მიჩურინელებს ეს კულტურა აეთვისებინათ კოლმეურნეობებსა და საკარმიდამო ნაკვეთებზე ისეთ რაიონებში, სადაც წინათ ოცნებაც კი არ შეიძლებოდა. თუ მიჩურინამდე ვაზის გავრცელების ჩრდილო საზღვარი გადიოდა დაახლოებით ჟიტომირის მცირეოდენ უფრო ჩრდილოეთით, ვირონევისა და სარატოვის სამხრეთით და იქით მდ. ურალის შესართავთან, ახლა ეს საზღვარი გადაწეულია კალინინის, ივანოვის, კაზანისა და უფის განედამდე.

დეკორაციული მცენარის სახით, რომელიც გაიზარდება ხოლმე კედლებსა და ღობეებზე, ჩვენში ამერიკული უსურვაზის და ზოგან „სუროს“ უმართებულო სახელით ძალიან ხშირად მოჰყავთ *Partenocissus (Ampelopsis) quinquefolia* — ამერიკული მცოცავი ბუჩქი, რომელსაც ახასიათებს დიდი ზომის მუქი მწვანე თათისებრ-როვლი ფოთლები.

### ჩიბი კოლგაჟვაკილოვანი (Umbelliflorae)

უმთავრესად ბალახებია, უფრო იშვიათად ბუჩქები, პატარა ზომის ხეები და ლიანები, მეტწილად მორიგეობით განლაგებული ყოველთვის უთანაფოთლო ფოთლებით. ყვავილები, როგორც წესი, აქტინომორფულია. ყვავილსაფარი ორმაგი, 5—4-წევრიან წრეებისაგან შემდგარი. ჯამი ხშირად ძალიან რედუცირებულია. მტერიანეები გვირგვინის ფურცლების მიმართ მორიგეობითაა ერთ-ერთად განლაგებული. გინეცეუმები ცენოკარპულია, მეტწილად ორ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი. ნასკვი მეტწილად ქვედაა, ორბუდიანი, ბუდეში თითო თესლკვირით. ქვედა ნასკვის თავზე ჩვეულებრივ ჯირკვლოვანი დისკო ვითარდება.

#### ოჯახი შინდისებრნი (Cornaceae)

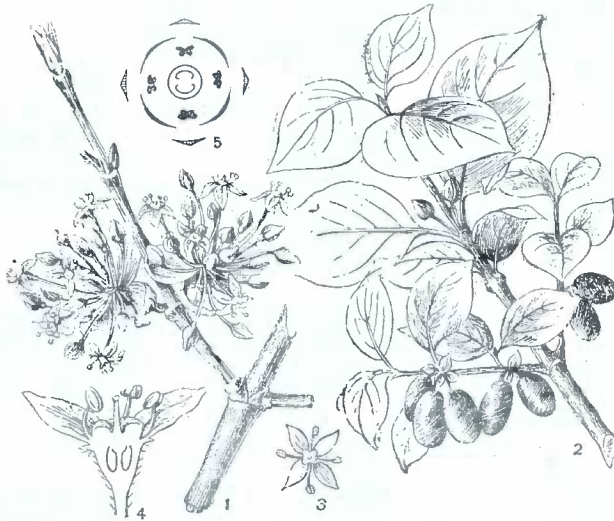
პატარა (დაახლოებით 100 სახეობა) ოჯახია, რომელიც უმთავრესად მერქნიან მცენარეებისაგანაა შემდგარი. მათი ფოთლები მარტივია, უთანაფოთლო, მოპირისპირედ განლაგებული. აქტინომორფული ყვავილები შეკრებილია ციმბუტ ყვავილედებად, რომლებიც გარეგნულად ქოლგებს ან თვაკებს გვანან. ჯამი, გვირგვინი და ანდროცეუმი უმეტეს შემთხვევაში ოთხწევრიანია და წესიერად მორიგეობენ. ნაყოფის-ფოთლების რიცხვი ოთხიდან ერთამდე ნასკვი ქვედა; ბუდეებს რიცხვი შეესაბამება ნაყოფის-ფოთლების რიცხვს; თითოეულ ბუდეში თითო თესლკვირტია. ნაყოფი-კენკაა ან კურკიანა.

გვარი შინდი (*Cornus*), გარდა ორი დასახეული სახეობისა (*C. suecica* და *C. canadensis*); რომლებიც გავრცელებულია შორს ჩრდილოეთით ევროპასა და ჩრდილო ამერიკაში.

წარმოდგენილია ბუჩქებით. მათ გვუთვინის შინდი (*Cornus mas*, ნახ. 244); მისი ნაყოფი-კურკიანაა, იჭებება და ამიტომ ეს ბუჩქი ბაღებში მოჰყავთ. შინდი იზრდება შუა და სამხრეთ ევროპაში, აგრეთვე ყირიმის, კავკასიისა და მცირე აზიის ტყეებში. მისი მავარი და მძიმე მერქანი უმთავრესად ხელის ჯოხების დასამზადებლად გამოიყენება. შინდის ზოგიერთ სახეობას დეკორაციული ბუჩქის შინაშენელობა აქვს. ამავე ოჯახს გვუთვინის აიპაჟური აუკუბა (*Aucuba japonica*, რომლის სამშობლო სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზიაა. ამ მცენარეს ფოთლებზე აქვს მოოქროსფერო-ყვითელი ლაქები, რის გამო იგი ხშირად ოთახებში მოჰყავთ.

ოჯახი არალიასებრნი (*Araliaceae*)

არალიასებრთა უმრავლესობა ხეებია და ბუჩქები, ზოგჯერ ლიანები. ფოთლები ჩვეულებრივ დიდი ზომისაა, მორიგეობით განლაგებული, ხშირად თათისებრი ან ფრთისებრი, კარ-



ნახ. 244. შინდი (*Cornus mas*):

1—ყვავილებიანი ტოტი; 2—ნაყოფიანი ტოტი; 3—ყვავილი; 4—ყვავილის კრიფი და  
5—ყვავილის დიაგრამა.

ვად განვითარებული ვეგეტებით. პატარა-პატარა ყვავილები შეკრებილია რთულ ყვავილედებად, რომლებიც შედგება ქოლგების, თავაკების ან თავთავებისაგან. ჯამი მცირედაა განვითარებული, მთლიანი ან დაკბილული კადის სახით წარმოდგენილი. გვირგვინის ფურცელი ჩვეულებრივ ხუთია, განვალკვებული. ფურცლებთან მორიგეობით განლაგებულია მტვრიანები, რომელთა რიცხვი გვირგვინის ფურცლების რიცხვს უდრის. ცენოკარპული გინეციუმში შედგება 5—2 ნაყოფის-ფოთლისაგან; ნასკვი ჩვეულებრივ, ქვედაა (ძალიან იშვიათად შუა ან ზედა), ბუდეები იშვინივეა, რამდენიც ნაყოფის-ფოთლი. თითოეულ ბუდეში თითო თესლკვრტია, რომელიც თესლად ვითარდება და; გარდა ამისა, კიდევ ერთი განუვითარებელია. ნასკვის ჩაზნეილ ან, პირიქით, ამოზნეილ თავზე ჯირკვლოვანი დისკოა განვითარებული. არალიასებრთა ნაყოფი ხშირად წუნინია, ზოგჯერ პატარა ნაყოფებად იშლება.

არალიასებრთა ოჯახი უმთავრესად ტროპიკებშია გავრცელებული, ამასთან სახეობათა უმეტესობა ინდო-მალაის მხარესა და ტროპიკულ სამხრეთ ამერიკაში გვხვდება. ტროპიკების გარეშე გავრცელებული ფორმებიდან უნდა აღვნიშნოთ გვარი სურო (*Hedera*, ნახ. 245). აქ

გვიანის ერთი წარმომადგენელთაგანი ევროპის სამხრეთის მთიან ადგილებში იზრდება, მაგრამ აქედან საკმაოდ შორს, ჩრდილოეთისაკენ ვრცელდება და ისეთ ადგილებშიც ცხოვრობს, როგორცაა, მაგალითად, დასავლეთი ევროპის ტყეები. საბჭოთა კავშირის საზღვრებში სურთ გვხვდება სამხრეთ-დასავლეთში, ყირიმსა და კავკასიაში. სურთ წვრილი და მოქნილი ღეროები ფესვს იკიდებენ და მიწაზე ცოცავენ, ზოლო ტოტები ბლაუკა-ფესვების საშუალებით ხე-



ნახ. 245. ჩვეულებრივი სურთ (*Hedera helix*):  
 1—აყვავებულ ტოტი მთლიანი ფოთლებით; 2—დანაკეთული ფოთოლი უნაყოფო ტოტიდან; 3—ყვავილი; 4—ყვავილის კრელი; 5—დიავგამა.

ებზე, კლდეებზე, ხისა და ქვის კედლებზე ადიან, რის გამო სურთს ხშირად დეკორაციული მიზნებისათვის იყენებენ. სურთს მუქი მწვანე, ტყავისებრი, შიშველი ფოთლები უნაყოფო ტოტებზე ხუთხავეთიანია, ხოლო მსხმოიარე ტოტებზე—მთლიანი, ლანცეტა ან კვერცხისებრი (ჰეტროფილია). ტემპიკური მნიშვნელობა აქვს იაპონურ ქალაქს ხეს—*Tetrapanax papyrifera*, რომელიც წარმოდგენს ტანშორჩილ ხეს კუნძულ ტაივანიდან და რომელიც მოჰყავთ ჩინეთში. ამ ძველნარის გულგულს თხელ ფირფიტებად კრიან, შემდეგ წნეხენ და აკეთებენ, ვერტ-წოდებულ, ჩინურ ბრინჯის ქალაქს, რომელსაც იყენებენ, კერძოდ, სელოფერტი ყვავილების დასამზადებლად.

სამხრეთ აზიაში გავრცელებულია ენ-შენი (*Panax ginseng*), რომლის ფესვები ამგზნებელ ნივთიერებებს შეიცავენ. ამ თვისების გამო, მათ, განსაკუთრებით ჩინეთში, დიდი ღირებულება აქვს, როგორც სამკურნალო საშუალებას; ამასთან დაკავშირებით ენ-შენი კულტურაშია შეტანილი. ანალოგიური სამკურნალო მოქმედება აქვს *Panax quinquefolius*-ს, რომელიც ამერიკაში იზრდება და აგრეთვე კულტურაშია შეტანილი.

ოჯახი ქოლგოსანნი (Umbelliferae)

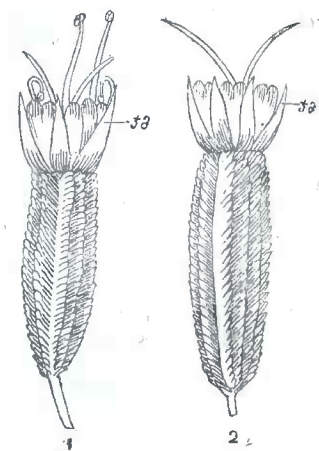
უოლგოსანთა ოჯახის მცენარეები თითქმის ყოველთვის ბალახეულია, მხოლოდ იშვიათად გვხვდება დაბალი ბუჩქები. სპირალურად განლაგებულ ფოთლებს აქვთ აშკარად გამოსახული, ხშირად ძალიან განზრდილი ვაგინა. ფოთლის ფირფიტა შედარებით იშვიათადაა მთლიანი, უფრო ხშირად ფრთისებრია ერთჯერ ან მრავალჯერ დანაკეთული. თანაფოთლები არაა გამოსახული. მიწისზედა ღეროებს ჩვეულებრივ შესამჩნევი მუხლები აქვს განვითარებული, მუხლთშორისების ზედაპირი კი ღარიანია ან წიბოებიანი, შიგნით კი, გულგულის ნაღარევი დაშლის გამო ხშირად—ღრუა. ქოლგოსანთა ყვავილები პატარაა, მუდამ

ყვავილელებად შეკრებილი. ყვავილელი მეტწილად რთული ქოლგაა, ზოგჯერ— თავაკი ან მარტივი ქოლგა. მარტივი ყვავილელების ძირში შეკრებილია პატარა ზომის ფოთლები, რომლებიც ყვავილების მიმართ მფარავია და რომელთა ერთობლიობა, ეგრეთწოდებულ, საბურველსა ქმნის.

რთული ქოლგის შემთხვევაში მფარავი ფოთლების ასეთი კრებული შეიძლება განვითარდეს როგორც პირველი, ისე მეორე რიგის სხივების ფუძესთან. მაშინ არჩევენ საბურველს (პირველი რიგის სხივების ფუძესთან) და საბურველს ანუ კერძო საბურველს (მეორე რიგის სხივების ფუძესთან). როგორც რთული, ისე მარტივი ყვავილელი შეიძლება თითოეულ ეგზემპლარზე რამდენიმე განვითარდეს: ერთი—მთავარი ღეროს ბოლოში, დანარჩენებზე გვერდით ტოტებზე. ქოლგოსანთა ყვავილები ძირითადად აქტინომორფულია, მაგრამ ზოგჯერ ყვავილედის პერიფერიაზე განლაგებული ყვავილების გარეთ მიმართული ფურცლები ისეებზე მეტად ვითარდება და ყვავილი ცენტრალურ მეტად ზიგომორფული ხდება. თითოეული ყვავილის შემადგენლობაში შედის: ხუთფოთლიანი ჯამი, ხუთწვერიანი ფურცლები განცალკევებული გვირგვინი, ხუთი



ნახ. 246. ქოლგოსანთა (Siler) ყვავილის დიაგრამა.



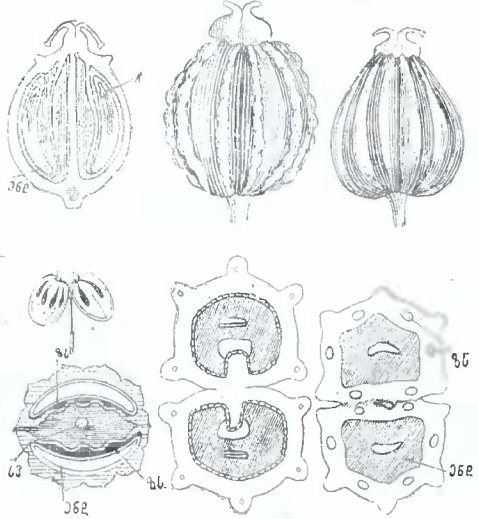
ნახ. 247. ვარსკვლავას ყვავილი (Astringia Biebersteinii):

1—ორქესიანი ყვავილი ორი წარბეჭდული მტვრიანითა და ნორჩი დინგებით; 2—იგივე ყვავილი მომწიფებელი დინგებით მტვრიანების ჩამოცვენის შემდეგ კარგად ჩანს ჯამის-ფოთლები

მტვრიანი და ორსვეტიანი, ქვედანასკვიანი ბუტკო) მხოლოდ იშვიათად ჯამის შემადგენლობაში შეიძლება კარგად გავარჩიოთ დამოუკიდებელი, თუმცა პატარა, მაგრამ ფოთლებისმაგვარი ჯამის-ფოთლები; მეტწილად კი ნასკვის თავზე. ხუთი პატარა კბილია შესამჩნევი ან ჯამი წასკვის გამოწვეული კიდის სახითა წარმოდგენილი. ქოლგოსანთა გვირგვინის ფურცლები თეთრია, მოვარდისფრო-ფეთრი, იშვიათად ინტენსიური-ვარდისფერი, ზოგის კი—ყვითელი ან მომწვანო-ყვითელი. გვირგვინის ფურცლის ფორმა ძალიან ტიპურია: პატარა ფრჩხილის-მსგავსი ვიწრო ფუძიდან ფურცელი ფართოვდება ფირფიტად, რომელიც მრავალ ქოლგოსანში შევიწროვებით ბოლოვდება; ეს უკანასკნელი ჩვეულებრივ ყვავილის შიგნით ილუნება, რის გამო გვირგვინის ფურცლის წვერი ორნაკეთიანი მოჩანს. გვირგვინის ფურცლები ნასკვის თავზე მიმაგრებული და ამასთან



ჯამის-ფოთლებთან მორიგეობენ (ნახ. 246). გვირგვინის ფურცლებთან მორიგეობითევა განვითარებული აგრეთვე მტვრიანები, რომელთა ძაფები (განსაკუთრებით კვირტწყობაში) რკალისებრია ყვავილის ცენტრისკენ მოღუნული და მხოლოდ უფრო გვიან ცოტად თუ მეტად მკვეთრად იხრება გარეთკენ ბუტკო ორი ნაყოფის-ფოთლისაგან შედგება. ნასკვის თავზე, სვეტების ფუძესთან, შედამა განვითარებული ჯირკვლოვანი ქსოვილი, რაც ქმნის ორად გაყოფილ ბალიშს, რომლის ნახევრები სვეტების ფუძეებზეა შემოხვეული ნასკვის ორი ბუდიდან თითოეულში თითო ერთსაფრიანი დაკიდებული თესლკვირტია, თუმცა ყვავილის განვითარების პროცესში ხშირად ორ-ორი თესლკვირტი ჩაისახებხოლმე. ქოლგოსანთა ყვავილელებში თავმოყრილი ყვავილები იზიდავენ მწერებს.



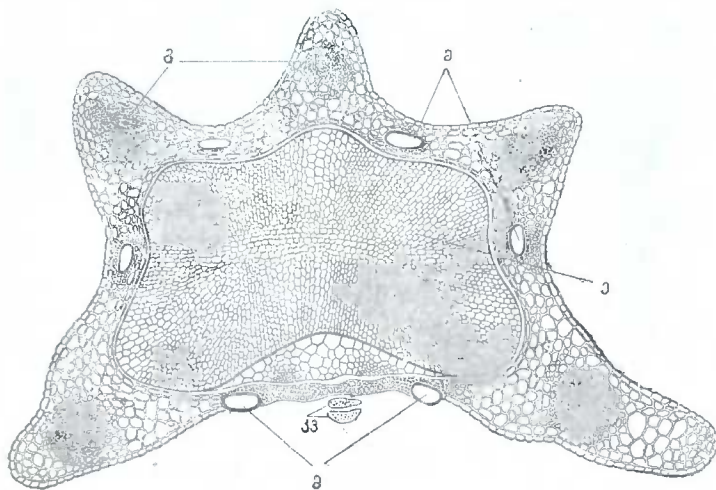
ნახ. 248. ქოლგოსანთა (*Umbelliferae*) ნაყოფები:

ზემოთ—ნაყოფების გასწვრივი კრილი და შთლიანი ნაყოფები (ჯვრდით); ქვემოთ—იგივე განივ კრილზე; ნ—ჩანასახი, სვ—სვეტი, ზს—ზეთის სავალები, ენდ—ენდოსპერმი.

რომლებიც დამტვევრვას ახდენენ. ვინაიდან ქოლგოსანთა ყვავილის ჯამის-ფოთლები პატარაა, ხოლო გვირგვინის ფურცლები, რომლებიც კოკრობას ცენტრისკენა გადახრილი, ყვავილის გაშლის დროს გარეთ იხრება, სანექტრე სრულიად ღია რჩება და დამტვევრვა შეიძლება მოახდინონ მოკლებორთუმიანმა ბუზებმა და სხვა ორფრთიანებმა, რომლებსაც მრავალი ქოლგოსნისთვის დამახასიათებელი სუნი შორიდანვე იზიდავს. თვითდამტვევრვისაგან დამცველ საშუალებას წარმოადგენს დიქოგამია, რაც ქოლგოსნებში ხშირი მოვლენაა (ნახ. 247). ხშირად ყვავილის გადახსნის დროისათვის მტვრიანები სრულიად მომწიფებულამაშინ, როდესაც სვეტების ადგილას მხოლოდ პატარა ბორცვებია შესამჩნევი. ხშირია ისეთი შემთხვევაც, როდესაც სვეტები და მათი დამამოლოებელი დინგები სრულ განვითარებას მხოლოდ მტვრიანებისა და გვირგვინის ფურცლების დაცვენის შემდეგ აღწევენ. დიქოგამიასთან ერთად ზოგ ყვავილში გვხვდება

მტვრიანების, ხოლო ზოგში—ბუტკოების (ყვავილების მეორეული ცალსქესიანობა) განვითარებადაუსრულებლობა.

განაყოფიერების შემდეგ ყალიბდება ორბუდისანი ნაყოფი, ხან მრგვალი (განივ განაკვეთზე), ხან კიდევ ცოტად თუ ბევრად მობრტყო. ეს ნაყოფი იყოფა ორ ერთეულიან, მშრალ გაუხსნელ ნაყოფად (თესლურები, ნახ. 248), რომლებშიც მაინც დაკიდებული რჩება განსაკუთრებულ ორგანოზე—კარპოფორზე. კარპოფორი წარმოიქმნება ნაყოფის-ფოთლების განაპირა ნაწილებისაგან და წარმოდგენილია სვეტის მსგავსი წარმოქმნით, რომელიც ყვავილის ყუნწის წვერზეა მოთავსებული და ზემოთ ორ ტოტად იყოფა. ამ უკანასკნელებზეა სწორად მიმაგრებული თესლურები. მომწიფებული ნაყოფის ასეთი აგებულება ნათელყოფს მის სახელწოდებას—ტყუბი თესლურა.



ნახ. 249. ქოლგანის—დიდი კამის (*Foeniculum vulgare*) ნაყოფის აგებულება:

ა—ცხიმოვანი მიღები; ბ—გამტარი კონები; ვ—ენდოსპერმი; კვ—კარპოფორი

თითოეულ თესლურას პერიკარპიუმში, მის სივრცეზე, ხუთი გამტარი კონა აქვს; მათ შესაბამისად ნაყოფის ზედაპირზე ხუთ წიბოს ვაძინევთ. წიბოები სხედანსწვანაირი აგებულებისა იმის მიხედვით, თუ რამდენადაა გამოსახული თითოეული მათგანი, აქვს თუ არა დანამატები ეკლების, კაუქების სახით და ა. შ. წიბოები ერთიმეორისაგან ღარებითაა გაყოფილი. ღარები, თავის მხრივ, შეტანკლებდაა გამოსახული. ღარების ქვეშ და აგრეთვე თესლურას იმ მხარეზე, რომელიც მიმართულია ტყუბი ნაყოფის შეხების სიბრტყისაკენ, პერიკარპიუმში მოთავსებულია ეთერ-ზეთოვანი სავალები, რომელთა რიცხვიც განლაგების დეტალები მეტად სხვადასხვაა (ნახ. 249). ღარებში ზოგჯერ, პერიკარპიუმის ქსოვილის განზრდის შედეგად, წარმოიქმნება ეგრეთწოდებული მეორეული წიბოები, რომლებიც თესლურას ზედაპირზე შეიძლება უფრო უკეთ იყოს

გამოსახული, ვიდრე ძირითადი, პირველადი წიბოები. თესლი მკიდროდ ეკვრის პერიკარპიუმს ან შეზრდილია მასთან. ჩანასახის გარდა, თესლში არის კარგად განვითარებული ენდოსპერმი. ეს უკანასკნელი სამი ძირითადი ფორმისაა: 1) ტყუპი ნაყოფის შეხების სიბრტყისაკენ მიმართულ ზედაპირზე არსებული ენდოსპერმი ბრტყელია ან ოდნავ ამოხნიელი ან ოდნავ ჩაზნექილი (სწორი ენდოსპერმი); 2) იმავე ზედაპირზე, მის გასწვრივ, ღრმა ღარია, რის გამო ენდოსპერმის განივ განაკვეთს აქვს თითქმის ნამგლის ფორმა (მოლუწული ენდოსპერმი); 3) როგორც განივ, ისე გასწვრივ განაპერზე ენდოსპერმი ჩაზნექილი ფორმისაა, ე. ი. ქმნის საათის მინის მსგავს სხეულს (ჩალრმავებული ენდოსპერმი).

ქოლგოსანთა დიდი, 3.000-მდე სახეობის შემცველი, ოჯახი სამ ქვეოჯახად იყოფა. დაყოფა უმთავრესად პერიკარპიუმის აგებულების მიხედვით ხდება.

#### ქვეოჯახი Hydrocotyloideae

Hydrocotyloideae-თა ქვეოჯახი ხასიათდება გახევებული ენდოკარპიუმით, ე. ი. პერიკარპიუმის შიგნითა ფენით; ზეთის საფალები პერიკარპიუმში არ არის ან მხოლოდ წიბოებშია განლაგებული და არასდროს ღარებში არაა. კარბოფორი არ წარმოიქმნება. ამ ოჯახს ეკუთვნის, მბგალითად, ქვემოთ მოყვანილი გვარი Bolax.

#### ქვეოჯახი Saniculoideae

ენდოკარპიუმში რბილია, პარენქიმული. ყვავილენი—მარტივი ქოლგა ან, ყვავილის ყუნწის რედუქციის გამო,—თავაკი. ამ ქვეოჯახის წარმომადგენელია, მბგალითად, ლურჯი ნარი (Eryngium), რომლის ერთ-ერთი სახეობა\* (E. planum) ფართოდაა სსრ კავშირში გავრცელებული სამხრეთ ნაწილში ტყანისა და სტეპების ზონაში. ამ მცენარის გამოცნობა ადვილია მისი ღეროებისა და ნაწილობრივ ფოთლების მოლურჯო ფერის მიხედვით. ფესვისეული ფოთლები გრძელუწნაიანი და ქოლგოსანთა უმრავლესობის საწინააღმდეგოვლად,—მთლიანდირფიტაინი. ღეროს ქვედა ნაწილში განვითარებული ღეროსეული ფოთლები აგრეთვე მთლიანია, მოკლეუწნაიანი, ზედა ფოთლები კი მჯდომარეა, სამ-ხუთნაკვეთიანი. ყვავილედები ცისფერი კვერცხისებრი თავაკების სახითაა, რომლებიც საბურვლის რამდენ ზეგეში ხაზური ფოთლითაა ქვემოდან შემოხვეული. სტემის ზოლში გვხვდება აგრეთვე E. campestre—ძალიან დატოტვილი და ეკლიანი მცენარე, რომელიც დაყვავილების შემდეგ ფესვს მოწყდება ხოლმე და ქარს მთლიანად გადააქვს აქეთ-იქით (გერეოფიობოლი „ბურბურას“ ანუ „ქარქვეტას“ ერთ-ერთი მბგალით).

#### ქვეოჯახი Apioideae

ენდოკარპიუმში აგრეთვე რბილია, პარენქიმული. ყვავილები რთულ ქოლგებადაა შეკრებილი. ქოლგოსნების უმრავლესობა ამ ქვეოჯახს ეკუთვნის. ყვავილის შედარებით უმნიშვნელო ცვალებადობის გამო, ქოლგოსანთა ოჯახის გვარებად დაყოფას უმთავრესად ნაყოფის აგებულების თვისებებზე ამყარებენ; ანავე დროს ანგარიშს უწევენ ნაყოფის როგორც გარეგან-მორფოლოგიურ, ისე ანატომიურ აგებულებას.

ქოლგოსნები მთელი დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული, მაგრამ უმთავრესად ორივე ნახევარსფეროს ზომიერ სარტყლებში გვხვდება. ქოლგოსნები

\* საქართველოში გვხვდება სხვა სახეობანი. რ ე დ.

ხშირად დიდი ზომისა და დამახასიათებელი გარეგნობის მცენარეებს წარმოადგენენ და ამის გამო მცენარეულ ლანდშაფტს ისინი ზოგჯერ სპეციფიკურ ელფერს უქმნიან. ასე, საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილის ნაირბალახიან სტეპებში და ციმბირში ქოლგოსნები (ტყის კამაზა—*Peucedanum*, სასუქასა—*Libanotis* სახობანაი) ყვავილობის დროს თავისებურ ასპექტებსა ქმნიან. ჩვენი ფოთლოვანი ტყეების ბალახოვან საფარში ძალიან ხშირად გაბატონებულია ხოლმე მარიამხხალა (*Aegopodium podagraria*)—ფესურიანი მცენარე, რომელიც უმთავრესად ფესვის ყელთან იკეთებს დიდ, ორჯერ სამყურა ფოთლებს. ტყის ზოლში ნესტიან ადგილებში ხშირად შევხვდებით ანგელოზას (*Angelica silvestris*) ლალ ტევრებს. ამ მცენარის ღეროს ძირში ვითარდება უზარმაზარი რთული ფოთლები, ხოლო ყვავილობის დროს ორი მეტრის სიმაღლის ღეროს ტოტები შემკულია თეთრი ყვავილებისაგან შემდგარი დიდი ნახევარსფერული რთული ქოლგებით. კიდევ უფრო ეფექტურია *Archangelica officinalis*-ის ტევრები: მისი ფესვთანი სამკუთხა მოყვანილობის, ორ-სამჯერ ფრთისებრი ფოთლები ხშირად ძალიან დიდია, ხოლო უზარმაზარ ღეროებზე უვითარდება 10—15 სმ დიამეტრის სფერული რთული ქოლგები; რთული ყვავილედი თითოეული მარტივი ქოლგა აგრეთვე სფერული ფორმისაა. ამგვარი დიდი ზომის ქოლგოსნები ზოგჯერ მთელ მცენარეულ პროვინციებს ახასიათებს. მაგალითად, კამჩატკის მცენარეულობისათვის დამახასიათებელია მალბალახოვანი მდელოები, სადაც მასობრივადაა განვითარებული *Angelica ursina*, რომელიც შედის აგრეთვე ერთ-ერთი არყის ნათელი მეხხერი ტყეების შემადგენლობაში. არა ნაკლებ შესანიშნავი *Ferula*-ს გვარის გიგანტური ქოლგოსნები, რომლებიც გვხვდებიან ჩვენი შუა აზიის სტეპებში. სიცოცხლის პირველ წლებში ეს მცენარეები, გაზაფხულის წვიმების პერიოდში, ფესვთანური ფოთლების როსტეტებს ივითარებენ, რომლებიც ყოველწლიურად უფრო და უფრო ღონიერი ხდება. ამ დროს ფესვებში მარაგი გროვდება, მე-3 და მე-4 წელს კი მალლი მკვრივი ღეროები ამოდის, რომელთა სიმაღლე ადამიანის სიმაღლეს აღემატება და რომლებზედაც რთული აგებულების ყვავილედი ვითარდება. ყვავილობა და ნაყოფების მომწიფება ხდება ზაფხულის ყველაზე ცხელი და გვალვიანი პერიოდის დადგომამდე. მსხმოიარობის შემდეგ მცენარე კვდება (მონოკარპული მრავალწლოვანი მცენარეები), მათი მსხვილი, ზედა ნაწილში დატოტვილი ღეროები კი ამომწვარ უდაბნოში კიდევ დიდხანს რჩება.

სამხრეთ ნახევარსფეროში, პატაგონიაში, ცეცხლოვან მიწასა და სხვაგან გავრცელებულია გვარი *Bolax*-ის სახობანი. ესაა დაბალი ტანის ბუჩქები, რომლებიც ქმნიან 1 მ დიამეტრის ბალიშებს. წვრილი ფოთლებით დაფარული ტოტები ისე მჭიდროდაა ერთიმეორეზე მიწოლილი, რომ ასეთი ბალიში ქვესა გაეს, სიმპარითაც ქვეს ემსგავსება, მაგალითად, ცხენის ჩლიქისაგან მისზე კვალში არ რჩება, ვერც ტყვია ხვრეტს.

ველური ქოლგოსნები ბალახეული საფარის შემადგენლობაში ზოგჯერ ძალიან დიდი რაოდენობითაა და სამეურნეო (ცხოველთა საკვები) თვალსაზრისით უფრო უარყოფითი მნიშვნელობა აქვთ.

ქოლგოსნების უმრავლესობას საქონელი ნაკლებად ან სულ არა ჰამს; ზოგი ქოლგოსანი კი უხამაინცაა. ამ უკანასკნელთა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ციკუტა (*Cicuta virosa*, ნახ. 250) და კონია (*Conium maculatum*, ნახ. 251).

**ციკუტა**—მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეა მსხვილი ვერტიკალური ფესურით; ეს უკანასკნელი შიგნით ღრუა და განივი ტიხრებით ცალკეულ კამერებადაა დაყოფილი. ციკუტას ფოთლები ორ-სამჯერ ფრთისებრია, ნაზი, გრძელყუნწიანი. გვხვდება ქაობენში, მდინარეების, ნამდინარეების, გუბურების

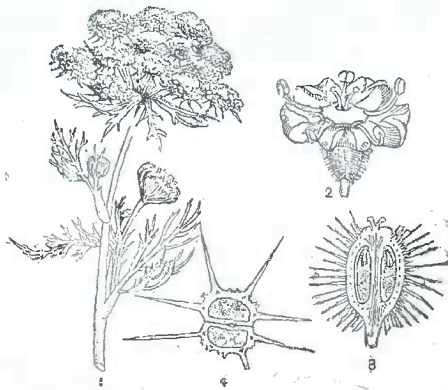


ნახ. 250. ციკუტა (*Cicuta virosa*):  
1—ყვავილედი; 2—ფესურის განივი კრილი; 3—ნაყოფი; 4—ნაყოფის განივი კრილი.



ნახ. 251. კონიო (*Conium maculatum*):  
1—შეფოთლილი ყლორტის ნაწილი—ღეროზე ლაქები მოჩანს; 2—მარტივი ქილა; 3—ყვავილი; 4—ნაყოფი; 5—ნაყოფის კრილი.

და ტბების ქაობიან ნაპირებზე. ციკუტას ფესურები ხშირად ნიახურში ეშლებათ, რაც იწვევს ხოლმე მოწამვლას. ციკუტას შხამი მოგრძო ტენის ცენტრებზე ჯერ ამგზნებლად მოქმედებს, ხოლო შემდეგ სიღამბლის ნიშნები ჩნდება. საქონელი ციკუტას ჩვეულებრივ არა ჭამს, მაგრამ თუ შემთხვევით მიინც მოხდა საკვებში, იგი მოწამვლას იწვევს. ხშირია ციკუტით ბავშვების მოწამვლის შემთხვევა.



ნახ. 252. სტაფილო (*Daucus carota*):  
1—ყვავილედის გარეგანი სახე; 2—ყვავილი; 3—ტყუბი თესლურის გასწვრივი კრილი; 4—იგივე—განივი კრილი.

კონიო — საკმაოდ მაღალი ერთ-ორწლოვანი ბალახეული მცენარეა. ღერო სწორია, წვრილღარბიანი, შიშველი, საკმაოდ დატოტვილი, მისი ზედაპირი, განსაკუთრებით კვედა ნაწილში, მოწითალო-რუხი ლაქებითაა დაფარული. გავრცელებულია როდერალურ ადგალებში, აგრეთვე ბუჩქნარებსა და მდინარეების ნაპირებზე. ციკუტას მსგავსად, კონიოს ყველა ნაწილი შხამიანია ადამიანისათვისაც და ცხოველებისათვისაც; შხამი მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე. ასევე ძლიერ შხამიანია ძაღლის ქინძი (*Aethusa cynapium*), რომელიც გვხვდება ბოსტნებსა და მინდვრებში, ზოგჯერ ოხრახუშის ნათესებში; ამ უკანასკნელს ძაღლის ქინძი გარეგნულად გავს, მაგრამ განსხვავდება იმით, რომ ოხრახუშის სპეციფიკური სუნი არა აქვს.

ადამიანისათვის დადებითი მნიშვნელობა შედარებით მცირეოდენ ქოლგოსან აქვს. საკვებ ქოლგოსნებს შორის პირველ ადგილზეა სტაფილო (*Daucus carota*, ნახ. 252). ეს არის ორწლოვანი მცენარე, რომელიც პირველ წელწადს ქმნის ფესვთანური ფოთლების როზეტსა და ძირხვენას. მის ძლიერ განზრდილი ქერქის ქსოვილში გროვდება საკვებ ნივთიერებათა (უმთავრესად შაქრის) მარაგი. სტაფილოს ნარინჯისფერი შეფერვა გამოწვეულია კაროტინით, რომელიც ქერქის უჯრედებში დიდი რაოდენობითაა დაგროვილი. კაროტინი წარმოადგენს პროვიტამინ A-ს; მისი არსებობის გამო სტაფილო მეტად სასარგებლო საკვებს წარმოადგენს. ასევე დიდი ფასი აქვს სტაფილოს როგორც წუნან საკვებს მეწველი საქონლისათვის და განსაკუთრებით კვიცების გამოსაყვებად. სიცოცხლის მეორე წელიწადს მცენარე ივითარებს სწორმდგომ ღეროს, რომელიც მრავალსხვიანი რთული ქოლგით ბოლოვდება. ქოლგაში კარგადაა განვითარებული საერთო და კერძო საბურველი. სტაფილოს ყვავილედნი საინტერესო ობიექტია ბიოლოგიური დაკვირვებისათვის. ახლად განვითარებული ქოლგის სხივები ღამლამობით იხურება და მთელი ქოლგა ჩაიქინდება ხოლმე. ეს მოძრაობანი, რამდენადაც ცნობილია, წყდება ყვეალობის ბოლოს, დამტვერვის შუამდე. ამ დროს ქოლგის სხივები შიგნიდან იხრება და კვლავ სწორდება ნაყოფების მომწიფების დროისათვის მშრალ ამინდში. ტენიანობის ცვლილებასთან დაკავშირებით მსხმოიარე მცენარის ქოლგის სხივების ეს მოძრაობანი შეიძლება რამდენიმეჯერ. გამეორდეს. სტაფილოს თესლურებს აქვს ხუთი, შედარებით სუსტად განვითარებული, პირველადი წიბო, რომლებიც ეკლებითაა დაფარული და ოთხი, უფრო გამოსახული მეორეული წიბო, რომლებიც მოფენილია პრაგალრიცხოვანი გრძელი მოკაუჭებული ეკლით. ამის გამო, სტაფილოს ნაყოფები რომ ერთიმეორეს არ მიეკრას; დათესვის წინ ეკლების მოსამტვერვად მათ სკარიფიკაციას ახდენენ. არსებობს სტაფილოს მრავალი ჯიში. გადარჩევისა და ხელშეწყობ ნიადაგობრივ პირობებში აღზრდის შედეგად სტაფილოს ფესვმა დიდ ზომას მიაღწია. სტაფილოს ველური წინაპარი დღესაც გვხვდება\* როგორც ევროპასა, ისე აზიაში, მაგრამ კულტურულსაგან განსხვავდება უხეში და არც ისე მოზრდილი ფესვით. ვილოპონს წლების განმავლობაში ველური სტაფილო მოჰყავდა კარგ ფხვიერ მიწაზე; მისმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ამ გზით შეიძლება მივიღოთ მცენარე, რომლის თვისებები კულტურულ სტაფილოს თვისებებს უახლოვდება. თუმც ამასთან ისიც უნდა გვახსოვდეს, რომ გამორიცხული არ იყო კულტურული მცენარის მტკრით-საცილი მცენარის დამტვერვის შესაძლებლობა. კულტურული სტაფილო თუ ცულ, მკვრივ ნიადაგში მოხვდა, ველურდება და კარგავს კულტურით მიღებულ თვისებებს.

\* აღმ. საქართველოში მას უწოდებენ ფერიცვალას, ხოლო დასავ. — აიჯლოჯას. რედ-

სტაფილოზე ნაკლები მნიშვნელობისაა ოხრახუში (*Petroselinum sativum*), ნიახური (*Apium graveolens*) და ძირათორა (*Pastinaca sativa*), რომლებიც უმთავრესად სანელებლის საბით გამოიყენება. ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე კამა (*Anethum graveolens*), რომლის დაქუცმაცებულ ფოთლებს მოაყრიან ხოლმე ხორცს, კარტოფილს, სხვადასხვანაირ საჭმელს; გარდა ამისა, კამას მთლიან ღეროებს კიტრის დამწვნილებისას ხმარობენ. ჩვენში ველურად და ზოგჯერ კულტურაში მონარდი ცვილივის (*Carum carvi*) თესლურებს სპეციფიკური არომატისათვის პურის ცხობის დროს ხმარობენ. ანალოგიური გამოყენება აქვს ანისულს (*Pimpinella anisum*), ჭყიმა-მხალს\* (*Anthriscus cerefolium*) და ქინძს (*Coriandrum sativum*). კვლიავის, ანისულისა და ქინძის როგორც ვეფრე-ზეთოვანი მცენარეების კულტურა ჩვენში ძირითადად შევიწივა ნიადაგის ზოლშია გავრცელებული.

ზოგიერთი ქოლგოსანი, როგორცაა მაგალითად *Dorema*-სა და *Ferula*-ს სახეობები, მედიცინაში გამოიყენება. ამ მცენარეთა ფესვებს თუ კრილობას მივადებთ, გამოიყოფა ფისოვანი ნივთიერება. ეს უკანასკნელი ამონიაკისა (*Dorema ammoniacum*) და გალბანას (*Ferula galbanifera*) სახელწოდებით გამოიხიანებელი საღებუნების დამზადებისას მოიხმარება; *Ferula assa foetida* ზოგიერთი ნერვული დაავადების მკურნალობაში იმხარება.

### ჩიმი მირტიხნაირნი (Myrtales)

მეტწილად ხეებია, მაგრამ ჩვენს ფლორაში უმთავრესად ბალახეული, ნაწილობრივ ბუჩქები გვხვდება. ფოთლები თითქმის მუდამ უთანაფოთლოა. ორსქესიანი ყვავილების ყვავილსაფარი, როგორც წესი, აქტინომორფულია, უმეტეს შემთხვევაში [ორმაგი, თითოეულ წიგში ოთხწევრიანი. მტკრიანების რიცხვი გვირგვინის ფურცლების რიცხვს უდრის ან ორჯერ მეტია, ზოგიერთ წარმომადგენელში კი ანდროცეუმში, მტკრიანების დახლეჩის გამო, მრავალწევრიანია. ნაყოფის-ფოთლების რიცხვი გვირგვინის ფურცლების რიცხვს უდრის, იშვიათად ნაკლებია. გინეცეუმში ცენოკარპულია, ნაყოფის-ფოთლები მთლიანად შეზრდილია და ამის გამო სვეტი ერთია; დინგი მთლიანია. პლაცენტა მარგიანალურია. ყვავილსაჯდომი ჩაზნექილია, ქმნის მილს, იშვიათად თავისუფალია, უფრო ხშირად კი ნასკვან შეზრდილი, რის გამო ნასკვი ქვედა ხდება.

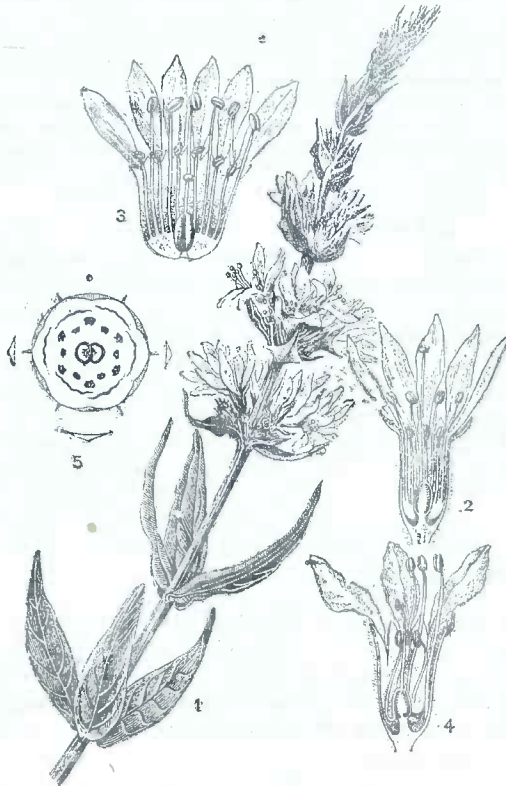
რიგი Myrtales, Leguminosae-ს მსგავსად, წარმოდგენს ფარულთესლოვანი მცენარეების ევოლუციის დამოუკიდებელ ტოტს, რომელიც საწყისი იღებს Rosales-ისაგან. ამ უკანასკნელს მირტიხნაირნი მიემსგავსებიან ყვავილის აგებულების გეგმით, ჩაზნექილი ყვავილსაჯდომით, რასაც ხშირად აქვს ადგილი Rosales-ში, და მეტწილად უენდოსპერმო თესლებით. ორი აღნიშნული რიგის უმთავრესი გამასხვავებელი ნიშნები შემდეგია: მირტიხნაირებს ახასიათებს მთლიანდინგიანი ერთი სვეტი, შეზრდილი ნაყოფის-ფოთლები და ბიკოლატერალური კონები, რაც არა აქვს Rosales-ს.

### ოჯახი ცოცხამაგარანებნი (Lythraceae)

ეს ოჯახი, რომელიც 450-მდე სახეობას შეიცავს, ჩვენში უმთავრესად ცოცხამაგარას (*Lythrum*) გვარის სახეობებითაა წარმოდგენილი. ყველაზე მეტადაა ჩვენში გავრცელებული ცოცხამაგარა (*L. salicaria*, ნახ. 253)—ბალახეული მრავალწლოვანი მცენარეა, ღვინო დაკუთხული აქვს, დატოტეული, ფოთლები ლანცეტა. მოპირისპირე ან რგოლურად განლაგებული. ცოცხამაგარა გვხვდება მდინარეების, ნაკადულების, არხებისა და სხვათა ნაპირებზე ნესტიან ადგილებში და შუა ზაფხულშიდან ყურადღებას იპყრობს თავისი საკმაოდ ხშირი, მსხვილი ყვავილელებით, რომლებიც კაშკაშა ვარდისფერი ყვავილებისაგანაა შემდგარი. მილისებრი ყვავილსაჯდომი გარეგნულად ჯაჟს მიემსგავსება. მის ნაპირზე მორიგეობითაა განლაგებული 12 გრძელი და უფრო მოკლე ჯაჟის-ფოთლი (კბილები), ექვსი ვარდისფერი გვირგვინის ფურცელი და 12 მტკრიანა. ნასკვი ორბუდიათა, თავისუფალი; სვეტი ერთია, დინგი თავისებური. ნაყოფი

\* ჭყიმა-მხალს გურიაში მხალად ხმარობენ. რედ.

კოლოფია. ცოცხშაგარას ყვავილები შესანიშნავია თავისი ტრისტილით—სხვადასხვა სიგრძის სვეტისა და მტკრიანების ძიხედვით არჩევენ ყვავილის სამ ფორმას: ეს არის ჯვარედინი და მტკერვისათვის გამომუშაებული სამარჯვო, რაც ცოცხშაგარაში ჯერ კიდევ ჩ. დარენის მიერ იყო შესწავლილი. ჩვენში შავი ზღვის სანაპიროზე ხშირად მოჰყავთ, როგორც დეკორატიული მცენარე, ტროპიკული ბუჩქი ირმის რქა *Lagerstroemia indica*, რომელსაც ახასიათებს



ნახ. 253. ცოცხშაგარა (*Lythrum salicaria*):

- 1—აყვავებული ტოტი; 2—გრძელსვეტიანი ყვავილი; 3—მოკლსვეტიანი ყვავილი;  
4—ყვავილი შუალედი ზომის სვეტით; 5—ყვავილის დიაგრამა.

უწყსო, მსხვილი კაშკაშა ყვავილები. ავსტრალიაში, ტროპიკულ აზიასა და აფრიკაში გავრცელებული *Lawsonia indica* გვძლევს მასალას (ფოთლებს), საიდანაც იღებენ მოყვითალო-წითელ კაშკაშა საღებავს ინას, რასაც აღმოსავლეთის ხალხი თმისა და ფრჩხილების შესაღებად ხმარობს.

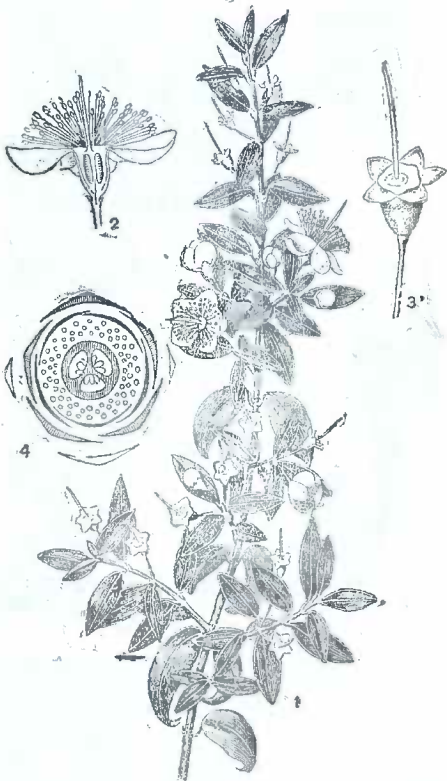
ცოცხშაგარასებრთა ოჯახის ახლო მონათესავეა ორი ტროპიკული ოჯახი—*Sonneratiaceae* და *Rhizophoraceae*, რომლის წარმომადგენლები შეუიან ზღვის ლამიან სანაპიროს მიმოქცევის ზოლში არსებული ტერეპის (გრეთწოლებულ მანგროს ტერეპის) შემადგენლობაში. იმსთან დაკავშირებით, რომ ამ ოჯახს მცენარეები არაყაზ ნახევრად თხიერ



სუბსტრატზე იზრდება, როპელიც მოკლებულია ყანგბადს და მლაშეა ზღვის წყლისაგან, მთ განსაკუთრებული მორფოლოგიურ-ბიოლოგიური თავისებურებები ახასიათებს. მრავალ მანჯრისებრს აქვს პნევატოფორები (სასუნთქი ფესვები); განსაკუთრებით ეფექტურია ეს ფესვები *Sonneratia*-ში, სადაც ფესვის სისტემის ტოტები უარყოფითი გეოტროპიზმით ხასიათდება და ნიადაგიდან 80 სმ-სა და მეტ სიმაღლეზე იზრდება. *Rhizophora*-ს წარმომადგენლებს აქვთ ოჩოფება - ფესვები, რაც ხელს უწყობს, რომ სიღნაგრ ნიადაგში უკეთ გამოგრდეს, გარდა ამისა, *Rhizophoraceae*-ს თესლები ჯერ კიდევ ნაყოფში ღივდება და ჩანასახისა და ღვის განვითარება მოსვენების პერიოდით არაა გამოქნული. დღისეულ ზეზე ღვისი ხრდა რამდენიმე თვეს გრძელდება, რის შემდეგ ღვი ეცემა მიწაზე და აქ სწრაფად იკადებს ფესვს („ტოცხალ-მზობინობა“).

**ოჯახი მირტიხებრნი (Myrtaceae)**

ხეები და ბუჩქები. ფოთლები მეტწილად მუბირისპირია, თუბანიფოთლო. ქსოვილებში მუდამ მოიპოვება ლიზიგენური მომრგვალო ეთეროვანი-ცხიმოვანი ჯირკვლები. ყვავილში ოთხი-ხუთი ჯამის-ფოთლისა და ანდე-ნივე გვირგვინის ფურცლის შემდეგ განლაგებულია მრავალი მტკრიანა, რომლებიც ზოგჯერ კონებადაა შეზრდილი, ნასკვი ერთ ან მრავალბუდიანია, ბოკალისებრ ყვავილსაჯდომში ჩამჯდარი; ხშირად ნასკვი ქვედაა. ნაყოფი სხვადასხვაგვარია: წვნიანი (კენკრა ან კურკიანი) ან მშრალი (კოლოფი, თესლოვა).



ნახ. 254. მირტი (*Myrtus communis*).  
 1-ყვავილანი მირტი; 2-ყვავილის პრილი; 3-ყვავილი, გვირგვინისა და ანდროცეუმის მოცილების შემდეგ; 4-ყვავილის დიავრანა.

მირტიხებრთა ოჯახი დაახლოებით 3.000 სახეობას შეიცავს. მათი დიდი უმეტესობა ტროპიკულ სარტყელშია გავრცელებული, სადაც ეს მცენარეები მცენარეული ფორმაციების შემადგენლობაში ხშირად არსებით მონაწილეობას იღებენ. იმ სახეობებიდან, რომლებიც წვნიან ნაყოფს იხსნას, უწინარეს ყოვლისა აღსანიშნავია მირტი (*Myrtus communis*, ნახ. 254),

გავრცელებული ზეფელანთა ზღვის ნახევარში. იგი ხშირად მოჰყავთ დეკორაციული მცენარის სახით სამხრეთში. მირტა წარმოადგენს მარადმწვანე ბუჩქს მოპირისპირე ფოთლებით და



ნახ. 255. მიხაკის ხე (*Eugenia caryophyllata*):

- 1—აყვავილებული ტოტი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის კრილი; 4—ყვავილის დიაგრამა.

ნიშანთვისებს წვნიანი ნაყოფი წარმოადგენს. ევკალიპტების ქვეოჯახის ნაყოფი მშრალია, ამ ქვეოჯახში და აგრეთვე მირტისებრთა მთელ ოჯახში ყველაზე მნიშვნელოვანი გვარი ევკალიპტია (*Eucalyptus*, ნახ. 256). ევკალიპტები უმთავრესად ავსტრალიაში იზრდება და მხოლოდ



ნახ. 256. ევკალიპტი (*Eucalyptus sideroxylon*):

- 1—საყვავილე კირტი; 2—ოვიფი—გასწვრივი კრილი; 3—ყვავილი; 4—ნაყოფი.

\* მირტისებრთა ოჯახის ამავე ჯგუფს ეკუთვნის ფეიჟა (*Fejoa sellowiana*) კრედ.

ნაწილობრივ გამოდიან მისი სახეობებიდან. ევკალიპტის სახეობანი წარმოადგენენ ხეებსა და ბუჩქებს, რომლებიც თავის სამშობლოში მრავალნაირ მცენარეულ ფორმაციაში იღებენ მონაწილეობას და ხშირად საკმარისად დიდ ფართობზე გაბატონებულ მცენარეებს წარმოადგენენ. ასეთია, მაგალითად, ნუშფოთოლა ევკალიპტი (*Eucalyptus amygdalina*), რომელიც მთელ ტყეებსა ჰქმნის აღმოსავლეთ ავსტრალიაში. ეს ხე ძალიან მაღალია. ერთმელ ნაპოვნი იყო ერთი ეგზემპლარი, რომელიც 150 მეტრის სიმაღლისა და 10 მეტრის სისისსა აღმოჩნდა. ევკალიპტების უმეტესობის ფოთოლი ცვილისებური ნაფიფქის გამო—ლგაა. ანაღვარდა მცენარეების ფოთლები ხშირად ფართოა, მიობრისპირედ განლაგებული და ჰორიზონტალურად გაფართოებული ფერო ძველი ნაწილები ფოთლები სხვა ფორმას იძენენ (კარგი მაგალითია ჰეტეროფილიისა), ხშირად ძალიან ვიწროა, ხმლისებრ მთლენული ხდება და ვერტიკალურად აქცევენ ფიფიქსას, რაც ხედმეტი აორთქლებისაგან დაცვის საშუალებას წარმოადგენს. ევკალიპტებს ახასიათებს სწრაფი ზრდა. ასე, მაგალითად, *Eucalyptus globulus*, რომელსაც „ციების საწინაღმდეგო ხეს“ უწოდებენ, ცხრაწლის განმავლობაში ოცი მეტრის სიმაღლეს აღწევს. ევკალიპტები ბევრ წყალს აღორთულებენ. მათი ნარგავები შესამჩნევად ამცირებენ გრუნტის წყლის დონეს და ამიტომ ევკალიპტის ზოგიერთ სახეობას რგავენ ჰაობიან ადგილებში ნიადაგის დასარობად. ამას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ციებასთან ბრძოლის საქმეში. ციება თბილი ჰავის ჰაობიან ადგილებშია ფართოდ გავრცელებული. ზოგიერთი ევკალიპტის მეტეპანს ახასიათებს მნიშვნელოვანი სიმაგრე და მას იყენებენ სადურგლო საქმეში. ევკალიპტების ფოთლები შეიცავენ ეთეროვანი ზეთების დიდ რაოდენობას, რასაც ტენციასა და პარფიუმერიაში იღებენ.



ნახ. 257. ბროწეული (*Punica granatum*):  
 1—აყვავებული ტოტი; 2—ყვავილის დიავრამა; 3—ყვავილის გასწვრივი კერილი; 4—ნაყოფი; 5—ნაყოფის გასწვრივი კერილი.

უკანასკნელ ხანამდე ევკალიპტების კულტურა სსრ კავშირის ფარგლებში წუმთავრესად ამიერკავკასიაში იყო განსახლებული. მაგრამ ამჟამად გადაწყვეტილია ევკალიპტების კულტურა სამხეთის სხვა რაიონებშიც გავრცელდეს, კერძოდ ყირიმში.

ოჯახი ბროწეულისებრნი (*Punicaceae*)

ბროწეულისებრთა ოჯახი (*Punicaceae*) ძალიან ახლოა მირტიცებრთა ოჯახთან და აუკანასკნელისაგან, უწინარეს ყოვლისა, იმით განსხვავდება, რომ ბროწეულისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს ეთეროვანი ზეთის ჯირკვლები არა აქვს. ამ ოჯახის ერთადერთი გვარი ბროწეული (*Punica*) ჰგენს ფლორაში წარმოდგენილია ამიერკავკასიაში გავრცელებული ერთი სახეობით (*Punica granatum*, ნახ. 257). ბროწეული გავრცელებულია აგრეთვე ირანში, მცირე

ახიაში, ავლანისტანში. იგი მოჰყავთ დეკორაციული მცენარის სახით, უმთავრესად კი როზოვრე ხეხილი. ნაყოფი ვითარდება თავისებური აგებულების ქვედა ნასკვიდან; იგი ოთხი ნაყოფისფოთლისაგანაა შედგარი. სამი ქვედა ბუდის თავზე კიდევ სამი ბუდეა განლაგებული. შესაბამისადაა განლაგებული თესლავირტებიც. მომწიფებული ნაყოფი მსველი ეაშლისოდნა; ტყავისებური პერიკარპიუმის ქვეშ მრავალი თესლია. თესლის გარეთა კანი ძალიან წვნიანია, მომწვანო-ტყბილი გემოსი და წითელი ფერისაა. ბროწეულის პერიკარპიუმი და ქერქი (განსაუთრებთ ფესვისა) მდიდარია მთრიმლავი ნივთიერებებით. ფესვის ქერქი, გარდა ამისა, მუცლის ქვის საწინააღმდეგო საშუალებად იხმარება.

ოჯახი ენოთერასებრნი (Oenotheraceae)

ჩვეულებრივ ბალახეული მცენარეებია ან ბუჩქები, მეტწილად უთანადოთლო. ყვავილები აქტინომორფულია ან მცირეოდენ ასიმეტრიული, ოთხწევრიან ან ორწევრიან წრეებისაგან შემდგარი. ნასკვი ქვედაა ან შუა; დინგი ზოგიერთ წარმომადგენელს თავაკისებური აქვს, ზოგს კი ოთხედ გაყოფილი. ნაყოფი კოლოფია, კენკრა, კაკალი.



ნახ. 258. თხაწართხალა (*Chamaenerium angustifolium*):

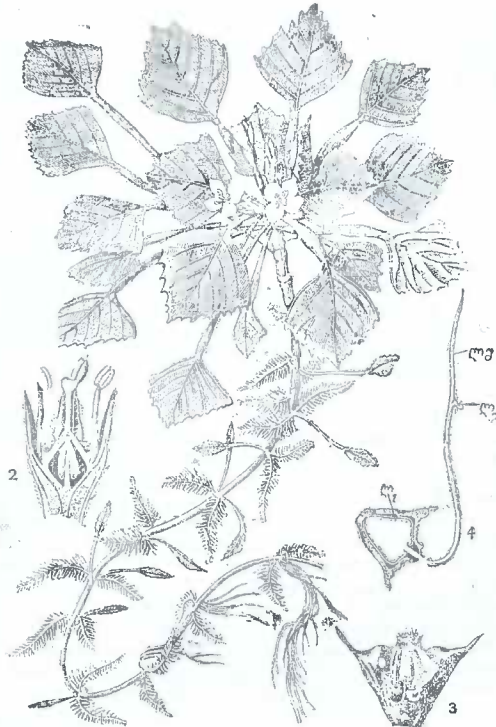
- 7—ყვავილედ; 2—ყვავილის პრილი; 3—ნაყოფი;
- 4—თესლი; 5—ყვავილის დიაგრამა.

მტერიანები კენება, სვეტი კი ჰორიზონტალურად დადგება, მისი დინგის მოთეთრო ნაკეთობი გასწორდება ხოლმე და კქმნის ჯვარის მსგავს ფიგურას, რაც კარად ჩანს გვირგვინის, ვარდისფერ ფონზე. დამტერავ მწერებიდან აღსანიშნავია ფუტკარი (თხაწართხალა თაფლოყანი მცენარეა), თხაწართხალას ნაყოფი კოლოფია, რომელიც შეიცავს ბეწვებით შემოსილ თაწრავ ფესვს. თხაწართხალა ზოგჯერ დიდ ჭარბობზეა ხოლმე ჯაგრცვლებულ და; თუ ტყე სწორ

ამ ოჯახს (470 სახეობა) გვეფენის რამდენიმე დეკორაციული და თავისი ბიოლოგიით საინტერესო მცენარე.

ჩვენში ამ ოჯახიდან უფრო გავრცელებულია წყალნაწყენის (Iris) გვარის სახეობანი და მასთან მეტად ახლოდგომი თხაწართხალა (*Chamaenerium angustifolium*, ნახ. 258). ამ მცენარეს, ჩვეულებრივს ნაკეთ ტყეებისათვის, ახასიათებს სწრაფი ვეგეტაციური გამრავლება ფესურით, რომელიც ენერგიულად ვრცელდება, განსაკუთრებით ფაშარ ნიადაგში. მისი მაღალი, 1-2 მ სიმაღლის ღერო დაფარულია ლანცეტა ფოთლებით და დაბოლოებულია საკმარისად დიდი ზომის ყოლოსებრ-ვარდისფერი ყვავილებისაგან შემდგარი გრძელი მტეგნით. ვინაიდან ყვავილები ზუსტად აკროეტალურადაა განვითარებული, ერთ და იმავე ყვავილედში შეიძლება ერთდროულად ყვავილობის ყველა ფაზა ენახოს — კოკრებიდან (ზევით) მწიფე ნაყოფებამდე (ქვემოთ). აქ მკვეთრად გამოსახული პიოტერანდრია. ყვავილობის პირველ ნახევარში სვეტი აშკარად ქვევითაა დახრილი და დინგის 4 საკეთი მტერის მიმლები ზედაპირით ერთმანეთთანაა დაახლოებული, მტერიანები კი წინაა გამოშვრილი. უფრო გვიან, როდესაც სამტერებში უკვე დაკლიდია,

ვახდა, იგი თანდათანობით კრება, მისი ღეროები მოკლდება და ყვავილობაც ისეთი უხვი აღარ აქვს. მიუხედავად ამისა, ძველ უღრან ტყეებშიაც კი, როგორც წესი, გვხვდება ხოლმე თხაწართხალას დანაჯრული ყლორტები, რომლებიც ყვავილებს არ იკეთებენ. აღბათ თხაწართხალას ფესურას ყლორტების წყალობით აქვს სიცოცხლის [შენარჩუნების] უნარი. ამით



ნახ. 259. წყლის კაკალი (*Trapa natans*).

1—მცურავი როზეტი და წყალქვეშა ორგანოები; 2—ყვავილის ჭრილი; 3—ნაყოფი; 4—ღივი: ღმ—ღებნისქვეშა მუხლი; ღ<sub>1</sub>—ღებანი, ღ<sub>2</sub>—მეორე ღებანი.

აიხსნება ის გარემოება, რომ ტყის გაჩეხვის შემდეგ იგი სწრაფად გავრცელდება ხოლმე. შესაძლებელია ისიც, რომ თხაწართხალას თესლი დიდხანს ინახება და ტყის ჩრდილში ვერ ღივდება. თხაწართხალას ფოთლებს ნამდვილი ჩაის ფალსიფიკაციისათვის ხმარობდნენ. ნორჩი ნაზი ყლორტები იკმება.

სპორადიულად, განსაკუთრებით სიღნაღ ნიადაგზე, მდელოებსა და ფერდობებზე გვხვდება ორწლოვანი ენოთერა (*Oenothera biennis*). ეს მცენარე ამერიკულია და აქედან გზადმოყალიბდა ევროპაში ჯერ კიდევ XVII საუკუნეში. აქ მან თავისათვის შესაფერი პირობები ჰპოვა. პირველ წელს იგი იფითარებს ფოთლების რთვებს, რომელიც მიწაზეა მიწოლილი, მეორე წელს კი ამოიყრის მაღალ ღეროსა და მტევანს, რომელიც მკრთალი ყვითელი ფერის დიდი ზომის ყვავილებისაგანაა შემდგარი. ყვავილები საღამოთი იშლება და გაზლისას ამოუშვებს ხოლმე საკმარისად ძლიერ არომატს. ენოთერას ფესვები მსხვილია, კუთხურის პირობებში საკმარისად ნაზი და იკმება როგორც უშუალოდ ისე მთხარეული.

ამავე გვარს ეკუთვნის ვერეთწოდებული ლამარკის ენოთერა (*Oenothera Lamarkiana*), რომელიც წარმოადგენს მუტაციის თეორიის ავტორის დე-ფრიზის გამოკვლევების ძირითად ობიექტს. მუტაციის თეორიის საკმარისი დამარწმუნებელი საბუთების გავრცელება უპირისპირედ, დენე დაჯინის თეორიას.

ბიოლოგიის თვალსაზრისით საინტერესოა საშრებთ ამერიკული *Jussiaea repens*, რომელიც ამერიკის ტროპიკულ ჰაობებში იზრდება ლამიან ნიადაგში. ამ ბალახეული მცენარის პორიზონტალური ფესურა საშინაირ ფესვებს ივითარებს. ერთნი ლამპია შეტრილი და აქედან მინერალურ საკვებს იღებენ, სხვანი ბუმბუსებრია, აერენქიმიტი მდიდარი და საცურავე აპარატს წარმოადგენს, ხოლო მესამენი ვერტიკალურად არიან ზევით ასული და წყალტევსა ნაწილებს ეანგადიოთ უზრუნველყოფენ.

ამ ოჯახის სხვა წარმომადგენლები, ზემოდასახელებულების საწინააღმდეგოდ, კენკრა ნაყოფს იკეთებენ. ამ ჯგუფიდან აღსანიშნავია ფუქსია (*Fuchsia*), რომლის სახეობანი ველურად შუა და საშრებთ ამერიკაშია გავრცელებული და აგრეთვე ახალ ზელანდიაში. ფუქსიები პატარა ტანის ბუჩქებია ან ხეები, ადვილად მრავლდებიან გადაწყვენი. ჩვენში ოთახის კულტურის სახით გავრცელებულია ფუქსიის მრავალი ჯიში, რომლებსაც ახასიათებს დიდი ზომის ლამაზი ყვავილები.

ამ ოჯახის ზოგიერთი მცენარე კაკალ ნაყოფს ივითარებს. ამ ჯგუფიდან აღსანიშნავია თეთრძირა (*Circaea*) და წყლის კაკალი (*Trapa*, ნახ. 259). თეთრძირა (*Circaea lutetiana*) პატარა ზომის ბალახეული მცენარეა მოპირისპირე მტკი მწვანე ფოთლებით და უფერული ყვავილებით. იზრდება ფოთლოვან ტყეებში მდიდარსა და საკმარისად ტენიანი ნიადაგის პირობებში. მისი გართხვული ფესურას წვერი ზოგჯერ ზევით იზრება და ზედაპირზე ამოდის, შემდეგ კვლავ კვეთთ იღუნება და ნიადაგში ჩადის. ზრდის ასეთი ფორმის ბიოლოგიური მნიშვნელობა გამოურკვეველი რჩება. მეორე სახეობა *C. alpina* მტკილად წიწვოვან ტყეებშია გავრცელებული.

წყლის კაკალი (*Trapa natans*, ნახ. 259) ჩვენში გვხვდება ზოგიერთ ადგილას ტბებში, მდინარის ყურეებში და ა. შ. წყლის ზედაპირზე იგი ივითარებს შექურტული ფოთლების რიოზიტს რომელშიც ფორტიტებითა და ბუმბუსით გავრცელებული (ავრენქიმიტი განვითარების გამო) ყუნწებით, რომლებიც საცურავე აპარატს წარმოადგენენ. პატარა ზომის შუანასკვანი ყვავილები ფოთლებს ილიღებიდან ვითარდებიან. დაყვავილების შემდეგ ყველიის ყუნწი კვეთთ იღუნება და ნაყოფის მოშორება წყალქვეშ ხდება. ნაყოფი კურკიანას ტიპისაა (ნახ. 259, ე); პერიკარპიუმის გარეთა ნაწილი მწვანეა, მაგრამ მაგარი, რამდენიმე ხნის შემდეგ ლუბა, შიგნითა ნაწილი კი რუბი ფერისაა, თითქმის შავი და კარგად ინახება. ნაყოფის ფორმა თავისებურია: მისი ქვედა ნაწილი წარმოადგენს გვერდებრივ ბირამიდას; რომელიც თავისი უფოთ ზეითაა მიმართული; ზედა ნაწევარი კი კონუსურადაა შეიწროვებული და ზოგჯერ დამახასიათებელი გვირგვინით დაბოლოებული. ნაყოფის შუაწილის ოდნავ ზევით ოთხი მაგარი რქა გამოშვებული, რომელთა ბოლოები დაკბილულია. ეს რქისებური დანამატები—გაფართოებული ჯამბი-ფოთლებია. წყლის კაკლის ნაყოფის ამკვარე აგებულება ხელს უწყობს მის დამაგრებას წყლის ფსკერზე. როდესაც ნაყოფი ჩაიძირება ფსკერზე, იგი ლუბის მსგავსად დამაგრდება ხოლმე ლამპი და ასე რჩება მცენარის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, რითაც ხელს უწყობს ფოთლების რიოზიტის კავშირს წყლის ფსკერთან. ნაყოფში ვითარდება მხოლოდ ერთი თესლი, რომელიც ძალიან მდიდარია სახეშებლით და საკმელოდ გამოიყენება. თესლის გალიფენის დროს ლენისქვეშა მუხლი და ჩანასახის ფესვი ერთი ლენის დავრთვებულ ფუწიანად გარეთ გამოდის ნაყოფიდან, ლენის ფიოფიტა კი, რომელიც მდიდარია სახეშებლით, ნაყოფში რჩება. მეორე ლენანი—უფრო პატარა და მჯღმარე—ლენისქვეშა მუხლიანად აგრეთვე გამოდის გარეთ. წვრილი მასუსებური ლეარო, რომელიც ჩანასახის კვირტიდან ვითარდება, წარმოქმნის სავარცხლისებრ დატოტვილ დამატებით ფესვებს, რომლებიც მწვანე ხდება და ფოტოსინთეზის იღებენ მონაწილეობას; ლეაროზე აგრეთვე ქერქლოვანი ფოთლებიც ვითარდება. ამ უკანასკნელთა კვირტიებიდან ვითარდება ყლორტები, რომლებიც მცურავი რიოზიტებითა დაბოლოებული. თუ ვიპყვლებთ *Trapa natans*-ის ზრდის ადგილების გავრცელების მიხედვით და აგრეთვე იმით, რომ ნაყოფები ტოროვებში იყო ნაბოენი, უნდა დავასკვნათ, რომ ეს მცენარე ჩვენი ფლორის ძველ ელემენტს წარმოადგენს.

ამავე ოჯახს შინაირად ავთომებენ აგრეთვე ფსკისებრთა ოჯახს, რომელიც *Thymeleaceae* ოჯახთან ერთად, რასაც ვეთუბნის ჩვენში, ტყის სარტყელში ფართოდ გავრცელებული ბუჩქი მაკალდერი (*Asarion mezerium*), ზოგჯერ ცალკე რიგად გამოიყოფენ ხოლმე *Thymeleales* სახელწოდებით.

## ოჯახი ფშატიხებრი (Elaeagnaceae)

ბუჩქები და პატარა ზომის ხეები მოპირდაპირედ ან მორიგეობით განლაგებულნი, ზოგჯერ ტყავისებრი ფოთლებით. თანაფოთლები არა აქვთ. როგორც ფოთლები, ისე ახალდაზარდა ყლორტები მიიფენილია თავისებური ბუჩქებით, რომლებსაც ქერქულების ან ვარცკლავის ფორმა აქვთ. როდესაც ნორჩი ყლორტები ფოთლებიანად ან ბუჩქებითაა მთლიანად მოფენილი, რის გამოც მათ ვერცხლისებრი ან ყავისფერი ელფერი დაედებათ ხოლმე. იმისდა მხედვეთ თუ რა ფერისაა ბუჩქი. ყვავილები ან თითო-თითოდაა განლაგებული ან ყვავილეტებად შეკრებილი, ორსქესიანია ან ერთსქესიანი. ყვავილსაფარი მხოლოდ ჯამითაა წარმოდგენილი. მისი 4—2. ფოთოლი მიმაგრებულია ძალიან ჩახნეკილ ყვავილსაჯდომზე. მტერიანა 4. უფრო იშვიათად 8 ბუტკო ერთ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ზედა ნასკვიანია, რომელშიც 1 თესლევრტია. ნაყოფი კაკალია, მაგრამ მშირად ნაყოფის ირგვლივ ყვავილსაჯდომი ფართოდება, სორცოვანდება, მკიდროდ ეკვრის ნაყოფს, რაც კურკიანა ნაყოფს მოვავუნებს.

ამ პატარა ოჯახს (16 სახეობა) ეკუთვნის ქავი (Hippophae rhamnoides), რომელიც გავრცელებულია სამხრეთ საფრანგეთიდან დაწყებული აღმოსავლეთ ციმბირამდე: ციმბირში, სადაც ქავს დიდი მნიშვნელობა აქვსათვებს, მას ხეხილის მნიშვნელობა ენიჭება. იმერ და ამიერკავკასიაში, აგრეთვე შუა აზიაში გავრცელებულია ფშატი (Elaeagnus angustifolia)—ლამაში ბუნება ვერცხლისებრად შებუსვლი ფოთლებით. მისი ნაყოფი იჭმება. ფშატი ეს სახეობა და აგრეთვე სხვა სახეობანი მოჰყავთ როგორც დეკორაციული მცენარეები.

## რიზი კრუზანანაირნი (Guttiferales)

უმთავრესად მერქნიანი, მეტწილად ტროპიკული მცენარეებია. ფოთლებში და სხვა ორგანოებში მოიპოვება გაპონაყოფების სათავსები. ყვავილებისათვის, რომლებსაც მრავალნაირი აგებულება აქვთ, დამახასიათებელია ზედა მრავალბუდიანი ნასკვი ცენტრალურ-კუთხური პლაცენტაციით. ენდოსპერმში, თუ იგი განვითარებულია, სახამებელი არ არის და საკვებ ნივთიერებათა მარაგი წარმოდგენილია პროტეინის მარცვლებითა და ცხიმით.

ამ რიგს ეკუთვნის რამდენიმე ოჯახი, რომლებსაც ახლო მონათესავე ჯგუფებად სთვლიან. მათ შორის ტროპიკების გარეშე მდებარე ქვეყნების მოსახლეობისათვის უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს ჩაისებრთა ოჯახს.

## ოჯახი ჩაისებრი (Theaceae)

ბუჩქები ან ბუჩქები, მეტწილად მარადმწვანე, მარტივი ფოთლებით, რომელთა ძირში ხშირად თანაფოთლებია განვითარებული. ყვავილები ორსქესიანია, წრიული და ნახევრად წრიული. ყვავილის წვერების რიცხვი არა მარტო ოჯახის, არამედ ხშირად ერთი ყვავილის ფარგლებშიაც კი არ არის სავსებით განსაზღვრული. ასე, ჯამის-ფოთლების რიცხვი მერყეობს 7-დან 5-მდე, გვირგვინის ფურცლებისა 9-დან 5-მდე, მტერიანები—5 ან მრავალი და ეს უკანასკნელი ზოგჯერ ჯგუფ-ჯგუფადაა განლაგებული. ნაყოფის-ფოთლი ზოგჯერ რამდენიმე, უფრო ხშირად 5-დან 3-მდე. ნაყოფის-ფოთლები ჰქმნიან ბუტკოს, რომელსაც ჩახასიათებს ზედა, ორ—მრავალბუდიანი ნასკვი. სვეტების რაოდენობა იმდენივეა, რაც ნაყოფის-ფოთლები ანდა სულ ერთი სვეტია, რომელიც ერთი ან რამდენიმე დინგიითაა დაბოლოებული. პლაცენტაცია ცენტრალურ-კუთხური. ნაყოფი—კოლოფია ან კაკლისებრია და არ იხსნება. ამ ოჯახში 400 სახეობაა, ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში გავრცელებული.

ამ ოჯახიდან უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს ჩაის გვარს. ჩაის ბუჩქი (Thea sinensis, ნახ. 260)—მარადმწვანე მცენარეა ტყავისებური ელიფსური მოყვანილობის ფოთლებით. ზრდასრული ფოთლები შიშველია, მაგრამ ნორჩობაში ბუჩქითაა დაფარული, რაც შემდეგ სცივია. ყვავილები სუბმარხად დიდი

ზომისა და შედეგმა: 5—7 ჯამის-ფოთლისა, რომლებიც ნაყოფობის დროსაც ზეგვეა შერჩენილი, 5—9 თეთრი ან ვარდისფერი ფერისაგან, მრავალ მტვრინასა და სამბუდიანი ნასკვის მქონე ბუტკოსაგან, საიდანაც სამბუდიანი კოლოფა ნაყოფი ვითარდება. ბუდეში მეტწილად ახითო თესლია. ჩაის ბუჩქის წარმოშობით სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიიდანაა და კულტურაში ფართოდაა გავრცელებული უმთავრესად ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში (ინდოეთი, ცეილონი, იავა, ჩინეთი). ჩაის კულტურა ტროპიკებიდან დაშორებულ რაიონებში დიდი ხანი არაა რაც დაიწყო. კერძოდ კი ჩაის ბუჩქის საწარმოო კულტურის პირველი ცდები ამიერკავკასიაში წარსული საუკუნის დამლევს ეკუთვნის. მაგრამ ოქტომბრის რევოლუციის შემდეგ ამ კულტურას სსრ კავშირში დიდი სამრეწველო მნიშვნელობა მიენიჭა. ამიერკავკასიის უმნიშვნელოვანეს სუბტროპიკულ კულტურათა შორის ჩაის ერთი პირველთაგანი ადგილი უჭირავს. ამჟამად ჩვენი ქვეყნის ჩაის მოთხოვნილებას ძირითადად მშობლიური პროდუქცია აკმაყოფილებს.

კარგი ხარისხის ჩაის სრულიად ნორჩი ფოთლებისაგან აკეთებენ. კრეფის დროს სწვეტენ ყლორტების ახლად გაშლილ 2—3-ფოთლიან წვერს ცნწრულ კვირტიანად („უფი“). მოყვდილ ფოთლს სპეციალურად ამუშავებენ. დამუშავებაში უმთავრესი როლი ფერმენტაციის ენიჭება. ფერმენტაციის დროს ჩაი სპეციფიკურ არომატს იძენს. ჩაის ამჯახებელი მოქმედება დამოკიდებულია მის შუა პროდუქტში არსებულ კოფეინზე, არომატი—ჩაის ეთეროვან ზეთზე, ხოლო მწკლარტავი გემო—შორიმლავ ნივთიერებებზე. ჩაი—ერთი უძველესი კულტურათაგანია. ჯერ კიდევ VII საუკუნეში ცნობილი იყო მისი მასობრივი გავრცელება ჩინეთში, საიდანაც ჩაის კულტურა გავრცელდა ჰოლანდიისა და ინგლისის უმთავრესად ტროპიკულ კოლონიებში. ევროპაში ჩაი პირველად გაჩნდა XVII საუკუნეში. პირველი ქვეყანა, როსელაქ შემოიტანა ჩაი ჩინეთიდან საქარანთა გზით, იყო რუსეთი (1637 წ.).

ამჟამ ან ნათესაურად ახლო მდგომ გვარ *Camellia*-ს ეკუთვნის იაპონური კამელია (*Camellia japonica*)—ლაპაზი დეკორაციული ბუჩქი, როსელიც მოსყავთ დიდი ზომის თეთრი ან ვარდისფერი ბუთბუზა ყვავილების გამო. წარმოშობით ეს ბუჩქიც სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიიდანაა. კამელიას ყვავილები ქვემოდან შემოხვეულია 5—8 ქერქლოვანი სპირალურად განლაგებული ფოთლებით, რომლებიც თანდათანობით გადადიან ჯამის-ფოთლებად და ამგვარად ჯამის გავითა სასღერის დადგენა ყოველთვის ვერ ხერხდება. ზოგჯერ არის ხოლმე შემთხვევა, რომ ჯამის-ფოთლებიც თანდათანობით გვირგვინის ფერცლებად გადადიან და ამ უკანასკნელის რიცევი განესახლებული ხდება, მაგრამ როვორც წესი ნ.ხე ნაკლები არ არის. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში გვირგვინის ფერცლები და ჯამის ზედა ფოთლები მორიგებითაა ურთიერთის მიმართ განლაგებული და ყვავილსაფარი ორწრიული ხდება. კამელიის მტვრინა მრავალია, ბუტკო ნ-ბუდიანი ნასკვითა.

### ოჯახი კაზანახებრნი (*Guttiferae*)

უმთავრესად ხეებია და ბუჩქები, იშვიათად ბალახეული მცენარეები მარტივი, მეტწილად უთანაფოთლო კიდემთლიანი ფოთლებით, რომლებიც მეტწილად მოპირისპირედანაა განლაგებული. ფოთლებში გამოქვირვალე წერტილები—ნეთის სათავსებია ან ზეთის მთელი სავალბებიც კი, რომლებიც ტოტემშიაც ვრცელდება. აქტინომორფული ნახევრად წრიული ან წრიული ყვავილები, რომლებსაც მეტწილად ორმაგი, იშვიათად მარტივი ყვავილსაფარი აქვთ, ციპოზურ ყვავილელებადანა შეკრებილი. მტვრინა მრავალია, შირიად ჯუჯუფებად შეზრდილი. გინეცეში ცენოკარპულია, 5—3 ნაყოფის-ფორთლისაგან შემდგარი, ნასკვი ზედაა, 5—3-ბუდიანი; ზოგჯერ ნასკვი ერთბუდიანია. პლაცენტაცია მარგინალურია, იშვიათად პარირეტალურ. სვეტი ან იმდენივეა, რამდენიც ნაყოფის-ფოთოლი ან ერთი. ნაყოზბ კოლოფია ან წვინანი-კენკრისებრი.



კრაზანსებრთა ოჯახი თითქმის მხოლოდ ტროპიკულია და დაახლოებით 830 სახეობას შეიცავს.

ზევის, ბუჩქებისა და ბალახების გარდა ამ ოჯახში არის ეპიფიტები და ლიანები. მრავალი ტროპიკული ფორმა მაღალი ღირსების მერქანს იძლევა და აპიტომ დიდი ეკონომიური მნიშვნელობა აქვს. სხეებისაგან იღებენ ფისოვან ნივთიერებებს და გუმიფის. თესლიდან — ზეთს. ზოგიერთი წარმოამადგენელი ისხამს მაღალი ღირსების საკმელ ნაყოფს. ზებილიდან განსაკუთრებით განთქმულია მანგუსტანი (*Garcinia Mangostana*). ამ ზებილის ნაყოფი თითქმის სფერულია, 5—7 სმ სიგანის, სქელი მუქი წითელი ტყავით დაფარული. ტყავის ქვეშ მოიპოვება ნახი თეთრი, ძალიან ტკბილი და არომატული რბილენი. მანგუსტანის სამშობლო, ალბათ, მალაკაა, მაგრამ კულტურაში ეს მცენარე მთელ ტროპიკულ აზიაში გვხვდება.



ნახ. 260. ჩაის ბუჩქი (*Thea sinensis*): აყვავებული ტოტი.



ნახ. 261. კრაზანა (*Hypericum perforatum*): 1 — მცენარის ქვედა ნაწილი; 2 — ყვავილედ; 3 — ყვავილი; 4 — ყვავილის დიაგრამა; 5 — ნასკის კრილი; 6 — ნაყოფი; 7 — *Hypericum aegyptiacum*-ის მტკრიანების განწყობა.

ჩვენს ფლორაში ეს ოჯახი მხოლოდ ერთი გვარით კრაზანთა (*Hypericum*, ნახ. 261) წარმოდგენილი. ესაა მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეები მოპირისპირედ განლაგებული ფოთლებით, რომლებშიც კარგადაა გამოსახული გამჭვირვალე წერტილები — ჯირკვლები. კრაზანს ყვავილები ორმაგი ყვავილსაფრითაა, რომელიც შედგება ხუთწევრიან ჯამისა და ხუთფურტილიან ყვითელ გვირგვინისაგან. მეტად დამახასიათებელია მრავალიცხოვანი მტკრიანების განლაგება, რომლებიც სამ ჯგუფადაა დაფიქრებული. ყვავილის ცენტრში ბუტკოა სამბუღიანი ზედა ნასკვით და სამი სვეტით, რომლებიც თავაკისებრი დინვით ბოლოვდება.

ამ რიგის დანარჩენი ოჯახები ტროპიკული ქვეყნების ზევისა და ლიანებისაგანაა შემდგარი. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ოჯახი *Marcgraviaceae*, რომლის სახეობათა დამტკრეკოლბრის მუშეობით ხდება, ამასთან დაკავშირებით ყვავილების ერთი ნაწილი ყვავილედში

გადაქვევლია ქოთნის მსგავს ორგანოებად, რომელშიაც ნექტარი მოიპოვება. ეს მებტამორფი-ზებული ყვავილები უფრო კვემოთაა განლაგებული მოლუნულ ყვავილედში, რომელიც კოლგას მოგვგავონებს, მაშინ როდესაც პირით ქვევით მიმართულ სანაყოფე ყვავილებს მტვრიანები და ღინგები ჯარეთ აქეთ გამოყოფილი. ფრინველი ლივლივებს ყვავილედს წინ და ერთდროულად ნექტარს სვამს. ამ დროს ის მტვრიანებსა და ღინგებს ესება. *Marcgraviaceae*-ები ტროპიკულ ამერიკაშია გავრცელებული.

ჩანსებრთა ოჯახის აღწერილობაში აღნიშნული იყო, რომ *Guttiferales*-ების ყვავილის აგებულების ნიშნები პრიმიტიული ხასიათისაა. მათ რიცხს უნდა მიეწეროს შემდეგი ნიშნები: ჯამი და თანაყვავილები ზოგჯერ ვერ არის მკვეთრად გამოიხსნეული, ჯამის-ფოთლებიდან გადასვლა გვირგვინის ფურცლებისაკენ, ყვავილსაფლის ფოთლების რიცხვი არ არის მყარი და აკრთევი ისიც, რომ მტვრიანა აქ მრავალია. გარდა ამისა ყველა *Guttiferales*-ების ბუტკოს



ნახ. 262. მიჩურინის ანანასური აქტინიდა.

აქეს მეტად დამახასიათებელი აგებულება, რომელიც გვიჩვენებს ამზურგისათვის ნიშანდობლივ სინკარპულ გინეკეუმის კავშირს აპოკარპულ გინეკეუმთან, რაც გამოიხატება იმაში, რომ *Guttiferales* ყვავილების ბუტკო ზშირად რამდენიმე და მასთანვე მოკლე სვეტითაა და პლაცენტაცია ცენტრალურ-კუთხოვანია.

ეს ნიშნები უფრო მეტადაა გამოსახული ამ რიგის ზოგიერთ სხვა ოჯახში, მაგალითად, *Dilleniaceae*-ბში. ამ ოჯახს, სხვა მცენარეების გარდა, ეკუთვნის გვარი აქტინიდა (\**Actinidia*), გავრცელებული უმთავრესად ჩინეთსა და იაპონიაში, მაგრამ ზოგიერთი მისი სახეობა ჩრდილოეთისაკენ გადადის, ზომიერი კლიმატის სარტყელშიც, აშურის ოლქამდე. სსრ კავშირის ფარგლებში შორეულ აღმოსავლეთში აქტინიდას სამი სახეობა იზრდება, ყველა წარმოადგენს ლიანას, რომელთა შორის უფრო დიდი *Actinidia arguta*-ა. მისი ღეროები 10 სმ სისქეს აღწევს. ეს ლიანა დაკავშირებულია წიწვოვან და შერეულ ტყეებთან. იგი სქელი, ბაგირივით ეხვევა ხეებს და ყველაზე მაღალ ხეებსაც კი კენწერომდე სწვდება. სხვა სახეობანი — უფრო მომცრო — აგრეთვე ტყას ლიანებს წარმოადგენენ. აქტინიდას ნაყოფი კენჭრის მსგავსია, იჭებება, მას ადგილობრივ ჰკრეფენ და ბაზარზე გააქვთ გასაყიდად. ი. მიჩურინმა გამოიყვანა აქტინიდაის რამდენიმე ჯიში (ანანასური მიჩურინისა, ნახ. 262 და სხვ.) *Actinidia kolomikta*-დან, რომელიც შორეულ აღმოსავლეთში იზრდება. ამ ჯიშების ფართოდ გავრცელება მიზანშეწონილია როგორც კენჭრთვანი მცენარისა, რომელიც იძლევა სასაიმოვნო მომავლო-ტკბილი გე-

მის ნაყოფს და ამგვ დროს როგორც დეკორატიული მცენარისა, ვინაიდან ამ ლიანას ფოთლები ზაფხულიდან დაწყებული სამზარადაა ხოლმე შეფერილი (მწვანედ, ვარდისფრად და თეთრად); ამის გამო აქტიონდია შესანიშნავი მასალა ბაღებისა და პარკების მოსართავად. აქტიონდია ადვილად მრავლდება კალმებით და კარგად იტანს ზამთარს. ი, მიჩურინის ახრით იგი შეიძლება ჩრდილოეთისაკენ უფრო შორს გავრცელდეს. ზოგიერთი Dilleniaceae ყვავილის ანტიუ-ალბით ძალიან ახლა მრავალბუტკიანებთან, Guttiferales რიგის ნათესაური კავშირი მრავალბუტკიანებთან მტკიცდება აგრეთვე ანტიომიურად—მათში მოიპოვება გამონაყოფების, სათავები. ყოველივე ეს ერთად აღებული, გვძლევს საშუალებას რიგი Guttiferales მივიღოთ როგორც ფარულთესლოვანების ევოლუციური განვითარების ერთ-ერთი ხაზი, რომელიც ათვის საწყისს მრავალბუტკიანებთან იღებს.

#### რიგი ჯაჰარონიანი (Rhoadales)

უმათავრესად ბალახული მცენარეებია, უფრო იშვიათად ნახევრადბუჩქები და ბუჩქები, ხოლო ზოგჯერ ხეებიც კი. ფოთლები მეტწილად მორიგეობითია, უთანაფოთლო. ამ რიგის მრავალ წარმომადგენელს უფითარდება დაუნაწევრებელი რძის სავალები ან სავანგებო მოგრძო უჯრედები. ყვავილები თითო-თითოდ და განლაგებული ან ყვავილებად (თავთავებად, მტკნებად) შეკრებილი. ყვავილსაფარი ორმეგაა, მისი ფოთლები მეტწილად ორწევრიან წრეებადაა განლაგებული. ანდროცეუმში შემდგარია ოთხ, ექვს ან მრავალ მტკრიანისაგან, რომლებიც წრეებადაა განლაგებული. გინეცეუმში ორ ან მრავალ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ცენტოკარპული ან არაპარპული, სინკარპული, ნასკვი მეტწილად ზედაა. თესლკვირტი მრავალრიცხოვანი.

#### ოჯახი ყაჰაროსებრნი (Papaveraceae)

ბალახული მცენარეებია, რომლებსაც მეტწილად ახასიათებს ნაწვევრებიანი. რძის სავალი მილები ანუ სარძევე უჯრედები; თუ რძე-წვენი არა აქვთ, მა-

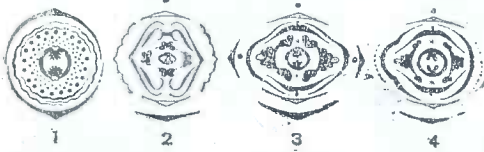


ნა. 266. ხაშხაში (*Papaver somniferum*);

1—ყვავილი და კოფორი; 2—ბუტკო; 3—ნასკვის კრილი; 4—ნაყოფი; 5—თესლი; 6—თესლის კრილი, მოჩანს ჩანასახი.

შინ უფითარდებათ მოგრძო უჯრედები, რომლებშიც განსაკუთრებული შიგთავსი, ყვავილები რადიალურად ან ბილატერალურად სიმეტრიულია, ხოლო ზოგჯერ ზიგომორფული, როგორც წესი, ორი ჯამის-ფოთლითა და ოთხი გვირგვინის ფურცლით, რომლებიც ორწევრიან წრეებადაა განლაგებული. ბუტკო ორ ან რამდენიმე ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი. ნასკვი ზედა, ერთბუდინი, რომელშიაც მრავალი თესლკვირტია. ნაყოფი კოლოფია ან კაკალი. თესლი ზეთოვანი ენდოსპერმითაა.

ყაყაჩოსებრთა ოჯახი თავისი 600 სახეობით უმთავრესად ჩრდილო ნახევარსფეროს ტროპიკული სარტყლის გარეშეა გავრცელებული.



ნახ. 284. ყაყაჩოსებრთა დიაგრამა:  
 1—ყაყაჩოა (*Glaucium*); 2—*Hypecoum*; 3—*Dicentra*;  
 4—ბუჩქისძირა (*Gorydalis*).

ოჯახის ერთ-ერთი ტიპური წარმომადგენელია ყაყაჩო; ამ გვარის მრავალრიცხოვან სახეობებიდან ზოგიერთს სთესვენ. ხაშხაში (*Papaver somniferum*, ნახ. 263), რომელიც მხოლოდ კულტურაშია ცნობილი, წარმოადგენს დიდი ზომის,

1 მ-დე სიმაღლის ერთწლოვან ბალახეულ მცენარეს. იგი შიშველია ან ბეწვითაა თხლად მოფენილი. ფოთლები მოგრძოა, მთლიანი ან დანაკვეთული, ლეგა და უთანაფოთლო. ჯამი ორფოთლიანია, ყვავილის გაშლისთანავე სცივია. ოთხი (ტიპიურ შემთხვევაში) თეთრი, სოსანი ან წითელი გვირგვინის ფურცელი განლაგებულია ორწევრიან წრეებად. ზოგჯერ მტვრიანების მეტამორფოზის გამო გვირგვინის ფურცლების რიცხვი ოთხზე მეტია. მტვრიანა მრავალია და ესენიც წრეებადაა განლაგებული. ბუტკო 8—12 ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი. ნასკვი მსხვილია. დინგი დისკოსებრია, კიდედანაკვეთული, სხივებიანი. ნაყოფი მსხვილი სფერული ან ბოქვისებრი კოლოფია, იხსნება ხერგლებით, რომლებიც გახევებული და გაფართოებული დინგის ქვეშ ჩნდება. დამტვერება ხდება მწვრების მეშვეობით, რომლებიც მტვერს აგროვებენ.

2-ე ყაყაჩოსებრთა ოჯახის ყვავილის აგებულება ძალიან ცვალებადია (ნახ. 264). ასე, ფართოდ გავრცელებულ ქრისტეისხლას (*Chelidonium majus*) და ზოგიერთ სხვა გვარს ყვავილის აგებულების გეგმა იგივე რჩება, რაც ხაშხაში აქვს, ნაყოფის-ფოთლების რიცხვი კი მუდმივი ხდება—მათი რიცხვი სულ ორს უდრის. ამის შესაბამისად ნაყოფი გარდაიქმნება კოლოფად, რომელიც ორი საგდულთით იხსნება ქვემოდან ზევითკენ, კოტის მსგავსად, მაგრამ ერთბუდინი რჩება. *Hypecoum*-ის გვარში მხოლოდ ოთხი მტვრიანაა, რომლებიც ორწევრიან ორ წრედაა განლაგებული და ამგვარად ყვავილი აგებული ხდება ასეთი ფორმულით  $K_2C_2 + 2A_2 + 2G_2$ . თავისებური აგებულება აქვთ ყაყაჩოსებრთა ოჯახის იმ წარმომადგენლების ყვავილებს, რომლებიც ეკუთვნიან *Fumarioideae*-ს ქვეოჯახს. ამ ქვეოჯახის მცენარეებს ყვავილის აგებულების ისეთივე გეგმა აქვთ შენარჩუნებული, როგორც *Hypecoum*-ს. მაგრამ შიგნითა წრის ორი მტვრიანა ძირაძლეა დახლქნილი და ამ მტვრიანების თითოეული ნახევარი თავისი სიგრძის უფრო დიდი მანძილით მიზრდილია გარეთა წრის განივ სიბრტყეში განლაგებული მტვრიანების ძაფებზე ორ მხრიდან. ამის გამო ყვავილში ფაქტიურად

მხოლოდ ორი გვერდითი მტვრიანა რჩება, რომლებსაც აქვს ზემოდან სამად „დახლეჩილი“ ფართო ძაფები. შუა მათგანზე ზის ჩვეულებრივი ოთხბუდინი სამტვრე, ხოლო ორი გვერდითი არასრული ორბუდინი სამტვრეთა დაბოლოებული. ასეთი აგებულება აქვს, მაგალითად, *Dicentra*-ს ყვავილს, რომელიც ზში-რად მოჭაეთ მისი ლამაზი, მსხვილი და ორიგინალური ფორმის ყვავილების გამო. ამ მცენარის ყვავილის გვირგვინის გარეთა ფურცლები პარკივითაა ძირში გაფართოებული, ხოლო შიგნითა ფურცლები მიახლოებულია ერთმანეთთან და შეგნითა ნაწილებს ფარავენ. *ბუჩქისძირას (Corydalis)* გვარში, რომელიც ანდროცეუმის იმავე აგებულებას ინარჩუნებს, გვირგვინის გარეთა ფურცლები უთანაბროდაა განვითარებული—ერთი მათგანი გრძელ დეზადაა წაგრძელებული და ამის გამო ყვავილი ზიგომორფული ხდება სემეტრიის განივ სიბრტყეში. ყვავილის რიგი ცვლილებანი, რომლებიც ზემომოყვანილი მაგალითებიდან ჩანს, უნასუბებს ყაყაჩოსებრთა ოჯახის ყვავილის აგებულების პროგრესული განვითარების ევოლუციას, რომელიც მიმდინარეობდა ენტომოფილიის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით. თუ ყაყაჩოს ღია ყვავილები მისაწვდომია მრავალნაირი მწერისათვის და ამ უკანასკნელებს მხოლოდ ყვავილის მტვერს აწვდიან, ბუჩქისძირას ყვავილები გამოყოფენ ნექტარს, რომლითაც მხოლოდ ზოგიერთს და ისეთ მწერს შეუძლია ისარგებლოს (ბაზებს), რომლებსაც უნარი აქვთ ახადონ ყვავილის შესასვლელი, რაც იმგვარადაა ორი შიგნითა ფურცლებით დახურული, თითქოს ორი კოფეზი იყოს თავისი ნაპირებით ერთიმეორეზე მიდებულნი. სპეციალიზებულ ენტომოფილიასთან დაკავშირებით ზოგიერთი ბუჩქისძირა თვისტეტრილურ მცენარედ გახდა.

განუსაზღვრელი რაოდენობის ნაყოფის-ფოთლების ღრსებობა ყაყაჩოსებრთა ოჯახის უფრო პრიმიტიული წარმომადგენლების მრავალწვერიან გინეცეუმში გვაძლევს საბუთს ვიფიქროთ, რომ ყაყაჩოსებრთა ოჯახი ენათესავენება მრავალბუტკოიანებს. ეს აზრი იმით დასტურდება, რომ ყაყაჩოსებრთა შორის არის ისეთი მცენარეები, რომლებსაც აქვთ მრავალნაყოფის-ფოთლიანი გინეცეუმი, მაგარამ ეს გინეცეუმი მთლიანად არაა შეზრდილი. ასეთია გვარი *Platystemon*, რომლის 57 სახეობა გავრცელებულია ჩრდილო ანდოკიის დასავლეთ ნაწილში. მრავალი ნაყოფის-ფოთოლი აქ მხოლოდ ქვედა ნაწილებითაა შეზრდილი, ზემოთ კი თავისუფალია და ჰქმნიან რამდენიმე დამოუკიდებელ დინეს. როდესაც ნაყოფი მომწიფდება ნაყოფის-ფოთლები ერთიმეორეს სცილდება.

საინტერესოა აღვნიშნოთ, რომ *Platystemon*-ის მტვრიანები განუსაზღვრელი რაოდენობითაა და ფოთლის მსგავსადაა გაფართოებული, ყვავილსათვის კი შედგება გვირგვინის, ორ სამწვერიან წრისაგან და ჯამის ერთ, აგრეთვე სამწვერიან, წრისაგან. ამგვარად *Platystemon*-ის ყვავილი ძალიან ახლო დგას ზოგიერთი მრავალბუტკოიანის (კოწახურისებრთა, ბაიასებრთა) ყვავილებთან. მაგარამ, რძის სავალეების არსებობის მიხედვით, ეს მცენარე ყაყაჩოსებრთა ოჯახს უნდა ეკუთვნოდეს.

ყაყაჩოსებრთა ოჯახის პრაქტიკულად ყველაზე მნიშვნელოვანი მცენარეა ხაშხაში. მისი წვრილი თესლი შეიცავს 40% ზე მეტს, ხოლო ზოგჯერ 50% ცხიმს. ხაშხაშის ზეთი სისიამოვნოა გემოსია, დიდხანს არ მძალდება და კვების ძალიან კარგ პროდუქტად ითვლება. ხაშხაშის ზეთს ცივი წნეხებით წურავენ. ამის შემდეგ ხაშხაშის კოპტონიდან უკვე ცხელი წნეხებით იღებენ უფრო მუქად შეფერილ ფრაქციას, რომელსაც არასასიამოვნო სუნია. აქვს და რომელსაც სა-

ლებზეებისა და საპარაფუმერო საჭიროებისათვის ხმარობენ. ხაშხაშის კოპტონი მაღალი კვებითი ღირებულებისაა, კულტურისათვის უკეთესია ხაშხაშის „ყრო“ ჯიშები, რომელთა ნაყოფები მომწიფებისას არ იხსნება. ხაშხაშის საზეთე ჯიშები რძე-წვენი ზომიერი რაოდენობით შეიცავენ, ზოგჯერ კი იგი სრულიად არა აქვთ. საზეთე ჯიშების გარდა არსებობს ხაშხაშის უამრავი ჯიშო, საიდანაც ოპიუმს ამზადებენ. მოუწიფებელ კოლოფებს სპეციალური დანებით სერავენ და ჰრილობიდან გადმოსდიო უხვი რძე-წვენი, რომელიც ზედზე ხმება და მუჭ ფერს იღებს. ამ მუჭი მურა ფერის მასას, რომელსაც ოპიუმს უწოდებენ, კოლოფებიდან მოფხეკავენ და აყალიბებენ. ოპიუმი შეიცავს რიგ ალკალოიდებს: მორფიუმს, კოდეინს, პაპავერინს (სულ 18-მდე ალკალოიდს). ოპიუმი და აქედან გამოყოფილი ალკალოიდები შედის მრავალნაირ წამალში: ძილის მომგვრელ, ტკივილების გამაუჩრებელ და დასაამებელ წამლებში. აღმოაჩნდა, განსაკუთრებით ინდოეთში და ზოგიერთ სხვა ქვეყანაში, ოპიუმს ხმარობენ როგორც ძლიერ ნარკოტიკს. ოპიუმი ძალიან ძლიერი შხამია და როდესაც მას ხშირად და არაზომიერად ხმარობენ, იგი მეტად მავნელ მოქმედებს ორგანიზმზე; იგი ასუსტებს კუნთოვან მოქმედებას და ამცირებს შრომის უნარს, ადამიანი ნაადრევად ბერდება, სწრაფად კარგავს ძალღონეს და ადრე კვდება. ხაშხაში მოპყავთ უმთავრესად ინდოეთში, ჩინეთში, ავღანისტანში, ირანსა და მცირე აზიაში. სსრ კავშირში ხაშხაში ძირითადად ყირგიზეთის სსრ და ნაწილობრივ ყაზახსტანში ითესება—სამედიცინო მიზნებისათვის. საზეთე ხაშხაში მოპყავთ ევროპის თითქმის ყველა მხარეში. ჩვენში მას სთესავენ რიგ ოლქებში, უმთავრესად ტყე-სტეპის ზონაში და აგრეთვე შორეულ აღმოსავლეთში.

ქრისტესიხლას (Chelidonium majus) ნარინჯისფერ რძე-წვენს ხალხურ მედიცინაში მკვებების სამკურნალოდ ხმარობენ. ქრისტესიხლასი და ბუჩქისძირას თესვებს ახასიათებს ბორცოვანი, ზეთი მდიდარი თანათესლი და ჭიანჭველებით ვრცელდება. ბუჩქისძირას მონათესავე გვარა შავთარა (Fumaria), რომლის სახეიბანი სარეველას საბოთ მინდვრებში იზრდება—კაკლ ნაყოფს იერთავენ. მესიკასა და გვატემალაში ყაყჩოსებრთა ოჯახიდან იზრდება ბუჩქი—*Bocconia arborea*.

### ლოჯახი ჯვაროსანნი (Cruciferae)

ბალახეული მცენარეებია, იშვიათად ნახევრად ბუჩქები მორიგეობით განლაგებული, უთანაფოთლო ფოთლებით. ფოთლის ფირფიტა მარტივია, მთლიანი ან ღრმად დანაკეთული; ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ფოთლები რთულს გავს. ყვავილები ყოველთვის მარტივ ან რთულ მტევნებადაა შეკრებილი; ყვავილების ვაშლა, ჩვეულებრივ, იწყება უფრო ადრე, ვიდრე ყვავილედის შესაბამისი ნაწილის ლერძი დაამთავრებს თავის ზრდას სივრცეზე; ამიტომ ყვავილები კოკრებიანად ისეა განლაგებული თითქოს ეს ფარი იყოს (ფარის მსგავსი მტევანი). ყვავილების მფარავი ფოთლები და თანაყვავილები ვითარდება. ყვავილი ორშაფე უწევს საფრთხისა, რომელიც შედგება ჯამის ორ ორწვერიან წრისაგან და ოთხ ყვითელ, თეთრ ან ვარდისფერ გვირგვინის ფურცლისაგან, რომლებიც ერთ წრედ და ჯამის-ფოთლებს შორის არიან განლაგებული (ნახ. 265). ჯვაროსნების უმრავლესობას ანდროცეუმი ექვს მტკრიანისაგანაა შემდგარი. მათგან ორი, რომლებიც გარეთა წრეს ჰქმნიან, მოკლედაფიანია და ყვავილის სიმეტრიის განივ სიბრტყეშია მოქცეული.

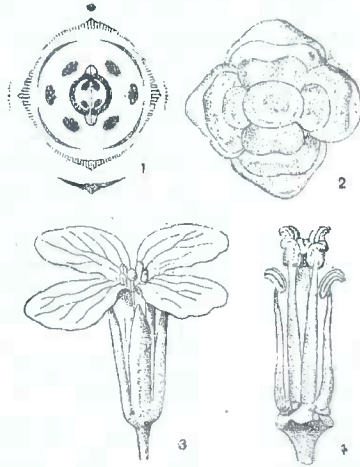
შიგნითა წრის ოთხ მტკრიანას, რომლებიც წყვილ-წყვილად და გარეთა მტკრიანების მიმართ მორიგეობითაა განლაგებული, ძაფები უფრო გრძელი აქვთ. გინეცეუმი ყოველთვის ცენოკარპულია, ზედანასკვიანი, შემდგარი ორ

ტრანსვერსალურად განლაგებულ ნაყოფის-ფოთლისაგან, რომლებიც ნაპირე-ბითაა შეზრდილი. ნაწიბურიდან გამოზრდილია ტიხარი, რომელიც ნასკვის-ღრუს ვერტიკალური მიმართულებით ორ ბუდედ ყოფს. თესლკვირტი ჩვეუ-ლებრივ რამდენიმეა, ნაწიბურების ვასწვრივ მიმაგრებული. ზოგიერთი მორ-ფოლოგი თვლის, რომ ჯვაროსნებს 4 ნაყოფის-ფოთოლი აქვს, აქედან ორი, რომლებიც რამდენიმე ხნის შემდეგ ნაყოფის საგდულებს ჰქმნის, სტერილუ-რია (ე. ი. თესლკვირტებს არ იფითარებს), ხოლო ორი დანარ-ჩენი—სათესლეა. ამ ორ უკა-ნასკენელიდან ყალიბდება ჩარ-ჩო, რომელზედაც აპკის სახით დაჰიმულია ტიხარი, რაც ნა-ყოფში რჩება.

ყვავილსაჯდომზე, ყვავილ-საფრის ფოთლების ზემოთ, სა-ნექტრები მოიპოვება. ეს უკა-ნასკენი სხვადასხვა წარმო-მადგენელში მრავალნაირი მო-ყვანილობისაა. ნაყოფი — ქო-ტია, ქოტაკი, უფრო იშვიათად კაკალი.

ყვავილი ჯვაროსანთა ოჯა-ხის ფარგლებში საოცარ ერთ-ნაირობას იჩენს. იგი იცვლება ზომით, შეფერილობით (თეთრი, ყვითელი, ვარდისფერი, სოსანი), მაგრამ აგებულების გეგმა უც-ვლელი რჩება, ხოლო ზოგჯერ, გვირგვინის ფურცლების უთა-ნაბრო ზრდის გამო, ყვავილი ზიგომორფული ხდება. მხოლოდ ზოგიერთ ჯვაროსანს აქვს ხოლ-მე ექვსი მტკრიანის ნაცვლად ოთხი ან ორი მტკრიანა ან, პირიქით, ექვსზე მეტი. ზოგ-ჯერ შიგნითა წრის მტკრიან-ები ფუჭებით წყვილ-წყვილა-

დაა შეზრდილი. იშვიათ შემთხვევაში გვირგვინის ფურცლები სრულიად არ ვითარდება. შიგნითა წრის მტკრიანების წყვილ-წყვილად განლაგება, მათი „შეზრდა“, რასაც ზოგიერთ ჯვაროსანში აქვს აღვილი და აგრეთვე ამ მტკრიანების განვითარების პროცესი, რომლის დროს თითოეული წყვილი მტკრიანი აღვილზე ჯერ ერთი ბორცვი (ნახ. 265, 2) ჩაისახება ხოლმე, რომელიც შემდეგ ორად იყოფა, გვაძლევს საბუთს ვიფიქროთ, რომ ჯვაროსანთა ოჯახის წი-ნაპრების ანდროცეუმის შიგნითა წრე შედგებოდა ორ მედიანურ მიკროსპო-როვილისაგან, რომლებიც შემდეგ ორად გაიყო. ზოგიერთი ტერატოლოგიური მონაცემი ამბობს იმას, რომ ჯვაროსანთა ოთხი გვირგვინის ფურცელიც წარ-23. ბოტანიკა



ნახ. 265. ჯვაროსანთა ყვავილის აგებულება:

1—ყვავილის აგებულება; 2—ყვავილის საწყისი: მო-ჩანს ოთხი ჯამის-ფოთლის საწყისი, გარეთა მტკრიან-ების ორი ბორცვი და ორი გათრებული ბორცვი, საიდანაც შიგნითა წრის მტკრიანების წყვილები გავი-თარდება. ცენტრში—ნასკვის საწყისის რჯოლური ფორმა; მტკრიანების საწყისის შორის (დიაგონა-ლებზე) ოდნავ მოჩანს გვირგვინის ფურცლების საწყის-ები; 3—შივი მღოვვის (*Brassica nigra*) ზრდა-სრული ყვავილი; 4—კომპოსტის ყვავილის ანდრო-ცეუმში და გინეცეუმში.

მოდღენს ორი გვირგვინის ფურცლის გაყოფის შედეგს. თუ აზრი გვირგვინის ფურცლების გაყოფისა და მედიანურ მტვრიანების შესახებ სწორია, მაშინ ჯვაროსანთა ყვავილის თეორიული ფორმულაც (თუ არ გამოეყოფთ ჯამსა და გვირგვინს) შეიძლება ასე გამოვსახოთ:

$$P_2 + 2 + (2 \times 2) A_2 + (2 \times 2) G(2)$$

(გამრავლების ნიშანი გვიჩვენებს წვერების გაორკეცებას დაყოფის მეშვეობით). ძნელი არ არის დავაწმუნდეთ იმაში, რომ ეს თეორიული ფორმულა საესებით შეესაბამება ყაყაჩოსებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმომადღენლის (*Hypocymum*) ფორმულას.

იმ დროს, როდესაც ყაყაჩოსებრთა ზოგიერთი შთამომავლის (*Hypocymum*-ის ყვავილის ტიპის) ევოლუცია, როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, მიმდინარეობდა ყვავილის გათულებების გზით და ასეაა ზიგომორფულ ყვავილთან მივიდა, მეორე ტოტი, რომელიც ევოლუციას აგრეთვე ენტომოფილიის მიმართულებით განიცდიდა და ჯვაროსანთა ოჯახში გამოისახა, ყვავილის აგებულების ძირითად გემისაგან ძალიან არ გადახრილა, თუძც აქაც წარმოიქმნა მწერებით დამტვერვასთან დაკავშირებული ზოგიერთი სპეციფიკური თავისებურება. ეს თავისებურება, ჯერ ერთი—სანექტრეების წარმოქმნა, რომლებიც *Hypocymum*-ს არა აქვს, და მეორე—სამტვერების განლაგება. საქმე იმაშია, რომ შიგნითა წრის (გრძელი) ორი მტვრიანისა და ერთი გარეთა (მოკლე) მტვრიანის სამტვერები ყვავილის თითოეულ ნახევარში თავისუფალ სივრცეს საზღვრავენ, რომლითაც მწერს ემარჯვება ხორთუშის ჩაყოფა ყვავილში სანექტრეებისაკენ. ამანიად, როდესაც მწერი მოინახულებს ყვავილს, იგი უნდა ყვავილის მტვერში გაიგანგლოს. მაგრამ ჯვაროსნებს არა აქვთ რაიმე სპეციფიკური საშარჯვეები მწერების მეშვეობით ჯვარედინი დამტვერვისათვის. ხშირად აქვს ადგილი შიგნითა წრის მტვრიანების სამტვერების საკმარისად რთულ მოძრაობას, რაც გარკვეული დონით იცავს დინგებს თვითდამტვერვისაგან; დიქომამია ჩვეულებრივი მოვლენაა. ასე მაგალითად, რაფსს, სარეპტის მდოგვს და სხვა ჯვაროსანს პროტეროგინია ახასიათებს. თვითდამტვერვა სხვადასხვა ჯვაროსანში სხვადასხვანაირადაა გამოსახული. შავი მდოგვი, მაგალითად, ხელოვნური იზოლაციის პირობებში თესლს არ იძლევა, სარეპტის მდოგვისათვის კი დადასტურებულია როგორც ჯვარედინი, ისე თვითდამტვერვა და არავითარ არსებითი განსხვავება არაა მიღებული ნაყოფების რიცხვში.

ჯვაროსნები, რომლებიც ინარჩუნებენ ყვავილის აგებულების თითქმის უცვლელ გემას, ევოლუციას უმთავრესად ნაყოფის ცვლილებების მიმართულებით განიცდიდნენ. (ნახ. 266). ამ მხრით ევოლუციის გეზები ასეთია. ტიპური, საერთოდ გრძელი ჰოტიდან მრავალ ჯვაროსანს გამოუმუშავდა მოკლე ჰოტი, რომლის სიგრძე აღემატება სიგანეს არა უმეტეს 3—4-ჯერისა, მას ჰოტაკი ეწოდება. ჰოტაკი ორი გვარისაა. ზოგიერთი ჯვაროსნის ჰოტაკის საგდულების ამოხეჩილობა უმნიშვნელოა და ჰოტაკის უდიდესი სიგანე უდრის ჰოტაკის შიგნითა ტიხრის სიგანეს (ფართოტიხრიანი ჰოტაკები). სხვა ჯვაროსნების ჰოტაკების საგდული ძალიან ამოხეჩივა და მისი უდიდესი სიგანე უფრო მეტია, ვიდრე ტიხრი (ვიწროტიხრიანი ჰოტაკები). მრავალი ჯვაროსნის ჰოტაკმა დაკარგა ვახსნის უნარი და ამასთან დაკავშირებით თესლების გავრცელება ხორციელდება ნაყოფის დამტვერვით ერთთესლიან ნაწილებად. ამგვარი ჯვარ-



როსნების ნაყოფებს აქვს სახსრებიანის ან კრიალონის მსგავსი სახე (ნახ. 266, 1). და ბოლოს, ზოგიერთი ჯვაროსნის ნაყოფში თესლს რაოდენობა ერთამდე შემცირდა და ნაყოფი კაკლად გადაიქცა.

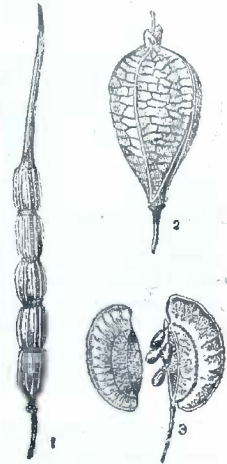
ჯვაროსნების თესლს ენდოსპერმი არა აქვს (ნახ. 267). მისი ჩანასახი ყოველთვის მოლუწულია და ზოგიერთი ჯვაროსნის ჩანასახის ფესვი იმგვარად მდებარეობს, რომ ორივე ლეზნის ნაპირებს ეხება, მეორე ჯვაროსნების შემთხვევაში ჩანასახის ფესვი მდებარეობს ერთ-ერთი ლეზნის ზედაპირზე, ხოლო მესამეთა ჩანასახის ფესვს იგივე ორიენტაცია აქვს, თვით ლეზნები კი მოლუწულია შუა ხაზის გასწვრივ, ისე რომ ფესვი ნაოჭში ექცევა. დაბოლოს მეოთხე ტიპი ხასიათდება მით, რომ ლეზნები სპირალურადაა დაგრებილი და ამიტომ როდესაც თესლი გაიჭრება ხოლმე, ლეზნები ორჯერ იკვეთება. ნაყოფის აგებულება და ჩანასახის ფორმა მნიშვნელოვანი მახვენებლებია, რომლებზეც საფუძვლად უძვეეს ოჯახის დაყოფას უფრო წვრილ ჯგუფებად.

ჯვაროსანთა ოჯახი—ფარულთესლოვანთა შორის ერთი უდიდესთაგანია. მის შემადგენლობაში შედის 2500-დან 3000 სახეობამდე, რომლებიც გავრცელებულია მთელი დედამიწის ზურგზე. მაგრამ სამხრეთ ნახევარსფეროს და ტროპიკული სარტყლის მცენარეულობის შემადგენლობაში, სადაც ჯვაროსნები უმთავრესად მთებშია გავრცელებული, მათი როლი უმნიშვნელოა. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ფარგლებში კი ჯვაროსნების მთავარი მასა ხმელთაშუა ზღვის მხარესა და წინა აზიაშია გავრცელებული.

მრავალ ჯვაროსანს არსებითი მნიშვნელობა აქვს მეურნეობაში როგორც ზეთოვანებს, ბოსტნეულს, როგორც სარეველებს და უფრო ნაკლებ—როგორც ტექნიკურ მცენარეებს.

ზეთოვან ჯვაროსნებიდან უფრო მნიშვნელოვანია მდოგვი და რაფსი. მდოგვის სახელწოდება აერთიანებს რამდენიმე სხვადასხვა სახეობას: ხარეპტის მდოგვს (*Brassica juncea*), შავ მდოგვს (*Brassica nigra*), თეთრ მდოგვს (*Sinapis alba*).

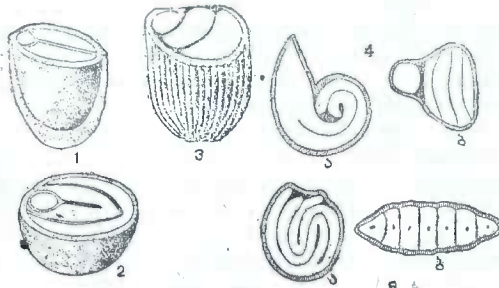
ხარეპტის მდოგვი—ერთწლოვანი ბალახეული მცენარეა. ღერო სანთლისებრი ნაფიფქითაა მოყვანილი და ძირში ბეწვითაა თხლად შეშლილი. ფოთლები ჩანვისებრია ფრთისებრ დაკვეთილი; მათი ნაკვეთების სივანე ძალიან მერყეობს; ყვავილენი მეჩხერია, ივითარებს 4—5 სმ სიგრძის ტოტებს, რომლებსაც ახასიათებს წვრილი საღვლისებრი ნისკარტი. ხარეპტის მდოგვი უმთავრესად სტალინგრადისა და ნაწილობრივ სხვა სამხრეთ ოლქებში მოჰყავთ. კულტურის მიზანია თესლი, საიდანაც ხდიან ზეთს. მდოგვის ზეთი გემოთი და შენახვის ხანგრძლიობის მხრივ ერთ-ერთ საუკეთესო საკვებ ზეთად ითვლება. იგი გამოიყენება საკონსერვო და სამარგარინო მრეწველობაში, განსაკუთრებით კი საკონდიტრო და პურის საცხობ საქმეში. ფარმაცევტულ პრაქტიკაში



ნახ. 266. კოტის სახეცვლილება: 1—ბოლოკურას (*Raphanus raphanistrum*) სახსრებიანი კოტი; 2—წიწბეტა-სელის (*Camelina sativa*) ფართო ტიხრებიანი კოტაკი; 3—ჭუჭუტუას (*Thlaspi arvense*) ვიწრო ტიხრებიანი კოტაკი.

ნახ. 267. კოტის სახეცვლილება: 1—ბოლოკურას (*Raphanus raphanistrum*) სახსრებიანი კოტი; 2—წიწბეტა-სელის (*Camelina sativa*) ფართო ტიხრებიანი კოტაკი; 3—ჭუჭუტუას (*Thlaspi arvense*) ვიწრო ტიხრებიანი კოტაკი.

მღოვცის ზეთი იხმარება თხიერი მაღამოვებისა და ზოგჯერ კოსმეტოლოგიური პრეპარატის დასამზადებლად. თესლში ზეთი მოიპოვება დიდი (36%-მდე) რაოდენობით. მისი გამოხდა ცივი წნეხით ხდება. ცხელი წნეხით მიღებული ზეთი უფრო ცუდი ღირსებისაა, მას აქვს ცხარე არასასიამოვნო გემო გლუკოზიდოსინიგრინის გამო. ზეთის გამოხდის შემდეგ დარჩენილ კოპტონს წმინდად ფქვევენ და ამზადებენ ეგრეთწოდებულ მშრალ მღოვცს, საიდანაც კეთდება საყოველთაოდ ცნობილი საწებელი. მშრალ მღოვციდან ამზადებენ აგრეთვე სამედიცინო მღოვცის ცომს.



ნან. 267. ჯვაროსანთა თესლის კრილები:

1—ჩაბოს (*Cheiranthus cheiri*) თესლი, ჩანასახოვანი ფესვი ლეზნების ნაპირის გასწვრივია მოთავსებული; 2—ნიგრის-დედას (*Alliaria officinalis*) თესლი, ჩანასახოვანი ფესვი ერთ-ერთი ლეზნის გარეთა ზედაპირის გასწვრივია მოთავსებული; 3—კომბოსტოს (*Brassica oleracea*) თესლი, ჩანასახოვანი ფესვი ნიგრის-დედას ფესვის მსგავსადაა მოთავსებული, მაგრამ ლეზნები გასწვრივ დანაკეტილია; 4—ხატონის (*Bunias orientalis*) თესლის გასწვრივი (ა) და განივი (ბ) კრილი; ლეზნები სპირალადაა დახვეული, რის გამო განივ კრილზე ორჯერ მოჩანან; 5—*Heliothila*-ს თესლის გასწვრივი (ა) და განივი (ბ) კრილი, ლეზნები მოხრილია—ერთხელ, რატორც წინა შემთხვევაში, ხოლო მეორეთ—საწინააღმდეგ მიმართულებით. ამიტომ განივი კრილი მათ სამჯერ გადაჭრის.

კოპტონის გამოყენება ცხოველების საკვებად შეიძლება მხოლოდ ზომიერი რაოდენობით, ვინაიდან სინიგრინი იწვევს მომწელებელი ორგანიზმების გაღიზიანებას. ამიტომ ვიდრე კოპტონს მისცემენ ცხოველებს, მას წინასწარ ცხელ წყალში ალბობენ.

შავი მღოვცის თესლი შეიცავს 30%-მდე ზეთს. ჩვენში არ ითესება, თუმცა გვხვდება სარეველა მცენარის სახით.

საერთოდ ეს სახეობა კულტურაში არ არის ფართოდ გავრცელებული.

თეთრი მღოვცი—ერთწლოვანი მცენარეა. ღერო, განსაკუთრებით მისი ქვედა ნაწილი, ხეშეში მოღუნული ბეწვითაა მოფენილი. ფოთლებიც ხეშეში ბეწვითაა შებუსხილი. ნაყოფი (ჭოტი) საკმარისად გრძელია (2—4 სმ), უხეში, ბორცვებიანი, ხეშეში ბეწვითაა მოფენილი და ხანჯლისებრი ნისკარტით დაბოლოებული. თეთრი მღოვცი ტენის მომთხოვნი მცენარეა და ამიტომ გვალვიან რაიონებში დაბალ მოსავლს იძლევა. მისი ნათესები უმთავრესად არაშავშიწია ნიადაგების ზოლში გვხვდება. თეთრი მღოვცის ზეთი კარგ საჭმელ ზეთად (შხუს-უმზირისაზე უკეთესად) ითვლება და ისევე გამოიყენება როგორც სარეპტის მღოვცის ზეთი. თეთრი მღოვცი ცხოველების საკვებადაც კარგია და გარდა ამისა, იგი

კარგი თავლოვანი მცენარეა. თვლიან, რომ თეთრი მდოგვის ერთი ჰექტარი ნათესიდან შეიძლება 100-მდე კილოგრამი თავლის მიღება.

მნიშვნელოვანი ზეთოვანი მცენარეა აგრეთვე რაფხი (*Brassica oleifera*). ეს არის ერთწლოვანი ბალახეული, რომელიც ვითარდება როგორც საშემოდგომო, ისე საგაზაფხულო ტიპის მცენარედ. ღერო, სანთლისებური ნათესი და პარკი, ლეგაა ან ლეგა-სოსანი. ქვედა ფოთლები ჩანჩისებრია, ხოლო ზედა—მოგრძო, შუბისებრი. ნაყოფი (ჭოტი) გრძელია, 10 სმ-მდე, მოკლენისკარტიანი. რაფხის თესლში (განსაკუთრებით მის საშემოდგომო ფორმებში) დიდი რაოდენობითაა (45%)-მდე) ზეთი. იგი ეკუთვნის ტექნიკური სახეობადი ზეთების ჯგუფს და მრავალნაირი გამოყენება აქვს: მეტალურგიულ მრეწველობაში ფოლადის გამოწრობის საქმეში, რეზინის ნაწარმების გაკეთებაში, ლაქაღებავების, საპნის, საფეიქრო მრეწველობაში და ა. შ. რაფხის კულტურის საუკეთესო რაიონებია უკრაინის მარჯვენა სანაპირო ტყესტეპებში. რაფხის კობტონი ცხოველებისათვის კარგ საკვებ მასალას წარმოადგენს, უფრო კარგს, ვიდრე მზესუმზირასი და კანაფის კობტონი. მანვე ნივთიერებანი, რომლებიც ამცირებენ მდოგვის კობტონის ღირსებას, აქ ბევრად უფრო ნაკლებია. ჯვაროსანთა ოჯახის ბოსტნეულ მცენარეებიდან ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს კომპოსტოებს. კომპოსტოს თანამედროვე კულტურული ფორმების წინაპარი ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროებშია გავრცელებული. ესაა *Brassica oleracea* (ნახ. 268).

კომპოსტო კულტურაში დანერგულია, როგორც ჩანს, ჯერ კიდევ წინაისტორიულ დროს. საბერძნეთსა და რომში ცნობილი იყო კომპოსტოს 10-მდე ჯიში, ამჟამად კი რამდენიმე ასეული ჯიშია ცნობილი. ჯერ კიდევ ჩ. დარვინს, რომელიც აღნიშნავდა ადამიანის უდიდეს შემოქმედებით როს მცენარეთა და ცხოველთა ახალი ჯიშების შექმნაში, თვალსაჩინო მაგალითის სახით კულტურულ კომპოსტოს მრავალნაირი სახეხეობა და ჯიში მოჰყავდა. დედისეულ ფორმისთან ყველაზე ახლო დგას ფოთლოვანი კომპოსტო (*B. oleracea* var. *acephala*), რომელიც თავს არ იხვევს; მისი ფოთლები ხორცოვანია, ბრტყელი ან ხუტუტა. მას უმთავრესად ცხოველების საკვებად ხმარობენ, თუმცა საბოსტნეო ჯიშებიც არსებობს.

ბრიუსელის კომპოსტოს (*B. oleracea* var. *gemmifera*) ღერო მაღალი აქვს, მისი ფოთლების ილიებში განვითარებულია კვირტები, რომლებიც წარმოადგენენ ჩვენში უფრო გავრცელებული თავდახვეული კომპოსტოების თავების მინიატიურულ გამორებას. თავდახვეული კომპოსტოები ორი ძირითადი ფორმითაა ცნობილი: თავდახვეული (*B. oleracea* var. *capitata*) და სავოის (*B. oleracea* var. *sabauda*) კომპოსტო. ეს უკანასკნელი განსხვავდება უფრო თხელი ბუშტივანი ანუ გოფირებული ფოთლებით და უფრო პატარა ზომის თავით. ყვავილოვანი კომპოსტო (*B. oleracea* var. *botrytis*) წარმოადგენს სახეხეობას, რომლის დატოტეილი ყვავილედი ძალიან არის გადიდებული, მაგრამ ყვავილები განვითარება-დაუსრულებელია და თეთრ წვნიან ყუნწებზე მჯდომი. დაბოლოს, იმავე სახეობიდან წარმოიქმნა კოლრაბი (კვერძ, ხვითი)—მცენარე, რომელსაც ღერო თალგამივით აქვს გამსხვილებული და საკმელოდ მოხარშული იხზარება\*.

ბოსტნეული მცენარის სახით ჩვენში უფრო გავრცელებულია თავდახვეული კომპოსტო. მისი კვებითი ღირებულება განისაზღვრება ანოტოვან ნივ-

\* ჩვენში მეტწილად მწნილად იხზარება. რედ.

თიერებათა და ნახშირწყლების დიდი რაოდენობით, რაც ჯიშისდა მიხედვით მერყეობს. ვინიდან კომბოსტოს ალმონაცენი ყინვისაგან ილუპება, კომბოსტოს განვითარება კი მოითხოვს დიდ დროს (100 დღიდან აღრეულა ჯიშები, 160-დღემდე საგვიანო ჯიშები), კომბოსტოს თესლს ჯერ: სათბურებში სთესავენ ჩითილის მისაღებად. პირველი ფოთლის გამოჩენის შემდეგ ალმონაცენს ჯგუთავენ, რაც ხელს უწყობს ნორჩი მცენარეების განვითარებასა და მომაგრებას. ჩითილი გრუნტში ვაღარავის შემდეგ ივითარებს რამდენიმე მსხვილ ფოთოლს,



ნან. 268. კომბოსტო (*Brassica oleracea*):

1—ყვავილი და ნაყოფები; 2—კოტი;  
3—გახსნილი კოტი.

რომლებიც როზეტადაა განლაგებული. მაგრამ შემდეგი ფოთლების ზრდა უფრო ენერგიულად ქვედა (გარეთა) მხარეზე მიმდინარეობს და ამიტომ ისინი შეგნითკენ ილუნება. ამ ფოთლებიდან კომბოსტოს თავი ყალიბდება. რაც უფრო ღრმად ვიჭრებით შეგნითკენ, თავის ფოთლები მით უფრო პატარა ხდება და სულ შეაში, ზრდის კონუსის ახლო—ყველაზე პატარა ფოთლებია. კომბოსტოს თავის ყველა ფოთოლი მიმაგრებულია სველ დაბალ ლეროზე—მურკზე ანუ ხიკვზე. ზემოთქმულიდან ჩანს, რომ კომბოსტოს თავი არსებითად წარმოადგენს ერთ უზარმაზარ კვირტს. მურკის ზრდის შესაძლებლობა კომბოსტოს თავის ჩამოყალიბების წესს ამოწურული არ არის: იგი რომ შემდეგ წელს კვლავ გრუნტში ჩაირგოს, ლერო განავრძობს

ზრდას, აიყრის ტანს და მრავალყვავილიან ყვავილედს გაიკეთებს. ამნარად, კულტურული კომბოსტო—ორწლოვანი მცენარეა. კომბოსტო წარმოადგენს მინერალური კვების მომთხოვნ მცენარეს. ამიტომ მას რვავენ კარგად გააძეგებულ ნიადაგზე. დიდი მოთხოვნა აქვს აგრეთვე კომბოსტოს ტენისადმი; კომბოსტოს ზოგიერთი ჯიში დღე-ღამის განმავლობაში თავის ჩამოყალიბების პერიოდში ხარჯავს ერთ ვედრამდე წყალს თითო ძირზე. ბუნებრივია, რომ კომბოსტოს კარგი მოსავლის მისაღებად საჭიროა უხვი მორწყვა.

ამავე გვარს (*Brassica*) ეკუთვნის თაღგამურა (*Brassica napus*); იგი ივითარებს დიდი ზომის ხორციოვან ფესვებს, რომლებიც შეიცავენ 4—5%-მდე შაქარს და დაახლოებით 1,5% ცილოვან ნივთიერებებს და აგრეთვე მრავალ ვიტამინს. მოჰყავთ ბოსტნებში, მაგრამ სამწუხაროდ არ არის ფართოდ გავრცელებული. არსებობს როგორც სუფრის, ისე ცხოველების საკვები ჯიშები. მთელ კავშირში სუფრის კულტურული მცენარის სახით გავრცელებულია თაღამი (*Brassica rapa*), რომელიც მობრტყო ძირს ივითარებს თეთრი ან ყვითელი ხორციით. თაღამს ანასიათებს აღრე შემოსვლა და შეუძლია ორი მოსავალი მოგვეცეს წელიწადში. პირველი მოსავლისათვის თაღამს აღრე გაზაფხულზე სთესავენ და მოსავალს ივნისში იღებენ, ხოლო მეორე მოსავლისათვის ივლისში სთესავენ და მოსავალს შემოდგომაზე იღებენ. ამავე სახეობას ეკუთვნის ტურ-

ნეფსი—მოგრძოფესვიანი მცენარე, რომლის ძირი ზოგჯერ ძალიან დიდ წონას აღწევს (16 კგ-მდე); მაგრამ ტურნეფსი სხვა საკვებ ძირხვეწებთან შედარებით ღარიბია მშრალი ნივთიერებებით და წყლითაა მდიდარი. ტურნეფსი უმთავრესად მოჰყავთ ცხოველების საკვებად, მაგრამ უკანასკნელ დროს, მასში საკმარისი რაოდენობის ვიტამინების აღმოჩენის გამო, ტურნეფსს ბოსტნეულის სახით ხმარობენ. Brassica-ს გვარის ზემოხსენებულ ბოსტნეულს განვითარების ორწლიანი ციკლი ახასიათებს.

**ბოლოკი**, აგრეთვე, როგორც ცნობილია, ძირხვენას ივითარებს და ფართოდაა გავრცელებული ბოსტანში. იგი *Raphanus*-ის გვარს ეკუთვნის. **ბოსტნის ბოლოკს** (*R. sativus*) ახასიათებს სოსანი ან სოსანძარღვიანი თეთრი ყვავილები და რამდენიმედ გამომერილი, ნისკარტით დაბოლოებული შიგნით ღრუბლისებრი ქოტები, რომლებშიაც ღრუები არ არის მევეთრად გამოსახული. ბოლოკს დიდი მნიშვნელობა აქვს ვიტამინებისა და ეთეროვანი ზეთების შემცველობის გამო, რასაც, როგორც ჩანს, სამკურნალო თვისებები ახასიათებს. ბოლოკი მრავალი კულტურული სახესხვაობითაა წარმოდგენილი და ერთი მათგანი თვის **ბოლოკია** (*R. sativus* var. *radicula*), რომლის ჯიშები



ნახ. 289. წიწმატურა (*Capsella bursa pastoris*): 1—მცენარის საერთო ხედი; 2—ყვავილი; 3—გახსნილი ნაყოფი.

განირჩევან ფესვის ფორმისა და შეფერილობის მიხედვით. თვის ბოლოკი კარგია როგორც ყველაზე დარეული ბოსტნეული. სწრაფი ზრდის გამო (დათესვიდან შემოსულამდე საკიროა 20—40 დღე). მისი კულტურა უკიდურეს ჩრდილოეთის მხარეშიცაა შესაძლებელი (შპიცბერგენის ჩათვლით), რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან აქ ბოსტნეული ნაკლებადაა. საწებლის სახით და აგრეთვე სამკურნალო მიზნებით ხმარობენ პირმუშხას (*Armoracia rusticana* ანუ *Cochlearia armoracia*), რომელიც წარმოადგენს სურავანდის საწინააღმდეგო ერთ-ერთ საუკეთესო საშუალებას\*.

ტექნიკურად ძვირფას ჯვაროსან მცენარეს წარმოადგენს საღებავი მათრახა (*Isatis tinctoria*), რომელიც სტების ზოლშია გავრცელებული. მისი ფოთ-

\* ჯვაროსანთა ოჯახს ეკუთვნის აგრეთვე კულტურაში ფართოდ გავრცელებული ჩენწი წიწმატი (*Lepidium sativum*). რეფ.

ლებიდან ინდიგოს მსგავს ლურჯ საღებავს იღებენ, რომლითაც მაუღებს ღებავენ. ამის გამო საღებავი მათრახა უწინ დიდი რაოდენობით მოჰყავდათ, განსაკუთრებით საფრანგეთსა და გერმანიაში. ფოთლებს ზაფხულის განმავლობაში რამდენიმეჯერ აგროვებდნენ. ანილინის საღებავების დამზადების გამო მისი მნიშვნელობა ამჟამად დაეცა. მათრახა თაფლოვანი მცენარეცაა.

მრავალი ჯვაროსანი ცნობილია როგორც მინდვრებისა და ბოსტნების სარეველა მცენარეები\*. ასეთია ქოტოსნებიდან — გონგოლა (*Sisymbrium*), მინდვრის მღვავი (*Sinapis arvensis*), შალვა ანუ შლეგა (*Brassica campestris*),



ნახ. 270. კაპარი (*Capparis spinosa*):  
1—აყვავებული ტოტი; 2—ნორჩი ნაყოფი გინოფორზე.



ნახ. 271. *Pezicellaria*-ის  
ანდროგინოფორი.

ხოლო ქოტაკიან ჯვაროსნებიდან ბოლოკა (*Rapistrum rugosum*), წიწმატურა ანუ ხაჭიჭორა (*Capsella bursa pastoris*), ქუთქუთა, (*Thlaspi arvense*), მაკარაგელა (*Calepina irregularis*) და სხვა.

ჩვენში გავრცელებული სარეველა ჯვაროსნების უმეტესობა — ერთწლოვანი მცენარეებია, რომლებიც ვეგეტაციურად არა მრავლდებიან. მათთან ბრძოლის სიმწელე დამოკიდებულია უმთავრესად იმაზე, რომ ისინი უამრავ თესლს იკეთებენ. ასე, მაგალითად, წიწმატურას (*Capsella bursa pastoris*, ნახ. 269) ერთი მცენარე იკეთებს 2-დან 70 ათასამდე თესლს, ხოლო გონგოლას ერთ-ერთი სახეობა (*Descurainia sophia*) — 6-დან 110 ათასამდე და 770 ათასსაკეცი (ზოგიერთი მძლავრი ეგზემპლარი).

\* რუსულ ტექსტს აქვხვებით და რამდენიმე მცენარე ჩვენში გავრცელებულით შევცვალეთ. რედ.

ქნელი არ არის მივხედეთ, რომ როდესაც ასეთი სარეველები მასობრივად გაფრცხვლებული, თესლების რაოდენობა, რომელიც ცვივა ნიადაგში, საერთო ჯამში უზარმაზარ რიცხვს აღწევს. თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ სარეველების თესლებს უნარი აქვთ დიდხანს შეინარჩუნონ გალიეების უნარი, კანტიკულად გალიედნენ და არა ერთბაშად, მინდორს ძლიერი დასარეველიანების საშიშროება მოელის, თუ არ იქნება მიღებული გამაფრთხილებელი ზომები. ჯვაროსანთა ოჯახის ზოგიერთი სარეველა, როგორც, მაგალითად, იგივე წიწმბატურა, წლის განმავლობაში ორი თესლიანი თაობის მოცემასაც კი ასწრებს. ერთ-ერთ მეტად მავნე სარეველას წარმოადგენს ბარბარეა (*Barbarea vulgaris*)\*, რომელიც ზოგჯერ მთლიანად ფარავს მინდვრებს. ეს მცენარე ორწლოვანია, მაგრამ ზოგჯერ მრავალწლოვანი ხდება და ფესვის ამონაყრით მრავლდება. ამას თუ დაუშვებთ თესლების მოცემის დიდი უნარი (თითო ეგზემპლარი იძლევა 10000-მდე თესლს), მისი გამრავლების სისწრაფე ვასაგები გახდება. ამავე დროს ბარბარეა—კარგი თაფლოვანი მცენარეა. მისი ყვავილები სათანადო ხელოსნებს გამოყენებული აქვთ აბრჭმუმის შესაღებად ყვეოთელ ფერად. სპეციალური სარეველა მცენარის საარეველა წარმოადგენს წიწმატა-სელი. წიწმატა-სელი (*Camelina*) იკეთებს დამახასიათებელ მომრგვალო-მსხლისებურ ნაყოფს; მისი ზოგიერთი სახეობა ითესება როგორც ზეთოვანი მცენარე\*\*. ნ. ცინგერის გამოკვლევით წიწმატა-სელის ზეთოვანი ფორმები, გაერთიანებული *C. glabrata*-ს სახელწოდებით, წარმოიქმნენ ვადარჩევის გზით მინდვრის სარეველა მცენარის წვერილნაყოფა წიწმატა-სელის (*C. microcarpa*) თესლების განიავების პროცესში. ასეთივე გზით წარმოიქმნა სპეციალური სარეველა მცენარე *C. linicola*, რომელიც ასარეველიანებს საზოკოე სელის ნათესებს ჩრდილო-დასავლეთ რაიონებში.

ზოგიერთი ჯვაროსანი კულტურაში დანერგილია როგორც დეკორაციული მცენარე. ამ მხრით პირველი ადგილი უჭირავს ლეგკოიონს (*Matthiola annua*), წარმომობით სამხრეთ ევროპიდან. ეს არის ერთწლოვანი, ნაცრისფრად შეფერილი მცენარე, მოგრძო მთლიანი ფოთლებით და დიდი ზომის სურნელოვანი, ხშირად ბუთოხუზა ყვავილებით. ლეგკოიონი ძალიან მიღებული მცენარეა. დეკორაციულია აგრეთვე ჭაბო (*Cheiranthus cheiri*), ლამის ია\*\*\* (*Hesperis matronalis*) და ზოგიერთი სხვა.

ყუაჩოსნაირთა რიგში ზემოაღწერილის გარდა, კიდევ რამდენიმე ოჯახია, მათ რიცხვში—კაპარისებრნი და რეზედასებრნი.

#### ოჯახი კაპარისებრნი (Capparidaceae)

ოჯახი კაპარისებრნი (Capparidaceae) აღბთ წარმოადგენს ჯვაროსნებთან პარალელურად განვითარებულ ჯგუფს, რომელშიაც აგრეთვე გაბატონებულია ყვავილის დიფერული ტიპი და მტკრიანების დახლფას აქვს ადგილი. კაპარისებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენლის ყვავილის დიაგრაფა საესეებით ემთხვევა ჯვაროსნების დიაგრაფას. მაგრამ ამ ოჯახის სხვა ფორმებს მტკრიანების მრავალჯგზის დახლფის გამო ანდროცეუმს მრავალწვერიანი გაუხდა. ოჯახის დამახასიათებელ და ფართოდ გავრცელებულ ნიშანთვისებას შეადგენს გინოფორის არსებობა, რაც წარმოადგენს ანდროცეუმსა და გინეცეუმს შორის ყვავილსაჯდომის სიგრძეზე ამოზრდის შედეგს. ბუტკო ამ შემთხვევაში ზის გრძელ ყუნწზე. სხვა სახეობებში ყვავილსაჯდომის ამოზრდა ხდება გვირგვინისა და ანდროცეუმის შუა; ამ შემთხვევაში მტკრი-

\* ჩვენში ეს სახეობა მხოლოდ ჯაბახეთისათვისა აღნიშნული და აქაც კი არ წარმოადგენს გავრცელებულსა და მავნე სარეველას. რედ.

\*\* ჩვენში წიწმატა-სელი ითესება ჯაბახეთში. რედ.

\*\*\* ჩვენში ლამის ია ველურად იზრდება ნატყეფარ ადგილებსა და მდელოებზე. რედ.

ნებიც ბუტკოიანად ამოტანილია ზეით (ანდროგინოფორი, ნახ. 271). კაპარისებრთა ოჯახის ნაყოფი—ქოტია, კოლოფი ან კენკრა. ოჯახი უმთავრესად გავრცელებულია ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებში და წარმოდგენილია ბალახებით და ბუჩქებით; შეიცავს დაახლოებით 650 სახეობას. სსრ კავშირში, შუა აზიის ფარგლებში, ნაწილობრივ ყირიში და კავკასიაში გავრცელებულია კაპარის (Capparis) გვარის სახეობანი, რომელთა შორის Capparis spinosa (ნახ. 270) გამოიყენება: მისი ყვავილების გაუმწეული კოკრები, კაპარის სახელწოდებითვე, გამოიყენება საჭებლად. სამხრეთ ევროპაში ეს სახეობა კულტურაშია დანერგული.



ნახ. 272. რეზედას (*Reseda odorata*) ყვავილის აგებულება: 1—ყვავილის გასწვრივი კრილი; 2—დიაგრამა: დ—დისკო.

თან მოკლე ანდროგინოფორის არსებობის გამო, მაგრამ ყვავილი აქ ზიგომორფულია. საგულისნმოა, რომ ნაყოფის-ფოთლები აქ მთლიანად არ არის შეზრდილი, არამედ ნასკვი (2—6 ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი) ზემოდან ღია რიგბა—ესაა „შეშეკლთვისლოვანობის“ თავისებური შემთხვევა დარღუთესლოვანებს შორის. ამ ოჯახს ეკუთვნის ბალის რეზედა (*Reseda odorata*, ნახ. 272)—დეკორატიული მცენარე, რომელიც ყვავის პატარა ზომის სუნიელოვან ყვავილებით; წარმოშობით კირენაიკიდანაა.

### რიზი პარიეტალეები (Parietales)

პარიეტალეების რიგში მრავალი ოჯახისა გაერთიანებული, უმთავრესად ტროპიკული ფლორისა. გარეგნული შეხედულებით ამ რიგის მცენარეები მრავალნაირია (ხეები, ბუჩქები, ბუჩქბალახა მცენარეები და ბალახები). მათი ფოთლები, რომლებსაც ხშირად თანაფოთლებიც ახლავს, მორიგეობით ან მოპირდაპირედაა განლაგებული.

ყვავილები მეტწილად აქტინომორფულია, მაგრამ ზოგიერთ წარმოადგენენ ზიგომორფული ყვავილები აქვს. ორმაგი ყვავილსაფარი ჩვეულებრივ ხუთწევრიან წრეებადაა განლაგებული; მტერიანათა რიცხვი გვირგვინის ფურცლების რიცხვს უდრის ან უფრო მეტია. გინეეუმში ცენოკარპულია, 5—3 ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი. ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთვისებას, რომეიც აერთიანებს რიგში შემავალ ოჯახებს, წარმოადგენს თესლკვირტების პარიეტალური\* პლაკენტაცია. ფილოგენიურად პარიეტალეების რიგი უახლოედება ყაყაჩოსნაირთა რიგის რეზედასებრთა ოჯახს ან უშუალოდ მრავალბუტკოიანებს.

ამ რიგში გაერთიანებულ ოჯახებიდან ჩვენს ფლორაში სამია: დროზერასებრნი, ისებრნი და ილლუნისებრნი.

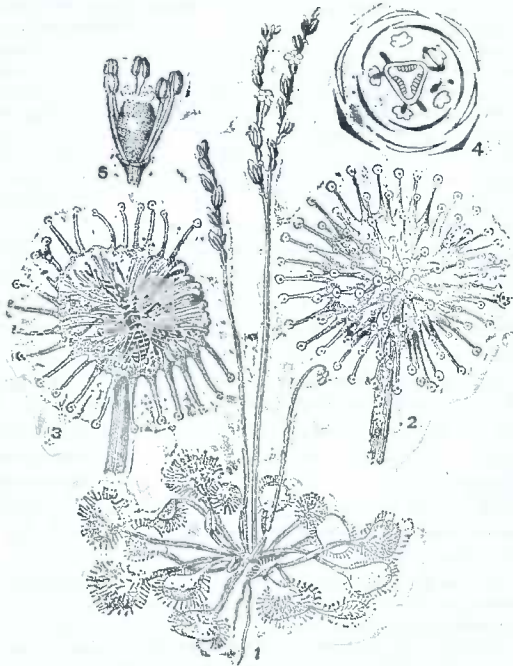
#### ოჯახი დროზერასებრნი (Droseraceae)

ბალახეული მცენარეებია, რომლებსაც ფოთლები ფესვის ყელთან აქვთ რიზეტად შეკრებილი. ეს ფოთლები მოფენილია ჯირკვლოვანი ბეწვებით ან ჯაგრის მსგავსი გამონაზარდებით. ყვავილები ციპოზურ ყვავილელებიდაა შეკ-

\* ლათ. პარიეტალის—ყედლისა. რედ.



რებილი ან თითო-თითოდ განლაგებული. ჯამი და გვირგვინი 5—4. წვერიანი; მტკრიანი 4—20, ბუტკო 5—3 ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი; ნასკვი ზედაა, ერთბუდიანი; თესლკვირტი მრავალია, ნასკვის კედლებზე განლაგებული. ნაყოფი—კოლოფია, საგულდლებით იხსნება.



ნახ. 273. დროხერა (*Drosera rotundifolia*):

1— მცენარის საერთო ხედი; 2—ფოთლი; 3—ფოთლი მის მიერ დაჭერილი მწერით; 4— ყვავილის დიაგრამა; 5—მტკრიანები და ბუტკო.

ამ ოჯახის ყველაზე ზეუღებრივი წარმომადგენელი ზვეს ფლორაში მრგვალფოთლო-დროხერა \* (*Drosera rotundifolia*), რომელიც ხშირად გვხვდება სფაგნუმიან კაობებში. ამ მცენარეს (ნახ. 273) ახასიათებს ფესვის ყელთან განვითარებული ფოთლების რთვები. ფოთლები გრძელყუნწიანია, ფირფიტა მრგვალი აქვს, დაახლოებით 8 მმ სიგანის. წერილი უფოთლო საყვავილე ღეროები აღწევენ 15 სმ სიმაღლეს და პატარა ხომის თერთ ყვავილებისაგან შემდგარი ყვავილედითაა დაბოლოებული. ამ მცენარის ფოთლები მოფენილია ჯაგრით, რომლებიც თითო მსხვილი მრავალუჯრედინი კაშკაშა წითელი ჯირკვლითაა დაბოლოებული. ჯირკვლები გამოყოფენ სკვრეტს უფერული პრიალა წებოვანი წვეთების სახით. თუ დროხერას ფოთოლზე მწერი დაჯდა, ეს იწვევს ჯაგრის გაღიზიანებას, რაც ფოთოლსაც გადაეცემა ხოლმე, რის შედეგად

\* დროხერას წარმომადგენლები ზვენში მხოლოდ აპარაშია გავრცელებული *D. rotundifolia*—ქობულეთის მაზლობლად, *D. longifolia* და *D. intermedia*—დიდჭარის იალაზე, ტორფიან კაობებში, რედ.

ჯაგარი წიგნიტენ იღუნება, თავისი ჯირკვლებით მწერს ებება და ეს უკანასკნელი, გარგოტული წებოვანი გამოწყოვით, მახეში ებმება, მით უმეტეს რომ ფოთლის ფირფიტა ამ დროს ჩაიხიზება ხოლმე. ჯირკვლების გამოწყოვი შეიცავს ისეთ ნივთიერებას, რომელიც პებსნის უახლოვდება და ამის გამო მწერი რამდენიმე წინ შემდეგ მოინებება. დროუერას გვარის სახეობათა უმეტესობა გავრცელებულია ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში. ამავე ოჯახის მეორე შესანიშნავი წარმომადგენელი—ალდროვანდა (Aldrovanda vesiculosa), ეს მცენარე უფესოა, წყალში ჩაყურსული, როგორუად განლაგებული მისი ფოთლები შემდგარია მობრტკო ყუნწისა და ფირფიტისაგან, რომელიც იკეცება შუა ძარღვის გასწვრივ. ფირფიტის ნაბრებებ მოიპოვება მახელი ჯაგარი, შუა ძარღვისაკენ მას მისდევს ხოლი, რომელიც მოფენილია ლორწოს გამოყოფივი ჯირკვლებით და, ბოლოს, პატარა მანძილის შემდეგ, ფოთლის შუა ადგილის ახლო მომწლებელი ჯირკვლებია განლაგებული და მგრძობიარე ჯაგარი, როდესაც ფოთოლს რომლიმე პატარა ცხოველი შეეხება, იგი სწრაფად იკეტება, მწერი შიგ ემწყვდევდა და იხლეკა. ალდროვანდა გვხვდება \* ბელორუსიაში, უკრაინაში, მდინარე ვოლგის შესართავში, კავკასიაში, სამხრეთ ევროპაში და აგრეთვე აზიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში და აღმოსავლეთ ავსტრალიაში. ჩვენში ეს მცენარე ძალიან იშვიათია, სპორადიულად გვხვდება. ასევე ადგილზე ჩრდილო ამერიკის ტორფიან ჭაობებში გავრცელებული ვენერას ბუჩქიერას ფოთლები.

### ოჯახი ისებრანი (Violaceae)

ჩვენს ფლორაში მხოლოდ ბალახეული მცენარეებია, მაგრამ ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ სარტყელში ბუჩქებიცაა და ხეებიც. ფოთლები მორიგეობითია ან მოპირისპირე, მეტწილად თანაფოთლებიანი, ზოგეირთების (ეგზოტების) ყვავილი აქტიანომორფულია, მეტწილად კი ზიგომორფული; ჯამი ხუთფოთლიანია, გვირგვინი ხუთ თავისუფალ ფურცლისაგან შემდგარი, ხუთი მტკრიანა გვირგვინის ფურცლების მიმართ მორიგეობითაა განლაგებული. ბუტკო ჩვეულებრივ სამ (5—2) სრულიად შეზრდილ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი. ნასკვი ზედაა, ერთბუდიანი. თესლკვირტი მრავალი, კედლებზე განლაგებული. სვეტი ერთია, დინგი მრავალნაირი აგებულებებისა, ნაყოფი კოლოფია ან კენკრა. ჩვენს ფლორაში ისებრთა ოჯახი წარმოდგენილია მხოლოდ ყველაზე დიდი გვარის იეს (Viola) სახეობებით. ჩვენი იები პატარა ზომის ბალახეული მცენარეებია, მაშინ როდესაც ხმელთაშუა ზღვის მხარეში და აგრეთვე ჩრდილო ამერიკაში ბუჩქებიცაა ცნობილი.

იების დაზახასიათებელ ნიშანთვისებებს შეიძლება გავცნოთ რომელიმე ის მავალითხე, თუნდაც სამფერა იახე (Viola tricolor, ნახ. 274), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ნათელ ტყეებში, მდელოებზე და აგრეთვე როგორც სარეველა მცენარე. ფოთლები მორიგეობითი აქვს განლაგებული, მათ ძირში განვითარებულია ჩანცისებრ-ფრთისებრ დაყოფილი თანაფოთლები, რომლებიც დიდი ზომის კენწრული ნაკეთითაა დაბოლოებული. ხუთი გვირგვინის ფურცლიდან ქვედას ძირში დეხი აქვს. მტკრიანები მოკლემადიანია, ხოლო სამტკრეები სკაპარისად მსხვილია და დინგის ირგვლივ განლაგებული. შუასაბამები სამტკრეების თავზე ქერქლოვანი დანამატების სახითაა გაფართოებული. ორ ქვედა მტკრიანას აქვს თითო დეხისებრი სანქტრია, რომლებიც გვირგვინის ფურცლის დეხშია ჩაგებული, სადაც ნექტარი გროვდება. როდესაც მწერი დეხში ძვრება, გზაში მას ხედავს პატარა ფირფიტა, რომელიც დინგის ქვეშ მდებარეობს. ფირფიტა იხრება და იგანგდება მტკრეში, რომელიც მწერის მიერ სხვა ყვავილიდანაა მოტანილი. როდესაც მწერი უკან ბრუნდება, ფირფიტა უკან გადაიხრება, შეეხება დინგის შემოვიწებ მხარეს და ამნარად ჯვარედინი დამტკრევა მოხდება. ახლო მონათესავე სახეობა ყანის ია (Viola arvensis) თვითდამტკრეა. ზოგიერთ იას დია ყვავილების გარდა, კლიესტოგამიურია, თვითდამტკრეავე ყვავილებიც უვითარდება. სამფერა იის კოლოფები, ისევე როგორც სხვა იებისა, მოწყობებისას სამი სადღულით იხსნება. სადღულები ნავს მოყვანილობისა და მათ ყვდლებზე თესლებია განლაგებული. როდესაც ნაყოფი მწიფდება, სადღულები შრება, მათი ნაპირები ერთმეორეს უახლოვდება და აწეება თესლებს; ამის გამო თესლები ცოტად თუ მე-

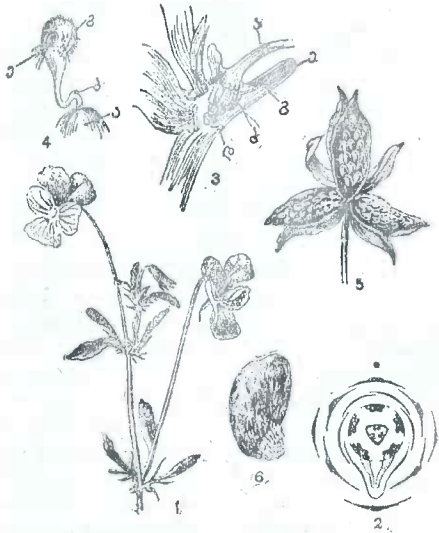
\* ჩვენი მხოლოდ აუზახეთში (ბებესირის ტბაში) გვხვდება. რედ.

ტად შორ მანძილზე იტყორცნება; თესვების ძირზე ხორცივანი დანაწიტი აქვთ, ამის გამო მათ ჰიანჭვლები ეტანებიან და გავრცელებას უწყობენ ხელს. ზოგიერთი იის თესვს ნაწილობრივ თვითნაველ ახასიათებს, *Viola tricolor* მედიცინაში გამოყენებული როგორც თფლის მომგვრელი საშუალება. მეორე ახლო მდგომი სახეობის *Viola arvensis* თესვს ჩატარებულ ნიადაგს. სამეფოა ია ერთი წინაპართაგანია რამდენიმე სახეობის შორის ჩატარებული ძიბრილობაციით გამოყვანილი იმეფუნას ანუ ბაღის იისა, რომელიც განთქმულია თავისი ლამაზი შეფერილობის მრავალფეროვნებით.

**ოჯახი იალღუნისებრნი (Tamaricaceae)**

ბუნებშია და ხეები. მათი ტოტები მოფენილია პატარა ზომის ქერქლოვანი ან სადღისისებრი უთანაფოთლო ფოთლებით, რაც მათ გარგნულად კვიპაროსის ტოტებს ამსავსებენ. ყვავილები პატარა ზომისაა, ყვავილედებად შეკრებილი. ყვავილსაფარი ორმაგია, 5-4: წვერიანი წრებეზად განლაგებული. მტვრიანები იმდენივეა, რაც გვირგვინის ფურცლები ან ორჯერ მეტი; ხოგვერ მტვრიაა მრავალია. 5-2 ნაყოფისფოთლოი ჰქმნის ბუტკოს ერთბუდიანი ზედა ნასკვით. ნაყოფი კოლოფია; თესვები ბეჭვითაა აღჭურვილი.

ამ პატარა ოჯახში (დაახლოებით 100 სახეობა) ყველაზე დიდი გვარი იალღუნია (Tamarix). მისი სახეობანი ხშირად გვხვდება მდინარეებისა და ტბების სიღნარქნაირებზე, ნაწილობრივ მლაშობ ნიადაგზე სამხრეთ ევროპასა და დასავლეთ აზიაში. იალღუნის ტევრები შუა აზიაში დამახასიათებელია ჰალის ტყე-ბუქნარისათვის.



ნახ. 274. სამეფოა ია (*Viola tricolor*):

1-ყვავილები; 2-ყვავილის დიარამა; 3-ყვავილის ჰრილი; 4-ყვავილის ყუნწი; 5-სამტვრეები; 6-წინა ორი მტვრიანის დანაწილები-სანქტრეები, დ-თავკიანი დინი, ე-დგხი; 4-1 ბუტკო: ა-ნასკვი, ბ-სეტი, გ-დინი, ე-კლპანი; ე-კლპანის ნაყოფი; 6-თესვი, ფუტქსთან დანაწილები.

პარიეტალები რიგს აკუთვნებენ აგრეთვე ბეგონისებრთა (Begoniaceae) ოჯახს, რომელიც თითქმის მთელ ტროპიკულ სარტყელშია გავრცელებული. იგი შეიცავს 800-ზე მეტ სახეობას. ღვანის წარმომადგენლები ბალახეული მცენარეებია, რომლებიც ხშირად ტუბერებს იკეთებენ ან ბუჩქებია; მათი ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული, ჩვეულებრივ მარტივია, მეტწილად ასიმეტრიული, თანაფოთლებიანი. ყვავილები ერთსქესიანია, მეტწილად ზიგომორფული, კასეანად შეფერილი ყვავილსაფარით. ნაყოფი კოლოფია. ოჯახში სულ ოთხი გვარია, რომელთა შორის ძირითადი გვარი—ბეგონია (Begonia), რომელიც ოჯახის თითქმის ყველა სახეობას შეიცავს. ბეგონიისათვის მეტად დამახასიათებელია ფოთლებზე დამატებითი კვრატების განვითარების უნარი, რასაც იყენებენ ბეგონიების ევგენიების გამოავლების დროს. ბეგონიები მოჰყავთ დეკორაციული მცენარეების სახით. კარგად იტანენ თათხის პირობებს, ზაფხულშით გარუნტშიაც რაგენ. ბეგონიის ზოგიერთ სახეობასა და ძიბრიდს ძალიან ლამაზი, კასეანად შეფერილი ყვავილები აქვს, ზოგი კი მოჰყავთ ლამაზი, ჰრელი ფოთლების გამო.

### რიმი გოლუნულჩანასხიანნი (Centrospermae)

დიდ უმეტეს შემთხვევაში ბალახეული მცენარეებია, იშვიათად ბუჩქები ან პატარა ზომის ხეები მარტივი, უთანაფოთლო ფოთლებით. ცალკეული ოჯახები წარმოდგენილია ღეროსეული და ფოთლისეული სუბუღუნტებით. ყვავილები წიწვოვანების რაოდენობის, მათი განლაგების, ნასკვის მდგომარეობისა და მისში თესლკვირტების რაოდენობის მხრივ—სხვადასხვანაირია. საერთო ნიშანთვისებაა მოლუნული თესლკვირტი, რომელიც თითქმის ყოველთვის ორი ინტეგრუმენტითაა და მოლუნული ჩანასახი (ზოგიერთი Cactaceae-ს გარდა). მისაზრდოებელი ქსოვილი თესლში—მხოლოდ პერისპერმის სახითაა.

Centrospermae-ს რიგში ათეულ ოჯახამდია გაერთიანებული, რომელთაგან ქვემოთ ხუთია განხილული. რიგის ყველა ოჯახი, მიუხედავად იმისა, რომ ყვავილის აგებულებაში და სხვა ნიშანთვისებაში მეტად დიდი სხვადასხვაობაა, ახლო მონათესავე ოჯახებდა ითვლება იმ საბუთით, რომ ხშირად მათ შორის მკვეთრი საზღვრის გავლება შეუძლებელია. ყველაზე უფრო განკერძოებული ადგილი უჭირავს ოჯახს—Cactaceae-ს, რომელსაც მრავალი სისტემატიკოსი, ამის გამო, ცალკე რიგად გამოყოფს Opuntiales სახელწოდებით.

#### ოჯახი ნაცარქათამასებრნი ანუ თათაბოხებრნი (Chenopodiaceae)

ბალახეული მცენარეებია, ნაწილობრივ ბუჩქბალახეული, იშვიათად ბუჩქები და ხეებიც კი მარტივი, მორიგეობით განლაგებული ან მოპირისპირე ფოთლებით ან უფოთლონი ფოთლების რედუქციის ან მათი მუხლთშორისებთან შეზრდის გამო. ამ ოჯახში გაერთიანებული მცენარეები ხშირად წვნიანია, შიშველი ან სხვადასხვანაირად შებუსხილი. ყვავილები უფერულია, ზოგჯერ თავთავებად ან შენოკლებულ დიქაზიუმებად შეკრებილი, რომელსაც ილიური მდგომარეობა უჭირავთ, ზოგჯერ კი ყვავილები შეკრებილია რთულად აგებულ აგრეთვე დიქაზიუმებად შეჯგუფულ ყვავილეებად—გორგლებად.

ყვავილების აგებულება მეტად სხვადასხვანაირია. საწყის ტიპად ითვლება ისეთი ყვავილი, რომელსაც ყვავილსაფარი მარტივი აქვს, ჯამისებრი, ხუთწევრიანი, ბალახოვანი. მტკრიანა ხუთია, ყვავილსაფრის ფოთლების პირისპირ განლაგებული. ბუტკო წარმოქმნილია ორი ნაყოფის-ფოთლისაგან, ერთბუდია-ნია, ზედანსკვინი, რომელშიც ერთი თესლკვირტია. დინგი ორია. ყვავილის ეს გეგმა ოჯახის ფარგლებში ძალიან ცვალებადია. ასე ყვავილსაფარი ხშირად ნაკლებ ფოთლებისაგანაა შემდგარი, ზოგიერთს სულ ერთი ფოთლი აქვს, ხოლო ზოგჯერ ყვავილსაფარი სრულიად არაა. შესაბამისად იცვლება მტკრიანებისა და ნაყოფის-ფოთლების რიცხვიც (2-დან 5-მდე). უფერული პატარა ყვავილები გვამდევნენ საბუთს ვიფიქროთ, რომ ეს მცენარეები მხოლოდ ქართ დამტკვრავია. ფაქტურად კი ზოგიერთი მათგანი ზოოფილურია. ამასთან დაკავშირებით ყვავილებში ვითარდება თავისებური ქამარჯვეები სანექტრების სახით ან შუასაბამზე განვითარებული მსხვილი დანამატების სახით. ეს უქანასკნელნი შეფერილია თეთრად, ყვითლად ან წითლად და იზიდავენ დამამტკვრებლებს, რომლებიც იკვებებიან ამ დანამატებით. ნაყოფი მეტწილად მშრალია, მაგარი ან თხელი პერიკარპიუმით; იშვიათად ნაყოფი ხუფით იხსნება ან ფეკეკრის მსგავსია. ოჯახის წარმომადგენლებს ნაყოფის გასაწვრცელებლად სხვადასხვანაირი სამარჯვეები აქვთ მეწვეების, პატარა ეკლების ან ფრთის მსგავსად გაფართოებული ყვავილსაფრის ფოთლების სახით. ჩანასახი აშკარად მო-

ლუნულია და პერისპერმზე შემოხვეული ან სპირალურადაა დაგრებილი; უკანასკნელ შემთხვევაში პერისპერმი შეიძლება არ იყოს.

ნაცარქათამასებრთა ოჯახი შეიცავს 100 გვარსა და 1400 სახეობას და თავისი გავრცელებით დაკავშირებულია უმთავრესად მშობლიურ უდაბნოებისა და ნახევრად უდაბნოების მხარეებთან, სადაც მისი წარმომადგენლები ჩვეულებრივ მღაშე ნიადაგებზეა დასასლებული და

სწორად უზარმაზარ ფართობებზე გაბატონებული — ლანდშაფტურ მცენარეებს წარმოადგენენ. სახეობათა შედარებით შვირე რაოდენობა შემოსენებულ გეოგრაფიულ მხარეების საზღვრებიდან გამოდის და გავრცელებულია ზღვის სანაპიროებზე და აგრეთვე კონტინენტებზე უმთავრესად სარეველა და არუდერალური მცენარეების სახით.

ეკონომიურად ყველაზე ნიშნელოვანი წარმომადგენელია ჭარხალი (Beta), კულტურული ჭარხლის (Beta vulgaris, ნახ. 275) წინაპარად სთვლიან მრავალწლოვან ჭარხალს (Beta perennis), რომელიც ველურად დასავლეთი ევროპის ატლანტიკურ და ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროებზე იზრდებოდა, ხოლო ჩვენს მაღალმთა-

სავლეთ ამიერ კავკასიაში და ყარაყუშში. ეს ველური მცენარე იმდენად ადამიანის მიერ შეცვლილი, რომ მისი კულტურული ფორმა უდავოდ შეგვიძლია ჩავთვალოთ ადამიანის მიერ შექმნილ დამოუკიდებელ სახეობად. ჭარხლისათვის საერთოდ დამახასიათებელია ყვავილის ხუთწევრიანი ტიპი, როგორც ეს შემთხვევაში იყო აღწერილი, მაგრამ აქ ნასკვი მუშაა და მტვრიანების ძაფები ძირში ჯირკვლოვან დისკოდაა შეზრდილი. ნაყოფი გახვევებული პერიკარპიუმითაა და 2—3 ერთადაა შეზრდილი უსწორმასწორო გორგლად. ამით აიხსნება ის, რომ ჭარხლის გაღვივების დროს ერთი ასეთი გორგლიდან 2—3 აღ-



ნახ. 275. ჭარხალი (*Beta vulgaris*):

1—ფლოტების როზეტი და ძირხვენას ფუძე; 2—მცენარის ზემო (საყვავილე) ნაწილი; 3—გორგლები; 4—ყვავილი, ზედი ზემოდან; 5—ყვავილის გასწვრივი კრილი; 6—თესლი; 7—ჩანასაბი (გასწვრივი კრილი), რომელიც პერისპერმზეა შემოხვეული.

მონაცენია ერთად განვითარებული. ჭარხალი—ორწლოვანი მცენარეა; პირველ წელს ვითარდება ფოთლების როზეტი და მიწისქვეშა ძირხვენა. მისი ზედა ნაწილი, რომელზედაც ვითარდება როზეტი, წარმოადგენს ღებნისზედა გასქელებულ მუხლს, შუა ნაწილი, რომელიც ყველაზე მასიურია—ღებნის ქვედა გადრელებული მუხლია და მხოლოდ ქვედა ნაწილია გვერდითი ფესვებით დაფარული და ფესვის ხარჯზე წარმოქმნილი; ამ უკანასკნელის წვირილი ვაგრძელება ნიადაგში ჩადის ღრმად 1,5 მეტრის სიღრმემდე. განვითარების მეორე წელს ძირხვენიდან საყვავილე ღერო ამოდის. მაგრამ ზოგჯერ ჭარხალი პირველ წელსვე აყვავდება ხოლმე (ეგრეთწოდებული „ჩოყი“).

ჭარხლის ძირხვენისათვის დამახასიათებელია რგოლური აგებულება, რაც შეუიარაღებელი თევლითაც ძალიან კარგად ჩანს თუ ჭარხალი სისქეზე გადაეჭვრით. ასეთი აგებულება იმით აიხსნება, რომ ძირის გასქელების პროცესში თანმიმდევრულად ხდება პარენქიმის ზრდა, რომელშიაც ახალი გამტარი კონები რგოლებად ისახება. ორღებნიანათვის ღერძისეული ორგანოს ასეთი ანომალური გასქელება საერთოდ გავრცელებულია ნაცარქათამასებრთა ოჯახში.

კულტურული ჭარხალი ორ ქვესახეობად იყოფა: *B. vulgaris* var. *esculenta*, რომელსაც ეკუთვნის სუფრის ჭარხალი, (ცხოველთა საყვები ჭარხალი და შაქრის ჭარხალი და *B. vulgaris* var. *cicla*—საფოთლე ჭარხალი ანუ მანკოალი.

შაქრის ჭარხალი—ახალი კულტურული-მცენარეა. მისი ავსტრალია-ვიანა XVII საუკუნის დამლევს დაიწყო, ე. ი. დაახლოებით 150 წლის წინათ. დაახლოებით. ამავე დროს დაიწყო პირველი შაქრის ჭარხნების აგება და ჭარხლიდან შაქრის წარმოებამ სწრაფად იმატა, ვინაიდან ნაპოლეონ I ომებთან დაკავშირებით ინგლისმა ევროპის კონტინენტის ბლოკადა გამოაცხადა და ამიტომ ლეიწმის შაქრის მოწოდება ევროპისათვის შეწყდა. თუ XIX საუკუნის დასაწყისში შაქრის რაოდენობა შაქრის ჭარხალში შეადგენდა 7%, ახლა იგი 18% აღწევს და ზოგჯერ 20%-საც კი.

შაქრის ჭარხალი ამჟამად მოჰყავთ მთელს ევროპაში. სსრ კავშირში 1940 წელს შაქრის ჭარხლით დაკავებული ფართობი უახლოვდებოდა 1,5 მილიონ ჰექტარს. მისი კულტურის ძირითადი რაიონი ჩვენს ქვეყანაში თავიდანვე უკრაინაა. ჯერ კიდევ უახლოეს წარსულში სთვლიდნენ, რომ შაქრის ჭარხლის თესვა-მოყვანა უფრო აღმოსავლეთით, დონის ნაპირებზედაც კი მიზანშეწონილი არ არის. მაგრამ ამჟამად მისი კულტურა სამხრეთით ვაგრცელდა თბილისამდე, ხოლო აღმოსავლეთის მიმართულენით—ვოლგის გაღმა, ციმბირში, კახახტანში, ყირგიზეთში, შორეულ აღმოსავლეთში და (ომიანობის წლებში) უზბეკეთის სს რესპუბლიკაშიც კი. თუ დასავლეთ ევროპაში შაქრის ჭარხლის საშუალო მოსავალი შეადგენდა დაახლოებით 300 ცენტნერს ერთ ჰექტარზე, ჩვენში, მაგალითად, ქ. ფრუნზეს რაიონში, ჯერ კიდევ 1930 წელს საშუალოდ ჰექტარზე 620—640 ცენტნერი მოსავალი აიღეს. შაქრის ჭარხლის მოსავლიანობის სწრაფ ზრდას ხელი შეუწყო შრომის სოციალისტურმა მეთოდებმა. 1934 წელს მარიამ ღემენკომ აიღო 406, ხოლო ზოგიერთ ნაკვეთზე 469 ცენტნერი მოსავალი ჰექტარზე და პირობა მისცა ამხანაგ სტალინს, რომ 1938 წელს 500 ცენტნერი აეღო. ეს პირობა გადაჭარბებით იყო შესრულებული. უკვე 1935 წელს, ე. ი. ერთი წლის შემდეგ, რაც კრემლში „ხუთასული“ მექარხლე ქალები იყენენ მიღებული, რამაც სოციალისტური შეჯიბრების მძლავრი აღმათვლა გამოიწვია, უკრაინაში 20-ზე მეტმა რგოლმა შაქრის ჭარხლის

მოსავალი 1000 ცენტნერზე მეტი აიღო ერთ ჰექტარზე. უფრო მეტი, სარეკორდო მოსავალი აიღეს ყირგიზეთში (1320 ც) და კახანსტანში (1410 ც). მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება ჩვენი მექარხლეობა შაქრის რაოდენობის მხრივაც. ჩვენი „ათასეული“ ქალები იღებენ 150 ცენტნერამდე შაქარს ერთ ჰექტარზე, ხოლო სარეკორდო ციფრი 250 ცენტნერს აღწევს.

შაქრის ქარხლის თესვა-მოყვანის საქმეში სტახანოვეური პრაქტიკის განსაკუთრებული წარმატება სხვადასხვა მეთოდების შეხამებითა მიღწეული. „ხუთასეულმა“ და „ათასეულმა“ ქალებმა დაამტკიცეს, რომ უდავოდ მიზანშეწონილია სათესლე მასალიდან წვრილი გორგლების მოცილება, რაც დამატებით დახარისხებას ან ხელით ვაღარჩევას მოითხოვს; სტახანოველთა უმეტესობა მემართავს თესლის იარაღისა და ადრე თესვას, თესვის ნორმის გადიდებას, ცდილობს უზრუნველყოს მცენარეთა თანაბარი განლაგება მიწისპირა, ნიადაგში ნაკელი შეაქვთ ორჯერ: შემოდგომით და გაზაფხულზე, უზრუნველყოფენ მორწყვას, დამატებითი საკვები შეაქვთ. სტახანოველები მრავალჯერ აფხვიერებენ ნიადაგს და განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევენ მწკრივებში გაფხვიერებას, სავანებებში უფრო ხრდაში ჩამორჩენილ მცენარეებს.

შაქრის ქარხლის გარდა ცხოველებისათვის სთესავენ საკვებ ქარხალს, საკვებ ძირხვენებს შორის ყველაზე პროდუქტიულ მცენარეს. ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე სუფრის ქარხალი. ქარხალი რეგორც ბოსტნეული ცხობილია მოვალე საუკუნით უფრო ადრე ჩ. წ. ა.

მნიშვნელოვანი ბოსტნეულია აგრეთვე ისპანახი (*Spinacia oleracea*). ისპანახი ორსახლიანი მცენარეა. მამრობითი ყვავილები ყვავილსაფრითაა. მდებარეობს ყვავილებში ყვავილსაფარი შეცვლილია 2—4 კვირისა და სტახანოველთა, რომლის ორი მოპირდაპირე კბილი შეიზრდება, ხედება და ნაყოფზე რჩება შემორტყმული. ამის შედეგად გორგლები ხშირად ეკლიანი გამონაზარდებითა აღჭურვილი. ისპანახს ხმარობენ წვეწმში და მხარშულს პიურეს სახით, საკახანაში. ცილის შედგენილობის მხრით ისპანახი მხოლოდ ხორცს ჩამოუვარდება; გარდა ამისა იგი შეიცავს A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> და C ვიტამინების დიდ რაოდენობას და ამიტომ მისი ხმარება განსაკუთრებით სისხლნაკლებობა, მოხუცებულთა და რაქიტით დაავადებულ ბავშვთათვის მარგებელია.

ნაცარქათამასებრთა ოჯახის ზოგიერთი ველური მცენარე გამოიყენება საკმელად, რომელთა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია *Agriophyllum arenarium*\*. ამ მცენარის ნასშირწყლებით, ცილითა და ცხიმით მდიდარ თესლს, მაგალითად, ყაზახეთში ხმარობენ მოხალულს ფაფისათვის ან ფქვავენ. რეგორც ამას, ისე ამ ოჯახის მრავალ სხვა მცენარეს აქვს ცხოველთა საკვების მნიშვნელობა უდაბნოებისა და ნახევრადუდაბნოების მხარეებში. ზოგიერთს (შედარებით მცირე რაოდენობას) თითქმის ყველა ცხოველი სძოვს ან შათი ვეგეტაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში ან მხოლოდ ამოსულს. ზოგიერთი — მლაშობებზე მოზარდი წვნიანი მცენარეები, მინერალური მარილებით მტკნარ მდიდარი — მოსაძიებლად ვარგისი ხდება გვიან შემოდგომაზე და ზამთარში, როდესაც მცენარეებიდან მარილები გამოირეცხება ხოლმე წვიმებისა და დამდნარი თოვლის წყლისაგან.

\* ჩვენში უმთავრესად მხალად ხმარობენ. რედ.

\*\* ამ ოჯახის ველური მცენარეებიდან ჩვენში ფართოდ ხმარობენ მხალად ნაცარქათამას (*Chenopodium album*) და თათბოს (*Atriplex hortensis*). რედ.

მლაშობების წვნიან მცენარეებში წყლის მოსაძარაგებელი ქსოვილების განვითარების გამო—ზოგს ღეროებში, სხვას ფოთლებში—მარილების ტეგდება ძალიან იზრდება. ეს მცენარეები მკვეთრად განსხვავდებიან სხვა მცენარეებისაგან ნაცროვან ნივთიერებათა შემცველობით, რაც ხშირად მშრალი წონის 50 და მეტ პროცენტს აღწევს. ამგვარი მცენარეების მაგალითად შეიძლება დავასახლოთ ხურხუშო (*Salicornia herbacea*)—ერთწლოვანი მცენარე, ფართოდ გავრცელებული სამხრეთ-აღმოსავლეთის ბიკობებზე\*. მარილებიდან, რომლებიც შედის ამგვარი მცენარეების შედგენილობაში, უნდა აღინიშნოს ქლოროვანი ნატრიუმი, პოტასიუმი, სოდა და გლაუბერის მარილი. ტუტეებს, რომლებიც ამგვარ მცენარეებში მოიპოვება, იღებენ და იყენებენ, კერძოდ, საპნის დამზადების საქმეში.

მლაშობის მრავალი მცენარის ღერო ძირგახევებულია (ბუჩქბალახები). რადგან ასეთი მცენარეები ზოგჯერ დიდი ზომის ბუჩქად ვითარდებიან, სიგანე რომელთა 70 სმ და უფრო მეტსაც კი აღწევს, მათ იყენებენ როგორც სათბობ მასალას, რასაც უტყეო, ნახევრად უდაბნოებისა და უდაბნოების რაიონებისათვის დიდი ეკონომიური მნიშვნელობა აქვს. განსაკუთრებით დიდ როლს ამ მხრით ასრულებენ ხე-მცენარეები—საქსაულის სახეობანი (*Haloxylon aphyllum* და *H. persicum*—შავი და თეთრი საქსაული), რომლებიც შუა აზიაში გავრცელებული. ესენი ტანბრეცილი ხე-მცენარეებია, რომლებიც სიმაღლით აღწევენ 4—5 მ და 50—70 სმ სისქეს (ძირში) და ჰქმნიან მეჩხერ ტყეებს. საქსაულის ნორჩი ტოტები, რომლებიც ფოთლების რბმა რედუქციის გამო პრაქტიკულად უფოთლოა, ნაწერებიანი აგებულებისა და ასიმილაციის ფუნქციას ასრულებენ. შავი საქსაული უმთავრესად გავრცელებულია თიხარ ნიდაგებზე, მლაშობებზე და ამგვარ ადგილებში, ხოლო თეთრი საქსაული უდაბნოების ბორცვიან სილნარებზე დასახლებული. ორივე ხე იძლევა მძიმე მერქანს, რომელიც წყალში იძირება, ადვილად ტყდება, იმხებრევა დარტყმისაგან, მაგრამ დანით ან ხერხით არ იჭრება, ცუდით ვერ იჩეხება. ამნარად მასში შეერთებულია სიმვარე და სიმეიფე. საქსაულის მერქანი სითბოს მოცემის უნარის მხრივ ყველა სახის შემაზე უკეთესია და მხოლოდ მცირეოდენ ჩამოუვარდება კარგი ხარისხის ქვანახშირს. საქსაულის ნაცრიდან პოტასიუმს ამზადებენ. ჯვანასქნელ ხანებში სერიოზული სამეურნეო მნიშვნელობა ენიჭება მლაშე ღურღუნს (*Anabasis salsa*), რომელიც უმთავრესად ნორჩ მწვენი ტოტებში ალკალიდ ანაბაზინს შეიცავს. ანაბაზინი მალალი ინსექტიციდური თვისებების აკალიდია. ანაბაზინის რამდენიმე წვეთი სასიკვდილო დოზა ადამიანისათვის.

ნაცარქათამსებრთა ოჯახის სარეველებიდან შეიძლება დავასახლოთ თეთრი ნაცარქათამა (*Chenopodium album*). ეს არის ძალიან ფართოდ გავრცელებული ერთწლოვანი ბალახეული მცენარე შიშველი ღეროთი, კვერცხისებრი მოყვანილობის ამოკეთილ-დაკბილული ფოთლებით, რომლებიც, განსაკუთრებით ნორჩობაში, ისეთ შთაბეჭდილებას ქმნიან, თითქოს ნაცრით იყენენ მოყრილი. ასეთ შთაბეჭდილებას ქმნის განსაკუთრებული, ბუშტიცხური ბეწვები, რომლებიც რამდენიმე ხნის შემდეგ სცივება. მცენარე მთელი ზაფხულის განმავლობაში ყვავის და თითოეული ეგზემპლარი აუარებელ თესლს იკეთებს,

\* ასეთ მცენარეებიდან ჩვენა ზამთრის საძოვრებზე გავრცელებულია ყარღანი (*Salsola dendroides*), ხურხუშო (*Salicornia herbacea*) და სხვა. რედ.



რამდენიმე ასეულიდან დაწყებული 20000-მდე. თესლი გაზაფხულობით აღმოცენდება ხოლმე, მაგრამ ყველა თესლი ერთ წელს როდი ღოვდება. იგი დიდხანს ინარჩუნებს გაღივების უნარს. კულტურულ მცენარეების მოსავლის აღების დროისათვის ნაცარქათამას თესლების უმეტესობა უკვე ჩაცვენილია ხოლმე წიაღაღში და ამის გამო წიაღაგის სახნავი ფენა ხშირად უმარაგ თესლს შეიცავს. ნაცარქათამა წიაღაგადან იღებს მრავალ მასაზრლოებელ ნივთიერებას, მათ შორის ბევრ აზოტს, კალიუმსა და ფოსფორს. გარდა ამისა, ნაცარქათამა მანე მწერების თავშესაფარს წარმოადგენს.

ამავე ოჯახის ერთ-ერთი გვარი *თათაბო (Atriplex)* ხასიათდება ერთსახლიანი ყვავილებით. ნაცარქათამას მამრობითი ყვავილები ყვავილსაფრითაა და ხუთი მტერიანით, ხოლო მდედრობითი—თითქმის ყოველთვის უყვავილსაფრიაა, მაგრამ ჩამჯდარია ორ თავისუფალ ან ბოლომდე შეზრდილ პატარა თანაყვავილს შორის. შუა ზოლის თიხნარ ჩამონაზვავებზე, მდინარის პირებზე, პარტასებსა და რუდელარულ ადგილებში ხშირად გვხვდება *A. nitens*—ღრდი ზომის მცენარე სამკუთხა, ძირში შუბისებრი ფოთლებით. ამ გვარის სახეობათა უმეტესობა კი მლაშობ ნიადაგებთანაა დაკავშირებული და უმთავრესად სსრ კავშირის სამხრეთ-აღმოსავლეთითაა გავრცელებული.

#### ოჯახი ჯიჯლაყახებრი (Amaranthaceae)

ოჯახი ჯიჯლაყახებრი (Amaranthaceae), რომელიც დაახლოებით 850 სახეობას შეიცავს, ჰგავს ნაცარქათამსებრთა ოჯახს როგორც თავისი წარმომადგენლების საერთო შენადნობით, ისე ყვავილის აგებულებით. ჯიჯლაყახებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს მტერიანები ძირში შეერთებული აქვთ მილად, საიდანაც მტერიანათა ძაფების თავისუფალ ნაწილებს შორის გამოსულია ფურცლების მსგავსი კბილები. ნასკვი ზოგჯერ მრავალი თესვივრტია. ნაყოფი-კაკალი; იშვიათად კენკრა.

ქვეში ხშირად გვხვდება ჯიჯლაყახ (Amaranthus) გვარის სახეობანი, მაგალითად, *A. retroflexus*, რომელიც გზის პირებზე, ნავეიან ადგილებსა და საოჯველს სახით იზრდება. ბალბში ქათმის ჭაჩორას სახელწოდებით ხშირად მოჰყავთ ბრტყელლორთიანი (ფასციაციის გამო) *Celosia cristata* და ჯიჯლაყახს სხვა სახეობანი.

#### ოჯახი Aizoaceae

ბალახებია და ბურქბალახები, ხშირად ხორცოვანი და წვენიანი ფოთლებით. ყვავილები ორსქესიანია. ყვავილსაფარი მარტივია, 4—5 წვერიანი, თვისუფალი ან შეზრდილი, ზოგჯერ ორმაგია: ჯამი 4—5 წვერიანია და გვირგვინი მრავალფურცლიანი. მტერიანი 5 და მტერი.

მრავალ წარმომადგენელს მტერიანები დახლებილი აქვს და ამის გამო მტერიანა მრავალია; მათგან გარეთ მტერიანები გვირგვინის ფურცლებიდანაა გარდაქმნილი. ნასკვი ხდება ან ქვედა, ორ ან მრავალბუდნიანი, ბუდული მრავალი თესლვივრტია. ნაყოფი კოლოფია.

*Aizoaceae* (დაახლოებით 1100 სახეობა) უმთავრესად ტროპიკულ და სუბტროპიკული სარტყლების ქსეროფიტული მცენარეებია, რომლებიც ხშირად უდაბნოებში იზრდება. ყველაზე დიდი გვარი *Mesembryanthemum* განსაკუთრებით ფართოდ სამხრეთ აფრიკაშია გავრცელებული. მის სახეობებს ახასიათებს ვეგეტაციური ნაწილების შესანიშნავი თავისებურება. ზოგიერთ მათგანს თითოეულ ტოტზე მხოლოდ ორი ფოთლი აქვს, რომლებიც ძალიანაა გაბეჭდილი და თავისი შეფარება და ფორმით ქვებს მსგავსება. ზოგიერთის ფოთლები მიწაშია ჩაფლული და თავს იფარავს მცხუნვარე მზისაგან; სინათლე ატანს მიწიდან ოდნავ ამოყოფილი ფოთლის წვერის გამჭვირვალე ქსვილში, მრავლად გვხვდება ფოთლების სტანაირი ორიგინალური ფორმები. გვირგვინის ფურცლების დიდი რაოდენობით *Mesembryanthemum*-ის ყვავილური რთულყვავილოვან მცენარეთა კალათებს ემსავესება.

*Mesembryanthemum*-ის ზოგიერთი სახეობა საბალისო კულტურებში დაინერგა როგორც დეკორაციული მცენარეები. გვრეთწოდებული ბროლის ბალახის (*M. crystallinum*) მთელი სწული მოუფენილია შუბისებრი ბუწვებით, რომლებიც წვლიანი სითხითაა სავსე და ისეთ შთაბეჭდილებას ქმნის, თითქმის მცენარე ყინულით იქონი დაფარული. ბუწვებში ჩამდგარ წყალმცენარე იყენებს, როდესაც იგი წყლის სიმცირეს განიცდის.

## ოჯახი კაქტუსისებრი (Cactaceae)

ამ ოჯახის მცენარეებს მეტად თავისებური ელფერი ახასიათებს. მხოლოდ ზოგიერთ მათგანს აქვს (გვარი *Peireskia*) სხეულის მიწისზედა ნაწილის ნორმალური დაყოფა ღეროსა და ფოთოლზე. დანარჩენების ფოთლებმა რედუქცია განიცადა და მათი დანახვა ზოგჯერ შეიძლება მხოლოდ სრულიად ნორმ მცენარეებზე: ზოგიერთის ფოთლები ხორცოვანია (ბრტყელი ან თითისტარისებრი), ზოგისას აქვს ძალიან პატარა ქერქლების სახე, სხვებს ზრდის კონუსის ახლის აქვს ოდნავ ჩასახული. კაქტუსის ღეროები ხორცოვანია, ორიგინალური გარეგნობისა: სფერული, სვეტისებური-მარტივი ან სუსტად დატოტვილი, მომრტყოვალური ტოტებისაგან შექმნილი ან ბრტყელი, ფოთლის მსგავსი და ა. შ. სფერულისა და სვეტისებური ფორმების ქერქლოვანი ფოთლების ილიებში ხშირად გვერდითი ღერძებია ჩასახული, რომლებიც განმეორებითი დატოტვის გამო გარდიქმნება ცოტად თუ ბევრად მსხვილ ძეკევისებურ ამონაბურცებად, რაც მთავარ ღერძზე სწორ მწყრივებადაა განლაგებული. ეს ამონაბურცები ზოგჯერ ძირში ძალიან მსხვილდება, ერთმანეთს უერთდება და მთავარ ღერძზე ჰქმნის დამახასიათებელ წიბოებს. კაქტუსებისათვის ძალიან დამახასიათებელია ნემსისებური გამონაზარდები, რომლებიც ჯგუფ-ჯგუფად სხედან, ზოგჯერ ძალიან სქლად და ეკლები, რომლებიც ხშირად დიდ სიგრძესა და საკმარის სიმკვრეს აღწევენ. ეკლები წარმოადგენენ, ზოგიერთი მკვლევრის აზრით, გამონაზარდის ხასიათის წარმონაქმნს (ტრიტომებს), ხოლო მეორეთა აზრით—სახეშეცვლილ ფოთლებს, რაც უფრო სწორი ჯნდა იყოს. ღეროს ხორცოვან აგებულება აიხსნება იმით, რომ მასში განვითარებულია წყლის მომპარაგებელი მძლავრი ქსოვილი. მსხვილ კაქტუსებში, რომლებიც ზოგჯერ ერთი მეტრის სიხის აღწევენ და უფრო მეტსაც, უამრავი წყალი გროვდება (რამდენიმე ვერა). ღეროში მომპარაგებელი წყალი ძალიან ნელა იხარჯება, ვინაიდან კაქტუსის მოცულობის ერთეულზე უმნიშვნელო ზედაპირი მოდის, კულტურა ძალიან სქელი აქვს, ბაგეების რაოდენობა უმნიშვნელოა და სანთლისებური ნაფიფქითაა მოფენილი. წყლის მომპარაგება ხდება თავისებური ფესვის სისტემით, რომლის ნაწილი ღრმად ჩადის სუბსტრატში და გარდა ამისა, ნიადაგის ზედაპირის ახლოც ვითარდება უამრავი ფესვი, რომელთა მეშვეობით კაქტუსი იჭრის ატმოსფერული ნალექების წყალს, რომელიც ნიადაგის სიღრმისაკენ მიმართება. ასეთი აგებულების გამო კაქტუსს შეუძლია ხანგრძლივ გვალვას გაუძლოს. ფოთლების რედუქციის გამო ასიმილაციის ფუნქციას მხოლოდ ღერო ასრულებს, რომელიც მწვანე რჩება ან მთლიანად ან (მსხვილ, სვეტივით აღმართულ ფორმებში) მხოლოდ მისი ზედა ნორჩი ნაწილებია მწვანე. მოასიმილაციე ზედაპირის სიმცირეს ანაზღაურებს ას უსწორ-ნაწილობა, რომელიც კაქტუსზე ამონაზარდებისა და წიბოების სახით. მიუხედავად ამისა, ასიმილაციების დაგროვება ნელი ტემპით ხდება (რაც ნაწილობრივ შეიძლება ბაგეების სიმცირეზე იყოს დამოკიდებული) და ამიტომ კაქტუსის წლიური ნამატი არ არის დიდი.

კაქტუსების ვეგეტაციური სხეულის აგებულება საესებით შეესაბამება მათ ჩვეულებრივ ადგილსამყოფელს—კაქტუსები მინარობენ უმთავრესად გვალვიან მხარეებში (ნახევრად უდაბნოებსა და უდაბნოებში) და თუ გადაიან კიდევ წყლით უზრუნველყოფილ რაიონებში, ისინი აქ ხშირად ხეების ტოტებზე სახლდებიან როგორც ეპიფიტები, ე. ი. ისეთ პირობებში, სადაც გაძნელებულია წყლის მოპოვება. ხანგრძლივი გვალვის ატანის უნართან დაკავშირებით

კაქტუსებს ახასიათებს ადვილი დაფესვიანება, დამატებითი ფესვების განვითარება თუ სუბსტრატი ტენიანია. ზოგიერთ კაქტუსს ახასიათებს გვერდითი ტოტების ჩამოშორება დედა მცენარის სხეულისაგან. ეს ტოტები ფესვს იკეთებენ და დამოუკიდებელ მცენარეებად ვითარდებიან.

ყვავილები კაქტუსებზე ან თითო-თითოდ ჩნდება, ან ჯგუფებად, მაგრამ ყვავილდის ნამდვილი კანონზომიერი დატოტანება ცნობილია მხოლოდ Peirekia-ს შემთხვევაში, რომელიც, როგორც იყო მოხსენებული, ინარჩუნებს ყლორტის ნორმალურ აგებულებას. კაქტუსების ყვავილები სხვადასხვა ზომისაა, დაწყებული რამდენიმე მილიმეტრიდან 15 სანტიმეტრამდე სიგანით. განსაკუთრებით ეფექტურია „ღამის ტურფას“ *Cereus grandiflorus*-ის (ცენტრალური ამერიკა) უზარმაზარი მკრთალი ყვითელი ყვავილები, რომლებსაც ახასიათებს ვანილის მძლავრი სუნი.



ნახ. 276. კაქტუსები.

მარჯვნივ—ცერუსი (*Cereus giganteus*, კალიფორნია); მარცხნივ—ეჩინოკაქტუსი (*Echinocactus arrigens*, მექსიკა).

ყვავილსაფარი მრავალ ფურცლისაგანაა შემდგარი; ქვედა ფურცლები ბალახოვანია და თანდათანობით გადადიან ზედა, სოსან, წითელ, ყვითელ ან თეთრ ფურცლებად. ყვავილსაფრის ფოთლები ძირში მილადია შეზრდილი. მტვრიანა მრავალია. ნასკვი ქვედა, რამდენიმე ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი, ერთბუდია; თესლკვირტი მრავალია, მარიეტალური. გრძელი სვეტი დაბოლოებულია მრავალსხვიანი თეთრი ან მწვანე დინგით, რომელიც გვირგვინის ფურცლების ფონზე მკვეთრად ჩანს. დამტვერვა მწერებით ხდება, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში, როგორც ჩანს, დამტვერვას ფრინველები ახდენენ.

კაქტუსების ნაყოფი ხორცოვანია, კენკრის მსგავსი; თესლი ძალიან მალე ლიდება, ზოგჯერ მათი გალივება ნაყოფებშივე ხდება.

კაქტუსები 1,500 სახეობითაა წარმოდგენილი და ძირითადად ამერიკაში-არინ გავრცელებული; მხოლოდ *Rhipsalis* გვარის ერთი სახეობაა აფრიკაში-გავრცელებული, სადაც საერთოდ სათანადო ეკოლოგიურ პირობებში კაქტუსებს სცვლიან ისევ სუკულენტი კაქტუსისებრი რძიანები, რომლებიც გარეგნულად ძალიან გვანან კაქტუსებს. ამერიკაში კაქტუსების ყველაზე მეტი მოავალფეროვნება მექსიკაშია. აქ ზოგიერთი კაქტუსი გიგანტური ზომისა გვხვდება-მგალითად, *Cereus giganteus* (ნახ. 276) სიმაღლით 20 მეტრსა და სისქით 1 მ აღწევს. მისი მაღალი, სვეტივით აღმართული, წიბოებიანი ღერო მიწიდან 1,5—2 მეტრის სიმაღლეზე იძლევა რამდენიმე ტოტს, რომლებიც ძირში ჯერ-პირიზონტალურადაა მიმართული, ხოლო შემდეგ თითქმის სწორი კუთხითაა ზევით აღმართული. აქვე მრავლად გვხვდება დიდი ზომის, მეტრზე მეტი დიამეტრის, ბურთივით მრგვალი კაქტუსები—*Echinocactus arrigens* (ნახ. 276), აგრეთვე ოპუნციები თავისი ორიგინალური ღეროთი, რომელიც ერთიმეორეზე გადაბმული მობრტყო ნაწვევებისაგანაა შემდგარი. მექსიკიდან კაქტუსები ნაწილობრივ გავრცელდნენ ჩ. ა. შ. სამხრეთ ნახევრად უდაბნოების რაიონებშიც, მრავალი კაქტუსი იზრდება აგრეთვე ბრაზილიის აღმოსავლეთ და შუა ნაწილის კამპოსებში\*. საკმარისად ბევრი და თავისებური კაქტუსი იზრდება ანდებში, ხოლო ზოგიერთი ფორმა სამხრეთისკენაა შეჭრილი, პატაგონიაშიც.

რაგი კაქტუსების ნაყოფი იჭმება. ასე ტროპიკებში ხეხილის სახით ფართოდ გავრცელებულია და კულტურაში დანერგილი *Cereus triangularis*. ზემოხსენებული *Cereus giganteus*-ის ნაყოფიც იჭმება. კულტურაში განსაკუთრებით ფართოდაა გავრცელებული *Opuntia ficus indica*—„ღვინაცვლის-ენა“, რომელიც გავრცელდა არა მხოლოდ ტროპიკებში, არამედ ხმელთაშუა ზღვის მიუღსანაპიროებზეც, სადაც ეს მცენარე გავრცელდა; ესლა იგი აზიაში შეიჭრა და ავსტრალიაშიც გავრცელდა, სადაც აბეზარ სარეველად და მეცხვარეობის კირად გადაიქცა.

*Napalea* და *Opuntia*-ს გვარების სახეობებზე ცხოვრობს ერთგვარი ტილი, რომელიც საღებავ კარმინს იძლევა. ამასთან დაკავშირებით სათანადო კაქტუსები კულტურაშია დანერგილი და ბუნებრივია, რომ ამ საქმისათვის უპირატესობას უფრო ფორმებს აძლევენ. ტილის მოშენება განსაკუთრებით კანარის კუნძულებზეა გავრცელებული. კულტურის მნიშვნელობა ძალიან დიდკამას შემდეგ, რაც დაიწყეს ანილინის საღებავების სამრეწველო წარმოება.

კაქტუსები იზდნენ მდიდარია წყლით, რომ ტეხასში, ნიუ-მექსიკოსა და მექსიკაში ცხოველებისათვის წყლის დასაღვად იყენებენ და აქ, უწყლო ნახევრად უდაბნოების ფართობებზე გზების გაყვანის დროს (ყოველ შემთხვევაში წარსული საუკუნის დამლევს) ითვალისწინებდნენ იმას, იქნება თუ არა გზაზე ოპუნციების ტერეები. ცხოველები, გარდა ამისა, ჭამენ კაქტუსების რბილესს. ხოლო მახვილ ეკლებს ჩლიქებით ამოგადებენ ხოლმე. ეკლიან კაქტუსებს ხმარობენ ცოცხალი ღობეებისათვის. კაქტუსები კარგად ხარობენ ორანჟერებში და ოთანებშიც კი ისინი ორიგინალური დეკორაციული მცენარეებია, ზოგჯერ ძალიან ლამაზი, დიდი ზომის ყვავილებით.

#### ოჯახი მიხაკისებრნი (Caryophyllaceae)

ბალახეული მცენარეებია, იშვიათად ბუჩქები; ფოთლები მარტივი აქვთ, მთლიანი, ხშირად ვიწრო, მოპირდაპირედ, იშვიათად სპირალურად განლაგე-

\* კამპოსები—სამხრეთ-ამერიკული სავანების სახელწოდებაა. რედ.

ბული. თანაფოთლები მეტწილად არა აქვთ. ყვავილები უფრო ხშირად დიქა-ზიუმებადია შეკრებილი, იშვიათად თიფო-თითოდ განლაგებული (ნახ. 277). ყვავილები აქტიზომორფულია, წარმომადგენლების უმეტესობას 5-წევრიანი, ხუთ წრედ განლაგებული. ყვავილსაფარი დიფერენცირებულია ჯამად, რომელიც შეიძლება იყოს ფოთლებგანცალკევებული ან ფოთლებშეზრდილი, და გვირგვინად. გვირგვინის ფურცლები ჩვეულებრივ თავამოკვეთილია ან ღრმადია ორად გაყოფილი, მრავალ წარმომადგენელს ფრჩხილად შევიწროებული. ფრჩხილიანი ფურცლების შიგნითა მხარეზე ხშირად ვითარდება დამატებითი, ფურცლების მსგავსი გამონაზარდები, რომლებიც ჰქმნიან დამატებით გვირგვინს. მტვრიანები განლაგებულია მეტწილად ორ წრედ და კარგად აქვთ გამოსახული ობდილობისტეონია. გინეკეუმში წვეგრების რაოდენობის მხრივ ცვალებადია (5—2 ნაყოფისფოთოლია), მაგრამ ყოველთვის ცენოკარპული. ნასკვი ზედაა, ერთბუდინი ან დაყოფილია აბაასრული რადიალური ტიხრებით, რომლებიც ბოლომდე არ აღინ. თესლკვირტი მეტწილად მრავილია. სვეტი უფრო ხშირად იმდენივეა, რამდენიც ნაყოფის-ფოთოლი.

ყვავილის აგებულების ამ გეგმამ ზოგიერთ წარმომადგენელში ღრმა ცვლილებები განიცადა, კერძოდ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ზოგიერთ გვარებში მომხდარია ყვავილსაფარის შიგნითა წრის და მტვრიანების ერთი წრის რედუქცია და აგრეთვე თესლკვირტების შემცირება ერთამდრ. მიხაკისებრთა ოჯახის ნაყოფი მეტწილად კოლოფია, რომელიც საგდულებით ან კბილებით იხსნება, იშვიათად კაპალი ან კენკრის მსგავსი. თესლები პერისპერითაა. ჩანასახ მოლუნულია (იშვიათად თითქმის სწორი).



ნახ. 277. გუგულის ყვავილი (*Coronaria flos cuculi*):

1—ძირის ფოთლები და ღვრების კედა ნაწილები; 2—ღვრის ზედა ნაწილი და თანაყვავილი; 3—ყვავილის აგებულება (ჯამი მოცილებულია); 4—გვირგვინის ფურცელი დანაშტით (ბ); 5—მტვრიანა, 6—ბუტკო, ე—სანექტრე; 4—ჯამი; 5—ნასკვის განვივი ჰრილი; 6—ჯამით გარშემოტყული კოლოფია გასწვრივი ჰრილი; ცენტრალურ პლაცენტაზე მოჩანს თესლები.

მიხაკისებრთა ოჯახი, რომელიც 2.000 მეტი სახეობითაა წარმოდგენილი, საკმარისად ბუნებრივად იყოფა სამ ქეოჯახად.

1) ქვეოჯახი **ჟუნჭურჭოვანნი (Alsineae)** ხასიათდება ფოთლებანტალ-  
კმეტული ჯამით; გვირგვინის ფურცლებს ფრჩხილი არა აქვთ. ამ ქეოჯახის  
ტიპური წარმომადგენელია **ჟუნჭურჭი (ნახ. 278)**, რომლის რამდენიმე წარმო-



ნახ. 278. ჟუნჭურჭი (*Stellaria nemorum*):  
1—ქვედა ნაწილი; 2—აყვავებული მცენარის ხედა  
ნაწილი; 3—ჯამი; 4—გვირგვინის ფურცელი;  
5—ანდროცეუმი და გინეცეუმი; 6—ბუტყი.

რი ორპაგი აქვს. ჯამი 5 თავისუფალი მწვანე ფოთლისაგანაა შემდგარი; ხუთი გვირგვინის ფურცელი იმდენად ღრმადაა თავმოკვეთილი, რომ გვირ-  
გვინი ათფურცლიანის შთაბეჭდილებას ქმნის. ანდროცეუმი ათწევრიანია; გინე-  
ცეუმი სამ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი. ნაყოფი კოლოფია, მომწიფებისას  
საგდულებით იხსნება. ტყის ჟუნჭურჭის გარდა, ჩვენში ამ გვარის რამდენიმე  
სახეობაა კიდევ გავრცელებული. მათგან აღენიშნავთ ფართოდ გავრცელებულ  
**ჟუნჭურჭს (Stellaria media)**. იგი წარმოადგენს მკრთალ მწვანე მცენარეს,  
რომელსაც ანასიათებს მზოხავი ღერო და კვერცხისებრი ფოთლები. იზრდება

მადგენელი ჩვენში ჩვეულე-  
ბრივ მცენარეებს წარმოად-  
გენენ. ტყის ჟუნჭურჭი  
(*Stellaria holostea*)—გავრ-  
ცელებულია დასავლეთ ევ-  
როპიდან ჩრდილოეთ ირა-  
ნამდე. ჩვენს ფოთლოვან  
ტყეებში ტყის ჟუნჭურჭი  
იზრდება ჯგუფებად, რომ-  
ლებიც რამდენიმე კვადრა-  
ტული მეტრით განიზომება.  
მისი ოთხწახნაგოვანი ღე-  
როების მუხლებზე განვითა-  
რებულია წყვილ-წყვილი  
ლანცეტა-ხაზური, საკმარი-  
სად ხეში მოპირისპიერ  
ფოთოლი, რომლებიც ნორ-  
ჩობაში ზვეითაა აღმართული,  
მაგრამ მალევე იღებენ ჰორი-  
ზონტალურ მდგომარეო-  
ბას. ტყის ჟუნჭურჭი თავისი  
ფოთლებით ეყრდნობა მეზო-  
ბელ მცენარეებს და წვრი-  
ლი ღერო ვერტიკალურად  
დგას. შემოდგომაზე ღერო  
წვება მიწაზე და მეორე  
წელს ილიურ კვირტებიდან  
ვერტიკალური ყლორტების  
მეორე თაობა წამოიქმნება.  
ყვავილეში ცოტად თუ ბევ-  
რად მეჩხერ დეჰაუსიუმებშია  
განლაგებული. ყვავილსაფა-

თითქმის ყველგან, განსაკუთრებით როგორც სარეველა და რუდერალური\* მცენარე ფაშარ ტენიან ნიადაგზე, ყვეაილოზს მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. თესლიდან ამოსული ეს ქუნერუკი იმდენად სწრაფად ვითარდება, რომ ვაზაფხულზევე ასწრებს თესლების მოშეფხვას და შემოდგომაზე ახალ თაობას იძლევა, რომელიც ზოგჯერ აგრეთვე ასწრებს იმავე წელს თესლების მოცემას. მაგრამ შემოდგომაზე ამოსული მცენარეების ნაწილი იმავე წელს იველარ აღწევს მსხმოიარობას, ის გაღიზამთრებს და უკვე მეორე ვაზაფხულზე იკეთებს თესლს. თესლიდან აღმოცენებული ქუნერუკი ადრევე იწყებს დატოტვას და ივითარებს დამოკლებულ გვერდითი ტოტებს. ამისი და აგრეთვე იმის გამო, რომ ქუნერუკს კოლოფები მოშეფხვისას თავდაკიდებული აქვს და თესლი დედა-მცენარის ახლო ცვივა, იგი ხშირად დიდი ზომის ჯგუფებად იზრდება. სწრაფი გამარავლების უნარის გამო ქუნერუკი ძალიან აბეზარი სარეველა გახდა და მუდმივ მარგვლას საჭიროებს. ქუნერუკის ნაზი წენიანი მწვანე-ული კარგი, ყუთიანი საკვებია ფრინველებისათვის.

ამავე ქვეოჯახს ეკუთვნის სპერგულა (Spergula), რომლის ზოგიერთი სახეობა მხოლოდ სარეველების სახით იზრდება. ამ გვარის სახეობანი ნ. ცინჩერმა ერთ-ერთს ობიექტად გამოიყენა თავის გამოკვლევებში, რომლებშიც გვიჩვენა თუ როგორ წარმოიქმნა არადიფერენციურებულ ერთგვაროვან სახეობიდან (ბუნებრივი ვადარჩევით), ზრდის სპეციალურ პირობებს შეგუებული გარკვეული მცენარის კულტურის ნათესებში სპეციალიზებული, კარგად განსხვავებული ფორმები.

#### ქვეოჯახი ქოთნოვანი (Silenoideae)

ამ ქვეოჯახში მიხაკისებრთა ოჯახის ისეთი წარმომადგენლებია გაერთიანებული, რომლებსაც ფოთლებშეზრდილი ჯამი აქვთ. ამისთანავე ერთად ეს ჯამი ცილინდრულია, მოგრძო, რასთანაც დაკავშირებულია გვირგვინის ფურცლების ქვედა ნაწილის დაგრძელება, რომელსაც ფურცლის ფრჩხილი ეწოდება. გვირგვინის ფურცლის ფირფიტა ანუ მისი გადანაღუნე უტბათაა, თითქმის სწორი კუთხით გარეთ გადაღუნული და ამის გამო, ზემოდან რომ ვუყურებთ გვირგვინს, იგი ბორბლისებრ გვირგვინად გვეჩვენება. ამ ქვეოჯახის მრავალ წარმომადგენელს, გარდა ამისა, ყვავილის ლერძისეული ნაწილი (ყვავილსა-ჯდომი) ჯამის მიმავრების ადგილის ზემოთ საკპარისად დაგრძელებულია და მასზედ ანდროციუმში და გინეციუმში განლაგებული (ანდროგინოფორი). ეს თავისებურებაც ფოთლებშეზრდილი ჯამის ფორმას უნდა დაუფუკავშიროთ.

ამ ქვეოჯახის ტიპიურ მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ **ჭიოტა** (Agrostemma githago). ეს აბეზარი სარეველა, რომელიც საგანაგებლო ნაოსტებშია გავრცელებული, ხოლო უფრო სამხრეთ რაიონებში საშემოდგომოშიაც, წარმოადგენს საკპარისად დიდი ზომის (30—80 სმ სიმაღლის), რბილი ბეჭვით შოფენილ ვიწოფოფოთლებიან ბალახეულ მცენარეს. ყვავილები დიდი აქვს, მუქი ეარდისფერი. ჯამას ნაკვებები გრძელია, ფოთლისებრი, გვირგვინზე გრძელი. ჭიოტა ითვლება მარცვლეულის ერთ-ერთ მთავარ სარეველად; მისი თესლები ვერ ცვივა რივიანად კოლოფიდან და კულტურულ მცენარეებთან ერთად იღეწება, ნაწილი კი მინც იქვე ჩაიბნევა ხოლმე მიწაში. ჩრდილოეთისა და შუა რაიონებში ჭიოტა იქცევა როგორც ტიპური საგანაგებლო მცენარე, მაგრამ სამხრეთში გავრცელებულია აგრეთვე მეზამთრე და საშემოდგომო მცენარეები.

\* რუდერალური — ლათ. ruderalis-დან — ნაკვანი ადგილების. რედ.

ქიოტას, როგორც სარეველა მცენარეს, გარკვეული უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს, მაგრამ იგი მით არის კიდევ მეფე, რომ თესლში შხამიან ალკალოიდს შეიცავს. ამის გამო ფევილი, მიღებული გაუწმენდავ, ქიოტანარვე მარცვლიდან, სახიფათოა ჯანსაღობისათვის უკვე 0,5% როადენობითაც რომ ერიოს; ასეთ ფევილს არასასიამოვნო სუნე აქვს და მომწარო გემო.

**თაგჩაქინდრული ქოთანა** (*Silene nutans*) ცნობილია თავისებური დამტვერვით და აგრეთვე იმით, რომ ღამ-ღამე ყვავის. ფისოვანა (*Viscaria viscosa* ნახ. 279)—მშრალი მდელოების, ველებისა და ტყის პირების ჩვეულებრივ



ნახ. 279. ფისოვანა (*Viscaria viscosa*) ყვავილის დიაგრამა.

მცენარეს—ახასიათებს კაშკაშა მოკოლისფრო-წითელი ყვავილელები და ღერო, რომელიც მუქი ფისოვანი ნივთიერებითაა დაფარული. ეს უკანასკნელი იცავს ყვავილებს ღეროზე მცოცავ მწერებისაგან, რომლებიც ნექტარს ეტანებიან, მაგრამ ყვავილების დამტვერვის უნარი არა აქვთ. საპონა (*Saponaria officinalis*)—მდიდარია საპონით. მისი ფესვები წყალში ქაფდებდა, რაც საპნის ქაფს მოგვაგონებს და საპნის სუროგატად იხმარება. ამ მცენარეს ახასიათებს საკმარისად დიდი ზომის, შეკუმშულ ყვავილედან შეკრებილი მოთეთრო-ვარდისფერი ყვავილები. ბუნებაში ხშირად გვხვდება ბუთხუხა-ყვავილეებისა ეგზეგმლარები. საპონას ბუთხუხა ფორმა ბალნეში მიიჭავთ, როგორც დეკორაციული მცენარე. დეკორაციული

მებღაღობის თვალსაზრისით უფრო დიდ ინტერესს წარმოადგენს შიხაკი (*Dianthus*). ერთ-ერთი მისი დამახასიათებელი ნიშანთვისება, რომელიც თვალში გვეცემა ხოლმე, მისი თანაყვავილეებია, რომლებიც წველ-წყვილადაა განლაგებული, ზედ ჯამზეა მოწოლილი და მეორე გარეთა „ჯამის“ შთაბეჭდილებას ახდენს. ზოგიერთი გარეული მიხაკის ყვავილიც კი ღამაშია და კონტა. ასეთია, მაგალითად, შესანიშნავი მიხაკი (*Dianthus superbus*)\*, რომელსაც კარგი სუნე აქვს და წვრილ-წვრილად დაკუწული გვირგვინის ფურცლები. ზოგიერთი ველური მიხაკი გამოყენებულია კულტურული ფორმების მისაღებ მასალად. ასეთებია, მაგალითად, ოხმალური მიხაკი (*Dianthus barbatus*), დასავლეთი ევროპის მთებში გავრცელებული, რომელსაც ახასიათებს კომპაქტური ფარის მსგავსი ყვავილედი და მრავალნაირი შეფერვის ყვავილები (თეთრი, მუქი იისფერი, სისხლისფერი და სხვადასხვა დაწინწკლული შეფერვა), ბალის მიხაკი (*D. caryophyllus*) თავისი მრავალნაირი ბუთხუხა ფორმებით, რომლებიც ასევე მრავალნაირადაა შეფერილი. ამ მიხაკის ყვავილი დიდი ზომისაა და მშენიერი სუნე აქვს.

#### ქვეოჯახი წიამოვანნი (*Scleranthoideae*)

ეს ქვეოჯახი უმთავრესად ისეთ ფორმებს აერთიანებს, რომლებსაც ახასიათებს პატარა ზომის, ჯგუფებად შეკრებილი უგვირგვინო უფერული ყვავილები; მათი ფოთლები მეტწილად თანაფოთლებითაა. ამ ქვეოჯახის ტიპური წარმომადგენელია ქაფუნა (*Herniaria glabra*)—პატარა ზომის მოყვითალო-მწვანე მცენარეა, გართხმული ან წამოწეული ღეროებით, რომლებიც პატარა

\* ბევრად უფრო ღამაშია ჩვენში გავრცელებული ზოგიერთი ველური მიხაკი, როგორცაა პრელი მიხაკი (*Dianthus discolor*) ღამაში მიხაკი (*D. libanotis*), კუზნეცოვის მიხაკი (*D. kusnezovii*) და სხვა მრავალი. რედ.



კვერცხისებრი ფოთლებითაა მოფენილი; ეს მცენარე ხშირად გვხვდება სილნარ ნიადაგებზე, მდინარეთა ნაპირებსა და ჩამონახვებებზე და ა. შ.

მიხაკისებრთა ოჯახი მთელი დედამიწის ზურგზე გავრცელებული, მაგრამ მისი უფრო მეტი მრავალფეროვნება ხმელთაშუა ზღვის მხარეში გვხვდება.

ნათესაური კავშირი და ფილოგენიური განვითარების გზები *Centrospermae*-ს ფარგლებში არ არის მთლიანად გარკვეული. ალბათ აქ არის ევოლუციის ერთი კი არა, არამედ რამდენიმე პარალელური მწკრივი, რომლებიც თავის-საწყისს საერთო წინაპრიდან იღებენ. ამ უკანასკნელის ნიშანთვისებათა შესახებ სხვადასხვა სისტემატიკოსს სხვადასხვანაირი აზრი აქვს, რომელთა შორის ორს აღვნიშნავთ. ზოგი თვლის, რომ *Centrospermae* წარმოიქმნენ ანემოფილურ ფორმებიდან, რომლებიც ახლო დგანან ქინძარნაირთა ფორმებთან. ამ მოსაზრების თანახმად, ყვავილის ევოლუცია მიმდინარეობდა ორმაგი ყვავილსაფრისა და ორ წრედ განლაგებული მტვრიანების გამოშვებების გზით. ამის შესაბამისად, ნაცარქათამასებრნი და მასთან ახლო მდგომი ჯიჯლაყსებრნი უნდა განვიხილოთ როგორც ოჯახები, რომლებმაც შეინარჩუნეს უფრო პრიმიტიული აგებულება. მათგან შეიძლება წარმოქმნილიყვნენ მიხაკისებრნი, რომლებსაც პრიმიტიული ყვავილი აქვთ (ქვეოჯახი *Scleranthoideae*), ხოლო უკვე შემდეგ, ენტომოფილიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით, შეიძლება წარმოქმნილიყვნენ ორივე ყვავილსაფრიანი მიხაკისებრნი, რომლებსაც ახასიათებს ენტომოფილური მცენარეების ყველა ნიშანთვისება. ასეთი წარმოდგენა *Centrospermae*-ს ნათესაური დამოკიდებულების შესახებ ამჟამად საეჭვოდ უნდა მივიღოთ, განსაკუთრებით თუ შევხედავით *Scleranthoideae*-ში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ *Scleranthoideae*-ს როგორც ყვავილის აგებულებაში, აგრეთვე ხასკვის აგებულებაში ემჩნევა, რომ ისინი უფრო რთული აგებულების ფორმებიდან არიან წარმოქმნილი.

მეორეთა მოსაზრებით *Centrospermae* წარმოიშვნენ ენტომოფილურ წინაპრებიდან, ხოლო ანემოფილური ფორმები წარმოიქმნენ ყვავილების რედუქციის გამო ქარით დამტვერვაზე გადასვლასთან დაკავშირებით. ამ მოსაზრების თანახმად *Centrospermae*-ის უფრო შესაბამის წინაპრად შეიძლება ყოფილიყო *ჭაფურასებრთა* (*Phytolaccaeae*) ოჯახი, რომელსაც ეკუთვნის ტროპიკული და სუბტროპიკული ამერიკისა და აფრიკის ასზე მეტი ბალახეული სახეობა, ბურქები და ხეები. ამერიკაყვავისიაში როგორც სარეველა მცენარე გავრცელდა *ჭაფურა* *Phytolacca americana*. მისი ნაყოფის წვენი კავკასიაში აბრეშუმის ქსოვილის შესაღებად იხმარება. დასავლეთ ევროპისა და აზიის-მედიცინოზის რაიონებში ეს მცენარე მოჰყავთ და მისი ნაყოფების მუქ წვეწმის მკრთალი ფერის ღვინოებისათვის ფერის მისაცემად ხმარობენ, რაც ამჟამად უშენებლად არ ითვლება.

*ჭაფურასებრთა* ოჯახის ყვავილების აგებულება მეტად მრავალნაირია... ამ მრავალფეროვნების ვარიაციებიდან შეიძლება გამოვიყვანოთ განვითარების ოთხამდე დამოუკიდებელი ტოტი. ერთ მათგანს ახასიათებს მარტივი ყვავილსაფრის შენარჩუნება და წარმოდგენილია, უწინარეს ყოვლისა, დიდი ოჯახით — *ნაცარქათამასებრთა* სახით. ამ ოჯახის ფარგლებში არჩევნად ორ დამოუკიდებელ ქვეოჯახს: *Cyclolobeae*, რომელსაც ახასიათებს რკოლურად მოღუნული, პერისპერმით შემოხვეული ჩანასახი და *Spirolobeae*, რომლის თესლი უპერისპერმოსა და ჩანასახი სპირალურად აქვს დახვეული. *Cyclolobeae*-ში დომინანტობს ანემოფილია და, მხოლოდ ზოგჯერ, როგორც, მაგალითად, ქარხლისა

ყვავილშო ჯირკვლივანი ღისკო ვითარდება და დამტვერვას აქვს მერყევი ზოოფილური ხასიათი. *Sporolobaceae*-ს ქვეოჯახში ხშირად ვითარდება სანექტრე ღისკო, სამტრეეების შუასაბამი ხშირად მსხვილია და კაშკაშად შეფერილი, ყვავილები ჩვეულებრივ არ არის ხშირ ყვავილედებად შეკრებილი და ყვავილობა გაჭინაფრებულია—ყოველივე ეს ენტომოფილიის ნიშანთივლებაა. საესებით შესაძლებელია, რომ ნაცარქათამასებრთა უძველეს წარმომადგენლებიდან წარმოიქმნა განვითარების ორი ხაზი, რომლებიც შეესაბამება ორ ზემოსხენებულ ქვეოჯახს. პირველ მათგანში უკვე ძალიან ადრე მოხდა გადასვლა ანემოფილისაკენ, იმ დროს როდესაც მეორეში ხდებოდა თავისებური სამარჯვების გამოშუაყვება ენტომოფილისაკენ, მაგრამ კაშკაშად შეფერილი ყვავილსაფრის გარეშე. ოჯახი ჯიჯლაყასებრნი წარმოადგენს ევოლუციის დამოუკიდებელ მიმართულებას, რომელიც ამავე წინაპრებიდან იწყება რაც ნაცარქათამასებრთა ოჯახისა. ჯიჯლაყასებრთა ოჯახში მორფოლოგიურად დამახასიათებელია ყვავილის გართულება, რომელიც გამოიხატება თავისებური გვირგვინის ფურცლების მსგავს დანამატებში მტკრიანებს შორის.

ზოგიერთ *Phytolaccaceae*-ს უვითარდება ორმაგი ყვავილსაფარი, ორწრიული ანდროციუმის და ხუთი თავისუფალი ნაყოფის-ფოთოლი. ასეთი ფორმები შეიძლება ყოფილიყო საწყის ფორმებად მისაკისებრთა ოჯახისათვის, რომლისათვისაც დამახასიათებელია ციკლური პენტამერული ყვავილები. მისაკისებრთა შორის ყველაზე პრიმიტიულ ჯგუფად, თუ ვიმჯგულებთ ფოთლებგანცალკეეული ჯამისა და უფრჩხილო გვირგვინის ფურცლების მიხედვით, უნდა ჩათვალოს ქვეოჯახი უნეტრუკოვანი, რომლისგანაც, ერთი მხრით, წარმოიქმნა ენტომოფილისადმი უფრო უკეთესად შეგუებული ქოთნივანი, ხელო შეივრე მხრით—ანემოფილიაზე გადასული წიაპოვანი.

ევოლუციის თავისებური მიმართულება ახასიათებს მესამე ჯგუფს, სუკულენტთა ხაზს, რომელშიც *Phytolaccaceae*-ს უფრო ადვილად უახლოვდება ოჯახი *Aizoaceae*. ყვავილის მხრივ ამ ხაზში განვითარება მიმდინარეობდა მზავალფურცლიანი გვირგვინის წარმოქმნის გზით. ზოგიერთი სისტემატიკოსი შესაძლებლად თვლის, რომ ოჯახი კაქტუსისებრნი ჩათვალს ოროვრცე ჯგუფი, რომელიც თავის საწყისს იღებს *Aizoaceae*-ის ფორმების წინაპრებიდან, მაგრამ ამ ჯგუფში გველიან ბირობებში საცხოვრებელი სამარჯვების გამოშუაყვება მიმდინარეობდა წვნიანი ღეროების ჩამოყალიბების გზით და არა წვნიანი ფოთლებისა, რასაც *Aizoaceae*-ში ვხედავთ.

### ჩიბი პიპერალინი (*Piperales*)

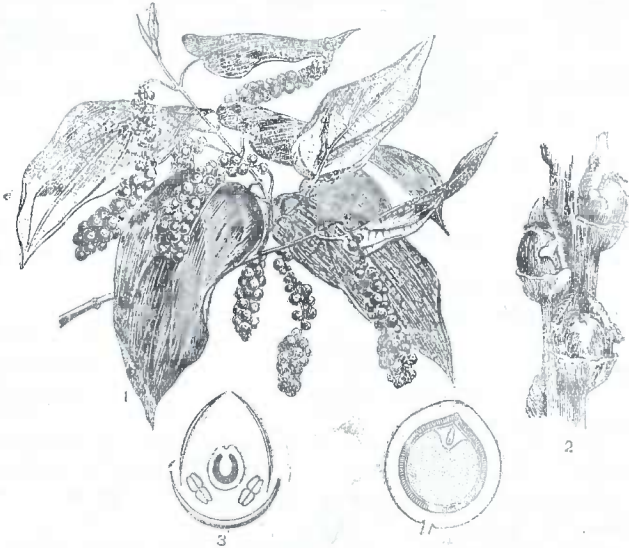
ბალახეული და ბუჩქები, იშვიათად ხეები მორიგეობით განლაგებული უთანაფოთლო, ან თანაფოთლებიანი მარტივი ფოთლებით. ყვავილები პატარა-პატარა, თავთავებად შეკრებილი, ერთსქესიანი ან ორსქესიანი. ყვავილსაფარი მარტივია ან ყვავილი უყვავილსაფრო. მტკრიანა 10-დან 1-მდე. ნაყოფის-ფოთოლი 4—1, თავისუფალი ან შეხრდილი. ნაყოფი კერვია ან კერვიანი.

#### 1. ოჯახი პიპერისებრნი (*Piperaceae*)

უპირატესად ტროპიკული მცოავი მცენარეები, ბუჩქები ან ბალახები, იშვიათად ხეები; ფოთლები მარტივია, თანაფოთლებიანი ან უთანაფოთლო. ფოთლებისათვის დამახასიათებელია შინაპანი ეთერზეთოვანი ჯირკვლები. მრავალ წარმომადგენელს ახასიათებს დახურული ჭამტარი კონები. ყვავილები პატარა-პატარა, შეკუმშულ თავთავებად შეკრებილი, ორსქესიანია ან ერთსქესიანი, 10—1-მტკრიანი და 4—1 ნაყოფის-ფოთლებიანი. ბუტყო ერთბუდიანი ნასკითია, რომელშიც ერთი თესლკვირტი ვითარდება.

ეს ოჯახი შეიცავს 1000-ზე მეტ სახეობას, რომლებიც განსაკუთრებით აზიისა და სამხრეთ ამერიკის ტროპიკულ სარტყელშია გავრცელებული. ყველა-

ზე მნიშვნელოვანი გვარი პილპილია (*Piper*). შავი პილპილი (*Piper nigrum*, ნახ. 280)—მცოცავი ბუჩქია, რომელიც ტროპიკებში ყველგან მოყავთ. პილპილის ნაყოფს აგროეებენ მოყმუფებელს, გახშობის დროს პერიკარპიუმი უშუქნება და უშავდება, ამგვარად მიღებულ შავ პილპილს ხმარობენ როგორც საკაჭმს.



ნახ. 280. შავი პილპილი (*Piper nigrum*):

1—ნაყოფებიანი ტოტი; 2—ყვავილები; 3—ყვავილის დიაგრამა; 4—ნაყოფის კრილი.

საღეჭი პილპილის (*P. betle*) ფოთლებს პალმა ფუფაღას (*Areca*) ნაყოფიანად ოსტ-ინდოეთში საღეჭად ხმარობენ. გვარი *Peperomia* მით არის საინტერესო, რომ მისი ზოგიერთი წარმომადგენლის თესლები ისევე ღივდება, როგორც ერთლებნიანთა კლასის ნიუკასებრთა ოჯახის თესლები.

### ჩიჩი სანტალალეები (*Santalales*)

ხეებია და ნაწილობრივ ბალახეული მცენარეები მარტივი, სპირალურად ან მოპირისპირედ განლაგებული ფოთლებით. ყვავილები ციკლურია მარტივი, იშვიათად ორმაგი ყვავილსაფრით. მტვრიანები ერთ ან ორ წრედაა განლაგებული. ნაყოფის-ფოთოლი 3—2, უფრო იშვიათად მხოლოდ 1. გინეცემი ცენოკარპულია; ნასკვი ქვედაა, თითო ბუდეში თითოთესლკვირტიანი. თესლკვირტები ხშირად რედუცირებულია. ხშირად ნახევრადპარაზიტებია და პარაზიტები.

ოჯახი ფორიხებრნი (*Loranthaceae*)

ხეებია, იშვიათად მწვანე ნახევრადპარაზიტები, მოპირდაპირედ განლაგებული მარტივი ფოთლებით. ყვავილები აქტინომორფულია, იშვიათად ზიგომორფული, ერთსქესიანი ან ორ-

სქესიანი, 2-3-წვერიანი; ნასკვი ბოკალისებრი ყვავილსაჯდომის კედლებზეა მოხრდილი. ყვავილსაფარი მარტივია, ორწრიული.

ამ ოჯახს გვეთვინის ფითრი (*Viscum album*)—ნახევრადამარაზიტი, გავრცელებული და საკლეთ ვერაპასი და ჩვენში, სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ რაიონებში \*. ფითრი სახლდება ხეზე, შათ შორის განსაკუთრებით ხეხილზე და ვერხეზე. ფითრი მკვებავ მცენარეზე ქმნის ცრუდიქტოზიომიურად მრავალჯის დატოვებულ ბუჩქს მუქი მწვანე ტყავისებრი მუზამთრე ფოთლებით. მდებარეობით ეგზემპლარებზე (მცენარე ორსახლიანია) ვითარდება თეთრი კენკრა-ნაყოფები, რომელთა რბილფული მდიდარია წებოვანი ნივთიერებით. ზოგიერთი ფრინველი ხალისიანად კენკვს თესლებს და, როდესაც ფრინველი იწმენდავს ნისკარტს, მიწებებელი რბილფული, რომელშიც თესლების ნაწილია დარჩენილი, მიეწებება ხოლმე ტოტს და თესლი დიდდება. ღივის ფესვი ხის ქერკში ჩადის და შიდაწვეს რა მერქანს, ვითარდება ქერქა და მერქანს შორის და აქედან მისაწოვრებს ივითარებს.

ბ) მრთსაფრიანები (Monochlamydeae)

რიზი ტირიფნიანნი (Salicales)

მერქნიანი მცენარეებია პატარა ზომის ერთსქესიანი ყვავილებით, რომლებიც მოკლებულია ნამდვილ ყვავილსაფარს და მქადნებად ან თავთავებადაა შეკრებილი. რიგში მხოლოდ ერთი-ოჯახია—

ოჯახი ტირიფსებრნი (Salicaceae)

ხეებია და ბუჩქები თანაფოთლებიანი მორიგეობით განლაგებული მარტივი ფოთლებით; თანაფოთლები ზოგჯერ აღრევე სცივია. ყვავილები ერთსქესიანია; მამრობითი და მდედრობითი ყვავილები, როგორც წესი, სხვადასხვა ეგზემპლარებზე ვითარდება (ორსახლიანობა). ყვავილსაფარი არა აქვს. მამრობითი ყვავილებში ორიდან 30-მდე ან მეტი მტვრიანაა; მდედრობით ყვავილებში ერთი ბუტკოა, რომელიც ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი და ერთთუღიანი ნასკვითაა, რომელშიც მრავალი თესლკვირტია, ნაყოფი-კოლოფია და მომწიფებისას ორი საგდულით იხსნება.

ოჯახში მხოლოდ სამი გვარია: ვეოხვი (*Populus*), ტირიფი (*Salix*) და ჩოზენია (*Chosenia*). ეს უკანასკნელი გვარი ძალიან ახლოა ტირიფის გვართან და მხოლოდ ერთი სახეობითაა წარმოდგენილი, რომელიც შორეულ აღმოსავლეთში, იაპონიაში, კორეასა და მანჯურიაში იზრდება.

*Populus*-ის გვარიდან ჩვენში ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული ვერხვი (*Populus tremula*). ამ ხეს ახასიათებს ცოტად თუ ბევრად მომრგვალო, ამოკვეთილ-დაბილული, გრძელყუნწიანი ფოთლები. მამრობითი ყვავილები მქადნებადაა შეკრებილი და განლაგებული თათისებრ დაკვეთილი მფარავი ფოთლების ილიფებში. ყვავილი შედგება რამდენიმე მტვრიანისაგან, რომლებიც ძირში შემოხვეულია განსაკუთრებული, ირიბად გადაკვეთილი ძაბრის ფორმის ორგანოთი, ეს არის გვერდობითი დისკო, რომელიც ალბათ ყვავილსაჯდომის განზრდის შედგეს წარმოადგენს, თუმცა გარეგნულად იგი ყვავილსაფარს მოგვაგონებს. მდედრობითი ყვავილები ასევეა განლაგებული, მაგრამ სხვა მქადნებია და სხვა ეგზემპლარებზე (ორსახლიანობა) თავმოყრილი, მათ ახასიათებს აგრეთვე ბოკალისებური დისკო, რომელიც ყვავილის ერთადერთ ბუტკოზეა ნახევრამდე შემოხვეული. ვერხვის დამტკვრვა ქართ ხდება. ნაყოფი კოლოფია, რომელიც ორი საგდულით იხსნება; ირჩხვის გარდა ჩვენში ხშირად გვხვდება თუთ-

\* ფითრი ჩვენში ფართოდაა გავრცელებული მსხალზე, პანტაზე, უფრო იშვიათად ვერხეზე და ფიჭვზე. რედ.

ჩი ხელო (*P. alba*) და ოჭი (*P. nigra*), რომლებიც მდინარის ნაპირებზე თავისებურ ტყეებსა ქმნიან. *Populus*-ის გვარის მრავალი სახეობა ფრიად მიღებულია როგორც სწრაფად მოზარდი ხეები; მათი მერქანი რბილია, ადვილად იპობა, თუმცა არ არის გამძლე, იხმარება ასანთისა და სხვადასხვა წვრილმანის გასაკეთებლად (კოვზების, ქაფების და ა. შ.); უფრო იშვიათად გამოიყენება მერქანი როგორც სამშენებლო მასალა.



ნახ. 281. ტირიფი (*Salix caprea*):

1—წიფოთილი ყლორტი; 2—მამრობითი ყვავილედიანი ტოტი; 3—მდედრობითი ყვავილედიანი ტოტი; 4—მამრობითი ყვავილი; 5—მდედრობითი ყვავილი; 6—მამრობითი ყვავილის დიფარამა; 7—მდედრობითი ყვავილის დიფარამა; 8—მდედრობითი ყვავილის გასწორივი ტოტი; 9—გადახსნილი ნაყოფი; 10—თესლი.

*Salix*-ის გვარის ზოგიერთ სახეობას, ისევე როგორც *Populus*-ის გვარს, ახასიათებს დისკოსებრი წარმოქმნა, რომელიც ყვავილის ფუძეზეა შემოხვეული, მაგრამ იგი ბევრად უფრო სუსტადაა განვითარებული, ვიდრე *Populus*-ის გვარში. უმრავლესობას კი დისკო შეცვლილი აქვს ორი სანექტრით, რომლებიც ყვავილის წინ და მისუკანაა. ზოგიერთს კი, რედუქციის გამო, მხოლოდ ერთი სანექტრული აქვს შერჩენილი. ტირიფების მამრობითი ყვავილი ორ ან რამდენიმე შტერიანისაგან შედგება. თუ მტკრიანა ორია, მაშინ ისინი ტრანსვერსალურადა:

განლაგებული, თუ სამია, მაშინ ერთი მათგანი ყვავილედის ღეროსაკენაა მიმართული. როდესაც მტერიანა მრავალია, მათ განლაგებაში წესიერების გამოყვანილობა ვერ ხერხდება. ტირიფების მდებარეობით ყვავილში, როგორც ვერხვებში, მხოლოდ ერთი ბუტკოა, რომელიც ცოტად თუ ბევრად გრძელ ყუნწზე ზის; ყუნწი ნაყოფის (კოლოფი) მომწიფების დროისათვის უფრო მეტად გრძელდება. დამტვერვა მწერებით ხდება, იშვიათად ქართ. ტირიფის ყვავილობა გაზაფხულობით ხდება, ვიდრე ფოთლები გაიშლება ან ყვავილები ფოთლებთან ერთად იშლება; მწერებს მამრობითი მჭადები თავის კაშკაშა ყვითელი შეფერვით იზიდავენ, ხოლო მდებარეობითი მჭადები მოყვითალო-მწვანე ფერით. ტირიფებს ყვავილებს რამდენიმე ათეული (80 სახეობამდე) მწერი ესტუმრება ხოლმე. ტირიფებს ჰიბრიდიზაციის დიდი მიდრეკილება ახასიათებს და ამის გამო ბუნებაში ხშირად ვხვდებით ისეთ მცენარეებს, რომლებიც ძლივს ირკვევა ხოლმე, ვინაიდან ისინი წარმოადგენენ ნაჯვარს, ორი ან მეტი სახეობის შუალედ ფორმებს. ექსპერიმენტულად, თანმიმდევრული შეჯვარებით მიღებულია ტირიფის ექვსი სახეობის ნაჯვარი. ტირიფების თესლი (როგორც ვერხვებისაც) პატარა ზომისაა, გრძელი ბეწვით მოფენილი, მათი გავრცელება ქარის მეშვეობით ხდება.

ტირიფების წვრილ ტოტებისაგან წნავენ კალათებს, სათევზაო ხელსაწყოებს და ა. შ.; ტირიფების ქერქი მთრიმლავ ნივთიერებას შეიცავს. მრავალ ტირიფებს ახასიათებს სწრაფი ვეგეტაციური გამრავლების უნარი, განსაკუთრებით ფაშარი სუბსტრატის პირობებში. ტირიფების ეს თვისება საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ ტირიფები მოძრავი სილის დასამაგრებლად. სსრ კავშირში ცნობილია ტირიფის დაახლოებით 170 სახეობა\*.

ტირიფისებრთა ოჯახის ორი გვარი—*Populus* და *Salix* (მათთან ახლო მდგომ *Chosenia*-ნად)—უეჭველად ახლო მონათესაეენი არიან და ალბათ წარმოადგენენ ევოლუციონური პროცესის ორ დამოუკიდებელ—ანემოფილურსა და ენტომოფილურ—ხაზს, რომლებიც საერთო წინაპრიდან არიან წარმოშობილი. ეს წინაპარი, შესაძლებელია, ორსქესიან-ყვავილებიანი მცენარე იყო. ამის სასარგებლოდ ამბობს ის გარემოება, რომ გადახრის სახით, ნაპოვნია ტირიფის (*Salix caprea*. ნახ. 281) და ვერხვის (*Populus glauca*) ორსქესიანი ყვავილები. ჰქონდა თუ არა ტირიფისებრთა ოჯახის წინაპარს ყვავილსაფარი, გამოურკვეველია, ვინაიდან არავითარი შასალა ამ საკითხის ირველივ არ მოგვცხოვრება. *Salicaceae* წარმოშობით ძალიან ძველია; მათი ნაშთი ქვედაკარცის ნალექებიდანაა ცნობილი, ხოლო ზედაკარცის ხანაში *Salicaceae* ფართოდ ყოფილან გავრცელებული.

### ჩიმი ფიფლისნაირნი (Fagales)

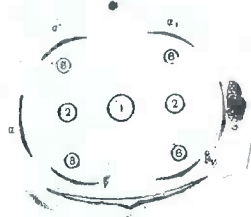
ხეებია და ბუჩქები მორიგეობით განლაგებული ფოთლებით. თანაფოთლები აღარევე სცივია. ყვავილები უსახურია, პატარა ზომის, ერთსქესიანი, იშვიათად ორსქესიანი, შეკრებილი რთულ, მჭადას მსგავს ან სხვა ფორმის ყვავილელებდ, რომლებიც მეტწილად დიქაზიუმებისაგანაა შემდგარი. ყვავილსაფარი არა აქვთ ან იგი სუსტადაა განვითარებული. მამრობით ყვავილებში 2—4 ან მეტი მტერიანაა, რომლებიც ყვავილსაფრის ფოთლების პირისპირაა განლაგებული; მდე-

\* საქართველოში ტირიფის 18 სახეობაა ცნობილი და უამრავი ჰიბრიდი. რედ.

რობითში—ბუტკოა, რომელიც ორ ან მეტ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი. ნასკვი, თუ ყვავილსფარი განითარებულია, ქვედაა, 1—6-ბუღიანი, ბუღში 1—2 თესლკვირტია. ნაყოფი მშრალია, მეორე თესლკვირტის განუვითარებლობის გამო, ერთთესლიანია, არ იხსნება. ქართ დამტვერაფი მცენარეებია, ზოგჯერ ქალამოგამიურნი ან მტვრის მილის ენდოტროპული ზრდით მიიწეა.

რიგის ზემოაღნიშნულ მოკლე დახასიათებაში მოხსენებული დიქაზიალური ყვავილედები მეტად ტიპური ნიშანთვისებაა ამ რიგში შემავალი ოჯახებისათვის.

წიფლისნაირთა დიქაზიუმის (ნახ. 282) მთელი რთულ ყვავილედის მთავარი ღერძის მიმართ ყოველთვის გვერდითი მდგომარეობა უჭირავს. თვით დიქაზიუმის პირველი წყების ღერძი მფარავი ფოთლის (b) ილილიდან გამოდის და ბოლოვდება პირველი (მომწიფების დროის მიხედვით) ყვავილით (1); ყვავილის ქვემოთ, მას აქვს ორი ქერქლისებრი თანაყვავილი, რომლებიც ტრანსვერსალურ სიბრტყეშია განლაგებული ან ონდავ გარეთენაა გადაადგილებული. ესაა დიქაზიუმის პირველი ყვავილის პირველი თანაყვავილები და დიაგრაამებში აღნიშნულია  $\alpha$  და  $\beta$ ; იგივე თანაყვავილები ამავე დროს წარმოადგენენ გვერდითი ტოტების, ე. ი. მისი მეორე წყების ღერძების მფარავ ფოთლებს.



ნახ. 282. დიქაზიალური ყვავილედის დატოტვის გეგმა (ახსნა ტექსტში).

ეს მეორე წყების ღერძები თავის მხრით ყვავილებით (2) ბოლოვდება, მაგრამ მათ ქვემოთ, ისევე როგორც პირველი წყების ღერძზე, განლაგებულია გვერდითი ყვავილების ორ-ორი თანაყვავილი, რომლებიც დიაგრაამში აღნიშნულია  $\alpha'$ , და  $\beta'$ , და  $\alpha_1$ , და  $\beta_1$ , ამ ფოთლების ილიებიდან კვლავ შეიძლება გვერდითი ღერძები ამოვიდეს, უკვე მესამე წყებისა, რომლებიც ასევე ყვავილებით ბოლოვდება (3). სამ დატოტვაზე მეტი წიფლისნაირია დიქაზიუმებში არ გვხვდება. სამივე წყების ღერძები ძალიან დამოკლებულია და ამის გამო დიქაზიუმების ყვავილები შეკუმშულ ჯგუფად სხედან. ხშირად ხდება, რომ პირველი წყების ღერძი ისე წყვეტს თავის ზრდას, რომ ყვავილს არ ივითარებს, თუმც მესამე-მისი თანაყვავილები  $\alpha$  და  $\beta$  ვითარდება. მეორე მხრით, მეორე და მესამე წყების ღერძებზე, როდესაც მათზე ყვავილებია განვითარებული, ერთი ან ორივე თანაყვავილი ( $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ ) შეიძლება რედუცირებული აღმოჩნდეს. ასევე შეიძლება რედუცირებული აღმოჩნდეს დიქაზიუმის მფარავი ფოთლი (b). არის ხოლმე შემთხვევა, როდესაც პირველი წყების ღერძი არ იტოტება და მაშინ დიქაზიუმები ერთყვავილიანი ხდება. ამგვარად, წიფლისნაირთა ცალკე წარმომადგენლების დიქაზიუმები შეიძლება განსხვავდებოდნენ დატოტვის რიცხვით, ყვავილების რიცხვით; თანაყვავილების რაოდენობით და აგრეთვე ამ უკანასკნელის ხასიათით, მათი ზომით, ფორმით, კონსისტენციით და ა. შ.

**ოჯახი არეხებრნი (Betulaceae)**

ხეები და ბუჩქები. ფოთლები მარტივი აქვთ, მთლიანი, მორიგეობით განლაგებული. თანაფოთლები ადრევე სცევა. ყვავილები შეკრებილია მჭადებად ან თავაკისებრ რთულ ყვავილედებად, რომლებიც დიქაზიუმებისაგანაა შემდგა-  
 25. ბოტანიკა

რი, ერთსქესიანია, ერთსახლიანი, ორწვერიან წრეებისაგან შემდგარი. მამრობითი ყვავილები ცოტად თუ ბევრად მიზრდილია დიქაზიუმის მფარავ ფოთოლზე. ყვავილსაფარი შედგება ოთხ ძირში ურთიერთ შეზრდილ ან ორ მობირდაპირედ განლაგებულ მედიანურ ფოთოლაკისაგან, უსახურია ან სრულიად განუვითარებელი. მტვრიანები იმდენივეა, რამდენიც ყვავილსაფურის ფოთოლზე მათ პირისპირ განლაგებული; მათი ძაფები ხშირად დახლეჩილია და მათში ძაფის თითოეული ნახევარი თავის მტვრიანითაა. მდებრობითი ყვავილები უყვავილსაფარო ან ძალიან რედუცირებულ ყვავილსაფრითაა. ბუტკო ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ორიდნგიათა; ნასკვი არასრული ორი ბუდითაა, ბუდეში თითო თესლკვირტით. ნაყოფი — კაკალი ან პატარა ზომის კაკალი.



ნახ. 283. მურყანი (*Alnus glutinosa*):

1 — შეფოთილი რტოტი მდებრობითი გიოჩებით; 2 — ტოტი მამრობითი (ა) და მდედრობითი (ბ) ყვავილებით; 3 — მამრობითი ყვავილებისაგან შემდგარი სამყავილიანი დიქაზიუმები; 4 — მამრობითი დიქაზიუმის გეგმა; 5 — მდედრობითი ყვავილებისაგან შემდგარი ორყვავილიანი დიქაზიუმები; 6 — მდედრობითი დიქაზიუმის გეგმა.

ფის თითოეული ნახევარი თავის მტვრიანითაა. მდებრობითი ყვავილები უყვავილსაფარო ან ძალიან რედუცირებულ ყვავილსაფრითაა. ბუტკო ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ორიდნგიათა; ნასკვი არასრული ორი ბუდითაა, ბუდეში თითო თესლკვირტით. ნაყოფი — კაკალი ან პატარა ზომის კაკალი.

ოჯახი აერთიანებს დაახლოებით 70 სახეობას. მისი ტიპური წარმომადგენლებია შემდეგი ვვარები: მურყანი (*Alnus*), არყი (*Betula*) და თხილი (*Corylus*).

მურყანის მამრობითი დიქაზიუმები (ნახ. 283) მკადებდაა შეკრებილი. თითოეულ დიქაზიუმში სამი ყვავილია; ყვავილი შედგება ოთხფოთლიან ყვავილსაფურისა და ოთხ მტვრიანისაგან, რომლებიც ყვავილსაფურის ფოთლების მობირდაპირედაა განლაგებული; მტვრიანების ძაფები არ არის დახლეჩილი. შუა ყვავილი მფარავი ფოთლების (ბ) ილიდაში ზის და ორი თანაყვავი-

ლი აქვს (ა და ბ). ამნაირად, დიქაზიუმში სულ შედის ხუთი საყვავილედ ფოთოლი, რომლებიც მფარავი ფოთლისაგანაა გადაადგილებული. მდებრობითი ყვავილედები პატარა გირჩების სახითაა წარმოდგენილი და აგრეთვე დიქაზიუმებისაგანაა შემდგარი, მაგრამ ორყვავილიან დიქაზიუმებისაგან, რადგან პირველი (შუა) ყვავილი არ ვითარდება. იგივე საყვავილედ ფოთოლი, რაც მამრობითს ყვავილედშია, აქ შეზრდილია ხუთნაკვთიან ქერქლად, რომელიც ნაყოფის (კაკლის) მომწიფების დროისათვის ხედება და განიზრდება, ხოლო ნაყოფების გაფანტვის შემდეგ მთელი ეს თავაკის მსგავსი სხეული, რომელიც მუქი ფერის გირჩის (1,5 სმ ზომის) სახეს იღებს, დიდხანს რჩება ხეზე.



არყის (ნახ. 284) მამრობითი და მდედრობითი ყვევილები მკაღების სახითაა წარმოდგენილი. თითოეულ მამრობით დიქაზიუმში სამი ყვევილია, ამასთან გვერდით ყვევილებს თავისი თანაყვევილები არა აქვს და ამიტომ ერთ დიქაზიუმში არის მხოლოდ სამი თანამყოლი ფოთოლი:  $\beta$ ,  $\alpha$  და  $\beta$ . მამრობითი ყვევილის შემადგენლობაში შედის ყვევილსაფარის ორი მდიანიულად განლაგებული ფოთოლი, უკანა ფოთოლი უფრო ნაკლებად განვითარებული ვიდრე წინა და შეიძლება სულაც არ იყოს წარმოდგენილი. მათ პირისპირ განლაგებული მტვრიანები ჰიგრძეზე დახლქილი და თითოეულ ტოტს თავისი სამტვრე აქვს; ამიტომ ისეთი შთაბეჭდილება იქმნება, თითქოს ყვევილში ოთხი მტვრიანაა. მდედრობითი დიქაზიუმში აგრეთვე სამყვევილიანია და სამი თანამყოლი ფოთოლი აქვს, რომლებიც შეიზრდება ხოლმე სამნაკეთიან ქერქლად. მდედრობით ყვევილს ყვევილსაფარი არა აქვს და მხოლოდ ორდინგიან ბუტკოსაგან შედგება. მობრტყო ნასკვიდან ვიზარდება პატარა კაკალი, რომელსაც ნაპირებზე ფრთის მსგავსი გამონაზარდები აქვს განვითარებული. **თხილს** (*Corylus avellana*, ნახ. 285) ახასიათებს მკადად შეკრებილი მამრობითი ყვევილები. თითოეული მფარავი ფოთლის ილიაში ზის ყვევილი ორი თანაყვევილით, რომლებიც მფარავ ფოთოლზეა მიზრდილი. გვერდითი ყვევილები არა აქვს და მაშასადამე აქ დიქაზიუმში ერთყვევილიანია. მამრობითი ყვევილი უყვევილსაფარა და შედგება მხოლოდ ოთხ ორად გაყოფილ მტვრიანისაგან. ინტერკალარული ზრდის გამო დიქაზიუმის ( $\beta$ ) მფარავი ფოთლის ძირში ყვევილი ზევითკენაა გადაადგილებული და მიმდგრებულია სამნაკეთიანი ქერქლის ზედაპირზე, რომელიც შექმნილია მფარავი ფოთლისა და ორ თანაყვევილისაგან. ყვევილის ასეთი „შეზრდა“ მფარავ ფოთოლთან საერთოდ დამახასიათებელია არყისებრთა ოჯახში.



ნახ. 284. არყი (*Betula verrucosa*);

1—ტოტი მდედრობითი მკაღით; 2—მამრობითი მკაღები; 3—სამყვევილიანი მდედრობითი დიქაზიუმის მკადას დერძის მზრიდან; 4—იგივე ქერქლოვანი მფარავი ფოთლის მზრიდან; 5—ნაყოფი; 6—მისი მფარავი ქერქლი; 7—მამრობითი დიქაზიუმის გვემა; 8—მდედრობითი დიქაზიუმის გვემა.

1-ტოტი მდედრობითი მკაღით; 2-მამრობითი მკაღები; 3-სამყვევილიანი მდედრობითი დიქაზიუმის მკადას დერძის მზრიდან; 4-იგივე ქერქლოვანი მფარავი ფოთლის მზრიდან; 5-ნაყოფი; 6-მისი მფარავი ქერქლი; 7-მამრობითი დიქაზიუმის გვემა; 8-მდედრობითი დიქაზიუმის გვემა.

ხისათვის, მაგრამ უფრო მკვეთრად თხილშია გამოსახული. თხილის მდებარეობითი ყვავილები კვირტშია ჩამალული და გარეთ მხოლოდ დინგებია ამოყოფილი. მდებარეობითი ყვავილების დიქაზილური ჯგუფების მფარავი ფოთლები აქ წარმოდგენილია ნორჩი ფოთლებით, რომლებიც კვირტის ქერქების ქვეშაა ჩამალული. დიქაზიუმის შუა ყვავილი არ ვითარდება, მაგრამ მისი თანაყვავილები, რომლებიც წარმოადგენენ გვერდითი ყვავილების მფარავ ფოთლებს, არის. გარდა ამისა, თითოეულ გვერდით ყვავილს თავისი ორ-ორი თანაყვავილი აქვს. ამნიარად, მდებარეობითი ყვავილის ირგვლივ სამი ფოთოლია, რომლებიც ერთადაა შეზრდილი, ხოლო შემდეგ, ნაყოფის მომწიფებისას დიდებთან (განიზრდებთან) და ახილის ნაყოფის ირგვლივ ჰქმნიან დამახასიათებელ საფარს, რომელსაც ბუდეს ან უბრალო ენით ლენჯოს უწოდებენ. მდებარეობითი ყვავილი წარმოდგენილია ბუტკოთი, რომელიც ორ ნაყოფის-ფოთლისგანაა შემდგარი; მისი ნასკვის თავზე ზის ძალიან რედუცირებული ყვავილსაფარი (ნასკვი, მაშასადამე, ქვედა).

არყისებრთა შორის სერიოზული სამეურნეო მნიშვნელობა, უწინარეს ყოვლისა, არყებს აქვთ. ეგრეთწოდებული თეთრი არყი ნაკრები სახელწოდებაა, რომელიც ორ სახეობას აერთიანებს: მეჭეჭიანს (*Betula verrucosa*) და ბუხუხიან არყს (*Betula pubescens*). ეკონომიური თვალსაზრისით უფრო მნიშვნელოვანია პირველი მათგანი. არყის მერქანს მაღალი ღირებება აქვს, როგორც სხვადასხვა სანახლეაო საქმის მასალას, საეკოპაჟო (ეტლები, ფურგონები) თელეზის წარმოებისა და აგრეთვე როგორც საწვავი მასალა. არყის ხის ქერქი გამოიყენება ტყეის დამოსაქნელად და კუბრის გამოსახველად. ქერქის გარეთა შრე იზიარება სხვადასხვა საოჯახო ნივთების გასაქეთებლად.

ძვირფას სანახლეაო მასალას წარმოადგენს, ეგრეთწოდებული, „ნუჟი-რი“, ე. ი. ხის ძირში, იშვიათად ზემოთ ან მსხვილ ტოტებზე ხორცმეტეით გაჩენილი დიდი სიმსივნე. ვადაქრილ ნუჟრს ახასიათებს რთული, ლამაზი მონახულობა და მას იყენებენ პორტსივარების, კოლოფებისა და სხვა ნივთების გასაქეთებლად. „კარელიის არყი“ წარმოადგენს არყის მერქანის ცვლილებას და ხასიათდება უსურმისაწორო, დაკლანძვილი წლიური რგოლებით და გულგულის სხივებით. „კარელიის არყს“ ავეჯის წარმოებაში მეტად დიდი ფასი აქვს.

თეთრი არყი წარმოადგენს დამახასიათებელ ლანდშაფტურ ხეს. იგი ან სხვა ფოთლოვან ხეებშია შერეული ან წმინდა კორომებს ქმნის. ხს კავშირის ევროპულ ნაწილში წმინდა კორომები მეორადი ხასიათისაა, ე. ი. მოსაზიბილი სხვა ტიპის ტყის ადგილზეა გაჩენილი. მაგრამ უროალის მთების წინ და, განსაკუთრებით, დასავლეთ ციმბირში არყის ტყეები პატარა-პატარა კორომების სახით სტეპის ზონის ჩრდილოეთ ნაწილშია გაფანტული და სტეპებთან ერთად ქმნის არყის ტყესტეპის ციმბირის დამახასიათებელ ბუნებრივ ლანდშაფტს.

სხვა რაიონებში არის არყის თავისი ტიპური და ფართოდ გავრცელებული სახეობანი. ასეთებია, მაგალითად, ქვაარყი (*Betula Ermani*)—კამატკაზე, დაურჩიის არყი (*Betula dohurica*)—ბაიკალისგალმა მხარესა და აღმოსავლეთი ციმბირის სხვა რაიონებში. არსებობს არყის ბუჩქი ფორმებიც, რომელთა შორის განსაკუთრებით თავისებურია გართხმული ფორმა—ქონდარა არყი (*Betula nana*), რომელიც ტუნდრების ტიპურ ფორმას წარმოადგენს, მაგრამ უფრო სამხრეთთაუც ტყის ზონაში, ტორფიან ქაობებზე გვხვდება.

**რცხილა** (*Carpinus betulus*)\* გავრცელებულია სსრ კავშირის დასავლეთით და დასავლეთ ევროპაში. იგი წარმოადგენს ტყის შექმნელ მნიშვნელოვან ხეს, კარგად იტანს დაზრდილვას და მაგარ მერქანს ივითარებს, მაგრამ ტანბრტყილობის გამო, სამშენებლო საქმეში ნაკლებად გამოიყენება. რცხილის მერქანი ძვირფასი მასალას წარმოადგენს განსაკუთრებით იქ, სადაც საჭიროა გამძლეობა ხახუნის წინააღმდეგ. მისი მერქნიდან აკეთებენ წისქვილის თვლების კბილანებს, სრახნებს, საეარცხლებს, ფეხსაცმლის ლურსმნებს და ა. შ. ქერქი სათრიმლადად იხმარება, ხოლო მისი შიგნითა შრეები—მატყლის ყვითელ საღებავად. დიდადაა დაფასებული რცხილა აგრეთვე როგორც საწვავი მასალა.

ჩვეულებრივი რცხილის გარდა, რომელიც აგრეთვე ჩვენი დასავლეთი საზღვრების იქითაც იზრდება, აღენიშნაეთ შორეული აღმოსავლეთის გულფოთოლა რცხილას (*C. cordata*), რომელსაც ახასიათებს მკვრივი თეთრი მერქანი და მნიშვნელობა აქვს სახარატო წარმოებაში. ყირიმსა და კავკასიის მთების ქვედა სარტყელში, ტყის პირებში და მშრალ ქვიან ფართობებზე, ხშირად გვხვდება

**ჯაგრცხილა** ანუ კვინცხა (*C. orientalis*)—პატარა ტანის ხე ან ბუჩქი, რომელსაც ახასიათებს რუხი ქერქი და შედარებით უფრო პატარა ზომის ფოთლები. ჯაგრცხილა მეტად მცირე მოთხოვნილების მცენარეა; სქლად შეფოთლილი და უხვად დატოტევილი იგი გამოიყენება ცოცხალ ლობედ, ხოლო მისი მერქანი სხვადასხვა წვრილმანი ნივთების გასაქეთებლად\*\*.

**თხილი** (*Corylus avellana*) ფოთლოვანი ტყეების (უმთავრესად მუხნა-



ნახ. 285. თხილი (*Corylus avellana*);

1—შეფოთლილი ტოტი; 2—ტოტი მამრობითი (ა) და მდედრობითი (ბ) ყვავილებით; 3—მფარავი ქერქილი და მამრობითი ყვავილი; 4—მამრობითი „ერთყვავილიანი დიქაზიუმი“; 5—საყვავილე ფოთლებით გარშემოხვეული ნაყოფი, რომელმაც დაიწყო განვითარება; 6—მდედრობითი დიქაზიუმის ზგმა; 7—ნაყოფები.

\* ჩვენში სხვა სახეობაა გავრცელებული—*Carpinus caucasica*. რედ.

\*\* აღმ. საქართველოში მას უმთავრესად საწვავ მასალად ხმარობენ თონის გასახურებლად. რედ.

რებსა და ცაცხვნარების) ქვეტყის დამახასიათებელი და ფართოდ გავრცელებული მცენარეა. მისი ნაყოფი, ასევე თხილის სახელით ცნობილი, იკმება.

თხილის სხვა სახეობანი, მაგალითად, დათვის თხილი (*C. colurna*) გავრცელებული მცირე აზიაში, კავკასიაში და სხვა ადგილებში, აგრეთვე ისამსხაქმელ ნაყოფს, რომელიც მდიდარია ცხიმით და ამიტომ ფრიად მარგებელია; ჩვენში უმთავრესად გასართობ საკვებად იხმარება. ყირიმის, ამიერკავკასიისა და



ნახ. 286. წაბლი (*Castanea vulgaris*):  
1—აყვავებული ტოტი; 2—ნაყოფები.

შავი ზღვის სანაპიროზე და აგრეთვე დასავლეთევროპასა და ამერიკაში-კულტურაში დანერგილია მსხვილნაყოფა თხილის 20-მდე ჯიში. თხილის თესლიდან ხდიან ერთ-ერთ საუკეთესო მცენარეულ ზეთს, ხოლო ტოტებიდან აკეთებენ ჩიბუხის ტარსხელის ჯოხებს, საღებებს, წნავენ კალათებს, გოდრებს და ა. შ.

ოჯახი წიფლანებანი (*Fagaceae*)

ხეებია მორიგეობით განლაგებული ზოგჯერ მარადმწვანე მთლიანი ან დანაკვეთული ფოთლებით, თანაფოთლები სცვივა. ყვავილელები მჭადანებრია ან თავაკისებრი. ყვავილები ერთსქესიანია, ერთსახლიანი, იშვიათად ორსქესიანი, ყვავილედის მთავარ ღერძზე დიქაზნალურ ჯგუფებად ან თითო-თით

თოდ განლაგებული (ამ უკანასკნელ შემთხვევაში დიქაზიუმების გვერდითი ყვავილები არ ვითარდება), მამრობითი ყვავილები ყვავილსაფრიაანია. ტიპური ყვავილსაფარი სამწევრიან წრეებისაგანაა შემდგარი, მაგრამ ზოგჯერ ყვავილსაფრის ფოთლების რიცხვი განუსაზღვრელია და არ არის სამის ჯერადი. მტვრინები არ არის დახლენილი და იმდენივეა, რაც ყვავილსაფრის ფოთლები ან უფრო მეტია. მდებარეობით ყვავილების ყვავილსაფარი ბუტკოსზედაა, ტრინმერული; ბუტკო სამ ან მეტ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი. ნასკვი 3—6 ბუდიანია, ბუდეში ორ-ორი თესლკვირტით. ნაყოფი კაკალია, რომელიც განსაკუთრებულ ბუდეშია ჩამდგარი ან ორი-სამი ნაყოფი საერთო ბუდითაა შე-

მოხვეულ. ოჯახი აერთიანებს დასლოებით 400-მდე სახეობას, რომლებიც ზომიერსა და ნაწილობრივ ტროპიკულ ზონაშია გავრცელებული.

ოჯახის ყველაზე ცნობილი წარმომადგენელი ჩვენში მუხაა, რომლის ერთ-ერთი სახეობა ყუნწიანი მუხა\* (*Quercus Robur*) წარმოადგენს აღმოსავლეთ ევროპის დაბლობის ტყეების დამახასიათებელ ტყის შემქმნელ ხეს. მუხა დიდი ხეა, ფოთლები ფრთხილად აქვს დანაკეთული. მისი ყვეილებისა და ფოთლების გაშლა ერთდროულად ხდება. ყვეილები შეკრებილია მეჩხერყვავილიან მქაღებდად, რომლებიც ფოთლების ილღებშია განლაგებული. მამრობით მქაღებში, ქერქლოვან საყვავილე ფოთლების ილღებში მეტად მარტივი აგებულების ყვეილები ვითარდება. თითოეულ ყვეილს ახასიათებს ფოთლებშეზრდილი, 6—7-ად გაყოფილი ყვეილსაფარი და 6 ან სხვა რიცხვის მტერიანა. ანალოგიურად აგებულია მდენდრობითი ყვეილედიც. აქაც ყვეილედის მთავარ ღერძზე ყვეილები განლაგებულია თითო-თითოდ, მაგრამ თითოეული ყვეილის ძირი შემოხვეულია თასის მსგავსი სხეულით, რომელიც; ალბათ, წარმოადგენს განზრდილ ღერძს, რომელიც ჩაიზნიქა და თავისი მდგომარეობით ყვეილედის ღერძს შეესაბამება. ამ თასის მსგავსი სხეულის ზედაპირზე მოიპოვება გამოზარადები—განუვითარებელი ფოთლები. მდენდრობით ყვეილს ახასიათებს ექვსწვერიანი, ორ წრედ განლაგებული, მაგრამ ძალიან სუსტად განვითარებული ბუტკოსზედა ყვეილსაფარი, ბუტკო სამნაკვითიანი დინგი, სეუტითა და სამბუდიანი ნასკვითაა.

სხვანაირადაა აგებული ოჯახის მეორე წარმომადგენლის—წაბლის (*Castanea*, ნახ. 286) ყვეილები. წაბლი (*Castanea sativa*) იზრდება სამხრეთ ევროპასა და ამიერკავკასიაში. იგი წარმოადგენს მძალდ ხეს; ფოთლები დიდი ზომისა აქვს, მოგრძობ, მკვრივი, მოლანი და კლდნსებელია.

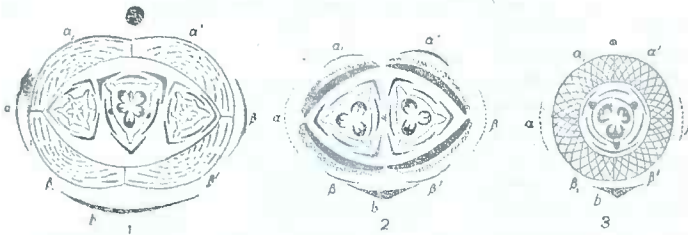
მამრობითი ყვეილედეები აქ შეკრებილია თავთავის მსგავსი სხეულებად, რომლებიც შედგება ხეით აშეკრული მთავარი ღერძისა და მასზე განლაგებული მამრობითი ყვეილებისაგან; ყვეილები ღერძზე განლაგებულია 3—7-ყვეილიან დიქაზიუმებად. მამრობით ყვეილს აქვს ექვსწვერიანი, ორ წრედ განლაგებული ყვეილსაფარი და რამდენიმე (12-მდე) მტერიანა. ყვეილის ცენტრში ბუტკოს რუდიმენტო ჩანს. ზოგჯერ ორსქესიანი ყვეილებიც გვხვდება, რომლებშიც მთავარი ღერძის ქვედა ნაწილში მდენდრობითი ყვეილებია, ზოლო ხეით მამრობითი დიქაზიუმები. ამ შემთხვევებში მდენდრობითისა და მამრობითის სახლარზე შეიძლება ორსქესიანი ყვეილებიც ეწინაფრო. მდენდრობითი ყვეილები შეკრებილია ტიპურ დიქაზიხალურ სამყვეილიან ყვეილედებად (ნახ. 287, 1), რომლებიც მთავარი ფოთლების (b) ილღებში სხედან. დიქაზიუმის შუა ყვეილს აქვს თანაყვეილები a და b, რომელთა ილღებში გვირდითი ყვეილებია განლაგებული. მთელი დიქაზიუმის შემოხვეულია მასიური ბუდით, რომელიც ყვერამდე ყვეილებზე შემოხვეული და ნაყოფის მომწიფების დროს იხსნება ოთხი საგდულით, რომლებიც მსხვილი თავწაწკრებელი გამოზარადებითაა მოფენილი. ბუდის საგდულების განლაგება სასებით შეესაბამება გვერდითი ყვეილების თანაყვეილებს (a' და b'). ამიტომ გვაქვს იმის საბუთი, რომ ამ შემთხვევაში ბუდე ფოთლისფერი წარმოშობის სხეულად ჩავთვალოთ.

მდენდრობითი ყვეილი ივითარებს ექვსი ფოთლისაგან შემდგარ ყვეილსაფარს; მის იქით ზოგჯერ ექვსი სტამინოდუმიცაა. ბუტკო 3—6 ან მეტ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი და ამიტომ დინგების რაოდენობა არ არის მუდმივი; ნასკვი ქვედაა, მისი კვითილი სამკუთხაა.

წაბლის ანალოგიურადაა აგებული წიფლის მდენდრობითი დიქაზიუმები (ნახ. 287, 2), მაგრამ ამ შემთხვევაში, ჯერ ერთი, შუა ყვეილები თანაყვეილები არაა, მეორეც ისა, რომ დიქაზიუმები აქ შუა ყვეილების განუვითარებლობის გამო ორყვეილიანია, და, მესამეც ის, რომ ბუდის თითოეული საგდულის გაჯოფენ კიდევ თითო პატარა ფოთოლი ხის. ზოგიერთი მორფოლოგი თვლის, რომ ეს პატარა ფოთლები წარმოადგენენ გამოზარადებს და, ამ მოსახ-

\* საქართველოში არ გვხვდება. რედ.

რების თანახმად, ბუდე უყურებენ როგორც ორგანოს, რომელიც წარმოიქმნა თანაყვავილების შეზრდით და არა მხოლოდ წიფლისა და წაბლის შემთხვევაში, არამედ ძუისაც. სხეები პირიქით, წიფლის დიქაიზმის ამ „დამატებით“ პატარა ფოთლებს იხილავენ როგორც თანაყვავილებს, ხოლო ყველა წიფლისებრების ბუდეს უყურებენ როგორც დეროსეული წარმოშობის ორგანოს. მაგრამ გვეჩვენებს საფუძველი ვიფიქროთ, რომ მუხის ბუდე დეროსეული წარმოშობისაა, ხოლო წაბლისა და წიფლის ბუდე—ფოთლისეული წარმოშობისა (ნახ. 287).



ნახ. 287. წიფლისებრთა მდეროზოიტი დიქაიზმების გეგმა: 1—წაბლი (*Castanea sativa*); 2—წიფელი (*Fagus silvatica*); 3—მუხა (*Quercus robur*); ბ—პირველი ყვავილის მდარავი ფოთოლი, ა და ა'—პირველი ყვავილის თანაყვავილები, ა' ა' და ა, ბ,—გვერდითი ყვავილებას თანაყვავილები (მუხისათვის საუარესად).

გვირი მუხა (*Quercus*) შეიცავს დაახლოებით 200 სახეობას (მათ შორის 18 სახეობას სსრ კავშირში),\* რომელთა შორის მრავალი მსხვილ ხეს წარმოადგენს და მეტად მაღალი ღირსების გამძლე მერქანს იძლევა. მუხის ქერქი ტყეის გამოსაქნელად იშვარება; ნაყოფიდან (ჩკოდან) ყავის სუროვატი მზადდება. ზემოხსენებული ჩვეულებრივი ანუ უუნწიანი მუხა (*Quercus Robur*, ნახ. 288) წარმოადგენს სინათლის მოყვარულ მცენარეს, რომელიც იჩენს მინერალური კვების დიდ მოთხოვნილებას. ამასთან დაკავშირებით იგი ნაკლებადაა გავრცელებული საკუთრივ ტყის ზონაში, სადაც გაბატონებულია ნაკლებად ნაყოფიერების ნიადაგები და სადაც მუხას სდევნის ხოლმე ჩრდილის ამტანი ნაძვი. უეჭვოა, რომ გამყინვარების შემდეგი დროის ერთ-ერთ წარსულ ეპოქაში მუხა ბევრად უფრო ჩრდილოეთით იყო გავრცელებული და ჰქმნიდა ტყეებს. თავის ამ წარსულ ტერიტორიიდან მუხა გამოდევნა ნაძვმა. მაგრამ ნაძვის გავრცელების მხარის სამხრეთ ნახევარში მუხის გამოდევნის პროცესი ჩვენი დროისათვის არ დამთავრებულა; ალავალავ ამ მხარეში მუხის კორომები წიწვოვანებთან მორიგეობით გვხვდება და მუხა თვით წიწვოვან ტყეებშიცაა შერეული. მაგრამ სტეპების ღია სივრცეებისა და მთლიანი ტყეების ზონის საზღვარზე, სადაც ნაძვისათვის ჰავა არ არის ხელისშემწყობი, მუხა ქმნის ტყის მასივებს, რომელთა შუა-შუა ნაირბალახოვანი სტეპებია და ამგვარად იქმნება აღმოსავლეთი ევროპისათვის დამახასიათებელი „მუხის ტყესტეპი“. მუხებს აქ ხელს უწყობს უფრო მდიდარი ნიადაგი. მეორე მხრით, აქ მუხა ბევრად უფრო ნაკლებ მოთხოვნილებას იჩენს ნიადაგის და ჰაერის ტენიანობის მიმართ, ვიდრე

\* საქართველოში მუხა 9 სახეობითაა წარმოდგენილი, რომელთაგან აღსანიშნავია ყველაზე უაითოდ გავრცელებული (მთის ჭევედა და შუა სარტყელში) ქართული მუხა—*Quercus ibexica*; მდინარის ნაპირებზე გავრცელებული, ჭალის მუხა *Q. longipes*; მალაშობის მუხა—*Q. macranthera* და *Q. Hartwissiana*, რომელიც მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს დაბლობებსა და მთის ჭევედა სარტყელში გვხვდება. რედ.

ნადი. მუხა უფრო სამხრეთითაცა გავრცელებული, ღია სტეპების მხარეს, სა-  
დაც ტყე წყალგასაყარზე ვერ იზრდება და ამ რაიონებში ქვევით ეშვება (ლე-  
ლეებში, ხრამებში, მდინარეთა ხეობებში). შედარებით მეტი გვალვაგამძლეობის  
გამო, მუხა გამოყენებულია ტყის მოსაშენებლად სტეპებში. სტეპების ზოლში  
მუხის გაშენების ნახე-  
ვარ საუკუნეზე მეტი  
ხნის გამოცდილებამ  
გვიჩვენა, რომ მუხას  
თამამად შეუძლია ზრდა  
სტეპებში და წყალგა-  
საყარში, მაგრამ იმ პი-  
რობით თუ დაცულია  
სატყეო აგროტექნიკა.

სტეპში მუხის კუ-  
ლტურის ცდების ანა-  
ლიზმა აკად. ტ. ლი-  
სენკო იმ დასკვნამდე  
მიიყვანა, რომ სტეპე-  
ბის პირობებში მუხის  
წარმატებით მოშენების  
ერთ-ერთ მნიშვნელო-  
ვან პირობას მისი ბუ-  
დობრივი თესვა წარ-  
მოადგენს\*. ამ ხერხით  
თესვას ახლა ურჩევენ  
მინდორსაკავი ტყის  
ზოლების გაშენებისა-  
თვის სტეპებში. მთელს  
ამ, თავისი მასშტაბით  
გიგანტურ ღონისძიება-  
ში მუხას, როგორც  
გვალვაგამძლესა და შე-  
ნანიშნავი მერქნის მქო-  
ნე მცენარეს, მეტად  
დიდი მნიშვნელობა ენი-  
ჭება.

კორპის მუხის პე-  
რიდერმა გამოიყენება  
კორპისათვის. კორპის  
მუხა\*\* (*Quercus suber*)

იზრდება ხმელთაშუა ზღვის დასავლეთ მხარეში; მისი მოყვანა ამიერკავკასიასა\*  
და ყირიმშიცაა შესაძლებელი. მუხასთან ნათესაურად ახლოდგას გვარი *Pasania*  
(100 სახეობა, უმთავრესად ინდოეთსა და ზონდის კუნძულებზე გავრცელებული);



ნახ. 288. ჩვეულებრივი ანუ ყუმწიანი ბუხა (*Quercus robur*):  
1—მამრობითი მკადმბიანი ტოტი; 2—მამრობითი მკადს ნა-  
წილი; 3—მამრობითი ყვავილი; 4—მდედრობითი ყვავილი;  
5—მდედრობითი ყვავილის ჭილი; ა—ხაკვი, ბ—სვეტი, გ—  
დინგი, დ—თესლკვირტები, ე—თანაყვავილი. ე—ბუდე; 6—ნა-  
ყოფბიანი ტოტი.

\* საკითხი საკამათოა. რედ.  
\*\* კორპის მუხა ჩვენი (დასავლეთ საქართველოში) კარგა ხანია რაც მოჰყავთ. რედ.

წიფელი—(*Fagus*) *F. silvatica*-ს სახით (ნახ. 289) ფართოდან დასავლეთ ევროპაში გავრცელებული, სადაც იგი ერთ-ერთ ძირითად ტყისშემქმნელ ხეს წარმოადგენს. *F. silvatica* თავისი გავრცელებით აღმოსავლეთისაკენ სსრკ-ში რშიცაა შემოქრილი, მის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილსა და ყირიმში. კავკასიასა და აგრეთვე ყირიმშიც გავრცელებულია ევროპული წიფლის მონათესავე აღმოსავლური წიფელი (*F. orientalis*). წიფლის



ნახ. 289. წიფელი (*Fagus silvatica*);  
1—ყავივებული ტოტი; 2—მანათიარე ტოტი; მონათესავე ბუდიდან ამოყოფილი კაკლები.

Fagales რიგის სისტემატიკური მდგომარეობა ჯერ ვერ არის საბოლოოდ გამოკვლეული. ამ საკითხის ირგვლივ შემდეგი რამდენიმე ძირითადი აზრი არსებობს.

1. Fagales თავისი ერთსქესიანი ყვავილებით და განსაკუთრებით არყისებრნი, ახლო დგანან ფარულთესლოვანების წინაპრებთან, რომლებსაც, თითქოს აგრეთვე ჰქონდათ ერთსქესიანი, ქართი დამტვერავი ყვავილები უსახური (როგორც მურყნის მამრობითი ყვავილის) ყვავილსაფრით. შემდეგ, ენტომოფილიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით, მტვრიანებისა და ბუტკოიანმა ყვავილებმა ერთ ლერძზე დაიწყეს განვითარება ე. ი. წარმოიქმნა პირველადი ორსქესიანი ყვავილი, საიდანაც შემდეგ გამომუშავდა ფარულთესლოვანი მცენარეების ყვავილთა მთელი მრავალფეროვნება.

2. Fagales წარმოიქმნენ ენტომოფილური ფორმებიდან, რომლებსაც ორსქესიანი ყვავილები ჰქონდათ. ყვავილსაფრის უქონლობა ან მისი სუსტი გან-

მეგრეა აქვს, ვინაიდან შესანიშნავ სადურგლო მასალას იძლევა, განსაკუთრებით ავეჯისა და წვრილმანი ნივთების წარმოებისათვის; მისი მერქანი აგრეთვე გამოიყენება მშენებლობაში და ა. შ. გარდა ამისა, წიფლის მერქანს ახასიათებს მაკალი თბოუნარიანობა. წიფლის ნაყოფი (რომელსაც ქართულად წიწიბო ეწოდება) იჭედა. იგი შეიცავს დიდი რაოდენობის ზეთს, რომელიც ვარგა საქმლის შესაკაზმად.

წაბლს (*Castanea*) მნიშვნელობა აქვს როგორც ხეხილს. მისი ნაყოფი იხმარება უმი, მოხარშული და შემწვარი; მას აგრეთვე ფეხვენ და ყავის სუროვაცს ამზადებენ. წაბლის მერქანში ბევრი მთრიმლავე ნივთიერებაა. მერქანი შავარია და დიდი ფასი აქვს სამშენებლო და სადურგლო საქმეში.



ვითარება ანემოფილიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით რედუქციის შედეგს წარმოადგენს. ამ მოსაზრების თანახმად წიფლისნაირნი — ფორმებია, რომლებსაც ფარულთესლოვანთა გეოტროპიის ერთ-ერთ გვერდით ტოტზე უკანასკნელი (ბოლო) ადგილი უჭირავთ.

3. ფარულთესლოვანების წინაპრებს ჰქონდათ უყვავილსაფრო ორსქესიანი ყვავილი ან მათი ყვავილსაფარი, შექმნილი კენწრული ფოთლებისაგან, ჩანასახის მდგომარეობაში იყო. ამ ჰიპოთეზურ ფორმებიდან, ერთი მხრით, წარმოიქმნენ ფტომოფილური მცენარეები განვითარებული წყავილსაფრითა და ორსქესიანი ყვავილებით, ხოლო, მეორე მხრით, — ანემოფილური ფორმები სრულიად რედუქციებული ან ჩანასახოვანი ყვავილსაფრით; მათ შორის წიფლისნაირნიც წარმოიქმნენ.

პირველ აზრს ამეამად ბოტანიკოსების უმეტესობა უარყოფს, უმთავრესად იმიტომ, რომ ამ ჯგუფიდან გამოყვანა იმ ფარულთესლოვანებისა, რომლებსაც აქვთ საესებით განვითარებული ყვავილი, განსაკუთრებით ციკლური და ჰემიციკლური აგებულებისა, დაუძლეველ სიძნელეებს ხვდება მორფოლოგიის თვალსაზრისით. მეორე მოსაზრებას ეწინააღმდეგება ის გარემოება, რომ წიფლისნაირნი და მათთან ახლო მდგომი რიგები მრავლად გვხვდება იმ ფარულთესლოვანთა ნაშთებს შორის, რომლებიც ცხოვრობდნენ მათი არსებობის პერიოდის ადრეულ ხანაში, რითაც მტკიცდება წიფლისნაირთა დიდი სიძველე და რასაც შეესაბამება თანამედროვე წიფლისნაირთა ზოგიერთი ნიშანთვისებაც, როგორცაა ქალაქგამია, მტვრის მილის ხანგრძლივი ზრდა და ა. შ. ამიტომ, ალბათ, უფრო მართებულად უნდა ჩავთვალოთ უკანასკნელი მოსაზრება, რომელიც სწინობს ამ ჯგუფის ძველ წარმოშობას და დამაკავაყფილებლად ხსნის ყვავილის აგებულების სიმარტივეს.

### რიჰმა კაკლისნაირნი (Juglandales)

წიფლისნაირებთან ახლოა კაკლისნაირთა რიგი (Juglandales), რომელსაც ეკუთვნის კაკლისებრთა ოჯახი (Juglandaceae). ამ ოჯახის შთავარი გვატრფითისებრი, უთანაფრთლო, არომბატული ნივთიერებებით მდიდარი. კაკლის ნაყოფი კურკიანაა: პერიკარპიუმის გარეთა ნაწილი მწვანე (ე. წ. წინკა) აქვს, ცოტად თუ ბევრად წვნიანი, ხოლო შიგნითა — მაგარი, გახევებული, ყვითელი. თესლი ერთია, უნდოსპერმო, ჩანასახი მეტად თავისებური აგებულებისა, მისი ლეზნები ძალიან დანაოქებულია, ჩვეულებრივი კაკალი (Juglans regia) ველურად იზრდება ხმელთაშუა ზღვის აღმოსავლეთ რაიონებიდან ჰიმალაის მთებამდე. კაკალი ძალიან მიღებულია როგორც ხეხილი და ხშირად მოჰყავთ მრავალი ჯიშის სახით. კაკლის თესლიდან ხდიან ზეთს. პერიკარპიუმი იძლევა მურა ფერის და შავ საღებავს. ამ დიდი ზომის ხის მერქანი მკვრავია, მაგარი; ადვილად პრიადდება, ლამაზი სურათი აქვს და ამის გამო მას ავეჯის პირის მოსაკეთებლად ხმარობენ. Juglans-ის გვარის სხვა სახეობანი, რომლებსაც ისევე იყენებენ, როგორც ჩვეულებრივ კაკალს, იზრდება ჩრდილო ამერიკისა და შორეულ აღმოსავლეთში.

### რიზი ზინჯარისნაირნი (Urticales)

ხეებია და ბალახეული მცენარეები მორიგეობით ან მოპირისპირედ განლაგებული ფოთლებით, რომლის ძირში თანაფოთლებია განვითარებული. ყვავილები ჩვეულებრივ ერთსქესიანია, უფრო იშვიათად ორსქესიანი, ციმბოზურ ყვავილედებად შეკრებილი ან თითო-თითოდ განლაგებული. ყვავილსაფარი მარტივი აქვთ, 4—6-წვერიანი. მტკრიანები 4—6, იშვიათად მეტი, ყვავილსაფარის პირისპირ განლაგებული. ბუტკო ერთი ან ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი; ნასკვი ზედაა, ერთბუდიანი, ბუდეში თითოთესლკვირტიანი. ნაყოფი კაკალია ან კურტიანა. უმთავრესად ანემოფილური მცენარეებია და მხოლოდ ძალიან იშვიათად ენტომოფილური.

#### ოჯახი თუთისებრნი (Moraceae)

თუთისებრთა დიდი ოჯახი (1000 სახეობამდე) უმთავრესად ტროპიკებშია გავრცელებული. ოჯახი თითქმის მხოლოდ მერქნიანი მცენარეებისაგანაა შემდგარი, ბალახეული მცენარეები მცირერიცხოვანია; მათი ფოთლები მარტივია და მორიგეობით განლაგებული. ფოთლების ძირში განვითარებულია თანაფოთლები, რომლებიც ხშირად ძალიან დიდი ხდება. მეორად ქერქში დაუნაწევრებელი სარძევე მილებია, რომლებიც კაუჩუკს შეიცავენ. ეპიდერმისის უჯვრედებში, ხალო ზოგჯერ უფრო ღრმად განლაგებული ქსოვილებში, ჩვეულებრივია ცისტოლიტები. ყვავილები ყოველთვის ერთსქესიანია. მამრობით ყვავილის ყვავილსაფარი, როგორც წესი, ოთხფოთლიანია, მაგრამ შეიძლება იყოს 2—3—5 და ექვსფოთლიანიც; იგი შედგება თავისუფალ ან შეზრილ ფოთლებისაგან, ზოგჯერ კი ყვავილსაფარი სრულიად არაა. მტკრიანები მტრწილად იზრდებიან, რაც ყვავილსაფარის ფოთლებია და მათ მოპირისპირედ განლაგებული; იშვიათად მტკრიანა მხოლოდ ერთია. მდედრობით ყვავილში ყვავილსაფარი აგრეთვე ტიპურ შემთხვევაში ოთხწვერიანია, თავისუფალი ან ფოთლებშეზრილი; ზოგჯერ ცოტად თუ ბევრად მიზრილი ნასკვზე, რომელც, მაშასადამე, ან ზედა უნდა იყოს ან ქვედა ან შუა. ბუტკო ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, რომელთაგან ერთი ზოგჯერ რედუქციას განიცდის იმდენად, რომ მისგან მხოლოდ პატარა კბილაკი-ლა რჩება სევეტის ძირში. თესლკვირტი ერთია. ყვავილედები რთულია, დიქაზიუმებისაგან შემდგარი, გარგენულად მუტად მრავალნაირი: საგველანაირი, თავთაენაირი, თავაკისებრი და აგრეთვე ტოტების განზრდისა და შეზრდის გამო კოლმისნაირია სფერული, ლამბაქისებრი და ა. შ. ნაყოფი კაკალია ან კურტიანა, ხშირად ჭრივიერთ შეზრილი, ამავე დროს ყვავილების საერთო ღერძი ხორცივანი ხდება.

თუთისებრთა შორის მრავალი პრაქტიკულად მნიშვნელოვანი და ბიოლოგიურად შესანიშნავი მცენარე გვარი თუთა (*Morus*, ნახ. 290) შედგება ხეებისა და ბუჩქებისაგან; მათი ფოთლები მთბახულობით მრავალნაირია (ჰეტეროფილია). ფოთლები უმთავრესად ჩვეულებრივია თუთისა (წარმოშობით ჩინეთიდანაა) და ხართუთისა (წარმოშობით ამიერკავკასიიდანაა)—აბრეშუმის ჭიის თითქმის ერთდღერთი საკვებია, რის გამო თუთა მოჰყავთ მეპარეუმეოზის რაიონებში ხაყოფობის დროს ყვავილედები ხორცივანი, ტკბილი, მაგრამ უარომატო ხდება, იჭმება. ქალაქის თუთა (*Broussonetia papyrifera*) წარმოშობით აღმოსავლეთ აზიიდანაა. მისი ჭრქი იხმარება მტკიცე ქალაქის გასაყოფბლად. საიდანაც აქვთებულ ქოლგებს, ცხვირახოცებს, ბოლო ზეთში ამოღების შემდეგ წყალგაუფელ საწვინებებსაც კი. *Artocarpus*-პურის ჯებია, რომელთა ყვავილედები ნაყოფობის დროს ზოგჯერ 12 კმ იწონის; იგი მდიდარია საზაფხულით და მის შემდეგ ლედ დამიჭრება და გამოცხვება, პურივით იჭმება. ამავე ნაყოფებიდან ცომსაც ამზადებენ, რომელსაც აგრეთვე პურის გამოცხობად იხმარებენ. პურის ხე წარმო-

შობით ინდონეზიის მხარეიდანა, მაგრამ ტროპიკების სხვა კუთხეებშიცაა ფართოდ გავრე-  
ლებული კულტურაში, თავდაპირველი სამოსალოს კარგა მოშორებით. არსებობს კულტურა-  
ლი ჯიშებიც. სამი-ოთხი ხე საკმარისია ერთი ადამიანის გამოსაკვებად მთელი წლის განმავ-  
ლობაში. *Castilla elastica*, წარმოშობით მექსიკური მცენარე, იძლევა კაუჩუკს. ანარი (*Ani-  
laris ixocaria*), წარმოშობით ოსტ-ინდოეთიდან შხამიან რძეწვეს შეიცავს, რომელსაც ადგი-



ნ.ხ. 290. თუთა (*Morus alba*):  
1 - ნაყოფედებიანი ტოტი; 2 - მამრო-  
ბითი ყვავილი; 3 - მდედრობითი ყვ-  
ვილი.

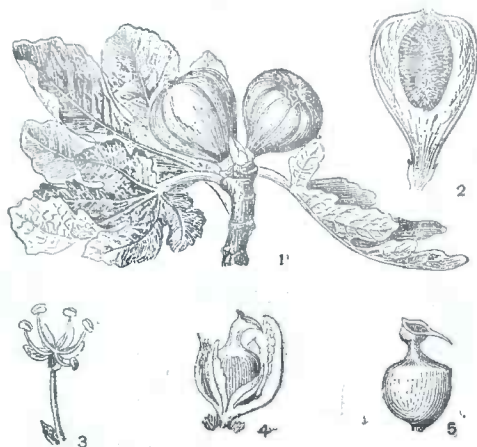


ნ.ხ. 291. ბანიანი (*Ficus bengalensis*).

ლობრივი მოსახლეობა ისრების მოსაწამლავად ხმარობდა. რძის ხე (*Galactodendron utile*)  
სამხრეთ ამერიკიდანა, მის აქვს მოტაბო გემოსი და ყუთიანი რძეწვენი, რომელიც კრილო-  
ბამიყნებულ ადგილიდან გამოდის და რძესავით. ისმარება. *Ficus*-ი-ყველაზე დიდი გვარია,  
რომელიც აერთიანებს 700 სახეობას, თითქმის მხოლოდ ტროპიკულს, რომელთა შორის არის  
დიდი ხეები, ბუჩქები, ლიანები და ეპიფიტები. ყველაზე მნიშვნელოვანი ელასტიური ფიკუსია  
(*F. elastica*), წარმოშობით ოსტ-ინდოეთიდან; მისი რძეწვენი შეიცავს მაღალი ღირსების კაუ-  
ჩუკს. ეს არის წმლაერი ხე, რომელიც ივითარებს. ფიტრისებურ ფესვებს-საყრდენებს; ეს მცე-  
ნარე ხშირად მოჰყავთ ოთახის მცენარის სახით. ბანიანი (*Ficus bengalensis*)—საინტერესოა იმ  
მხრით, რომ თავის განვითარებას თესლიდან ხის ტოტებზე იწყებს და საჭარო ფესვებს ივით-  
არებს, რომლებიც ეპიფიტის ზრდასთან ერთად მიწას აღწევენ; ამნაირად თითქოს პატარა ტყე  
იქმნება, სადაც ხის ტანის ნაცვლად სვეტის მსგავსი ფესვები დგას, რომლებიც უზარმაზარი  
„ვარჯის“ საყრდენს წარმოადგენენ (ნ.ხ. 291). „ვარჯის“ ქვეშ შეიმდგება თავი შეაფართოს ადგი-  
ლობრივი სოფლის მთელმა მოსახლეობამ (ოსტ-ინდოეთი).

ლეღვი *Ficus canca* (ნ.ხ. 292) მოჰყავთ სამხრეთ ევროპაში და ჩვენში ყირიმსა და  
ამიერკავკასიაში, ამ მცენარის „ნაყოფი“ ისხლის მოყვანილობისაა, ხორცილეანია და შავრი-  
ძლიან მდიდარი. ამ მცენარეს საინტერესო დამტვერვა ახასიათებს.

*Cecropia* ცნობილია მირმეოფილით: კიანჭველები სახლდებიან ღეროს ღრუ მუხლთ- შორისებში და იკვებებიან ერთგვარი ბეწვებით, რომლებიც ფოთლების ძირშია მოყვანილი. ეს „მდგურები“ იკავენ ხეს მისთვის საშიშ ფოთლისმჭრელ კიანჭველებსაგან. *Cecropia*-ს სახე- ღიანი აგრეთვე იძლევიან კაუჩუკს, მაგრამ შედარებით დაბალ ღირსებისა.



ნახ. 292. ლეღვი (*Ficus carica*):

1—ნაყოფედებიანი ტოტი; 2—ყვავილედის ჭრილი 3—მამრობითი ყვავილი; 4—მსწობიარე მდედრობითი ყვავილი; 5—ბუტკო. ♀

### ოჯახი კანაფისებრნი (Cannabinaceae)

სწორი ან ხეიარა ბალახეული მცენარეებია. ფოთლები თათისებრია, თა- ნაფოთლებიანი, რომლებიც არ სცივია. რძეწვენი არა აქვთ. ყვავილები პატარა ზომისაა, ერთსქესიანი. მამრობითი ყვავილები შეკრებილია სავგელანაირ ყვავი- ლედად, რომელიც დიქაზიალურადაა დატოტვილი. მათი ყვავილსაფარი უფე- რულია, 5 ფოთლისაგანაა შემდგარი და 5 მტვრიანისაგან, რომლებიც ყვავილ- საფრის მიმართ მოპირისპირედაა განლაგებული. მდედრობით ყვავილებში ბუტ- კოა, რომელიც ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარო და ორი სვეტითაა აღ- ქურვილი. ყვავილსაფარი აპკოვანია, ფოთლებშეზრდილი, ნასკვზე მიწოილი. ეს ყვავილებიც ჰქმნიან დიქაზიალურ ყვავილედებს, მაგრამ უფრო შეკუმშულს, გიარჩების ან ხშირი თავთავების სახით ღეროს ზედა ნაწილში. ნაყოფი—კა- ქალია.

ოჯახი კანაფისებრნი ორი გვართაა წარმოდგენილი: კანაფი (*Canna- bis*) და სვე (*Humulus*). კანაფის ერთ-ერთი სახეობა *Cannabis sativa* (ნახ. 293) ფართოდ ითესება ჩვენში როგორც სართავი და ზეთოვანი მცენარე. ესაა ბა- ლახეული, ერთწლოვანი მცენარე სწორმდგომი ღეროთი და უყუნწიანი ფოთლე- ბით; ფოთლები ქვემოთ მოპირისპირედ, ზემოთ კი მორიგეობითაა განლაგებუ- ლი. ფოთლის ფირფიტები თათისებრაა დაყოფილი; მცენარე ორსახლიანია- მამრობითი ეგზემპლარები (ეგრეთწოდებული მამალი კანაფი) ივითარებენ სა- გველანაირ ყვავილედს. მდედრობით ეგზემპლარებზე ყვავილედები რთულია, წარმოქმნილი ილლიურად განლაგებული დიქაზიუმებით, რომელთა მუარვ

ფოთლებს აქვთ ფოთლის ფირფიტა, თუმცა უფრო ნაკლებ განვითარებული, ვიდრე ჩვეულებრივ ფოთლებს. კანაფი მეტად ძველი კულტურაა. მისი ღეროების ზოგჯერ, ქერელის სახელით, გამოიყენება ძინძის, თოკების, ზაგირების, იალქნების, ტომრების და სხვათა დასამზადებლად. თესლი შეიცავს 35% მდე ზეთს (კანაფის ზეთი), რომელსაც საკმელში ხმარობენ და აგრეთვე საპნისა და ოლი-



ნან. 298. კანაფი (*Cannabis sativa*):

1—მდედრობითი მცენარე; 2—მამრობითი მცენარე (მამალი კანაფი); 3—მამრობითი ყვავილი; 4—მრავალი ფოთლით შემოსხვეული მდედრობითი ყვავილი; 5—მდედრობითი ყვავილი; 6—მამრობითი ყვავილის დიაგრამა; 7—მდედრობითი ყვავილის დიაგრამა: მფ—მფარავი ფოთლი, ყ—ყვავილსფარა, ნ—ნასკვი; 8—ნაყოფი.

ფის დასამზადებლად. კობტონი გამოიყენება ცხოველების საკვებად. კანაფის ამ სახეობის განსაკუთრებული სახესხვაობა, რომელიც სამხრეთ აზიაშია გავრცელებული, იძლევა მასალას სურნელოვანი ფისოვანი ნივთიერების—ჰაშიშის დასამზადებლად, რომელიც წარმოადგენს ძალიან ძლიერ გამაბრუნებელ საშუალებას და რომელიც ოპიუმის მსგავსად მოქმედებს.



ნახ. 294. სვე ანუ სვია (*Humulus lupulus*):  
 1—ნაყოფი ფეხიანი ტოტი; 2—მამრობითი ყვავილედ; 3—მდედრობითი ყვავილედ.

ნახ. 295. კინკარი (*Urtica dioica*):  
 1—მამრობითი მცენარე; 2—მამრობითი ყვავილი; 3—მამრობითი ყვავილის დიაგრამა; 4—მდედრობითი ყვავილის დიაგრამა.

მეორე გვარს სვეს ანუ სვიას\* (ნახ. 294) აგრეთვე აქვს პრაქტიკული გამოყენება. მისი თავაკისებრი მდედრობითი ყვავილელები ნაყოფობის დროს გარდაიქმნება ხოლმე თავისებურ გიჩჩებად, რომლებსაც ჰქმნის მეტად განზრდილ-ვაფართოებული სიფრიფანა მფარავი ფოთლები. ეს უკანასკნელნი, როგორც თვით ნაყოფებიც, მოფენილია ჯირკვლებით, რომელთა გამონაყოფს ხმარობენ ლუდის დამზადების დროს მისთვის თავისებური გემოს მისაცემად. ამიტომ სვე ხშირად მოჰყავთ ლუდის წარმოებისათვის.

\* დას. საქაბფელოში მას ფ შ ა ლ ა ს უწოდებენ. რედ.

ორი აღწერილი ოჯახის გარდა, Urticales როგვ ეკუთვნის კიდევ **ჭინჭრისებრთა** (Urticaceae) და **თელისებრთა** (Ulmaceae) ოჯახები. ჭინჭრისებრნი— უმთავრესად ბალახეული მცენარეებია, რძეწვენი მოკლებული, ხშირად მუსხხავი ბუწვით მოფენილი. ყვავილები აგებულებით თუთისებრთა ყვავილების აგებულებას ვაგვს და როგორც ერთსქესიანია, ისე ორსქესიანი. ჩვენში გავრცელებულ მცენარეებიდან ამ ოჯახს ეკუთვნის საყოველთაოდ ცნობილი **ორსახლიანი ჭინჭარი** (*Urtica dioica*, ნახ. 295). იგი წარმოადგენს მრავალწლოვან ბალახეულ მცენარეს, რომელიც სწრაფად მრავლდება ფესურების საშუალებით, განსაკუთრებით ნიტრატებით მდიდარ ნიადაგზე. მამრობითი და მდედრობითი ყვავილები სხვადასხვა მცენარეზეა; თუმცა ზოგჯერ ერთ მცენარეზეადაცაა. მამრობითი ყვავილები—კარგი ობიექტია ქართლ და მთიანეთის სამარჯვენის დაკვირვებისათვის. ორსახლიანი ჭინჭრის ღეროებში მოიპოვება გრძელი და წვრილი ბოჭკოები, რომლებიც თუ სათანადოდ დამუშავდება, შეიძლება საკმარისად კარგი ხარისხის საფეიქრო მასალად გამოდგეს. ორსახლიანი ჭინჭრის გარდა, ჩვენში ხშირად გვხვდება მსუსხავი ჭინჭარი (*Urtica urens*) ეგრეთწოდებული ჩინური ჭინჭარი ანუ რამი (*Boehmeria nivea*) ეკუთვნის სხვა გვარს. მისი ბოჭკოებიდან ამზადებენ კარგ ქსოვილს და აგრეთვე მაგარ ბაგირებს.

თელისებრთა ოჯახის მთავარი გვარი თელა (*Ulmus*, ნახ. 296), რომლის სახეობანი *Ulmus laevis*, *U. scabra* და სხვანი ჩვენი ფოთლოვანი ტყეების შემადგენლობაში შედიან, როგორც თანამგზავრი ჯიშები. ამათ მაგარი მერქანი აქვთ. კავკასიასა და შუა აზიაში გავრცელებულია აკაკი (*Celtis caucasica*)—ბუჩქია ან ხე, რომელსაც განსაკუთრებით მკვრივი მერქანი აქვს\*.

Urticales რაზმის ოთხი ოჯახი ყვავილის აგებულებით და სხვა ნიშნებით ძალიან გვანან ერთმანეთს; ნათესაური კავშირი მათ შორის იმდენად უქვეყნა, რომ ზოგიერთი სისტემატიკოსი ამ ოთხ ოჯახს ერთ ოჯახად თვლის. რიგი ნიშნებით, მაგალითად, დიქაზიალური ყვავილელების გავრცელებით, ყვავილის აგებულებით და მერქნიანი ფორმების სიჭარბით Urticales რიგი ახლოა წითელისნაირთა რიგთან და, ალბათ, ენათესავენა მათ. უნდა შესაძლებლად, ჩვეთვალთ, რომ ჭინჭრისნაირნი წარმოიშვნენ რომელიღაც წითელისნაირებიდან, უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, მათი საერთო წინაპრებიდან და შემდეგ ეს რიგი ვითარდებოდა როგორც ფარულთესლოვანი მცენარეების ევოლუციის, Fagales-ის პარალელური, დამოუკიდებელი ანემოფილური ხაზი.

### იგი მატრიტელანაირნი (Polygonales)

ბალახეული მცენარეებია ან ბუჩქები, იშვიათად ხეები; ფოთლები მთლიანი აქვთ ან დანაკვეთილი, მორიგეობით განლაგებული. თანაფოთლები ურთიერთ შეხრდილია, მუხლთშორისების ძირშია ღეროზე შემოხვეული და ჰქმნის ეგრეთწოდებულ მელძაბრს. ყვავილები, ჩვეულებრივ, ყვავილელებად აქვთ შეკრებილი. ყვავილსაფარი მარტივია ან ორმაგი, 2—8 ფოთლისაგან შემდგარი; თავისუფალი ან ცოტად თუ მეტად შეხრდილი. მტკრიანების რიცხვი 1—9 და მეტი. ბუტკო შემდგარია 2, 3 ან 4 ნაყოფის-ფოთლისაგან. ნასკვი ზედაა;

\* ამ ოჯახს ეკუთვნის აგრეთვე დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ძეძვა (*Zelcova carpinifolia*). რედ.

ერთუღიანი; თესლკვირტი ერთია, ძირითადი და სწორი. რიგში ერთადერთი ოჯახია.

4) ოჯახი მათიტელასებრი (Polygonaceae)

ეკონომიურად ყველაზე მნიშვნელოვანი წარმომადგენელი ამ ოჯახისა არის წიწიბურა (*Fagopyrum sagittatum* ანუ *F. esculentum*, ნახ. 297)—ბა-



ნახ. 296. თელა (*Ulmus campestris*):

1—ავეჯებული ტოტი; 2—შეთოთილი ტოტი ნაყოფებით; 3—ყვავილი; 4—ნაყოფი.

ლახეული ერთწლოვანი მცენარეა, რომელიც აღწევს 70 სმ სიმაღლეს. ღერო დატოჯილი აქვს, ფოთლები გოლისებრ-სამკუთხა ან გულისებრ-ღისისებრი. ყვავილები ყარისებრ საველებდაა შეკრებილი და საერთო ყუნწზე ფოთლების ილიებშია განლაგებული. ყვავილსაფარი მარტივი აქვს, ხუთად გაყოფილი, თეთრი ან ვარდისფერი. მტკრიანა 8 და მათთან მორიგეობით მომრგვალო სანქტრეგბია განლაგებული. ბუტკო 3 სექტიანია, დინგები თავიანირი. ნაყოფი სამწახანგოვანი კაკალია. ენდოსპერმი მასიურია, ფქვილოვანი. ჩანასახის ლეზნები ფოთლისებრია, ნაკეცებიანი. წიწიბურას თესლი იხმარება ქაშის გასაკეთებლად და ფქვილად\*. მცენარე ფოთლოვანია და ენტომოფილიასთან დაკავშირებით ჰეტეროსტილურია (ნახ. 298).

წიწიბურას ყვავილში ირღვევა ჯერადი შეფარდების წესი ყვავილსაფრის ფოთოლი ხუთია, მტკრიანა კი 8. ეს მოვლენა წიწიბურას ყვავილში ჩვეულებრივია. ყვავილის გამოსაჯალ ტიბად შეიძლება ჩავთვალოთ ყვავილის სამიანი ტიპი: ყვავილსაფრის ორი სანწვევრიანი წრე (ნახ. 299), ორ წრედ განლაგებული სამწვევრიანი ანდროციუმში და სამწვევრიანი ცენოკარპული გინეციუმში. გარეთა წრის მტკრიანების დახლეჩის გამო ოჯახის ზოგეერთი წარმომადგენლის მტკრიანების რიცხვი 9-ე და მეტ რიცხვამდე აღის (Rheum). ზოგჯერ კი, კერძოდ წიწიბურას შემთხვევაში მხოლოდ 2 მტკრიანა იხლოჩება, მაშინ ყვავილში მხოლოდ 8 მტკრიანაა და ამ შემთხვევაში ყვავილსაფრის შიგნითა წრის ერთი ფოთოლი ამოვარდნილია და ყვავილსაფარი 5-წვევრიანი ხდება. მტკრი-

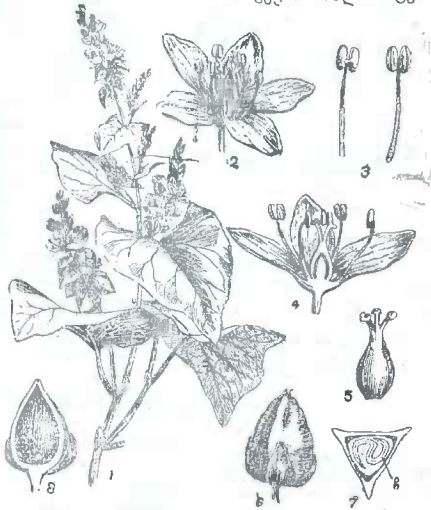
\* ჩვენში ითესება ფშავ-ხვესურეთში. რედ.



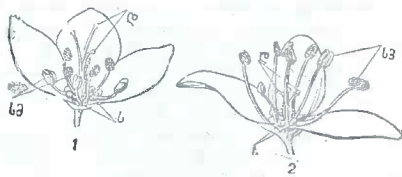
ნების დახლეჩისა, მათი და აგრეთვე ყვავილსაფრის ფოთლების ნაწილობრივი რელექციასთან დაკავშირებით ოჯახის ყვავილის საერთო გეგმა ძალიან ცვა-  
ლებლია. კერძოდ, უნდა აღენიშნოთ, რომ ხშირად (მგალითად Polygonum-ის გვარი) დიმერული ყვავილები ვეხვდება.

მატიტელასებრთა ოჯახი დაახლოებით 800 სახეობას შეიცავს, მათ შორის სსრ კავშირში 260 სახეობაზე მეტი იზრდება\* ყველაზე დიდი გვარი მატიტელას (Polygonum) გვარია, რომელსაც ეკუთვნის ჩვენში ფართოდ გავრცელებული ჩვეულებრივი მატიტელა (*P. aviculare*). იგი, ჩვეულებრივ ვეხვდება გზის პირებზე, ვხოვებში და სხვა; ამავე გვარს ეკუთვნის დეკალურა\*\* (*P. bistorta*); წყლის დეკალურა (*P. amphibium*). წყლის მცენარეა, რომელსაც ახასიათებს ატეტიკებული ფოთლები და წყლიდან ამოყოფილი ვარდისფერი თავთავები და მოკლე სხვა.

ლოლოს (*Rumex*) დიდი გვარიდან ჩვენში ფართოდაა გამოყენებული მჟაუნა (*R. acetosa*); ხოლო გვრთი სხვა სახეობა ცნობილია როგორც სარეველა მცენარეები, როგორცაა კოკომჟა (*R. acetosella*), დოლომჟა (*R. confertus*) და სხვა სახეობანი. ლოლო და მჟაუნა კვარით დამტვერავი მცენარეებია, ხოლო ზოგიერთი, მაგალითად, მჟაუნა ორსახლიანია, ნაყოფის მოიწიფების დროს ექვსფოთლიანი ყვავილსაფრის შიგნითა ფოთლები დიდდება და მილიანად ნაყოფზე რჩება შემოხეული. რევანდის (*Rheum*) გვარი, რომელიც დიდი ზომის ბალახული მცენარეებითაა წარმოდგენილი, ხასიათდება თათისებრი და კვითი მსხვილი ფოთლებით და წითეზე ფრთხილადებული ნაყოფებით. რევანდის ზოგიერთი სახეობა გამოიყენება როგორც სამკურნალო მცენარე კუნაწლავის მკურნალობაში (როგორც კუმში გამასნელი) და აგრეთვე როგორც ბოსტნეული, ამასთან დაკავშირებით რევანდი ზოგჯერ ითვება ჯუჯგუნის (*Allium*) პოლიმიოფული გვარი ჩვენში ზუა ახის რესპუბლიკებშია ფართოდ გავრცელებული, განსაკუთრებით სიღნაგბებზე. ეს თავისებური ბუჩქებია რუხი ღეროებითა და რედუცირებული ფოთ-



ნახ. 297. წიწიბურა *Fagopyrum sagittatum*:  
1—ყვავილებული ტოტი; 2—ყვავილი; 3—მცვრანაწმე; 4—ყვავილის კრილი; ნასკვში შირანს ერთი ძირითადი სწოი თესლკვირტი; 5—ბუტკო; 6—ნაყოფი; 7—ნაყოფის გახივი კრილი; 8—ჩანასახი; 9—ნაყოფის გასწვრივი კოილი.



ნახ. 298 წიწიბურას ყვავილების კრილები.  
1—გრძელსვეტიანი ყვავილი; 2—მოკლესვეტიანი ყვავილი;  
ს—სანეტკრები, დ—ღინები, ს3—სამტკრები.

\* ეს ოჯახი საქართველოში 54 სახეობითაა წარმოდგენილი. რედ.  
\*\* ჩვენში გავრცელებულ დეკალურას სახელწოდებაა *P. carneum*. რედ.

ლებით. მათ ოთხწახანაგოვან ნაყოფებს წიბოებზე სიფრიფანა ან ჯვარისებრი გამოწარადლები ან სიათებს, რის გამო მათ ქარი ადვილად იტაცებს, ათრევს მიწის ზედაპირზე და სილით კი ახიფარება. ორანერეგებში ხშირად მოკვავთ *Muchilenbeckia platyclada*— ხე სოლომონის კუნძულებიდან, მას ანასიათებს ფილოკლადიუმები.



ნახ. 299. მატიტელასებრთა ყვავილების დიაგრამები: 1—რევენდი (*Rheum*); 2—წიწიბურა (*Fagopyrum esculentum*); 3—ლოლო (*Rumex*).

ყვავილსაფრის ფოთლების პირისპირა განლაგებული და აგრეთვე იმაში, რომ თანაფოთლები ძალიანაა განვითარებული, მილძაბრადაა შეზრდილი და ამას ადგილი აქვს ოჯახ *Moraceae*-ბში. თუ მატიტელანაირთა და ქინკარნაირთა დაახლოება სწორია, მაშინ *Polygonales* უნდა ჩავთვალოთ *Urticales*-ის ევოლუციის გვერდით ტოტალად, რომელიც კარგა ხანია რაც გამოიყოფა მათგან. რეგს და უეკკო კავშირს ქინკარნაირებთან ვერ ამქლავწებს.

რიგი *Verticillatae*

ხეები და ბუჩქები, გარეგნულად შეიტების მსგავსნი. ეს მსგავსება გამოიხატება ფოთლების რედუქციით, ტოტებისა და ფოთლების რგოლურ განლაგებაში და აგრეთვე ღარებში მუხლათშორისებში. ყვავილები ერთსქესიანია. მამრობით ყვავილებში ყვავილსაფრის ორი ფოთლია და ერთი ცენტრალური მტვრიანა. მამრობითი ყვავილები თავათებადაა შეკრებილი და ოვულურად განლაგებული. მდღერობით ყვავილი უყვავილსაფრთა; ბუტკო ორ შეზრდილ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი; ნასკვი ორბუდიანია, რომელთაგან ერთი უფუფთა. დინგი 2, ძაფისებრი. მდღერობითი ყვავილები თავაკებადაა შეკრებილი და დამოკლებულ ტოტებზე განლაგებული. ნაყოფი არ იხსნება, ფრთიანი დანაპატი ბოლოვდება.

ოჯახი *კასუარინასებრნი (Casuarinaceae)*

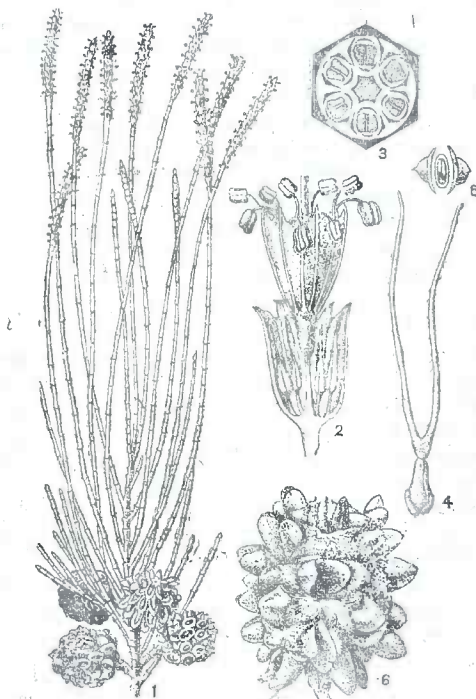
*კასუარინასებრთა* ოჯახი (*Casuarinaceae*) რიგის ერთადერთი ოჯახია, წარმოდგენილი მხოლოდ ერთი გვარით *Casuarina* (ნახ. 300), რომელიც შეიცავს ავსტრალიასა და ნაწილობრივ ინდომაღლის მხარეში გავრცელებულ 25 სახეობას. ამ მცენარეებს ახასიათებს ზოგიერთი თავისებურება: თესვსკირტში მათ უფითარდებათ მრავალუჯრედოანი არქესპორიუმი და მრავალი (20-მდე) მგასპორა, რომელთა შორის, მართალია, მხოლოდ ერთში ხდება ნორმალური საკვირცხე ახარატი წამოყალიბება. აქ ტიპიურადაა გამოსახული ქალამოჟამისი მოვლენა, რაც პირველად სწორედ *კასუარინებში* იყო აღმოჩენილი. ეს ნიშანთვისებანი ზოგჯერ განიხილება— და ეს არაა უსაფუძვლო— როგორც მტრად დიდი პრიმიტიულობის ნიშანთვისებანი. მათი და ყვავილის აგებულების სიმარტივის დაპირისპირებამ და აგრეთვე იმ გაერეობამ, რომ *კასუარინების* მერქანი ზოგიერთი ნიშნით შიშველთესლოვანების (გნეტიტების) მერქანს მოგვავსებს, საბუთი მისცა ზოგიერთ სისტემატიკოსს *კასუარინებში* განხილთა როგორც გარდამავალი მცენარეები შიშველთესლოვანებსა და ფარულთესლოვანებს შორის. ამ შეხედულებამ გამოიწვია ყვავილის წარმოშობის განაკუთრებული თეორიის შექმნის აუცილებლობა, რომლის მიხედვით ყვავილი წარმოადგენს შიშველთესლოვანების მტამორფიზებულ ყვავილედს (ცენტრეში) ეს მოსახრება მცენარეთა სისტემაში *კასუარინების* ასეთი მდგომარეობის შესახებ ამჟამად ძალიან შეირყა იმ გარემოებით, რომ მრავალუჯრედოანი არქესპორიუმიც და ქალამოჟამიაც როგორც ჯამირიკვა, სხვა ფარულთესლოვანებშიც გვხვდება, მათ შორის ისეთებში, რომლებსაც ვერავითარ შემთხვევაში ვერ ჩავთვლით ფარულთესლოვანი მცენარეების წინაპრების მონათესავე მცენარეებად. მეორე მხრით, შიშველთესლოვანების ყვავილედობა ყვავილის წარმოშობის თეორიას, ლოლიკურ ბოლომდე დავყვანილს, დაუძლეველი წინააღმდეგობანი შეუბადა არ შეიძლება მართებულ თეორიად ჩაითვალოს. ამათთან დაკავშირებით სისტემატიკოსების

მეორე ჯგუფს უმჯობესად მიაჩნია კაზუარინეები განიხილონ როგორც ძალიან რედუცირებული ჯგუფი. ერთი ახრი მტენარეთა სისტემაში ამ რაზმის ადგილის შესახებ ამჟამად არ არსებობს. ჩვენ პირობითი ვიზილავთ *Verticillatae*-ს როგორც ევოლუციის ერთ-ერთ ტოტს, რომელიც გამოყვო უძველეს ფარულთესლოვანებს და შემდგომი განვითარება ვერ ჰპოვა.

### ქვეკლასი მმოკრალსაფრიანეები (Metachlamydeae)

#### ანუ ფურცლებშეზრდილი (Sympetaleae)

ფურცლებშეზრდილია ქვეკლასის ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთვისებულად, როგორც თვით სახელწოდებიდან ჩანს, ითვლება გვირგვინის ყველა ფურ-



ნახ. ა00. კაზუარინა (*Casuarina equisetifolia*):

- 1—ტოტების ჯგუფი მამრობითი ყვავილელებითა (ბოლოზე) და ნაყოფელებით (ფუძესთან);  
 2—მამრობითი ყვავილედის ორი რგოლი; 3—მამრობითი ყვავილეების რგოლის დიაგრამა;  
 4—მდედრობითი ყვავილი; 5—მდედრობითი ყვავილის დიაგრამა;  
 6—ნაყოფელი.

ცლის ურთიერთ შეზრდა. ყვავილის ონტოგენეზში შეზრდა შეიძლება ორი წესით მოხდეს: გვირგვინის ფურცლების გვერდითა კიდეების შეზრდით და რგოლის მოყვანილობის მქონე გვირგვინის პირველადი საერთო ფუძის განზრდით.

შვრდის ღონე მეტად სხვადასხვა და ეს ნიშანთვისება მემკვიდრეობით გადადის: გვირგვინი შეიძლება მხოლოდ ოდნავ იყოს ძირში შვრდილი რგოლად და შეიძლება მთელ სიგრძეზე იყოს შვრდილი იმ ღონემდე, რომ გვირგვინის პირს არც კი ემაწოდეს კბილები. დიდი უმეტესობის გვირგვინი შუალედი ტიპისაა: გვირგვინის შვრდილი ნაწილი ჰქმნის ცოტად თუ შევრად გრძელ მილს, შეუზრდელი ზედა ნაწილი კი თავისუფალი რჩება და წარმოდგენილია განვითარებული ნაკეთების ან კბილების სახით, რომელთა მიხედვით შეიძლება გაეიგოთ (მაგრამ ყოველთვის კი არა) რამდენ ფურცელს მიუღია მონაწილეობა გვირგვინის შექმნაში.

ფურცლებშვრდილობის გარდა, ამ ქვეკლასის ყველა ან უმრავლეს წარმომადგენლებსათვის აგრეთვე დამახასიათებელია: ფოთლებშვრდილი ჯამი, ყოველთვის ციკლური ყვავილი, მტვრიანების ძაფების ქვედა ნაწილის მიზრდა გვირგვინის მიღზე, თესლკვირტის მხოლოდ ერთი, ალბათ, გარეთა საფარის (ინტეგუმენტის) არსებობა და შიგნითა საფარის მთლიანი რედუქცია; მაგრამ შესაძლებელია, რომ ფურცლებშვრდილთა მარტივი საფარი უპასუხებდეს ფურცლებგანცალკევებულთა ორივე საფარს და წარმოიქმნა ამის შედეგად, რომ საფარების საწყისების დიფერენციაცია შეწყდა.

შიშველთესლოვანების თესლკვირტსაც ერთი საფარი აქვს, მაგრამ მეორე მათ არასოდეს არ ჰქონიათ; ზოგიერთი პირველადსაფარიანების თესლკვირტს მხოლოდ ერთი საფარი აქვს განვითარებული, მაგრამ, როგორც ჩანს, ეს საფარი შიგნითაა და ჰომოლოგიურია შიშველთესლოვანების ერთადერთი საფარისა.

ორლებიანების ფილოგენეზში ფურცლებშვრდილი უფრო გვიან წარმოიშენეს, ვიდრე ფურცლებგანცალკევებულნი. ფურცლებშვრდილობა—ყვავილის აგებულების უფრო მაღალი საფეხურის მაჩვენებელია; დაცვის შესაძლებლობას უკეთესს ჰქმნის, განსაკუთრებით მტვრიანებისათვის. ფურცლებშვრდილთა შორის ხშირად გვხვდება ზიგომორფია—ყვავილის აგებულების აგრეთვე უფრო მაღალი ტიპი. მათ ყვავილებში წვეკრების რიცხვი ზუსტადაა დიფერენცირებული, მრავალთა ყვავილში რედუცირებულია მტვრიანების ერთი წრე, ქვედანასკვიანობა უფრო ხშირად გვხვდება, შედარებით უფრო მცირეა მერქნიანი ფორმების რაოდენობა—ყველა ეს ნიშანთვისება ევოლუციის მაღალ საფეხურზე მდგომი ჯგუფების ნიშანთვისებებია.

ფურცლებშვრდილობა, თესლკვირტის ერთი საფარი გვხვდება აგრეთვე ფურცლებგანცალკევებულთა სხვადასხვა რიგისა და ოჯახის წარმომადგენლებშიც. მეორე მხრით, უფრო პრიმიტიულ ფურცლებშვრდილთა სხვადასხვა რიგში, როგორც წესი, ფურცლებგანცალკევებული ფორმებიც გვხვდება და თესლკვირტის ორი საფარიც. ფურცლებშვრდილთა ზოგიერთი ოჯახი ახლთა ფურცლებგანცალკევებულთა სხვადასხვა ოჯახთან და, ალბათ, ფურცლებშვრდილთა ქვეკლასი თავისი წარმოშობით მონოფილტეკური კი არ არის, არამედ პოლიფილტეკურია, ე. ი. მათი სხვადასხვა ჯგუფი ფურცლებგანცალკევებულთა სხვადასხვა ჯგუფიდანაა წარმოშობილი. ამიტომ ზოგიერთი სისტემატიკოსი (კუზნეცოვი, ბუში და სხვა) ფურცლებშვრდილებს არ გამოყოფენ ცალკე სისტემატიკურ ჯგუფად, არამედ ანაწილებენ მათ ფურცლებგანცალკევებულთა შორის. მაგრამ ამის განხორციელება ფურცლებშვრდილთა ყველა ჯგუფის მიმართ ძნელი საქმეა, რჩება ნათესაობის მრავალი სადავო და საეჭვო საკითხი და ამიტომ პრაქტიკულად უფრო მისაღებია ფურცლებშვრდილი გამოყოფა

ცალკე ჯგუფად და მათი პოლიფილექტიკურობა ყოველთვის მხედველობაში გვაქონდეს.

ფურცლებშეზრდილთა რიგების რიცხვი და მოცულობა და ოჯახებისა ცკი სხვადასხვა სისტემატიკოს სხვადასხვა აქვს, მაგალითად, 11 რიგი და 17 რიგი, 49 ოჯახი და 57 ოჯახი და ა. შ.

მრავალი სისტემატიკოსი ფურცლებშეზრდილებს ორ დიდ ჯგუფად ყოფს: ხუთწრიანები (Pentacycliae) და ოთხწრიანები (Tetracycliae). პირველი ჯგუფის ყვევლებში 5 წრეა—ჯამი, გვირგვინი, მტვრიანების ორი წრე და ნაყოფის-ფოთლების ერთი წრე. და თუ მრავალ მათგანს მტვრიანების ერთი წრე რედუცირებული აქვს ან სრულიად განუვითარებელი, ესაა გარეთა წრე (ჯამის-ფოთლების მოპირისპირე) და არა შიგნითა, როგორც ეს ოთხწრიანების ჯგუფს ახასიათებს. თითქმის ყველა ხუთწრიანების ყვევლი აქტივონომორფულია. მათ უმრავლესობას ნაყოფის-ფოთლი იმდენივე აქვს, რამდენიც ჯამის-ფოთლია, მაშინ როდესაც ოთხწრიანების უმეტესობას მხოლოდ ორი ნაყოფის-ფოთლი აქვს. მრავალი ხუთწრიულის თესლკვირტი ორსაფარიანია (ორი ინტეგუმენტიითა). ოთხწრიანებს (Tetracycliae), როგორც ეს ზემოხსენებულადან ჩანს, საწინააღმდეგო ნიშნები აქვს: შერჩენილი აქვთ მტვრიანების მხოლოდ ერთი გარეთა წრე, შიგნითა წრისაგან ნაშთიც კი არაა შერჩენილი; მრავალ წარმომადგენელს ყვევილები ზიგომორფული აქვს; უმრავლესობას ნაყოფის-ფოთლი ორი აქვს.

ხუთწრიანებს ეკუთვნის ფურცლებშეზრდილთა შედარებით დაბალ საფეხურზე მდგომი რიგები და ოჯახები.

### ა) ხუთწრიანები (Pentacycliae)

ამ ჯგუფში გავრცელებულ რიგებიდან ჩვენ განვიხილავთ მანანაიარებ (Ericales), აზანოზისნაირებს (Ebenales) და ფურისულანაირებს (Primulales).

#### აიზი მანანაიარნი ანუ შამრნაირნი (Ericales)

ამ რიგს უმთავრესად ბუჩქები, ბუჩქბალახები და მრავალწლოვანი ბალახული მცენარეები ეკუთვნის. მათი ფოთლები მარტივია, მრავალსა მარადმწვანე, ტყავისებრი, უთანაფოთლო. ყვევილები ორსქესიანია, აქტივონომორფული, ხუთწრიანი, 5—4-წვერიანი თითოეულ წრეში. მრავალ მათგანს გვირგვინი ჯერ კიდევ ფურცლებგანცალკევებულია ან თითქმის ფურცლებგანცალკევებული. მტვრიანები ჩვეულებრივ უშუალოდ ყვევილსაჯდომზეა მიმაგრებული და გვირგვინზე არ არის მოზრდილი, რაც სხვა ფურცლებგანცალკევებულებში იშვიათ მოვლენას წარმოადგენს. სამტვრეები უფრო ხშირად ორი ხვრელით იხსნება წვერში; ეს ხვრელები სამტვრეების წვერზეა დაგრძელებულ თავისებურ დანამატებზე მოთავსებული, რამაც საბუთი მისცა ზოგიერთ სისტემატიკოსს ამ ჯგუფისათვის ორრქიანების სახელწოდება (Bicornes) დაერქვა. უმრავლესობის ყვევილის მტვერი ოთხ-ოთხადა—ტეტრაედრად შეერთებული. ბუტკო ერთი სვეტიითა და 5—4-ბუდიანი, ზედა (უმრავლესობას) ნასკვით; ზოგიერთის ნასკვი ტიხრები სრულად არაა და ნასკვის ზედა ნაწილი ხშირად ერთბუდიანია. პლაცენტები ცენტრალურ-კუთხური და მრავალს ეს პლაცენტა ნასკვის ღრუში აქვს შეწყველი. თესლკვირტი მრავალია, ერთსაფარიანი. თესლი წვერილია, ენდოსპერმიანი და პატარა ჩანასახიანი.

სხვადასხვა სისტემატიკოსს მანანანაირებში გავრთიანებული აქვს 4-დან 7 ოჯახამდე. ფილოგენიური თვალსაზრისით მათ უახლოებენ კრაზანანაირებს (Guttiferales) ფურცლებგანცალკევებულულებიდან: ერთსაც და მეორესაც ყვავილის აგებულების გვემა ცოტად თუ ბევრად საერთო აქვთ, მათი მტკრიანების სამტკრეები ბერელებით იხსნება, ნასკვის დაყოფა ბუდეებზე სრული არ არის, პლაცენტები ცენტრალურ-კუთხური.

სრ კავშირის ფლორაში მანანანაირებიდან ყველაზე დიდ როლს ასრულებს მანანასებრნი ანუ შქერისებრნი და ბევრად უფრო ნაკლებს—მსხალიკასებრნი.

#### 1) ოჯახი მანანასებრნი ანუ შქერისებრნი (Ericaceae)

მთელ რიგში ეს ოჯახი ყველაზე დიდია და ყველაზე დამახასიათებელი ის ნიშანთვისებანი, რომლებიც ზემოთაა მოხსენებული სავსებით ეხება ამ ოჯახს. მისი წარმომადგენლები მტკწილად პატარა ბუჩქებიან ან ბუჩქმალახები ხაზური, ნემსისებრი, ელიფსური ან ქერქლოვანი, მრავალ შემთხვევაში მარადმწვანე ფოთლებით. ყვავილი აქტინომორფულია, ორსქესიანი, ხუთწრიანი, თითოეულ წრეში 5—4-წვერიანი. ჩვეულებრივ კაშკაშად შეფერილი გვირგვინი მოყვანილობით მტკწილად კოთინისებრი ან მილისებრი, უფრო იშვიათად ძაბრისებრი ან ზარისებრი. მტკრიანა ორჯერ მეტია გვირგვინის ნაკვეთზე და ობლიპლოსტემურად ორ წრედა განლაგებული, ე. ი. გარეთა წრის მტკრიანები განლაგებულია გვირგვინის ნაკვეთის პირისპირ (ნახ. 301, 5). ჯვარედინი დამტკვრვა მწერების საშუალებით ხდება. სამტკრეების ნაკვეთები უმეტესობას ზემოთ დაცილებული აქვს, წვერში ხვრელებით ან ნაპრალებით იხსნება და მრავალს რქებსავით აქვს წაგრძელებული, რაც ხელს უწყობს მტკრის მარცვლების გამოზნევას, როდესაც მათ მწერი შეეხება. ბუტკო ერთი და ხასიათდება 5—4-ბუდიანი, ზედა ან (მოცოვანთა ქვე-ოჯახის წარმომადგენლებში) ქვედა ნასკვითა და თავისებრი ღინვით. მწერებს იზრდავს ნექტარი, რომელსაც გამოყოფს დისკოსებრი სანექტრე, რაც ნასკვის ძირში მდებარეობს ან (მოცოვანებში) მის ნაპირებზე. ყვავილები იშვიათადაა თითო-თითოდ განლაგებული, მტკწილად მტევენებად, სავსელებად ან ქოლგებადაა შეკრებილი. ნაყოფი კოლოფია ან კენკა, მცირეოდენ მათგანს—კურკიანა. წვრილი თესვების ენდოსპერმი ზეთოვანია, ჩანასახი პატარა.

მანანასებრთა ოჯახს ეკუთვნის 80 გვარი და 1.500 სახეობა, რომლებიც მთელი ღებამიწის ზურგზეა გავრცელებული; ტროპიკებში ამ ოჯახის წარმო-



ნახ. 301. მოცილი (*Vaccinium myrtillus*): 1—ყვავილებიანი ტოტი; 2—ყვავილის გასწვრივი კრილი; 3—მტკრიანა; 4—ნაყოფი; 5—ყვავილის დიავრამა.

მადგენლები ცოტაა და ისიც მხოლოდ მთებშია გავრცელებული. ადგილ-ადგილ ისინი ფარავნ დიდ ღია მშრალ ფართობებს საკვები ნივთიერებებით ღარიბ ნიადაგებზე და ჰქმნიან ეგრეთწოდებულ მანანანებს. მრავალ წარმომადგენელს სხეულისა და სამარჯვე აქვს ტრანსპირაციის შესამცირებლად. სახეობათა რიგი დამახასიათებელია ტორფიან ქობებისათვის, სადაც, ალბათ, ჰუმინის მჟავების დიდი რაოდენობის გამო, წყლის შეთვისება მცენარეთა მიერ გაძნელებულია (ეგრეთწოდებული ფიზიოლოგიური სიმშრალე) და აგრეთვე ძლიერი ტრანსპირაციისაგან დასაცავი სამარჯვეებია განვითარებული.

მანანასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების ფესვებში დასახლებულია ენდოტროფული მიკორიზა, წარმოქმნილი სოკოს მიერ, რომელიც მრავალ სახეობაზე გვარ *Phoma*-ს ეკუთვნის (უსრული სოკოებიდან), დასპეციალიზებულია ცალკე სახეობაზე ან ახლო მონათესავე სახეობათა ჯგუფებზე და სხვაზე არ გადადის. არსებობს დაკვირვებანი, რომ ამ სოკოს შეუძლია ატმოსფერული აზოტის შეთვისება, რაც საშუალებას უქმნის მანანასებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს იხარონ ისეთ ნიადაგზე, რომელიც ღარიბია ადვილად შესათვისებელი აზოტოვანი ნაერთებით. არის აგრეთვე ისეთი დაკვირვებებიც, რომ სოკოთი მცენარის მთელი სხეულია დაქსელილი ღეროს კენწერომდე, ზოგიერთ წარმომადგენელში კი ნასკვშიც ბუდობს და თესლის ტყავშიც (სხვა დაკვირვებით ეს არ დასტურდება).

მანანასებრთა ოჯახი — ძველი წარმოშობის ოჯახია, რაზედაც მიგვითითებს: მორფოლოგიური ნიშანთვისებების მიხედვით გვარებისა და სახეობების მკვეთრად შემოხაზული საზღვრები, პოლიმორფიზმის უქონლობა, ჰიბრიდების მიღების სიძნელე, მონო-და დიტეპური გვარების დიდი რაოდენობა, ე. ი. ისეთი გვარებისა, რომლებშიაც თითო ან ორ-ორი სახეობაა.

სისტემატიკის თვალაზრისით მანანასებრთა ოჯახი, ნასკვის მდგომარეობის, ნაყოფის ხასიათისა და გახსნის მიხედვით, 4 ქვეოჯახად იყოფა. პრაქტიკულად ყველაზე მნიშვნელოვანია მოცვაჯანთა ქვეოჯახი, რომელსაც ზოგიერთი სისტემატიკოსი *Vacciniaceae* სახელით ცალკე ოჯახად გამოყოფს. მათთვის დამახასიათებელია ჰვედა ნასკვი და კნწრა ნაყოფი. მათ ეკუთვნის სსრ კავშირში ველურად მოხარდი შემდეგი სახეობანი, რომელთა ნაყოფი იჭმება: წითელი მოცვი (*Vaccinium vitis-idaea*), რომლის ფოთლები მარადმწვანეა, მოცვი (*Vaccinium myrtillus*, ნახ. 301), რომელიც აგრეთვე მედიცინაში იხმარება; ლურჯი მოცვი (*Vaccinium uliginosum*, ნახ. 302), მსახლიკა (*Pirola rotundifolia*); 1—მცენარის ჰვედა ნაწილი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის გასწვრივი კბილი; 4—მტვრინა; 5—ბუტკო.



ნახ. 302. მსახლიკა (*Pirola rotundifolia*):  
1—მცენარის ჰვედა ნაწილი; 2—ყვავილი;  
3—ყვავილის გასწვრივი კბილი; 4—მტვრინა;  
5—ბუტკო.

nosum), რომლის ნაყოფებს ზოგიერთ ალაგს უმართებულად აწერენ გულის არევისა და თავის ტყვილის გამოწვევის თვისებებს; კავკასიური შავი (V. arctostaphylos), იზრდება ბუჩქად ან პატარა ხომის ხედ, მისი ფოთლები ჩაის სუროგატად იმზარება; შტაში (Oxycoccus palustris=ს. quadripetalus)—ტორდიანი ჭობების გართხმული მარადმწვანე ბუჩქალაჩია, რომელსაც ახასიათებს მთვარდისფრა-წითელი ოთხად ღრმად გაყოფილი გვირგვინი, რომელიც თითქმის ფურცლებგანცალკევებულს გავს. სხვა ქვეოჯახების წარმომადგენლებიდან, რომლებიც სსრ კავშირში იზრდება, უნდა აღვნიშნოთ შემდეგი: ანდრომედა (Andromeda)—ტორდიან ჭობებზე იცის, ლიონია ანუ კასანდრა (Lyonia ანუ Cassandra), წყლის იელი (Ledum palustre), რომელიც იკეთებს გამზარებელი სუნის მქონე თეთრ ფურცლებგანცალკევებულ ყვავილებს; ფიკენარება და ლარიკსის ტყეებში გავრცელებული დათვის კენკრა (Arctostaphylos uva ursi), რომლის ფოთლები მედიცინაში იმზარება, როგორც შარდის მომკვრელი საშუალება; ფიკენარებაში, სილნარებაზე, უფრო იშვიათად ტორდიან ჭობებშიც გავრცელებულია კალუნა (Calluna vulgaris), რომელსაც ახასიათებს პატარა ხომის კრამიტისებრად განლაგებული ფოთლები და მოსონო-ვარდისფერი ყვავილები. კავკასიისა და აღმოსავლეთი აზიის მთებში (და ავსტრეე და საუღლეთ ვერპასსა და ჩრდილო ამერიკაში) იზრდება შჭერები (Rhododendron)\*—ესენი წარმადგენენ ბუჩქებს, რომლებიც იკეთებენ დიდი ხომის ღამაზ, კაშკაშა ყვავილებს. კავკასიაში, ვოლინისა და მცირე აზიაში იზრდება იელი (Azalea pontica ანუ Rhododendron flavum), იგი იკეთებს კაშკაშა ყვითელ სურნელოვან ყვავილებს, რომელშიც სულ 5 მტერიანაა; იელის სხვა სახეობანი უმთავრესად ჩრდილო ამერიკასა და აღმოსავლეთ აზიაშია გავრცელებული; მრავალი მათგანი მოჰყავთ როგორც დეკორატიული მცენარეები. ყირიმსა და დასავლეთ საქართველოში ველურად იზრდება ხემარწყვა (Arbutus andrachne) და იქვე მოჰყავთ უფრო მსხვილნაყოფა ხმელთაშუა ზღვის მისივე სახეობა Arbutus unedo; ორივე სახეობა ისხამს წითელ ან ყვითელ-ნაყოფს, რომელიც მარწყვს მოგვაგონებს, იჭებია, მაგრამ უფემურია; მათი ხის ქერტი კაშკაშა წითელი ფერისაა და ყოველ გაზაფხულს გრძელ ხოლებად სძვრება. მანანასებრთა ოჯახის მრავალი სახეობა იზრდება ამერიკაში კაპის ოლქში, საიდანაც ზოგიერთი მათგანი ვულტრაშია შეტანილი, როგორც დეკორატიული მცენარე. აქ, სხვათაგონის, ყველაზე დიდი გვარის მანანას (Erica, ნმ სახეობა) სახეობათა უმეტესობაა გავრცელებული; ზოგიერთი მისი სახეობა (E. tetralix, E. cinerea) ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ ევროპაში; ხე-მანანა (E. arborea), რომელიც იზრდება სამხრეთ ევროპაში, კანარის კუნძულებზე, ჩრდილო ამერიკაში, აღწევს 10—20 მ სიმაღლეს და 1 მ სისქეს.

#### ოჯახი მსხალიჭახებრი (Pirrolaceae)

პატარა მოცულობის ოჯახია, რომელიც დაახლოებით სულ 35 სახეობას შეიცავს; ძალიან ახლოა მანანასებრთა ოჯახის იმ ჯგუფთან, რომელსაც ახასიათებს ზედა ნასკვი და მათგან განსხვავდება უმთავრესად არადიფერენცირებული ჩანასახით, რომელიც მცირეოდენი უჯრედებისაგანაა შემდგარი. მსხალიჭახებრთა ოჯახის წარმომადგენლები ჩრდილოეთსა და ზომიერი ზონის ტყის ჩრდილებს მცენარეებია, რომლებიც ცხოვრობენ ჰუმუსით მიღარი ნიადაგზე; უმეტესობა—მკვრივფოთლიანი მარადმწვანე ბალახებია, როგორც, მაგალითად, მსხალიჭა (Pirrola, ნახ. 302), რომელიც თავისი თეთრი ყვავილების მტკნოთა ღამის იას მოგვაგონებს; სხვები, როგორც, მაგალითად, ტყის სანთელა (Monotropa hypopitys) უქლოროფილო საპროფიტებია, მოყვითალო ქერტლებიანი ფოთლებით. ერთსა და მეორესაც ყოველთვის უფითარდება მიკორიზა, რომელიც პირველად წარსული საუკუნის 80 წლების დასაწყისში აღმოჩენილი იყო რუსი ბოტანიკოსის ფ. მ. კამენსკის მიერ ტყის სანთელას ფესვებზე.

\* საქართველოში იმ ჭვარის უფრო გავრცელებული სახეობანია: შჭერი (Rhododendron ponticum), რომელიც მოშითალო ყვავილებს იკეთებს და დასავლეთ საქართველოს ფოილოვანი ტყეების ქვეტყის შემადგენლობაში შედის და დეკა (Rhododendron caucasicum), თეთრ-ყვავილეთიანი—გავრცელებული მაღალ მთებში. რედ.



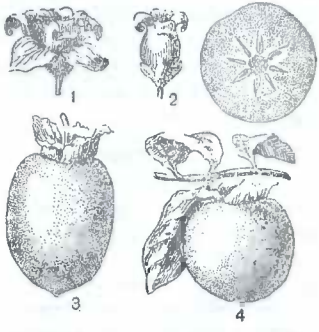
803ი აბანოზისნაირნი (Ebenales) ანუ ხუჩისნაირნი (Diospyrales)

ამ რიგს ეკუთვნის ხეებისა და ბუჩქების 1.300 სახეობაზე მეტი, რომლებიც თითქმის მხოლოდ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში იზრდება. მათი ყვავილები აქტინომორფულია, მეტწილად 4-5-წყვილიანი. მტერიანები ორ ან მეტ წრედაა განლაგებული; სამტერეები სიგრძეზე იხსნება; მტერიანების ძაფები გვირგვინის ქვედა ნაწილზეა მიზრდილი; სტამინოდუმიების არსებობა არ არის იშვიათი. ბუტკო ერთია, ხედა მრავალბუტიანი ნასკვითაა და ბუდეში 1-2 თესლკვირტია ცენტრალურ-კუთხურ პლაცენტაზე. ნაყოფი კენკრაა ან კურკიანა. თესლი ენდოსპერმიანია.

ამ რიგის ნათესაური დამოკიდებულება არ არის ნათელი. მანანაირთა მსგავსად, ეს რიგი უძველეს ფორცლებზრდილებს ეკუთვნის.

ოჯახი აბანოზისებრნი (Ebenaceae)

მერქნიანი მცენარეებია მორიგეობით განლაგებული, კიდემთლიანი ტყვიისებრი ფოთლებით: თანაფოთლები არა აქვთ. უმეტესობის ყვავილები ორსახლიანია. უმეტესობას კენკრა ნაყოფი ახასიათებს, ამ ოჯახის 320 სახეობიდან დაახლოებით 200 სახეობა ხურმის გვარს (Diospyros) ეკუთვნის, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ყველა ტროპიკებში, განსაკუთრებით ინდომაღლის მხარეში. მრავალი მათგანი იძლევა მეთრფას მერქანს, რომელსაც ახასიათებს მაგარი და მძიმე (წონაქუთრი 1,19-1,25) გული შავი (ეგვრეთოდებული აბანოზი ანუ შავი ხე Diospyros ebenum, ebenaster, melanoxylon, virginiana და სხვა), მუქი წაბლის ფერი, უფრო იშვიათად წითელი, მწვანე, თეთრი ფერის ან ზოლებიანი, ზოგიერთი სახეობის ნაყოფი იჭმება და მოჰყავთ რეკორდ ბუჩხილი. ჩვენში ამირა კავკასიაში და მთიან ტაჯიკეთში ქველურად იზრდება და აგრეთვე მოჰყავთ ჩვეულებრივი ხურმა (Diospyros lotus); მისი ნაყოფი (კენკრა) 1,5-2 სმ ხომისაა, ჯერ მოყვითალო შემდეგ მოლურჯო-შავი ხდება და იჭმება. დიდი მნიშვნელობა აქვს იაპონურ ხურმას (Diospyros kaki); იგი იხსამს მსხვილ ნაყოფს, რომელიც (ზოგიერთი ჯიშისა) ფარმითა და შეფერვით პოლიმორს მოგვგონებს (ნახ. 303). ეს ხურმა მრავლი ჯიშის სახით მოჰყავთ ჩინეთში, იაპონიაში, ხმელთაშუა ზღვის მხარეში, ამერიკაში, ჩვენში-შავი ზღვის სანაპიროზე. ორივე სახეობის ხურმის ნაყოფი ჯერ ძალიან მწკლარტეა ტანინების დიდი რაოდენობის შემცველობის გამო, და შემდეგ, როდესაც ნაყოფი დარბილდება ტკბილი ხდება.



ნახ. 303. ხურმა (Diospyros kaki): 1-მდედრობითი ყვავილი; 2-მამრობითი ყვავილი; 3 და 4-ნაყოფის სხვადასხვა ფორმა; 5-ნაყოფის განივი კრილი.

2) ოჯახი Sapotaceae

აბანოზისებრთა ოჯახისაგან განსხვავდება სარტყე მიღებისა და სხვა გამონაყოფთა სპოთეების არსებობით ჭერქში, გულგულში და აგრეთვე (უმრავლესობის) ორსქესიანი ყვავილებით. ოჯახში 600 სახეობაა, რომლებიც უმთავრესად ტენიან ტროპიკულ ტყეებშია გავრცელებული. მრავალ მათგანს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. გუტაპერის ხის (Palauapium-ის სახეობანი) მოჭრილ მორებიდან იღებენ გუტაპერს. გუტაპერის ხე იზრდება ზონდის კუნძულებსა და მალაის ნახევარკუნძულზე. ზოგიერთი აფრიკული ხე (Sideroxylon inerme და სხვ.) იძლევა ძალიან მაგარ მერქანს, ეგვრეთოდებულ, „ხე რკინას“. ზოგიერთი სახეობის თესლადან (ზეთის ხე-Butyrospermum Parkii და სხვ.) ხდიან ზეთს, რომელიც საჭმელში იმხარება და ტექნიკური მიზნებისათვის გამოიყენება. მრავალი სახეობის ნაყოფი იჭმება და ეს მცენარეები მოჰყავთ ტროპიკებში. აღსანიშნავია კიდევ ინდური ხე მახვა ანუ ხე მოა - Illipe (Hassia) latifolia. მისი თეთრი, ზრცოვანი გვირგვინის ფურცლები, რომლებიც მიზანს სცვივა, მზრალ მდგომარეობაში 61%-მდე შავის შეიცავს და იჭმება-იშვიათი შემთხვევა, ოოდესაც ყვავილი იჭმება.

### ჩიბჩი ფურცისულანაირნი (Primulales)

ამ არც ისე დიდ რიგს ეკუთვნის მცენარეები აქტინომორფული, 5-წვერიანი ყვავილობით, რომელთათვის ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთვისებას წარმოადგენს ის გარემოება, რომ ამ ყვავილებში: 1) არ არის მტვრიანების გარეთა ის წრე, რომელიც ჯამის-ფოთლების პირისპირაა განლაგებული; ეს წრე ან სრულიად ამოვარდნილია ან ზოგიერთს სტამინოდუმებით აქვს შეცვლილი და 2) ერთბუდნიან და ხუთ ნაყოფის-ფოთლისაგან შექმნილ, მეტწილად ზედა ნასკვში ცრუ ღერძისებული პლაცენტაა. თესლკვირტი ორი ინტეგუმენტითაა.

ნათესაური სიახლოვე მანანაირთა რიგთან, რასაც აღიარებდა სისტემატიკოსების რიგი, როგორც ჩანს, არ არსებობს და ფილოგენეტიკური თვალსაზრისით ფურცისულანაირნი, ალბათ, შეიძლება დაეუკავშიროთ ფურცლებგანცალკევებულთა ცენტროსპერმების (Centrospermae) რიგს; ამ გარემოებაზე მივყავით თითქმის ყვავილის საერთო აგებულების გეგმა, ერთბუდნიანი ნასკვი, რომელშიც ცრუ ღერძისებული პლაცენტაა (როგორც, მაგალითად, მისაკისებრთა ოჯახშია), ფურცისულასებრთა ოჯახის თესლკვირების მცირეოდენი მოღუნულობა (კამბიოტროპულობა); რომელიც მკვეთრადაა გამოსახული Centrospermae-ში.

ამ რიგის 3—4 ოჯახიდან სსრ კავშირში გვხვდება ფურცისულასებრნი და ტყვიაბალახასებრნი.

#### ოჯახი ფურცისულასებრნი (Primulaceae)

ამ ოჯახში გაერთიანებული მცენარეები ბალახეულია. ფოთლები უთანაფოთლო აქვთ; მრავალის ფოთლები ფესვის ყელთანაა როზეტად შეკრებილი. ყვავილები 5-წვერიანია, ორსქესიანი, თითქმის ყველასი აქტინომორფული, მრავალ მათგანს ჰეტეროსტილური. ზოგიერთს (მაგალითად, *Trientalis*-ს) გვირგვინი ძირამდე თავისუფალი აქვს. მტვრიანების გარეთა წრე, ჯამის-ფოთლების მოპირისპირედ განლაგებული, განუვითარებელია ან ზოგიერთს სტამინოდუმებით აქვს შეცვლილი. ხუთი სავსებით შეზრდილი ნაყოფის-ფოთლოი ჰქმნის ერთ ბუტკოს; ნასკვი ზედაა (ჟრო იშვიათად შუა), ერთბუდნიანი; სვეტი ერთი თავაკისებრი დინვით. პლაცენტა ცრუ ღერძისებულია. თესლკვირტი მრავალი, ორსაფრთხიანი, მცენარეები ენტრომოფილურია. ნაყოფი—მრავალთესლიანი კოლოფია; თესლი ენდოსპერმიანია. დაახლოებით 500 სახეობაა; უპირატესად ჩრდილო ნახევარსფეროს ზომიერ მხარეებში გავრცელებული. მრავალი სახეობა მოჰყავთ როგორც დეკორაციული მცენარეები.

გვარი ფურცისულა ანუ პრიმულა (*Primula*) შეიცავს დაახლოებით 300 სახეობას, რომლებიც უმთავრესად აღმოსავლეთი აზიის მთებშია გავრცელებული. სსრ კავშირში ყველაზე გავრცელებულია სახეობა *P. officinalis* (ნახ. 304); მას ახასიათებს გრძელმილიანი ჰეტეროსტილური ყვითელი ყვავილები; ყვავილობას გაზაფხულობით; მის ფოთლებში დიდი რაოდენობითაა *C* ვიტამინი. კეკასისა და შუა აზიაში ფურცისულას მრავალი სახეობა იზრდება. ოთახებში მოჰყავთ ხოლმე უმთავრესად ჩინური ფურცისულა—*P. sinensis* (უწინ) და *P. obconica* (უკანასკნელ ხანებში). ორივე სახეობის ჯირკვლების სეკრეტი ზოგჯერ იწვევს პირისახისა და ხელების კანის ანთებას (დერმატიტს). ფურცისულების მრავალი სახეობის ჰიბრიდები მოჰყავთ ბაღებში.

ციკლამენები ან ჯოჯივარდები (*Cyclamen*) მთის ტყეებში იზრდება, ირანიდან და ამიერკავკასიიდან მოყოლებული სამხრეთ საფრანგეთამდე. ოთახებში *C. persicum*-ის სახელწოდებით მოჰყავთ ჰიბრიდული ფორმები, რომლებიც

შესანიშნავად ყვავილობენ ზამთრობით. ყოჩივარდას ტუბერი, რომელიც ლებნის-ქვეშა მუხლს წარმოადგენს—შხამიანა.



ნახ. 304. ფურისულა ანუ პრიმულა  
(*Primula officinalis*):  
1—საერთო ხედი; 2—გრძელსვეტიანი და  
3—მოკლესვეტიანი ყვავილების გასწვრივი  
კრილი; 4—ნაყოფი; 5—ყვავილის დიაგრამა.

ნახ. 305. ყოჩივარდა (*Cyclamen*):  
საერთო ხედი და ყვავილის გასწვრივი  
კრილი.

სსრ კავშირში კიდევ იზრდება: *Trientalis europaea*, რომლებსაც გვირგვინის ფურცლები თეთრი და თითქმის ძირამდე განცალკევებული აქვს. ეს მცენარე ტყისაა და გაზაფხულობით ყვავილობს; პატარა *Androsace*-ები, რომლებიც შინდვრებსა და ქვიან ადგილებში იცის; *ხახვთხლას* (*Lysimachia nummularia*), კონტა მზონავი მცენარეა, ტენიან მდელოებზე გავრცელებული, მომრგვალო ჯოთლებითა და ყვითელი ყვავილებით და სხვ.

#### ოჯახი ტუვიაბალახისებრნი (*Plumbaginaceae*)

ამ ოჯახისათვის დამახასიათებელია მშრალი, სიფრიფანა, მეტწილად არა მწვანე, არამედ ცოტად თუ ბევრად კაშკაშად შეფერილი ჯამბი, ნ სვეტი ან ნ-ად გაყოფილი დინგი, ერთი გრძელყუნწიანი თესლკვირტი. უმრავლესობა მრავალწლოვანი ბალახებია ან ბუჩქბალახეული მცენარეები, რომლებიც იზრდება სტეპის ზონის საშხრეთ ნაწილში, ნახევრად უდაბნოებსა და უდაბნოებში და აგრეთვე ზღვის მლამბ ნაპირებზე. პატარა დიქხაუშები ან ყვავილთა ხეეულები შეკრებილია დიდი ზომის რთულ თავთვისებრ, საგველნაირ ან თავაკისებრ ყვავილედან; ბად, რომლებიც ხშირად გრძელ უფოთლო საერთო ყუნწზეა განლაგებული. მრავალ მათგანს ანეთარებული აქვს გიდატოდები, რომლებიც გამოყოფენ წყალს, ხშირად კირის მარილებ-

თან ერთად. ოჯახში გაერთიანებულია 260-მდე სახეობა. ზოგიერთი სისტემატიკოსი ამ ოჯახს ცალკე რიგად დამოყოფს *Plumbaginiales* სახელწოდებით.

სსრ კავშირის სამხრეთი სტეპის და ნახევრად უდაბნოების ზონაში ფართოდაა გავრცელებული შორაქანის (*Statice*) სახეობანი და მათი მონათესავე გვარები *Goniolimon* და *Limonium*; შიმოდკომოპით, როდესაც მათი მიწისზედა ნაწილები ზმება, ისინი ჭკნობან მსხვილ „ბურბურა ბურბურას“, რომლებსაც კარი მიწაზე ათრევენ და შორაქანისებულ მიაქვს. მათი ფესვები და ფესურები შეიცავენ მთრიმლავ ნივთიერებებს და სათრიმლავ მოეწვევლობაში გამოყენება (*Limonium latifolium*, L. Gmelini). შუა აზიისა და ამიერკავკასიის მშოალ რაიონებში იხრდება ბალნისებრი გელანი ზღარბას (*Acantholimon*) სახეობანი.



ნახ. 306. შორაქანი (*Limonium latifolium*): ყვავილიერი, ფესვთანი ფოთლები და ყვავილის გასწვრივი კრილი.

ბ) ოთხწრიანები  
(*Tetracyclae*)

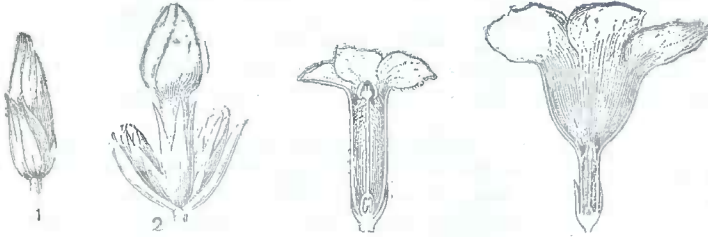
ოთხწრიანებს ეკუთვნის ფოკლებზეზრდილთა უმეტესობა, თანაც ისეთი ოჯახები, რომლებსაც ახასიათებს მორფოლოგიური და ბიოლოგიური მაღალი ორგანიზაცია. მათთვის, როგორც იყო უკვე მოხსენებული, დამახასიათებელია: მტერიანათა ერთი წრე (გარეთა), ყვავილის ფართოდ გავრცელებული ზიგომორფია, ნაყოფის-ფოთლების რიცხვის რედუქცია ორამდე. მრავალ ოჯახში შემცირდა ნასკეში თესვკვირტების რიცხვი 4—2—1-მდე. შემცირების ანაზღაურება ყვავილთა აგებულებაში ხდება უკეთესი სამარჯვეებით მწერებით და მტერებისათვის და, მეორე მხრით, ყვავილედების განვითარებით,

რომლებშიაც პატარა, მაგრამ ურთიერთ მიახლოვებული და შეკუმშული ყვავილები მწერებს იზიდავს და უზრუნველყოფს დამტერებას.

ამ უკუფუმი გაერთიანებულ და ჩვენ შესასწავლ რიგიბიდან გვირგვინდაგრეხილებს (*Contortae*), კვიღონაირებს (*Ligustrum*), მალყვაილიანებს (*Tubiflorae*) და მრავალბარღვანაირებს (*Plantaginales*) ახასიათებს ზედა ნასკვი, ხოლო გოგრანაირებს (*Cucurbitales*). ენდრონაირებს (*Rubiales*) და მტერანებზეზრდილებს (*Synantherales*)—კვედა ნასკვი.

## რიზი ბმირბმინდებრეზლნი (Contortae)

ამ რიგს ეკუთვნის ფურცლებშეზრდილთა რამდენიმე ოჯახი, რომლებსაც აქვთ აქტინომორფული, ოთხწრიანი ზედანასკვიანი ყვავილი; ყვავილთა წრეები მეტწილად 5-წევრიანია, გარდა გინეეუმისა, რომელიც ორ ბაყოფის-ფოთლი-



ნახ. 307. გვირგვინის ნაკვების დაგრებილი კვირწყობა კოკრობის დოს.  
1—ვეითელი ნაღველა; 2—ასისთავა.

ნახ. 308. ზოგიერთი ჰენდირისებრის გვირგვინის ნაწილების ასიფტრია.

საგანაა შემდგარი. თავისი დამახასიათებელი სახელწოდება „გვირგვინდაგრებილი“ ამ რიგმა მიიღო იმის გამო, რომ კოკრებში გვირგვინის ნაკვების კვირწყობა დაგრებილია (*aestivajio contorta*): გვირგვინის თითოეული ნაკვების ერთ ნაპირს ფაღავს წინამორბედი ნაკვითი, ხოლო მისი მეორე ნაპირი ნაწილობრივ შემდეგ ნაკვით ფარავს (ნახ. 307); ამის გამო გაშლილი გვირგვინის ნაკვთებიც ხშირად აღმაცერა (ასიმეტრიული) რჩება (ნახ. 308). პლაცენტები პარაიტალურია ან ცენტრალურ-კუთხური. თესლკვირტები ერთსაფრიანია. თესლი ენდოსპერმიანია (გარდა ბამბაცასებრთა ოჯახისა) ფოთლები თითქმის ყველას მოპირისპირე აქვთ, უთანაფოთლო. ანატომიის მხრივ თითქმის ყველასათვის დამახასიათებელია ლაფნის არსებობა მერქანში.

ფილოგენიური თვალსაზრისით ეს რიგი, როგორც დანარჩენები (კვილონარნი, მილყვავილიანნი) წარმოქმნილია, ალბათ, ფურცლებგანცალკევებულების რომელიღაც ჯგუფის საერთო წინაპრიდან (იხ. ქვემოთ).

ამ რიგის ნიშანთვისებანი უფრო უქეთესადაა გამოსახული ნაღველასებრთა ოჯახში და ამიტომ ზოგიერთი ბოტანიკოსი ამ რიგს ნაღველანაირებს უწოდებს—*Gentianales* (ნაღველა—*Gentiana*).

ოჯახი ნაღველასებრნი *Gentianaceae*

ბალახეული მცენარეებია მოპირისპირედ განლაგებული, მეტწილად მარტივი და კიდემთლიანი ფოთლებით თანაფოთლები არა აქვთ. ყვავილები თითო-თითოდაა განლაგებული ან ციმოზურ ყვავილედებად შეკრებილი, მეტწილად საკმარისად დიდი ზომისა და კაპკაშად შეფერილი, აქტინომორფული, ოთხწრიანი. ყვავილის თითოეული წრე, 2-წევრიანი გინეეუმის გარდა, 4 5 წევრისაგანაა შემდგარი. მტკრიანები და გვირგვინის ნაკვთები მორიგეობენ. ნასკვი ზედაა, ერთბუდინი, იშვიათად ორბუდინი. პლაცენტები პარაიტალურია, ნაყოფი-მრავალთესლიანი კოლოფია, საგდულებით იხსნება. თესლი ენდოსპერმიანია.

ნალველასებრთა ოჯახს ეკუთვნის დაახლოებით 70 გვარი<sup>1</sup> და 1 000<sup>2</sup> სახეობა, რომლებიც მთელი ღვინის ზურგზეა გავრცელებული, მაგრამ გვარების უმეტესობას ძალიან შეზღუდული არეალები აქვს. სსრ კავშირის ბარში ამ ოჯახის წარმომადგენლები ცოტაა, მათი უმრავლესობა მიზეზშია გავრცელებული. თითქმის ყველა ნალველასებრნი შეიცავენ მწარე გლუკოზიდებს და ამის გამო ზოგიერთი მათგანი მეცნიერულ და ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება როგორც მადის აღმძვრელი და საკმლის მოსანელებელი საშუალება. მიუხედავად იმისა, რომ ოჯახის წარმომადგენლებს ღამაში ყვავილი აქვთ, დეკორაციული მცენარეების სახით ბაღებში იშვიათად გვხვდება, ვინაიდან კულტურაში ვერ გრძობენ კარგად თავს.

ყველაზე დიდ გვარს—ნალველას (*Gentiana*) (დაახლოებით 500 სახეობა) ახსიათებს ღამაში მოღისებრი ან ძაბრისებრი ყვავილები, მეტწილად ლურჯი ან ცისფერი (ნახ. 309). ნალველას სახეობანი განსაკუთრებით ფართოდ გავრცელებულია მთის, ეგრეთწოდებულ, ალპურ მდელოებზე და მთის უფრო მაღალ კლდეგან სარტყელში ყველა კონტინენტზე, აფრიკის გარდა (კავკასიაში 23 სახეობა<sup>3</sup>, შუა აზიის რესპუბლიკებში დაახლოებით 30 სახეობა). შუა ევროპაში, გავრცელებული ყვითელ ყვავილა ნალველას (*G. lutea*) ფესვები გამოიყენება მედიცინაში, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული; სსრ კავშირში მცირე რაოდენობით ეს სახეობა კულტურაში გვხვდება. ასისტავა (*Centaurium umbellatum* ანუ *Erythraea centaurium*, ნახ. 310)<sup>4</sup> პატარა ზომის მცენარეა ფარისებრ ყვავილედან შეკრებილი კაშკაშა ვარდისფერი ყვავილებით; იგი ჩვენში მშრალ მდელოებზე და ბუჩქნარებში იზრდება, აგრეთვე მედიცინაში გამოიყენება (მთელი მცენარე). ასეთივე გამოყენება აქვს წყლის სამყურას (*Menyanthes trifoliata*), რომელიც ჩვენში წყალსაცავების ნაპირებზე იზრდება და იყენებს სამყურა ფოთლებს და ძაბრისებრ, მოთეთრო-ვარდისფერ, ხშირი ბუსუსით მოფენილ ყვავილთა მტეხენებს. ზოგიერთი სისტემატიკოსი წყლის სამყურას და ზოგიერთ სხვა გვარს ცალკე ოჯახად გამოყოფს—*Menyanthaceae*-ს სახელწოდებით, ვინაიდან მათი გვირგვინის ნაკვთები კოკრობას დაგრხნილი კი არ არის, არამედ საგულელებითაა განლაგებული, ხოლო ფოთლები მოპირისპირე კი არ არის, არამედ მორბეობითაა და შგნითაა ღვინითაა განვითარებული არა აქვთ.

ნალველასებრთა ოჯახთან ძალიან ახლოა ოჯახი *Loganiaceae*, რაც დაახლოებით 550 სახეობის უმთავრესად მერქნაში მცენარეების სახითაა წარმოდგენილი. ესენი ცხელი ქვეყნების მცენარეებია და ევროპაში არ გვხვდება. მათი არ მოიპოვება მწარე გლუკოზიდები, მაგრამ მოაქალი მათგანი ალკალოიდების შემცველია და მედიცინაში გამოიყენება. ინდოპალასის ბის ქუჭოლას (*Strychnos nux vomica*) თესლიდან იღებენ შხამიან ალკალოიდ სტრიქნინს, რომელსაც მედიცინაში ხმარობენ ძველი და ახალი ქვეყნის ტროპიკებში ამ გვარის *Strychnos* (რაც 150 სახეობაზე მეტით განისაზღვრება) მრავალ სახეობიდან ადგილობრივი მოსახლეობა იღებდა შხამს ისრებისათვის, ეგრეთწოდებულ „ქურარეს“.

#### ოჯახი ქენადირისებრნი (*Apocynaceae*)

ამ ოჯახის ყვავილების აგებულების გეგმა ისეთივეა, როგორც ნალველასებრთა და ღვინადირის ყვავილისა: ოთხწრიანი, 5-წვერიანი, აქტინომორფული ყვავილები დიამეტრული გინეკეუმითა და ზედა ნასკვით. ორიგინალურია ბუტუსის აგებულება, რომელიც ორ ნაყოფისფორთხისაგანაა შემდგარი (ნახ. 311). მისი ზემო ნაწილი შეზრდილია ერთ სვეტად, რომელიც ზემოთ, დინგის არეში, თავაკისებრ ან დისკოსებრად ძალიან გაფართოებული და ხშირად სწრაფად იზრდება.

<sup>1</sup> კავკასიაში 28 სახეობა იზრდება. რედ.

დასხვანაირი სამარჯვე გააჩნიათ ჯვარედინი დამტვერვისათვის. ნაყოფის-ფოთლების ქვედა ნაწილი ან შეზოდლია ერთ ან ორჯედინან ნასკვად ანდა უმრავლესობა დაცილებული აქვს და ორ ნასკვს ქმნის. მრავალის მტერიანათა სამტერეები სვეტის ზედა გადართობულ ნაწილზეა მიდებული; ერთი ქვეოჯახის ყვავილში



ნახ. 309. ნადელა (*Gentiana pneumonanthe*):

საერთო ხედი და ყვავილის დიაგრამა.



ნახ. 310. ასისთავა (*Erythraea centaureum*):

მარჯვნივ—ყვავილის გასწორივი კერილი.

სამტერეები მიზრილია სვეტის ამ ნაწილზე და მხოლოდ ვიწრო ზერელები რჩება, რომელშიც დამტვერავი მწერი ხორთუმს ჰყოფს სანეკტრისაკენ, რაც ნასკვის ძირშია. მოთავსებული ამეე ქვეოჯახის სამტერეების ქვედა ნაწილები მტერის მარცვლებს არ ივითარებენ, ისინი დაგრძელებულია გრძელი დანამატების სახით და ზოგიერთისა ფრთებისებრ შებუსვლია. უმეტესობის ყვავილები ძაბრისებრია ან ბორბლისებრი (თეფვისებრი) გადაწალუნითაა. ყვავილები მტწილად ციმოზურ საგველანაირ ყვავილედებადა შეკრებილი.

თესლკვირტი მრავალია. უმეტესობის ნაყოფი ორ ფოთლურისაგანაა შემდგარი, ხოლო ზოგიერთისა — კენკრის მსგავსია ან კურკიანასი. მრავალის თესლი ბეჭვითაა აღჭურვილი, რაც მათ გავრცელებას უწყობს ზელს ქარის მეშვეობით.

ანატომიური თვალსაზრისით ამ ოჯახისათვის დამახასიათებელი ბიკოლატერალური გამტარი კონები, რბილი ლაფანის არსებობა მერქანში, და აგრეთვე დაუნაწევრებელი სარმევე მილები, რაც ორ ზემოსხენებული ოჯახის წარმომადგენელს არა აქვს.

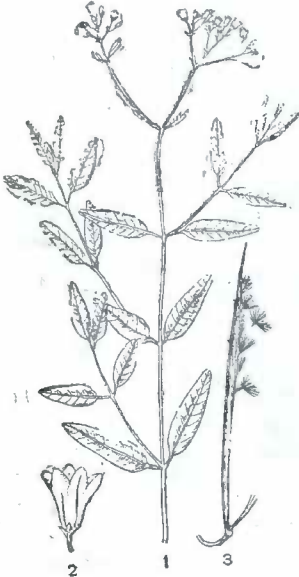
ქინდირისებრებს ეკთვნის 140 გვარი და 1100-ზე მეტი სახეობა, რომლებიც უმთავრესად ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებშია გავრცელებული; ზომიერ მხარეებში მხოლოდ 9 გვარი იხრდება და ისიც უფრო თბილ რაიონებში. სახეობათა უმრავლესობა ზვიარა და მცოცვიო ლიანები, ბუჩქები და ბალახეული მცენარეები

27. ბოტანიკა



ნახ. 311. ქინდირისებრთა ყვავილის ქვედა ნაწილის გასწორივი კტილი ორი ნასკვით, ორი სვეტითა და ერთი დინგით.

და განსაკუთრებით ხეები ნაკლებია. ფოთლები მოპირისპირეა, მარტივი, კიდემოლიანი. რიგ სახეობას აქვს პრაქტიკული გამოყენება, მაგრამ მეტად შეზღუდული, ადგილობრივი მნიშვნელობისა. აფრიკულ ლიანებიდან: ლანდოლიფიდან (*Landolphia*), კლიტანდრადან (*Clitandra*) და სხვა წარმოადგენლებიდან იღებენ მცირე რაოდენობის კაუჩუკს, რაც ადგილობრივ იხპარება. სართავი მცენარის სახით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ქენდრაი (*Apocynum sibiricum*), მაღალი მრავალწლოვანი მცენარე პატარა ზომის ვარდისფერი ყვავილებით (ნახ. 312), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული სსრ კავშირში შუა აზიის მდინარეთა ქალაქში, ვოლგის, ურალის, თურგის; ყუბანის, დნებრის შესართავებში, აგრეთვე სამხრეთ ცვროპაში (ახლო მონათესავე სახეობა *A. venetum*) და სხვა ქვეყნებში. ქენდრის კულტურაში დანერგვის ცდები პირველად სსრ კავშირში იყო დაყენებული. ფართო გამოყენება მდინარეში



ნახ. 312. ქენდრაი (*Apocynum*):  
1—ღეროს წვერი ყვავილებით; 2—  
ყვავილი; 3—ნაყოფი, საიდანაც  
გამოდიან თესლები.



ნახ. 313. ოლენდრე (*Nerium oleander*).

წამლის სახით აქვს აფრიკული მერქნიანი ლიანების სტროფანთუსის (*Strophanthus hispidus*, *S. gratus*, *S. kombe*) თესლი ნაყენს. მათი შხამიანი წვეთი ადგილობრივი მოსახლეობა ისრის წვერს წამლავდა. სამხრეთ-აფრიკული ხის კვებრაზოზ\* (*Aspidosperma quebracho blanco*) ქერქი გამოიყენებოდა მედიცინაში და ტყავის გამოსაქუწვლად. დეკორატიული მცენარის სახით ოთახებში, ხოლო სამხრეთში ბაღებში ფართოდაა გავრცელებული ოლენდრე (*Nerium oleander*), მარადმწვანე ბუჩქი, რომელიც ველურად ხმელთაშუა ზღვის მხარეში, ჩვენი ტერიტორიის (წითლის) მსგავსად, წყალსატევების ნაპირებზე იზრდება (ნახ. 313). ოლენდრე კულტურაში გავრცელებულია მრავალი ჯიშის სახით: ვარდისფერი, წითელი, თეთრი და ყვითელი ფერის მარტივი და ბუთხუხა ყვავილებიანი; მისი რთული მტკვრიანებ-ბუტყოს. აპარათი შეგუებულია დამტკვრავს გარემოებებშიანი პეპლების მუშევებით.

სსრ კავშირში ქენდრის გარდა ველურად იზრდება კიდევ გველის სურო (*Vincetoxicum, V. minor, V. major*)—მარადმწვანე მცენარეებია მიწაზე გართხმული ტოტებით და

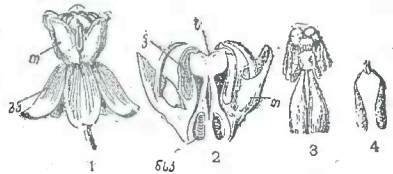
\* კვებრაზო წარმოდგება ესპანურ სიტყვებისაგან *quebracho*—ტყევა და *haho*—უღლი. ეს სახელი დაერქვა მერქნის დიდი სიმკვრივის გამო.



ციხფერი ან მღელურჯო-ისფერი ყვავილებით: ეს მცენარეები ხშირად მოყავთ სასაფლაოებზე, სადაც ისინი იზარდებიან და ჰქმნიან მარადმწვანე საფარს.

3) ოჯახი ლევდეციისებრი (Asclepiadaceae)

ეს ოჯახი ძალიან ახლოა კენდირისებრთა ოჯახთან. მათ ისეთივე აქტინომორფული, ორსქესიანი, ოთხწრიანი, ნაწეობიანი ყვავილები აქვს დიმერული გინეცეუმით, როგორც ბამბაკისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს. მტვრიანებზე ან გვირაგინის ფურცლებზე (ან ორივეზე) აქვთ ფურცლის მსგავსი ან სხვა ფორმის თავისებური გამონაზარდები, რომლებიც ამ ოჯახისათვის დამახასიათებელ, მეორე გვირაგინის შთაბეჭდილებას ჰქმნიან; იგი გარკვეულ რაოდენობის ასრულებენ ჯვარედინ დამტვერებაში, ხოლო ხოვანების ყვავილში იგი ნეტარის გამომჟღავნება და დასაგროვებელ ადგილს წარმოადგენს. ოჯახის ყველა წარმომადგენლის ბუტო შედგება ორ ცალკეულ ნასკისგან და ორ სვეტისაგან, რომლებიც თავში ერთ ფართო, სქელ, ხშირად დისკოვებრ თავაკადაა შეზრდილი, რომლის ქვედა ნაწილში მოთავსება დინგის მტვრის მიწვინი ხედაობრი. ლევდეციისებრთა ოჯახის გამანახვევებელ ნიშანთვისებად ითვლება მტვრის მარცვლები, რომლებიც ერთ-ერთი ქვეოჯახის (Periplocoideae) წარმომადგენლები ოთხ-ოთხადაა შეგრობილი ტეტრაედრად, ხოლო მეორე, უფრო დიდი ქვეოჯახის (Cynanchioideae) სამტვრიანი თითოეული ნახევრის ყველა მტვრის მარცვლი შეწყობებულია ერთ მასად, რომელსაც პოლინიუმი ეწოდება. ჯერ კიდევ ზოგიერთ კენდირისებრთა ბუტოს წყერში აქვთ სამტვრეთა შეზრდილი კომპლექსი. ლევდეციისებრებმა დადგვირაგინის ამ მიმართულების ევოლუცია და მათ გამოუმუშავდათ ძალიან რთული და ორიგინალური მტვრიანა-ბუტოს კომპლექსი (გინოსტეიუმი), რომელიც მომარჯვებულია ჯვარედინი და მტვერისათვის (ნახ. 314).



ნახ. 314. *Asclepias cornuti*-ს ყვავილი: 1—ყვავილის საერთო ხედი; 2—თანავივრეგინი და გინოსტეიუმი; 3—სამტვრე, დ-დინგი, ნსკ—ნასკვი; 4—ბუტო, ხედა წებოვანი სხეულები; 5—წებოვანი სხეული პოლინიუმებით.

ამით ეს ოჯახი ემსგავსება ჯადვარისებრთა ოჯახს, რომელსაც ასეთივე კომპლექსი ანასიათებ, მაგრამ რომელიც არაერთა ნათესაურ კავშირში არ იმყოფება ამ ოჯახთან. მტვრიანები ჩვეულებრივ დაახლოებულია მილად, რომელიც ბუტოს ხედა ნაწილზე შემოსებული. იმ გვარებს, რომლებიც ჰქმნიან პოლინიუმებს, სამტვრეები არბუდინი აქვთ და თითოეულ ბუტოში თითო პოლინიუმი; მისგან ზეით აშვირილია დანაშატი, რომელიც მიმარგებულია სვეტის თავზე არსებულ წებოვან სხეულზე. ასეთი სხეული ხუთია; ესენი სამტვრეებთან მორიგობითაა განლაგებული და თითოეულს მიმარგებული აქვს ორი პოლინიუმი, თითო-თითო ორ მუზოტელ მტვრიანიდან. როდესაც მწვრი იმის ყვავილზე, მას მიეკრება ზოლმე წებოვანი სხეულები; როდესაც იგი გაფრინდება, თან მიჰქვს ეს სხეულები და თითოეულ მათგანთან ერთად მიჰქვს ორი მასთან შეერთებული პოლინიუმი. ფრენის დროს პოლინიუმების მდებარეობაში მომხდარი ცვლილებების გამო, როდესაც მწვრი მეორე ყვავილში ჩაფრინდება, პოლინიუმები მიწვრება ზოლმე მიმოვლინივებს, რომლებიც მდებარეობს სვეტის თავის ქვედა ხედაობაზე. იმ გვარებს, რომლებსაც ტეტრაედრად შეგროვებული ფხენილისებური მტვრის მარცვლები აქვთ, იგი მოხსდება ზოლმე კოვხის მსგავს წარმონაქმნებში, რომლებიც შეგროვებულია წებოვან სხეულთან და ამ უკანასკნელს გაყვება ხოლმე.

ლევდეციისებრთა ნაყოფი, როგორც კენდირისებრთა ოჯახის ნაყოფიც, ორი ცუთალურისაგანაა შედგარა, რომლებიც იმგვარადაა განხვ გაწეული, რომ მერცხლის კედს მოგვავონენს. თესლი მრავალია, მყვერ ბეწვების ჯგუფით აღებული.

ლევდეციისებრთა ოჯახის ვეგეტაციური ნიშანთვისებანი ისეთივეა, რაც კენდირისებრთა ოჯახისათვისა მოხსენებულ: მოპირისპირე ფოთლები (უმრავლესობისა), მარტივი, უთანაფოთლო; დაუნაწეობელი საბეჭე მიწები; რბილი ლაფანი მერკანში. ყვავილდები, მტვრილად, აგრეთვე ციმოხური.

ფილოკენიურად ლევდეციისებრი ადვილად გამოიყვანება ბამბაკისებრთა ოჯახიდან და

წარმოადგენენ გვირგვინდაგრებილთა რიგის უმაღლეს წარმომადგენლებს, რომლებმაც გამოიმუშავეს ყვავილების მრავალნაირი ფორმა, ჯვარედინი დამტკვრის სხვადასხვახაზობრივი საწარმოები.

ამ ოჯახში 250 გვარი და 2. 200 სახეობაა, რომლებიც უმთავრესად ტროპიკებს და სუბტროპიკებშია გავრცელებული, უმთავრესად სამხრეთ აფრიკაში. აქ განსაკუთრებით დამახასიათებელია სუბუელტური უფოთლო კაქტუსისნაირი (კონვერგენტის მაგალითი) სტაპელია (Stapelia). მათ ყვავილებს ლეში სუნი აქვს და მღვრიე მსოფთალო-მოწითალო-მურა შეფერილობა; მათი დამტკვრვა ისეთი ბუხებით ხდება, რომლებიც კვერცხებს დამაპალ ხორციში სდებენ ხოლმე, ამავე აკეთებენ ბუხები სტაპელიების ყვავილში, სადაც კვერცხები, ცხადაა, იღუპება; ბუხების მოზარბა ყვავილში იწვევს პოლინიუმების აწოლებას და, მამასადაც, ჯვარედინ დამტკვრვას. მეტად ორიგინალურია სამხრეთაზიური ეპიფიტური დიშიდიები (Dischidia rafflesiana და სხვა სახეობანი), რომლებიც იკეთებენ პარკის მსგავს ფოთლებს. ამ ფოთლებში გროვდება წყალი და ჰუმუსი, რომლებშიც დიშიდიები დამატებით ფესვებს უშვებენ.

ღვედეციებზე გვირგვინურად მეტად შეზღუდული, მხოლოდ ადგილობრივი მნიშვნელობა აქვთ.

სარ კავშირში, ცენტრალურსა და უმთავრესად სამხრეთ რაიონებში და შორეულ აღმოსავლეთში ხშირად გვხვდება შორფალს (Cynanchum) სახეობანი, რომლებსაც ახასიათებს ბორბლისებრი, ხუთად ღრმად დაკვეთილი თეთრი, ვარდისფერი, შავი-მურაფერის (სხვადასხვა სახეობას) გვირგვინით. კავკასიის ჭალის ტყეების ტყეებში იზრდება მერქნაირი ღიანი ღვედეკცა (Periploca graeca), რომელსაც ახასიათებს ბორბლისებრი მურა-მომწვანი ყვავილები; მის ქერკუში მოიპოვება გლუკოზიდი პერიპლოცინი, რომელიც გულზე ისე მოქმედებს როგორც სტროფანთინი. *Asclepias cornuti* (A. syriaca) მაღალი, მრავალწლოვანი მცენარეა სურნელოვანი თაფლოვანი ყვავილებით; იგი ჩრდილო ამერიკაშია გზადმოყოლილი და ფართოდ გავრცელებული უსა რესპუბლიკაში სარეველას სახით. იგი რეკომენდირებული იყო როგორც მრავალმხრივ გამოსაყენებელი მცენარე როგორც კაუჩუკოვანი, სართავი, ხეთოვანი და ა. შ., მაგრამ ჯერ-ჯერობით ვერაფერშია გამოყენებული.

### რიგი კვიღონაირნი (Ligustrales)

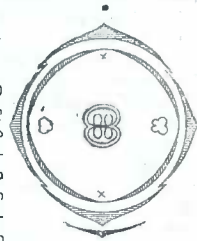
კვიღონაირნი რიგი, რომელიც სულ ერთ ოჯახს—**ზეთისხილისებრს** (Oleaceae) შეიცავს, ძალიან ახლოა გვირგვინდაგრებილთა რიგთან და მრავალი სისტემატიკოსი მას ცალკე რიგად კი არ გამოყოფს, არამედ Contortae რიგში აერთიანებს. მაგრამ კვიღონაირნი ამ უკანასკნელისაგან განსხვავდებიან მთელი რიგი ნიშნებით, რომლებიც გვაძლევენ საბუთს იგარ ცალკე რიგად გამოყოფით: გვირგვინას ნაკვთები კვირტწყობაში დაგრებილი კი არ არის, არამედ საგლულების ან კრამიტის მსგავსად არიან განლაგებული; მტკრიანათა რიგები ორამდენა რედუცირებული; თესლკვირტები, ჩვეულებრივ, აგრეთვე ორ-ორია ბუდეში; ლაფანი მერქანში არა აქვთ. ზოგიერთი სისტემატიკოსი ფიქრობს, რომ კვიღონაირთა რიგს ნათესაური დამოკიდებულება აქვს ფურცლებიანცალკეებულთა Celastrales რიგთან; ამ უკანასკნელთა შორის აგრეთვე ვხვდებით ფურცლებში გვირგვინულ გვირგვინებს და თესლკვირტის ერთ სიფარს. ხვებებს ეს რიგი გამოყოფთ ვარდნაირებიდან ან ნემსიწვერანაირებიდან.

### ოჯახი ზეთისხილისებრნი (Oleaceae)

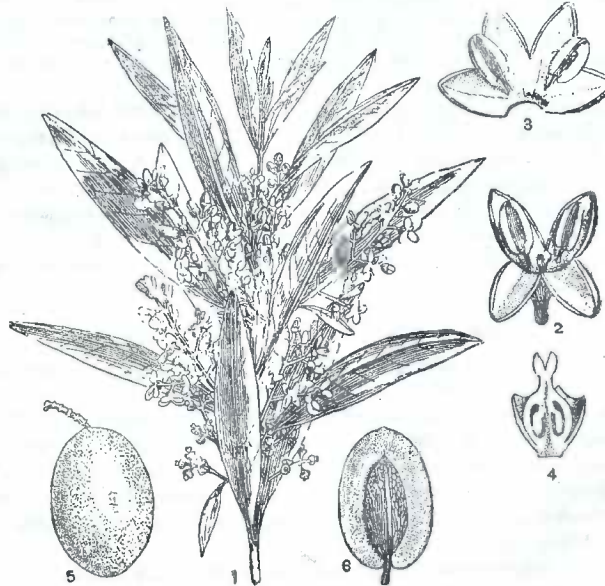
ყველა ზეთისხილისებრნი ხეებია ან ბუჩქები მოპირდაპირედ განლაგებული უთანაფოთლო ფოთლებით. მათი ყვავილები აქტინომორფულია, ოთხწრიანი, უმეტესობისა— ორსქესიანი. ჯამი და გვირგვინი ოთხწვერიანია. ანდროცეუმში და გინეცეუმში ორწვერიანი (ნახ. 315). ყვავილელები უფრო ხშირად საგველანიანია. ჯამი პატარა ზომისაა, ოთხკბილა. უმეტესობის გვირგვინი ფურცლებში შეზრდილია, გადანაღუნე ოთხნაკვთიანი აქვს, ზოგიერთს კი ფურცლებიანცალკეებულ; იფენის ზოგიერთი სახეობის ყვავილი შიშველია, უყვავილსაფ-

რო. მტერიანა მხოლოდ ორია, რაც ოჯახისათვის მეტად დამახასიათებელ ნიშანთვისებას წარმოადგენს. ბუტკო ერთია, ნასკვი ზედა, ორბუდიანი. სვეტი პატარაა, დინგი ორნაკეთიანი, იშვიათად თავაკისებრი. ნასკვის თითოეულ ბუდეში უმრავლესობას ორ-ორი დაკიდებული ან სწორმდგომი, ანტროპული ან კამპილოტროპული თესლკვირტი აქვს (ნახ. 316,4), ნაყოფი მრავალსაირია—კოლოფი, კაკალი, კენკრა, კურკიანა.

ზეთისხილისებრთა ოჯახში 22 გვარი და დაახლოებით 400 სახეობაა, რომლებიც მთელი დედამიწის ზურგის ზომიერსა და თბილ მხარეებშია გავრცელებული. სახეობათა უმეტესობა—სამხრეთსა და აღმოსავლეთ აზიაშია გავრცელებული. ყველაზე დიდი პარკტიკული მნიშვნელობა აქვს ზეთისხილს (*Olea europaea*)—საშუალო ტანის მარადმწვანე ზეს, რომელსაც ახასიათებს ღია ფერის კვრკეი და ლანცეტა, ჭვემოდან ჭერტლებისაგან თეთრი ფოთლებით. გვირგვინი პატარა ზომისაა, თეთრი, მოკლე მილი აქვს, ოთხნაკეთიანი გადანაღები. ნაყოფი—ელიფსური (3, 5 სმ-დე სიგრძის) ან მომრგვალო კურკიანაა, ჯერ მწვანე, შემდეგ მოწითალო, ხოლო მომწიფე-ბისას მოლურჯო-შავი (ნახ. 316). კულტურაში ცნობილია ზეთისხილის რამდენიმე ასეული ჯიშე, რომლებიც მოჰყავთ ხმელთაშუა ზღვის მხარეში და ყველგან იქ, სადაც შესაბამისი ჰავაა. სსრ კავშირში ზეთისხილის კულტურა პატარა მასშტაბით ყირიმის სამხრეთ სანაპიროზე და ამიერკავკასიისა და თურქმენეთის ზოგიერთ ადგილას. ზეთისხილის ნაყოფის



ნახ. 315. ზეთისხილისებრთა დიაგრამა (იასამანი).



ნახ. 316. ზეთისხილი (*Olea europaea*):

1—აყვავებული ტოტი; 2—ყვავილი; 3—გადაშლილი გვირგვინი მტერიანებით; 4—ნასკვის გასწვრივი კრილი; 5—ნაყოფი; 6—ნაყოფის გასწვრივი კრილი.

ობილიდან ხდის საუკეთესო ზეთს, რომელიც საქმელში იხმარება; დაბალი ხარისხის ზეთი (ეგრეთწოდებული ზეთუნის ზეთი) საწვავად და ტექნიკური მიზნებისათვის იხმარება, ზეთის-ხილის ნაყოფი აგრეთვე იხმარება საქმელად დამარილებული, ძმარში დამწნილებული, უფრო იშვიათად უმბი, ზეთისხილის წინაპრად თვლიან ოქროფოთოლა ზეთისხილს (*Olea chryso-phylla*), რომელიც მრავალ სახესხვაობას შეიცავს და ევლურად გავრცელებულია აღმოსავლეთში ჰიმალაიტიდან კანარის კუნძულებამდე დასავლეთისაკენ და კაპის ოლქში სამხრეთით; მისი ნაყოფი წიწვითაა (4—8 მმ) და პერიკარპიუმის წებოვანი ნაწილი სუსტად აქვს განვითარებული.

ოჯახის ევლურ წარმომადგენლებიდან სსო კავშირში, უწინაესო ყოფილა. უნდა აღინიშნოს იფანი (*Fraxinus*). იფნის გვარს ახასიათებს დიდი ფრთისებრ-რთული ფოთლები და მრავალქორწინოვანი, ე. ი. ორსქესიანი და ერთსქესიანი ყვავილები, რომლებიც საცველებადა შეტრებილი და ფოთლებზე ადრე ან მათთან ერთად გაიშლება ხოლმე (ნახ. 317). ჩვენში გავრცელებული იფნების ყვავილები შიშველია, უყვავილესად. მამრობითი ყვავილები ორი მტერიანიოა, ორსქესიანი—ორი მტერიანითა და ორბუდანი ერთი ბუტკითი. ნასკვის ოთხ თესლიერტიდან მხოლოდ ერთი იძლევა თესლს. იფნების ნაყოფი კაკალია გრძელი ვიწრო ფრთით აღჭურვილი (ფრთიანა). სსრ კავშირში ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული *F. excelsior*. ეს სახეობა, სხვა ჯიშებში შერეული, გვხვდება სსრ კავშირის ვეროპული ნაწილის ტყეებში (ლენინგრადი—მდინარე კამის ქვედა მიმდინარეობის საზის სამხრეთით და კავკასიაში. გარდა ამისა, იფნის კიდევ სამი სხვა სახეობა იზრდება კავკასიაში, ორი—შორეულ აღმოსავლეთში და ოთხი—შუა აზიაში, იფნის მავარი, მოქნილი მერქანი იხმარება ავეჯის, ეკიპაჟის, მაქანების მიღწეული ნაწილების, თვითმფრინავების, თილამურების და სხვა წარმოებაში.

სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში იზრდება კვილა (*Ligustrum vulgare*)—ბუჩქი, რომელსაც ახასიათებს თეთრი, სურნელოვანი ყვავილები და შავი ნაყოფი, რომელიც არ იშლება.

იასამინი (*Syringa vulgaris*) ევლურად იზრდება რუმინეთსა და ბალკანეთის მთიან ტყეებში; ჩვენში კი ხშირად მოყავთ ბაღებში მარტივი და ბუთხუხა, ძალიან სურნელოვანი ყვავილებიანი მრავალი ჯიშით. ყვავილებიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი გამოყენება პარფუმერიაში. უფრო იშვიათად მოჰყავთ იასამანის სხვა სახეობანი—*ჟანგრაუნი* (*S. josikaea*), *პარსული* (*S. persica*) და სხვა. სსრ კავშირის შორეულ აღმოსავლეთში ევლურად იზრდება იასამანის კიდევ ორი სხვა სახეობა.

ჟასმინი (*Jasminum*)—დიდი გვარია (დაახლოებით 200 სახეობა), რომელიც აერთიანებს ბუჩქებს ორი ან ლიანებს თეთრი ან ყვითელი, თითქმის ყოველთვის ძალიან სურნელოვანი ყვავილებით. სახეობათა უმეტესობა ტროპიკებში იზრდება, უმთავრესად სამხრეთ აზიაში და ზონდის კუნძულებზე; სსრ კავშირში გვხვდება მხოლოდ ორი სახეობა, სამხრეთ ყირიმში, ამიერკავკასიასა და თურქმენეთში. ოსტინდურია *J. sambac* და სხვა სახეობანი ჩვენში ხშირად ოთახებში მოჰყავთ. ზოგიერთი სახეობის ეთეროვანი ზეთი პარფუმერიაში იხმარება.

### რიგვის ჯგუფი მილყვაკვილიანები (*Tubiflorae*)

მილყვაკვილიანთა სახელწოდებით ზოგიერთი სისტემატიკოსი აერთიანებს ერთ რიგში 20-ზე მეტ ოჯახს. სხვები ამ ოჯახებს ანაწილებენ რამდენიმე რიგად (2—3—4—6) და სახელწოდება მილყვაკვილიანებს (*Tubiflorae*) ერთ-ერთ მათგანს უტოვებენ ანდა ამ სახელწოდებას სრულიად უარყოფენ. ყოველივე ეს იმაზე მიგვითითებს, რომ ეს ჯგუფი ერთგვაროვანი არ არის, რომ ჯგუფში ევოლუციის რამდენიმე პარალელური ხაზია, რომლებსაც ან საერთო წარმოშობა აქვთ ან, შეიძლება, რამდენიმე წინაპართან იყვნენ დაკავშირებული.

ყველა მილყვაკვილიანის საერთო დამახასიათებელ ნიშანთვინებად ითვლება ოთხწრიული ყვავილი, რომელსაც ყოველთვის აქვს ფურცლებზემჭრილი გვირგვინი (წინამორბედ რიგებში გვხვდება ისეთი წარმომადგენლები, რომლებსაც ფურცლებგანცალკეებული გვირგვინი უფიარდება), რომელსაც კვირტყუობა

დაგრებილი არა აქვს (განსხვავება *Contortiae*-საგან). ნასკვი ზედა და ერთსაფრიანი თესლკვირტი აქვს. უფრო პრიმიტიულ ოჯახების ან გვარების წარმომადგენლების ყვავილი აქტინომორფულია, მტერიანა 5 (მცირედნს), ბუტკო 5—3 ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი (ძალიან მცირედნს), თესლკვირტი მრავალია. ევოლუცია მიმდინარეობდა ყვავილის ზიგომორფიის გზით (მთელრიგ ოჯახებში), მტერიანების შემცირების გზით ოთხამდე (მრავალ შემთხვევაში) ანდა ორამდე (მცირედნ შემთხვევაში), ნაყოფის-ფოთლების შემცირების გზით ორამდე (უმეტესობის), თესლკვირტების რიცხვის შემცირების გზით — ორამდე ნასკვის თითოეულ ბუდეში (ზოგიერთ ოჯახებში).

ანატომიური თვალსაზრისით ის არის დამახასიათებელი, როგორც დიდ უმეტესობას არა აქვს სარძევე მილები. ყველას ფოთოლი უთანაფოთლოა.

### ოჯახი ზვართქლასებრნი (*Convolvulaceae*)

ბალახებია ან ბუჩქები, რომელთა შორის უმეტესობა მარცხნივ ეხვევა. ფოთლები მარტივია და მორიგეობითი. ყვავილები ფოთლების ილიებშია განლაგებული, თითო-თითო ან მცირეყვავილიან ციმოზურ ყვავილედებადა შეკრებილი, ორსქესიანია, 5-წვერიანი, გარდა გინეცეუმისა, რომელიც უმეტესობას ორწვერიანი, იშვიათად 5—3-წვერიანი აქვს. გვირგვინი აქტინომორფული აქვს, უმეტესობას დიდი ზომისა, ძაბრის, ზარის მოყვანილობისა ან ოდნავ 5-ნაკეთიანი, ან თითქმის კიდემთლიანი; კოკრობას გვირგვინი მარჯვნივა დაგრებილი და სიგრძეზე დაკეცილი, რაც ზოგიერთ სახეობაში იწვევს 5 ბრტყელი, თავშევიწროებული ზოლის გაჩენას. 5 მტერიანა მიმაგრებულია გვირგვინზე, უშუალოდ მის ძირში და მისი ნაკეთების ან კბილების მიმართ მორიგეობითაა განლაგებული. უმეტესობის ნასკვი ორბუღიანია; თითოეულ ბუდეში ორ-ორი, ძირიდან აღმართული, ანატროპული, მიკროპილეთი ქვევით მიმართული თესლკვირტი ზის. ზოგიერთი წარმომადგენლის ნასკვის თითოეული ბუდე ცრუ ტიხრით ორადაა გაყოფილი, როგორც ამას ადგილი აქვს ლაშქარასებრთა, ციხანასებრთა და ტუჩოსანთა ოჯახებში. უმეტესობის ნაყოფი კოლოფია. თესლს ახასიათებს სუსტად განვითარებული ენდოსპერმი და მძლუნული ჩანასახი.

მრავალ წარმომადგენელს აქვს უჯრედების მწკრივები რძეწვენით ან ფ-

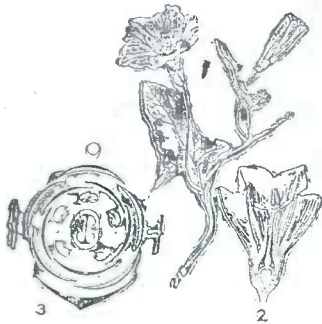


ნახ. 317. იფანი (*Fraxinus excelsior*):

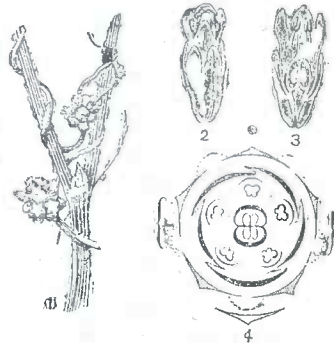
- 1 — ყვავილბიანი ტოტი; 2 — ორსქესიანი ყვავილი;  
3 — მდედრობითი ყვავილი; 4 — ნაყოფბიანი ტოტი.

სით საესე, ან დანაწეერებული სარქევე მილები. იშეიათი არაა ბიკოლატრა-  
ლური გამტარი კონები.

ხვართქლასებრთა ოჯახს ეკუთენის 40 გვარი და 1.100 სახეობა; უმეტე-  
სობა—ორივე ნახევარსფეროს ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებ-



ნახ. 318. ხვართქლა (*Convolvulus arvensis*):  
1—ყვავილებიანი ტოტი; 2—ყვავილის გასწვრივი ჭრილი; 3—ყვავილის დიაგრამა.



ნახ. 319. აბრეშუმა (*Cuscuta europaea*):  
1—ყვავილებიანი აბრეშუმა სვიახე; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის გასწვრივი ჭრილი; 4—*Cuscuta epithimum*-ს ყვავილის დიაგრამა.

ბული; ზომიერი ჰავის ქვეყნებში სულ 3 გვარია—ხვართქლა, დიდი ხვართქლა და აბრეშუმა.

სსრ კავშირში ფართოდაა გავრცელებული აბეზარი სარეველა მცენარე ხვართქლა (*Convolvulus arvensis*), რომელიც წარმოადგენს ხვიარა ბალახეულ, მრავალწლოვან მცენარეს შუბისებრი ფოთლებით და მკრთალი ვარდისფერი, სუსტი არომატის მქონე ყვავილებით (ნახ. 318); გარდა იმისა, რომ ხვართქლა თესლით მრავლდება, მას აქვს აგრეთვე ფესვის ამონაყრით გამრავლების უნარი; ფესვის პატარა ნაგლეჯიც კი იძლევა დამატებითი კვირტებსა და ახალ მცენარეებს.

ამ ვრცელი გვარის (სულ 200-მდე სახეობაა) სხვა სახეობებს, რომლებიც სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში იზრდება, ხვიარა ღერო კი არა აქვთ, არამედ მწოლარე ან სწორმდგომი.

ბუჩქნარებში თითქმის მთელ ჩრდილო ნახევარსფეროში ხშირად გვხვდება დიდი ხვართქლა (*Calystegia sepium*); ესეც ხვიარაა, ხვართქლას გავს, მაგრამ ყვავილები უფრო დიდი აქვს და თეთრი, ყვავილის ძირში ორი თანაყვავილი აქვს ჯამზე მიწოლილი; ეს მცენარე ხშირად მოჰყავთ სახლების წინ, როგორც ხვიარა მრავალწლოვანი დეკორაციული მცენარე.

აბრეშუმას (*Cuscuta*) ვრცელი გვარი დაახლოებით 100 სახეობას შეიცავს. ესენი უქლოროფილო პარაზიტი მცენარეებია და ზოგიერთი ასისტემატიკოსი მათ ცალკე ოჯახად გამოყოფს აბრეშუმასებრთა (*Cuscutaceae*) სახელწოდებით. მათ წვრილ ხვიარა ღეროებზე ფოთლების ნაცვლად პატარა ქერქლებია განლაგებული. უანსაკუთრებული ჰასტორიების მეშვეობით აბრეშუმა მიეწოვება

ხოლმე მწვანე მკვებავ მცენარეს (იხ. ტ. I, გვ. 289). მათი ფესვი, რომელიც მოკლებულია ჩაჩს, აღრევე კვდება. უმეტესობის ღეროებში კამბიუმი არაა და ზაგვეებიც ცოტაა; თესლის ჩანასახი უღებნია. პატარა თეთრი, მრგვალი ფერო ან მოყვითალო ყვავილები შეკრებილია დიქაზიალურ ჯგუფებად ან თავაკებად, მათ რედუქცია არ განუცლიათ (ნახ. 319). აბრეშუმის ზოგიერთი სახეობა ცოტად თუ მეტად ვიწროდ სპეციალიზებულია და მცენარეთა ვარკვეულ სახეობებზეა დასახლებული, როგორც, მაგალითად, სელის აბრეშუმა (*Cuscuta epilinum* (სამყურას აბრეშუმა) *C. arvensis*, *C. epithimum*); ზოგიერთი სახეობა მრავალ სხედასხვა სახეობას აზიანებს, მაგალითად, ვერძული აბრეშუმა (*C. europaea*) პარაზიტობს სხვადასხვა ოჯახის ბალახეული და მერქნიანი მცენარეების ასზე მეტ სახეობაზე. ზოგიერთი აბრეშუმა, როგორც, მაგალითად, ლემანის აბრეშუმა (*C. Lehmanniana*), სვიისბრი აბრეშუმა (*C. lupuliformis*) სახიფათო პარაზიტებს წარმოადგენენ სამხრეთ ნაწილში ხეხილისა და კენკროვან მცენარეებისათვის.

ხვართქლასებრთა ოჯახიდან აღსანიშნავია კიდევ რამდენიმე ისეთი მცენარე, რომლებიც სსრ კავშირში ველურად არ იზრდება, მაგალითად იპომეა (*Ipomoea*) (დაახლოებით 300 სახეობაა). ერთერთი მისი სახეობა *I. batatas* — ბატატი ანუ ტკბილი კარტოფილი წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან საკმელ პროდუქტს ცხელ ქვეყნებში, სადაც იგი მრავალი ჯიშის სახითაა გავრცელებული. ცხელ ქვეყნებში ბატატი სწევს კარტოფლის მაგივრობას, რომელიც, როგორც ცნობილია, მაღალი ტემპერატურის პირობებში ტუბერებს კარგად ვერ ივითარებს. საკვებად იხმარება ბატატის ტუბერები, რომლებიც 1—3 კგ წონას აღწევენ. ბატატის სამშობლო, ალბათ, ტროპიკული ცენტრალური ამერიკაა; სსრ კავშირში მისი კულტურა შესაძლებელია ამიერკავკასიაში და შუა აზიის ზოგიერთ კუთხეში\*. აბილილის (აგრეთვე დილის ყვავილის) სახელით ჩვენს ბაღებში და სახლებში წინ ხშირად მოჰყავთ ამერიკული ერთწლოვანი ხეიარა მცენარე *Pharbitis purpurea*. მექსიკური მრავალწლოვანი ლიანას იალაპას (*Exogonium purga*) ფსევდისეული ტუბერები, რომელიც მოჰყავთ ძველი ქვეყნის ტროპიკებში, მედიცინაში იხმარება როგორც კუჭის გასაწმენდი საშუალება.



ნახ. 320. *Polemonium coeruleum*:  
1 — მცენარის ყველა ნაწილი, 2 — ყვავილედნი,  
3 — ყვავილის დიაგრამა.

\* ბატატი ჩვენში მოჰყავთ. დასავლეთ აქართველოში, რედ.

ზეგარტულაებრთა ოჯახთან ახლოა ოჯახი Polemoniaceae, რომელიც მისგან უმთავრესად განსხვავდება სამბუფიანი ნასკვით, გვირგვინით, რომელიც კიკრობას სიგრძეზე დანაკეტილი არ არის და აგრეთვე იმით, რომ რძეწვენი არ აქვს. ამ ოჯახის დაახლოებით 300 სახეობა უმთავრესად ამერიკაშია გავრცელებული. სსრ კავშირში გვხვრად გვარის Polemonium-ის რამდენიმე სახეობა იხრდება (ნახ. 320), ხოლო ციმბირში ფლოქსას ერთი სახეობა (Phlox sibirica); ამ გვარის დანარჩენი სახეობანი ჩრდილო ამერიკაში იხრდება. ზოგიერთი მათგანი ჩვეუნი ხშირად მოჰყავთ ბაღებში როგორც დეკორაციული მცენარეები, განსაკუთრებით მრავალწლოვანი Ph. paniculata, რომელიც შემოდგომით ყვავილობს და სხვადასხვა ფერის მრავალი ჯიშითაა ცნობილი.

Polemoniaceae-ბთან ახლო მდგომი ჩრდილოამერიკული პატარა ოჯახი (დაახლოებით 230 სახეობა) Hydrophyllaceae უნდა მოვიხსენიოთ იმიტომ, რომ მას ეკუთვნის შეიანიწავი თაფლოვანი მცენარე ფაცელა (Phacelia tanacetifolia), რომელიც ზოგჯერ ჩვეუნიც მოჰყავთ. Nemophila-ს რამდენიმე სახეობა და მათი ჰიბრიდები ხშირად მოჰყავთ ბაღებში, როგორც დეკორაციული მცენარეები. Hydrophyllaceae განსხვავდება Polemoniaceae-ბისაგან უმთავრესად ერთ ან ორბუფიანი ნასკვით და თესლკვირტის მიკრობილეთი, რომელიც ხვითაა მიმართული (Polemonaceae და Convolvulaceae-ს მიკრობილედ ქვევითაა მიმართული). ძლიერი, ხშირად ხეუნი შებუსები, ხვეული ყვავილედებით, ჭერჭოვანი გამონაზარდებით გვირგვინში ეს ოჯახი უახლოვდება ლაშქარასებრთა ოჯახს.

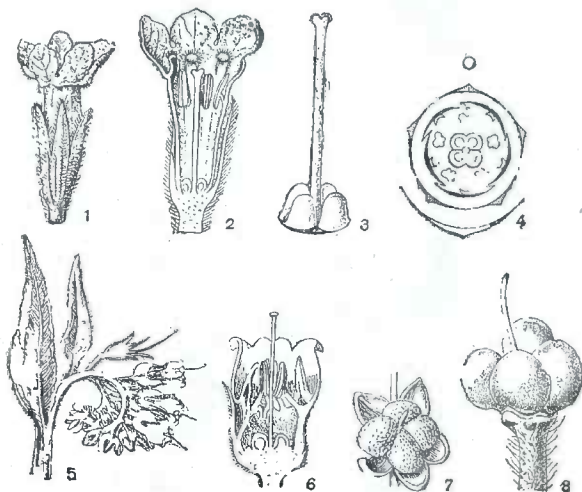
### ოჯახი ლაშქარასებრნი (Borraginaceae)

ლაშქარასებრთა უმეტესობა ბალახეული მცენარეებია. მათი ღეროები ცილინდრულია, ფოთლები კიდეშთლიანი, უთანაფოთლო, მორიგებით განლაგებული. მეტად დამახასიათებელია ხეუნი შებუსეა, რის გამო ზოგიერთი სისტემატიკოსი ამ ოჯახს უწოდებდა Asperifoliaceae—ხეუშფოთლიანებს. ყველილედები ციმოზური ორმაგი ხვეულებია, რომლებიც აყვავებამდე ლოკონისებრადა დახვეული. დაყვავილების შემდეგ ყვავილედის ღერძი გაიშლება ხოლმე და ცალგვერდა მტევანს ემსგავსება. ყვავილები ორსქესიანია, ენტომოფილური, თითქმის ყოველთვის აქტინომორფული (ნახ. 321). ჯამი ხუთკბილაა ან ცოტად თუ ბევრად ღრმანდა ხუთად გაყოფილი. გვირგვინი მილისებრია, ზარისებრი ან ბორბლისებრი, ხუთნაკეთიანი ან ხუთკბილა. გვირგვინის ხახაში მრავალ მათგანს უვითარდება ჭერქლები ან სხვა დანამატები, რომლებიც წარმოადგენენ გვირგვინის შიგნითა კედლების გამონაზარდებს; ისინი იცავენ ნეტქარს არასასურველ მწერებისაგან, წებმისაგან, ხელს უშლიან მტერის მარცვლების უნაყოფოდ დაკარგვას და ა. შ. მტერიანა 5, გვირგვინის ნაკეთების ან გამონაზარდების მიმართ მორიგეობით განლაგებული. ბუტკო ერთია, ზედანასკვიანი, სვეტიც ერთია და დინგი მთლიანი, თავაკისებრი, იშვიათად ორნაკეთიანი. ნასკვის ირგვლივ როგორღი სანეტქრეა. ბუტკო ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი და ნასკვი ჯერ ორბუფიანია ხოლმე, მაგრამ იგი ადრევე იყოფა ორი ცრუ ტიხრით 4 ბუდედ, რომლებიც უციცავენ თითო ანატროპულ თვდაკიდებულ თესლკვირტს, რომლის მიკრობილედ ზევითაა მიმართული. ნასკვის ოთხივე ბუდე ძალიან ამოიზნიება ხოლმე, იმგვარად, რომ ნასკვი ოთხნაკეთიანი ხდება და სვეტიც ისეთ შთაბეჭდილებას ქმნის, თითქმის ამ ოთხ ნაკეთს შორის ნასკვის ფსკერიდან ამოდიოდეს (ეგრეთწოდებული გინობაზიური სვეტიც): ნაყოფი 4 კაკლად იშლება. (ნასკვის ბუდეების მიხედვით) ან ზოგიერთს კურკიანა ნაყოფი აქვს (ნახ. 321, 7, 3). ენდოსპერმი სუსტადაა განვითარებული ან სრულიად არაა.

ოჯახის მრავალ წარმომადგენელს ახასიათებს ჭერქროსტილია (ორფერი და სხვ.). მრავალი წარმომადგენლის გვირგვინი ყვავილობის დროს იცვლის ხოლმე ფერს, უჯრედის წვენის რეაქციის შეცვლასთან დაკავშირებით, ვარდის-



ფერიდან ცისფრამდე, ლურჯამდე ან იისფრამდე. ეს ხელს უწყობს მწერების მიზიდვას. ცისფერსა და ლურჯ ძველ ყვავილებში, რომლებშიც ნექტარი უკვე მცირე რაოდენობითაა, მწერები ნაკლებად ჩაფრინდებიან ხილმე.



ნახ. 321. ლაშქარასებრნი:

1—პატარაძლას (*Anchusa officinalis*) ყვავილის საერთო ხედი და 2—მისი გასწორივი ჭრილი; 3—მისივე ბუტკო; 4—მისივე ყვავილის დიაგრამა; 5—ლაშქარას (*Symphytum officinale*) ყვავილენი და 6—ყვავილის გასწორივი ჭრილი; 7—ძაღლის-ენას (*Cynoglossum officinale*) ნაყოფი; 8—კაგის-საყვარელას (*Lithospermum officinale*) ნაყოფი.

ლაშქარასებრთა ოჯახს ეკუთვნის დაახლოებით 90 გვარი და 1,600 სახეობა, რომლებიც მთელი დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული; განსაკუთრებით მრავლად არიან გავრცელებული ხმელთაშუა ზღვის მხარეში და კალიფორნიაში. უდაბნოებსა და ტროპიკულ უღრან ტყეებში თითქმის არ გვხვდება. ხეები და ბუჩქები მხოლოდ ტროპიკებში გვხვდება. სსრკ-ში ამ ოჯახის მრავალი წარმომადგენელი იზრდება, რომლებიც მრავალნაირად გავრცელებულნი არიან. გვხვდება, განსაკუთრებით ხშირად რუდერალურ ადგილებში, გზის პირებსა და მინდვრებში. უფრო ცნობილია ცისფერყვავილა\* ცისანა ანუ კესანე (*Myosotis*). სარეველების სახით მინდვრებში პატარა-პატარა ყვავილებიანი ცისანა გვხვდება. ძალიან გავს ცისანას ჩიტის ბირკა (*Lappula echinata*), ეკლებიანი ნაყოფებით, რომელიც ტანსაცმელსა და ცხოველთა მატყლს ეკიდება; სამკურნალო პატარაძლას (*Anchusa officinalis*), რომელსაც ახასიათებს ლურჯ.

\* ცისფერი ითვლება ერთგულებისა და მემგობრობის სიმბოლოდ. აქედან, ალბათ, წარმოსდგება რუსული სახელწოდება „незабычка“, როგორც მეთვრამეტე საუკუნეში ვეროის ვებზე; ფრანგ. — „ne m'oubliez pas“, გერმ. — „Vergissmeinnicht“, იაგლ. — „forget me not“. მისი ლათინური სახელწოდება ნიშნავს „თავის ყურს“ და ასევე დარქმეული ფოთლის ფორმის გამო.

მეწამული ყვავილები, შავჩოხა (*Lycopsis arvensis* და *L. orientalis*), ძირწითელი (Echium vulgare), რომელსაც ოდნავ ზიგომორფული ღამაზი ლურჯ-ცის-



ნახ. 322. ორფერი (*Pulmonaria officinalis*):  
1—ყვავილებული მცენარე; 2—ძირის ფოთლები;  
3—ყვავილი.

ფერი ყვავილები (თაფლოვანია) ახასიათებს და სხვა. სტეპებში იზრდება წითელი ძირწითელი (*Echium rubrum*), რომელმაც წითელი ყვავილები იცის, ნონჩა (*Nonnea pulia*), რომელიც იკეთებს მუქი მურაფერის ყვავილებს, რაც იშვიათი მცენარეთა შორის და ა. შ. ადრე გაზაფხულობით ტყეში ყვავის ხოლმე ორფერი (*Pulmonaria*, ნახ. 322); მის საყვავილე ღეროზე პატარა ზომის მჯღღამარე ფოთლებია განლაგებული, ხოლო დაყვავილების შემდეგ უვითარდება რომ ზეტებად შეკრებილი გრძელყუნწიანი დიდი ზომის ფოთლები, რომლებიც მთელი ზაფხულის განმავლობაში განაგრძობენ ზრდას და მომავალი წლის ყვავილობისათვის ორგანიულ ნივთიერებებს იმარაგებენ. ტყეებში, ბუჩქნარებში, წყალსაცავების ნაპირებზე და არხის პირებზე ხშირად გვხვდება ლაშქარა (*Symphytum*), რომელიც სახეობისდა მიხედვით იკეთებს ლურჯს, სოსანს ან მოყვითალო ყვავილებს. ძაღლის-ენახ (*Cynoglossum officinale*), რომელზეც მღვრიე წითელ ყვავილებს იკეთებს, მზიან რუდერალურ ადგილებში იზრდება, თავის საზიზღარი სუნი აქვს და თავგების საწინააღმდეგო საშუალებად ხმარობენ. ორიგინალური ნაყოფი, თეთრი გლუვი პრილა კაკლების სახით, რომელიც

კენებს მოგვაგონებს (ნახ. 321, 8) აქვს კაპის საყენელას (*Lithospermum officinale*). **კახრაკაულს** (*Cerithe minor*), რომელიც იზრდება სსრ კავშირის ფეროპული ნაწილის სამხრეთ რაიონებსა და კავკასიაში, ახასიათებს ლევა ცვი-ლისებრი ნაფიქვით მოფენილი შიშველი ფოთლები და ღერო, რაც ლაშქარასებრთა ოჯახში იშვიათ მოვლენას წარმოადგენს.

ლაშქარასებრთა ოჯახის ეკონომიური მნიშვნელობა მეტისმეტად მცირეა. ხმელთაშუა ზღვის მხარეში გავრცელებულ **ალკანას** (*Alkanna tinctoria*) ფესვიდან ამზადებენ მურა-იისფერ საღებავს, რომელიც ტექნიკასა და მიკროსკოპიაში იხმარება. როგორც საწვებავს ხმარობენ **კიტრისხუნას** (*Borrago officinalis*) ნორჩ ფოთლებს, რომლებსაც კიტრის სუნი აქვთ. ეს მცენარე ერთწლოვანია, იკეთებს ლამაზ, ცისფერ, ბორბლისებრ ვადაშლილ ყვავილებს; იგი ხმელთაშუა ზღვის მხრიდანაა, მაგრამ კულტურიდან ადვილად ველურდება და ჩვენში ხშირად გვხვდება\* ზოსტენბსა და რუდერალურ ადგილებში; ყვავილები ძალიან თაფლოვანი აქვს. ლაშქარასებრთა ოჯახის ზოგიერთი ტროპიკული წარმომადგენლის ნაყოფი იჭმება. როგორც დეკორატიული მცენარე ბაღებში მოჰყავთ ცისანა უმიავერსად **ალბური ცისანა** (*Myosotis alpestris*), რომელიც ველურად იზრდება დასავლეთი ევროპის, კავკასიის, ციმბირის, ჩრდილო ამერიკის მთებში, უფრო იშვიათად მოჰყავთ ჭაობის ცისანა (*M. palustris*) და აგრეთვე **ჰელიოტროპი**, რომელსაც ახასიათებს ყვავილების მუქი იისფერი შეფერილობა და სასიამოვნო სუნი; ამ უკანასკნელს სთვლიან პერუს ორი სახეობის ჰიბრიდულად — *Heliotropium peruvianum* და *H. corymbosum*. ხსენებულ სახეობათა უმეტესობას ცხოველები თითქმის არ ეტანებიან, სახეობათა რიგი შესაძინ მცენარეებდად ითვლება (ძალის-ენა, ჰელიოტროპი).

#### ოჯახი ძალყურძენასებრი (*Solanaceae*)

ძალყურძენასებრთა ოჯახის უმეტესობა — ბალახეული მცენარეებია, ბურქები და ხეები მცირე რაოდენობით გვხვდება (ტროპიკებში). ფოთლები მორიგეობითაა, უთანაფოთლო. ღეროს ზედა ნაწილისა და ყვავილების არეში განლაგებული ფოთლები ხშირად მოპირისპირეა, ხოლო ყვავილედები ფოთლის იდლიე-ბიდან როდი ამოდიან (მაგალითად, პომიდორის მცენარეზე); ეს იმიტომ ხდება, რომ გვერდითი ტოტები და მთავარი ღეროები შეიზრდება ამა თუ იმ მანძილზე და მუარავი ფოთლები გადინაცვლებს ხოლმე ილიჯურ ყლორტზე. უმრავლესობის ყვავილდი ხეფულია. ყვავილები (ნახ. 323, 324) ოქსქესიანია, ხუთწევრიანი; გინეცეფი ორწევრიანი. გვირგვინი უმეტესობას აქტინომორფული აქვს, კოკრობას სიგრძეზე დაკეცილი. მტვრიანა თითქმის ყველას ხუთი აქვს, მიმაგრებული გვირგვინის მიღზე და მისი ნაკეთების მიმართ მორიგეობით განლაგებული. სამტვრეები იხსნება ან შიგნითქენ (ინტრორუულია) ან ორი ხერგლით, რომლებიც სამტვრის თავზე ჩნდება. ბუტკო ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, რომლებიც ყვავილის შუა სიბრტყის მიმართ ცერადაა განლაგებული (და ამიტომ, ზუსტად რომ ეთქვას, მთელი ყვავილი აქტინომორფული არ იქნება. ნასკვი ზედაა, ორბუდიანი; თესლკვირტი მრავალია, სქელ ცენტრალურ პლაცენტაზე განლაგებული. სვეტი ერთია, დინგი ორნაკეთიანი, ყვავილები უმეტესობას ენტომოფილური აქვს, ნაყოფი — კენკრა ან კოლოფი, რომლებზედაც მტყუილად ჯამია შერჩენილი. თესლი ენდესპერმიანია.

\* საქართველოში ეს მცენარე ძალიან იშვიათია, აღნიშნულია მხოლოდ იმერეთისა და ჭაბა-ლენჩხუმიხათის, ჩვენ ან გვიანხავს. რედ.

ანატომიური თავისებურებიდან დამახასიათებელია: დამატებითი ლაუნის არსებობა მერქნიდან შიგნითკენ, მრავალ მათგანში აგრეთვე ჯირკვლოვანი ბეწვების არსებობა. ხალხურტყენასებრნი მდიდარია ალკალოიდებით, მრავალი მათგანი შხამიანია, ხოლო ზოგიერთი მედიცინაში იხმარება.

ამ ოჯახს ეკუთვნის 80 გვარი და 2,500-ზე მეტი სახეობა; უმეტესობა—ცენტრალურსა და სამხრეთ ამერიკაში იზრდება.

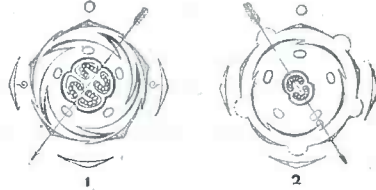


ნახ. მშპ. კარტოფილი (*Solanum tuberosum*):

1—საერთო ხედი (სვემარტური); 2—მიწისქვეშა სტოლონები და ფესვები; ძველი ტუბერი, საიდანაც განვითარდა მტენარე, შავადაა ნაჩვენები; 3—ყველაღებანი ტოტი; 4—ყვაილი; 5—მისი გასწვრივი კრილი; 6—ნაყოფი (ყვნარა).

ყველაზე ღილი გვარი—ძალყურტყენა (*Solanum*) დაახლოებით 2,000 სახეობას შეიცავს, როგორც ბალახეულს ისე მერქნიანს, რომლებიც უმთავრესად სამხრეთ ამერიკაში იზრდება. გვირგვინი ფართო-ზარისებრია ან ბორბლისებრი; სამტყარეები მიწუბილია კონუსურად და მათ შუა სვეტია ამოსული. ნაყოფი—კენკრაა. რამდენიმე ათეულ სახეობას მიწისქვეშა ღეროსეულ ყლორტებზე (სტოლონებზე) ტუბერები აქვს განვითარებული, უმეტესობას წვრილი, მწარე, ზოგიერთისა კი იკმება. ამ უკანასკნელებიდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს კარტოფილს (*Solanum tuberosum*, ნახ. 323). კარტოფილი მრავალწლოვანი მცენარეა, მაგრამ მოჰყავთ როგორც ერთწლოვანი. მისი სამშობლო—კუნძული ჩილოე, ჩილის სამხრეთ ნაპირებზე, სადაც იგი წარმოიქმნა, ალბათ,

რამდენიმე ველური სახეობის პიპრიდიზაციის შედეგად. კარტოფილი ევროპაში პირველად ესპანეთში შეიტანეს 1500—1570 წლებში. რუსეთში კარტოფილი პირველად შემოვიდა 1700 წელს, მაგრამ თავდაპირველად, როგორც დასავლეთ ევროპაში, ძალიან ნელი ტემპით ვრცელდებოდა, ვინაიდან, ერთის მხრით, მისი მოყვანა არ იცოდნენ, ხოლო, მეორე მხრით, ცრუმორწმუნეობა აფერხებდა. გარდა იმისა რომ კარტოფილი საქმელად იხმარება, მისგან სპირტს ხდიან. აკეთებენ სახამებელს, ცხოველების საკვებ ბადაგს. ტუბერებში 12—25 % სახამებელია. ცნობილია კარტოფილის 1000-ზე მეტი ჯიში. კარტოფილი სსრ კავშირის სამხრეთ რაიონებში ვერ მოდიოდა რიგიანად; მოსავლის რაოდენობა და ღირსება მკვეთრად ეცემოდა და



ნახ. 324. დიაგრამები:

1—ლეშა (*Datura stramonium*); 2—ლენცოფა (*Hyoscyamus albus*).

ამბობდნენ, რომ კარტოფილი აქ გადაგვარების გზაზე დადგა. აკად. ტ. ლი-სენკოს დასკვნით ამ მოვლენის მიზეზი მაღალი ტემპერატურაა იმ დროს, როდესაც ხდება ტუბერების ჩამოყალიბება, ე. ი. როდესაც კარტოფილი გაზაფხულობით ირგვება და უჩჩია კარტოფილი აქ დაერგათ ზაფხულობით: ტუბერების ჩამოყალიბება ამ შემთხვევაში შემოდგომით, უფრო დაბალი ტემპერატურის პირობებში ხდება და მოსავალი ბევრად უფრო უკეთესი ღირსებისა მდის.

**ბალრიჯანი** (*Solanum melongena*)—ერთწლოვანი მცენარეა, რომელსაც ახასიათებს სოსანი ყვავილები და მსხვილი, აგრეთვე სოსანი, ნაყოფი. სამშობლო, ალბათ, ინდოეთია, მაგრამ ველურად იგი არსად ცნობილი არ არის. სსრ კავშირში უმთავრესად სამხრეთ ნაწილში მოჰყავთ (ყირიმში, ამიერკავკასიაში, შუა აზიაში). უკანასკნელ წლებში გრიბოვის სასელექციო სადგურში (მოსკოვის ახლო) სელექციონერებმა გამოიყვანეს ბალრიჯნის ჯიში ადრეულა ქონდარა, რომლის ნაყოფი სამომხმარებლო სიმწიფეს (ე. ი. როდესაც მზადაა საქმელად გამოსაყენებლად) აღწევს ივლის—აგვისტოში.

ჩვენში ბუჩქნარებში იზრდება შხამიანი ბუჩქმალახა მცენარე, რომელსაც ხებალახას უწოდებენ (*S. dulcamara*). სარეველას სახით ბოსტნებში ხშირად იზრდება აგრეთვე ძალღუფრძენა (*S. nigrum*), რომლის ნაყოფი იჭემა.

**პომიდორი** (*Lycopersicon esculentum* = *Solanum lycopersicum*)—ერთწლოვანი მცენარეა, რომელსაც ახასიათებს ყვითელი თვითღამეტერაყი ყვავილები და მსხვილი, მეტწილად წითელი, იშვიათად ყვითელი ნაყოფები, რომლებიც იჭემა. კულტურული ჯიშების უმეტესობას, ყვავილელებში მომხდარი ფსიციაციის გამო, რამდენიმე ყვავილი ერთადა აქვს შეზრდილი და მრავალბუდიანი ნაყოფს ქმნიან. სამშობლო, ალბათ, პერუა და უახლოესი ქვეყნები. ევროპაში პომიდორი XVI საუკუნეში შეიტანეს და თავდაპირველად დეკორაციული მცენარის სახით მოჰყავდათ. რუსეთში პომიდორის მოყვანა XIX საუკუნის 40-იან წლებში დაიწყო. თავდაპირველად მისი კულტურა შავი ზღვის სანაპიროზე წარმოებდა, ხოლო შემდეგ (განსაკუთრებით ფართოდ საბჭოთა

პერიოდში) გავრცელდა ჩრდილოეთისა და აღმოსავლეთის მიმართულებით. პო. მილორის თესვებიდან იღებენ ზეთს, რომელიც იხმარება საჭმელში და აგრეთვე ტექნიკური მიზნებისათვის. ამ უკანასკნელ ხანამდე მოსკოვის ახლო იმუ, ლებული იყვნენ პომიდორი ჯერ სათბურებში გამოყვანათ და შემდეგ ჩითილები გრუნტში გადაერგათ, რაც მისი კულტურის შრომატევადობას ზრდიდა. გრიბოვის სასელექციო სადგურის თანამშრომლებმა პომიდორის ისეთი ჯიშები გამოიყვანეს (გრიბოვის საგრუნტე, საგრუნტე—აღრეულა), რომლებიც პირდაპირ გრუნტში ითესება. ამას მიაღწიეს ჰიბრიდიზაციის გზით, ჰიბრიდული თესლის მისში პირდაპირ გრუნტში თესვით და წუნდებული მცენარეების მოსპობით.

**წიწკა (Capsicum annuum)** — ერთწლოვანი მცენარე\*, რომელსაც ახასიათებს მოთეთრო ყვავილები და მშრალი მსხვილი წითელი კენკრა ნაყოფები, სხვადასხვა ფორმისა, უმთავრესად კი ცილინდრული მოყვანილობისა. ნაყოფი, ალკალოიდ კაპსიცინის შემცველობის გამო, ცხარეა და სანდებლად გამოიყენება. ის ჯიშები, რომლებიც ცხარე არ არის და მოტეხო გემოსია, გამოიყენება როგორც ბოსტნეული. ველური წიწკა ცნობილი არაა; სანშობლო ტროპიკული ამერიკა უნდა იყოს. სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში მოჰყავთ გრუნტში, ხოლო ჩრდილოეთით—ოთახებში. იმავე გრიბოვის სასელექციო სადგურში წიწკის ისეთი ფორმებია გამოყვანილი, რომლებიც მოსკოვის ახლო გრუნტში მწიფდება.

საქმელად ვარგისი კენკრა ნაყოფი აქვს აგრეთვე ფიზალის (Phyalis), რომელსაც დამახასიათებელი ჯამი აქვს, იგი ნაყოფობის დროს ძალიან ფართოვდება და ნაყოფი შიგ იმალება. კულტურაში მოჰყავთ სამხრეთ ამერიკული პერუს ონტოფა (Ph. peruviana) და ჩრდილოამერიკული მექსიკური ონტოფა (Ph. phyladelphica). სსრ კავშირის სამხრეთი ნაწილის ტყეებში იზრდება დუღღუბო ანუ ონტოფა—Ph. alkekengi<sup>\*\*\*</sup>. მისი ნაყოფი წითელი, ბუმბუკვით გაფართოებული ჯამშია ხოლმე ჩამალული, იჭმება, მაგრამ უგემურია.

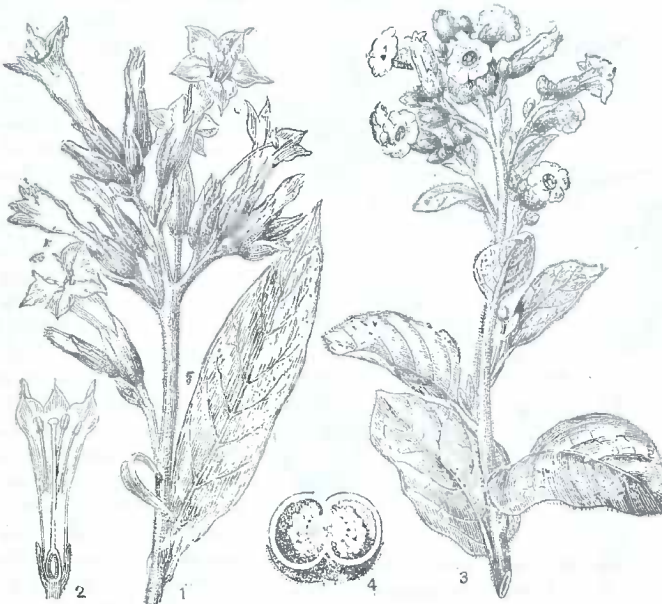
ღიდი ეკონომიური მნიშვნელობა აქვს თამბაქოს ორ ერთწლოვან სახეობას: ჩვეულებრივ ანუ ვირჯინიის თამბაქოს (Nicotiana tabacum), რომელიც ვარდისფერ ყვავილებს იკეთებს და წეკო (N. rustica), რომელსაც მოყვითლო-მომწვანო ყვავილები იცის; მათი წებოვანი, ჯირკვლოვანი ბუსუსით მოფენილი ფოთლები ფერმენტაციული დუღილის შემდეგ მოსაწევად იხმარება, აგრეთვე საღებად და სასუნებლად (ბურნუთი) (ნახ. 325). ევროპაში თამბაქო XVI საუკუნეში შემოიტანეს სამხრეთ ამერიკიდან, სადაც ადგილობრივი მოსახლეობა თამბაქოს ძველთაგანვე სწევდა. სსრ კავშირში წეკო მოჰყავთ შუა ზოლში, უმთავრესად უკრაინაში, ხოლო მალაი ხარისხის ჩვეულებრივი თამბაქო—უფრო სამხრეთით. წეკოს ფოთლები იხმარება აგრეთვე როგორც ინსექტისიდი და ლიმონის მკვას მისაღებად. თამბაქოს სიმაგრე და ნარკოზული მოქმედება უმთავრესად მზამიან ალკალოიდ ნიკოტინზეა დამოკიდებული, ხოლო გემო, სურნელება და ფიზიოლოგიური მოქმედება ეთეროვან ზეთზე, ქაფურის მსგავს ნივთიერება ნიკოტინინზე და ერთგვარ ფისოვან ნივთიერებაზე. დეკორაციული მცენარის სახით ხშირად მოჰყავთ სამხრეთ-ამერიკული N. affinis,

\* წიწკა მრავალწლოვანი მცენარეა, მაგრამ კულტურაში ერთწლოვანი მცენარის სახით მოჰყავთ. რედ.

\*\* ეს მცენარე ჩვენში იზრდება ბუჩქნარებში, ლობებში ძირში და ტენიან ადგილებში. რედ.

რომელიც ღამე შლის თავის თეთრ სურნელოვან ყვავილებს. თამბაქოს ნაყოფი კოლოფია.

მედისინაში იხმარება ბელადონა, ლენცოფა, ლემა, სკოპოლია. ბელადონა (*Atropa belladonna*, ნახ.326)—მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეა,



ნახ. 325. თამბაქო:

1—ვიტაბინის (*Nicotiana tabacum*); 2—ყვავილის გასწვრივი კრილი; 3—წვევა (*N. rustica*)  
4—კოლოფის განივი კრილი.

რომელიც ისხამს ზევ შხამიან კენკრა-ნაყოფებს (ნახ. 326). სსრ კავშირში ბელადონა ველურად იზრდება ყირიმსა და კავკასიის\* ტყეებში, ხოლო უკრაინაში ეს მცენარე მოჰყავთ; იგი შეიცავს ალკალოიდ ჰიოსციაპინს; აქედან მიღებული ატროპინი იწვევს თვალის გუგის ვაფართოებას, აგრეთვე იხმარება როგორც ტკივილების გამაყუჩებელი საშუალება კუჭ-ნაწლავის დაავადების შემთხვევებში. ატროპინს იღებენ აგრეთვე სკოპოლიიდან (*Scopolia carniolica*), მრავალწლოვან ბალახეულ მცენარიდან, რომელიც კავკასიის ტყეებში იზრდება; იღებენ მას აგრეთვე ლემადან (*Datura stramonium*); რომელიც წარმოადგენს ერთწლოვან შხამიან მცენარეს ძაბრის მოყვანილობის მსხვილი თეთრი ყვავილებითა და ეკლიანი ნაყოფებით. სსრ კავშირში იგი რუდერალურ ადგილებში

\* *Atropa belladonna*—ველურად ევროპის ტყეებში იზრდება, ხოლო ჩვენში—*A. caucasica*, რომელიც შმაგას სახელითაა ცნობილი. რედ.

იზრდება სამხრეთში, დაწყებული შავმიწა ნიადაგის ზოლიდან. ლენცოფა (*Hyoscyamus niger*) — შხამიანი ორწლოვანი ჯირკვლოვანი წებოვანი მცენარეა მღვიმე



ნახ. 326. ბელადონა (*Atropa belladonna*):  
ა — გადაშლილი ყვავილი.

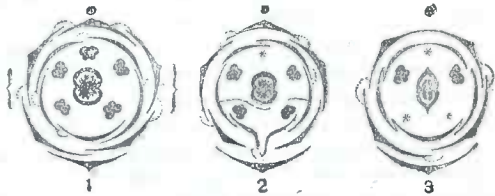
ყვითელი ყვავილებით, რომლებიც იისფერი ძარღვებითა დაქსელილი; ნაყოფი კოლოფია, რომელიც ხუფით იხსნება; იზრდება რუდგრა-ლურ ადგილებში, თითქმის მთელ სსრ კავშირშია გავრცელებული. გვარი მანდრაგორას (*Mandragora*) სამხრეთ-ევროპულ სახეობათა ფესვეს, რომელთა დატოტინება ადამიანის ფიგურის ფავს, ძველად და საშუალო საუკუნეებში განსაკუთრებული მნიშვნელობის სამკურნალო საშუალებად თვლიდნენ.

დეკორატიული მცენარეების სახით, თამბაქოების გარდა, ბაღებში ხშირად მოჰყავთ ერთწლოვანი პეტუნია (*Petunia hybrida*) — ორი სამხრეთ-ამერიკული სახეობის ჰიბრიდი; ორანჟერეებში და ოთახებში მოჰყავთ *Solanum*-ის ზოგიერთი სახეობანი, რომლებიც იხსამენ ლამაზ წითელ ნაყოფებს.

ოჯახი შავწამალასებრნი (*Scrophulariaceae*)

ამ ოჯახის უმეტესობა წარმოადგენს ბალახულ მცენარეებს და ბუჩქბალახებს, უმცირესობა ბუჩქებსა და ტროპიკებში — ხეებს. ფოთლები უთანაფოთლოა, მეტწილად მთლიანი, მორიგეობით განლაგებული ან მოპირდაპირედ (ყველა ან მხოლოდ ქვედა), იშვიათად რგოლურად. ყვავილები შეკრებილი აქვთ რაც მოზულ ან

ციმბოზურ ყვავილედებად, მტენის თავთავის ან საგველას მსგავსად. ყვავილები ორსქესიანია, როგორც წესი 5-წვერიანი, მაგრამ ხშირად, რედუქციის ან შეზრდის გამო, ყვავილის წვერების რაოდენობა ნაკლებია (ნახ.



ნახ. 327. შავწამალასებრთა ყვავილების დიაგრამა:  
1 — კერიფქლა (*Verbascum*); 2 — სელიკა (*Linaria*); 3 — ვერონიკა (*Veronica*).

ნახ. 327. შავწამალასებრთა ყვავილების დიაგრამა: 1 — კერიფქლა (*Verbascum*); 2 — სელიკა (*Linaria*); 3 — ვერონიკა (*Veronica*).

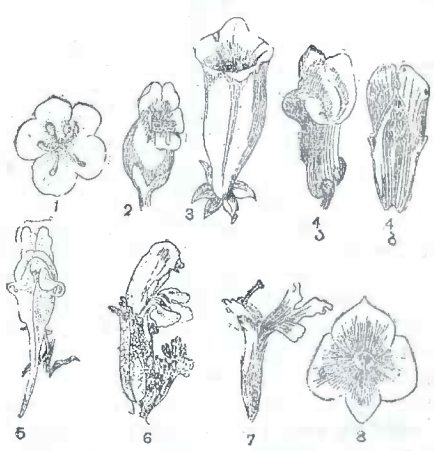


327). გვირგვინის ფორმა და მტვრიანების რაოდენობა მეტად სხვადასხვანაირია (ნახ. 328). გვირგვინი კოკრობას დაგრესილი არ არის. მცირეოდენ მათგანს გვირგვინი თითქმის აქტინომორფული აქვს, უმეტესობას კი ცოტად ოუბევრად ზოგომორფული; ფორმით გვირგვინი ბორბლისებრია, ზარისებრი, ძაბ-ბისებრი, მილისებრი ან მრავალ მათგანს ორტუჩა გვირგვინი აქვს; ქვედა ტუჩი სამი ფურცლისაგანაა შემდგარი, ზედა—ორისაგან. ზოგიერთ მათგანს (ხელიჭას, ხრიალას) ქვედა ტუჩი ამოზნექილი აქვს და ამით ხურავს გვირგვინის ხახაში შესასვლელს; მხოლოდ მსხვილ მძიმე სწერებს შეუძლია დაღუნოს ქვედა ტუჩი და შეეყოს შივ გრძელი ხორთუმი. მტვრიანა მხოლოდ ზოგიერთს აქვს ხუთი (ქერიფქლას), რომლებიც გვირგვინის ნაკვეთების მიმართ მორიგეობითაა განლაგებული (ნახ. 327, 1, ნახ. 328, 1); ზოგიერთს უკანა (ზედა)

მტვრიანა სტამინოდიუმად აქვს 'გარდაქმნილი' (შავწამალა, ნახ. 328, 2), უმრავლესობას კი ეს მტვრიანა სრულიად განუვითარებელი აქვს და მასინ მხოლოდ 4 მტვრიანად არჩება, რომელთაგან ჩვეულებრივ 2 გრძელია და 2 მოკლე (ლინეს ტერმინოლოგიით, ორგვარი); ზოგიერთს 4 მტვრიანიდან 2 სტამინოდიუმად აქვს გადაქცეული (*Gratiola*), ხოლო ზოგს სულ ორი მტვრიანა აქვს შერჩენილი (*Veronica*). ბა-

ტკო ერთია, ორ მემდიანურ ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი, რომელთა შუა სებრტყე ყვავილის შუა სიბრტყეს ემთხვევა. ნასკვი ზედად, მეტწილად ორბუდიანი; თესლკვირტი მრავალია, ანატრობული, სეულ პლაცენტებზე განლაგებული, რომლებიც ნასკვის ტიხრზე მდებარეობენ. სვეტი ერთია; დინეი ორნაკეთიანია ან მთლიანი. დამტვერვა მწერების მეშვეობით ხდება; სანექტრეები უმრავლესობას ნასკვის ძირში აქვს განლაგებული. ნაყოფი—კოლოფა, რომელიც ჩვეულებრივ ტიხრების დასწვრივ იხსნება, მცირეოდენს კენკრა ნაყოფი აქვს. თესლი ენდოსპერმიანია.

ახლო მდგომ ძალუყურძენსებრთა ოჯახისაგან, ეს ოჯახი განსხვავდება გვირგვინით, რომელიც უმეტესობას ზოგომორფული აქვს და რომელიც კოკრობას დაქეცილი არ არის, აგრეთვე მტვრიანებით, რომელთა შორის 1—3 რედუცირებულია, ნაყოფის-ფოთლებით, რომლებიც ყვავილის მედიანულ სიბრტყეშია განლაგებული და არა ცერად, აგრეთვე იმითაც, რომ შიგნითა ღეფანი ორა აქვთ.



ნახ. 328. შავწამალასებრთა ყვავილები: 1—ქერიფქლა (*Verbascum*); 2—შავწამალა (*Scrophularia*); 3—ფეტკაია (*Digitatis*); 4ა და 4ბ—დევიბაირა (*Antirrhinum*); 5—სელივა (*Linaria*); 6—სატილია (*Pedicularis*); 7—კარდისებლა (*Euphrasia*); 8—ვერონიკა (*Veronica*).

შავწამალასებრთა ოჯახს ეკუთვნის დაახლოებით 200 გვარი და 2.600 სახეობა, რომელიც უმთავრესად ორივე ნახევარსფეროს ზომიერ სარტყელშია გავრცელებული. მრავალი გვარი საესებით ავტოტროფული კვებიდან გადავიდა ნახევრად პარაზიტულ კვებაზე: ფოთლებისა და ქლოროფილის დაკარგვის გარეშე, მათ წარმოქმნეს ფესვებზე ჰაუსტორიები, რომლებიც იჭრებიან სხვა მცენარეების ფესვებში და იქიდან ნთქავენ, ალბათ, მხოლოდ წყალსა და მინერალურ მარილებს; ასეთებია *სანთელა*, *ხრიალა*, *კორდისკილა*, *სატილია* და ა. შ. მკვებავი მცენარის ამორჩევა ზოგს არ სჭირდება, ზოგი კი უფრო სპეციალიზებულია. შემდგომი ევოლუციის შედეგად დაიწყო მკვებავი მცენარეებისაგან ორგანული ნივთიერებით კვება, სრულ პარაზიტობაზე გადასვლა და მიწისზედა ორგანოების ძლიერი რედუქცია (*ჩაწყობილა*).

შავწამალასებრთა ოჯახის ეკონომიური მნიშვნელობა მეტად მცირეა. ზოგიერთი სახეობა მედიცინაში იხმარება (*ფუტკარა*, *ქერიფქლა*), ზოგი დეკორაციული მცენარეების სახით მოჰყავთ. ნახევრად პარაზიტები მდელოებზე ამცირებენ საკვები ბალახების მოსავლიანობას. შავწამალასებრთა უმეტესობას ცხოველები არ სძოვენ. ზოგიერთი სახეობა შხამიანია.

*ქერიფქლა* (*Verbascum*)—დიდი გვარია, რომელიც მეტწილად ორწლოვან მცენარეებისაგანაა შემდგარი; მათი ყვავილები თითქმის აქტინომორფულია, ბორბლისებრი, მეტწილად ყვითელი და მოკლემილიანი. მტერიანა *V. thapsiforme*, *V. thapsus*-ისა და ზოგიერთი სხვა სახეობის ყვავილები, უფრო იშვიათად ფოთლების, ლორწოს შემცველობის გამო, მცირე მასშტაბით გამოიყენება ნედიცინაში, როგორც ამოსახველებელი და დასაამებელი საშუალება. **შავწამალას** (*Scrophularia*) პატარა ზომის ქოთნისებრ ყვავილებში მხოლოდ 4 მტერიანა აქვს, ხოლო მეფთე სტაინილიუმად აქვს გარდაქმნილი. ბევრად უფრო ფართო გამოყენება მედიცინაში, ვიდრე ქერიფქლას, აქვს *ფუტკარას* (*Digitalis*); *ფუტკარას*, ისევე როგორც შავწამალასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების უმეტესობას, მხოლოდ 4 მტერიანა აქვს შერჩენილი, ხოლო ზედა (*უკანა*) გაქრია. *მეწამულ ფუტკარას* (*D. purpurea*), რომელიც ჩვენში მოჰყავთ და აგრეთვე ველურად გავრცელებულ ყვითელ *ფუტკარას* (*D. ambigua*) ფოთლები მედიცინაში იხმარება, რადგან შეიცავენ *გლუკოზიდებს*, რომლებსაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვთ გულის დაავადებათა მკურნალობაში. ზემოხსენებულ გვარებთან შედარებით ბევრად უფრო მკვეთრად გამოსახული ზიგომორფული, ორტუჩა გვირგვინი აქვს *სელიქას*, *დევისპირას*, *სანთელას*, *სატილიას*, *კორდისკილას*, *ხრიალას* და მრავალ სხვას. მეტად მავნე სარეველა ნათესებში და შხამიანი სელიქას ერთი სახეობა (*Linaria vulgaris*), რომელსაც ახასიათებს ყვითელი, დეზინი ყვავილებისაგან შემდგარი მტევნები და თითქმის ხაზური, სელის მსგავსი ფოთლები (ნახ. 329). სამხრეთ-ევროპული *დევისპირა* (*Antirrhinum majus*), რომელსაც ეს სახელი გვირგვინის ორიგინალური ფორმის გამო აქვს დარქმული; ჩვენში მოჰყავთ დეკორაციული მცენარის (მრავალნაირი ჯიშის) სახით, როგორც ზაფხულობით მოყვავილე. *სანთელებიდან* უფრო ცნობილია *Melampyrum nemorosum*, რომელიც ჩვენში ტყის პირებსა და ბუჩქნარებში იზრდება როგორც ნახევრად პარაზიტი, უმთავრესად მერქნიან ჯიშებზე. *ხრიალა*—*Rhinanthus* (*Alectorolophus*) *major*, *R. crista galli*—მავნე ნახევრად პარაზიტებია მდელოებზე, ხოლო *R. apterus*—სამედიკამო პურგულს ნათესებში; ამ უკანასკნელის ზოგიერთი მორფოლოგიური თავისებურება (უხსნელი კოლოფი, თესლების ირგვლივ ფრთის უქონლობა) დაკავშირ-

რეგულია, ალბათ, იმ გარემოებასთან, რომ მის თესლებს, საშემოდგომო პერიოდის თესლებთან ერთად უნებლიედ ავრცელებს ადამიანი. მდლოვებზე გავრცელებულ კორდიკსილას (*Euphrasia*), ისევე როგორც ხრილას, ახასიათებს სეზონური ფორმები (ანუ რასები), ადრე და გვიან მოყვავილენი, რომლებიც გამოიმუშავდნენ, ალბათ, თიბვისთან დაკავშირებით. შხამიანი გრაციოლა (*Gratiola officinalis*), რომელიც ჩვენში იზრდება ტენიან მდლოვებსა და ბუჩქნარებში, საინტერესოა იმ მხრით, რომ მისი 4 მტერიანიდან ორი წინა მტერიანა მტვერს არ იცეთებს. მტერიანების რედუქცია უფრო შორსაა წასული *Veronica*-ში, რომელიც წარმოადგენს საკმარისად ვრცელ გვარს (დაახლოებით 240 სახეობას), რომლის სახეობანი ჩვენშიაც მრავალნაირად გავრცელებულია. მათ არც ისე დიდი ზომის ყვავილებს ახასიათებს ბორბლისებრი, ოთხად ღრმად გაყოფილი გვირგვინი და მხოლოდ 2 მტერიანა (გვერდითი უკანა); გვირგვინის უკანა ნაკვთი უფრო დიდი ზომისაა, ორ შეზრდილ ნაკვთისაგან წარმოქმნილი.

როგორც დეკორაციული მცენარეები ხშირად მოჰყავთ სამხრეთ და ცენტრალურ—ამერიკული გვარის კალცეოლარიას (*Calceolaria*) რამდენიმე სახეობის ჰიბრიდები; მათ მსხვილ ლამაზ, ორიგინალურ ყვავილებში ქვედა ტუჩი ბუმბუკითაა ძალიან გაბერილი, ყვავილი ქოშს მოგვაგონებს (ჯადუდარისებრთა ოჯახის „ვენერას ქოშის“—*Cypripedium*-ის მსგავსად). როგორც დეკორაციულიც, ჩვენში შავი ზღვის სანაპიროზე მოჰყავთ ჩინური ხეხუერა ანუ შავლონია (*Paulownia imperialis*), რომელსაც ახასიათებს დიდი ზომის გულისებრი ფოთლები და სურნელოვანი იისფერი ყვავილები.

შეგწამალსებრთა ოჯახს მრავალი სისტემტიკოსი მიაკუთვნებს ჩაწყობილას (*Lathraea squamaria*); სხვები ამ მცენარეს იხილავენ კელაპტარასებრთა (*Orobanchaceae*) ოჯახში, ვინაიდან მას, ისევე როგორც კელაპტარასებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს, ერთბუდიანი ნასკვი აქვთ.

#### ოჯახი კელაპტარასებრნი (*Orobanchaceae*)

ეს ოჯახი ახლოა შეგწამალსებრთა ოჯახთან, რომლისაგანაც განსხვავდება უმთავრესად ნასკვით, რომელიც აგრეთვე ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა წარმოქმნილი, მაგრამ ერთბუდიანია, ორი პარიეტალური პლაცენტით თითოეულ ნაყოფის-ფოთოლზე. ყვავილები ორსქესიანია, ზიგომორფული, ორტუჩა, ოთხი ორგვარი მტერიანი (2 გრძელი და 2 მოკლე); მეხუთე უკანა (ღერძი-



ნახ. 329. სელიჭა (*Linaria sulgaris*):  
ა და ბ—ყვავილისა და ბუტკოს ვასწერივი  
ჭრილი.

საკენ მიმართული) მტვრიანა რედუცირებულია სტამინოდიუმად ან სრულიად არაა. ნაყოფი კოლოფია, ორი საგდულით იხსნება, ქთესლი ძალიან წვირილია, უამრავი, ენდოსპერმიანი. ზანსახი არ არის დიფერენცირებული.

კელაპტარასებრთა ოჯახს ეკუთვნის დაახლოებით 130 ბალახეული სახეობა, რომლებიც მოკლებულია ქლოროფილსა და სხვა მცენარეების ფესვებზე პარა-



ნახ. 380. კელაპტარა (*Orobanche lutea*)

იონჯაა ფესვებზე.

ზიტობენ; ღეროები ხორცილანი აქვთ, ფოთლები ქერქლებად რედუცირებული. კელაპტარას სახეობანი უმთავრესად ჩრდილო ნახევარსფეროშია გავრცელებული. პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს გვარ კელაპტარას (*Orobanchae*), რომელიც აერთიანებს მრავალ, ერთმანეთისაგან ძნელად გასარჩევ სახეობას. ზოგიერთი მათგანი წარმოადგენს კულტურული მცენარეების საშვისა და ძნელად მოსასპობ პარაზიტს—მზესუმზირასი, თამბაქოსი, პომიდორის, კანაფის, სამყურასი, ბალჩიულის და სხვა კულტურული მცენარეებისა. ზოგიერთი სახეობა ერთ მკვებავ მცენარესაა შეგუებული, სხვები აზიანებენ სხვადასხვა გვარის და ზოგჯერ სხვადასხვა ოჯახის წარმომადგენლებს. გალიეების დროს თესლიდან ამოსული არადიფერენცირებული ღვივი რომ შეეხება შესაფერის მკვებავი მცენარის ფესვს, შეიჭრება შიგ, აღწევს გამტარ სისტემას და მკვებავი მცენარის ფესვში ქმნის ახალ განშტოებებს. მისი გარეთა ნაწილი ფესვზე ამოიბურცება ხოლმე ტუბერის მსგავსად და აქედან ამოდის ერთი ან რამდენიმე საყვავილე ღერო (ნახ. 330). ამავე ტუბერის მსგავს სხეულიდან ვითარდება დამატებითი ფესვები, რომლებიც პაუსტორების მსგავსად შეიჭრება მკვებავი მცენარის ფესვებში და შემდეგ ახალ საყვავილე ყლორტებს იძლევა. კელაპტარას ერთ კოლოფში 1.100—2.500 თესლი ვითარდება, ერთი მცენარე კი 50 დან 110-მდე და 15ჯ ათას თესლამდეც კი იძლევა. მზესუმზირაზე კი ზოგჯერ 100 და 200 საყვავილე ღეროა ხოლმე ამოსული. ამიტომაც გაძნელებული ბრძოლა კელაპტარას წინააღმდეგ. გამძლე ჯიშების გამოყენებას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ჩაწყობილა (*Lathraea squamaria*), რომელსაც ზოგიერთი სისტემატიკოსი შეეწამალასებრთა ოჯახს მიაკუთვნებს, სწორად გვხვდება ჩვენს ტყეებში, სადაც სხვადასხვა ზის ფესვზე პარაზიტობს, განსაკუთრებით თხილზე. მისი გრძელი, ხორცილანი თეთრი ფესურა ქერქლოვანი ფოთლებითაა სქლად მოფენილი. ადრე გაზაფხულზე მიწიდან ამოდის დაბალი მოვარდისფრო ღერო ყოლისფერი თეთვი ყვავილებისაგან შემდგარი შეკუმშული მტევნით. აზრი ამ მცენარის მჭერიკვიზობის შესახებ მცდარი აღმოჩნდა.

აჯახი ბუშტოსანახებრი (Utriculariaceae ანუ Lentibulariaceae)

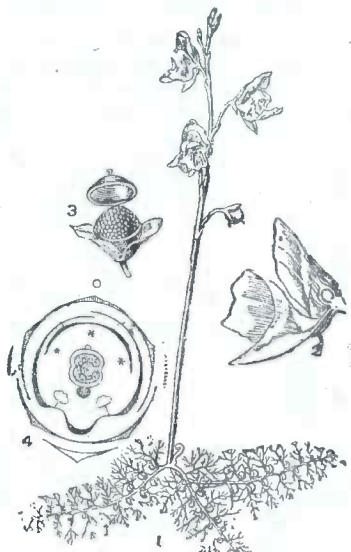
შფირიკამია მცენარეების პატარა ოჯახია, რომელიც შეეწამალსებრთა ოჯახისაგან განსხვავდება უმთავრესად ნასკვით, რომელიც ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, მაგრამ ერთბუდინანია და ცრუ ლერძისეული პლაცენტა აქვს; განსხვავდება აგრეთვე უნდოსპერმო თესლებით. გვირგვინი აქაც ზგომო-წირულულია, ორტუტა, დეზიანი ან პარკისებური გამონახარდითაა. ყვავილები ორსქესიანია; მტერიანა მხოლოდ ორია, უმეტესობის ნაყოფი კოლოფია, რომელიც 2—4 საედულით იხსნება.

ზოგიერთი სისტემატიკოსი ამ ოჯახს უახლოვებდა ფურისულასებრთა ოჯახს, მათი ცრუ ლერძისეული პლაცენტის გამო, მაგრამ ნიშანთვისებათა კომპლექსი ისეთი აქვს, რომ იგი უნდა ჩავთვალოთ შეეწამალსებრთა ოჯახთან ახლო მდგომ ოჯახად.

ბუშტოსანახებრთა ოჯახს ეკუთვნის 5 გვარი და დაახლოებით 250 სახეობა, რომლებიც მეტწილად წარმოადგენენ წყლისა და ტენიანი ადგილების მრავალწლოვან ბალახეულ მცენარეებს, გავრცელებულს მთელი დედამიწის ზურგზე. მათ ახასიათებს თავისებური სამარჯვეები დამატებითი, ცხოველური საკვების მისაღებად.

დამდგარ წყალსატევებში ჩვენში ხშირად გვხვება წყლის-სანთელს (Utricularia) ორდენიან სახეობა, რომლებსაც ფესვები არა აქვთ და წყალში ცურავენ. მათი ფოთლები დაკვეთილია წვრილ ძაფისებრ ნაწილებად და აღჭურვილია პარკოვანი ბუშტოებით, რომელთა მეშვეობით მცენარე იკვრს და ინელბა წყლის პატარა ცხოველებს (იხ. ტ. I, გვ. 285—286). ყვითელი ყვავილები შეკრებილია პატარა ზომის მტევანად, რომელიც წყლიდანა ამოყოფილი (ნახ. 331). ამ ცრული გვარის სახეობათა უმეტესობა (დაახლოებით 200 სახეობა) ტროპიკებშია (განსაკუთრებით ბრაზილიაში) გავრცელებული, სადაც ისინი იზრდებიან ნესტიან მიწაზე, წყალში, ხოლო ზოგი იმ წყალშია კი, ოთხედიც ეპიფიტური ბრონელების ფოთლების რთვებებში გროვდება. კუბიანი და ნესტიან ადგილებში ჩვენში აქა-იქ გვხვდება ცხიმურა (Pinguicula vulgaris). მისი ხორცილანი ფოთლები ფესვის ყელთან რთვ უადაა შეკრებილი და ზემოდან დაფარულია წებოვანი ლარწოთი, რომელსაც თავკომბალა ჯირკვლები გამოყოფენ. გალიხიანება, რომელსაც ხსდენენ ფოთლებზე მცოკავი მწერები, იწვევს ფოთლების ნელ დაგრეხასა და ფოთლებზე მიწებებული პატარა ცხოველები მონელება პროტეოლიზური ფერმენტებით, რომლებსაც გამოყოფენ ჯირკვლები.

შარბატისებრთა (Pedaliaceae) პატარა ოჯახი (დაახლოებით 60 სახეობა), რომელიც უმთავრესად ტროპიკებშია გავრცელებული და რომელიც ცოტად თუ ბევრად გავს შეეწამალსებრთა ოჯახს, მოსახსენებელია იმდენად, რამდენადაც მას ეკუთვნის შირბახტი (Sesamum



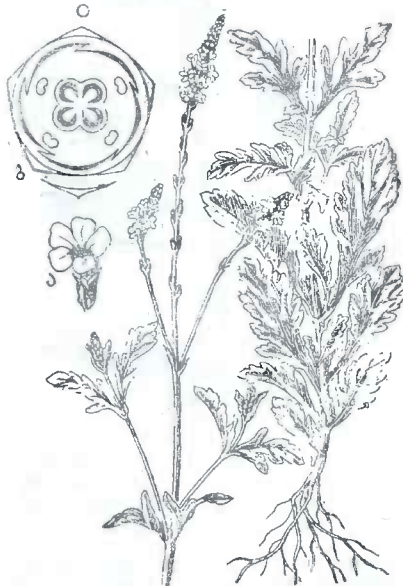
ნახ. 331. წყლის-სანთელა (*Utricularia vulgaris*): 1—ყვავილენი და წყალქვეშა ნაწილის რამდენიმე მტკიცე; 2—ყვავილითა გასწორივი კოლოფი; 3—ნაყოფი; 4—ყვავილის დიარგამა.

Indicum). შირბახტი წარმოადგენს ერთწლოვან ზეთიან მცენარეს, რომელიც ფართოდ მოჰყოფი ცხელ ქვეყნებში, ხოლო სსრ კავშირში—შუა აზიაში, აზერბაიჯანში და სამხრეთ სხვა რაიონებში. შირბახტი გამოიყენება საკოსმეტიკო, სამარგარიზო მრეწველობაში და მალმარების გასაკეთებლად მედიკინაში. გარსგაცლილი და დაფხვნილი შირბახტის თესლი გამოიყენება საკონდიტრო მრეწველობაში ზოგიერთი ხარისხის ხალვის დამზადებაში. შირბახტის მიწველ თესლებს ხმარობენ პურზე მისაყარებლად და ზოგიერთი აღმოსავლური ტუბილულის გასაფეთებლად. შირბახტის კობტანი—კარგი საყვებია ცხოველებისათვის.

აკანთოებრთა (Acanthaceae) ვრცელი ოჯახი (2.400 სახეობა), რომელიც ძირითადად ტროპიკებშია გავრცელებული და შეეწამალსებრთა მსგავსია, იმდენადაა მოსახსენებელი, რამდენადაც სამხრეთ-ევროპული აკანთების (Acanthus) ფოთლები, ალბათ, საფუძვლად დაედო იმ ორნამენტებს, რომლებსაც ძველად სვეტების თავზე აკეთებდნენ, ხოლო აღორძინების, ხანაში—კომიდეების (ფრიზების) და ლავგარდანების ორნამენტებს.

4) ოჯახი ცოცხანახებრი (Verbenaceae)

ეს ოჯახი უპირატესად ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ მხარეებშია გავრცელებული და მით არის საინტერესო, რომ მისგან ალბათ, შეიძლება ჩვენში ფართოდ გავრცელებული ტურქანთა ოჯახის გამოყვანა. ცოცხანახებრთა ოჯახს შეადგენს ბალახეული მცენარეები



ნახ. 332. ცოცხანა (*Verbena officinalis*):  
 ა — ყვავილი; ბ — ყვავილის დიაგრამა.

ფურცლებშებრდილებთან, ტურქოსნების გარდა, გაურკვეველი რჩება. ის გარემოება, რომ ზოგიერთ მსგავსებს აქვს ადგილი ლაშქარასებრთა ოჯახთან, ალბათ, უფრო კონტრეგენციის შედეგს წარუადგენს, ვიდრე ახლო ნათესაურ კავშირს (სხვადასხვა ანდროციტები, თესლვირტები და თესლის ჩანასახის, ფესვის მდგომარეობა და სხვა).

ცოცხანახებრთა ოჯახში დაზღობებით 70 გვარი და 800 სახეობაა. სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში სწორად გვხვდება ცოცხანა ანუ სამპურა (*Verbena officinalis*), თითქმის კოსმოპოლიტური ბალახეული მცენარე, პატარა ზომის მოციფერო-სისანი ყვავილებით, რძულბაც გრძელ და წვრილ თავთავებდაა შეკრებილი (ნახ. 332); ძველად და ამჟამად

ბუჩქები, ლიანები და მცირეოდენი ხეები. ფოთლები მოპირისპირედ აქვთ განლაგებული, იშვიათად რგოლურად, უთანაფოთლოა. ყვავილები ორსქესიანია, ჩვეულებრივ ზიგომორფული, სშირად ოიტუჩა, იშვიათად აქტინომორფული, სხვადასხვანაირ ყვავალდებულ შეკრებილი; ჯანი და გვირგვინი ზუთწყვილიანი; მტვრიანა 4, ორგვარი (ე. ი. 2 გოჭლი და 2 მოკლე). ბუტეო ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი; ნასკვი ზედა, უმეტესობას ჯერ ორბუდიანი აქვს, ხოლო შემდეგ ცოფ ტუხრების წარმოქმნის გამო, ოთხბუდიანი ხდება, მაგრამ ოთხნაკვთიანი კი არა, როგორც ტურქოსნებისა და ლაშქარასებრთა ნასკვი, არამედ მთლიანი რჩება. სვეტი ერთია, ნასკვის წვერიდან ამოსული.

ნასკვის თითოეულ ბუდეში (თუ იგი ოთხბუდიანია) თითო, მეტწილად სწორი ანატროპული მდგომარეობა რომლის მიკრობიულ ქვევით და გარეთაა მიმართული. დამტვერვა მწერების მეშვეობით ხდება. ნაყოფი კურკიანაა ოთხ კაკლად იშლება. უქეტესობის თესლი ჟენდოსპერმოა.

ის გარემოება, რომ რამდენიმე გვარს აქტინომორფული გვირგვინი აქვს გვაფიქრიანებს, რომ ეს ოჯახი ძველი წარმოშობისაა. ნათესაური კავშირი სხვა

საუკუნეებში მედიცინასა და სხვადასხვა ცრუმორწმუნეობაში ეს მცენარე დიდ როლს ასრულებდა. სამხრეთ-ამერიკელი სახეობების (მრავალი ჯიშის) ზოგიერთი ჰიბრიდი ჩვენში მოჰყავთ ბალბეში ერთწლოვანი დეკორაციული მცენარის სახით (*Verbena hybrida*). ლილისფერ-ყვავილებიანი კობტა ბუჩქი (*Vitex agnus castus*), რომელიც ჩვენში გავრელებულია და ბალბეშიც მოჰყავთ, ზემოაღნიშნულს ანუ ზუთითას სახელითაა ცნობილი.

ოთახებში ხშირად მოჰყავთ ჩინური წარმოშობის ვოლკამერია (*Clerodendron fragrans*), რომელიც ახასიათებს ძალიან სურნელოვანი თეთრი ყვავილები. მეტად მაღალი ღირსების მერქასაც გემების, ვაგონების, სახლების და სხვათა ასაშენებლად იძლევა ოსტ-ინდოეთის ტექის ხე (*Leclonia grandis*). ტროპიკებში ვგროვებულ მანგროს ტერეზში ოკეანებსა და მდინარეების ლამიან და ჭაობიან ნაპირებზე იზრდება ავიცენიები (*Avicennia*), რომლებსაც ახასიათებს სასურთქი ფესვები (ანემობატოფორები) და თესლები, რომლებიც ზიდან ჩამოცვენამდე დიდდება.

ოჯახი ტუროსანნი (*Labiatae*)

ფურცლებში წარდგინდა შორის სიდიდის მიხედვით, რთულყვავილოვანებისა და ვინდროსებრთა ოჯახების შემდეგ, ტუროსნებს შესაძენ ადგილი უჭირავთ. ეს ოჯახი შეიცავს ბალახების, ბუჩქბალახების და ბუჩქების დაახლოებით 170 გვარსა და 3400 სახეობას. ოჯახი

ადილი გამოსაცნობია რიგი დამახასიათებელი ნიშანთვი-სებების მიხედვით: ოთხწა-ხნავოვანი ღეროთი; ჯვარედინად მოპირისპიერ მარტივი, უთანაფოთლო ფოთლებით; ზიგომორფული, დიდ ზემეტეს შემთხვევაში ორტუ-



ნახ. 333. ტუროსანთა ყვავილები:

- 1—თეთრი ჰინტრის-ღედის (*Lamium album*) ყვავილი;
- 2—ამ ყვავილის გასწვრივი კრილი;
- 3—მისი ზედი წინიდან (ზედა ტუჩი გადაღებულია);
- 4. შებალახას (*Leonurus lanatus*) ყვავილი—გადახსნილია;
- 5—ბეჭკონდარას (*Thymus*) ყვავილი;
- 6—მისი ნასკვი სვეტის ქვედა ნაწილი;
- 7—ბარამბოს ყვავილი (*Melissa officinalis*);
- 8—პირაქშიდას (*Ajuga reptans*) ყვავილი

ნახ. 334. დიაგრამა—თეთრი ჰინტრის-ღედის ყვავილი და ორი ხვეული, რომლებიც ცოუ რკოლის ნახევარს კმნიან.

ჩა ყვავილებით (ნახ. 333); ოთხი ორგვარი მტკრიანით. რომელთა შორის ორი გავ-

რეთა (წინა) მტკრიანა ჟფრო გრძელია, ვიდრე ორი შიგნათა (უკანა); ერთი ბუტკოთი ზედა ოთხნაკეთიანი ნასკვით, ერთი სვეტით, რომელიც ნასკვის ნაკეთებს შუა ამოდის (გინობაზიური) და ორად გაყოფილი ღინგით. ნაყოფი ოთხ თითოთესლიან კაკლად იშლება, ნასკვის ნაკეთების რიცხვის მიხედვით, თესლი უენდოსპერმოა ან მცირე ენდოსპერმიითაა.

ღეროს ზედა ნაწილის თითოეული ფოთლის ილღაში ჩვეულებრივ პატარა ციმოზური ყვავილედია, დიქაზიუში ან ჟფრო ხშირად ორმაგი ხვეული,

ყვავილის ძალიან დამოკლებული ყუაწებით; რადგან ფოთლები მოპირისპირე, ყვავილები ქმნიან ცრუ რგოლებს (ნახ. 334), რომლებიც, თავის მხრით, ხშირად მტყენის მსგავს თავაკისებრ ან საგველასებრ რთულ ყვავილეფებს ქმნიან.

ჯამი ფოთლებშეზრდილია, მილისებრი ან ზარისებრი, ხუთებლიან ან ზოგიერთისა (ისევე როგორც გვირგვინი) ორტუჩაა. გვირგვინი 5 ფურცლისაგანაა შემდგარი, მისი ქვედა ნაწილი მილადაა შეზრდილი, ხოლო ზედა ორ სხვადასხვა ფორმის ტუჩად გაყოფილი—ზედა ტუჩად, რომელიც ორი ფურცლისაგანაა შემდგარი და ქვედად, რომელიც სამი ფურცლისაგან შედგება (ნახ. 333). ზოგიერთი ტუჩოსნის გვირგვინი ერთტუჩიანის შთაბეჭდილებას ახდენს, ვინაიდან მისი ზედა ტუჩი სუსტადაა განვითარებული; ასეთი გვირგვინი აქვს, მაგალითად, პიჩნინდას (*Ajuga*); ზოგჯერ ზედა ტუჩი შეერთებულია ქვედა ტუჩთან, როგორც, მაგალითად, ჭარხლას ან კუტბალახს (*Teucrium*), სადაც ზედა ტუჩი ღამადაა ორად გაყოფილი და მიახლოებულია ქვედა ტუჩთან, რომელიც ამის გამო 5-ნაკვეთიანის შთაბეჭდილებას ახდენს. ზოგიერთ ტუჩოსანს (მაგალითად, პიტნას, ომბალოს) გვირგვინის ზედა ტუჩი პატარა აქვს და ქვედა ტუჩის ნაკვეთებს გავს, ხოლო გვირგვინი აქტინომორფულის, ოთხნაკვეთიანის შთაბეჭდილებას ახდენს. საღბს, როზმარინს და ზოგიერთ სხვა გვარს მხოლოდ ორი მტვრიანა აქვს. ბუტკო ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი; ნასკვი ჯერ ორბუღიანია, შემდეგ კი ორი ცრუ ტიხრით იყოფა 4 ბუღად; თითოეულ ბუღში თითო-თითო ანატროპული თესლკვირტია, მიკროპილეთი ქვევით და გარეთკენ მიმართული; ნასკვის 4 ბუღე, როგორც ეს ლაშქარასებრთა ოჯახსაც ახასიათებს, ამოიბურცება ხოლმე იმგვარად, რომ ნასკვი ოთხნაკვეთიანი ხდება, ხოლო სვეტი გინობაზიური. ნასკვის ირგვლივ მრავალს სანექტრო აქვს. ჯვარედინი დამტვერება მწვერების მეშვეობით ხდება. ყვავილები პიროტერანდები არიან.

თითქმის ყველა ტუჩოსანი მდიდარია ეთეროვანი ზეთებით. რომლებსაც ისინი გამოყოფენ ჯირკვლოვანი ბუწვებით და წარმოშობით მათთან ახლო მდკომი ეპიდერმიკული ჯირკვლოვანი ქერქლებით, რომლებიც ძალიან მოკლე ყუწვებზე ხდებიან. სარძევე მილები და აგრეთვე ძლიერი შოქმელების შხამიანი ნივთიერებანი ტუჩოსნებში არ მოიპოვება.

ტუჩოსნები გავრცელებულია თითქმის მთელი დედამიწის ზურგზე, განსაკუთრებით მრავლად კი ხმელთაშუა ზღვის მხარეში; მრავალი მათგანი კარგადაა შეგუებული გვალვიან კლიმატს, არქტიკაში ტუჩოსნები ცოტაა. სსრ კავშირში ველურად დაახლოებით 600 სახეობა იზრდება; ტუჩოსნები ფართოდაა გავრცელებული მდგლოებზე, ტყეებში, როგორც სარეველები მინდვრებში, ბოსტნებში და მოსახეობის ირგვლივ; განსაკუთრებით მრავლად ტუჩოსნები გვხვდება სტეპებში და უფრო სამხრეთ რაიონებში.

ფილოგენიის მხრივ ტუჩოსნები ახლო ენათესავეებიან ცოცხანასებრთა ოჯახს, რომლისაგანაც ისინი განსხვავდებიან ოთხნაკვეთიანი (გარედან) ნასკვით და სტეკით; რომელიც ამოდის ნასკვის ნაკვეთბშუა, თითქოს მის ფუძიდან (კინობაზიური). ახლო ნათესაური კავშირი ტუჩოსნებსა და შევწამლასებრთა შორის არ არის და ეს უკანასკნელნი, ალბათ, წარმოადგენენ ახლო მდგომს, მაგრამ ევოლუციის დამოუკიდებელ ტოტს, რომელშიაც აგრეთვე ორტუჩა გვირგვინი გამოიშუვდა. ლაშქარასებრთა ოჯახის ნასკვსა და ნაყოფთან მსგავსება არის, მაგრამ ეს არის, ალბათ, ერთგვარი პარალელიზმის და არა ნათე-



საური კავშირის მოვლენა, ვინაიდან ყვავილის მთელი აგებულება და ზესლ-კვირტების განლაგება იქ სხვანაირია.

ტუროსნების ზოგიერთ გვარს (მაგალითად, პირწმინდა — *Ajuga*), რომლებსაც ნასკვი ნაკლები სიღრმით აქვთ დანაკეთული და სვეტიც უფრო ზემოდან ამოდის, აკავშირებენ ცოცხანასებრთა ოჯახთან.

ტუროსნების ეკონომიური მნიშვნელობა უმთავრესად დამყარებულია მათ სიმდიდრეზე ეთეროვანი ზეთებით, რომლებიც გამოიყენება პარფუმერიაში, ნაწილობრივ გემო-კვების მრეწველობასა და მედიცინაში. პარფუმერიაში გამოიყენება სამხრეთ ევროპული სახეობანი, რომლებიც სსრ კავშირშიც მოჰყავთ, როზმარინი (*Rosmarinus officinalis*), ლავანდი (*Lavandula vera*, L. spica), სამხრეთ ევროპასა და სამხრეთ რუსეთში, გავრცელებული და კულტურაშიც დანერგილი *Salvia sclarea*, *Drachocephalum moldavica*, კატაპოტა (*Nepeta cataria* v. *viridiflora*), ინდომალური მაჩული (*Pogostemon patchouli*) და სხვა.

ფართოდ გავრცელებულია მრავალ ქვეყანაში და მათ შორის სსრ კავშირშიც ბალის პიტნის (*Mentha piperita*) სამრეწველო კულტურა. ბალის პიტნა ძალიან იშვიათად იძლევა თესლს და მას ვეგეტაციურად ამრავლებენ. ეს პიტნა, აღბათ, წარმოადგენს ორი ველური სახეობის პიპრის, პიტნის ეთეროვანი ზეთი, რომელიც ამ მცენარისაგან მიიღება, იზმარება მედიცინაში, პარფუმერიაში, საკონდიტრო, სალიქიორო და საპნის წარმოებაში. პიტნის ზეთიდან, გარდა ამისა, იღებენ მენტოლს, რომელსაც გამოიყენება აქვს მედიცინაში, უმთავრესად როგორც ადგილობრივ მანესტეზობრებულ საშუალებას. სსრ კავშირში, უმთავრესად ტენიან ადგილებში გავრცელებული პიტნის ველური სახეობებს თითქმის არა აქვთ პრაქტიკული გამოყენება\*. მინდვრის პიტნა (*Mentha arvensis*)—ბოსტნეულისა და სათოხნი კულტურების საჩვევია.

სამხრეთ ევროპული სამკურნალო სალბისა (*Salvia officinalis*) ფოთლები, რომელიც სსრ კავშირში მოჰყავთ, მედიცინაში გამოიყენება როგორც დასაამბელო, პირის ღრუს გამოსაწმენდი საშუალება. სსრ კავშირში სალბის (*Salvia*) მრავალი სახეობა იზრდება სამხრეთ ნაწილში, ზოგიერთი მათგანი დამახასიათებელია სტეპებისათვის (ნახ. 335); სალბის ყვავილებში მხოლოდ ორი მტერიანაა შერჩენილი, რომლებსაც თავისებური აგებულება ახასიათებს და ჯვარდინ დამტკვრვასაა შეგუებული. სალბის სახეობანი—კარგი თაფლოვანი მცენარეებია. აფრიკული მცენარის ჭაფურის რეჰანის (*Ocimum menthaefolium*) ეთეროვანი ზეთიდან შეიძლება ჭაფურის მიღება. ჭაფურის რეჰანის მოყვანა სსრ კავშირშიც დაიწყო\*. უკანასკნელ ხანებში მედიცინაში დაიწყეს შავბალახის (*Leonurus cardiaca*) გამოყენება როგორც გულის დაავადებათა საშუალებისა. ეს მცენარე დიდი ზომისაა, პატარა ვარდისფერი ყვავილებით, იზრდება მთელ საბჭოთა კავშირში რუდერალურსა და გაპარტახებულ ადგილებში. ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება: თევზანდარა (*Thymus serpyllum*) და მონათესავე სახეობანი)—პატარა ზომის სურნელოვანი ბუჩქბალახ მცენარეებია (5—30 სმ) მოვარდისფერი-ისფერი ყვავილებით, რომლებიც თავიანთ მსგავსად არიან შეკრებილი; თავშავა (*Origanum vulgare*)—აგრეთვე არიანატული მრავალწლოვანი მცენარეა, რომელ-

\* პიტნის ველური სახეობებიდან დასაფლეთ საქართველოში გამოიყენება აქვს ომახლოს (*Mentha pulegium*), რომელსაც საჭმლის შესაკაზმად ზმარობენ და ყვალმინთას, რომელსაც ყვლის არიანატისათვის იყენებენ უმთავრესად სამკურნელოს მთახეობა. რედ.

\*\* მაგალითად, ცხაკიას რაიონის სოფ. ხორშის საბჭოთა მეურნეობაში. რედ.

საც ახასიათებს არომატული ფოთლები, პატარა ზომის, ლილისფერ-ვარდისფერი, გაშლილ ფარისებრ ყვავილედან შეკრებილი ყვავილები. იზრდება ბუჩქ-ხარებსა და ტყის პირებში. ზოგიერთი ტუროსნის როგორც ნედლი, ისე ხშირი ფოთლები და მთელი ყლორტები საჭმლის შესაკაშმად იხმარება და ამ მიზნით ხშირად მოჰყავთ ბოსტნებში, უმთავრესად დასავლეთ ევროპასა და სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში; ასეთებია მაიორანი (*Majorana hortensis*, *Origanum majorana*), ქონდარი (*Satureja hortensis*), რეჰანი (*Ocimum basilicum*), უხუბი (*Hyssopus officinalis*), პიტნა. სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში ფელურად იზრდება ბარამბო (*Melissa officinalis*). მას ახასიათებს ლიმონის

სუნის და გამოიყენება საჭმლის შესაკაშმად, მეფუტკრეობაში და ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში.

თესლიდან ტექნიკური ციმოვანი ზეთის მისაღებად მცირე რაოდენობით და ერთწლოვანი კულტურის სახით მოჰყავთ აღმოსავლეთ-აზიური პერილა, ანუ სუძა (*Perilla ocymoides*), წინააზიური და ამერიკაკავასიური ლალემანცია (*Lallemantia iberica*).

ტურქოსნების მთელი რიგი მოჰყავთ ჩვენში დეკორატიული მცენარეების სახით ბაღებში ან ოთახებში, მაგალითად: ზოგიერთი ამერიკული საღებო კამკამუწი ფიფივი ყვავილებით (*Salvia splendens*, *S. coccinea*), ტროპიკული კოლეუსები (*Coleus*), რომლებსაც ახასიათებს წითელი, მუქი მეწამული, მოყვითალო ან ქრელი ფოთლები და უფერული ყვავილები და სხვა.

სარეველების სახით ჩვენში ფართოდაა გავრცელებული თავცაცხლახ (*Galeopsis*) რამდენიმე ერთწლოვანი სახეობა, ერთწლოვანი წითელყვავილა ჭინჭრის-დედა (*Lamium*). მრავალწლოვანი დედა-ფუტკარა (*Stachys palustris*)



ნახ. 335. საღებო (*Salvia pratensis*).

და სხვა. რუდერალურ ადგილებში, ბაღებსა და საცხოვრებელი მიწების ირგვლივ ხშირად გვხვდება თეთრი ჭინჭრის-დედა (*Lamium album*). ეს მცენარე საკმარისად დიდი, მრავალწლოვანი, ყვავილები თეთრი აქვს და ფოთლები ჭინჭრის მსგავსი, მაგრამ მსუსხავი არ არის, სსრ კავშირში ფართოდაა გავრცელებული კიდევ ოსომა (*Glechoma hederacea*)—მზობავი მრავალწლოვანი მცენარე თავისებური სუნით და მოლურჯო-ლილისფერი ყვავილებით; ყვითელი ჭინჭრის-დედა (*Galeobdalon luteum*), რომელიც ყვავის ხოლმე გაზაფხულის დამლევს ტყეებში; პირწმინდა (*Ajuga*), რომელსაც ახასიათებს განვითარებადულსრულელები ზედა ტუჩი; გობისცხვირა (*Brunella vulgaris*), რომელიც იზრდება მდელოებზე და რომელსაც აქვს ხშირი, თავთავისებრი თავაკად შეკრებილი მურა-ლურჯი ყვავილები.

მილყავილიანების წარმოშობა ნათელი არ არის, ზოგიერთი სისტემატიკოსი თვლის, რომ მათი უფრო პრიმიტიული წამომადგენლები, რომლებსაც ახასიათებს აქტინომორფული ყვავილები (Convolvulaceae, Polemoniaceae), შეიძლება წარმოშობილიყვნენ რომელიღაც პრიმიტიული ვარდისებრებისაგან. არის აგრეთვე აზრი, რომ მათ აქვთ კავშირი ნემსიწვერანანებთან.

რომ ვცადოთ მილყავილიანების დაყოფა რამდენიმე უფრო პატარა ჯგუფად, რომლებიც შედგებიან ურთიერთ ნათესაურად დაკავშირებულ ოჯახებისაგან, მაშინ შეიძლება დავსახოთ შემდეგი ჯგუფები (რიგები ან, თუ მილყავილიანები რიგად ჩავთვალთ, ქვერიგები). უქვეყნად ახლობლებია ერთმანეთთან Convolvulaceae და Polemoniaceae, რომლებსაც ახასიათებს აქტინომორფული, ხუთწვერიანი (გინეცეუმის გარდა) ყვავილები, ორ ან სამბუდიანი ნასკვი რამდენიმე თესლკვირტით, რომელთა მიკრობილუ ქვევითაა მიმართული. მათთან ახლო დგანან: Hydrophyllaceae და Borraginaceae, რომლებიც უმთავრესად განსხვავდებიან ზევით მიმართულ მიკრობილიანი თესლკვირტებით. ნასკვის ცრუ ტიხრები, რომლებიც მუდმივია Borraginaceae-ში, გვხვდება აგრეთვე ზოგიერთ Convolvulaceae-ში. ეს ოჯახები შეიძლება გაერთიანდეს ერთ რიგში (Convolvales ანუ, სხვა ავტორების მიხედვით, Polemoniales-ში); მრავალი სისტემატიკოსი Hydrophyllaceae-ს და Borraginaceae-ს გამოყოფს ცალკე რიგად—Borraginales სახელწოდებით. შავწამალასებრნი და მასთან ახლო მდგომ კლაპტარასებრთა, ბუშტოსანასებრთა, შირბახტისებრთა, აკანთოსებრთა ოჯახებთან ერთად, შეადგენენ, უეჭო ბუნებრივ ჯგუფს, რომელსაც ახასიათებს ზიგომორფული ყვავილი, 4 მტვრიანი (უმეტესობას), ორბუდიანი ნასკვი მრავალი თესლკვირტით. უფრო პრიმიტიული ოჯახის სახით მათ უერთებენ ძალღუპრძენასებრთა ოჯახს, რომელსაც აქვს აქტინომორფული ყვავილები, 5 მტვრიანი და ორბუდიანი ნასკვი მრავალი თესლკვირტით. ყველა ამ ოჯახს აერთიანებენ Scrophulariales ან Personales რიგში (სიტყვა personae-საგან, რაც ნიშნავს ნიღაბს, გვირგვინის ფორმის მიხედვით, რომლის ქვედა ტუჩი ზედა ტუჩზეა მიდებულ). ზოგიერთი სისტემატიკოსი, თუმცე ძალღუპრძენასებრთა ოჯახს აკუთვნებს Convolvales რიგს. სამხრეთ-ამერიკული პატარა ოჯახი Nolanaceae, რომელსაც ნაწილობრივ აქვს ძალღუპრძენასებრთა, ხვართქალასებრთა და ლაშქარასებრთა ოჯახების ნიშნები, ითვლება Convolvales და Scrophulariales-ის დამაკავშირებელ ოჯახად.

დამოლონ, ცოცხანასებრთა და ტუჩოსანთა ოჯახები თავისი ზიგომორფული ორტუჩა ყვავილით, 4 ორგვარი მტვრიანი და თითქმის ერთნაირად აკბებული გინეცეუმით შეადგენენ ბუნებრივ ჯგუფს; მათ აერთიანებენ რიგ Lamiales-ში.

შავწამალასებრნი მათთან ახლო მდგომი ოჯახებით და, განსაკუთრებით, ტუჩოსნები შეიძლება ჩავთვალოთ როგორც უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომნი იმ ფურცლებზრდილთა ოთხწრიანების ევოლუციის მწკრივში, რომელსაც ახასიათებს ზედა ნასკვი და ზიგომორფული ყვავილი.

### რიგი მრავალპარვანაირნი (Plantaginales)

ეს რიგი, რომელიც სულ ერთი ოჯახითაა წარმოდგენილი, ხასიათდება აქტინომორფული ოთხწვერიანი ყვავილებით; გინეცეუმის ორწვერიანია: ყვავილების ოთხწვერიანთა შედგენილი მცხუთე წვერის (რელი რედუქცინისა იჯამას და ანდროცეუმის მომხდარი) ან ორი წვერის შეზრდისა (გვირგვინში).

მრავალი სისტემატიკოსი მრავალქარღვეანირებს აერთიანებს მილყვევილიანებში იმ საბუთით, რომ მათი ყვავილების ოთხწევრიანობა შეიძლება წარმოქმნილიყო იმავე გზით, როგორც, მაგალითად, შავწამალასებრთა ოჯახის გვარ ვერონიკაში წარმოიქმნა ოთხწევრიანი გვირგვინი. მაგრამ, თუმცე ყველის გამარტივების გზა შეიძლება მართლაც ასეთი ყველიყო, მაინც უფრო მართებული იქნება, რომ მრავალქარღვეანირნი ცალკე რიგად გამოეყოთ და ყველ შემთხვევაში, შავწამალასებრთა ოჯახს არ დაუხსლოვით. ამ შეჯანსქმელება; იყვე რიგ-გორც მილყვევილიანების უჩეტესობას, ახასიათებს ზევომორფული გვირგვინი; მრავალქარღვეანირებს კი გვირგვინი აქტინომორფული აქვთ, რაც უეპქვლად პირველად ნიშნად წარმო- ადგენს; ალბათ მოვლდარღვეანირნი ადრე გამოეყო ფურცლებშეზრდილთა იმ ტოტს, რამელ- მაც მოგვეა მლყვევილიანების რიგი (შესაძლებელია ცრცხანასებრთა წინაარბიდან). ყუო- ლეუცია მიმდინარეობდა ყველის გამარტივებისა და ქართ დამტერვის სამარჯვების გამო- მუშაების გზით.

ოჯახი მრავალქარღვეანირნი (Plantaginaceae)

პატარა ოჯახია, რომლის სახეობათა (250) უმეტესობა ეკუთვნის გვარ მრავალქარღვეანირ (Plantago). ჩვენი მრავალქარღვეანირნი—ბალახეული მცენარეებია, რომელთა ფოთლები მეტწილად ფესვის ყელთანაა რთულად შეკრებილი, პატარა ზომის ყვავილები კი თავთავადაა შეკრებილი გოძელ საყვავილე ღეროზე (ნახ. 336). ყვავილები სხედან პატარა ზომის მწვარე ფოთლების ილიაში, აქტინომორფულია, ორქესიანი, გვირგვინი მთეთხოო აქვთ ან მუზა ფურისა. მათის ყველაზე დამახასიათებელია ყვეი-



ნახ. 336. მრავალქარღვეანირი (*Plantago major*):  
1—საერთო ხედი; 2—ყვილი; 3—ყვეილის დიავარმა,

ლის 4-წევრიანობა (გარდა ორწევრიანი გინეკეუმისა). ეს ოთხწევრიანობა წარმოადგენს მეხუთე წვერის რედუქციის შედეგს. ყვეილის ოთხწევრიანობის ტიპიურ შემთხვევაში ორი ჯამის-ფოთლი განლაგებული უნდა იყოს მედიანურ სარტყელში და ორი—მათთან პერპენდიკულარულად, ხოლო გვირგვინის ფურცლები და ჯამის-ფოთლები უნდა მორიგობდნენ; მრავალქარღვეანირის ჯამის-ფოთლები კი ამ მდგომარეობიდან 45° შეზრუნებულია და გვირგვინის ნაკვეთის მათ მიმართ მორიგეობით არაა განლაგებული (ნახ. 336). ეს გამოწვეულია იმით, რომ მათი ჯამი წარმოქმნილია ნ-წევრიანი ჯამისგან, რომლის უკანა ჯამის-ფოთლი რედუქცირებულია, ხოლო გვირგვინი აგრეთვე ნ-წევრიან გვირგვინისაგანა წარმოქმნილი, რომლის უკანა ნაკვეთი, გერონიკას მსგავსად, ერთ ნაკვეთადაა შესრდილი. 4 მტერიანა კორიბას შიგნითგანა გადალუნული; გაშლილ ყვეილში მათი გრძელი მტერიანების ძაფები თავისი მერხვი სამტერებზე ყვეილიდანაა ამოყოფილი. ორბუდიანი ნაკვის თითოეულ ბუდეში ცენტრალურ პლაცენტაზე თითო ან რამდენიმე ანატროპული თესლკვირტია. ნექტარი ათა აქვთ და ჯვარედინი დამტერება ქარის საშუალებით ხდება ან მწერებით, რომლებიც მტერით იკვებებიან. ნაყოფი კოლოფია, რომელიც ხუფით იხსნება.

სსრ კავშირში მრავალქარღვეანირ დაახლოებით 30 სახეობაა. უმეტესობა შუა აზიას და კავკასიაში, ფართოდაა გავრცელებული დიდი მრავალქარღვეანირი (*Plantago major*), რომელსაც ახასიათებს გოძელი თავთავი და ფართო ფოთლები. ეს მრავალქარღვეანირი თავის თავდაპირველ

საშობლიდან—ევროპიდან და აზიიდან—მთელი დედამიწის ზურგზე გავრცელდა; ამერიკაში ინდოელები ამ მცენარეზე ეძახდნენ „თეთრი ადაძიანის კვალს“. საშუალო მრავალქაღვას (*P. media*) ახასიათებს სუსტი არომატი და იონაირი ყვავილები—გრძელი მტკრიანებით, რომელთა დამტკრება ქაოის საშუალებით ხდება და მოკლემტკრიანებიანი, რომელთა დამტკრება მწერებით ხდება. ლანცეტა მრავალქაღვას (*P. lanceolata*) ახასიათებს მკედრო, მოკლე ცილინდრული ან კვერცხისებრი თავთავი და ლანცეტა ფოთლები. ძრავალქაღვასი ფოთლები ხალაურ მედიცინაში გამოიყენება. ხმელთაშუა ზღვის მხარეში და ამიერკავკასიაში გავრცელებული ერთწლოვანი მრავალქაღვას—*Plantago psyllium*-ის თესლი წყალში დამბალი იხლევა სქელ ლორწოს და გამოიყენება მედიცინაში და აგრეთვე ტექნიკაში ქსოვილების აპრეტურის საქმეში და ა. შ.

### ჩიმი ენდრონიანი (Rubiaceae)

ამ რიგს ეკუთვნის ფურცლებშეზრდილთა ქვეკლასის ისეთი ოჯახები, რომლებსაც ახასიათებს ქვედა ნასკვი (განსხვავება ზემოთ განხილულ რიგებისაგან) და მტკრიანები, რომელთა სამტკრეები თავისუფალია, შეზრდილი არ არის (განსხვავება ქვემოთ განხილულ რიგებისაგან). ყვავილები ოთხწრიანია. ჯამი და გვირგვინი 5—4-წევრიანია. ჯამის კბილები, რომლებიც ნსკვეს თავსუფალაგებულ, ჩვეულებრივ პატარა ზომისაა და ზოგიერთს ცოტად თუ ბევრად რედუცირებული აქვთ. უფრო პრიმიტიულ ფორმებს გვირგვინი აქტინომორფული აქვთ, ევოლუციურად უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომ ფორმებს—ზიგომორფული ან სრულიად სიმეტრიული. მტკრიანი 5 ან რედუქციის გარე 4—1. გინეციუმში აგრეთვე ხდებოდა ნასკვის ბუდეებისა (1 სანაყოფე ბუდე) და თესლკვირების (1 თესლამდე) რედუქცია. შესაბამისი ევოლუცია განიცადა აგრეთვე ნაყოფამაც მრავალთესლიანი კოლოფებიდან ან კენკრებიდან—ერთთესლიან კურკიან—ან კაკალ ნაყოფამდე. ფოთლები თითქმის მთელ რიგს მოპირისპირე აქვს.

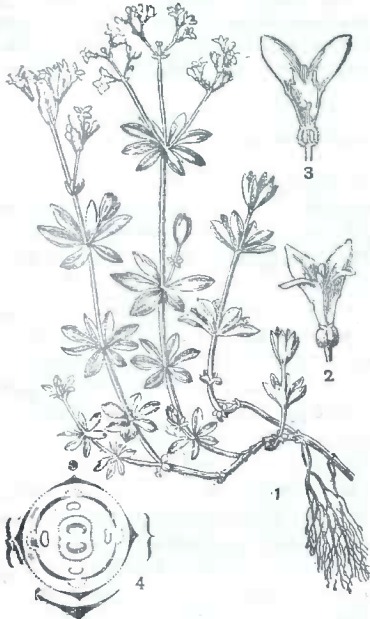
ორლებნიანთა კლასის სხვა რიგებს შორის ენდრონიანი ყველაზე მეტად გვანან ფურცლებგანცალკევებულთა ქოლგოსნებს (*Umbelliflorae*). განსაკუთრებით ამ რიგის ოჯახებს შინდისებრსა და სუროსებრს. არის მსგავსება აგრეთვე ოჯახ *Loganiaceae*-თან, რომელიც ეკუთვნის *Contortae*-ს რიგს. ენდრონიანთა რიგი წარმოადგენს ევოლუციის ბრმა ტოტს, რომელმაც გოქშოსებრთა ოჯახში მიადგინა მორფოლოგიური ევოლუციისა და ეკოლოგიური შემგუბლობის მაღალ საფეხურს.

რიგის შიგნით ცალკე ოჯახები ცოტად თუ ბევრად დაკავშირებული არიან გარდამავალი გვარებით—ენდროსებრნი ცხრატყავასებრთა, ცხრატყავასებრნი კატაბალახასებრთა, კატაბალახასებრნი გოქშოსებრთა. რიგში გაერთიანებულ 5 ოჯახიდან ჩვენ განვიხილავთ 4.

#### ოჯახი ენდროსებრნი (*Rubiaceae*)

ჩვენში გაერთელებული ენდროსებრნი—ბალახეული მცენარეებია, მშინ როდესაც უმეტესობა ოჯახისა, რომელიც უმთავრესად ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული, ხეებსა და ბუჩქებს წარმოადგენს; მრავალია აგრეთვე ლიანა. ფოთლები მოპირისპირე აქვთ, მეტწილად კიდემთლიანი, თანაფოთლებიანი. მრავალ მთავანს, მათ შორის ჩვენში გავრცელებულ გვარებს, თანაფოთლები ძალიან დიდი ზომისა აქვთ, ისინი არ განსხვავდებიან ფოთლებისაგან, ისე რომ ფოთოლთგანლაგება ოვოლურად გვეჩვენება. ამავე დროს თანაფოთლები ხშირად შეიზრდებიან ხოლმე ან, პირიქით, ძირამდე იზიჩებიან; ამ უკანასკნელ შემთხვევაში წარმოიქმნება ხოლმე ცრუ მრავალფოთლიანი რგოლები.

იმის დამამტკიცებელი საბუთი; რომ ფოთლების განლაგება აქ მოპირისპირე და არა რგოლური, არის ის, რომ კვირტები წარმოიქმნება ხოლმე მხოლოდ ორი მოპირისპირე ფოთლის ილღებში და აგრეთვე ისიც, რომ აქ არ არის ორი მეზობელი რგოლის წვერების ორტოსტიკებით მორიგეობა, რასაც ადვილი ექნებოდა ნამდვილი რგოლური ფოთლოვანობის შემთხვევაში; ენდროსებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს, რომლებსაც ანასითებს ცრუ რგოლური ფოთლოვანობა, მეზობელი რგოლების წვერები ერთიმეორის ზემოთ აქვთ განლაგებული, რასაც ადვილი არა აქვს ნამდვილი რგოლების შემთხვევაში.



ნახ. 327. ჩიტისთვალა (*Asperula odorata*):  
1—საერთო ხედი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის  
გასწვრივი კირილი; 4—ღიაგრამა.

განლაგებული (ნახ. 327, 4). ბუტკო ორი ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შექმნილი და შედგება ქვედა ორბუღიანი ნასკვისა და ერთი მთლიანი ან ორად გაყოფილი სკეტისაგან. ნასკვის თითოეულ ბუდეში ერთიდან მრავლამდე ანატროპული თესლეკვირტია. დამტვერვა მწერებით ხდება. ნაყოფი ორ კაკლად იშლება, იშვიათად კოლტფა ანდა წვინანი. თესლი ენდოსპერმიანია.

ფურცლებშეზრდილთა შორის ენდროსებრთა ოჯახს მოკულობის მხრივ მეორე ადგილი უჭირავს. იგი შეიცავს დაახლოებით 400 გვარსა და 5.300 სახეობას. დიდი უმეტესობა ორივე ნახევარსფეროს ცხელ ქვეყნებშია გავრცელებული, განსაკუთრებით ტენიან ტროპიკულ ტყეებში. სსრ კავშირში დაახლოებით სულ 10 გვარია და მათი უმეტესობა კავკასიასა და შუა აზიაშია გავრცელებული. ენდრონიკას (*Galium*) და ჩიტისთვალას (*Asperula*, ნახ. 337) სახეობანი გავრცელებულია სსრ კავშირის უმეტეს ნაწილში; პირველის გვირგვინი ბორბლისებრია, ძალიან მოკლემილიანი, მეორისა ძაბრისებრია. ენდრო (*Rubia tinctorum*) \*—ბალახეული ლიანაა, რომელიც სსრ კავშირში ველურად იზრდება

\* ჩვენში გავრცელებული ენდროს უფრო მართებული ლათინური სახელწოდებაა *Rubia petiolaris*. რედ.

ყირიმში, კავკასიასა და შუა აზიაში. უწინ ამ მცენარეს ხმარობდნენ როგორც საღებავს და ფართოდ მოყავდათ; მისი მიწისქვედა ორგანოებიდან იღებდნენ წითელ საღებავს ბამბეულისა და მატყლის შესაღებად.

ენდროსებრთა ოჯახის ყველაზე ძვირფას მცენარეებს წარმოადგენენ ყავისა და ქინაქინის ხეები. ყავის ხე წარმოადგენს პატარა ხეს ან დიდი ზომის ბუჩქს, რომელსაც ახასიათებს მუქი მწვანე, ტყავისებური ფოთლები, თეთრი ყვავილები გვირგვინის გრძელი მილითა და თევზისებური ვაღანალუნით და ცოტად თუ ბევრად წვნიანი წითელი ან მოშავო-ლურჯი ალუბლისრდენა ნაყოფი (ნახ. 338). თითოეულ ნაყოფში მოიპოვება 2 ბრტყელი და ზურგამოზნექილი თესლი, ეგრეთწოდებული, ყავის მარცვლები, რომლებიც გასაყიდად



ნახ. 338. ყავა (*Coffea arabica*):

1—ნაყოფებიანი ტოტი; 2—ყვავილი; 3—ნაყოფის გასწვრივი ქრილი, რომელზედაც მოჩანს ორი თესლი.

გამოაქეთ ხოლმე ფერინენტაციის შემდეგ. ალკალოიდი კოფეინი, რომელიც მოიპოვება თესლში, ამავნებლად მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე; ყავის არომატი დამოკიდებულია იმ ნივთიერებებზე, რომლებიც წარმოიქმნება ხოლმე მოხალისის დროს. ყავის ხეების სამშობლო აფრიკაა; მოჰყავთ იგი აგრეთვე ბრაზილიაში (მთავარი მწარმოებელი ქვეყანა), ცენტრალურ ამერიკაში, არაბეთში, იავის კუნძულზე და სხვა ცხელ ქვეყნებში; კულტურაში დანერვილია *Coffea arabica*, *C. liberica*, *C. robusta* (*-C. canephora*) და მათი ჰიბრიდები.

ქინაქინის ხეები აგრეთვე მარადმწვანეა, ძალიან სურნელოვანი, სავეელებად შეკრებილი მოყვითალო ან ვარდისფერი ყვავილებით და კოლოფა ნაყოფებით. ხის ქერქში მოიპოვება ალკალოიდი ქინინი—მეტად მნიშვნელოვანი ანტიმალარიული საშუალება. ქინაქინის ხეების სამშობლო—სამხრეთ-ამერიკული ანდები, მაგრამ მათი კულტურა უფრო კუნძულ იავაზე და ნაწილობრივ ცეინონზეა გაავრცელებული, რომლებიც იძლეოდნენ გასაყიდად გამოსული ქინაქინის ქერქის 90%, მოყავთ უმთავრესად 4 სახეობა—*Cinchona succirubra*, *C.*

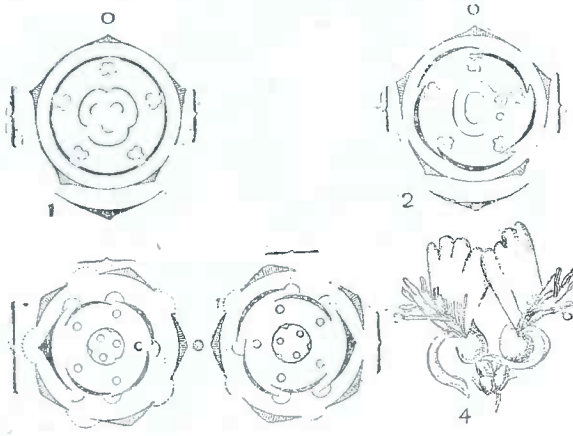
29. ბოტანიკა

*Ledgeriana*, *C. calisaja* და *C. officinalis* და მათი ჰიბრიდები. სსრ კავშირში კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე დაიწყეს კინაქინის ხის მოშენება კალმებით როგორც ერთწლოვანი კულტურისა. ბრაზილიური ბუჩქბალახა მცენარის იპეკოს (*Uragoga ipecacuanha*) ფესვები იზმარება ძეღიციანაში სხვადასხვა დანიშნულების პრეპარატების მისაღებად: ამოსახველებელი, კუჭში გასახსნელი და სხვა. იპეკო მოყავთ აგრეთვე ინდოეთში.

ოჯახი ცხრატყავასებრნი (Caprifoliaceae)

ცხრატყავასებრნი საქმარისად ახლო დგანან ენდროსებრთა ოჯახთან და, როგორც ეს უკანასკნელნი, ხასიათდებიან ოთხწრიანი ორსქესიანი, ჰედანასკვიანი ყვავილებით, 5-წვერიანი ჯამითა, გვირგვინით და ანდროცეუმით. ენდროსებრთა ოჯახისაგან განსხვავდებიან უმოჭურხად იმით, რომ ცხრატყავასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების უმეტესობას სრულიად ანა აქვს თანაფთობები; ხოლო, სადაც აქვს, ეს უკახასკნელნი პატარა ზომისაა, არ არის ფოთლის მსგავსი და სხვანაირადაა განლაგებული. ბუტკო 5-2 ნაყოფის-ფოთლისაგანა შეიღვარო, მტყუნოდ სამისაგან (ენდროსებრებს, როგორც წესი, ორისაგან). ზოგერთის ყვავილები ზოგი-მოზოფულია (ნახ. 339).

ცხრატყავასებრთა ოჯახს ეკუთვნის სულ 12 გვარი და დაახლოებით 350 სახეობა, უმთავრესად ხეებისა და ბუჩქების სახით, რომლებიც უმთავრესად ჩრდილო ნახევარსფეროს



ნახ. 339. ოჯახი ცხრატყავასებრნი:

- 1—ყვავილების დიამეტრები: 1 დიდგოლასი (*Sambucus*); 2—ძაბეისა (*Viburnum*); 3—ცხრატყავას (*Lonicera*) ოყვავილიანი ყვავილედს;
- 4—ცხრატყავას ყვავილელი.

ზომიერ მხარებში და ნაწილობრივ ანდრში იზრდებიან. უფრო გავრცელებული გვარებია—დიდგოლა, ძაბეისა და ცხრატყავა. დიდგოლას (*Sambucus*) ყვავილები აჭრინომორფული აქვს, ფოთლები კენტფრთისებრი, ნაყოფი-კურკიანა 3 ან 6 ჭრკით. სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ჩრდილო და ცენტრალური ზოლის ტყეებში ხშირად გვხვდება ქვეტყის სახით წიფლი დიდგოლა (*S. racemosa*).—ეს არის არასასიამოვნო სუნის მქონე ბუჩქი, რომელსაც ახასიათებს მომწვანო-მოყვითალო ყვავილებისაგან შემდგარი უკუქმული საგველანიერი ყვავილელი წითელი საჭულად უჯრავის კურკიანა ნაყოფი, და ტოტების მურა ფერის გულგული. ციმბირში იზრდება მისი მონათესავე ციმბირის დიდგოლა (*S. sibirica*). სსრ კავშირის



ვერობული ნაწილის სამხრეთის ტყეებში, ყირიმსა და კავკასიაში იზრდება ჩვეულებრივი დიდ-გულა (*S. nigra*)—ესეც ბუჩქია, რომელსაც ახასიათებს ფარის მსგავსად შვებრებილი მოყვითა-ლი-თეთრი ყვავილები, შავი ნაყოფი, ტოტების თეთრი გულგული; მისი ყვავილები იზარება როგორც ოფლის მომგვრელი საშუალება. ამ სახეობათა გულგული გამოყენება ბოტანიკაში შიგროსკოპული პრეპარატების ასაქრელად.

**ძახველი (*Viburnum*)**—დიდი ვარია (დაზღოვებით 125 სახეობა), რომელიც შეიცავს ბუჩქებს ან პატარა ხომის ხეებს აქტინომორფული ყვავილებით და მთლიანი ან თათისებრ დანაკეთული ფოთლებით. სსრ კავშირის ტყეებში და ბუჩქნარებში ფართოდაა გავრცელებული ძახველი (*Viburnum Opulus*), რომელსაც ახასიათებს მ—ნ-ნაკეთიანი ფოთლები და თეთრი ყვავილებიდან შემდგარი ფარისებრი ყვავილედები (ნახ. 340); ამ უკანასკნელთა პერიფერიული ყვავილები უსქესოა, ბევრად უფრო აღიდი და კაშკაშაა, ვიდრე შინგითა ყვავილები, რაც უფრო შესამჩნევად ხდის მათ შუვეუბისათვის. ძახველის სამბუღიან ნასვეში ორი ბუდე ატოფორებულა და ნასვეი ურთბუდინია, ერთი თესლვერტითაა, მისი წითელი მომწარო ნაყოფები (ჭურკიანა) იზარება კისელისა, ლევილებში და სხვა, შეტწილად მათი მოყინვის შემდეგ, როდესაც ნაყოფი ნაკლებად მწარე ზდება. ჩვენი ძახველისა და ჩრდილო ამერიკული ძახველის—*Viburnum prunifolium*-ის ჭურკის გესტრატები იზარება მდორცინაში შინგანი სისხლის ღვინის შემთხვევებში. ძახველის განსაკუთრებული ფორმა, რომლის ყველა ყვავილი დი-დია, უნაყოფოა, და ბურთის ფორმას იღებს ხოლმე, მოჰყავთ ბაღებში როგორც დეკორატიული მცენარე „ბუდე-მეც“—ის სახელწოდებით (ფრანგ. *Boule de neige*—თოვლის ბურთი). როგორც დეკორატიული მცენარე ბაღებში მოყავთ აგრეთვე ამ გვარის მეორე სახეობა უზანი (*Viburnum lantana*), რომელსაც ახასიათებს მთლიანი, ქვემოდან შოთერთო ჭრისებრი ფოთლები და შავი (მომწიფებული) ნაყოფი. ეს მცენარე სსრ კავშირში ველურად იზრდება ევროპული ნაწილის სამხრეთსა და სამხრეთ დასავლეთ მხარეში და კავკასიაში.



ნახ. 340. ძახველი (*Viburnum opulus*): 1—ყვავილებული ტოტი; 2—პერიფერიული ყვავილი; 3—ბუა ყვავილი.

**ცხრატყვას (*Lonicera*)** ახასიათებს ზიგომორფული მილისებრ-ძაბრისებრი, თითქმის ორტუნა ყვავილები, რომელთა ზედა ტუჩი 4 ფურცლისაგანაა შემდგარი, ხოლო ქვედა—ერთი ფურცლისაგან. ჩვენი გ.კოცელებული სახეობების უმრავლესობის ყვავილები წვილ-წყვილადაა განლაგებული ფოთლებიდან ილიდიდან აბუსულ ყუნწებზე (დიკაზიუმში განუვითარებელი კენწი-ული ყვავილით, ზოგიერთს წვილი ყვავილი შეიზრდება ხოლმე კიდევ თავის ნასვეებით. სსრ კავშირში ველურად ტყეებში იზრდება; ცხრატყვას დაახლოებით 30 სახეობა; ყველა ბუჩქებია, 2 სახეობა თერქმინა ლიანას წარმოადგენს (კავკასიაში). სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია *L. xylosteum*, რომელსაც ახასიათებს მოყვითალო-თეთრი ყვავილები და მუქი წითელი შაბაიხი ნაყოფები („მგლის კენკრა“). *L. edulis* ველურად იზრდება, კა ჩატკუხე, შორეულ აღმოსავლეთსა, სახალხზე, მისი მოლურჯო-შავი მომავით ნაყოფი იჭებება და ზოგიერთ ადგილას მოყავთ კიდევ. როგორც დეკორატიული მცენარეები მოყავთ.

**თაბრული ცხრატყვა (*L. latifolia*)**, რომელიც ველურად შუა პოვოლკიეში და აღმოსავლეთით იზრდება; მან იცის კაშკაშა ვარდისფერი ყვავილები. კავკასიური და სამხრეთ-ევროპული ხეი-რა მცენარე ჯიჭა (*L. caprifolium*) ახასიათებს ფუძეებით წვილ-წყვილად შეზრდილი ზედა ფოთლებით, მოყვითალო ან მოწითალო მსხვილი ყვავილებით, რომლებმაც ლამით სასამიგონო ხეივი იციან და მათი დამატევი ლამის პეპლები მშვეებით ხდება. ბაღებში ცხრატყვას კიდევ ბევრი სახეობა მოყავთ.

წიწვოვან ტყეებში, მეტწილად ნაშენარებში ერთი კოხტა პატარა მცენარე იზრდება, რომელსაც ლინეას (*Linnaea borealis*) უწოდებენ; მას ახასიათებს მწოლარე, ძაფისებრი, განეგებულ-ღორღები, მარადმწვანე მომარგვალო ფოთლები და ორ ჯვავილიანი დიქაზიუმები; ოდნავ ხიკო-მრთულ მთეთრო-ვარდინფერ ყვავილებში, რომელსაც ვანილის სუნი ახასიათებს, მხოლოდ 4 ორგავიო მითრიანაა. ამ მცენარეს სახელი დარქმეული აქვს სახელგანთქმული შვედელი ბატონ-რალისტის კ. ლინეს საპატრევებლოდ, რომლის მზავალი პორტრეტი ამ მცენარის ტრეტო-ხელშია შესრულებული\*.

როგორც დეკორაციული ბუჩქი ჩვენს ბაღებში ხშირად მოყავთ ჩრდილო-ამერიკული თოვლის გუნდა (*Symphoricarpos racemosa*), რომელსაც ახასიათებს ოდნავ მესამწვევი ვარდისფერი ყვავილები და ორიგინალური ნაყოფები 6—10 მმ დიამეტრის თეთრი კენკრები, რომლებიც გვიან შემოდგომობით მწიფდება.\*\*

**ოჯახი კატაბალახასებრნი (Valerianaceae)**

ოჯახი კატაბალახასებრნი განსხვავდება სხვა ოჯახისაგან თავისი ასიმეტრიული ყვავილით, რომელიც გვარების უმეტესობას ახასიათებს. მათი ყვავილის ცენტრზე სიმეტრიის არც ერთი სიბრტყის გაკლება არ შეიძლება. ჯამი, რომელიც ყველა ნასკვის თავზე ხის, 5 ჯამის-ფოთლისაგანაა შექმნილი; ყვავილობის დროს იგი ნაკლებად შესამწვნივია, ნაყოფობის დროს კი მრავალი მათგანის (მაგალითად, კატაბალახს ანუ ვალერიანას) ჯამი უფრო დიდი ხდება და საჭიროდ დადაიქვევა ხოლმე. გვირგვინი მილისებურ-ძაბოისებრია, მისი გადანაწილში 5, იშვიათად 4—3 უთანაბრო ნაკეთიანია; გვირგვინის მილის ქვედა ნაწილი პარკივითაა მცირედდენ გამობოლილი და ქმნის ე. წ. დებს. ამ ტიპის ყვავილის 5 მტკრიანიდან განვითარებულია მხოლოდ 4—3; ხოლო ზოგიერთს სულ 2 მტკრიანა აქვს და ზოგჯერ 1. გინეცემმაც აკრთევს ნაწილად რედუქცია, ვინაიდან სამხედრიან ნასკვში მხოლოდ ერთი ბუდე შეიცავს დაკლებულ-ანატროპულ თესლფერტს, ორი სხვა ბუდე კი ცარიელია. ნაყოფი კაკალია. თესლი უნდალ-სპერმო.

კატაბალახასებრთა ოჯახის უმეტესობა—ბალახებია, მცირედდენი—ბუჩქნაბალახებია ან ბუჩქები. ფოთლები უთანაფოთლოა, მოპირისპირედ განლაგებული. პატარა ყვავილები შეკრებილია დიქაზიუმებში ან ხვეულებში, რომლებიც თავის მხრით, ქმნიან უფრო დიდი ზომის საგველანიარ ყვავილებს. დაიტევრვა მწერების საშუალებით ხდება.

ფილოგენეტიკად მრავალი სისტემატიკოსი კატაბალახასებრთა ოჯახს უაზღვემ-ცხრატკავასებრებს. ამ უკანასკნელი ოჯახის ზოგიერთ წარმომადგენელს აქვს მტკრიანიების ოდღუქცია (4-მდე) და ნასკვის ორი ბუდის განვითარების დაუსრულებლობა. სხვა მიმართულებით კატაბალახასებრნი შეიძლება დაუკავშიროთ გავსოებრთა ოჯახს.

კატაბალახასებრთა ოჯახს ეკუთვნის 14 გვარი და დაახლოებით 550 სახეობა, რომლებიც უმთავრესად ჩრდილო ნახევარსფეროში იზრდება, ხოლო სამხრეთ ნახევარსფეროში უპირატესად სამხრეთი ამერიკის ანდებში. პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს კრებულ სახეობასამკურნალო კატაბალახას ანუ სამკურნალო ვალერიანას (*Valeriana officinalis*), რომელიც სსრ კავშირში ფართოდაა გავრცელებული ტენიან მდელოებზე, ბუჩქნარებში, ხოლო სამხრეთში ბალახოვან სტეპებში და რომელიც ამ უკანასკნელ ხანებში რიგ უფრო წერილ სახეობებდადაიყო. იგი წარმოადგენს მაღალ მრავალწლოვან (80—150 სმ) მცენარეს კენტურთიუმები ფოთლებით და დიდი ზომის დეტრეტული ყვავილედით, რომელიც პატარა ზომის მოვარდისფერო, თავისებური სუნის ყვავილებისაგანაა შემდგარი (ნახ. 341). მცენარის ყველა ნაწილში მთავარაა ვალერიანის ეფეროვანი ხეით, განსაკუთრებით მრავლად კი ფესურებსა და ფესვებში, რომლებსაც დიდი რაოდენობით აწხადებენ და მედიცინაში იყენებენ მათი წკლის ნაყენის მისაღებად ან უფრო ხშირად სპირტის ან ეთერის ტინქტურის მისაღებად, რაც იზიარება ნერვული სისტემის დასაწყნარებლად და გულის მოქმედების მოსაწყნარებლად. სსრ კავშირში სამკურნალო ვალერიანა უკანასკნელ ხანებში მოყავთ უმთავრესად უკრაინაში, ვორონეჟისა და

\* თვით ლინემ, რომელმაც ეს მცენარე პირველად აწერა, შეცდომით მიაკუთვნა მანიტებს და დარტკვა *Campanula serpyllifolia*. მისმა მგობარმა პოლანდიელმა ბოტანიკოსმა გრომფიოუსმა შეამჩნია, რომ ამ მცენარის ყვავილებს სრულიად სხვანაირი აგებულება აქვს და გადარტკვა *Linnaea borealis*.

\*\* ხემოსხენებელი მცენარეების გარდა, ცხრატკავასებრთა ოჯახს ეკუთვნის ჩვენში ფართოდ გავრცელებული აწული (*Sambucus ebulus*) რცე.

გორკის [ოლქებში „სსრ კავშირში“ (განსაკუთრებით კავკასიაში) გავრცელებულ სხვა მრავალ- სახეობას პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვს.

კატაბალანასებრთა ოჯახის სხვა გვარებიდან, რომლებიც გვხვდება სსრ კავშირში, შეიძლება აღინიშნოს ვალერიანელა (Valerianella), რომლის მრავალი სახეობა სამხრეთ ნა- წილში იზრდება, განსაკუთრებით კავკასიაში, პატრინია (Patrinia), რომელიც ციმბირსა და შორეულ აღმოსავლეთში იზრდება და რომელიც აქტივობორფული ყვავილით ხასიათდება, კლდის აასამანი (Kentranthus), რომელ- საც მხოლოდ ერთი მტკრიანა აქვს. სამხრეთ რუსეთში გავრცელებული Va- lerianella olitoria სალათის სახით საკუ- მელად იზარება და დასავლეთ ევროპაში მოყავთ როგორც ბოსტნეული. ძალიან სურნელოვანი ფესურა აქვს მიმალაურ ნარდს (Nardostachys jatamansi); იგი გამოქონდათ ინდოეთიდან და ძველად საშუალო საუკუნეებში დიდი ფასი ჰქონ- და; ჩას მთავარ შემადგენელ ნაწილად ხმარობდნენ რთული (70 სხვადასხვა ინ- გრედიენტისაგან შემდგარ) უნივერსა- ლური სამკურნალო პრეპარატის „ტე- რიაკს“ დამზადებაში.

4) ოჯახი გოქმოსებრნი (Dipsacaceae)

ბალახები, იშვიათად ბუნებალახე- ბი, მოპირისპირედ განლაგებული, უთანა- ფოთლო ფოთლებით. დამახასიათებელია ყვავილელები — ციმბური თაჯები ან კალათები, ქვემოდან შემოხვეული საერთო საბურღლით, რომელიც შეიძროდ განლა- გებული კენჭრული პატარა ზომის ფოთ- ლებისაგან შედგება. ცოტად თუ მეტად ამონეკილ საერთო ყვავილსაჯდოზე, ცალკე ყვავილებს შორის განლაგებულია პატარა ზომის სიფორფანა მფარავი ფოთ- ლები ან მრავალრიცხოვანი ბეწვი ყვავი- ლები ზიგომორფულია, ორსტეხიანი. ყვავილედში თითოეული ყვავილის ძირში განვითარებულია მილისებრი ან ხარი- სებრი ე. წ. გარეთა ჯამი; იგი წარმო- უშნის ორი სიფორფანა თანყვავილის შეზრდით და ქვედა ნასკვება შემოხვეული. ნამდვილი ჯამი მრავალ წარმომადგენელს ნასკვის ზემოთ აქვს წამოწეული და წერილ მთელ ფეხზე ზის. იგი ჩვეულებრივ პა- ტარა ზომისაა, არც მწვანეა, თფშის მოყვანილობისა და ზედა ნაბირებზე ან მტეტი კბილი აქვს ან ჯაგარი შე- მოვლებული (ნახ. 342). გვირგვინი ცო- ტად თუ ბევრად ძაბრისებრია, ზოგაშორფული, მისი გადანაღნი 5—4-ნაკეთიანია, ხოლო ზოგიერთისა თითქმის ორტუბა; ოთხნაკეთიანი გადანაღნი წარმოიქმნება ხოლმე ორი ზედა ნაკეთის შეზრდით. მტკრიანა 4, ვინაიდან უკან მტკრიანა (ზედა) არ ეთარღება. მტკრიანების, ასევე გვირგვინის მილის ქვედა ნაწილზეა მიზრდილი; მთელი დანარჩენი ნაწილის მანძილზე, ისევე როგორც მათი სამტკრები, თავისუფალია, შემზრდილი და გვირგვინის მილიდანა ამე- ყოფილი. ბუტკო ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანა შემდგარი, მაგრამ ნასკვი ერთბუდინია, ერთი



ნახ. 341. კატაბალანა (Valeriana officinalis): 1—ყვავილედის ნაწილი; 2—ფესვიანი ფოთლები და ფესვები; 3—ყვავილი; 4—ნაყოფი; 5—ყვავილის დიაგრაამა.

ნახ. 342. გვირგვინი ცოტად თუ ბევრად ძაბრისებრია, ზოგაშორფული, მისი გადანაღნი 5—4-ნაკეთიანია, ხოლო ზოგიერთისა თითქმის ორტუბა; ოთხნაკეთიანი გადანაღნი წარმოიქმნება ხოლმე ორი ზედა ნაკეთის შეზრდით. მტკრიანა 4, ვინაიდან უკან მტკრიანა (ზედა) არ ეთარღება. მტკრიანების, ასევე გვირგვინის მილის ქვედა ნაწილზეა მიზრდილი; მთელი დანარჩენი ნაწილის მანძილზე, ისევე როგორც მათი სამტკრები, თავისუფალია, შემზრდილი და გვირგვინის მილიდანა ამე- ყოფილი. ბუტკო ორ ნაყოფის-ფოთლისაგანა შემდგარი, მაგრამ ნასკვი ერთბუდინია, ერთი

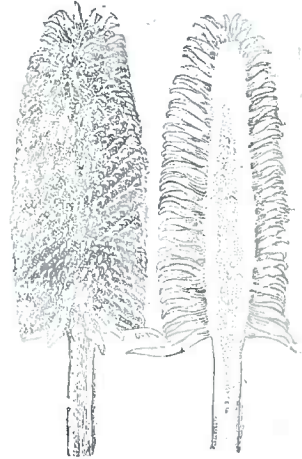
გრძელი სვეტი და I—2 დინგიოთ. თესლკვირტი ერთია, ანატროპული, დაკიდებული. ნაყოფი—თესლურაა; თესლი ენდოსპერმიანია.

ჯვარედინ დამტვერვას მწერები ახდენენ, რომლებიც ნექტარით იყვებებიან. ნექტარი ნასკვის წვერიდან გამოიყოფა და გვირგვინის მილის ძირში გროვდება. კაშკაშად შეფერილ ყვავილებს მწერები შორიდანვე კარგად ამჩნევენ, ვინაიდან ყვავილები შექერხებული კალათობად ან თავაყვება. ყვავილედის განაპირა ყვავილები მზავალ წარმომადგენელს უფრო დიდი ზომისა აქვს ხოლმე და უფრო ზოგომორფული, ვიდრე შუა ყვავილები.

ნაყოფების გავრცელებას ხელს უწყობს გაუართვებელი გარეთა და შიგნითა (ნამდვილი) ჯამები. მათი ნაპირები განიხრდებიან ხოლმე ჯაგრებად, ან (მაგალითად ფოლიოსი) გარეთა ჯამის სიფრთხანა ნაპირებმა შეიძლება შესარულონ საფერენი აპარატის როლი,



ნახ. 342. *Knautia orvensis*:  
1—ღეროს ქვედა ნაწილი; 2—ყვავილენი;  
3—ყვავილი.



ნახ. 343. საფეიქრო გირჩა,  
შარჯენი მისი გასწვრივი კრილი.

გოქშოსებრნი ყვავილედის გარეგნული შეხედულებით ძალიან გვანან რთულყვავილიანებს, მაგრამ ადვილად განსხვავდებიან მათგან ოთხი თავისუფალი (შეუზრდელი) მტკრიანი ახლო ნათესაური კავშირი ამ ოჯახებს შორის არ არის. გოქშოსებრთა ოჯახის ყვავილედები დიქაიზომებიდან განვითარდა და მათი მსგავსება რთულყვავილოვანებთან მხოლოდ გარეგნულია. რთულყვავილოვანი მცენარეების კალათაში ყვავილების გაშლა პერიფერიიდან იწყება და თანდათანობით მის ცენტრისაკენ მიიმართება; გოქშოსებრთა ოჯახში კი ყვავილების გაშლა ყვავილედის ცენტრიდან იწყება და აქედან ორივე მიმართულებით გრძელდება (გოქშოსი) ანდა ერთდროულად იწყება პერიფერიიდან (ანუ ქვემოდან; და ყვავილედის შუა ადგილიდან (მაგალითად ფოლიოსი). გარეთა ჯამისა და თესლში ენდოსპერმის არსებობა, თესლკვირტის სხუნაირი მდგომარეობა ნასკვი (გოქშოსებრთა ოჯახის წარმომადგენლებისა დაკიდებულია, რთულყვავილოვანებისა—სწორმდგომი) და სხვა ნიშნები აგრეთვე გვაძლევენ საბუთს, რომ უაოყვით გოქშოსებრთა და რთულყვავილოვანთა სიახლოვე უფრო დიდი ნათესაური კავშირი შეიძლება დავუშვათ გოქშოსებრთა და კატაბალახასებრთა ოჯახებს შორის; ყვავილების მსგავსი ფორმა, თავისუფალი მტკრიანები რიცხვით ნ-ზე ნაკლები, დაკიდებული თესლკვირტი, ყვავილების შეჯგუფება ციმბორთა თავაქისებრ ყვავილედად კატაბალახასებრთა ოჯახშიც გვევლება (მაგა-

ლითად, *Valeriana*-ში). კატაბალზასებრთა ოჯახისაგან გოქშოსებრი განსხვავდებიან გარეთა ჯამისა და ენდოსპერმის არსებობით, ერთბუდიახი ნასკვით (მაგრამ კატაბალზასებრთა ნასკვის კ ბუდლიდან მხოლოდ ერთშია თესლკვირტი).

გოქშოსებრთა ეკუთვნის 11 გვარი და დაახლოებით 160 სახეობა, რომლებიც გეროპაში, აზიასა და აფრიკაშია გავრცელებული. ჩვენში, სსრ კავშირის უმეტეს ნაწილში მდგლოვებზე, ბურქნარებსა და ტყის პირებში ფართოდაა გავრცელებული *Knautia arvensis*, რომელსაც ახასიათებს ფრთხილი დაკეცილი ფოთლები და ლილისფერი ყვავილები და მთლიანი ფოთლებით. სსრ კავშირის უფრო სამხრეთ რაიონებში გოქშოს (*Dipsacus*) რამდენიმე სახეობა იზრდება, მრავალი სახეობა გვხვდება ფლორის (*Scabiosa*), მახობლისა (*Cephalaria*) და სხვა. საბჭოთა აღმოსავლეთ აზიაში გოქშოსებრთა ოჯახის წარმოადგენლები ცოტაა.

ამ ოჯახიდან პრაქტიკული მნიშვნელობა უმთავრესად გოქშოს ერთ სახეობას აქვს — *Dipsacus sativa* (-*D. fu lonum* var. β.), რომელიც წარმოადგენს ორწლოვან მალალ მცენარეს მსხვილი მოვარძო-ცილინდრული (3-8 სმ სიგრძის) თავაკებით, რომლებიც ლილისფერ ყვავილებსაგანაა შემდგარი. მისი ყვავილელები მოკრებილი დაყვავილების შემდეგ მოწიფების განსახლებრეულ არასრულ სტადიაში, საფეიქო გირჩების სახელით საფეიქო მრეწველობაში გამოიყენება (ნახ. 343). გირჩის ყვავილების მფარავი ფოთლები—წესირად განლაგებული, ხეშეში, დოყადი, წვერმოკაუტებული ჯაგრები—მაუდის ან სხვა ქსოვილის ზედაპირზე წამოსწივან ხოლმე ბეწვებს, რომლებსაც შემდეგ სწორად გადაკრებენ და ქსოვილზე, ვერეთ-წოდებულ, ხაის ილებზე. გოქშოს გირჩების შეცვლა რაიმე მანქანით აკამდე ვერ მოხერხდა. ხაის გაკეთება ქსოვილზე ზოგჯერ ხელით წარმოება, უფრო ხშირად კი ეს განსაკუთრებული მანქანით ხდება. გოქშოს ეს სახეობა უმთავრესად მოყვება დასავლეთი ევროპის რიგ ქვეყნებში; სსრ კავშირში მისი კულტურა უმთავრესად ყირიმის სტეპების რაიონშია და 1937 წლიდან ჩვენ მთლიანად გაეთავისუფლდით ამ გირჩების იმპორტისაგან, რაც წინადასაფრანგეთიდან შემოიჭრებოდა. კულტურული გოქშო წარმოშობილია ალბათ, სამხრეთ-დასავლეთ ევროპაში ევლურად გავრცელებულ *Dipsacus ferax*-ისაგან. სსრ კავშირში ევლურად გავრცელებულ გოქშოსებს მფარავი ფოთლების წვერი სწორი აქვთ და ხაის გასაკეთებლად უფარგისა.

სამხრეთ-ევროპული ფლორა (*Scabiosa atropurpurea*), რომელსაც ახასიათებს მუქი წითელი ხავერდოვანი ყვავილები, ცისფერი ან ლურჯყვავილოვანი კავკასიური ფლორა ანუ ცის-ფლორა და ზოგიერთი სხვა, ბალებში მოყვან მრავალი ჯიშის სახით როგორც კულტურული მცენარეები.

### რიგი გობრანანიონი (Cucurbitales)

ამ რიგს ეკუთვნის მხოლოდ ერთი ოჯახი—გოგრისებრი. მათი ყვავილები ოთხწრიანია, 5-წვერიანი (გინეცეუმის გარდა), აქტინომორფული, ქვედა-ნასკვიანი. განსაკუთრებით დამახასიათებელია მტკრიანების შუზრად—ყველასი ერთად ან წყვილ-წყვილად. ამ ნიშანთვისების მიხედვით გოგრისებრთა ოჯახს რთულყვავილოვანებთან და მაჩიტასებრებთან ერთ რიგში აერთიანებდნენ. მაგრამ იმათი მტკრიანები მხოლოდ შეწებებულია თავისი სამტკრეებით, გოგრისებრთა ოჯახის სამტკრეები კი სავსებით შეზრდილია, როგორც სამტკრეებით, ისე ჭაფებით.

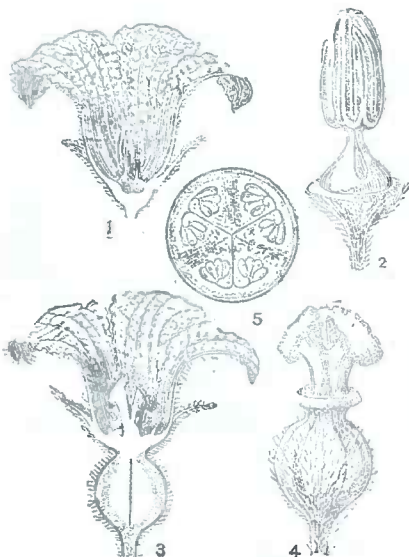
გოგრისებრნი განსხვავდებიან აგრეთვე პარიეტალური პლაცენტებით ორი ინტეგუმენტის არსებობით (თუმც მოკონთა ინტეგუმენტა ხშირად ძალიან თხელია ან ქრება კიდევ), კარგად განვითარებული ნუკლეუსით, საოქვე მილებისა და ინჰლინის არსებობით.

ფილოფენიურად გოგრისებრნი ახლო დგანან რიგი Parietales ზოგიერთ ტროპიკულ ოჯახთან—*Passifloraceae* და *Papayaceae* ერთსაც და მეორესაც პლაცენტები პარიეტარული აქვთ. ზოგიერთ გოგრისებრს ზოგჯერ ფურცლები განცალკევებული აქვს, ხოლო *Papayaceae*-სი შეზრდილი. გოგრისებრთა ოჯახის უღელაშები მორფოლოგიური ბუნებით გვანან *Passifloraceae*-ის უღელაშებს, ზოგიერთი სისტემატიკოსი (ვარმინგი გოლენკინი და სხვა) გოგრისებრთა ოჯახს ფურცლებშუზრდილებს კი არ მიაკუთვნებენ, არამედ ფურცლებიანცალკევებულებს—*Parietales* ორს ან ფურცლებკანცალკევებულთა შორის ცალკე რიგად გამოყოფენ (ჭერისონი).

დამოკიდებულება სხვა, უფრო მაღლა მდგომ ოჯახებთან გოგრისებრებს არა აქვთ და, ალბათ, წარმოადგენენ ფარულთესლოვანების ევოლუციონური ხის ერთ-ერთი ტოტის ბრმა დაბოლოებას.

ოჯახი გოგრისებრნი (Cucurbitaceae)

გოგრისებრთა ოჯახის დიდი უმეტესობა—ერთწლოვანი ბალახეული მცენარეებია, რომლებსაც ახასიათებს მწოლარე და ულვაშების მეშვეობით მცოცხალი ღეროები, მორიგეობით განლაგებული



ნახ. 344. გოგრა (*Cucurbita pepo*):

- 1—მამრობითი ყვავილის კრილი; 2—ანდროცეფი (შებრდილი მტკრიანები); 3—მდედრათათი ყვავილის კრილი; 4—ბუტკი; 5—ნასკვის განივი კრილი.

ზოგიერთ წარმომადგენელს გვირგვინი თითქმის განცალკევებული აქვს. მტკრიანა 5, მოკლძაფიანი (ნახ. 344); უმეტესობის მტკრიანები წყვილ-წყვილადაა შეზრდილი, მეხუთე კი—თავისუფალია; ზოგიერთს ხუთივე მტკრიანა შეზრდილი აქვს (გოგრა), ზოგიერთს კი ხუთივე თავისუფალი (ტლადინატა აღმ. აზიაში). სამტკრეები ორბუდიანია, თავისებურად დაკლაკნილი. მამრობით ყვავილში (ეგრეთწოდებულ „ფუჭ ყვავილში“) ხშირად გვხვდება ბუტკოს ჩასახულობა, ხოლო მდედრობით ყვავილებში—მტკრიანებისა. ნასკვი ქვედაა, 3 ნაყოფის-ფოთლისაგან წარმოქმნილი. გოგრასებრთა პლაცენტები პერიტალუტია, მაგრამ ისინი შიგნითაა შეწყული. ნასკვის ღრუში და თითქოს მას სამ ბუდედ ყოფენ, ხოლო შემდეგ კვლავ გარეთ იჭრებიან იმგვარად, რომ ნასკვი ექვსბუდიანის შთაბეჭდილებას ახდენს (ნახ. 344, 5), თესლკვირტები

უთანაფოთლო ფოთლებით. მცირეოდენი წარმომადგენლები ბუნჩებია, ხოლო ორი სახეობა—პატარა ხეებიც კი. გოგრისებრთა ოჯახის ღეროდან გამოსული და ფოთლის გვერდით მდებარე ულვაშის მორფოლოგიური ბუნების შესახებ დიდი კამათი იყო. როგორც ჩანს, ულვაში წარმომადგენს მეტამორფიზებული ყლორტს, რომელზედაც მხოლოდ ერთი პირველი, აგრეთვე მეტამორფიზებული ფოთოლია და ამ შემთხვევაში ულვაში მარტივია—ან რამდენიმე მეტამორფიზებული ფოთოლია და მასში ულვაში დატოტვილია.

უმეტესობის ყვავილები ერთსქესიანია, ერთსახლიანი, აქტინომორფული, თითოთითოდ განლაგებული ან მცირე ციმოზურ ყვავილედად შეკრებილი. ჯამის-ფოთლები და გვირგვინის ფურცლები ხუთ-ხუთია, ძირში შეზრდილი საერთო მილად

მრავალრიცხოვანია, ანატროპული. სვეტი I, მოკლე, 3 ხორცოვანი, ნალის მოყვანილობის დინგით, უმეტესობა ენტომოფილურია; დამტვრეავი მწერებია: ფუტკრები, კრაზანები, ბაზები და ა. შ. უმეტესობის ნაყოფი დიდი ზომისაა, კენკრისნაირია (ეგრეთ წოდებული გოგრანა), რომელსაც ახასიათებს პერიკარპიუმის მავარი გარეთა შრე და ხორცოვანი წვნიანი შიგნითა შრე. თესლი მრავალია, უენდოსპერმო, მისი ლეზნები დიდი და ფართო. ანატომიის მხრივ გოგრისებრთა ოჯახისათვის დამახასიათებელია ბიკოლატრალური გამტარი კონები.

ოჯახის შეიცავს დაახლოებით 90 გვარს და 760-მდე სახეობას, უმთავრესად ტროპიკულებს. ევროპაში ველურად მხოლოდ 4 სახეობა იზრდება, რომელიც 3 გვარს ეკუთვნის. უფრო მეტი პრაქტიკული მნიშვნელობა გოგრისებრთა ოჯახს შორის აქვთ ერთწლოვან, ეგრეთწოდებულ, ბალჩეულ მცენარეებს, რომელთა ნაყოფი იქმება,

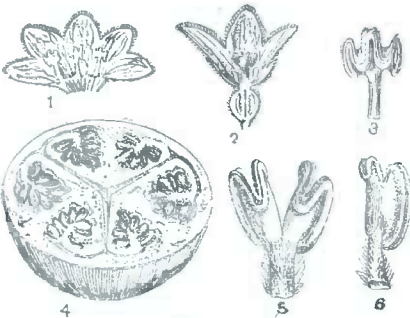
Cucumis გვარს ეკუთვნის კიტრი (*C. sativus*) და ნესვი (*C. melo*). მათი გვირგვინი ღრმადია ხუთად გაყოფილი და ყვითელია. ხუთ მტვრიანიდან ოთხი წყვილ-წყვილადაა შეზრდილი, მეხუთე თავისუფალია. ულვაშები დაუტოტავია. კიტრის ნორჩი ნასკვი ხორკლიანია; ტიპური ფორმების ფოთლები მსხვილი ნაკვეთებია; საკმელად იხმარება მოუშვიფებული ნაყოფი; მისი კვებითი ღირებულება უმნიშვნელოა. კიტრის სამშობლოდ ინდოეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ნაწილი და ჰიმალაის მთების ძირი უნდა იყოს; კულტურაში იგი დანერგულია რამდენიმე ათასწლიანი წლის წინათ და ამჟამად ველურ მდგომარეობაში არსად ცნობილი არ არის, ნესვების\* ნორჩი ნასკვები შებუსილია, ტიპური ფორმების ფოთლები ხასიათდება პატარა ბლავი ნაკვეთებით ან კიდემთლიანიც კია. საკმელად იხმარება მიტწილად მოშვიფებული ნაყოფის პერიკარპიუმის წვნიანი, სურნელოვანი ტკბილი (15—17% შაქრისა) შიგნითა ნაწილი. ნესვიდან აკეთებენ აგრეთვე თაფლს (ბაქმასს), ხოლო თესლიდან შეიძლება მივიღოთ საკმელში სახმარი და ტექნიკური ზეთი. კულტურული ნესვების სამშობლო, ალბათ, შუა აზიაში, ირანსა და მცირე აზიაშია, სადაც მათი სარგველა ფორმები ველურად იზრდება მინდვრად. როგორც სითბოს მოყვარული მცენარე, ნესვები მოყავთ სსრ კავშირის უფრო სამხრეთ რაიონებში; ნესვის გოგრაზე მცნობამ, რაც ს. ლეხეიძემ. შემოიღო და აგრეთვე სხვა მეთოდებმა (ქოთანში აღმოცენებული ჩითლის დარგვა მიწისა და წინასწარ-დამზადებულ ფოსფატში, რომლებშიც ცხენის თიხი ნაქველია ჩაყრილი) საშუალება მოგვცა ნესვის კულტურა უფრო ჩრდილოეთით წაგვეწიო.

ყვავილების აგებულების მიხედვით კიტრთან და ნესვთან ახლოა საზამთრო (*Citrullus*), რომელიც მათგან იმით განსხვავდება, რომ მისი მტვრიანების შუასაბამი სამტვრეებზე ზევით არაა ამოშეფრილი. ტიპური ფორმების ფოთლები ღრმადია ფრთისებრ ან უთანაბროდ დაკვეთილი; ულვაშები დატოტავილია. კულტურაში გავრცელებულია საკმელი საზამთრო (*C. edulis*), რომელსაც ახასიათებს წვნიანი ტკბილი რბილესული; კულტურაში მოყავთ აგრეთვე ცხოვრების საკვები და საცუჟატე საზამთრო (*C. colocynthoides*), რომელსაც უტკბილო მავარი რბილესული აქვს. ნაყოფის ფორმა, შეფერვა, ზომა, რბილ-

\* ზოგიერთი საბჭოთა ბოტანიკოსი (კ. პანვალა, პ. ქუკოვსკი) თვლიან, რომ ნესვი ცალკე გვარად უნდა გამოიყოს *Melo*-ს სახელწოდებით. ამ გვარს ისინი ყოყმანით უწოდებენ და კულტურულ სახეობებზე.

ულის და თესვების შეფერვა ძალიან მერყეობს ჯიშისდა მიხედვით. ნაყოფის რბილესი მორფოლოგიურად შედგება უმთავრესად ძალიან გადიდებულ პლაცენტებისაგან. სახამთროდან ამზადებენ აგრეთვე სახამთროს თაფლს (ნარდესს), ხოლო მისი თესვებიდან—ზეთს, რომელიც იმზარება კვებისა და საწარმო მრეწველობაში. სახამთროს სამშობლო—აფრიკის და შესაძლებლად აზიის ტროპიკულ უდაბნოებისა და ნახევრადუდაბნოების რაიონებია. სითბოს უფრო მეტს მოითხოვს ვიდრე ნესვი.

ჩრდილოეთი აფრიკის და სამხრეთი აზიის უდაბნოებში იზრდება სახამთროს ახლო მონათესავე მცენარე—კოლოცინტი ანუ კოლოქინტის (*Citrullus colocynthis*, ნან. 345); მისი შხამიანი და მწარე ნაყოფების რბილესის ექსტრაქტი გამოიყენება მედიცინაში როგორც კუჭის გასაწმენდი ძლიერი საშუალება.



ნან. 345. კოლოქინტი (*Citrullus colocynthis*):  
 1—გადახსნილი მამრობითი ყვავილი; 2—მდედრობითი ყვავილის კრილი; 3—ორი შეზრდილი მტვრიანა; 4—ნაყოფის განივი კრილი. ლეშურა (*Bryonia*); 5—ორი შეზრდილი მტვრიანა; 6—ერთი მტვრიანა.

უკანასკნელ ხანებში სახამთრო წარმატებით მოყავთ გრუნტში მოსკოვის მიდამოებში.

გოგრეს (*Cucurbita*, ნან. 344) ყვითელი გვირგვინი ნაკეთებადაა დაყოფილი, მაგრამ ნახევარზე ღრმად არაა დაყოფილი. სამტვრეები და მტვრიანათა ძაფების ზედა ნაწილები ყველა ერთადაა შეზრდილი, ულვაშები, თითქმის ყველა სახეობას დატოტვილი აქვს. სსრ კავშირში უფრო გავრცელებულია კულტურაში ჩვეულებრივი გოგრა ანუ ხოკრა გოგრა (*C. pepo*), რომელსაც წახამთროვანი ნაყოფის ყუნწები აქვს.

და უფრო ნაკლებ მსხვილი გოგრა (*C. maxima*), რომლის ნაყოფის ყუნწს არც წიბოები აქვს, არც ღარები. ჩვეულებრივი გოგრის ბუჩქურ ჯიშებს მწოლარე ღარებები არა აქვს და მათ ნაყოფს, რომელიც მომწიფებული იმზარება საჭედად. ყაბაყს უწოდებენ, ხოლო იმ ჯიშებს, რომელიც პატარა ზომის მობრტყო ნაყოფს იხსამს, უწოდებენ ბრატყელ ყაბაყს ანუ პატისონს. აზიის გოგრის ცხოველების საკვები ჯიშებიც და აგრეთვე ღვირავიანი, კრელ-კრელად შეფერილი ნაყოფებით. გოგრის ნაყოფი იქმნება; თესლიდან წურავენ ზეთს, რომელიც საჭედად ვარგა. გოგრების ნაყოფის ფორმა, ზომა და წინააღმდეგობა მიხედვით მერყეობს; წონა—200 გრამიდან (ზოგიერთი ღვირავიანი გოგრის) 100 კგ-მდე (ზოგიერთი საკვები ჯიშის). გოგრების სამშობლო ამერიკაა, ალბათ, ტროპიკული და სუბტროპიკული.

ჩვენი სამხრეთის ზოგიერთ ადგილას მოჰყავთ აყირო ანუ ყელიანი გოგრა (*Lagenaria vulgaris*), მწოლარე ერთწლოვანი, თეთრყვავილა მცენარე. მისი მრავალნაირი ფორმის ნაყოფის გარეთა მაგარი პერიკარპიუმი გამოიყენება სითხეების ჩასახმელად, ფხვიერი სხეულების ჩასაყრელად. აყიროს სამშობლო ძველი ქვეყნის ტროპიკებია. კავკასიისა და შუა აზიაში ფხვი მთიკიდა ლუფს-



ორმა სახეობამ. ერთ მათგანს—*Luffa cylindrica*-ს გრძელი ცილინდრული გლუვი ნაყოფები აქვს, ხოლო მეორეს—*Luffa acutangula*-ს მახვილწიბოებიანი ნაყოფი. გამტარი კონების უხეში და მტკიცე ქსელი გამოიყენება როგორც ტანის საბანი-ღრუბელი, აგრეთვე თავის სამკაულების, საბანი ფლოსტების, ფესხაცმლის საფენის გასაქეფებლად და ა. შ. მათი ნორჩი ნაყოფი იქმნება. ლუფას სამშობლო ძველი ქვეყნის ტროპიკებია. სსრ კავშირის ტენიან სუბ-ტროპიკებში შეიძლება მოშენდეს ჩაიოტი (*Sechium edule*), მცოცავი მრავალწლოვანი მცენარე, წარმოშობით მექსიკიდან და ცენტრალურ ამერიკიდან; მისი მსხლისებური ერთთესლიანი ნაყოფები ყაბაყის მსგავსად და კომპოტები-სათვის იხმარება; მისი მიწისქვეშა ფესვისეული ტუბერებიც იქმნება.

გოგრისებრთა ოჯახის მცენარეებიდან, რომლებიც სსრ კავშირში ვეღურად იზრდება, უნდა აღვნიშნოთ მცოცავი მრავალწლოვანი მცენარე ლეშურა (*Bryonia*), რომელიც გომეოპათიაში იხმარება და ბალახეული მრავალწლოვანი მცენარე კიტრანა (*Ecballium elaterium*), რომელიც იზრდება შავი და კასიის ზღვის რაიონებში ნახევრად უდაბნოებსა და რუდერალურ ადგილებში. მისი პატარა კიტრისოდენა ნაყოფები მომწიფებისას ადვილად სწყდება ყუნწს და ნაყოფში გაჩენილ ხერედიან სწრაფად გამოიქვევა ხოლმე წებოვან ლორწო-იანად თესლები და შორს მანძილზე იტყორცნება.

#### რბი მამტვრემებუზრდოლი ანუ მტვრიანებუზრდოლი (Synantherales ანუ Synandreae)

ამ რიგის ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთვისებას წარმოადგენს სამტვრეების მილად შეწებება ანუ შეზრდა ყვავილობის დასაწყისში ან ბოლომდე. ამ მილში თანდათანობით ქვემოდან გაივლის ხოლმე ბუტკოს სვეტი და თავს ამოყოფს ამ მილიდან. სამტვრეები ინტრონოზულია, ე. ი. შიგნიდან იხსნიებიან. მილში; აქედან მტვრის ზევით ამოყრის ხოლმე სვეტი, რომლის დინგის ნაკეთები ამ დროს ჯერ კიდევ ერთიფორეზეა მიდებული და ყვავილი პროტერანდრულია. რიგის საწყის წარმომადგენლებს (მაჩიტასებრებს) ეს ნიშანთვისებანი ნაკლებად ტიპიურად აქვთ გამოსახული, უმაღლეს წარმომადგენლებს კი (რთულყვავილოვანებს)—სავსებით ტიპიურად.

ყვავილები ტეტრაციკლურია, აქტინომორფული ან ზიგომორფული, 5-წვერიანი, გარდა გინეციუმისა, რომელიც წარმოდგენილია ერთი ქვედანასკიანი ბუტკოთი და წარმოქმნილია 3 ან 2 (იშვიათად 5) ნაყოფის-ფოთლისაგან. უმარტივესი წარმომადგენლების (მაჩიტასებრთ) სამ-(იშვიათად 5-) ბუღიანია; თესლკვირტი მრავალია, ანატროპული; უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომ მცენარეებს ერთბუღიანი ნასკვი აქვთ და თესლკვირტი ერთი, ანატროპული. ანატროპიური თვალსაზრისით რიგისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მრავალ გვარს აქვს დანაწევრებული სარძევე მილები და აგრეთვე სამარაგო ნახშირწყალი—ინჟლინი.

სახეობათა დიდი უმეტესობა ბალახებია, მხოლოდ ზოგიერთი, მეტწილად ტროპიკებში, ბუჩქებია ან უფრო იშვიათად, პატარა ხეები.

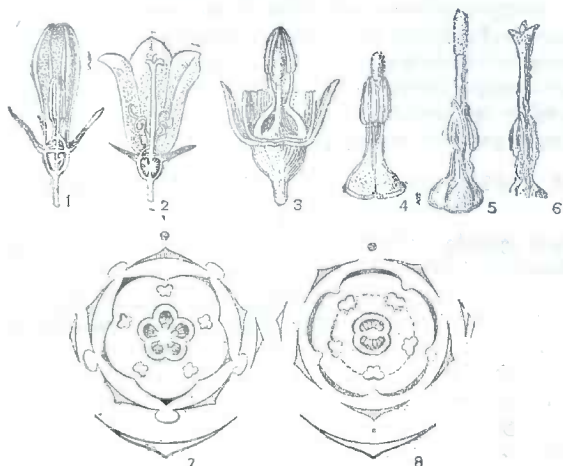
სამტვრეებშეზრდილებს ეკუთვნის 5—8 ოჯახი, რომელთა შორის უფროცნობილია მაჩიტასებრნი, ლოზელიასებრნი და რთულყვავილოვანნი. ეს უკანასკნელნი მორფოლოგიურად და ბიოლოგიურად ყველაზე უფრო სრულყოფილი ოჯახია ფარულთესლოვან მცენარეთა შორის და ავირგინებს ფურცელ-შეზრდილთა ევოლუციის ამ ტოტს. არსებითი განსხვავება, რომელიც არ გვამ-

ლევს საშუალებას ამ რიგში გავაერთიანოთ გოგრანაირბრ, ზემოთ იყო განაზღვრული.

სამტკრებებში შერდილთა ფილოგენიური კავშირბ უფრო დაბალი საფეხურის რიგებთან ნათელი არ არის. მრავალი სისტემატიკოსი უკავშირებს მათ ფურცლებგანცალკევებულთა Parietales რიგს. ზოგიერთი უახლოვებს მათ მიხაკისებრთ, ქოლგოსნებს.

ოჯახი მაჩიტასებრნი (Campanulaceae)

ხალახებია, მცირეოდენი—ბუჩქხალახები ან ბუჩქები. ფოთლები უთანაფოთლოა, მორჩეობით განლაგებულნი, მთლიანი. ყვავილები წ-წვერიანი (გინეცემის გარდა), ორსქესიანი, ცენტომიოფილური, აქტინომორფული (ნახ. 346). შტკრებილი მტვერებად, თავთავებად ან თავთავებად. უმეტესობის გვირგვინი მილისებრია ან ხარისებრი, მრავალნაირი ელფერი. მხოლოდ ჯო-ცისფერი ან სოსანი. ბუთი მტკრინა და გვირგვინის ბუთი ნაკვთი მორჩეობენ.



ნახ. 346. მაჩიტასებრნი:

1 და 2—მაჩიტას (*Campanula*) ნორჩი და უფრო ხნიერი ყვავილის გასწვრივი კრილები; 3—მაჩიტას მტკრინებისა და ბუტკოს განვითარების თანმიმდევრული სტადიები; 7—მაჩიტას ყვავილის დიაგრამა; 8—ლობელიას (*Labellia*) ყვავილის დიაგრამა.

სამტკრები ყვავილობის დასაწყისში მიხლოვებულია ერთმანეთთან ან წეწებებულია მილად, რომელიც შემოსეულია სვეტის ირგვლივ და შემდეგ კი სცილდნენ ერთმანეთს. ბუტკო წ-2 უმეტესობას კი წ ნაყოფის-ფოთლისაგან იქვს შემდეგაი; ნაკვი ქვედაა, წ-2-ბუდიანი, სვეტი-გრძელია, წ-2-ნაკვთიანი (ნახ. 346, 1, 2). უმეტესობის ნაყოფი კოლოფია, რომელიც იხსნება ხერხელებით, სარქველებით, საგდულებით და ა. შ., ზოგიერთის ნაყოფი ცენკრაა. ანტომიური თვალსაზრისით მაჩიტასებრთა ფუჯახისათვის დამახასიათებელია დანაწევრებული სარძევე მილები, მრავალ მათგანისათვის—შინითა ლაყანი და აგრეთვე ინულინი უჯრედის წვენში.

ყვავილის გაშლისას მტკერი გადმოიხივება ხოლმე ინტროზუხი სამტკრებიდან სვეტზე მოფენილ შემავრთებელ ბეწვებზე ან დინვის გარეთა ხედაპირზე, რომელიც მტკერს ვერ იღებს (ყვავილები პროტერანდრიულია). ცოტა ხნის შემდეგ სვეტი გრძელდება, დინვის ნაკვთები გაიშლება და სხვის მტკერს იღებს, ხოლო დაყვავილების ბოლოს, როდესაც დინვის ნაკვთები წეიგინთვენ ზადიხრება შეიძლება მოხდეს სუითდამტკერვა (ნახ. 346, 3-6).

მაჩიტასებრნი მრავალი ნიშანთვისებით უახლოვდებიან რთულყვავილოვანებს, რომლებშიც ეს ნიშანთვისებანი უფრო ძლიერაა გამოხატული: სამტყვრების შეწყობებით მილად, რომელიც სვეტზეა შემოხვეული, დამტყვრების ხერხით, თავაკისებრი ყვავილედით, რომელიც ზოგიერთ მაჩიტასებრს ახასიათებს და რომელიც ყინწრულს ფოთლებითაა საბურღის მსგავსად შემოხვეული, (lasioidე და სხვა), ინფლინის, სარძევე მილების არსებობით და ა. შ.

ოჯახი წარმოდგენილია დაახლოებით 40 გვართა და 700 სახეობით, რომლებიც მეტწილად ჩრდილო ზომიერ ოლქებშია გავრცელებული; მრავალი სახეობა ხმელთაშუა ზღვის მხარესა და მთებშია გავრცელებული. ოჯახის გეონომიური მნიშვნელობა მეტად მცირეა; სახეობათა რიგი მოყვით რთვრც დეკორაციული მცენარეები (მაჩიტები და სხვ.) ზოგიერთი სახეობა პანდაზან მოყვით გასქელებული ფესვების გამო, რომლებიც იკებენ სახეობის საბით ინპარება (Campanula rapunculus და სხვა).

სსრ კავშირში მაჩიტას (Campanula) მრავალი სახეობაა გავრცელებული, განსაკუთრებით მრავალადა კავკასიის მთებში. მაჩიტებს საინტერესო სამარჯველი აქვთ თესლების გასაერცელებლად: იმ სახეობებს, რომლებსაც სწორმდგომი ყვავილები და კლოფები აქვთ, ეს უკანასკნელნი ესწრაფენ ზეოფლებით, რომლებიც კოლოფის თავში ჩნდება, ხოლო იმ სახეობებს, რომლებსი ყვავილები და კოლოფები თავდაკიდებულია, ზეოფები კოლოფის ძირში უჩნდება; ორეე შემოხვევაში თესლი გამოიფანტება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ კოლოფი ძალიან შეიზა, რაც უზრუნველყოფს თესლის მიმოფანტვას ცოტად თუ ბევრად დიდ მანძილზე. Jasionne montana, რომელიც ყვავილედებით გაეს გოქმოსებრთა ან რთულყვავილოვანთა წარმომადგენლებს, იზრდება სსრ კავშირის ვეოაული ნაწილის ფიქვანებში სილნარ ხიდაგზე.

#### ოჯახი ლობელიასებრნი (Lobeliaceae)

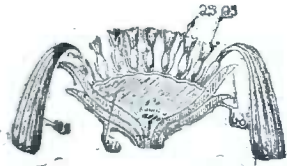
ლობელიასებრნი ძალიან ახლო დგანან მაჩიტასებრთა და ზოგიერთი სისტემატიკოსათათ ამ უკანასკნელის ქვეოჯახად თვლის. ისინი განსზვავდებიან ზიგომოოფული, ხშირად ორტუნა გვირგვინით, სამტყვრების უფრო მტკიცე შეზადით მილად (ისეთი ნიშნებით, რომლებითაც ისინი უფრო უახლოვდებიან რთულყვავილოვანებს), ორბულიანი (უმეტესობას) ნასკვით-ნახ. შტაბი, ეს ოჯახი შეიცავს დაახლოებით 20 გვარს და 500-ზე მეტ სახეობას, რომლებიც უპირატესად ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული. ლობელიას ზოგიერთი სახეობა, რომლებსაც ახასიათებს ღამაზი ლურჯი (Lobelia erinus—კაბის ოქტი) ან წითელი ყვავილებით (L. fulgens, splendens, L. cardinalis—ჩრდილო ამერიკა) ხშირად მოყვით ჩვენში ყვავილანარეში რთვრც დეკორაციული მცენარეები. ჩრდილო-ამერიკული ლობელია (Lobelia inflata), რომლის მოყვანა სსრ კავშირში შესაძლებელია, მედიცინაში გამოიყენება. სსრ კავშირში ლობელიას ორი სახეობა ველურად იზრდება.

#### ოჯახი რთულყვავილოვანი (Compositae)

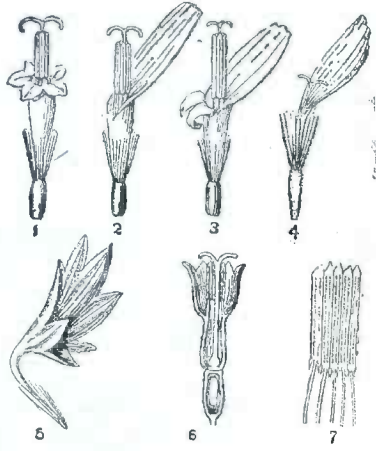
რთულყვავილოვანთა ოჯახი ყველაზე დიდი ოჯახია. იგი შეიცავს 800 გვარსა და 14.000-ზე მეტ სახეობას (ზოგიერთი სისტემატიკოსის აზრით 25.000 სახეობასაც კი). სახეობათა უმეტესობა ბალახეული მცენარეებია, უფრო იშვიათად ბუჩქნაბალახები, ბუჩქები და მცირეოდენი ხეებიცაა. უმეტესობის ფოთლები-მორიგეობითაა განლაგებული, უთანაფოთლოა. ეს სახელწოდება ოჯახს დაერქვა ყვავილედების-კალათების გამო, რომლებიც ერთი ყვავილის შთაბეჭდილებას ახდენენ და ყოველდღიურ ცხოვრებაში მის ერთ ყვავილად თვლიან კიდევ. კალათები, თავის მხრით, მრავალს შეკრებილი აქვს რთულ საგველნარია, ფარისებრ და სხვა ყვავილედებად. თითოეული კალათა ირგვლივ მეტწილად შემოხვეულია ეგრეთოფოდებული, საბურვლით, რომელიც შედგება კალათაზე მკიდროდ მიწოლილი პატარა ზომის, ხშირად კრამიტითი განლაგებული მწვანე ან უფრო იშვიათად სხვანაირად შეფერილი ფოთლებისაგან, რომლებსაც უმარათებულოდ ჯამად თვლიან.

ყვავილსაჯდომი ბრტყელი თეფშისებრი ფორმისა ან ამონეჭილია, ან ჩაზნექილი; ზოგიერთი გვარის ყვავილსაჯდომი შიშველია, ზოგიერთისა კი ქერ-

ქლებით ან ჯაგრითა\* მოფენილი (ნახ. 347). ყვავილები ოთხწრიულია, 5 წვე-  
რიანი (გინეცემის გარდა), პატარა-პატარა; ზოგიერთს კალათის ყველა ყვავი-  
ლი ერთნაირი აქვს, სხვებს კალათას განაპირა ყვავილები შიგნითა ყვავილები-  
საგან განსხვავებული აქვს. ტიპური ჯამი არა აქვთ; ნასკვის თავზე ზოგიერთ  
წარმომადგენელს 5 სიფრიფანა ამონაზარდი უვითარდება, რომლებიც ჯამის  
ფოთლებს შეესაბამება; მრავალს (მაგრამ ყველას კი არა) უვითარდება მრავალ-  
რიცხოვანი მარტივი ან ფოთი-  
სებრი ბეწვები, უფრო იშვიათად  
ჯაგარი, რაც ჯამს შეესაბამება;  
ეს ჯაგარი და ბეწვი ნაყოფზე  
რჩება და ქმნის ეგრეთწო-  
დებულ, ქაჩორს ანუ საფრენს  
(ნახ. 352), რომელიც ემსახუ-  
რება ნაყოფების გავრცელებას  
ქარის მეშვეობით (უფრო იშვია-  
თად ცხოველების დახმარებით,



ნახ. 347. რთულყვავილოვანი კალათის  
სქემატური კრალი:  
ბხ—საბურველი; ახ — ყვავილსაჯდომი;  
ეყ—ცრუ ენისებრი ყვავილები; მყ—მი-  
ლისებრი ყვავილები; მფ—მფარავი ფო-  
თლები ყვავილსაჯდომზე.

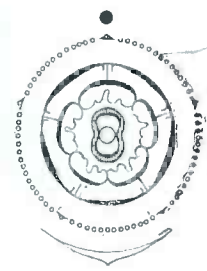


ნახ. 348. რთულყვავილოვანთა ყვავილები:  
1—მილისებრი; 2—ენისებრი; 3—ორტუხა;  
4—ცრუ ენისებრი; 5—ძაბრისებრი უსქესო;  
6—მილისებრი ყვავილის გასწვრივი კოალი;  
7—სიბრტყეზე გადაშლილი მტვრიახები.

თუ იგი მატყლს ექიდება). გვირგვინი ყოველთვის ფურცლებშეზრდილია, სხვა-  
დისხეანაირი ფორმის, აქტინომორფული ან ზიკომორფული. გვირგვინის ყველა-  
ზე უფრო გავრცელებული ფორმები-მილისებრი და ენისებრია. მილისებრი, რო-  
გორც მაგალითად, გვირგვინისა ან ზიზილას შუა ყვავილებია (ნახ. 348, 1),  
ხასიათდება ცოტად თუ ბევრად მოკლე მილით, რომლის ზემო ნაწილი ზარი-  
სებრიაა გაფართოებული და ხუთ კბილად გაყოფილი; მას ძალიან გავს ძაბრი-  
სებრი გვირგვინი, როგორც მაგალითად, ლილიოს განაპირა ყვავილებია (ნახ.  
348, 5). ენისებრ გვირგვინს, მაგალითად, ბურბუშელას ანუ ბაბუაწვერასი (ნახ.  
348, 2) ქვემოთ აქვს მოკლე მილი, მის ზემოთ იგი ორადაა უკან ღრმად გახ-  
ლეწილი, ხოლო წინა მხრიდან გრძელ ენისებრ ხუთკბილა ფირფიტად დაგარქ-  
ლებული, რაც შეესაბამება 5 შეზრდილ ფურცელს, რომლებიც გვირგვინს შე-

\* ზოგიერთი მორფოლოგის აზრით ეს ქერქლები ან ჯაგარი თანაყვავილებს შეესაბამება,  
ხოლო საბურველის ფოთლები-ყვავილების მფარავი ფოთლებს. სხვათა შეხედულებით ყვავილედის  
ქერქლები და ჯაგარები—მფარავი ფოთლებია, ხოლო საბურველის ფოთლები—მცენარის ხედა  
ფოთლები.

ადგენენ. ენისებრ გვირგვინს მეტად გავს აგრეთვე ძალიან გავრცელებული ცრუ ენისებრი გვირგვინი (ნახ. 348, 4), რომელიც მხოლოდ იმით განსხვავდება, რომ იგი 5 კბილით კი არ ბოლოვდება, არამედ სამით (მაგალითად, გვირილასი და სხვა იმ რთულყვავილოვანებისა, რომლებსაც შიგნითა ყვავილები მილისებრი აქეთ და გართათ ცრუ ენისებრი. ასეთი გვირგვინი შეიძლება წარმოვიდგინოთ როგორც წარმოშობილი ორტუზა გვირგვინისაგან, რომელიც აქეთ სამხრეთ-ამერიკულ რთულყვავილოვანებს (ნახ. 348, 3); ზედა ტუზი, რომელიც ორ ფურცლისაგანაა შემდგარი. არ ვითარდება და რჩება მხოლოდ ქვედა, 3 ფურცლისაგან შემდგარი ენისებრი ტუზი. ფილოგენიური თვალსაზრისით გვირგვინის პირველად ფორმას წარმოადგენს მილისებრი გვირგვინი (ნახ. 348, 1; 349), საიდანაც შეიძლება გამოვიყვანოთ ყველა დანარჩენი. გვირგვინის მილზე მიმაგრებულია 5 მტვრიანა; ძაფები თითქმის ყველას თავისუფალი აქვს, ხოლო სამტვრეები მილად შეწყებულნი. სამტვრეების შეწყებება მილად უფრო დამახასიათებელია რთულყვავილოვანთათვის, ვიდრე ყვავილედი-კალათა და ეს საშუალებას გაძლევს ადვილად გავასხვავოთ გოქშოსებრთა ოჯახისაგან, რომლებსაც ყვავილელი აგრეთვე კალათა აქვთ, მაგრამ მტვრიანა ოთხი აქვთ და თავისუფალი (ფოლიო, გოქშო, მახობელი). ამ სამტვრეების მილში გაივლის ხოლმე ქვედა ნასკვიდან ამოსული სვეტი, ამოყოფს ხოლმე მილიდან თავს და გაშლის თავის ორნაკეთიან დინგს (ნახ. 348, 1-4). ნასკვი შექმნილია ორი ნაყოფის-ფოთლისაგან, მაგრამ ერთბუდინია და შეიცავს ერთ ანატროფულ თესლკვირტს, რომელიც სწორად დგას ნასკვის ფსკერზე. ნაყოფი თესლურაა, მრავალ წარმომადგენელში, როგორც იყო უკვე მოხსენებული, ბეწვიანი ქოჩრით აღჭურვილი, რომელიც ზოგჯერ გრძელ ნისკარტზე ზის (ბურბუშელას ანუ ბაბუაწვერას, სალათას და სხვა) და თითქოს პარამუტის მაგიერობას სწევს ნაყოფის გავრცელებაში. ყოველდღიურ ცხოვრებაში რთულყვავილოვანების ნაყოფებს, ჩვეულებრივ, უმართებულოდ, თესლებს უწოდებენ. თესლი უნდაოსპერმოა.

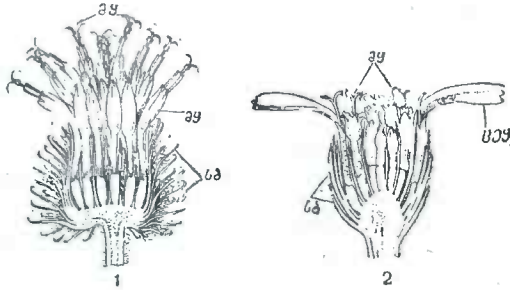


ნახ 349. რთულყვავილოვანთა მილისებრნი ყვავილის დიარგამა.

სქესის განლაგება რთულყვავილოვანთა ყვავილეტში და კალათებში სხვადასხვანაირია. ყვავილენი შეიძლება იყოს ორქესიანი, ერთქესიანი—მტვრიანნი (მამრობით) და ბუტკოიანი (მდედრობითი)—და სრულიად უსქესო, როგორც მაგალითად, დიდი ზომის, განაპირა ძაბრისებრი ყვავილები ლილილოებში, სადაც მათი მნიშვნელობა იმაში გამოიხატება, რომ მთელი ყვავილელი უფრო შესამჩნევი გახდება მწერებისათვის. მრავალს კალათა მხოლოდ ორქესიანი ყვავილებისაგანაა შემდგარი (ვარდკაჭუა, სალათა, ფამფარა, ბურბუშელა და სხვ.); მრავალს კალათის შუაგულში ორქესიანი მილიანები ყვავილები აქვს, ნაპირებზე კი—ბუტკოიანი, ცრუ ენისებრი (გვირილა, ზოზილა, აბზინდები, ასტრები და ა. შ.); ზოგიერთს პერიფერიული ყვავილები ბუტკოიანი აქვს, შუა ყვავილები კი მტვრიანნი (ვირისტურთა) და ა. შ.; მცირეოდენი, როგორც, მაგალითად, ბუხუსტანა (*Antennaria dioica*) ორნახლიანია.

ყვავილობის ბიოლოგიის მხრივ ყველა რთულყვავილოვანი ცოტად თუ ბევრად ერთნაირია. კალათების საბურველი თითქოს ჯამის როლს ასრულებს; იგი ყვავილედზეა გარედან შემოხვეული და მთელ კალათას იცავს ვიდრე იგი გაიშლება;

მრავალი რთულყვავილოვანის კალათა პერიოდულად გაიშლება ხოლმე მთელი დლით ან დღის ნაწილით, ხოლო დღის დანარჩენი ნაწილის განმავლობაში და ღამით იხურება (ბურბუშელა, ვარდკაქკაქა და სხვა). პატარა-პატარა და მრავალი ყვავილის შეერთება ცოტად თუ ბევრად დიდი ზომის) 2 მმ-დან დაწყებული 30 სმ-დე) კომპაქტურ კალათად უფრო შესამჩნევად ხდის შორიდან მწერებისათვის—დამტვერვის შუამავლებისათვის. ამას უფრო უწყობენ ხელს დიდი ზომის ენისებრი პერიფერიული ყვავილები, რომლებიც ხშირად სხვანაირად არიან ხოლმე შეფერილი, ვიდრე შუა, მილისებრი ყვავილები და ამის გამო მთელი ყვავილენი უფრო კონტრასტული ხდება; ზოგიერთს, მაგალითად, ბუსუს-ტანას, ნეგოს, ჯკდავებს საბურჯლის შიგნითა ფოთლები აქვს, კაშკაშად შეფერილი, რაც აგრეთვე ხელს უწყობს მწერების მიზიდვას პატარა უფერულ ყვავილებთან.



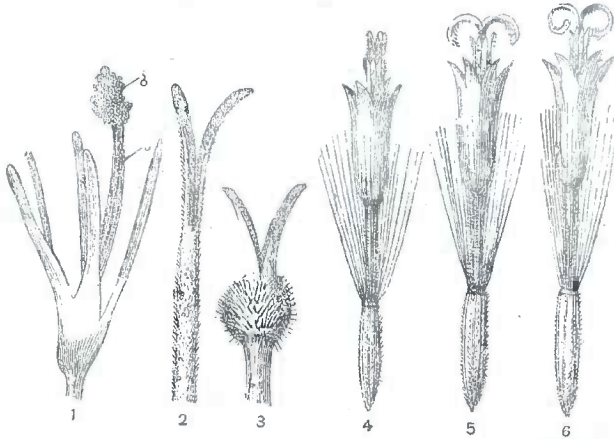
ნახ. 250. კალათების გასწვრივი კრებლები:

1—თროვანი—(*Arcetium tomentosum*); 2—ფარსმანდუკი (*Achillea millefolium*); წინა პლანზე—გაუშლელი მილისებრი ყვავილები; სბ—საბურჯელი; ცყ—ცრუ ენისებრი ყვავილი; მყ—მილისებრი ყვავილები.

ყვავილების გაშლა კალათაში ერთდროულად კი არ ხდება, არამედ თანდათანობით პერიფერიიდან ცენტრისაკენ. ყველა რთულყვავილოვანის ყვავილები პროტერანდრიულია. სამტვრეები იხსნება შიგნითა მხრიდან და მტვერს გამოფანტავენ ხოლმე მიღში იმ დროს, როდესაც სვეტი ჯერ მოკლეა და მისი წვერი (ნაკვთებგაუშლელი დინგი) სამტვრეების მიღშია, მის ძირში. ამის შემდეგ სვეტი იწყებს ზრდას და თან ამოაქვს სამტვრეებს მიღში ჩაბნეული მტვერი, რასაც ხელს უწყობს აგრეთვე ის ბეწვები, რომლითაც მოფენილია სვეტი (ნახ. 351). ზოგიერთს, მაგალითად ლილილოვს, მტერიანების ძაფებს გამოიზიანებლობა ახასიათებს და როდესაც მათ მწერი შეეხება, ისინი მოკლდებიან, იმგვარად რომ სამტვრეების მილი ქვევით ეშვება და აქედან მტვერი ამოიყრება ხოლმე სვეტით. ამ დროს ყვავილები მამრობით სტადიაშია, ვინაიდან დინგის ნაკვთები ჯერ კიდევ გაუშლელია და თვითდამტვერვა ვერ მოხდება. რამდენიმე ხნის შემდეგ, როდესაც სვეტი სამტვრეების მილიდან გარეთ ამოვა, მისი დინგი ორ ნაკვთად გაიშლება და შეუძლია მიიღოს მტვერი იმავე ან სხვა კალათის ყვავილებიდან. კიდევ რამდენიმე ხნის შემდეგ დინგის ნაკვთები ქვევითკენ იგრისება და მტერის მიმღები მხრით ეხება სვეტის ქვედა ნაწილს ან სამტვრეების მილის წვერს და ამნაირად თავისივე მტვრით იმტვრება.

რთულყვავილოვანებში ნექტარს მცირე რაოდენობით გამოყოფს ის რგოლი, რომელიც ყვავილის ფსკერზე მოიპოვება სვეტის ირგვლივ და მხოლოდ ვრცელხორთუმისანი მწერებისათვისაა მისაწვდომი; მაგრამ, გარდა ამისა, მათ ყვავილებს ეწვევა ხოლმე მრავალნაირი მწერი, რომელიც მტერთა იკვებება.

რთულყვავილოვანები მთელი დედამიწის ზურგზეა გავრცელებული, მრავალნაირი ადვილსამყოფელოს პირობებში და თითქმის ყველგან შეადგენენ ყვავილოვანი მცენარეების საერთო ფლორის არა ნაკლებ 10%-სა; მხოლოდ ტენის ტროპიკულ ტყეებში გვხვდებიან ისინი შედარებით მცირე რაოდენობით.



ნახ. 351. რთულყვავილოვანი:

1—სამტერების მილი გარეთ გამოტანილი მტერთი; 2 და 3—სვეტის წვერთ დინგით; 4—სვეტის ზოდისა და დინჯის გადაშლია. თანამამდევრული სტადიები; 5—სამტერები ბ—მტერი.

რთულყვავილოვანები კარგად არიან მომარჯვებული არსებობისათვის საბრძოლველად და ისეთ ოჯახს წარმოადგენენ, რომელიც მცენარეული სამყაროს ევოლუციურ განვითარების ერთ-ერთ უმაღლეს საფეხურზე დგას და აქვს შემდგომი განვითარების ყველა შესაძლებლობა. სსრ კავშირში რთულყვავილოვანების დაახლოებით 2000 სახეობა იზრდება\*.

რთულყვავილოვანების ეკონომიური მნიშვნელობა სავარისად დიდია. მათ ეკუთვნის: ზოგიერთი ბოსტნეული—სალათა, ვარდკაქაქა, ფამფარულა, ხალხიფი ანუ ხალის ფამფარა (*Tragopogon porifolius*), არტიშოკი და სხვ.; ზოგიერთი ზეთოვანი მცენარე—მუსუმწირა, ალისარული, მიაღა და სხვა; ცხიველების საკვები—მიწივავლა ანუ ტოპინამბური (*Helianthus tuberosus*); სამკურნალო მცენარეები—ხოროსანი, ბერული, გვირილა, არნიკა და სხვა; საღებავები—ალისარული, ირმისმზალა; მრავალი დეკორაციული მცენარე—გეორ

\* საქართველოში 400-მდე სახეობა იზრდება. რედ.

გინები, ასტრები, ქრიზანთემები, ცინერარიები, ზიზილები, კვირისტაგები, გულ-  
სვითელები, ხავერდოლები. იმორტლები ანუ უკვდავები და მრავალი სხვა.

**დალმაციური გვირილას** (*Pyrethrum cinerariaefolium*) საყვავილე კალათე-  
ბი გამომავარი და დაფუჭული პერეთრუმის სახელით ფართოდაა გამოყენებული  
როგორც ინსექტისიდი სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ და აგ-  
რეთვე იჯახებში (ბაღლინჯოს წინააღმდეგ და სხვ.). დალმაციური გვირილა  
ველურად იზრდება ადრიატიკული ზღვის (დალმაცია, გერცეგოვინა და სხვ.)  
ხაპირებზე და ფართოდ მოყავთ რიგ ქვეყნებში, მათ შორის სსრ კავშირის სამ-  
ხრეთ რაიონებში. პირეტრუმი მიიღება აგრეთვე წითელი გვირილებისაგან, რო-  
გორცაა *Pyrethrum roseum* და *P. carneum*, რომლებიც ველურად იზრდ-  
ებიან ირანსა და კავკასიაში, ხოლო უკანასკნელ ხანებში ჩვენში კულტურაშიც  
ინერდება, უპირატესად შავიწიწა ნიადაგების ზოლის გარეშე.

დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა მიიღო სსრ კავშირში კაუჩუკოვანმა ბურ-  
ბუშელამ, რომელსაც უწოდებენ **ქოქ-საღიზს** (*Taraxacum kok-saghyz*); მისი-  
ფესვის რძეწვენი 10—17% კაუჩუკია. ქოქ-საღიზი წარმოშობით აღმოსავლე-  
თი ყაზახეთის მთამალაღის ვაკეებიდანაა. კაუჩუკის შემცველი მცენარეებია: ყი-  
რის-საღიზი (*Taraxacum hibernum*), **ტაუ-საღიზი** (*Scorzonera tau-saghyz*)  
და შუააზიური უღრელები (*Chondrilla ambigua* და სხვ.) მექსიკაში და ჩ. ა. შტა-  
ტების სამხრეთ რაიონებში ველურად იზრდება და აგრეთვე კულტურაში აქვთ  
კაუჩუკოვანი ბუჩქი **გვაიულა** (*Parthenium argentatum*), რომელიც ჩვენში, კვრ-  
ძოდ აზერბაიჯანსა და თურქმენეთში, საცდელად მოყავთ.

მრავალ რთულყვავილოვანს უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურ-  
ნეობაში, ვინაიდან წარმოადგენს ფართოდ გავრცელებულსა და აბეზარო მარე-  
ველებს მინდვრებსა და ბოსტნებში; ასეთებია ნარები, გვირილები, დიდილოები,  
ლიქები, აბზინდები და სხვა. არის აგრეთვე უხამიანი რთულყვავილოვანები —  
**მწარე დიდილო** (*Acroptilon*), **თავციოთლა** (*Senecio*).

სისტემატიკის თვალსაზრისით რთულყვავილოვანებს ორ ქვეოჯახად ყო-  
ფენ—**მილყვავილიანნი** და **ენაყვავილიანნი**. **მილყვავილიანებს** (*Tubuliflorae*)  
აბასიათებს ან ყველა მილისებრი ყვავილი ან შუა ყვავილები მილისებრი და გა-  
ნაპირა ცრუ ენისებრი (ზოგიერთს კი ორტუჩა); ანატომიურად მათთვის დამა-  
ხასიათებელია სავალი მილები: ზეთისა, ფისის, ბალზამის, რძეწვენი კი არა აქვთ.  
**ენაყვავილიანების** (*Liguliflorae*) ყველა ყვავილი ენისებრია; ანატომიურად მათ-  
თვის დამახასიათებელია რძის-სავალი მილები, ზეთის სავალები კი, მცირეოდენ-  
ნი გამონაკლისის გარდა, არ არის. ფილოგენიურად ენაყვავილიანნი, ალბათ, მილ-  
ყვავილიანებიდანაა განვითარებული. ამ ქვეოჯახებს, თავის მხრით, ყოფენ უფ-  
რო პატარა ჯგუფებად (ტრიბებად), რომლებიც არ არიან ძალიან მკვეთრად  
გამიჯნული.

ფილოგენიურად რთულყვავილოვანებს; ჩვეულებრივ, უკავშირებენ მახიტა-  
სებრებს; რომლებსაც აგრეთვე შეწებებული სამტვრეები აქვთ; მათი წარმოშო-  
ბის შესახებ არსებობს სხვა შეხედულებებიც; ზოგიერთი სისტემატიკოსი მათ  
ქოლგონებს უკავშირებს, ხოლო ზოგიერთი ყაყაონსაირებსაც კი (*Rhoea-*  
*dales*).

#### ქვეოჯახი მილყვავილიანნი (*Tubuliflorae*)

ეს ქვეოჯახი შეიცავს დაახლოებით 740 გვარს, რომლებიც 12 ტრიბადაა  
განაწილებული, რაც თავის მხრით ქვეტრიბებადაა დაყოფილი. ყველაზე მეტ:

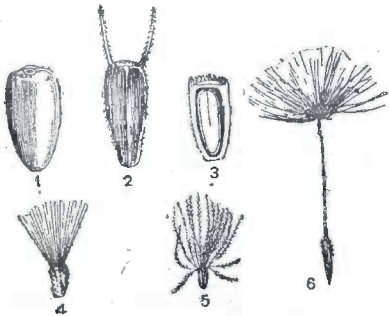


მნიშვნელობა ამ ქვეოჯახის სახეობებიდან აქვს **მხესუმშირას** (*Helianthus annuus*); იგი დიდი ზომის (2,5, ზოგჯერ 4 მ-დე სიმაღლის) ერთწლოვანი მცენარეა მექსიკური წარმოშობის, ევროპაში XVI საუკუნეში შემოტანილი. სსრკავშირში, რომელსაც პირველი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში როგორც მხესუმშირას კულტურის, ისე ჯიშების მრავალფეროვნების მხრივ, იგი მოკავთ შეიშა ნიადაგების ზოლში და უფრო სამხრეთით მინდვრის კულტურის სახით. უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს ზეთოვან ჯიშებს, რომელთა თესლი შეიცავს 50—60% (საშუალოდ 30—33%) ზეთს; საწეწკი ჯიშები ნაკლებადაა გავრცელებული. მხესუმშირას ზეთი იზმარება საქმელში და აგრეთვე გამოიყენება მარგარინის, საპნისა და საღებავების წარმოებაში. სამხრეთ-აღმოსავლეთის გვალვიან რაიონებში, სადაც თოვლი ცოტა იცის და ეს მცირე რაოდენობაც ქარს მიაქვს ხოლმე, მინდვრად დარჩენილი მხესუმშირას ღეროები ხელს უწყობენ თოვლის შეკავებას და ნიადაგში ტენის შენარჩუნებას. მხესუმშირას ღეროებს იყენებენ როგორც საწეწკს მასალას, ხოლო მისი ნაცრიდან პოტასიუმს ამზადებენ. მხესუმშირას კოპტონი, რომელიც რჩება ზეთის გამოღურვის შემდეგ, ძვირფას საკვებს წარმოადგენს შინაური ცხოველებისათვის, ენისებრი ყვავილებისა და ფოთლების ნაყენი სპირტზე გამოიყენება მედიცინაში, უფრო ჩრდილოეთით, სადაც მხესუმშირა ვერ მწიფდება, იგი შეიძლება გამოიყენონთ სასილოღად. მხესუმშირას კალათებში, რომელთა დიამეტრი 40 სმ აღწევს, ხშირად 1000-ზე მეტი ყვავილია, ცენტრში მილისებრი, მურა-ყვითელი და განაპირა ყვავილები—ცრუ ენისებრი, კაშკაშა ყვითელი, თავისი სახეწოდება მხესუმშირამ იმიტომ მიიღო, რომ მისი კალათები ღეროს წვერის ნუტაციური ზოდრის გამო დღის განმავლობაში ზზისაკენა მიქცეული. ამ ამოკეული გვარის მერვე სახეობა (სულ 55 სახეობაა) მიწავაშლა ანუ **ტომინამური** (*Helianthus tuberosus*). მისი ყვავილები და კალათები უფრო პატარა ზომისაა. მიწავაშლა მოკავთ მისი მიწისქვეშა ღეროსებრი ბუნების ტუბერების გამო, რომლებიც მდიდარია ინულინით და იზმარება უმთავრესად ცხოველების საკვებად და, ნაწილობრივ, მას ადამიანიც იყენებს საქმელად. ჩრდილოეთ კავკასიაში მიწავაშლა გავლურდა; სსრკავშირის შუა ზოლში კარგად იტანს ზამთარს; ეგვიპტის პერიოდის ხანგრძლივობის გამო 54 პარალელის ჩრდილოეთით მეტწილად ვერ ასწრებს ყვავილების განვითარებას.

საქმელად გამოსაყენებელ რთულყვავილოვანთა ამ ქვეოჯახის მცენარეებიდან როგორც სადელიკატესო ბოსტნეული, უმთავრესად სამხრეთით, ზოგჯერ მოკავთ **არტიშოკი** (*Cynara scolymus*); მისი სამშობლო ხმელთაშუა ზღვის მხარეა. საქმელად გამოიყენება გაუმწელები კალათების (რომლებიც აღწევენ 12—15 სმ. დიამეტრს) ყვავილსაჯდომი და საბურვლის ფოთლების ხორციოვანი ქვედა ბოლოები.

**არტიშოკების** (*Artemisia*) დიდი გვარიდან სსრკავშირში 100 სახეობაა მდებარე ვავრცელებული, უმეტესობა შუა აზიაში, კავკასიასა და სსრკავშირის ევროპულ ნაწილის სამხრეთ-აღმოსავლეთში. მათი პატარა ზომის კალათები რთულსაგველანაირ ყვავილედებადაა შეკრებილი. კალათებში მილისებრი ყვავილები მცირე რაოდენობითაა და პერიფერიული ყვავილები ცრუ ენისებრი კი არ არის, არამედ ძალიან ფერო-მილისებრი. დამტვერიანება, ჩვეულებრივ, ქარისსაშუალებით ხდება. ფართოდ გავრცელებული, როგორც სარეველა ევრაზიული **აბზინდა** (*A. absinthium*) მედიცინაში გამოიყენება და უფრო მეტად არყის წარმოებაში აბზინდის არყის, აბსენტის, ლიქიორების დასამზადებლად. აბზინდიანი

სპირტოვანი სასმელების მუდმივი ხმარება ძალიან მავნებელია ორგანიზმისათვის. ხორახანი (A. cina), რომელიც მხოლოდ პატარა ტერიტორიაზე იზრდება საბჭოთა შუა აზიაში, შეიცავს სანტონინს, რაც მრგვალი კიბების—ასკარიდების წინააღმდეგ იხმარება; სანტონინით განსაკუთრებით მდიდარია გაუშლელი საყვავილე კალათები. ტარხუნა (A. dracunculus) ხშირად მოყავთ ბოსტნებში, იგი მწვანისასხით და საჭმლის შესაკაზმად იხმარება (ჩვენში უმთავრესად ამიერკავკასიასა და შუა აზიაში), აგრეთვე კიტრის მწწნილისა და განსაკუთრებული ძმრის, ე.წ. ტარხუნის ძმრის დასამზადებლად. მის ველურ ფორმას, რომელიც სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ-აღმოსავლეთში, სამხრეთ ციმბირსა და მონღოლეთში იზრდება, კულტურული ტარხუნის გემო



ნახ. 352. რთულყვავილოვანთა ნაყოფები: 1—მესუმბირა (*Helianthus annuus*); 2—ორკბილა (*Bidens*); 3—გარდაკაჭა (*Cichorium*); 4—ნარშავი (*Carduus*); 5—ხაჩი (*Cirsium*) 6—ბუბუშულა (*Taraxacum*).

და არომატი არა აქვს. სასიამოვნო არომატი აქვს *A. absinthium*-ს, რომელსაც ახასიათებს ვიწრო ხაზურ ნაწილებად დაკვეთილი ფოთლები და რამდენიმე ზოგჯერ ბალებში მოყავთ: ჩრდილო ნახევარსფეროში რუდერალურ ადგილებში, ბუჩქებსა და მდელოებზე ფართოდაა გავრცელებული მამულა (*A. vulgare*)—დიდი ზომის მრავალწლოვანი მცენარეა მოწითალო-მურა ფერის ღეროებით. სსრ კავშირის სამხრეთ აღმოსავლეთით, სტეპებში და განსაკუთრებით ნახევრად უდაბნოებსა და უდაბნოებში ამავე გვარის მრავალი ურთიერთ მონათესავე სახეობა იზრდება (*A.*

*pauciflora*, *incana*, *terrae albae*, *herba alba* და სხვა), რომელთა შორის მრავალი გავრთიანებული იყო ნაკრებ პოლიმორფულ სახეობად *A. maritima*\*, ეს სახეობანი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ლანდშაფტში, ქმნიან მონაცურისფერო ფონს (ხშირი შებუსვის გამო) და მათ მიერ დაკავებული ტერიტორიის ჰაერშიც კი თავისებურთაომატი დგას ხოლმე. ზოგიერთ სახეობას შუა აზიაში დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც ცხოველების საკვებს, განსაკუთრებით ცხვრებისა, თხებისა და აქლემებისათვის.

გვარილას სახელით ცნობილია 4 გვარის სახეობანი\*\*—*Matricaria*, *Leucanthemum*, *Pyrethrum* და (ნაწილობრივ) *Anthemis*. მათი კალათების შუა მილისებრი ყვავილები ყვითელია, პერიფერიული-ცრუ ენისებრი კი—თეთრი, ყვითელი, მოყვითალო-ნარინჯისფერი, ვარდისფერი ან წითელი; ზოგიერთ სახეობას ცრუ ენისებრი ყვავილები არა აქვს. მედიცინაში ხმარობენ (უმთავრესად როგორც დასაამებელ გამოსავლებ საშუალებას, ცხელი საფენების, ოყნებისა და აგრეთვე თმის დასაბანად) ერთწლოვანი, მეტად არომატული გვირილების საყ-

\* ამ სახეობათა კრებულს ქართულად ავშანი ეწოდება რედ.  
\*\* ავტორს გამოიჩინა კიდევ ერთი გვათი *Chamaemelum*, რედ.

ვეილე კალათებს—ბაზუნახი ანუ სამკურნალო მატრიკარიის (*Matricaria chamomilla*) და სურნელოვანი მატრიკარიის (*M. suaveolens* = *M. discoidea*). პირველი მათგანი გავრცელებულია მთელ ჩრდილო ნახევარსფეროში, მეორე, რომელსაც არა აქვს ცრუ ენისებრი ყვავილები, გზადმოყოლილია ევროპაში ჩრდილო ამერიკიდან და 100 წელზე ნაკლები ხნის განმავლობაში ფართოდ გავრცელდა ნაგვიან ადგილებში, საცხოვრებელი ადგილების ირვლევ და ა. შ. *Pyrethrum*-ის ზოგიერთი სახეობა, როგორც იყო უკვე მოხსენებული, გამოიყენება როგორც ინსექტიციდი. ევროპისა და დასავლეთი ციმბირის მდებარეობა და მინდვრებში ფართოდაა გავრცელებული *Leucanthemum vulgare* (*Chrysanthemum leucanthemum*), რომელსაც უწოდებენ მინდვრის გვირილას\*; იგი *Matricaria*-ს სახეობებისაგან განსხვავდება დაუნაკეთავი ფოთლებით. კამანია (*Anthemis cotula*)—ერთწლოვანი, არასასიამოვნო სუნის მქონე სარეველაა, გავრცელებული სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის შუა და სამხრეთ ზოლში და დასავლეთ ევროპაში.

უკანასკნელ ხანებში სამკურნალო მიზნებით ხმარობენ ბერულას (*Gnaphalium uliginosum*)—პატარა ზომის ქეჩისებრ შებუსხვად ზალახს, წყრილი უფერული კალათებით, იგი იზრდება ჩრდილო ნახევარსფეროს ტენიან ადგილებში და უმთავრესად ჰიპერტონიისა და ფილტვების ტუბერკულოზის შემთხვევებში; ნეგო (*Helichrysum arenarium*)—აგრეთვე ქეჩისებრ თეთრად შებუსხვად მრავალწლოვანი მცენარეა, რომელსაც ახასიათებს თავისებური არომატი და ლიმონისფერი მშრალი კალათები; ხზრდება ევროპისა და აზიის მშრალ სილნარ ადგილებში და ხშირება უმთავრესად ნალველის ბუშტისა და სადინარების დაავადების შემთხვევებში.

მედიცინაში, არც ისე ფართოდ, გამოყენებულია კიდევ: ორკბილა (*Bidens tripartita*)—ერთწლოვანი მცენარე მურა-მოყვითალო კალათებით, რომელსაც არა აქვს ცრუ ენისებრი ყვავილები; იგი იზრდება წყლის პირებზე და მთელ ჩრდილო ნახევარსფეროშია გავრცელებული; ვირისტერფა (*Tussilago farfara*)—მრავალწლოვანია, გავრცელებული ევროპასა და აზიაში ისეთ ტენიან თიხნარ ადგილებში, რომლებიც არ არის კორდმოკიდებული. ადრე გაზაფხულზე იგი იფითარებს თითო ყვითელ კალათას მოკლე ღეროების წვერზე, რომლებიც პატარა ზომის თითქმის ქერქლოვანი ფოთლებითაა მოფენილი; რამდენიმე ხნის შემდეგ იგი ძირიდან იყრის საკმარისად დიდი ზომის ფოთლებს, ზემოდან შიშულსა და მწვანეს, ხოლო ქვემოდან ქეჩისებრ თეთრად შებუსხვად; არნიკა (*Arnica montana*)—ბალახეული მრავალწლოვანი მცენარეა, რომელიც იფითარებს ნარინჯისფერ-ყვითელ, საკმარისად დიდ ზომის ერთეულ კალათებს; ეს სახეობა იზრდება ტყის მდელოებზე დასავლეთ ევროპაში და სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის დასავლეთ რაიონებში; ფარსმანდუკი (*Achillea millefolium*)—მრავალწლოვანი მცენარეა, რომელსაც ახასიათებს ორჯერ ფრთისებრ, წვილ-წვირილად დაკვეთილი ფოთლები და ფარად შეკრებილი პატარა-პატარა მოთეთრო კალათები (ნახ. 55დ, 2); ფარსმანდუკი იზრდება მდებარეობებზე, პარტახებზე, ბუჩქნარებში მთელ ჩრდილო ნახევარსფეროში; მედიცინის გარდა იგი, როგორც ამ დიდი გვარის (დაახლოებით 100 სახეობა) სხვა სახეობანიც, გამოიყენება მწარე ლიქიორებისა და ნაყენების დამზადებაში.

\* ჩვენშიც ფართოდაა გავრცელებული. რედ.

**ალისარჩული** (*Carthamus tinctorius*)—ხმელთაშუა ზღვის მხგელტავი ერთწლოვანი მცენარეა, რომელიც ნარინჯისფერ ყვავილებს იკეთებს. სსრ კავშირის სამხრეთ რაიონების ზოგიერთ ადგილას ალისარჩული მოყავთ როგორც გვალვაგამძლე ზეთოვანი კულტურა. მისი ყვავილებიდან იღებენ ყუითულსა და წითელ საღებავს, რომლებსაც მცირეოდენი გამოყენება აქვთ კვების მრეწველობაში.

მრავალი მილყვავილიანი ბაღებში მოყავთ როგორც დეკორაციული მცენარეები. ასეთებია დასავლეთ და სამხრეთ ევროპული ზიზილა (*Bellis perennis*), ხმელთაშუა ზღვის მხრიდან გულყვითელა ანუ ნარჯიელა (*Calendula officinalis*), მექსიკური გეოგრაფები. რომლებიც ათასობით ჯიშის სახით მოყავთ ბაღებში და რომლებიც წარმოადგენენ რამდენიმე სახეობის (*Dahlia variabilis*, *D. coccinea* და სხვათა) ჰიბრიდებს; ჩინურ-იაპონური ზღვის ასტრები (*Callistephus sinensis*), რომელიც რამდენიმე ათასი ჯიშის სახითაა ცნობილი, ჩრდილო-ამერიკული ცანიები ანუ კვირისტავები (*Zinnia elegans*) და ტანბაღალი რუდბეკიები (*Rudbeckia*-ს სახეობანი), ცენტრალურ-ამერიკული ხავერდა ანუ იმერული ზაფრანა (*Tagetes*-ს გვარის სახეობანი) უკვდავები ანუ იმორტელეები—სხვადასხვა სახეობანი გვარებისა *Rhodante*, *Helichrysum*, *Ammobium*, *Xeranthemum* (რამდენიმე სახეობა სსრ კავშირში ველურად იზრდება სამხრეთ რაიონებში); უკვდავსკალათებში მცირეოდენი პატარა მილისებრი ყვავილებია და გარედან მშრალი სიფრიფანა კაშკაშად შეფერილი საბურვლის ფოთლებითაა შემოხვეული, რომლებიც გახმობის შემდეგაც კი არ ეღვება. ორანჯერებში, ოთახებში ჩვენში ხშირად გვხვდება ქრისანთემები, რომლებიც წარმოადგენენ ჩინურ-იაპონურ *Chrysanthemum indicum*, *Ch. sinense* და სხვა სახეობათა ჰიბრიდებს; ქოთნის კულტურის სახით ფართოდაა ჩვენში გავრცელებული ცინერარიები-ჰიბრიდები *Senecio cruentus* და *S. populifolius*-ისა კანარის კუნძულებიდან. დეკორაციული რთულყვავილოვანების ბეთხუა „ყვავილები“ (უფრო სწორად რომ ვთქვათ, ყვავილელები) წარმოიქმნება ხოლმე მილისებრი ყვავილების ენისებრ ყვავილებად გარდაქმნის გამო, იშვიათად პირუქუ. როგორც დეკორაციული მცენარე, ქვიან ნაკვეთებზე ბაღებში ზოგჯერ მოყავთ ეფილვასი (*Leontopodium alpinum*)—დაბალი ტანის მრავალწლოვანი მცენარე სქლად მოუენილი თეთრი ბეწვით; ედელვასის ველურად იზრდება კირქვიანებზე ალპებში, პირენეებში, კარპატებში; ალტაისა და ჰიმალაის მთებში იზრდება ედელვასის მონათესავე სხვა სახეობანი.

იმ მრავალრიცხოვან მილყვავილიანთა შორის, რომლებიც სსრ კავშირში ველურად იზრდება და რაიმე სასარგებლო მნიშვნელობა არა აქვთ, უნდა აღვნიშნოთ მთელი რიგი სახეობებისა.

სარეველების სახით მინდვრებში გვხვდება შავი ნარისა (*Cardus*—ქოჩრის ბეწვები არ არის ფრთისებრი) და ნარის (*Cirsium*—ქოჩრის ბეწვები ფრთისებრია) ეკლიანი სახეობანი (ნახ. 352,4,5). შავი ნარის სარეველა სახეობანი, რომლებიც უმთავრესად შავმიწა ნიადაგის ზოლსა და უფრო სამხრეთითაა გავრცელებული, დიდ უმეტეს შემთხვევაში ორწლოვან მცენარეებს წარმოადგენენ და მათი მოსპობა შეიძლება ნიადაგის დროული რაციონალური დამუშავებით. ბევრად უფრო მწელია ბრძოლა მინდვრის ნართან (*Cirsium arvense*)—ერთ-ერთ მტრად ანუზარ და თითქმის ყველგან გავრცელებულ სარეველასთან (უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში მას ცვლის სისტემატიკურად ახლო მდგომარეობის სახეობა თეთრი ნარი—*C. incanum*). მისი ერთი მცენარე ვეგეტაციის პე-

რიოდის განმავლობაში 35 ათასამდე თესლურას იკეთებს, რომლებიც ქარს დაახლოებით ნახევარი კილომეტრის მანძილზე გადააქვს ხოლმე. ნარის პატარა ჯგუფს, 4,5 კვ. მეტრზე მოდებულს, შეუძლია 50 ჰ (ფართობი მოთესის); ნარის თესლურებს ახასიათებს ნალალი გალივების უნარი (თითქმის 100% მდე), და თესლიდან ამოსული მცენარეები ძალიან სწრაფად ვითარდებიან. გარდა ამისა, ნარი ფესვის ამონაყრითაც მრავლდება. ფესვის თიფოფულ ნავლუჯს (3 სმ-ზე მეტს), რომელიც ადვილად ჩნდება ნიადაგში დამუშავების დროს, უნარი აქვს ახალ მცენარედ განვითარდეს. ამიტომ მასთან ბრძოლა ძალიან ვართულეშულია, ბრძოლა აგროტექნიკურ ღონისძიებათა მთელი კომპლექსისაგან შედგება: თესლბრუნვაში შეაქვეთ სათონი კულტურები ან მრავალწლოვანი საკვები ბალახები, ვეგეტაციის განმავლობაში მრავალჯერ თონიან ნიადაგს, რაც ასუსტებს და სპობს საჩვევლას; სპობენ ნარს აგრეთვე ყველა დამუშავებულ ადგილშიც.

სარველებს წარმოადგენენ აგრეთვე თავყვითლას (*Senecio*), ცხენისკულდას (*Erigeron*) სახეობანი. კანადური ცხენისკულა (*Erigeron canadensis*) მეტად ფართოდაა გავრცელებული როგორც სარველა თითქმის მთელი დედამიწის ზურგზე.

**ლილიოს** (*Centaurea*) დიდი გვარი, რომელიც დაახლოებით 500 სახეობას შეიცავს და უმეტესობა ხმელთაშუა ზღვის მხარესაა გავრცელებული, სსრ კავშირში 100-მდე სახეობითაა წარმოდგენილი; ხასიათდება ძაბრისებრი უნაყოფო პერიფერიული ყვავილებით. ციხფერი ლილიო (*C. cyanus*), რომელსაც ლამაზი ციხფერი ყვავილები აქვს—წარმოადგენს ჩვეულებრივ სარველა მცენარეს პურეულის სავაზაფხულო ან საშემოდგომო ნათესებში სსრ კავშირის ჩრდილოეთ შავიმიწა ნიადაგების ზოლში, უფრო ნაკლებ გვხვდება იგი ყირიმა და კავკასიაში\*; მისი მასობრივი გავრცელება ცუდი აგროტექნიკის მაჩვენებელია; ნიადაგის კარგი დამუშავების, სათესლე მასალის გაქმენდის, წესიერ თესლბრუნვების პირობებში იგი სწრაფად ქრება მინდვრებიდან. ლილიოს სხვა სახეობანი, რომლებსაც ახასიათებს მეწამული, ვარდისფერი, ყვითელი ყვავილების კალათები, გავრცელებულია მდელოებზე, სტეპებში, ბუჩქნარებში, ქვიან ადგილებში; განსაკუთრებით მრავალფეროვანია ლილიო სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში. ლილიოებთან ახლო მდგომი მწარა (*Acroptilon repens*), რომელსაც უწინ ზოგიერთი სისტემატიკოსი ლილიოების გვარს მიაკუთვნებდა (*Centaurea pteris*)—ძალიან საშიში და აბეზარი, ძნელი მოსასპობი მრავალწლოვანი სარველაა სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ რაიონებში, ყირიმა და კავკასიაში და განსაკუთრებით შუა აზიის რესპუბლიკებში (ხერაონი—ქდანოვი—ნოიოჩერკასკი — სარატოვი — ჩკალოვი — სემიპალატინკის ხაზის სამხრეთით).

რუდერალურ, დასახლებული ადგილების მახლობლად, ბოსტნებსა და ბაღებში ხშირად გვხვდება ორფანდის (*Arctium ანუ Lappa*) რამდენიმე სახეობა; მათი ბლატუკა კალათები მწიფე ნაყოფებიანურთ ადვილად სტყდება ღეროს და ებლატუკება ადამიანის ტანისამოსსა და ცხოველების მატყლს.

გაზაფხულზე მშრალ მდელოებზე, მინდვრებში, ფერდობებზე ყვავილობს ხოლმე ორსახლიანი ბუხუსტანა\*\* (*Antennaria dioica*), რომელსაც ახასიათებს

\* ჩვენში უფრო გავრცელებულია მგორე, ახლო მონათესავე სახეობა *C. depressa*; რედ.

\*\* საქართველოში ეს მცენარე მხოლოდ მაღალ მთებში იზრდება, რედ.

პატარ-პატარა ყვავილები და საბურვლის მშრალი სიფრიფანა ფოთლები, რომლებიც ბუტკიან კალათებს ეარდისფერი აქვთ, ხოლო მტკრიანებიანს — თიფრი, ზაფხულის მეორე ნახევარში და შემოდგომობით ტენიან მდგლოებსა და ბუტქნარებში ყვავის ხოლმე კულმუხო (Inula), ოქროწყებლა (Solidago virga aurea), ასტრები (Aster); ამ უკანასკნელი დიდი გვარის ზოგიერთი სახეობა მოყავთ ბაღებში დეკორაციული მცენარეების სახით; გზებისა და არხის პირებზე ხშირად გვხვდება ძლიერი სუნის მქონე ახფურცელა (Tanacetum vulgare), რომელსაც ახასიათებს ყვითელი, მხოლოდ მილისებრი ყვავილებისაგან შემდგარი და ფარად შეკრებილი კალათები.

ჩვენში გავრცელებულ პილყვავილიანებიდან მორფოლოგიური თვალსაზრისით საინტერესოა თავკომბალა და ცეცხლეკალა. თავკომბალა (Echinops) ჩვენში შეგვიწა ნიადაგისა და სტეპის ზოლში და უფრო სამხრეთით იზრდება; მისი ბურთითი მრგვალი, მოლურჯო ცისფერი ყვავილეები არ არის საერთო საბურვლით შემოხვეული, არამედ თითოეულ მილისებრ ყვავილს აქვს თავისი საკუთარი საბურველი. ცეცხლეკალა (Xanthium) — პატარა, ალბათ ამერიკული გვარია, რომლის ზოგიერთი სახეობა გზადმოყოლილია ძველ ქვეყანაში და ფართოდ გავრცელებული რუდერალურ ადგილებში. ერთსახეობიან კალათებში მტკრიანებიან ყვავილებს აქვთ მილისებრი გვირგვინი და 5 მტკრიანა, რომლებიც ძაფებით მილადაა შეზრდილი, ხოლო სამტკრეები თავისუფალია; ბუტკიებიან ყვავილებს კი არც ჯამი აქვთ და არც გვირგვინი, მხოლოდ ერთ ბუტკოსაგანაა შემდგარი: წყვილ-წყვილი მდებარობითი ყვავილი ეკლებით მოფენილ და შეზრდილ საერთო საბურველითაა შემოხვეული.

### ქვეოჯახი ენაყვავილიანნი (Liguliflorae)

ამ ქვეოჯახს, როგორც იყო უკვე მოხსენებულნი, ახასიათებს კალათებში მხოლოდ ნამდვილი ენისებრი ყვავილები და სარძევე მილები. ქვეოჯახში მხოლოდ 64 გვარია, რომლებიც ერთ ტრიბას შეადგენენ რამდენიმე ქვეტრიბით. სახეობათა უმეტესობა ყვითელ ყვავილებს იკეთებს. საქმელად განსაყენებელ მცენარეებიდან ამ ქვეოჯახს ეკუთვნის მეორეხარისხოვანი ბოსტნეული. სალათა (Lactuca sativa) — ერთწლოვანი ბოსტნეულია, რომელიც მხოლოდ კულტურაშია ცნობილი და ეკუთვნის დიდ გვარ (100 სახეობა) Lactuca-ს; სალათას მრავალრიცხოვან ჯიშში მხოლოდ ფოთლები იხმარება საქმელად, რომლებიც როზეტებადა ხოლმე შეკრებილი და იკრთება ვიდრე მცენარე საყვავილე ღეროს ამოიტანს; ამ უკანასკნელზე ვითარდება მრავალი გრძელი ცილინდრული კალათა, რომლებშიც მცირეოდენი ყვითელი ზის; ყვავილები ვაი-შლება ხოლმე დაახლოებით დილის 7 საათიდან 10—12 საათამდე. Lactuca-ს დიდი გვარის (100 სახეობა) ველურ სახეობებიდან საინტერესოა ღორის ქადა (L. scariola), რომელსაც ზოგიერთი მკვლევარი სალათას წინაპრად თვლის; ღორის-ქადა ეკუთვნის ევროპულად კომპასა-მცენარეებს, რომელთა ფოთლების ფირფიტები განლაგებულია ცოტად თუ მეტად შეფულად მერიდიანის სიბრტყეში. ფამფარულას (Scorzonera) 100 სახეობიდან ძირაჯა (Scorzonera hispanica), რომელიც შეგვიწა ნიადაგიან ზოლში და უფრო სამხრეთით ველურად იზრდება, ზოგჯერ მოყავთ ბოსტნეულის სახით; საქმელად იხმარება მისი ფესვი, რომელიც რძეწვენითაა მდიდარი და კულტურულ ფორმებში აღწევს 30 სმ სიგრძეს და 3—4 სმ სისქეს; ამ გვარის ერთი შუაზიური სახეობა

ტაუ-საღიზი (*S. tau-saghyz*) ერთ დროს მიღებული იყო როგორც კულტურაში დასანერგი კაუჭუკოვანი მცენარე.

ციხორიუმის (*Cichorium*) პატარა (დაახლოებით 10 სახეობის) გვარიდან უფრო ცნობილია მრავალწლოვანი ვარდკაპაჰა—*C. intybus*, რომელსაც ლაშაში ცისფერი ყვავილები აქვს და ველურად სსრ კავშირის შუა და სამხრეთ ზოლშია მინდვრებსა და ვზის პირებში გავრცელებული. კულტურაში ეს სახეობა მოყავთ როგორც ერთწლოვანი (თესლის ასახლებად როგორც ორწლოვანი). კულტურის მიზანს შეადგენს მისი გასქელებული ფესვები, რომლებსაც ხალავენ და ყავის სუროგატად ხმარობენ, აგრეთვე (10—20% სახით) უმატებენ ჩატურალურ ყავას, რომელსაც იგი (ციკორი) მომწარო გემოს აძლევს (გლუკოზიდი ინტობინი) და ყავა უფრო მუქი ხდება. ამ გვარის მეორე სახეობა—არდი (*C. endivia*) მოყავთ როგორც სასალათე ბოსტნეული.

ბურბუშელას ანუ ბაბუაწვერას (*Taraxacum*) დიდი გვარიდან მთელს სსრ კავშირში გავრცელებულია *T. officinale* (*T. vulgare*)—ძალიან პოლიმორფული ნაკრები სახეობა; მისი ფესვი გამოიყენება მედიცინაში და აგრეთვე ყავის სუროგატის დასამზადებლად, ხოლო მისი ზოგიერთი ფორმა მოყავთ, როგორც მომწარო გემოს მქონე (სასალათე) ფოთლოვანი ბოსტნეული; ყაზახეთის ბურბუშელა, რომელიც ცნობილია ქოქ-საღიზის (*T. kok-saghyz*) სახელით, უკვე იყო ზევით მოხსენებული როგორც უფრო პერსპექტიული ჩვენი მშობლიური კაუჭუკოვანი მცენარე; უფრო ნაკლები მნიშვნელობა აქვს როგორც კაუჭუკოვან მცენარეს ყირიმის ბურბუშელას ანუ ყირიმ-საღიზს (*T. hibernum* = *T. gymnanthum*).

სსრ კავშირში გავრცელებულ ენაყვავილიანების სხვა გვარებიდან უნდა აღვნიშნოთ გვარი ღიჰა (*Sonchus*), რომლის ზოგიერთი სახეობა სარეველების სახითაა ფართოდ გავრცელებული; უღეწელა (*Chondrilla*), რომლის სახეობანი სსრ კავშირის სამხრეთსა და სამხრეთ-აღმოსავლეთში იზრდება და ერთ ხანს იცდებოდნენ როგორც კაუჭუკოვანი მცენარეები; აღსანიშნავია კიდევ გვარი *Crepis*, ხარნუჟა (*Hieracium*) პოლიმორფული გვარი, რომელიც 750-ზე მეტ ძნელ გამოსარკვევ სახეობას შეიცავს. მრავალი მათგანი, ალბათ, ჰიბრიდული წარმოშობისაა.

### კლასი მერთლენიანნი (Monocotyledoneae)

ერთლენიანებისათვის, გარდა იშვიათი ლენისა, რომელიც თესლშია მოკეპული, დამახასიათებელია აგრეთვე რამდენიმე ნიშანთვისება, რომლებიც მათ დიდ უმეტესობას ახასიათებს და ამ ნიშნებით ორლენიანებს უპირისპირდება: ყვავილის აგებულების სამწევრიანი რიბიკმითაა ფესვი აღრვევ კვდები და დამატებითი ფესვის სისტემა უვითარდება; დახურული გამტარი კონები, რომელიც ლეროში განლაგებულია არა წრიულად, არამედ უწყსრივად; ქონებში და მათ შორის კამბიუმი არა აქვთ და ამის გამო ლეროსა და ფესვს არც მფორეული გასქელების უნარი აქვთ, რაც ორლენიანებისათვისაა დამახასიათებელი; სპარალელქარღვიანი ან რკალქარღვიანი ფოთლები; ერთლენიანების უმეტესობას არა აქვს წყვილ-წყვილი თანფოთილი, რაც მრავალ ორლენიანებისათვისაა დამახასიათებელი; მრავალი ერთლენიანისათვის დამახასიათებელია ფოთლების ხანგრძლივი ზრდა და ამასთან დაკავშირებული ფოთლების საგრძნობი სიგრძე (პალმები, მარცვლოვანები და სხვ.); ქერქინიანი ფორმები ერთლენიანი შორის შედარებით მცირერიცხოვანია და; გარდა ამისა, ზოგი-

ერთი გამონაკლისის გარდა (მაგალითად, დრაკონის ხე) ერთლებნიანების მერქნიან ფორმებს არ ახასიათებს ისეთი უხვი დატოტიანება, როგორც ეს ორლებნიანების მერქნიან ფორმებშია. იმ სახეობებში, რომლებსაც ახასიათებს ღეროს მცირეული გასქელება, იგი კამბიუმის მეშვეობით კი არ ხდება, არამედ ღეროს პერიფერიულ ნაწილში ახალი მერისტემის რგოლის წარმოქმნის გზით. რომელიც ახალ დახურულ გამტარ კონებს წარმოქმნის და მათ შორის ძირითად პარენქიმას (მაგალითად, დრაკენებისა და იუკების მერქნიან ფორმებში) ერთლებნიანების დიდი უმეტესობა კი—ბალახეული ფორმებია.

ყვავილებისა და ვეგეტაციური ორგანოების შედარებითი სიმარტივის გამო, XIV საუკუნის სისტემატიკოსი-ფილოგენეტიკოსები ერთლებნიანებს თვლიდნენ უფრო პრიმიტიულად, ვიდრე ორლებნიანებს და მათ ფარულთესლოვან მცენარეთა სისტემის თავში ათავსებდნენ. ზოგიერთი სისტემატიკოსი ერთლებნიანებს დღესაც ამ ადგილზე ათავსებს, მაგრამ თანამედროვე სისტემატიკოსების უმრავლესობა ერთლებნიანებს ორლებნიანების წინაპრებად კი არ თვლის, არამედ მათი ერთი ჯგუფის აზრით ორივე ეს კლასი წარმოიშვა რომელიღაც საერთო წინაპრიდან, ხოლო მეორე ჯგუფს გონია, რომ ერთლებნიანები წარმოიქმნენ ორლებნიანებისაგან ფარულთესლოვანი მცენარეების ევოლუციის ადრეულ სტადიებზე.

ორლებნიანები რომ ორლებნიანებისაგანა წარმოშობილი, ამის სასარგებლოდ ლაპარაკობს შემდეგი: ა) უფრო პრიმიტიულ რიგ ორლებნიანთა შორის ერთლებნიან მცენარეთა ნიშანთვისებების არსებობა, ბ) ერთლებნიანებს ონტოგენეზის ადრეულა სტადიებზე ორლებნიანების ზოგიერთი ნიშანთვისების გამოჩენა (მაგალითად, კამბიუმის გამოჩენა, რომელიც ადრევე ქრება; გამტარი კონების ვანკლებმა ერთ წრედ). რაც შეიძლება შევადგასთა როგორც რეკაპიტულაცია, ე. ი. დროებითი გარდამავლობითი დაბრუნება წინაპრების ტიპისაკენ.

უფრო ძველ თესლოვან მცენარეებს—საგოვანებს, ბენეტიტებს; გნეტიანებს, ურთლისებრს, კვიპაროსისებრს—თესლში ორი ლებანი აქვთ; მრავალწიწკოვანთა შორის ორზე მეტი ლებნის არსებობას ხსნიან საწყისი ორი ლებნის დახლჩით მრავალ ლებნად და ორლებნიანობას თვლიან პრიმიტიულ ნიშანთვისებად.

ის ერთი ლებანი, რომელიც ესოდენ დამახასიათებელია და საერთოა ყველა ერთლებნიანისათვის, ორლებნიანების მრავალ წარმომადგენელშიც გვხვდება, მაგალითად ბაიასებრთა, დუმფარასებრთა, კოწახურისებრთა პილპილინებრთა, ყაყაჩოსებრთა და ქოლგოსნებისა და ფურისულასებრთა კი. ევოლუციის პროცესში ერთლებნიანებში ერთი ლებნის წარმოქმნის შესახებ სხვადასხვა ჰიპოთეზა არსებობს:

1) ორი ლებნის შეზრდა ერთ ლებნად. ეს ზოგიერთ მრავალბუტკიან შორის იყო აღნიშნული და ზოგიერთი შემთხვევითი და უმართებულოდ განმარტებული ვადანბრის თანახმად თვლიდნენ, რომ ეს მოვლენა ერთლებნიანებისათვისაცაა შესაძლებელი. ამჟამად ეს აზრი ნაკლებად შესაძლებლად ითვლება.

2) ერთი ლებნის ძლიერი რედუქცია, ხოლო მეორის გარდაქმნა ენდოსპერმიდან საზრდოს მშთანთქმველ ორგანოდ; ასე, მაგალითად. მარცვლოვანების თესლში არსებული ფარი უსათუოდ ლებანია, ხოლო ჩანასახის ეპიბლასტს მრავალი მკვლევარი მეორე ლებნის ჰომოლოგად თვლის.



3) ერთი ლებანი ვარდიკმნება ხოლმე ჩანასახის მწოწნავ ორგანოდ და იესლში რჩება, ხოლო მეორე მიწის ზედაპირზე ამოდის და სასაშიშროა ფოთლად ვითარდება, რომელსაც ღივის პირველ ნამდვილ ფოთლად თვლიან. ეს აღნიშნულია ზოგიერთ პილბინიანზე ორლებნიანთა კლასიდან.

4) ვინაიდან ორლებნიანების ჩანასახის სიგრძივი ღერძის წვერი კვირტს ეკვირავს (ზრდის კონუსით) და ორი ლებანი სიმეტრიულადაა მის გვერდებზე განლაგებული, ხოლო ერთლებნიანების უმეტესობის ჩანასახის სიგრძივი ღერძის წვერზე ლებანია, კვირტი (და ზრდის კონუსი) კი მის გვერდითაა, ზოგიერთი ბოტანიკოსი თვლის, რომ ერთლებნიანების მეორე ლებნის რედუქციასზე ან მეტამორფოზზე ლაბარაკი არ შეიძლება და საერთოდ ეს მეორე ლებანი მათ არც ჰქონიათ, ხოლო პირველ მუხლზე მათ მხოლოდ ერთი ფოთლი უვითარდებათ; ეს მით უმეტეს გასაგები ხდება, რომ მრავალი ერთლებნიანის ფოთლის ფუძე ღერომხვევია, ე. ი. ცოტად თუ ბევრად სრულად ეხვევა მთელ ღეროს, რაც, რა თქმა უნდა, სპობა მეორე ფოთლის ჩანასახის შესადგენლობას. საბჭოთა ბოტანიკოსის ა. ტახტაჯიანის აზრით, ორლებნიანებიდან წარმოქმნილ ერთლებნიანთა წინაპრებში, მათი ჩანასახის ონტოგენეზის ადრეულა სტადიებზე, შეიძლება ერთბაშად, ნახტომისებურად წარმოქმნილიყო ისეთი ცვლილება, რომ ორი ლებნის ნაცვლად მხოლოდ ერთმა დაიწყო განვითარება და ონტოგენეზის ეს ცვლილება მემკვიდრული გახდა.

ჩანასახის ფესვის კვდომა ზოგიერთ ორლებნიანშიც გვხვდება, მაგალითად ჩაწყობილა-ბაიაში (*Ficaria*) ბაიასებრთა ოჯახიდან; მეორე მხრით, რაც ერთლებნიანებს, მაგალითად, მრავალ მარცვლოვანს, მთავარი ფესვი დიდხანს შერჩება ხოლმე და ძალიან გრძელი ხდება.

გამტარი კონების უწესრიგო განლაგება ღეროში და კამბიუმის მოქმედების ადრევე შეწყვეტა გვხვდება აგრეთვე ორლებნიანებშიც—ბაიასებრთა, პილბინისებრთა და სხვა ოჯახებში. მეორე მხრით, რაც ერთლებნიანებში გამტარი კონები განლაგებულია ისე, როგორც ეს ორლებნიანებისათვისა და მახასიათებელი, მაგალითად, *Dioscoreaceae*-ბში. გარდა ამისა, კარგად განვითარებული მუხლთშორისების მქონე (ჩასაც მათ შორის ძალიან იშვიათად ეხვდებათ) ერთლებნიანების მრავალი სახეობის ღივებში არის შემთხვევები, რომელსაც გამტარი კონები ერთ წრედაა განლაგებული და კამბიუმშიც აქვთ, რომელიც რამდენიმე ხნის შემდეგ ქრება. შიშველთესლოვან მცენარეებსაც აქვთ კამბიუმი. შეიძლება დაეფუშეთ, რომ ფარულთესლოვან მცენარეებს პირველად ორლებნიანების ტიპის ანატომიური აგებულება ჰქონდათ და უკვე აქედან ერთლებნიანის ტიპის აგებულება განვითარდა.

ფოთლების რკალური ძარღვიანობა ორლებნიანებშიც გვხვდება, მაგალითად, მრავალძარღვაში; მეორე მხრით, ზოგიერთ ერთლებნიანს, მაგალითად, *Dioscoreaceae*-ს, მრავალ *Araceae*-ს, შროშანისებრთა ოჯახის **ხარისთვალას** (*Paris quadrifolia*) და სხვას ფოთლები ბადეძარღვიანი აქვთ.

ღაბოლოს, საკმარისად მრავალ ორლებნიანს, განსაკუთრებით უფრო პრიმიტიულ ჯგუფებში, როგორცაა, მაგალითად, ბაიასებრნი, მავროლისებრნი, დუმფარასებრნი, კოწახაურისებრნი, პილბინისებრნი, მატეტელასებრნი, დაფნიასებრნი და ა. შ.; ყვავილები აგებული აქვთ სამწვერიანი ტიპის მიხედვით, ხოლო, მეორე მხრით, ზოგიერთი პრიმიტიული ერთლებნიანის (*Helobiae*-ს რიგიდან) ყვავილის წრებში წვერების რიცხვი მყარი არ არის.

ყოველივე ეს ფაქტი და მოსაზრება გვაძლევს საბუთს ვიფიქროთ, რომ ერთლებნიანები რომელიღაც პირველად ორლებნიანებიდანაა წარმოშობილი. სისტემატიკოსების უმეტესობა მათ წინაპრებად თელის თანამედროვე მრავალბუტკოიანებს (Polycarpicae) წინაპრებს, ვინაიდან ამ უკანასკნელთა რიგ წარმომადგენლებს, განსაკუთრებით ბაიასებრთა, ლუმფარასებრთა, კუწახური-სებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს აქვთ ერთლებნიან მცენარეთა მსგავსი ნიშანთვისებანი. ზოგიერთი ბოტანიკოსი (ჰალირი, ლოტსი, კუზნეცოვი, პუში) ერთლებნიანების შესაძლებელ წინაპრებად ასახელებს კიდევ Piperales-ის რიგს და თელის, რომ ერთლებნიანთა კლასი მინოფილტიკური კი არ არის, არამედ ბიფილტიკური, რაც ნაკლებად შესაძლებელია. არის აგრეთვე აზრი, რომ ერთლებნიანები დამოუკიდებელ კლასად კი არ უნდა იყოს გამოყოფილი, არამედ მათი რიგები ორლებნიანთა რიგებს შორის უნდა განაწილდეს. ვერც ამაში დავეთანხმებით ავტორებს, ვინაიდან ერთლებნიანები წარმოდგენენ კარგად მოხაზულ ბუნებრივ ჯგუფს.

ერთლებნიანების სახეობათა რაოდენობა ორლებნიანების ერთ მესამედზე ნაკლებს შეადგენს. მაგრამ ინდივიდთა რაოდენობით ზოგიერთ ადგილსამყოფელოში, როგორცაა, მაგალითად, მდელი, სტეპი, პრერიები, სავანები, დიდი მდინარეების შესართავები, ლიები და ა. შ., ერთლებნიანები ორლებნიანებს უპარობენ და ხშირად ლანდშაფტის ძირითად ფონსაც განსაზღვრებენ; წყლის მცენარეთა შორის ერთლებნიანები უსათუოდ დომინანტობენ — საკმარისია დავასახელოთ „ზღვის ბალახის“ მიერ ზღვებისა და ოკეანების ნაპირების გასწვრივ შექმნილი თვალუწყდენელი წყალქვეშა მდელოები, ევროპაში ელოდეას ტუვრები, რომლებიც ხშირად გემების მოძრაობასაც კი აფერხებენ, ლენას ხალიჩები, რომლებიც გადაეფინება ხოლმე მტკნარი წყლის წყალსაცავების ზედაპირს და ა. შ.

ერთლებნიანების რიგებისა და ოჯახების მოცულობა და რიცხვი სხვადასხვა სისტემატიკოსის აზრით ერთნაირი არ არის: რიცხვები 7—9—11—29 რიგებისა, 36—44—68 ოჯახისა იმაზე მიგვითითებს, რომ ამ საკითხის ირგვლივ მრავალნაირი აზრი არსებობს.

ერთლებნიანების სისტემის თავში უნდა რიგი Helobiae დაეყენებოთ. მისი მრავალი წარმომადგენლის ყვაილები მალად ციკლური არ არის, არც მათი წვერების რიცხვია მყარი და გინეცემიც აპოკარპულია. შემდეგი რიგი Liliiflorae-ა, რომელიც ერთლებნიანების ცენტრალურ რიგს წარმოადგენს და რომელშიაც ერთლებნიანების დამახასიათებელი ნიშნები ყველაზე მკვეთრადაა გამოხატული. აქედან შეიძლება ზოგიერთი სხვა რიგი გამოვიყვანოთ: Scitaminales და Orchidales, რომელთა ევოლუცია მიიმართებოდა ყვაილის გართულებისა და მწერებითა და ფრინველებით დამტვერვის მრავალნაირი ფორმის სამარჯვეთის გამოშუაფების გზით; Enantioblastae, Graminales და Cyperales, რომელთა ევოლუცია მიმდინარეობდა ყვაილების რედუქციისა, გამარტივებისა და ქართი დამტვერვასთან შეგუების გზით. განკარგოველად დგას რიგების ჯგუფი—Spadiciflorae, რომლებიც, ალბათ, როგორც Helobiae და Liliiflorae, ერთლებნიანების რომელიღაც საერთო წინაპრებიდან წარმოიქმნენ.

საინტერესოა აღვნიშნოთ, რომ ერთლებნიანების კლასიფიკაციაში ისეთი ნიშანთვისებანი, როგორცაა ნასკვის მდგომარეობა (ზედა თუ ქვედა) და განსაკუთრებით ყვაილსაფრის ფოთლების შეზრდა არ არის ისეთი მნიშვნელოვანი, როგორც ორლებნიანების სისტემატიკაში.

## რიზი Helobiae

ამ რიგს ეკუთვნის წყლის, წყლისპირა და ქაობის ბალახეული მცენარეები, რაც თვით სახელწოდებაშია გამოსახული (ბერძნული „ჰელოს“—ქაობა, „ბიოს“—სიცოცხლე). მათი ყვავილებს აგებულებაში რიგი პრიმიტიული მორფოლოგიური ნიშნები და ამიტომ მათ ერთლებნიანების სისტემის თავშიათავებენ: ყვავილების წვერების რიცხვი არ არის მყარი; მრავალი წარმომადგენლის ყვავილები ჰემციკლურია; მრავლის გინეციუმში აპოკარპულია და თუ სინკარპულია, სვეტები თავისუფალია. ყვავილები აქტინომორფულია, ყვავილსაფარი ორმაგი, რომელიც მრავალს დაყოფილი აქვს ჯამად და გვირგვინად, ზოგიერთს ყვავილსაფარი გაუქრა. ნაყოფის-ფოთლებისა და მტერიანების რიცხვი სხვადასხვა წარმომადგენელში მერყეობს მრავალიდან-ერთამდე (რედუქცია). ზოგიერთის ნასკვი ქვედა გახდა. თესლი უნდონსკრძოა.

მრავალ სისტემატიკოსს უს რიგი ორლებნიანთა კლასის მრავალბუტკოიანების (Polycarpicae) რიგიდან გამოყავს, კერძოდ თანამედროვე ბიასებრთა ან ღუმფარასებრთა ახლო მდგომ წინაპრებიდან და ამ რიგის მემკვიდრით ყველა ერთლებნიანიც ორლებნიანებიდან გამოყავს. სხვების აზრით Helobiae-ს წყალში მოხარად და ვეგეტაციური ორგანოებით სპეციალიზებული ფორმებიდან ძელია ხმელეთისა და მერქნიანი ფორმების გამოყვანა და ამ რიგს იხილავენ როგორც შრომანასებრთა რიგიდან წარმოშობის. უფრო შესაძლებელია, რომ Helobiae და Liliiflorae ურთიერთ დამოუკიდებელი წარმოიქმნენ ორლებნიანების საერთო წინაპრებიდან. Helobiae-ს რიგში 7 ოჯახი შედის.

## ოჯახი წყლის მრავალბუტკოიანები (Alismataceae)

ყვავილები რთულ ყვავილელებშია შეკრებილი, უმრავლესობისა ორსქესიანია, აქტინომორფული, სამწვერიანი ჯამითა და გვირგვინით. ბუტკო და მტერიანა წ—წ ან მრავალი. თესლვირტი ანატროპულია, თითოეულ ბუტკოში ერთია ან რამდენიმე, ერთბუტკიანი ნასკვის მუცლის ნაეზზე მამარტებული. უნეტესობის ნაყოფი—თესლურაა, რომელშიც სამაგრო ქსოვილება და რომელიც წყლის ბეჭეობით გრცელდება. მრავლის ფოთლო ბადეპარლიანია, უნდონია. ვეგეტაციურ ორგანოებში ხშირად სარკვე მილხბია განვითარებული.

70-ზე მეტივოდენ უფრო მეტი სახეობაა, გავრცელებული ზომიერსა და ცივ მხარეებში. სსრ კავშირში 5 გვარია და 13 სახეობა\*. წყლის-მრავალბუტკოიანები (Alisma plantago-aquatica) საშუალო ზომის თეთრი ან მკრთალი ვარდისფერი ყვავილები პირამიდულ საგველად აქვს შეკრებილი (ნახ. პნპ); ფოთლები მრავალბუტკოიანების ფოთლებს უგავს და ფესვის ყელთანაა როზეტად შეკრებილი; ხშირად გვხვდება ტენიას და ხაგუბარ ადგილებში; შხამიანია, მაგრამ მისი სახამებლით მდიდარი ფესვები შეწვარისებურია. ისარა (Sagittaria)—აგრეთვე ქაობისა და მდინარისპირა მდინარე, რომელიც ივითარება როზეტად შეკრებილ ისრის მოყვანილობის სახაერთ ფოთლებს, ხილო წყალში ჩაყრისას—ვიწრო-ხაზოვანი ყვავილები ერთსქესიანია, ქვედაბუტკოებიანი, ხედა—მტერიანებისა; შემოდგომითი ქმის მიწისხედა ტუბერაყვს, რომლებიც იკრება.

## ოჯახი ჩალაყვავილასებრნი (Butomaceae)

/ ზემოთ აღწერილისაგან უმთავრესად განსხვავდება თესლვირტების განლაგებით ნაყოფის-ფოთლების ძივლ ხედაპირზე (გარდა შუა ძარღვისა და კიდებისა) და ფოთლურა-ნაყოფითი. ჯამის-ფოთლო და გვირგვინის ფურცელი 3—3. მტერიანა 9 ან მეტი. ბუტკო 1 ან მეტი. ოჯახში სულ 4 გვარი და 7 სახეობა; სსრ კავშირში ერთი ორსაბუტკიანი გვარია. ჩალაყვავილა (Butomus umbellatus)\*\* ნასათდება მრავარდისფერ-ფოთლიანი ყვავილებით, რომ-

\* საქართველოში 2 გვარი და 5 სახეობაა გავრცელებული. რედ.

\*\* საქართველოში მხოლოდ ეს სახეობაა გავრცელებული. რედ.

ლებიც ქრატისებრი ციმბურ ყვავილედანადა შეკრებილი და ფესვის ყვლთან რთხუდად შეკრებილი ხაზური ლარისებრი ფოთლებით. იგი ხშირად გვხვდება ჭაობიან მდელოებზე და წყალსაცავების ნაპირებზე; მისი ფესურები იკმება.

ოჯახი წყლის-სურისებრნი (Hydrocharitaceae)

ხეშით აღწერილი ოჯახებისაგან განსხვავდება ქვედა ერთბუდნიანი ნასკვით, რომელსაც ახასიათებს შ—ს პარიეტალური პლაცენტა, რომელიც ზოგიერთ ნასკვის ღრუში აქვს ღრმად შეწყული. მრავალი წარმომადგენლის ყვავილები ერთსქესიანია, ორსახლიანი; მტერიანებიან ყვავილებში ხშირად რუფეციტირებულია ბუტკო, ხოლო ბუტკოიანებში —სტამბინოდიუმებია. მტეოიანებიანი ყვავილები რამდენიმე ერთად, ხოლო ბუტკოიანები თითო-თითოდ ყვავილობამდე შოთახებულა საბუტკველში, რომელიც წარმოქმნილია ორი ძვარუი ფოთლისაგან. ჩაყოფი კენკრისებრია, მომწიფებისას სკდება.



6. ხ. ხაშ. წყლის შრავალძარღვა (*Alisma plantago-aquatica*);

- 1—ყვავილდი; 2—ფესვიანი ფოთლები; 3—ყვავილი; 4—ნაყოფები; 5—დიარგამა;

ოჯახის წარმომადგენლები წყლის ხედაპირზე მცურავი ან წყალში ჩაყურსული მცენარეებია. ამ ფუანასკნელთა ყვავილე ღები წყლიდან, ანოყოფილია ან მცურავია, ხოლო ზოგიერთი წყალქვეშ ყვავილობს; დინგის დამრეკვეა ამ შემთხვევაში ძაფისებური მტკრის მარცვლებით ხდება, რომლებიც წყალში დაცურავს. ამ ოჯახის წარმომადგენლებში ფართოდაა გავრცელებული ენგეტაციური გამრავლება განსაკუთრებული მეხამთოე კვირტების (ეკრეთწოდებული ტურიონების ანუ ჰიბერნაკულების) მეშვეობით. ამ ოჯახში დაახლოებით 80 სახეობაა; სსრ კავშირში 6 გვარია და 7 სახეობა.

წყლის სურა (*Hydrocharis morsus-ranae*)—პატარა ხომის კობტა მცენარეა, მტენარ წყლებში გავრცელებული; ფოთლები მომრგვალო-გულისებრი აქვს, წყლის ხედაპირზე მცურავი, ყვავილები თეთრი (ნახ. 5ნა); მისი მეხამთოე კვირტები, რომლებსაც ლორწოვანი გარსი აქვთ გადაკრული და განსაზღვრულ დროს სცილდებიან დედა-მცენარეს, მიეწებებიან ხოლმე ცხოველებს და სხვა წყალსაცავებში გადადიან. *Stratiotes aloides* ახასიათებს ფართო-ხაზური, კიდეგლიანი ფოთლები-

ბისაგან შემდგარი რთხეები, რომლებიც წყალქვეშ დაცურავენ და ზოგჯერ მეტად დიდი რაოდენობით არიან გავრცელებული ტბებში, გუბერკებში, მდინარეთა ძველ კალაპორტებში და ა. შ. ყვავილობის დროს ეს მცენარე ამორტიციტირდება წყლის ხედაპირზე და რამდენიმე ხნის შემდეგ კვლავ ჩაიყურსება ხოლმე. გამრავლება მეტწილად ხდება მეხამთოე კვირტებით, რომლებიც ფსკერზე იძირება. ელოდეა ანუ წყლის ჰიია (*Elodea ანუ Helodea canadensis*)—მტენარი წყლების ჩაყურსული მცენარეა სამწევრიან რგოლებად განლაგებული ფოთლებით. ჩრდილო ამერიკიდან გზასმოყოფილი ელოდეა ევროპაში პირველად შეინიწული იყო ირლანდიაში 1536 წელს, შემდეგ იგი სწრაფად გადასახლდა კონტიხენტზე და მიწელ ევროპაში გავრცელდა (1858 წ. კოლონიის მახლობლად, 1892 წ. ბერინს ურალს გაღმა, 1905 წ. დონის ნაპირებზე ლისკის მახლობლად; ზოგიერთ ადგილს იგი იმდენად მახლობლიად იყო

გავრცელებული, რომ გემების მოძრაობას აფერხებდა და ამიტომ „წყლის ჰირის“ სახელწოდება მიიღო. ილღოდა გახდომყოფილი იყო მდებარეობითი გეგმულარების სახით, რომლებიც მამრობითი ეტემულარების გარეშე არ იძლევა თესლს და მისი გავრცელება ვეგეტაციური გამრავლების გზით ხდებოდა—მეზამთრე კვირტებით და გადატყეხილი ყუროტებით, რომლებიც ადვილად იკიდებენ ფესვს. ვალიხნერია (*Vallisneria spiralis*)—მტნარი წყლების წყალქვეშა მცენარე, გავრცელებული სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ მხარეში, სამხრეთ-ეთიოპიაში და სხვა ტბულ ქვეყნებში; ხშირად მოყავთ აკვარიუმებში; მისი თოიგინალური ჯვარედინი დამტკვევა აღწერილია ამ წიგნის I ტომში.

რამდენიმე გვარის (*Linalia*, *Thalassia*, *Halophila*) სახეობანი ინდოეთისა და წყნარი ოკეანის ნაპირებზე ზოგ ადგარას ფართო წყალქვეშა ტყერებს ქმნიან 10 მ სიღრმეზე; წყალქვეშა ცხოვრებისადმი შეგუება იმდენად შორსაა წასული, რომ ყვავილობა და დამტკვევაც წყალქვეშ ხდება.

ოჯახი *Juncaginaceae*

ოჯახი *Juncaginaceae* ცნობილია აგრეთვე *Scheuchzeriaceae*-ის სახელით. იგი განხევედება წყლის-მრავალძარღვაებრთა ოჯახისაგან უმოკრესად ჯამისებრი ყვავილსაფრთხა და მტკვინისებრი ან საგველასებრი ყვავილედით. ყვავილებში უფრო ხშირად 6 ან 5 სამწვერთიანი წრეა; ნასკვებში თითო ან ორ-ორი თესლკვირტია. ყვავილები ანემოფილ ურია, პროტანოანელი. ამ ოჯახის წარმომადგენლები ზომიერი და ცივი ზონების ჰაობის მცხარებგია, რომლებსაც, ახასიათებს ხაზური, მარცვლოვანების მსგავსი ფოთლები. ზოგიერთი მათგანის ყვავილები ერთსქესიანია და ყვავილის წვერების რიცხვი რედუცირებული აქვთ (აძვირკულ ლილას—*Lilaea* 1 ფოთლამდე, 1 მტკვინამდე და 1 ნაყოფის-ფოთლამდე), რაც საბუთს გვაძლევს ეს ოჯახი დაუფახლოეთ შემდეგ ოჯახს—წყლის-ვახისებრს.

სსრ კავშირში, რენიან ადგილებში, წყლის პირებში უფრო ხშირად გვხვდება *Triflochlin*, ხოლო ტროფიან კოაბებში—*შეხცერია\** (*Scheuchzeria palustris*).

ოჯახი წყლის-ვაწხებრნი (*Potamogetonaceae*)

წყლის მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარებგია, რომლებიც ან მთლიანადა წყალში ჩაყრსული ან ფოთლების ნაწილი წყლის ზედაპირზე მტკვრავი. ყვავილობა ხდება ან წყლის ზედაპირზე ან წყლის ქვეშ და ამ უკახასკნელ შენთხევაში მტკვრის მარცვლია მათგინარია (ზღვის ბალახის—*Zostera*) ანდა ყვავილები კლეისტოგამიორია. ყვავილები უფერულია, თავთავებად შეკრებილი, იშვიათად ერთფული, ორსქესიანი ან სქესგანცალკეეებული, ერთახლიანი. ყვავილებსათვის დამახასიათებელია ყვავილსაფრის ფოთლების, მტკვრიახებისა და მუტკვრების ოთხიანი რიცხვი ( $P_4 A_4 G_4$ ) ან რედუქციის გამო მათი რიცხვი უფრო ნალებგია (1-მდე). ნაყოფი კაკალია ან უკუიანას მსგავსი. უმეტესობისათვის დამახასიათებელია იდლიური თანაფოთლების არსებობა, რაც ერთლებნიანებში იშვიათ მოვლენას წარმოადგენს.

ოჯახში 100-მდე სახეობაა. ყველაზე დიდი გვარი წყლის-ვაწი (*Potamogeton*)—ფართოდა წილი დედამიწის ზურზე გავრცელებული; სსრ კავშირში დაახლოებით 40 სახეობა გვხვდება\* (ნახ. მწნე). მათი ანემოფილური ორსქესიანი ყვავილები. შეკრებილია თავთავებად, რომლებიც წყლიდანაა ამოყოფილი. ყვავილებში მურა ფერის ყვავილსაფრის თითი ფოთლის პირისპირ 4-მტკვრინანა განლაგებული, რომლებიც ინდენად მკიდროდა შეერთებული ყვავილსაფრის ფოთლებთან, რომ მთავალი მორფოლოგი ამ უკანასკნელებს (ყვავილსაფრის ფოთლებს) თვლის სამტკვრის გაფართოებულ შუასაბამად, ხოლო წყლის-ვაწის ყვავილი უყვავილსაფრად მიიჩნია.

წყლის-ვაწის მრავალი სახეობის ფოთლებსა და ლეროზე ხშირად ილეება ნახშირმადეაკრი.

ზღვის ბალახის (*Zostera*) სახეობანი, რომლებსაც ახასიათებს ვიწრო ხაზური ფოთლები, ზღვისპირა სილიან და ლამიან ფსერზე ხშირად წყალქვეშა მდელიოებს ქმნიან. მისი მობრტყო ყვავილეთი-თავთავები კენწყოფული ფოთლის ვაგინითაა შემოხვეული. მამრობითი ყვავილები, რომლებიც სულ 1 მტკვრინანსაგანა შემდგარი და 1 ბუტკოსაგან შემდგარი მდებარეობითები ერთ სიმალეზე განლაგებული და ამ ერთ წყვილს მრავალი მორფოლოგი ერთ ორსქესიან

\* საქართველოში ეს მცენარე ძალიან იშვიათად გვხვდება, მხოლოდ სვანეთში, რედ.

\*\* აქედან საქართველოში 12 სახეობაა გავრცელებული, რედ.

ყვავილად თელის. *Z. marina* „ზღვის ბალახის“ სახელწოდებით გამოიყენება ლიეხებისა და ავეჯულების დასატენად და აგრეთვე როგორც შესაფუთავი მასალა.



ნ.ხ. 351. წყლის სტრო (*Hydrocharis morsus ranae*).



ნ.ხ. 355. წყლის ვაზი (*Potamogeton natans*): 1—საერთო ხედი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილასფრის ფურცელი და მტვრისა; 4—ყვავილის-დიაგრამა.

### 1) რიგი უროზანანარნი (Liliiflorae)

დიდი რიგია, რომელშიაც ერთლებნიანებისათვის დამახასიათებელი ყვავილებისა და ვეგეტაციური ორგანოების აგებულება უფრო ტიპურადაა გამოსახული. დიდი უმეტესობა—მრავალწლოვანი ფესურებიანი მცენარეებია, უფრო იშვიათად ბოლქვიანი. უმეტესობის ყვავილები ხუთწრიულია, 3-წვერიანი, აქტინომორფული. ყვავილსაფარი ორმაგია, ერთგვაროვანი, უმეტესობისა—გვირგვინისებრი, უმცირესობისა—ჯამისებრი. ბუტკო ერთია, 3 ნაყოფის ფოთლისაგან შემდგარი, სინკარპული; ნასკვი სამბუდიანია, ცენტრალურ-კუთხური პლაცენტებით. თესლკვირები ანატროპულია, უმეტესობისა ჰორიზონტალური-ნაყოფი—კოლოფია ან კენკრა. ყველა წარმომადგენლის თესლი ენდოსპერმიანია.

რიგის მოცულობა და მასში გაერთიანებული ოჯახების რიცხვი (6—9—15) სხვადასხვა სისტემატიკოსის აზრით ერთი და იგივე არ არის. რიგის ყველაზე უფრო ტიპური და ყველა სხვა ოჯახისათვის საწყისი ალბათ, შროშანისებრთა ოჯახია, რიგის ფარგლებში ევოლუცია აქედან მიმდინარეობდა სხვადასხვა მიმართულებით: ყვავილებში წრეების რიცხვის შემცირება (ზამბახისებრნი, ზოვიერთი ქილისებრნი, დიოსკორეასებრნი), ქვედა ნასკვის წარმოქმნა (ამარილისისებრნი ზამბახისებრნი და სხვა), გვირგვინისებრი ყვავილსაფრის გარდაქმნა უფერულ ჯამისებრ ყვავილსაფრად (ქილისებრნი) და ამის შესაბამისად ენტო-

მოფილიდან ანემოფილიაზე გადასვლა, ერთსქესიანი ყვავილების წარმოქმნა (მრავალი ლიოსკორეასებრნი).

ფილოგენიური თვალსაზრისით შროშანანაირნი—ძველი რიგია, რომელიც განვითარდა, ალბათ, მრავალბუტკოიანი ორლენიანების წინაპრებიდან. თავის მხრით, ამ რიგმა საწყისი მისცა ერთლენიანთა ევოლუციის რამდენიმე სხვადასხვა ტოტს. გართულებამ, რომელიც მოხდა ყვავილების აგებულებაში და ენტომოფილისადმი (და ნაწილობრივ ორნიტოფილისადმი) უფრო სრულყოფილმა შეგუებამ მოგვცა ევოლუციის ორი ხაზი, რაც Scitaminales და Orchidales რიგებითაა წარმოდგენილი. ყვავილების თანდათანობითმა გამარტივებამ და ანემოფილიაზე გადასვლამ მოგვცა ევოლუციის ის ტოტი, რომელმაც მიგვიყვანა Euanthiales-ის რიგთან, ხოლო აქედან — მარცვლოვანებთან. უკვე ანემოფილური ყვავილების გამარტივებამ და რედუქციამ შროშანანაირთა სხვა ჯგუფებში (ოჯახი ჭილისებრნი), შესაძლოა, ისეთი ფორმების გამოჩენა შეეძლოს, როგორც ისლისნაირთა რიგის სახელით გამოვყოფთ.

### ოჯახი შროშანისებრი (Liliaceae)

ტივის ცენტრალური ოჯახია, რომელშიც მისი დამახასიათებელი ნიშან-თვისებანი კარგადაა გამოხატული. უმეტესობა—ფესურებიანი ან ბოლქვებიანი მრავალწლოვანი ბალახებია, უმცირესობა—მერქნიანი მცენარეები გახვეებული ღეროებით. უმეტესობის ფოთლები მოგრძოა, ლანკეტა ან ხაზური მოყვანილობის, იშვიათად ელიფსური, კიდეფილიანი ან კიდედაკბილული, პარალელური ან რკალური ძარღვიანობით. ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული, უმეტესობისა—საშუალო ან დიდი ზომისა, კარგად შესამჩნევი, მეტწილად მტკნებლად, თავთავებად, ქოლგებად, საგველებად ან სხვანაირად შეკრებილი, იშვიათად ერთეული. დიდი უმეტესობის ყვავილსაფარი გვირგვინისებრია, სამწევრიანი ორი წრისაგან შემდგარი, ფოთლებგანცალკევებული ან ფოთლებშეზრდილი. მტკრიანი 6, ორ წრედ განლაგებული სამ-სამად. ბუტკო ერთია, შემდგარი 3 ნაყოფის-ფოთლისაგან, რომლებიც ქმნიან ერთ ზედა სამბუდიან ნასკეს; სეტი 3, უმეტესობას კი 1 აქვს, ძალიან იშვიათად ნასკვი შუაა. პლაცენტები ცენტრალურ-კუთხური; თესლკვირები ანატროპულია, მეტწილად პორიზონტალურად განლაგებული. დამტკერვა დიდ უმეტეს შემთხვევაში მწერების მეშვეობით ხდება. ნაყოფი კოლოფია ან (უმცირესობას) კენკრა, თესლი ენდოსპერმიანი, რომელიც ჩანასახზე შემოხვეული და შეიცავს ცილასა და ზეთს, იშვიათად სახამებელს.

ოჯახი, ალბათ, ძალიან ძველი წარმოშობისა; მან შალად განვითარებას მიადგინა და მრავალ გვარს სახეობათა წარმოშობა, ალბათ, ჯერ არ დაუთავრებია. ოჯახში 3000-დე სახეობაა, მთელი დედამიწის ზურგზე გავრცელებული; უმეტესობა შეგუებულია სტეპებში ან საერთოდ მშრალ მხარეებში ცხოვრებას. სსრ კავშირში ველურად იზრდება 45 გვარი და დაახლოებით 640 სახეობა. შროშანისებრთა ოჯახის რიგ სახეობებს აქვთ პრაქტიკული მნიშვნელობა როგორც ბოსტნეულს (ხახვი, ნიორი, სატაუკური), სამკურნალო მცენარეებს (შროშანა, ალოე, ეკალიქი, შამაჰ, ზღვის ხახვი და ა. შ.). მრავალი სახეობა დეკორატიული მცენარეების სახით მოყავთ. ახალზელანდიის ხელი (Phormium tenax) მოყავთ როგორც სართავი მცენარე.

#### 31. ბოტანიკა

ზოგიერთი სისტემატიკოსი შროშანისებრთა ოჯახს (ამ სახელმძღვანელოში მიღებული მოცულობით) რამდენიმე დამოუკიდებელ ოჯახად ყოფს; სხვანი ყოფენ რიგ ქვეოჯახებად და მრავალ ტრიბად ნაყოფის ტიპის, მიწისქვედა ორგანოების, ყვავილელების და სხვა ნიშნების მიხედვით.

შროშანისებრთა ოჯახის გვარებიდან, რომელთა წარმომადგენლები გვხვდება სსრ კავშირში, უნდა აღვნიშნოთ შემდეგი:

ბოლქვიანები: ყვავილსაფარი ფოთლებგანცალკევებულია. ნაყოფი-კოლოფია. შროშანი (*Lilium*) ხასიათდება დიდი ზომის



ნახ. 356. შროშანი (*Lilium martagon*);

1—ღეროს ძირი; 2—ყვავილენი; 3—ყვავილის დაიგარაშა.

კაშკაშად შეფერილი, ხშირად სურნელოვანი, მტევნებად შეკრებილი, იშვიათად ერთეული ყვავილებით. ბოლქვები კრამიტისებრია (ნახ. 356). სსრ კავშირში 16 სახეობაა\*, შათი უმეტესობა აღმოსავლეთ აზიასა და კავკასიაში გვხვდება. ციმბირში და კამჩატკაზე მიწათმოქმედების განვითარებამდე შროშანის ბოლქვებს აგროვებდნენ და ჰამდნენ. შროშანის მრავალი სახეობა ზოგადად ბაღებში დეკორატიული მცენარეების სახით (მაგალითად, ლიბანური სახეობა *L. candidum*, ჩინურ-იაპონურ *L. tigrinum* და *L. auratum*, ჰიმალაური *L. giganteum*, რომელიც 3 მეტრის სიმაღლეს აღწევს, ხოლო ყვავილები—15 სმ სიგრძეს—და მრავალი სხვა). სსრ კავშირში რიგი სახეობანი ჯერ არ არის კულტურაში დანერგილი, თუმცა ამის ღირსნი კი არიან. ტიტა (*Tulipa*) იკეთებს დიდი ზომის კაშკაშად შეფერილ, მეტწილად ერთ, უსუნო ყვავილს. ბოლქვები ფირფიტოვანია. სსრ კავშირში 60 სახეობაზე მეტია გავრცელებული, უმეტესობა

შუა აზიაში გვხვდება, საიდანაც მთელ რიგ სახეობათა ბოლქვები ომამდე საზღვარგარეთ იგზავნებოდა, როგორც მასალა დეკორატიული ჰიბრიდების მისაღებად. ტიტები, რომლებიც უამრავი ჯიშის სახით (8,000-მდე) მოყვებულნი არიან, როგორც დეკორატიული მცენარეები, ალბათ რამდენიმე სახეობის ჰიბრიდს წარმოადგენენ. დასავლეთ ევროპაში ტიტების კულტურა ოსმალეთიდან გავრცელდა XVI საუკუნის შუა წლებში. განსაკუთრებით განვითარდა იგი პოლანდაში, სადაც კლიმატური პირობები ტიტების ბოლქვების მისაღებად ღია გრუნტში

\* საქართველოში, უმთავრესად შთებში, 5 სახეობაა გავრცელებული. რაკა-ლენჯუმში თითრშ უწოდებენ, ფშავ-ხევსურეთში კიტრას. რედ.



მეტად ზელშემწყობია. სსრ კავშირში ამ მიზნისათვის ყველაზე მისაღებია შავი ზღვის კავკასიის სანაპირო. **ღვინა (Fritillaria)** სსრ კავშირში 25-დღ სახეობითაა წარმოდგენილი, რომლებიც მდლეობზე, სტეპებსა და მთის კალთებზე იზრდებიან; ზოგიერთი მათგანი დეკორაციულია. **ცისთვალ (Scilla)** ეკეთებს ლამაზ, მეტწილად ცისფერ საშუალო ზომის ყვავილებს; სსრ კავშირის შავიწიწა ნიდაგების ზოლში და უფრო სამხრეთით 17 სახეობაა გავრცელებული; ზოგიერთი მათგანი ბაღებში მოყავთ როგორც საადრეო გაზაფხულის დეკორაციული მცენარეები. **ჩიტისთავა (Gagea)** პატარა მცენარეებია ვიწრო ხაზური ფოთლებითა და საშუალო ზომის, მეტწილად ყვითელი ან მოყვითალო-მწვანე ყვავილებით (ნახ. 357); ადრე გაზაფხულზე ვითარდებიან და მალევე კედებიან. **ძალღნიორას (Ornithogalum)** ახ სიათებს მტკვებდად შეკრებილი თეთრი ყვავილები; სსრ კავშირში 24 სახეობაა შავიწიწა ნიდაგების ზოლში და მეტწილად უფრო სამხრეთით გავრცელებული; ძალღნიორა ქერის ნაირპატრონიანი ეახვის (*Puccinia anemala*) შუალედი მკვებავი მცენარეა.



ნახ. 357. ჩიტისთავა (*Gagea lutea*):  
ა—ყვავილის გასწვრივი ჭრილი.

**ხახვი (Allium)**—დიდი გვარია (დაახლოებით 400 სახეობა), რომელიც შეიცავს მრავალწლოვან, მეტწილად ცხარესუნიან ბალახულ მცენარეებს; მრავალ მათგანს ბოლქვის გარდა ფესურაც აქვს; ზოგიერთი სახეობის ფოთლების ვეკინები, რომლებიც ბოლქვებს ქმნიან, ნაკლებად სქელდება და ამიტომ ბოლქვები სუსტადაა ხოლმე განვითარებული. ყვავილენი ქოლგის მსგავსია (ციმოზური), ნორჩობაში მფარავი ფოთლებისაგან შემდგარ საბურველში გახვეული. ყვავილსაფარი ფოთლებგან ცალკეობულია ან ძირში ფოთლებშეზრდილი (ნახ. 358). მრავალ სახეობას ყვავილედში პატარა ბოლქვები უვითარდება. ნაყოფი — კოლოფია. ფოთლები ბრტყელია, ღარისებრი ან ცილინდრული. ზოგიერთი სახეობა მოყავთ როგორც სანელებელი ბოსტნეული: თავიანი ხახვი (*A. cepa*); **ჭლაკვი (A. fistulosum)**, რომელიც სსრ კავშირის ცენტრალურ ზოლში ზამთრობით გარეთაა, გრუნტში; **პრასა (A. porrum)**—ერთი ყველაზე უფრო ნაზი ხახვითა შორის, რომელსაც მოგძო არატიპიური ბოლქვი აქვს; **ნაორი (A. sativum)**, რომელსაც აქვს „რთული“, მრავალი პატარა ბოლქვისაგან (კბილისაგან) შემდგარი ბოლქვი (ნახ. 359, 364); **ხახვი როკამბოლი (A. scorodoprasum)** და **შნიტ-ხახვი (A. schoenoprasum)** მოლილისფრო-ვარდისფერი ყვავილებით, რომელიც უფრო ხშირად მოყავთ როგორც დეკორაციული მრავალწლოვანი მცენარე და ა. შ.

**თავიანი ხახვი (A. cepa)** ყველაზე ფართოდ და ყველაგანა ჩვენში კულტურაში გავრცელებულს (ნახ. 359). ფოთლები მილისებრი აქვს, შიგნით ღრუ.

საცვავილე ღერო შუაში გამობერილია, ყვავილენი ბურთივით მრგვალი; ყვავილები პატარა ზომისაა, მომწვანო-თეთრი, პროტერანდრიაული, ჯვარედინად დამტვერავი. ნაყოფი—სამბულიანი კოლოფია; თესლი შავია, უწყესო ფორმისა.

თავიანი ხახვი მრავალი ჯიშითაა ცნობილი, რომლებიც ურთიერთ მრავალი ნიშნით განსხვავდებიან: გემოთი ცხარე, ნახევრად ცხარე და ვერეფოვებულ ტკბილი; ბოლქვის გარეთა ქერქლების შეფერვით, რაც ანტიციანზე და მოკიდებულ—თეთრი, ყვითელი, ვარდისფერი, სხვადასხვა ელფერის მოწითალო-სოსანი\*; ბოლქვის ფორმითა (ბრტყელი, მომრგვალო, მსხლისებრი) და ზომით; ბოლქვის კბილების (პატარა ბოლქვები, რომლებიც ქერქლების ილღებში კვირტებიდან ვითარდებიან) რაოდენობით: მცირე, საშუალო და მრავალბუდანი ბოლქვები; განსხვავდებიან აგრეთვე ვეგეტაციის პერიოდის ხანგრძლივობით; შენახვის უნარით ზამთრის პერიოდში და სხვ. ხახვის ცხარე სუნი დამოკიდებულია ხახვის ეთეროვან ზეთზე, რომელიც მასში 0,03—0,05% რაოდენობით მოიპოვება. სახამებელი, როგორც სამარაგო ნივთიერება, ხახვში არ გროვდება; სამარაგო ნივთიერებას აქ წარმოადგენს შაქარი, რომელიც ბოლქვში 2,7—5,39% რაოდენობით გროვდება; აზოტოვანი ნივთიერება ხახვში 1,1—5,4% რაოდენობითაა (საშუალოდ 3,1%) და აქედან 70% ცილებზე მოდის. ხახვის ხმარება საჭმელში, ისევე როგორც სხვა საწვავებლის, აღიღებს კუჭის წვენის გამოყოფას და ამით ხელს უწყობს საჭმლის უკეთეს მონელებას გარდა ამისა, ხახვის ეთეროვანი ზეთი კლავს ბაქტერიებს, ხახვში მოიპოვება აგრეთვე B და C ვიტამინები, თუმცა ეს უკანასკნელი შედარებით მცირე რაოდენობითაა, მაგრამ, როგორც ჩანს, მასში არის კიდევ რაღაც ჯერ კიდევ შესწავლული ნივთიერებანი, რომლებიც C ვიტამინთან ერთად აძლიერებენ ხახვში სურავანდის საწინააღმდეგო თვისებებს\*\*.

თავიანი ხახვის ბოლქვები—2° პირობებში უკვე იყინება და ამიტომ მას ზამთრობის გარეთ გროვებში არ სტოვებენ; სსრ კავშირის ჩრდილოეთის, ცენტრალურსა და სამხრეთ რაიონებში თავიანი ხახვი მოყავთ როგორც ორწლოვანი, ხოლო სათესლედ როგორც სამწლოვანი კულტურა. პირველ წელს თესლიდან გამოყავთ მხოლოდ წვრილი ბოლქვები. მეორე წელს ამ წვრილ ბოლქვებს კვლავში რგავენ და აქედან დიდი ბოლქვები ვითარდება. მესამე წელს დარგული ვადარჩეული ბოლქვები ღეროსა და თესლს იძლევიან. სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში ადრეულად, მეტწილად ტკბილი ხახვის ჯიშები დიდ ბოლქვს ერთი ზაფხულის განმავლობაში იკეთებენ; უფრო ჩრდილოეთით ეს ჯიშები მსხვილ ბოლქვს ერთ ზაფხულში იკეთებენ იმ შემთხვევაში, თუ წინასწარ სათბურებში გამოყვანილი ნერგია დარგული.

თავიანი ხახვი ველურად არსად იზრდება. ირანის მთებში იზრდება მისი მონათესავე *Allium cepa* var. *Silvestris*.

ხახვების სამშობლო—ჩინეთია, შუა და წინა აზია. ზოგიერთი კულტურული სახეობა ველურ პირობებში ცნობილი არ არის. ხახვების ზოგიერთი სახეობა მოყავთ როგორც დეკორაციული მცენარეები; არის ისეთი სახეობანი, რომლებიც ქარგი სუნის მქონე ყვავილებს იკეთებენ. სსრ კავშირში ველურად დაახლოებით 230 სახეობა იზრდება\*\*\*, უმეტესობა შუა აზიის მთებშია გავრცელებული. ზოგიერთ ველურ სახეობას ადგილობრივი მოსახლეობა ჰაჰს, მადალითად მთის დანძილს (*A. victoralis*)—მეტწილად ციმბირში, დანძილს (*A. ur-*

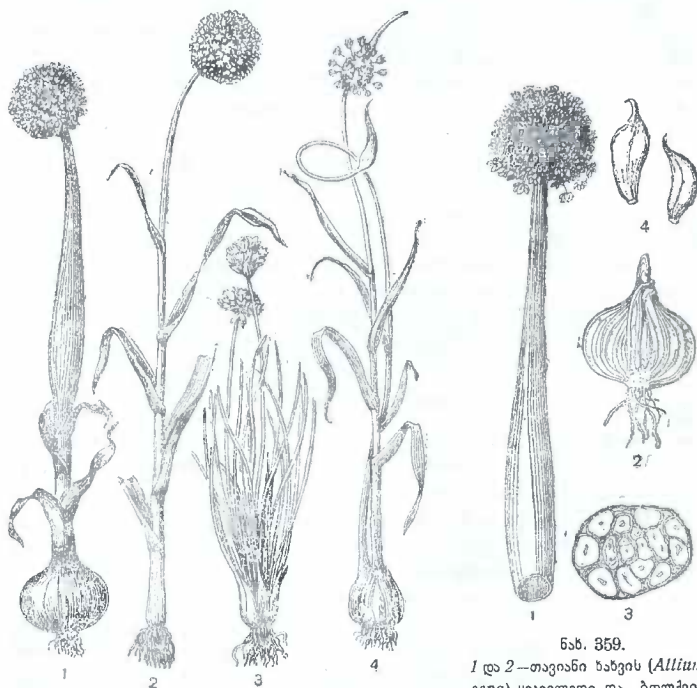
\* ბოლქვის გარეთა ქერქები შეიცავენ აგრეთვე მდებარე ნივთიერებას კვერცხინს და სხვადასხვა მ.წერალური ნივთიერების მიმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნენ ქსოვილების უვითლად შესაღებად.

\*\* სურავანდის საწინააღმდეგო მაღალი აქტივობა აქვს აგრეთვე ხახვის სხვა სახეობებს.

\*\*\* აქედან საქართველოში 33 სახეობა. რედ.

sinum)—ვერობულ ნაწილსა და კავკასიაში და სხვა სახეობებს. მდლეობსა და საძოვრებზე ხახვები სასურველი მცენარეები არ არის, ვინაიდან მით ნაკვები ცხოველების რძე არასასამოენო სუნს იმენს.

ბოლქვიანები. ყვავილსაფარი ფოთლებზეზრდილია. ნაყოფი კოლოფი. სუმბული (Hyacinthus) ხასიათდება ძაბრისებრი ყვავილსაფარიით. დაახლოებით 30 სახეობა გავრცელებული ხმელთაშუა ზღვის მზარესა



ნაბ. 358.

1—თავიანი ხახვი (*Allium cepa*); 2—პრასა (*A. porrum*); 3—შთის ხახვი (*A. schoenoprasum*); 4—ნიორი (*A. sativum*) (ცოტაოდენ სქემატიზირებული).

ნაბ. 359.

1 და 2—თავიანი ხახვის (*Allium cepa*) ყვავილენდი და ბოლქვის გასწვრივი კურილი; 3—ნიორის ბოლქვის სქემატური განივჭირილი; 4 — მისი შვილებული ბოლქვები („კბილები“).

და აფრიკაში. სსრ კავშირში, კოპეტ-დაგის მთებში—3 სახეობა გავრცელებული. (მონათესავე გვარი *Hyacinthella* სსრ კავშირში სტეპებში იზრდება); შე სანიშნავი სუნის მქონე კულტურული სუმბულების წინაპრად ითვლება *H. orientalis*, რომელიც ევლურად იზრდება ირანში, მცირე აზიასა და სირიაში. დასავლეთ ვეროპაში სუმბულები შეტანილი იყო XVI საუკუნის შუა წლებში და იქ, განსაკუთრებით პოლანდიაში, ახლა ათასობით ჯიში მოყავთ, სათოვლია (*Colchicum*) შემოდგომობით ყვავის, ხოლო ფოთლებსა და ნაყოფს შემდეგ

გაზაფხულზე იკეთებს. სსრ კავშირის სამხრეთით მისი დაახლოებით 10 სახეობა იზრდება; ყველა შხამიანია.

ერთ დროს სათფლიას მეტად შხამიან ალკალიდს—კოლიცინს—ფორმალური გენტიკოსები თავის მუშაობაში ხმარობდნენ ახალი პოლიპლიდური ფორმების მისაღებად. მიჩურინული ბიოლოგია უარყოფს ამ მეთოდს და თვლის, რომ ეს არის არა გვემუხამიერი გენალბული სელექცია, არამედ ხერხია, რომელსაც მხოლოდ იშვიათად და ისიც შემთხვევით შეუძლია მოგვეყოს პრაქტიკული თვალსაზრისით. დადებითი შედეგები.

ფესურბანები. უბოლქვო. ნაყოფი—კოლოფა. ყვითელი შროშანი (Hemerocallis); სსრ კავშირში ველურად მოზარდ ნახევობიდან ერთი, *H. fulva*, მეტად ფართოდაა ბაღებში გავრცელებული, როგორც ნაკლები მოთხოვნილების, ჩრდილოეთისაკენ შორს შესული, მრავალწლოვანი დეკორატიული მცენარე; მისი დიდი ზომის, ძაბრისებრი, მოწითურო-ნარინჯისფერი ყვავილები, რომლებსაც ახასიათებს ღრმად დაყოფილი ყვავილსაფარი, შროშანის ყვავილებს მოგვაგონებს. შხამი (Veratrum)—დიდი ზომის მცენარეებია, გავრცელებული ტენიან მდელოებზე; მათ ახასიათებს ფართო ელიფსური ფოთლები და დიდი ზომის საველანაირი ყვავილელები; შხამიანია; სსრ კავშირში 7 სახეობაა გავრცელებული; *V. lobelianum*-ის ფესვები და ფესურები გამოიყენება ვეტერინარიასა და მედიცინაში. შრეში (Eremurus) ხასიათდება ფესვის ყელთან განვითარებული ფოთლების როზეტით, საიდანაც ვითარდება 0,5—2 მ სიმაღლის უფართო ღერო, რომელიც ყვავილების ლამაზი მტევნით ბოლოვდება (*E. robustus*-ის მტევანი 800-მდე ყვავილს იკეთებს); სსრ კავშირში 23 სახეობა იზრდება და თითქმის ყველა შუა აზიაშია გავრცელებული\*; ზოგიერთი მათგანი დეკორატიული მცენარის სახით მოყავთ ბაღებში.

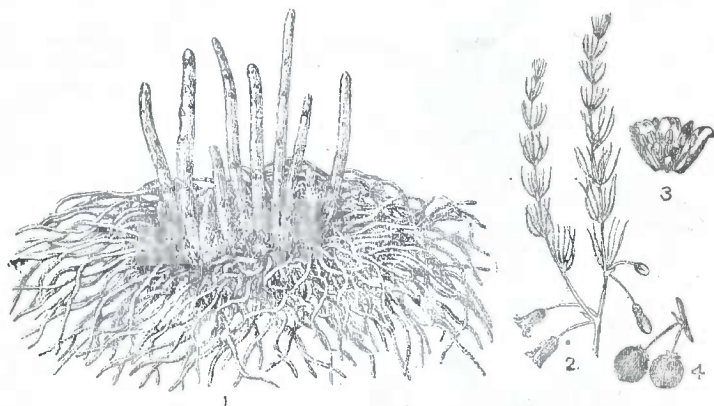
ფესურიანი. უბოლქვო. ნაყოფი—კენკრა შროშანი (Convallaria majalis)\*\* ხასიათდება თეთრი სურნელოვანი ყვავილებით და წითელი კენკრა ნაყოფებით; იგი ფარფოდაა გავრცელებული სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილს, კავკასიასა და შორეულ აღმოსავლეთის ტყეებში; ყვავილებსა და ფოთლებს გამოიყენება აქვს მედიცინაში როგორც გულის სნეულების სამკურნალო საშუალება; შხამიანია; მოყავთ აგრეთვე როგორც დეკორატიული მცენარე; კარგად გამოყავთ ზამთარშიაც; ყვავილებიდან გამოხდილი ეთეროვანი ზეთი პარფიუმერიაში გამოიყენება. მაისურა (Majanthemum bifolium)—პატარა, ტყის მცენარეა, რომელიც შროშანთან ერთად აყვავდება ხოლმე; მტევნებად შეკრებილი პატარა ზომის თეთრი, სურნელოვანი ყვავილები ორწვერიანი ტიპითაა აგებული. ხარისთვალა (Paris)—იკეთებს მოლეგო-შავი ფერის ნაყოფს, რომელიც თითო-თითოდ ზის დაბალი ღეროს წვერზე; მის მომწვანო-ყვითელ ყვავილებში ყვავილსაფარი 8, უფრო იშვიათად 4 ფოთოლია, მტკრიანა აგრეთვე 8, ხოლო ბუტკო 4 ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი (4 სვეტია); სსრ კავშირში 4 სახეობა იზრდება ტყეებში. სვინტრი (Polygonatum)—ბალახებია სქელი პირი-ზონტალური ფესურით; ფოთლები (უმეტესობისა) ფართო-ოვალური აქვს; მილისებრი, მომწვანო-თეთრი ყვავილები 1—4 ერთად ფოთლების ილიებშია თავდაკიდებული; სსრ კავშირის ტყეებში 17 სახეობა იზრდება. სატაცურა (Asparagus)—დიდი გვარია, რომელიც 100-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს (სსრ კავშირში 24)\*\*\*, რომლებიც წარმოადგენენ ბალახულ მცენარეებს, ბუჩქბალახებს, ლიანებს (ნახ. 360). ფოტოსინთეზის ფუნქციას ასრულებენ მწვანე, ძა-

\* საქართველოში 1 სახეობაა გავრცელებული.—*E. spectabilis*. რედ.

\*\* საქართველოში სხვა სახეობა იზრდება.—*C. transcaucasica*. რედ.

\*\*\* საქართველოში 5 სახეობაა. რედ.

ლიან დატოტეილი ღეროები და მრავალრიცხოვანი, მეტწილად ნემსისებრი ან ხაზური კლადოდიუმები (სახეშეცვლილი ტოტები), რომლებიც ჯგუფ-ჯგუფადაა განლაგებული ძალიან პატარა, განვითარებადაუსრულებელი სიფრიფანა-ქერქლოვანი ფოთლების ილიეებში. ყვავილები პატარ-პატარაა, ჩვენში გავრცელებულებისა—ორსახლიანი. კენკრა-ნაყოფები მეტწილად წითელია. როგორც სადელიკატესო ბოსტნეული კულტურაში მოყავთ *A. officinalis* var. *altiss*; საქმელად იხმარება მისი ეტიოლირებული თითო ყლორტები; მისი წინაპარი სახეობა, რომელიც საქმელად უვარგისია, ველურად გავრცელებულია ევროპის, კავკასიასა და დასავლეთი ციმბირის მდელოებზე, ჩრდილოეთის სტეპებში, ბუქ-ქნარებში. სატატურის ზოგიერთი სხვა სახეობა (*A. plumosus*, *A. scandens*, *A. Sprengeri* და სხვა) ხშირად მოყავთ ოთახებში, ორანჟერეებში როგორც დე-



ნახ. 360. სატატური *Asparagus officinalis*:

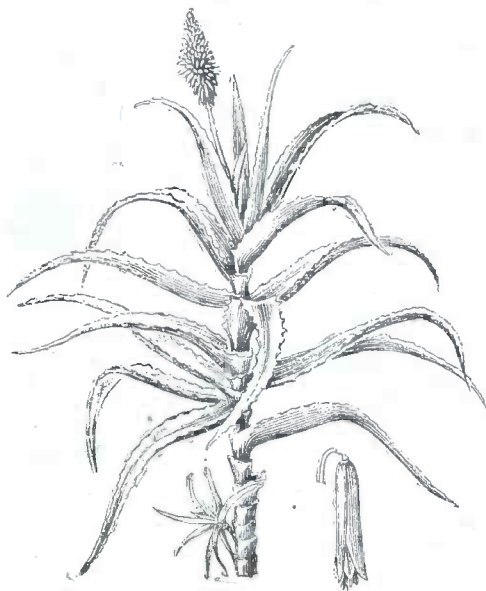
1—ნორჩი ყლორტებიანი ფესურები; 2—ყვავილებიანი ტოტი; 3—გადახსნილი მამრობითი ყვავილი; 4—ნაყოფები.

კორაკიული მცენარეები. თაგვისაარა და ძმერხლი (*Ruscus*) ორსახლიანი მარადმწვანე ბუჩქბალახა მცენარეებია, რომელთა ყლორტების ნაწილი გარდაქმნილია ბრტყელ ფოთლისებრ კლადოდიუმებად, ხოლო ფოთლები ძალიან დაკნინებულია, სიფრიფანი და ყირიმის ტყეებშია გავრცელებული. ეკალღი (*Smilax*) მერქნიანი მცოცავი მცენარეებია ყუნწიანი ბადეძარღვიანი ფოთლებით; ფოთლების ძირში ორ-ორი უღვაში აქვთ განვითარებული; ყვავილები ორსახლიანია. სსრ კავშირში, კავკასიის ტყეებში, გავრცელებული *S. excelsa*\* მაღლა ატოცდება ხოლმე ხეებზე და მისი ღეროები, რომლებიც მაგარი ეკლებითაა მოფენილი, აძნელებს ტყეში სიარულს; მეორე სახეობა (*S. Oldhami*) შორეულ აღმოსავლეთში იზრდება.

\* ამ სახეობას აღმ. საქართველოში ღიჟს უწოდებენ, ხოლო დასავლეთ ნაწილში ეკალღს. რედ.

შროშანიცებრთა ოჯახის იმ წარმომადგენლებიდან, რომლებიც ველურად სსრ კავშირში არ იზრდებიან, აღსანიშნავია შემდეგი:

ალოე (Aloe)—ფოთლოვანი სუკულენტებია, რომლებიც უმთავრესად სამხრეთი აფრიკის სტეპებში გვხვდება (ნახ. 361). მისი ზოგიერთი სახეობა ხშირად მოყვით თიანებში (A. arborescens და სხვა), სადაც ისინი ძალიან იშვიათად იკეთებენ ყვავილს. გამომყვებლა აქვთ მედიცინაში კუკის გასაწმენდი საშუალების მისაღებად („საბრაი“—ფოთლების ამომშრალი წვენი), ხოლო უკანასკნელ დროს სხვა მიზნებისათვისაც იხმარება. დრაცენა (Dracaena, აფრიკა, სამხრეთი აზია) და მისი ახლო მონათესავე კორდილინა (Cordyline, სამხრეთი აზია, პოლინეზია-ტროპიკული ავსტრალია) წარმოადგენენ ხეებს, რომლებსაც ახასიათებს ღეროს მეროვიდი გასქელება და რომლებიც ზოგჯერ დიდ ზომას აღწევენ (22 მ სიმაღლემდე და 14 მ გარეწრეს);



ნახ. 361. ალოე (*Aloe arborescens*); მარჯვნივ—ყვავილი.

მათი ფოთლები გრძელია, ხაზური, ღარისებრი, ტოტების ბოლოებში ჯგუფებად შეკრებილი. ზოგიერთი სახეობა იძლევა წითელი ფისს („დრაკონის სისხლი“), რომელიც ლაქების წარმოებაში იხმარება. *Cordyline australis* და *C. rubra* ხშირად ოთახებში მოყვით დრაცენას სახელწოდებით; *Cordyline indivisa* მოყვით როგორც დეკორაციული კავასიის შავი ზღვის სანაპიროზე. ამერიკული ოსუების (*Jucea*) მრავალი სახეობის ფოთლებიდან იღებენ ბოკოებს ქსოვილებისათვის, ჯაგრიებისათვის და ა. შ. ზოგიერთი ოსუა (*J. filamentosა*, *J. glariosa*) ლამაზ თეთრ ყვავილებს იკეთებს და ყირიმის სამხრეთ ნაწილში და კავასიასაში მოყვით როგორც დეკორაციული მცენარეები. ტლანქი ქსოვილების, თოყების, ბაგირებისათვის ბოკოს იძლევა ახალ ზელანდიური ხელი (*Phormium tenax*)—დიდი ზომის ფესურიანი მრავალწლოვანი მცენარე, რომელიც ივითარებს 1—2 მ სიგრძის ფოთლებს; იგი თბილ ქვეყნებში მოყვით; სსრ კავშირში მისი კულტურა შეუძლებელია კავასიის შავი ზღვის სანაპიროში. ხმელთაშუა ზღვის მხარეში გავრცელებული ზღვის ხახვი (*Urginea maritima*), რომელიც ძალიან მსხვილ ბოლქვებს იკეთებს, გამოიყენება მედიცინაში; მისი სახესხვაობის ბოლქვები, რომლებსაც ახასიათებს წითელი ფერის გარეთა ქერქლები, შხამიანი თაგვებისა და ვირთაგვებისათვის და გამოიყენება მათთან საბრძოლველად. მისი კულტურაც კავასიის შავი ზღვის სანაპიროში შესაძლებელია.

როგორც დეკორაციული მცენარეები ხშირად მოყვით: ოთახებში ხანსევიერია (*Sansevieria*—აფრიკა, ოსტინდეთი), რომელიც ხმლისებრ ფოთლებზე ივითარებს ორიგინალურ ტალღოვან სურათს, ძალიან გამძლე იაპორურ ახმდისტრას (*Aspidistra elatior*), რომელსაც ახასიათებს დიდი ზომის ტყვისებრი მოგრძო-ელიფსური, გრძელყუნწიანი ფოთლები; ბაღებში—აღმოსავლეთ-აზიური ფუნჯიების (*Hosta*) სახეობანი, რომლებიც იყვრიან ცისფერ ან სისან ყვავილებისაგან შემდგარ დიდი ზომის მტვინებს და ა. შ.

## ოჯახი ამარილიდისებრნი ანუ ნარგიზისებრნი (Amaryllidaceae)

ვეგეტაციური ორგანოების, ყვავილებისა და ნაყოფის აგებულებით ნარგიზისებრნი ძალიან ახლო დგანან შროშანისებრთა ოჯახთან და მათგან მხოლოდ ქვედა ნასკვით განსხვავდებიან. გარდამავალი ფორმები გვხვდება შროშანისებრთა ოჯახში ზოგიერთი წარმომადგენლის სახით, რომლებსაც შუა ნასკვი ახასიათებს.

ოჯახში დაახლოებით 1,000 სახეობაა, რომლებიც უმთავრესად ხმელთაშუა ზღვის მხარის, სამხრეთი აფრიკის, ცენტრალური ამერიკისა და ავსტრალიის თბილსა და მშრალ მხარეებშია გავრცელებული. პრაქტიკული მნიშვნელობა მათ აქვთ როგორც დეკორაციულ მცენარეებს და მხოლოდ ამერიკულ აგავებს—როგორც სართავეებს. სსრ კავშირში 7 გვარი და 22 სახეობა\* ველურად გავრცელებული ყველა ბოლქვიანია.

ფორჯავილა (Galanthus)—ადრეულა გახაფხულის მცენარეა ერთი თეთრი თავქაჩინდრულ ყვავილით (ნახ. 362). სსრ კავშირში 7 სახეობაა გავრცელებული, უმეტესობა კავკასიის ტყეებში გვხვდება; ხშირად მოყავთ როგორც დეკორაციული მცენარეები (G. nivalis, G. plicatus და სხვ.). ნარგიზს (Narcissus) ყვავილსაფრის მილის ხაზში აქვს დამახასიათებელი, ვგრთვოდებულო, თანაგვირგვინი (ნახ. 363); ზოგიერთი მორფოლოგი ამ თანაგვირგვინს თვლის როგორც მტერიანების გვერდითი გამონაზარდების შეზრდის შედეგს, სხვანი იღებენ როგორც ყვავილსაფრის გამონაზარდს. სსრ კავშირში ველურად სულ 2 სახეობა იზრდება კავკასიაში (სულ დაახლოებით 40 სახეობაა უმთავრესად ხმელთაშუა ზღვის მხარის დასავლეთ ნაწილში გავრცელებული), ბაღებში მრავალი ჯიშის სახით ხშირად მოყავთ თოვლივით თეთრი, სამხრეთ-ევროპულია N. poeticus, ხმელთაშუა ზღვის მხარის—კავკასიური, ყვითელი N. pseudonarcissus, რომელსაც ძალიან დიდი თანაგვირგვინი უვითარდება; ორანგერებში და ოთახებში ხშირად მოყავთ მინიატურული ფორმები (N. Jonquilla), ტუცეტები (N. tazetta) და სხვ. დეკორაციული მცენარეების სახით ოთახებსა და ორანჟერეებში სახრეთით კი—ბაღებში ხშირად მოყავთ ტროპიკული და სუბტროპიკული კრინები (Crinum). კლავები (Clivia), ტუბეროზები (Polyanthes tuberosa ცენტრალური ამერიკიდან) ჰემანთუსები (Haemanthus), ანაროლსები (Amaryllis Hippeastrum-ის, Nerine-სა და სხვა გვარების სახეობანი და მათი ჰიბრიდები).

საკარისად დიდი ეკონომიური მნიშვნელობა აქვთ ამერიკულ აგავებს (Agave; დაახლოებით 275 სახეობის შემცველი და მქსიკასა და მისი მომიჯნავე ჩრდილო-ამერიკისა და სახრეთ ამერიკის მხარეებში გავრცელებული გვარია. აგავის მრავალი სახეობის (A. sisalana, fourcroydes, cantala, americana) ფოთლებიდან, რომლებიც სხვა თბილ ქვეყნებშიც მოყავთ, იღებენ ბოქოს (სიხალ-ქერულს, გემვენესა და სხვა), საიდანაც აკეთებენ ბაგირებს, კანაფს, ტლანქ ქსოვილებს. ზოგიერთი აგავის დაღუღებული შაქრიანი წვენიდან, რომელიც გამოიყოფა მოჭრილი, ყვავილები ადვილიდან, მექსიკაში აღკოლოლიან სასმელს („პულკა-ს“) ამზადებენ. სამხრეთ გვარაშუა, ყირიმსა და კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროში აგავები მხოლოდ დეკორაციული მცენარეების სახით მოყავთ (უმთავრესად A. americana); ისინი მხოლოდ ერთჯერ ყვავილობენ თავის სიცოცხლეში, 6—15 წლის ასაკში; ყვავილობის დროს აგავა თავის მსხვილ ფოთლებსაგან შემდგარ რთხტიდან ამოიყრის ზოლმე მაღალ (8—12 მეტრის სიმაღლის) საყუდელს რომელზედაც ათასობით ყვავილია აყენებული და ამის შემდეგ მისი ყველა მიწისზედა ორგანო კვდება.

## ოჯახი დიოსკორასებრნი (Dioscoreaceae)

ეს ოჯახი ახლო დგას ნარგიზისებრთა ოჯახთან. ხეიარა, იშვიათად მცოცავი, მრავალწლოვანი ლიანებია, ულვაშებს მოკლებული, ბადეჭარღვიანი ჩუწრწიანი ფოთლებით. ყვავილები პატარა ზომისაა, მეტწილად ერთქესიანი, ორსახლიანი, მაგრამ მეორე სქესის რედუცირებული ორგანოებით; ყვავილსაფარი უფერულია, მომწვანო. მრავალი წარმომადგენლის მტეროანები შიგნითაა წარს მტერიანა სტამინოდუმიებადაა გარდაქმნილი. ნასკვი უფერო, სამხრეთიანი (იშვიათად ერთბუდლიანი), ბუდგში 2 თესლკვირტია. ნაყოფი—კოლოფია, შეიძლება იშვიათად კენც-

\* საკართველოში 3 გვარი და 10 სახეობა. რედ.

რა. მრავალ წარმომადგენელს განვითარებული აქვს მიწისქვედა ფესვისებრი ან ღეროვანი წარმოშობის ტუბერები.

დაახლოებით 600 სახეობაა, მეტწილად ტროპიკებში გავრცელებული. სსრ კავშირში სულ 2 სახეობაა კავკასიაში და 1—შორეულ აღმოსავლეთში. მანჯურიაში, სამხრეთ იაპონიაში, ჩინეთში, აფრიკაში და სხვა ცხელ ქვეყნებში მინდვრის კულტურის სახით მოყვით იაზსი ანუ იაზ-



ნახ. 362. თეთრყვავილა (*Galanthus nivalis*);  
მარჯვნივ—ყვავილის გასწვრივი კრილი.

ნახ. 363. ნარციზი (*Narcissus poeticus*);  
მარცხნივ—ყვავილის გასწვრივი კრილი.

აში (*Dioscorea batatas, alata, sativa, bulbifera* და სხვა სახეობანი), რომელთა ტუბერები კარტოფილის მსგავსად იჭებება.

**ოჯახი ზამზახისებრნი (Iridaceae)**

მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეებია, უფრო იშვიათად ბუჩქბალახე-ბი. მათი მიწისქვედა ორგანოები წარმოდგენილია ფესურების, ტუბერბოლქვე-ბის და ზოგჯერ ბოლქვების სახით. ნარციზისებრთა ოჯახისაგან უმთავრესად განსხვავდებიან შიგნითა წრის 3 მტვრიანის რედუქციით; ყვავილში მხოლოდ გარეთა წრის 3 მტვრიანაა დარჩენილი. ზოგიერთის (ხმალასი და სხვ.) ყვავი-ლი ოდნავ ზიგომორფულია. ყვავილსაფარი ცოტად თუ ბევრად შეზრდილია; ზოგიერთი გვარის ყვავილსაფრის გარეთა ფოთლები განსხვავდებიან შიგნითა ფოთლებისაგან, რასაც აღვლილი აქვს აგრეთვე ნარციზისებრთა ოჯახის ზოგი-ერთ წარმომადგენლებში. ნასკვი ქვედაა. ნაყოფი—კოლოფია. ზამზახისებრნი, ალბათ, ნარციზისებრთა ოჯახის შემდგომი ევოლუციის შედეგს, წარმომადგენენ, თუმცა ზოგიერთ სისტემატიკოსს ეს ოჯახი პირდაპირ შრომანისებრთა ოჯახი-დან გამოყავს.

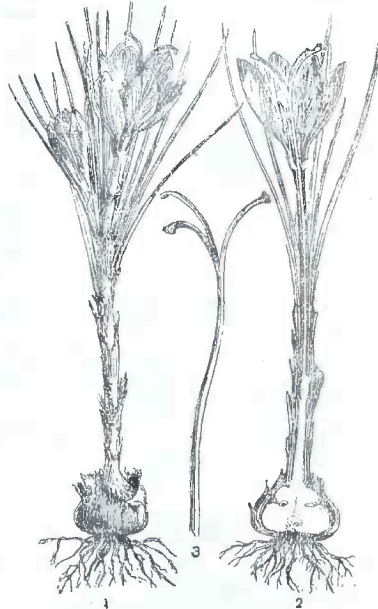


ოჯახში 1 000-ზე მეტი სახეობაა, მეტწილად ხმელთაშუა ზღვის მხარეში, სამხრეთ აფრიკაში (სახეობათა დაახლოებით ნახევარი) და ამერიკაში გავრცელებული. სსრ კავშირში 4 გვარი და დაახლოებით 166 სახეობა\*.

პრაქტიკული მნიშვნელობა, მათი დიდი ზომის კაშკაშად შეფერილი ყვავილების გამო, უმთავრესად დეკორაციულობით განიხსნაზღვრება.



ნახ. 364. ზამბახი (*Iris pseudacorus*):  
1—ყვავილენი; ა—ყვავილასფრის გარეთა, ბ—შიგნითა ფურცელი; გ—ღინჯის ნაკვთი;  
2—ბუტკო; 3—ყვავილის დიაგრამა; თ—თანყვავილი, რომლის ილიღიანი მოთავსებუ-  
ლია კვირტი.



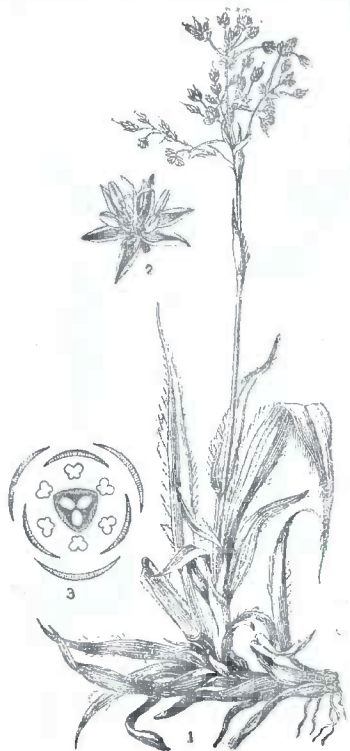
ნახ. 365. ზაფრანა (*Crocus sativus*):  
1—საერთო ხედი; 2—გასწორივი ტრილი;  
3—სვეტი ღინჯით.

ზამბახი (*Iris*) დაახლოებით 300 სახეობითაა წარმოდგენილი, რომლებიც ჩრდილო ნახევარსფეროშია გავრცელებული; სსრ კავშირში 87 სახეობაა, უმეტესობა სამხრეთსა და შუა აზიაში. მისი დიდი ზომის ყვავილში ორიგინალურია სვეტი, რომელსაც ახასიათებს სამი დიდი, ფურცლის მგავსი ნაკვთი, რომლებიც მტვრიანებზეა ზემოაღან წამოფარებული (ნახ. 364); სვეტის თითოეული ნაკვთის ქვემო მხარეზე განლაგებულია ღინჯების დერილები. ზამბახის მრავალი სახეობა და მათი ჰიბრიდები ყველგან მოყვით როგორც დეკორაციული მცენარეები\*\*.

\* საქართველოში 3 გვარი და 17 სახეობაა. რედ.

\*\* არ შეიძლება არ ვახსენოთ აღმოსავლეთ საქართველოში ველურად გავრცელებული ქართული ზამბახი (*I. iberica*), რომელსაც დეკორაციულობის მხრივ კონკურენტი არ ყავს. ამჟამად მისი ულამაზესი ჰიბრიდებიც გამოყვანილი. რედ.

სამხრეთ-ევროპული სახეობანი *J. florentina*, *J. pallida*, *J. germanica* მოყავთ დიდი პლანტაციებით (სსრ კავშირში სამხრეთ ნაწილში) მათი ფესურების მისაღებად, რომლებსაც იის სუნე აქვს და პარფუმერიასა და მედიცინაშია გამოყენებული. კროკუსებს (*Crocus*) ახასიათებს თითო ან წყვილ-წყვილი ყვავილი, რომელსაც გრძელმილიანი<sup>1</sup> ძაბრის მოყვანილობა აქვს და პირდაპირ ტუბეროზოიდურიდან ამოდის იმგვარად, რომ ყვავილობის დროს ქნსკვი მიწის ქვეშა და მხოლოდ რამდენიმე ხნის შემდეგ კოლონაყვით ხვდით ამოდის (ნახ. 365). კროკუსები ყვავილობენ ადრე გაზაფხულზე ან გვიან შემოდგომაზე; მრავალი მათგანი დეკორაციული მცენარის სახით მოყავთ. ზაფრანას\* (*Crocus sativus* var. *autumnalis*) გრძელი წითელი დინგები გამოიყენება როგორც საწვლელი, იშვიათად მედიცინაშიც. 1 კგ მშრალი დინგების მისაღებად საჭიროა 40—60 ათასი ყვავილი. ზაფრანა მხოლოდ კულტურაშია ცნობილი (სსრ კავშირში—აფშერონის ნახევარკუნძულზე). სსრ კავშირში გავრცელებულია კროკუსების 19 სახეობა სამხრეთ ნაწილში, უმთავრესად მდებარეობენ და სხვა ღია ადგილებში. გლადიოლუსი ანუ ხმალა (*Cladiolus*) იკეთებს ოდნავ ზოგომორფულ, დაშორებულ, თავთავად შეკრებილ ყვავილებს. დაახლოებით 250 სახეობაა, უმეტესობა სამხრეთ ამერიკაში გავრცელებული; ზოგიერთი სახეობის ჰიბრიდები, მრავალი ჯიშის სახით, მოყავთ ოფორც დეკორაციული მცენარეები ბაღებში; ზოგიერთის ყვავილედ აღწევს 1 მ სიგრძეს. სსრ კავშირში 9 სახეობა\*\*<sup>3</sup>, უმეტესობა სამხრეთ ნაწილში.



ნახ. 366. ისლურა (*Luzula*):  
1—საერთო ხედი; 2—ყვავილი; 3—ყვავილის დიაგრამა.

❖ **ოჯახი ჭილისებრნი (Juncaceae)**

ბალახები, მეტწილად მრავალწლოვანი, გარეგნობით ცოტაოდნ მარცვლოვანებისა და ისლების მსგავსნი. ფოთლები გრძელი აქვთ, ხაზური ან სადგისისებრი, ვაგინიანი. ყვავილები ჰიტარა ზომისაა. უფერული, ორსქესიანი, საგველანაირ, თავაკისებრ ან ფარისებრ ყვავილელებად შეკრებილი. ყვავილსაფარი ექვსფოთლიანია, აპკოვანი, ჯამისებრი, აქტინომორფული. მტკრიანა ნ, ორ წრედ განლაგებული ან ზოგიერთს

შივინთა წრე განუვითარებელი აქვს. ბუტკო ერთია, ზედა, 3 ან ერთბუდიანი ნასკვით და ერთი სვეტი, რომელიც 3 ძაფისებური დინგითაა დაბოლოებული. ანემოფილია. ნაყოფი კოლოფია. თესლი სახამებლიანი ენდოსპერმითაა, რომელიც ჩანასახზეა შემოხვეული.

300-ზე მეტი სახეობაა, ზომიერსა და ცივ მხარეებში გავრცელებული,

\* დასავლეთ საქართველოში ზაფრანას სახელით გავრცელებულ მცენარეს (*Tagetes saxibonana*. რთულყვავილოვანიდან) არაფერია აქვს საერთო ამ ნამდვილ ზაფრანასთან. რედ.  
\*\* საქართველოში 4 სახეობაა, ყანებსა და მდებარეებზე გავრცელებული. რედ.

მეტწილად ტენიან ადგილებში. სსრ კავშირში ორი გვარია: ჭილი (*Juncus*) და ხსლურა (*Luzula*), ორივე მრავალ სახეობას აერთიანებს (ნახ. 366). პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ.

ჰილისებრნი უნდა განვიხილოთ როგორც რედუცირებული შროშანისებრნი, რომლებიც ქარით დამტვერვას შეეგუა. ამ ნიშნებით და აგრეთვე სახამებელიანი ენდოსპერმით, რომელიც ჩანასახზე შემოხვეული, ისინი ენათესავენ იან ისლისებრს და ეს უკანასკნელნი, შესაძლებელია, ჰილისებრთა წინაპრებისაგან განვითარდნენ.

#### ოჯახი ბრომელიასებრნი ანუ ანანასისებრნი (*Bromeliaceae*)

თავისებური ოჯახია შემდგარი ტროპიკული ბალახული მცენარეებისაგან, რომლებიც მეტწილად ეპიფიტურად ცხოვრობენ ხეებზე ანდა კლდეებზე. უმეტესობას ღეროები დამოკლებული აქვს; ფოთლები გრძელია, კიდევკლიანი, როზეტებად შეკრებილი, რომლებიც ქმნიან ზემოდან პირახდელ ძაბრებს, სადაც წყალი გროვდება ხოლმე. ყვავილული — თავთავია, მტევანი ან საგველა, მრავალ კაშკაშად შეფერილი მფარავი ფოთლები ახლავს. ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული; უმეტესობის ყვავილსაფარი გაყოფილია სამწევრიან ჯამად და გვიგრვინად. მტვრიანა ნ, ორ წრედ ვანლაგებული. ბუტკო ერთია, 3 ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი. ნასკვი სამუდმიანია და ოჯახის ფარგლებში ყველა გარდამავალი საფეხურია ზედა ნასკვიდან ქვედამდე. სვეტი ერთია. ნაყოფი კოლოფა (იმ გვარებში, სადაც ნასკვი ზედაა ან შუა) ან კენკრაა (იმ გვარებში, სადაც ნასკვი ქვედაა). თესლი კოლოფებში ხშირად საფარებითაა აღჭურვილი — ბეწვებით, ფრთებით და ა. შ. თესლებისათვის დამახასიათებელია სახამებლოვანი ენდოსპერმი და ჩანასახის მდგომარეობა, რომელიც არაა ენდოსპერმით გარემოცული, არამედ მის გვერდით მდებარეობს.

ოჯახი ძალიან საინტერესოა ეკოლოგიური თვალსაზრისით. ეპიფიტების ფესვები უმოაგრესად მიმაგრებას ემსახურება, ხოლო ზოგიერთს (*Tillandsia*) ფესვები სრულიად განუფითარებელი აქვს. იმ ძაბრებში, რომლებიც ფოთლების როზეტებითაა შექმნილი, ჩადგება ხოლმე წყალი, ლობის პროცესში მყოფი ორგანული ნარჩენები და თავისებური ფლორა და ფუნაქი კი ვითარდება (მაგალითად, ბუშტოსნები). ფოთლების ფუძეები აქედან იწოვენ წყალსა და მანანზლოებელ ნივთიერებებს. მრავალ მათგანს უფითარდება თავისებური, წყლის შემცველი ქსოვილი, სპეციალური ბეწვები წყლის შესაწოვად და ა. შ.

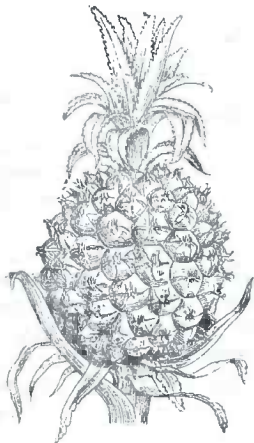
დაახლოებით 1000 სახეობაა, მხოლოდ ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ამერიკაში გავრცელებული.

როგორც ხილს ნმაობენ ანანასის (*Ananas sativus*) დიდი ზომის სურნელოვან მომჯობ-ტკბილი ნაყოფების კრებულს, რომელიც ცალკე (უმთავრესად უთსლო) ნაყოფებისა, ყვავილედის ხორცოვანი ღერძისა და დამსხვილებული ხორცოვანი, მფარავი ფოთლებისაგანაა შემდგარი; ნაყოფების კრებულის წვერიდან ამოდის ყლორტი, რომელზედაც ფოთლები ვითარდება (ნახ. 367). ანანასი ფართოდაა გავრცელებული კულტურაში და ტროპიკების გარეშეც მოყავთ განსაკუთრებულ სასაბურებში. ანანასის ფოთლებიდან კულტურის სხვა ზერზების გამოყენებით თხელ აბრეშუმისებრ სართავ ბოჭკოს იღებენ. თავისებური *Tillandsia usneoides* ე. წ. „ლუიზიანის ხავსი“, რომელიც, ლიქენების მსგავსად, გრძელად იზარება. ოჯახის მრავალი წარმომადგენელი მოყავთ ორანჟერებში დეკორატიული მცენარეების სახედ.

ბრომელიადებთან ოჯახის მდგომარეობა სისტემაში ნათელი არ არის. ზოგი ავტორი აზარტთავარჯიანი ყვავილსაფრის გამო შორს აყენებს მას შრომანისებრთა ოჯახისაგან. მრავალი მათში ხედავს ისეთ ნიშნებს, რომლებიც ნაწილობრივ ახლათ შრომანისებრებთან და ნარგობისებრებთან, ნაწილობრივ (ჩანასახის გვერდითი მდგომარეობა და სახამებლოვი ნი ენდოსპერმი) ისეთებს, რომლებიც ახლოვებს მათ Echantloblastae-ს რიგთან.

**რიგების ჯგუფი ტაროსანნი (Spadiciflorae)**

ტაროსანთა სახელწოდებით წინათ აერთიანებდნენ, ხოლო ზოგიერთი სისტემატიკოსი ახლაც აერთიანებს 7 ოჯახს, რომელთა საერთო ნიშანია ცოტად თუ მეტად მკვეთრად გამოსახული ტარო (spadix). იგი შედგება შედარებით პატარა ზომის და ცოტად თუ მეტად გამარტივებული ყვავილებისაგან, რომლებიც სქელ ხორცივან ღერძზეა განლაგებული. ტაროს ძირში ან ტაროების ჯგუფის ძირში განვითარებულია რამდენიმე (პალმები) ან ერთი (ნიუკასებრნი) დიდი ზომის მუარავი ფოთოლი (Spatha), რომელსაც სხედასხვა ავტორი სხედასხვა სახელს უწოდებს (საბურველს, ჩახს, ფრთას). იგი იცავს ნორჩ ყვავილედს, როგორც ჯამი იცავს ყვავილს ან, თუ იგი კაშკაშადაა შეფერილი, როგორც აქვთ ნიუკასებრებს, მწერების მოზიდვას ემსახურება, როგორც გვირგვინი და მთელი ყვავილელი ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ბიოლოგიურად ერთი ყვავილის ფუნქციას ასრულებს (პარალელი. რთულყვავილოვანებთან). ამ საბურველის არსებობა გვაძლევს საფუძველს ამ ჯგუფს ვუწოდოთ მფარავფოთლიანები (Spathiflorae).



ნახ. 367. ანანასის (*Ananas sativus*) ნაყოფთა კრებულნი.

სიანად, ერთსახლიანად, იშვიათად ორსახლიანად. ნასკვი ზედაა. ნაყოფი — კაკალი, კენკრა, კურკიანა. მვარამ არასოდეს კოლოფი არაა. თითქმის ყველას თესვები ენდოსპერმიანია.

სისტემატიკოსების უმეტესობა ამჟამად ტაროსნებს (იმ გაგებით, როგორც ეს აქა მოცემული) რამდენიმე დამოუკიდებელ რიგად ყოფს (2—4—5), მაგრამ ამ საკითხის ირგვლივ მსჯელობა უმჯობესია გადავიტანოთ შემდგომისათვის, როდესაც ცალკე ოჯახებს კონკრეტულად გავიყვანობით.

**ოჯახი პალმები (Palmae ანუ Palmaceae)**

პალმების უმეტესობას ახასიათებს ხეების თავისებური ფორმა: ტანწერწეტი ღერო, რომელიც ძირიდან ბოლომდე თითქმის ერთი სისქისაა, ვინაიდან მას მეორედი გასქელება არ ახასიათებს. ღერო მეტწილად დაფარულია ჩამოცვენილი ფოთლების ყუნწების ნარჩენებით, რომლებიც ბოკოვებადაა დაძინძილი ან ფოთლების დიდი ზომის ნაკლებებით. ზოგიერთი პალმა ფესურები-

ნია; ბოლქვები არა აქვს. ფოთლები ძალიან დიდი ზომისაა, ყუნწიანი და ვაგინიანი, უმეტესად ღერძის წვერზე როზეტად შეკრებილი; კვირტების ფოთლები მთლიანია, შემდეგ კი ფრთისებრ ანდა, უფრო იშვიათად, თათისებრ (მარაოსებრ) დაკვეთილი ხდება. **პატარ-პატარა** აქტინომორფული ყვავილები შეკრებილია ძალიან დატოტვილ საჯივლანაირ ყვავილითბად, რომლებიც და-



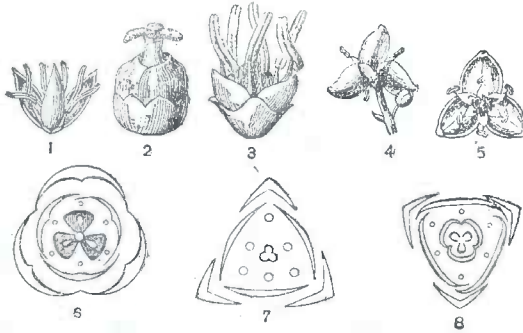
ნახ. 368. პალმები (სხვადასხვა სახეობა):  
1—ყვავილელები; 2—ყვავილელების ტოტი მამრობითი (3—4) და მდედრობითი (5) ყვავილებით.

საწყისში მაინც გახეულია ერთ ან რამდენიმე მკვრივ ტყავისებურ, მარტივი (ვაგინის) ფორმის მფარავ ფოთოლში (გვრეთწოდებულ საბურველში—*spatha*). ყვავილედის ტოტებზე ყვავილები სხედან როგორც თავთავებში ან, მეტწილად, როგორც ტაროებში (*spadix*) და ცოტად თუ ბევრად ღრმად არიან ჩანჯღადარი მათ ხორცოვან ღერძში. ყვავილელები ილლიურია ან—იშვიათად—კენწრული (ნახ. 368); უკანასკნელ შემთხვევაში მცენარე მონოკარპულია და ყვავილობის შემდეგ მთლიანად ხშება (საკოს პალმა—*Metroxylon*, ტალიპოტის პალმა—*Corypha umbraculifera* და სხვა).

ყვავილები ორსქესიანია ან უმეტესობაში, რედუქციის გამო, ერთსქესიანი: უკანასკნელ შემთხვევაში მცენარეები ერთსახლიანია ანდა ორსახლიანი (ფინიკის პალმა და სხვა). ყვავილსაფარი ჩვეულებრივ უფერულია, მოყვითალო, მოყვითალო-თეთრი, უფრო იშვიათად მურა ფერისა, მომწვანო; იგი შედგება ორ სამწვერიან წრისაგან და გარეთა წრის ფოთლები მცირეოდენ უფრო პა-

ტარაა, ვიღერ შიგნითა (ნახ. 369). უმეტესობას მტვრიანა 6 აქეს, ორ სამ-წვერიან წრედ განლაგებულს; ზოგიერთს 6-ზე მეტი (რამდენიმე ათეულამდე), ძალიან იშვიათად 3. ნაყოფის-ფოთოლი 3-თავისუფალი ან, მეტწილად, ერთ (სამ ან ერთბუდიან) ზედა ხასკვად შეზრდილი. ნასკვის თითოეულ ბუდეში თითო ანატროპული თესლკვრიტია, მაგრამ თესლი მხოლოდ ერთ-ერთ ბუდეში ვითარდება.

ყვავილებში ნექტარი გამოიყოფა, ზოგიერთს სასიამოვნო სუნიც აქვს. მტვრიანებიანი ყვავილების გაშლისას სითბოს ძლიერი გამოყოფა ხდება და



ნახ. 368. პალმების სვებასხვა სახეობის ყვავილები: 1—მამრობითი; 2—მდედრობითი; 3—5—ორსქესიანი. (4 და 5 ზედი ქვევიდან და ზევიდან); 6 და 8—მდედრობითი და 7—მამრობითი ყვავილის დიაგრამა.

ტემპერატურა ყვავილელებში ჰაერთან შედარებით აიწვევს ხოლმე (*Guilielma speciosa*-ს ყვავილელებში განსხვავდება 14°-მდე). მტვრის მარცვლები პალმებს დიდი რაოდენობით აქვთ, ჯვარედინი დამტვერვა მწერების საშუალებით ხდება ან ღია ადგილებში—ქარის მეშვეობით. ნაყოფი—კურკიანაა ზოგიერთი კენკრას ისხამს. თესლში ენდოსპერმია, ზოგიერთში—ძალიან მაგარი.

პალმების ჯგუფს დაახლოებით 1.200 სახეობა ეკუთვნის, რომლებიც ცხელი და თბილი ქვეყნების მრავალნაირ ადგილსამყოფელოში იზრდება, განსაკუთრებით ამაზონკის აუზში, მალაის არქიპელაგის და ოკეანის კუნძულებზე. ევროპაში, უკიდურეს სამხრეთ დასაფლეთით ამჟამად მხოლოდ ერთი სახეობა იზრდება ველურად—დაბალტანიანი პალმა ქამეროფსი (*Chamaerops humilis*); გამყინვარების პერიოდამდე იგი შუა-ევროპაშიც იზრდებოდა. მესამეულ ხანაში ევროპაში პალმების უფრო მეტი სახეობა იყო გავრცელებული და გერმანიას აღწევდნენ, ჩვენი კავშირის ტერიტორიაზედაც იზრდებოდნენ.

პალმების უმეტესობის მეტად დამახასიათებელი გარეგნობა, მათი სვეტისებურად აღმართული ღეროები და მის წვერზე ფოთლების ჯგუფით, ხშირად საზღვრავს ხოლმე ლანდშაფტს. მაგრამ არის ისეთი პალმებიც, რომლებსაც ღერო თითქმის განუვითარებელი აქვთ და ფოთლები თითქოს პირდაპირ მიწიდან აქვთ ამოსული (სამხრეთ-ამერიკული *Astrocarym acaule*, *Attalea spectabilis* და სხვ.). სამხრეთ-აზიური რიტანგები (*Calamus*, რომელიც დაახ-

ლოგობით 200 სახეობას აერთიანებს) ლიანებს ეკუთვნის; მათ აქვთ მორიგეობით განლაგებული ფრთისებრი ფოთლები და ღეროზე მავარი ეკლები, რომელთა შეშეობითაც ხეებზე ცოცხვენ; ზოგიერთი სახეობის ღერო 300 მ სიგრძეს აღწევს, სისქე კი 3 სმ აქვს, თავისი სიგრძით იგი ყველა მცენარის ღეროს აღემატება მსოფლიოში. აფრიკულ ღუმ-პალმას (*Hyphaene*) ღერო დატოტვილი აქვს.

პალმების ფოთლები დიდი ზომით განირჩევიან. ამაზონკის პალმის რაფი-ას (*Raphia taedigera*) ფოთლები ყველაზე დიდია მსოფლიოში, მათი ყუნწი ზოგჯერ 4—5 მეტრის სიგრძეს აღწევს ხოლმე, ხოლო ფრთისებრი ფირფიტა 19—22 მ სიგრძესა და 12 მ სიგანეს. ყვავილედებიც ჩვეულებრივ ძალიან დიდი ზომისაა; სამხრეთ-აზიურ პალმა—ტალიპოტში (*Corypha umbraculifera*), რომელსაც ყველაზე დიდი ყვავილედი აქვს მსოფლიოში, იგი აღწევს ხოლმე 14 მ სიგრძესა და 12 მ სიგანეს. ნაყოფის ზომა მეტად სხვადასხვაა; ზოგიერთი პალმის ნაყოფი ალუბლის კურკას არ აღემატება; სეიშელის პალმას (*Lodoicea seychellarum*) ყველაზე დიდი ნაყოფი აქვს მეტრქნაინ მცენარეთა შორის; იგი აღწევს ხოლმე 50 სმ სიგრძეს და 10—25 კგ წონას.

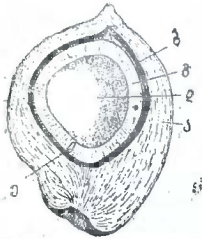
ფილოგენიური თვალსაზრისით პალმების მდგომარეობა ნათელი არ არის. შესაძლებელია, რომ მათი წინაპრები იყვნენ პოლიგამიური ან ორსახლიანი ყვავილების მქონე შროშანისებრთა ოჯახის მეტრქნაინი ფორმები. პალმების ოჯახს რამდენიმე ქვეოჯახად ყოფენ და ამ უკანასკნელებს ტრიბებად.

აღამიანის ცხოვრებაში პალმებს მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვთ და ამ მხრივ ისინი, შეიძლება, მხოლოდ მარცვლოვანებს ჩამორჩნენ, ხოლო გამოყენების მრავალმხრივობით მათ პირველი ადგილი უჭირავთ მცენარეთა ყველა ოჯახს შორის. აზიის, აფრიკის, სამხრეთ-ამერიკის ტროპიკული მხარეების, ოკეანის ურიცხვი კუნძულების მრავალრიცხოვანი მოსახლეობისათვის პალმებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ; პალმების სახეობათა რიცხვს (კოკოსის, პალმირა-პალმას—*Borassus flabelliformis* და მრავალ სხვათა) ყველა მიწისზედა ორგანოს აქვს ესა თუ ის გამოყენება საყოველღეობით ცხოვრებაში.

კოკოსის პალმა (*Cocos nucifera*), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ოკეანეების ნაპირებზე და ხშირად მოყავთ კიდეც, ყველაზე სასარგებლო მცენარეთა რიცხვს ეკუთვნის. მისი ნაყოფი—კურკიანა, რომელსაც ხშირად უმარტებულად კოკოსის კაკალს უწოდებენ (ნახ. 370) აღწევს  $30 \times 20$  სმ ზომას და ახლოდ მოკრებილი 8 კგ წონას. მისი ერთადერთი თესლის ენდოსპერმი, რომელსაც კოპრას უწოდებენ, გამოიყენება შესანიშნავი ზეთის მისაღებად, რომელიც იზმარება საქმელში, საპნის წარმოებაში და ა. შ. ზეთის გამოწურვის შემდეგ დარჩენილი კოპტონი ცხოველების საკვებად იზმარება. ნაყოფის მავარ განხეულ ენდოკარპიუმს სახარატო საქმეში აქვს გამოყენება (ლილები და ა. შ.). მეზოკარპიუმი დაქაელობია უამრავი ბოჭკოთი, რაც გამოშრობის შემდეგ (კოკოსის ბოჭკოს ახ კოიონის სახელწოდებით) კილომების, ჯაგრისების და სხვა საგნების გასაკეთებლად იზმარება. მისი ძელი სამშენებლო და საღებურლო მასალად იზმარება. ფოთლები—საცხოვრებელი ბინების სახურავ მასალად, ხოლო ბოჭკოები—თოკების დასაგრებად. თოთო ფოთლები ბოსტნეულის მსგავსად იზმარება. წვენი, რომელიც ქონავს ხოლმე მოჭრილი ყვავილედის ადგილიდან, დუღილის შემდეგ გვაძლევს ღვინოს, ხოლო ამოშრობის შემდეგ სიროფსა და შაქარს. ამ გვარის სხვა სახეობებს შედარებით ნაკლები მნიშვნელობა აქვთ; ზოგიერთი მ. ბოტანიკა

მათგანი კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროში დეკორაციული მცენარეების სახით მოყავთ.

ფინიკის პალმა (*Phoenix dactylifera*) (ნახ. 371) აფრიკისა და აზიის ცხელ ქვეყნებში ისტორიამდელ დროიდანვე ფართოდაა კულტურაში მიღებული; იგი ისხამს არც ისე მსხვილ მოგრძო ერთთესლიან, შაქრით მდიდარ (54% მდე) კენკრა—ნაყოფებს, რომლებიც მრავალ ადგილას ადგილობრივი მოსახლეობისათვის ძირითად საკვებს წარმოადგენს, ხოლო იმპორტის ქვეყნებში სასუსნავს—ტკბილეულს. ცნობილია ამ სახეობის 1,000-ზე მეტი ჯიშის. ეს პალმა ორსახლიანია; ყვავილედი ზოგჯერ 10,000 ყვავილი ვითარდება; მას უმთავრესად ფესვის ამონაყრით ამრავლებენ და პლანტაციებში 1000 ცალ მდედრობით მცენარეზე 10 მამრობიფს სტოვებენ. გარდა იმ ძირითადი გამოყენებისა, რაც ზემოთ იყო მოხსენებული, ეს პალმა, ისევე როგორც სხვებიც, კიდევ მრავალნაირად გამოიყენება. თესლი („კურკები“) ყვეს სუროგატად იხმარება, იფქება ცხოველთა საკვებად, ღეროები — სამშენებლო და სათბობ მასალად; ფოთლები — სახურავ მასალად, საწნავად და ა. შ. სსრ კავშირში ტაჯიკეთისა და თურქმენეთის სამხრეთ ნაწილში მიმდინარეობს ცდები ფინიკის პალმის კულტურის ირგვლივ.



ნახ. 370. კოკოსის პალმის (*Cocos nucifera*) ნაყოფის კოლილი.  
 ა—მეზოკარპიუმში; ბ—ენდოკარპიუმში; გ—ენდოსპერმი; დ—შინაგანი ღრუ; ე—ჩანასახი.

მისი ზამთარში საგანგებო დაცვის პირობებში, ვინაიდან იგი ცუდად იტანს +2 ან +3°-ზე ნაკლებ ტემპერატურას. ფინიკის პალმების სხვა სახე-



ნახ. 371. ფინიკის პალმები ეგვიპტეში.

ებებს, მათი სამშობლოს გარეშე, მნიშვნელობა აქვთ როგორც დეკორაციულ მცენარეებს ოთახებში, ხოლო სამხრეთით—ბაღებში (სსრ კავშირში კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე, ყირიმის სამხრეთ ნაპირებზე).



აფრიკული ზეთოვანი პალმის (*Elaeis guineensis*) ნაყოფების რბილობიდან იღებენ პალმის ზეთს, რომელიც იხმარება საჭმელში და საპნის წარმოებაში, ხოლო თესლიდან უფრო ნაკლები ღირებულების ზეთი მიიღება. ზოგიერთ სამხრეთ-ამერიკული პალმის ნაყოფიც იძლევა ძვირფას ტენიკურ ზეთს. საგოს პალმების (*Metroxylon*—მალის არქიპელაგი, ახალი გვინეა) ღეროების რბილი გულგულიდან ხიდან სახამებელს, რომელიც ნამდვილი საგოს დასამხადებლად იხმარება. აფრიკული ღვინის პალმის (*Raphia vinifera*) ინდომალის შაქრის პალმის (*Arenga saccharifera*) და რიგი სხვა პალმის ტბილი წვენიდან, რომელიც გამოსდის მათ ღეროს იმად-გილებიდან, სადაც ყვავილუდი მოიჭრა, დუღილის შემდეგ პალმის ღვინო დგება. ამავე პალმების წვენიდან იღებენ პალმის შაქარს (ინდოეთში დაახლოებით 100.000 ტონას წელიწადში). პასაჯას სახელწოდებით გამოიყენება მრავალი პალმის ფოთლების ვაგინების ბოჭკო, რომელიც იხმარება ჯაგრისების (ჭებების გასარეცხად, ცხენების გასაწმენდად, კარტოფილის გასარეცხად და ა. შ.), იშვიათად ბაგირებისა. კიბლობებისა და სხვა საგნების გასაყეთებლად აფრიკული პალმა ურადის ზოგიერთი სახეობის ფოთლების რბილი ბოჭკოები, რადის სახელწოდებით, მებაღეებაში იხმარება როგორც ასახვევი და მოსახვევი (მენობის დროს) მასალა, სამხრეთ-ამერიკული კარნაუბის პალმის (*Copernicia cerifera*) ფოთლებიდან და აგრეთვე სამხრეთ-ამერიკული ცვილის პალმის (*Ceroxylon andicola*) ღეროებიდან იღებენ ცელსს, რომელსაც მრავალნაირი გამოყენება აქვს. მრავალი პალმის კენჭრულ კვირტებს, თითო ფოთლებს, ღეროების გულგულს, საჭმელად ხმარობენ (პალმის კომბოსტო და სხვ.). მრავალი სახეობის ნაყოფი იხმარება როგორც ხილი.

სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზიის მუსახლეობაში პილილიის მეტად გავრცელებული ღებუისათვის, საღებუ პილილიან (*Piper betle*) და გამომწვარ კიროან ერთად იხმარება კატეხუს პალმის ანუ პინანჯის (*Areca catechu*) თესლის ხაჭრები. *Phytelaphas*-ის სამხრეთ-ამერიკული სახეობების და *Coelococcus*-ის პოლინეზიური სახეობების თესლების ძალიან მკვარი ენდოსპერმი, მცენარეული სპილოს ძვლის სახელწოდებით, იხმარება დიღების, სახელოების შესაკრავების და სხვა საგნების დასამხადებლად, თითქოს ძვლისაგანაწივოს გაკეთებული, ხმელთაშუა ზღვის მხარის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში გავრცელებული ვერტეფოთლებული ჭიანჭის პალმის ანუ ქამეროფის (*Chamaerops humilis*) ბოჭკოები ცხენის ძვის მაგივრობას სწევს და სატენ მასალად იხმარება.

პალმების მრავალი სახეობა მოყავთ როგორც დეკორატიული მცენარეები ორანჟერებში, ოთახებში, უფრო თხილ ქვეყნებში კი—ბაღებში, ბუფარებში, ქუჩებში, და ა. შ. სადაც ისინი ძალიან ლამაზ სამკაულს ქმნიან. სსრ კავშირში პალმები (დაახლოებით 20 სახეობა), როგორც დეკორატიული მცენარეები, ცის ქვეშ უმთავრესად კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე და ნაწილობრივ ყირიმის სამხრეთ ნაიხრე მოყავთ. აქ ყველაზე უფრო გავრცელებულია აღმოსავლეთ-აზიური ტრაქიკარპუსი (*Trachycarpus excelsa*), რომელიც 10 მ სიმაღლეს აღწევს (ნახ. 372).

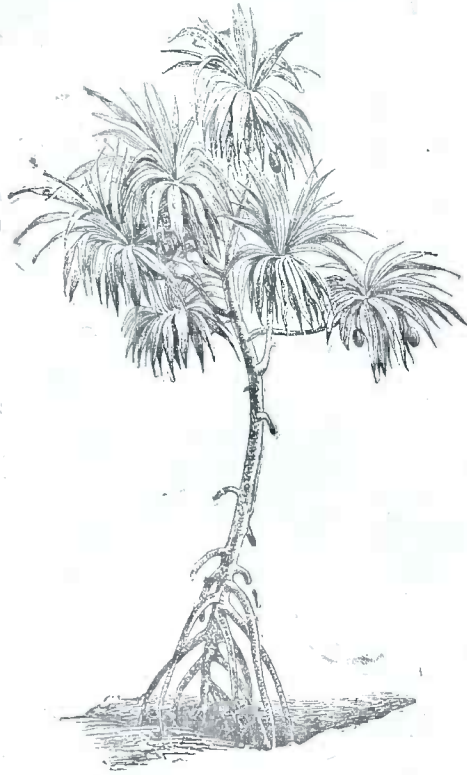


ნახ. 372. ტრაქიკარპუსის ზეიანი სოხვებში.

ოჯახი *Cyclanthaceae*

ოჯახი არ არის დიდი მოცულობისა, იგი შეიცავს 44 სახეობას, რომლებიც ტროპიკულ ამერიკაში და ვესტ-ინდოეთშია გავრცელებული. ეს მცენარეები მით არიან საინტერესო, რომ აუბებლებს ნიშანთვისებებით გვანან პალმებს, პანდანუსებს და ნიუკასტრს და შესაძლებელია, რომ წარმოადგენენ რომელიღაც პრიმიტიული ჯგუფის ნაშთს, რომელმაც საწყისი

მისცა რამდენიმე ევოლუციურ რიგს. ესენი წარმოადგენენ მზავალწლოვან მოკვლეგროვან ბალახეულ მცენარეებს, რომლებიც ხშირად ივითარებენ პალმების მსგავს მარათსებრ ფოთლებს; ზოგიერთი ლი.ნაა. მათი სქესგანვალკევილებული ერთსახლიანი უფერული ყვავილები შეკრებილია დაუტოტავ ტაროდ, რომელიც შემოხვეულია რამდენიმედ კაწკამად, შეფერული მწვანე-ფოთლებით (spatha), როგორც ეს ნიუკასიერთა ოჯახის წარმომადგენლებს აქვს. ყვავილები უყვავილსაფროა ან მარტივი ყვავილსაფარი აქვთ. მტერიანა მრავალია. ბუტკოს ნასკვი ხშირად ყვავილდის ღერძშია ჩამჯდარი, ერთბუდინია, 2-4 კაოიეტალური პლაცენტით და მრავალრიცხოვანი (როგორც ეს ზოგიერთ პანდანუსებს ღანიუებს აქვს) ანატროპული თესლკვირტით, ნაყოფები კვწყრები, ერთად შეზრდილი. თესლი უხვი ენდოსპერმიითა.



ნახ. 373. პანდანუსი (Pandanus);

ლიდან ერ.თამდე). ყვავილების ერთსქესიანობა მფორეულია, რანვდაც მიკვიითობენ მათში მფორესქესის რედუცირებული ორგანობის არსებობა. ნასკვი მრავალ ანატროპულ თესლკვირტიდან დაწყებული—ერთამდე. ყვავილები შეკრებილია ტარობმად, თავთაუმად ან თავაყებმად; ესენი თავის მზრით თ:უოყრილია უფრო რთულ საგელანარი დატოტილ ყვავილდებმად, რომდებიც ძირში შემოხვეულია რამდენიმე დიდი ზომის მფარავი ფოთლით, რაც ზოგჯერ კაშკაშანა კურკიანა, მრავალს—ერთად შეზრდილი. თესლებში პატარა ჩანასახი და უხვი ენდოსპერმი.

დაახლოებით 23მ სახეობაა, რომლებიც გავრცელებულია ძველი ქვეყნის ტროპიკებში და 3 გვარში გავრთიანებული. ოჯახი ძალიან ძველი წარმომობისაა. ამ ოჯახიდან უფრო მზობილია პანდანუსები (Pandanus, დაახლოებით 160 სახეობა)—ზღებისა და მდინარეთა ნა-

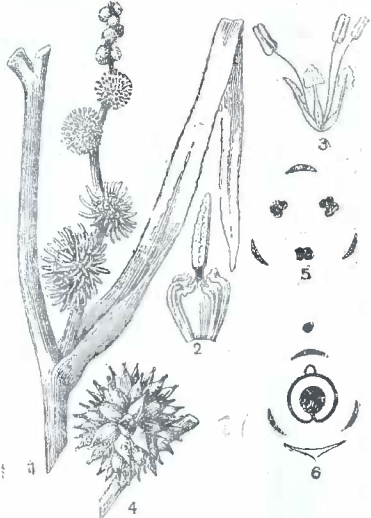
ბრძოლა. ბუტკოს ნასკვი ხშირად ყვავილდის ღერძშია ჩამჯდარი, ერთბუდინია, 2-4 კაოიეტალური პლაცენტით და მრავალრიცხოვანი (როგორც ეს ზოგიერთ პანდანუსებს ღანიუებს აქვს) ანატროპული თესლკვირტით, ნაყოფები კვწყრები, ერთად შეზრდილი. თესლი უხვი ენდოსპერმიითა.

Cyclanthaceae-ბის პაქტიკული მნიშვნელობა ძალიან მცირეა. ეგრეთწოდებულ პანამის პალმის (Carludovica palmata) ფოთლებს ხმარობენ მეტად მტკიცე და ძვირფასი ჩალის ქუდების (ეგრეთწოდებული „პანამის ქუდების“) მოსაქსუვად.

**ოჯახი პანდანუსისებრი (Pandanaee)**

ხეობა, ბუჩქები ან მერქნიანი ლიანები (Freycinetia), რომლებიც დამატებითი ფესვების მეშვეობით ცოცავენ. ფოთლები სპირალურადაა განლაგებული, აღმაცერად დატილებული, ძალიან გრძელი, ხახური, მკვირი, ნაპირებზე და შუა ძარღვებზე სწრხისებრ დაკბილული; მრავალი სახეობის ფოთლები ჯგუფურადაა შეკრებილი ტოტების ბოლოებში (ნახ. 373). თითქმის ყველას ყვავილი უყვავილსაფროა, ერთსქესიანი, ორსახლიანი, მტერიანებისა და ნაყოფის-ფოთლების; განუსაზღვრელი რაოდენობით (მრავლები, ბუჩქები ან მერქნიანი ლიანები (Freycinetia), რომლებიც დამატებითი ფესვების მეშვეობით ცოცავენ. ფოთლები სპირალურადაა განლაგებული, აღმაცერად დატილებული, ძალიან გრძელი, ხახური, მკვირი, ნაპირებზე და შუა ძარღვებზე სწრხისებრ დაკბილული; მრავალი სახეობის ფოთლები ჯგუფურადაა შეკრებილი ტოტების ბოლოებში (ნახ. 373). თითქმის ყველას ყვავილი უყვავილსაფროა, ერთსქესიანი, ორსახლიანი, მტერიანებისა და ნაყოფის-ფოთლების; განუსაზღვრელი რაოდენობით (მრავ-

პირების დამახასიათებელი ხეობ, შედარებით წვრილსა და ცრუ დიქოტომიურად დატოტვილი ღეროების ტოტების ბოლოებში ძალიან გრძელი ფოთლების ჯგუფებია განლაგებული; ღეროების ქვედა ნაწილები განვითარებულია დამატებითი ფესვები, რომლებიც სწრაფად იღუპებიან ქვევითან და ღრმად ჩაიძინა მიწაში; ეს ფესვები ადამიანის მკვლეის სიმსხოს აღწევენ. ღეროს ქვედა ნაწილი ხშირად კვდება და მცენარეები ისეთ შთაბეჭდილებას ქვნიან, თითქოს ყავარსებებზე იდგნენ. აანდანუსის ზოგიერთი სახეობის ფოთლები საწნავ მასალად იხმარება. ზოლო ნაყოფი (*P. edulis* და სხვა)—იჭებია.



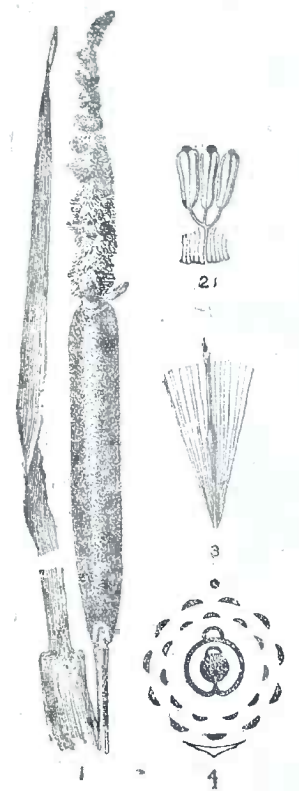
ნახ. 374. შხარის (*Sparganium neglectum*):  
 1—ყველი; 2—მდელოთი ყველი; 3—მდელოთი ყველი; 4—ნაყოფი; 5—მამრობითი ყველის დიარამა; 6—მდელოთი ყველის დიარამა.

ოჯახი Sparganiaceae.  
 პატარა ოჯახში სულ ერთი გვარია—*Sparganium*, რომელშიც დაახლოებით 20 სახეობაა გავრთიანებული ქაბოკობით წყალსატევების ნაპირებზე; ხშირად შიგ წყალშიც იზრდება, მეტწილად ჩრდილო ნახევარსფეროს ცოცხა და ზომიერ მხარეებში; სსრ კავშირში კვ სახეობაა. ესენი წარმოადგენენ არც ისე დიდ, მრავალწლოვან ბალახულ მცენარეებს მორიგებით და ორრიგად განლაგებული მოგრძო-ხახური კიდეთლიანი, ვაგინიანი ფოთლებით (ნახ. 374). ერთსახლიანი ყვეილები ბოროთით მრავალთავად იშვებოილი, რომლებიც, თავის მხრით, თავმოყრილია სუსტად დატოტვილი ილუორ ყვეილებად. ზედა თავები—მტერიანებიანია, ქვედა — ბუტკოიანები ბუტკოიანი ყვეილები უფრო ადრე მწიფდება (პროტროკინი). ყვეილსაფარი შედგება 6—8 პატარა ზომის ქერქლოვანი ფოთლისაგან. მტერიანა აგრეთვე 6—8; ბუტკო 1, იშვიათად 2 ნაყოფის-ფოთლისაგანა შემდგარი, ნასკვი ზედა, თესლივრტი 1, იშვიათად 2. ჯვარდინი დამტყვრა—ქარის მეშვეობით; ჰეიტონოგამია—ზედა მამრობითი ყვეილების მტერის მოხვედრა იმავე მცენარის ქვედა მდელოთი ყვეილებზე—ალბათ, იშვიათ არაა ჩანასახის პარკის სანაბრესისა სამი ანტიბიოსის გამრავლება ვანაყოფიერებების შემდეგ. ნაყოფი-ქურკანაა ღრუ-ზლისებური მხოვოკოიუმით, რომელშიც ჰეირია ჩამდგარი, რაც ხელს უწყობს მტერაჟი ნაყოფების გავრცელებას ქარით ან წყლის დინებით. თესლი ფევილოვანი ენდოსპერმითა.

ოჯახი ლაქაშისებრნი (*Typhaceae*)

ისევე როგორც Sparganiaceae, ეს პატარა ოჯახიც სულ ერთი გვარისაგანა (ლაქაში—*Typha*) შემდგარი, რომელშიც გავრთიანებულია წყლისპირა და ქაბის დაახლოებით 12 სახეობა, გავრცელებული ძველ ჩრდილო ნახევარსფეროში და სამხრეთ აზიკაში. სსრ კავშირში—8 სახეობა; ყველაზე ხეულებრივი ფართოფოთლიანი ლაქაშია (*T. latifolia*) და ვიწროფოთლიანი ლაქაში (*T. angustifolia*), რომლებიც წარმოადგენენ მრავალწლოვან ბალახებს სქელი, სახამებლით მდიდარი ფესურებით, მაღალი ღეროთი და გრძელი თასისებრი, ორ რიგად განლაგებული, ღეროს ძირში თანმოყრილი ფოთლებით (ნახ. 375). პატარა-პატარა ერთსახლიანი, ერთსახლიანი ყვეილები გრძელ ცილინდრულ ტაროებადაა შეკრებილი; მამრობითი ტარო მდელოთი ტაროს ზემოთაა მოთავსებული; თითოეულ ტაროს ძირში 1—2 მფარავი ტყვიისებური ნახური ფოთოლი ხის, რომლებიც ადრევე სციევა. ყვეილსაფარი რედუცირებულია ბეწებად. მამრობით ყვეილებში უმეტესობას 3 მტერიანა აქვს, რომელთა ძაფები საკმარისად

დიდ მანძილზეა შეზრდილი; მდებარეობით ყვავილში - ერთი ბუტკოა; ერთბუჯიანი ნასკვი ხის-  
გრძელ, ბეწვებიან ფეხზე (გინოფორზე) და ზემოთ ძალიან გრძელი სვეტითაა დაბოლოებული-  
თელსკვირტი ერთია. დამტვერვა—ქართი. განაყოფიერების შემდეგ მდებარეობით ტარო ძალიან



ნახ. 575. ლაქაში (*Typha latifolia*):  
1— ყვავილელი; 2— მამრობითი ყვავი-  
ლი; 3— მდედრობითი ყვავილი; 4—  
მდედრობითი ყვავილის დიაგრამა.

ვილი ორსქესიანია (კოთხოჯი, ფილოდენდრონი და სხვ.)—ერთსქესიანი, ორსახლიანი; მეტწილად კი მტკრიან-  
ნებიანი ყვავილები ყვავილედის ზემო ნაწილშია განლაგებული, ბუტკოიანი კი  
ქვედაში; იშვიათად მცენარეები ორსახლიანია. მტკრიანების რიკვები სხვადასხვა-  
გვარში ერთიდაიგივე არაა, იგი მერყეობს 9-დან 3-მდე, 2-მდე და 1-მდეც კი;  
მეტწილად მტკრიანები ცოტად თუ ბევრად შეზრდილია. მტკრიანების ნაწილი  
ხშირად სტამინოდიუმებდაა გარდაქმნილი. ბუტკო ერთია, ნასკვი სამ ან

ლიდდება და მეტი წაბლისფერი ბდება. ნაყოფი—აკა-  
ლია, რომელზედაც სვეტი და ძალიან დაგრძელებული-  
ბეწვებია შეჩენილი—ქართი; ცრუვლდება.

ფილოგენის თვალსაზრისით ლაქაშისებრი ძა-  
ლიან ახლო დგანან Sparganiaceae-ბთან და შეიძლება  
განხილულ იქნენ როგორც გამარტივებული (ყვავილის-  
აგებულებით) ფორმები, წარმოქმნილი Sparganiaceae-ს  
წინაპრებისაგან.

ლაქაშებს, რომლებიც ხშირად მეტად დიდი  
ტევრებით გვხვდება, შეიძლება მრავალნაირი გამო-  
ყენება ჰქონდეთ: ფოთლები ბოჭკოების წარმოებაში  
ინზარება და აგრეთვე კილოების დასაწნავად და ა. შ.  
მთელი მცენარე შეიძლება ქაღალდის წარმოებაში  
იქნეს გამოყენებული; ფესურები-სანამბლის მოსაპო-  
ვებლად და აგრეთვე საქმელად; ბეწვები—საფუთავ და  
სატენ მასალად, ხოლო მატყლთან ერთად—ფტრის-  
და ქუდების გასაკეთებლად.

ოჯახი ნიუკასებრი (Araceae)

ნიუკასებრთა ყველაზე დამახასიათებელ-  
ნიშანთვისებად ითვლება მათი სქელი ხორ-  
ცოვანი ყვავილედეები—ტაროები, რომელთა-  
ძირში ზის ერთი, დიდი ზომის მფარავი ფო-  
თოლი (საბურველი, ჩაჩი, ფრთა—spatha),  
რომელიც ხშირად ტაროზეა ცოტად თუ ბევ-  
რად შემოხვეული; ზოგიერთ წარმოამადგე-  
ნელს ეს მფარავი ფოთოლი მწვანე აქვს (კო-  
თხოჯი), უმეტესობას კი შეფერილი აქვს და  
ფუნქციონალურად გვირგვინის როლს ასრუ-  
ლებს, მთელ ყვავილედს დამტვერავ მწერე-  
ბისათვის უფრო შესამჩნევს ხდის. ყვავილეთ-  
პატარა ზომისაა, ცოტად თუ მეტად რედუ-  
ცირებული, ტაროზე მჭიდროდ განლაგებული;  
ზოგიერთს (მაგალითად, კოთხოჯს) ყვავილსა-  
ფარი ერთლებნიანებისათვის ჩვეულებრივი  
ტიპისა აქვს, სხვებს (ფრთათეთრას, ნიუკას  
და სხვ.) ყვავილსაფარი რედუცირებული  
აქვს და ყვავილი შიშველია. სქესის განაწი-  
ლება აგრეთვე სხვადასხვაა: ზოგიერთის ყვა-  
ფრთათეთრა, ანთუროფი) სხვებისა (ნიუკა,  
ფილოდენდრონი და სხვ.)—ერთსქესიანი, ორსახლიანი; მეტწილად კი მტკრიან-  
ნებიანი ყვავილები ყვავილედის ზემო ნაწილშია განლაგებული, ბუტკოიანი კი  
ქვედაში; იშვიათად მცენარეები ორსახლიანია. მტკრიანების რიკვები სხვადასხვა-  
გვარში ერთიდაიგივე არაა, იგი მერყეობს 9-დან 3-მდე, 2-მდე და 1-მდეც კი;  
მეტწილად მტკრიანები ცოტად თუ ბევრად შეზრდილია. მტკრიანების ნაწილი  
ხშირად სტამინოდიუმებდაა გარდაქმნილი. ბუტკო ერთია, ნასკვი სამ ან

ერთბუდიათა, ზოგჯერ ყვავილსაჯდომში ჩამჯდარი. თესლკვირტების რიცხვი, ფორმა და განლაგება ძალიან მერყეობს. უმეტესობის დამტვერვა ენტომოფილურია. ნაყოფი — კენკრაა. თესლი უხვი ენდოსპერმიტაა; უმრავლესობა ფრინველებით ვრცელდება.]

ნიუკასებრთა ოჯახს ეკუთვნის დაახლოებით 1.800 სახეობა, რომლებიც უმთავრესად ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული. ესენი წარმოადგენენ მრავალწლოვან ხმელეთის ბალახეულ მცენარეებს ფესურებითა და ტუბერებით ანდა ლიანებითა, რომლებიც დამატებითი ფესვებით ცოცავენ ან ეპიფიტებია საპაერო ფესვებით, რომლებიც ხშირად ქვევით იხრება და მიწაში ფესვიანდება. არსებობს მრავალი გარდამავალი ფორმა ხმელეთზე მოზარდ ფორმებიდან და ლიანებიდან — ეპიფიტებისაკენ, უმეტესობის ფოთლები დიდი ზომისაა, ყუნწიანი და ვავინიანი, ბადეძარღვიანი, ხშირად გულისებრი, შუბისებრი, ისრისებრი. ანატომიური თვალსაზრისით მრავალსათვის დამახასიათებელია სარძევე მილბის, ფისის სავალბის, ლორწოვანი უჯრედების ჯგუფების, უჯრედშორისი ბეწვების არსებობა.

ევოლუცია ოჯახის ფარგლებში მიმდინარეობდა ყვავილსაფრის დიკარგიის მიმართულებით, ორსქესიანი ყვავილები ცალსქესიანებად გარდაქმნის, მტრინათა შემცირებისა და ურთიერთ შეზღვევის გზით. ხდებოდა მთელი ყვავილედების ფრიალ სრულყოფილი სამარჯვეების გამოშუშვება ჯვარედინი დამტვერვისათვის მწერების მეშვეობით: მუარავი ფოთოლი დამცველიდან გარდაქმნებოდა კაშკაშა, ხშირად კრეფილ შეფერილ ფოთლად; იგი მისაზიდა მწერებისათვის ან, ეხვევა რა ყვავილედს, დროებით ხაფანგს ქმნის მათთვის (იხ. ნიუკას დამტვერვის აღწერილობა I ტომში). ყვავილების ნაწილი ყვავილედში გარდაქმნებოდა უნაყოფო სხეულებად, რომლებსაც კავშირი აქვთ ჯვარედინ დამტვერვასთან.

მფარვე ფოთოლს და ტაროს ხედა ნაწილს, რომელიც ზოგჯერ მოკლებულია ყვავილებსა ხშირად სუნი უდით, ზოგიერთს ძალიან საინდარო, რაც ქმნის იხიდავს (ხორცის ბუხეს). ევოლუციის მეორე მიმართულებ. მ იიკვანა ყვავილსა და ყვავილედის უკიდურეს რეცეპციამდე; ტროპიკებში ფართოა გავრცელებულ და მუხარ წყალსაცავების ხედაიხრე მცურავ პის



ნახ. 376. ფრთათეთრა (*Calla palustris*):

1 — საერთო ხედი; 2 — ყვავილი; 3 — ნაყოფები.

ტასს (Pistia) ძალიან პატარა, უფერული, ფოთლებში ჩამაღული ტაროები აქვს; თითოეულ ტაროში მხოლოდ 1 მდებარეობითი ყვავილია. რომელიც ერთ ბუტკოსაგან შედგება და მის თავზე რამდენიმე მამოძობითი ყვავილია, რომელთაგან თითოეული 2 შეზრდილი მტერიანისაგანაა შემდგარი. ალბათ სტესობრივი გამრავლების მცირე ეფექტიანობის გამო, პისტია ძალიან სწრაფად მრავლდება ეფექტაქტურად: მოკლე ყლორტებზე იგი იკითარებს კვირტებს და მოკლე ნის განმავლობაში, ლქმანა მსგავსად, დიდ სიგრძეს ფარავს ხოლმე.

ნიუკასკებრთა ეკონომიური მნიშვნელობა დიდი არ არის. ზოგიერთი სახეობის სქელი ფესურები და ტუბერები თუმც შეიცავენ კიდევ მწვავე და შაშიან ნივთიერებასაც კი, მაგრამ მოხარშვისა, მოხრაცხისა და გახ.



ნახ. 377. დრაკონტიუმი (*Dracontium gigas*)— ფოთლოვანი

მოზის შემდეგ თავისუფლდებიან ამ ნივთიერებებისაგან და საკმელად ვარგისი ხდებიან. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ მხრივ ტაროს (*Colocasia esculenta*), რომელიც ძველი ქვეყნის ტროპიკებისა და სუბტროპიკების მოსახლეობას ფართოდ მოყავს საკმელად; საკმელად იხმარება მოხარშული ფესურა—ტუბერი. Anthurium-ის, Caladium-ის, Colocasia-ს და სხვა მრავალი ტროპიკული გვარის სახეობა ხშირად მოყავთ ორანჟერეებში როგორც დეკორაციული მცენარეები კაშკაშად შეფერილი ყვავილედის ან ლამაზი, ხშირად ჭრელი ფოთლების გამო.

სსრ კავშირში ამ ოჯახის მხოლოდ 7 გვარი და 13 სახეობაა გავრცელებული. წყალსატევებისა და კაობიან მდელოებზე ფოთლოვანი გავრცელებული კობოჯი (*Acorus calamus*)—

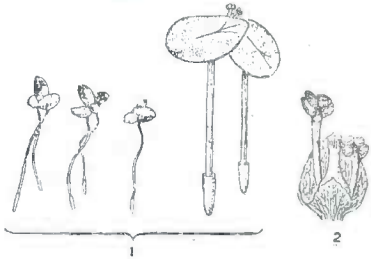
დიდი ზომის, ხმლისებრი ფოთლების მქონე მცენარე; შფარავი ფოთლოვანი ასეთივე ფორმისა და იგი ტაროს გეგრუნებ ხრის. საპირეთ-ალკოსავლეთ აზიური კობოჯი<sup>4</sup> ევროპაშიც გავრცელებულია, მაგრამ აქ იგი იშვიათად ყვავილობს და მტერის მარცვლებისა და თესლგვირტების განფითარებლობის გამო არასოდეს ნაყოფს არ იკეთებს; მრავლდება ფესურებით, რომლებიც წყალს გადააქვს. კობოჯის სქელი აროხატული ფესურები, „კობოჯის ფესვის“ სახელით, მედიცინაში და პარფუმერიაში იხმარება, ხოლო ფესურებიდან გამოხდელი ეთეროვანი ზეთი—ლიქიორარყის და საკონდიტრო წარმოებაში. ასეთსავე ადგილსამედიკამენტოზი იზრდება ფრათოფორა (*Calla palustris*)<sup>5</sup>; ასე დარქმული დიდი ზომის, კვრცხისებრი, მფარავი ფოთლის გარეთა მხარის თეთრად შეფერვის გამო (ნახ. 376); წყალში გამოარაზული მისი ფესურები იკმება და ჩრდილოეთ რაიონებში ზოგჯერ კვავს ფქვილში ურევდენ. სამხრეთ რაიონებში იუკას (*Althia*) რამდენიმე სახეობა იზრდება. ორანჟერეებში და ოთახებში ძალიან ხშირად შეგვრდებით ფი-

<sup>4</sup> დასავლეთ საქართველოში ევლურად და კულტურაშია გავრცელებული და თითქმის ყოველწლიურად ყვავილობს გახაფხულობით, მაგრამ ნაყოფს არ იკეთებს. რედ.  
<sup>5</sup> ჩვენ ფლორაში არ გვხვდება. რედ.

ლოდენდრონის სახელწოდებით ცნობილ *Monstera deliciosa*-ს; მის აქვს დიდი ზომის ფრთხილი და დაყრდნობილი ფოთლები და ჰაერის ფესვები; თავის სამშობლოში (დასავლეთი მექსიკა, გვატემალა), სადაც იგი ტყეში იზრდება როგორც მცოცავი ლიანა, მისი დიდი ზომის სურნელოვან ტაროებს ხილივით ხმარობენ. ტროპიკულ ნიუკასბრთა შორის უნდა ვახსენოთ აღმოსავლეთ-აზიური ამორფოფალუსი (*Amorphophallus*) და ამერიკული დროკონიუმში (*Drosera* (*titanum*)). მათი ზოგიერთი სახეობა მხოლოდ ერთ გიგანტურ ფოთლს იკეთებს, რომლის ყუნწი აღწევს 3-4 მ სიგრძეს, ხოლო მრავალჯის დაკვეთილი უხარმზხარი ფირფიტა პალმის მთელ ვარჯს მოგვაგონებს (ნახ. 377); ფოთოლი რომ მოკვდება, ვითარდება დიდი ზომის ყვავილენი (*Amorphophallus titanum*-ის ყვავილენი ადამიანის სიმაღლეს აღემატება), რომელსაც ლემნის სახიზღარი სუნის ასდის; ზოგიერთი სახეობის უხარმზხარი ძიწისქვეშა ტუბერები 16-23 კგ წონას აღწევს.

ოჯახი ლემნასებრნი (*Lemnaceae*)

ეს პატარა ოჯახი, რომელიც პირველი შეხედვით არ გავს ნიუკასებრთ, უეჭველად დაჭვეშარებულია მათთან, ვინაიდან ნიუკასებრთა შორის უკვე არის ძალიან გამარტივებული გვარი—პისტია. ლემნასებრთა ოჯახში ეს რედუქცია ხუთრო შორსაა წასული, შეეხო ევგეტაციურ ორგანოებსაც და გენერაციულსაც და ლემნა ყვავილოვან მცენარეთა შორის წარმოადგენს მთელი მცენარის უკიდურესი რედუქციის მაგალითს (ნახ. 378). ლემნას ევგეტაციური სხეული წარმოდგენილია პატარა მწვანე ფოთლის მსგავსი ღეროთი, რომელიც წყლის ზედაპირზე ცურავს ანდა (*Lemna trisulca*-ში) წყალშია ჩაყურსული. ამ მწვანე ფირფიტებს მრავალი მორფოლოგიი თვის ფოთლებად, მაგრამ მათი ღეროსეული ბუნება იმით მტკიცდება, რომ ისინი ახალ ფირფიტებს ჰქმნიან. ფოთოლი კი არასოდეს არ წარმოიქმნება ფოთოლზე; გარდა ამისა, ლემნასებრთა ოჯახის ზოგიერთ წარმომადგენელს (*Spirodela*) ღეროს ძირში აქვს ორი პატარა რედუქციონული აპკოვანი ფოთოლი. ფოთლის მსგავს ღეროდან ქვევითკენ გამოსული ერთი (*Lemna*-ს) ან ორამდენიმე (*Spirodela*-ს) ძაფისებური დაუტოტავი ფესვი. ისინი, ალბათ, ხელს უწყობენ უმთავრესად მცენარის მყარი მდგომარეობის შენარჩუნებას წყლის ზედაპირზე, წყლისა და საკვები ნივთიერების შთანთქმა კი ხდება მცენარის მთელი ზედაპირით, რომელიც წყალს ეხება. გოლფიას (*Wolffia arrhiza*) ძალიან პატარა (1-1,5 მმ), ქვემოდან ძალიან ამოხნიქელ ღეროებს ფესვები სრულიად არა აქვს.



ნახ. 378. ლემნა (*Lemna minor*):  
1—საერთო ხედი; 2—ყვავილენი ორი მამრობითი და ერთი (დაპქნარი) მდედრობითი ყვავილი.

ლემნასებრნი ძალიან იშვიათად ყვავილობენ, მაგრამ მრავლდებიან, და ძალიან სწრაფადაც ევგეტაციურად, გვერდითი ყლორტების მეშვეობით, რომლებიც წარმოიქმნება ხოლმე ფოთლის მსგავს ღეროს პატარა ჩაღრმავებაში, რასაც ჯიბებს უწოდებენ; ეს ახალი პატარა მცენარეები ან დიდხანს რჩებიან, დედა-მცენარესთან შეერთებული, ანდა მალევე გამოცალკევდებიან ნისგან.

ლემნასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების ყვავილენი—ძალიან პატარა რედუქციონული ტარო—აგრეფეე ღეროს ფუძის გვერდითი ჯიბიდან გამოდის

და შემოხვეულია ერთი ნახი აპკოვანი მფარავი ფოთლით. ვოლფია (Wolffia) მფარავი ფოთოლი არა აქვს; ყვავილედში ერთი მდებრობითი უყვავილესადრო ყვავილია, რომელიც შედგება მხოლოდ ერთ ბუტკოსაგან და 1—2 მამრობითი ყვავილი, აგრეთვე უყვავილესადრო და თითოეული მხოლოდ 1 მტერია-ნისაგან შემდგარი. ყვავილები პროტეროგინურია და, ალბათ, ანემოფილური ნაყოფი ერთბუდიათა, 1—7-თესლიანი, არ იხსნება ან სივანეზე იხსნება.

წყლის ზედაპირზე მცურავი ოჯახის წარმომადგენლები ზამთრობით წყალში ჩაიყურსებიან ხოლმე, ვინაიდან სახამებლის დიდი რაოდენობის დაგროვების გამო, მათი ხედრითი წონა მატულობს; Spirodela-ს უფითარდება განსაკუთრებული მეზამთრე ყლორტები, რომლებიც ფსკერზე იძირება. გაზაფხულობით მათ ღრუებში ჩადდება ხოლმე ჰაერი, სახამებლის ნაწილი იხსნება, და მცენარე ამოტივტივდება.

ლემნასებრთა ოჯახს 3 გვარი (Lemna, Spirodela, Wolffia)\* და დაახლოებით 25 სახეობა ეკუთვნის; ზოგიერთი მათგანი ფართოდაა გავრცელებული თითქმის მთელი დედამიწის ზურგზე (Wolffia უმთავრესად ტროპიკებში იზრდება). სსრ კავშირში—5 სახეობაა, რომლებიც სამივე გვართაა წარმოდგენილი. მათი გამოყენება შეიძლება ღორებისა და შინაური ფრინველების საკვებად, განსაკუთრებით თუ ფეკლით ან ქატოთა მოყრილი.

როგორც იყო უკვე მოხსენებული, თანამედროვე სისტემატიკოსების უმეტესობა ტაროსნებს იხილავს როგორც რიგების ჯგუფს, მაგრამ როგორც რიგების რიცხვის ირგვლივ, ისე მათში ამა თუ იმ ოჯახების დაჯგუფების შესახებ ერთი აზრი არ არის; სახელწოდება „ტაროსნებს“ (Spadiciflorae) ზოგიერთი სისტემატიკოსი იცავს, მაგრამ სხვადასხვა მოცულობით გულისხმობს, სხვებმა ეს სახელწოდება უარყვეს. ამ ცალკე რიგებს შორის არსებული ფილოგენიური კავშირის შესახებ სხვადასხვა ავტორი სხვადასხვანაირად მსჯელობს; ზოგიერთს მთელი ჯგუფისათვის მიღებული აქვს საერთო წინაპარი და ცალკე რიგები ერთიმეორისაგან გამოყავს, სხვები ხედავენ აქ რამდენიმე დამოუკიდებელ ევოლუციურ ტოტს, რომლებიც განვითარდნენ ცოტად თუ ბევრად პარალელურად და ურთიერთ დამოუკიდებლივ.

შესაძლებელია, რომ ერთლებნიანების რომელიღაც საერთო წინაპრებიდან, რომლებმაც საწყისი მისცეს Helobiae-ბსაც და Liliiflorae-ბსაც, აგრეთვე პალმებიც წარმოიქმნენ და მათი მონათესავე Cyathaceae-ც. მათგან ან აგრეთვე პირველად ერთლებნიანებიდან შეიძლება წარმოქმნილიყვნენ პანდანაცეები, მათი ძალიან რედუცირებული ანემოფილური ყვავილებით და მარტივი ფოთლებით, ხოლო პანდანაცეებიდან უფრო მეტად რედუცირებული სპარგანიაცეები და ლაქაშისებრნი. ნიუკასებრნი თავისი გამარტივებული, მაგრამ ენტომოფილური ყვავილებით, შეიძლება განვითარებულყვნენ დამოუკიდებლივ ერთლებნიანების საერთო წინაპრებიდან ან ციკლანტაცეების მონათესავე ფორმებიდან; ლემნაცეები, როგორც იყო უკვე აღნიშნული, შეიძლება გამოვიყვანოთ ნიუკასებრებისაგან, როგორც მეორედად და მეტად გამარტივებული ფორმები.

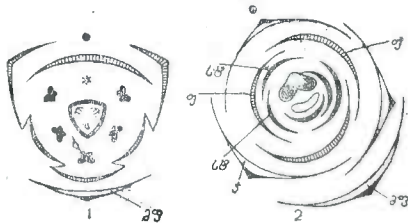
### რიზი Scitaminales

ამ რიგს ეკუთვნის ძალიან მრავალწლოვანი ფესურიანი ბალახეული მცენარეები, გავრცელებული ძველი და ახალი ქვეყნის მხოლოდ ტროპიკებსა და

\* კავკასიის ფლორაში სამივე გვარი გვხვდება, მაგრამ სახეობათა რაოდენობა სულ 5-ა.

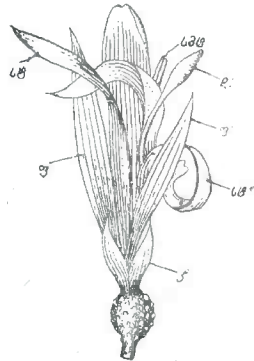


სუბტროპიკებში. მათი დიდი ზომის ფოთლები დაყოფილია ვაგინად, ყუნწად-  
 და ელიფსურ ან ლანცეტა, კიდემთლიან ფირფიტად, რომლის ძარღვიანობა-  
 ერთლებნიანებისათვის ჩვეულებრივი არ არის; შუა ძარღვიდან გვერდითი, ურ-  
 თიერთ პარალელური ძარღვებია განვითარებული. ყვავილები ზიგომორფულია-  
 ნ, რაც ძალიან იშვიათად გვხვდება სხვა მცენარეთა შორის, ასიმეტრიული-  
 ყვავილსაფარი უმეტესობას გაყოფილი აქვს სამწვერიან ჯამსა და გვირგვინად,  
 უფრო იშვიათად ყვავილსაფარი ერთგვაროვანია, გვირგვინისებრი. სციტამინა-  
 ლეებისათვის განსაკუთრებით დამახასიათებელია მათი ანდროცეუმი. ნორმა-  
 ლური, ტიპური ექვსივე მტკრიანა მხოლოდ მცირეოდენს აქვს. სხვებს ან ხუ-  
 თი ნორმალური მტკრიანა აქვს, ხოლო მეექვსე ქერქლოვან სტამინოდიუმად-  
 აქვს გარდაქმნილი (ოჯახი ბანანისებრი) ანდა უმეტეს შემთხვევაში მხოლოდ-  
 ერთი მტკრიანა (შიგნითა წრის) ივითარებს მტკერს, ხოლო დანარჩენი გარდა-  
 ქმნილია დიდი ზომის, კაშკაშად შეფერილ, ფერცლის მსგავს სტამინოდიუმებ-



ნახ. 379. დიარაზები:

1—ბანანისებრთა; 2—კანასებრთა. ბანანისებრებს გან-  
 ვითარებული აქვთ ზუთი მტკრიანა, მეექვსე რედუცირე-  
 ბულია. კანასებრებს ხუთ მტკრიანიდან ოთხი გარდა-  
 ქმნილი აქვთ ფურცლის მსგავს სტამინოდიუმებად (სტ),  
 მეხუთის ერთი ნახევარი კი აგრეთვე გარდაქმნილია  
 ფურცლის მსგავს სტამინოდიუმად; მჟ — მფარავი  
 ფოთლი, ჯ — ჯამის-ფოთლები, გჟ — გვირგვინის  
 ფურცლები.



ნახ. 380. კანას (*Canna*) ყვავილი  
 1—ჯამის-ფოთლები; 2— გვირგვი-  
 ნის ფურცლები, სტ—სტამინოდი-  
 უმები, ს — სამტკრე, დ — დივავი.

ბად, რომლებზედაც ხშირად ყვავილების კაშკაშა შეფერილობაა დამოკიდებული-  
 (ნახ. 379). ოჯახს კანაცეებში, მარანტაცეებში ამ ერთადერთი მტკრიანის მხოლოდ  
 ერთი ნახევარი ივითარებს ორბულიან სამტკერს, ხოლო მეორე ნახევარი აგრეთვე  
 ფურცლის მსგავს სტამინოდიუმადაა გარდაქმნილი. ნასკკი ქვედაა, სამბულიანი,  
 უფრო იშვიათად, ორი დანარჩენი ბუდის განუვითარებლობის გამო, ერთბუ-  
 დიანია. თესლკვირტები ანატროპულია, ჯვარედინი დამტკერვა ხდება მწერების  
 ან მეტწილად ფრინველების მეშვეობით. ნაყოფი კოლოფია ან წვნიანი, კენკრი-  
 სებრი. თესლი ენდოსპერმიანი და პერისპერმიანია ან მხოლოდ პერისპერმიანი.  
 მრავალი წარმომადგენლის თესლზე ვითარდება არილუსი (ხორცოვანი დანა-  
 მატი).

სციტამინალები, ალბათ, შეიძლება ჩაითვალოს როგორც ხუთწრიულ ენ-  
 ტრომიფორულ ქვედანასკვიან შროშანანაირებიდან წარმოშობილი ყვავილის შემ-  
 დგომი ევოლუციის შედეგად, რაც გამოისახა განსაკუთრებით სიმეტრიის და-  
 კარგავასა და მტკრიანების მეტამორფოზში ფურცლების მსგავს სტამინოდიუმ-

მებად. მიაღწევს რა ყვავილის ორგანიზაციაში და სპეციალიზაციაში მიაღწევს საფეხურს, სციტამინალებმა შექმნეს ერთლებნიანების ევოლუციის დამოუკიდებელი, ჯადღვარისებრთა ოჯახის პარალელური ტოტი, რომელიც ბრმად ბოლოვდება და არავითარ სხვა ჯგუფს არ აძლევს საწყისს.

სციტამინალებს ჩვეულებრივ 4 ოჯახად ყოფენ: ბანანისებრნი (Musaceae); რომლებსაც ახასიათებს 6 ან 8 ნორმალური მტვრიანი; ჯანჯაფილისებრნი (Zingiberaceae) I ნორმალური მტვრიანით, რომელსაც ოთხბუდანი სამტვრე აქვს, დანარჩენი მტვრიანები კი სტამინოდუმიზმად აქვს გარდაქმნილი; კანასებრნი (Cannaceae) და მარანტასებრნი (Marantaceae) — ორე ოჯახის წარმომადგენლებში მტვრიანის ერთ ნახევარს აქვს ორბუდანი სამტვრე, მეორე ნახევარი კი და დანარჩენი მტვრიანები გვირგვინის მსგავს სტამინოდუმიზმად აქვთ გარდაქმნილი.



ნახ. 381. ბანანი (*Musa sapientum*).

რიგს ეს სახელწოდება, ალბათ, იმიტომ უწოდეს, რომ მისი მრავალი წარმომადგენელი იმხარება სახელების სახით (ლათინური scilicet — რჩეული საქმელი).

ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ბანანებს (ნახ. 381) — *Musa sapientum*, *M. paradisiaca* და დაბალტანიანი *M. Cavendishii*, რომლებიც უნარაგი (2.000-ზე მეტი) ჯიშის სახით: მოყავთ მათი შესანიშნავი ნაყოფების გამო (ბოტანიკურად — კენკრა); მრავალი მათგანის ნაყოფი უფესლოა. ველურ პირობებში ეს ბანანები (ცნობილი არაა; მათი სამშობლო, ალბათ, წინინდოეთი და სამხრეთ ჩინეთია. ბანანებს ამრავლებენ ყლორტებით, რომლებსაც მცენარე ამოიყრის ხოლმე ძველ ღეროდან, რომელიც მსხმოიარობის შემდეგ კვდება. ბანანების ფესვებიდან ამოღვის მიწისხედა ყლორტები, მათი ცრუ ღერო, რომელიც რამდენიმე მეტრის სიმაღლეს აღწევს ხოლმე, ფოთლების დახვეულ ფარგნისაგანაა შექმდარი. ფოთლების დიდი ფირფიტების ნახი პარენქიმული ქსოვილი ძარღვებს შორის ადვილად იზლიჩება ქარისაგან და ფოთლებნი დამანასიათეულ დაფლეთილ სახეს იღებენ. ცრუ ღეროს შუაგულის გავით ამოდის საყვ-

სციტამინალების პრაქტიკული მნიშვნელობა საკპარისად დიდია. მრავალი მათგანი ფართოდაა კულტურაში გავრცელებული ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. ეს მცენარეები აძლევენ მოსახლეობას საკმელ ნაყოფებს (ბანანებს), სახამებელ არორურეტს (ამერიკელი მარანტას — *Maranta arundinacea*-ს ფესურებიდან, ოსტ-ინდოეთის ქურქუმისაგან, ამერიკულ *Canna edulis*-აგან და სხვ.), გრეუწოდებულ მანილის ქერელს ანუ აბაკს (სართავი ბანანის — *Musa textilis* ფოთლების ვაიჩინებიდან), რომელიც იმზარება ბაჭრების, თოყების, მაგირების დასაგრებად, საღებავს და ტუტების რეპტივს — ქურქუმას (ტროპიკული აზიის *Curcuma domestica*-ს ფესურებიდან), სხვადასხვა სახელებელს: კოპას ანუ ჯანჯაფილს (ტროპიკული აზიის *Zingiber officinale*-ს ფესურებიდან), ილს (სამხრეთ ინდოეთის *Elettaria cardamomum*-ის თესლები) კალგას (სამხრეთ ჩინურ *Alpinia officinarum*-ის ფესურა).

ამერიკული კანება (*Canna indica* და სხვ., ნახ. 380), სამხრეთ-აფრიკულ სტრელიტივები, ბანანების რამდენიმე სახეობა და სხვ. მოყავთ ბაღებსა და ორანჟერებში როგორც დეკორატიული მცენარეები.

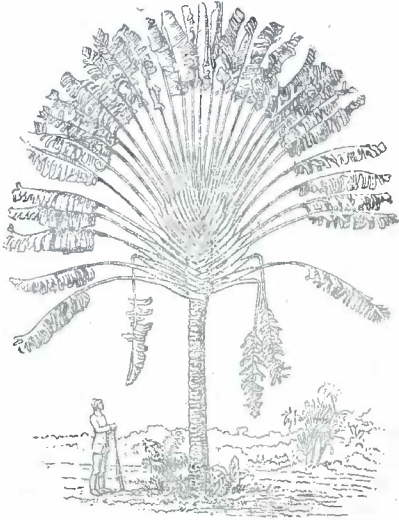
ვილდ ლერო, რომელიც დიდი ზომის მფარავი ფოთლის ილიაშია მოთავსებული და თავადი-  
დებულნი მტევნით ბოლოვდება. მტევნის ქვედა ნაწილში ბუტკოიანი ყვავილებია, შუაში — ორ-  
სტეკიანი, ზემოთ — მამრბითი. მტევანში შეიძლება 100-მდე დაწოჯვარე მცირე ნაყოფიც კი იყოს,  
რომლებიც გარგნულად გრძელ და ვიწრო კიტრს გვანან. ბანანების ფეკილოვანი, სახეობლით  
მდიდარი ჯიშები, მტკწილად მონარზული ან შემწვარი იქმნება; ხილად საშობარი ბანანის ჯი-  
შებში სახამებლის დიდი ნაწილი-მომწიფებისას შაქრად გადადის.

სსრ კავშირში, კავკასიის შავი ხევის სანაპიროზე დეკორაციული მცენარის სახით ხში-  
რად მოყვებიან იაპონური ბანანი (Musa basjoo); მისი ნაყოფი არ იქმნება.

მეტად თავისებურია ეგრეთწოდებული მოგზაურთა ხე (Ravenala madagascariensis ბა-  
ნანისებრთა ოჯახიდან, მადაგასკარი). იგი აღწევს 3-6, ხოჯჯერ 10 მ სიმაღლეს და წვერში  
იკეთებს ორ მწკრივად განლაგებულ (მართოს მსგავსად) გრძელყუნწიან უზარმაზარ ფოთლებს  
(ნახ. 382). ფოთლის ყუნწების ძირში, იმ ადგილას, საიდანაც ფოთლი გამოდის ღეროდან,  
ჩნდება ღრუები, რომლებშიც ბევრი წყალი გროვდება ხოლმე; ეს წყალი შეიძლება გამოიყი-  
ნონ მოგზაურებმა (აქედან სახელწოდება), თუმც იგი ჩვეულებრივ ძალიან მღვრივ და უგემურია.  
მოგზაურთა ხე ტროპიკებში ხშირად მოყვებიან როგორც დეკორაციული მცენარე; ამავე გვიან  
მეორე სახეობა, მოკლეღეროიანი R. gulanensis, გვიანში და ჩრდილოეთ ბრაზილიაში იზრ-  
დება, რაც იმას ადასტურებს, რომ ძალიან შორეულ წარსულში (ათა უგვიანეს ცარცის პერი-  
ოდისა) მადაგასკარი და ტროპიკული ამერიკა შეერთებული იყვნენ.

ჩიბი ჯადვარისნაირნი (Orchidales)

ამ რიგის ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთკისებად ითვლება ანდრო-  
ციუმისა და გინეციუმის თავისებური აგებულება: 6 მტკრიანიდან, რაც დამა-  
ხასიათებელია ერთდებნიანე-  
ბისათვის, განვითარებულია  
მხოლოდ ორი ან, უმეტესო-  
ბას, მხოლოდ ერთი აქვს;  
ამასთან მტკრიანების ძაფები  
ბუტკოს სვეტზეა მიზრდილი  
და ჰქმნის, ეგრეთწოდებულს,  
სვეტს (გინოსტემიუმს). აქე-  
დანაა წარმოქმნილი ამ რიგის  
მეორე სახელწოდება — Cy-  
nandrae, ე. ი. „ცილქმრიანი“,  
რაც ხშირად იხმარება. ამ  
რიგს, მრავალრიცხოვანი თეს-  
ლის მეტად პატარა ზომის  
გამო, ხოჯჯერ უწოდებენ აგ-  
რეთვე Microspermae-ს, ე. ი.  
წვრილთესლოვანებს. რიგს  
მხოლოდ ერთი დიდი და  
იმავე სახელწოდების ოჯახი  
აკუთვნის.

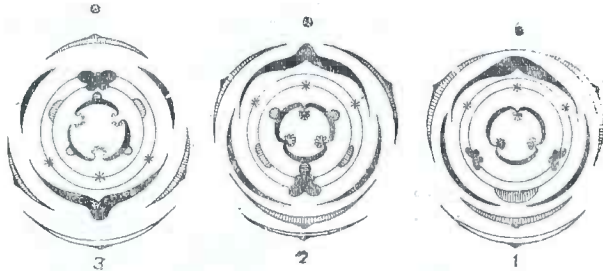


ნახ. 382. მოგზაურთა ხე (Ravenala madagascariensis).

ოჯახი ჯადვარისებრნი (Orchidaceae)

ხმელეთის ან ეპიფიტური მრავალწლოვანი ბალახეული უბოლქვო მცენარეებია; ხმელეთის მცენარეები ფესურებიანია, მრავალ მათგანს მიწისქვედა (ფესვისეული) ტუბერები აქვს განვითარებული ანდა მიწისზედა ტუ-

პერიდიები, რომლებიც ერთ ან რამდენიმე მუხლთშორისზეა შემოხვეული. ფოთლები ჰილდემთლიანია, ვაგინიანი ან ლერომხვევი, მორიგეობით განლაგებული. ყვავილები ზიგომორფულია, ორსქესიანი; ყვავილსაფარი თითქმის ყველას კაშკაშად აქვს შეფერილი, გვირგვინისებრია და ორ სამწვერიან წრისაგან შემდგარია. ყვავილები უმეტესობას თავთავად აქვს შეკრებილი, რაც მტევანს მოგვაგონებს, ვინაიდან გრძელი ქვედა ნასკვი, რომელიც უშუალოდ ღეროს ღერძზე ზის, ყვავილის ყუნწს გაეს. ზოგიერთის ყვავილუდი მტევანია, საგველა ანდა ყვავილები ერთეულია. ყვავილსაფრის შიგნითა წრის უკანა (ღერძთან ახლო მდებარე) ფოთოლი ჩვეულებრივ მკვეთრად განსხვავდება დანარჩენებისაგან ფორმით, ზომით და შეფერვით და ეგრეთწოდებულ ტუჩადაა (ნახ. 383) გარდაქმნილი. ამ ოჯახის წარმომადგენლების ის ყვავილუდი, რომელიც ზევითაა აღმართული, არ არის თავჩაქინდრული, ყვავილის მომწიფებასთან ერთად, ყვავილის ყუნწის



ნახ. 383. ჯადვარისებრთა (*Orchidaceae*)

ყვავილების დიაგრამები:

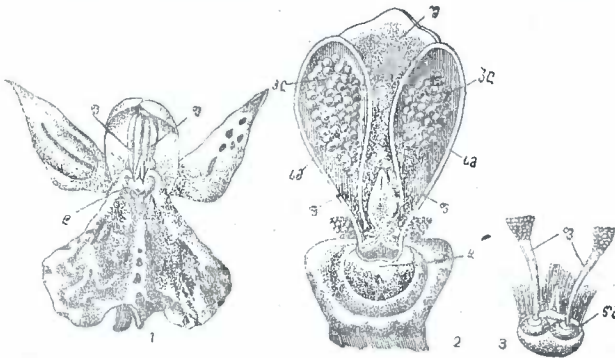
1—ორმტვრიანიანისა; 2—ერთმტვრიანიანისა, ყვავილის მოზრუნებად; 3—ერთმტვრიანიანისა, ყვავილის მოზრუნების შემდეგ.

შემცვლელი ნასკვი ეგრისება, ყვავილი მოზრუნდება 180°-ით, რის გამო ტუჩი ქვემოთ აღმოჩნდება და დამტვერაჲ მწერი შეუძლია ზედ დაჯდეს. ტუჩის საწყისი ზედა მდგომარეობა შეგვიძლია ვნახოთ მხოლოდ კოკრებში, ხოლო ყვავილედზე, რომელიც გაშლას იწყებს ქვემოდან ზევით, შეიძლება დაინახოთ ყველა გარდამავალი საფეხური დაგრეხილსა და დაფურეხავ ნასკევს შორის. ჯადვარისებრთა ოჯახის იმ წარმომადგენლებში, რომლებსაც ყვავილედები თავჩაქინდრული აქვთ (ესენი ჩვენში არ იზრდება), ზედა ტუჩი, ყვავილედის დაღუნვის გამო, ყვავილის ქვედა ნაწილში აღმოჩნდება ხოლმე, სადაც მასზე მწერი ჯდება და ნასკვიც არ იგრისება. მრავალი წარმომადგენლის ტუჩის ძირში სანექტრიანი ფოსო ანდა ღეზი აქვს, რომლის ძირში ნექტარი გროვდება; მადაგასკარის *Angraecum sesquipedale*-ს ღეზი დაახლოებით 30.—35 სმ სიგრძისაა.

ჯადვარისებრთა ოჯახის დიდ უმეტესობას განვითარებული აქვს გარეთა წრის მხოლოდ ერთი წინა\* მტვრიანა, ზოგიერთს (ტრიბა *Cypripedieae*)— შიგნითა წრის ორი წინა; დანარჩენი მტვრიანების ნაწილი ზოგიერთს სტამინო-ლიუმების სახით აქვს წარმოდგენილი. სამი მტვრიანა აქვს მხოლოდ მცირეოდენ

\* დაგრეხილი ნასკვის მქონე ყვავილებში-ეს მტვრიანა უკანად (ზედად) გვეჩვენება.

ინდომალაურ გვარს, ხუთი მტვრიანა კი მხოლოდ ერთ გვარს (Arundina). ბუტკო სამ ნაყოფის-ფოთლისაგანაა შემდგარი, ნასკვი ქვედაა, ღრუ ყვავილსაჯდომზე მიზრდილ, თითქმის ყოველთვის ერთბუდიანი, სამი პარიეტალური პლაცენტით, რომლებზედაც განლაგებულია მრავალრიცხოვანი (ათასობით—ასიათასობით) თესლკვირტი. სვეტი, როგორც იყო უკვე მოხსენებული, და მტვრიანათა ძაფები ერთადაა შეზრდილი. იმ სახეობებში, რომლებსაც 3 ან 2 მტვრიანა აქვთ, მტვრის მარცვლები ცალ-ცალკე იშლება; ზოგიერთ ერთმტვრიანანს მტვრის მარცვლები ტეტრაედრულად აქვს ოთხ-ოთხად შეერთებული ან მრავალი ერთად გუნდებად თავმოყრილი; უმეტესობას კი სამტვრის თითოეული ნახევრის ყველა მტვრის მარცვა-



ნახ. 384.

1—ჯადღარის ყვავილი, ხედი წინიდან; 2—ბუტკო და მტვრიანა; 3—პოლინიუმების ფეხები წებოვანი ბალიშებით; ა—სამტვრის ნახევარი, ბ—პოლინიუმი, გ—პოლინიუმის ფეხი, დ—წებოვანი ბალიში, ე—შუასაბამი, ვ—დინგი.

ლი შეწებებული აქვს ვიცინით ერთ გუნდად—პოლინიუმად; ეს უკანასკნელი ზის გამაგრებულ ლორწოდან ჩამოყალიბებულ ფეხზე, რომელიც წებოვანი ბალიშითაა დაბოლოებული. პოლინიუმს თავისი ფეხითა და ბალიშით პოლინიარიუმში ეწოდება. ერთმტვრიანანების სამტვრეების ნახევრები (მტვრის პარკები) შუასაბამითაა განცალკევებული და დინგის ზემოთ მოთავსებული (ნახ. 384). ერთმტვრიანანების დინგის სამ ნაკვეთიდან მხოლოდ ორი გვერდიით იღებს მტვრის მარცვლებს; ეს ნაკვეთები ან დაშორებულია ერთმანეთისაგან, ან უფრო სწორად, ერთ პატარა ჯირკლოვან ჩახსნიელ ფართობს ქმნიან, რომელიც სამტვრეების ქვემოთ მდებარეობს. დინგის მესამე ნაკვეთი კი, რომელსაც ზოგჯერ ნისკარტს (rostellum) უწოდებენ, გარდაქმნილია პარკად, რომელშიაც პოლინარიუმების ორი წებოვანი ბალიში მდებარეობს. როდესაც ტუჩზე დაუჯდარი მიწერი ნექტრის ამოსაწოვად თავს შეყობს ყვავილში, მას პოლინარიუმების წებოვანი ბალიშები მიეწებება ხოლმე და როდესაც იგი სხვა ყვავილისაკენ მიფრინავს, თან მიაქვს ეს მიწებებული პოლინარიუმები, ფრენის დროს

\* ჯადღარისებრთა ორმტვრიანან და უფრო მეტმტვრიანან ყვავილში დინგის სამივე ნაკვეთი იღებს მტვრს.

პოლინარიუმების ფეხები შრება და პოლინარიუმები ქვევითკენ და წინ იხრება; ამის გამო, როდესაც მწერი სხვა ყვავილზე დაჯდება, პოლინიები დინგის მიმღები ფართობის პირისპირა მოვა. დამტვერვის ეს ორიგინალური ხერხი პირველად აღწერილი იყო სკოლის მასწავლებელ ქ. შპრენგელის მიერ 1793 წელს; მისი დაკვირვებანი დიდხანს მივიწყებული იყო; 1862 წელს გამოქვეყნდა ჩ. დარენის დიდი შრომა ჯადღვარისებრთა ჯვარდინი დამტვერვის მრავალნაირი სამარჯვეების შესახებ, რომელშიაც ეს სამარჯვეები უკვე ევოლუციური თვალსაზრისით იყო განხილული. ყვავილების მრავალნაირი და უცნაური ფორმის მქონე ტროპიკული ჯადღვარისებრნი შეგუებულია დამტვერავი მწერების სხეულის ფორმისა და ჩვეულებებისადმი. ზოგიერთს ტუჩი მოძრავი აქვს, სწრაფად აიწეეს ხოლმე ზევით, მოიმწყვდევს ზედ დამჯდარ მწერს და მიაღებს სვეტსა და მასზე მიზრდილ მტვრიანებს. ტროპიკულ ჯადღვარისებრთა შორის არის ისეთი ფორმებიც, რომლებიც შეხებისას ამოტყორცნიან ხოლმე პოლინიებს. ჯადღვარისებრთა ყვავილებს საოცარი და უსაზღვრო მრავალფეროვნება ახასიათებს, მაშინ, როდესაც მათი ყვავილების აგებულების გეგმა ერთია. ზოგიერთი ტროპიკული ჯადღვარის ანუ ორქიდეას დამტვერვა ფრინველების მეშვეობით ხდება.

თვითდამტვერვის შესაძლებლობა რიგ ჯადღვარისებრთა შორის გამოიჩნეული არ არის. ლატერატურაში დაახლოებით 200 თვითდამტვერავი ფორმა მოხსენებული.

ჯადღვარისებრთა ნაყოფი—კოლოფია, რომელიც მეტწილად სივრცეში ხვრულებით იხსნება. თესლი ძალიან ბევრია, მეტად წვრილი, უენდოსპერო; მათი გარსი ფართოა, გამჭვირვალე; ჩანასახი თითქმის სფერულია და მეტწილად არ არის ორგანოებდა დიფერენცირებული. მრავალ ჯადღვარისებრს კოლოფებში ჰივროსკოპული ბეწვები აქვს, რომელთა მეშვეობით ხდება თესლის გამოტყორცნი. წვრილი, მეტად მჩატე თესლი ჰაერის დინებით ვრცელდება; მათი უმნიშვნელო წონა განსაკუთრებით უწყობს ხელს თესლების ასეთ გადატანას უქარო ტროპიკულ ტყეებში, სადაც ჯადღვარისებრთა უმეტესობა გავრცელებული და სადაც მრავალი მათგანი ეპიფიტურად ცხოვრობს ქერქზე, ხის ვარჯში. ჯადღვარისებრთა ფესვებში ცხოვრობს ენდოტროფული მიკორიზის სოკო. სოკოს მიკორიზების არსებობა თესლების გაღვივებისათვისაცაა საჭირო, თუმც ზოგჯერ ისეთ სუბსტრატზე, რომელიც მდიდარი იყო ორგანული ნივთიერებებით ხერხდებოდა მათი უმიკორიზოდაც გაღვივება.

გაღვივების დროს თესლიდან ჩვეულებრივ ტუბერის მსგავსი სხეული ე. წ. პროტოკორმი წარმოიქმნება და უკვე მასზე ყლორტები და ფესვები ვითარდება. განვითარება ჩვეულებრივ ძალიან ნელი ტემპით მიმდინარეობს; მეორე წელს წარმოიქმნება მხოლოდ 2—3 ფოთოლი, ყვავილობა კი გაღვივებიდან 5—10—20 წლის შემდეგ ხდება. ჩვენში გავრცელებულ მრავალ ჯადღვარისებრს მიწის ქვეშ ორი ფესვისეული ტუბერი აქვს; ერთი მქნარი—მის ხარჯზე ხდება მიმდინარე წლის ღეროს განვითარება—მეორე გლუვი და მკვრივი, რომელიც საყვავილე ყლორტს მეორე წელს იძლევა.

ჯადღვარისებრნი—სახეობათა რიცხვის მიხედვით—მეორე ოჯახია ფარულ-თესლოვანთა შორის (პირველი—რთულყვავილოვანებია); ამ ოჯახს დაახლოებით 20,000 სახეობა ეკუთვნის. უმეტესობა ტროპიკებშია გავრცელებული, სადაც ისინი ცხოვრობენ როგორც ეპიფიტები. მათი გავრცელების მთავარი ცენტრი—ინდომალაის მხარე და ტროპიკული აფრიკაა. ევროპაში დაახლოებით 2,500

სახეობა გავრცელებული, სსრ კავშირში 43 გვარი და 122 სახეობა\*, ყველა— მიწაზე იზრდება.

ჯადვარისებრთა ადგილსამყოფელის ეკოლოგიური პირობების მრავალფეროვნებამ და ევოლუციის ხანგრძლივმა პროცესმა გამოიწვია ფორმების მეტად დიდი მრავალფეროვნება. ზოგიერთი მათგანი ძალიან პატარაა, ოდნავ აღემატება ხავსს, ხოლო *Bulbophyllum minutissimum*-ს, რომელიც წარმოადგენს ხის ქერქზე მცხოვრებ (ავსტრალიაში), 2—3 მმ ზომის ტუბერს, აქვს ერთი ქერქლი—რუფული ფოთოლი; მეორე მხრით იავსა კუნძულზე გავრცელებული ლიანა გაღეოლა (*Galeola*)—40 მ სიგრძეს აღწევს. ყვავილების დიამეტრი 0,2—25 სმ დიამეტრის ფარგლებში მერყეობს. *Grammatophyllum*-ის (ზონდის კუნძულები) ყვავილენი 2—2,5 მეტრის სიგრძეს აღწევს: თითოეულ მის ყვავილედში (ერთ მცენარეზე კი 50 ყვავილენი იცის) ასამდე ყვავილი ვითარდება და თითოეული მათგანი დაახლოებით 10 სმ ზომისაა. მეორე მხრით, მრავალ ჯადვარისებრს ყვავილები უფერული და პატარა ზომისა აქვს. მრავალ ტროპიკულ ეპიფიტურ ჯადვარისებრს, როგორც ფოთლებზე მოხსენებული, განვითარებული აქვს მიწისზედა ტუბერისებრი ლეროები (ტუბერიდიები), რომლებიც ერთ ან რამდენიმე მუხლთშორისისაგანაა შემდგარი და წყლისა და საკვებ ნივთიერებათა მარაგის რეზერვუარს წარმოადგენს. რიგ ეპიფიტურ სახეობებს ფოთლები აგრეთვე წვინანი და ხორცოვანი აქვს, ზოგიერთს თითქმის სფერული. მრავალ ეპიფიტს უვითარდება ჰაერის განსაკუთრებული ფესვები, ვარედან დაფარებული რამდენიმე შრედ განლაგებული მკვდარი უჯრედებით (*velamen*), რომლებიც წყალს ატმოსფერულ ნალექებიდან თქვენ (იხ. ტ. I, გვ. 256). ზოგიერთს აგრეთვე ტროპიკულ ჯადვარს ანუ ორჭიდეს (*Phalenopsis*, *Taeniophyllum*, *Angraecum* და სხვას) აქვს ბრტყელი ლენტისებური მწვანე ფესვები, რომლებსაც აქვს ნახშირბადის ასიმილაციის უნარი.

ფილოგენიური თვალსაზრისით ჯადვარისებრნი წარმოადგენენ ენტომოფილური ერთლებნიანების ევოლუციის ერთ-ერთი ტოტის მწვერვალს, რომელიც კვედნასკვიანი ენტომოფილური და ოდნავ ზიგომორფულ-ყვავილენიანი შროშანასებრებიდანაა განშტოებული. ევოლუცია გამოიხატებოდა ყვავილების მკვეთრ ზიგომორფიაში და მათი აგებულების შეფუთვაში მწერების სნეულის აგებულებისა და მათი ჩვეულებებისადმი, თითქმის ყველა მტერიანის დაკარგვაში, მტერის მარცვლების შეწყვეტაში და პოლინარიების ჩამოყალიბებაში; ამას უნდა დაემატოს ისიც, რომ მტერის მარცვლების მცირე რაოდენობა, რთული შეფუთვითი მექანიზმის წყალობით, მაინც უზრუნველყოფს დამტერვას\*\*. ჯადვარისებრთა შორის უფრო პრიმიტიულია ის ტრიბები, რომელთა ყვავილებში 3 და 2 მტერიანაა, მშრალი მტერის მარცვლები და 3 დინგი, რომლებსაც აქვს მტერის მიღების უნარი.

შუალედი ოჯახების სახით ჯადვარისებრთა და ტრიბურ შროშანასებრთა შორის მოხსენებულია ტროპიკული ოჯახები *Burmanniaceae*, *Huemodoraceae* და სხვა, რომლებსაც გამოყოფენ დამოუკიდებელ რიგებად ან უფრო მეტად შროშანაშირებს და ნაწილობრივ ჯადვარისებრს. მათ წარმოადგენს უბრალოდ ან უფრო მეტად შროშანაშირებს და ნაწილობრივ ჯადვარისებრს. მათ წარმოადგენს უბრალოდ ან უფრო მეტად შროშანაშირებს და ნაწილობრივ ჯადვარისებრს. მათ წარმოადგენს უბრალოდ ან უფრო მეტად შროშანაშირებს და ნაწილობრივ ჯადვარისებრს. მათ წარმოადგენს უბრალოდ ან უფრო მეტად შროშანაშირებს და ნაწილობრივ ჯადვარისებრს.

\* საქართველოში დაახლოებით 20 გვარი და 45 სახეობაა გავრცელებული ტყეებში, ბუჩქნარებში, მდელოებზე. რედ.

\*\* ანალოგიური დამტერვაეი აპარატი აქვს ზოგიერთ ლედეციებს.

ჯადვარისებრთა ოჯახის პრაქტიკული მნიშვნელობა არ არის დიდი ვანილის (*Vanilla planifolia*) მომწიფებადაკრულუბელი ნაყოფი, „შეგროვებული დამტვევიდან 6—7 თვის შემდეგ და შემქნარო, საყოველთაოდ ცნობილი და მიღებული სანელებელია. ვანილის სამშობლო— აღმოსავლეთი მექსიკა; იგი მრავალ ტროპიკულ ქვეყანაში მოჰყვები; იზრდება როგორც მრავალწლოვანი ღიანა, ბლატკა დამატებითი ფესვებით მცოცავი. მედიცინაში „სალისის“ სახელწოდებით ნაწლავების დაავადების შემთხვევაში, ზოგჯერ ხმარობენ ჯადვარის (*Orchis militaris*, *O. morio*, *O. mascula* და სხვ.) და თეთრი ღამისა იის (*Platanthera bifolia*) გამოშრობულ ფესვულ ტუბერებს. მრავალი ტროპიკული ჯადვარი ანუ ორქვიდა მოყვითროგორც დეკორაციული, საოჯახო-რეო, უფრო იშვიათად როგორც ოჯახის მცენარე; მათ საძიებლად სპეციალური ექსპედიციები იგზავნებოდა; გამოყვანილია მრავალი გვართაშორისი ჰიბრიდი (3—4 გვარს შორისაც კი); იბეჭდება დეკორაციული ორქიდებისადმი მიძღვნილი სპეციალური ჟურნალები.



ნახ. 385. ჯადვარი — გუგულის კაბა (*Orchis*).

მცენარეების სახით გვხვდება მარჯნისძირა (*Corallorhiza*) ჩიტისხუდა (*Neottia*) და ზოგიერთი და სხვა. ეს მცენარეები მოკლებულია ბუვანე ფერს, ტიპიურ ფოთლებს და იკვებებიან საპროფიტულად ნიადაგის ნეშომჟაღათი და ნაწილობრივ პარაზიტულად მათ ფესვებში ან ფესურებში მომხიარულ მიკოზოიტულ სოკოს ხარჯზე.

### რიზი Enantioblastae

Enantioblastae-ს რიგს ექუთუნის უმთავრესად ტროპიკებსა და სამხრეთ ნახევარსფეროში გავრცელებული ბალახეული მცენარეების ოამდენიმე ოჯახი, მათთვის დამახასიათებელია ფუქილოვანი ენდოსპერმი, ოომელსაც ჩანასახი\*\* გვერდიდან აკრავს (როგორც მარცვლოვანებსა

\* საქართველოში არ გვხვდება: რედ.

\*\* აქედანაა რიგის სახელწოდებაც: ბერძნ. „ენანტოს“ პირისპირ. „ბლასტე“—ჩანასახი.



და ბროშელისებრს). რიგი იმითა საინტერესო, რომ მასში ეხედვებით, შროშანისებრთა ყვავილის თანდათანობით გამარტოებებს და ანემოფილიისაგან გადასვლას. მრავალი წარმომადგენლის ყვავილი უფერული ხდება და ყვავილსაფარი ქერქლოვანი, ყვავილის წვეკრების (ყვავილსაფარის ფოთლების, მტვრიანების) რიგები მცირდება; მრავალს ნასკვი ერთბუდანი ხდება; ყვავილები თავს იყრიან პატარა თეთაფებად, რომლებიც უფრო რთულ ყვავილედებადაა შეკრებილი, რაც, ისევე როგორც ფოთლები, და მრავალი სახეობის ელფერიც მარცვლოვანებს მოგვაგონებს.

*Euphorbiae* ალბათ წარმოშობილია რომელიღაც შროშანისებრიდან, რომლებსაც უჭვილოვანი ენდოსპერმი ჰქონდა და რომელთა ევოლუციის ერთ-ერთმა სხვა ტოტმა ბროშელიასებრებთან მიგვიყვანა.

ოჯახი კომელინასებრნი (Commelinaceae)

კომელინასებრს შერჩენილი აქვს შროშანისებრთა ყვავილის ტიპი. უმეტესობის ყვავილსაფარი შენდგარია ჯამისა და გვირგვინისაგან (როგორც მრავალ Helobiae-ს). ყვავილები ორ-მკვიანი; მტვრიანა წ ან, რედუქციის გამო, 3. ბუტკო ერთია, ნასკვი ზედა, სამბუდიანი, თესლკვირტი ანატროპულია, თითოეულ ბუდეში რამდენიმე ან ერთი. უმეტესობის ნაყოფი კოლოფია. ფოთლები ვაგინითაა, რომლითაც იგი ლეროზეა შემოსეული. დაახლოებით 300 სახეობაა.

ყველაზე ცნობილ გვარი ჯორტანა ანუ ტრადესკანცია (*Tradescantia*) რომელიც წარმოშობით ტროპიკულ და ჩრდილო ამერიკიდანაა მისი მრავალი სახეობა (და მისგან გამოყოფილი გვარები *Zebra*, *Rhoeo*), რომლებსაც ახასიათებს მხოზავი ლეროები და საკმარისად წვნიანი, მეტწილად ქრეზოლუბიანი ფოთლები, ხშირად მოყვითოთიანებში როგორც დეკორაციული მცენარეები მათი თავდაკიდებული ლეროების გამო. *T. virginica*-ს მტვრიანთა ძაფების ბეწვები — კარგ ობიექტს წარმოადგენს პროტოპლაზმის ნაკადისებური მოძრაობის სადემონსტრაციოდ. კომელინა (*Commelina communis*) შორეული აღმოსავლეთის ერთწლოვანი ლურჯყვავილა სარეველაა, რომელიც გავრცელებულია ციმბირსა და დასავლეთ საქართველოში.

ოჯახი Restionaceae

პრაკაღწლოვანი ბალახეული მცენარეებია, რომელთა ყვავილები უფერულია, რედუქციონული, მეტწილად ორსაბუდიანი, თავთუხებად შეკრებილი, რაც უფრო რთულ ყვავილედებადაა თავმოყრილი. ყვავილსაფარი 6—3 კილისაგანაა შენდგარი; მტვრიანებიდან მხოლოდ შიგნითა წრის სამი მტვრიანაა შერჩენილი; ნასკვი ზედაა, 3—1 ბუდიანი, თითოეულ ბუდეში თითო ატროპული თესლკვირტია. ნაყოფი კოლოფია ან კაკლისებრი. ღეროებს მუხლები ოდნავ ამოზერილი აქვს, როგორც მარცვლოვანებს. ფოთლები ვაგინიანია და ეს უკანასკნელი, რომელიც მარცვლოვანებში, შეზადილი არ არის და ხოჯერ ეწინაა; ფოთლების ფორმითა უმეტესობას რედუქციონული აქვს. დაახლოებით 300 სახეობაა, გავრცელებული ავსტრალიაში და ამერიკისა და სამხრეთ ამერიკის სამხრეთ კიდურებში. ეს ოჯახი მოსასხენებელია იმდენად, რამდენადაც მრავალი სისტემატიკოსი შესაძლებლად თვლის მათ წინაპრებიდან ფილოგენეზურად მარცვლოვანები გამოიყვანოს.



ნახ. 388. ვენერას ქოში (*Cyrtopodium calceolus*).

### რიზი Graminales

ეს რიგი შეიცავს მხოლოდ ერთ ოჯახს მარცვლოვანებს—Gramineae. ამ ოჯახს და ისლისებრს მრავალი სისტემატიკოსი ერთ რიგში აერთიანებს. კლუფავილიანების (Glumiflorae-ს სახელწოდებით. ერთს და მეორესაც ყვავილები პატარა აქვს, უფერული, ანემოფილური, კილებიანი; კილები ყვავილსაფარს და მფარავ ფოთლებს შეესაბამება; წინათ მათი ყვავილები ითვლებოდა შიშველ ყვავილებად, რომლებიც მხოლოდ კილებით იყო დაფარული. ორივე ოჯახის ვეგეტატიურ ორგანოებს აგრეთვე მრავალი რამ აქვთ საერთო, განსაკუთრებით ფოთლები, რომლებსაც ახასიათებს ცოტად თუ ბევრად გრძელი; ღეროზე შემოხვეული ვაგინა და გრძელი, ვიწრო ხაზური ფირფიტა. მაგრამ განსხვავება, რომელიც არსებობს თესლების აგებულებაში, გვაძლევს საფუძველს ვიფიქროთ, რომ მათ, ამჟამად უფრო მიღებული დაყოფა ორ დამოუკიდებელ რიგად—უფრო მართებულია: მარცვლოვანების ჩანასახი მდებარეობს თესლის ძირში და მხოლოდ ერთი მხრითაა ენდოსპერმზე მიკრული, ისლისებრთა ჩანასახი კი ენდოსპერმითაა გარემოცული. ამ ორა რიგის ევოლუცია, ალბათ, პარალელურად მიმდინარეობდა შროშანანირთა ყვავილის რედუქციისა და ანემოფილიაზე გადასვლის გზით. მაგრამ ისლისებრნი გამოყავთ შროშანანირებისგან ჭილისებრზე გავლით (Juncaceae), რომელთა თესლის ჩანასახი სახამებლოვანი ენდოსპერმითაა გარემოცული, ხოლო მარცვლოვანები Enantioblastae-ს რიგისაგადად, რომელთა ჩანასახი ერთი გვერდითაა ენდოსპერმზე მიკრული.

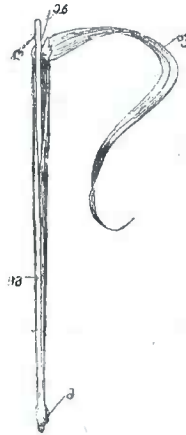
#### ოჯახი მარცვლოვანი (Gramineae)

მარცვლოვანთა დიდ უმეტესობა—ერთწლოვანი ან მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეებია. მათი ღეროები ჩვეულებრივ წვრილია (0,3—0,5 სმ), ცილინდრული, მუხლმშორისებს შორის ღრუ, მთელ სიგრძეზე; ფუძისა და ზედა ნაწილის (ყვავილედის) გარდა დაუტოტავი. ფოთლები მორიგეობითაა ორ რიგად განლაგებული (დაშორების კუთხე 180°); თითოეული ფოთლი შედგება გრძელ ცილინდრულ ვაგინისა, რომელიც ღეროზე შემოხვეული, და გრძელ ვიწრო-ხაზურ ფირფიტისაგან (ნახ. 387). ვაგინისა და ფირფიტის მიჯნაზე განვითარებულია პატარა, მეტწილად სიფროფანა გამონაზარდი ან წამწამები, რასაც ენა ანუ ენაკი (ligula), ეწოდება; მისი სიდიდე, ფორმა და სხვა ნიშნები მარცვლოვანთა სისტემატიკაში დიდ როლს ასრულებენ. ენის მორფოლოგიური ბუნება მთლად არაა ნათელი. მრავალი თვლის რომ ენა ორად შეიზღოთ თანაფოთლის წარმოადგენს; მისი ბიოლოგიური როლი, ალბათ, იმში გამოიხატება, რომ იგი ხელს უშლის წყლის ჩასვლას ვაგინისა და ღეროს შორის. ვაგინის ფუძე მეტწილად ოდნავ გასქელებულია და ქმნის კარგად შესამჩნევ ოდნავ ამობურცულ მუხლს (ნახ. 388). ღეროზე მკიდროდ შემოხვეული ვაგინების ნაპირები, მეტწილად არაა ერთმანეთთან შეხრილი (ამით მარცვლოვანები განსხვავდებიან ისლისებრებისაგან). მუხლმშორისების ქვედა ნაწილები, რომლებიც ვაგინებისაა დაცული, დიდნაწილად ინარჩუნებენ ნახი, რბილი მერისტემული ქსოვილის ხასიათს და აქ საკმარისად ხანგრძლივ ხდება ღეროების ინტერკალარული ზრდა.

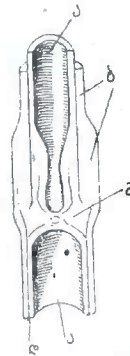
როგორც მრავალწლოვანი ისე ერთწლოვანი მარცვლოვანების დატოტინება, როგორც ახი უკვე მოხსენებული, თითქმის ყოველთვის მხოლოდ მის ქვედა ნაწილში ხდება, მიწის ქვეშ ან ზოგიერთებისა—მიწის ზემოთ. აქავე გვ-

რეთწოდებული ბარტყობის მუხლი—რამდენიმე ძალიან მკიდროდ დაბ-  
ლოებული მუხლი; თითოეულ ამ მუხლში თითო კვირტი ვითარდება, რომელიც  
ახალ მიწისზედა ყლორტს იძლევა; ეს უკანასკნელები თავის ქვედა ნაწილში  
აგრეთვე იძლევა მსგავს ბარტყობის მუხლებს (ნახ. 389). პურეულის უმეტესო-  
ბას ბარტყობის დროს უვითარდება 3—5, უფრო იშვიათად 10—12 და მეტი  
ლერო; მდელის მარცვლოვანებს 30-მდე და უფრო მეტიც.

ზევრ მრავალწლოვან მარცვლოვანს ბარტყობის მუხლიდან ცოტად თუ



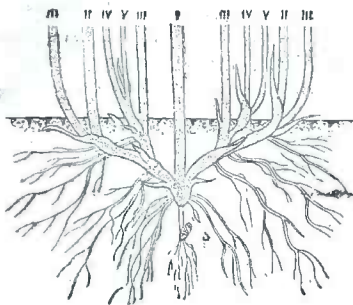
ნახ. 387. მარცვლოვანთა ფოთოლი,  
რომელიც ღეროზეა შემოხვეული:  
ა—მუხლი, ვ—ვაგინა, ენ—ენა,  
ფ—ფირფიტა, ლ—ლერო.



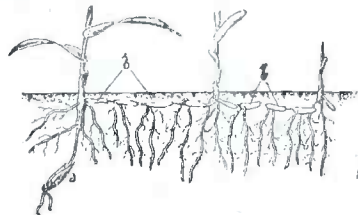
ნახ. 388. მარცვლოვანის მუხლის  
სქემატური კრილი. ა—ღეროს ღერუ;  
ბ—ფოთლის ვაგინა; გ—ტინარი (ღია-  
ფრაგმა) მუხლში; დ—გამტარი კონები.

ზევრად გრძელი ყლორტები უვითარდება, რომლებიც მიწის ქვეშ ჰორიზონ-  
ტალურად იზრდება და ფესურას წარმოქმნის; ასეთ მარცვლოვანებს მემდლო-  
ებაში ფესურთანებს უწოდებენ (მხოხავი ჭანგა, უფხო შერეილა და სხვა-  
ნახ. 390). ფესურებზე განლაგებულ ფოთლებს პატარა მოთეთრო ან მურაფე-  
რის ქერქლების სახე აქვს; ისინი მხოლოდ ვაგინებითაა წარმოდგენილი და მა-  
ლევე სცივია. თითქმის ყველა მუხლიდან ფესურა დამატებით ფესვებს იძლევა-  
საწყის ბარტყობის მუხლიდან მცირეოდენ მოშორებით ფესურა ზევით აიღუნე-  
ბა ხოლმე და მიწისზედა ღეროს წარმოქმნის. აქვე, ამ ღეროს მიწისქვედა ნა-  
წილში წარმოიქმნება ახალი ბარტყობის მუხლი, რომელიც იძლევა ახალ მიწის-  
ქვედა ფესურებს და მიწისზედა ყლორტებს. ფესურების შემდგომი ზრდა და  
მიწის ქვედა ყლორტების წარმოქმნა, ე. ი. ვეგეტაციური გამრავლება ასეთივე  
სქემით ხდება. იმ მარცვლოვანების ვეგეტაციური გამრავლება, რომლებიც სილ-  
ნარებზე და ლამიან ადგილებში იზრდება, ხდება აგრეთვე გრძელი, მიწაზე  
გართხმული და მუხლებიდან ფესვამდგარი ეგრეთწოდებული ამონაყრით  
ანუ სტოლონებით, რომლებიც ზოგიერთი მუხლიდან აგრეთვე იძლევა  
სწორმდგომ ყლორტებს (გლერტა, ჩვეულებრივი თივაქასრა.—*Poa trivialis*,  
ზოგჯერ ლელი და სხვ.). ეგრეთწოდებულ ბუჩქურა მარცვლოვანებს ბარ-

ტყობის მუხლებიდან გრძელი ჰორიზონტალური ფესურები კი არ უვითარდება, არამედ ისეთი ყლორტები წარმოექმნება, რომლებიც ძალიან ახლო მანძილზე ჯერ ჰორიზონტალურად ან ცერად იზრდება და შემდეგ ზევით მიიმართება (ნახ. 391, 1), ანდა წარმოიქმნება ისეთი ყლორტები, რომლებიც თავიდანვე



ნახ. 389. მარცვლოვანის ბარტყობის სქემა: I, II, III და ა. შ.—პირველი, მეორე, მესამე და ა. შ. წყების ყლორტები (დაშორიშორებული); ა—გალიფუთული მარცვალი.



ნახ. 390. გრძელფესურიანი მარცვლოვანის მიწისქვეშა დატოტვის სქემა: ა—გალიფუთული მარცვალი; ბ—ფოთლის ვაგინებში ფესურის მუხლთშორისებუ.

ვერტიკალურად იზრდება დედა-ღეროს პარალელურად (ნახ. 391, 2). პირველ შემთხვევაში მივიღებთ ეგრეთწოდებულ მეჩხერბუჩქიან მარცვლოვანებს, როგორცაა, მაგალითად, მდელოს ტიმოთელა, სათითურა, მდელოს წივანა და სხვა. მეორე ხერხით წარმოიქმნება მკვირივბუჩქიანი მარცვლოვანები უფრო მკვირივი ბუჩქით, როგორცაა, მაგალითად, მახრჩობელა, ძიგვა, ვაციწვრა.

შვილეული ყლორტები, რომლებიც ბარტყობის მუხლებში ვითარდება, იმ კვირტებიდან წარმოიქმნება, რომლებიც ფოთლის ვაგინისა და ღეროს შუასხედან. ეს ყლორტები ან ვაგინას გახეთქავენ ხოლმე და ისე გამოდიან გარეთ (ექსტრაავაინალური ყლორტები, ნახ. 391, 2), ანდა ვაგინაშივე იზრდება (ინტრაავაინალური ყლორტები) და შემდეგ ამოდიან ვაგინიდან (ნახ. 391, 3). მეორე შემთხვევაში უფრო მკვირივი ბუჩქები წარმოიქმნება, მაგრამ ექსტრაავაინალური ყლორტები მკვირივბუჩქიან მარცვლოვანებსაც აქვს.

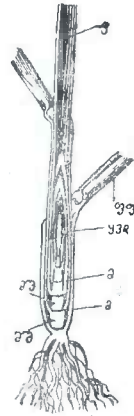
მეჩხერბუჩქიანი მარცვლოვანების ბარტყობის მუხლი ნიადაგის ზედაპირის ქვეშ მდებარეობს, ხოლო მკვირივბუჩქიანებისა (მაგრამ ყველასი არა)—ნიადაგის ზედაპირის ზემოთ. ამ უკანასკნელს უკავშირებენ არასაკმარის აერაციას, რომელიც ეწეებოდა მკვირივბუჩქიან მარცვლოვანებს ბუჩქის შიგნით-ნიადაგში. ნიადაგის ზედაპირის ზემოთ რომა ბარტყობის მუხლი, იგი უკეთესი აერაციითაა უზრუნველყოფილი; გარდა ამისა, მკვდარი ღეროებისა და ფოთლების ნარჩენები, რომლებიც ბუჩქში გროვდება და რომლებსაც დიდ წყალტევადობა აქვს, ხელს უწყობს მეტი ტენიანობის შენარჩუნებას.

მდელოს მარცვლოვანების სხედასხვა ტიპის ბარტყობას, მის კავშირს ნიადაგის პირიბებთან და ამ მარცვლოვანების როლს ნიადაგის შექმნის პროცესში დიდხანს სწავლობდა აკად. ვ. ვილიამსი.

მემდლოვანებაში არჩვენ კიდევ დაბლარსა და მაღლარ მარცვლოვანებს. დაბლარ მარცვლოვანებს საყვავილე ღეროები 50—70 სმ სიმაღლისა აქვთ და ძირიდან ივითარებენ მრავალ შემოკლებულ უნაყოფო ღეროს, რომლებზე

დაც ფოთლები ჯგუფ-ჯგუფადაა განლაგებული; მოთიბვის შემდეგ ისინი კარგად წამოიზრდებიან ხოლმე; დაბლარ მარცვლოვნებს ეკუთვნის, მაგალითად, თეთრი ნამიკრეფია, ჩვეულებრივი ნამიკრეფია, ყვითელთავთავა, თივაქერა, წითელი წივანა, მდელოს თივაქასრა, ცახცახა და სხვა. მაღლარი მარცვლოვნების საყვავილე ღეროები აღწევენ 70—140 სმ სიმაღლეს, ივითარებენ უფრო მეტ და კარგად შეფოთილ ღეროებს, ვიდრე შემოკლებულ უნაყოფოს და მაღალ კარგ ბალახნარს ჰქმნიან მოსათიბად. მაღლარ მარცვლოვნებს ეკუთვნის მხოხავი ჰანვა, კაპუეტა, მდელოს მელაკუ-და, ფრანგული რაიგრასი, ხუქუჰა, უფხო შვრიელა, სათითურა, მდელოს წივანა, ტიმოთელა და სხვა.

მარცვლოვანთა ყვავილები შეკრებილია ძარტივ ყვავილეღებად — თავთუნებად, რომლებიც თავის მხრით რთულ ყვავილეღებადაა თავმოყრილი (ნახ. 393); რთულ თავთავად, სადაც თავთუნები უყუნწოდაა ღერძზე განლაგებული (ქვავი, ხორბალი, ქერი და სხვა); საგველად, რომელშიაც თავთუნები კარ-



ნახ. 392. ნორჩი მარცვლოვანი მცენარის სტემატური სივრძივი კრილი.

ქვედა ფოთლების ფენებისთ შექმნილ ღრუში მოხანს ჩანასახოვანი ყვავილედი და ღმროს მუხლთაშორისები, რომლებიც ჯერ დაკრძმებული არ არის: მ—მუხლები, მმ—მუხლთ შორისები, ყვდ—ყვავილედი, ფვ—ფოთლის ფირფიტა, ვ—მესამე ფოთლის ფენა.



ნახ. 391. ბარტყობის სქემა:

1—მეჩხერბუჩქიანი მარცვლოვანისა; 2—მცვრივბუჩქიანისა ექსტრაგინალური ყლორტებით; 3—მცვრივბუჩქიანისა ინტრაგინალური ყლორტებით; ა—გაღვიებული მარცვალი; ბ—ნიადაგის დონე. თითოეულ ყლორტს შეესაბამება (სტემატურად) ერთი დამატებითი ფესვი.

გად განვითარებულ და დატოტვილ ყუნწებზეა განლაგებული (შვრია, თივაქასრა, შვრიელა და სხვა); თავთავისებრა საგველად (ცრო თავთავად, თაველად), რომელიც მრავალ, ურთიერთ დაახლოებულ და მოკლე ტოტებისაგანაა შემდგარი, რაზედაც თავთუნებია განლაგებული (ტიმოთელა, მელაკულა, ლომი და სხვა); უფრო იშვიათად გვხვდება მტეწის ან თავაკის მსგავსი რთული ყვავილედი.

თითოეულ თავთუნში 1—10 ყვავილია, იშვიათად უფრო მეტი, ორსქესიანი, ძალიან იშვიათად ერთსქესიანი (ნახ. 394—397). თავთუნის ძირში უმეტესობას ორი კილი აქვს ეგვრეთვოდებული თავთუნის კილები (glumae)—ქვედა და მის პირისპირ, მცირეოდენ ზევით და რამდენიმედ უფრო მსხვილი—ზედა. უშუალოდ მათ ზემოთ თავთუნის ღერძზე ყვავილებია განლაგებული.

თითოეული ეს ყვავილი ვიდრე გაიშლებოდეს, თითქოს წარმოადგენს ერთ კომპაქტურ, თითქმის ცილინდრულ ან გვერდებში ტკეცილ სხეულს. თითოეული ყვავილის ძირში კვლავ ორი კილია, ეგრეთწოდებული ყვავილის კილები (paleae), ერთი მეორის პირისპირ განლაგებული; უფრო დიდი ზომის და უფრო მკვრივი ყვავილის ქვედა კილია (palea inferior), რომელიც თავისი ნაპირებით მკლ-



ნახ. 393. მარცვლოვანთა ყვავილედები:

1—ერთული თავთავი; 2—საგველა; 3—თაველა ანუ ცრუ თავთავი (თავთუნების ნაწილი მოცილებული აქვს, რომ გამოჩნდეს ყვავილედის ტოტები); 4—ამავე ყვავილედის თავთუნებიათი ტოტი; 5—ვერცხისებრი ცრუ თავთავი; 6—ერთული თავთავები თითებივით განლაგებული; 7—მტევანი.

ქედი); რომელთა შორის იგი მცირეოდენ ჩაზნექილია.

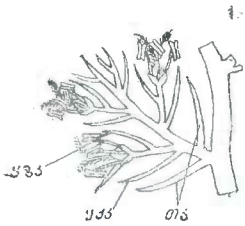
შოგ ყვავილში, ყვავილის კილებს შორის ორი ძალიან პატარა მოთეთრო ნახი ფირფიტაა, ეგრეთწოდებული ყვავილის სიფრიფანები ანუ ლოდოკულაები (lodicae), სამი მტვრიანა და ერთი ბუტკო; ბუტკოს ნასკვხე ორი მოკლე სვეტია, რომლებიც გრძელი ფრთისებრი ან მტევნისებრი დინგებითა დაბოლოებული (ან დინგები მჯდომარეა, უსვეტო), ნასკვი ზედაა, ერთბუდიათი; თესლკვირტი ერთია, ნასკვის ძირიდან ამოსული, ოდნავ კამბილოტროპული.

მარცვლოვანთა სხვადასხვა გვარში ყვავილის ტიპური აღწერილ აგებულებიდან ათის გადახრებიც, რაც ამ გვარების ან მეტი პრიმორტიულობით უნდა

როდაა შემოხვეული უფრო პატარა და ნაზ ყვავილის ზედა კილზე (palea superior). მრავალი მარცვლოვანის ყვავილის ქვედა კილზე ზის ფხა (arista), რომელიც მის წვერიდანაა ან შუა ადგილიდან, ან ქვედა ნაწილიდანაა გამოსული; ფხის ზომა (0, 5—50 სმ) და ფორმა სხვადასხვა მარცვლოვანში ერთი არ არის. მორფოლოგიურად ფხა წარმოადგენს ფოთლის რედუცირებული ფირფიტის ჰომოლოგს, ხოლო თვით ყვავილის კილი—ფოთლის ვაგინის ჰომოლოგს (ნახ. 399).

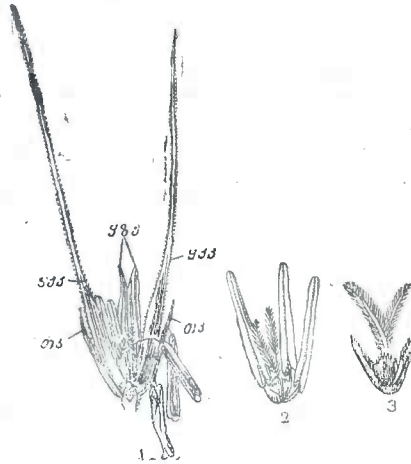
ყვავილის ზედა კილისათვის, რომელიც ზურგითაა მოქცეული თავთუნის ღერძისაკენ, დამახასიათებელია ის, რომ მას არა აქვს შუა ძარღვი და აქვს ორი გვერდითი ძარღვი (ასუ

აგხნათ ან, პირიქით, შემდეგ მომხდარი რედუქციით. ზოგიერთ მარცვლოვანს თავთუნის კილები ორზე მეტი აქვს (ფეტეს, ბურჩხას ბურწას ჩითიფეტეს ყვითელთავთავს და სხვ.), სხვებს ერთი აქვს (ღვარძლას, კოინდარს) ან სრულიად არა აქვს (ძიგვას, ლეერსიას). ზოგიერთს ფბათავთუნის კილზედაც აქვს (დიკას). ძველსამხრეთ ამერიკულ გვარს სტრებტოქეტას (*Streptochaeta*) ყვავილის ზედა კილი ორი აქვს. მასვე და აგრეთვე ბამბუკებს,



ნახ. 394.

სამყვავილიანი თავთუნის სქემა გაციონირებადუსრულდებული მყოთზე ყვავილით: თკ—თავთუნის კილები; ყკკ—ყვავილის ქვედა კილი; ყ%კ—ყვავილის ხედა კილი; ლ—ლოდიკულები.



ნახ. 395.

1—ქვავის (*Secale cereale*) ორყვავილიანი თავთუნი; თ.კ.—თავთუნის კილები; ყ.კ.კ.—ყვავილის ქვედა კილები; ყ.ზ.კ.—ყვავილის ხედა კილები; 2—კილებმთავილდებული ქვავისყვავილი; 3—ლოდიკულები და ბუტკო.

ვაციწყერას და სხვებს სამი ლოდიკულა აქვთ, ხოლო ყვითელთავთავს, მელაკუდას ლოდიკულები არა აქვს. უფრო პრიმიტიულ გვარებს—სტრებტოქეტას, მრავალ ბამბუკს, შაქრის ლერწამს, ბრინჯს და სხვას—6 მტერიანი აქვს, რომლებიც ორ წრედაა განლაგებული (ზოგიერთს დახლეჩის გამო 40 მტერიანაც კი აქვს). მეორე მხრით ოქროჩალას, ყვითელთავთავს და სხვას მტერიანაფა რიცხვი ორამდეა რედუქტირებული, ხოლო ზოგიერთს ერთამდეც (ცინა), სტრებტოქეტას ნასკვის კიდეებში 3 გამტარი კონა აქვს, რაც იმაზე მიგვითითებს, რომ ნასკვი სამ ნაყოფის-ფოთლისაგანა წარმოქმნილი; მას და აგრეთვე ზოგიერთ ბამბუკს—



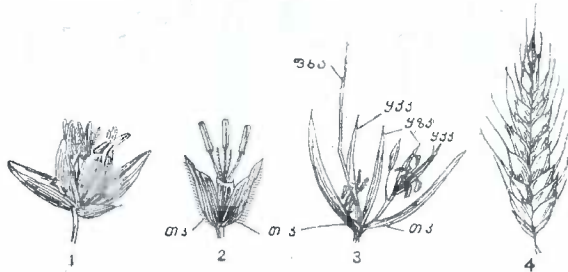
ნახ. 396.

მარცხნივ—ხორბლის ოთხყვავილიანი თავთუნი, შუაში მისი ერთი ყვავილი; მარჯვნივ—ლოდიკულები, მტერიანები და ბუტკო.

კვის კიდეებში 3 გამტარი კონა აქვს, რაც იმაზე მიგვითითებს, რომ ნასკვი სამ ნაყოფის-ფოთლისაგანა წარმოქმნილი; მას და აგრეთვე ზოგიერთ ბამბუკს—

3 დინგი აქვს. მეორე მზრით, ზოგიერთ გვარს, შეზრდის გამო (სიმინდი), ან რედუქციის გამო (ძიგვა) ერთი სვეტი აქვს და 2 ან 1 დინგი. ბუტკოების რედუქციის გამო მრავალ გვარში ორსქესიანი ყვავილებთან ერთად არის კიდევ მხოლოდ მტკრიანიებიანი ყვავილი (ოქროჩალა, შალაფა, ურო და სხვა), ანდამოხდა სქესების სრული გაყოფა და ყველა ყვავილი ერთსქესიანი და ერთსახლიანი გახდა (სიმინდი და სხვა).

სხვადასხვა ჰიპოთეზიდან, რომლებიც ხსნიან მარცვლოვანთა ყვავილის წარმოშობას და მისი ნაწილების ჰომოლოგიას, უფრო მიღებულ ჰიპოთეზად ითვლება ის, რომელიც ხსნის მის წარმოშობას შროშანისებრთა (ნახ. 398) ტიპის (ხუთწრიული და სამწვერიანი) ყვავილის რედუქციის გზით, ყვავილის ქვედა კილი ითვლება ყვავილის მფარავი ფოთლის ჰომოლოგად. ყვავილის ზედა კილი წარმოიქმნა ყვავილსაფრის გარეთა წრის ორი ფოთლის შეზრდით.



ნახ. 397.

1—ფეტვის (*Panicum miliaceum*) ერთყვავილიანი თავთუნი სამი თავთუნის კილით; 2—ტიმოთულას (*Phleum pratense*) ერთყვავილიანი თავთუნი ორი თავთუნის კილით; 3—შერის ორყვავილიანი თავთუნი მესამე ყვავილის ნასახით; 4—შერილას (*Bromus squarrosus*) თორმეტყვავილიანი თავთუნი. თკ—თავთუნის კილები, ყკკ—ყვავილის ქვედა კილი, ყკ—ყვავილის ზედა კილი.

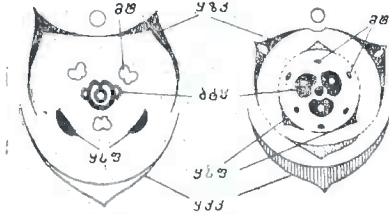
რაზედაც მიგვითითებს ის, რომ ყვავილის ზედა კილს შუა ძარღვი არა აქვს და აქვს ორი გვერდითი ძარღვი; ყვავილსაფრის გარეთა წრის მესამე ფოთოლი სრულად აბორტირებულია. ყვავილსაფრის შიგნითა წრის ზრმა ფოთოლმა წარმოქმნა ორი ლოდიკულა, მესამე ფოთოლი კი მხოლოდ მცირეოდენს შერჩა, უმეტესობას კი გაუქრა. ნ მტკრიანიდან უმეტესობას შერჩა მხოლოდ შიგნითა წრის 3 მტკრიანა. ბუტკო წარმოქმნილია ორ ნაყოფის-ფოთლისაგან, მესამე კი თითქმის ყველას აბორტირებული აქვთ. თავთუნის კილებს უყურებენ როგორც კენჭრულ ფოთლებს, რომლებიც ყვავილედებისაკენა მიწეული, ანდაროგორც უყვავილო მფარავ ფოთლებს მათ ილინებში. ოჯახის ევოლუციის პროცესში თავთუნებში ზღებოდა ყვავილების შემცირება (მრავალ გვარში—ერთამდე), აგრეთვე ერთსქესიანი ყვავილების წარმოქმნა ორსქესიანის ნაცვლად.

მარცვლოვანთა ყვავილის მორფოლოგიური ბუნების შესახებ სხვაინარი აზრიც არსებობს. ასე, ზოგიერთი მორფოლოგი ყვავილის ზედა კილს და ლოდიკულებს ყვავილსაფრის ნაშთად კი არ თვლის, არამედ თანაყვავილებად, ხოლო მარცვლოვანთა ყვავილი, მაშასადამე, შიშველ ყვავილად მიიჩნია. ამ დებულების ნაწილობრივ დამამტკიცებელ საბუთს წარმოადგენს ორი ლოდი-

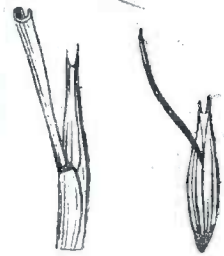


კულის ჩვეულებრივი შეზრდა ქვემოთ და მათი განლაგება ყვავილის ზედა კილის პირისპირა.

მარცვლოვანთა ყვავილობის დროს ლოდიკულები ძალიან დაიბერება ხოლმე და აქეთ-იქით სწევს ყვავილის კილებს. ყვავილიდან თავს ამოყოფს დინგი და მტვრიანები. ამ უკანასკნელების ძაფები ტურგორის ძლიერი ზრდის გამო სწრა-



ნახ. 398. მარცვლოვანთა ყვავილის ემპირიული (მარცხნივ) და თეორიული დიაგრამები; თეორიულ დიაგრამაზე პუნქტირით ნაჩვენებია ნაწილგბეტი ყვავილებში არ არსებობს; ყკკ—ყვავილის ქვედა კილი, ყსუ—ყვავილის ზედა კილი, ლ—ლოდიკულები, მტ—მტვრიანები, ბტ—ბუტკო.



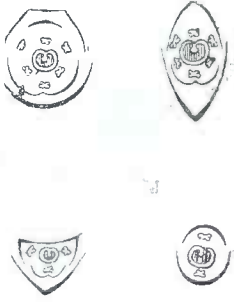
ნახ. 399. მარცვლოვანის ფსიანი ყვავილის ქვედა კილისა (მარჯვნივ) და ფოთლის (მარცხნივ) ჰიმოლოგია.

ფად გრძელდება. ყველა მარცვლოვანი ანემოფილურია. სამტვრეები მიმაგრებულია ძაფზე თავისი შუა ნაწილით (ისლისებრისაგან განსხვავებით) და თავისუფლად ქანაობენ; მომწიფებისას სამტვრე სიგრძეზე სკდება და მტვერი გროვდება სამტვრის კოვზივით მოღუნულ ქვედა ნაწილში და პატარა ნიავეც კი საკმარისია, რომ მტვერი გაიფანტოს.

ყვავილების გაშლა მრავალყვავილიან თავთუნში ძირიდან იწყება და ზევით მიიშრება. რთულ თავთავებში და ვიწრო თავთავისებერ საგველებში ყვავილობა იწყება ყვავილედის ზედა მესამედში, აქედან ერთდროულად და თანაზომიერად ვრცელდება ქვევით და ზევითკენ იმგვარად, რომ ყვავილედის ქვედა ნაწილში ყვავილობა კვლავ გრძელდება ხოლმე იმ დროს, როდესაც ზედა ნაწილის ყვავილობა დამთავრებულია. საგველანაირ ყვავილედებში პირველად აყვავდება კენწრული თავთუნები და აქედან ყვავილობა ქვევითკენ ვრცელდება.

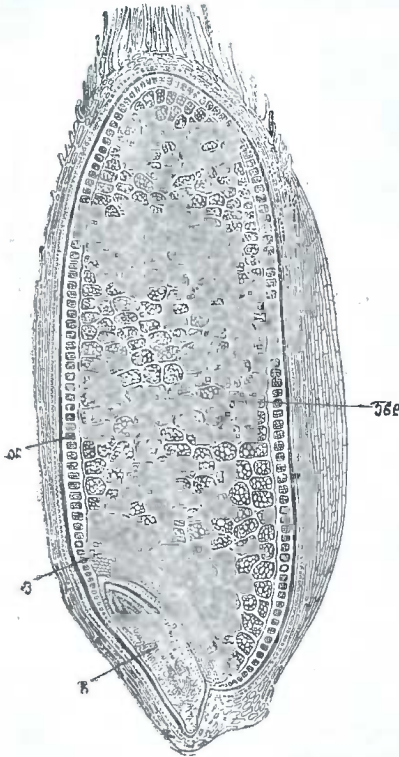
მარცვლოვანთა დიდი უმეტესობა ჯვარედინად დამტვერავე მცენარეებია. თვითდამტვერავე მცენარეებს, რომლებსაც ჩვეულებრივ უხსენელი კლენისტოგამიური ყვავილები აქვს, ეკუთვნის ხორბალი, ქერი, შვრია, ფეტვი, ბრინჯი და მკირვოდენი ველური მარცვლოვანები.

მარცვლოვანების ნაყოფი—მარცვალია, რომელსაც ახასიათებს თესლის გარსისა და პერიკარპიუმის შეზრდა; მხოლოდ ზოგიერთი ბამბუქი იკეთებს



ნახ. 400. მარცვლოვანთა ყვავილების დიაგრამები: მარცხნივ ზემოთ—ბრინჯისა, მარჯვნივ ზემოთ—ბამბუკისა, მარცხნივ ქვემოთ—თივაქასრასის, მარჯვნივ ქვემოთ—ყითელთავთავისა.

კაკალს ან კენკრას. რიგ სახეობათა და ჯიშთა მარცვალა შეფერილია ყვითლად, ნაცრისფრად, წითლად, შავად და სხვანიირად. ყვავილის ქვედა კილე-ბის ფხვებზე მრავალი ბაგე მოიპოვება და, აორთქლებენ რა წყლის დიდ რაოდენობას, ფხვები ხელს უწყობენ საკვებ ნივთიერებათა მოღინებას მომწიფების



ნახ. 401. ხორბლის მარცვლის სქემატური სივრცითი კრილი:

ჩ — ჩანასახი, ფ — ფარი ანუ ლებანი, ალ — ალიერიონის შრე, ენდ — ენდოსპერმი.

ყვავილის კილებიანად, რომლებიც მჭიდროდაა მარცვალაზე შემორტყმული, ზოგიერთს კი თავთუნის კილებიანად სცივია. ის გარემოება, რომ კულტურულ მარცვლოვანებს არ სცივია მარცვალი, ბიოლოგიურად მავნეა ევლური მარცვლოვანებისათვის და შედეგია მრავალსაუკუნოვანი შერჩევისა ადამიანის მიერ. მრავალი პურეულის შიშველმარცვლიანობაც აგრეთვე გადარჩევის შედეგს წარმოადგენს (შიშველი მარცვალი ისეთი მარცვალია, რომელიც არაა ყვავი-ლის კილებით დაფარული, მაგალითად, ხორბლის მარცვალი).

პროცესში მყოფ მარცვლებისა-კენ. უფხო სახეობებს კილების ბოლოებში აქეთ მრავალი ბაგე. მარცვალას უდიდეს ნა-წილს (საშუალოდ დაახლოებით წონითი 74 %) სახამებლოვანი ენდოსპერმი შეადგენს, ე. ი. ის ნაწილი, რისთვისაც მოჰყავთ პურეული. მისი გარეთა შრე, ეგრეთწოდებული ალიერიონის ანუ წებოვარას შრე, შედგება სქელკედლიანი უჯრედებისაგან, რომლებიც მდიდარია ცილებით (ალიერიონის მარცვლები), ცხი-მით, ვიტამინებით (ნახ. 401). ჩანასახი მდებარეობს მარცვლის ძირში და გამოყოფილია ენდოსპერმისაგან ეგრეთწოდებული ფარით (scutellum), რომელიც წარმოადგენს მარცვლოვანების ერთადერთ ლე-ბანს. მრავალი მარცვლოვანის ჩანასახში ფარის პირისპირ ვითარდება კიდეც ქვედა ფირ-ფიტა, რომელსაც ეპიბლასტი ეწოდება და რომელსაც მრავალი მორფოლოგი მეორე ლგბნის ჰომოლოგად თვლის (ნახ. 402).

როდესაც მარცვალა მომწიფდება, იგი ამოვარდება ხოლ-მე ყვავილედიდან. ქველური მარცვლოვანების უმეტესობის მარცვალა ამოვარდება ხოლმე

ველური მარცვლოვანების ნაყოფების გავრცელება უმთავრესად ქარის მეშვეობით ხდება, რასაც ხელს უწყობს სხვადასხვანაირი ბეწვი, ფხები, მსუბუქი და მკვრივი ყვავილის და თავთუნის კილები და ა.შ. ზოგიერთ მარცვლოვანს (ტოროვნებს და სხვ.) ნაყოფები დაფარული აქვს ჯაგრით, ეკლით, რომლებიც თავს ისინი ცხოველთა მატყლს აყვებიან ხოლმე და ასე ვრცელდებიან.

მარცვლოვანთა ნაყოფის გაღვივების დროს ფარი თესლშივე რჩება; მისი უჯრედები გამოყოფენ ფერმენტებს, დაგრძელებიან ხოლმე და საკვებ ნივთიერებას წოვენ ენდოსპერმიდან.

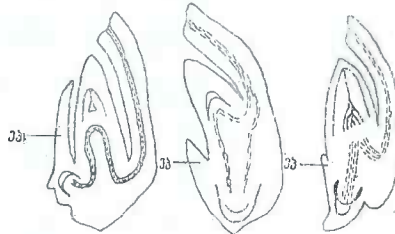
პირველი ფოთოლი გარეთ ამოდის მილისებრ მოღუნული, თავგამაგრებული და სადგისივით წაწვეტილი ვაგინის სახით, რასაც კოლეოპტილ ეწოდება. კოლეოპტილზე ხელს უწყობს ჩანასახის კვირტს დაძლიოს ნიადაგის შრე და ზევით ამოვიდეს, შემდეგ კი იგი სივრცეზე იხლიჩება და უშვებს ამომავალ ფოთლებს.

მარცვლოვანებს ეკეთენის დაახლოებით 550 გვარი და 6.700-ზე მეტი სახეობა; სახეობათა უმეტესობა—ტროპიკებშია, მაგრამ მასობრივ განვითარებას მარცვლოვანები (ბამბუკის გარდა) ზომიერ განედებში აღწევენ; სადაც ისინი ხშირად უმთავრეს მასას შეადგენენ მდელოებზე, სტეპებში, პრერიებში. სსრ კავშირში ველურად მარცვლოვანების 146 გვარი და დაახლოებით 1.000 სახეობა იზრდება\*.

სისტემატიკის მხრივ მთელი ოჯახი რეგ (13 ან 27—28) ტრიბებად იყოფა. მარცვლოვანთა სისტემის თავში უკანასკნელ ხანებში აყენებენ სტრეპტოქეტებს, მერქნიან ბამბუკებს, ბრინჯებს, ხოლო ბოლოში—ერთსქესიანი ყვავილების მქონე სიმინდებს. ევოლუცია მიმდინარეობდა მერქნიან ფორმებიდან ბალახეულისაკენ. ყვავილში ხდებოდა ყვავილსაფრის ფოთლების ზომისა და რიცხვის შემცირება, მისი ორი ფოთლის შეზრდა ყვავილის ერთ ზედა კილად, ყვავილსაფრის ორი შიგნითა ფოთლის გარდაქმნა ლოდისებულად, რომლებიც ყვავილის ფხსნაში იღებენ მონაწილეობას. მტერიანების რიცხვი 6-დან 3-მდე რედუცირებული, ზოგიერთისა 2-მდე ან 1-მდე; ნაყოფისფოთლების რიცხვი 3-დან 2-მდე, რომლებიც ქმნიან ერთბუდოვან ნასკვს. ზოგიერთს გაუფიქთარა და ერთსქესიანი ყვავილები:

სისტემატიკისთვის უმეტესობა, როგორც იყო უკვე მოხსენებული, მარცვლოვანების წინაპრებს ხედავს იმ ნაპარხ ფორმებში, რომლებიც ახლო დღანან თანამედროვე Restionaceae ოჯახთან Enantioblastae-ს რიგიდან.

ეკონომიური თვალსაზრისით მარცვლოვანები ყველაზე მნიშვნელოვანი ოჯახია ყველა მცენარეთა შორის. მარცვლოვანები შეადგენენ ჩვენი კვების საფუძველს ან უშუალოდ (ფქვილი, ბურღული) ან არაპირდაპირ, ვინაიდან



ნახ. 402. ზოგიერთი მარცვლოვანის ჩანასახის სქემატური სივრცითი კრილი: ეპიბლასტი (გ) კარგად არის გამოსახული მარცხენა ჩანასახში და რედუცირებულია შუა და მარჯვენაში.

\* საქართველოში დაახლოებით 90 გვარი და 300 სახეობა. რედ.

მარცვლოვანები მეცხოველეობაში კვების მთავარ ბაზას წარმოადგენენ. შაქრის მსოფლიო პროდუქციის ნახევარზე მეტს შაქრის ლერწმიდან იღებენ.

კულტურული პურეულიდან მარცვლოვანებს შორის პირველი ადგილი მსოფლიო მიწათმოქმედებაში უჭირავს ხორბალს, სიმინდს და ბრინჯს, ამთ-



ნახ. 403. ბამბუკები.

გან მიღებული პროდუქტების ღირსებისა და მრავალფეროვანების მხრივ პირველი ადგილი ხორბალს უჭირავს. მათ შემდეგ მეოთხე ადგილი მსოფლიო მიწათმოქმედებაში უჭირავს შვრიას, მეხუთე—კეფას, მეექვსე—ქერს. პურეულ მარცვლოვანებს შორის აზიისა და აფრიკის ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში მეტად დიდ როლს ასრულებს სორგო.

სახალხო მეურნეობაში მდელის ველურ მარცვლოვანებსაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ი. ლარინის ცნობებით, საშუალოდ მთელ სსრკეში მდელის ველურ მარცვლოვანები შეადგენენ საძოვრებისა და სათიბების მთელი მოსავლის დაახლოებით 25—30 % -ს, განსაკუთ-

რებით დიდი მათი მნიშვნელობა სტეპის (ზონაში, სადაც მარცვლოვანები ხშირად შეადგენენ თივისა და საძოვრის ბალახის მთელი მოსავლის 80—90 %, ტყე-სტეპებში და ტყის ზონაში, მთიან რაიონებში და ნახევრად უდაბნოებში მარცვლოვანების როლი მდებარეობსა და საძოვრებზე მცირეოდენ ნაკლებია, მაგრამ ისინი იქაც ხშირად შეადგენენ ბალახის მთელი მოსავლის 50 % -ზე მეტს. უდაბნოებში მარცვლოვანების როლი ბევრად ნაკლებია, ისინი შეადგენენ, ალბათ, საკვები ბალახის დაახლოებით 15 % და პირველ ადგილებს ნაცარქათამასებრსა და რთულყვავილოვანებს უთმობენ.

გავრცელებისა და კვებითი მნიშვნელობის მხრივ ველურ მარცვლოვანებს შორის, ი. ლარინის ცნობებით, პირველი ადგილი სსრკეში უჭირავთ ქანჯებს (*Agropyrum*), მეორე ადგილზე დგანან წივანები (*Festuca*), მათ მოსდევნენ შვრიელები (*Bromus*) და თივაქახრები (*Poa*), ხოლო შემდეგ, მნიშვნელობის თანდათანობით შემცირების რიგით, მოდიან მელაკუდები (*Alópecurus*)

და ტიმოთელები (Phleum), ნამიკრეფები (Agrostis), ხათითრა (Dactylis), ვაციწვერები (Stipa), ქასრები (Calamagrostis) და სხვა. სულ სსრ კავშირში მარცვლოვანთა 25—30 გვარი ცოტად თუ ბევრად არსებით როლს ასრულებენ მახაზოვან საფარსა და ბუნებრივ მდელოებისა და საძოვრების ცხოველთა მსაკვებ ოესურსებში.

მარცვლოვანთა უმთავრესი, პრაქტიკულად უფრო მნიშვნელოვანი ტრიბები, გვარები და სახეობანი.

**ტრიბა ბამბუკისმაგვარი (Bambuseae).** თითქმის ყველა სახეობა — მრავალწლოვანი ფესურიანი მცენარეებია. მათი ღეროები მერქნიანია, მრავალწლოვანი, უხვად დატოტილი (სხვა მარცვლოვანებისაგან განსხვავებით), სიმაღლით 40 მ-დე და სისქით 50 სმ (ნახ. 403). ფოთლის ფირფიტები მოკლეყუნჩიანია. ყვავილედ საგველანაირი. უმეტესობის ყვავილში 3 ლოდიკულაა, მტერიანა 6 (ან მეტი), სვეტი 3—2; ნაყოფი მარცვალა, ზოგერთისა კაკალი ან კენკრა. 200-ზე მეტი სახეობაა ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში გავრცელებული, უმეტესობა — აზიაში. ველური და კულტურაში გავრცელებული ბამბუკის გამოყენების სფერო მკვიდრი მოსახლეობის მიერ თითქმის განუძახურელია: ბამბუკისაგან აკეთებენ ტივებს, ხიდებს, წყალსადენ მილებს, სახლის ყველა ნაწილს, ავეჯს, მუსიკალურ ინსტრუმენტებს, კილოებს, ჭურჭელს, სადავეებს, ქაღალდს, თოთო ყლორტებს; ხმარობენ როგორც ბოსტნეულს და ა. შ. სსრ კავშირში ველურად სახალისა და კურილის კუნძულებზე გვარი Sasa სა მდენნიმე სახეობა იზრდება. რიგი სახეობებისა მოყავთ დასავლეთ საქართველოში.



ნახ. 404. ვაციწვერა (*Stipa Ioannis*).

**ტრიბა ლერწმისმაგვარი (Arundikeae).** დიდი ზომის მარცვლოვანებია (ფართო საგველანაირი ყვავილედით, რომელიც მრავალყვავილიან თავთუნებისაგანაა შემდგარი. ლოდიკულა 2, მტერიანა 3. ლელი (*Phragmites communis*) თითქმის კოსმოპოლიტური მცენარეა; გამოიყენება სამშენებლო და საწნავ მასალად კამიშიტად, ქაღალდის გასაყეთებლად. ცხელ ქვეყნებში ფართოდ მოყავთ ლერწამი (*Arundo donax*), რომელიც აღწევს 2—4 მ სიმაღლეს, 4 სმ სისქეს და გამოიყენება საწნავ და საქალაქდ. მასალად, სასულე ინსტრუმენტებისათვის და ა. შ. არგენტინურ მაღალ პამპასების ბალახს — *Cortaderia dioica* (რომელიც უფრო ძველი სახელითაა ცნობილი *Gynerium argenteum*) აქვს ძალიან ლამაზი დიდი ზომის მოვერცხლისფერა საგველები; იგი სამრეწველო მასშტაბით მოყავთ კალიფორნიაში; წინაა ვეროპამი მშრალი თავიულების მასალად გაჭინდათ.

**ტრიბა ვაციწვერასმაგვარი (Stipae).** თავიუბები ერთყვავილიანია, საგველებად შეკრებილი. ლოდიკულა 3—2, მტერიანა 3. უმეტესობა — სტეპებისა და უდაბნოების მცენარეებია.



ნახ. 405. პერეული და საბურღული

1—ქევი (*Secale cereale*); 2 და 3—ჩვეულებრივი ხორბალი (*Triticum vulgare*) უფხო (2) და გაშლილი (3) და ცალგერდა (6); 7—ჭერი (*Hordeum vulgare*); 8—ფეტვი (*Panicum Sorghum japonicum*); 12—ჯუგარა (*Sorghum*)



მარცვლოვნები.

ფზიანი (3); 4—მაგარი ზობბალი ანუ თავთუბი (*Triticum durum*); 5 და 6—ჩვირა (*Avena  
miliaceum*); 9 და 10—ბრინჯი (*Oryza sativa*)—ფზიანი (9) და უფზა (10); 11—გაოლიანი  
*cornutum*; 13—ლოში (*Setaria italica*).

31. სოტაშიკა

ვა ც ი წ ვ ე რ ა (*Stipa*)—დიდი გვარია, რომელიც შეიცავს მრავალწლოვან, მკვრივი ქუჩის შექმნულ მცენარეებს (ნახ. 404); ფოთლები ჩვეულებრივ სივრცეზეა დახვეული; ყვავილის ქვედა კილი ძალიან გრძელი ფხიბია, რომელიც მუხლობრითაა მოხრილი და ზედა ნაწილში ხშირად ფრთისებრი. სსრ კავშირში დაახლოებით 60 სახეობაა, გავრცელებული სტეპის ზოლში და მისი სტეპებში; ზოგიერთ სახეობას ამოთავთავებამდე ხალისიანად ძოვს საქონელი. ვაციწვერას მახვილი, ფხიანი ნაყოფი აფუჭებს ცხვრის მატყლს და ხშირად მათ სხეულშიც კი შეიჭრება ხოლმე. **ესპარტო ანუ ალფა** (*Stipa tenacissima*), რომელიც გავრცელებულია ესპანეთში, ჩრდილო აფრიკაში, ფართოდ გამოიყენება ბავიერებისათვის; ტლანქი ქსოვილებშია, ქაღალდისა და ხელოვნური აბრეშუმის წარმოებაში. ჩიი ანუ **ჩინური ვაციწვერა** (*Lasiagrostis splendens*), რომელიც ვოლგის გაღმა, სამხრეთ ციმბირსა და შუა აზიის უდაბნო-სტეპების ზოლშია გავრცელებული და 3 მ სიმაღლეს აღწევს, იხმარება საწნავ (ნეჭი, ქილობი) მასალად, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ქილაღის სააკეთებლად, ხოლო მისი ფესვი—ჯავრისებისათვის.

**ტ რ ი ბ ა წ ი ვ ა ნ ა ს მ ა ვ ა გ ა რ ნ ი** (*Festuceae*). ყვავილენი —სავეელაა, ზოგიერთი სახეობისა—მტევანი ან თავთავი, თავთუნები ორ—მრავალყვავილიანი. თავთუნის კილვი ყვავილის კილვზე მოკლეა. ყვავილები ტიბიურია მარცვლოვანებისათვის. ყვავილის ქვედა კილის ფხა (თუ იგი აქვს) არ არის მუხლობრის. დაახლოებით 1000 სახეობაა, რომლებიც მეტწილად ჩრდილო ზომიერ სარტყელშია გავრცელებული, სადაც მათ ეკუთვნის უმნიშვნელოვანესი საკვები მარცვლოვანები და სადაც ისინი შეადგენენ მდელოებისა და სტეპების უმეტესობის მთავარ მცენარეულ მასას. საქსარისად ძველი ტრიბაა, რომელიც შრაველ რიგს შეიცავს და, ალბათ, რიგ სხვა ტრიბებისათვის საწყისს წარმოადგენს. **წივანას** (*Festuca*, სსრ კავშირში 51 სახეობა) **თივაქასრას** (*Poa*, სსრ კავშირში 107 სახეობა), **სათითურას** (*Dactylis*, სსრ კავშირში 2 სახეობა) გვარებს ეკუთვნის მრავალი შესანიშნავი მრავალწლოვანი მცენარე, რომლებიც საძოვრად ან სათიბადაა გამოყენებული. თივაქასრას და სათითურას თავთუნისა და ყვავილის ქვედა კილის ზურგი ქედიანი აქვს, წივანებს კი ყვავილის ქვედა კილი მომრგვალებული აქვს. სათითურას თავთუნები ჯგუფ-ჯგუფადაა საველას ტოტების ბოლოებში განლაგებული. **ერთწლოვანი თივაქასრა** (*Poa annua*—კომსოპოლიტი, კარგად იტანს ტექნას და ამიტომ ყველგან ზღის პირებზე იზრდება, გამოსადეგია ვაზონებისა და საძოვრების მოსაწყობად. დიდ გვარ **შვრიელას** (*Bromus*, სსრ კავშირში 44 სახეობა) ეკუთვნის რამდენიმე კარგი მრავალწლოვანი საკვები ბალახი (*B. inermis* და სხვ.) და მეორე მხრით რამდენიმე ანეზარი ერთწლოვანი სარველა მცენარე (*B. secalinus*, *B. arvensis* და სხვა). ზოგიერთი შვრიელა გარეწულად წივანას ვაგს და იმით განსხვავდება იმ რომ შვრილებს ფოთლის ვაგინა შეზრდილი აქვს ნაპირებით და დინგი ბუტკოს წვერის ქვემოდ ზის. **ცახცახა** (*Briza*), რომელიც კობტა ფართო გვერდებში ტყეცილ თავთუნებისაგან შემდგარ საველას იკეთებს ხოლმე (სსრ კავშირში 6 სახეობა), ხშირად მოყავთ როგორც დეკორატიული მცენარე თავიგულებისთვის. **ღვარძლს** (*Lolium*) თავთუნები (ყენწრული თავთუნის გარდა) მხოლოდ ერთი, ქვედა თავთუნის კილითა და შეკრებილია როგორც თავთავად; ზოგიერთი მისი ერთწლოვანი სახეობანი —სარველებია: **სელის ღვარძლი** (*L. remotum*) სელის ნათესებშია გავრცელებული; **მათრამელა ღვარძლი** (*L. temulentum*), რომელიც უფრო საგაზაფხულო ხორბლის ნათესებშია ხოლმე



გავრცელებული, შხამიანი მარცვლები იცის, რომლებშიაც ბუდობს სოკოს მიცე-  
ლიუმი; *L. multiflorum* იტალიური კონდარა შესანიშნავი მარცვლოვანია  
ტენიანი ჰავის პირობებში; *Lolium perenne*—ინგლისური კონდარი—კარგი  
ბალახია საძოვრებისა და გაზონებისათვის.

**ტ რ ი ბ ა შვრიისმაგვარნი (Aveneae).** ყვავილენი—საგველია. თავთუ-  
ნები 2—მრავალყვავილიანია, მათი თავთუნის კილები ყვავილის კილებზე გრძე-  
ლია. ყვავილის ქვედა კილს მეტწილად ახასიათებს მუხლმობრილი ფხა. ალბათ  
წივნისმაგვარებიდანაა წარმოშობილი. დაახლოებით 500 სახეობაა მდებარეობს  
და სტეპის ბალახებისა. შვრიები (*Avena*)—ერთწლოვანი მცენარეებია, მეტწი-  
ლად სარეველები (შვრიუკა—*A. fatua* და სხვა); ჩვეულებრივ შვრიას (*A. sa-  
tiva*, ნახ. 405, 6, 5) მოთესილი ფართობის მიხედვით, პურეულ მარცვლოვანე-  
ბებს შორის მეოთხე ადგილი უჭირავს (ხორბლის, სიმინდისა და ბორნჯის  
შემდეგ); მეტად მნიშვნელოვანი საკვები მარცვლოვანია; იხმარება აგრეთვე  
საბურღულედ. ფეკლად სუფებისა და კისელისათვის, ქუშმელისათვის; ჩვეულებ-  
რივი შვრია, ალბათ, წარმოშობილია ველურ სარეველა შვრიებისაგან, რომ-  
ლებიც ასარეველიანდნენ ძველი პურეულის—ახლების ნათესებს. ფრანგული  
კონდარი (*Arrhenatherum elatius*)—შესანიშნავი საკვები სათიბი ბალახია სსრ  
კავშირის ევროპულ ნაწილში; მახრჩობელა (*Deschampsia caespitosa*)—ჩვეუ-  
ლებრივი, მაგრამ მცირე ყუთიანობის მქონე, მკვრივბუჩქიანი მარცვლოვანია,  
ტენიან ადგილებში გავრცელებული. მას ახასიათებენ ლამაზი მოვერცხლის-  
ფრო-მურაფერის საგველა.

**ტ რ ი ბ ა ჩიტყვებთანმაგვარნი (Phalarideae).** ყვავილენი—გაშლილი ან თავთავისებრი  
საგველა. თავთუნებში თავთუნის 4 კილია, ერთი ორსქესიანი ყვავილი ან, გარდა ამისა, კიდევ  
1—2 მტერიახიანი ყვავილი (ოქროჩალას ყვავილი). პატარა მოცულობის ტრიბაა, ალბათ  
შვრიისმაგვარებიდან განვითარებული. ოქროჩალას (*Hierochloa odorata*, *H. australis* და  
სხვას) გამოშრობის შემდეგ კუმარინის სუნი აქვს და გამოიყენება არყის ნაყენის დასაზაღე-  
ბლად. ყვითელთავთავან (*Anthoxanthum odoratum*) აგრეთვე კუმარინის სუნი იცის გაშრობის  
შემდეგ; მისი ყვავილენი—თავთავისებრი საგველა ანუ თაველა; მის ყვავილებში 2 მტერი-  
ანაა, ლოდოკულები არა აქვს; იგი ყვთუნის ყველაზე უფრო რედუტირებულ მარცვლოვანებს;  
ფართოდაა გავრცელებული მშრალობის მდებარეებზე და თვის სურნელებმა ნაწილობრივ მას-  
ხეა დამოკიდებული. ჩიტყვებთან (*Phalaris*) აგრეთვე თავთავისებრი საგველა აქვს; *Ph. cana-  
riensis* წარმოშობით პირენეის ნახევარკუნძულიდანაა; მოჰყვით (სსრ კავშირის სამხრეთ  
ნაწილში) ვერთოვლებული იაღონის თეთრი თესლისათვის, რომელიც იაღონების საკვებად  
იხმარება. ამ უკანასკნელ გვარისა და რამდენიმე ხნის წინად გამოყოფილი გვარის *Digraplis*  
ერთადერთი სახეობა *D. acundinacea*, რომელიც აღწევს 1—2 მ სიმაღლეს, ფართოდ გავრცე-  
ლებულია წყლის პირებსა და ტენიან მდელოებზე; ბაღებში „შრილა ბალახის“ სახელწოდებ-  
ით ხშირად მოყვით მისი დეორაციული სახესხვაობანი, რომლებსაც ახასიათებს თეთრ და  
ყვითელხოლებიანი ფოთლები.

**ტ რ ი ბ ა ნამიკრეფასმაგვარნი (Agrostideae).** ყვავილენი—გაშლილი  
ან ზოგიერთისა თავთავისებრი საგველაა, რომელიც მეტწილად პატარა ზომის  
ერთყვავილიანი თავთუნებისაგანაა შემდგარი. ალბათ, წივნისმაგვარებიდან  
არის წარმოშობილი. 400-ზე მეტი სახეობაა, რომლებიც მრავალნარი ადგილ-  
სამყოფელოები იზრდება. ნამიკრეფას (*Agrostis*) მრავალი სახეობაა მდებარე-  
ებზე გავრცელებული; კარგი მრავალწლოვანი ბალახებია. ქასრები\* (*Calama-  
grostis*) მალალი (დაახლოებით 1 მ სიმაღლის) მრავალწლოვანი, უხეში და



\* ქასრის ერთ-ერთი სახეობა (*C. epigeios*) დასავლეთ საქართველოს ჩაიის რაიონებში  
ახეზარის სარეველაა, რედ.

ნაკლებ ყუთიანი მცენარეებია (სსრ კავშირში: დაახლოებით 60 სახეობა). ცოცხა ბალახას\* (*Apera spica venti*) ახსიათებს დიდი ზომის გაშლილ საგველა, ერთი მცენარე იკეთებს 12.000 მარცვალს; ჩვეულებრივი სარვევლა სამემოდგომო ნათესებში. მელაკუდას (*Alopecurus*) ახსიათებს კუმსი ცილინდრული თავთავისებრი საგველა; ყვავილის კილი მხოლოდ ერთი აქვს (ქველა); ფხიანი; ლოდიკულები არაა; სსრ კავშირში დაახლოებით 30 სახეობაა, თითქმის ყველა კარგი მრავალწლოვანი საკვები ბალახა; მდელოს მელაკუდა (*Alopecurus*) ხშირად მოჰყავთ. ტიმოთელას (*Phleum*) აგრეთვე თავთავისებრი საგველა აქვს; ყვავილის კილი ორი აქვს, უფხო; სსრ კავშირში კარგი საკვები ბალახების 11 სახეობაა, რომლებიც მდელოებზე და სტეპებშია გავრცელებული; მდელოს ტიმოთელა (*Ph. pratense*) ფართოდაა კულტურაში გაერთელებული, ხშირად სამყურასთან ერთად ითესება.

როგორც იყო ახლა მოხსენებული, ამ ტრიბის და აგრეთვე სხვა ტრიბების რიგი სახეობანი მდელოებზე და მინდვრებში მოჰყავთ როგორც კარგი საკვები მცენარეები, ხშირად პარკოსან მცენარეებთან ერთად. მრავალწლოვანი მარცვლოვანების კულტურა მინდვრებში გარდა ამისა, რომ ზრდის საკვებახას მეცხოველეობის განვითარებისათვის უფრო მეტად მნიშვნელოვანია მით, რომ ნიადაგის ნაყოფიერებას აღიღებს.

აკადემიკოსი ვ. რ. ვილიამსი წერდა, რომ ნიადაგის ნაყოფიერება უნდა ფაივითა როგორც ნიადაგის უნარი, მცენარეთა ზრდის მთელ მანძილზე განუწყვეტლივ და ერთდროულად დააკმაყოფილოს მათი უდიდესი მოთხოვნები წყლისა და საკვების მიმართ.

რუსმა მეცნიერმა პ. ა. კოსტიჩევმა წარსული საუკუნის დამლევს გამაარაკვია, რომ ნიადაგის ნაყოფიერება დამოკიდებულია არა მარტო ნიადაგში არსებულ საკვებ ნივთიერებებზე, არამედ აგრეთვე ფიზიკურ მდგომარეობაზედაც.

მხოლოდ ნიადაგის კოსტოვან სტრუქტურას აქვს უნარი უწყვეტლივ და ხანგრძლივ აწოდოს მცენარეს წყალი და მინერალური ნივთიერებანი და ამვედროს პაერთავც მოამარავოს. მიწათმოქმედების ამოცანას სწორედ ის შეადგენს, რომ ნიადაგის სახნავ ჰორიზონტში შექმნას და შეინარჩუნოს გარბოხვანი სტრუქტურა.

მცენარის ნარჩენები რომ გროვდება და ღებება ნიადაგში, ნემონაალწარმოიქმნება, რომელიც ნიადაგის ნაწილაკებს აწებებს. მაგრამ ყველა ნემონაალას კი არა აქვს უნარი მტკიცედ შეაწებოს ნიადაგის ნაწილაკები და ეს სიმტკიცე ხანგრძლივ შეუნარჩუნოს მას. ეს უნარი აქვს მხოლოდ ისეთ ნემონაალას, რომელიც კალციუმის კატიონებს შეიცავს, მხოლოდ მას შეუძლია ნიადაგის სტრუქტურის შენარჩუნება. ასეთი ნემონაალა წარმოიქმნება ხოლმე; როდესაც სთესენ მარცვლოვანებისა და პარკოსნების ნარევ ბალახს; მრავალწლოვანი მარცვლოვანები ფესვის სისტემას ნიადაგის ზედა ფენაში, ივთარებს ისინი, აღხვიერებენ ნიადაგის სახნავ ჰორიზონტს, ავალბებენ პატარა კოსტებდა; ეს კოსტები იკლინთება და მტკიცდება ნემონაალათი, რომელიც წარმოიქმნება ხოლმე ფესვების კვლოვის შემდეგ და ამნაირად ჰქმნის ნიადაგის კოსტოვან სტრუქტურას. პარკოსნების ფესვები ღრმად ჩადის ნიადაგში, ატიტრტება და აქედან შთანთქავს კირის მარილებს. ეს მარილები პარკოსნებს

\* საქართველოში თითქმის არ გვხვდება. რედ.

მოაქვთ. ზევით და ლპობის შემდეგ ათევისუფლებს მათ; მათი დაშლის შემდეგ კალციუმის კატიონებს შთანთქავს ნეშონალა და ნიადაგის კონტოვან სტრუქტურის დიდ სიმტკიცეს უქმნის. პარკოსნები ფეხების კვდომის შემდეგ ნიადაგს ამდიდრებს კიდევ აზოტით; რომელიც მათ ატმოსფეროდან შთანთქავს ფესვებზე არსებული ბაქტერიების მეშვეობით; სტრუქტურული ნიადაგი, რომელშიაც ნიელი მისი ნაწილაკები 1—10 მმ დიამეტრის კონტებადაა ჩამოყალიბებული, წყლის დიდ მარაგს იკავებს, რაც აუცილებელია მცენარეთათვის; მასში ხდება არა სწრაფი, როგორც ამას ადგილი აქვს უსტრუქტურო ნიადაგში, არამედ ორგანულ ნივთიერებათა თანდათანობითი დაშლა არაორგანულ ნივთიერებად, რომლებითაც მწვანე მცენარეები იკვებება. სტრუქტურულ ნიადაგზე მცენარეებს ყოველთვის აქვს წყლისა და საკვებ ნივთიერებათა საკმარისი მარაგი და მოსავალიც უფრო მდგრადია. ამიტომ მრავალწლოვანი მარცვლოვნებისა და პარკოსანების შეტანას თესვებრუნებში—ეგრეთწოდებულ ნათეს-ბალახიანი მიწათმოქმედების სისტემას, დამუშავებულს აკად. ვ. ვილიამსის მიერ მიზნად აქვს ერთის მხრით ცხოველთა საკვების გადიდება, ხოლო უმთავრესად კი ნიადაგის სტრუქტურის სიმტკიცის აღდგენა და მისი შენარჩუნება. ვარდა ამისა, მრავალწლოვანი ბალახები ახშობენ სარვევლა მცენარებს, არ აძლევენ მათ მსმითარობისა და თესვის ჩაფანტვის საშუალებას და ამინაირად, მამასადამე, ხელს უწყობენ მინდვრების გაწმენდას სარვევლა მცენარეებისაგან.

ნათესბალახიანი სისტემის ყველა ეს უპირატესობა აგროტექნიკურად ზდის მას აუცილებელს და ჩვენ სსრ კავშირში ეს სისტემა საბჭოთა და კოლმეურნობებში სავალდებულოდ ითვლება. სსრ კავშირის ტყის ზონაში მინდორში და სათესად საუკეთესო ბალახებად ითვლება მდელოს ტიმოთელა (*Phleum pratense*) და წითელი სამყურა (*Trifolium pratense*). სამხრეთსა და სამხრეთ-აღმოსავლეთის სტეპების ზონაში უფრო გამოსადეგია ამ მიზნებისათვის კაპუტები (*Agropyron pectiniforme*, *A. desertorum*, *A. sibiricum*), ტრანგული კონდარი (*Arrhenatherum elatius*), პარკოსნებიდან კი ყვითელი იონჯა (*Medicago falcata*) და ჰიბრიდული იონჯა (*M. media*). ერთწლოვანი მარცვლოვნებსა და პარკოსნებს ბევრად ნაკლები პნიშენილობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერების საქმეში, ვინაიდან ეს უკანასკნელი უფრო ნაკლებ ორგანულ ნარჩენებს სტოვებს და უფრო მცირე რაოდენობით აგროვებს აზოტს.

მარცვლოვანი და პარკოსანი მცენარეები მდელოებზე მოჰყავთ თოვისა და სამოვრებზე მწვანე ბალახის უხვი მოსავლისათვის: მარცვლოვანებისა და პარკოსნების ნარევი აქ უფრო მყარ მოსავალს იძლევა და საკვებში ცილებისა და ნახშირწყლების უფრო სსსურველ შეფარდებას. მარცვლოვანთა ასორტიმენტი ხელოვნური მდელოების მოსაწყობად უფრო მრავალფეროვანია; აქ დასათესად იღებენ მარცვლოვანების რამდენიმე სახეობას, პარკოსნებს კი უმატებენ არა უმეტეს 10% რაოდენობისა. ტყის ზონაში ამ მიზნებისათვის შემოღებულია ასეთი ნარევი: მდელოს ტიმოთელა (*Phleum pratense*), მდელოს მელაკუდა (*Alopecurus pratensis*), მდელოს წივანა (*Festuca pratensis*), წითელი წივანა (*F. rubra*), სათითურა (*Dactylis glomerata*), უფხო შვრინდა (*Bromus inermis*), მდელოს თიქაქასრა (*Poa pratensis*), დიგრაფისი (*Digraphis arundinacea*), თეთრი ნამიკრუფა (*Agrostis alba*), კონდარები (*Lolium perenne*, *L. italicum*, *Arrhenatherum elatius*) და სხვა. პარკოსნებიდან—შვედური სამყურა (*Trifolium hybridum*), წითელი სამყურა (*T. pratense*), თეთრი სამყურა (*T. repens*)

—საძოვრებზე). სტეპების ზონაში სახეობათა ასორტიმენტი ისეთივეა როგორც მინდვრებისათვისაა მიღებული.

**ტ რ ი ბ ა ქერისმაგვარნი** (Hordeae ანუ Frumentaceae) ყვავილენი — რთული თავთავია. ყვავილედის აგებულება — მარცვლოვანებისათვის ტიპიურია. ეკონომიური თვალსაზრისით ერთ-ერთი ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი ტრიბაა. ფილოგენურად მისი ჩამოყვანა, ალბათ, წივანანაირთა წინაპრებისგან შეიძლება.

**ხორბალს** მსოფლიო მნიშვნელობის მარცვლოვანთა შორის პირველი ადგილი უჭირავს. **ხორბლის** (Triticum) გვარს ეკუთვნის დაახლოებით 20 ერთწლოვანი საშემოდგომო და საგაზაფხულო სახეობა, რომელთა შორის მხოლოდ 4 გვხვდება ეკლურ პირობებში. ხორბლის თავთუნის კილეში ამოხერხილია, უთანაბრო გვერდებიანი, ქედიანი. თავთავის ღერძი შემდგარია გაბრტყელებულ ნაწვევებისაგან, რომლებიც მორიგეობით მოღუნულია ორ მოპირისპიერ მხრისაკენ. თავთუნები 2—3—5—7—ყვავილიანია და თავთავის ღერძის მუხლებზე თითო-თითოდ განლაგებული. ყვავილები ორსქესიანია, მეტწილად თვით დამტკერავი. ხორბლის აღმონაცენი მწვანეა, ზოგიერთისა — ლევა ნაფიფქიანი, ხორბლებს ზოგჯერ ყოფენ ნამდვილ ხორბლებად და ასლებად. ნამდვილი ხორბლების თავთავის ღერძი მომწიფებისას არ იმტერევა და თავთავი ცალკე თავთუნებად არ იშლება; მარცვლი ჩვეულებრივი ლეწვის დროს ადვილად თავისუფლდება ყვავილის კილებიდან. ასლების თავთავის ღერძი მომწიფებისას იმტერევა და თავთავი ცალკე თავთუნებად იშლება; ჩვეულებრივი ლეწვის დროს მარცვლი ვერ თავისუფლდება თავთუნისა და ყვავილის კილებიდან და დამატებითი ლეწვა ხოლმე საჭირო.

მსოფლიო მიწათმოქმედებაში და აგრეთვე სსრ კავშირში მნიშვნელობა აქვს ხორბლის მხოლოდ ორ სახეობას რბილს ანუ ჩვეულებრივ ხორბალს (T. vulgare, ნახ. 405, 2, 3) და მაგარ ხორბალს ანუ თავთუხს (T. durum, ნახ. 405, 4). რბილი ხორბალი უფროა გავრცელებული და მისი თესვა-მოყვანა უფრო ცივ რაიონებშია შესაძლებელი, ვიდრე თავთუხისა. რბილი ხორბლის მარცვლის გადანატეხი ფევილოვანია; თავთავი უფხოა ან ფხიანი და ეს უკანასკნელი სიგრძით თავთავზე მოკლეა და აქეთ-იქით მიმართული. მაგარი ხორბლის ანუ თავთუხის მარცვლის გადანატეხი მინისებრია; თითქმის ყველა ჯიშში ფხიანია და ეს უკანასკნელები თავთავს აღემატება და ურთიერთ პარალელურია ან მცირეოდენ გადახრილი. მაგარი ხორბლების მარცვლი უმაღლესი ხარისხისაა, შეიცავს 20 და მეტ პროცენტ ცილას; ამ ხორბლებიდან უმაღლესი ხარისხის თეთრი ფქვილი კეთდება, სამკარონე ფქვილი და მანანა. სსრ კავშირში თავთუხები მეტწილად მოჰყავთ როგორც საგაზაფხულო ხორბლები. ევროპული ნაწილის სამხრეთსა და სამხრეთ აღმოსავლეთში, ამიერ-კავკასიაში, ყაზახეთის სსრ სტეპების ნაწილში, ალტაის მხარეში, ნოვოსიბირსკისა და ომსკის მხარეებში. მშრალი კონტინენტური ჰავისა და მცირე ტენიანობის პირობებში ხორბალი უფრო მეტ ცილებს შეიცავს და ნაკლებ სახამებელს (რასაც მეტი ფასი აქვს) ვიდრე ტენიან რაიონებში, ამიტომ ჩვენი გვალიანი სამხრეთ-აღმოსავლეთის რაიონების ხორბლებს განსაკუთრებული მაღალი ფასი აქვს.

როგორც რბილი, ისე მაგარი ხორბლები რიგ სახესხვაობებს შეიცავს, რომლებიც განიარჩევიან ფხიანობითა და უფხობით, თავთუნის კილების შე-

\* საქართველოს თავთუხებში არის საშემოდგომო და საგაზაფხულო ფერები. რეა.

ბუსეთი ან ბუსუსის უქონლობით; თავთავის, ფეხებისა და მარცვლის შეფერვით (თეთრი, უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, მოყვითალო, წითელი, უფრო ზუსტად— მოწითალო, შავი). სსრ კავშირში გავრცელებული რბილი ხორბლის ჯიშები შემდეგ სახესხვაობებს ეკუთვნის: *lutescens*, *miturum*, *erythrospermum*, *ferrugineum*, *caesium*, *hostianum*, *albidum*, *alborubrum*, ხოლო მაგარი ხორბლის ჯიშები ეკუთვნის *hordeiforme*, *melanopus*, *coerulescens*-ის სახესხვაობებს. სახესხვაობების ფარგლებში უამრავი ჯიშია, საიდანაც ჩვენში გამოირჩეულია საუკეთესო, ე. წ. დარაიონებული ჯიშები, რომლებიც სსრ კავშირის ამა თუ იმ რაიონისათვისაა შერჩეული. სსრ კავშირის სასელექციო სადგურების მიერ ხორბლის მაღალხარისხოვანი ჯიშებია გამოყვანილი და ახალი ჯიშების გამოყვანაზე კვლავ გრძელდება მუშაობა; საუკეთესო მათგანი თავისი ღირსებით უზადანაა მსოფლიოში. უკანასკნელ ხანებში ტ. ლისენკო თავისი თანამშრომლებით მუშაობს დატოტვილი ხორბლის ირგვლივ; ამ ხორბლის დატოტვილ თავთავში 200 და უფრო მეტი მარცვალია ნაცვლად 30—40 მარცვლისა ჩვეულებრივი ხორბლის თავთავში. ტ. ლისენკოსი და მისი თანამშრომლების მუშაობანი მაღალხარისხოვანი საგაზაფხულო ხორბლების გადაკეთების ირგვლივ, ყინვაგამძლე საშემოდგომო დიდმოსავლიან ჯიშებად—საყოველთაოდაა ცნობილი.

საბჭოთა პერიოდის განმავლობაში ხორბლის სათვის ფართობი ჩვენში გადიდა 31,6 მილიონ ჰექტარიდან (1913 წ.) 41,4 მილიონ ჰექტარამდე (1937 წ.). ხორბლის თესვა-მოყვანის საზღვრებმა საგრძნობლად წაიწია აღმოსავლეთით და ჩრდილოეთით. საშემოდგომო ხორბალმა შორს წაიწია დონისა და ვოლგის გაღმამდე—ყაზახეთში, ციმბირში; საგაზაფხულო ხორბლები მოჰყავთ კარკინო-ფინეთის სსრ, არხანგელსკის ოლქში პოლარული წრის ახლო და უფრო ჩრდილოეთითაც კი. უკანასკნელ წლებში ტ. ლისენკოს ინიციატივითა და ხელმძღვანელობით ციმბირის სტეპების ზოლში საშემოდგომო ხორბალს სთესავენ შემოდგომით სრულიად დაუშუშავებელ ნაწვერალზე (მომკილ მოუხნავ მინდორში) აქ საგაზაფხულო კულტურის აღების შემდეგ, რომელიც შესაძლებლობას ქმნის იქ საშემოდგომო ხორბლის თესვას. ნაწვერალის ქვეშ გაუფხვრებლად დარჩენით გამკვრივებულ ნიადაგში არ არის ღრმა ნაპრალები; მოხსნულ ნიადაგში კი ამ ნაპრალებში იყინება წყალი და გავართოებისას გლეჯს მცენარეთა ფესვებს. გარდა ამისა, ნაწვერალი იცავს საშემოდგომო ხორბლის აღმონაცენს ქარისაგან და ხელს უწყობს თოვლის შეკავებასა და წყლის დარკობებს.

ხორბლით იკვებება მსოფლიო მოსახლეობის 1/3. მისი კულტურა ცნობილია ისტორიამდელ დროიდან; ამჟამად ცნობილია ხორბლის 4.000 ჯიშზე მეტი; ტროპიკებში ხორბალი მხოლოდ მთებში ითესება.

რბილი ხორბლებიც საშობლო, შესაძლებელია, რომ ამიერ-კავკასია იყოს, ხოლო მაგარი ხორბლებსა—ხმელთაშუა ზღვის მხარე (პ. ჟუკოვსკი).

უწინ კულტურაში ფართოდ ყოფილა გავრცელებული ნაკლებ მომთხოვნი ასლისმაგვარი ხორბლები, რომლებსაც ახასიათებს მტკრევადი თავთავი და კიდეებში მჭიდროდ მჯდომი მარცვალი—სპელტა (*Triticum spelta*) ახლა ანუ ენგური (*T. dicoccum*) და ზანდური (*T. manaccocum*) ამჟამად ეს ხორბლები თითქმის სრულიად განდევნილია რბილი და მაგარი ხორბლების მიერ (ვიანაიდან ასლისმაგვარი ხორბლები ნაკლებმოსავლიანია, ნაკლები ღირსების ფეკილისა და პურის მომცემი, მოათხოვს ზედმეტ ხარჯს დამატებითი ლეწვისათვის).

ხორბალთან სისტემატიკურად ახლო დგას გვარი ჭანგა (*Aegropyrum*), რომელიც სსრ კავშირის ტერიტორიაზე 51 ველური სახეობითაა წარმოდგენი-

ლი. მის ზოგიერთ მრავალწლოვან სახეობას სსრ კავშირში (ნ. უცინი) აჯვარებენ ხორბალს იმ მიზნით რომ მიიღონ ჰიბრიდები, რომლებშიაც შეერთებული იქნება ხორბლის მარცვლის მაღალი თვისებები და ჭანგის გვაღვამძლეობა, ზამთარგამძლეობა, მარილგამძლეობა და მრავალწლოვანობა. სტებებში გავრცელებული ჭანგის რიგი სახეობანი, რომლებიც კაპუეტას სახელითაა ცნობილი (*T. pectiniforme*, *A. desertorum*, *A. sibiricum* და სხვანი) კულტურაში მოჰყავთ როგორც მეტად გვაღვამძლე მრავალწლოვანი საკვები ბალახები და მასთანვე ნიადაგის სტრუქტურის გამაუმჯობესებელი. მრავალწლოვანი მხოზავი ჭანგა (*A. repens*). აბეზარი, ძნელი მოსასპობი სარეველაა ტყისა და ტყესტებების ზონაში; იგი თესლის გარდა ადვილად მრავლდება ფესურებით; მაგრამ ჩვენი სამხრეთის ქალაქში და აგრეთვე ყაზახეთისა და დასავლეთ ციმბირში, ჭანგა შესანიშნავ სათიბებს ქმნის, რომლებიც ქალის მდელოებზე 5—6 ტონა თივას იძლევა ჰექტარზე. დატოვებული ჭანგა (*T. ramosum*), რომელიც მლაშობიან სტებებში და ნასვენ მიწებზე იზრდება, სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ აღმოსავლეთში, ციმბირისა და შუა აზიაში, პურელის ნათესებში აგრეთვე აბეზარ სარეველას წარმოადგენს და მასთანვე ნასვენ მიწებზე კარგსა და მოსავლიან საკვებ ბალახს.

ჭვავი ანუ ხვილა (*Secale cereale*, ნახ. 405, 1) საბჭოთა კავშირში ძირითად პურეულს წარმოადგენს იმ რაიონებში, სადაც ხორბლის კულტურა ჯერ მცირედაა გავრცელებული<sup>66</sup>; უკიდურეს ჩრდილოეთში იგი ადვილს უთმობს საგაზაფხულო ჭერს, რომელსაც ვეგეტაციის პერიოდით უფრო მოკლე აქვს. მსოფლიო მიწათმოქმედებაში ფართობის მიხედვით მეხუთე ადგილი უჭირავს პურეულთა შორის, ამასთან მსოფლიო ფართობის 50—60% სსრ კავშირზე მოდის. ჭვავის თავთუნის კილები ეიწროა, სადგისისებრი. თავთავის ღერძი წვილსწორ ნაწვევებისაგან შედგება. თავთუნები ორუკავილიანია, ჯვარედინად დამტვრეავი. ჭვავის ახალი აღმონაცენი მოსოსნო-ყავისფერია ან მოყავისფრო. კულტურული ჭვავის ჯიშების მცირე რაოდენობას ხშირად ხსნიან ჯვარედინად დამტვრევის მანიველირებელი მოქმედებით, თუმცა ასეთი ახსნის საწინააღმდეგო მოსაზრებანიც არსებობს. ჭვავის საშემოდგომო ჯიშებმა უფრო მეტი მოსავალი იცის, უფრო ადრე შემოდის და, მაშასადამე, ასცდება ხოლმე გვალვებს საგაზაფხულო ჯიშებს სთესენ იქ, სადაც, კლიმატური პირობების გამო, საშემოდგომო ჭვავი ვერ გვარობს (მაგალითად, აღმოსავლეთ ციმბირში). სსრ კავშირში გამოყენებულია ჭვავის რამდენიმე დიდმოსავლიანი ჯიშები; მიღებულია ჭვავ-ხორბლის ჰიბრიდები.

ცილების შემცველობის მხრავ, ორგანიზმის მიერ შეთვისებისა და გამოყენების ნაირნაირობის მხრივ ჭვავი ხორბალზე უფრო დაბლა დგას და მრავალ ადვილას ხორბალი თანდათანობით აძევებს ჭვავს.

ჭვავი კულტურაში ხორბალზე უფრო გვიან შემოვიდა. იგი ძველ ბერძნებისათვის იყო ცნობილი; აღმოსავლეთის და დასავლეთი აზიის ძველი კულტურების ქვეყნებში—ირანში, სირიაში, პალესტინაში, ინდოეთში, ჩინეთში—ჭვავი არ ითესება. ფიქრობენ რომ კულტურული ჭვავი წარმოიშვა იმ სარეველა ჭვავისაგან, რომელიც ასარევიანივდა და ხელაღმართვით ასარევიანივდა საშემოდგომო

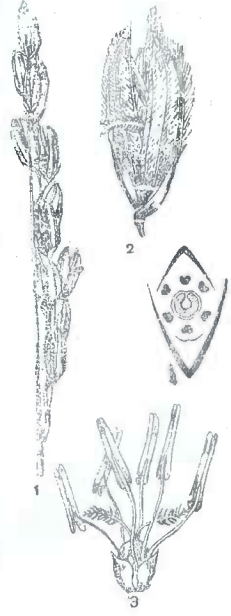
<sup>66</sup> საქართველოში მცირე რაოდენობით მთაში ითესება. რედ.

ხორბლისა და საშემოდგომო ქერის ნათესებს კაცკასიაში; შუა და მცირე აჭიაში. ეს სარეველა ქვაკვი მრავალი სახესხვაობითა და ფორმითაა წარმოდგენილი, რომლებსაც ზოგიერთი ავტორი აკუთვნებს იმავე სახეობას *Secale cereale*-ს, რომელსაც კულტურული ქვაკვი ეკუთვნის, სხვები კი მათ გამოყოფენ სარეველა ქვაკვის *Secale segetale*-ს დაშოუკიდებელ სახეობად. ხორბლის კულტურა. რომ ჩრდილოეთისაკენ და მთებში აღიოდა, ხორბალი ვერ უძღებდა, უფრო ამტანი ქვაკვი კი რჩებოდა; მან უფრო მიიპყრო ადამიანის ყურადღება, რომელმაც იგი კულტურისათვის შეარჩია.

ქვაკვის ველურ სახეობებს (დაახლოებით 12) პოაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვს.

ქერი (*Hordeum*, ნახ. 405, 7) შეიცავს ერთ და მრავალწლოვანი მცენარეების დაახლოებით 20 სახეობას, რომელთა შორის უმეტესობა ველურია. ქერის თავთუნის კილები ვიწრო-ლანცეტა ან სადგისისებრი, თანდათანობით მოკლე ფხად გადასული. ყვავილის ქვედა კილები, მცირე გამოჩაკლისის გარდა, გრძელფხიანია. თავთუნები ერთყვავილიანია თავთავის საერთო ლერძის საფეხურებზე სამსამად სხედან. თითოეულ ჯგუფში შუა თავთუნი მჯდომარეა, ორსქესიანი და ნაყოფის მომცემი; ორი გვერდითი მოკლეფხიანია, განუფითარებელი ან მხოლოდ მტვრიანებიანია, უნაყოფო; მხოლოდ კულტურული ქერი *Hordeum vulgare*-ს სამივე თავთუნი ნაყოფის მომცემია და გვერდითი თავთუნებიც მჯდომარეა.

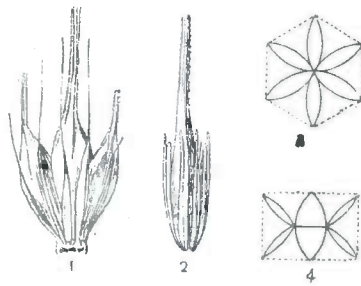
მსოფლიო მიწათმოქმედებაში კულტურულ ქერებს შეეძეს ადგილი უჭირავს. ეს ქერები ორ ბოტანიკურ სახეობას ეკუთვნის: ჩვეულებრივ ანუ მრავალმწკრივიან ქერს (*H. vulgare* = *H. polystichum*), რომელსაც სამივე თავთუნი ნაყოფის მომცემი აქვს და ორმწკრივიან ქერს (*Hordeum distichum*) — რომელსაც მსხმოიარე მხოლოდ შუა თავთუნი აქვს, ორი გვერდითი კი ცოტად თუ ზევრად რედუცირებული; ამის გამო, მის თავთუნი თავთუნების მხოლოდ ორი ვერტიკალური მწკრივიჩანს კარგად, თითო თითოეულ გვერდზე. *H. vulgare*-ს ფარგლებში ჯიშების ორი ჯგუფია. ოთხმწკრივიან ქერში, რომელიც ჩვეულებრივ ითვლება ხოლმე საბუთო კავშირში, ჯგუფის შუა თავთუნები თავთავის ღერძზეა მიწოლილი (ნახ. 407), გვერდითი თავთუნები კი მცირეოდენ დაშორებულია თავთავის ღერძისაგან, წყვილ-წყვილად დაახლოებული (თითო თითოეულ ჯგუფიდან) და ჰქმნის ორბაგ ვერტიკალურ მწკრივს, რომელიც შეერთდებიან ირევა. ამის გამო თავთავში ორი ფართო წიბო ჩნდება და ორი ვიწრო. ექვსმწკრივიან ქერქვეში, რომლებსაც ზოგიერთი სისტემატიკოსი *H. hexastichum*-ის სახელწოდებით ცალკე სახეობად გამოყოფს, თითოეულ ჯგუფის სამივე თავთუნი ერთნაირადაა განლაგებული და თავთავის თითოეულ მხარეზე თავ-



ნახ. 406. ბრინჯი (*Oryza sativa*)  
 1—ყვავილდის ერთ-ერთი ტოტი;  
 2 — თავთუნი; 3—ლოდიკულში, მტვრიანები და ბუტკო; 4—ყვავილის დიარგა.

თუნების 3 ვერტიკალური მწკრივი ჩნდება. ექვსმწკრივიანი ქერები კულტურაში იშვიათად გვხვდება, უმთავრესად სამხრეთ ევროპაში, ხოლო სსრ კავშირში იშვიათად ამიერკავკასიისა და შუა აზიაში და (როგორც შეითხვევით შერეული სხვა ქერებში) სხვა რაიონებშიც.

სსრ კავშირში ითვლება მრავალმწკრივიანი ქერების 7 სახეობა და ორმწკრივიანი ქერებისაც 7 სახესხეობა. ისინი განსხვავდება მარცვლებს მიხედვით, შიშველია თუ კილებიანი (ყვავილის კილებით გადაკრული); თავთავის შეფერვით (მოყვითალო და შავი), თავთავის სიმკვრივით (მკვრივი და ფაშარი),



ნახ. 407.

1—ჩვეულებრივი ქერის (*Hordeum vulgare*) თავთუნების ჯგუფი, რომელიც სამ სანაყოფე თავთუნისაგანაა შემდგარი; 2—ორმწკრივიანი ქერის (*Hordeum distichum*) თავთუნების ჯგუფი, რომელიც შედგება შუა სანაყოფე და ორი გვერდითი უნაყოფო თავთუნისაგან; 3 და 4—ექვსმწკრივიანი (3) და ოთხმწკრივიანი (4) ქერის თავთავების ღერძზე თავთუნების განლაგების სქემა. 1 და 2 ნახატზე ფხვები ნაწილობრივ შეყვებილია.

ფხის არსებობით და მის უქონლობით, რაც შეიძლება იყოს გლუვი ან დაკბილული და ა. შ. სახესხეობანი დაყოფილია მრავალ ჯიშად; მათი უმეტესობა საგაზაფხულო ქერებს ეკუთვნის; საშემოდგომო ქერებს ნაკლები ზამთარგამძლეობა ახასიათებს ვიდრე საშემოდგომო ხორბლებს და მათ სთესენ მხოლოდ შუა აზიისა და ამიერკავკასიის რესპუბლიკებში. საგაზაფხულო ქერები სხვაპურეულს შორის ყველაზე უფრო ჩრდილოეთით და მიღებში ყველაზე უფრო მაღლა ითესება.

კულტურული ქერები მეტწილად თვითდაამტვერავი მცენარეებია; დამტვერვა ამოთავთავებამდე ხდება; ცხელ ამინდში ქერს ღია ყვავილობა ახასიათებს, მაგრამ ამ შემთხვევაშიც თვითდამტვერვა ხდება.

ქერის მარცვალი გამოიყენება ღვინის გამოსახდელად, საბურღულედ, ყავის სუროგატად, მალც-ექსტრაქტის დასაყენებლად, ცხოველების საკვებად (უპირატესად ღორებისა და ფრინველების, ხოლო სსრ კავშირის სამხრეთით ქერი ცხენებისათვის შერის მავიერობას წევს). ქერის სხვადასხვა ჯიშში სხვადასხვა მიზნისათვისაა განკუთვნილი. სალუდე ქერი არ უნდა შეიცავდეს ცილას 10—12% -ზე მეტს; ლუდის გამოსახდელად უკეთესია ორმწკრივიანი ქერი, რომელიც მოჰყავთ სსრ კავშირის უფრო ტენიანსა და გარლ დასაყვლეთ რაიონებში.

შეიძლება დავუშვათ, რომ ორმწკრივიანი ქერები წარმოიშვა ველურ სპონტანურ ქერისაგან (*Hordeum spontaneum*) და მისი კულტურა ხმელთაშუაზღვის მხარეს დაიწყო. მრავალმწკრივიანი ქერები უფრო ადრეა კულტურაში ცნობილი ვიდრე ორმწკრივიანი; მათი სამშობლო, ზოგიერთი ახალი ცნობების თანახმად, პიმალაიში და ჩინეთშია. თუმცა შესაძლებელია, რომ კულტურული ორმწკრივიანი და მრავალმწკრივიანი ქერები ერთ სახეობას ეკუთვნის. ასე უკავსანკენლ ხანებში, მიღებულია ზოგიერთი ისეთი მონაცემები, რომლებიც გვიმტკიცებს, რომ ორმწკრივიანი ქერის მარცვლებიდან სათანადო ტემპერატურულსა და სინათლის პირობებში შეიძლება მრავალმწკრივიანი ქერი ჰივი-



ლოთ, ანდა, პირიქით, მრავალმწკრივიანიდან — ორმწკრივიანი (ფ. კუპერ-მანი).

ქერის ველურ სახეობათა უმეტესობა (დაახლოებით 20, სსრ კავშირში — 10) აყვავებამდე კარგ საკვებს წარმოადგენს ცხოველთათვის.

გვარი ელიმუსი (*Elymus*) 45 სახეობაზე მეტს შეიცავს (სსრ კავშირში 30 სახეობაზე მეტია). ელიმუსის სახეობანი წარმოადგენს დიდი ზომის მრავალწლოვან მცენარეებს, რომელთაგან ზოგს სილნარების დასამაგრებლად ხმარობენ.

ტრიბა მივეისმაგვარნი (*Nardeae*) ყვავილული ცალგვრდა თავთავია, თავთუნები ერთყვილიანი აქვთ, მოკლებული თავთუნის კილებსა და ლოდიკულებს. ფილოგენურად ახლოდგანან ქერისმაგვრებთან. ტრიბაში 1 გვარი და 1 სახეობაა ძივეა (*Nardus stricta*)—დაბალი მრავალწლოვანი, სქელი ხეშეში ქუჩის შემქმნელი მცენარეა მდელოება და ჭაობებში გავრელებული.

ტრიბა ფეტვისმაგვარნი (*Panicaceae*). უმეტესობას ყვავილელი საგველა აქვს; თავთუნები ერთყვილიანია ან ზოგიერთს კიდეც მეორე ყვავილი მტკრიანებიანი უფითარდება. ყვავილის კილები უფრო ხეშეში და სქელად ვიდრე თავთუნის კილები და ყოველთვის მარცვლიანად სცივია. ენა ანუ ენაკი ჩვეულებრივ წამწამისებრია. ყველაზე დიდი ტრიბაა (დაახლოებით 1400 სახეობა), რომელიც უპირატესად ცხელ ქვეყნებშია გავრცელებული (სსრ კავშირში სულ 31 სახეობაა). ფილოგენურად ეს ჯგუფი ძველია, შესაძლებელია, რომ იგი დატყევილი იყოს ლეისმაგვართა ტრიბის წინაპრებთან. ფეტვი (*Panicum miliaceum*)—ძალიან ძველი, გვალვამძლე კულტურაა (ნახ. 404, 8), წარმოშობით ჩინეთიდან და მონგოლიიდანაა; ყვავილის კილებიდან განთავისუფლებულ მარცვლიდან იღებენ ფეტვის ბურღულს ეგრეთწოდებულ ფეტურას. ბუჩხნა (*Echinochloa crus galli*)—სარეველა მცენარეა უმთავრესად მიწდვრება და ბოსტნებში გავრცელებული; ძურწები (*Setaria*)—აგრეთვე ნათესებში და ნაწიერკალზეა გავრცელებული; დომი (*Setaria italica*)—ცნობილი კულტურული მცენარეა (ნახ. 405, 13), რომლის მარცვალი პურის მაგივრობას სწევს. მასთან ახლოა ქვრიმა (*Setaria mollis*), რომელიც უმთავრესად ცხოველების საკვებად მოჰყავთ. გვარი მწყურფეხა (*Digitaria*) ხასიათდება ორიგინალური ყვავილდით, რომელიც შედგება თითებივით განლაგებულ ვიწრო თავთავის მსგავსი ტოტებისაგან. ზოგიერთი მისი სახეობა მოჰყავთ როგორც ცხოველების საკვები და აგრეთვე საბურღულედაც კი.

ტრიბა სორგოსმაგვარნი (*Andropogoneae*) საკმარისად მაღალი მარცვლოვანებია, რომლებსაც ღეროს წვერზე საგველანაირი ყვავილული ახასიათებს; მათი თავთუნები ერთყვილიანია, მტკრივად წველი წველად განლაგებული; თითოეულ წვეილში ან ორივე შეიცავს თითო ორსქესიან ყვავილს, ან და ერთ თავთუნში ერთი ორსქესიანი ან ბუტკიანი ყვავილია; ხოლო მეორეში — მტკრიანებიანი. ყვავილის კილები სიფრიფანაა, უფრო რბილი და ნაზი ვიდრე თავთუნის კილები. ფოთლები ენა წამწამისებრია. ფილოგენურად სორგოსმაგვარნი ალბათ წარმოადგენს ფეტვისმაგვართა შემდგომი ევოლუციის შედეგს. ტრიბა შეიცავს 750 სახეობას და პრერიების მარცვლოვანების მთავარ მასას; სსრ კავშირში სულ 24 სახეობაა, რომლებიც სამხრეთ ნაწილშია გავრცელებული. სორგოს (*Sorghum*) დიდ გვარს ეკუთვნის რიგი სახეობანი, რომლებიც მრავალი ჯიშის სახით სასურსათოდ და ცხოველების საკვებად მოჰყავთ განსაკუთრებით აფრიკასა და აზიასში (სსრ კავშირში ევროპული ნაწილის სამხრეთში, შუა აზიასა და შორეულ აღმოსავლეთში); ჩვეულებრივი სორგო (*Sorghum vulgare*); ჯღუგარა (*Sorghum cerifolium*, ნახ. 405, 12), გაოლიანა (*S. japonicum* ნახ. 405, 11), ღურო (*S. durra*—აფრიკა, ინდოეთი), ხუდანურა (*S. sudanense*) და სხვა; შაქრის სორგოს (*S. saccharatum*) ღერობიდან, რომლებიც 12—18% შაქარს შეიცავენ, ტბილ სიროფს იღებენ საკონდიტრო მრეწველობისა და სპირტის გამოსაძლელად; ცოცხის სორგო (*S. technicum*)—ცოცხისა და ჯაგარისების გასაქურებად იხმარება;

შალაჟა (*S. halepense*) აბუბარი ფესურიანი გვალვაგამძლე მცენარეა, რომელიც ნორჩობაში ცხოველების საკვებად იხმარება. შაქრის ლერწამი (*Saccharum officinarum*) ცნობილია ძნელად კულტურაში (პრაგალი ჯიშის სახით), სადაც თესვს თითქმის არასოდეს არ იკეთებს და კალმებით ამოაქვლებენ, მას ღეროებიდან, რომლებაც აღწევს 2—3 მ სიმაღლეს და 4—5 სმ სისქეს და შეიცავს 13—16—18% შაქრებს, იღებენ შაქრის მთელი მსოფლიო პროდუქციის ნახევარზე მეტს, რადგან შაქრის ლერწამს ჭრამელი ვეგეტაციის პერიოდში აქვს მისი კულტურა მაღალ ცხელ ქვეყნებშია შესაძლებელი (ეგოთაში—სამხრეთ ესპანეთსა და სიცილიაში); სსრ კავშირში მისი კულტურის ირგვლივ ცდებს აყენებენ ტაჯიკეთისა და უზბეკეთის სსრ რესპუბლიკების ზოგიერთ კუბებში. შაქრის ლერწამის წინაპრად უწინ თვლიდნენ *Saccharum spontaneum*.



ნახ. 408. სიმინდი (*Zea mays*).

1—საერთო ხედი; 2—მდეღერობითი თავთუნი; 3—მამრობითი თავთუნი;  
4—ტარო.

დროს, რომელიც ველურად ტროპიკულ და სუბტროპიკულ აზიასა და აფრიკაში იზრდება, ხოლო სსრ კავშირში თურქმენეთსა და ტაჯიკეთში მდინარეთა ნაპირებზე. მაგრამ, ალბათ, შაქრის ლერწამი წარმოადგენს ინდოეთში წარმოშობილ ორი ან რამდენიმე სახეობის ჰიბრიდს.

ვეტივერია (*Vetiveria zizanioides*)\* და ციმბოპოგონის (*Cymbopogon*) ზოგიერთი სახეობა მოჰყავთ ცხელ ქვეყნებში არომატული ეთეროვანი ზეთების მისაღებად; ამ ხეუს პარფუმერიაში ხმარობენ.

\* საქართველოშიც მოჰყავთ, ცხაკიას რაიონში. რედ.

**ტ რ ი ბ ა ს ი მ ი ნ დ ის მ ა გ ვ ა რ ნ ი (Maydeae).** ყველა ყვავილი ერთქესიანია, ცალ-ცალკე ყვავილედებად შეკრებილი ან ერთი ყვავილედის სხვადასხვა ადგილას განლაგებული. მტკრიანებიანი თავთუნები ორყვავილიანია, ბუტკოიანები — ერთყვავილიანი, ღეროები ამოვსებულია, არ არის ღრუ. ფილოგენიურად მათი გამოყვანა, ალბათ, შეიძლება სორგოსმაგვარებიდან. ამ ტრიბაში 7 გვარი და 24 სახეობაა, უმთავრესად ტროპიკებში გავრცელებული; სსრ კავშირში ველური სიმინდისმაგვარი არ გვხვდება. სიმინდს (*Zea mays*) მსოფლიო მნიშვნელობა ენიჭება ხორბალთან და ბრინჯთან ერთად. სიმინდი მოჰყავდათ ამერიკაში ჯერ კიდევ კოლუმბის აღმოჩენამდე.

სიმინდის ღერო აღწევს 1—3 მ სიმაღლეს, მის წვერზე ვითარდება მამრობითი თავთუნებისაგან შემდგარი საგველა და მის ქვემოთ ფოთლების ილიებში — ბუტკოიანი ყვავილებისაგან შემდგარი რთული ყვავილედები — ტაროები; ბუტკოიან ყვავილებს ახასიათებს ძალიან გრძელი სვეტი და ორნაკეთიანი დინგი\* (ნახ. 408). სიმინდი გამოიყენება როგორც პურის შემენაცვლები, ცხოველების საკვებად და ბურღულად; სიმინდის ჩანასახიდან იღებენ სასურსათო ზეთს; შაქრის სიმინდის (*var. saccharata*) ჯიშები იხმარება მოუმწიფებელი; ღეროებსა და ტაროს საბურველს (ფუზჰის) მრავალნაირი გამოყენება აქვს (40-მდე სახელწოდებაა). მდგრადობითი ყვავილების სვეტები და დინგები იხმარება მედიცინაში. სიმინდის წინაპრად თვლიან სამხრეთ ამერიკულ *Zea mays var. tunicata*-ს, რომელსაც კლიანი მარცვალი ახასიათებს. შემდეგ, ალბათ, ხდებოდა (სამხრეთ ამერიკაში) მისი შეჯვარება *Tripsacum dactyloides*-თან რომელიც ენათესავება გვარ *Zea*-ს. შეჯვარებების შედეგად შეიძლება წარმოშობილიყო თანამედროვე კულტურული სიმინდის მრავალნაირი ფორმა.

### რეგი ისლისნაირნი (Cyperales)

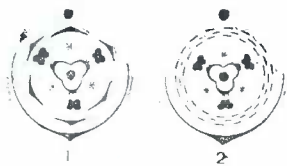
ამ რიგში სულ ერთი ოჯახია — ისლისებრნი (Cyperaceae). Graminales რიგისაგან, რომლებთანაც უწინ მათ აერთიანებდნენ ერთ რიგად კილყვავილანების (*Glumiflorae*) სახელწოდებით, ისლისნაირნი განსხვავდებიან ნაყოფებით — კაკლებით და თესლის, ჩანასახის მდგომარეობით, რომელიც ენდოსპერმითაა გარემოცული. ფილოგენიურად ისლისნაირნი გამოჰყავთ შროშანანაირებიდან ქილისებრთა (*Juncaceae*) ოჯახის გავლით, რომლისაგანაც ისინი განსხვავდებიან უმთავრესად ერთბუდისი ნასკვით.

### ოჯახი ისლისებრნი (Cyperaceae)

მრავალწლოვანი, იშვიათად ერთწლოვანი ბალახეული მცენარეებია; მრავალწლოვანებს ახასიათებს გრძელი ან დამოკლებული ფესურები; უკანასკნელ შემთხვევაში აქედან განვითარებული მჭიდროდ შეჯგუფული მიწისხედა ყლორტები ჰქმნიან მკვრივ ბუჩქს. უმეტესობის ღერო სამწახნაგოვანია, არ არის ღრუ, არც მუხლები აქვს ამობურცული (განსხვავდება მარცვლოვანებისაგან). ფოთლები ხშირად სამ მწკრივად (განსხვავება მარცვლოვანებისაგან) და მეტწილად ღეროს ქვედა ნაწილშია განლაგებული. ფოთოლი შემდგარია ვაგინისაგან, რომელიც მჭიდროდაა ღეროზე შემოხვეული და თავისი კიდურებით შეზრდილია მთელ სიგრძეზე (განსხვავება მარცვლოვანებისაგან) და ვიწროხაზურ ფირფიტისაგან; უმეტესობას ენა არა აქვს ან, თუ აქვს, იგი ძალიან სუს-

\* ალბათ, ერთი სვეტი აქ ორი შეზრდილი სვეტისაგანაა წარმოქმნილი.

ტადაა განვითარებული (განსხვავება მარცვლოვანებისაგან). ყვავილები პატარა ზომისაა, უფერული, ორსქესიანი ან ერთსქესიანი, ანემოფილური, თავთავი-სებრ ციმოზურ ყვავილელებად შეკრებილი (ზოგიერთისა ერთყვავილიანია); ეს უქანასკნელები თავის მხრით შეკრებილია თავის, ქოლგის, საველანაირ ან თავთავისებრ რთულ ყვავილელებად.



ნახ. 409. დიაგრამები:  
1—ლელქაშის (*Scirpus*), 2—წყლის ბაბისა (*Eriophorum*).

ყვავილში ყვავილსაფარი წარმოდგენილია 6 კილით ან ქერქლით ან მეტწილად 1—6 ან მეტი ჯაგრის სახით, ანდა ყვავილსაფარი სრულიად რედუცირებულია და მაშინ ყვავილები შიშველია. მტერიანებიდან შერჩენილია მხოლოდ გარეთა წრის 3 მტერიანა ან უფრო ნაკლებიც, იშვიათად მეტი. სამტერეები მიმ-

გრებულია ძაფზე თავისი ფუძით (განსხვავება მარცვლოვანებისაგან). ბუტკო ერთია, ნასკვი ზედა, ერთბუდიანი, 3 იშვიათად 2 ნაყოფის-ფოთლისაგან შემდგარი; სვეტიკ ან 2 (ან 1), ამდენივე დინგიო ნახ. (409). თესლკვირტი ერთია,



ნახ. 410. ლელქაში (*Scirpus lacustris*):  
1—საერთო ხედი; 2—თავთუნი; 3—ყვავილი;  
4—ნაყოფი.



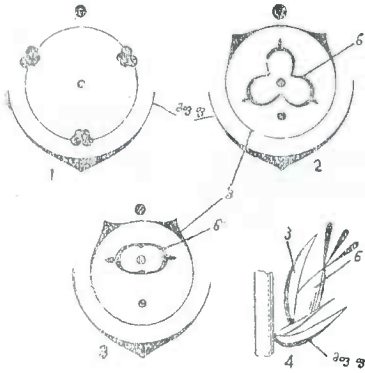
ნახ. 411. წყლის ბაბა (*Eriophorum vaginatum*):  
1—ნაყოფებიანი მცენარის საერთო ხედი;  
2—ყვავილენი; 3—ყვავილი; 4—ნაყოფი;

ანატროპული. ნაყოფი—კაკალი; ჩანასახი თესლში ფქვილოვანი ენდოსპერმითაა გარემოცული.

დაახლოებით 85 გვარია და 4000 სახეობა. მართალია, სახეობათა უმეტესობა ტროპიკებშია გავრცელებული, მაგრამ უფრო მეტს, მასობრივ გავრცელებას აღწევენ ზომიერსა და ცივ მხარეებში, სადაც ისინი უმთავრესად ნესტიანსა და ჭაობიან ადგილებში იზრდება, მათ აქ აკმაყოფილებს ლარიბი, სხვა მცენარეებისათვის გამოუსადეგარი ნიადაგები, სსრ კავშირში 21 გვარია და დაახლოებით 540 სახეობა\*.

ისლისებრთა პრაქტიკული მნიშვნელობა მეტად მცირეა. როგორც ცხოველების საკვები, ისლისებრნი მარცვლოვანებზე ბევრად უფრო დაბლა დგას ვინაიდან მათში მცირე რაოდენობითაა ფოსფორი და კალციუმი, მეტწილად უხეშია და უგემური.

ორსქესიანი ყვავილები, რომელთა ყვავილსაფარი ჯაგრებისაგანაა შემდგარი, აქვს მღელ-



ნახ. 412. ისლი (*Carex*):

1—მამრობითი ყვავილის დიაგრამა; 2 და 3—სამდინჯიანი (2) და ორდინჯიანი (3) მდღდრობითი ყვავილის დიაგრამა; 4—მდღდრობითი ყვავილის სქემა; მფ—მფარავი ფოთოლი, ნ—ნასკვი, ჩ—ჩანთა.



ნახ. 413. ისლი (*Carex*):

1—მამრობითი ყვავილი თავისი მფარავი ფოთლით; 2—მდღდრობითი ყვავილი თავისი მფარავი ფოთლით; 3—მდღდრობითი ყვავილის სიგრძივი კრილი; 4—ისლი (*Carex inflata*), საერთო ხედი, მამრობითი თავთავები—ზევითაა.

ქაშებს, წყლის ბაზას (ნახ. 410, 411), უყვავილესაფრო—ბესენიანს. ერთსქესიანი ყვავილები აქვს ი.ლს (ნახ. 412) და კობრების, ლელქაშის (*Scirpus*) დიდი გვარიდან უფრო ცნობილია *S. lacustris*), რომელსაც ახ.აიათებს სქელი, მუქი მწვანე, თითქმის უფოთლო ღერო, რომელიც ფოთლო-

\* ს.კ. ჩოველოვიკი 21 გვარია და დაახლოებით 150 სახეობა.

ბის ფუნქციას ასრულებს და გაშლილი ყავილეფორი ყვავილედრ (ნახ. 409); იგი ფართოდაა გავრცელებული წყალსატევების ნაირებზე და საკმარისად ღრმად შედის წყალში. წყლის ბაზბას (*Elodea*), რომელიც ტენიან მდელოებზე და ჰაობებში იზრდება (ნახ. 411), ყვავილესაფორის ჯავარი ნაყოფობის დროს უფრო გრძელი ხდება და ქმნის თეთრი „ბაზბის ტელას“. გვარ *Cyperus*-ის ყვავილები და მფარავი ჰერქლები ორ მწკრივადაა განლაგებული და ამიტომ მათი ყვავილდები ბრტყელია; ჩუჭას ანუ შაწის ნუშის (*C. esculentus*) ტუბერებიდან იღებენ შესანიშნავ ცხიმოვან ზეთს, რომელიც საჭმელში და აგრეთვე პარფუმერიაში იხმარება და თეთრ ტუბერებში-კი როგორც ნუშის სუროგატი. ჩუჭა მოჰყავთ ევროპისა და ჩრდილო აფრიკის თბილ რაიონებში. პაპირუსი (*Cyperus papyrus*), რომელიც აღწევს 5 მ სიმაღლეს და ტროპიკულსა და ჩრდილოეთ აფრიკაში, სიცილიაში, წყალსატევების ნაირებზე უხარმზარ ტევებზე ქმნის, ფართოდ იყო ძველად გამოყენებული; მათი ღეროების თხელი ზოლონი შეწებებული დიდი წიფის ქვეშ, გამოიყენებოდა საწერად ვიდრე პერგამენტი არ იყო გამოდგენილი (IV საუკუნეში).

ისღის (*Carex*—2000 სახეობამდე, სსრ კავშირში დაახლოებით 400) დიდ გვარს ახასიათებს ერთქესიანი შიშველი ყვავილები, რომლებიც შეკრებილია თავთავის მსგავს ყვავილედებად, სადაც ყვავილები მფარავი კილების ილიაშია განლაგებული. სქესების განლაგებანა განაწილება სხვადასხვა სახეობაში ერთნაირი არ არის. ყვავილედები ხშირად ორქესიანია; ამასთან ზოგიერთ სახეობას ყვავილედის ზედა ნაწილში მამრობითი ყვავილები აქვს, ხოლო ქვედა ნაწილში—მდედრობითი, ზოგიერთს კი პირიქით—ზევით მდედრობითი, ქვევით მამრობითი ყვავილები. ხშირად ყვავილედები ერთქესიანია, ამასთან ზოგიერთი სახეობა ორსახლიანია, უმეტესობა კი ერთსახლიანი; ამ უკანასკნელს მამრობითი თავთავები განლაგებული აქვს ღეროს წვერზე, მდედრობითზე მაღლა.

ისღების მამრობითი თავთავები მარტივია. მამრობით ყვავილებში, მფარავი კილის ილიაში მ, იშვიათად 2 მტერიანაა (ნახ. 412). მდედრობითი თავთავები რთულია; მარტივი ყვავილედები, რომლებსაცანაც შედგება ეს რთული, ერთეულ ყვავილებს გავს. თითოეულ ყვავილში, მფარავი კილის ილიაში ატარა ტოტია (მორე წყების კლორტი) ერთი უკან მიმართული (მთელი ყვავილედის ღერძისაგან) მფარავი ფოთლით. მფარავი ფოთლი გარს ეხევა მდედრობით ყვავილს, შეიზრდება ნაპირებით და ქმნის ღრუს, ევრეთწოდებულ ჩანთას (*utriculus*). ამ მფარავი ფოთლის ილიაში, შიგ ჩანთაში მოთავსებულია მდედრობითი ყვავილი (მხოლოდ ბუტკო), როგორც მესამე წყების ღერძი (ნახ. 413). ბუტკოს სვეტი ჩანთის წვერიდან ამოყოფილია და დაბოლოებული (სახეობისდა მიხედვით) ბეწვით შემოსილი 2 ან 3 გრძელი დინკით. უვარედინი დამტვერვა ქარის მეშვეობით ხდება. მდედრობითი ყვავილების სქესობრივი მოშეიფება უფრო ადრე ხდება ვიდრე მამრობითისა (პროტეროგინია). ნაყოფი კაკალია ჩანთული. განაყოფიერების შემდეგ გადიდებულ ჩანთაში, რომელსაც მტკად დიდი მნიშვნელობა აქვს ისღების სისტემატიკაში. ისღის მრავალი სახეობა წყალში ან წყლის პირებზე იზრდება. როდესაც მათი ჩანთები ჩაცვივა ხოლმე წყალში, პაფი, რომელიც მოითხოვება ჩანთის და ნაყოფს შორის, ხელს უწყობს იმას, რომ ჩანთა არ ჩაიძიროს და წყლის მეშვეობით შორმანძილზე იქნეს გადატანილი.

დიდი ზომის, წყლის მოყვარული ისღები ჩვეულებრივ ხეშეშია, უხეში, ცხოველები ხალისიანად ვერ ჰაენენ. პატარა ისღები, რომლებიც იზრდება ნახევრად უდაბნოებში, (*Carex physodes*, *C. stenophylla* და სხვა) და მთიან რაიონებში—შესანიშნავ საკვებს წარმოადგენს. შუა აზიაში დიდ ტერიტორიაზე ეს პატარა ისღები ცხვრის ძირითად საკვებს შეადგენს.

გვარი კობრეზია (*Cobresia*) მორფოლოგიურად მითაა საინტერესო, რომ ბუტკოს მფარავი ფოთლი, რომელიც ისღებში ჩანთას ქმნის, აქ მხოლოდ-ძირშია თავისი ნაპირებით შეზრდილი და ტიპურ ჩანთას არ ქმნის. კობრეზიას სახეობანი, ფართოდ გავრცელებულია უმთავრესად მილად მთების საფარებზე ალტაიში, შუა აზიაში, ნაწილობრივ კავკასიაში (სულ სსრ კავშირში 14 სახეობა) და კარგ საკვებ მცენარეებად ითვლება.

## ფარულთესლოვან მცენარეთა ევოლუციის მიმოხილვა

ჩვენ გავეცანი ფარულთესლოვანი მცენარეების 42 რიგსა და 130 ოჯახს. გარდა იმისა, რომ ეს რიგები და ოჯახები ჩვენ ცოტად თუ ბევრად დაწვრილებით განვიხილეთ, უმეტეს შემთხვევაში მათ შორის შესაძლებელი ნათესაური კავშირიც აღვნიშნეთ. ამ მასალის თანახმად შეიძლება უკვე წარმოდგენა ვიქონიოთ ფარულთესლოვანთა ევოლუციის იმ ძირითად გზებზე, რომლებმაც ეს მცენარეები მიიყვანა არა მხოლოდ სახეობათა, არამედ ოჯახების მრავალფეროვნებამდეც.

ფარულთესლოვანების წინაპრები, როგორც იყო უკვე მოხსენებული (გვ. 185), დღემდე უცნობი რჩება. მაგრამ ერთის თქმა კი შეიძლება დანამდვილებით რომ ეს წინაპრები შოშველთესლოვანებს ეკუთვნოდნენ და ფარულთესლოვანების გამოცალკევება შიშველთესლოვანების ევოლუციის ადრეულ საფეხურებზეც მოხდა. ყვავილის წარმოშობის სტრობილური ანუ ევანციური თეორიის თანახმად, რომელიც თვლის, რომ ყვავილი წარმოადგენს დატუტოვებულ, დამოკლებულ, ზრდაშეზღუდულ ყლორტს და იმდენად მეტამორფიზებულს, რომ იგი უზრუნველყოფს თესლისა და ნაყოფის განვითარებას, თანამედროვე ფარულთესლოვან მცენარეებიდან უძველეს ფარულთესლოვან მცენარეებთან, ალბათ, ყველაზე ახლო იდგნენ მრავალბუტკოიანი (Polycarpicae). მაგრამ ამ უკანასკნელებს კაშკაშა ყვავილსაფრის სახით უკვე იმდენად სპეციალიზებული აპარატი აქვთ დამეტრეავი მწერების მისაზიდად, რომ ბუნებრივი იქნება დავუშვათ, რომ არსებობდა უფრო ძველი ჯგუფი, რომელსაც ჯერ არ ჰქონდა კაშკაშა ყვავილსაფარი. ყველა ფარულთესლოვანი მცენარის ეს ჰიპოთეზური წინაპრები უნდა ყოფილიყვნენ ცვლილებადი ენტომოფილური მცენარეები, რომელთა გავრცელებისა და ვადამქონდა და ნაწილობრივ მტვერის შემგროვებელ მწერებსაც.

ფარულთესლოვანთა უძველესმა წინაპრებმა საწყისი მისცეს, ალბათ, ევოლუციის რამდენიმე ხაზს. უმთავრესი მათგანი, ე. ი. ისეთი, რომელსაც შემდეგში ყველაზე დიდი წარმატება ჰქონდა ცხოველების მეტად მრავალნაირი პირობების ათვისებაში დედამიწის ზურგზე, იყო ის ხაზი, რომელშიც ძალიან ადრე, ჩამოყალიბდნენ მრავალბუტკოიანი (Polycarpicae). მეორე ხაზი, რომელსაც, მართალია, ყველა ბოტანიკოსი არ სცნობს დამოუკიდებელ ხაზად, იყო ის, რომელიც შემდეგში რამდენიმე ჯგუფად დაიყო და წინამდებარე სახელმძღვანელოში ერთხაფრიანების სახელწოდებითაა გაერთიანებული. სავსებით შესაძლებელია, რომ მესამე ხაზის ნაშთს წარმოადგენს ფარულთესლოვანთა სისტემაში განცალკევებულად მდგომი Verticillatae. სხვა ხაზების არსებობის შესახებ, რომლებმაც საწყისი მიიღო უშუალოდ უძველეს ფარულთესლოვანებისაგან, ჩვენ ამჟამად არავითარი ცნობები არა გვაქვს, თუმცა სავსებით შესაძლებელია, რომ ამ ძველ საფეხურზე ევოლუციის უფრო მეტი გზა დაისახა. ყოველ შემთხვევაში, პირველადი ფარულთესლოვანები თითქოს წარმოადგენენ მცენარული სამყაროს ევოლუციის საკვანძო პუნქტს.

ევოლუციის მთავარ ხაზში პირველ საფეხურს შეადგენდა ენტომოფილური ყვავილის ჩამოყალიბება კარგად გამოსახული ყვავილსაფრით, რომელიც უზრუნველყოფდა მწერების მიზიდვას და მათ რეგულარულ ჩაფრენას ყვავილებში. ასეთი ფორმები, რომელთა ნაწილი თანამედროვე გეოლოგურ ეპოქამდეც არის შერჩენილი ნაკლებად შეცვლილის სახით, გაერთიანებულია მრავ. ბოტანიკა

ვალბუტკოიანების (Polycarpicæ) რიგში. მრავალბუტკოიანების შედარებით პრიმიტიული ყვავილი საკმარისად პლასტიკური აღმოჩნდა და მისი შემდგომი სრულყოფა სხვადასხვა გზით მიმდინარეობდა; ამის შესაბამისად ევოლუციის რამდენიმე დამოუკიდებელი ტოტი წარმოიქმნა. მათ შორის, როგორც უფრო მსხვილი და მნიშვნელოვანი, წინამდებარე სახელმძღვანელოში განხილულია შემდეგი: 1. ტოტი Centrospermae, რომელიც მრავალბუტკოიანებთან Phytolaccales რიგითადაკავშირებული ამ ტოტის შემდგომში განვითარებამ მოგვცა ფურისხულანაირნი (Primulales). 2. ტოტი Guttiferales, რომლის შემდგომი განვითარება გამოისახა მანანაირთა (Ericales) რიგში. 3. ტოტი Parietales, რომელმაც თავისი განვითარების დასაწყისში მოგვცა, როგორც გვერდითი სპეციალიზებული ჯგუფი, ყუაჩონაირნი (Rhoeadales) მათთვის დამახასიათებელი ორწეოიანი ყვავილებით; ამ ტოტმა თავისი შემდგომი განვითარება მიიღო მტვრანებშეზრდილთა (Synantherales) და გოგრანაირთა (Cucurbitales) რიგში. 4. ტოტი, რომელიც იწყება ვარდნაირთა (Rosales) რიგიდან და შემდეგში მრავალი მიმართულებით განვითარდა. 5. ტოტი, რომელთა რიგების კომპლექსი ერთღებნიანების კლასს შეადგენს.

ფაქტიურად ფარულთესლოვანთა გვარტომობაში იმ ტოტების რიგები, რომლებიც თავის საწყისს მრავალბუტკოიანებისაგან იღებენ, მეტია, მაგრამ ზოგიერთი მათგანი აქ არ არის მოხსენიებული. აქედან ჩანს, რომ ფარულთესლოვანთა გენეალოგიის ისტორიაში მრავალბუტკოიანნი, როგორც ევოლუციის საფეხური, პირველადი ფარულთესლოვანების მსგავსად, წარმოადგენს მეორე საკვანძო მომენტს, რომელმაც ევოლუციონური პროცესის ახალ მიმართულებებს მისცა საწყისი.

თავი რომ გადავავლოთ 1—4 ტოტს, რომლებიც Polycarpicæ-შიდან არის განშტოებული და რომლებიც ორღებნიანებს ეკუთვინის, ადვილად დავინახავთ, რომ ეს ტოტები თავის მხრით საწყისს აძლევდნენ ახალს, ევოლუციის უფრო მეტად სპეციალიზებულ მიმართულებებს. ამ მხრით განსაკუთრებით გამოირჩევა მე-4 ტოტი, რომელიც Rosales-ებიდან იწყება. ეს რიგი, ფარულთესლოვანების ისტორიაში თავის მხრით საკვანძო ეტაპს წარმოადგენს. მართლაც, ვარდნაირებიდან საწყისი აიღეს პარკოსნებმა (Leguminosae), მირტიანაირებმა (Myrtales), აგრეთვე ნემსიწვერანაირებმა (Geraniales) და ხალხინაირებმა (Malvales), ამასთან ამ უკანასკნელიდან შესაძლებელია რძანანაირნიც (Euphorbiales) წარმოიქმნა, რიგი ტერებინთაირნი (Terebinthales), რომელიც თავის მხრით რამდენიმე მიმართულებით განვითარდა და აქედან ერთბამოგვცა კოლგანაირები (Umbelliflorae) და ენდრონაირები (Rubiiales). დასასრულს, ამავე Rosales-დან შესაძლებელია, საწყისი აიღო ფურცლებშეზრდილების რამდენიმე რიგმა, სახელდობრ მილყვავილიანებმა (Tubiflorae), ღაგრეხილგვირგვანანაირებმა (Contortae), კვიდონაირებმა (Ligustrales), მრავალძარღვნაირებმა (Plantaginales). ორღებნიანების იმ ტოტებს რომ გადავხედოთ, რომლებიც მრავალბუტკოიანებიდან იწყება, დავინახავთ, რომ ყველა ან თითქმის ყველა ეს ტოტი, თუნდაც ერთი რომელიმე მიმართულებით ფურცლებშეზრდილი გვირგვინის მქონე ფორმებით ბოლოვდება. ამნაირად, ფურცლებშეზრდილთა ქვეკლასის პოლიფლიკტიკობა სავსებით მკაფიოდ ჩანს. მეორე მხრით, ფურცლებგანცალკევებული (ფიწრო გაგებით) ორღებნიანები თუმცა წარმოადგენენ წარმოშობით (მრავალბუტკოიანებიდან) ერთიან



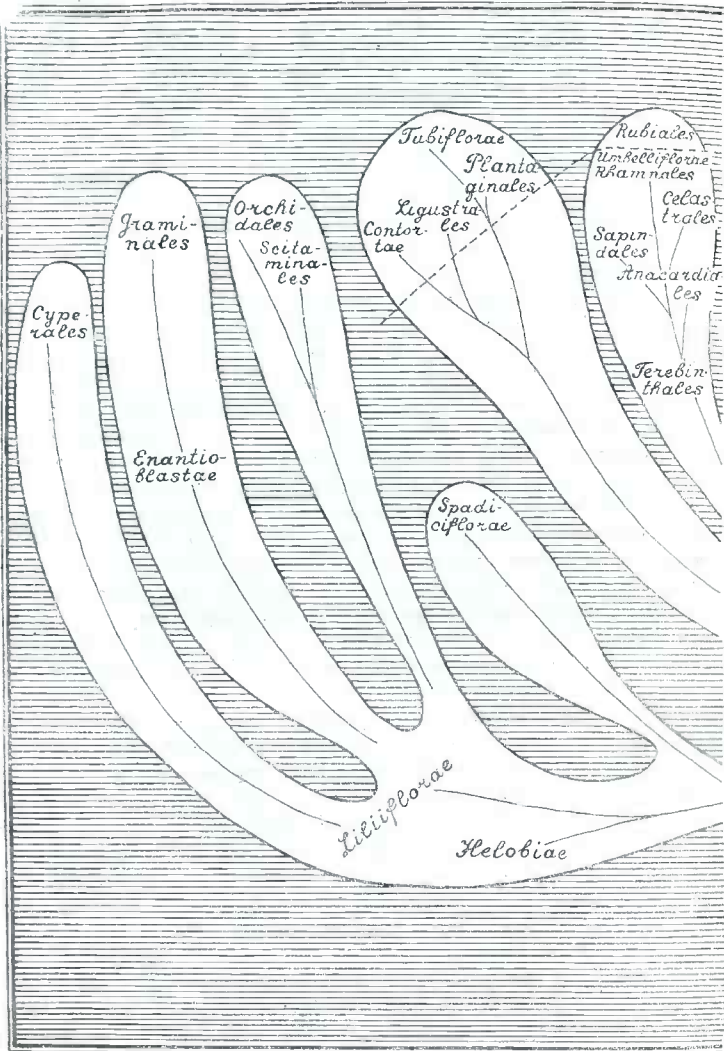
ჯგუფს, მაგრამ ეს ჯგუფი ევოლუციის რამდენიმე, ურთიერთ დამოუკიდებელი ტოტისაგანაა შემდგარი.

ერთლებნიანები წარმოიშვენ პრიმიტიულ მრავალბუტკოიანებიდან ან, რაც უფრო მართებულია, რომელიღაც მათ საერთო წინაპრებიდან. Helobiae, რომლებმაც შეინარჩუნეს პრიმიტიულობის ძალიან ბევრი ნიშანთვისება (აპოკარპული გინეცეუმი და სხვა), ამჟამად წარმოადგენს წყლისა და ქაობის მცენარეების სპეციალიზებულ ჯგუფს, ცოტად თუ ბევრად განმარტოებულს და ერთლებნიანთა ევოლუციის გამოცალკევებულ ტოტს. ალბათ Helobiae-ბის რომელიღაც საერთო წინაპრებიდან—განვითარდა Lilliflorae, რომლებშიაც ერთლებნიანებისათვის დამახასიათებელი ნიშანთვისებანი საუკეთესოდაა გამოასახული და რომლებიც თავის მხრით წარმოადგენს ერთლებნიანების მრავალი რიგის წინაპრებს.

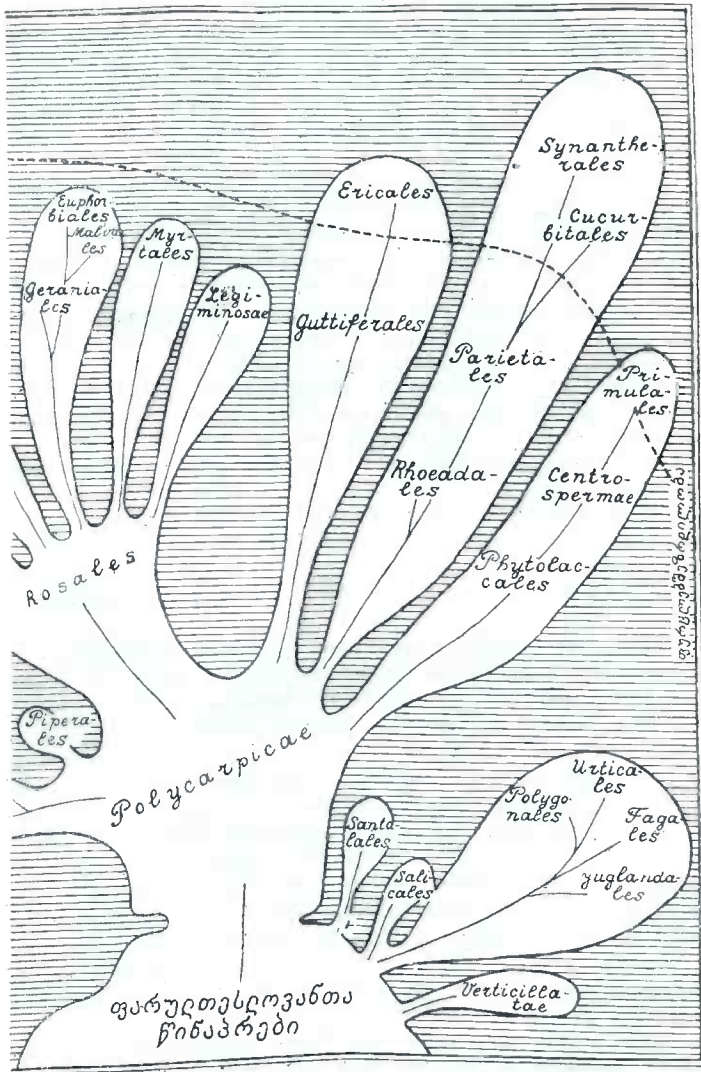
შროშანანაირების ფარგლებში, ყველაზე პრიმიტიულ ოჯახ შროშანისებრიდან (Liliaceae) ევოლუცია მიიმართებოდა რამდენიმე გზით. ენტომოფილური ყვავილის ევოლუციამ, მიმართულმა ენტომოფილიის მომარჯვებათა ზრდისაკენ, აგრეთვე ქვედა ნასკვის წარმოქმნამ, ანდროცეუმის წვეკრების შემცირებამ მოგვცა ნარავიზისებრთა (Amaryllidaceae), ზამბახისებრთა (Iridaceae) და სხვა ოჯახები. შროშანანაირთა უმალეს ენტომოფილურ წარმომადგენლებიდან ენტომოფილური ყვავილის უფრო მეტი სპეციალიზაციის მიმართულებით ორი რიგი განვითარდა, მკვეთრად გამოსახული ენტომოფილური ან ორნიტოფილური: ერთი მიმართულებით—Scitaminales, რომლებშიც მიმდინარეობდა მტვრიანების ნაწილის მზარდი გარდაქმნა ფურცლის მსგავს სტამინოდოუმებად მეორე მიმართულებით—ჯადვარისებრნი (რიგი Orchidales), რომლებსაც ახასიათებს მტვრიანების უმეტესობის სრული რედუქცია და რთული დამტვვრავი აპარატი (წარმოდგენილი ბუტკოთი და მასზე მიზრდილი 2—1 მტვრიანით), უამრავი წვრილი არადიფერენცირებული თესლი და სხვა დამახასიათებელი ნიშანი. ამ ორ რიგში ერთლებნიანთა ენტომოფილურმა ყვავილმა თავი უმაღლეს განვითარებას მიაღწია.

შროშანანაირთა ფარგლებში ეველუციის სრულიად განსაკუთრებულმა ტოტმა მოგვცა ქილისებრთა (Juncaceae) ოჯახი, რომელსაც ახასიათებს გამარტივებული უფერული, ანემოფილური ყვავილები და თესლში სახამებლოვანი ენდოსპერმი, რომლითაც ჩანასახია გარემოცული. ევოლუციის შემდგომმა მსვლელობამ იმავე მიმართულებით მიგვიყვანა, ალბათ, ისლანიაირთა (Cyperales) რიგთან, რომლებშიც ანემოფილური ყვავილის პროგრესულმა რედუქციამ მიიყვანა მტვრიანთა რიცხვისა და ნაყოფის-ფიოლების საკრძნობ შემცირებამდე და ყვავილსაფრის სრულ დაკარგვამდე ისლებში (Carex). ისლისებრთა და ქილისებრთა შორის არსებულ ნათესაურ კავშირს ვედასტურებს მათი მტვრის მარცვლების განვითარების დეტალები: ქილისებრთა წარმომადგენლების ტეტრადების მტვრის მარცვლები არ სცილდება ერთი მეორეს, შეერთებული რჩება, ხოლო ისლისებრთა ოჯახის წარმომადგენლების ტეტრადის 4 მტვრის მარცვლიდან მხოლოდ ერთია მომქმედი, ხოლო დანარჩენი კვდება.

ალბათ შროშანანაირებიდანვე განვითარდა რიგი Enantioblastae. მათ ყველაზე დამახასიათებელ ნიშანთვისებას—თესლის აგებულებას, რომელშიც პატარა ჩანასახი თესლის კუთხეშია მოქცეული და მხოლოდ ერთი თავისი მხრიდან მიღებული კარგად განვითარებულ ფქვილოვან ენდოსპერმზე—ჩვენ ვხვდეთ



ნახ. 414. ფარულთესლოვანთა ფილოგენეზის სქემა (ნ. ბუშის



მიხედვეთ და ცვლილებების შეტანით.

ბით Bromeliaceae-შიც, რომლებსაც, ჩვეულებრივ შროშანანაირებს აკუთვნებენ. ამიტომ შესაძლებელია, რომ Bromeliaceae-ბის პრიმიტიულ წინაპრებიდან Enantioblastae-ბიც განვითარდნენ. ერთლებნიანების ტიპური ენტომოფილური ყვავილი, რომელიც აქვს Enantioblastae-ს ნაწილს, გარდაიქმნა ანემოფილურ ყვავილად (ოჯახის Restionaceae), მან განიცადა მცირეოდენი რედუქცია, ხოლო მთელმა მცენარემ მარცვლოვანების მსგავსი ელფერი მიიღო. გვოლუციის ამ მიმართულებამ, ალბათ მარცვლოვანების (Graminales) რიგამდე მიგვიყვანა.

ამ რიგის ერთადერთი ოჯახი მარცვლოვანები (Gramineae) აღმოჩნდა, შეიძლება ითქვას, ყველა ერთლებნიანთა შორის უფრო შეგუებული ცხოვრების მეტად მრავალფეროვან პირობებს და ყველაზე ფართოდ გავრცელდა მთელი დედამიწის ზურგზე. იმის ანალოგიურად, როგორც Scitaminales და Orchidales რიგებში ერთლებნიანთა ენტომოფილურმა ყვავილმა მიაღწია თავის უმაღლეს დონეს, ისე Graminales და Cyperales-ში ერთლებნიანთა ანემოფილურმა ყვავილმა მიაღწია თავის უმაღლეს განვითარებას და გვოლუციის გზით უფრო წინ წაწეული ფორმების ყვავილი ერთსქესიანი გახდა.

ერთლებნიანთა შორის რამდენიმე განცალკევებულად დგას ის ოჯახები, რომლებიც გაერთიანებულია ტაროსნების (Spadiciflorae) რიგში. ზოგიერთი სისტემატიკოსი თანახმაა კიდევ, რომ ეს ჯგუფი განცალკევებით გამოიყვანოს ყველა დანარჩენ ერთლებნიანებისაგან ორლებნიანთა კლასის პილპილნიანთა (Piperales) რიგიდან.

თუ ერთლებნიანების ბიფილექტიკური წარმოშობის ამ აზრს არ გვეინიარებთ და ტაროსანთა წარმოშობას ვიგულისხმებთ ერთლებნიანების რომელიმე საერთო წინაპრებიდან, ის მაინც უეჭვოა, რომ ტაროსნები ერთლებნიანთა შორის რამდენიმე განცალკევებულ ევოლუციონურ მწკრივს წარმოადგენს.

თავდაპირველი მერქნიანი ფორმებიდან (პალმები, ციკლანტაციები, პანდანაცეები) ისინი თანდათანობით ბალახოვან ფორმებად გარდაიქმნა, თუმცა შესაძლებელია, რომ ამ უკანასკნელთა ნაწილი (ნიუკასბერნი) უშუალოდ ერთლებნიანების საერთო წინაპრებიდან განვითარდა. ტაროსნების თავდაპირველ ორსქესიანი ყვავილები რედუქციას განიცდიდა და ერთსქესიან ყვავილებად გარდაიქმნებოდა სუსტად განვითარებული ყვავილსაფრით ან უყვავილსაფროდ ყვავილების შემცირებული წევრების რიცხვით.

ყველაზე მეტი რედუქცია ყველა ერთლებნიანთა შორის განიცადა ლემნასებრთა (Lemnaceae) ოჯახის ყვავილებმა და ყველა ვეგეტაციურმა ორგანოებმა; ამ ოჯახის წარმომადგენლებმა მეტად შეიმცირა სხეულის ზომა, გარეგნული შეხედულებით თალუსოვან მცენარეებს დაემსგავსა; თითქმის დაკარგა სქესობრივი გამრავლება და სწრაფად მრავლდება ვეგეტაციურად.

როგორც ჩანს ერთლებნიანთა კლასის რიგებს შორის არსებულ ნათესაურ დამოკიდებულებათა მიმოხილვიდან, ევოლუციის საკვანძო პუნქტი აქაც კარგად ისახება; ეს არის შროშანანაირთა (Liliiflorae) რიგი.

ფარულთესლოვან მცენარეთა რიგებს შორის არსებული და ჩვენ მიერ განხილული ფილოგენიური ურთიერთობანი გამოსახულია ნახატ 414-ზე. ეს სქემა ძირითადად შეესაბამება საბჭოთა ბოტანიკოს ნ. ბუშის ფილოგენიურ წარმოდგენებს, მაგრამ მისში არსებითი ცვლილებებია შეტანილი, კერძოდ გზაფიკული გამოსახვა სხვაა.

ფარულთესლოვან მცენარეთა უმთავრეს ჯგუფებს შორის არსებული ნათესაური დამოკიდებულების სქემის შესწავლისას, უნდა მხედველობაში გვქონდეს ის გარემოება, რომ ეს ნათესაური დამოკიდებულებანი მრავალ შემთხვევაში ჯერ საბოლოოდ დამტკიცებული არ არის და ამიტომ პირობითად უნდა ჩავთვალოთ. ეს განსაკუთრებით ფურცლებშეზრდილებს ეხება. ცალკე ირიგებს შორის არსებულ ნათესაური კავშირის შესახებ მრავალი ბოტანიკოსი არ მსჯელობს ისე, როგორც ეს ჩვენ სქემაშია ვილენი. შეხედულებათა ასეთი სხვადასხვაობა, უწინარეს ყოვლისა, იმითაა გამოწვეული, რომ ფარულთესლოვანი მცენარეები ჯერ არ არის საკმარისად შესწავლილი.

მიუხედავად იმისა, რომ ფარულთესლოვანთა ევოლუციონური კავშირების აქ აღწერილი სისტემა მეტად სქემატურია (როგორც სხვა ანალოგიური სქემებიც), აქედან შეიძლება გამოვიტანოთ ზოგიერთი დასკვნები, რომლებიც აშკარად ფართოდაა გაზიარებული.

1. ყველა ფარულთესლოვანი მცენარე გენეტიკურად, მრავალბუტკიანებთანაა დაკავშირებული ან, უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, მრავალბუტკიანთა უშუალო წინაპრებთან.

2. ფარულთესლოვანების ევოლუციაში, მის ცალკე ხაზებში მიიწეოცა ეტაპები (საკვანძო პუნქტები), რომლებიც ჰქმნიდნენ ნიადაგს ერთბაზად წარმოქმნილიყო ევოლუციის რამდენიმე ახალი გზა.

3. ფარულთესლოვანების ევოლუციაში ყვავილი იცვლებოდა აციკლური წვერების განუსაზღვრელი რაოდენობის მქონე ყვავილიდან ციკლურისაკენ, რომელსაც მასთანვე წვერების რიცხვი დადგენილი ჰქონდა და განსასაზღვრელია.

4. ფარულთესლოვანი მცენარეების ევოლუციონური ხაზების დიდ უმეტესობას ახასიათებს შეგუება მწერებით დამტვერვისადმი, ამასთან ზოგიერთმა ხაზმა მოგვცა ფურცლებშეზრდილობა აქტინომორფული ყვავილის შემდგომი გარდაქმნით ზიგომორფულ ყვავილად. სხვებს ზიგომორფულობა ფურცლებშეზრდილობის გარეშე (*Leguminosae*) დაუდგა. ცალკე ევოლუციონურ მიმართულებებში ყველაზე მაღლა მდგომ ფორმებს ახასიათებს ყვავილების დაპატარავება, რაც დაკავშირებულია კომპაქტური ყვავილედების წარმოქმნასთან, რომლებიც ბიოლოგიურად ერთ ყვავილს შეესაბამება (*Umbelliflorae*, *Synantherales*).

5. ევოლუციის ენტომოფილურ ხაზებთან ერთად ფარულთესლოვანთა შორის კარგადაა გამოსახული ცალკე ევოლუციონური ტოტები, რომლებსაც ახასიათებს ენტომოფილიდან ანემოფილიისაკენ გადასვლა (*Cyperales*, *Graminales*).

დღეამიწაზე გაჩენის დროის მიხედვით—ფარულთესლოვანები ყველაზე ახალგაზრდა ჯგუფია. ამ ჯგუფის გენეალოგია მთლიანად წარმოადგენს გრძელ გზას, რომელიც ძირითად ეტაპებში შემდეგნაირად გვესახება. მცენარეულ-ცხოველური ბუნები მეტად არასრულყოფილი ერთჯერდიანი ფორმებიდან, რომლებსაც ჯერ არ ჰქონდა სქესობრივი პროცესი, წარმოიქმნა ავტოტროფული მცენარეების რამდენიმე ხაზი, რომლებიც მუდროდ იყო დაკავშირებული წყალთან, როგორც სიცოცხლეს გარემოსთან. ერთ-ერთმა ამ ხაზმა მისცა საწყისი ხმელეთის პირველ მცენარეებს, რომლებმაც ხმელეთზე ცხოვრებასთან შეგუების პროცესში, გამოიძევეს ორგანიზაციის რამდენიმე, უკიდურეს შემთხვევაში სამი ტიპი მაინც, რომლებიც შეესაბამება ლიკოპოდიუმების, არტიკულატების და გვიმრანაირების ტიპებს: თითოეულ ამ ხაზში ვეგეტაციური სხეულის აგებუ-

ლევის სრულყოფასთან ერთად, ზღებოდა გადასვლა ტოლსპორიანობიდან განსხვავებულსპორიანობისაკენ, რაც გვიმრანაირების ტიპში შიშველთესლოვანების წარმოქმნით დამთავრდა. თესლებით გამოავლებაზე გადასვლამ მცენარეებს მისცა მრავალი უპირატესობა ხმელეთზე საცხოვრებლად და ამასთან დაკავშირებით ძველ შიშველთესლოვანებში წარმოიქმნა რამდენიმე პარალელური ხაზი ამ ტიპის ფარგლებში. ერთი მათგანი აღმოჩნდა წინაპრად ფარულთესლოვანი მცენარეებისა, რომლებიც თავია წინაპრებთან შედარებით უფრო მაღალ დონეზე დადგა თესლკვირტების უკეთესი დაცვით, ყვავილის ორსქესიანობით, ყვავილსაფრის განვითარებით, ტრაქემების განვითარებით და აგრეთვე, შესაძლებელია, ორმაგი განაყოფიერებით. როგორც იყო უკვე მოხსენებული (გვ. 229), რუსი ბოტანიკოსი მ. გოლენკინი ფიქრობს, რომ ფარულთესლოვანების უნარი აიტანოს კაშკაშა განათება და ჰაერის სიმშრალე, სხვა ხელსაყრელ ბიოლოგიურ თავისებურებებთან ერთად ხელს უწყობდა მათ სწრაფ გავრცელებას დედამიწის ზურგზე და არქეანოიალური მცენარეების განდევნას. დღემდე გამოურკვეველი მიზეზების გამო, აღმოჩნდა, რომ საარსებო პირობების ზეგავლენასთან დაკავშირებით ფარულთესლოვანებს აქვთ სწრაფი ცვლადობა და ამ უკანასკნელთა განმტკიცების უნარი. ამიტომ ფარულთესლოვანები თავისი არსებობის პირველ დროიდანვე უპირავე სახეობებად და მრავალ რიცხვ უფრო მსხვილ ჯგუფებად დაიყო—გარებდა, ოჯახებად და რიგებად. ფარულთესლოვანების ევოლუტია, თუ მხედველობაში მივიღებთ ამ ტიპის უფრო მსხვილ ერთეულებს (კლასებსა და რიგებს), დატყო, როგორც მათ ვეგეტაციურ სხეულს, რაც გამოისახა კერძოდ ბალახეული ფორმების, ლიანების და სხვათა წარმოქმნაში) და ზოგიერთი რიგის ანატომიური აგებულების სპეციფიკაში, ისე განსაკუთრებით ყვავილების დიდი მრავალფეროვანების წარმოქმნაში. ამ მრავალფეროვანების გამოქუშავება, ცხადია, ზღებოდა, დამტვერვის სამარჯვების სპეციალიზაციასთან და სრულყოფასთან დაკავშირებით. შეიძლება უდავოდ ჩავთვალოთ ის, რომ სწორედ დამტვერვის სამარჯვები იყო ძირითადი, რამაც ფარულთესლოვანთა ტიპი განსაკუთრებულ დიფერენციაციამდე მიიყვანა რიგებად, ოჯახებად და ნაწილობრივ გვარებადაც. სახეობრივი სპეციალიზაცია მიმდინარეობდა უპირველესად იმ ორგანოების შეცვლას გზით, რომლებიც მცენარეთა მოთხოვნებს ემსახურება.

ფარულთესლოვანი, გეოლოგიური თვალსაზრისით, გაჩნდნენ დედამიწის ზურგზე იმ ფაოკაში, რომელიც წინ უსწრებდა ადამიანის გაჩენას. ადამიანმა ძალიან ადრე დაიწყო მცენარეებზე გარკვეული ზეგავლენა. მცირე (გეოლოგიური თვალსაზრისით) დროის განმავლობაში ადამიანმა მიაღწია განვითარების იმ დონეს, როდესაც მისი ზეგავლენა მცენარეულ სამყაროზე (რომელშიც ფარულთესლოვანებია გაბატონებული) ძალიან დიდი გახდა. ადამიანმა ისწავლა როგორ უნდა შეცვალოს მცენარეები თავის მოთხოვნათა შესაბამისად და ამასთან მისი მიღწევები ამ მიმართულებით, ადამიანის ხელში მყოფი უძლიერესი იარაღის—მეცნიერების განვითარებასთან ერთად, პროგრესულად იზრდება.

დღევანდელ ისტორიულ მომენტში საბჭოთა კავშირში, ყველაზე სრულყოფილი საზოგადოებრივი წყობილების მხარეში, სადაც ბუნებაზე შეგნებული ზეგავლენის საფუძველს წარმოადგენს შემეცნების ყველაზე სრულყოფილი ფორმა—დიალექტიკური მატერიალიზმი—მეტად მნიშვნელოვანი ამოცანა დგას მცენარეთა ბუნების გეგმიური განვითარების გარდაქმნა მათი განვითარების კანონების შესწავლის საფუძველზე. შესრულება ამ ამოცანისა, რომელსაც სა-

ფუჭიელი ი. შიჩუ რ ი ნ მა ჩაუყარა, ნიშნავს იმას, რომ მცენარეთა ევოლუციის დადგა ახალი ეტაპი, რომელიც ხასიათდება ევოლუციის ახალი ფაქტორით—ადამიანის შებენი და მიზანდასახული სურვილით.

რაც უფრო სრულად ეცოდინება ადამიანს მცენარეული სამყაროს მრავალფეროვნება, რაც უფრო ღრმად და ზუსტად დაეუფლება იგი მცენარეთა ინდივიდუალური და ევოლუციური განვითარების კანონებს, მით უფრო მზარდი ტემპებით მოხდება მცენარეული სამყაროს ცვლილება ადამიანის მოთხოვნათა შესაბამისი მიმართულებით.

## მცენარეთა ლათინური სახელწოდებანი

### A

- Abies Nordmanniana* 220  
 — *sibirica* 220  
*Abutilon avicennae* 304  
*Acacia* 282  
   — *arabica* 282  
   — *dealbata* 283  
   — *lophantha* 282  
   — *melanoxylon* 283  
   — *retinodes* 283  
   — *Senegal* 282  
   — *spirocarpa* 282  
*Acanthaceae* 440  
*Acantholimon* 414  
*Acanthus* 440  
*Acer campestre* 322  
   — *Negundo* 322  
   — *platanoides* 322  
   — *saccharum* 322  
   — *tataricum* 322  
*Aceraceae* 321  
*Acetabularia* 49, 52  
*Achillea millefolium* 464, 469  
*Aconitum* 247  
   — *Napellus* 248  
*Acorus calamus* 408  
*Acroptilon* 466  
   — *picris* 46  
*Actaea* 248  
*Actinidia arguta* 348  
   — *kolomikta* 348  
*Actinomycetales* 128  
*Adansonia digitata* 306  
*Adiantum Edgenworthii* 196  
*Adonis vernalis* 249  
*Aegopodium podagraria* 334  
*Aesculus Hippocastanum* 321  
*Aethusa cynapium* 336  
*Agaricaceae* 119  
*Agathis* 219  
*Agave* 489  
   — *americana* 469  
   — *cantala* 489  
   — *fourcroydes* 489  
   — *sisalana* 489  
*Agrimonia* 259  
*Agriophyllum arenarium* 369  
*Agropyrum* 425, 433  
   — *desertorum* 431  
*Agropyrum pectiniforme* 431  
   — *sibiricum* 431  
*Agrostemma githago* 377  
*Agrostidaceae* 430  
*Agrostis* 425, 430  
   — *alba* 432  
*Ahnfeltia* 80  
*Aizoaceae* 371, 380  
*Ajuga* 442  
   — *reptans* 358  
*Albizia julibrissin* 253  
*Albugo* 99, 100  
*Alchimilla* 259  
*Aldrovanda vesiculosa* 364  
*Alectorolophus* 436  
*Aleurites* 313  
   — *cordata* 313  
   — *Fordii* 313  
*Algae* 23  
*Alisma plantago-aquatica* 477  
*Alismataceae* 477  
*Alkanna tinctoria* 429  
*Alliaria officinalis* 280, 356  
*Allium* 483  
   — *cepa* 483  
   — *porum* 483  
   — *sativum* 483  
   — *schoenoprasum* 483  
   — *scorodoprasum* 483  
   — *ursinum* 484  
   — *victoriae* 484  
*Alnus* 386  
   — *glutinosa* 386  
*Aloë* 488  
   — *arborescens* 488  
*Alopecurus* 430  
   — *pratensis* 430, 431  
*Alpinia officinarum* 411  
*Alsiaceae* 376  
*Alsophila* 194  
*Althaea* 305



- Althaea officinalis 305  
   — rosea 305  
 Amanita 120  
   — mappa 120  
   — muscaria 120  
   — phalloides 120  
 Amaranthaceae 370  
 Amaranthus 370  
   — retroflexus 370  
 Amaryllidaceae 489  
 Amaryllis 489  
 Ammobium 470  
 Amorphophallus titanum 504  
 Ampelopsis quinquefolia 327.  
 Amygdalus 268  
   — nana 268  
 Anabasis salsa 370  
 Anabaena 73  
 Anacardiaceae 319  
 Anacardiales 319  
 Ananas sativus 493  
 Anchusa officinalis 427  
 Andromeda 409  
 Andropogoneae 539  
 Androsace 413  
 Anemia 197  
   — phyllitidis 197  
 Anemone 247  
   — ranunculoides 247  
 Anemoneae 247  
 Anethum graveolens 337  
 Angelica silvestris 334  
   — ursina 334  
 Angiopteris 189  
   — erecta 189  
 Angiospermae 228  
 Angraecum 513  
   — sesquipedale 513  
 Anona 239  
 Anonaceae 240  
 Antennaria dioica 421  
 Anthemis 469  
   — cotula 469  
 Anthoceros 123, 155  
   — levis 155  
   — punctatus 155  
 Anthocerotales 154  
 Antholithus 225  
   — Arberl 182, 225  
 Anthostema 312  
 Anthoxanthum odoratum 531  
 Anthriscus cerefolium 337.  
 Anthurium 504  
 Antiaris toxicaria 397  
 Antirrhinum 436  
   — majus 436  
 Apera spica venti 531  
 Apiodeae 333  
 Apium graveolens 337  
 Apocynaceae 416  
 Apocynum 418  
   — sibiricum 418  
   — venetum 418  
 Aquilegia 246  
   — alpina 246  
 Arachis hypogaea 290  
 Araliaceae 328  
 Araucaria brasilliana 218  
 Araucariaceae 219  
 Arbutus andrachne 410  
   — unedo 410  
 Archangelica officinalis 334.  
 Archangiopteris 189  
 Archeocalamites 184  
 Archichlamydeae 235  
 Archimycetes 95  
   — tomentosum 464  
 Arctostaphylos uva ursi 413.  
 Areca 381  
   — catechu 498  
 Arenga saccharifera 499  
 Aristolochia 252  
 Aristolochiaceae 252  
 Armeniaca 269  
   — vulgaris 269  
 Armillaria mellea 120  
 Armoracia rusticana 359  
 Arnica montana 469  
 Arrhenatherum elatius 531  
 Artemisia 467  
   — abrotanum 467  
   — absinthium 467  
   — cina 468  
   — dracunculus 468  
   — maritima 468  
   — vulgaris 468  
 Articulatae 179  
 Artocarpus 396  
 Arundina 511  
 Arundineae 527  
 Arundo donax 527  
 Asarum europaeum 252  
 Asclepiadaceae 419  
 Asclepias cornuti 420  
   — syriaca 420  
 Ascomycetes 95, 102  
 Asparagus officinalis 486  
   — — var. altilis 487  
   — plumosus 487  
   — scandens 487  
   — Sprengeri 487  
 Aspergillus 103

- Asperifoliaceae 426  
 Asperula 447  
   — odorata 447  
 Aspidistra elatior 488  
 Aspidium 195  
 Aspidosperma quebracho blanco 418  
 Asplenium 193  
   — celtifolium 196  
   — viviparum 196  
 Astasia 38, 76  
 Asterionella 61, 79  
 Asteroxylon 165  
   — Mackiei 165  
 Astilbe 272  
 Astragalus 294  
 Astantia Biebersteinii 380  
 Astrocaryum acaule 496  
 Athyrium filix femina 195  
 Atriplex 371  
   — nitens 371  
 Atropa balladonna 453  
 Aitalea spectabilis 496  
 Aucuba japonica 327  
 Aulacomnium androgynum 160  
 Aurantioidaeae 316  
 Auricularia 114  
 Auriculariales 114  
 Avena 531  
   — fatua 531  
   — sativa 531  
 Aveneae 531  
 Avicennia 441  
 Azalea pontica 410  
 Azolla 199  
 Azotobacter 139, 83, 85  
  
   B  
 Bacterium pestis 86  
   — radiclecola 287  
 Balanthium 194  
 Balsaminaceae 301  
 Bambuseae 527  
 Barbarea vulgaris 361  
 Basidiolichenes 140  
 Basidiomycetes 113, 95  
 Batrachospermum 69, 69  
 Beggiatoa 82  
 Begonia 365  
 Begoniaceae 365  
 Bellis perennis 470  
 Bennettitales 208  
 Bennettites 209  
   — Gibsonianus 209  
 Berberidaceae 241  
 Berberis 242  
   — vulgaris 242  
   — perennis 367  
   — vulgaris 367  
   — — var. cicla 367  
   — — var. esculenta 368  
 Betula 386  
   — dahurica 388  
   — Ermani 388  
   — nana 398  
   — pubescens 398  
   — verrucosa 388  
 Betulaceae 385  
 Bicornes 407  
 Bidens 468  
   — tripartita 469  
 Biophytum 297  
 Blasia pusilla 153  
 Blechnum volubile 194  
 Bocconia arborea 350  
 Boehmeria nivea 407  
 Bolax 334  
 Boletus 117  
   — edulis 118  
   — granulatus 118  
   — luteus 118  
   — scaber 118  
   — versipellis 94, 118  
 Bombacaceae 305  
 Bombax 307  
 Borassus flabelliformis 498  
 Boraginaceae 426  
 Boraginales 426  
 Borago officinalis 429  
 Botrychium 189  
   — lunaria 150, 187  
   — Matricariae 187  
   — virginianum 187  
 Botrydiopsis 56  
 Botrydium 58  
 Brassica juncea 355  
   — napus 358  
   — nigra 287, 355  
   — oleifera 357  
   — oleracea 357  
   — — var. acephala 357  
   — — var. botrytis 357  
 Brassica oleracea var. capitata 357  
   — — var. sabauda 357  
 Brassica rapa 358  
 Briza 427  
 Bromeliaceae 493  
 Bromus 427  
   — arvensis 427  
   — inermis 427  
   — calinuss 427

- Broussonetia papyrifera 396  
 Brunelia vulgaris 444  
 Bryales 156  
 Bryonia 459  
 Bryophyllum calycinum 206  
 Bryophyta 147  
 Bryopsida 145  
 Bryopsis 52  
 Bryum 160  
 Bulbophyllum minutissimum 414  
 Bumias orientalis 356  
 Burmanniaceae 415  
 Eutomaceae 477  
 Butomus umbellatus 477  
 Butyrospermum Parkii 334  
 Buxaceae 314  
 Buxus sempervirens 314
- C
- Cabomba 250  
 Cactaceae 366, 372  
 Caesalpinia brasiliensis 284  
 Caesalpinaceae 283  
 Caladium 504  
 Calamagrostis 531  
 Calamariaceae 183  
 Calamites 183  
 Calamophytineae 179  
 Calamophyton 179  
 Calamostachys 133, 184  
 Calamus 496  
 Calceolaria 437  
 Calendula officinalis 470  
 Calithaminion 70  
 Calla palustris 504  
 Calligonum 403  
 Callistephus sinensis 470  
 Calluna vulgaris 410  
 Calocera 116  
 Calonectria 111  
 Calystegia sepium 424  
 Camelina 361  
   — glabrata 361  
   — linicola 361  
   — microcarpa 361  
   — sativa 355  
 Camellia 346  
   — japonica 346  
 Campanula 460  
   — rapunculus 461  
 Campanulaceae 460  
 Canina 508  
   — indica 508  
 Cannabinaceae 398  
 Cannabis 398  
   — sativa 398  
 Cannaceae 508  
 Cappariaceae 361  
 Capparis 362  
 Capparis spinosa 360  
 Caprifoliaceae 450  
 Capsella bursa pastoris 360  
 Capsicum annuum 452  
 Caragana arborescens 295  
   — frutex 295  
 Carduus 470  
 Carex 544  
   — inflata 544  
   — physodes 544  
   — stenophylla 544  
 Carpinus betulus 389  
   — caucasica 389  
   — cordata 390  
   — orientalis 389  
 Caproasci 105  
 Carthamus tinctorius 470  
 Carum carvi 337  
 Caryophyllaceae 374  
 Caryophyllus aromaticus 340  
 Cassia 284  
   — chamaecrista 284  
   — floribunda 284  
 Cassytha 240  
 Castanea 391  
   — sativa 391  
 Castilleja elastica 307  
 Casuarina 404  
   — equisetifolia 405  
 Casuarinaceae 404  
 Catharinaea undulata 159  
 Caulerpa 51  
 Cavanillesia arborea 306  
 Caytonia 225  
   — Howardii 225  
   — Sewardii 225  
 Caytoniales 225  
 Cecropia 293  
 Cedrus 220  
   — atlantica 220  
   — deodara 178, 220  
   — Libani 220  
 Ceiba 306  
   — pentandra 306  
 Celastraceae 310  
 Celastrales 310  
 Celosia cristata 370  
 Celtis caucasica 401  
 Centaurea 470  
   — cyanus 470

- Centaurea repens* 470  
*Centaureum umbellatum* 416  
 Centricae 61  
*Centrospermae* 366  
*Cephalaria* 455  
*Cephalotaceae* 252  
*Ceranium* 71  
*Cerasus* 270  
   — *avium* 270  
   — *fruticosa* 270  
   — *Mahaleb* 218, 270  
   — *tomentosa* 271  
   — *vulgaris* 270  
*Ceratium* 36  
*Cerantonia siliqua* 286  
*Ceratozamia* 206  
*Cercis* 294  
   — *silquastrum* 294  
*Cereus giganteus* 373  
*Cereus grandiflorus* 373  
   — *triangularis* 374  
*Cerinth minor* 429  
*Ceroxylon andicola* 499  
*Chaetociadium* 102  
*Chamaenerium angustifolium* 342  
*Chamaerops humilis* 496  
*Chara* 56  
*Charales* 41  
*Cheiranthus Cheiri* 356  
*Chelidonium majus* 350  
*Chenopodiaceae* 366  
*Chenopodium album* 370  
*Chiloseyphus* 153  
   — *polyanthus* 153  
*Chlamydomonas* 41  
*Chlamydospermatophyta* 222  
*Chloramoeba* 58  
*Chlorella* 46  
*Chlorococum* 44  
*Chlorophyceae* 39  
*Chondrilla* 473  
   — *ambigua* 473  
*Chondryces* 82  
*Chorisia* 306  
*Chosenia* 332  
*Christensenia* 189  
*Chromulina* 34  
*Chroococcus* 78  
*Chrysanthemum sinense* 470  
   — *indicum* 470  
*Chrysobalanoideae* 271, 272  
*Chrysomonadineae* 34  
*Chrysosplenium alternifolium* 257  
*Cichorium* 473  
   — *endivia* 473  
   — *intybus* 473  
*Cicuta virosa* 334  
*Cinchona calisaja* 450  
   — *Ledgeriana* 450  
   — *officinalis* 449  
   — *succirubra* 449  
*Cingularia* 184  
   — *typica* 184  
*Cinnamomum* 241  
   — *camphora* 241  
   — *zeylanicum* 241  
*Circaea* 344  
   — *alpina* 344  
   — *lutetiana* 344  
*Cirsium* 470  
   — *arvense* 470  
   — *incanum* 470  
   — *setosum* 470  
*Cissus* 324  
*Citrullus* 457  
   — *colocynthoides* 457, 458  
   — *colocynthis* 457  
   — *edulis* 371, 457  
*Citrus* 316  
   — *aurantium* 317  
   — *limon* 317  
   — *paradisi* 317  
   — *sinensis* 317  
   — *reticulata* 317  
*Cladophora* 49  
*Cladotrix* 82  
*Cladoxylon* 185  
   — *scoparium* 186  
*Claviceps purpurea* 110  
*Cleistocarpeae* 159  
*Climactophyton trifoliatum* 179  
*Climacium* 163  
*Clerodendron fragrans* 441  
*Clitandra* 418  
*Clivia* 489  
*Closterium* 51  
*Clostridium pasteurianum* 85  
*Cobresia* 440  
*Cochlearia armoracia* 359  
*Cocos nucifera* 402  
*Coclococcus* 404  
*Coffea arabica* 449  
   — *canephora* 449  
   — *liberica* 446  
   — *roousta* 449  
*Cola* 307  
*Colchicum* 485  
*Coleus* 414  
*Collema* 188  
*Colletia* 323  
*Colocasia* 504  
   — *esculentis* 504

- Comarum palustre* 264  
*Commelina communis* 416  
 Commelinaceae 416  
*Compositae* 461  
*Conferva* 58  
 Coniferales 214  
 Coniferophyta 210  
*Conium maculatum* 384  
*Conjugatae* 41  
*Consolida* 249  
*Contortae* 415  
*Convallaria majalis* 486  
 Convolvulaceae 423  
 Convolvulales 361  
*Convolvulus arvensis* 424  
*Copernicia cerifera* 404  
*Coprinus* 90  
*Corallorhiza* 415  
*Corchorus capsularis* 310  
   — *olitorius* 310  
*Cordaitanthus Grand'Euryi* 210, 211  
   — *Penjoni* 210  
 Cordaitales 210  
*Cordaites* 210  
   — *levis* 210  
*Cordyline* 488  
   — *australis* 488  
*Coriandrum sativum* 337  
 Cormophyta 23  
 Cornaceae 327  
*Cornus canadensis* 327  
   — *mas* 327  
   — *suecica* 266, 327  
*Coronaria flos cuculi* 304  
*Cortaderia dioica* 426  
*Corydalis* 352  
*Corylus* 386  
   — *Avellana* 387  
   — *colurna* 390  
*Corynebacterium diphtheriae* 86  
*Corypha umbraculifera* 495  
*Cosmarium* 54  
*Cotinus coggygia* 310  
*Crassula columnaris* 255  
   — *cordata* 206, 255  
   — *falcata* 206, 255  
 Crassulaceae 253  
*Grataegus* 268  
*Crepis* 473  
*Crinum* 395  
*Crocus* 492  
   — *sativus* 492  
   — — *var. autumnalis* 492  
*Crossotheca* 202  
*Croton* 314  
 Cruciferae 352  
*Cucumis* 457  
   — *melo* 457  
   — *sativus* 457  
*Cucurbita* 458  
   — *maxima* 458  
   — *pepo* 458  
 Cucurbitaceae 455  
 Cucurbitales 455  
 Cupressaceae 221  
*Cupressus* 221  
   — *sempervirens* 221  
*Cuscuta* 425  
   — *arvensis* 425  
   — *epilinum* 425  
   — *epithymum* 425  
   — *europaea* 425  
   — *Lehmanniana* 425  
   — *lupuliformis* 425  
 Cuscutaceae 424  
 Cyanophyceae 72  
 Cyatheaaceae 197  
 Cycadales 203  
 Cycadeoidea 202  
*Cycadinocarpus angustodunensis* 209  
 Cycadeoidea dacotensis 209  
   — *Wilandii* 209  
 Cycadophyta 202  
*Cycas* 203  
   — *circinalis* 204, 206  
   — *Normanbyana* 204  
   — *revoluta* 203  
*Cyclamen* 412  
   — *persicum* 412  
 Cyclanthaceae 500  
 Cyclobaceae 379  
*Cyclotella* 62  
*Gydomia* 268  
*Cymbopogon* 540  
*Cynanchum* 420  
*Cynara scolymus* 467  
*Cynoglossum officinale* 428  
 Cyperaceae 541  
 Cyperales 541  
*Cyperus* 544  
   — *esculentus* 544  
   — *papyrus* 544  
 Cypripedieae 544  
*Cypripedium* 437  
   — *calceolus* 511  
*Cystopteris bulbifera* 196  
*Cytisus Laburnum* 285

- D
- Dacryomycetales 114  
 Dactylis 530  
 — glomerata 530  
 Dahlbergia 295  
 Dahlia coccinea 470  
 — variabilis 470  
 Dammara 177  
 Danaea 189  
 Daphne mezereum 344  
 Datura stramonium 453  
 Daucus carota 336  
 Dawsonia 159  
 Delesseria 71  
 Delphinium 250  
 Deschampsia caespitosa 531  
 Descurainia sophia 360  
 Desmidiaceae 54  
 Dialypetalae 237  
 Dianthus 378  
 — barbatus 378  
 — caryophyllus 378  
 — superbus 378  
 Diatomeae 59  
 Dicentra 350  
 Dicksonia 194  
 Dicotyledoneae 234  
 Dictamnus 319  
 Dictyota 65  
 Digitalis 436  
 — ambigua 436  
 — purpurea 436  
 Digitaria 539  
 Digraphis 531  
 — arundinacea 531  
 Dilleniaceae 348  
 Dinobryon 35  
 Dinorthis 37  
 Dioon 164, 205  
 — edule 206  
 Dioscorea alata 490  
 — batatas 490  
 — bulbifera 450  
 — sativa 490  
 Dioscoreaceae 489  
 Diospyrales 411  
 Diospyros ebenaster 411  
 — ebum 411  
 — kaki 411  
 — lotus 411  
 — melanoxylon 411  
 — virginiana 411  
 Diplococcus pneumoniae 86  
 Dipsacaceae 453  
 Dipsacus 455  
 — ferox 455  
 — fullonum var.  $\beta$  455  
 — sativus —  
 Dischidia rafflesiana 420  
 Discomycetales 112  
 Dorema 332  
 — ammoniacum 337  
 Draba 359  
 Dracaena 458  
 Dracoecephalum moldavica 443  
 Dracontium 504  
 — gigas 504  
 Draparnaldia 49  
 Drimys 240  
 Drosera rotundifolia 363  
 Droseraceae 362  
 Dryas 260  
 Drymoglossum subcordatum 197  
 Dryopteris 193, 197  
 — filix mas 193  
 Dudresnaia 72  
 Dunaliella 43  
 Durio zibethinus 306
- E
- Ebenaceae 411  
 Ebenales 407, 411  
 Ecballium elaterium 459  
 Echinocactus arrigens 373  
 Echinochloa crus galli 530  
 Echinium rubrum 428  
 — vulgare 428  
 Ectocarpus 64  
 Elaeagnaceae 345  
 Elaeagnus angustifolia 345  
 Elaeis guineensis 499  
 Elettaria cardamomum 508  
 Elodea 478  
 Elymus 539  
 Empetraceae 323  
 Empetrum nigrum 323  
 Empusa 102  
 — muscae 102  
 Enalus 477  
 Enantioblastae 416  
 Encephalartos 240, 207  
 Entada scandens 233  
 Entomophthoraceae 100, 102  
 Ephedra 222  
 — vulgaris 222  
 Ephedrales 222  
 Ephedraceae 222

- Epilobium 342  
 Epimedium 242  
 Equisetaceae 180  
 Equisetineae 180  
 Equisetum 180  
     — arvense 181, 182, 183  
     — giganteum 183  
     — heleocharis 180  
     — laevigatum 182  
     — majus 182  
     — maximum 182  
 Eremascus fertilis 102  
 Eremurus 486  
     — robustus 486  
 Erica arborea 410  
     — cinerea 410  
     — tetralix 410  
 Ericaceae 407  
 Ericales 407  
 Erigeron 471  
     — canadensis 471  
 Eriobotrya japonica 268  
 Eriophorum 542  
     — vaginatum 542  
 Erodium cicutarium 300  
 Ervum Lens 289  
 Eryngium 333  
     — campestre 333  
     — planum 333  
 Erysiphaceae 108  
 Erysiphe 109  
     — graminis 110  
 Erythraea centaureium 416, 417  
 Erythroxyloaceae 301  
 Erythroxyylon coca 301  
 Eucalyptus 341  
     — amygdalina 341  
     — globulus 341  
     — sideroxyylon 341  
 Euchlorophyceae 41  
 Eudorina 43  
 Eugenia caryophyllata 340  
 Euglena 37  
 Euglenineae 34  
 Euphorbia 310, 311  
     — Esula 311  
     — Lathyrys 311  
 Euphorbiaceae 310  
 Euphorbiales 310, 315  
 Euphrasia 437  
 Eupomatia 240  
 Evonymus 321  
     36. ბოტანიკა
- verrucosa 321  
 Exoascales 108  
 Exogonium purga 425  
  
 F  
 Fagaceae 390  
 Fagales 384  
 Fagopyrum esculentum 402  
     — sagittatum 402  
 Fagus 394  
     — orientalis 394  
     — silvatica 392, 394  
 Fegatella conica 120  
 Ferula 334  
     — assa foetida 337  
     — galbanifera 337  
 Festuca 530  
     — pratensis 530  
     — rubra 530  
 Festuceae 530  
 Ficus 397  
     — bengalensis 397  
     — carica 322, 397  
     — elastica 322, 397  
 Filicales 190  
 Filices 190  
 Filicineae 187  
 Flagellatae 31  
 Foeniculum vulgare 335  
 Fomes 117  
 Fontinalis 163  
 Fossombronia 158  
 Fragaria 263  
     — ananassa 263  
     — chiloensis 263  
     — vesca 263  
     — virginiana 263  
     — viridis 263  
 Fraxinus 422  
     — excelsior 422  
 Freycynetia 405  
 Fritillaria 482  
 Fuchsia 344  
 Fucus 66  
 Fuligo 90  
 Fumaria 352  
 Fumarioideae 350  
 Funaria hygrometrica 158  
 Fungi 91  
     — imperfecti 127  
 Fusarium 111  
     — nivale 111  
     — roseum 111

## G

*Gagea* 483  
 — *lutea* 483  
*Galactodendron utile* 397  
*Galanthus* 489  
 — *nivalis* 489  
 — *plicatus* 489  
*Galeobdolon luteum* 444  
*Galeola* 513  
*Galeopsis* 444  
*Galium* 447  
*Garcinia Mangostana* 347  
*Gasteromycetales* 120  
*Gelidium* 80  
*Genista tinctoria* 294  
*Gentiana* 416  
 — *lutea* 416  
 — *pneumonanthe* 416, 417  
*Gentianaceae* 415  
*Geraniaceae* 298  
*Gerantales* 295  
*Geranium* 299  
 — *pratense* 299  
 — *sanguineum* 299  
 — *silvaticum* 299  
*Geum rivale* 259  
*Ginkgo biloba* 212  
*Ginkgoaceae* 212  
*Ginkgoales* 212  
*Gladiolus* 492  
*Glaucidium* 243  
*Glaucium* 350  
*Glechoma hederacea* 444  
*Gleditschia caspia* 284  
 — *triacanthos* 284  
*Gloeosporium* 128  
*Glumiflorae* 516  
*Glycine hispida* 289  
*Glycyrrhiza glabra* 294  
 — *uralensis* 294  
*Gnaphalium uliginosum* 469  
*Gnetaceae* 223  
*Gnetales* 223  
*Gnetum* 223  
*Goniolimon* 414  
*Gossypium* 302  
 — *barbadense* 302  
 — *herbaceum* 302  
 — *hirsutum* 302  
*Gracilaria* 80  
*Graminales* 516  
*Gramineae* 516  
*Grammatophyllum* 513

*Gratiola officinalis* 435, 437  
*Cristhorpia* 225  
 — *Nathorstii* 225  
*Grossularia reclinata* 256  
*Guajacum officinale* 300  
*Guignardia* 111  
 — *bidwellii* 326  
*Guillelma speciosa* 496  
*Guttiferae* 346  
*Guttiferales* 345  
*Gymnadenia* 514  
*Gymnoasci* 105  
*Gymnodinium* 37  
*Gymnospermae* 202  
*Gynandreae* 509  
*Gynerium argenteum* 527  
*Gynoeciatae* 228

## H

*Haemanthus* 489  
*Haematoxylon campechianum* 284  
*Haemodoraceae* 513  
*Halophila* 478  
*Haloxylon aphyllum* 370  
 — *persicum* 370  
*Hedera* 328  
 — *Helix* 329  
*Hedysarum obseurum* 286  
*Helianthus* 465  
 — *annuus* 465  
 — *tuberosus* 467  
*Helichrysum* 469  
 — *arenarium* 469  
*Heliphila* 356  
*Heliotropium corymbosum* 429  
 — *peruvianum* 429  
*Helleboreae* 248  
*Helleborus niger* 249  
*Helminthostachys* 187  
*Helobiae* 477  
*Helodea canadensis* 478  
*Helvella* 113  
*Hemerocallis* 486  
 — *fulva* 486  
*Hemicarex* 439  
*Hemionitis palmata* 196  
*Hepatica triloba* 246  
*Hepaticae* 147  
*Herniaria glabra* 378  
*Hesperis matronalis* 361  
*Heterocontae* 58  
*Hevea brasiliensis* 313  
*Hibiscus cannabinus* 304  
 — *rosa sinensis* 305



- Hieracium 473  
 Hierochloa australis 531  
   — odorata 531  
 Hippeastrum 489  
 Hippocastanaceae 322  
 Hippophaë rhamnoides 345  
 Holobasidiomycetes 114, 115.  
 Hordea 534  
 Hordeum 537  
   — distichum 537  
   — hexastichum 537  
   — polystichum 537  
   — spontaneum 538  
   — vulgare 537  
 Hornea 165  
 Hosta 488  
 Humulus 398  
   — lupulus 400  
 Hyacinthella 485  
 Hyacinthus 485  
   — orientalis 485  
 Hydrangea hortensis 257  
 Hydrangeoideae 256  
 Hydrastis 242, 243  
 Hydrastis canadensis 242  
 Hydrocharis morsus ranae 478  
 Hydrocharitaceae 478  
 Hydrocotyloideae 533  
 Hydrodictyon 45  
 Hydrophyllaceae 426  
 Hydropterides 198  
 Hydrurus 35  
 Hyenia 179  
   — elegans 176  
 Hymenomycetales 116  
 Hymenophyllaceae 198  
 Hyoscyamus albus 423  
   — niger 423  
 Hyecoum 350  
 Hypericum 347  
   — aegyptiacum 347  
   — perforatum 347  
 Hyphaene 496  
 Hyphomycetales 127  
 Hypnum 163  
   — Schieberi 163  
 Hypoxylon 112  
 Hyssopus officinalis 444
- Impatiens Balsamina 301  
   — noli tangere 301  
   — parviflora 301  
 Indigofera tinctoria 294  
 Inula 472  
 Ipomoea 425  
   — batatas 425  
 Iridaceae 490  
 Iris 491  
   — florentina 492  
   — germanica 492  
   — iberica 491  
   — pallida 492  
   — pseudacorus 492  
 Isatis tinctoria 359  
 Isocontac 41  
 Isoetes 177  
   — echinospora 177  
   — lacustris 177  
 Isoëtineae 177.
- Jasione 461  
   — montana 461  
 Jasminum 422  
   — sambac 422  
 Juglandaceae 395  
 Juglandales 395  
 Juglans 395  
   — regia 395  
 Juncaceae 492  
 Juncaginaceae 479  
 Juncus 492  
 Jungermanniales akrogynae 154  
   — anakrogynae 154  
 Jungermanniales 151  
 Juniperus 221  
   — communis 221  
   — nana 222  
   — oxycedrus 222  
 Juniperus sabina 222  
   — virginiana 222  
 Jussieua repens 344
- K**  
 Kaulfussia 189  
 Kentranthus 453  
 Knautia arvensis 455
- L**  
 Labiales 441  
 Laboulbeniales 106
- I**  
 Ilicium anisatum 239  
   — verum 239  
 Ilpe latifolia 411

- Lactarius deliciosus* 119  
 — *resimus* 119  
*Lactuca* 472  
 — *sativa* 472  
 — *scariola* 472  
*Lagenaria vulgaris* 453  
*Lagenostoma* 203  
*Lagerstroemia Indica* 338  
*Lallemantia iberica* 444  
*Laminaria* 65  
 — *digitata* 65  
 — *japonica* 80  
*Lamium* 444  
 — *album* 444  
*Landolphia* 418  
*Lappula echinata* 427  
*Larix dahurica* 219  
 — *europaea* 219  
 — *sibirica* 219  
*Lastagrostis splendens* 530  
*Lathraea squamaria* 437, 438  
*Lathyrus odoratus* 294  
*Lauraceae* 240  
*Laurocerasus* 271  
 — *officinalis* 219; 271  
*Laurus nobilis* 241  
*Lavandula spica* 443  
 — *vera* 443  
*Lawsonia indica* 338  
*Ledum palustre* 410  
*Leguminosae* 280  
*Lemna* 505  
 — *minor* 505  
 — *trisolca* 505  
*Lemnaceae* 505  
*Lentibulariaceae* 440  
*Leontopodium alpinum* 470  
*Leonurus cardiaca* 443  
 — *lanatus* 358  
*Lepidium sativum* 359  
*Lepidocarpon* 226  
*Lepidodendraceae* 174  
*Lepidodendrineae* 173  
*Lepidodendron* 173  
 — *selaginoides* 174  
*Lepidostrobis* 175  
*Leptothrix* 83  
*Leucanthemum* 469  
*Leucanostoc* 81  
*Libanotis* 336  
*Lichenes* 137  
*Liguliflorae* 472  
*Ligustrales* 420  
*Ligustrum vulgare* 422  
*Liliaceae* 481  
*Liliflorae* 480  
*Lilium* 482  
*Lilium auratum* 482  
 — *candidum* 482  
 — *giganteum* 482  
 — *martagon* 482  
 — *tigrinum* 482  
*Limonium* 414  
 — *Gmelini* 414  
 — *latifolium* 414  
*Linaceae* 297  
*Linaria* 436  
 — *vulgaris* 437  
*Lindsaya* 194  
*Linnaea borealis* 452  
*Linum* 297  
 — *usitatissimum* 297, 298  
*Liriodendron tulipifera* 239  
*Lithospermum officinale* 427, 429  
*Lobelia* 461  
 — *erinus* 461  
 — *fulgens* 461  
 — *inflata* 461  
 — *splendens* 461  
*Lobeliaceae* 461  
*Lodoicea seychellarum* 497  
*Loganiaceae* 416  
*Lolium* 531  
 — *italicum* 531  
 — *multiflorum* 531  
 — *perenne* 531  
 — *remotum* 531  
 — *temulentum* 530  
*Lonicera* 451  
 — *edulis* 366, 451  
 — *tatarica* 366, 451  
 — *xylosteum* 366, 451  
*Loranthaceae* 381  
*Loxosoma Cunninghamii* 195, 196  
*Luffa acutangula* 459  
 — *eyliadrica* 459  
*Lupinus* 293  
 — *albus* 293  
 — *angustifolius* 293  
 — *luteus* 293  
 — *polyphyllus* 293  
*Luzula* 492, 493  
*Lycoperdon* 120  
*Lycopersicum esculentum* 481  
*Lycopodiaceae* 168  
*Lycopodiales* 168  
*Lycopodiineae* 167  
*Lycopodium cernuum* 170  
 — *clavatum* 168  
 — *complanatum* 136, 170

- Lycopodium phlegmaria* 170  
 — *selago* 170  
*Lycopsida* 166  
*Lycopsis arvensis* 428  
 — *orientalis* 428  
*Lyginopteridaceae* 204  
*Lyginopteris* 203, 204  
 — *oldhamia* 203  
*Lysimachia nummularia* 413  
*Lythraceae* 337  
*Lythrum* 337  
 — *saicaria* 337
- M
- Macrozamia* 206  
 — *Hopei* 206  
*Magnolia grandiflora* 238  
 — *precia* 238  
*Magnoliaceae* 238  
*Mahonia* 242  
*Majanthemum bifolium* 486  
*Majorana hortensis* 444  
*Mallomonas* 34  
*Malus* 265  
 — *baccata* 266  
 — *domestica* 266  
 — *frutescens* 267  
 — *prunifolia* 267  
 — *Pallasiana* 267  
*Malvaceae* 302  
*Malvales* 301  
*Manihot Glaziovii* 313  
 — *utilissima* 313  
*Maranta arundinacea* 508  
*Marantaceae* 508  
*Marattia* 189  
*Marattiaceae* 189  
*Marattiales* 189  
*Marchantia* 143  
 — *polymorpha* 147, 148  
 — *Marchantiales* 147  
*Marcgraviaceae* 347  
*Marsilia* 196  
 — *quadrifolia* 200, 201  
*Marsiliaceae* 200  
*Matricaria* 469  
*Matthiola annua* 361  
*Mattonia pectinata* 195  
*Mattoniaceae* 195  
*Maydeae* 541  
*Medicago* 292  
 — *falcata* 292  
 — *media* 292  
 — *sativa* 292
- Melampsora* 126  
 — *lini* 126  
*Melampyrum nemorosum* 436  
*Melanconiales* 127  
*Melilotus albus* 295  
 — *officinalis* 295  
*Melissa officinalis* 444  
*Melo* 457  
*Melosira* 62  
*Mentha arvensis* 443  
 — *pulegium* 443  
 — *piperita* 443  
*Menyanthaceae* 416  
*Menyanthes trifoliata* 416  
*Mercurialis annua* 312  
 — *perennis* 312  
*Merulius* 93, 117  
 — *lactmans* 117  
*Mesembryanthemum* 371  
 — *crystallinum* 371  
*Mespilus* 263  
*Metachlamydeae* 405  
*Metroxylon* 495  
*Miadesmia* 226  
*Micrasterias* 54  
*Microcycas* 203  
*Microspermae* 509  
*Microsphaera* 109  
 — *aliphitoides* 110  
*Mimosa* 281  
 — *putida* 281  
*Mimosaceae* 281  
*Mnium* 166  
*Monochlamydeae* 382  
*Monocotyledoneae* 473  
*Monotropa* 410  
 — *hypopitys* 410  
*Monstera deliciosa* 505  
*Moraceae* 396  
*Morchella* 113  
*Morus* 396  
 — *alba* 397  
*Mougeotia* 54  
*Mucor* 100  
*Mucoraceae* 100, 101  
*Muchlenbeckia platyclada* 404  
*Musa basjoo* 509  
 — *Cavendishii* 508  
 — *paradisica* 508  
 — *sapientum* 505  
*Musaceae* 508  
*Musci* 155  
*Mycobacterium* 86  
 — *tuberculosis hominis* 86  
*Mycosphaerella* 112

Myosotis alpestris 423  
 — palustris 429  
 Myosurus minimus 248  
 Myristica 240  
 — fragrans 240  
 Myristicaceae 240  
 Myrtaceae 337  
 Myrtales 337  
 Myrtus communis 337  
 Myxomycetes 89

## N

Narcissus 489  
 — Jonquilla 489  
 — poeticus 489  
 — pseudonarcissus 489  
 — tazetta 489  
 Nardeae 522  
 Nardostachys jatamansi 453  
 Nardus stricta 522  
 Navicula 60  
 Neisseria gonorrhoeae 86  
 Nelumbo nutifera 251  
 Nomophila 426  
 Neottia 514  
 Nepenthaceae 252  
 Nepeta cataria var. citriodora 443  
 Nephrolepis 196  
 Nerine 488  
 Nerium oleander 418  
 Nicotiana affinis 432  
 — rustica 432  
 — tabacum 432  
 Nigella 446  
 Nitella 56  
 Noctiluca 37  
 Nonnea pulla 428  
 Nopalea 374  
 Nostoc 73  
 Nuphar luteum 251  
 Nymphaea 250  
 — alba 250, 251  
 — lotus 251  
 Nymphaeaceae 250

## O

Ocimum basilicum 443  
 — menthaefolium 443  
 Odontoglossum 183  
 Odontosoria 194  
 Oedogonium 40

Oenothera biennis 343  
 — Lamarkiana 344  
 Oenotheraceae 342  
 Olea chrysophylla 422  
 — europaea 421  
 Oleaceae 420  
 Olpidium 96  
 — brassicae 96  
 — viciae 96  
 Onobrychis sativa 286  
 — viciaefolia 293  
 Oogoniatae 31  
 Ophioglossales 187  
 Ophioglossum vulgatum 187  
 Opuntia 374  
 — ficus indica 374  
 Opuntiales 366  
 Orchidaceae 509  
 Orchidales 509  
 Orchis 514  
 — mascula 514  
 — militaris 514  
 — morio 514  
 Origanum majorana 444  
 — vulgare 443  
 Ornithogalum 483  
 Orobanchaceae 438  
 Orobanche 438  
 — lutea 355  
 Orthotrichum Lyellii 160  
 Oryza sativa 537  
 Oscillatoria 73  
 Osmunda 197  
 Osmundaceae 198  
 Oxalidaceae 295  
 Oxalis 295  
 — acetosella 295  
 Oxycoccus palustris 410  
 — quadripetalus 410

## P

Padus 271  
 — Maackii 271, 276  
 — racemosa 271  
 Paeonia 201  
 Palaquium 334  
 Paleostachya 183  
 Paliurus spina Christi 328  
 Palmaceae 494  
 Palmae 494  
 Panax ginseng 829  
 — quinquefolius 829  
 Pandanaceae 500  
 Pandanus 500

- Pandanus edulis* 500  
*Pandorina* 43  
 Paniceae 539  
*Panicum miliaceum* 539  
*Papaver somniferum* 350  
 Papaveraceae 349  
 Papilionaceae 285  
 Parietales 361  
*Paris quadrifolia* 486  
*Parmelia* 137  
*Parnassia palustris* 257  
*Parthenium argentatum* 466  
*Parthenocissus quinquefolia* 327  
*Pasania* 453  
*Pastinaca sativa* 337  
*Patrinia* 453  
*Paulownia Imperialis* 437  
 Pedaliaceae 439  
*Pediastrum* 46, 79  
*Pedicellaria* 361  
*Pedicularis* 438  
*Peganum Harmala* 301  
*Pelreskia* 373  
*Pelargonium* 300  
   — *roseum* 300  
   — *zonale* 300  
*Pellia* 151  
   — *epiphylla* 151, 152  
*Penicillium* 92, 108  
   — *chrysogenum* 143  
   — *notatum* 143  
*Pennatae* 59, 75  
*Pentacyclidae* 407  
*Peperomia* 381  
*Peranema* 38  
*Peridinae* 34, 36  
*Peridinium* 36  
*Perilla* 444  
*Periploca graeca* 419  
*Periplocidae* 419  
*Perisporiales* 105, 108  
*Peronospora* 99, 100  
*Peronosporaceae* 98  
*Persea gratissima* 241  
*Persica* 270  
*Personales* 361  
*Petroselinum sativum* 337  
*Petunia hybrida* 453  
*Peucedanum* 334  
*Peziza* 112  
*Phacelia tanacetifolia* 426  
 Phaeophyceae 63  
 Phalarideae 531  
*Phalaris* 531  
   — *canariensis* 531  
*Phalenopsis* 513  
*Phallus* 120  
*Pharbitis purpurea* 425  
*Phaseolus multiflorus* 289  
   — *Mungo* 289  
   — *vulgaris* 289  
*Phellodendron amurense* 318  
*Philadelphus* 256  
   — *caucasicus* 256  
   — *coronarius* 256  
*Phileum* 527  
   — *pratense* 533  
*Phlox sibirica* 426  
*Phoenix dactylifera* 498  
*Phoma* 133, 408  
*Phormium tenax* 481, 488  
*Phragmidium rubi* 127  
*Phragmites communis* 527  
*Phycomyces* 97  
*Phycomycetes* 95, 97  
*Phyllanthus* 310  
   — *spectosus* 310  
*Physalis* 432  
   — *alkekengi* 432  
   — *peruviana* 432  
   — *philadelphica* 432  
*Phytelephas* 499  
*Phytolacca americana* 379  
 Phytolaccaceae 379  
 Phytolaccales 546  
*Phytophthora* 98  
   — *infestans* 98  
*Picea excelsa* 219  
   — *obovata* 219  
*Pilularia* 199  
*Pimpinella anisum* 337  
 Pinaceae 219  
*Pinnularia* 59, 60  
*Pinus* 216, 219  
   — *sibirica* 220  
   — *silvestris* 214  
*Piper* 381  
   — *betle* 381  
   — *nigrum* 381  
 Piperaceae 380  
 Piperales 380  
*Pirola* 409  
   — *rotundifolia* 409  
 Pirolaceae 410  
*Pirus* 267  
*Pistacia* 310  
   — *mutica* 310  
   — *lentiscus* 310  
*Pistacia terebinthus* 310

- Pistacia vera* 310  
*Pistia* 494  
*Pisum arvense* 269  
   — *sativum* 259  
*Plagiochilla acplenioides* 155  
*Planktoniella* 79  
 Plantaginaceae 446  
 Plantaginales 445  
*Plantago* 447  
   — *lanceolata* 447  
   — *major* 446  
   — *media* 447  
   — *psyllium* 447  
*Plasmodiophora* 90  
   — *brassicae* 90  
 Plasmodiophoraceae 90  
*Plasmodiophora* 91, 99  
   — *viticola* 100  
*Platanthera bifolia* 514  
*Platoma* 70  
*Platyterium* 195  
   — *alcicorne* 195  
*Platystemon* 351  
 Plectascales 108  
 Pleurage 110  
*Pleurococcus* 46, 47  
 Plumbaginaceae 413  
 Plumbaginales 412  
*Poa* 530  
   — *annua* 530  
   — *pratensis* 533  
 Podocarpaceae 219  
*Podocarpus* 219  
*Podophyllum peltatum* 243  
*Pogostemon patchouli* 443  
 Polemoniaceae 426  
 Polemoniales 426  
*Polemonium* 426  
   — *coeruleum* 426  
*Polyanthes tuberosa* 489  
 Polycarpicae 237  
 Polygonaceae 402  
 Polygonales 401  
*Polygonatum* 486  
*Polygonum* 403  
   — *amphibium* 403  
   — *aviculare* 403  
   — *Bistorta* 327, 403  
   — *carneum* 403  
*Polyphagus* 96  
   — *auglenae* 96  
 Polypodiaceae 193  
*Polypodium vulgare* 197  
 Polyporaceae 117  
*Polystiphonia* 70, 71  
*Polytoma* 76  
 Polytrichaceae 158  
*Polytrichum* 156  
   — *commune* 156  
   — *juniperinum* 156  
   — *piliferum* 166  
 Pomoideae 265  
*Poncirus trifoliata* 317  
*Populus* 362, 383  
   — *alba* 383  
   — *glauca* 384  
   — *nigra* 383  
   — *tremula* 332  
*Potamogeton* 479  
   — *natans* 479  
 Potamogetonaceae 479  
*Potentilla* 263  
   — *anserina* 263  
*Poterium* 259  
 Primofilices 185  
*Primula* 412  
   — *obconica* 412  
   — *officinalis* 412  
   — *sinensis* 412  
 Primulaceae 412  
 Primulales 407, 412  
 Protascales 107  
 Protocalamites 183  
 Protococcales 41, 41  
*Protosiphon* 45  
*Prototheca* 76  
 Prunoideae 268  
*Prunus* 268  
   — *divaricata* 269  
   — *domestica* 268  
   — *insititia* 269  
   — *spinosa* 268  
*Psalliotia campestris* 119  
*Psidium guajava* 340  
 Psilophyales 164  
 Psilophytineae 164  
*Psilopsida* 163  
 Psilotineae 166  
*Psilotum flaccidum* 166  
   — *triquetrum* 166  
 Pteridospermae 202  
*Pterocarpus* 295  
   — *indica* 231, 286  
 Pteropsida 185  
*Puccinia anomala* 483  
   — *coronifera* 126  
   — *dispersa* 126  
   — *glumarum* 126  
   — *graminis* 123, 124

*Puccinia helianthi* 126  
 — *tritricina* 126  
*Pulmonaria* 428  
 — *officinalis* 428  
*Pulsatilla* 249  
*Punica granatum* 341  
 Punicaceae 341  
*Pyramimonas* 43  
*Pyrenomyces* 105, 110  
*Pyrethrum* 446  
 — *carneum* 466  
 — *roseum* 466  
*Pyrocoma confluens* 103  
*Pythium* 98

## Q

*Quercus* 392  
 — *Robur* 392, 393  
 — *suber* 393

## R

*Radula complanata* —  
*Rafflesia Arnoldii* 252  
 — *Patna* 252  
 Railliesiaceae 252  
 Ranunculaceae 244  
*Ranunculus* 245  
 — *repens* 244, 245  
*Raphanus* 359  
 — *raphanistrum* 355  
 — *sativus* 359  
*Raphia taedigera* 499  
 — *vinifera* 499  
*Raphidium* 46  
*Rapistrum rugosum* 360  
*Ravenala madagascariensis* 411  
*Reseda odorata* 362  
 Resedaceae 362  
 Restionaceae 315  
 Rhamnaceae 323  
 Rhamnales 323  
*Rhamnus* 323  
 — *cathartica* 323  
 — *frangula* 323  
*Rheum* 402, 403  
*Rhisanthus* 436  
 — *apterus* 436  
 — *crista galli* 436  
 — *major* 436  
*Rhizobium* 84  
*Rhizoctonia* 133  
*Rhizophidium* 95  
 — *pollinis* 95  
*Rhizophora* 339

Rhizophoraceae 333  
*Rhodante* 470  
*Rhododendron* 410  
 — *caucasicum* 410  
 — *flavum* 410  
 — *ponticum* 410  
 Rhodophyceae 67  
 Rhoeadales 349  
*Rhoeo* 514  
*Rhus* 310  
 — *coriaria* 310  
 — *toxicodendron* 310  
 — *typhina* 310  
 — *vernifera* 310  
*Rhynia* 165  
 — *major* 164  
*Ribes* 256  
 — *nigrum* 256  
 — *pubescens* 256  
 — *vulgare* 256  
 Ribesioideae 256  
*Ricinus* 313  
 — *communis* 313  
*Robinia pseudoacacia* 294  
*Rochia coccinea* 255  
*Rosa* 264  
 — *canina* 265  
 — *cinnamomea* 265  
 — *damascena* 264  
 — *pimpinellifolia* 265  
 — *tomentosa* 265  
 Rosaceae 257  
 Rosales 253  
*Rosmarinus officinalis* 443  
 Rosoideae 261  
*Rubia tinctorum* 447  
 Rubiaceae 447  
 Rubiales 447  
*Rubus* 262  
 — *chamaemorus* 263  
 — *idaeus* 261, 262  
 — *saxatilis* 263  
*Rudbeckia* 470  
*Rumex* 403  
 — *acetosa* 403  
 — *acetosella* 403  
 — *confertus* 403  
*Ruscus* 487  
*Ruta graveolens* 316  
 Rutaceae 316

## S

*Saccharomyces cerevisiae* 107, 108  
 — *ellipsoideus* 108

- Saccharum officinarum 540  
   — spontaneum 540  
 Sagenopteris 225  
   — Phillipsi 225  
 Sagittaria 477  
 Salicaceae 382, 384  
 Salicales 382  
 Salicornia herbacea 370  
 Salix 384  
   — caprea 384  
 Salmonella typhosa 86  
 Salvia coccinea 444  
   — officinalis 443  
 Salvia pratensis 444  
   — sclarea 444  
   — splendens 444  
 Salvinia 199  
   — natans 199, 201  
 Salviniaceae 199  
 Sambucus 450  
   — nigra 450  
   — racemosa 450  
   — sibirica 450  
 Santiculoideae 383  
 Santalales 381  
 Sapindales 321  
 Saponaria officinalis 378  
 Sapotaceae 411  
 Saprolegnia 98, 97  
 Saprolegniaceae 97  
 Sarraceniaceae 252  
 Sasa 527  
 Sassafras 241  
 Satureja hortensis 444  
 Saxifraga 257  
   — granulata 258  
 Saxifragaceae 255  
 Saxifragoideae 257  
 Scabiosa 455  
   — atropurpurea 455  
   — caucasica 455  
 Scenedesmus 46  
 Scheuchzeria 479  
 Scheuchzertiaceae 479  
 Schigella disenteriae 86  
 Schizandra chinensis 239  
 Schizophyta 83  
 Schizosaccharomyces 107  
   — octosporus 107  
 Scilla 487  
 Scirpus 542  
   — lacustris 542  
 Scitaminales 506  
 Scleranthoideae 378, 379  
 Sclerotinia 111  
   — cinerea 112  
   — fructigena 112  
   — libertiana 113  
 Scopolia carniolica 453  
 Scorzonera hispanica 472  
   — tau-saghyz 466  
 Scrophularia 436  
 Scrophulariaceae 434  
 Secale cereale 536  
   — segetale 537  
 Sechium edule 459  
 Sedum acre 253  
 Selaginella 171  
   — helvetica 178  
   — selaginoides 173  
   — sibirica 173  
 Selaginellaceae 170  
 Selaginellales 170  
 Sempervivum 254  
   — soboliferum 254  
 Senecio 466  
   — cruentus 470  
   — populifolius 470  
 Septoria 128  
 Sequoia gigantea 221  
 Sesamum indicum 459  
 Setaria 539  
   — italica 539  
   — moharum 539  
 Sideroxylon inermis 411  
 Sigillaria 176  
 Sigillariaceae 176  
 Sigillariostrobus 122  
 Silene nutans 378  
 Silenoideae 377  
 Sinapis alba 365  
 Siphonales 41, 50  
 Siphonocladiales 56  
 Sisymbrium 360  
 Smlax 487  
   — excelsa 487  
   — Oldhamii 488  
 Solanaceae 427  
 Solanum 430  
   — dulcamara 431  
   — lycopersicum 431  
   — melongena 431  
   — nigrum 431  
   — tuberosum 430  
 Solidago virga aurea 472  
 Sonchus 473  
 Sonneratia 339  
 Sonneratiaceae 338  
 Sorbaria 261  
 Sorbitolus 261



- Sorbus aucuparia* 267  
*Sordaria* 111  
*Sorghum* 539  
   — *cernuum* 539  
   — *durra* 539  
   — *halapense* 540  
   — *japonicum* 539  
   — *saccharatum* 539  
   — *sudanense* 539  
   — *technicum* 539  
   — *vulgare* 539  
*Spadiciflorae* 494  
*Sparganiaceae* 501  
*Sparganium* 501  
*Spathiflorae* 494  
*Spergula* 377  
*Sphaeropsidales* 127  
*Sphaerotheca* 109  
   — *mors uvae* 110  
   — *pannosa* 110  
*Sphagnaceae* 161  
*Sphagnales* 161  
*Sphagnum* 161  
   — *acutifolium* 161  
*Sphenophyllaceae* 184  
*Sphenophyllinae* 184  
*Sphenophyllum* 184  
   — *cuneifolium* 184  
*Sphenophyllum Dawsonii* 184  
   — *fertile* 184  
   — *majus* 184  
   — *plurifoliatum* 184  
*Sphenopsida* 179  
*Spinacia oleracea* 369  
*Spiraea* 260  
   — *hypericifolia* 260  
   — *lanceolata* 260  
   — *media* 260  
*Spiraeoideae* 260  
*Spirochaeta recurrentis* 86  
*Spirodela* 305  
*Spirogyra* 40, 53  
*Spirolobeae* 379  
*Stachys palustris* 444  
*Stangeria* 203  
*Stapelia* 420  
*Staphylococcus* 86  
*Stauropteris Oldhamium* 135  
*Stegocarpeae* 159  
*Stellaria Holostea* 376  
   — *media* 376  
   — *nemorum* 376  
*Stephanodiscus* 79  
*Sterculiaceae* 307  
*Stigmara ficoides* 174  
*Stigmatomyces* 106  
*Stratiotes aloides* 478  
*Streptochaeta* 521  
*Streptococcus* 86  
*Strophanthus gratus* 418  
   — *hispidus* 418  
   — *kombe* 418  
*Strychnos* 416  
   — *nux vomica* 416  
*Stipa* 527  
   — *tenacissima* 527  
*Stipeae* 527  
*Succisa praemorsa* 441  
   — *pratensis* 441  
*Surirella* 50, 61  
*Sympetalae* 405  
*Symphoricarpus racemosa* 452  
*Symphytum* 428  
   — *officinale* 427  
*Synandreae* 459  
*Synantherales* 459  
*Synchytrium* 96  
*Synedra* 60  
*Synura* 35  
*Syringa Josikaea* 422  
   — *persica* 422  
   — *vulgaris* 422  

T

*Tabellaria* 61  
*Taeniophyllum* 415  
*Tagetes* 470  
*Tamaricaceae* 365  
*Tamarindus indica* 284  
*Tamarix* 365  
*Tanacetum vulgare* 472  
*Taphrina* 106  
*Taraxacum* 466, 473  
   — *gymnanthum* 466, 473  
   — *hibernum* 466, 473  
   — *kok-saghyz* 466, 473  
   — *officinale* 466  
   — *vulgare* 466  
*Taxaceae* 219  
*Taxodiaceae* 221  
*Taxodium distichum* 221  
*Taxus baccata* 219  
   — *cuspidata* 219  
*Tectona grandis* 441  
*Terebinthales* 315  
*Tetracycliae* 407, 414  
*Tetrapanax papyrifera* 329  
*Tetraphis pellucida* 160  
*Teucrium* 442

- Thalassia 449  
 Thalictrum 248  
 Thea sinensis 345  
 Theaceae 345  
 Theobroma cacao 307  
 Thermopsis lanceolata 294  
 Thlaspi arvense 360  
 Thorea 74  
 Thuidium 156  
 Thuja 221  
 Thymelaeaceae 344  
 Thymelaeales 314  
 Thymus 443  
 — serpyllum 443  
 Tilia 308  
 — cordata 308  
 Tiliaceae 307  
 Tillandsia 493  
 — usneoides 493  
 Tilletia tritici 123  
 Timispteris 166  
 — fannensis 166  
 Trachelomonas 37, 38  
 Trachycarpus excelsa 500  
 Tradescantia 515  
 Tragopogon porrifolius 465  
 Trametes 117  
 Trapa 344  
 — natans 344  
 Trapeolaceae 300  
 Trapeolum 300  
 Trentepohlia 48  
 Trichia 89  
 Trichoderma 128  
 Trichomanes 198  
 — Goebelianum 194  
 — microphyllum 194  
 — reniforme 194  
 — scandens 195  
 Trientalis europaea 413  
 Triglochin 479  
 Trifolium 290  
 — hybridum 291  
 — pratense 290  
 — repens 291  
 Tripsacum dactyloides 541  
 Triticum 534  
 — dicoccum 535  
 — durum 534  
 — monococcum 535  
 — spelta 535  
 — vulgare 534  
 Triumphetta 308  
 Trollius asiaticus 246  
 — uropaeus 246  
 Tropaeolaceae 301  
 Tropaeolum majus 301  
 Tuber 106  
 Tuberales 106  
 Tubiflorae 422  
 Tubuliflorae 446  
 Tulipa 482  
 Tumboa Bainesii 225  
 Tumboaceae 225  
 Tumbnales 224  
 Tussilago farfara 469  
 Typha 501  
 — angustifolia 501  
 Typha latifolia 501  
 Typhaceae 501
- U
- Ulmaceae 401  
 Ulmus 401  
 — campestris 402  
 — laevis 401  
 Ulota phyllantha 160  
 Ulothrichales 41, 47  
 Ulothrix 48, 47  
 Ulva 49  
 — lactuca 49  
 Ulvaceae 48  
 Umbelliferae 329  
 Umbelliflorae 327  
 Uncinula 109  
 — necator 325  
 — spiralis 110  
 Urägoga ipecacuanha 450  
 Uredinales 123  
 Urginea maritima 488  
 Uromyces 123  
 Urtica dioica 400, 401  
 — urens 401  
 Urticaceae 401  
 Urticales 395  
 Ustilaginales 121  
 Ustilago 122  
 — avenae 123  
 — maydis 123  
 — nuda 123  
 — panici millacei 123  
 — scabiosae 122  
 — tritici 122  
 Utricularia vulgaris 439  
 Utriculariaceae 439  
 Uvaria 240
- V
- Vacciniaceae 409  
 Vaccinium arctostaphylos 410

კ

გზწოასკები 105  
 გზწობაზიდანები 115  
 ეღელვაისი 470  
 ეპპლენა 38  
 ეპვლენოვანი 37  
 ეპკალიტი 340  
 „ ნუმფოთოლა 341  
 ეკალიტი 488  
 ეკლის ზე 294  
 ელატერები 150  
 ელიმუსი 539  
 ელოდეა 478  
 ენაყვილიანი 472  
 ენდოსპერმი 205  
 ენდრო 448  
 ენდრონიანი 447.

ენდრონიკა 448  
 ენდროსებრი 447  
 ენოთერა 342  
 ენოთერასებრი 342  
 ენტროფტორასებრი 100, 102  
 ეპიპლასტი 524  
 „ კოტიკა 59  
 ერთლებნიანი 473  
 ერთსაფრიანები 382  
 ესპარტო 530  
 ესპარტეტი 293  
 ეტალიები 90  
 ეფედრა 222  
 ეჭინოკაქტუსი 375  
 ექტოკარპუსი 64  
 ეციდიები 124

კ

კაზი ამურისა 327  
 „ რუსული კონკორდი 327  
 „ ჩრდილოეთისა თეთრი 326  
 „ შავი 326  
 ვალერიანა სამკურნალო 452  
 ვალერიანელა 453  
 ვალისნერია 479  
 ვარდი 255  
 „ კაზანლიკური 255  
 ვარდნაირი 253  
 ვარდისებრი 257  
 ვარდკაჭუბა 473  
 ვარსკვლავა 333  
 ვაშლი 265  
 „ სამოთხისა 267  
 „ ჩინური 267  
 ვაშლისმაგვარი 265

ვაციწვერა 530  
 „ ჩინური 530  
 ვაციწვერასმაგვარი 530  
 ველვიჩია 224  
 ველვიჩიასებრი 224  
 ვენერას ქოში 514  
 ვერბენა 440  
 ვერტიცილიუმი 128  
 ვერხვი 382  
 ვმტივერია 540  
 ვებრიონები 80  
 ვირაბიტნა 443  
 ვირისტერფა 469  
 ვირუსოლოგია 88.  
 ვიქტორია 251  
 ვოლვოქსი 41  
 ვოლვოქსისნიანი 41  
 ვოლკამერია 441  
 ვოლფია 506  
 ვოშერია 50

ზ

ზამბანი 491  
 ზამბანისებრი 490  
 ზანდური 535  
 ზაფრანა 492  
 „ იმერული 470  
 ზეთის ზე 411  
 ზეთისხილი 421  
 „ ოქროფოთოლა 422  
 ზიგნემა 54  
 ზიგოგამია 94

ზიგომიციტები 97, 100  
 ზიზილა 470  
 ზოოსპორა 39  
 ზოოსპორანგიუმი 39  
 ზღვის ბალახი 479  
 „ ზღვის კომპოსტო“ 64  
 ზღვის სალათა 49  
 ზღვის ხახვი 483  
 ზღმარტლი 268  
 „ იაბონური 268

## თ

თაგვისარა 487  
 თაგვისკულა 248  
 თაგუთხი 534  
 თაგუშაჲა 443  
 თაგუცხლა 444  
 თაგუვითელა 466  
 თათაბო 371  
 თალგამი 358  
 თალგამურა 358  
 თალსოფანი მცენარეები 31  
 თამარინდი ინდური 284  
 თამბაქო 432  
 " ვირგინელი 432  
 თამბაქოს მოზაიკა 88  
 " თურა" ვარღე 109  
 ხეთრი სოკო 119  
 სუთრყვილა 489  
 ეთრძირა 344

თელა 401  
 თელისებრნი 401  
 თეობრომინი 307  
 თერმოსისი 294  
 თესლუბის შეწამელა 123  
 თესლოვანი გვიმრები 202  
 თივაქასრა 530  
 " ერთწლოვანი 530  
 " მდელოსი 533  
 თიობაქტერიები 83  
 თრიმლი 320  
 თრიმლისებრნი 320  
 თუთა 396  
 " თუთრი 396  
 " შავი 396  
 თუთუბო 320  
 თხაწართხალა 342  
 თხილი 387

## ი

ია 364  
 " ყანისა 364  
 ილაპა 425  
 იალღენი 365  
 იალღუნისებრნი 365  
 იამსი 490  
 იასამანი 422  
 " სპარსული 422  
 " ზნერული 422  
 იგელი 410  
 იზიდუემები 139  
 იზოგამია 40  
 ისებრნი 364  
 ილი 508  
 იმორტელი 470  
 იმუნიტეტი 87  
 ინდიგო 294  
 ინიაში 490  
 ინკუბაცია 86  
 ინტეგუმენტი 205  
 ინტიბინი 473

ინფექცია 86  
 იონჯა 292  
 " საშუალო 292  
 " ყვითელი 292  
 " ჩვეულებრივი 292  
 " პიპირიდული 533  
 იბეკო 450  
 ირმისმზალა 119  
 "ირმის ხავსი" 141  
 ცხარა 477  
 ისლი 544  
 ისლისებრნი 541  
 ისლისნაირნი 541  
 ისლურა 493  
 ისპანახი 369  
 იფანი 422  
 იფურა 119  
 იუდას ხე 284  
 იუკა 488  
 იუნგერმანილაემები 151  
 " აკროგინული 152  
 " ანაკროგინული 152

## კ

კაპუტარინა 404  
 კაკალი 395  
 " ჩვეულებრივი 395  
 კაკლისნაირნი 395  
 კაკაო 307  
 კაქის-საკენკელა 429  
 კაკლისებრნი 395  
 კალამიტები 179  
 კალამოფიტები 179  
 კალეკლარია 437

კამა 337  
 " დიდი 337  
 კამანია 469  
 კამელია 346  
 კანა 508  
 კანადური ელოდეა 478  
 კანასებრნი 508  
 კანაფი 398  
 კანაფისებრნი 398  
 კანდილი-კიტაიკა 278

კანდილი სინაპი 278	კლიტანდრა 418
კაპარი 361	კლოსტერიუმი 54
კაპარისებრნი 361	კობრეზია 544
კამილიციუმები 89, 120	კოთხოჯი 504
კაპოკი 306	კონიძარი 531
კასსიენი 432	„ ინგლისური 531
კაბუტა 533	„ იტალიური 531
კარაკოზა 304	„ ფრანგული 533
კაროტინი 336	კოკაინი 301
კარპოვონიუმები 68	კოკაინისებრნი 301
კარპოსპორა 68	კოკაინის ხე 301
კარპოფორა 362	კოკომეა 403
კარტოფილი 430	კოკოსის პალმა 497
კასანდრა 410	კოლეგატილე 525
კატბალახა 452	კოლეუსი 444
„ სამკურნალო 452	კოლექტინი 458
კატბალახისებრნი 452	კოლოცინტი 458
კაულერპა 51	კოლრაბი 357
კაქტუსისებრნი 372	კომპოსტო 357
კედარი 220	„ ბრიუსელისა 357
კეიტონიალები 225	„ თავბევეული 357
კელაპტარა 438	„ საეოისა 357
კელაპტარასებრნი 437	„ ფოთლოვანი 357
კენაფი 304	„ ყვავილოვანი 357
კერატი 284	კომპოსტოს კილა 91
კესანე 427	კომელინა 515
კეწერა 323	კომელინასებრნი 515
კეწერასებრნი 323	კომში 268
კვანძები 59	კონიღია 93
კვებახა 418	კონიდიოფორი 93
კვილო 420	კონიო 336
კვიდონაირები 420	კონიუგატებქ 53
კვლიაფი 337	კონიუგაცია 53
კვინცხა 389	კობიტი 422
კვიპაროზი 221	კორდიტები 210
„ პირამიდული 221	კორდიონე 428
„ ჭობისა 221	კორდისკებლა 437
კვირისტავა 470	კორპის ხე 318
კვირინჯხი 268	კოფეინი 449
კილყავილიანნი 516	კოწახური 242
კიტრანა 459	კოწახურისებრნი 241
კიტრი 457	კრაზანა 347
კიტრისუნა 429	კრაზანანარი 345
კლადორიქსი 82	კრაზანასებრნი 346
კლადოფორა 49	კრინი 489
კლდისეშლა 254	კროკუსი 491
კლდის იასამანი 453	კულმუხო 472
კლეისტოკარპიუმი 105	კუნელი 268
კლივია 489	კურარე 418
ლაბულბენიასებრნი 106	კურდღლისცოცხა სღებავი 294
ლაგანდი 443	კუტბალახა 442
ლაშარკის ენოთერა 344	
	ლაშინარია 64
	ლაშინარიასებრნი 64
	ლანდოლფია 418

ლარიქსი 219  
 ლაქაში 501  
 „ ვიწროფოთლიანი 501  
 „ ფართოფოთლიანი 501  
 ლაქაშისებრი 501  
 ლაშქარა 428  
 ლაშქარასებრი 426  
 ლეკვიონი 361  
 ლეკა 410  
 ლელი 527  
 ლელაში 542  
 ლემა 433  
 ლემნა 505  
 ლემნასებრი 505  
 ლენტოვა 434  
 ლეპიდოდენდრონები 173  
 ლეპიდოდენდრონისებრი 174  
 ლეტოთრიქსი 83  
 ლეტაში 540  
 ლერწმისმაგვარი 527  
 ლილეი 397  
 ლეშურა 459  
 ლიკოპოდიუმები 168  
 ლიკოპოდიუმები 168  
 ლიშინი 317  
 ლიშინის კატაბინა 444

ლიშინურა 239  
 ლინია 452  
 ლიონია 410  
 ლიბოდენდრონი 239  
 ლიქენები 137  
 „ ბაზიდიალური 140  
 „ ბუჩქისებრი 138  
 „ დისკომიცეტური 139  
 „ პირენომიცეტული 140  
 „ ფოთლისებრი 138  
 „ ქერქისებრი 138  
 „ ჰეტერომერული 138  
 „ ჰომეომერული 138  
 ლიქენის მკვებები 139  
 ლობელია 461  
 ლობელიასებრი 461  
 ლობიო 289  
 ლოვანისებრი 416  
 ლოდიკულები 521  
 ლოტოსი 250  
 „ ინდური 250  
 „ იგიპტური 250  
 ლურჯი მოცივი 409  
 ლურჯი წარი 333  
 ლუფა 459

## ა

მაგნოლია 239  
 მაგნოლიასებრი 238  
 „ მათობელა ჰური“ 111  
 მაიორანი 444  
 მაისურა 486  
 მალომონადა 34  
 მამონტის ხე 221  
 მამულა 468  
 მანანა 410  
 მანანაირნი 407  
 მანანასებრი 408  
 მანგოლი 368  
 მანგუსტანი 347  
 მანოიკი 313  
 მანჭკეღა 120  
 მარანტა 508  
 მარანტასებრი 508  
 მარაციასებრი 189  
 მარმუჭი 259  
 მარსილიასებრი 200  
 მარშანია 148  
 მარშანისებრი 147  
 მარცლოვანნი 516  
 „ დაბლარი 518  
 „ მაღლარი 519  
 „ მერხვებუქიანი 518  
 „ მკვრივბუქიანი 518  
 „ ფესურაირნი 517  
 მარწყვი 263  
 მარწყვის ხუთხედი 263, 264

მათიტელა 403  
 მათიტელაირნი 401  
 მათიტელასებრი 402  
 მაყვალა 262  
 მაყვალის ჯიშები 262  
 მაშა-ლობო 289  
 მანიტა 461  
 მანიტასებრი 460  
 მანობელი 455  
 მახარობელი 531  
 მაჯაღვერი 344  
 მდოგვი ღებრი 355  
 მდოგვი სარებტისა 355  
 „ შავი 355  
 მეღვარი 249  
 მეზოსპარობები 77  
 მელაშსორა 126  
 მელანციონიოვანი 127  
 მელიკულა 533  
 „ მდლოსი 533  
 მელოზირა 62  
 მეორადსაფრიალები 235, 405  
 მჩესტეშირა 467  
 მიკორიზა 132  
 მიკორიზის წარმოქმნილი სოკოები 32  
 მიკოტროფული ჯიშები 132  
 მიკრასტერიასი 54  
 მიკრობილე 205  
 მილდიუ 136

მილყავილიანი 466  
 მიონა 283  
 „ მორტხეი 283  
 მიმოზიანი 281  
 მინდერის გვირილა 469  
 „მირაბელი“ 268  
 მარმეკიფილია 398  
 მირტი 339  
 მირტისებნი 339  
 მირტისნაირნი 337  
 მიქსობაქტერიები 82  
 მიქსომიციტები 32, 89  
 მიქსოტროფული კვება 76  
 მიქსოქიტრიდიოფანი 95  
 მიჩურინული მეთოდები 273  
 მიცელიუმი 91  
 მიწაველა 467  
 მიწაველა 263  
 მიწის თხილი 290  
 მიწის ნუში 544  
 მიხაკი 378  
 მიხაკის ჭიშები 378  
 მიხაკისებნი 374  
 მიხაკის ხე 340  
 მლაშე ღერტენი 370  
 მოგზაურთა ხე 509  
 მონოსპორა 68  
 მორელი 277  
 მორთა 17  
 მორთიუმი 352  
 მორფოლოგიურ-გეოგრაფიული მეთოდი 23  
 მოლენულჩინასახიანი 366  
 მოცივი 409  
 მოცეოვანი 409  
 მოტხარი 258  
 „ შავი 258  
 „ ჩვეულებრივი 258  
 „ წითელი 258

მკაველა 295  
 „ ჩვეულებრივი 295  
 მკაველასებნი 295  
 მკაუნა 403  
 მრავალბუტკოიანი 237  
 მრავალპარლა 446  
 „ დიდი 446  
 „ ლანცეტა 447  
 „ შუა 447  
 მრავალპარლასებნი 446  
 მსუქანასებნი 253  
 მსხალი 267  
 „ ბერე ზამთრისა 278  
 „ მიჩურინისა 278  
 „ ოქტომბერი 278  
 „ როიალი 278  
 მსხალია 410  
 მსხალიტასებნი 410  
 მტერიანებშეზრდილი 460  
 მტუკორი 93, 101  
 მტუკორისებნი 100  
 მურყანა 386  
 „ შავი 386  
 მუნა 392  
 „ კორპისა 393  
 „ მალაშისა 392  
 „ ქართული 392  
 „ ყუნწიანი 391  
 „ ჩვეულებრივი 392  
 „ ქალისა 392  
 მლიერები 31  
 „ მერქისენრი 32  
 მცენარეთა ტიპები 20  
 მცენარეული სპილეს ძეალი 499  
 მწვანე ხავსები 156  
 მწყერფხა 539  
 მკადა სოკო 119

6

ნათესალობიანი სისტემა 533  
 ნაირპატრონიანობა სოკოებში 126  
 ნამიყრეფია 531  
 „ თეთრი 533  
 „ ჩვეულებრივი 531  
 ნამიყრეფიასმაგარი 531  
 ნარგიზლა 470  
 ნარგიზი 489  
 ნარგიზისებნი 489  
 ნარდი ჰიმალაური 453  
 ნარი 470  
 „ თეთრი 470  
 „ მინდურისა 470  
 ნარინჯი 317  
 ნარიჯოვანი 317  
 ნარშავი 470  
 ნალველა 416  
 „ ყვითელყვავილა 416  
 ნალველანარტები 415

ნალველასებნი 415  
 ნაყოფის სიმდაბლე 136  
 ნაცარი ყურძნისა 326  
 ნაცარქათამა თეთრი 370  
 ნაცარქათამასებნი 366  
 ნაცროვანი 108  
 ნაძვი 219  
 ნეგო 469  
 ნეკერჩხალი ამეოკული 322  
 „ თათრული 322  
 „ შავისა 322  
 ნეკერჩხლისებნი 321  
 ნემოფილა 426  
 ნემსიწვერა 299  
 „ ტრისა 300  
 ნემსიწვერანაირნი 295  
 ნემსიწვერასებნი 298  
 ნებუნტესისებნი 253  
 ნესვი 457

იასური 337  
იგუჩისძირა 259  
იგრის-დედა 361  
იკოტინი 432  
იორი 483  
იტელა 56  
იუკა 504

ნიუკანიირნი 502  
ნიუკასებრნი 502  
ნოსტოკი 74  
ნუში 268  
„ ქონდარა 268  
„ შუამავალი 276  
ნუცელუსი 205

### ო

ბდილოსტემონია 298  
უდალაჭი 301  
ქთხწრიანები 407  
ჭიდიუმი 327  
ულენდრე 418  
ულიგოსპრობები 77  
ფლობილუმი 96  
წობლასტემური ძაფეზა 70  
ოოგამია 40  
ოოგონილური მცენარეები 40  
ოოგონატები 31  
ოოგონიუმი 31, 40  
ოომიცეტები 97  
ობნიუმი 352  
ობუნცია 374

ორკბილა 469  
ორლებინიანი 254  
ორმაგი განაყოფიერება 24  
ოროვანდი 471  
ორფერი 428  
ორრქიანები 407  
ორყურასებრნი 301  
ოსპი 289  
ოსცილატორია 73  
ოფე 383  
ოქროწყველა 472  
ოშოშა 444  
ოხრაბუშა 337  
ოჯახი 19

### პ

პავლოვია ჩინური 437  
პალუმბი 494  
პალმა ღუმ 497  
„ ზეთისა 499  
„ კარნაუბისა 499  
„ კოკოსისა 497  
„ პალმირა 497  
„ პანამური 500  
„ საგოსი 499  
„ სეიშელისა 497  
„ ტალიბტი 497  
„ ფინიკისა 498  
„ დენისა 499  
„ შაქრისა 499  
„ ცილისა 499  
პალმელისებრი მდგომარეობა 43  
პამპასების ბალახი 527  
პანდანუსი 500  
პანდანუსისებრნი 500  
პარაზიტები 131  
„ ობოლატური 131  
„ ფაკულტატური 131  
პარაფიზები 116  
პარტენოგონიდიუმი 44  
პარკოსანი 285  
პაპუერიანი 350  
პაპირუსი 544  
პატარაძალა 427  
პატასონი 458  
პატარინია 452  
პატული 443  
პედოსტრუმი 46

პელია 151  
პელიკულა 33  
პენიცილინი 143  
პენიცილიუმი 108  
პერიდიფები 36  
პერიდინიუმი 36  
პერიდიუმი 89, 125  
პერიფიციუმი 105  
პერილა 444  
პერისპოროვანი 105  
პერისტომი 157  
პერიჟეციუმი 148  
პერონოსპორა 99, 129  
პერონოსპოროვანი 98  
პეტუნია 434  
პეცია 112  
პითიუმი 98  
პინულარია 59  
პირენიმიციეტები 105, 110  
პირველსაფრიალები 235  
პირველსაფრიალები 105, 107  
პირონემა 112  
პირუშა 359  
პირწმინდა 442  
პისტია 504  
პიტნა 444  
„ ხალისა 443  
პიენიდა 124  
პიენოსპორა 124  
პილიპილი 381  
„ საღეჭი 381  
პილიპონიანი 380



380  
91  
...არგანი 91  
...დიუმი 89  
ალაზშიპარა 100  
პლანქტონი 74, 78  
პლაცენტა 192  
პლევროკოკი 47, 79  
პლექტასკალები 105  
პოდოკარპუსი 219  
პოლინიუმი 511  
პოლინარიუმი 511  
პოლისაპრობები 77

ეაბო 361  
ენაგა მზესუმზირასი 127  
" ფოლოსი 127  
" სელისა 127  
" ქერისა 127  
" სოკობი 116, 122  
ქენ-შენი 329

რამი 401  
რაფია 499  
რაფიდიუმი 46  
რაფლუზია 253  
რაფლუზიასებრნი 253  
რაფსი 257  
რევანდი 403  
რეზედა 362  
" ბალისა 362  
რეზედასებრნი 362  
რენეტი ბერგამოტული 278  
რენკლოდები 278  
რეპანი 444  
რთულყვავილოვანი 461  
რიგი 19

საბრი 488  
საგოვანები 203  
საგოს პალმა 499  
სავარცხელა 296  
საზამთრო 457  
" საკვები 457  
" ჩვეულებრივი 457  
სათოფრა 530  
სათოფლია 485  
სალათა 472  
სალბი 443  
" მინდვრისა 443  
სალვინია 199

პოლიტომა 76  
პალიფილექტიურობა 548  
პოლიციკლია 195  
პომიდორი 431  
პრასა 483  
პრამულა 412  
პროტოთეკა 76  
პროკარბიუმი 71  
პროტოკოვანნი 41  
პროტონემა 157  
პროტოსიფონი 45  
პროტოსტელა 195  
პურის ხე 397

უ

უოლო 262  
უოლოს ჭიმები 263  
უონკილა 489  
უუნერუი 376  
" ტყისა 376-  
უუნერუკოვანი 376

რ

რიზოფორები 171  
რინია 164  
რინიასებრნი 164  
რიცინოლი 313  
როზმარინი 443  
როტანგები 496  
რუღბეკია 470  
რცხილა 389  
" გულფოთოლა 389  
რძინა 311  
" კაქტუსისებრი 311  
რძიანაირნი 310  
რძიანასებრნი 310  
რძის ხე 397

ს

სალვინიასებრნი 199  
სალსიფი 465  
სამფერა ია 364  
სამღებრო მათრახა 359  
სამყურა 290  
" ვარდისფერი 291  
" თეთრი 291  
" მღელოსი 290  
" შვედური 291  
" წითელი 290  
" პიბრიდული 291  
სამყურა ლიმონი 317

სანთელა 436	სოკოები უმაღლესი 95
" ტყისა 410	სოკოები უმაღლესი 95
საპონი 378	" უსრული 95
საპონინები 378	" ჩანთიანი 94, 102
საპროფენასებრნი 97	სოლენოსტელა 145
საპროფიტები 131	სოლფოლიანები 179, 184
" ფავულატური 131	სორგო 539
სატაკური 486	" შაქრისა 540
საქსაული 370	" ჩვეულებრივი 539
" თეთრი 370	" ცოცხისა 539
" შავი 370	სორგოსმაგვარი 539
სახეშმა 15	სორედოუმები 139
სახესტვაობა 15	სორუსი 191
სახლს სოკო 117	სოსანა 249
სახსალაჯი 320	სოკი 220
სელოდინგო 171	სპერმაციუმი 68
სელი 296	სპეციალური ფორმები 127
" გართხმული 298	სპირილები 80
" საბოჭკოე 298	სპიროგირა 53
" საზეთე 298	სპორანგიოფორი 93
სელი შუალურა 298	სპორანგოსპორა 93
სელისებრნი 296	სპორანგიუმი 93
სელიბა 436	სპოროკარპიუმი 199
სეჭვობა 221	სტაფილო 336
სეე 400	სტაქელია 420
სეია 400	სტერკულიასებრნი 307
სეილა 536	სტიგმარები 174
სეინტრი 486	სტრელიტცია 508
სი-ილენდი 304	სტრემპტოკოცია 143
სიგილარიები 178	სტრემპტომიცინი 143
სიმბიონტები 131	სტრემპტოქეტა 521
სიმინდბ 541	სტრობილური თეორია ყვავილისა 545
სიმინდისმაგვარი 541	სტრობილუსი 146
სინანგოუმი 189	სტრომა 110
სინურა 35	სტროფანტუსი 418
სიფონოვანი 41, 50	სულანურა 539
სკლეროცინია 112	სუმბული 485
სკლეროციები 110	სური 328, 329
სოია 289	სუძა 444
სოკო კარტოფილისა 98	სფაცეარია 64
" სახლისა 117	სფეროფისიდრავები 127
სოკოები 32, 91	სცენედესმუსი 46
" ბაზიდიალური 94, 113	
" საფუარი 108	
ტაბოკი 313	ტეტრასპორა 68
ტარი 494	ტილუციხ 122
ტაროსნები 494	ტიმოთელა 532
ტარხუნ 468	" მდგოლი 532
ტაუ-საღზი 466	ტირიფი 382
ტაქსოლიაცეები 221	ტირიფისებრნი 382
ტაკტი 489	ტირიფისნაირნო-382
ტეგანი 317	ტიტა 482
ტეგანისებრნი 316	ტიტილი კარტოფილი 425
ტელეიტოპორა 116, 123	ტიპინამპურა 467
ტერებენთონაირნი 315	

სკისმავე 531  
 ტრიუკა 531  
 ფნდი 327  
 ინდისებრნი 327  
 სირზახტი 439  
 სირზახტისებრნი 439  
 სიშველთესლოვანი 146, 202  
 მხვა 433  
 ჰოთხვი 271  
 „ იაპონური 271  
 „ ჩვეულებრივი 271  
 ჰიკოლადის ხე 307  
 ჰოლტოსნები 32  
 მორვალა 420

ზაი 345  
 ჩაიოტი 459  
 ჩაის ბუჩქი 345  
 ჩაისებრნი 345  
 ჩალაყვავილა 477  
 ჩალაყვავილასებრნი 477  
 ჩანთა 94, 102  
 ჩანთა (ისლეგისა) 544  
 პანთაინ სოკოები 94  
 ჩაწყობილა 438  
 ჩაწყობილა-ბაია 475

ჯაცხვი 308  
 „ წვრილფოთოლა 308  
 ცაცხვისებრნი 307  
 ცაცხვა 530  
 ცეზალპინიასებრნი 283  
 ცერაპადუსი 276  
 ცერაქიუმე 36, 37  
 ცერეუსი 373  
 ცერცველა 293  
 „ სავაზფხულო 293  
 „ საშემოდგომო 293  
 ცერცვი 289  
 ცეცელიკალა 472  
 ცეიათიუმი 312  
 ცეკლოსტელა 62  
 ცეკუტა 335  
 ცემბირული ფიჭვი 220  
 ცემბოპოგონი 540  
 ცინერარია 466  
 ცირცელი 267

ძალის-ენა 428  
 ძალის ქინძი, 336  
 ძალსნიორა 463  
 ძალსურძენა 430  
 „ შახე 430

შორქანი 414  
 შრეში 486  
 შრილა ბალახი 531  
 შროშანა 482  
 შროშანანაირნი 480  
 შროშანი 486  
 შროშანისებრნი 481  
 შტოში 410  
 შუმავლის მეთოდი 276  
 შუქერ 110  
 შუქერ-არხი 407  
 შუქერისებრნი 410  
 შხამა 486  
 შხაპრი 501

ჩ

„ჩეკია კალაები“ 149  
 ჩვეულებრივი მარტილა 433  
 ჩინური ვარდი 305  
 ჩიტის ბირკა 427  
 ჩიტის-ბუდე 514  
 ჩიტისთავა 483  
 ჩიტფეტვა 531  
 ჩოზუნია 382  
 ჩრდილოეთის სიამაყე (ალუბალი) 276  
 ჩუფა 544

ც

ცირცელი კელური 267  
 „ ჩვეულებრივი 267  
 ცისანა 427  
 ცისთავა 483  
 ცისტოკარპუმე 68  
 ციტრუსოვანი 316  
 ცეზორიუმი 473  
 ცოცხანასებრნი 440  
 ცოცხმაგარა 337  
 ცოცხმაგარასებრნი 337  
 ცრუაკაცია 294  
 ცხენისკულა 471  
 ცხენისკულა კანადური 471  
 ცხენისწაბლა 322  
 ცხვირისსატეხელა 249  
 ცხიმურა 439  
 ცხბატყავა 451  
 „ თათრული 451  
 ცხრატყავასებრნი 450

ძ

ძალსურძენასებრნი 429  
 ძახველი 451  
 ძეგვი 323  
 ძიგვა 522  
 ძირთეთრა 337

ძირმწარა 252	ძიძო 293
ძირმწარასებრნი 252	„ თეთრი 294
ძირტბილა 294	„ ყვითელი 294
ძირწითელა 428	ძმრის ხე 320
	ძურწა 539

## 6

წაბლი 394	წიწიბურა 402
წეკო 432	წიწიბურა-სელი 361
წერილთესლიანები 509	წიწიბატი 359
წიაპოვანი 378	წიწიბურა 360
წივანი 530	წყავი 271
„ მდელისი 530	წყალიყვანა 246
„ წითელი 530	წყალმცენარეები 31
წივანისმაგვარი 530	წყალანწყენი 342
წითელი მოცივი 409	წყლის ბაღე 45
წითელი შხამა (სოკო) 120	წყლის ბამბა 542
წინაზრდილი გვიმრებისა	წყლის გვიმრები 198
„ ლიკობადიუმებისა 169	წყლის ღვალურა 403
„ სელაგინელასი 171	წყლის-ვაზი მცურავი 479
„ ფსილოტებისა 166	წყლის-ვაზისებრნი 479
„ შვიტებისა 182	წყლის იელი 410
„ შიმეღლთესლოვანებისა 205	წყლის კაკალი 344
წიფელი 394	წყლის მრავალძარღვა 477
„ აღმ ლური 394	წყლის მრავალძარღვასებრნი 47
წიფლისებრნი აკი	წყლის სამყურა 416
წიფლისაირნი 384	წყლის-სამყურასებრნი 416
წიწაკა 432	წყლის სურა 478
წიწკოვანები 214	წყლის-სურისებრნი 478
	წყლის კირი 478

## ჭ

ჭანგა 535	ჭკავი ჩვეულებრივი 536
ჭანგა ლატოტილი 536	ჭკვილა 110
„ შხოხავი 536	ჭკაფერასებრნი 379
ჭანჭყატი 321	ჭილი 493
„ მეჭკვიანი 321	ჭილისებრნი 492
ჭანჭყატანიირნი 320	ჭინჭარი 401
ჭანჭყატასებრნი 320	„ მსუსხავი 401
ჭარელა 442	„ ორსახლიანი 401
ჭარხალი 367	ჭინჭარიანი 396
„ კულტურული 367	ჭინჭრის-ღვლა თეთრი 444
„ მრავალწლოვანი 367	„ ყვითელი 444
„ საკვები 369	ჭინჭრისებრნი 401
„ შაკობისა 368	ჭიოტა 377
ჭახრაკიელი 429	ჭინჯი 267
ჭკავი 536	ჭორტანა 515
„ სარეველა 537	ჭყიშა-შხალი 337

## ბ

ბავეტა 470	ბავსანიონი 146
ბავსები 155	ბახტრი ჟანგი 123
„ თეთრი 161	ბანჭკოლა 293
„ მწვანე 156	„ თეთრი 293
„ ტორფისა 161	„ ლურჯი 293
„ ლეიძლისა 147	ბანჯალა 492

ხარა 56  
 ხარასებრნი 55  
 ხარისთვლა 486  
 ხარისხლია 253  
 ხარისძირა 249  
 ხარნუყა 473  
 ხაშხაში 350  
 ხახმა 263  
 ხახთესლა 413  
 ხაჭიკორა 360  
 ზახვი 483  
 „ თეიანი 483  
 „ ზღვისა 483  
 ზებალახა 431  
 ზე-გეიმრები 195  
 ზეკლა 307  
 სელოვნური სისტემები 10  
 ზე-მანა 410  
 ზემარწყვი 410  
 ზე-მახეა 411  
 ზე-შია 411  
 ზენდრო 263  
 ზეპილილა 441  
 ზერკინა 411

ჯაგრცხილა 389  
 ჯადარი 514  
 ჯადვარსებრნი 509  
 ჯაგზი 240  
 ჯავზისებრნი 240  
 ჯანჯაფილი 508  
 ჯანჯაფილისებრნი 508

პაშიში 399  
 პევე ბრაზილიური 313  
 პელიოტროპი 429  
 პემანთუსი 489  
 პეტრეცია 126  
 პეტეროვამია 40  
 პეტროვგრადული ლიქენები 138  
 პეტროვოლიზმი 47  
 პეტროტრაფული კვება 83  
 პეტროვული მცენარეები 20  
 პეტროფილია 341  
 პეტროციცტა 74  
 პიდურუსი 35

ხეტიტა 239  
 ხეშავი 323  
 ხეჭველი 323  
 სეკრელისებრნი 323  
 ხეკრელისნაირნი 323  
 ხელო 383  
 ხეარტლა 424  
 ხეარტლანაირნი 423  
 ხეარტლისებრნი 423  
 ხმალა 492  
 ხნდრაი 288  
 ხორბალი 534  
 „ მაგარი 534  
 „ რბილი 534  
 „ ჩვეულებრივი 534  
 ხოროსანი 468  
 ხრილა 436  
 ხუთწრიანები 407  
 ხურმა 411  
 „ იაპონურა 411  
 ხურმისებრნი 411  
 ხურტკმელი 256  
 ხურხუმო 370

ჯ

ჯვაროსანი 352  
 ჯიჭლავა 371  
 ჯიჭლავასებრნი 371  
 ჯუგარა 539  
 ჯუზუნე 403  
 ჯუთი 310

კ

კიმენიუმა 116  
 კიმენოციტები 115, 116  
 კიმენოფორი 116  
 კიმოთეკა 59  
 კიფები 91  
 კიფოციტები 127  
 კოლოზაზიდომოციტები 115  
 კოლოზაზიდომი 114  
 კომეომერული ლიქენები 138  
 კომოთალიზმი 47  
 კორმოგონიუმი 73  
 კორტენზია 256



## ს ა რ ჩ ე ვ ი

შესავალი . . . . .	5
უ მ დ ა ბ ლ ე ს ი მ ც ე ნ ა რ ე ბ ი	
საერთო დახასიათება . . . . .	31
ბოლტოსნები . . . . .	32
საკუთრად უმდაბლესი მცენარეები . . . . .	39
1. ტიპი მწვანე წყალმცენარეები . . . . .	39
კლასი საკუთრად მწვანე წყალმცენარეები . . . . .	41
კლასი კონიუგატები . . . . .	53
კლასი ხარალები . . . . .	55
ვეოლუცია და ნათესაური დამოკიდებულიებანი მწვანე წყალმცენარეებში . . . . .	57
2. ტიპი განსხვავებული-ბოლტოიანი წყალმცენარეები . . . . .	58
3. ტიპი ღიატოყები . . . . .	59
კლასი პენატები . . . . .	59
კლასი ცენტროციტები . . . . .	61
ღიატოყების წარმოშობა, ევოლუცია და გავრცელება . . . . .	62
4. ტიპი წაბლა წყალმცენარეები . . . . .	63
წარმოშობა . . . . .	67
5. ტიპი ძოწული წყალმცენარეები . . . . .	67
6. ტიპი ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები . . . . .	72
წყალმცენარეების ევოლუცია და მნიშვნელობა . . . . .	73
7. ტიპი ბაქტერიები . . . . .	80
ბაქტერიების ფიზიოლოგია . . . . .	83
ბაქტერიების გავრცელება და მნიშვნელობა ბუნებასა და მეურნეობაში . . . . .	84
ბაქტერიები და ინფექციური ავადმყოფობანი. ფილტრში გამავალი ვირუსები . . . . .	86
8. ტიპი მიკომიცეტები . . . . .	89
9. ტიპი სოკოები . . . . .	91
ხოვადი დახასიათება . . . . .	91
კლასი არქიმიცეტები . . . . .	95
კლასი ფიკომიცეტები . . . . .	97
კლასი ასკომიცეტები . . . . .	102
კლასი ბაზიდიომიცეტები . . . . .	113
ჯგუფი უსრული სოკოები . . . . .	127

სოკოების წარმოშობა და ევოლუცია	129
სოკოების ეკოლოგია . . . . .	131
მიკორიზა . . . . .	132
სოკოების მნიშვნელობა ბუნებასა და მეურნეობაში . . . . .	136
10. ლქენები . . . . .	137
ასოციაცია, ანტიგონიზმი და ანტი-ბიოტიკები . . . . .	141
უ მ დ ა ბ ლ ე ს ი მ ც ე ნ ა რ ე ბ ი . . . . .	145
11. ტიპი ხავსნაირნი . . . . .	146
კლასი ღვიძლის ხავსები . . . . .	147
კლასი ხავსები . . . . .	115
ხავსების გავრცელება და ევოლუცია	163
12. ტიპი ფსილოფიდა . . . . .	163
კლასი ფსილოფიტები . . . . .	164
კლასი ფსილოტები . . . . .	166
13. ტიპი ლიკოფსიდა . . . . .	166
კლასი ლიკოპოდიტები . . . . .	167
კლასი ლეპიდიდენდრონიები . . . . .	173
კლასი იზოეტინიები . . . . .	177
14. ტიპი სოლფოფოტოფანები . . . . .	179
კლასი კალამოფიტები . . . . .	179
კლასი შვიტანაირნი . . . . .	180
კლასი სოლფოფოტოფანები . . . . .	184
15. ტიპი გვიმრანაირნი . . . . .	185
კლასი პირველადი გვიმრები . . . . .	185
კლასი გვიმრები . . . . .	187
16. ტიპი შიშველოფილოფანნი . . . . .	202
კლასი ციკადოფიტა . . . . .	202
კლასი გირჩოსნები . . . . .	211
კლასი საფრინთესლიანები . . . . .	222
ტეციტონები . . . . .	225
კარტეგონიატების წარმოშობა და ევოლუცია . . . . .	226
17. ტიპი ფარულთესლოფანები . . . . .	228
კლასი ორლებნიანნი . . . . .	234
კლასი ერთლებნიანნი . . . . .	273
გ ზ ა რ უ ლ თ ე ს ლ ო ფ ა ნ ი ს მ ც ე ნ ა რ ე ბ ი ს	
ევოლუციის შიშობილვა . . . . .	545
მცენარეთა ლათინური სახელწოდებანი . . . . .	554
მცენარეთა ქართული სახელწოდებანი . . . . .	574

- Vaccinium myrtillus* 409  
 — *uliginosum* 409  
 — *vitis idaea* 409  
*Valeriana officinalis* 452  
 Valerianaceae 452  
*Valerianella* 453  
 — *olitoria* 453  
*Vallisneria spiralis* 479  
*Vanilla planifolia* 514  
*Vaucheria* 50, 51  
*Venturia* 111  
*Veratrum* 486  
 — *Lobelianum* 486  
*Verbascum* 435  
 — *thapsiforme* 435  
 — *thapsus* 435  
*Verbena hybrida* 440, 441  
 — *officinalis* 440  
 Verbenaceae 440  
*Veronica* 435  
*Verticillatae* 404  
*verticillium* 128  
*Vetiveria zizanioides* 540  
*Vibrio cholerae asiaticae* 86  
*Viburnum* 451  
 — *lantana* 451  
 — *opulus* 451  
 — *prunifolium* 451  
*Vicia faba* 289  
 — *sativa* 294  
 — *villosa* 294  
*Victoria* 251  
 — *regia* 251  
*Vinca herbacea* 418  
 — *major* 418  
 — *minor* 418  
*Viola* 364  
 — *arvensis* 364  
 — *tricolor* 364, 365  
 Violaceae 364  
*Viscaria viscosa* 378  
*Viscum album* 382  
 Vitaceae 324  
*Vitex agnus castus* 441  
*Vitis* 325  
*Vitis amurensis* 327  
 — *riparia* 326  
 — *silvestris* 325  
 — *vinifera* 325  
 Voivocales 41  
*Voivox* 44  
  
 W  
*Welwitschia mirabilis* 224  
 Welwitschiaceae 224  
*Welwitschiales* 224  
*Wielandella* 209  
*Williamsonia* 209  
 — *gigas* 208  
*Williamsoniella* 209  
 — *coronata* 209  
*Wistaria sinensis* 294  
*Wolffia arrhiza* 505  
  
 X  
*Xanthium* 471  
*Xeranthemum* 470  
*Xylaria* 112  
  
 Y  
*Yucca* 488  
 — *filamentosa* 488  
  
 Z  
*Zamia* 206  
 — *intergrifolia* 206  
*Zea mays* 541  
 — — *var. saccharata* 541  
 — — *var. tunicata* 541  
*Zebrina* 515  
 Zingiberaceae 506  
*Zinnia elegans* 470  
*Zoogloea* 81  
*Zostera* 479  
 — *maritima* 479  
*Zygnema* 40, 54  
*Zygomycetales* 96, 100  
*Zygophyllaceae* 301

მცენარეთა ქართული სახელწოდებანი და ტერმინები.

კ

აბანოზი 411  
 აბანოზისებრნი 411  
 აბედა სოკო 117  
 აბზინდა 467  
 აბილოლი 425  
 აბრეშუმა 424  
 „ ევროპული 425  
 „ ლემანის 425  
 „ სამყურასი 425  
 „ სელისა 425  
 „ სვისებრი 425  
 აბრეშუმასებრნი 424  
 აბუსალათანი 313  
 აბუსალათინის ზეთი 313  
 აგავი 439  
 ავიცენია 441  
 ავოკადო 241  
 ავტოტროფული მცენარეები 20  
 აზოტობაქტერი 83  
 აკაკი 401  
 აკანთოსებრნი 440  
 აკაცია 282  
 „ აბრეშუმა 283  
 „ არაბული 282  
 „ ლეგა 283  
 „ სენეგალური 282  
 „ ქოლგისებრი 282  
 აკონიტუმი 249  
 ალბუგო 99  
 ალდროვანდა 364  
 ალისარჩული 470  
 ალენა 429  
 ალოე 488  
 ალუბალი 270  
 „ ვლადიმერის 271  
 „ იდეალი 276  
 „ ჩვეულებრივი 270  
 ალურა 267  
 ალვა 530  
 ამარილოსი 489  
 ამონიაკი 337  
 ამორელი 270  
 ამორფოვალუსი 505  
 ამფიგასტრიუმისი 147  
 ანაბაზინი 370  
 ანაბენა 74  
 ანანასი 493  
 ანანასისებრნი 493

ანგელოზა 334  
 ანდროგინოფორი 361, 362  
 ანდრომედა 410  
 ანთერიდიუმი 40  
 ანთურიუმი 504  
 ანისული 337  
 ანთოცეროტალები 155  
 ანონასებრნი 240  
 ანტაგონიზმი 141  
 ანტიბიოტიკები 142  
 ანტიგენები 87  
 ანტისხეულები 87  
 ანჩარი 397  
 აპლანოსპორა 40  
 აპოგამია 198  
 აპოთეციუმი 105  
 აპოსპორია 198  
 აპოფიზი 157  
 არაოთხსებრნი 328  
 არაუკარიასებრნი 219  
 არდი 473  
 არეალი 16  
 არნიკა 469  
 არარტუტი 508  
 არტემისია 467  
 არტიშოკი 467  
 არქეგონიალური მცენარეები 145  
 არქიკარბუმი 103  
 არქიმოციტები 95  
 არლავანი 284  
 არყა-სოკო 119  
 არყი 387  
 „ ბუსუსიანი 388  
 „ დაურიული 388  
 „ კარლისისა 388  
 „ მეპეპიანი 388  
 „ ქონდარა 388  
 არყისებრნი 385  
 ასიმილატორები 68  
 ასისთავა 416  
 ასცილი 264  
 ასკოგონი 68, 103  
 ასკომიციტები 95, 102, 105  
 ასკოსპორა 94  
 ასლი 535  
 ასოციაცია 141  
 ასპერგილუსი 108  
 ასტაზია 76  
 ასტროქსილონი 165



ასტრი 472  
 „ ბალისა 470  
 ასფურცელა 472  
 ატამი 270  
 აუკუბა 328  
 აურეკულაროვანი 116  
 აუქსილარული უჯრედები 69  
 აუქსოსპორები 61

აქტინილია 348  
 „ ანანასური მისურინისა 348  
 აქტინომიცეტები 129  
 აყირო 458  
 აშკარაჭორწინოვანი 12  
 აცეტაბულარია 52  
 ახალზელანდიური სელი 181

ბ

ბაბუაწვერა 473  
 ბაბუნა 469  
 ბადიანი 239  
 ბადრიჯანი 431  
 ბაზილიანი სოკოები 94  
 ბაზილიომიცეტები 95, 113  
 ბაზილიოსპორა 94  
 ბაზილიუმი 94  
 ბაია 1245  
 „ მრავალყუავილა 245  
 „ მწვანე 245  
 „ მხოზავი 245  
 ბაისებრნი 244  
 ბაკაუტის ხე 301  
 ბალბანაირნი 301  
 ბალბისებრნი 302  
 ბალბისფოთოლა 299  
 ბალი 270  
 „ ვინკლერისა 270  
 ბალოჯი 270  
 ბამბის ბუჩქი 302  
 „ ეგვიპტური 304  
 „ სი-აილენდი 304  
 „ უბლანდი 304  
 ბამბუკისმაგვარნი 527  
 ბამბუკი 527  
 ბანანი 508  
 „ იაპონური 509  
 „ სართავი 508  
 ბანანისებრნი 508  
 ბანიანი 397  
 ბაობაბი 305  
 ბაობაბისებრნი 305  
 ბარამბო 444  
 ბარდა 288  
 ბარტყობის მუხლი 517  
 ბატის მარწყუვა-ბალაბი 263  
 ბაქტერიები 31, 80  
 „ აერობული 84  
 „ ავტოტროფული 83  
 „ ანაერობული 84  
 „ კოქრის 84, 288  
 „ ნიტრიფიკაციისა 85  
 „ პათოგენური 86

„ ტიფის 142  
 ბაქტერიები პეტეროტროფული 83  
 ბაქტერიოფაგი 87  
 ბალის არჯაკელი 294  
 ბალის ფაფფარა 465  
 ბაყმის ხე 284  
 ბაცილები 80  
 ბეგონია 365  
 ბეგონიასებრნი 365  
 ბეგონდარა 443  
 ბელადონა 433  
 ბელფლორი ყვითელი 279  
 „ კიტიაკა 279  
 „ წითელი 279  
 ბენეტიტალეები 108  
 ბერბერდინი 242  
 ბერულა 469  
 „ კაობისა 469  
 ბესენია 544  
 ბზა 314  
 ბზისებრნი 314  
 ბინალური ნომენკლატურა 11  
 ბიოლოგიური რასები 127  
 „ბიოლოგიური სახეობა“ 18  
 ბოტიმი 18, 127  
 ბიჩაკავა 259  
 ბოლოკი 359  
 „ თვისა 359  
 ბოლოკურა 359  
 ბოტრიდიუმი 79  
 ბრინჯი 528  
 ბრომელეიასებრნი 493  
 ბროწეული 341  
 ბროწეულასებრნი 341  
 ბუნებრივი სისტემა 11  
 ბურბუშულა 473  
 „ ყირიმული 473  
 ბურჩხა 539  
 ბუსტული 320  
 ბუსუსტანა 471  
 ბუტკოიანი 146  
 ბუშტოსანა 440  
 ბუშტოსანასებრნი 440  
 ბუჩქისძირა 351

ბ

ბალეოლა 513  
 გამეტანგიუმი 40  
 განსხვავებულშოლტიანი წყალმცენარეები 58  
 გაოლიანი 539  
 გარგარი 269  
 „ ჩრდილოეთისა 275  
 გასტრომიცეტები 120  
 გეორგინი 470  
 გეაულა 466  
 გვარი 19  
 გელის სურო 418  
 გემირანაირნი 185  
 გვიმრები 190  
 „ განსხვავებულსპოროვანი 198  
 „ თესლიანი 202  
 „ პირველადი 185  
 „ წყლისა 198  
 გვირგვინდაგრეხილნი 415  
 გვირილა 468  
 „ დამამაციური 466  
 „ მინდვრისა 469  
 „ წითელი 468  
 გიანგო 212  
 გინისტემიუმი 511  
 გირვანქანაზვერტიანი ანტიროკა 279  
 გირჩა საფეიქო 455  
 გირჩოსნები 210  
 გლეფიჩა 284  
 გლეოსპორიუმი 128

გლერძი 294  
 გლიცინია 294  
 გნეტალეები 223  
 გნეტუმი 223  
 გოგრა 458  
 „ მსხვილნაყოფა 458  
 „ ჩვეულებრივი 458  
 გოგრისებრნი 456  
 გონილიალუტი ფენა 138  
 გონილიუმი 138  
 გოჭუა 455  
 გოჭუოსებრნი 453  
 გრაკლა 260  
 „ საშუალო 260  
 გრაკლასმაგვარნი 260  
 გრაციოლა 437  
 გრეიზფრუტი 317  
 გრიოტები 271  
 გუაიავა 340  
 გუგულის სელი 156  
 გულაფშუტა ფეტვისა 116  
 „ ნორბლისა 116  
 გულაფშუტოვანი სოკოები 116, 121  
 გულაფშუტოვანი სპორები 116  
 გუზა 304  
 გულყვითელა 470  
 გუტაპერჩის ხე 411

პ

დაკრიომიციტები 115  
 დარიჩინი 241  
 დაფნა კეთილშობილი 240  
 დარიჩინის ხე 241  
 დაფნისებრნი 240  
 დაფნის ფოთოლი 240  
 დელა-ფუტკარა 444  
 დედინაცვლის-ენა 374  
 დედოფლის-ყვავილი 300  
 დედოფლის-ყვავილისებრნი 300  
 დევისპირა 436  
 დეზურა 247  
 დეკა 410  
 დელსერია 71  
 დესმიდიასებრნი 54  
 დელურა 403  
 დიატომისებრი წყალმცენარეები 59  
 დიატომიტი 60  
 დოდგულა 450  
 „ ციმბირული 450

„ წითელი 450  
 დიკარიონები 104  
 დინობრიონი 35  
 დინობრიქსი 37  
 დისკომიციტები 106, 112  
 დისკომიციტური ლიქენები 139  
 დიქტოტა 65  
 დიშილია 420  
 დრაკონციუმი 505  
 დრაცენა 488  
 დროზერა 363  
 „ მრგვალფოთოლა 363  
 დროზერასებრნი 362  
 დუმფარა თეთრი 250  
 „ ყვითელი 251  
 დუმფარასებრნი 250  
 დურია 539  
 დურია 306  
 დურღენი 370

მთარგმნელი დოკ. შ. ნახუცრიშვილი

გადაეცა წარმოებას 1954 წ. 26/1. ხელ-  
მოწერილია დასაბეჭდად 1954 წ. 8/VII.  
ქალაქის ზომა 70×108. წიგნის ანაწყო-  
ბის ზომა 7×12. ტირაჟი 2000. გამომც.  
შეკვ. № 8, სტამბის შეკვ. № 217. უფ 05870.

\* \*

საგამ.-სააღრ. ფორმათა რაოდენობა 48,56  
სასტამბო ფორმათა რაოდენობა 50,69

\* \*

„ზარია ვოსტოკას“ სტამბა,  
რუსთაველის ქროსპ., № 42.

შემჩნეული შეცდომების გასწორება

გვერდი	სტრიქონი	ა რ ი ს	უ ნ დ ა ი ყ თ ს
123	13 ქველ.	Trilletia	Tilletia
127	9 ზემ.	Pucc. და titicina	Pucc. triticina
283	7 ქვემ.	Cesalpiniaceae	Caesalpiniaceae
296	13 ზემ.	Briophytum	Briophytum
383	6 ქვემ.	წარმოქმნა	წარმონაქმნი
383	12 ქვემ.	ტირიფი	მდგნალი

