

შაძილ შეთეკაური, ნანა ბარნაველი

# ბოტანიკა

(მცენარეთა მორფოლოგია და სისტემატიკა)

(სალექციო კურსი)

- 18926 -

• • •

თბილისი  
2018

ადამიანთა ირგვლივ არსებული მცენარეული სამყაროს ინვენტარიზაცია. ამის შედეგად დაიწყო კარაბადინების შედგენა (უმთავრესად XVI-XVII საუკუნეები). ეს წიგნები მეტად დიდტანიანი კრებულები იყო, სადაც აღწერილი და დასურათებული იყო შუა ევროპის ამა თუ იმ მეზობელი ქვეყნების სხვადასხვა მცენარეები და მათი სამკურნალო თუ შხამიანი თვისებები. ამის შედეგად დაგროვდა ზღვისპირა ქვეყნებში მოზარდი მრავალი მცენარის ვეგეტატიური (ფესვები, ღეროები, ფოთოლები) და განსაკუთრებით კი რეპროდუქციული ორგანოების (ყვავილები, ნაყოფები, თესვები) განსხვავებათა შესახებ ცოდნა და საჭირო შეიქმნა მათი ცალ-ცალკე დაჯგუფება.

XVII და XVIII საუკუნეებში ამ მიმართულებით მომუშავე მრავალ ბოტანიკოსს შორის, განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს სახელგანთქმული შვედი მეცნიერი კ. ლინე (1707-1778). ამ მეცნიერის დამსახურება შემდეგში მდგომარეობს:

1. მცენარეთა აღწერილობის ტექნიკის დაზუსტება; 2. ბინალური ნომენკლატურის შემოღება, ე. ი. ყოველი მცენარის ორი ლათინური სიტყვით აღნიშვნა – პირველი სიტყვით გვარის აღნიშვნა, მეორე სიტყვით სახეობის აღნიშვნა. (თვით გვარის და სახეობის ცნებები მანამდეც იყო ცნობილი, მაგრამ მან დააზუსტა ეს ცნებები); 3. მცენარეთა სისტემის დამუშავება. მართალია ეს სისტემა (კ. ლინეს „სქესობრივი სისტემა“) ხელოვნურია, რომელიც დამყარებულია ყვავილში მტვრიანების რიცხვისა და მათი განლაგების მიხედვით, მაგრამ მან დიდი როლი შეასრულა შემდგომში მცენარეთა კატალოგიზაციის საქმეში.

ლინე და მისი იდეების გამგრძელებელი იზიარებდნენ სახეობის მარადისობის დოგმას. ისინი სისტემატიკის ძირითად ერთეულებს – სახეობებს იხილავდნენ როგორც უცვლელს, როგორც ერთმანეთთან დაუკავშირებელ მოვლენებს. „ჩვენ ვიცნობთ იმდენ სახეობას, რამდენიც თავდაპირველად შექმნა უსასრულო არსებამ“-წერდა ლინე. მაგრამ შემდგომ მუშაობაში ისინი (ბოკი, ბაუგინი, ცეზალპინო, რეი და შემდეგ ლინე) ამჩნევდნენ, რომ ზოგიერთი სახეობა რაღაც ნიშნებით ერთიანდებოდა უფრო დიდ „ბუნებრივ ჯგუფში“ (მაგ., ჯვაროსანთა, პარკოსანთა, რთულყვავილოვანთა და სხვა ჯგუფებში). ლინე დასძენდა ასევე: „ხელოვნური სისტემა გვემსახურება მანამდე, სანამ არ არის ნაპოვნი ბუნებრივი; პირველი გვასწავლის მარტო გამოცნობას, ხოლო მეორე – თვით მცენარის ბუნებას“.

ორგანული სამყაროს ევოლუციის მეცნიერულად დასაბუთებული თეორია პირველად ჩამოყალიბდა საფრანგეთში XVII საუკუნის დამდეგს ჯ. ლამარკის მიერ. მან ევოლუციის ძირითად ფაქტორად მიიღო გარემოს გავლენა, რაც ორგანიზმის ბუნების მემკვიდრულ ცვლილებას იწვევს.

მცენარეთა ბუნებრივი კლასიფიკაციის განვითარებაში მნიშვნელოვანი ეტაპი იყო ა. ჟუსიეს (1748-1838) შრომა „მცენარეთა გვარები“. მან გამოიყენა თავისი ბიძის ბ. ჟუსიეს გამოცდილება და მცენარეები განალაგა ნიშან-თვისებათა მსგავსების მიხედვით. მან მყარი საფუძველი ჩაუყარა მცენარეთა ბუნებრივ სისტემატიკას.

1859 წელს დარვინმა გამოაქვეყნა თავისი თეორია ორგანული სამყაროს ევოლუციის შესახებ ბუნებრივი გადარჩევის გზით. ამ თეორიას, რომელშიც ლამარკის თეორიაზე უფრო დაწვრილებით იყო დამუშავებული, კიდევ ის უპირატესობა ჰქონდა, რომ ჩინებულად ხსნიდა ცოცხალ არსებათა აგებულების შესაბამისობას ცხოვრების პირობებთან. დარვინის მოძღვრების შემდეგ დაიწყო მცენარეთა სისტემატიკის ისტორიის ახალი, მესამე პერიოდი - ევოლუციური ანუ ფილოგენეზური სისტემატიკის პერიოდი. ევოლუციური ფაქტის საბოლოო

გააზრების შემდეგ საჭირო გახდა, რომ მცენარეთა კლასიფიკაციის აგების დროს გააერთიანებინათ საერთო წარმოშობის და არა უბრალოდ ნიშან-თვისებათა უმრავლესობით ურთიერთმსგავსი ფორმები.

ამჟამად ფილოგენეზური სისტემის ყველაზე მეტად გავრცელებული ვარიანტია ა. ენგლერის სისტემა (1844-1930). მიუხედავად იმისა, რომ ეს სისტემა მრავალმხრივ არ არის სრულყოფილი, მას მაინც ფართოდ იყენებენ, რადგან იგი მოიცავს მთელ მცენარეულ სამყაროს და დეტალურადაა დამუშავებული გვარებამდე, ქვეგვარებამდე და ზოგ შემთხვევაში ქვესახეობებამდეც კი.

ბოტანიკის განვითარებისთვის მნიშვნელობა ჰქონდა ამიჩის მიერ მტვრის მილის აღმოჩენას და მისი შეჭრას თესლკვირტში, ასევე ბროუნის, ჰოფმეისტერის, სტრასბურგერის და ბოლოს ნავაშინის შრომას, რომელმაც 1898 წელს მცენარეებში ორმაგი განაყოფიერება აღმოაჩინა. (იგი მდგომარეობს იმაში, რომ ჩანასახოვან პარკში შეჭრილი ორი სპერმიოციტი ერთი ერწყმის კვერცხუჯრედს და აქედან ვითარდება ჩანასახი, ხოლო მეორე კი ცენტრალურ ანუ მეორეულ ბირთვის, საიდანაც ვითარდება ენდოსპერმი).

ბოლო დროს, ყვავილოვან მცენარეთა ევოლუციის შესწავლაში დიდი წვლილი მიუძღვის კრონქვისტსა და ა. ტახტაჯიანს (1910-2010).

ბოტანიკა, როგორ მეცნიერება აერთიანებს სხვადასხვა დარგებს, ესენია: მცენარეთა მორფოლოგია იგი არის მოძღვრება ფორმის შესახებ და სწავლობს მცენარეთა ვეგეტატიურ ორგანოებს – ფესვს, ღეროს, ფოთოლს, მათს მრავალფეროვნებას, მეტამორფოზებს და სხვა. მცენარეთა სისტემატიკა სწავლობს მცენარეთა და მცენარეთა ჯგუფებებს შორის ნათესაურ კავშირებს მათი ისტორიული განვითარების შესაბამისად. მნიშვნელოვანია მცენარეთა ფილოგენია, რომელიც ადგენს მცენარეთა შორის ნათესაურ კავშირებს და ქმნის მცენარეთა ბუნებრივ კლასიფიკაციას. სისტემატიკის ელემენტარული ერთეულია სახეობა, სახეობები ერთიანდებიან გვარებში, გვარები ოჯახებში, ოჯახები რიგებში, რიგები კლასები, კლასები ტიპებში. მცენარეთა ანატომია-სწავლობს მცენარეული ორგანოების აგებულებას. მცენარეთა ციტოლოგია სწავლობს მცენარეთა უჯრედის აგებულებას, ცხოველმოქმედებას, განვითარებასა და ფუნქციებს. მცენარეთა ემბრიოლოგია არის მეცნიერება მცენარეთა ჩანასახის სწავლების შესახებ. მცენარეთა გენეტიკა სწავლობს მცენარეთა მემკვიდრეულობასა და მის ცვალებადობას.

ბოტანიკის ზემოთ აღნიშნული დარგები: მორფოლოგია (ვიწრო მნიშვნელობით), ანატომია, ემბრიოლოგია, ციტოლოგია და გენეტიკა შეიძლება გაერთიანდეს მორფოლოგიის (ამ სიტყვის ფართო მნიშვნელობით) გაგებაში.

მცენარეთა სისტემატიკასთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული მცენარეთა გეოგრაფია ანუ ფიტოგეოგრაფია, რომელიც სწავლობს ცხვადასხვა კონტინენტებსა და ოლქებში გავრცელებულ მცენარეებს. ფლორისტიკა სწავლობს ცალკეული ქვეყნების, ლანდშაფტების, ხეობების, მთათა მასივების მცენარეთა შემადგენლობას. მცენარეთა ეკოლოგია სწავლობს სხვადასხვა გარემოში როგორც მცენარეთა და სხვა ცოცხალ ორგანიზმთა ურთიერთგავლენას, ისე მცენარეებზე გარემო ფაქტორების ზეგავლენას. ბოტანიკის უმნიშვნელოვანესი დარგია პალეობოტანიკა, რომელიც სწავლობს განამარხებულ მცენარეებს. ამ მეცნიერების დახმარებით ხდება ზოგიერთი, უკვე ამოწვეტილი მცენარეების წინაპრებისა და ნათესაური კავშირების დადგენა თანამედროვე ფლორის სახეობებთან. მიკოლოგია სწავლობს

სოკოებს. სოკოები ამჟამად ცალკე სამეფოდ განიხილება, ადრე კი ისინი მცენარეებს მიეკუთვნებოდა. მცენარეთა კარიოლოგია იკვლევს მცენარეთა ქრომოსომებსა და მათ სტრუქტურას.

ცოცხალი ორგანიზმების სახეობათა საერთო რაოდენობა ჯერჯერობით არ არის ცნობილი. მეცნიერები თვლიან, რომ დედამიწაზე 12-13 მილიონი სახეობაა (Valuing, 1998), აქედან ტაქსონომიურად შესწავლილია მხოლოდ 1, 5 მილიონი სახეობა. სახეობათა ყველაზე დიდი რაოდენობით გამოირჩევიან მწერები – 750 000 სახეობა, შემდეგ მოდიან სოკოები დაახლოებით 100 000-მდე სახეობით, მესამე ადგილზე არიან ბაქტერიები 10 000 სახეობით.

საქართველო უმაღლეს მცენარეთა რაოდენობის მიხედვით მსოფლიოში (მსოფლიოში უმაღლეს მცენარეთა დაახლოებით 300 000 სახეობაა ცნობილი) მე-60 ადგილზეა. ამ მხრივ საკმაოდ (საქართველოდან ცნობილია 4200 სახეობა) ჩამოვრჩებით ტროპიკულ ქვეყნებს, მაგრამ ევროპაში მე-5 ადგილზე ვართ იტალიის (5663), ესპანეთის (4916), საბურძნეთის (4900) და საფრანგეთის (4500) შემდეგ.

## მცენარეთა სამყაროს წარმოშობა და განვითარება

ცოცხალი ორგანიზმების წარმოშობასა და ევოლუციას ხანგრძლივი ისტორია აქვს. ჰეტეროტროფული ორგანიზმები წარმოიშვნენ 3,5 მლრდ. წლის უკან, ავტოტროფები 3, 4 მლრდ. წლის უკან, ხოლო დაახლოებით 1, 5 მლრდ. წლის უკან გაჩნდნენ ეუკარიოტიპები.

მართალია პირველმა გეოლოგიურმა ერამ - არქეულმა ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ მწირი ცნობები დაგვიტოვა, მაგრამ ნავარაუდებია, რომ არქეულ ერაში (გრძელდებოდა დაახლოებით 900 მილიონი წელი) უკვე არსებობდა ბაქტერიები და ციანობაქტერიები (პროკარიოტები). პროტეოზოულ ერას (იგი გრძელდებოდა 2 მილიარდი წელი) უკავშირებენ მცენარეთა ევოლუციის მნიშვნელოვან საფეხურებს- სქესობრივი გამრავლების, ფოტოსინთეზისა და მრავალუჯრედიანების წარმოქმნას.

შოლტიანებში, რომლებშიც უძველესი ერთუჯრედიანებია მიჩნეული, სქესობრივი გამრავლება ორი უჯრედის შერწყმით ხდება. მოგვიანებით კი, სქესობრივი გამრავლება უკვე სპეციალური სასქესო უჯრედებით ხორციელდებოდა. სქესობრივი პროცესის დროს ხდება მამრობითი და მდედრობითი უჯრედების- გამეტების შერწყმა და ზიგოტის ჩამოყალიბება. ზიგოტაში თავმოყრილია ორი ინდივიდის გენეტიკური მასალა, რაც შთამომავლობაში სხვადასხვა ნიშან-თვისებების კომბინაციას გვაძლევს. ეს კომბინაცია კი თავისთავად იძლევა ბუნებრივი გადარჩევის ჯუფრო მეტ შესაძლებლობას.

ფოტოსინთეზის უნარის გაჩენამ დასაბამი მისცა ცოცხალი ორგანიზმების დიფერენცირებას მცენარეებად და ცხოველებად, და შესაბამისად კვების წესისა და ნივთიერებათა ცვლის მიხედვით მათს დივერგენციას. უძველესი შოლტიანები ხან მცენარეების მსგავსად, ხანაც ცხოველების მსგავსად იკვებებოდა. მათ შესახებ სრულ წარმოდგენას გვაძლევს მწვანე ევგლენა, რომელიც სინათლეზე მცენარის მსგავსად იკვებება, ხოლო სიბნელეში – ცხოველივით. ზოგიერთი პირველადი ორგანიზმი არსებობდა ზღვაში გახრწნილი ორგანული ნივთიერებების ხარჯზე, ზოგიც ქიმიური რეაქციის დროს გამოყოფილი ენერგიით. ამჟამადაც არსებობენ

ზოგიერთი ბაქტერიები, რომლებიც იყენებს აზოტის, რკინის და სხვა დაუანგვის შედეგად გათავისუფლებულ ენერგიას.

ციანობაქტერიების შემდეგ გაბატონებულ პოზიციას მიაღწიეს წყალმცენარეებმა, რომლებიც შემდეგ, ხმელეთის პირველი მცენარეები გახდნენ. ფილოგენეზის დროს, ერთუჯრედიან და კოლონიურ ფორმებთან ერთად, გაჩნდა მრავალუჯრედიანი დიდი ზომის წყალმცენარეებიც. პირველად გარემოში (მდინარეებში, ტბებში), ისინი მთელი ზედაპირით იწოდნენ წყალს. წყალმცენარეებიდან გამონაკლისია ბოტრიდიუმი, რომელსაც აქვს ორი ბოლო, შემწოვი და ამორთქლებელი. ქვედა ბოლო წყალშია მოთავსებული, რომელსაც გააჩნია რიზოიდები, რომლის საშუალებითაც ხდება წყლის შეწოვა, ხოლო ზედა ბოლო მიმართულია ზემოთ მზისაკენ. წყალმცენარეების უმეტესობას გააჩნია ქლოროფილი და ავტოტროფულად იკვებება.

ახალ გარემოში, ხმელეთზე მოხვედრილი წყალმცენარეები თანდათანობით ღეროფოთლიან აგებულებაზე გადავიდნენ. პირველ რიგში, მათ განუვითარდათ მფარავი ქსოვილების სისტემა, რომელიც იცავდა ზედმეტი წყლის დაკარგვისაგან და დაბალი ტემპერატურის არახელსაყრელი ზემოქმედებისაგან. შემდეგ მათ განუვითარდათ ბაგეების აპარატი, რომელიც უზრუნველყოფდა აირთა ცვლას და აწესრიგებდა წყლის აორთქლების რეჟიმს და ასევე მექანიკური ქსოვილი და გამტარი სისტემა, რომლის დახმარებითაც ხდებოდა წყლის გადაადგილება ქვემოდან ზემოთ.

ევოლუციის პროცესში თანდათანობით მოხდა მცენარეთა ღეროფოთლოვან სტრუქტურაზე გადასვლა - ფესვების, ღეროსა და ფოთლების წარმოქმნა, რომელიც დამახასიათებელია უმაღლესი მცენარეებისათვის (ხავსები, გვიმრები, შიშველთესლოვნები და ფარულთესლოვნები). უნდა არინიშნოს, რომ ღეროფოთლოვანი სტრუქტურის მსგავსი წარმონაქმნები გააჩნია ზოგიერთ წყალმცენარესაც. თალუსის დიფერენცირება ღეროფოთლოვან წარმონაქმნებად კარგადაა გამოხატული წყალმცენარე ხარაში. ეს მცენარე მტკნარ წყლებში გვხვდება. მისი სხეული ღეროსმაგვარი ღერძია, რომლის ბოლოებიდანაც გამოდის ფესვისმაგვარი რიზოიდები. რიზოიდებით იგი ემაგრება ნიადაგს. გვერდითი კვირტების დახმარებით ხდება ხარაში მთავარი ღერძიდან გვერდითი ღერძების წარმოქმნა, რომელთაც ფოთლების მაგვარი განლაგება აქვთ და შეიძლება "ფოთლებად" მივიჩნიოთ. ამ უმაღლეს მცენარეს, უმაღლესი მცენარეების მსგავსად, მუხლები და მუხლთაშორისებიც გააჩნია. "ღეროფოთლიანობა" ასევე კარგად აქვს გამოხატული დელეზურას, კაულერპას და ლამინარიას.

დროთა განმავლობაში ატმოსფეროში წარმოიშვა ოზონი, რომელმაც შთანთქა ულტრაიისფერი სხივები, რითაც ხელი შეუწყო ცოცხალი ორგანიზმებებზე მისი უარყოფითი გავლენის შემცირებას.

პალეოზოურ ერაში (იგი გრძელდებოდა 300-330 მლნ წელი) დაიწყო მათა წარმოქმნა და ხმელეთის დიდი ტერიტორიის წყლისაგან განთავისუფლება. ამის გამო, წყალმცენარეთა დიდი რაოდენობა დაიღუპა, ხოლო ბევრ მათგანს კი მოუხდა ხმელეთის გარემოსთან შეგუება. ეს მცენარეები იყვნენ ფსილოფიტები, რომლებიც ჭაობიან ჰაბიტატებში იზრდებოდნენ. მათ უკვე გააჩნდათ მფარავი და მექანიკური გამტარი ქსოვილები და, შესაბამისად, ევოლუციურად უფრო მაღალი დონის

მცენარეები იყენენ. ევოლუციის შემდეგ საფეხურზე ფსიქოლოგიებმა დასაბამი მისცეს ლიკოპოდიუმებს, შვიტებს და გვიმრებს.

მცენარეთა ევოლუციის შემდეგი ეტაპი იყო ხემაგვარი, გიგანტური გვიმრების, შვიტებისა და ლიკოპოდიუმების გაჩენა, რომელთა სიმაღლე 20-30 მ-ს აჭარბებდა. მათ გაბატონებას ხელი შეუწყო ვულკანოგენურმა პროცესებმა, თბილმა და ტენიანმა კლიმატმა, რის შედეგადაც მოხდა ატმოსფეროს გამდიდრება ნახშირორჟანგით. ამ დროს გვიმრების სასიცოცხლო ციკლი კვლავ წყალთან იყო დაკავშირებული - შოლტიანი სასქესო უჯრედების მოძრაობისთვის წყალი იყო საჭირო. ამავე პერიოდში, ანაერობულ სივრცეში მოხდა გვიმრებისაგან ქვანახშირის წარმოქმნა.

დროთა განმავლობაში, შეიქმნა როგორც ჰუმუსიანი ნაყოფიერი ნიადაგი და ასევე ფოტოსინთეზის გამო მოხდა ატმოსფეროს გამდიდრება ჟანგბადით. ამას კი უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა ხმელეთის მცენარეთა შემდგომი ევოლუციისათვის. ამ დროს ტყეში იზრდებოდა თესლოვანი გვიმრები ანუ პირველი შიშველთესლოვანები, რომელთაც სპორების ნაცვლად უვითარდებოდათ თესლები. ამ მცენარეების სასქესო უჯრედებს არა აქვს შოლტები და არც წყალი ჭირდება განაყოფიერებისთვის, ჩანასახიც თესლშია მოთავსებული და დაცულია არახელსაყრელი პირობებისაგან.

მთათა წარმოქმნის კვალდაკვალ, დედამიწაზე მშრალი ჰავა გაბატონდა და გადაშენდა თესლიანი გვიმრები. შიშველთესლოვან მცენარეებს სპორების ნაცვლად განუვითარდათ თესლები და ისინი უფრო სიცოცხლისუნარიანი აღმოჩნდნენ. შემდეგ, მშრალ ჰავას მოჰყვა გამყინვარება და მოელი ჩრდილო ნახევარსფერო ყინულით დაიფარა. ამის გამო, მოხდა შიშველთესლოვან მცენარეთა სწრაფი გადაშენება და ფარულთესლოვანთა დიდი ნაწილის გავრცელება სამხრეთისაკენ. ფარულთესლოვნებმა აქ თავი შეაფარეს ე.წ. რეფუგიუმებს, რის გამოც მოხდა მათი ფიტოგენოფონდის გადარჩენა და შემდეგში არეალების გაფართოება. ფარულთესლოვნებმა საბოლოოდ, გაბატონებული პოზიცია დაიკავეს მცენარეთა სამყაროში. სხვადასხვა ეკოლოგიურ გარემოსადმი შეგუების გზით, მოხდა სხვადასხვა ეკოლოგიური ჯგუფებისა და საციცოცხლო ფორმების ჩამოყალიბება. ევოლუციის აღნიშნულ ეტაპზე მნიშვნელოვანი იყო ენტომოფილური ყვავილის განვითარება. ფარულთესლოვან მცენარეთა ევოლუციაში მნიშვნელოვანი როლი ეკუთვნით სხვადასხვა სახის დამმტვერავ მწერებს - პეპლებს, ბუხებს, ფუტკრებს და სხვა.

ფარულთესლოვნებს დასაბამი მისცა რომელიღაც ამომწყდარმა შიშველთესლოვნებმა.

## მცენარეთა მორფოლოგია

მცენარეთა სამყარო ორ დიდ ჯგუფად იყოფა – უმდაბლესი მცენარეები, რომელთა სხეული – თალუსი, ან უუჯრედო აგებულებისა ან ერთუჯრედიანი, ან

მრავალუჯრედიანი. ისინი დამოუკიდებლად ან ჯგუფებად ცხოვრობენ და არ არიან დიფერენცირებული ძირითად ორგანოებად (ფესვი, ღერო, ფოთოლი). მათ თაღუსიანი მცენარეები ანუ თალოფიტები (**Thalophyta**) ეწოდება („ტალოს“- ბერძნ. ბრტყელი ყლორტი). მათი ძირითადი საარსებო გარემოა წყალი. მეორე ჯგუფია უმაღლესი მცენარეები ანუ ღეროფოთლოვანები, რომელთაც კორმოფიტებს (**Cormophyta**) უწოდებენ. („კორმოს“- ბერძნ. ხის ტანი, შტამბი). ფილოგენია უმაღლეს მცენარეებს (თალოფიტებს) განიხილავს, როგორც საწყის ჯგუფს, საიდანაც უმაღლესი მცენარეები (კორმოფიტები) წარმოიშვნენ.

უმაღლესი მცენარეების წარმომადგენლებია: წყალმცენარეები და ლიქენები. ცალკე სამეფოდ განიხილება სოკოები.

წყალში ცხოვრებიდან ხმელეთზე გადასვლამ წარმოქმნა ევგეტატიური ორგანოები. ხმელეთის პირველ მცენარეებში, ვერტიკალურად წაზრდილი სხეულიდან წარმოიქმნა ღერო მასზე განწყობილი ფოთლებით. ხმელეთის ამ პირველ მცენარეებს ფესვის მაგივრად ჰქონდათ რიზოიდები („რიზა“- ბერძნ. ფესვი, „ეიდოს“ ფორმა), რაც ზოგიერთ ხავსებს და ფსილოფიტებს დღესაც ახასიათებთ.

თანამედროვე შეხედულებით, ჯერ ღეროები განვითარდა, შემდეგ ფოთლები, ხოლო ფესვები, როგორც ორგანო, უფრო გვიანდელი წარმოშობისაა. ფესვისა და ფოთლების განვითარება ფუძიდან წვერისაკენ ხდება დამ ას აკროპეტალური განვითარება ეწოდება. („აკროს“-ბერძნ. ზედა, „პეტომაი“- გასწვრივი). ამგვარად ხდება ღეროს, ტოტების და ფოთლების თანდათანობით განვითარება. იშვიათად, მაგრამ მაინც ადგილი აქვს ბაზიპეტალურ განვითარებასაც („ბაზის“- ბერძნ- ფუძე), როდესაც განვითარება ხდება წვერიდან ფუძისკენ. არჩევენ, აგრეთვე, ინტერკალურ ანუ ჩამატებით ზრდას, რომელსაც ადგილი აქვს ზოგიერთ წყალმცენარეში, მარცვლოვან მცენარეთა ღეროებში და სხვა.

## ევგეტატიური ორგანოები

ისინი წარმართავენ მცენარეთა ინდივიდუალურ განვითარებას. მცენარის თესლშივე, ჩანასახის სახით მოცემულია სამივე ძირითადი ორგანო: ფესვი, ღერო და ფოთოლი.

ფესვი ამაგრებს სუბსტრატზე მცენარეს და მას აქედან ამარაგებს წყლითა და წყალში გახსნილი საზრდო ნივთიერებებით. გარდა მცენარის დამაგრებისა, ფესვი მცენარის საზრდო ნივთიერებათა სამარაგო სხეულს წარმოადგენს (სტაფილო, ჭარხაღი, თაღგამი, ბოლოკი). მცენარის მეტამორფოზული (სახეცვლილი) ფესვები აწარმოებენ ასიმილაციას, სუნთქვას, აორთქლებას. ზოგიერთ ყვავილოვან მცენარეს ფესვი არ უვითარდება. ისინი უმეტესად პარაზიტი მცენარეებია (კელაპტარა, აბრეშუმა, პირიმშუ). მთავარი, გვერდითი და დამატებითი ფესვებისგან იქმნება ფესვთა სისტემა: მთავარღერძიანი, ფუნჯა და სხვა. პირველი მათგანი დამახასიათებელია ორლებნიანი (Dicotyledones), ხოლო მეორე ერთლებნიანი (Monocotyledones) მცენარეებისათვის. მიკორიზული ფესვები ჩვეულებრივი ფესვებისგან განსხვავებით, ხასიათდებიან ძლიერი დატოტიანებით, და ფესვის ბეწვებს არ ინვითარებენ. არჩევენ გარეგან ანუ ექტოტროფულ, შინაგან

ანუ ენდოტროფულ და ენდოექტოტროფულ ფესვებს. პირველ შემთხვევაში სოკოს ჰიფები გარედან ეხვევიან ფესვებს, ხოლო ენდოტროფული მიკორიზის დროს ჰიფები იჭრებიან პარენქიმული უჯრედების შიგნით და ქმნიან ჰიფების გორგალს. უჯრედში შეჭრილი ჰიფების ნაწილი იშლება და ამ დაშლილი მასის შემდეგ, უჯრედები ითვისებენ საკვებ ნივთიერებას. სხვადასხვა გარემოში მოხვედრილი ფესვები, ძირითად ფუნქციებთან ერთად, ზოგჯერ სრულიად ახალ ფუნქციებს ასრულებენ, რის გამოც ფესვები, ხშირად განიცდიან მორფოლოგიურ, ანატომიურ და სხვა ცვლილებებს, ამ მოვლენას მეტამორფოზი ეწოდება. ზოგ მცენარეში, ფესვი მარაგ ნივთიერებათა სათავეს წარმოადგენს. ამის გამო ფესვი გამსხვილებულია და ხორცოვანი. მათ მიეკუთვნება ე. წ. „ძირხვენები“-სტაფილო, თაღგამი, ნიახური, ბოლოკი, ჭახალი. ასეთივე გამსხვილება გვხვდება ძირშავაში და ვარდკაჭაჭაში. სამარაგო ნივთიერებათა გამსხვილებულ, ხორცოვან სათავეებს ფესვტუბერები ეწოდება. ზოგიერთ ტროპიკულ ეპიფიტს უვითარდება დამატებითი საჭაერო ფესვები, რომლის უჯრედებიც ადვილად შთანთქავს ატმოსფერული ნალექების წყალს და ატმოსფერულ ორთქლს. ზოგიერთ მცოცავ ლიანას გარდა ნორმალური ფესვებისა, უვითარდება დამატებითი მისაკიდი ფესვები (სურო, ლელვი). ჩვენში გავრცელებული მცენარეებიდან მწვანე საასიმილაციო ფესვები აქვს წყლის კაკალს. მათი ლებნისქვეშა მუხლიდან და ღეროდან გამოდის ფესვები და წყალში მოტივტივე ფრთისებრ დაკვეთილ ძაფებს ქმნის. ისინი მცირე როლს თამაშობენ ფოტოსინთეზში. სასუნთქ ანუ სავენტილაციო ფესვებს ინვითარებს ჭაობში და უანგბადით ღარიბ ნიადაგზე მცხოვრები მცენარეები (ჭაობის კვიპაროზი).

ღ ე რ ო. ღეროს ის ნაწილი, რომელიც ივითარებს ფოთლებს, არის ყლორტი. ღეროს იმ ნაწილს, რომელზედაც ფოთოლი ზის, მუხლი ეწოდება. კუთხეს, რომელიც იქმნება ფოთლისა და მის ზემოთ მდებარე ღეროს ნაწილს შორის, ფოთლის უბე ეწოდება. ღეროს ახასიათებს როგორც კენწრული, ისე ინტერკალური ზრდა. პირველი მათგანი წვერით მიმდინარეობს. მეორე შემთხვევაში კი ზრდა ძირითადად მუხლთაშორისებში ხდება (მაგ., მარცვლოვნები, ვირისტერფა და სხვა). ღეროს ფორმა უმეტესად ცილინდრულია. ზოგჯერ სამწახნაგოვანი (მაგ. ოჯახი ისლისებრნი), ოთხწახნაგოვანი (ოჯახი ტუნოსანნი), მრავალწახნაგოვანი (მაგ., კაქტუსისებრნი), მობრტყო (გვარი თივაქასრა, წყლის ვაზი). ისეთ ღეროებს, რომელნიც გართხმულია მიწაზე, მაგრამ არ ფესვიანდება, მწოლარე ანუ გართხმულ ღეროებს უწოდებენ (მაგ., მატიტელა, ქაფუნა, კუროსთავა). ზოგიერთი ლიანა მცენარის ღერო ერთი მცენარიდან მეორეზე გადადის და მათი სიგრძე 200-300მ-ს აღწევს. (მაგ., ტროპიკული ტყეებში მცოცავი როტანგის პალმა). არსებობს მცოცავი და ხვიარა მცენარეების ჯგუფი, რმლებიც ემაგრებიან მეზობელ მცენარეებს ქაცვების, მისაკიდების, ულვაშების მეშვეობით. მათ ლიანები ეწოდება. ჰორიზონტალური გვერდით ტოტებს, რომლები გამოდიან ღეროს მიწისზედა და მიწისქვედა მუხლებში, სტოლონები ჰქვია. ისინი ვეგეტატიურ გამრავლებას ემსახურებიან. ღეროს ზომები სხვადასხვაა. ყველაზე მაღალი 140მ-ის სიგრძისაა (გიგანტური სექვოია—*Sequoia gigantea*) და ყველაზე პატარაა — 1-1,5მმ ზომის, რომელიც დამდგარ მტკნარ წყლებში დაცურავს (პატარა ვოლფია—*Wolffia arthiza*). ღეროს ახასიათებს სახეცვლილებები. მრავალი მერქნიანი და ბალახოვანი მცენარის დამოკლებული ტოტები სახეს იცვლიან და გადაიქცევიან ხოლმე ეკლებად. ამ უკანასკნელთა ქვემოთ კი, ვითარდება ნორმალური ან დაკნინებული

ფოთლები. ასეთი ეკლები აქვს მაქალოს, კვინჩის, კუნელს. ეკლიანი მცენარეები ახასიათებთ ცხელ და მშრალ ადგილსამყოფელობს. თუ ამ მცენარეებს ტენიან ადგილებში გადავიტანთ, ისინი ჩვეულებრივ ფოთლებს განივითარებენ. ეკლები მათ იცავენ ცხოველებისაგან. ზოგიერთი ლიანას სახეცვლილი უღვაში სახეცვლილ ღეროს წარმოადგენს (მაგ., გოგრა, კულტურული და ველური ვაზი). ძალიან გავრცელებულია ყლორტების ისეთი სახეცვლილებები, რომლებიც ერთის მხრივ, სამარაგო ნივთიერების სათავეს წარმოადგენს, ხოლო მეორეს მხრივ, არახელსაყრელი ზამთრის ან გვალვიანი ზაფხულის გადამტანის როლს და ასევე, ვეგეტატიური გამრავლების როლს ასრულებენ. ასეთებია ფესურები, ტუბერები და ბოლქვები.

ფესურები ძალიან გვანან ფესვებს, მაგრამ მათ შალითა არ აქვთ. ფესურა მრავალწლოვანი მცენარეების უმრავლესობას ახასიათებს. ფესურა შეიძლება იყოს გრძელი (ჭანგა, ისლი), ან მოკლე და მსხვილი (ფურისულა, ზამბახი). ისევე როგორც მიწისზედა ყლორტები, ფესურებიც შეიძლება იყოს მონოპოდიური და სიმპოდიური. პირველი მათგანი გვხვდება ყვავის თვალაში (*Paris quadrifolia*), მუაველაში (*Oxalis acetosella*), ხოლო მეორე სვინტრში (*Polygonatum*). გრძელფესურიანი მცენარეებია- თივაქასრა, თეთრი ნამიკრეფია, ხოლო მოკლეფესურიანი- სათითურა, ტიმოთელა, მინდვრის შვრიელა.

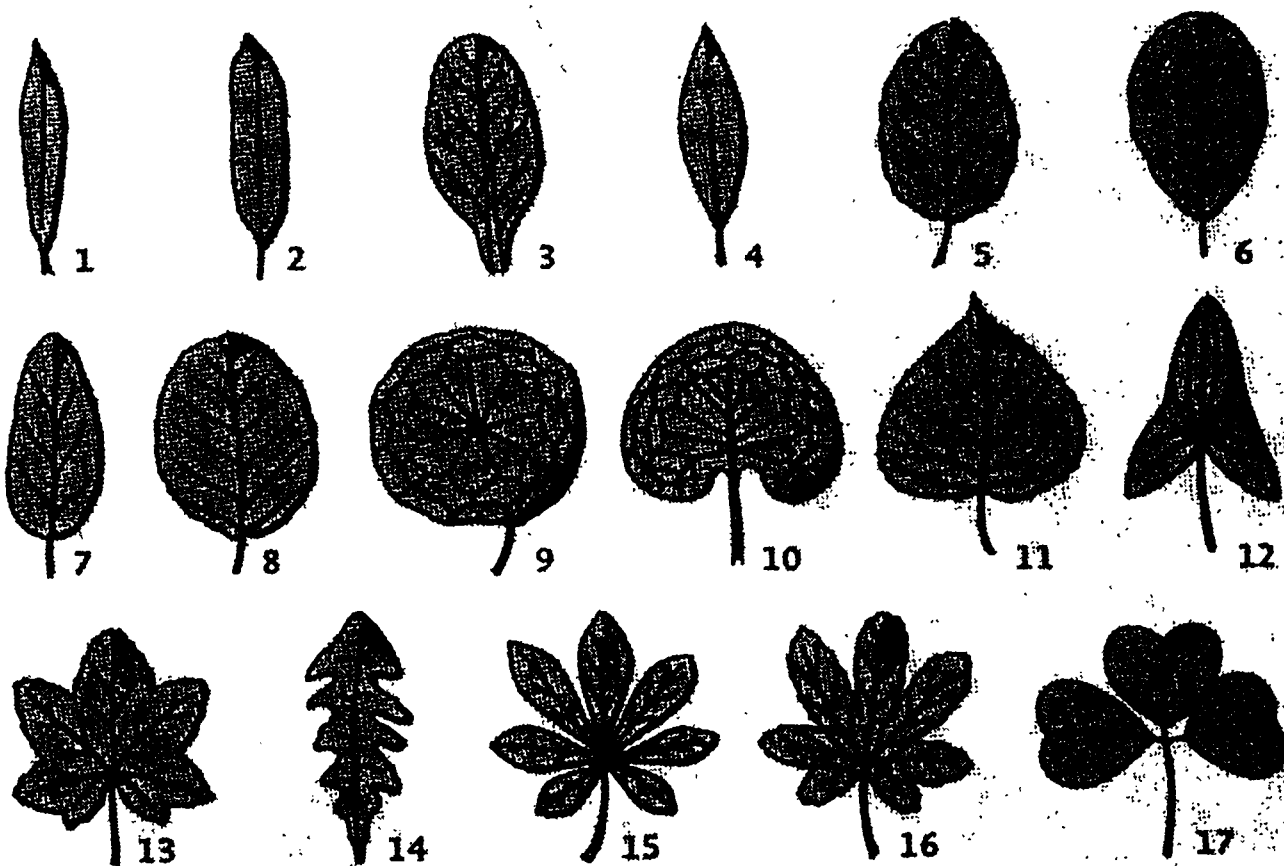
ტუბერები შეიძლება იყოს მიწისზედა და მიწისქვედა. პირველი მათგანი წარმოადგენს მთავარი ღეროს ადგილობრივ გამსხვილებას (კოლრაბი, კეჟურა). ზოგჯერ ის წარმოადგენს გვერდითი ყლორტების გამსხვილებას და ნორმალურ ფოთლებს იწვევს (ზოგიერთი ეპიფიტური ორქიდეა). ზოგიერთი მიწისზედა ტუბერი წარმოადგენს უბის სახეცვლილ კვირტს, რომლებიც ჩანასახოვან ფოთლებს შეიცავენ. ისინი ჩამოცვივა დედა მცენარიდან და ვეგეტატიურ გამრავლებას ემსახურება (ცოცხალმზადი მატიტელა- *Polygonum viviparum*). მიწისქვეშა ტუბერებს მიეკუთვნება ყოჩივარდას, კარტოფილის, მიწაშლას ტუბერები. კარტოფილის ტუბერების ღეროსეული ბუნება, ჩანს იქედან, რომ თუ მას მიწისზედა ყლორტს, სანამ ტუბერები ჩაისახებოდეს მიწაში ჩავფლავთ მიწისქვეშა სტოლონები მაღლა ამოვა და შეფოთვლილ ყლორტებს გაიკეთებს.

ბოლქვებიც წარმოადგენს სახეშეცვლილ ყლორტს. იგი არახელსაყრელი პირობების გადატანისა და ვეგეტატიურ გამრავლებას ემსახურება. ბოლქვი შედგება, განვითარება-დასრულებული, შემოკლებული ღეროსაგან და მასზე განლაგებული მრავალი ფოთლისაგან. ზოგ მცენარეს ბოლქვის ფოთლები ქერქლებად აქვს გადაქცეული (შროშანი), ზოგს კი სიფრიფანა და შიგნითა ხორცოვანი ქერქლები აქვს, რომელიც მათ შემოდგომაზე სცივია (სუმბული, ხახვი, ტიტა). სხვა მცენარეებში მაგ., თეთრყვავილაში (*Galanthus nivalis*), მიწისზედა ღერო ყოველწლიურად უბის კვირტებიდან ვითარდება, ხოლო ბოლქვის კენწრული კვირტი მომავალ წელს ახალ ბოლქვს წარმოქმნის (ე.წ. მონოპოდიური დატოტიანების მქონე ბოლქვები). ფორმის მიხედვით არჩევენ - სფერულს, კვერცხისებრ, მოგრძო, გვერდებმიტკეცილ ბოლქვებს. მიწისქვეშა ბოლქვების გარდა მიწისზედა ბოლქვებიც არსებობს (მაგ., მრავალი გარეული ხახვი, ნიორი). ბოლქვები იშვიათად არსებობს მიწისზედა ღეროების ფოთლების უბეებშიც (მაგ. ტყის ბოლოკა- *Dentaria bulbifera*). ტუბერებს და ბოლქვებს შორის შუალედურ ფორმებს წარმოადგენს ტუბერ-ბოლქვები, რომელიც უვითარდება ხმალას, ზაფრანს. მათში, სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება ღეროს ხორცოვან ნაწილში

ხდება. ისინი მორფოლოგიურად უფრო ტუბერებს გვანან. ტუბერიანი და ბოლქვიანი მცენარეები უმთავრესად ერთლებნიანი მცენარეებია (შროშანასებრნი, ზამბახისებრნი, ნარგისისებრნი) და ფართოდაა გავრცელებული მშრალ, გვაღვიან ქვეყნებში. ასეთივე (მშრალი და გვაღვიანი) პირობებში ცხოვრობენ ე.წ. ღეროსუკულენტი მცენარეები. მათმა ღეროებმა განიცადეს რედუქცია, მათ ფუნქციას კი ასრულებენ ღეროები, რომელნიც მდიდარია წყლის შემცველი პარენქიმით. ამ მცენარეებს მიეკუთვნებიან კაქტუსისებრნი და მსუქანასებრნი. ზოგიერთ კაქტუსში 1000 ლიტრზე მეტი წყალია. არის შემთხვევები, რომ ასეთი მოჭრილი და სიმშრალეში შენახული მცენარე სამი წლის შემდეგაც აყვავებულა. ზოგიერთ მცენარეში, ღეროში არსებული ფოთლების რედუქციის შედეგად სახეს იცვლის, ყველა ტოტი ბრტყელდება და ფოთლის ფორმას იღებს. ასეთ ღეროებს ფილოკლადოდიუმები ანუ კლადოდიუმები ეწოდება. (ბერძნ. „ფილონ“- ფოთოლი, „კლადონ“- ღერო). ზოგიერთი მცენარის ღეროს ახასიათებს თავისებური ანომალური სიმახინჯე- ფასციაცია, რომელიც მემკვიდრულად გადადის თაობიდან თაობაში (მაგ. ვარდკაჭ აჭა, ძირწითელა, მურყანი, იფანი). ამის მიზეზი ხშირად რამოდენიმე ტოტის გაბრტყელება და შეერთებაა.

**ფოთოლი** - ეგზოგენური გამონაზარდის სახით წარმოიქმნება მხოლოდ ღეროზე. იზრდება უმთავრესად ინტერკალურად და ბაზიპეტალურად და არასოდეს არ წარმოქმნის სხვა ფოთოლს. იგი ასრულებს ჰაერიდან კვებისა (ფოტოსინთეზი) და ტრანსპირაციის ფუნქციას. ფოთოლი შედგება ფირფიტისა და ყუნწისაგან. ფოთოლი შეიძლება იყოს ყუნწიანი და უყუნწო ანუ მჯდომარე. ზოგიერთი მცენარის ფოთოლს ქვედა ნაწილი ღარივით აქვს გაფართოებული და ხშირად მილის სახით ღეროზეა შემოხვეული. ამ ნაწილს ვაგინა ეწოდება და იგი დამახასიათებელია მარცვლოვნებისათვის, ისლისებრთათვის, ქოლგოსნებისთვის, ჯადვარისებრთათვის. ზოგჯერ ფოთლების ფუძისაგან წარმოიშვება წყვილ-წყვილი გამონაზარდი ე. წ. თანაფოთლები - სიფრიფანების, ეკლების, პატარა ფოთოლაკების სახით. ფოთლის მოხაზულობის, მისი ფუძისა და წვერის, მისი შებუსვის ძარღვიანობისა და სხვა ნიშნების მიხედვით არჩევენ ნემსისებრ, ხაზურ, მოგრძო, ლანცეტა, ოვალურ, მრგვალ კვერცხიციებრ, რომბულ, ნიჩბისებრ, გულისებრ, თირკმლისებრ, ისრისებრ, შუბისებრ ფორმის ფოთლებს. ეს ყველა ფორმა მარტივ ფოთლებს მიეკუთვნება. კიდების თავისებურების მიხედვით არჩევენ კიდემთლიან და კიდედაკბილულ ფოთლებს. ამ უკანასკნელ (კიდედაკბილული) ფორმაში, თავისმხრივ გამოიყოფა- კიდეხერხებილა, კიდე ორჯერხერხებილა, კიდეეკლიანი, კიდემრგვალკბილა, კიდემოღრღნილი, კიდედაკლაკნილი და სხვა ტიპის ფოთლები. თუ ფოთლის კიდე ამოკვეთილია ფოთლის ფირფიტის მეოთხედამდე, მაშინ ასეთ ფოთოლს დანაკეთული ეწოდება. თუ ამონაკვეთები ფირფიტის მეოთხედზე უფრო ღრმაა, მაშინ ფოთოლი იქნება დაყოფილი. თუ ამონაკვეთები ფირფიტის ძარღვამდე ან ფუძემდეა დასული, მაშინ ასეთ ფოთოლს დაკვეთილი ეწოდება.

44



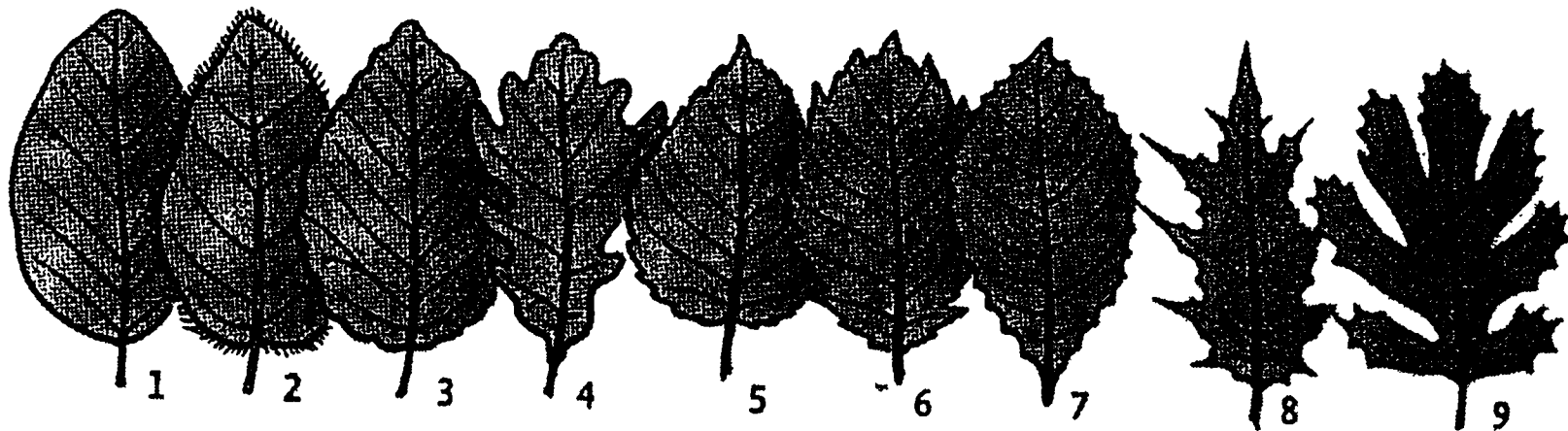
### ფოთლის ფორმები

1. ხაზური 2. ლანცეტა 3. ნიხისებრი 4. წაგრძელებული 5. კვერცხისებრი 6. უკუკვერცხისებრი 7. წაგრძელებულკვერცხისებრი 8. მომრგვალო 9. ფარისებრი 10. თირკმლისებრი 11. გულისებრი 12. შუბისებრი 13. თათისებრი 14. ფოთლისებრდანაკეთული 15. თათისებრდაკვეთილი (შვიდფოთოლაკიანი) 16. თათისებრდაყოფილი 17. სამფოთოლაკიანი

რთული ფოთოლი არის ისეთი ფოთოლი, რომელსაც ფოთოლები დამოუკიდებლად აქვს საერთო ყუნწზე და ცალ-ცალკე სცივია. რთულ ფოთლებს მიეკუთვნება- სამფოთოლაკიანი, თათისებრ-რთული, წყვილფრთისებრ-რთული, კენტფრთისებრ-რთული, წყვილფრთისებრ-რთული, ორჯერ ფრთისებრ-რთული, სამჯერ ფრთისებრ-რთული ფოთლები. ფოთოლი დაძარღვის მიხედვით არის პარალელურძარღვიანი (მარცვლოვანები, ისლები), რკალურძარღვიანი (შროშანა), თათისებრძარღვიანი (ნეკერჩხალი), ფრთისებრძარღვიანი, ბადისებრძარღვიანი. ზოგიერთ გვირაში და შიშველთესლოვანში (გინკო) ფოთლის ძარღვიანობა დიქოტომიურა, რომელიც დაძარღვის ძველ ტიპს წარმოადგენს.

როდესაც ღეროს თითო მუხლზე ერთი ფოთოლი ზის, მაშინ ასეთი ფოთოლთგანლაგება მორიგეობითია, ხოლო თუ თითოეულ მუხლზე, ერთმანეთის პირისპირ ორი ფოთოლი ზის - მოპირისპირე. ფოთოლგანლაგება შეიძლება იყოს ჯვარედინად მოპირისპირე. ამ დროს ზედა წყვილის ფოთლები არ ჩრდილავენ მის ქვემოთ მდებარე წყვილის ფოთლებს (ოჯახი ტუჩოსნები, მიხაკისებრნი, ზოგიერთი შავწამალასებრნი). თუ მუხლიდან გამოდის სამი ან მეტი ფოთოლი, მაშინ ასეთი ფოთოლთგანლაგება იქნება რგოლური (ჩვეულებრივი ღვია, შვიტა, ყვავისთვალა). ფოთოლთა განლაგება, სიდიდე და ფორმაც კი, განათების პირობებთანაა შეგუებული. ფოთლები ერთმანეთს არ ჩრდილავენ და განლაგებული არიან

მოზაიკურად. ამას განაპირობებს სხვადასხვა ზომის ყუნწები, მათი მოღუნვის სიდიდე, ფოთოლთა უთანაბრო სიდიდე და სხვა.



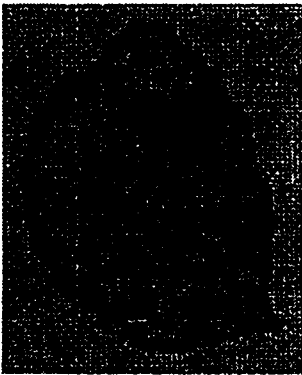
ფოთლის კიდეები

1. კიდემთლიანი 2. კიდეწამწამებიანი 3. მრგვალკბილა 4. დანაკეთული 5. ხერხებილა 6. ორმაგხერხებილა 7. დაკბილული 8. წაწვეტებულდაკბილული 9. დაკბილულდანაკეთული

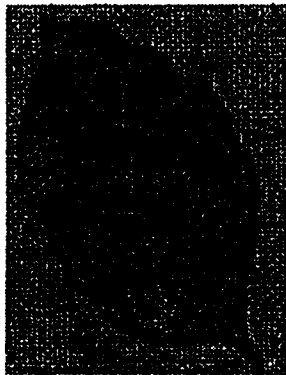
ზოგიერთი მცენარეს ახასიათებს სხვადასხვა ტოტებზე განსხვავებული ფოთლები. ამ მოვლენას ჰეტეროფილია ეწოდება. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ხშირია წყლის მცენარეებში. წყალში მდებარე ფოთლები და წყლის ზედაპირის ზემოთა ფოთლები ფორმით განსხვავებულია (წყლის ბაია, წყლის ვაზი). ფოთლების ზომა შეიძლება იყოს რამოდენიმე მმ-დან დაწყებული 10-15 მ-მდე სიდიდის. მაგ., პალმა რაფიას ფოთლის სიდიდე 20 მ-მდეა. ფოთლების სიცოცხლის ხანგრძლივობაც განსხვავებულია - ერთი სავეგეტაციო პერიოდიდან 1-5-15 წლამდე. მაგ., აფრიკული ველვინიას დაფლეთილ-დაძენილი ფოთლები წვერიდან კვდება, ხოლო ზრდა ფუძიდან ხდება და სიცოცხლის ხანგრძლივობა 100 წელს აღემატება. ფოთლებს ახასიათებთ სახეცვლილებები. მრავალ მცენარეს ფოთლის დიდი ან მცირე ნაწილი გადაექცევა ეკლად (ბაძგი ანუ ჭყორი, აკანტოები, კოწახური). მრავალ მცოცავ ლიანას ფოთლები გადაქცეულია ულვაშად (არჯაკელი, ბარდა, ცერცველა). აქ ფოთლის ფუნქციას ასრულებენ დიდი ფოთლისებრი თანაფოთლები. მაგალითად ეკალდიჭს (*Smilax*) თანაფოთლები გადაქცეული აქვს ულვაშებად. მრავალ ავსტრალიურ აკაციას ფოთლის ფირფიტა არ უნვითარდება და მის მაგივრობას ასრულებს ფოთლის ფირფიტის მსგავსად გაბრტყელებული ყუნწი. მას ფილოდიუმი ეწოდება. ჩვენში ზოგიერთ ჰალოფიტ მცენარეს (მლაშობზე მოზარდი მცენარეები) მაგ. ხურხუმოს (*Salicornia herbacea*) და დურღუნს (*Anabasis aphila*) ფოთლები ძალიან დაკნინებული აქვს და ისინი ვაგინის სახით შემოხვეული აქვთ ღეროზე. ასეთ მცენარეებს აფილურს ანუ უფოთლოს უწოდებენ. არსებობენ ე. წ. მწერიჭამია მცენარეები. მათი რიცხვი დაახლოებით 450 სახეობას შეადგენს. ამ მცენარეებს ცხოველური საკვების გარეშეც შეუძლია კვება, ისინი ამ შემთხვევაში დამატებით იღებენ აზოტოვან და მინერალურ საკვებს. მწერები და სხვა წვრილი ცხოველები ჩადიან ზოგიერთი მცენარის თავისებურ პატარა ქილებში, ურნებში და ბუშტებში, საიდანაც ვეღარ ამოდიან და კვდებიან. იქვე ხდება მათი მონელება. სხვა

მცენარეები მათ იჭერენ თავისებური წებოვანი ჯირკვლოვანი ბუსუსებით. ზოგიერთი კი მწერების დაჭერას ახერხებს ფოთლის სწრაფი მოძრაობის მეშვეობით. დაჭერილი ცხოველების მონელება ხდება პროთეოლიტური ფერმენტებით, რომელსაც გამოყოფს დამჭერი აპარატი. ზოგიერთ მცენარეში დაჭერას ხელს უწყობს, ალბათ, დაჭერილი მწერების მოძრაობით გამოწვეული გალიზიანება. მწერიჭამია მცენარეებია დროხერა (იზრდება ჭაობებში), ვენერას ბუზიჭერია (ბინადრობს აღმ. ამერიკის ტორფიან ჭაობებში), ნეპენტესი (გავრცელებულია ინდო-მალაის ტროპიკულ ტყეებში), ბუშტოსანა და სხვა.

**ფოთლის ფილოგენეზი.** ფოთლის წარმოშობის შესახებ არსებობს სხვადასხვა პიპოთეზა. დღეს ყველაზე სარწმუნოა ის თეორია, რომელიც ემყარება ხმელეთის პირველი მცენარეების – ფსილოფიტების აგებულების შესწავლას. ისინი ცხოვრობდნენ პალეოზოური ერის (340 მლნ. წელი) სილურისა (30 მლნ. წ.) და დევონის პერიოდში (60 მლნ. წ.). ისინი მოკლებული ყოფილან როგორც ფესვებს, ისე ფოთლებს და შედგებოდა მიწის ქვეშ გაწოლილი ღერძისაგან, რომელიც ემსგავსებოდა ფესურას. მათ ეწოდა ტ ე ლ ო მ ე ბ ი. ტელომის ზოგიერთი ტოტი მთავრდებოდა სპორანგიუმებით. ზოგიერთი ფსილოფიტის ტელომები უხვად იყო დაფარული ჯაგრის ან ქერქლის მსგავსი გამონაზარდებით. შემდეგ ზოგიერთი გამონაზარდი გაიზარდა და მიიღო და ცოტად თუ ბევრად ბრტყელი ფორმა, რომელიც უფრო მარჯვე იყო ფოტოსინთეზისათვის. მათ სხეულში განვითარდა გამტარი კონა. ევოლუციის ამ მიმართულებით წარმოიშვა ლიკოპოდიუმები და შვიტები. ევოლუციის მეორე ხაზმა წარმოშვა დიდი ფოთლები, მაგ. ისეთი როგორიც გვიმრებს აქვთ. აქ ფოთლები წარმოიშვა რამოდენიმე დიქოტომიური ტოტის –ტელომის ერთ სიბრტყეში გადაადგილებით და გაბრტყელებით. ასეთი ტიპის ფოთლები, თავისი მორფოლოგიური ბუნებით ჰგავს კლადოდიუმებს და აქვს ე.წ. კლადოდიფიკაციური წარმოშობა. თუ დავუშვებთ თანამედროვე ბოტანიკოსების შეხედულებას, რომ თანამედროვე ფარულთესლოვნები წარმოიშვნენ თესლოვან გვიმრების რომელიღაც წინაპრებისგან, მაშინ ფარულთესლოვანთა ფოთლებსაც დასაბამი მისცეს მათი წინაპარი გვიმრების კლადოდიფიცირებულმა ტელომებმა. ფოთლების თათისებური დაძარღვა, როგორც ჩანს, წარმოიშვა უფრო ძველი დიქოტომიური დაძარღვიდან. პრიმიტიულ შიშველთესლოვანების და ფარულთესლოვანების ფოთლოვანლაგება მორიგეობითი იყო.



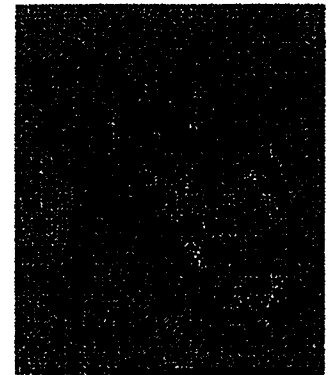
1. მომრგვალო-ოვალური



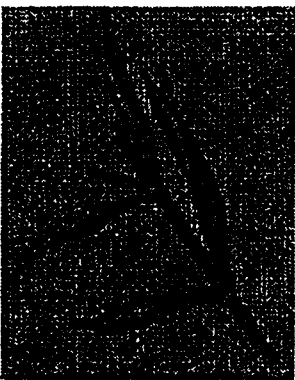
2. კვერცხისებრი



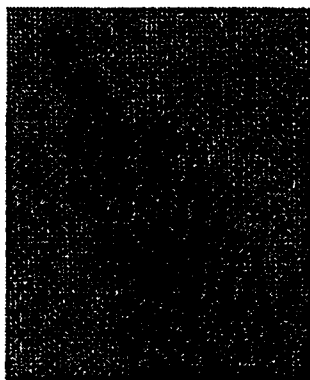
3. ლანცეტა



4. გულისებრი



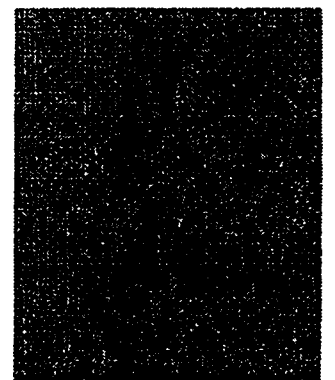
5. ვიწრო



6. წიწვი



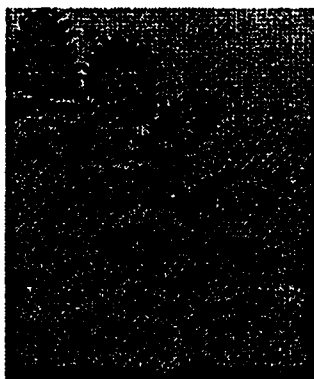
7. მარტივი ფოთოლი



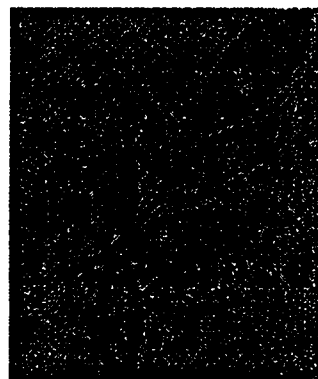
8. ქერქლისებრი



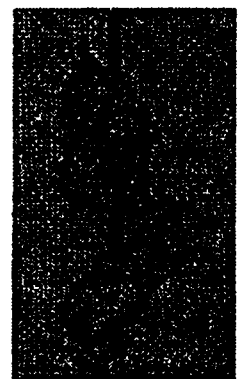
9. რთული-თათისებრი



10. რთულფრთისებრი



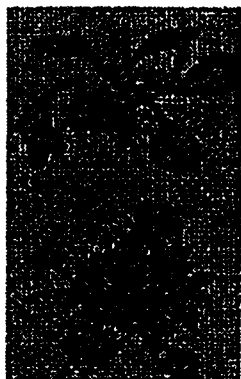
11. კენტფრთისებრი



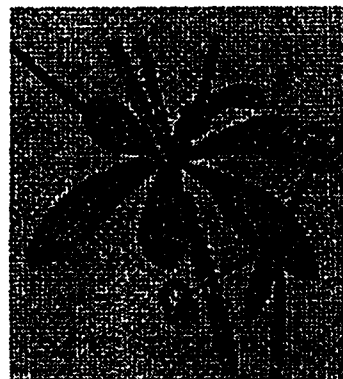
12. მორიგეობითი



13. მოპირისპირე



14. როზეტული



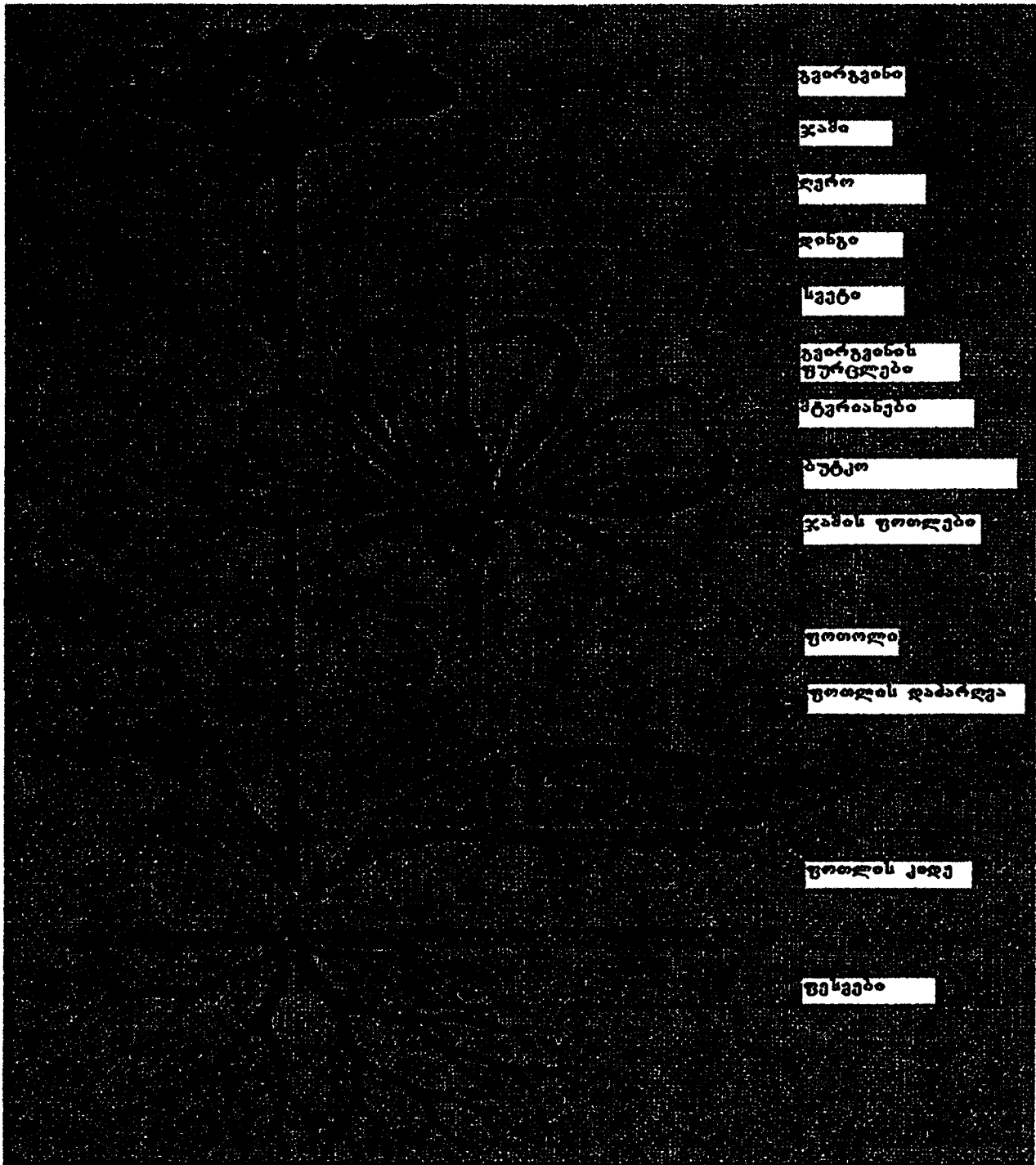
15. ჩხრო

ფოთლის ფორმები და ფოთოლთგანლაგება

## ყ ვ ა ვ ი ლ ი

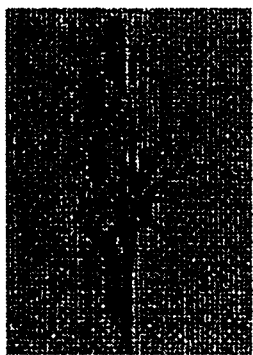
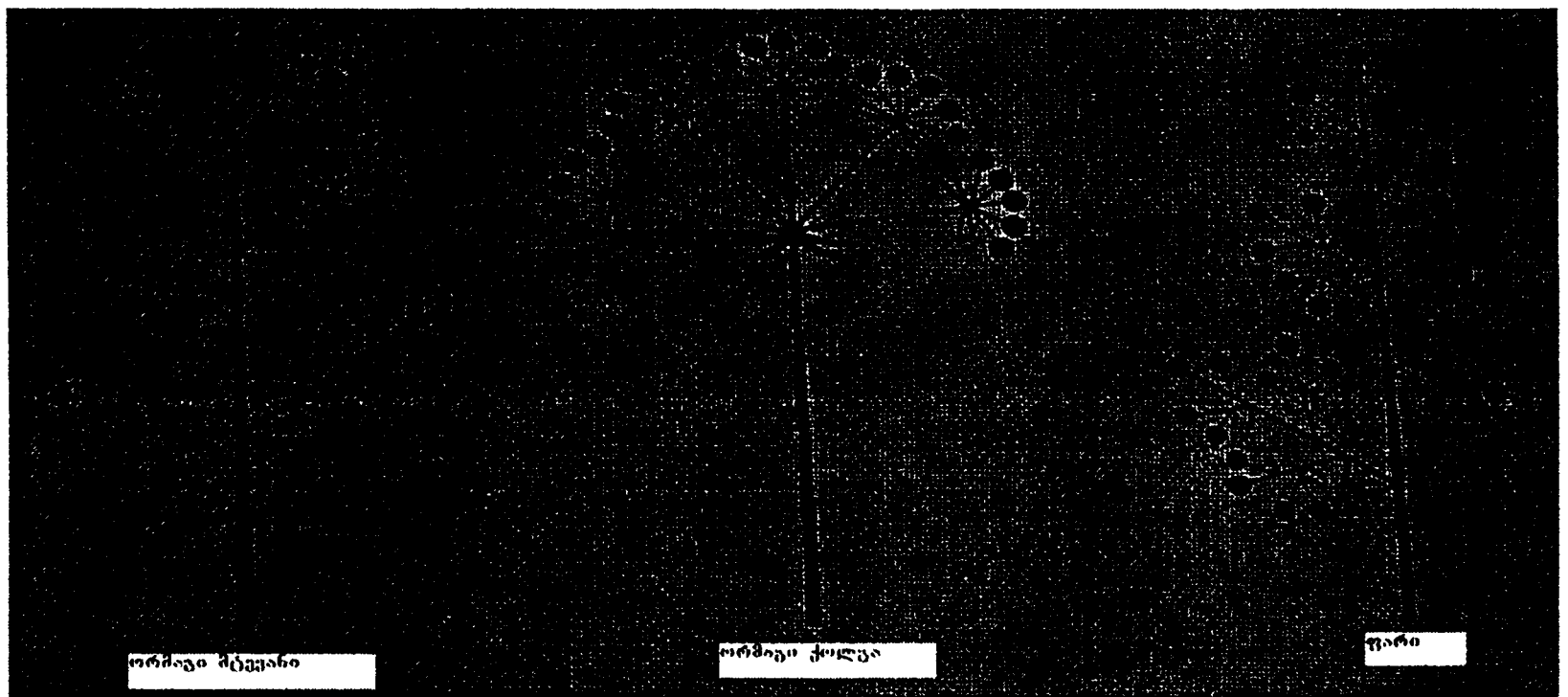
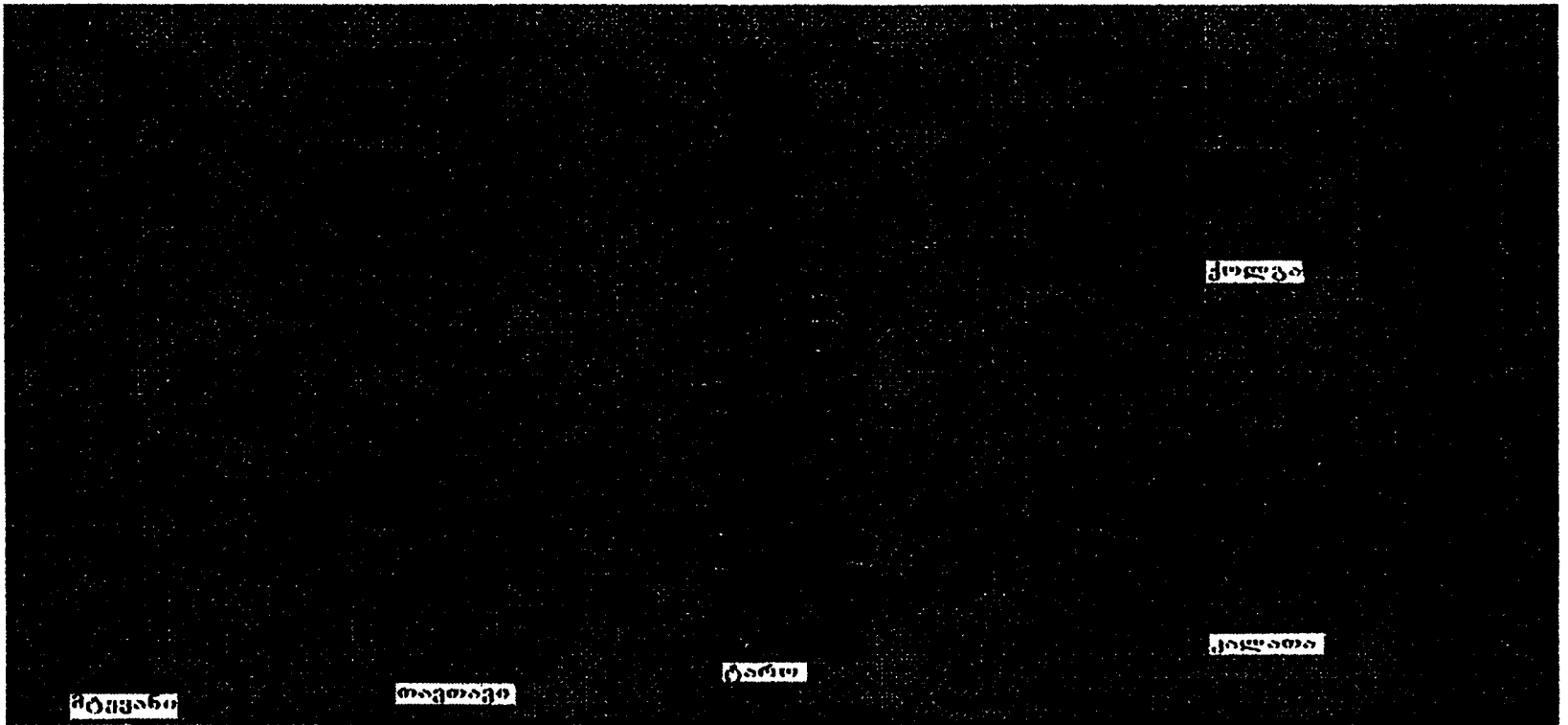
ყვავილი, ფარულთესლოვანებში არის ზრდაშეზღუდული, დამოკლებული, დაუტოტავი ყლორტი, რომლის ფოთლებს სახე აქვთ შეცვლილი სქესობრივ გამრავლებასთან დაკავშირებით. ყვავილს ფარულთესლოვანებში სქესობრივი გამრავლების ორგანოს უწოდებენ. იგი არასოდეს არ წარმოიქმნება ფოთლებზე და ვითარდება ღეროს წვერში. ყვავილის შემოკლებულ ღეროსეულ ნაწილს ყვავილსაჯდომი ანუ ტორუსი ეწოდება (ლათინ. "ტორუს"- საწოლი). ტიპური სრული ყვავილი შედგება ჯამისაგან (K ან Ca). იგი მწვანეა და მისი ფოთლები შეიძლება იყოს შეზრდილი ან განცალკევებული. ჯამის შიგნით გვირგვინია (Co), რომელიც უფრო დიდი ზომისაა და სხვადასხვა ფერადაა შეფერილი (მწვანე არაა). გვირგვინის ფურცლებიც არის როგორც შეზრდილი, ისე შეუზრდელი. გვირგვინს აქვს მტვრიანები ანუ მიკროსპოროფილები, რომელთა კომპლექსს ანდროცეუმი (A) ეწოდება. მტვრიანა თავის მხრივ შედგება მტვრიანის ძაფისა და სამტვრესაგან. მასში ვითარდება მიკროსპორები ანუ მტვრის მარცვლები. ყვავილის ცენტრალური ნაწილი უჭირავს ბუტკოს ან ბუტკოებს. ბუტკო განვითარებულია ერთი ან რამოდენიმე ნაყოფის ფოთლისაგან ანუ მეგასპოროფილებისაგან. ერთი ნაყოფისფოთლის კომპლექსს გინეცეუმი (G) ეწოდება. მტვრის მარცვლები (მიკროსპორები) ამა თუ იმ გზით ხვდება დინგზე. დინგზე მოხვედრილი მტვრის მარცვლიდან ვითარდება მტვრის მილი, რომელიც სვეტის გავლით ჩადის ნასკვსა და თესლკვირტში, სადაც კვერცხუჯრედის განაყოფიერება ხდება. ამის შემდეგ თესლკვირტი გადაიქცევა თესლად, ნასკვი კი ნაყოფად. თუ ყვავილში მტვრიანებიცაა და ბუტკოც, ასეთ ყვავილს ეწოდება ორსქესიანი ყვავილი, თუ ყვავილში მხოლოდ ბუტკოა ან მხოლოდ მტვრიანა, მაშინ ასეთი ყვავილი იქნება ერთსქესიანი. თუ ერთსქესიანი ყვავილები ერთ მცენარეზე არიან განვითარებული, მაშინ ასეთ მცენარეს ერთსახლიანი ჰქვია, ხოლო თუ ერთსქესიანი ყვავილები სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდებიან, ასეთი მცენარეს ორსახლიანი ჰქვია. ერთსახლიანი მცენარეების მაგალითებია - სიმინდი, არყი, თხილი, მურყანი, წიფელი, მუხა, გოგრისებრთა ოჯახი და სხვა. ორსახლიანებს ეკუთვნიან - ვერხვი, ტირიფი, ოფი, კანაფი. არსებობენ მრავალსახლიანი მცენარეებიც. მათ ეკუთვნის ნეკერჩხალი, იფანი. ფარულთესლოვანთა 70- 78% ორსქესიანი ყვავილებით ხასიათდება.

- 9887 -



ყვავილოვანი მცენარის აგებულება

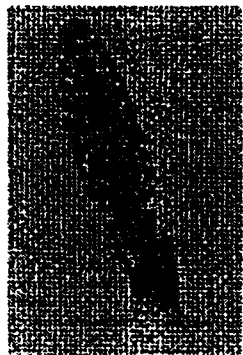
ყ ვ ა ვ ი ლ ე დ ე ბ ი. თითო-თითოდ განლაგებული ყვავილები შედარებით უფრო მრავალფეროვანია (ყაყაჩო, ტიტა, მაგნოლია, იორდასალამი), ვიდრე ერთად შეკრებილი ყვავილები, რომელთა ერთობლიობას ყვავილედ ეწოდება. ყვავილები შეიძლება დაჯგუფდეს ორ ჯგუფად: 1. ბოტრიული ანუ რაცემოზული (ბერძნ. „ბოტრის“- მტევანი). მათ ახასიათებთ მონოპოდიური დატოტიანება. მათ მიეკუთვნება: მტევანი, თავთავი, ტარო, ფარი, ქოლგა, კალათა, თავაკი. 2. ციმოზურ ყვავილედში დატოტიანება სიმპოდიურია ან დიქოტომიური. მათ მიეკუთვნება: მონოქაზიუმი, დიქაზიუმი, პლეიოქაზიუმი. ამ მარტივ ყვავილედებთან ერთად გვხვდება რთული ყვავილედები, რომელიც შედგება ერთნაირი ან განსხვავებული ყვავილედისაგან. მათ მიეკუთვნება: რთული თავთავი, საგველა, ფარი, მჭადა.



ჩხრო



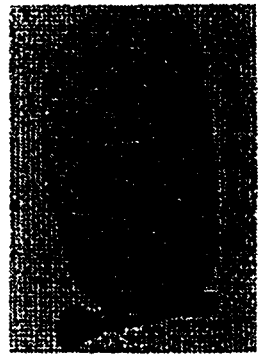
მჭადა



სასპორე  
თავთავი



თავთავი



გირჩა

ყვაილის ნაწილების განლაგება. შედარებით პრიმიტიულ ყვაილებში-მაგნოლიებში, ზოგიერთ ბაიასებრში (ცხვირის სატეხელა, ხარისძირა), ყვაილის ყველა ნაწილი განლაგებულია ძლიერ შემჭიდროებულ სპირალად. ასეთ ყვაილებს ეწოდება აციკლური ანუ სპირალური ყვაილები. თუ ყვაილსაფრის ზოგიერთი ნაწილები განლაგებულია წრეებად, ხოლო ზოგიერთი ნაწილები მაგ., მტვრიანები და ბუტკოები სპირალურად, ასეთი ყვაილი იქნება ჰემიციკლური. ზოგჯერ ყვაილის წვერები დაშორიშორებულია იმის გამო, რომ მათ შორის ყვაილსაჯდომი დაგრძელებულია. მაგ., კაპარში გვაქვს ასეთი მოვლენა. აქ ყვაილსაჯდომი დაგრძელებულია ანდროცეუმსა და გინეცეუმს შორის და ქმნის გრძელ ფეხს - გინოფორს, რომელზედაც ზის ბუტკო.

ყვაილის ჯამი და გვირგვინი შეიძლება იყოს აქტინომორფული ანუ წესიერი და ზიგომორფული ანუ არაწესიერი. პირველი ის შემთხვევაა, როდესაც მათზე შეიძლება რამოდენიმე სიმეტრიის ღერძის გაკლება. ზიგომორფულის შემთხვევაში კი შეიძლება მხოლოდ ერთი სიმეტრიის გაკლება. ზოგიერთი მცენარის გვირგვინის ფურცლების ქვედა ნაწილი შევიწროებულია და მკვეთრად განსხვავდება ზედა ნაწილისაგან. მას ფურცლის ფრჩხილი ეწოდება, ზედა ნაწილს კი - ფურცლის ფირფიტა. ფურცლებშეზრდილ გვირგვინში არჩევენ გვირგვინის ქვედა შეზრდილ ნაწილს - გვირგვინის მილს, შეუზრდელს - გადანალუნს და იმ ადგილს, სადაც მილი გადადის გადანალუნში - ხახას. გვირგვინის ფერი უფრო ხშირად გამოწვეულია უჯრედის წვენში გახსნილი ანთოციანებით. ყვითელი ფერიც გამოწვეულია ასევე ხსნადი ანთოქლორებით, ანდა ქრომოპლასტებით. თეთრი პიგმენტები ყვაილში არ არსებობს და თეთრი ფერი შედეგია იმისა, რომ ყვაილი მოკლებულია ყოველგვარ პიგმენტებს და არეკლავს სინათლის ყველა სხივს. ზოგიერთ მცენარეს ახასიათებს ბუთხუზა ყვაილები, რაც შედეგია იმისა, რომ მტვრიანები და ხანდახან ნაყოფის ფოთლები გადიქცევიან გვირგვინის ფურცლებად.

ანდროცეუმი (მტვრიანები) წარმოიშვა ფარულთესლოვანთა რომელიღაც უმარტივესი წინაპრების მიკროსპოროფილებისაგან მათი შემდგომი რედუქციისა და უფრო მეტი სპეციალიზაციის შედეგად. სამტვრე შედგება ორი გასწვრივი ნახეურისაგან, რომელთაც შუაზე ყოფს შუასაბამი. სამტვრე მიმაგრებულია ძაფზე. მტვრიანები წარმოიშობა ყვაილსაჯდომზე გამოცალკეეებული ბორცვების სახით, შემდეგ პირველად ყალიბდება სამტვრე, ხოლო შემდეგ ინტერკალური ზრდით-მტვრიანის ძაფი. მტვრიანის ძაფში ერთი ჭურჭელბოჭკოვანი კონაა, რომლითაც ხდება მტვრიანის კვება.

გინეცეუმი (ბუტკო). ეს არის ყვაილის მეგასპოროფილების ანუ ნაყოფის ფოთლების კომპლექსი, რომლებიც წარმოქმნიან ერთ ან რამოდენიმე ბუტკოს. ბუტკოში არჩევენ ნასკვს, სვეტს და დინგს. უმარტივეს შემთხვევაში ბუტკო ერთი ნაყოფის ფოთლისაგან შედგება. (მაგ. პარკოსნებში). თუ ერთ ყვაილში რამდენიმე ასეთი განცალკეეებული ბუტკო ზის, ასეთ გინეცეუმს აპოკარპული ეწოდება. (ბაიასებრნი, ვარდისებრნი). თუ ყვაილში რამოდენიმე ნაყოფის ფოთოლი ზის, ისინი შეეზრებიან ერთმანეთს და ქმნიან ერთ ბუტკოს. ასეთ ბუტკოს ფოთლებშეზრდილი ანუ სინკარპული (ცენოკარპული) ბუტკო ეწოდება. შეზრდა ყოველთვის ქვევიდან ზევით ხდება. იგი შეიძლება გავრცლდეს მხოლოდ ნასკვზე

(მიხაკისებრნი) ან მთლიანად დინგამდე (რთულყვავილოვნები). ბუტკოების რაოდენობას ყვავილში განსაზღვრავს ნასკეების რაოდენობა. ნასკეში არის იმდენი ბუდე, რამდენი ნაყოფისფოთლისგანაც შედგება იგი. ასე წარმოიქმნება 2, 3, 4, 5, 6 და მრავალბუდიანი ნასკეი (მაგ. შროშანასებრნი, ნემსიწვერასებრნი, მაჩიტასებრთა წარმომადგენლები და სხვა).

**პლაცენტები.** ნასკეის იმ ადგილებს, სადაც თესლკვირტები სხედან და საიდანაც ხდება მათი მომარაგება საკვები ნივთიერებებით, პლაცენტები ეწოდება. არსებობს ცენტრალურ კუთხური (შროშანასებრნი, მაჩიტასებრნი), კედლისპირა ანუ პარიეტალური (გოგრისებრნი, ყაყაჩოსებრნი, ჯვაროსნები), ლიზიკარპული, ცრუ ღერძული ან სვეტისებრი (ფურისულასებრნი, ზოგიერთი მიხაკისებრნი, მატიტელასებრნი) პლაცენტები. იმის მიხედვით, თუ როგორია ნასკეის მდებარეობა ყვავილის დანარჩენი ნაწილების მიმართ, იგი შეიძლება იყოს ზედა, ქვედა და შუა. ზედა არის ისეთი ნასკეი, რომელიც თავისუფლად ზის ამოზნექილ, ბრტყელ ან ჩაზნექილ ყვავილსაჯდომზე (ატამი, ალუბალი, ქლიავი). ქვედა ნასკეი ეწოდება ისეთ ნასკეს, რომლის წვერზეც მოთავსებულია ყვავილსაფარი (ვაშლი, მსხალი, კომში). როდესაც ყვავილსაფარი ნასკეის შუა ნაწილიდან გამოდის, ასეთი ყვავილი შუანასკეიანი იქნება (ანწლი, ცხრატყავა, ფხიჯა).

**თესლკვირტი.** ფარულთესლოვანთა თესლკვირტი ანუ მეგასპორანგიუმი, იმავე ნაწილებისგანაა შემდგარი, როგორც შიშველთესლოვანების თესლკვირტი. იგი შედგება ყუნწისგან, რომელიც მას ამაგრებს პლაცენტაზე, ნუცელუსისაგან ანუ გულისაგან და ერთი (ყველა ფურცლებშეზრდილებში) ან ორი ინტეგუმენტისაგან (ყველა ფურცლებგანცალკეებულში და ერთლებნიანებში). ინტეგუმენტები წვერში არ შეიზრდება და ტოვებს ხვრელს- მიკროპილეს. მხოლოდ ზოგიერთი ოჯახების თესლკვირტებია შიშველი, უინტეგუმენტო (სანტალასებრნი და თუთისებრნი). იმ ადგილს, სადაც თესლკვირტი ემაგრება ყუნწს, ჭიპი ჰქვია, ნუცელუსის ფუძეს კი, საიდანაც გამოდის ინტეგუმენტები-ქალაძა. ზოგიერთ მცენარეებში (ჭინჭრისებრნი, მატიტელასებრნი) თესლკვირტები განვითარების დროსაც ინარჩუნებენ თავდაპირველ მდგომარეობას ისე, რომ ნუცელუსი თესლის ყუნწის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს. ასეთ თესლკვირტს სწორმდგომი ანუ ატროპული ეწოდება. არსებობს აგრეთვე გვერდზე მიქცეული ანუ ანატროპული თესლკვირტი.

### ჩანასახის პარკის განვითარება (მეგასპოროგენეზი)

ერთბირთვიანი ჩანასახის პარკი (მეგასპორა), შიშველთესლოვანთა მსგავსად, დიდება დედა მცენარეზე - თესლკვირტში. ზოგიერთ მცენარეში მისი გაღივება დამტვერვამდე იწყება, ზოგში კი დამტვერვის შემდეგ. ჩანასახის პარკის გაღივების დროს მისი ბირთვი ორად იყოფა. ერთი მათგანი მიკროპილესაკენ მიემართება, მეორე კი მის მეორე მხარეს. აქ ეს ბირთვები კიდევ ორჯერ იყოფა და ჩანასახის პარკის თითოეულ მხარეზე ოთხ-ოთხი ბირთვი წარმოიშობა. თითოეული ამ ჯგუფის თითო ბირთვი ჩანასახის პარკის ცენტრისაკენ მიემართება, სადაც ეს ბირთვები უერთდება ერთიმეორეს და ქმნის ჩანასახის პარკის მეორეულ ბირთვს ანუ ცენტრალურ ბირთვს. იმ სამი ბირთვის ირგვლივ, რომლებიც მდებარეობენ მიკროპილესთან ახლო, სქელი პროტოპლაზმა გროვდება და სამი უჯრედი წარმოიქმნება. ეს უჯრედები უმეტეს შემთხვევაში უგარსოა ან თხელგარსიანი,

ცილოვანი და არა ცელულოზოვანი. ეს უჯრედები წარმოადგენენ საკვერცხე აპარატს. ერთ-ერთი მათგანი, რომელიც უფრო მეტადაა დაშორებული მიკროპილესგან და უფრო დიდბირთვიანია და ბირთვის წინ დიდ ვაკუოლს შეიცავს, წარმოადგენს მდებარეობით გამეტას ანუ კვერცხუჯრედს. დანარჩენ ორს უფრო პატარა ზომის ბირთვები აქვს და ვაკუოლებიც ბირთვების უკან აქვს მოქცეული. მათ დამხმარე უჯრედები ანუ სინერგიდები (ბერძნ. „სუინერგო“-ვთანამშრომლობ) ეწოდება. ჩანასახის პარკის მოპირდაპირე მხარეს, სამი ბირთვის გარშემოც პროტოპლაზმა გროვდება და აქაც სამი უჯრედი ყალიბდება. ეს უჯრედებიც უგარსოა ან თხელგარსიანი. მათ ანტიპოდები ეწოდება. ჩანასახის პარკის მეორეული ბირთვი და მის ირგვლივ არსებული პროტოპლაზმა შეადგენს ჩანასახის პარკის ცენტრალურ უჯრედს. ამრიგად, სავსებით ჩამოყალიბებულ ჩანასახის პარკის ერთ მხარეზე მოიპოვება კვერცხუჯრედი და ორი სინერგიდი, რომლებიც მდებარეობენ მიკროპილესთან ახლოს და მის მოპირდაპირე ბოლოში სამი ანტიპოდი, ხოლო შუაში ჩანასახის პარკის ცენტრალური უჯრედი.

**სანექტრეები.** ისინი დიდ როლს თამაშობენ ყვავილის ბიოლოგიაში. ისინი ჯირკვლოვანი წარმონაქმნებია, რომლებიც გამოყოფენ შაქროვან წვენს - ნექტარს. ამ ნექტრისთვის ესტუმრება ყვავილს მწერი. სანექტრეები ყვავილის სხვადასხვა ნაწილებზეა მოთავსებული - ყვავილსაფარზე, ჯამზე, გვირგვინზე, მტვრიანების ძაფებზე ან მათ სპეციალურ გამონაზარდებზე - სტამინოდუმიებზე, ნასკვზე, ყვავილსაჯდომზე. სანექტრეების რიცხვი, ფორმა და განლაგება მემკვიდრულ ნიშანს წარმოადგენს და მას დიდი გამოყენება აქვს მცენარეთა სისტემატიკაში. ზოგიერთ მცენარეში (ია, წყალიკრეფია, დეზურა და მრავალი სხვა) ნექტარი ყანწის ფორმის გამონაზარდებში გროვდება, რომელსაც დეზი ეწოდება. შეიცავს გლუკოზას, ფრუქტოზას, საქაროზას. მაგ. 1,3 გრამი თაფლის შესაგროვებად ფუტკარმა უნდა მოინახულოს ეკლის ხის 2000 ან ესპარცეტის 5000 ყვავილი.

ენტომოფილურ მცენარეებში, ყვავილედეები აჩქარებს და აადვილებს მათ დამტვერვას მწერებით. ყვავილედეებში ყვავილების რიცხვი ცვალებადობს მცირე რაოდენობიდან რამდენიმე ათიათასამდე (ზოგიერთი პალმები, აგავეები. ზომებიც განსხვავებულია- 2-3 მმ-დან 12-14 მ-მდე (კორსიკული რთულყვავილოვნის კალათები და პალმა- *Coripha umbraculifera*). არიან მცენარეები, რომელნიც ერთხელ ყვავილობენ სიცოცხლის განმავლობაში, ერთხელ იძლევიან თესლს და შემდეგ იღუპებიან. (ასეთი მცენარეებს ერთწლოვანებიდან მიეკუთვნება ჭვავი, ხორბალი, კანაფი, ორწლოვანებიდან სტაფილო, ჭარხალი, კომბოსტო) და მათ მონოკარპულს ანუ მონოკარპიკებს უწოდებენ. ზოგიერთი ტროპიკული მცენარე, მაგ., ქოქოსის ხე, ქოქოსის პალმა და სხვები, ერთხელ რომ დაიწყებენ ყვავილობას, მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ყვავილობენ. მცენარეთა უმრავლესობას კი, აქვს ყვავილობის გარკვეული პერიოდები - გაზაფხული, ზაფხული და შემოდგომა. სხვებს დღე და ღამის მონაცვლეობასთან ერთად, ახასიათებს პერიოდული გახსნა-დახურვა. ეს არის ე.წ. „ყვავილების ძილი“. ასევე ხდება განათებულობის, ტემპერატურის, ტენიანობის და სხვა ფაქტორების ცვლილებასთან დამოკიდებულებაში.

### ყვავილების ფორმულები

ყვავილების აგებულების მოკლედ აღსანიშნავად განსაკუთრებულ ფორმულებს ხმარობენ გარკვეული წრის წევრების რიცხვი აღინიშნება ციფრებით, ხოლო თუ მათი რიცხვი განსაზღვრული არაა და მრავალია აღინიშნება უსასრულობის ნიშნით( $\infty$ ), წრის რომელიმე წევრის არარსებობა აღინიშნება ნულით(0), ერთი წრის წევრების შეზრდას ფრჩხილით-(, ერთი წრის წევრების რამოდენიმე წრედ განლაგებას +-ით; ზედა და ქვედა ნასკეს ხაზით(-), რომელიც უნდა გაისვას გინეცეუმის წევრთა რაოდენობის გამომხატველი ციფრის ზემოთ ან ქვემოთ. (ამ რიცხვებში უნდა ვიგულისხმოდ ნაყოფის ფოთლების რაოდენობა და არა ბუტკოების რაოდენობა). აქტინომორფულობა აღინიშნება ვარსკვლავით-\*; ზიგომორფულობა ვერტიკალურად მდებარე ისრით-↑ ; ერთსქესიანი მამრობითი ყვავილის ნიშანი-♂; ერთსქესიანი მდედრობითი ყვავილის-♀; ორსქესიანის-♂♀; მაგ.: მაგნოლიასებრთა ოჯახის ყვავილის ფორმულა ასეთია: ♂♀\*Ca<sub>3</sub>Co<sub>3+3</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>∞</sub>. ბაიას : ♂♀\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>∞</sub>; ვარდისებრთა ოჯახის ზოგადი ფორმულა: ♂♀\*Ca<sub>(5)</sub>,<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>(1-5)</sub>-<sub>∞</sub> ნეკერჩხლის: ♂♀\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>4+4</sub>G<sub>(2)</sub>. შროშანის: ♀♂\*P<sub>3+3</sub>A<sub>3+3</sub>G<sub>(3)</sub>; ზამბახის: ♀♂ \* P<sub>3+3</sub>A<sub>3+0</sub>G<sub>(3)</sub>.

ყვავილის წარმოშობა. ერთ-ერთი თეორიის თანახმად, რომელიც დამუშავებულია ვეტშტეინისა და ნეიმაიერის მიერ, ითვლება, რომ ფარულთესლოვანთა ორსქესიანი ყვავილი არსებითად არის ერთსქესიანი ყვავილების კრებული (ფსევდანციუმის თეორია). იგი განვითარდა უმაღლესი შიშველთესლოვანების - გნეტალების მარტივად აგებული ერთსქესიანი მამრობითი და მდედრობითი ყვავილების კრებისაგან. მდედრობითი ყვავილი ყვავილედის ცენტრში მდებარეობს და მისი ნაყოფის ფოთლები ქმნიან ბუტკოს. ამასთან მამრობითი ყვავილის მფარავმა ფოთლებმა შექმნეს ყვავილსაფარი, მდედრობითი ყვავილის ყვავილების მფარავმა ფოთლებმა კი განიცადეს რედუქცია, აბორტირება ანდა ყვავილის ნაწილებად გადაიქცნენ. შემდეგში მტვრიანები შეიძლება გვირგვინის ფურცლებად გადაქცეულიყვნენ. ამ თეორიის თანახმად, ფარულთესლოვნები უფრო მარტივ მცენარეებს წარმოადგენდნენ - პატარა ზომის ერთსქესიანი, ქარით დამმტვერავი ყვავილებით, მარტივი უსახური ყვავილსაფრით, ყვავილის რგოლურად განლაგებული მცირერიცხოვანი ნაწილებით და ყვავილსაფრის მოპირისპირედ განლაგებული მტვრიანებით.

მეორე ჰიპოთეზას, რომელიც დამუშავებულია ბესისა და ჰალირის მიერ, დღეს უფრო მეტი მომხრეები ჰყავს და პირველის საწინააღმდეგოა. ეს თეორია, ყვავილს თვლის უბრალო სახეცვლილ ყლორტად. ასეთი ყლორტი პირველად ემსგავსებოდა გირჩას. აქედან გამომდინარე, ამ თეორიას სტრობილური ანუ ევანციური თეორია ეწოდება. (ბერძნ. „სტრობილუს“- ტრიალა, გირჩა). სტრობილი ეწოდება წიწვოვნების გირჩის მსგავს შემოკლებულ ყლორტს, რომელიც შედგება ღერძისა და მასზე სპირალურად და მჭიდროდ განლაგებული სპოროფილებისაგან. ამ თეორიის თანახმად, პრიმიტიული ყვავილები იყო დიდი, ორსქესიანი, გრძელი ყვავილსაჯდომით, რომელზედაც სპირალურად განლაგებული იყო დაუდგენელი რაოდენობის და ერთმანეთთან შეუზრდელი მიკროსპოროფილები - მტვრიანები და

მეგასპოროფიტები - ნაყოფის ფოთლები. მათთან მიახლოებული იყო ზედა ფოთლები, ასევე დაუდგენელი რაოდენობის და სპირალურად განლაგებული, შეიძლება მკვეთრად შეფერილიც. თანამედროვე ფარულთესლოვნებიდან მსგავსი ყვავილები აქვს- მაგნოლიასებრთა, ღუმფარასებრთა, ბაიასებრთა, წყლის მრავალძარღვასებრთა და სხვა ოჯახების მცენარეებს. ევანციური თეორიიდან გამომდინარე, პრიმიტიულ ყვავილს უფრო ემსგავსებოდა ამომწყდარი-ბენეტიტების ყვავილი, რომელთაც ჰქონდათ ორსქესიანი და ყვავილსაფრიანი გირჩის სახე, თუმცა, ალბათ, აქაც გარეგნულ მსგავსებასთან გვაქვს საქმე. ფარულთესლოვანები უთუოდ განვითარდნენ, რომელიღაც ამოწყვეტილი შიშველთესლოვნებისაგან, რომელთაც ორსქესიანი სტრობილები ჰქონდა.

ყვავილის წარმოშობის ეს „ფოლიალური“ თეორიები გამომდინარეობს ჯერ კიდევ ვ. გოეთეს მიერ წამოყენებული გაგებიდან, რომლის მიხედვითაც ყვავილი სახეცვლილი ელორტია, სადაც ყველა წვერი, გარდა ყვავილსაჯდომისა, სახეცვლილი ფოთლებია. ბოლო დროს პალეობოტანიკოსებმა და მორფოლოგებმა წამოაყენეს თელომური თეორია. მათი აზრით, უმაღლეს მცენარეთა ყველა ორგანო შეიძლება გამოიყვანოს „ტელომებიდან“ – ცილინდრული ღერძული ორგანოებიდან, რომლებისგანაც აგებული იყვნენ ხმელეთის პირველი უმაღლესი მცენარეები – ფსილოფიტები.

## გ ა ნ ა ყ ო ფ ი ე რ ე ბ ა

დამტკვერვის შემდეგ იწყება განაყოფიერება. მისი ხანგრძლივობა შეიძლება იყოს რამოდენიმე დღე, კვირა, თვე, წელიწადიც კი. მტვრის მარცვალი დინგზე დაცემის შემდეგ იწყებს გაღივებას. მისი შიგთავსი, რომელიც ინტინითაა დაფარული, თავს გამოყოფს ეგზინიდან, გაიზრდება და ქმნის მტვრის მილს, რომელიც თანდათანობით გრძელდება, ჩაიზრდება სვეტის მილში და ნასკვისაკენ მიიმართება. როგორც ჩანს, მის მიმართულებას განსაზღვრავს სვეტში თესლკვირტების ქსოვილების მიერ გამოყოფილი რომელიღაცა ნივთიერებები. მტვრის მარცვლის შიგთავსი – პროტოპლაზმა ვეგეტაციური ბირთვით და გენერაციული უჯრედი გადადის მტვრის მილის მზარდ წვერში. თუმცა ზოგიერთ მცენარეში ვეგეტაციური ბირთვი მტვრის მარცვალში რჩება. გენერაციული უჯრედი, ზოგჯერ თვით მტვრის მარცვალშივე, უფრო ხშირად კი მტვრის მილში, ორად იყოფა. ძველად ფიქრობდნენ, რომ შეილუულ გენერაციულ უჯრედებს შორის არსებული საზღვარი იშლება, ქრება, მათი პროტოპლაზმა უერთდება ვეგეტაციური უჯრედის პროტოპლაზმას და გამოცალკევებული რჩება მხოლოდ ორი გენერაციული ბირთვი, რომელთაც სპერმიები ეწოდება (უპლაზმო სპერმიები). ბოლო დროს დამტკიცდა, რომ სპერმიები მხოლოდ ბირთვებს კი არ წარმოადგენენ, არამედ გენერაციულ ბირთვებს, რომლებიც ცალ-ცალკეა საკუთარი პროტოპლაზმის თხელი შრით გარშემორტყმული. ისინი სპერმიაუჯრედები არიან. ამრიგად განაყოფიერების დროს, რასაც სპერმიები ახდენენ, მამრობითი მხრიდან მხოლოდ ბირთვი კი არ

მოქმედებს, არამედ ბირთვი და პროტოპლაზმა, და მაშასადამე მამრობით მემკვიდრულ ნიშან-თვისებას გადასცემს არა მხოლოდ ბირთვი, არამედ პროტოპლაზმაც. მტვრის მილის პროტოპლაზმაში, მისი წვერის ახლოს ორი კომპაქტური სპერმიაა. როდესაც მტვრის მილი მიაღწევს ნასკვს, იგი იზრდება ნასკვის განსაკუთრებული გამტარებელი ქსოვილის გზით, მიაღწევს თესლკვირტს და მიკროპილეს გზით შედის შიგ. იგი აქ ან პირდაპირ ჩანასახის პარკს ხვდება, ანდა მიემართება მისკენ ფაშარი მფარავი უჯრედების გავლით. მტვრის მილის წვერის შეხების შემდეგ ჩანასახის პარკის გარსი იშლება. ჩანასახის პარკში შესვლის შემდეგ მტვრის მილი იზრდება კვერცხუჯრედისაკენ და გაივლის სინერგიდებს შორის ან ერთ-ერთ სინერგიდსა და ჩანასახის პარკის კედელს შორის. მტვრის მილის წვერის გარსი სკდება და აქედან ორი სპერმია გამოდის. ერთი მილის კვერცხუჯრედის ბირთვისაკენ, მეორე კი ცენტრალური უჯრედისაკენ და უერთდებიან მათ.

ამგვარად თესლკვირტში ხდება ფარულთესლოვანებისათვის ესოდენ დამახასიათებელი ო რ მ ა გ ი გ ა ნ ა ყ ო ფ ი ე რ ე ბ ა, რომელსაც ადგილი არ აქვს შიშველთესლოვნებში. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედიდან ვითარდება ჩანასახი, ჩანასახის პარკის ცენტრალური უჯრედიდან - ენდოსპერმი, რომელიც ჩანასახის კვებას ხმარდება. სინერგიდები და ანტიპოდები ქრებიან.

ორმაგი განაყოფიერება აღმოაჩინა რუსმა ბოტანიკოსმა გ. ნავაშინმა. ზოგიერთ მცენარეში მტვრის მილი თესლკვირტში მიკროპილეს გზით კი არ შედის, არამედ ქალაძით (ქალაძოგამია) ანდა გვერდიდან ინტეგუმენტების გავლით (მეზოგამია).

თ ე ს ლ ი. იგი არის განაყოფიერების შემდეგ განვითარებული თესლკვირტი – მეგასპორანგიუმი, რომელშიც მოთავსებულია ჩანასახი და საკვები ნივთიერება. თესლებში ენდოსპერმის ან პერისპერმის არსებობა უფრო პრიმიტიულ ნიშანთვისებად ითვლება. ჩანასახის ფორმა და მისი მდებარეობა თესლში მემკვიდრეობით გადადის და კარგ სისტემატიკურ ნიშნად ითვლება. ზოგიერთ მცენარეს თესლში ორი ან მეტი ჩანასახი უვითარდება. ეს მოვლენა გამონაკლისის სახით გვხვდება და მას მრავალჩანასახიანობა ანუ პოლიემბრიონია ეწოდება. თესლების რაოდენობა ნაყოფებში ერთიდან რამდენიმე ათასამდე ცვალებადობს, იმისდა მიხედვით, თუ რამდენი თესლკვირტია ნასკვში, თუმცა ყველა მათგანი როდი იძლევა თესლს. ზოგჯერ თესლებისა და ნაყოფების განვითარება განაყოფიერების გარეშე ხდება. ამ მოვლენას პართენოგენეზი ეწოდება. (ბერძნ. „პართენოს“-ქალწული). ეს მოვლენა ცნობილია მარმუჭში (Alchemilla), ბაბუაწვერაში (Taraxacum) და სხვა. ჩანასახი ზოგჯერ ჩანასახის პარკის სხვა უჯრედებიდან ვითარდება - გაუნაყოფიერებელი დიპლოიდური სინერგიდებიდან, ანტიპოდებიდან, და ენდოსპერმის უჯრედებიდან. ასეთ შემთხვევას აპოგამია (ბერძნ. „აპო“-რაიმესგან დაშორება) ეწოდება.

ნ ა ყ ო ფ ი. ნაყოფი არის განაყოფიერების შედეგად სახეცვლილი ბუტკო, რომლის გამსხვილებულ ნასკვში მოიპოვება თესლები. ისეთ ნაყოფს, რომელიც ვითარდება ერთი ბუტკოდან, ნამდვილი „ნაყოფი“ ეწოდება. ერთი ყვავილის რამდენიმე ბუტკოდან განვითარებულ (ჟოლო, მაყვალი, ბაია) ნყოფს რთული ნაყოფი ეწოდება. ისეთ ნაყოფს, რომლის წარმოქმნაში ბუტკოს გარდა მონაწილეობას იღებს ყვავილის სხვა ნაწილები (ყვავილსაჯდომი ან ყვავილსაფარი) ცრუ ნაყოფი ეწოდება.

ნაყოფებს ორ დიდ ჯგუფად ყოფენ: წვნიან ნაყოფებად, რომელთა ნაწილები მთლიანად ან ნაწილობრივ ხორციოვანია და მშრალ ნაყოფებად, რომლებსაც ახასიათებს მშრალი გახევებული ან ტყავისებური ნაყოფსაფარი. ნაყოფების შემდგომი კლასიფიკაცია ეყრდნობა ნაყოფის გახსნის წესებს და ხერხებს, შეკრულობას და სხვა. წვნიან ნაყოფებს ყოფენ კენკრა და კურკიან ნაყოფებად. კენკრა ნაყოფებში მრავალი თესლია, თუმცა ფინიკს და ზოგიერთ სხვას ერთი თესლი აქვს. ნაყოფსაფარი კი წვნიანი, ზოგჯერ ტყავისებური (ვაზი, მოცხარი, მოცვი, კოწახური, პომიდორი). ამავე ჯგუფს შეიძლება მივაკუთვნოთ გოგრულა, ნარინჯულა, ვაშლურა. კურკოვნების ნაყოფსაფარი იყოფა მაგარ გახევებულ ენდოკარპიუმად (კურკა, უმეტესად წვნიანი ქლიავი, ალუბალი ან მშრალ ნუში, კაკალი ან ბოჭკოვან (ქოქოსის პალმა) მეზოკარპიუმად და თხელ ეგზოკარპიუმად. კურკოვნების უმეტესობა ერთბუდიაანია. მშრალი ნაყოფები თავის მხრივ იყოფა თვითხსნად და თვითუხსნელ ნაყოფებად. პირველ მათგანს ეკუთვნის კაკალი (თხილი, მუხა), თესლურა (რთულყვავილოვნები, მრავალი ვარდისებრი), მარცვალი (მარცვლოვანები), ფრთიანა (თელა, იფანი). ხსნადი ნაყოფები იყოფა მცირე ტიპებად: ფოთლურა (იორდასალამი, ბაია, ტილჭირი, ხარისძირა), პარკი (პარკოსნები), ჭოტი (თუ სიგრძე სიგანეს რამდენჯერმე აღემატება) და ჭოტაკი (სიგრძე და სიგანე ნაკლებად განსხვავდება. ასეთი ნაყოფები ახასიათებს ჯვაროსანთა ოჯახს), კოლოფი (მაჩიტა, ყაყაჩო, ფურისულა, მრავალი მიხაკისებრი, ჯადვარისებრი, მრავალი შროშანასებრი). თუ მთელი ყვავილედის ცალკე ყვავილებიდან წარმოქმნილი ნაყოფები ერთადაა შეზრდილი და ერთ ნაყოფს მოგვაგონებს, მაშინ მას ნაყოფედი ეწოდება (თუთა). ბუნებაში უფრო მეტად თვითხსნადი ნაყოფებია გავრცელებული.

**ნაყოფის მორფოგენეზი.** ფილოგენეტიკურად ყველაზე უფრო პრიმიტიულ ნაყოფებად უნდა ჩაითვალოს ფოთლურა, რომელიც ერთი ნაყოფისფოთლისგანაა შემდგარი და ერთ ან რამდენიმე თესლს შეიცავს. ფოთლურები ჩვეულებრივად გვხვდება ყველაზე პრიმიტიულ, აპოკარპული გინეცეუმის მქონე ყვავილებში, რომელიც შედგება შეუზრდელი რამდენიმე ნაყოფისფოთლებისაგან და ქმნის რთულ ნაყოფს - რთულ ფოთლურას. ასეთ ნაყოფს იკეთებენ მაგნოლიები, ბაიასებრნი, ჩალაყვავილისებრნი, ზოგიერთი ვარდისებრნი. თუ თესლურას წარმოქმნელ ნასკვში რამდენიმე თესლკვირტის ნაცვლად ერთი თესლკვირტი ვითარდება, აუცილებელი აღარ არის, ასეთი ერთთესლიანი ნაყოფი გაიხსნას. ასეთ შემთხვევაში ფოთლურა თესლურად ან პატარა კაკლად გადაიქცევა. ფოთლურადან თესლურას წარმოქმნის მაგალითია მრავალი ბაიასებრი (ბაიები, ფრინტები). ცენოკარპული გინეცეუმი წარმოიქმნა აპოკარპული ნაყოფის ფოთლების შეზრდით. იგი ნაყოფების კიდევ უფრო მეტ ნაირგვარობას იძლევა.

**ნაყოფების და თესლების გავრცელება.** თესლების მეტ ფართობზე გავრცელების უნარი, სხვა ფაქტორებთან ერთად, უზრუნველყოფს ამ სახეობის უკეთ შენარჩუნებას. თესლების გავრცელების ფაქტორებია - ქარი, წყალი, ადამიანი, ცხოველი და აგრეთვე ნაყოფის აგებულების ზოგიერთი თავისებურება, რომელიც ხელს უწყობს თესლების გავრცელებას. ქარით გავრცელებას ანემოქორია ეწოდება. ამ გზით ვრცელდებიან ისეთი მცენარეები, რომელთა

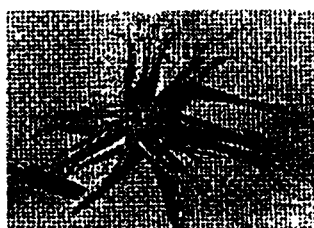
თესლები პატარაა და მსუბუქი (ჯადვარისებრი, ნაღველასებრი, მანანასებრი, კელაპტარასებრი). ზოგიერთ დიდი ზომის თესლებსა და ნაყოფებს, ხშირად უვითარდება ბეწვები ფრთების მსგავსი გამონაზარდების სახით, რომლებიც ხელს უწყობენ ჰაერში გადატანას, ტივტივს და სხვა. (ტირიფი, ვერხვი, ჭადარი, ვირისტერფა, ბაბუაწვერა). ფრთისებრი გამონაზარდები აქვთ ნეკერჩხალს, არყის ხეს, მურყანს ანუ თხმელას, ხემყრალას და სხვა. წყლით გავრცელება ანუ ჰიდროქორია ახასიათებს წყლისა და ჭაობის მცენარეებს. ადამიანის (ანთროპოქორია) და ცხოველების (ზოოქორია) საშუალებით ვრცელდება ბლაუჭა და წებოვანი ნაყოფები და თესლები (ბირკავა, ძაღლის ენა, ჩიტის ბირკა, კუროსთავა). კენკრებისა და კურკოვნების გახორცოვანებული და წვნიანი პერიკარპიუმი წარმოადგენს სპეციალურ სამარჯვებს, რომელთა საშუალებითაც ხდება თესლების ცხოველებისა და ფრინველების (ორნითოქორია) მიერ გავრცელება. მაგ. ჩ. დარვინმა კაკის ფეხებიდან ჩამონაბერტყი მიწიდან 82 სახეობის მცენარე აღმოაცენა. მცენარეთა თესლები ხშირად ჭიანჭველებს გადააქვთ (მირმეოქორია).



ჭოტები



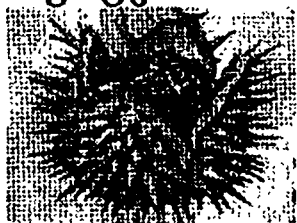
ჭოტაკი



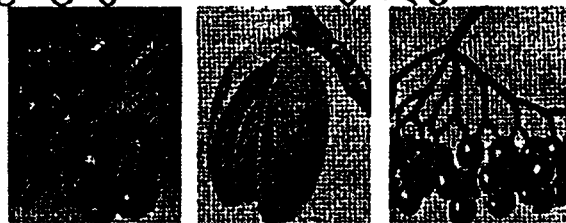
თესლურა



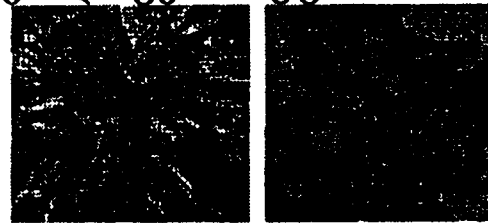
კოლოფები ხუფით



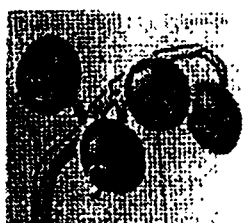
კოლოფი საგდულით



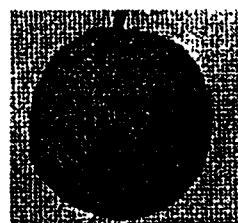
კურკიანები



კაკლუჭები



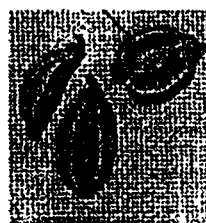
კენკრა



ნარინჯულა



გოგრულა



ტყუპი ნაყოფები



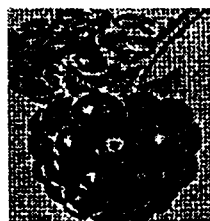
ფოთლურა პარკი



ფრთიანები



რთული ნაყოფები



გირჩები

ზოგიერთი მცენარის ნაყოფების ფორმები

## 1. მცენარეთა სისტემატიკა

მცენარეთა სისტემატიკა სწავლობს მცენარეთა სხვადასხვა რანგის ტაქსონომიური ჯგუფების (რიგები, ოჯახები, გვარები, სახეობები) მორფოლოგიურ და გენეტიკურ კავშირებს და ევოლუციას. მისი ამოცანაა სახეობათა გამოვლენა, აღწერა, იდენტიფიკაცია, კლასიფიკაცია და მათი სისტემაში დაჯგუფება. მეცნიერებისთვის ცნობილ ყველა სახეობას, მისთვის შესაფერის სისტემაში აქვს ადგილი მიჩენილი, ამის მიხედვით ხდება მცენარეთა დაჯგუფება ზემოთ ჩამოთვლილ კატეგორიებში.

თანამედროვე სისტემატიკა იყოფა ერთმანეთთან დაკავშირებულ რამდენიმე განყოფილებად. ესენია: ტაქსონომია - ეს არის ორგანიზმთა კლასიფიკაციის თეორია და პრაქტიკა. კლასიფიკაციის მიხედვით ხდება მსგავსი სახეობების ჯგუფებად დალაგება და მათ შორის მსგავსება განსხვავებათა შეფასება.

ნომენკლატურის უმთავრესი ამოცანაა თითოეულ სახეობას მიაკუთვნოს სწორი სახელწოდება, რომლითაც ის იქნება ცნობილი. ნომენკლატურის დებულებებს საკანონმდებლო მნიშვნელობა აქვს. ის გადმოცემულია და ახსნილია „საერთაშორისო ბოტანიკურ კოდექსში“, რომელიც მსოფლიო ბოტანიურ კონგრესებზე მტკიცდება. ნომენკლატურის მთავარი პრინციპია პრიორიტეტის დაცვა, რაც გულისხმობს ტაქსონის შესახებ ყველაზე ადრე გამოქვეყნებული სახელწოდების უპირატესობას და დაცვას. ფილოგენეტიკა სწავლობს ორგანიზმთა შორის ფილოგენიას ანუ ისტორიულ ნათესაურ კავშირებს. იგი ევოლუციურ თეორიას ემყარება.

სისტემათა ტიპები სხვადასხვაგვარია: 1. ხელოვნური სისტემები- აგებულია ერთი ან რამდენიმე მორფოლოგიური ნიშნის მიხედვით. ისინი, როგორც წესი, არ ასახავენ ობიექტური კლასიფიკაციის არსს. 2. ბუნებრივი სისტემები- ეფუძნება მრავალ ნიშან-თვისებათა მსგავსებას და განსხვავებას. 3. გენეალოგიური სისტემები- იგი შეიქმნა მე-19 საუკუნის დასაწყისში და ემყარება ევოლუციურ თეორიას. მასში გარდა მსგავსება-განსხვავებისა ასახულია ფილოგენია. 4. ევოლუციური სისტემები- ასახავს ევოლუციური პროცესების საბოლოო შედეგს. ეს სისტემები შეიქმნა მე-19 და მე-20 საუკუნეებში (მაგ. ენგლერის, ვეტშტეინის, ბესის, ჰალირის, ტახტაჯიანის და სხვათა სისტემები) 5. ფილოგენეტიკური სისტემები - შექმნილია კლადისტიკური მეთოდების გამოყენებით. იგი ემსახურება ევოლუციის პროცესში ტაქსონების წარმოშობის საკითხებს.

### ტაქსონომიური კატეგორიები და ტაქსონები. ბინალური ნომენკლატურა

ბოტანიკური ნომენკლატურის მიხედვით ტაქსონომიური ანუ სისტემატიკური კატეგორიებია: სახეობა (**species**), გვარი (**genus**), ოჯახი (**familia**), რიგი (**ordo**),

კლასი (**classis**), განყოფილება (**divisio**), სამეფო (**regnum**). აუცილებლობის შემთხვევაში გამოიყენება შუალედური ტაქსონომიური კატეგორიები, მაგალითად: ქვესახეობა (**subspecies**), ქვეგვარი (**subgenus**), ქვეოჯახი (**subfamilia**) და სხვა. ზოგჯერ გამოიყენება იმპერია (**imperia**). ტაქსონი არის როგორც ზოგადად გვარი (მსხალი- **Pyrus**), ისე გვარი და სახეობა ერთად (სახოკიას ბერყენა-**Pyrus sachokiana**).

ტაქსონომიური კატეგორიები (ტაქსონომიური რანგი) და ტაქსონები შროშანას მაგალითზე

ტაქსონომიური კატეგორია	ტაქსონი
სამეფო	მცენარეები (Plantae)
ტიპი	ფარულთესლოვანები (Magnoliophyta)
კლასი	ერთლებნიანები (Monocotyledones)
რიგი	შროსანასნაირნი (Liliales)
ოჯახი	შროსანასებრნი (Liliaceae)
გვარი	შროშანა (Lilium)
სახეობა	ქართული შროშანა ( <i>Lilium georgicum</i> )

სახეობაზე უფრო მაღალი ტაქსონომიური კატეგორიების მეცნიერული სახელწოდება ერთი ლათინური სიტყვით აღინიშნება ანუ იგი უნივრსინალურია, მხოლოდ სახეობისთვის არის მიღებული ბინომინალური სახელწოდება. ბინომინალური ანუ ბინალური ნომენკლატურა შემოღებული იქნა შვედი მეცნიერის კარლ ლინეს (Carl Linneaus, 1707-1778) მიერ 1735 წელს.

უნივრსინალურ სახელწოდებებს აქვთ განსაზღვრული დაბოლოებები, რაც მოცემული ტაქსონის რანგზე მიუთითებს. მაგ.: მცენარეთა ოჯახებისთვის მიღებულია დაბოლოება **-aceae**, რიგისთვის-**ales**, კლასისთვის- **psida**, განყოფილებისთვის და ტიპისთვის-**phyta**. სტანდარტული უნივრსინალური სახელწოდების ფუძედ გამოყენებულია რომელიმე გვარის სახელწოდების ფუძე, მაგ. გვარი მაგნოლია **Magnolia**) შედის მაგნოლიასებრთა ოჯახში-

**Magnoliaceae**, რიგი- **Magniliales**, კლასი- **Magnoliopsida** და განყოფილება- **Magnoliophyta**-ში. ტაქსონის პირველი აღმწერი მისი ავტორია. ავტორის გვარი ტაქსონს ბოლოში ეწერება. მაგ. ***Galanthus lagodechianus* Kem.-Nath.** ე.ი. ეს მცენარე აუწერია (აღმოუჩენია) კემულარია-ნათაძეს.

### მცენარეთა კვლევის მეთოდები

როგორც ზემოთ ითქვა, თანამედროვე სისტემატიკის ამოცანაა ტაქსონთა შორის მსგავსება-განსხვავების დადგენა. ამის დასადგენად გამოიყენებულია შემდეგი მეთოდები:

ფილოგენეზი და ფილოგენია - იკვლევს ტაქსონთა შორის ნათესაურ კავშირებს. გენომი ქრომოსომთა დიპლოიდური რიცხვია მასში ლოკალიზებული გენებით. გენომებს მოლეკულური ბიოლოგიის მეთოდებით იკვლევენ. ეს მეთოდი დნმ-ის სისტემატიკის სახელწოდებითაა ცნობილი.

ფენოტიპურად ტაქსონები ერთმანეთისაგან განსხვავდება მორფოლოგიური, ანატომიური, ემბრიოლოგიური, ბიოქიმიური და სხვა თავისებურებებით. ამ განსხვავებათა შესასწავლად გამოიყენება შედარებითი მორფოლოგიის, შედარებითი ანატომიის, შედარებითი ემბრიოლოგიური, პალინოლოგიური, კარიოლოგიური, ეკოლოგიურ-გენეტიკური, გეოგრაფიული, პალეობოტანიკური მეთოდები და ქემოსისტემატიკა ანუ ქემოტაქსონომია.

შედარებითი მორფოლოგიური მეთოდებით ხდება საკვლევი ობიექტის ვიზუალურად დაკვირვებით და გაზომვების გზით შესწავლა. იგი ადვილი მეთოდია და გამოიყენება, როგორც თანამედროვე, ისე ნამარხი ფორმების საკვლევად.

შედარებითი ანატომიის მეთოდი გამოიყენება მცენარეთა მიკროსტრუქტურების საკვლევად. კვლევისთვის სინათლის და მასკანირებელი მიკროსკოპი გამოიყენება.

შედარებითი ემბრიოლოგიური მეთოდი ემყარება ორგანიზმის სპოროგენეზის და გამეტოგენეზის პროცესთა შესწავლა-შედარებას.

პალინოლოგიური მეთოდით ხდება ტაქსონთა ევოლუციური დონის შესწავლა მტვრის მარცვლის აგებულების მიხედვით.

კარიოლოგიური მეთოდით შეისწავლება მცენარეთა ქრომოსომების სტრუქტურა და რიცხვი ერთი გვარის სახეობებისა და ქვესახეობების დონეზე.

ეკოლოგიურ-გენეტიკური მეთოდი გამოიყენება შიდასახეობრივი სტრუქტურისა და გენოფონდის დადგენის მიზნით, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სამეურნეო თვალსაზრისით სასარგებლო მცენარეებისათვის.

გეოგრაფიული მეთოდი გამოიყენება მცენარეთა გავრცელების (არეალების) შესასწავლად (ფიტგეოგრაფია).

ქემოსისტემატიკა ანუ ქემოტაქსონომია გულისხმობს ბუნებრივ შენაერთთა ფიზიკურ-ქიმიურ ანალიზს. ქემოსისტემატიკაში ორი ძირითადი მიმართულება



არსებობს. ერთი მათგანი დაკავშირებულია მაღალმოლეკულური პირველადი მეტაბოლიტების, უმთავრესად ცილების შესწავლასთან, ხოლო მეორე დაბალმოლეკულური მეორეული მეტაბოლიტების- ფლავანოიდების, ალკალოიდების, ტერპენოიდების და სხვა ნივთიერებათა შესწავლასთან.

პალეობოტანიკური მეთოდით ხდება ნათესაური კავშირების დადგენა ნამარხი ნაშთების შესწავლის საფუძველზე. ამ მეთოდით შეიძლება აღვადგინოთ მცენარეთა ფილოგენეზის ეტაპები. ეს მეთოდი ფართოდ გამოიყენება მაღალი რანგის (კლასი, განყოფილება) ტაქსონების საკვლევად. ამ მეთოდის გამოყენებისას პრობლემას წარმოადგენს ის, რომ არასრულია პალეონტოლოგიური მასალების მატრიანე.

### მცენარეთა ძირითადი ჯგუფების მოკლე მიმოხილვა

მცენარეთა განყოფილება ანუ სამეფო (**Plantae**) აერთიანებს ხავსნაირებს (ხავსები, ღვიძლის და ანთოცეროსისნაირნი) და ჭურჭლოვან მცენარეთა ცხრა განყოფილებას. ისინი ხასიათდებიან ფოტოსინთეზის უნარით და შეგუებული არიან ხმელეთზე ცხოვრებას. მათი წინაპრები იყვნენ სპეციალიზებული მწვანე წყალმცენარეები. ყველა მათგანი მრავალუჯრედია და შედგება ეუკარიოტული უჯრედებისგან. უმეტესობას აქვს ფოტოსინთეზის უნარი და ავტოტროფულია, თუმცა ზოგიერთი მათგანი ჰეტეროტროფული მცენარეა. ევოლუციის პროცესში მოხდა მცენარეთა სტრუქტურული დიფერენციაცია და მაფოტოსინთეზირებელი, მორფოლოგიური ორგანოებისა და სახეცვლილებების ჩამოყალიბება. ევოლუციის გარკვეულ ეტაპზე ჩამოყალიბდა საასიმინლაციო, გამტარი და მფარავი ქსოვილები. მცენარეთა გამრავლება ძირითადად სქესობრივი გზით ხდება, რაც გამოიხატება ჰაპლოიდური და დიპლოიდური თაობების მორიგეობით. მცენარეთა სამეფოს ევოლუციის პროცესში მოხდა ჰაპლოიდური თაობის (გამეტოფიტი) რედუცირება.

ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია, რომელნიც ტრადიციულად მიეკუთვნებოდნენ მცენარეებს

პ რ ო კ ა რ ი ო ტ ე ბ ი

სამეფო Monera

ბაქტერიები

ე უ კ ა რ ი ო ტ ე ბ ი

სამეფო  
Protista

ჰეტეროტროფული  
პროტისტები

განყოფილება  
ოომიცეტები ანუ წყლის ობი (Oomycota)  
ხიტრიდიომიცეტები (Chytridiomycota)  
უჯრედიანი ლორწოვანები (Acrosiomycota)  
პლაზმოდიალური ლორწოვანები (Myxomycota)

მაფოტოსინთეზირე-  
ბელი პროტისტები  
(„წყალმცენარეები“)

დიატომები და ოქროსფერი  
წყალმცენარეები (Chrysophyta)  
დინოფლაგელატები (Pyrrophyta)  
ევგლენასნაირნი (Euglenophyta)  
წითელი წყალმცენარეები (Rhodophyta)  
წაბლა წყალმცენარეები (Phaeophyta)  
მწვანე წყალმცენარეები (Chlorophyta)

სამეფო Fungi

სოკოები

ზიგომიცეტები (Zygomycota)  
ასკომიცეტები (Ascomycota)  
ბაზიდიომიცეტები (Basidiomycota)

სამეფო Plantae

მცენარეები

ხავსნაირნი (Bryophyta)  
კლასი ღვიძლის ხავსები (Hepaticae)  
კლასი ანთოცეროსისნაირნი (Anthocerotae)  
კლასი ღეროფოთლოვანი ხავსები (Musci)

ჭურჭლოვანი მცენარეები

სპოროფიტები

ფსილოფიტები (Psylphyta)  
ლიკოპოდიუმისმაგვარნი (Lycopsidea)  
სოლფოთლოვანნი (Sphenophyta)  
გეიმრანაირნი (Pterophyta)

თესლოვნები

საგოვანები (Cycadophyta)  
გინკოსნაირნი (Ginkgophyta)  
წიწვოვნები (Coniferophyta)  
გნეტუმისნაირნი (Gnetophyta)  
ფარულთესლოვანნი ანუ ყვავილოვანნი (Anthophyta)  
კლასი ორლებნიანები (Dicotyledones)  
კლასი ერთლებნიანები (Monocotyledones)

### წყალმცენარეები (Algae)

წყალმცენარეები მიეკუთვნება პროტისტების სამეფოს. პროტისტებში გაერთიანებულია სულ 10 განყოფილება: წყლის ობები (Oomycota, აერთიანებს 475 სახეობას), ჰიტრიდიომიცეტები (Chytridiomycota, 750 სახეობა), უჯრედიანი ღორწოვანები (Acrasiomycota, 70 სახეობა), პლაზმოდიალური ღორწოვანები (Myxomycota, 450 სახეობა), ხრიზოფიტები (Chrysophyta, 6650 სახეობა), პიროფიტები ანუ დინოფლაგელიტები (Pyrrophyta, 1100 სახეობა), ძოწეული წყალმცენარეები (Phaeophyta, 1500 სახეობა), წითელი წყალმცენარეები (Rhodophyta, 4000 სახეობა), მწვანე წყალმცენარეები (Chlorophyta, 700 სახეობა), ევგლენასნაირნი (Euglenophyta, 800 სახეობა). პირველი ოთხი განყოფილების პროტისტებს არ გააჩნიათ ფოტოსინთეზისათვის საჭირო პიგმენტები, ხოლო დანარჩენები ხასიათდებიან ქლოროფილის, კაროტინოიდების, ზოგიერთი მათგანი კი, ქლოროფილთან ერთად, სახამებლის შემცველობით.

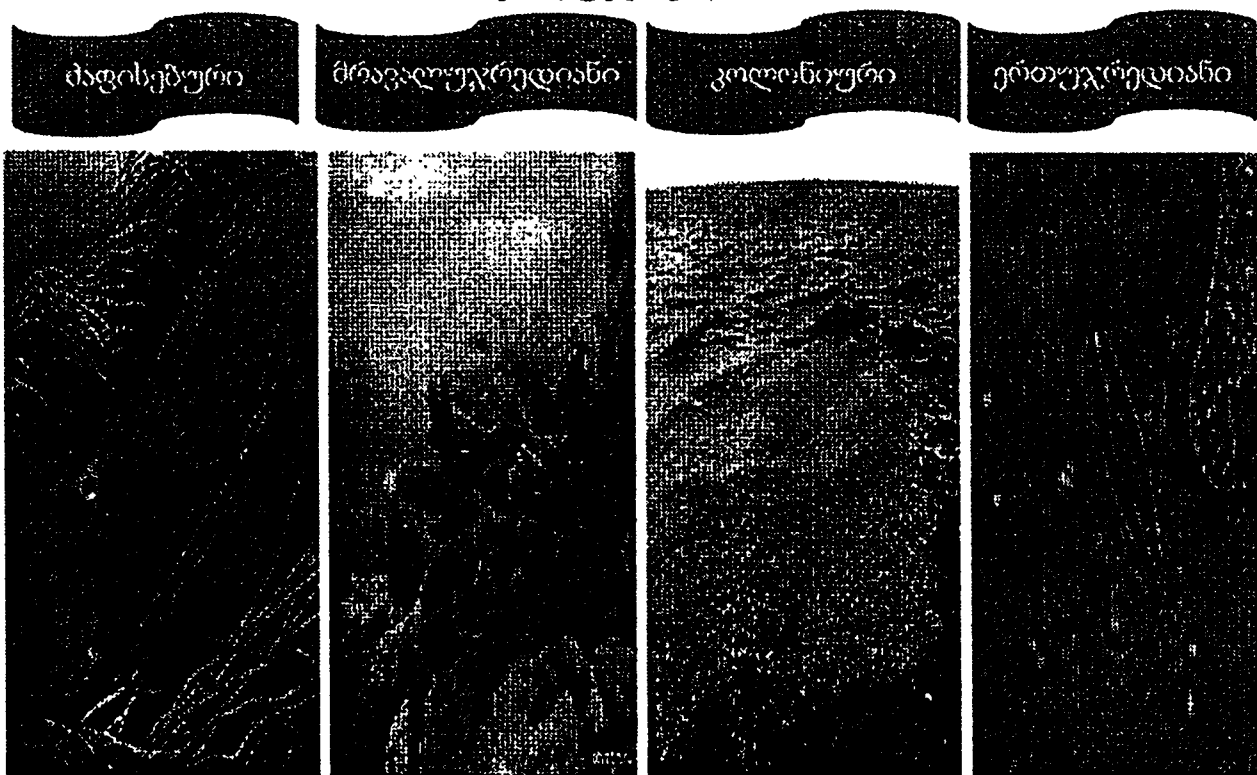
თვით წყალმცენარეები წყალში მცხოვრები უმდაბლესი თალუსოვანი მცენარეებია. ავტოტროფული, ქლოროფილის და სხვა პიგმენტების შემცველი ორგანიზმების ჯგუფია. მათი სხეული არ არის დიფერენცირებული ფესვად, ღეროდ და ფოთლად. წყალმცენარეებში გვხვდება ერთუჯრედიანი, კოლონიური, მრავალუჯრედიანი და არაუჯრედული ფორმები. თითოეული მათგანი განსხვავებულია წარმოშობით და ევოლუციით. ვარაუდობენ, რომ მწვანე წყალმცენარეებმა მისცეს საწყისი ხმელეთის უმაღლეს მცენარებს.

ყველაზე პრიმიტიული განყოფილების ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებს არა აქვთ ჩამოყალიბებული ბირთვი და ქრომატოფორი. სხეების უჯრედებისათვის დამახასიათებელია მრავალი ბირთვი, სხვადასხვა ფორმის ქრომატოფორი. ბევრ წყალმცენარეს აქვს პირენოიდები. ერთუჯრედიანებს შორის არიან მოძრავი ფორმები. საკვებს ითვისებენ სხეულის ზედაპირით. მრავლდებიან ვეგეტატიურად, უსქესოდ და სქესობრივად. ერთუჯრედიანი წყალმცენარეების ნაწილი მრავლდება ორად დაყოფით. დიდი ზომის წყალმცენარეები კი – ვეგეტატიურად, თალუსის ნაწილებად დაყოფით ან სპეციალური კვირტების დახმარებით. უსქესო გამრავლება ხდება სპორებით, სქესობრივი – გამეტებით. წყალმცენარეებს სქესობრივი გამრავლების ყველა ფორმა ახასიათებთ: იზოგამია (ორივე გამეტა მოძრავია და ერთნაირი ფორმა და ზომა აქვს), ჰეტეროგამია (ორივე გამეტა მოძრავია, მაგრამ სიდიდით განსხვავებული), ოოგამია (ერთი გამეტა უძრავია და დიდი ზომის, ხოლო მეორე – მოძრავი და პატარა ზომის), კონიუგაცია (ორი ტოლფასოვანი უჯრედის შეერთება, რომელთაც გარეგნულად არ ემჩნევა სქესობრივი დიფერენცირება).

დაბალი ორგანიზაციის წყალმცენარეების ერთსა და იმავე ინდივიდზე ვითარდება გამეტები ან სპორები, სხვა წყალმცენარეებში უსქესო და სქესობრივი გამრავლების ფუნქციას ასრულებს სხვადასხვა ინდივიდი (სპოროფიტი და გამეტოფიტი). მთელი რიგი წყალმცენარეების სასიცოცხლო ციკლში ხდება

გამეტოფიტისა და სპოროფიტის ურთიერთცვლა (მორიგეობა), რომელიც ე.წ. თაობათა მორიგეობის სახელწოდებითაა ცნობილი.

ამ ტიპების უმრავლესობის ნაწილი ერთუჯრედიანია,  
უმრავლესობა- კოლონიური ან ძაფისებრი და  
მრავალუჯრედიანია



წყალსატევებში ატივტივებული პლანქტონური წყალმცენარეები ინტენსიური გამრავლების დროს იწვევენ წყლის „აყვავებას“. ბენტოსური წყალმცენარეები მიმაგრებული არიან წყალსატევების ფსკერზე, სხვა წყალმცენარეზე ან წყალში არსებულ სხვა საგნებზე. მათი უმეტესობა ცხოვრობს 20-40 მ-ის სიღრმეზე. წაბლა (Phaeophyta) და ძოწეული ანუ წითელი (Rhodophyta) წყალმცენარეების ზოგიერთი სახეობა გამჭვირვალე წყალში ჩადის 200 მ სიღრმემდე. წყალმცენარეთა დიდი ნაწილი ცხოვრობს ნიადაგის ზედაპირზე და მის ზედა ფენებში, ზოგი ხის ქერქზე, ღობეებზე, შენობის კედლებზე. წყალმცენარეები მაღალმთაში იწვევენ თოვლის შეფერვას წითლად ან ყვითლად. ზოგიერთი ცხოვრობს სოკოსთან (მღიერები ანუ ლიქენები) ან ცხოველებთან ერთად. ცნობილია წყალმცენარეების 30000-მდე სახეობა. მწვანე წყალმცენარეები ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ჯგუფია. მათი ქლოროპლასტები შეიცავს ქლოროფილ a-ს, b-ს და კაროტინოიდებს, საკვებ ნივთიერება სახამებელს. ამ ნიშნებით ისინი გვანან მცენარეებს. საქართველოში აღრიცხულია წყალმცენარის 1730-მდე სახეობა და 500-ზე მეტი სახესხვაობა და ფორმა.

წყალმცენარეების მნიშვნელობა. ისინი ორგანული ნივთიერებების მთავარი მწარმოებლებია, ამასთანავე, წყალში მცხოვრებ ცოცხალ ორგანიზმთა პირდაპირი და არაპირდაპირი საკვები წყაროა. მონაწილეობენ სამკურნალო ტალახის შექმნაში.

ცნობილია წყალმცენარის ცხოველმოქმედების შედეგად შექმნილი მთის ქანები (დიატომიტი და სხვ.). ზოგიერთი მათგანი ზღვისპირა რაიონებში საქონლის საკვებად და სასუქად იხმარება. წყალმცენარეებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გასუფთავების პროცესში. მათგან მიიღება აგარ-აგარი, ალგინატები, საკვები ფქვილი, რომელიც შეიცავს მიკროელემენტებს; გამოიყენება ექსპერიმენტულ კვლევაში ბირთვისა და უჯრედის სხვა ელემენტების როლის განსაზღვრისა და ფოტოსინთეზის პრობლემების გადასაწყვეტად. არის ცდები ერთუჯრედიანი წყალმცენარე ქლორელა, რომელიც თითქმის სრულად ითვისებს ადამიანის და ცხოველის მიერ გამოყოფილ ნივთიერებებს, გამოიყენონ კოსმოსურ ხომალდებში ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების სწრაფი სინთეზისათვის.

შორეულ აღმოსავლეთში წითელ და წაბლა წყალმცენარეებს იყენებენ საკვებად. ლამინარიას ჩინეთსა და იაპონიაში რეგულარულად მოიხმარენ როგორც ბოსტნულს. წითელ წყალმცენარე „პორფირას“ (Porphyra) ასევე იყენებენ საკვებად წყნარი ოკეანის ჩრდილო ნაწილში, ხდება მისი მასიური კულტივირება იაპონიასა და ჩინეთში. ამ მცენარის წარმოებაში მარტო იაპონიაში დასაქმებულია 30000 კაცი და მიღებული პროდუქციის ფასი ყოველწლიურად შეადგენს 20 მილიონ დოლარს.

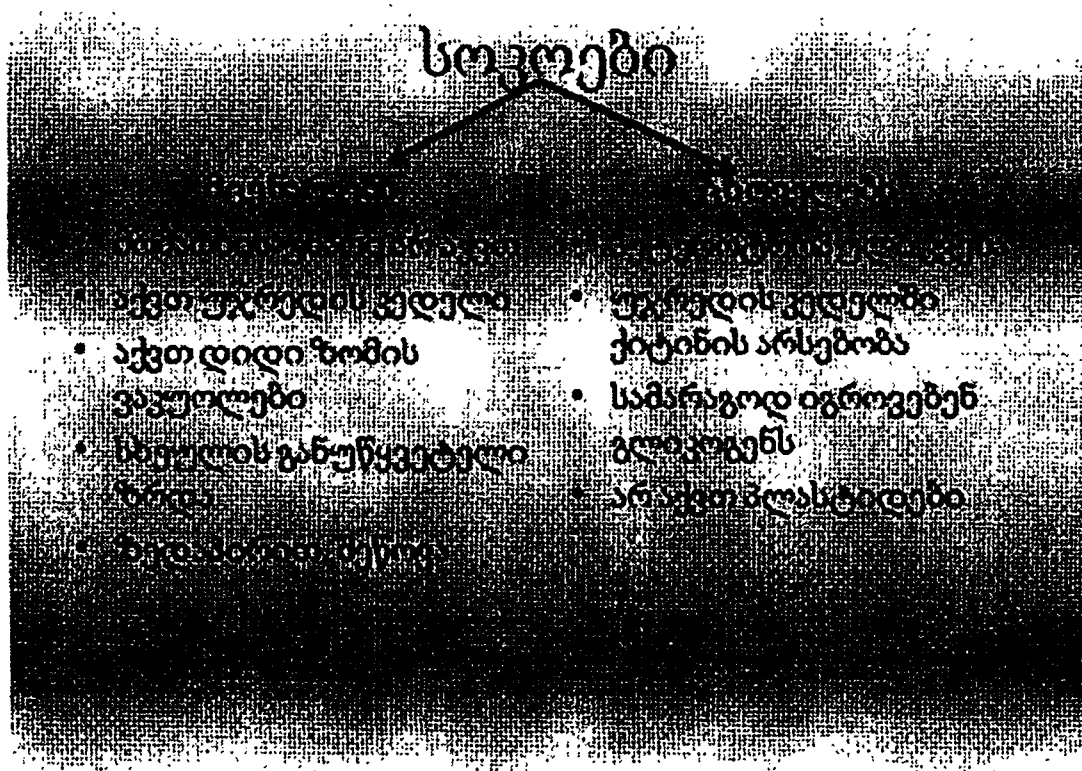
ჩრდილოეთის ბევრ ზომიერ ოლქში წაბლა წყალმცენარეები გამოიყენება როგორც სასუქი, ასევე იყენებენ წარმოებაში, მისგან ღებულობენ იოდს. ლამინარიების ზოგიერთი წარმომადგენელი (Macrocystis) გამოიყენებულია კვების, საფეიქრო, კოსმეტიკურ, ფარმაცევტულ, ქაღალდ-ცელულოზის წარმოებაში. დასავლეთ ამერიკის სანაპიროებზე ამ მცენარის რამდენიმე მოსავალს იღებენ წელიწადში. ამჟამად მიმდინარეობს სამუშაოები გიგანტური ლამინარიების სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებისათვის.

## სოკოები (Fungi)

სოკოები ცოცხალ ორგანიზმთა საკმაოდ დიდი ჯგუფია. მსოფლიოში ცნობილია 100000-მდე სახეობის სოკო, საქართველოში მათი რიცხვი 6000 სახეობაზე მეტია, მაგრამ მათ შორის თვალით შესამჩნევი 1000 სახეობამდეა ცნობილი (ი. ნახუცრიშვილი, 2007). მათ მაკრომიცეტები ეწოდება.

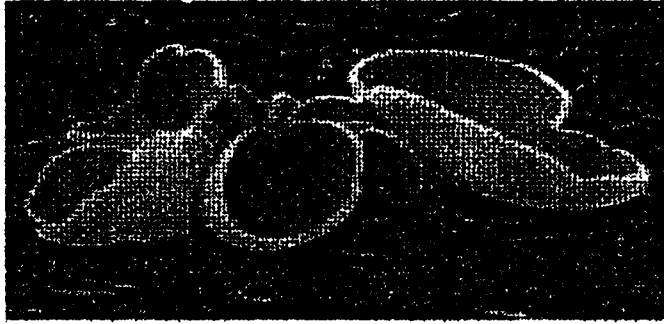
ბოლო დრომდე სოკოები უმდაბლეს მცენარეებად განიხილებოდნენ. ამჟამად ისინი გამოყოფილია ცალკე დამოუკიდებელ სამყაროდ, შუალედურ ცოცხალ ორგანიზმებად მცენარეულ და ცხოველურ სამყაროს შორის. ისინი მთელი რიგი ნიშნებით ცხოველებს ემსგავსებიან. კერძოდ, მათ, ცხოველების

მსგავსად, არ გააჩნიათ მწვანე პიგმენტები (ქლოროფილი) და ამის გამო საკვებად მზა ორგანულ ნივთიერებებს იყენებენ (ე.ი. ჰეტეროტროფებია). ნივთიერებათა ცვლაში შარდოვანა ახასიათებთ, უჯრედის გარსი ქიტინს შეიცავს, სამარაგო ნივთიერება გლიკოგენია და არა სახამებელი. მცენარეებს ემსგავსებიან იმით, რომ მათ ახასიათებთ განუსაზღვრელი ზრდა, საკვებს შეიწოვენ ჰიფების ზედაპირით (ადსორბციული კვება).



სოკოებს გამორჩეული მრავალფეროვნება ახასიათებს. არსებობენ ქუდიანი და აბედა სოკოები. ისინი დიდი ზომის და რთული აგებულების ნაყოფსხეულებით ხასიათდებიან (მაკრომიცეტები). მეორე ჯგუფია თვალით შეუმჩნეველი მიკროსკოპული სახეობები (მიკრომიცეტები) სხვადასხვა ობობების, ფიფქების, წერტილების და ლაქების სახით. მათ, ნაყოფსხეულების აგებულების და ზომების განსხვავების მიუხედავად, საერთო ის აქვთ, რომ ორივე ეწევა საპროფიტულ, პარაზიტულ ან სიმბიოტროფულ ცხოვრებას. ის, რაც ხალხურ სიტყვიერებაში „სოკოს“ სახელწოდებითაა ცნობილი, სოკოს ნაყოფსხეულს წარმოადგენს და შეესაბამება ყვავილოვან მცენარეთა ნაყოფს. თვით სოკოს სხეული კი ნიადაგშია გართხმული წვრილი დატოტვილი ძაფების სახით და მას მიცელიუმი ეწოდება. იგი უმეტეს შემთხვევაში თეთრია.

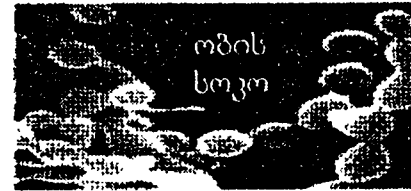
❖ ასკომიცეტები. უსქესოდ მრავლდებიან და დიდი რაოდენობის სპორებს წარმოქმნიან, რომლებიც კონდიების სახელწოდებითაა ცნობილი. ზოგჯერ სქესობრივადაც მრავლდებიან, მათი სპორები დიკარიოტულ, დატოტვილ ჰიფებს ასკოკარპებს ივითარებენ.



ჭიქის ფორმის ასკოკარპიუმი.



სუკილენტური სოკო, საჭმელად ვარგისია.

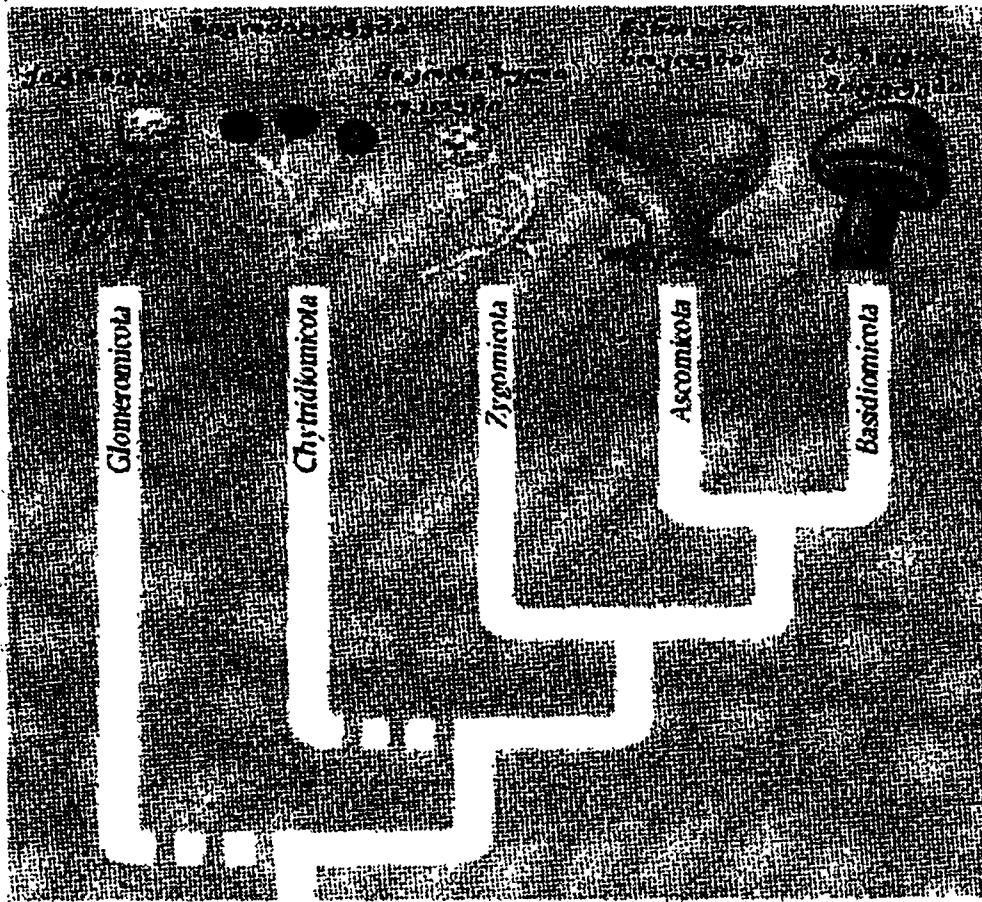


ობის სოკო

სოკოები მრავლდებიან სპორებით. ერთეული სპორის დანახვა მიკროსკოპის გარეშე შეუძლებელია. წარმოშობის, ფორმის, ზომის და ფერის მიხედვით სპორები სხვადასხვანაირია: ერთუჯრედიანი, მრავალუჯრედიანი, უფერული ან შეფერილი. ფორმით ძაფისებრი, ცილინდრული, თითისტარისებრი, კვერცხისებრი, სფეროსებრი, ვარსკვლავისებრი და სხვ. წარმოშობით შეიძლება იყოს უსქესო და სქესობრივი, ეგზოგენური (გარეგანი) და ენდოგენური (შინაგანი).



ტიპი	განმასხვავებელი ნიშნები
Chytridiomycota (ქიტრიდეები)	შოლტყიანი მოძვარი სპორები
Zygomycota	სქესობრივ სტადიაზე რეზისტენტული ზიგოსპორანგიუმი
Glomeromycota	ხისმაგვარი მიკორიზა
Ascomycota (ქანთიანი სოკოები)	ჩანთაში, ახკებში, სქესობრივი სპორები
Basidiomycota (ქუდიანი სოკოები)	ივითარებენ ნაყოფს - ეულს, შაზიდოკარკს.



სოკოები გავრცელებულია ყველგან. მათი სპორები, მიცელიუმის ნაგლეჯები და სხვა წარმონაქმნები გვხვდება ნიადაგში, ჰაერსა და წყალში. სოკოები ასევე ვითარდება მცენარეულ და ცხოველურ ნარჩენებზე, მთელ რიგ ხელოვნური წარმოშობის ნივთიერებებზე, მასალებსა და საგნებზე.

დიდ როლს თამაშობენ სოკოები ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში. ისინი აქტიურად შლიან ორგანულ ნივთიერებებს და ამით მნიშვნელოვნად მონაწილეობენ ბუნებაში ნივთიერებათა ცვლის პროცესში, ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებათა წარმოშობაში და ნაყოფიერების ზრდაში.

მრავალი პათოგენური სოკო იწვევს მცენარეთა, ცხოველთა და ადამიანების დაავადებას, მერქნის დაშლას და სხვ. მათ „მტაცებელ სოკოებს“ უწოდებენ. სოკოებიდან მიიღება მრავალი ანტიბიოტიკი (სხვადასხვა მიცინები), ვიტამინები, ფერმენტები და სხვ. კვების მრეწველობაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საფუარა სოკოებს (პურის ცხობა, მელვინეობა და ლუდის წარმოება). დიდი მნიშვნელობა აქვს საჭმელ სოკოებს ადამიანის, შინაურ და გარეულ ცხოველთა კვებაში.

საჭმელი და შხამიანი სოკოები ჩანთიანი და ბაზიდიანი კლასის წარმომადგენლებია. მათი ნაყოფსხეული ხორცოვანია, წვნიანი და უმრავლეს შემთხვევაში შედგება ქუდისა და ფეხისაგან, რის გამოც ისინი ცნობილია ქუდიან სოკოთა სახელწოდებით. ზოგიერთი სახეობა ფეხის გარეშეა, ქუდი კი მიმაგრებულია უშუალოდ სუბსტრატზე. ფეხი უმრავლეს შემთხვევაში ცენტრალურია, ე.ი. ქუდის ცენტრშია მიმაგრებული, მაგრამ ზოგჯერ ექსცენტრულია ან გვერდითი. ქუდი ფორმით შეიძლება იყოს ნახევარსფეროსებრი, ბალიშისებრი, ცილინდრული, ზარისებრი, თირკმლისებრი, ძაბრისებრი, ბურთისებრი, ბუჩქისებრი, ჯამისებრი, ენისებრი და სხვ.

სოკოების გასარკვევად ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ნიშანს წარმოადგენს სპორების ფორმა, ზომა, ფერი და ზედაპირის ხასიათი, რომელთა გარკვევა ხდება მიკროსკოპის საშუალებით. ქუდიან სოკოთა გასარკვევად მნიშვნელოვანი ნიშანია აგრეთვე ნაყოფსხეულის რბილობის ფერი და მისი ცვალებადობა ჰაერზე.

საჭმელი სოკოს ნაყოფსხეული შეიცავს ცილებს, ნახშირწყლებს, ცხიმებს, ნაცროვან ელემენტებს და ვიტამინებს (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D, PP), აგრეთვე ექსტრაქტულ ნივთიერებებს. სოკოები შეიცავენ მთელ რიგ ფერმენტებს, რომლებიც აჩქარებენ ცილების, ნახშირწყლების და ცხიმების დაშლას, ხელს უწყობენ საკვების უკეთ შეთვისებას. სოკო მრავლად შეიცავს ცილებს, უფრო ნაკლები რაოდენობით ნახშირწყლებს, და კიდევ უფრო ნაკლები რაოდენობით – ცხიმებს. ჩამოთვლილი ნივთიერებები უფრო მეტია ქუდში, ვიდრე ფეხში.

შხამიანი და საჭმელი სოკოების გარჩევა საკმაოდ ძნელია. მოსახლეობაში არსებობს ცრუ შეხედულებები ასეთი სოკოების ურთიერთგასამიჯნავად. კერძოდ, თუ სოკოს გატეხისას მისი რბილობი ჰაერზე ფერს იცვლის, ფიქრობენ, რომ სოკო საჭმელად ვარგისია. სინამდვილეში კი ფერის შეცვლა დამოკიდებულია ქრომოგენებზე, რომლებსაც შეიძლება შეიცავდეს როგორც შხამიანი, ისე საჭმელი სოკო.

არის, აგრეთვე, შეხედულება, რომ ის სოკო, რომელიც ჭიანდება, საჭმელია, ხოლო რომელიც არა – შხამიანი. ეს შეხედულებაც მცდარია, რადგან შხამიანი

სოკო – შხამა თითქმის მუდამ დაჭიანებულია, ხოლო საუკეთესო საჭმელი სოკო მიქლიო კი არასოდეს ჭიანდება.

არსებობს შეხედულება, რომ თუ ვერცხლის კოვზს ჩავდებთ ქვაბში, სადაც სოკო იხარშება, შხამიანი სოკოს შემთხვევაში კოვზი შავდება. ეს შეხედულებაც მცდარია, რადგან კოვზის გაშავებას იწვევს ამინომჟავების ქიმიური მოქმედება. ასევე მცდარია შეხედულება, თითქოს შხამიან სოკოებს ახასიათებს ცუდი, ხოლო საჭმელ სოკოებს სასიამოვნო სუნი, ასევე ხახვის და ნივრის ფერის შეცვლა და სხვ.

სოკოს შხამიანობის საკითხი ხშირად ადამიანის ორგანიზმზედაც არის დამოკიდებული. ზოგი სრულიად ვერ იტანს საუკეთესო საკვებ სოკოს, ზოგიერთს კი შხამიანი სოკოს მცირედ მიღება არ წამლავს და ა.შ. შეიძლება საკვებად ვარგისმა სოკომაც გამოიწვიოს მოწამვლა, თუ ის გადაბერებულია.

იმის გასაგებად, უცნობი სოკო საჭმელად ვარგისია თუ შხამიანი, საჭიროა წიგნის მოშველიება (ი. ნახუცრიშვილი, 2007).

## ლიქენები ანუ მღიერები – Lichenes

ეს ტიპი უმდაბლეს მცენარეებში თავისებური ბიოლოგიური ჯგუფია, რომელიც წარმოადგენს სოკოებისა და წყალმცენარეების სიმბიოზს. ლიქენის განაჭერზე აშკარადაა გამოსახული ერთი უფრო ძაფნაირი და მეორე ერთუჯრედიანი ან ძაფნაირად განლაგებული მრავალუჯრედიანი ლურჯ-მწვანე ან მწვანე სხეულები. ლიქენების სხეული უფრო ძაფებით სოკოს მიცელიუმია, მწვანე სხეულები კი წყალმცენარეები (უმეტესად პროტოკოკოვანი – Protococales).

ლიქენების სიმბიოზში მთავარი როლი წყალმცენარეს ეკუთვნის, რადგან მას შეუძლია სოკოსაგან დამოუკიდებლად ფოტოსინთეზის გამო იარსებოს. თვით სოკო კი წყალმცენარეზეა დამოკიდებული.

ლიქენების შემადგენლობაში, ამ ორი ორგანიზმის გარდა, მონაწილეობას ღებულობს მესამე ორგანიზმი აზოტობაქტერია (Asotobacter). წყალმცენარე ფოტოსინთეზს ახდენს, სოკო თავისი სხეულით ითვისებს წყალს და მინერალურ მარილებს, ხოლო აზოტობაქტერინი წყალმცენარისგან იღებს ნახშირწყლებს, ელემენტარულ აზოტს ითვისებს და ხელს უწყობს ლიქენის აზოტოვან კვებას.

ლიქენები ფორმით სხვადასხვანაირია და თაღუსის მიხედვით სამი ძირითადი ფორმისაა: 1) ქერქლისებრი ანუ ქაფისებრი ლიქენები, რომელიც მჭიდროდაა მიზრდილი სუბსტრატს და ძნელად სცილდება. მათი სხეული მარცვლოვანია, ფხვნილისებრი, ბორცვიანი. ლიქენების უმრავლესობა ქერქლისებრს მიეკუთვნება. 2) ფოთლისებრები, რომელნიც მეტ-ნაკლებად გვანან სუბსტრატზე გართხმულ

დორზოვენტრულ ფირფიტებს. ისინი მიზრდილი არიან სუბსტრატთან ჰიფების კონებით ანუ ე.წ. რიძინებით. 3) ბუჩქისებრები, რომლებსაც ცალკეული ღეროების ან ლენტების სახე აქვთ, დატოტვილები არიან და მხოლოდ ფუძეებით ემაგრებიან სუბსტრატს.

ლიქენების შემადგენლობაში შემავალი მწვანე წყალმცენარეები ეკუთვნიან გვარ ცისტოკოკუსს. ისინი წარმოადგენენ ერთუჯრედიან მიკროსკოპულ პატარა სფეროებს, ოდნავ დანაკეთული მასობრივი ცენტრალური ქრომატოფორებით. ლურჯმწვანე წყალმცენარეებიდან ლიქენებში ხშირად გვხვდება ნოსტოკი.

ანატომიური აგებულების მიხედვით არჩევენ ჰომომერულ (ბერძნ. „ჰომოს“ - ერთნაირი, თანაბარი, „მეროს“ - ნაწილი) და ჰეტერომერულ (ბერძნ. „ჰეტეროს“ - განსხვავებული) ლიქენებს. ჰომომერულებში ყოველგვარი წესის გარეშე განლაგებულია სოკოს ჰიფები და წყალმცენარეები. ჰეტერომერულში კი მიკროსკოპით შეიძლება გავარჩიოთ რამდენიმე თავისებური შრე.

ლიქენების წყალმცენარეები მრავლდება უჯრედის მარტივი დაყოფით ან ავტოსპორების (ძველ უჯრედში მოთავსებული უმოდრაო სპორებით) წარმოშობით.

ლიქენების სოკოები წარმოშობენ მათთვის დამახასიათებელ სპორებს და ნაყოფსხეულებს. პერიტეციუმები მოთავსებულია ლიქენების თალუსის სიღრმეში და ზედაპირზე მხოლოდ მათი ხვრელები ჩანს შავი წერტილების სახით. აპოტეციუმები პატარა დისკოების, ჯამების ან ბალიშების სახით არიან მოთავსებული ლიქენის ზედაპირზე და თალუსის ფერი აქვთ ან უმეტესად სხვა ფერი.

ჩანთების წარმოშობას ბევრ ლიქენში წინ უძღვის სქესობრივი პროცესი. ამ დროს ასკოგონის განაყოფიერება ხდება სპერმაციებით, რომელნიც ტრიქოგინის გზით შედიან მასში. ტრიქოგინი გამოზრდილია ასკოგონიდან და ოდნავ ამოჩრილია ლიქენს ზემოთ. სპერმაციები ერთუჯრედიანი სპორებია, რომელთაც სხვაგვარად პიკნოსპორები ეწოდება. ისინი წარმოიშებიან სპეციალურ სპერმაგონიუმებში. მათ ისეთივე აგებულება აქვთ, როგორც ჩანთიან ან უსრულ სფეროფსიდულ სოკოებში. ჩანთიანი სოკოების მსგავსად, სქესობრივი პროცესი რედუცირებულია ბევრ ლიქენში. მიუხედავად ამისა, ჩანთებში მაინც მიმდინარეობს ბირთვების დიკარიონებად დაწყვილება და შერწყმა.

ასკოსპორები, ისევე როგორც ჩანთიან სოკოებში, გამოცვივდებიან ჩანთებიდან, ღვივდებიან შესაფერის პირობებში და წარმოშობენ მიცელიუმს. თუ იქვე ახლოს იმყოფება სათანადო წყალმცენარე, მაშინ სოკოს ჰიფი მას თანდათან შემოეხვევა გარშემო და წარმოიშობა ლიქენის თალუსი.

ლიქენებში ძლიერ გავრცელებულია ვეგეტატიური გამრავლება, რეგენერაციის უნარის მქონე განსაკუთრებული სორედიუმებით და იზოდიუმებით. სორედიუმები წარმოადგენენ მცირერიცხოვანი სოკოს ჰიფებით გარშემორტყმულ წყალმცენარის ერთ ან რამდენიმე უჯრედს. საგულისხმოა, რომ იმ ლიქენებმა, რომლებიც ივითარებენ სორედიუმებსა და იზიდიუმებს, თითქმის მთლიანად დაკარგეს

ასკოსპორების წარმოშობის უნარი, რომლებიც უფრო ნაკლებად უზრუნველყოფენ ლიქენების გამრავლებას. აღნიშნული კი ევოლუციური პროცესის შედეგია.

სუბსტრატის მიხედვით არჩევენ სხვადასხვა ეკოლოგიურ ჯგუფებს: ნიადაგზე, ხეებზე, კლდეებზე მოზარდ ლიქენებს, რომელნიც თავის მხრივ იყოფა კირქვიან კლდეებზე, შიშველ მერქანზე, ფოთლებზე და ა.შ. მოზარდებზე.

ცნობილია ლიქენების 18000-20000-მდე სახეობა. ლიქენების შემადგენლობაში აღმოჩენილია სოკოების 20000 სახეობა, რომლებიც შესამჩნევად განსხვავდებიან სხვა ასკომიცეტების 30000 სახეობისაგან. ლიქენები ანუ მღიერები ექსტრემალურ პირობებში, ანტარქტიდაში გვხვდება. აქ აღრიცხულია ლიქენების 350 სახეობა და ყვავილოვანი მცენარეების მხოლოდ 3 სახეობა. როგორც ჩანს, ლიქენების ფორმას სოკოები განსაზღვრავენ.

ლიქენების ფერი არის თეთრი, შავი, წითელი, ნარინჯისფერი, ყავისფერი, ყვითელი, მწვანე. ისინი შეიცავენ მრავალ არაჩვეულებრივ ქიმიურ ნაერთს. ბევრი ლიქენი მთელს მსოფლიოში გამოყენებულია როგორც საღებავი საშუალება. ზოგიერთი მათგანი გამოიყენება მედიცინასა და პარფიუმერიაში, აგრეთვე საკვებადაც.

არჩევენ დისკომიცეტურ და პირენომიცეტულ ლიქენებს. დისკომიცეტური ლიქენებიდან, კერძოდ დიდი გვარებიდან, აღსანიშნავია ლეციდია (*Lecidia*), რომელიც მოიცავს 1500-მდე სახეობას და ლეკანორა (*Lecanora*), რომელშიც 1100-ზე მეტი სახეობა შედის. ორივე გვარი ქერქოვანია. პარმელია (*Parmelia*) და ცეტრარია (*Cetraria*) ფოთლოვანი ლიქენებია. ქსანთორია (*Xanthoria parietina*) – მოყვითალო-მონაცრისფროა, ფოთლოვანი როზეტის სახით ფართოდაა გავრცელებული ხეებზე, ღობეებსა და კლდეებზე.

ლიქენების ევოლუცია ძირითადად გამოიხატა თალუსის ცვლილებებით და მიმდინარეობდა ქერქლოვანი ფორმების თანდათანობით გადასვლით ფოთლოვან და ბუჩქოვან ფორმებში. ამან გამოიწვია საასიმილაციო ზედაპირის გადიდება, სუბსტრატთან დამოკიდებულების შემცირება და ჰაერიდან კვებაზე გადასვლა.

ლიქენებს აქვთ უნარი თავის მასაზე 3-დან 35-ჯერ მეტი წყალი შთანთქონ. იზრდებიან ძალიან ნელი ტემპით, წელიწადში 0,1-10 მმ-ით. გამოთვლილია, რომ ზოგიერთი ლიქენის ასაკი 4500 წელს აღემატება.

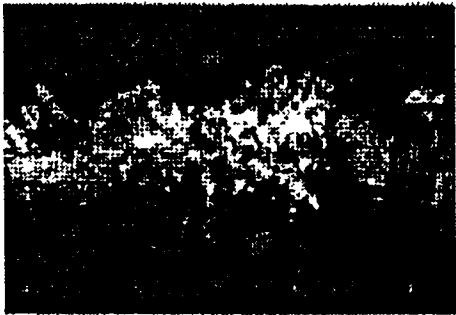
ლიქენები



(ა) ბუჩქის მსგავსი ლიქენა

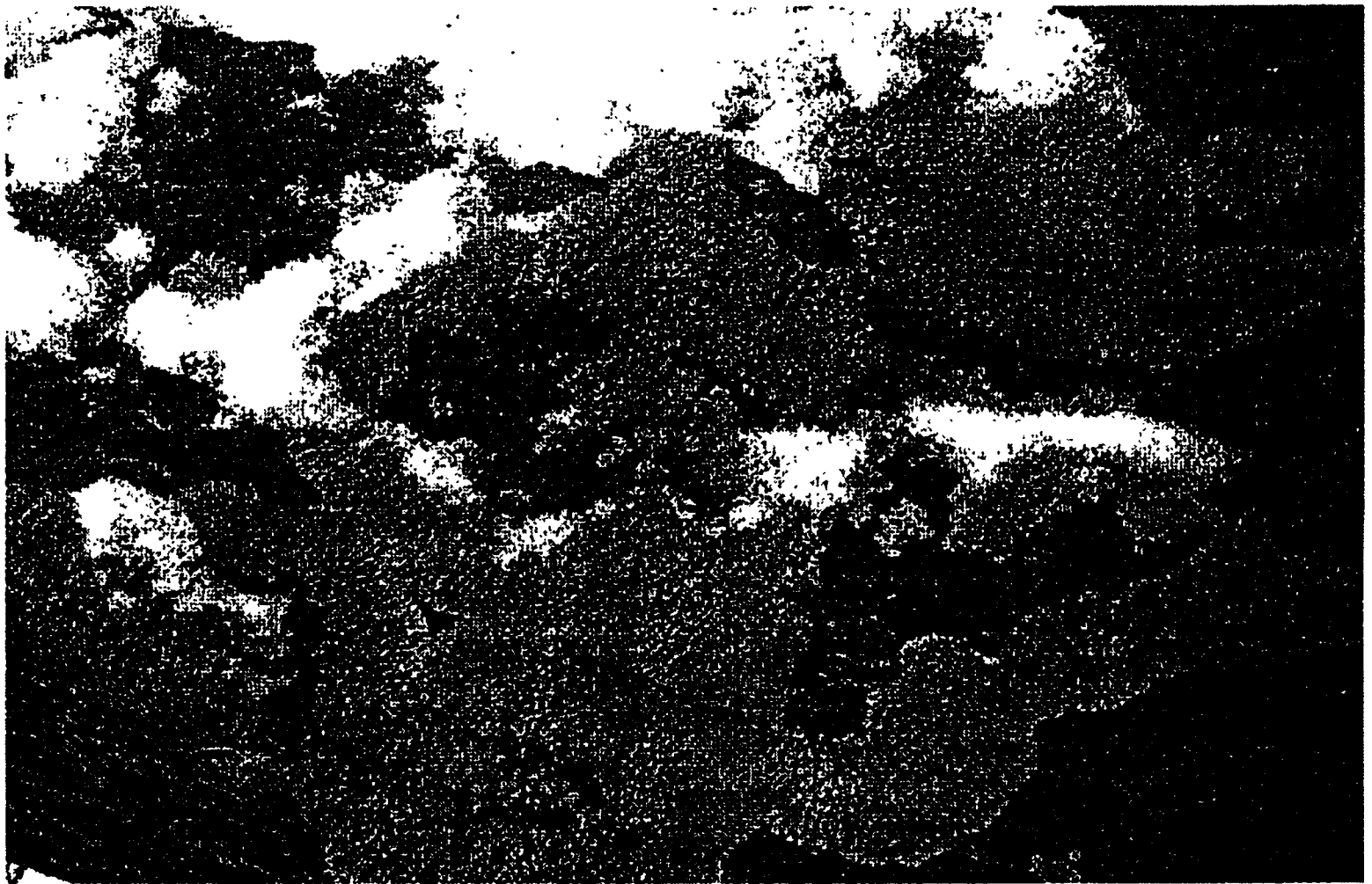


(ბ) ქერქის მსგავსი ლიქენა



(მ) ცოთლის მსგავსი ლიქენა

ლიქენების ფორმები

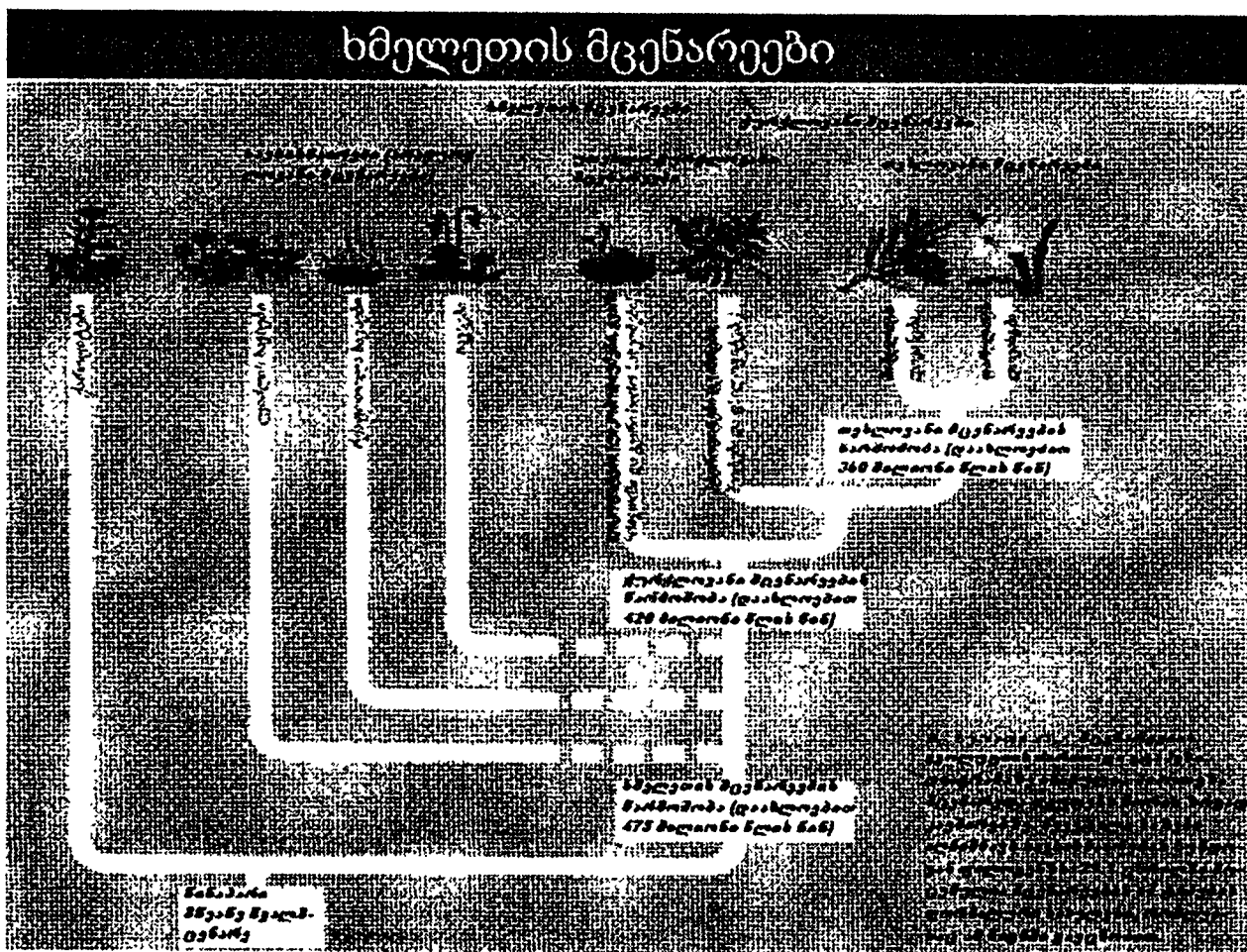


ლიქენები წაარმოადგენენ პიონერ მცენარეებს. ისინი სახლდებიან მცენარეებით დაუსახლებელ ადგილებზე და მათი დაღუპვით საფუძველი ეყრება სხვა მცენარეების განსახლებას (გამრავლებას).

## ხავსები (Bryophyta)

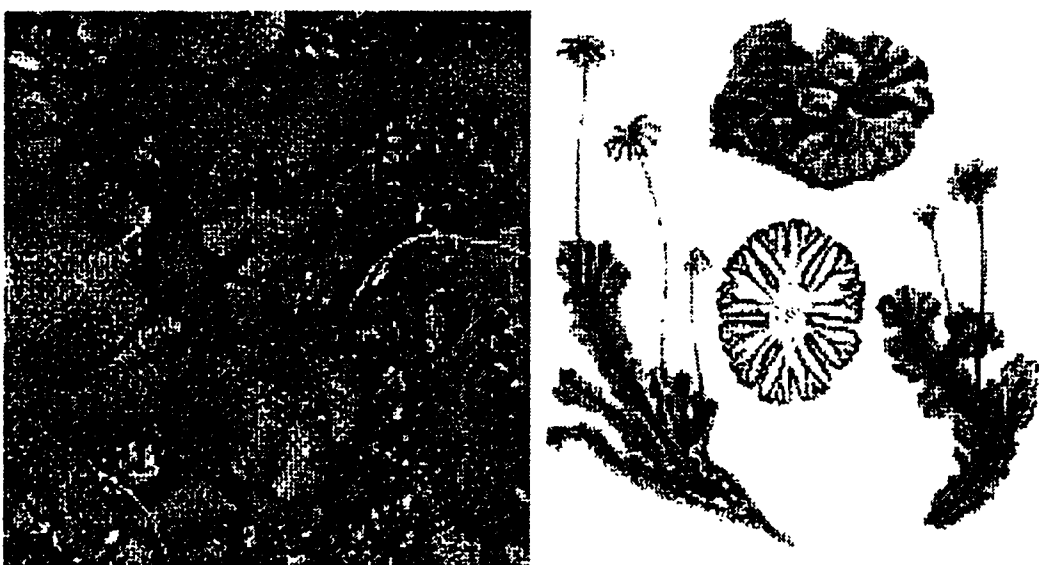
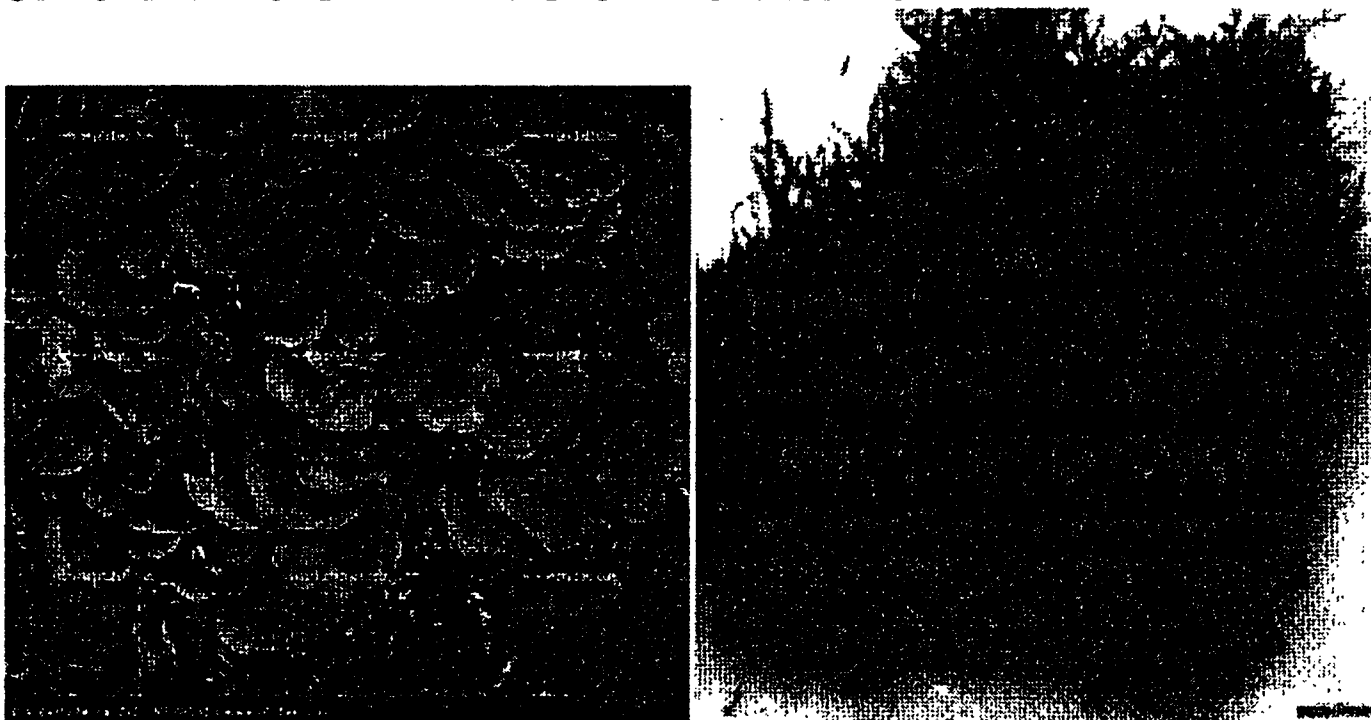
ხავსები ყველაზე პრიმიტიული უმაღლესი ავტოტროფული მცენარეებია; გაერთიანებულია სამ კლასში: 1. ღვიძლის ხავსები (Hepaticae, 6000 სახეობა), 2. ანთოცეროტოვანნი (Anthocerotae, 100 სახეობა), 3. ღეროფოთლოვანი ხავსები (Musci, 9500 სახეობა). ისინი შედარებით პატარა ზომის მცენარეებია 2-20 სმ-ის სიდიდის. განსაკუთრებით კარგად ვითარდებიან ნესტიან ადგილებში, გვხვდება როგორც ტყეში, ისე ქვიან ჰაბიტატებში. ლიქენების მსგავსად ბრიოფიტები ძალიან მგრძობიარენი არიან ჰაერის და ჭუჭყის მიმართ, ამიტომ დაჭუჭყიანებულ გარემოში იშვიათად ვრცელდებიან. ზოგიერთი ხავსები წლობით ინარჩუნებენ სიცოცხლის უნარს მშრალ პირობებში და ძალიან ჩქარა აღიდგენენ აქტიურობას დანესტიანების შემთხვევაში.

ძირითადად ორი რამ განასხვავებს ხავსებს ჭურჭლოვანი მცენარეებისაგან. პირველი, ეს არის სპეციალური გამტარი ქსოვილების – ქსილემის და ფლოემის უქონლობა. ეს ფაქტი იმის დამადასტურებელია, რომ ხავსებს არ გააჩნიათ ნამდვილი ფოთლები, ღეროები და ფესვები. მეორე განმასხვავებელი ნიშანი გამოიხატება მათი სასიცოცხლო ციკლის თაობათა მორიგეობაში: გამეტოფიტი კვების მხრივ არის დამოუკიდებელი, ისე რომ სპოროფიტი მუდმივად არის მიმაგრებული გამეტოფიტზე და გარკვეულწილად დამოკიდებულია მასზე. სხვა სიტყვებით, ხავსნაირთა გამეტოფიტი დომინანტური თაობაა, ეს მაშინ, როდესაც ჭურჭლოვან მცენარეებში (გვიმრები, შიშველთესლოვანები, ფარულთესლოვანები) დომინანტია სპოროფიტული თაობა.

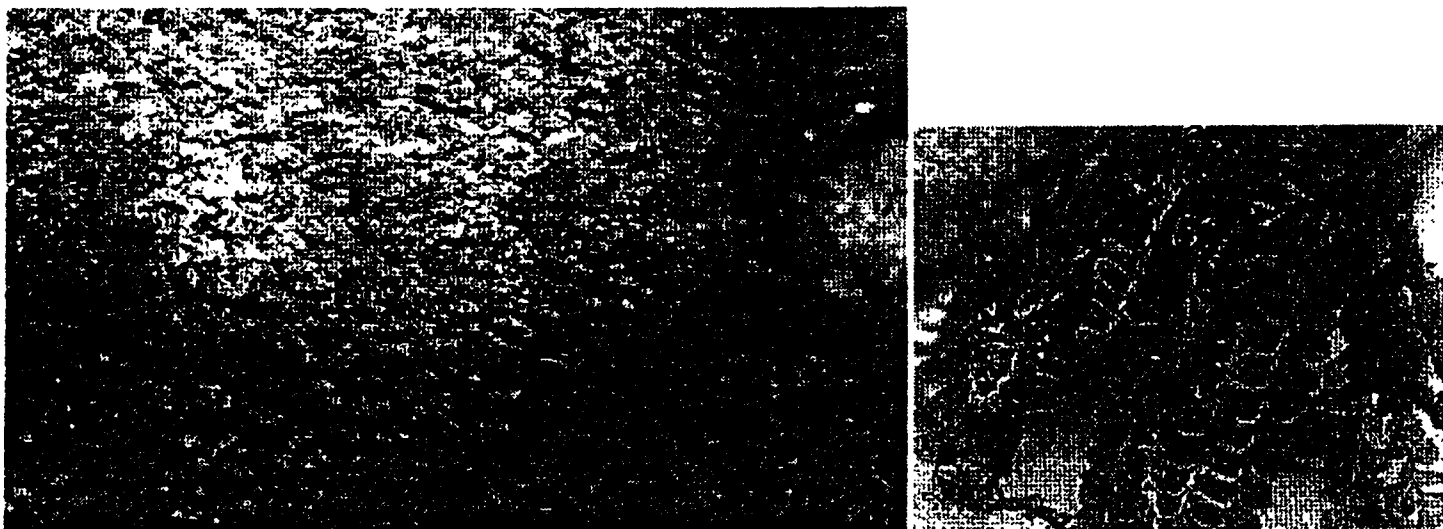


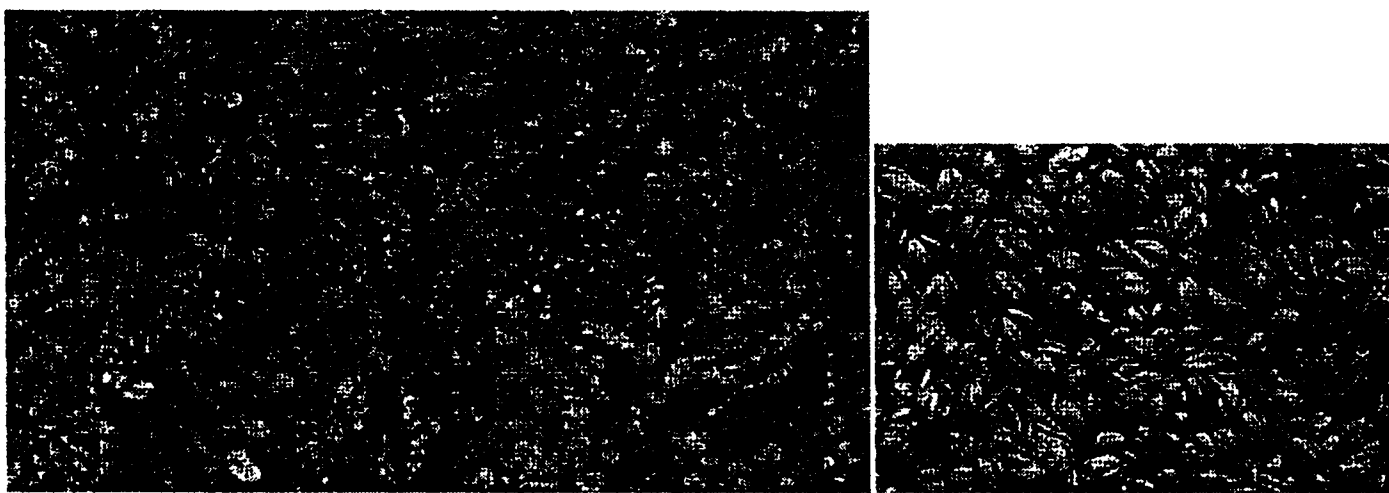
თაობათა მორიგეობა. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, განვითარების ციკლში დომინანტია გამეტოფიტი. განვითარების ციკლს თან ახლავს დიპლოიდური სპოროფიტის გამოყოფა ჰაპლოიდურ გამეტოფიტზე. სქესიანი და უსქესო თაობები ვითარდებიან ერთობლივად ერთ მცენარეზე. სპორისაგან ვითარდება მრავალუჯრედიანი პროტონემა. პროტონემაზე წარმოქმნილი კვირტებიდან იზრდება ორ- ან ერთსქესიანი, ორ- ან ერთსახლიანი ღეროები. სქესობრივი გამრავლების ორგანოები ანთერიდიუმები (მამრობითი გამრავლების ორგანოები) და არქეგონიუმები (მდედრობითი გამრავლების ორგანოები) განლაგებულია სტერილურ ძაფებს (პარაფიზები) შორის და გარშემორტყმულია ფოთლისებრი გამონაზარდებით. ანთერიდიუმში ორშოლტიანი სპერმატოზოიდებია, რომლებიც წყლის წვეთების საშუალებით გადაადგილდებიან არქეგონიუმებისაკენ. კვერცხ-უჯრედის განაყოფიერება არქეგონიუმის ქვედა ნაწილში ხდება. ზიგოტიდან რამდენიმე თვის მანძილზე ვითარდება სპორანგიუმი (უსქესო გამრავლების ორგანო). ზრდასრულ სპორანგიუმში განასხვავებენ ტერფს, ფეხს და კოლოფს. კოლოფი, რომელიც ფეხის წვერზეა მოთავსებული, შეიცავს სპორებს. სპორების წარმოშობის დროს არქესპორიუმში (სპოროგენური ქსოვილი) მიმდინარეობს მეიოზი (სასქესო უჯრედების გაყოფის პროცესი, რომლის დროსაც ხდება ქრომოსომთა რიცხვის ორჯერ შემცირება). ზიგოტა და სპორანგიუმი დიპლოიდურია (უსქესო თაობა – სპოროფიტი), ხოლო პროტონემა და გამეტოფორი – ჰაპლოიდური (სქესიანი თაობა – გამეტოფიტი). გამეტოფიტი ასრულებს ავტოტროფული კვების ფუნქციას და შესწევს ევგეტატიური გამრავლების უნარი. იგი მორფოლოგიურად მრავალფეროვანია. შეფოთლილ ღეროებს განვითარებული აქვს

გავრცელებული არიან ძირითადად ტროპიკებში. ცნობილია მარშანციასნაირთა 420 და იუნგერმანიასნაირთა 9 ათასი სახეობა. ღვიძლის ხავსებში შემაველი გვარებიდან აღსანიშნავია მარშანცია (Marchantia), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ნესტიან ნიადაგზე და კლდეებზე.



მარშანციასნაირები





### იუნგერმანიალესები

ღეროფოთლოვანი ხავსები იყოფა 3 ქეკლასად: სფაგნუმისნაირნი (გვარი ტორფის ხავსი *Sphagnum* 350 სახეობას აერთიანებს), ანდრეასნაირნი (გვარი ანდრეა *Andreaea*) და ბრიუმისნაირნი (მწვანე ხავსი - *Brium*). რადიალურად, იშვიათად ორმხრივსიმეტრიული, სპირალურად შეფოთლილი მცენარეებია, აქვთ მრავალფეროვანი უძარღვო და ძარღვიანი ფოთლები, დატოტვილი რიზოიდები, სპორანგიუმები კენწრული ან გვერდითია. საქართველოში ცნობილია 600-მდე სახეობა, სახესხვაობა და ფორმა.

ხავსნაირები წარმოშობილია მწვანე წყალმცენარეების რომელიღაც ძველი ჯგუფიდან, რომლის წარმომადგენლებს გააჩნდათ ქლოროფილი a, b და კაროტინოიდები. ღვიძლის ხავსები ცნობილია დევონური პერიოდიდან (408 მლნ წლის წინ), ღეროფოთლოვანი ხავსები კი კარბონული პერიოდიდან (360 მლნ წლის წინ). უკანასკნელი გეოლოგიური პერიოდის – მეოთხეული პერიოდის ხავსები არ განსხვავდებიან თანამედროვე სახეობებისაგან.

### საორგვანი ჰურჭლოვანი მცენარეები

თანამედროვე მცენარეებს დასაბამი მისცეს მათმა წყლის გარემოში მცხოვრებმა წინაპრებმა. შემდგომი მათი ევოლუცია დაკავშირებულია წყლის გარემოში მცხოვრები მცენარეების მიერ ხმელეთის თანდათანობით ათვისებასთან. პირველ სპორას, რომელიც მოხვდა ხმელეთზე, განუვითარდა გარსი, როგორც ხმელეთის მშრალი პირობებისაგან დაცვის საშუალება. მცენარეთა ზომების გადიდების შესაბამისად მნიშვნელოვანი ევოლუციური პროცესი იყო კუტინის წარმოქმნა. ამ ცხიმოვან ნივთიერებათა ნარევის ცვილისებრი აპკით ხდებოდა მცენარის დაცვა გამოშრობისაგან. კუტიკულის წარმოქმნასთან ერთად გაჩნდა ბაგეებიც, რომლებიც უზრუნველყოფდა ნივთიერებათა ცვლას ამ უძველეს მცენარეებში. ბევრი მეცნიერი თვლის, რომ ევოლუციის პროცესში მნიშვნელოვანი ეტაპი იყო უჯრედში ლიგნინის სინთეზის უნარის გაჩენა, რომელმაც უზრუნველყო მცენარეში საყრდენი და ჭურჭელბოჭკოვანი კონების – ქსილემისა და ფლოემის

ჩამოყალიბება. ამის შემდეგ სპოროფიტის მიწისქვეშა სხეული თანდათანობით გადაიქცა ფესვად, რომელიც ასრულებდა ნიადაგზე მიმაგრებისა და შთანთქმის ფუნქციებს. მიწისზედა სხეულიდან კი მოხდა ფოთლების წარმოქმნა. ასეთმა მორფოლოგიურმა დიფერენციაციამ და ფოტოსინთეზის უნარის ჩამოყალიბებამ ხელი შეუწყო ხმელეთის პირველი მცენარეების არსებობას. ევოლუციის პროცესში თანდათან მოხდა მცენარეთა გამეტოფიტური თაობის ზომაში შემცირება და სპოროფიტულ თაობაზე მათი დამოკიდებულების უფრო მეტად ზრდა.

ნავარაუდევია, რომ ხავსნაირების სხვადასხვა ჯგუფს და ჭურჭლოვან მცენარეებს დასაბამი მისცა შედარებით რთული ორგანიზაციის მწვანე წყალმცენარეებმა, კერძოდ, **Coleochaete**-ს ჯგუფმა. თვით **Coleochaete** ჰაპლოიდურია, დიპლოიდურია მხოლოდ ზიგოტა. ამჟამად მრავალი მეცნიერი უჭერს მხარს ჰიპოთეზას, რომლის მიხედვითაც სპოროფიტული თაობა შეიძლება ჩამოყალიბებულიყო დიპლოიდური ფაზისაგან, რომელიც დამახასიათებელია მრავალი წყალმცენარის სასიცოცხლო ციკლისათვის. ჭურჭლოვან მცენარეთა ნარჩენები აღმოჩენილია სილურული პერიოდის (438-408 მლნ წელი) დანალექებში, დევონურ პერიოდში (408-360 მლნ წელი) ჭურჭლოვანი მცენარეები უფრო ფართოდ და მრავალფეროვნად იყო წარმოდგენილი. ჭურჭლოვან მცენარეებს, სიცოცხლის სხვადასხვა პირობებისადმი შეგუების მაღალი უნარის წყალობით, დღეს ხმელეთზე გაბატონებული მდგომარეობა უკავიათ. მათი რაოდენობა 250000 სახეობას აჭარბებს.

უძველესი სპოროფიტული ჭურჭლოვანი მცენარეები იყვნენ დიქოტომიურად დატოტვილნი, უფოთლო და უფესვო. ევოლუციური სპეციალიზაციის შედეგად გაჩნდა მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური განსხვავებები მათი სხეულის სხვადასხვა ნაწილებს შორის. ცალკეული ფესვებიდან და ღეროებიდან გაჩნდა უფრო გართულებული ფორმები – ფესვთა სისტემა, ღეროების სისტემა ტოტებითა და ფოთლებით. ჩამოყალიბდა სხვადასხვა ტიპის უჯრედები და, შესაბამისად, ქსოვილები.

ჭურჭლოვანი მცენარეების ევოლუციის პროცესში თანდათან ჩამოყალიბდა პირველადი ქსილემა და ფლოემა და ასევე გულგული, რომლისგანაც განვითარდა ცენტრალური ცილინდრი ანუ სტელა. მისი რამდენიმე ტიპი არსებობს: 1. პროტოსტელა. იგი ყველაზე პრიმიტიული ტიპია, შედგება გამტარი ქსოვილებისგან, რომელშიც ფლოემა გარს ეკვრის ქსილემას და გაბნეულია მასში. გვხვდება ამოწყვეტილ/გადაშენებულ ჭურჭლოვან მცენარეებში, ახალგაზრდა ღეროებში და აგრეთვე უმეტესი მცენარეების ფესვებში. 2. სიფონოსტელა. იგი შედგება პარენქიმისგან და ქსოვილებისგან, რომელიც გარემოცულია გამტარი ქსოვილებით. ასეთი სტელა დამახასიათებელია გვიმრანაირთა უმეტესობისათვის. 3. ეუსტელა, ანუ ნამდვილი სტელა, წარმოადგენს უკვე ცენტრალურ ცილინდრს და შედგება რგოლებად გაწყობილი კოლატერალური (მერქანი და ლაფანი ერთმანეთის გვერდითაა განლაგებული) გამტარი კონებისაგან. განამარხებული და თანამედროვე

ჭურჭლოვანი მცენარეების შედარებითი ანალიზით დადგენილია, რომ სიფონოსტელას და ეუსტელას დასაბამი მისცა პროტოსტელამ, თუმცა მათი ურთიერთკავშირი ჯერ კიდევ არაა დადასტურებული.

ჭურჭლოვანი მცენარეების ევოლუციური განვითარების ციკლში მნიშვნელოვანია რეპროდუქციული სისტემის ჩამოყალიბება - ჰომოსპორია და ჰეტეროსპორია. როგორც ვიცით, მათში (ჭურჭლოვანი მცენარეები) დომინანტია სპოროფიტი, ხავსნაირებისაგან განსხვავებით, სადაც დომინანტურია გამეტოფიტი. პირველად ჭურჭლოვან მცენარეებში წარმოიქმნებოდა მხოლოდ ერთი ტიპის სპორები. მათ ტოლსპორიანი მცენარეები ეწოდებათ. დღეს ისინი წარმომადგენელი არიან ფსილოფიტებში (შვიტები, Equisetum), სოლფოთლოვანებში და საკუთრივ გვიმრებში. მეიოზის შედეგად წარმოიქმნება მხოლოდ ერთი ტიპის სპორები ანთერიდიუმებით, არქეგონიუმებით და გამეტოფიტით.

ევოლუციის პროცესში ჰეტეროსპორიის (განსხვავებულსპორიანობა) დროს წარმოიქმნა ორი ტიპის სპორები და, შესაბამისად, ორი განსხვავებული სპორანგიუმი. ამ ტიპის სპორები დამახასიათებელია ზოგიერთი სოლფოთლოვანისათვის, ზოგიერთი გვიმრანაირისათვის და ყველა თესლოვანი მცენარისათვის (შიშველთესლოვანები, ფარულთესლოვანები). ჰეტეროსპოროგენეზი ჭურჭლოვან მცენარეებში თარიღდება ჯერ კიდევ დევონური პერიოდიდან (360 მლნ წლის შემდეგ). აღნიშნული სპორები ცნობილია მიკრო და მაკროსპორების სახელწოდებით. ისინი ვითარდება მიკრო- და მეგასპორანგიუმებში. მიკროსპორები დასაბამს აძლევს მამრობით გამეტოფიტს (მიკროგამეტოფიტი), ხოლო მეგასპორები – მდედრობითს (მეგაგამეტოფიტი). განსხვავებულსპორიან მცენარეებში სპორები გარსითაა, ხოლო ტოლსპორიან მცენარეებში კი გარსის გარეშე.

ევოლუციის პროცესში გამეტოფიტისათვის დამახასიათებელია ზომის თანდათანობით შემცირება და აგებულების გართულება. აღნიშნული რედუქცია აშკარად შესამჩნევია ფარულთესლოვანებში. არქეგონიუმების არსებობა ახასიათებს ყველა ჭურჭლოვან სპოროფიტს, შიშველთესლოვანებს და ფარულთესლოვანებს კი იგი არ გააჩნია. ასევე ანთერიდიუმები გააჩნიათ როგორც სპოროფანებს, ისე შიშველთესლოვანებს, მაგრამ ფარულთესლოვანებს არა.

## სპოროვანი ჭურჭლოვანი მცენარეების ძირითადი ჯგუფების მოკლე მიმოხილვა

ამ ჯგუფის მცენარეებიდან ყველაზე ძველია რინიოფიტები (Rhyniophyta), ზოსტეროფილოფიტები (Zosterophylophyta) და ტრიმეროფიტები (Trimerophyta). ეს პრიმიტიული ფორმები დომინირებდნენ გვიანი სილურიდან შუა დევონამდე (დაახლოებით 420-380 მლნ წლის წინ). რინიოფიტები დიფერენცირებული არ იყვნენ ფესვებად, ღეროებად და ფოთლებად. ისინი ტილსპორიანები იყვნენ. ამ ჯგუფის სახელწოდება მოდის სოფელ რაინიდან, რომელიც მდებარეობს შოტლანდიაში. იქ იქნა შემონახული ამ ჯგუფის მცენარეთა ნამარხი ფორმები, რომელთა შორის აღსანიშნავია კუკსონია (Cooksonia) და რინია (Rhynia).

ზოსტეროფილოფიტებიც ამოწყვეტილ მცენარეთა ჯგუფია. როგორც რინიოფიტები, ისინიც უფოთლოები იყვნენ და ხასიათდებოდნენ დიქოტომიური დატოტიანებით. შესაძლებელია, რომ ეს მცენარეები იზრდებოდნენ წყალში. მათი წარმომადგენელია ზოსტეროფილუმი (Zosterophyllum).

ტრიმეროფიტები წინა ორი ჯგუფის მცენარეებთან შედარებით უფრო დიდია და რთული აგებულების. მათ წინაპრად ითვლება რინიოფიტები, ხოლო თავიად მათ კი დასაბამი მისცეს გვიმრანაირებს. ისინი წარმოიშვნენ დაახლოებით 395 მლნ წლის წინ (ადრე დევონი). ამ ჯგუფის სახელწოდება წარმოდგება ბერძნული სიტყვებიდან „tri“, „meros“, რაც სამნაწილიან მცენარეს ნიშნავს. წარმომადგენელია Trimerophyton-ი. ფსილოფიტების ჯგუფში (Psilophyta) შედის დღევანდლამდე შემორჩენილი ფსილოტუმი (Psilotum) და ტმეზიფტერისი (Tmesipteris). პირველი მათგანი იზრდება ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. გვხვდება ამერიკაში (არიზონა, ტეხასი, ფლორიდა), ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაში. ფსილოფიტები უნიკალური მცენარეებია თანამედროვე მცენარეებს შორის, რომელთაც არ გააჩნიათ ფესვები და ფოთლები. ისინი დიქოტომიურადაა დატოტილი, აქვთ მრავალი ფესურა ასევე მრავალი რიზოიდებით. განსხვავებული სპორიანი მცენარეებია.

ლიკოფიტებში (Lycophyta) ამჟამად შედის ოთხი გვარი და დაახლოებით 1000-მდე სახეობა. აღნიშნული ევოლუციური ჯგუფი ცნობილია დევონური პერიოდიდან. მათ წინაპრებად ითვლება ზოსტეროფილოფიტები. ამ ჯგუფში შემავალი ხემაგვარი ფორმები ამოწყვეტილია. ამჟამად ამ ჯგუფში შემავალი მცენარეები ბალახოვანი მცენარეებია. მათ შორის აღსანიშნავია გვარი ლიკოპოდუმი (Lycopodium), რომელიც აერთიანებს 200 სახეობას. ისინი იზრებიან არქტიკიდან დაწყებული ტროპიკებამდე, თუმცა მათი ფიტოცენოლოგიური როლი უმნიშვნელოა. ბევრი მათგანი არის ეპიფიტი (სახლდებიან სხვა მცენარეებზე, თუმცა იკვებებიან დამოუკიდებლად). უფრო მრავალსახეობიანი გვარია სელაგინელა (Selaginella),

რომელიც აერთიანებს 700 სახეობაზე მეტს. გავრცელებულია ძირითადად ტროპიკებში. ოპტიმალური გარემოა ნესტიანი ადგილსამყოფელი. თუმცა ზოგიერთი მათგანი უდაბნოს ოლქებშიც იზრდება. ამავე ჯგუფში შედის გვარი იზოტესი (Isoetes), რომლის სახეობებიც წყლიან გარემოში ან სეზონურად დანესტიანებად ადგილებში გვხვდება. განსხვავებულსპორიანი მცენარეა.

რიგი სოლფოთლოვანების (Sphenophyta) წარმომადგენლები ლიკოპოდიუმების მსგავსად ცნობილია დევონური პერიოდიდან. მათ განსაკუთრებულ მრავალფეროვნებას პალეოზოურში მიაღწიეს. ტიპური წარმომადგენელია გვარი შვიტა (Equisetum). აერთიანებს 15 სახეობას. მათი ძირითადი ადგილსამყოფელია ნესტიანი და ჭაობიანი ადგილები. ისინი ტოლსპორიანი მცენარეებია. მათზე სპორანგიუმები ჯგუფებადაა განლაგებული კენწეროში.

კალამიტები ანუ გიგანტური შვიტები ხისმაგვარი მცენარეები იყვნენ, აღწევდნენ 18 მ სიმაღლეს. მათი მიწისზედა ნაწილი დატოტვილი იყო, მიწისქვეშა ნაწილი კი წარმოადგენდა ფესურებს. ღეროს დიამეტრი დიდი ჰქონდათ (1/3 მ-მდე), რაც გამოწვეული იყო მეორადი ქსილემის არსებობით. კალამიტებში შედიოდა რამდენიმე გვარი, რომლებიც შედიოდნენ გვარ შვიტას რიგში. ფერტილური (ნაყოფიერი) დანამატები ანუ სპორანგიოფორები შეკრებილი იყო „გირჩებად“. კალამიტების უმეტესობა ტოლსპორიანი, ზოგიერთი კი განსხვავებულსპორიანი მცენარე იყო. სხვა ხემაგვარი ლიკოპოდიუმებისაგან განსხვავებით, მათ გაიარეს ქვანახშირის პერიოდი და ფართო გავრცელებას მიაღწიეს პერმულში.

თაობათა მორიგეობა (შვიტას სასიცოცხლო ციკლი). შვიტების სასიცოცხლო ციკლი ფსილოფიტების, ლიკოფიტების და ტოლსპორიანი გვიმრების სასიცოცხლო ციკლის იდენტურია. მეიოზი მიმდინარეობს სპორანგიუმში. სპორები მომწიფების შემდეგ ელატერების (გრძელი ძაფისებრი უჯრედები, სპირალური გამსხვილებები, რომლებიც ხელს უწყობენ სპორების გავრცელებას) საშუალებით გაიფანტებიან სპორანგიუმიდან. გამეტოფიტი მწვანეა, თავისუფლად მჯდომარე, ორსქესიანია ან მამრობითი. იმისათვის, რომ მრავალშოლტიანმა სპერმატოზოიდმა მიაღწიოს კვერცხუჯრედამდე, საჭიროა წყლის წვეთი. შვიტებში, ისევე როგორც სხვა სპოროვან ჭურჭლოვან მცენარეებში, ჩანასახის განვითარება მიმდინარეობს არქეგონიუმის მუცელში. ახალგაზრდა სპოროფიტი მიმაგრებულია გამეტოფიტზე ტერფით. ბოლოს სპოროფიტი გამოცალკევდება და ჩამოყალიბდება დამოუკიდებელ ორგანიზმად. სხვა სპოროვანებისაგან განსხვავებით, შვიტებს აქვთ დანაწევრებული (დამუხლული) ბრინჯაოსფერი ღეროები.

## განყოფილება გვიმრანაირნი (Pterophyta)

უძველესი მცენარეებია. მათი განმარხებული ფორმები ცნობილია ქვანახშირის, ზოგიერთი მათგანი კი დევონური პერიოდიდან. თანამედროვე გვიმრების საერთო რაოდენობიდან (12000 სახეობა) 2/3 იზრდება ტროპიკებში, დანარჩენი კი ზომიერი სარტყლის ქვეყნებში, მათ შორის უდაბნოს პირობებშიც.

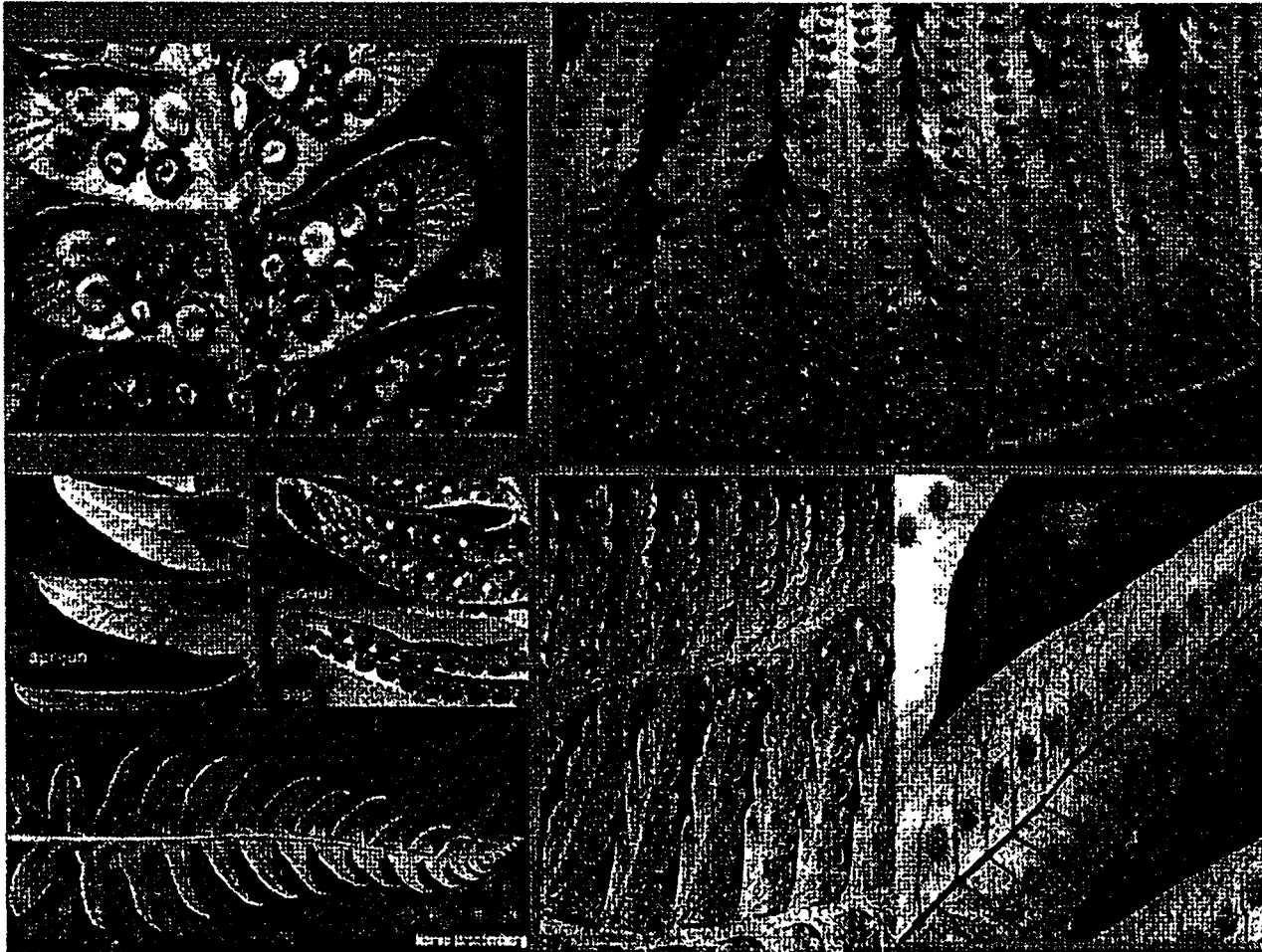
ამ განყოფილების წარმომადგენლები ძალიან მრავალფეროვანია სასიცოცხლო ფორმებისა და საარსებო გარემოს მიხედვით. ზოგიერთი მათგანი ძალიან განსხვავებულია ტიპური გვიმრებისაგან (მაგალითად, გვარები *Salvinia* და *Azolla*). სხვა უკიდურესობის მაგალითებია ხის ფორმის გვიმრანაირები, მაგ., გვარი *Cyathea*, რომლის ზოგიერთი სახეობის სიმაღლე 24 მეტრს აჭარბებს, ფოთლების სიგრძე 5 მეტრია. აღსანიშნავია, რომ მიუხედავად ასეთი მორფოლოგიური ნიშნებისა (გიგანტური ზომები), მათი ქსოვილი წარმოშობით მთლიანად პირველადია. გვიმრანაირებში კამბიუმი დამახასიათებელია მხოლოდ მარგალიტასთვის (*Botrychium*), რომელიც პატარა ბალახოვანი მცენარეა.

გვიმრების უმეტესობისთვის დამახასიათებელია ხორცოვანი ფესურების არსებობა, მათზე ვითარდება დამატებითი ფესვები. სპოროვან ჭურჭლოვან მცენარეთა შორის გვიმრებს ახასიათებთ მხოლოდ მეგაფილების არსებობა. ზოგიერთი გვარის გამოკლებით, გვიმრები განსხვავებულსპორიანი მცენარეებია. სპორანგიუმები განლაგებულია სხვადასხვანაირად, ჩვეულებრივ, ფოთლების ბოლო მხარეს. ისინი ჯგუფებადაა შეკრებილი და ცნობილია სორუსების სახელწოდებით. ზოგიერთი გვარის სორუსები დაფარულია ფოთლების გამონაზარდებით, ე.წ. ინდიზიუმებით.

საინტერესოა გვიმრების ეკოლოგია. ისინი იზრებიან ტყეებში, ბუჩქნარებში, კლდეებზე, მცირეოდენი სახეობები წყალშიც (*Salvinia*). ზოგი არის ქსეროფიტი (იზრდება მშრალ ადგილებში). მრავალი ტროპიკული გვიმრა ბინადრობს ხის ღეროებსა და ფოთლებზე (ეპიფიტები). გვიმრები იყოფიან სამ კლასად: 1. პირველადი გვიმრები (*Primofilices*). ისინი ნამარხი ფორმებია, აქვთ დიქოტომიურად დატოტვილი ღერო და ტოტების ბოლოებზე განლაგებული სპორანგიუმები. ტოლსპორიანები, იშვიათად განსხვავებულსპორიანები არიან; 2. ეუსპორანგიუმიანი გვიმრები (*Eufilices*). უინდუზიუმო მრავალშრიანი სპორანგიუმის კედელი აქვთ. ზოგიერთი მათგანი ტოლსპორიანია; 3. ლეპტოსპორანგიუმიანი გვიმრები (*Leptofilices*). აქვთ ერთშრიანი სპორანგიუმის კედელი, აგრეთვე ინდუზიუმი (საბურველი, რომლითაც დაფარულია სპორანგიუმების ჯგუფები). ზოგი ფორმა ტოლსპორიანია, ზოგი განსხვავებულსპორიანი. ეს უკანასკნელი ფართოდ არიან გავრცელებულნი, შეიცავენ 10000 სახეობას და იყოფიან სამ რიგად: ნამდვილ

გვიმრებად (Filicales), მარსილიასნაირებად (Marsiliales) და სალვინიასნაირებად (Salviniales).

საქართველოში გვიმრები ფართოდ არიან გავრცელებული. მათი უმეტესობა გვხვდება დასავლეთ საქართველოში, რასაც განაპირობებს უხვნალექიანობა და მაღალტენიანობა.



ეუსპორანგიუმისანი გვიმრები

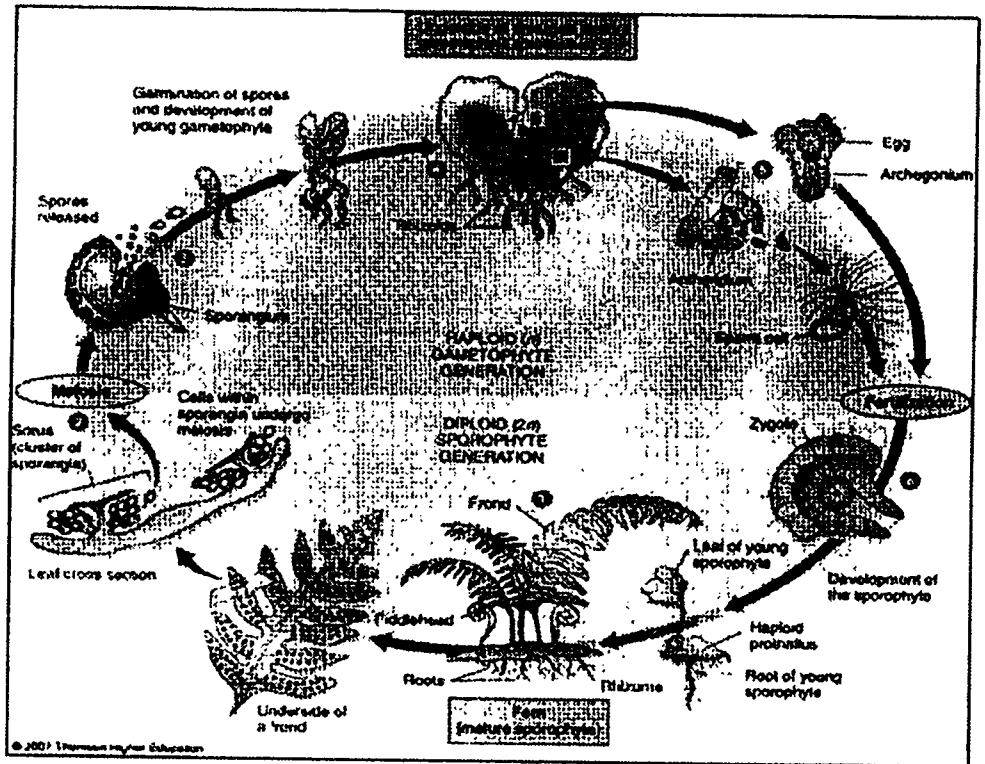
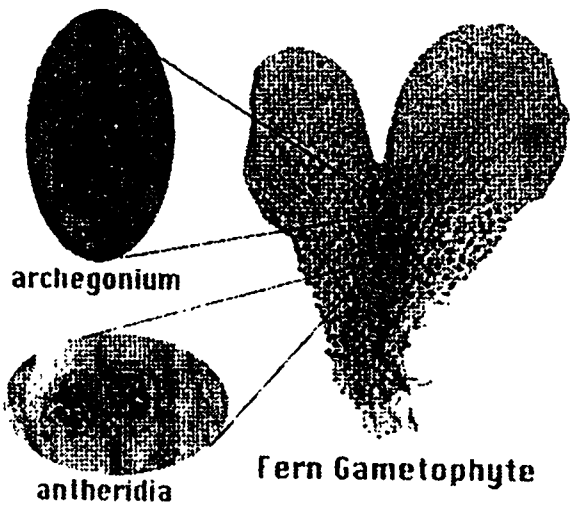
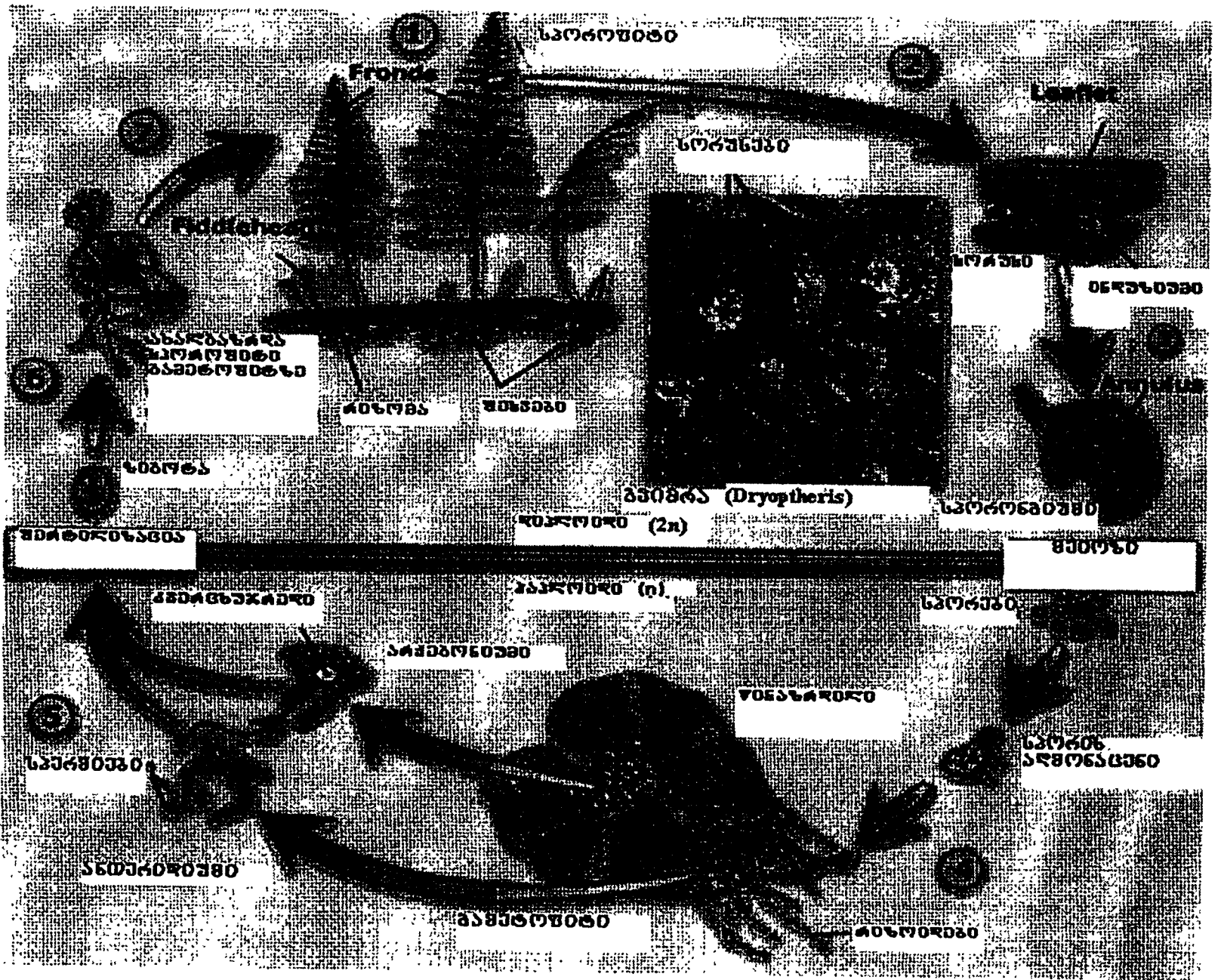
თაობათა მორიგეობა. ახასიათებთ თაობათა კანონზომიერი მორიგეობა. კარგად განვითარებულ სპოროფიტზე (უსქესო თაობა) ვითარდება სპორები. სპორა ერთუჯრედიანია, სქელი, შავი, ბორცვებიანი გარსით შემოხვეული. გამხსნელი რგოლის დახმარებით სპორანგიუმი იხსნება და სპორები გარეთ გამოიფანტება. ისინი ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრის შემდეგ გალივებას იწყებენ და საწყისს აძლევენ წინაზრდილს ანუ გამეტოფიტს, რომელიც წარმოადგენს გულისებრ თხელ მწვანე ფირფიტას. იგი შედგება ქლოროფილის მარცვლებით მდიდარი უჯრედებისგან. წინაზრდილი რიზოიდებითაა მიმაგრებული ნიადაგზე. წინაზრდილს ქვედა მხარეზე უვითარდება სასქესო ორგანოები – ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები. ანთერიდიუმში სპერმაგენული უჯრედებიდან ვითარდება სპერმატოზოიდები. ისინი ბურღის ფორმის დახვეული სხეულებია. წინა ბოლოზე გააჩნიათ შოლტები, რის მეშვეობითაც ისინი მოძრაობენ წყალში. არქეგონიუმი თავისი მუცლით ჩამჯდარია წინაზრდილის ქსოვილში და გარეთ ამოყოფილი აქვს მხოლოდ ყელი. მუცელში მდებარეობს კვერცხუჯრედი, მის ზემოთ მუცლის ყელის

უჯრედებია, უფრო ზემოთ კი ყელის მილის უჯრედები, რომლებიც მეტწილად ერთმანეთს ერწყმიან. მომწიფებული არქეგონიუმი წვერიდან იხსნება, ამ დროს ყელის მილის უჯრედები ლორწოვანი ხდება. სპერმატოზოიდი ამ ლორწოს გავლით მიუახლოვდება კვერცხუჯრედს და ანაყოფიერებს მას. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი იყოფა და ჩანასახად ვითარდება. ჩანასახში ყველა ის ნაწილია, რომელიც ზრდასრულ მცენარეს ახასიათებს – ფესვი, ღერო, ფოთოლი (ღებანი) და ამის გარდა განსაკუთრებული ორგანო ფეხი, რომლითაც ჩანასახი წინაზრდილზეა მიმაგრებული. თანდათანობით ფესვი გარეთ გამოდის და მიწაში ჩადის. ამასთან ერთად ღეროც და პირველი ფოთოლიც გამოდის გარეთ. ჩანასახი იწყებს დამოუკიდებელ არსებობას, წინაზრდილი კი თანდათანობით კვდება.

თვით გვიმრა უსქესო თაობაა ანუ სპოროფიტი, რომელზეც ვითარდება უსქესო გამრავლების ელემენტები – სპორები; წინაზრდილი სქესიანი თაობაა ანუ გამეტოფიტი, რომელზედაც სასქესო ორგანოები – არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები ვითარდება. სპოროფიტს ახასიათებს 2n ქრომოსომა, გამეტოფიტს – n. ქრომოსომების რიცხვის რედუქცია ხდება ყოველთვის სპორების წარმოქმნის დროს – სპორების დედა უჯრედის ბირთვის დაყოფის დროს, გაორმაგება კი განაყოფიერების დროს.

ამრიგად, ჭურჭლოვანი მცენარეები უკვე არსებობდნენ 420 მლნ წლის წინ. მათ შორის, როგორც უკვე ითქვა, უძველესია რინიოფიტები, რომლებსაც ახასიათებდათ ფესურების არსებობა, დიქოტომიური დატოტიანება და არ გააჩნდათ ფესვები და ფოთლები. ყველა ჭურჭლოვანი სპოროვანი მცენარისათვის სასიცოცხლო ციკლში დამახასიათებელია უსქესო და სქესიანი თაობების წესიერი მორიგეობა. დომინანტურია სპოროფიტული (უსქესო) თაობა და მასზე დამოკიდებულია გამეტოფიტური (სქესიანი) თაობა. ტოლსპორიანთა გამეტოფიტი ორსქესიანია, ივითარებენ ანთერიდიუმს და არქეგონიუმს, დამოკიდებული არ არიან თავისი კვებით სპოროფიტზე. განსხვავებულსპორიანთათვის კი (გარდა გვიმრანაირთა ზოგიერთი გვარისა) დამახასიათებელია ერთსქესიანობა და ძლიერ რედუცირებული გამეტოფიტი, რომელიც იკვებება სპოროფიტების ხარჯზე. ყველა სპოროვანისთვის დამახასიათებელია მოძრავი სპერმატოზოიდები, რომელთა მოძრაობისთვისაც საჭიროა წყალი.

ქვანახშირის პერიოდში (360 მლნ წლის წინ) ჭაობებში გამეფებული იყო ჭურჭლოვან მცენარეთა 5 განყოფილება, მათ შორის 3 (ლიკოპოდიუმისნაირნი, შვიტასნაირნი,<sup>1</sup> გვიმრანაირნი) განყოფილება მიეკუთვნება სპოროვან მცენარეებს, ხოლო 2 მათგანი (გვიმრები და კორდიატები) კი თესლოვან მცენარეებს.



გვიმრების სასიცოცხლო ციკლი

## თესლოვანი მცენარეები (Spermatophyta)

თესლის წარმოქმნა ევოლუციის უმაღლეს საფეხურს უკავშირდება და მასთან არის დაკავშირებული თესლოვანი მცენარეთა გაბატონება ხმელეთზე, რომელიც რამდენიმე მილიონი წლის განმავლობაში თანდათანობით ინტენსიური ხდებოდა.

ყველა თესლოვანი მცენარე განსხვავებულსპორიანია. მათი გამეტოფიტი ძლიერ რედუცირებულია. იგი იმყოფება ხორცოვანი მეგასპორანგიუმში, რომელსაც ნუცელიუსი ჰქვია. უთესლო განსხვავებულსპორიანი მცენარეებისაგან განსხვავებით, იგი დაფარულია ერთი ან ორი დამატებითი ქსოვილის ფენით – ინტეგუმენტებით. მათში მოთავსებულია მეგასპორანგიუმი. მის ზემოთ მდებარეობს მიკროპილუ. ნუცელიუსს და მიკროპილუსს ერთად თესლის ჩანასახს უწოდებენ.

განაყოფიერების შემდეგ ინტეგუმენტები გადაიქცევიან თესლის კონად და ფორმირდება თესლი. თანამედროვე თესლოვანი მცენარეების უმეტესობაში ჩანასახი ანუ ახალგაზრდა სპოროფიტი ფორმირდება თესლში მის ჩამოცვენამდე. უფრო ძველ მცენარეთა ჯგუფებში კი ჩანასახის მომწიფება ხდება თესლების ჩამოცვენის შემდეგ.

უძველესი თესლოვანი მცენარეების გაჩენა უკავშირდება გვიან დეკონს (დაახლოებით 360 მლნ წლის წინ). ხოლო მომდევნო 50 მლნ წლის განმავლობაში გაჩნდნენ თესლოვანი მცენარეები (გვიმრანაირები, კორდიატები და წიწვოვნები).

დღეს არსებული თესლოვანი მცენარეები გაერთიანებულია ხუთ ჯგუფში: საგოვანები (Cycadophyta), გინკოსნაირნი (Ginkgophyta), წიწვოვნები (Coniferophyta), გნეტუმისნაირნი (Gnetophyta) და ყვავილოვანი მცენარეები (Anthophyta). ზემოთ ჩამოთვლილ თესლოვან მცენარეთა ჯგუფების გარდა, იყო კიდევ ერთი ჯგუფი; დღეს ცნობილია მხოლოდ მათი განმარხებული ფორმები. ეს მცენარეები თავისი მორფოლოგიური ნიშნებით შუალედური ფორმაა ტრიმეროფიტებსა და შიშველთესლოვნებს შორის. ამ პროშიშველთესლოვან მცენარეთა სპორებს ჰქონდათ თვითგაფანტვის უნარი, გააჩნდათ მეორადი ფლოემა, რაც მათ განასხვავებდა დეკონური პერიოდის ხეებისაგან. შესაძლებელია, რომ პროშიშველთესლოვანები (პროგიმნოსპერმები) და პალეოზოური პერიოდის გვიმრები უფრო ძველი ტრიმეროფიტების შთამომავლები არიან, რომლებიც მათგან განსხვავდებიან უფრო რთული დატოტიანებით და უფრო განვითარებული გამტარი სისტემით. შესაძლებელია იმის დაშვებაც, რომ გვიმრანაირები წარმოიშვნენ ტრიმეროფიტებისგან.

პროშიშველთესლოვანთა წარმომადგენლებია ანეკროფიტონის ჯგუფი და არქეოპტერისები (Archaeopteris). ისინი ცხოვრობდნენ დეკონში 360-380 მლნ წლის წინ. ხასიათდებოდნენ სამმაგი დატოტიანებით და ახასიათებდათ პროტოსტელას არსებობა. ჰგავდნენ ზოგიერთ ძველ თესლოვან გვიმრებს. აღმოჩენილია 1 მ

დიამეტრისა და 10მ სიგრძის არქეოპტერისი. ისინი გადაშენდნენ ადრე ქვანახშირის პერიოდში (340 მლნ წლის წინ).

## შიშველთესლოვანი (Dinophyta, Gymnospermatophyta)

შიშველთესლოვან მცენარეებს (საგოვნები, გინკოსნაირნი, წიწვოვნები და გნეტუმისნაირნი), გვიმრებისგან განსხვავებით, აქვთ თესლკვირტი, ფარულთესლოვნებისგან განსხვავებით კი არ გააჩნიათ ნაყოფის ფოთოლი, და მტვრის მარცვალად უშუალოდ თესლკვირტზე ეცემა. მათი თესლკვირტი და თესლი „შიშველია“ ანუ იგი ზის ღიად სპოროფილის ზედაპირზე ან მის ანალოგიურ სტრუქტურაზე. განსხვავებულსპორიანი მცენარეებია. შიშველთესლოვანთა ყველა თანამედროვე სახეობას აქვს სტრობილები ანუ დამოკლებული რეპროდუქციული ყლორტები, რომლებზეც განლაგებულია სპოროფილები. მიკროსპოროფილები და მაკროსპოროფილები განსხვავდებიან ფორმით. შიშველთესლოვნები მხოლოდ ხეები ან ბუჩქებია. უმრავლესობის ქსილემის წყალგამტარი ელემენტები მხოლოდ ტრაქეიდებია. ჭურჭლები მხოლოდ ველეიჩიას, გნეტუმს და ეფედრას აქვს.

შიშველთესლოვანთა კლასებია:

- Chlamydospermatopsida (საფრიანთესლიანები)
- Cycadopsida (საგოვანასფოთლიანები)
- Coniferopsida (გირჩოსნები)

გირჩოსნები (Coniferopsida) აერთიანებს შემდეგ რიგებს:

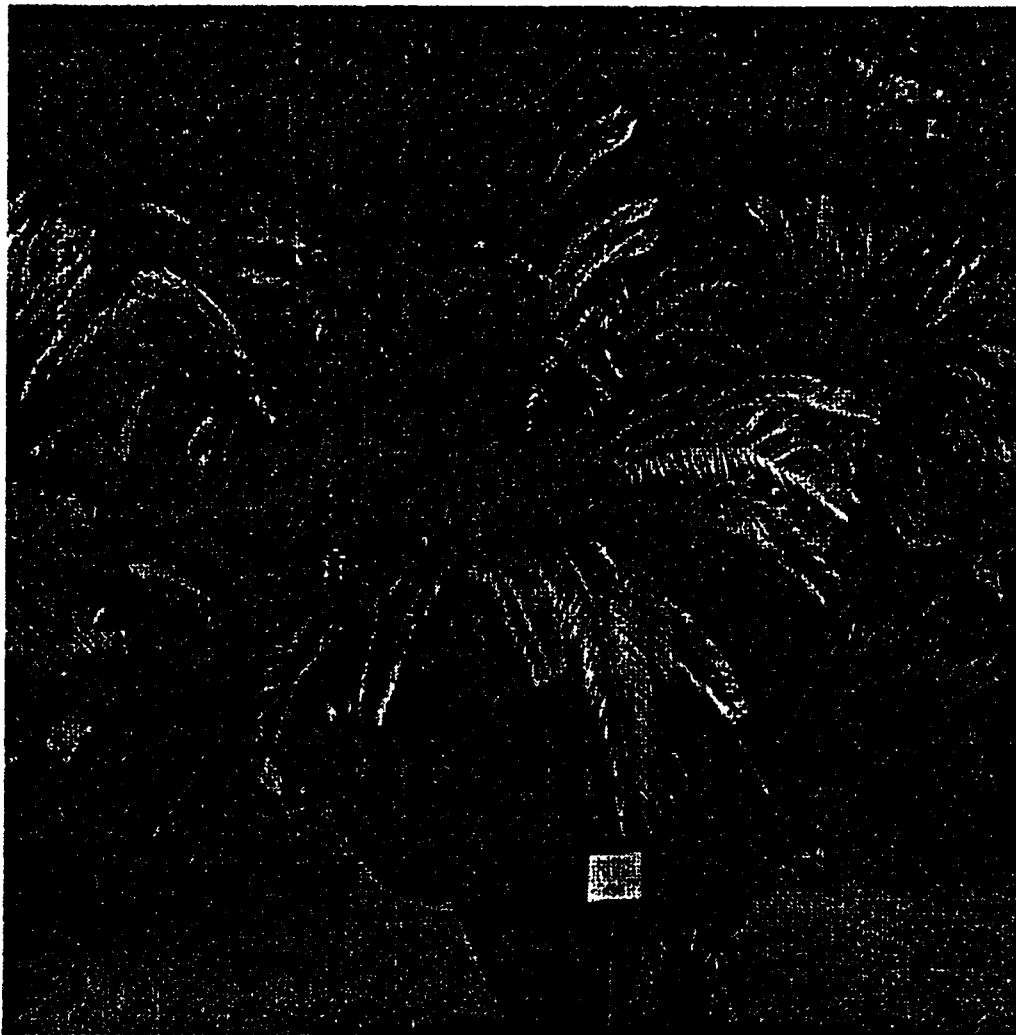
- გინგკოსნაირნი (Ginkgoales)
- კორდაიტისნაირნი (Cordiatales)
- წიწვოვანები (Coniferales)

## ველვიჩია (Welwitschia)



### ველვიჩია (Welwitschia)

ველვიჩია მხოლოდ ხანმოკლე-დასავლეთ ანგოლის ქვიან ხადაგზე, ჩამობისა და კლაპარის უდაბნოებში. მისი გრძელი და მძლავრი ფესვი ხადაგში გრუნის წყლებამდე უჭედა, აქვს დაბალი და მსხვილი ღერო (დიამეტრი 1,2 მ), რომლის დიდი ნაწილი ხადაგშია ჩაძლილი, მისი ზედა ნაწილი მხოლოდ 50 სმ-ითაა ამოწეული. ღერო წვერში უხევირით არის ჩაწეული და მასზე იწი 3 მ-მდე სიგრძის დეკორატიული ველიჩია 100 წელზე მეტს ცოცხლობს და ფოთლებსაც ბოლომდე ინარჩუნებს.



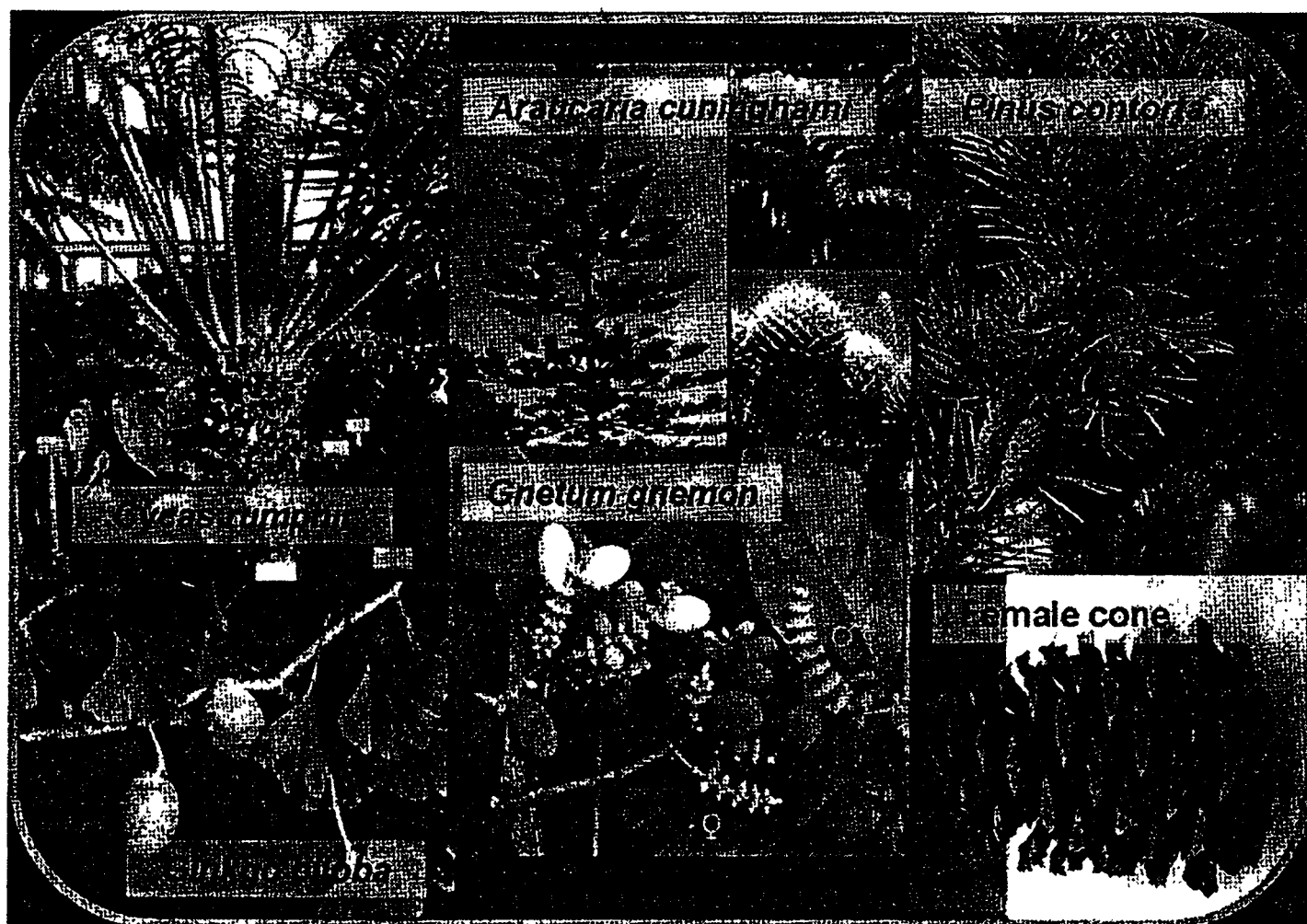
### ციკასი (*Cycas revoluta*)

შიშველთესლოვნები ცნობილია ზედა დევონური პერიოდიდან, კარბონულსა და პერმულ პერიოდებში უკვე გვხვდება მათი მრავალი რიგის წარმომადგენელი, რომლებმაც განსაკუთრებულ განვითარებას მიაღწიეს მეზოზოურ პერიოდში.

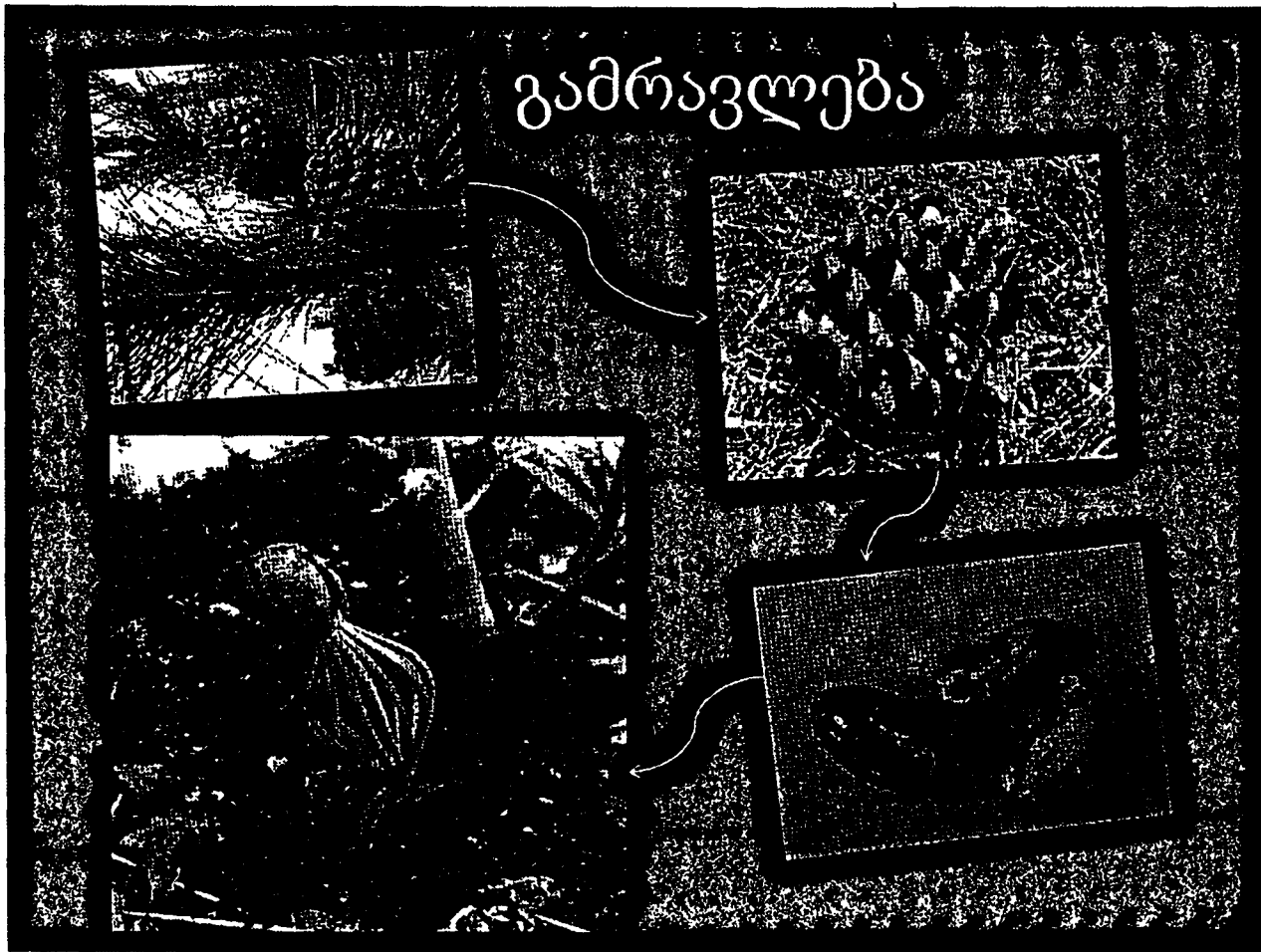
შიშველთესლოვნებიდან ფართოდაა გავრცელებული წიწვოვნები (Coniferophyta). ისინი აერთიანებენ დაახლოებით 50 გვარსა და 530 სახეობას. მათ შორის აღსანიშნავია მარადმწვანე სექვოია (*Sequoia sempervirens*). იზრდება კალიფორნიის სანაპიროებზე და ორეოგენის სამხრეთ-დასავლეთით. მისი სიმაღლე 117 მ-ია, დიამეტრი 11 მ. სხვა გვარებიდან აღსანიშნავია ფიჭვი, ნაძვი, სოჭი, ცუგა, ტაქსოდუმი, კვიპაროსი, ღვია და სხვ.

სახეობრივი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა ფიჭვი (*Pinus*). ჩვენთან მისი რამდენიმე სახეობაა გავრცელებული: კოხის ფიჭვი (*Pinus kochiana*), ელდარის ფიჭვი (*Pinus eldarica*), ბიჭვინთის ფიჭვი (*Pinus pithyusa*). ეს ბოლო ორი სახეობა ენდემური სახეობებია. ფიჭვებს აქვს ორნაირი გირჩა: მდედრობითი, ანუ მეგასპორანგიუმი, რომელიც უფრო დიდია, და მამრობითი, ანუ მიკროსპორანგიუმი, იგი შედარებით პატარა ზომისაა და ვითარდება ქვედა ტოტებზე. ფიჭვები წიწვებს 2-4 წელიწადში ერთხელ იცვლიან. წიწვოვნები გაჩნდნენ დაახლოებით 290 მლნ წლის წინ.





ფიჭვის სასიცოცხლო ციკლი. გამეტოფიტი ძლიერ რედუცირებულია და თავისი კვების სპეციფიკით დამოკიდებულია სპოროფიტზე. მამრობითი გამეტოფიტიდან მტერის მარცვალი ქარს გადააქვს მდედრობითი გამეტოფიტისკენ (მეგაგამეტოფიტი). სპერმიები, რომლებიც აქტიური მოძრაობით არ ხასიათდებიან, მტერის მილის საშუალებით მიაღწევენ არქეგონიუმის კვერცხუჯრუდამდე (განაყოფიერების პროცესისთვის წყალი აღარაა საჭირო). თესლის ჩანასახი განაყოფიერების შემდეგ მომწიფდება და გადაიქცევა თესლად. ფიჭვის თესლი შედგება ჩანასახისგან, თესლის ქერქისგან და მეგაგამეტოფიტისგან (მდედრობითი სქესიანი თაობა წარმოიქმნება მეგასპორისგან), რომელიც წარმოადგენს საკვები ნივთიერების მარაგს.



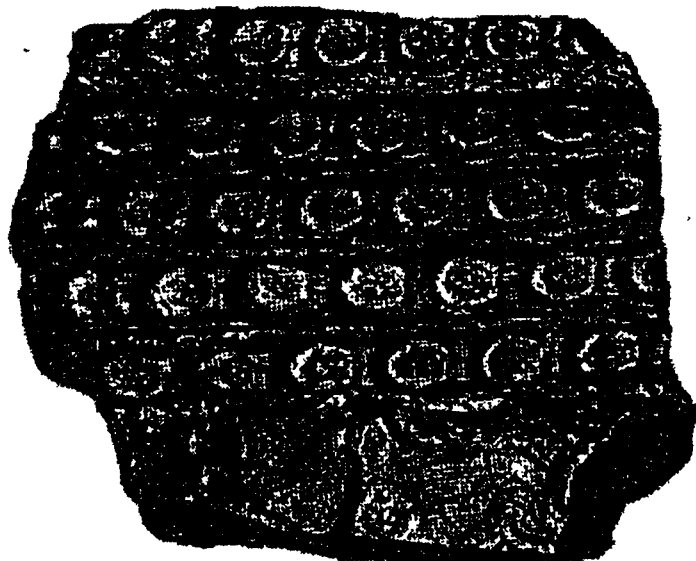
საგოვანებიდან ანუ ციკადოფიტებიდან აღსანიშნავია ციკასი (*Cycasrevolyta*). წააგავს პალმას. იზრდება ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. ამ ჯგუფის მცენარეები აღწევენ 18 მ-ს. რეპროდუქციულ ორგანოს წარმოადგენს საკმაოდ რედუცირებული ფოთლები, რომელზედაც მიმაგრებულია სპორანგიუმები, ისინი მჭიდროდ გირჩის-მაგვარად არიან შეჯგუფებული მცენარის კენწეროში. მდედრობითი და მამრობითი „გირჩები“ სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდებიან.

გინკოსნაირთა ცნობილი წარმომადგენელია გინკო (*Ginkgo biloba*). მისი მაროსებრი ფოთლები დიქოტომიური დაძარღვით ხასიათდება, სიმაღლით 30 მ-ია. ველურად მოზარდი გინკო დღეს უკვე აღარ არის შემორჩენილი. რამდენიმე ეგზემპლარი გვხვდება ხრამების პირებზე ჩინეთსა და იაპონიაში. მის მოშენებას მისდევენ ინტენსიურად უკვე 150 წელია ზომიერი სარტყლის ქვეყნებში. იმის გამო, რომ ეს მცენარე ძალიან მდგრადია დაჭუჭყიანებული ჰაერის მიმართ, მას ფართოდ აშენებენ დიდი ქალაქების პარკებში.

გნეტუმისნაირებში შედის დაახლოებით 70 სახეობა, მათ შორის აღსანიშნავია გნეტუმი (*Gnetum*), ჯორისძუა (*Ephedra*), ველვიჩია (*Welwitschia*). მიუხედავად იმისა, რომ ერთ ჯგუფში შედიან, მათი მორფოლოგიური ნიშნები საკმაოდ განსხვავებულია. ათეულობით წლების განმავლობაში მიმდინარეობდა მსჯელობა და მეცნიერული კამათი იმის შესახებ, ენათესავენოდნენ თუ არა გნეტუმისნაირნი ყვავილოვან მცენარეებს. მართალია, ბოლო მონაცემებით დამტკიცებულია მცენარეთა ამ ორი ჯგუფის ნათესაობა, მაგრამ დღეს არსებული გნეტუმისნაირებიდან არც ერთი არ ჩაითვლება ყვავილოვანთა წინაპრად.

გვარი ეფედრა აერთიანებს 30 სახეობას. ისინი ბუჩქებია. ხასიათდება დაყოფილი ღეროებით და წიწვებს მოგვაგონებს. თვით ფოთლები ჯამისებრია იზრდება მშრალ ადგილებში.

### შიშველთესლოვანთა განამარხებული ფორმები



სიგილარია (*Sigillaria*)



ბენეტიტალესები (*Bennettitales*)

## ფარულთესლოვნანობა (Anthophyta, Angiospermatophyta, Magnoliopsida)

სახელწოდება Angiospermae წარმოსდგება ბერძნულიდან - Angeion (ჭურჭელი) და sperma (თესლი). ნაყოფის ფოთოლი წარმოადგენს თავისებურ „ჭურჭელს“, იგი შეიცავს თესლის ჩანასახს (თესლკვირტს), რომელიც განაყოფიერების შედეგად ვითარდება თესლად.

ფარულთესლოვნების ანუ ყვავილოვანი მცენარეების მრავალფეროვნება შეადგენს 250000 სახეობას. მათი ევგენეტიკური სტრუქტურა ძალიან მრავალფეროვანია. აქ შედიან როგორც გიგანტური - 100 მ სიმაღლის და 20 მ დიამეტრის ხეები, ისე მცირე ზომის - 1 მმ სიგრძის მარტივი აგებულების ერთლებნიანი მცენარეები. ზოგიერთი ფარულთესლოვანი გავრცელებულია წვიმიან ტროპიკულ ტყეებში, ზოგი მათგანი ღია მცენარეა. ზოგი კი, მაგ., კაქტუსები, შეგუებული არიან უკიდურესად მშრალ პირობებს და უკვე 100 მლნ წელია არსებობენ ხმელეთზე.

ფარულთესლოვნებისთვის დამახასიათებელია:

1. ერთი ან რამოდენიმე ნაყოფის ფოთლისაგან წარმოშობილი ბუტკოს არსებობა;
2. 8 ბირთვიანი ჩანასახის პარკი;
3. ორმაგი განაყოფიერება;
4. განაყოფიერების შედეგად წარმოქმნილი ტრიპლოიდური ენდოსპერმა;
5. მტერის მარცვლის დამჭერი ღინგი;
6. დიდი ტიპური ყვავილი თავისი ყვავილსაფრით;
7. ანატომიური ნიშნებიდან ფარულთესლოვნებისათვის დამახასიათებელია ნამდვილი ჭურჭლების (ტრაქეების) არსებობა.

ფარულთესლოვნები იყოფა ორ კლასად: ერთლებნიან (Monocotyledones) მცენარეებად, რომლებიც აერთიანებენ დაახლოებით 65000 სახეობას, და ორლებნიან (Dicotyledones) მცენარეებად. ამ ორ კლასს შორის მსგავსება უფრო მეტია, ვიდრე განსხვავება. განსხვავება გამოიხატება შემდეგში:

ნიშნები	ორლებნიანები	ერთლებნიანები
ყვავილის ნაწილები	ჩვეულებრივ 4 ან 5 წრიანი	ჩვეულებრივ 3 წრიანი
მტვრიანა	ძირითადად 3 ფორით	ძირითადად ერთი ფორით
ლებნები	ორი	ერთი
პირველადი გამტარი კონები	განლაგებულია წრიულად	განლაგებულია გაბნეულად
ნამდვილი მეორადი გამსხვილება (კამბიუმი)	ჩვეულებრივ ახასიათებს	არ ახასიათებს
ფოთლის დაძარღვა	ბადისებური	არაღელური (რკალური)

## კლასი – ორლებნიანები (Dicotyledones)

ორლებნიანებს ჩანასახს ორი ლებანი აქვს. ზრდის კონუსი ლებნებს შორის მდებარეობს. ფოთლებს ახასიათებს ბადისებრი დაძარღვა, ხან ფრთისებრი და ხან თათისებრი.

ანატომიურად ორლებნიანებს ახასიათებთ გამტარი ქსოვილების მთლიანი ან ჯგუფური განლაგება. ყოველთვის აქვთ კამბიუმი, რომელიც უზრუნველყოფს ღეროს მეორად გასქელებას. ღეროს განივ ჭრილზე გამტარი კონები წრიულადაა განლაგებული.

უმეტეს შემთხვევაში ორლებნიანებს ახასიათებთ ციკლური ყვავილები, რომელნიც აგებულია ხუთწევრიანი (იშვიათად ორწევრიანი ან ოთხწევრიანი) წრეებისაგან.

არსებობს გამონაკლისიც: ზოგიერთ ორლებნიანს ახასიათებს ლებნის რედუქცია ან ჩანასახოვანი ფოთლის შეზრდის შედეგად, მხოლოდ ერთი ლებანი აქვს. ზოგიერთს კი ერთლებნიანების მსგავსად პარაღელური ან რკალურ-ძარღვიანი ფოთლის ფირფიტა და ფუნჯა ფესვი აქვს (მაგ. მრავალძარღვა - Plantago). დაბოლოს, ზოგი ორლებნიანს, ყვავილის წევრების ციკლურ განლაგებასთან ერთად, ერთლებნიანებისათვის დამახასიათებელი სამწევრიანი წრეები აქვს.

ორლებნიანთა კლასი 2 ქვეკლასად იყოფა: პირველადსაფრიანებად (Archichlamydeae), ანუ ფურცლებგანცალკევებულად (Choripetalae) და მეორადსაფრიანებად (Metachlamydeae) ანუ ფურცლებშეზრდილებად (Sympetalae).

## ქვეკლასი – პირველადსაფრიანები (Archichlamideae)

მათი ყვავილი მარტივია, ჯამისებრი ან გვირგვინისებრი ან ორმაგი. ზოგი ფორმა მთლიანად მოკლებულია ყვავილსაფარს. ჯამისებრი ყვავილსაფრის შემთხვევაში მისი ფოთლები ან თავისუფალია ან შეზრდილი, ხოლო გვირგვინისებრი ყვავილსაფრიანთათვის დამახასიათებელია ფურცლებგანცალკევებულობა. პირველადსაფრიანებში სჭარბობს წრიული ორმაგყვავილსაფრიანი ყვავილები. ამავე დროს, ყვავილში შენიშნულია ორგანოთა წესიერი მორიგეობა. ციკლურთან ერთად ხშირად გვხვდება ნახევრად წრიულად და სპირალურად განლაგებული მტვრიანები და ნაყოფფოთლები. გნეცეუმი შეიძლება იყოს როგორც აპოკარპული, ისე ცენოკარპული, ნასკვი ზედა ან ქვედა. პირველადსაფრიანების უმეტესობის თესლკვირტი ორ ინტეგუმენტია.

პირველადსაფრიანების ცალკეულ წარმომადგენლებს შეიძლება არც კი ჰქონდეთ ყველა აღნიშნული ნიშან-თვისება. მაგ., ზოგიერთს ახასიათებს გვირგვინის ფურცლების ნაწილობრივ შეზრდა ან მთლიანი შეზრდა, ანუ ისეთი, რომელსაც ვხვდებით მეორადსაფრიანებში. ასევე ყველა პირველადსაფრიანის თესლკვირტსაც არა აქვს 2 ინტეგუმენტი.

პირველადსაფრიანების რიგები და ოჯახები საკმაოდ ბუნებრივად იყოფა ორ ჯგუფად: ერთი მათგანი ისეთ მცენარეებს მოიცავს, რომელთაც ორმაგი ან მარტივი გვირგვინისებრი ყვავილსაფარი აქვთ. ესენი ე.წ. ფურცლებგანცალკევებულებია (**Dialypetales**). მათ შორის უფრო პრიმიტიულებად ითვლება ის ოჯახები, რომელთაც ახასიათებთ აციკლური და ჰემიციკლური ყვავილები.

პირველადსაფრიანების მეორე ჯგუფს შეადგენს ისეთი ყვავილებიანი მცენარეები, რომლებიც მოკლებული არიან ყვავილსაფარს ან მარტივი უგერული ჯამისებრი ყვავილსაფრით ხასიათდებიან. ესენი არიან ერთსაფრიანები (**Monochlamydae**) – ამ ჯგუფში სჭარბობს ანემოფილია. ზოგიერთი ბოტანიკოსის სისტემატიკოსი ერთსაფრიანებს განიხილავს არა მარტო როგორც უძველესი წარმოშობის მცენარეებს, არამედ როგორც ფურცლებშეუზრდელთა და მათი მეშვეობით ყველა ფარულთესლოვანთა მამამთავარს (ეს აზრი ამჟამად უართოდ აღიარებული არ არის).

## თავისუფალყვავილიანნი ანუ ფურცლებგანცალკევებულნი

### (DIALYPETALES)

გააჩნიათ ჯამი და გვირგვინი. აერთიანებს 23 ოჯახს. ზოგიერთი სისტემატიკოსი მათ ყოფს ორ რიგად. პირველში შედის 16 ოჯახი, სადაც უპირატესად ტროპიკული და სუბტროპიკული მერქნიანი სახეობებია, რომელთაც

ახასიათებთ პარენქიმული ქსოვილები. მეორე რიგი აერთიანებს 7 ოჯახს, რომელიც ვრცელდება სხვადასხვა გეოგრაფიულ განედზე და ძირითადად ბალახოვანი მცენარეებია.

აქ შედიან შემდეგი ოჯახები:

**ოჯ. მაგნოლიასებრნი (Magnoliaceae).** აერთიანებს 10 გვარსა და 100 სახეობას. გავრცელებულია უპირატესად ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში – სამხრ.-აღმ. აზიაში, ჩრდილო ამერიკაში. ყვავილი უმეტესად მარტოულია, დიდი, ხშირად ორსქესიანი, სპირალურადაა განლაგებული, ენტომოფილურია. ყვავილის ფორმულაა  $\sigma^{\frac{1}{2}} * C_{3+3} A_{\infty} G_{\infty}$ . გვირგვინის ფურცლები თეთრი, ყვითელი, ვარდისფერია. ნაყოფი – ფოთლურაა (გავს გირჩას) ან ფრთიანი კაკალია. ტიპური გვარებია – მაგნოლია (*Magnolia grandiflora*; გვარში დაახლოებით 20 სახეობა შედის), ლირიოდენდრონი (*Liriodendron tulipifera*).

**დაფნისებრთა ოჯახში (Lauraceae)** შედის 45 გვარი და 1100 სახეობა. გავრცელებულია ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში – სამხრ.-აღმ. აზიაში, ავსტრალიაში, ბრაზილიაში. შედიან ტყეში და ქმნიან დაფნის ტყის ფორმაციას. ფორმულა  $\sigma^{\frac{1}{2}} * P_{3+3} A_{3+3+3+3}$  (ზოგიერთი მტვრიანა სტამინოდიუმად აქვთ გარდაქმნილი). წარმომადგენელი გვარია დაფნა (*Laurus nobilis*), ავოკადო (*Persea gratissima*).

**კოწახურისებრთა ოჯახში (Berberidaceae)** შედის 12 გვარი და 150-ზე მეტი სახეობა. ძირითადი გავრცელების არეალია ჩრდ. ზომიერი სარტყელი. ბუჩქნარები და მრავალწლოვანი ბალახებია. ფორმულა:  $\sigma * P_{3 \times 4}$  (6 შიგნითა ფურცელი სანექტრედაა გადაქცეული)  $A_{3+3} G_4$ . ყვავილები ყვითელია. ნაყოფი კენკრაა. წარმომადგენლებია კოწახური (*Berberis vulgaris*), ჭყორფოთოლა (*Mahonia aquifolium*, სამშობლოა ჩრდ. ამერიკა), მრგვალი წამალი (*Gymnospermium smirnowii*) – ეს სახეობა საქართველოს ვიწრო ლოკალური ენდემია და იზრდება კახეთში (თელავი, ლაგოდეხი).

**ბაიასებრთა ოჯახში (Ranunculaceae)** შედის 40 გვარი და დაახლოებით 1500 სახეობა. ბაიას ფორმულა:  $\sigma^{\frac{1}{2}} * C_5 C_5 A_{\infty} G_{\infty}$ . ამ ოჯახში შემავალი სხვა მცენარეების ფორმულა სხვაა. ნაყოფი – კრებადი თესლურაა. ძირითადი გვარი ბაიაა (*Ranunculus*). კავკასია ამ გვარში შემავალი სახეობების მრავალფეროვნებით გამოირჩევა.

**ხარისძირასებრთა ოჯახში (Helleboraceae)** სულ რამდენიმე გვარი შედის. მათ შორის ხარისძირა (*Helleborus*). საქართველოში გვხვდება ორი სახეობა (*H. caucasicus*, *H. abchasicus*). წყალიკრეფია (*Aquilegia*), ჭყანტა (*Caltha* -  $\sigma^{\frac{1}{2}} * P_5 A_{\infty} G_{\infty}$ , ნაყოფი ფოთლურას კრებულია), დეზურა (*Delphinium*), ტილჭირი (*Aconitum*), სოსანი (*Consolida*).

დუმფარასებრთა ოჯახში (*Numphaceae*) შედის 8 გვარი და 100 სახეობა. წყალ-ჭაობის მრავალწლოვანი, ფესურიანი, წყლის ზედაპირზე მკურავი ტყავისებურფოთლებიანი მცენარეებია. ყვავილები მარტოულია, დიდი ზომის. ორსქესიანია, ენტომოფილური და თვითდამმტკერავი. ყვავილები სპირალურადაა განლაგებული. ფორმულა:  $\text{♂♀} * \text{Ca}_{3-5} \text{Co}_{\infty} \text{A}_{\infty} \text{G}_{\infty}$ . ნაყოფი კაკლუჭია. წარმომადგენლებია თეთრი ლოტოსი (*Nymphaea alba*), ყვითელი დუმფარა (*Nuphar luteum*).

### რიგი ვარდისებრნი (*ROSALES*)

ამ რიგში შემავალ მცენარეებს განსხვავებული ნიშნები აქვთ. ზოგიერთი წარმომადგენელი ხასიათდება პრიმიტიული ნიშნებით – განუსაზღვრელი ყვავილის წვერებით (მტვრიანები, აპოკარპული გინეცეუმი, ზედა ნასკვი). ზოგი კი, პირიქით, ხასიათდება მაღალი ორგანიზაციის ნიშნებით – ხშირად ყვავილები ხუთწვერიანია, გრეცეუმი ცენოკარპულია, ნაყოფისფოთლების მცირე რაოდენობითაა, ნასკვი ქვედაა. ფილოგენეტიკურად ეს რიგი მრავალნაყოფიანებს უკავშირდება. ამ რიგში სულ 13 ოჯახი შედის. მათგან ცენტრალური ადგილი უკავია შემდეგ ოჯახებს:

**ოჯ. მსუქანასებრნი (*Crassulaceae*)** – აქ შედის 30 გვარი და 150-მდე სახეობა. გავრცელებულია უპირატესად თბილ და მშრალ ოლქებში. ფორმულა:  $\text{♂♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_{5+5} \text{G}_5$ . ნაყოფი ხშირად ფოთლურების კრებულია. ძირითადი გვარებია მსუქანა (*Sedum*) და კლდისვაშლა (*Sempervivum*). კავკასია და საქართველო ამ ოჯახის საეობათა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა (*Sedum caucasicum*, *S. spurium*, *S. oppositifolium*, *Sempervivum caucasicum*, *S. transcasicum* და სხვ.).

**ოჯ. ფხიჯასებრნი (*Saxifragaceae*)** წარმოდგენილია 90 გვარითა და 750 სახეობით. ძირითადად ჩრდილო ნახევარსფეროს ცივ და ზომიერ სარტყელში გვხვდებიან. ძირითადად ბალახოვნებია, იშვიათად ბუჩქები და ნახევარბუჩქები. ყვავილი მჭევანია. ფორმულა:  $\text{♂♀} * \text{Ca}_{4-5} \text{Co}_{4-5} \text{A}_{5,8-10,20} \text{G}_{\overline{2-3}}$  ნაყოფი ცრუ კენკრაა ან კოლოფი. ამ ოჯახის ძირითადი გვარებია – ფილადელფუსი (*Philadelphus*), ფხიჯა (*Saxifraga*). ეს გვარი სახეობრივი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, მათ შორის სახეობათა ნაწილი კავკასიის ენდემია (*S. pontica*, *S. subverticillata*, *S. ruprechtii* და სხვ.).

**ოჯ. ვარდისებრნი (*Rosaceae*)** ძალიან მრავალფეროვანია – 120-ზე მეტი გვარითა და 2000-ზე მეტი სახეობით. შედიან როგორც ხეები და ბუჩქები, ისე მრავალწლოვანი ბალახები. ფართოდ არიან გავრცელებული ჩრდილო ზომიერ სარტყელში. ყვავილი მარტოულია, ილლიური ან სხვადასხვა ყვავილედის სახითაა მოცემული – სარტივი ქოლგა, ფარი, მტევანი. ორსქესიანია, ენტომოფილური. ჯამის ფოთლები შეზრდლია ან თავისუფალი. გვირგვინის ფურცლები შეუზრდელია, თეთრი, ყვითელი, წითელი, იშვიათად ლურჯი. ყვავილის საერთო ფორმულა:  $\text{♂♀} * \text{Ca}_{(5),5} \text{Co}_5 \text{A}_{\infty} \text{G}_{\overline{(1-5)}-\infty}$ . ნაყოფი მშრალი კაკლუჭია, ფოთლურების კრებული, რთული ან ცრუ კურკიანა. ოჯახის

ფარგლებში გამოიჯნულია ქვეოჯახები – გრაკლასებრნი (*Spiraeoidea*, გვარი გრაკლა - *Spiraea*), ვარდისებრნი (*Rosoideae*, გვარები ვარდი - *Rosa*, მაყვალი - *Rubus*, მარწყვაბალახა - *Potentilla*), ვაშლისებრნი (*Maloideae*, გვარები ვაშლი - *Malus*, მსხალი - *Pyrus*, კუნელი - *Crataegus*, ჭნავი - *Sorbus*, კომში - *Cydonia*), ქლიავისებრნი (*Prunoidae*, გვარები ქლიავი - *Prunus*, ალუბალი - *Cerasus*, შოთხვი - *Padus racemosa*, ნუში - *Amygdalus*, გარგარი - *Armeniaca*, ატამი - *Persica*).

### ერთსაფრიანები (*Monochlamydeae*)

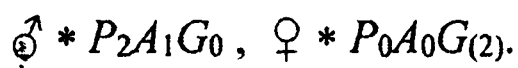
ხასიათდებიან უყვავილსაფრო ყვავილებით ან მარტივი ჯამისმაგვარი ყვავილსაფრით. წარმოდგენილია განვითარების ორი ხაზი: კაზუარინისებრთა (*Casuarinales* ანუ *Verticillatae*) და ტირიფისნაირთა (*Salicales*) რიგებით.

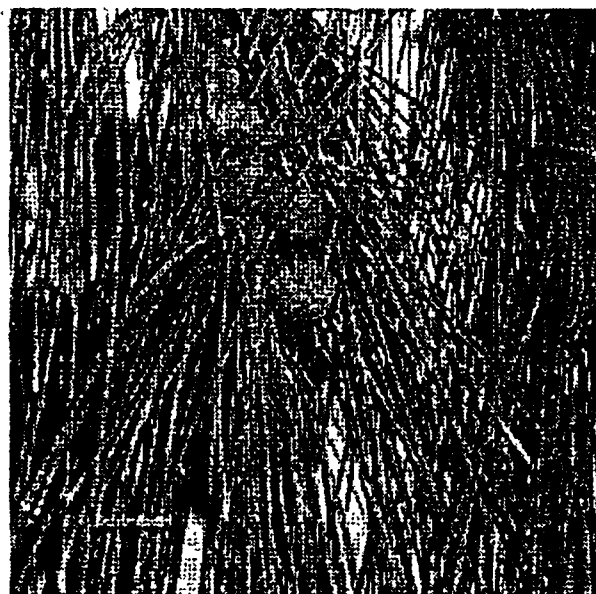
### რიგი *VERTICILLATAE* ანუ *CASUARINALES*

წარმოდგენილია ერთი გვართ - *Casuarina*. იგი აერთიანებს 25 სახეობას, რომელნიც გვხვდება ავსტრალიაში და ინდომალაის კუნძულებზე – მშრალ ადგილებში, ასევე ზღვისპირების მლაშობებზე. ყველა სახეობა ქსეროფიტია.

ყველა წარმომადგენელი ძალიან პრიმიტიული ნიშნებით ხასიათდება. სისტემატიკის კლასიკოსები (რ. ვეტშტეინი, ა. ენგლერი, ნ. კუზნეცოვი, ნ. ბუში და სხვები) ამ რიგს ყვავილოვანი მცენარეების ევოლუციური სისტემის დასაწყისში ათავსებენ. ბოლო დროს კი ა. ტახტაჯიანის მიერ კაზუარინასებრთა პრიმიტიულ ნიშნებს თვლის მეორად მოვლენად და მათ განცალკევებულად აყენებს სხვა ყვავილოვან მცენარეთა შორის.

გვარი აერთიანებს ხეებს და ბუჩქებს. გარეგნულად ჰგავს ჯორის ძუას (*Ephedra*). ყვავილები ანემოფილურია, ერთსქესიანი. ყვავილის ფორმულა ასეთია:





კაზუარინა

### რივი ტირიფისნაირნი (*SALICALES*)

წარმოდგენილია ერთი ოჯახით – ტირიფისნაირნი (*Salicaceae*) და ორი გვარით – ტირიფი (*Salix*), ვერხვი (*Populus*). ოჯახში გაერთიანებულია დაახლოებით 400 სახეობა. ამ ორი გვარის ფორმულები სხვადასხვაა. ტირიფის ფორმულაა:  $\sigma * P_0 A_2 (ხშირად) G_0$ ,  $\rho * P_0 A_0 G_{(2)}$ . ყვავილი ადრეულ ფაზაში თაფლოვანია. ვერხვის ყვავილის ფორმულაა:  $\sigma * P$ , ჯამისებრია  $A \alpha G_2$ .  $\rho * P$  ჯამისებრია  $A_0 G_{(2)}$ . ნაყოფი ორსაგდულიანი კოლოფია.

### რივი კაკლისებრნი (*JUGLANDALES*)

წარმოდგენილია ორი ოჯახით – კაკლისებრნი (*Juglandaceae*), 5 გვარით (*Jyglans*, *Pterocaria*, *Caria* და სხვ.) და 50-ზე მეტი სახეობით. ძირითადად ხეებია. ანემოფილური, ერთსქესიანი ყვავილით. ფორმულა:  $\sigma * P_{2,4} A_{8-10} G_0$ ,  $\rho * P_4 A_1 G_{(2)}$ . ამ ოჯახის ნამარხი ფორმა ცნობილია მესამეული პერიოდის (მაგ. ლაფანი – *Pterocaria pterocarpa* მესამეული პერიოდის რელიქტად ითვლება). ოჯახი თავისი ნიშნებით ახლოს დგას წიფლისებრთა ოჯახთან. განსხვავდება ფრთლებით, მტვრიანებით, ბუტკოთი. ნაყოფი კაკალია.

### რივი წიფლისებრნი (*FAGALES*)

ხეები და ბუჩქებია. ყვავილები ერთსქესიანია, ანემოფილური. შედის ორი ოჯახი: ოჯ. არყისებრნი (*Betulaceae*), დაახლოებით 200-მდე სახეობით. მნიშვნელოვანი გვარებია: არყი (*Betula*)  $\sigma * P_2 A_2 G_0$ ,  $\rho * P_0 A_0 G_{(2)}$ . ნაყოფი ფრთიანი კაკლუჭია. მურყანი

(Alnus) ♂\*P<sub>4</sub>A<sub>4</sub>G<sub>0</sub>, ♀\*P<sub>0</sub>A<sub>0</sub>G<sub>(2)</sub>. ნაყოფები გირჩამაგვარია. თხილი (Corylus avellana) აერთიანებს 20-მდე სახეობას; რცხილა (Carpinus), ცნობილია 20-მდე სახეობა.

ოჯ. წიფლისებრნი (Fagaceae). აერთიანებს 600-მდე სახეობას. მნიშვნელოვანი გვარებია მუხა (Quercus), დაახლოებით 300 სახეობით. მუხა ცოცხლობს დაახლოებით 2000 წელს. სახეობათა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა კავკასია და შორეული აღმოსავლეთი. ყვავილის ფორმულაა: ♂\*P<sub>(5-9)</sub>A<sub>6-9</sub>G<sub>0</sub>, ♀\*P<sub>3+3</sub>A<sub>0</sub>G<sub>(3)</sub>. ნაყოფი რკოა. წიფელი (Fagus). ნაყოფი კაკალია. წაბლი (Castanea sativa).

არყისებრნი ნაპოვნია მესამეული პერიოდის დანალექებში, მუხა კი ცარცულში.

## რიგი ცენტრალურთესლოვანნი (CENTROSPERMAE, CHENOPODIALES, CARYOPHYLLALES)

შედის ათი ოჯახი, რომელთაგან ძირითადია ნაცარქათამასებრნი (Chenopodiaceae) და მიხაკისებრნი (Caryophyllaceae). ზოგიერთი სისტემატიკოსი ამ რიგში ათავსებს ოჯახს კაქტუსისებრთ (Cactaceae), რაც უარყოფილი იქნა ნ. ბუშის მიერ. აქ შედიან როგორც ხეები და ბუჩქები, ისე ბალახოვანი მცენარეები. ნაცარქათამასებრთა ოჯახში შედის 100 გვარი და 1400 სახეობა. ბევრი მათგანი ქსეროფიტი და ჰალოფიტია. ვრცელდებიან ყველა კონტინენტზე. ყვავილის ფორმულა ხშირად ასეთია: ♂♀\*P<sub>(5)</sub>ჯამისმაგვარი A<sub>5</sub>G<sub>(2-5)</sub>. ბუტკო ხშირად 3 ნაყოფისფოთლისაგან შედგება. ნაყოფი – კაკლუჭია. ძირითადი გვარებია ჭარხალი (Beta vulgaris), ნაცარქათამა (Chenopodium), თათაბო (Atriplex), ჩოლანო (Salicornia), ხურხუმო (Salsola), ღურღუნი (Anabasis), საქსაული (Saxaul).

მიხაკისებრთა ოჯახი აერთიანებს 80 გვარსა და 1000-ზე მეტ სახეობას. ყვავილის ფორმულაა ♂♀\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub> A<sub>5+5</sub>G<sub>(2-5)</sub>. ნაყოფი კოლოფია – იხსნება კბილანებით. ძირითადი გვარებია მიხაკი (Dianthus), ჭიოტა (Agrostemma githago), საპონა (Saponaria officinalis), ქოთანა (Silene).

კაქტუსისებრთა ოჯახში შედის 25 გვარი და 1500 სახეობა. ისინი ფართოდ არის გავრცელებული მექსიკაში. კაქტუსებს აქვს ორგვარი ფესვები: ღრმად გადგმული და ზედაპირული, რომლითაც ატმოსფერულ ნალექებს შეითვისებს. მათი ყვავილები თითო-თითოა, ენტომოფილურია, თეთრი, ყვითელი, მელნისფერი. მტვრიანები მრავალია, თავისუფალი, გვირგვინზეა მიმაგრებული. ბუტკო ერთია, შედგება მრავალი ნაყოფისფოთლისაგან, ნასკვი ქვედაა. სუეტი ერთია მრავალი დინგით. ნაყოფი – კენკრაა. ძირითადი გვარებია დედინაცვლის ენა (Opuntia), ეხინოკაქტუსი (Echinocactus), მამილარია (Mammillaria), რიპსალისი (Rhipsalis) და სხვ.

### რიგი პარკოსანნი (LEGUMINOSAE)

რიგში შედის 300-მდე გვარი და 12000 სახეობა, რომლებიც 3 ოჯახშია გაერთიანებული. ამ რიგის წარმომადგენლები ხეები, ბუჩქები და ბალახებია (ერთ, ორ და მრავალწლოვნები). ფოთლები რთულია. ნასკვი ზედაა, ერთბუდიანი, ნაყოფი – პარკია. ფესვებს ახასიათებს კოჟრები, სადაც სახლდებიან ბაქტერიები, აქ ხდება აზმოსფერული აზოტის დაგროვება.

ამ რიგში შედის ოჯახი მიმოზასნაირნი (Mimosaceae), ცეზალინისებრნი (Cesalpiniaceae) და პაპილონაცესნაირნი (Papilionaceae). ამ რიგის წარმომადგენლების ნამარხი ფორმები ცნობილია მესამეული პერიოდის დანალექებიდან.

ოჯ. მიმოზასებრნი (Mimosaceae) წარმოდგენილია 10 გვარით და 1500 სახეობით, უპირატესად გავრცელებულია თბილ ქვეყნებში – აფრიკაში, ავსტრალიაში. ფორმულა  $\text{♀♂} * Ca_5-4Co_5-4A_{\infty}G_1$ . წარმომადგენლებია აკაცია (Acacia), აზერბაიჯანული ალბიცია (Albizia julibrassin), მიმოზა (Mimosa pudica).

ოჯ. ფარვანასებრნი ანუ პარკოსანნი (Papilionaceae ანუ Fabaceae). გაერთიანებულია დაახლოებით 400 გვარი და 9000-მდე სახეობა, რომელნიც ძირითადად ზომიერ და ტროპიკულ სარტყელში გვხვდება. ყვავილენი შეიძლება იყოს თავაკოსმაგვარი, მტევნისებრი, ქოლგასებრი, ფოთლები მორიგეობითია. მტვრიანა 10, ორრიგად გაწყობილი. ოჯახის შიგნით გამოყოფილია ტრიბები – სოფორასებრნი (Sophoreae, წარმომადგენლებია: Sophora japonica, Cytisus, Genista), გლერბასებრნი (Astragaleae, წარმომადგენლებია: Astragalus, Amorpha, Wisteria, Glycyrrhiza, Karagana, Onobrychis, Vinca), სამყურასებრნი (Trifoleae, გვარები: სამყურა – Trifolium, იონჯა – Medicago), ლობიოსებრნი (Phaseoleae, ლობიო – Phaseolus vulgaris, სოიო – Soja hispida).

### რიგი ქოლგისნაირნი (UMBELLIFLORAE, APIALES)

უმეტესად ბალახებია. ყვავილები ქოლგისებრ ყვავილედს ქმნიან, ორსქესიანი, ენტომოფილური მცენარეებია. ყვავილები 4-5 წვერიანია, ჯამი ხშირად რედუცირებულია. გვირგვინი თავისუფალფურცლებიანია, ნასკვი ორბუდიანია, ქვედა.

ოჯ. არალიასებრნი (Araliaceae). შედის 60 გვარი და 450 სახეობა. ძირითადად გავრცელებულია თბილ ქვეყნებში. ძირითადად მერქნიანი მცენარეებია, ზოგჯერ ლიანები.  $\text{♀♂} * Ca_5Co_5A_5G_{(2-5)}$ .

ნასკვი 2-5 ბუდიანია, ხშირად ქვედა. ნაყოფი წვნიანია. სურო (Hedera helix, H.colchica, H.pastuchowii), არალია (Aralia), ენ-შენი (Panax. gin-seng – ს.მკურნალოა, ფესვი შეიცავს მატონიზირებელ ნივთიერებას).

ოჯ. ქოლგოსნები (Umbelliferae, Apiaceae). შედის 200 გვარი და 3000-მდე სახეობა. უმთავრესად გავრცელებულია ჩრდილო ზომიერ ზონაში. უმეტესად ორ და მრავალწლოვანი მცენარეებია. ყვავილები შეკრებილია რთულ ქოლგებში, იშვიათად ქმნის თავაკს.  $\text{♀♂} * Ca_{5-0}Co_5A_5G_{(2)}$ . ნაყოფი ტყუპი თესლურა, რომელიც კარპოფორზე ჰკიდია. სტაფილო (Daucus sativa), ცერეცო (Anethum graveolens), ნიახური (Apium

graveolens), ოხრახუში (*Petroselinum sativum*), კვლიავი (*Carum carvi*), ღივი (*Heracleum*), ღუცი (*Angelica tatianae*).

### **რივი ყაყაჩოსნაირნი (RHOEDALES, PAPAVERALES, BRASSICALES)**

ბალახოვნებია, ყვავილები მტკეწისებრია, ორსქესიანი, ენტომოფილური, 2-4 წვერიანი, ბუტკო ერთი, ორი ან მრავალი ნაყოფისფოთლისაგან შემდგარი. ნასკვი ზედა. მცენარეები შეიცავენ გლუკოზიდებს ან ალკალოიდებს, ზეთს.

**ოჯ. ყაყაჩოსნაირნი (Papaveraceae).** აერთიანებს 28 გვარს და დაახლოებით 600 სახეობას. ერთ- ან ორწლოვანი ბალახებია. ყვავილები მარტოულია ან ყვავილეებადაა შეკრებილი. ჯამის ფოთოლი 2, აღრე ცვივა. გვირგვინის ფურცელი 4.  $\text{♀♂} * Ca_2Co_4A$   $\text{თ}G(2)$ . ნასკვი ერთბუდიანია. ნაყოფი კოლოფი. ხაშხაში (*Papaver somniferum*), ქრისტესისხლა (*Chelidonium majus*). ამ ოჯახის მცენარეები ხასიათდებიან სარძევე უჯრედებით.

**ოჯ. ჯვაროსანნი (Cruciferae, Brassicaceae).** გაერთიანებულია 350 გვარი და დაახლოებით 3000 სახეობა. გავრცელებულია მთელს დედამიწის ზურგზე, განსაკუთრებით ჩრდილო ნახევარსფეროში, ხმელთაშუაზღვეთში. მრავალწლოვანი, ერთ- და ორწლოვანი მცენარეებია.  $\text{♀♂} * Ca_{2+2}Co_{2+2}G(2)$ . ნაყოფი ჭოტი ან ჭოტაკია. ჭოტიანი მცენარეებია: მლოგვი (*Brassica oleracea*), ლეკოიონი (*Matthiola annua*), თეთრი მლოგვი (*Sinapis alba*), გონგოლა (*Sisymbrium loeseli*). ჭოტაკიანებია: მწყემსის გულა (*Capsella bursa, pastoris*), ჩიტყველა (*Berteroa incana*), ქუთქუთა (*Thlaspi huetii*).

### **ქვეკლასი მეორადსაფრიანები (METACHLAMYDAE)**

#### **ფურცლებშეზრდილნი (SYMPETALAE)**

ორლებნიანთა მეორე ქვეკლასი მეორადსაფრიანები ხასიათდება შემდეგი ნიშნებით:

1. უმეტესობა ბალახოვნებია. ახასიათებთ ფოთლების სხვადასხვა აგებულება;
2. ყვავილები ყოველთვის წრიულია ანუ ციკლური;
3. ყვავილსაფარი ორმაგია (ზოგჯერ შეიძლება იყოს მარტივიც, რაც რედუქციის შედეგია, მაგ. ზოგიერთი რთულყვავილოვანი);
4. ჯამი ჩვეულებრივ 5-ია. ჯამის ფოთლები შეზრდილია;
5. გვირგვინი შეზრდილია, შედგება 5 გვირგვინის ფურცლისაგან (ზოგჯერ შეიძლება ნაკლებიც იყოს, რაც რედუქციითაა გამოწვეული), რომელიც შეიძლება იყოს ორტუჩა, ენისებრი, ცრუენისებრი, სწორი, არასწორი და სხვ.;
6. მტკეწიანები ხშირად ერთრივიანია. ისინი უმეტესად 5-ია, იშვიათად 4,3,2,1. ხშირად მორიგეობენ გვირგვინის ფურცლებთან და ხშირად თავისუფალია;
7. ბუტკო ყოველთვის ერთია, შედგება 2 ნაყოფისფოთლისაგან;
8. ნასკვი ორბუდიანია, იშვიათად 1-3-4-5 ბუდიანი;
9. თესლკვირტი უმეტესად ერთი გარეგანი ინტეგუმენტითაა (შიგნითა ხშირად რედუქცირებულია).

მცენარეთა სისტემატიზაციისათვის მნიშვნელობა აქვს არა ერთ რომელიმე ზემოთ დასახელებულ თავისებურებას, არამედ ამ ნიშანთა ერთობლიობას კომპლექსში.

ბოტანიკოსები მეორადსაფრიანებს ყოფენ ორ ჯგუფად: ხუთწრიანებად (Pentacyclicae) და ოთხწრიანებად (Tetracyclicae). პირველი ჯგუფი ხასიათდება უპირატესად სწორი ყვავილებით, რომლებიც შეიძლება იყოს 5 წრიანი (ჯამი, გვირგვინი, მტვრიანების ორი წრე და ნაყოფის ფოთლების ერთი წრე). მტვრიანების ნაწილის რედუქციის შედეგად რჩება მხოლოდ შიგა წრე. ნაყოფის ფოთლების რაოდენობა იმდენივეა, რამდენიც ჯამის ფოთლების და გვირგვინის ფურცლების. თესლკვირტი ხშირად 2 ინტეგუმენტიანია. მეორე ჯგუფი ხასიათდება საპირისპირო ნიშნებით. ყვავილები ხშირად არასწორია, 4 წრიანი (მტვრიანები ერთრიგია და მორიგეობენ გვირგვინის ფურცლებთან. ისინი ზოგჯერ არაა 5-ზე მეტი, ზოგჯერ კი შეიძლება იყოს 4,3,2,1). ნაყოფის ფოთლები ხშირად ორია. თესლკვირტი ერთინტეგუმენტიანია. ხუთწრიანებში შედის უფრო ნაკლები რიგები.

## ხუთწრიანები (PENTACYCLICAE)

### რიგი მანანასნაირნი ანუ შქერისნაირნი (ERICALES)

გაერთიანებულია 7-მდე ოჯახი, რომელთაგან მნიშვნელოვანია ორი.

ოჯ. მანანასებრნი ანუ შქერისებრნი (Ericaceae). შედის 80 გვარი და 1500-მდე სახეობა, გავრცელებულია ყველგან, მაგრამ ტროპიკებში მხოლოდ მთიან მხარეებში. ყვავილები ქმნიან ქოლგებს, ფარს, მტევანს; ორსქესიანებია, ენტომოფილური, 5-რიგიანი, 5-4 წვერიანი. ბუტკო ერთი, რომელიც 4-5 ნაყოფისფოთლისაგან არის შექმნილი. ნასკვი ზედაა, 5-4 ბუდიანი.  $\text{♀♂} * \text{Ca}_{(5-4)}\text{Co}_{(5-4),5-4}\text{A}_{10,8}\text{G}_{(5-4)}$  ნაყოფი კოლოფია, იშვიათად კურკიანა. კალინა (*Callina vulgaris*), დეკა, შქერი (*Rhododendron caucasicum*, *Rh. ponticum*. *Rhodo* ბერძნულად ნიშნავს წითელს, *dendron* – ხეს, ე.ი. წითელი ხე).

ოჯ. მოცვისებრნი (Vaccinaceae). განსხვავდებიან წინა ოჯახის მცენარეებისაგან იმით, რომ აქვთ ქვედა ნასკვი, ნაყოფი კენკრაა. ოჯახში გაერთიანებულია 30 გვარი. წითელი მოცვი (*Vaccinium vitis-idaea*), მოცვი (*V. myrtyllus*), შტოში ანუ „კლიუკვა“ (*Oxycoccus quadripetalus*).

### რიგი ფურისულასნაირნი (PRIMULALES)

ძირითადი ოჯახია ფურისულასებრნი (Primulaceae) 25 გვართა და 500-მდე სახეობით, ფართოდაა გავრცელებული ჩრდილო ზომიერ სარტყელში, განსაკუთრებით მთებში. უმეტესად ბალახოვანი მცენარეებია. ყვავილები შეკრებილი მტევნებად, ფარებად ან მარტოულია.  $\text{♀♂} * \text{Ca}_5\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(5)}$ . მტვრიანები გვირგვინის ფურცლების მოპირისპირედაა განლაგებული. ახასიათებთ დიმორფული ჰეტეროსტილია (ფურისულებს).

ნასკვი ერთბუდიანია, ზედაა. ფურისულა (*Primula macrocalyx*, *P. algida*, *P. ruprechtii*, *P. juliae*), ყოჩივარდა (*Cyclamen vernum*, *C. colchicum*), საპონელა (*Anagallis arvensis*).

### ოთხწრიანები (TETRACYCLICAE)

როგორც ნ. ბუში აღნიშნავს, ოთხწრიანები ვარდისებრთა რიგიდან გამომდინარეობს:

ბოლო დიდი შტოა ევოლუციის ხაზის გვირგვინისფურცლებშეზრდილები (Сростнолепестные) – ორლებნიანები, რომელიც იწყება რიგი კვიდოსნაირებიდან (*Ligustrales*, *Oleales*)

### რიგი ნალველასნაირნი (GENTIANALES)

ამ რიგის წარმომადგენლები ბალახოვნებია. ყვავილები ორსქესიანია, 5 წვევრიანი, სწორი, ბუტკო ორი ნაყოფისფოთლითაა. ნასკვი ზედაა, ორბუდიანი, იშვიათად ერთბუდიანი. ფორმულა უმეტესად ასეთია:  $\text{♀♂} * \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$ . ნაყოფი კოლოფია ან ორი ფოთლურაა.

ოჯ. ნალველასებრნი (*Gentianaceae*). შედის 70 გვარი და 1100 სახეობა, ძირითადი გავრცელების არეა მთიანი ქვეყნები. ბალახოვნებია. ყვავილი ლურჯი, ვარდისფერი და ყვითელია. ფორმულა იგივეა, რაც ზოგადად ამ რიგისთვისაა დამახასიათებელი. ნაყოფი კოლოფია. ნალველას გვარში (*Gentiana*) ფორმულა:  $\text{♀♂} * \text{Ca}_{(4-7)}\text{Co}_{(4-7)}\text{A}_{(5)}\text{G}_{(2)}$ . კავკასიაში გავრცელებული ნალველებიდან აღსანიშნავია *G. septemfida*, *G. schistocalyx*, *G. cruciata*, *G. oschtenica*, *G. gelida* და სხვ. ასისტავა (*Centaurium umbellatum*), წყლის სამყურა (*Menyanthes trifoliata*) და სხვ.

### რიგი მილყვავილოვანნი (TUBIFLORAE, SOLANALES)

აერთიანებს 30-ზე მეტ ძირითად ოჯახს, რომლებიც ხასიათდება 3 განსხვავებული აგებულებითა და ეკოლოგიით. ბალახებია. ყვავილები ორსქესიანია, ენტომოფილური, ოთხწრიანი და 5 წვევრიანი ყვავილებით. საერთო ფორმულაა  $\text{♀♂} * \text{ან } \% \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{G}_{(2)}$ . ნაყოფი კოლოფი, კაკლუჭა, კენკრა.

ოჯ. ხვართქლასებრნი (*Convolvulaceae*). შედის 40 გვარი და 1100 სახეობა. უპირატესად გავრცელებულია თბილ ქვეყნებში. ფორმულა იგივეა, რაც რიგისთვის არის დამახასიათებელი. ნასკვი ორბუდიანია. ნაყოფი კოლოფია. მინდვრის ხვართქლა (*Convolvulus arvensis*), დიდი ხვართქლა (*Colystegia sepium*).

ოჯ. ძალღყურძენასებრნი (*Solanaceae*). შედის 80 გვარი და 3000-მდე სახეობა. გავრცელებულია უპირატესად ამერიკის ტროპიკებში. ძირითადად ერთ- და მრავალწლოვანი ბალახებია. ყვავილსაფარი ორმაგია, ყვავილები 5 წვევრიანია, ჯამი შერჩენილია ნაყოფობისასაც. ბუტკო ერთია, რომელიც ორი ნაყოფისფოთლისგან შედგება. ნასკვი 2 ბუდიანია. ფორმულა იგივეა, რაც დამახასიათებელია რიგისთვის. ნაყოფი მრავალთესლიანი კენკრაა. გვარი ძალღყურძენა (*Solanum*) აერთიანებს 1300-მდე სახეობას. ტიპური კარტოფილი (*S. tuberosum* – სამშობლოა ჩრდ. ამერიკა. ევროპაში შემოიტანეს 1565 წელს, პირველად ესპანეთში და იტალიაში), პომიდორი (*Lycopersicum*

esculentum), ბელადონა (*Atropa belladonna*), წიწაკა (*Capsicum annum*), თამბაქო (*Nicotiana tabacum*), ლემა (*Datura stramonium*).

**ოჯ. ლაშქარასებრნი (Boraginaceae).** აერთიანებს 100-მდე გვარს და 1800 სახეობას. გავრცელების ძირითადი არეა ჩრდილო ზომიერი ზონა. ყვავილსაფარი ორმაგია. ჯამი ხშირად ღრმადაა ჩაჭრილი. გვირგვინის ფურცელი ხშირად 5 (იშვიათად 4). მტკრიანა 5, თავისუფალი, ბუტკო ერთი. ნასკვი ხშირად ცრუ ოთხწრიანი (ერთი ქმნის ცრუ ტიხარს). ნაყოფი კაკლუჭი ეკლებიანია და ხელს უწყობს მის გავრცელებას ცხოველების მიერ (ზოოქორია). გვარი კესანე (*Myosotis alpestris*), ლაშქარა (*Symphytum asperum*), ძირწითელა (*Echium rubrum*, *E. vulgare*), ბატკნის ყურა (*Borago officinalis*), ძაღლის ენა (*Cynoglossum officinale*), ალკანა (*Alcanna tinctoria*).

**ტუჩოსანთა ოჯახი (Labiatae, Lamiaceae).** ლათინურად *Labium* – ტუჩი, წარმოდგება გვარიდან *Lanium*. შედის 300 გვარი და 3500-დე სახეობა. გავრცელებულია ყველგან, უპირატესად ხმელთაშუაზღვეთში. ბალახებია, მრავალწლოვანი, ნახევრადბუჩქები, ტროპიკებში გვხვდება ხეებიც. ღერო ოთხწახნაგოვანია. ყვავილები ორსქესიანი, ხშირად შეკრებილია თავთავებად. ყვავილსაფარი ორმაგია. გვირგვინის ფურცლები 5. ჯამის კბილები შეიძლება იყოს 10-13-მდე (გვარი *Ballota*). მტკრიანა 4, აქედან 2 გრძელია, 2 მოკლე. ნასკვი ცრუ ოთხბუდიანია. ფორმულა  $\text{♀♂ } \frac{1}{2} Ca_{(5)}Co_{(2+3)}A_{4,2}G_{(2)}$ . ნაყოფი 4 კაკლუჭი. გვარი პიტნა (*Mentha*), სალბი (*Salvia garragei*), ქონდარი (*Thymus*), თავშავა (*Origanum vulgare*), ჭინჭრის ღელა (*Lanium album*), მუზარადა (*Scutellaria*).

### **რიგი ენდროსებრნი (RUBIALES, DIPSACALES).**

ფილოგენეტიკურად უკავშირდება ქოლგოსნებს – თავისუფალ გვირგვინის ფურცლიანებს. მსგავსებაა ის, რომ 4 წრიანია (მტკრიანები ერთ წრეშია), 5-4 წევრიანი, ჯამი განუვითარებელი, მტკრიანები თავისუფალი, ნასკვი ხშირად ქვედა, 1-3 ბუდიანი.

**ოჯ. ენდროსებრნი (Rubiaceae)** აერთიანებს 400-მდე გვარს და 5000-ზე მეტ სახეობას. ხეები, ბუჩქები და ბალახებია. ყვავილები საგველაა, ან ნახევრად ქოლგებად შეკრებილი, ორსქესიანი, ენტომოფილური, ხშირად 4 წრიანი.  $\text{♀♂ } * Ca_0$  (განუვითარებელია)  $Co_{(4)}A_4G_{(2)}$ . ნასკვი ორბუდიანია. ნაყოფი ორმაგი კაკლუჭაა. კურკიანა, კოლოფი. გვარი ენდრონიკა (*Galium*), ასპერულა (*Asperula*), ენდრო (*Rubia*), კოფეინის ხე (*Coffea arabica*).

**ოჯ. ცხრატყავასებრნი (Caprifoliaceae).** შედის 15 გვარი და 300-ზე მეტი სახეობა. ფართოდაა გავრცელებული ჩრდ. ნახევარსფეროს ზომიერ სარტყელში. უმეტესად ბუჩქებია 5 წევრიანი ყვავილებით და 1-3 ბუდიანი ნასკვით.  $\text{♀♂ } * Ca_{(5)}Co_{(5)}A_5(G_{(3-5)})$ . ნაყოფი წვნიანი ცრუ კენკრაა ან კენკრაა. გვარი ანწლი (*Sambucus*). უზანი (*Viburnum*), ცხრატყავა (*Lonicera*).

**ოჯ. კატაბალახასებრნი (Valerianaceae)** აერთიანებს 11 გვარს და 300-ზე მეტ სახეობას. ფართო გავრცელების არეებია ჩრდ. ამერიკა და ხმელთაშუაზღველი. ძირითადი გვარია კატაბალახა (*Valeriana*), აერთიანებს 200-მდე სახეობას. სახელი მოდის

ლათინურიდან – Valere. რაც ჯანმრთელობას ნიშნავს. ფართო გამოყენება აქვს როგორც სამკურნალო მცენარეს – Valeriana officinalis.

## რივი გოგრასებრნი (CUCURBITALES)

შედის ერთი – გოგრასებრთა ოჯახი (Cucurbitaceae). მასში გაერთიანებულია 90 გვარი და 800 სახეობა. მრავალფეროვნებით გამორჩეულია ტროპიკები. ყვავილები ენტომოფილურია, ერთეული ან იშვიათად მტევნებადაა, 5 წვერიანია, მტვრიანა 5. ორსქესიანია. ფორმულა  $\sigma * Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(2)+(2)+1}G_0$ ,  $\text{♀} * Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(0)}G_{(3)}$ . ნაყოფი ხშირად წვნიანია, ცრუ, კენკრასმაგვარი, მრავალთესლიანი, უნდოსპერმო. გოგრა (Cucurbita pepo), კიტრი (Cucumis sativus), ნესვი (Melo sativus), საზამთრო (Citrullus vulgaris), კიტრანა (Ecsallium elaterium).

## რივი მაჩიტასებრნი (CAMPANULALES, ASTERALES)

ამ რივისათვის დამახასიათებელია უმაღლესი ორგანიზაციის ყვავილი (Стростно-лепестный გვირგვინი, შეზრდილი მტვრიანები, ქვედა ნასკვი, თესლკვირტის ერთი საფარი). ამ რიგს არ ახასიათებს პრიმიტიული ნიშნები. მთავარი ოჯახებია – მაჩიტასებრნი, ლობელიასებრნი და რთულყვავილოვანნი.

ოჯ. მაჩიტასებრნი (Campanulaceae). შედის 80 გვარი და 600 სახეობა. ფართოდაა გავრცელებული ჩრდილო ზომიერ ზონაში, განსაკუთრებით მთიანეთში. უპირატესად ბალახებია – მრავალ და ორწლიანები. ფოთლები მორიგეობითია, მთლიანი. ყვავილები მტევნებადაა შეკრებილი, ენტომოფილურია, ახასიათებს პროტანდრია, ორსქესიანია, ნასკვი 3-5 ბუდიანია. ხშირად ფორმულა ასეთია:  $Co_{(5)}A_5G_{(3-5)}$ . გვირგვინი ზარისებრია, ზოგჯერ ძაბრისებრი. ნაყოფი კოლოფია (იმის გამო, რომ ნასკვი ქვედაა, კოლოფი ცრუა). თესლი ხორცოვანი ენდოსპერმითაა. გვარი მაჩიტა (Campanula, C. dzaaku, C. imeretina, C. armasica, C. svanetica და სხვ.).

ოჯ. რთულყვავილოვანნი (Compositae, Asteraceae). აერთიანებს 920 გვარს და 21000 სახეობას (ეს რაოდენობა ყვავილოვან მცენარეთა ერთი მეათედი ნაწილია). გავრცელებულია ყველგან, განსაკუთრებით ამერიკის სტეპებში. ეს ოჯახი ყოველთვის წამყვანი ოჯახია ფლორისტულ მრავალფეროვნებაში. ხასიათდება დიდი ეკოლოგიური ამპლიტუდით. ფილოგენეტიკური ხის ერთ-ერთი ტოტის ბოლოში დგას, რაც იმას ნიშნავს, რომ იგი ევოლუციურად მაღალ საფეხურზეა. ამ ოჯახის მცენარეები მრავალწლოვანია, ტროპიკებში მერქნიანი მცენარეებიც გვხვდება. მაგ., სამხრ. ამერიკაში, სამხრ. აფრიკაში გვარი Senecio, რომელიც 8 მ-ს აღწევს. ყვავილები კალათებშია შეკრებილი, რომელიც ერთეულია ან მტევნების, საგველას და ფარის მაგვარია. ყვავილები ორ- ან ერთსქესიანია, ზოგჯერ უსქესო, ერთსახლიანი მცენარეებია, იშვიათად ანემოფილური (ეს მოვლენა მეორადია). ყვავილსაფარი ორმაგია. კალათები შეიძლება იყოს: 1) მხოლოდ მილისებრი ყვავილებით, 2) მხოლოდ ენისებრი ყვავილებით, 3)

გარეთა ენისებრი, ხოლო შიგნითა მილისებრი ყვავილებით, 4) შიგნითა მილისებრი, ხოლო გარეთა ძაბრისებრი ყვავილებით. არის კიდევ სხვა აგებულების ყვავილებით. ყვავილებს ახასიათებს დიმორფიზმი, რასაც მნიშვნელობა აქვს დამტკვერავი მწერების მიზიდვისათვის. მტვრიანა 5, რომლებიც გვირგვინზეა მიზრდილი. ბუტკო ერთია, რომელიც ორი ნაყოფისფოთლისგან შედგება. ნასკვი ქვედაა, ერთბუდიანი. ♀♂ \* %  $Ca_5Co_{(5)} A_{(5)}G_{(2)}$ . თესლკვირტი შებრუნებულია (ანატროპული). ნაყოფი თესლურაა, ხშირად ქოჩრიანი. თესლი უენდოსპერმა, შეიცავს ცილას და ზეთს. მნიშვნელოვანი სამკურნალო, ტექნიკური და დეკორატიული მცენარეებია.

**რთულყვავილოვანთა ოჯახი იყოფა ორ ქვეოჯახად:**

1. **ქვეოჯახი მილყვავილოვანნი (Tubiflorae).** ყველა ან მხოლოდ შიგნითა ყვავილები მილისებრია. უმეტესად ორსქესიანებია. ეს ოჯახი თავის მხრივ იყოფა ორ ჯგუფად: 1) ცინარიული (Cynareae) – მათი საბურველი მრავალრიგია, კრამიტისებრი (черепитчатая), მრავალ ფოთოლს ბოლოში აპკისებრი (пленчатый) დანამატი აქვს ან ეკალი, ყვავილსაჯდომი მრავალი ჯაგრიტაა (щетинками). ყველა ყვავილი მილისებრია, ორსქესიანი, ქოჩორი მარტივია ან ფრთისებრ-ფოთლოვანი (перистых), ან არა აქვს. გვარები ნარი (*Cirsium arvense*, *Carduus nutans*), ალისარჩული (*Carthamus tinctorius*), ღიღილო (*Centaurea*); 2) დისკოსებრი (Corymbiferae) – მათი ფოთლები, ყვავილელი, საბურველი, ყვავილსაჯდომი და ქოჩორი სხვადასხვაგვარია. ამ ჯგუფში შედის რთულყვავილოვანთა ოჯახის უმეტესობა: ფარსმანდუკი (*Achillea millefolium*), გვირილა (*Matricaria chamomilla*), ირიგა (*Anthemis arvensis*), მინდვრის გვირილა (*Leucanthemum vulgare*), ქრიზანთემები (*Chrysanthemum*), გვირილა (*Pyrethrum*), აბზინდა (*Artemisia*) და სხვ.

2. **ქვეოჯახი ენისებრყვავილიანნი (Liguliflorae).** ყვავილები მხოლოდ ენისებრია. გვარები: ბაბუაწვერა (*Taraxacum officinale*), ფამფარულა (*Scorzonera*). მისი ერთი სახეობა *S. tau-saghyz* ცოცხლობს 100 წლამდე. მისი ფესვები შეიცავს 30-40% კაუჩუკს. იგი იზრდება შუა აზიაში (კარატაუს მთებში). ჩვენთან გვხვდება სხვა სახეობები, მათ შორის ენდემებიც – კეცხოველის ფამფარულა (*Scorzonera ketzkhovdii*). ამ ქვეოჯახში შედის ასევე ვარდკაჭაჭა (*Cichorium intibus*), ღორის ღიჭა (*Sonchus arvensis*) და სხვ.

რთულყვავილოვანთა ოჯახს მცენარეთა ევოლუციურ სისტემაში მაღალი დიდი უჭირავს დაახლოება ოჯახია, რაც ცახეობათა მრავალფეროვნებაშია გამოვლენილი.

რთლებნიანებში ასეთია ჯადვარასებრთა ოჯახი. მ ორი ოჯახის ცალკეული ჯგუფების სახეობები ხშირად ერთმანეთთან დაკავშირებულია გარდამავალი ფორმებით, რაც მოწმობს მათი იზოლაციის დაუსრულებლობას და აქედან გამომდინარე მათ ახალგაზრდა წარმოშობას. ღეს არ არსებობს სარწმუნო პალეონტოლოგიური მონაცემები, რომელიც დაადასტურებდა რთულყვავილოვანთა მიოცენზე ადრე არსებობას. ჟვარედინი დამტკვერვის

სიმარჯვეებით ერთმანეთს უახლოვდებიან ოჯახები-რთულყვავილოვანი, ლობელიასებრი და მაჩიტასებრი. ს დასტურდება ბიოქიმიური მონაცემებით (შეიცავენ ინულინს).

რიგის შიგნით ევოლუციის ადრეულ ეტაპს უნდა შეესაბამებოდეს ოჯახი მაჩიტასებრი. შემდგომი განვითარება მიმდინარეობდა ზიგომორფული ყვავილის (Lobeliaceae) წარმოშობისა და სრულყოფისაკენ და შემდეგ მოხდა წვრილი ყვავილებისაგან შემდგარი კომპაქტური ყვავილედის წარმოქმნა (Compositae). ზოგიერთი ჰიპოთეზის თანახმად, მტვრიანებშეზრდილები უკავშირდებიან ქოლგოსნებს ან გვირგვინდაგრეხილებს (Contortae). ერთ-ერთ სისტემაში მტვრიანებშეზრდილნი განიხილება როგორც უშუალოდ მრავალბუტკოიანებისაგან წარმოშობილი შტოს საბოლოო სტადია.

## კლასი – ერთლებნიანები (Monocotyledones)

გარდა ერთი ლებნისა, რომელიც მათ ორლებნიანებისაგან განასხვავებს, მათ ახასიათებს ყვავილის აგებულების სამწევრიანი ტიპი, მთავარი ფესვის ადრე სიკვდილი და მის ადგილზე დამატებითი ფესვთა სისტემის განვითარება; დახურული გამტარი კონები, რომლებიც ღეროს განივჭრილში განლაგებულია არა წრიულად, არამედ უწესრიგოდ, კამბიუმების არარსებობა, რის გამოც მათ (ორლებნიანებისაგან განსხვავებით) არ ახასიათებთ ღეროსა და ფესვის მეორადი გასქელების უნარი; პარალელური და რკალურძარღვიანი ფოთლები.

მერქნიანი მცენარეები ერთლებნიანებში შედარებით მცირე რაოდენობითაა, ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა (მაგ., დრაკონის ხე; არ ახასიათებს მძლავრი დატოტიანება).

თანამედროვე სისტემატიკოსების უმრავლესობა ერთლებნიანებს ორლებნიანების წინაპრებად არ თვლის. ზოგიერთი ბოტანიკოსის აზრით ორივე ეს კლასი წარმოიშვა რომელიღაც საერთო უცნობი წინაპრისაგან. ზოგიერთი კი თვლის, რომ ერთლებნიანები წარმოიშვნენ ორლებნიანებისაგან ფარულთესლოვანი მცენარეების ევოლუციის ადრეულ სტადიებზე.

ერთლებნიანები ორლებნიანებისაგან რომ წარმოიშვნენ, ამას ადასტურებს: ა) უფრო პრიმიტიულ ორლებნიანებში ერთლებნიან მცენარეთა ზოგიერთი ნიშან-თვისების არსებობა; ბ) ერთლებნიანთა ონტოგენეზის ადრეულ სტადიებზე ორლებნიანთა ზოგიერთი თვისების გამოჩენა (კამბიუმის ადრე გაქრობა, გამტარი კონების ერთ წრედ განლაგება). ზოგიერთი ორლებნიანი მცენარეების (ბაიასებრთა, დუმფარასებრთა, კოწახურისებრთა, პილპილისებრთა, ყაყაჩოსებრთა, ფურისულასებრთა, ქოლგოსანთა ზოგიერთი წარმომადგენელი) ევოლუციის პროცესში ერთი ლებნის წარმოშობის შესახებ სხვადასხვა ჰიპოთეზა არსებობს: 1) ორი ლებანი შეიზარდა ერთ ლებნად; 2) ხდება ერთი ლებნის რედუქცია, ან ერთი ლებანი გადაიქცევა ჩანასახის მწუწნავ ორგანოდ, ხოლო მეორე საასიმილაციო ფოთლად, რომელსაც ღვივის პირველ ნამდვილ ფოთლად თვლიან.

უფრო ძველ თესლოვან მცენარეებს – საგოვანასნაირებს, ბენეტიტებს, გნეტუმისნაირებს, ურთხლისებრებს, კვიპაროზისებრებს თესლში ორი ლებანი აქვთ. იმას, რომ

მრავალ წიწვოვანს ორზე მეტი ლებანი აქვს, ხსნიან ორი ლებნის დახლეჩით და ეს ორლებნიანთა პრიმიტიულ ნიშნად ითვლება.

ერთლებნიანებს მიეკუთვნება ყველასათვის კარგად ცნობილი მარცვლოვნები, შროშანები, თეთრყვავილები, ზამბახები, ორქიდები, პალმები და სხვ. ორლებნიანებს კი მიეკუთვნება ჩვენთვის კარგად ცნობილი ყველა ხე და ბუჩქი (გარდა წიწვოვნებისა) და მრავალი ბალახი. მიუხედავად იმისა, რომ ერთლებნიან სახეობათა რაიდელობა ორლებნიანთა სახეობების მხოლოდ 20%-ს შეადგენს, ზოგიერთ ბიომში (მდელო, ველი, პრერიები, სავანები და სხვ.) ერთლებნიანების მრავალფეროვნება სჭარბობს ორლებნიანებს.

ერთლებნიანთა სისტემის თავში დგას რიგი **Helobiae**, რადგან მისი მრავალი წარმომადგენლის ყვავილები მთლად ციკლური არ არის. არც მათი წვერების რაოდენობაა მყარი და გინეცეუმიც აპოკარპულია. ერთლებნიანების შემდეგი ცენტრალური რიგია **შროშანასებრნი (Liliflorae)**, რომელშიც ერთლებნიანების დამახასიათებელი ნიშნები ყველაზე მკვეთრად გამოხატული. მისგან შეიძლება გამოვიყვანოთ სხვა რიგები – **სციტამინისებრნი (Scitaminales)** და **ჯადვარისნაირნი (Orchidales)**, რომელთა ევოლუციაც მიმდინარეობდა ყვავილის გართულებისა და მწერებისა და ფრინველების მიერ დამტვერვასთან შეგუების ნაირგვარი ფორმების გამომუშავების გზით. სხვა რიგების – **მარცვლოვანთა (Graminales)** და **ილისებრთა (Cyperales)** ევოლუცია კი მიმდინარეობდა ყვავილების გამარტივების, რედუქციისა და ქარით დამტვერვასთან შეგუების გზით. განცალკევებულად დგას **ტაროსანთა (Spadiciflorae)**, რომელიც **Helobiae**-ს და **Liliflorae**-ს მსგავსად ერთლებნიანთა რომელიღაც საერთო წინაპრისაგან არიან წარმოშობილი.

ერთლებნიანების კლასიფიკაციაში, ორლებნიანებისაგან განსხვავებით, ნასკვის მდებარეობას და განსაკუთრებით ყვავილსაფრის ფოთლების შეზრდას არა აქვს ისეთი დიდი მნიშვნელობა.

### **რიგი წყლიერნი (HELOBIAE)**

შედის წყლის და წყლისპირის ბალახოვანი მცენარეები. მათი ყვავილი ხასიათდება რიგი პრიმიტიული მორფოლოგიური ნიშნებით (მრავალი მათგანის გრეცეუმი აპოკარპულია, ხოლო თუ სინკარპულია, მაშინ სვეტი თავისუფალია; ყვავილსაფარი ორმაგია, ბევრს ჯამად და გვირგვინად აქვს დაყოფილი; ზოგიერთის გაჭრალია. ნაყოფისფოთლები მრავლიდან ერთამდეა, ზოგიერთის ნასკვი ქვედად გამხდარა, თესლი უნდოსპერმოა და სხვ.) და ამიტომ ერთლებნიანთა სათავეში ათავსებენ.

ბევრ სისტემატიკოსს ისინი ორლებნიანთა მრავალბუტკოიანთა (**Polycarpicae**) რიგიდან გამოყავს, კერძოდ ბაიასებრთა და დუმფარასებრთა მონათესავე წინაპრებთან და ამ რიგის მეშვეობით ყველა ერთლებნიანს ორლებნიანებს უკავშირებს. სხვებს კი მიაჩნიათ, რომ წყალში მცხოვრები **Helobiae**-დან ძნელია ერთლებნიანთა ხმელეთისა და მით უმეტეს მერქნიანი ფორმების გამოყვანა. უფრო შესაძლებელია, რომ **Helobiae** და

შროშანასნაირნი ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად წარმოიშვნენ მათთვის საერთო ორლებნიანი წინაპრებისაგან.

აქ შედის ოჯახი წყლის მრავალძარღვასებრნი (**Alismataceae**). მასში გაერთიანებულია 70-ზე მეტი სახეობა. ნასკვი ერთბუდიანია. უმეტესობის ნაყოფი თესლურაა.  $\text{♀♂} * \text{Ca}_3\text{Co}_3 \text{A}_{6+0}$  ან  $\text{A}\infty\text{G}\infty$ . მნიშვნელოვანი გვარია წყლის მრავალძარღვა (*Alisma plantago-aquatica*), რომელიც იზრდება ტენიან და დაჭაობებულ ნიადაგებზე.

**ოჯ. წყლისსუროსებრნი (Hydrocharitaceae)** აერთიანებს 80 სახეობას. ყვავილები ერთსქესიანია. ნასკვი ქვედაა, ერთბუდიანი. ნაყოფი კენკრაა. წყალზე მოტივტივე ან წყალში ჩაძირული მცენარეებია. ზოგიერთის ყვავილობა წყლის ქვეშ ხდება და დინგი იმტვერება წყალზე მოტივტივე ძაფისებრი მტვრის მარცვლით. ამ ოჯახში 80-90 სახეობაა. ოჯახის წარმომადგენლებია წყლის სურო (*Hydrocharis morus ranae*), ელოდეა ანუ წყლის ჭირი (*Elodes* ანუ *Helodea canadensis*), ვალისნერია (*Vallisneria spiralis*).

**ოჯ. წყლისვაზისებრნი (Potamogetonaceae)**. ყვავილი კლეისტოგამიურია, უფერული, თავთავებად შეკრებილი, იშვიათად ერთეული. ახასიათებს ყვავილსაფრის ფოთლების, ანდროცეუმისა და გინეცეუმის ოთხწრიანობა ( $P_4A_4G_4$ ) ან რედუქციის გამო მათი რიცხვი ერთამდე შემცირებული. ნაყოფი კურკიანაა. ოჯახში შედის 120-ზე მეტი სახეობა. მნიშვნელოვანი გვარებია წყლის ვაზი (*Potamogeton*) და ზღვის ბალახი (*Zostera*).

### რიგი შროშანასნაირნი (**LILIFLORAE**)

ხასიათდება ერთლებიანებისათვის დამახასიათებელი ყვავილებისა და ვეგეტაციური ორგანოების ტიპური ნიშნებით. უმეტესობა ფესურიანი მცენარეებია, უმცირესობა ბოლქვიანი. უმრავლესობის ყვავილი 5 წრიანია, 3 წვერიანი, აქტინომორფული. ყვავილსაფარი ორმაგია, ერთგვაროვანი, გვირგვინისებრი, ნაკლებად ჯამისებრი. ბუტკო ერთია, შედგება 3 ნაყოფისფოთლისაგან, სინკარპულია. ნასკვი სამბუდიანია.  $\text{♀♂} * P_{3+3}A_{3+3}G_3$ . ნაყოფი კოლოფი ან კენკრაა. თესლი ენდოსპერმიანია. რიგის ფარგლებში ევოლუცია სხვადასხვა მიმართულებით მიმდინარეობდა: ყვავილებში წრეების რიცხვის შემცირება (ზამბახისებრნი და ზოგიერთი ჭილისებრნი), ქვედა ნასკვის წარმოქმნა (ამარილისებრნი, ზამბახისებრნი და სხვ.), გვირგვინისებრი ყვავილსაფრის გარდაქმნა უფერულ ჯამისებრ ყვავილსაფრად (ჭილისებრნი), ამის შესაბამისად ენტომოფილიიდან ანემოფილიაზე გადასვლა და ერთსქესიანი ყვავილების წარმოქმნა.

**ოჯ. შროშანისებრნი (Liliaceae)** ამ რიგის ცენტრალური ოჯახია. ფესურიანი ან ბოლქვიანი მრავალწლოვანი ბალახებია. უმცირესობა მერქნიანები – გახვეებული ღეროებით. ყვავილი ორსქესიანია, აქტინომორფული, მტევნებად, თავთავებად, საგველად ან ქოლგისებრ ყვავილელებად შეკრებილი. უმეტესობის ყვავილსაფარი გვირგვინისებრია, სამწვერიანი, ორი წრისაგან შემდგარი, ფურცლებგანცალკევებული ან ფურცლებშეზრდილი. მტვრიანა 6, ორ წრედ განლაგებული. ბუტკო ერთი, სამი ნაყოფისფოთლისაგან შემდგარი, ნასკვი ზედაა, იშვიათად შუა, სამბუდიანი. ნაყოფი კოლოფია, იშვიათად კენკრა. ძველი ოჯახია. ზოგიერთ გვარში, როგორც ჩანს, სახეობათა წარ-

მოშობა არ არის დასრულებული. ოჯახში შედის 240-მდე გვარი და 4000 სახეობა. უმეტესობა გვხვდება მშრალ ადგილებში – ველებში.

ბოლქვიანებიდან აღსანიშნავია შროშანი (*Lilium*), ტიტა (*Tulipa*), ღვინა (*Fritillaria*), ცისტოვალა (*Scilla*), ჩიტისთავა (*Gagea*), სუმბული (*Hyacinthus*), ხახვი (*Allium*). ამ უკანასკნელი გვარის წარმომადგენელი თავიანი ხახვი (*Allium cepa*) ფართოდაა გავრცელებული, აქვს ღრუ ფოთლები. ბოლქვის გარეთა ქერქლი შეიცავს ანტოციანს და აგრეთვე მღებავ ნივთიერებას კვერციტინს და შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქოვილების ყვითლად შესაღებად. ხახვის ცხარე სუნი გამოწვეულია ხახვის ეთეროვანი ზეით.

ფესურიანებიდან აღსანიშნავია ყვითელი შროშანი (*Hemerocallis*), შხამა (*Veratrum*), შრეში (*Eremurus*), შროშანი (*Convallaria majalis*), ხარისთვალა (*Paris*), სატაცური (*Asparagus*), თავისარა ანუ ძმერხლი (*Ruscus*), ალოე (*Aloë*), იუკა (*Yuca*).

**ოჯ. ამარილისებრნი ანუ ნარგიზისებრნი (*Amaryllidaceae*).** შედის 100 გვარამდე და დაახლოებით 1000 სახეობა, რომელიც ძირითადად გავრცელებულია მშრალ და თბილ ქვეყნებში (მექსიკა, სამხრ. ამერიკა). აქ შემავალი სახეობები ვეგეტაციური ორგანოებით და ყვავილის აგებულებით ახლოს დგას შტოშანისებრთა ოჯახთან, განსხვავდება მხოლოდ ქვედა ნასკვით (გამონაკლის შემთხვევაში შროშანისებრთა ოჯახის ზოგიერთ წარმომადგენელს შუა ნასკვი აქვს). წარმომადგენელია თეთრყვავილა (*Calanthus*), რომელიც საქართველოში წარმოდგენილია ენდემური სახეობებით (*G. lagodecruianus*, *G. kemulariae*, *G. ketzkhovellii*, *G. Krasnowii*).

**ოჯ. ზამბახისებრნი (*Iridaceae*)** აერთიანებს 60 გვარსა და 1000 სახეობას. გავრცელებულია უპირატესად თბილ ქვეყნებში. მრავალწლოვანებია, ფესურისებრი გორგლებით ან ბოლქვებით. ამარილისებრთა ოჯახის სახეობებისაგან განსხვავდებიან უმთავრესად შიდა წრის სამი მტვრიანის რედუქციით. ზოგიერთი წარმომადგენლის (ხმალა) ყვავილი ოდნავ ზიგომორფულია. ყვავილები თავთავებადაა შეკრებილი ან მტევნებად, აგველად. ანემოფილურია. ზამბახისებრნი ალბათ ამარილისებრთა ოჯახის შემდგომი ევოლუციის შედეგად წარმოიქმნა. ♀♂ \*  $\% P_{3+3}A_{3+0}G_{(3)}$ . ნაყოფი კოლოფია. წარმომადგენელია ზამბახი (*Iris*). ჩვენთან სხვა სახეობებთან ერთად გავრცელებულია ენდემური სახეობა – ქართული ზამბახი (*Iris iberica*), კროკუს (*Crocus*), ხმალა (*Gladiolus*).

**ოჯ. ბრომელიასებრნი ანუ ანანასისებრნი (*Bromeliaceae*).** შედის 1000-ზე მეტი სახეობა, რომელიც მხოლოდ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული. ისინი ეპიფიტებია და ცხოვრობენ კლდეებზე ან ხეებზე. ყვავილელი თავთავია, მტევანი ან ჭაგველა. მფარავი ფოთოლაკები კაშკაშაა. ყვავილი ორსქესიანია, აქტინომორფული. ენტომოფილურია. ♀♂  $Ca_3Co_3A_{3+3}G_{(3)}$  – ნასკვი შეიძლება იყოს ზედა, შუა ან ქვედა, სამბუდიანია. ნაყოფი კოლოფია. ანანასი (*Ananas sativa*).

**ოჯ. ჭილისებრნი (*Juncaceae*).** შედის 8 გვარი და 300 სახეობა. ბალახებია. გვანან მარცვლოვნებს და ისლებს. ორსქესიანი უფერული ყვავილები საგველასებრ, თავაკისებრ ან ფარაკისებრ ყვავილედებადაა შეკრებილი. ყვავილსაფარი 6 ფოთლიანია, ქერქლასებრი 6 მტვრიანა ორ წრედაა განლაგებული. ბუტკო ერთია ზედა, სამი ან ერთბუდიანი

ნასკვით.  $\text{♀} \text{♂} * P_{3+3}$  (ჩვეულებრივ ჯამისმაგვარი)  $A_{3+3}G_{(3)}$ . ნაყოფი კოლოფია. ჭილი (Juncus), ისლურა (Luzula).

### რიგების ჯგუფი – ტაროსანნი (SPADICIFLORAE)

ტაროსანთათვის დამახასიათებელია ტარო (spadix) – ყვავილელი. ტაროს ან ტაროების ძირში განვითარებულია რამდენიმე (პალმები) ან ერთი (ნიუკასებრნი) დიდი მფარავი ფოთოლი (spatha). მას უწოდებენ საბურველს, შალითას, ფრთას და სხვ. იგი ჯამის როლს თამაშობს. საბურველის არსებობის გამო ამ ჯგუფს შეიძლება ვუწოდოთ საფარყვავილოვნები (Spathiflorae). ტაროსანთა ყვავილი შედგება ორი სამწვერიანი წრისაგან, ან რედუქციის შედეგად მხოლოდ ერთი წრე აქვთ. ზოგჯერ ყვავილსაფარი სრულიად აბორტირებულია. უმეტესობის ყვავილი ერთსქესიანია, ერთსახლიანი, იშვიათად ორსახლიანი. ნასკვი ზედაა. ნაყოფი – კაკლუჭა, კენკრა, კურკიანა, მაგრამ არასოდეს არ გვხვდება კოლოფები. თითქმის ყველას თესლი ენდოსპერმიანია. (ზოგიერთი სისტემატიკოსი ტაროსნებს რამდენიმე დამოუკიდებელ რიგად ჰყოფს).

**ოჯ. შხაპრისებრნი (Sparganiaceae).** გავრცელებული არიან ჩრდ. ნახევარსფეროს ცივ და ზომიერ სარტყელში, წყალსატევების ნაპირებზე. აერთიანებს 20-მდე სახეობას. ერთსქესიანი ყვავილები მრგვალ თავაკებადაა შეკრებილი. ზედა თავაკები მტვრიანებიანია, ქვედა ბუტკოიანები (აღრე მწიფდება ბუტკოიანი ყვავილები). მტვრიანა 6-3. ყვავილსაფარი ასევე 6-3. ნასკვი ზედაა, ერთ-, იშვიათად ორთესლკვირტიანი.  $\text{♂} * P_{3,6} A_{6-3} G_0$ ,  $\text{♀} * P_{3-6} A_0 G_{1,2}$  იმტვერება ჯვარედინად, ქარით. ნაყოფი კურკიანაა. წარმომადგენელია შხაპრი (Sparganium).

**ოჯ. ლაქაშისებრნი (Typhaceae).** აერთიენებს მხოლოდ ერთ გვარს – ლაქაშს (Typha), რომელიც გავრცელებულია ჩრდ. ნახევარსფეროს და სამხრ. აფრიკის წყლისპირებსა და ჭაობებში. გვარში 15 სახეობამდეა შესული.  $\text{♂} * P_{\infty} A_3 G_0$ ,  $\text{♀} * P_{\infty} A_0 G_1$ .

**ოჯ. ნიუკასებრნი (Araceae).** დამახასიათებელია ხორცოვანი ყვავილები – ტაროები. აერთიანებს 100-ზე მეტ გვარს და 1800 სახეობას, რომელიც ძირითადად ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული. მრავალწლოვანებია. ზოგიერთი ერთსქესიანი, ხოლო ზოგიერთი ორსქესიანი ყვავილებით ხასიათდება. მტვრიანების რიცხვი ცვალებადია (9, 3-2 ან ზოგჯერ 1). ბუტკო ერთია, სამ ან ერთბუდიანი ნასკვით. ნაყოფი კენკრაა. გვარი არუმი (Arum maculatum), კოთხოჯი (Acorus calamus), ფრთათეთრა (Calla palustris).

### რიგი ჯადვარისნაირნი (ORCHIDALES)

ამ რიგში ერთლებნიანებისათვის დამახასიათებელი 6 მტვრიანიდან აქ განვითარებულია მხოლოდ ორი, ან უმრავლესობაში მხოლოდ ერთი. მტვრიანათა ძაფები შეზრდილია ბუტკოს სვეტთან და მასთან ერთად ქმნის ე.წ. გინოსტეგიუმს. ამიტომ აქვს მეორე სახელიც – Cynandrea, ე. ი. „ცოლქმრიანნი“.

**ოჯ. ჯადვარისებრნი (Orchidaceae).** აერთიანებს 500-მდე გვარს და 20000 სახეობას. უპირატესი ადგილსამყოფელია ტროპიკების ნესტიანი ტყეები. ხმელეთის ან ეპიფიტური, უბოლქვო ბალახოვანი მრავალწლოვანი მცენარეებია. მრავალ ათგანს მიწისქვეშა (ფესვისეული) გორგლები ან მუხლთაშორისებზე შემოხვეული მიწისზედა ტუბერიდიუმები აქვს. ყვავილი ზიგომორფულია, ორსქესიანი, შეფერილია, გირგინისებრია და ორ-სამწვევრიანი წრისაგან შედგება, შეკრებილია თავთავად, რომელიც მტევანს მოგვაგონებს. ყვავილელი მომწიფებისას 180°-ით მობრუნდება (ყვავილის ყუნწი იგრიხება), რის გამოც ტური ქვემოთ მოიქცევა და დამმტვერავ მწერს შეუძლია ზედ დაჯდეს. ამ ოჯახის წარმომადგენლების უმეტესობას განვითარებული აქვს მხოლოდ ერთი მტვრიანა, ზოგიერთს კი (Cypripedieae) შიდა წრის ორი მტვრიანა აქვს. სამი მტვრიანა აქვთ მცირეოდენ ინდომალაურ გვარებს, ხოლო 5 მხოლოდ ერთ გვარს (Arundina). ნასკვი ქვედაა. ♀♂ %  $P_{3+3}A_{1.2}G_{(3)}$ . გვარი ჯადვარი (Orchis), თეთრი ღამის ია (Platanthera bifolia), ვენერას ქოში (Cypripedium), ჩიტისბუდა (Neottia).

### რიგი მარცვლოვანნი (GRAMINALES, POALES)

ეს რიგი მხოლოდ ერთ ოჯახს – მარცვლოვნებს (Gramineae) მოიცავს. ამ ოჯახს და ისლისებრებს ბევრი სისტემატიკოსი კილყვავილოვნების რიგში აერთიანებს (Glumiflorae). მათ ყვავილები პატარა აქვთ, უფერული, კილებიანი და ანემოფილური. კილები ყვავილსაფარს და მფარავ ფოთლებს შეესაბამება. მათი ფოთლები მეტ-ნაკლებად გრძელია, ღერომხვევი ხალთები და გრძელი ხაზური ფირფიტები აქვთ, მაგრამ განსხვავებულია მათი თესლის აგებულება. მარცვლოვანთა ჩანასახი თესლის ძირში მდებარეობს და მხოლოდ ერთი მხრით არის მიკრული ენდოსპერმზე. ისლიანებრთა ენდოსპერმი კი გარს ეხვევა ჩანასახს. როგორც ჩანს, ამ ოჯახის ევოლუცია პარალელურად მიმდინარეობდა შროშანასებრთა ყვავილის რედუქციისა და ანემოფილიაზე გადასვლის გზით, მაგრამ ისლისებრნი გამოჰყავთ შროშანასნაირებისაგან, შუალედური ოჯახია კილისებრნი (Juncaceae).

**ოჯ. მარცვლოვანნი (Gramineae, Poaceae)** ფართოდაა გავრცელებული. გაერთიანებულია 700 გვარი და 10000-ზე მეტი სახეობა. უმეტესობა ერთწლოვანი ან მრავალწლოვანი ბალახებია. ღეროები ცილინდრულია. ფოთლები მორიგეობითია, შედგებიან ცილინდრული ღერომხვევი ხალთისაგან და გრძელი, ვიწროხაზური ფირფიტისაგან. ხალთისა და ფირფიტის მიჯნაზე მდებარეობს პატარა, მეტწილად ქერქლოვანი ან წამწამების მსგავსი გამონაზარდი, რომელსაც ენაკი (Ligula) ეწოდება. მისი ბიოლოგიური დანიშნულება ალბათ ისაა, რომ იგი ხელს უშლის წყლის ჩასვლას ხალთასა და ღეროს შორის. ხალთის ნაპირები მეტწილად არაა ერთმანეთთან შეზრდილი. ამით მარცვლოვნები განსხვავდებიან ისლისებრებისგან. ღეროებს ახასიათებს ინტერვალური ზრდა. მარცვლოვნების ღერო თითქმის ყოველთვის ქვედა ნაწილში მიწის ქვეშ იტოტება, ან ზოგიერთისა მიწის ზემოთ, აქ მდებარეობს ე.წ. ბარტყობის მუხლი. თითოეულ მუხლში თითო კვირტი ვითარდება.

მარცვლოვანთა ყვავილები შეკრებილია მარტივ ყვავილელებად – თავთუნებად, რომლებიც თავის მხრივ თავმოყრილია რთულ ყვავილელებად – რთულ თავთავად, რომლის ყვავილელები უყუნწოდ ან ძალიან მოკლე ყუნწითაა ღეროზე განლაგებული (ჭვავი, ხორბალი, ქერი) საგველად, რომელშიც თავთუნები კარგად განვითარებულ და დატოტვილ ყუნწზეა მოთავსებული (შვრია, თივაქასრა, შვრეილა), თავთავისებრ საგველად (ცრუ საგველად ანუ თავულად), რომელიც მრავალი, ერთმანეთთან მჭიდროდ მიჯრილი და თავთუნებით დაბოლოებული მოკლე ტოტისაგან შედგება (ტიმოთელა, მელაკუდა, ღომი). უფრო იშვიათად გვხვდება მტევნისებრი და თავაკისებრი რთული ყვავილელები.

თითოეულ თავთუნში 1-10, იშვიათად მეტი ორსქესიანი, უფრო იშვიათად ერთსქესიანი ყვავილია. მარცვლოვანთა უმეტესობის თავთუნის ძირში ორი ე.წ. თავთუნის ქვედა კილია (glumae) და მის მოპირისპირედ ოდნავ ზემოთ უფრო მსხვილი – ზედა კილი. თითოეული ყვავილის ძირში კვლავ ორი ე.წ. ყვავილის კილია (paleae), ერთმანეთის პირისპირ განლაგებული, უფრო დიდი უფრო მკვრივი ყვავილის ქვედა კილი (palea inferior). მრავალი მარცვლოვანი ყვავილის ქვედა ნაწილიდან გამოდის ფხა (arista). ფხის ზომა (0,5-50 სმ) და ფორმა სხვადასხვაა. მორფოლოგიურად ფხა ფოთლის რედუცირებული ფირფიტის ჰომოლოგია, ხოლო თვით კილი მისი ხალთის ჰომოლოგი. შიგ ყვავილში ყვავილის კილებს შორის მოთავსებულია ორი ძალიან პატარა, მოთეთრო, ნაზი ფირფიტა, ე.წ. ყვავილის სიფრიფანები ანუ ლოდუკულები (Lodiculae), 3 მტვრიანა და 1 ბუტკო. ნასკვი ზედაა, ერთბუდიანი, ნასკვის ძირიდან ამოდის ერთი ოდნავ კამპილოტროპული თესლკვირტი. ნაყოფი მარცვალაია. ფორმულის შედგენა ძნელია და ამიტომ იგი არ არის მოცემული.

გავრცელების და კვებითი მნიშვნელობის მხრივ, ველურ მარცვლოვნებს შორის მნიშვნელოვანია ჭანგები (Agropyrum), წივანები (Festuca), შვრეილები (Bromus), თივაქასრები (Poa), მელაკუდები (Alopecurus), ტიმოთელები (Phleum), ნამიკრეფიები (Agrostis), სათითურა (Dactylis), ვაციწვერები (Stipa), ქასრები (Calam agrostis). როგორც უკვე ავღნიშნეთ, მარცვლოვნები გამორჩეულია როგორც სახეობრივი მრავალფეროვნებით, ისე ცენოზური პოზიციებით. მარცვლოვანთა ოჯახის შიგნით გამოიყოფა მრავალი ტრიბა.

**ტრიბა ბამბუკისმაგვარნი (Bambusae)**

**ტრიბა ლერწმისმაგვარნი (Arundineae, გვარი ჩვეულებრივი ლერწამი – Phragmites communis)**

**ტრიბა ბრინჯისმაგვარნი (Oryzeae, გვარი ბრინჯი – O.sativa)**

**ტრიბა ვაციწვერასმაგვარნი (Stipeae, გვარი ვაციწვერა - Stipa)**

**ტრიბა წივანასმაგვარნი (Festucaceae, გვარი წივანა – Festuca, გვარი თივაქასრა – Poa, გვარი შვრეილა - Bromus, გვარი ცახცახა - Briza, გვარი ღვარძლი – Lolium, მათრობელა ღვარძლი – L. temulentum)**

**ტრიბა შვრიისმაგვარნი (Aveneae, გვარი შვრია – Avena, გვარი კონდარი – Arrhenatherum, გვარი მახრჩობელა – Deschamsia caespitosa)**

ტრიბა ნამიკრეფიასმაგვარნი (Agrostideae, გვარი ნამიკრეფია – Agrostis, გვარი კონდარი - Lolium)

ტრიბა ქერისმაგვარნი (Hordeae, გვარი ხორბალი – Triticum, გვარი ჭანგა – Agropyrum, გვარი ჭვავი ანუ სვილი – Secale cereale, გვარი ქერი - Hordeum)

ტრიბა ძიგვასმაგვარნი (Nardeae, გვარი ძიგვა - Nardus)

ტრიბა ფეტვისმაგვარნი (Paniceae, გვარი ფეტვი – Panicum miliaceum, გვარი ქერიმა – Setaria moharium)

ტრიბა სიმინდისმაგვარნი (Maydeae, გვარი სიმინდი – Zea mays).

### რიგი ისლისნაირნი (CYPERALES)

ამ რიგს ეკუთვნის მხოლოდ ერთადერთი ოჯახი – ისლისებრნი (Cyperaceae). მარცვლოვანთა რიგისგან (Graminales) განსხვავებით ახასიათებს კაკლუჭა ნაყოფები და თესლში ენდოსპერმით გარშემორტყმული ჩანასახი. ფილოგენეტიკურად ისლისებრნი გამოჰყავთ შროშანისნაირებისგან ჭილისებრთა (Juncaceae) ოჯახის გავლით.

ისლისებრთა ოჯახში დაახლოებით 85 გვარი და 3000-ზე მეტი სახეობა შედის. მრავალწლოვანი, იშვიათად ერთწლოვანი ბალახებია. უმრავლესობის ღეროები სამწახნაგოვანია და მარცვლოვანებისგან განსხვავებით მოკლებულია ღრუს და მუხლის ამობურცულობას და მათი უმრავლესობისათვის ფოთლების სამ მწკრივად განლაგებას. ყვავილი ორსქესიანია ან ერთსქესიანი, ანემოფილურია, შეკრებილია თავთუნისებრ ციმოზურ ყვავილელებად (ზოგი ერთყვავილიანია). თავთუნები თავის მხრივ თავაკის, ქოლგის, საგველას ან თავთავისებრ რთულ ყვავილეებს ქმნიან. ყვავილსაფარი წარმოდგენილია 6 კილით ანუ ქერქლით, ან უფრო ხშირად 1-6 ან მეტი ჯაგრით. ხან ყვავილსაფარი სრულიად რედუცირებულია და მაშინ ყვავილი შიშველია. მტვრიანებიდან შემორჩენილია მხოლოდ გარეთა წრის 3 მტვრიანი ან უფრო ნაკლები, იშვიათად მეტი. ბუტკო ერთია ერთბუდიანი ზედა ნასკვით, შედგება 3, იშვიათად 2 ნაყოფისფოთლისაგან, სვეტიც ამდენივე ან 1. თესლკვირტი ერთია, ანატროპული. ნაყოფი კაკლუჭია. ჩანასახი სახამებლიანი ენდოსპერმითაა გარემოცული.

ოჯახის წარმომადგენლები გავრცელებულია ყველა ქვეყანაში, უპირატესად კი ზომიერ და ცივ ზონებში – ჭაობებში, მუხავე ნიადაგებზე. ამიტომ გერმანულად მათ „მუხავე მარცვლოვნები“ ჰქვია. ისლისებრთა ოჯახში წარმოდგენილია შემდეგი გვარები: ჭილი (Scirpus), წყლის ბამბა (Eriophorum), თავნასკვა (Cyperus), ისლი (Carex), კობრეზია (Kobresia). ძალიან მრავალფეროვანია გვარი ისლი, სადაც 2000-მდე სახეობა შედის.

ფარულთესლოვანთა სასიცოცხლო ციკლი. ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, ფარულთესლოვანი მცენარეები ავტოტროფულებია, თუმცა არიან პარაზიტი და საპროფიტი მცენარეებიც, რომლებიც ნაწილობრივ ან მთლიანად მოკლებულნი არიან ქლოროფილის შემცველობას. რამდენიმე ხნის წინ აღმოჩენილ იქნა, რომ ყვავილოვანი

„საპროფიტები“ ობლიგატურად დაკავშირებული არიან მიკორიზულ სოკოებთან, რომლებიც ურთიერთობენ ფოტოსინთეზის უნარის მქონე ფარულთესლოვნებთან. ორლებნიან მცენარეთა შორის დაახლოებით 2800 სახეობა პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა.

ყვავილი შედგება ჯამის ფოთლებისა და გვირგვინის ფურცლებისგან. ისინი სხვადასხვა ფორმისაა. პირველი მათგანი მწვანეა, მეორე კი სხვადასხვანაირად შეფერილი. მტვრიანები ქმნიან ანდროციუმს (ბერძნულად „კაცების სახლი“), ესენი არიან მიკროსპოროფილები. შედგებიან მტვრიანების ძაფებისა და თვით მტვრიანისგან, რომელიც შეიცავს ოთხ მიკროსპორანგიუმს. ნაყოფის ფოთლები ანუ კარპელები ქმნიან გინეციუმს („ქალების სახლი“). ესენი არიან მეგასპოროფილები ერთი ან მეტი თესლის ჩანასახით. ნაყოფის ფოთლები ქმნიან ბუტკოს, რომელიც შედგება ნასკვის, სვეტისა და ღინგისგან. ნასკვი შეიძლება იყოს ორი ან მეტბუდიანი (ბუდეების რიცხვი დამოკიდებულია ნაყოფის ფოთლების რაოდენობაზე). მასში მოთავსებულია თესლკვირტი. იმ ქსოვილის გამონაზარდს, რომელზედაც მიმაგრებულია თესლკვირტი, პლაცენტა ეწოდება.

ყვავილები საყვავილე ღეროებზე შეკრებილია სხვადასხვაგვარ მტევნისებრ, საგველასებრ, თავთავისებრ, ფარისებრ, ქოლგისებრ, კალათისებრ და სხვა ფორმის ყვავილელებად.

ყვავილოვან მცენარეებში გამეტოფიტი ზომებში ძალიან ძლიერ რედუცირებულია სხვა თესლოვან მცენარეებთან შედარებით. მამრობითი გამეტოფიტი მწიფე მდგომარეობაში შედგება მხოლოდ სამი უჯრედისგან, ხოლო მდედრობითი – შვიდი უჯრედისგან. ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები არ გააჩნიათ. დამტვერვა არაპირდაპირია ანუ მტვერი ჯერ ეცემა ბუტკოს, შემდეგ მტვრის მილის საშუალებით ორი დამოუკიდებლად მოძრაობას უნარმოკლებული სპერმია მიაღწევს მდედრობით გამეტოფიტამდე. განაყოფიერების შედეგად თესლკვირტიდან წარმოიქმნება თესლი, ნასკვიდან კი ნაყოფი.

სასიცოცხლო ციკლში მიმდინარეობს მიკროსპოროგენეზი, მაკროგამეტოგენეზი და შესამაბისად მეგასპოროგენეზი და მეგაგამეტოგენეზი. მიკროსპორაგენეზი არის მიკროსპორანგიუმში მიკროსპორების წარმოქმნის პროცესი. მიკროგამეტოგენეზის დროს ხდება მამრობითი სქესიანი თაობის წარმოქმნა, რომელიც მიკროსპორისგან ვითარდება. მეგასპოროგენეზის დროს წარმოიქმნება მეგასპორები. მეგაგამეტოგენეზი დასაბამს აძლევს მდედრობითი სქესიანი თაობის წარმოქმნას.

სხვა თესლოვანი მცენარეებისგან განსხვავებით, ფარულთესლოვნებს ახასიათებს ორმაგი განაყოფიერება. ამ დროს ნაყოფიერდება მდედრობითი გამეტები – კვერცხუჯრედი და ჩანასახის პარკის ცენტრალური უჯრედი. ჩანასახოვან პარკში შეჭრილი ორი სპერმიიდან ერთი ერწყმის კვერცხუჯრედს (ამის გამო ის დიპლოიდური ხდება), ხოლო მეორე – ცენტრალურ ანუ მეორეულ, უკვე დიპლოიდურ ბირთვს, რის შედეგადაც ის ტრიპლოიდური ხდება. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედისგან ჩანასახი ვითარდება, ხოლო ტრიპლოიდური ბირთვისაგან ენდოსპერმი (საკვები ქსოვილი). ორმაგი განაყოფიერება აღმოაჩინა ს.ნავაშინმა 1898 წელს.

### ფარულთესლოვან მცენარეთა ევოლუციის მიმოხილვა

ფარულთესლოვანთა წინაპრები დღემდე უცნობი რჩებიან, მაგრამ ცხადია, რომ ისინი შიშველთესლოვანებიდან წარმოიშვნენ და მათ გამოეყვნენ ევოლუციის ადრეულ საფეხურზე. ყვავილის სტრობილური ანუ ეუანციური თეორიის თანახმად (რომელიც გულისხმობს, რომ ყვავილი წარმოადგენს ზრდაშეზღუდულ, სახეცვლილ ყლორტს, რომელიც უზრუნველყოფს თესლისა და ნაყოფის წარმოქმნას), თანამედროვე ფარულთესლოვანი მცენარეებიდან უძველეს ფარულთესლოვან მცენარეებთან ყველაზე ახლოს იდგნენ მრავალნაყოფიანები (Polycarpicae). თუმცა, ამ უკანასკნელებს მწერებას მისაზიდად, მკვეთრად შეფერილი ყვავილსაფრის სახით სპეციალიზებული მისაზიდი აპარატი აქვთ. ამიტომ დასაშვებია მათზე უფრო ძველი ჯგუფი, რომელთა ყვავილსაც ჯერ კიდევ არ ჰქონდა მკვეთრად შეფერილი ყვავილსაფარი.

ამ თეორიის ავტორებია არბერი და პარკინი. ამავე აზრს იზიარებს ჰოლანდიელი ჰ. ჰალირი და თვლის, რომ ბენეტიტალებმა მისცეს დასაბამი მრავალნაყოფიანებს.

ფარულთესლოვანთა წინაპრებმა ალბათ დასაბამი მისცეს ევოლუციის რამდენიმე ხაზს. აქედან აღსანიშნავია უსათუოდ მრავალბუტკოიანები (Polycarpicae), რომლებმაც ფართოდ აითვისეს დედამიწის სხვადასხვა სასიცოცხლო გარემო. მეორე ხაზი იყო (იხ. ნახ.) ერთსაფრიანები, რომლებმაც დასაბამი მისცეს რამდენიმე ჯგუფს (ამ აზრს ყველა ბოტანიკოსი არ იზიარებს). მესამე ხაზის ნაშთს წარმოადგენს ფარულთესლოვანთა სისტემაში განცალკევებულად მდგომი - *Verticillata*.

მიღებულია აზრი, რომ ერთსაფრიანები ძველი და მეტად მარტივი ჯგუფია, რომლებიც დაახლოებული იყვნენ ფარულთესლოვანთა წინაპრებთან. ამას ადასტურებს ერთსაფრიანთა ანემოფილია, მორფოლოგიური სიმარტივე, ერთსქესიანი ყვავილი და ის, რომ მათ შორის ჭარბობენ მერქნიანი მცენარეები და სხვ. აღნიშნული ნიშან-თვისებები ააასიათებს შიშველთესლოვანებსაც, რომელთა შორის სრულიად არ ვხვდებით ბალახოვან მცენარეებს, რომლებიც, როგორც დიდხანს ფიქრობდნენ, ყველა ქარით იმტვერება, არა აქვთ და არც ჰქონიათ მკვეთრად გამოხატული ყვავილსაფარი, რომელთა თითოეული სასპორე ღერო, მცირეოდენი გამონაკლისის გარდა, მხოლოდ მიკრო- ან მაკროსპოროფილების მატარებელია. ერთსაფრიანების სიძველეს ამტკიცებს აგრეთვე პალეონტოლოგიური მონაცემები.

მტკიცება, რომ ფარულთესლოვანები წარმოიშვნენ შიშველთესლოვანებისაგან და რომ მ.თ შორის გარდამავალ ჯგუფს ერთსაფრიანები წარმოადგენს, შევსებულ იქნა ავსტრალიელი ბოტანიკოსის რ. ვეტშტეინის მიერ. მან დაამუშავა ფსევდანთური (ე.წ. ცრუ ყვავილის) თეორია, რომელიც გულისხმობს, რომ ფარულთესლოვანთა ყვავილი ეფედრას ტიპის შიშველთესლოვანი ყვავილებისგანაა წარმოშობილი. ეს თეორია ძველია და უფრო ნაკლებადაა მიღებული.

ფარულთესლიანთა ერთსაფრიანებისაგან წარმოშობის კრიტიკით გაირკვა, რომ ყვავილის მორფოლოგიური სიმარტივე ყოველთვის არ წარმოადგენს სიძველის და არქაულობის დამადასტურებელ ნიშან-თვისებას. იგი შეიძლება გამარტივების შედეგი იყოს, რომელიც

გამოწვეულია შერჩევის თავისებური მიმართულებით. ერთსაფრიანთა ყვავილის ერთსქესიანობა, როგორც ჩანს, ერთ-ერთი სქესის ორგანოების (მტვრიანების ან ბუტკოების) რედუქციის შედეგია. ამას ადასტურებს ის, რომ მრავალი ერთსაფრიანის ყვავილში არსებობს იმ სქესის რუდიმენტები, რომელიც მას აკლია. და კიდევ ის, რომ მას, ერთსქესიან ყვავილებთან ერთად, გამონაკლისის სახით შეიძლება ჰქონდეს ორსქესიანი ყვავილიც. ზოგ მცენარეში (მაგ. თხილი, მუნა) რუდიმენტული დანამატებიც გვხვდება.

თუ ერთსაფრიანების ყვავილების სიმარტივე მეორადი მოვლენაა, მაშინ უნდა დავასკვნათ, რომ ეს ჯგუფი პრიმიტიული კი არ არის, არამედ გავლილი აქვს ევოლუციის გრძელი გზა და მათ წინაპრებს ორსქესიანი ყვავილი ჰქონდა. მაგრამ ყვავილების ორსქესიანობა ენტომოფილიასთანაა დაკავშირებული. ამიტომ, თუ დავუშვებთ, რომ ერთსაფრიანების ყვავილის ერთსქესიანობა მეორადი მოვლენაა, მაშინ ისიც უნდა დავუშვათ, რომ მათში გავრცელებული ანემოფილია ენტომოფილიის ნაცვლად არის წარმოშობილი. ენტომოფილიიდან ანემოფილიაზე გადასვლა შესაძლებელია მაგ. ერთი სახეობის დიდი დაჯგუფებების სიცოცხლის პირობებთან შეგუების პროცესში. სწორედ ამის გამო, რომელიც ენტომოფილური შროშანასებრთაგან წარმოიშვნენ ანემოფილური ისლები და მარცვლოვნები.

გაკრიტიკებული იქნა აგრეთვე ყვავილის ფსევდანციური თეორიაც.

ამგვარად, ერთსაფრიანთა პრიმიტიულობისა და პირველადობის დაშვების ნაცვლად ჩამოყალიბდა დიამეტრულად საწინააღმდეგო მოსაზრება, რომლითაც ერთსაფრიანები განხილულია როგორც ევოლუციის გრძელგზაგამოვლილი ჯგუფი, რომლებიც ანემოფილიასთან შეგუების გზით წარმოიშვა მაღალსპეციალიზებული ფარულთესლოვანებისაგან. ასე მაგ., ამ თეორიის ერთ-ერთი ავტორი ჰოლანდიელი ბოტანიკოსი ჰალირი ერთსაფრიანთა ნაწილს ათავსებდა Terebintales-ის რიგში. ხოლო ამერიკელი ბოტანიკოსი ბესი არყნარებს, წიფლისებრთ და კაკლისებრებს აკუთვნებდა იმავე ჯგუფს, რომელსაც ჰალირი.

ამჟამად ერთსაფრიანებს ხშირად აკავშირებენ Hamamelidales რიგთან. ერთსაფრიანთა ცენტრალური რიგების – ჭინჭრისებრთა, წიფლისებრთა და კაკლისებრთა ნათესაობის არსებობა Hamamelidales-თან საფუძველს მოკლებული არ არის. ამ უკანასკნელის წარმოშობა მთლად ნათელი არ არის, თუმცა მრავალი ბოტანიკოსი მიუთითებს მათ ნათესაურ კავშირზე Rosales-თან. დასაშვებია ისიც, რომ მაგნოლიასებრებთან ნათესაობის გამო Hamamelidales-ი დავაკავშიროთ მრავალნაყოფიანებთან.

ზემოთქმულის თანახმად, ფარულთესლოვანთა ჰიპოთეტური წინაპრები უთუოდ ჩამოყალიბებული ენტომოფილიით ხასიათდებოდნენ. მათ საწყისი მისცეს, ერთი მხრივ, ძირითად ენტომოფილურ ხაზს, რომელმაც დღევანდლამდე მოაღწია ნაირგვარ შტამომავალთა სახით, ხოლო მეორე მხრივ, განვითარების უფრო ნაკლებად მძლავრ ხაზს, რომელსაც ძალიან დიდი ხნის განმავლობაში შენარჩუნებული ჰქონდა ჩამოყალიბებული ენტომოფილია. ამ მეორე ხაზის ბაზაზე შეიძლება წარმოშობილიყო როგორც ენტომოფილური – პროტეასნაირნი, ენტომოფილური ჰამამელიდასებრნი, ისე ანემოფილური Trichodendrales არყისებრნი, თუთასებრნი და სხვა ჯგუფები.

Verticillatae ზოგი ნიშნით ემსგავსება ჭინჭრისებრთ და Hamamelidales-ს, მაგრამ ამ რიგის თავისებურება იმდენად დიდია, რომ უფრო ფრთხილი მიდგომით იგი შეიძლება ჩავთვალოთ დამოუკიდებელ შტოდ.

ფარულთესლოვანთა ევოლუციის მთავარი ხაზი იწყება ენტომოფილური მრავალნაყოფიანებიდან. მათ შეინარჩუნეს როგორც ყვავილისა და ვეგეტაციური ორგანოების ორგანიზაციის მრავალი პრიმიტიული ნიშანი, ისე ზოგჯერ მწერებით დამტვერვის არასრულყოფილი სამარჯვებები. მრავალბუტკოიანთა შთამომავლობა მრავალფეროვანია. იგი წარმოდგენილია ერთმანეთისაგან განცალკევებული ევოლუციური შტოთი. მათგან აღსანიშნავია ექვსი: 1) ცენტრალურთესლოვანები – ფურისულასნაირნი; 2) Guttiferales – მანანასებრნი; 3) Parietales – შეზრდილმტვრიანიანები; 4) ვარდისნაირნი და მათი მრავალფეროვანი შთამომავლობა; 5) პილპილისნაირნი და 6) ვრცელი შტო – ერთლებნიანები, რომლებიც ცალკე კლასადაა გამოყოფილი.

არსებობს უცხოელი ბოტანიკოსების: ჰეტჩინსონის (ინგლისი), პულეს (ჰოლანდია), ბესის და პულის, კრონკვისტის (ამერიკა) მცენარეთა ფილოგენეტიკური სისტემები.

საბჭოეთის ბოტანიკოსებიდან აღსანიშნავია ხ. გობის, ნ. კუზნეცოვის, ბ. კოზოპოლიანსკის, ნ. ბუშის, ა. გროსგეიმის, ა. ტახტაჯიანისა და სხვათა სისტემები.

კუზნეცოვმა გამოთქვა აზრი, რომ ყვავილოვანი მცენარეები ბიფილეტური წარმოშობისაა და ყვავილოვანი მცენარეები დაყო უმარტივეს (Protoanthophyta) და თანამედროვე ყვავილოვნებად (Euanthophyta). მანვე უმარტივესი ყვავილოვნები დაყო: უმარტივეს ერთსაფრიანებად (Protoanthophyta Monochamydeae) და უმარტივეს მრავალნაყოფიანებად (Protoanthophyta Polycarpicae). ამ უკანასკნელიდან გამოიყვანა შემდეგი 3 ჯგუფი: 1) ხუთრიგიანი სამწევრიანები (Pentacyclitae Trimeri), მათი ფორმულაა:  $P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$  ისინი დაკავშირებულია Helobiae-სთან (წყლიერნი) და აერთიანებს 6 რიგს (Liliflorae, Glumiflorae, Cyperales და სხვ.); 2) მრავალნაყოფიანები, რომლებიც ხასიათდებიან 5 რიგიანი და 5 წრიანი ყვავილებით (Tetracyclitae Pentameri)  $C_5C_5A_5G_5$ . აქ შედის 14 რიგი (Rosales, Parietales, Mirtales, Rhamnales). ყველა ესენი თითქმის თავისუფალ გვირგვინიან ორლებნიანებს ეკუთვნიან; 3) ოთხრიგიანი, ხუთწრიანი (Tetracyclitae Pentameri). ფორმულაა  $C_5C_5A_5G_5$ . აქ შედის 7 რიგი (Tubiflorae, Rubiales, Synandrae, Umbelliflorae და სხვ.).

ნ. ბუშის სისტემა მონოფილეტურია. მას ყველა ყვავილოვანი ერთი საერთო წინაპრიდან გამოყავს – უმარტივესი ჰიპოთეტური ყვავილოვნებიდან (Protoanthophyta). მას აქედან გამოყავს 3 ტოტი – Verticillatae, Salicales, და ყველაზე მძლავრი – მრავალბუტკოიანნი (Polycarpicae), რომლიდანაც სათავეს იღებს ორლებნიანთა და ერთლებნიანთა უმეტესი ნაწილი. ბოლო დროს ყველაზე უფრო მეტადაა მიღებული ა. ტახტაჯიანის ფილოგენეტიკური სისტემა. მან ყვავილოვან მცენარეებს უწოდა Magnoliophyta და დაყო ორ კლასად – Magnoliatae (ორლებნიანები) და Liliatae (ერთლებნიანები). ამ სისტემატიკოსმა უარყო აზრი, რომ ყვავილოვნები წარმოშობილი არიან ბენეტიტალესებიდან და მით უმეტეს გარსიანთესლოვანებიდან. ის აქ იშველიებს ძალიან დიდ განსხვავებას მიკრო- და მეგასპოროფილებს და აგრეთვე თესლკვირტებს შორის, რომელიც გააჩნია აღნიშნულ შიშველთესლოვნებს და ყვავილოვნებს. ის ასკვნის,

რომ ბენეტიტალესებმა დასაბამი მისცეს გარსიანთესლოვანებს („ობოლოჩკოსემენებს“ – და მათ საერთო ის აქვთ ყვავილოვნებთან, რომ წარმოშობილი არიან საერთო წინაპრიდან – თესლოვანი გვიმრებიდან.

ა. ტახტაჯიანი პირველად ყვავილოვნებად თვლის მრავალნაყოფიანებს და მიიჩნევს, რომ მათ ახასიათებდათ ორსქესიანი, ენტომოფილური ყვავილები, მათთვის დამახასიათებელი იყო თანაყვავილების განვითარება. ერთსქესიან, ანემოფილურ და უთანაყვავილო ყვავილებს კი იგი განიხილავს როგორც მეორად ფორმებს. თავის სქემატურ ევოლუციურ სისტემაში ის აშკარად არ გამოიხატავს ერთ და ორლებნიანებს, ფურცლებზეზრდილ და ფურცლებგანცალკევებულებს, მაგრამ ფურცელზეზრდილი რიგის წარმომადგენლები, როგორც სხვა ფილოგენეტიკოსების სისტემაში, აქაც ევოლუციის კენწეროში არიან მოთავსებული. ფარულთესლოვანთა ჰიპოთეტურ წინაპრებად უფრო ძველი მცენარეების სხვადასხვა ჯგუფზე მიუთითებენ: ბენეტიტებზე, გნეტუმისნაირებზე (ეფედრა, გნეტუმი) და თესლიან გვიმრებზე (კეიტონიასნაირები). გნეტუმისნაირებიდან ფარულთესლოვანთა წარმოშობის თეორია გულისხმობს, რომ ყველაზე პრიმიტიულ ფარულთესლოვანებს უყვავილსაფრო და უფერული ყვავილსაფრიანი ერთსქესიანი ყვავილები ჰქონდათ. მაგრამ მთელ რიგ მოსაზრებათა გამო, დღეისათვის უფრო პრიმიტიულად ითვლება დიდი ორსქესიანი ყვავილები, რომელთა მრავალი წევრი გირჩასავით სპირალურად არის განლაგებული.

მიუხედავად მრავალი სისტემისა, რომელიც XVI საუკუნიდან დღემდეა წარმოდგენილი, ფარულთესლოვანთა საერთო მიღებული სისტემა, ისევე როგორც სხვა მრავალი ტიპის მცენარეთა სისტემა, არ არსებობს. XX საუკუნეში ფართოდ იყო აღიარებული გერმანელი ბოტანიკოსის ა. ენგლერისა და ავსტრიელი ბოტანიკოსის რ. ვეტშტეინის სისტემები.

მიუხედავად იმისა, რომ ენგლერი და ვეტშტეინი გამოდიოდნენ სხვადასხვა დებულებიდან, ორივე სისტემაში ფარულთესლოვანთა შორის უფრო პრიმიტიულად მიჩნეულია ერთსაფარველიანი და უყვავილსაფრო, უფერული, ნაკლებწევრიან-ყვავილებიანი ოჯახები (კაზუარინასებრნი, პილპილისებრნი, ტირიფისებრნი, არყისებრნი, წიფლისებრნი).

ამჟამად მიღებული უახლესი სისტემებით, პირიქით, სისტემის დასაწყისში მოთავსებულია კარგად განვითარებული, მრავალწევრიანი, ფურცლებგანცალკევებული, ორსაფრიანი და ენტომოფილური ყვავილებიანი ოჯახები, როგორცაა მაგნოლიასებრნი, ბაიასებრნი, დუმფარასებრნი, კოწახურისებრნი და სხვ., რომელნიც გაერთიანებული არიან მრავალნაყოფიანთა (*Polycarpicae*) რიგში. ასეთებია რუსი ბოტანიკოსების – კოზოპოლიანსკის, ნ. ბუმის, ა. გროსჰეიმის, ჰოლანდიელი პილარის, ამერიკელების ბესის, პულის, შაფნერის, კრონკვისტის, ინგლისელი ჰეტჩინსონის სისტემები.

რაც შეეხება ფარულთესლოვანთა ფილოგენეზში ორლებნიანთა და ერთლებნიანთა ურთიერთდამოკიდებულების საკითხს, უახლესი სისტემების მიხედვით მიღებულია, რომ ერთლებნიანები წარმოიშვნენ პრიმიტიული ორლებნიანებისაგან. ამის საფუძველს ხედავენ პირველადი ორლებნიანების (მრავალნაყოფიანების) ყვავილებისა და ანატომიური აგებულების პრიმიტიულობაში, მათ შორის ღეროების ხისებრი ფორმების არსებობაში, რაც ფარულთესლოვანებში პირველადად ითვლება. არ არის ისეთი ფაქტები, რომლებიც

მოწმობდნენ ერთი ლებნის გახლეჩის შესაძლებლობას ან მეორე ლებნის ახლად წარმოშობას. ერთლებნიანთა სისტემის თავში დგას რიგი **Helobiae**, რადგან მისი მრავალი წარმომადგენლის ყვავილები მთლად ციკლური არ არის. არც მათი წვერების რაოდენობაა მყარი და გინეცეუმიც აპოკარპულია. ერთლებნიანების შემდეგი ცენტრალური რიგია შროშანასებრნი (**Liliflorae**), რომელშიც ერთლებნიანების დამახასიათებელი ნიშნები ყველაზე მკვეთრადაა გამოხატული. მისგან შეიძლება გამოვიყვანოთ სხვა რიგები – სციტამინისებრნი (**Scitaminales**) და ჯადვარისნაირნი (**Orchidales**), რომელთა ევოლუციაც მიმდინარეობდა ყვავილის გართულებისა და მწერებისა და ფრინველების მიერ დამტვერვასთან შეგუების ნაირგვარი ფორმების გამომუშავების გზით. სხვა რიგების – მარცვლოვანთა (**Graminales**) და ისლისებრთა (**Cyperales**) ევოლუცია კი მიმდინარეობდა ყვავილების გამარტივების, რედუქციისა და ქარით დამტვერვასთან შეგუების გზით. განცალკევებულად დგას ტაროსანთა (**Spadiciflorae**), რომელიც **Helobiae**-ს და **Liliflorae**-ს მსგავსად ერთლებნიანთა რომელიღაც საერთო წინაპრიაგან არიან წარმოშობილი. ერთლებნიანების კლასიფიკაციაში, ორლებნიანებისაგან განსხვავებით, ნასკვის მდებარეობას და განსაკუთრებით ყვავილსაფრის ფოთლების შეზრდას არა აქვს ისეთი დიდი მნიშვნელობა.

### სისტემატიკური ნიშნების ფილოგენეტიკური სქემა

#### 3. უუკოვსკის მიხედვით

პრიმიტიული

მაღალი განვითარების

სასიცოცხლო ფორმა

ა. მრავალწლიანობა

ბ. ერთ ან ორწლოვანი

#### **Rero**

ა. ხე ან ბუჩქი

ბ. ბალახოვანი

ა. დაუტოტავი ანუ მარტივი

ბ. დატოტვილი

ა. მდგომარე

ბ. მწოლიარე ან გართხმული

ა. უჭურჭლო

ბ. ჭურჭლიანი

ფოთოლი

ა. უმეტესად მარტივი

ბ. რთული

ა. სპირალური განლაგება

ბ. მოპირისპირე განლაგება

ა. მარადმწვანე

ბ. ფოთოლმცვენი

ა. ბადისებრი დაძარღვა

ბ. რკალური დაძარღვა

ყვავილი

ა. ყვავილი ერთეული

ბ. ყვავილები ყვავილედაა განლაგებული

ა. ყვავილის ნაწილები განუსაზღვრელია და განლაგებულია სპირალურად

ბ. ყვავილის ნაწილები განსაზღვრულია – 3, 4, 5 წვერიანია

ა. ყვავილი ორმაგი ყვავილსაფრითაა, მაგრამ საფრის არსებობა არ შეიძლე-

ბ. ყვავილები უყვავილთანოდაა ან მარტივი ყვავილთანებით

ბა ჩაითვალოს პრიმიტიულ ნიშნად

ა. ყვავილთალები თავისუფალია

ა. ყვავილი სწორია

ა. მტვრიანები მრავალრიცხოვანია და თავისუფალი

ა. ბუტკო (გინეცეუმი) აპოკარპულია (თავისუფალი) და შედგება მრავალი ნაყოფისფოთლისაგან

ა. ნასკვი ზედაა

ა. ენტომოფილურია

ა. მტვრიანა ხორკლიანია, წებოვანი, ერთღარიანი

ა. ყვავილი ორსქესიანია

ა. ერთსახლიანი მცენარეა

ბ. ყვავილთალები შეზრდილია ყვავილის მილთან

ბ. ყვავილი უსწოროა

ბ. მტვრიანების რიცხვი განსაზღვრულია (2,3,4,5 და ა.შ.) და ხშირად შეზრდილებია

ბუტკო

ბ. ბუტკო (გინეცეუმი) ცენოკარპულია (შეზრდილი) და შედგება განსაზღვრული (2,3,4,5) ნაყოფისფოთლისაგან

ბ. ნასკვი ქვედაა

ბ. ანემოფილურია

ბ. მტვრიანა პრიალაა, ფაშარი, სამღარიანი

ბ. ყვავილი ერთსქესიანია

ბ. ორსახლიანი მცენარეა

### თესლკვირთი, თესლი, ჩანასახი

ა. ყვავილში თესლკვირტი მრავალია

ა. ყვავილში თესლკვირტი ორმაგსაფრიანია

ბ. ყვავილში თესლკვირტი არ არის მრავალი

ბ. ყვავილში თესლკვირტი ერთსაფრიანია

ნ. კუზნეცოვი თვლის, რომ:

ა. თესლი ენდოსპერმიანია

ა. ჩანასახი პატარაა, პირდაპირი, გარს აკრავს ენდოსპერმი, ორთესლკვირტიანია

ბ. თესლი უენდოსპერმოა

ბ. ჩანასახი მოხრილია ან მოლუნული, პერი-სპერმიანია ან უპერი-სპერმო, ერთთესლკვირტიანია ან უთესლკვირტო