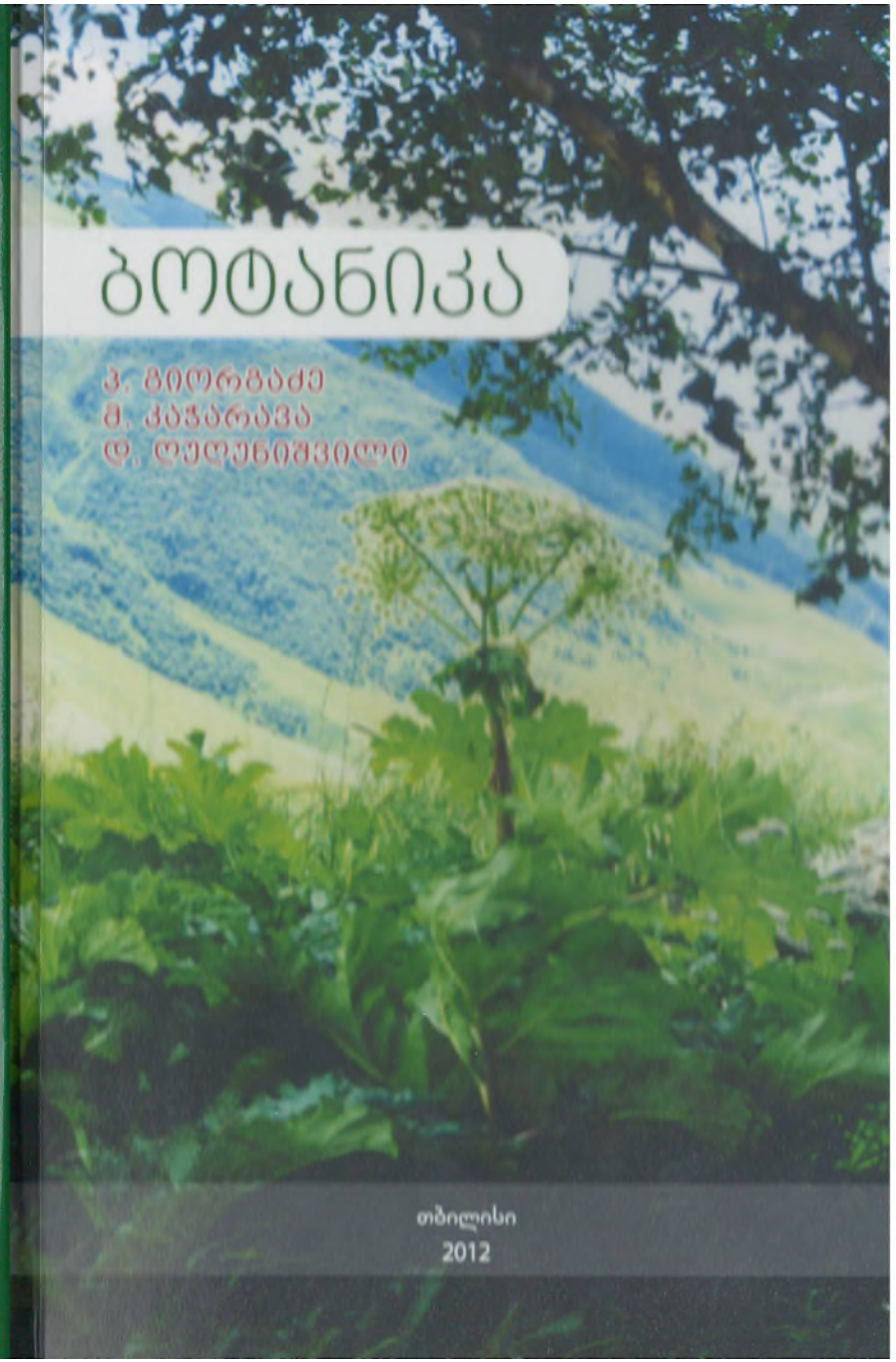
ISBN 978-9941-20-092-2

ბოტანიკა

პ. გიორგაძე
მ. კაჭარავა
დ. ლეღუნიშვილი



ბოტანიკა

პ. გიორგაძე
მ. კაჭარავა
დ. ლეღუნიშვილი

თბილისი
2012

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პ. გიორგაძე, მ. კაჭარავა,
დ. ღუღუნიშვილი

ბოტანიკა



დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ
სტუ-ის სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ. 05.06.2012, ოქმი №2

თბილისი
2012

შედგენილია სპეციალობა "ფარმაციის" მოქმედი პროგრამის საფუძველზე. ბოტანიკის კურსი ფარმაციის სპეციალობის სტუდენტებისათვის წარმოადგენს მაპროფილებელი საგნის ფარმაკოგნოზიის შესწავლის საფუძველს. იგი პირველი ქართული სახელმძღვანელოა, რომელშიც განხილულია მცენარეთა მორფოლოგიის, ანატომიისა და სისტემატიკის საკითხები. სისტემატიკურ ნაწილში ძირითადად მოცემულია ადგილობრივი ფლორის ის სამკურნალო მცენარეები, რომლებიც გამოყენებულია ხალხურ და მეცნიერულ მედიცინაში.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია ფარმაცევტული პროფილის სტუდენტებისათვის.

სამეცნიერო რედაქტორი სრული პროფესორი გ. ღვალაძე

რეცეზენტები: სრული პროფესორი გ. ალექსიძე,
ასოცირებული პროფესორი თ. გიგოშვილი

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი", 2012

ISBN 978-9941-20-092-2
http://www.gtu.ge/publishinghouse/



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის ნებისმიერი ნაწილის (ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არც ერთი ფორმითა და საშუალებით (ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

ყდაზე – Heracleum sosnowskyi – პროფ. ოთარ აბდალაძის ფოტო
www.google.com

შინაარსი

შესავალი 5
მცენარეთა სამყაროს განვითარება 11
მცენარეული სამყაროს მრავალფეროვნება 19
პროკარიოტები და ეუკარიოტები. 22
მცენარის უჯრედი 25
მცენარეული ქსოვილები 41
ხმელეთის მცენარეთა ძირითადი ორგანოების
წარმოშობა და განვითარება 47
უმაღლეს მცენარეთა ძირითადი ორგანოები 52
ფესვი 55
მცენარის გაზრდა უნიადაგოდ 64
ღერო 68
ფოთოლი 81
მცენარე მთლიანი ორგანიზმია 98
მცენარეთა გამრავლება 100
ყვავილი 106
ყვავილედი 115
დამტვერვა და განაყოფიერება 119
თესლი 123
ნაყოფი 126
თესლებისა და ნაყოფების გავრცელება 135
მცენარეთა სისტემატიკა 138
წყალმცენარეები Algae 139
სამეფო უმაღლესი მცენარეები Plantae 147
განყოფილება ხავსნაირნი – Bryophyta 149
განყოფილება გვიმრანაირნი – Pteridophyta 155
თესლოვანი მცენარეები 162
განყოფილება შიშველთესლოვანნი – Gymnospermatophyta 164
განყოფილება ფარულთესლოვანნი – Angiospermatophyta 176
კლასი ორლებნიანები – Dicotyledoneae 181
კლასი ერთლებნიანები – Monocotyledoneae 258
ტერმინების საძიებელი 268
მცენარეთა ქართულ სახელწოდებათა საძიებელი 274
მცენარეთა ლათინურ სახელწოდებათა საძიებელი 279

შესავალი

მეცნიერებას, რომელიც სწავლობს მცენარეთა სამყაროს, მცენარეული ორგანიზმების აგებულებას, მათი განვითარების კანონზომიერებასა და ცხოველმოქმედებას, გავრცელებას, საცხოვრებელ გარემო ფაქტორებთან ურთიერთობას და სხვა საკითხებს, ბოტანიკა ეწოდება. ბოტანიკა (ბერძნული სიტყვიდან „ბოტანე“ – მწვანეული, ბოსტნეული) არის მეცნიერება მცენარეთა შესახებ. მცენარე შეადგენს ბიოსფეროს დიდ ნაწილს და გადამწყვეტ როლს ასრულებს დედამიწაზე ორგანულ ნივთიერებათა შექმნაში. იგი მთელი სამყაროს კვებისა და ჟანგბადით უზრუნველყოფის ძირითადი წყაროა და საუკეთესო მასალას წარმოადგენს ადამიანის მრავალფეროვანი სამეურნეო საქმიანობისათვის.

უხსოვარი დროიდან მიღებული იყო ბუნების დაყოფა ორ ნაწილად: არაცოცხალი და ცოცხალი. ცოცხალი ბუნება მიკროორგანიზმების, სოკოების, მცენარეთა და ცხოველთა ერთობლიობას გულისხმობს. არაცოცხალ ბუნებაში (ხმელეთი, წყლის აუზი და ატმოსფერო) მიმდინარეობს სიცოცხლე და ცოცხალი, თავის მხრივ, დიდ გავლენას ახდენს ბუნების ფორმირებაზე. ამ მხრივ განსაკუთრებით დიდია მცენარეების გავლენა, მცენარეები საერთო მასით არა მარტო სჭარბობს ცხოველებს, არამედ უფრო მჭიდროდ და უშუალოდ არის გარემოსთან დაკავშირებული. ეს გავლენა განსაკუთრებით მკვეთრად ვლინდება ფოტოსინთეზის პროცესის მაგალითზე, რომელიც დამახასიათებელია ქლოროფილის შემცველი ყველა მცენარისათვის.

ბოტანიკა, როგორც მეცნიერება სათავეს იღებს პრეისტორიული ხანიდან . ცხადია, ამ დროს მას მხოლოდ გამოყენებითი მნიშვნელობა ჰქონდა. მისმა პირველმა ლიტე-

რატურულმა წყაროებმა ჩვენამდე IV-III საუკუნეების (ჩვენს ერამდე) ბერძენი კლასიკოსების – არისტოტელესა და მისი მოწაფის თეოფრასტეს შრომების სახით მოაღწიეს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თეოფრასტეს თხზულებები, რომლებშიც კარგად ჩანს ბოტანიკური მეცნიერების მრავალი თანამედროვე დარგის ჩანასახი. ამიტომ, საფუძველს არაა მოკლებული ის, რომ თეოფრასტეს „ბოტანიკის მამას“ უწოდებენ. თეოფრასტეს ყურადღების ცენტრში იყო ბოტანიკის ზოგადი საკითხები: პირველ რიგში მცენარეთა აგებულება და მათი ცხოველმყოფელობის სპეციფიკური პრობლემები; იგი მცენარეებს ყოფდა ხეებად, ბუჩქებად, ბუჩქ-ბალახებად, ბალახებად; ერთმანეთისაგან ასხვავებდა ფოთოლმცვენ და მარადმწვანე მცენარეებს; წყლის ფლორას ყოფდა მტკნარი წყლისა და ზღვის მცენარეებად. თავის კლასიფიკაციას თეოფრასტემ საფუძვლად დაუდო ეკოლოგიური პრინციპი: იგი მცენარეთა ჯგუფებს გამოყოფდა სასიცოცხლო ფორმების მიხედვით. შუა საუკუნეების ჩათვლით მცენარეთა სისტემატიკით თითქმის არავინ დაინტერესებულა. 1735 წ. კ. ლინემ ნაშრომში „ბუნების სისტემა“ 10. 000 სახეობა აღწერა, მან უარყო თეოფრასტეს მიერ შემოთავაზებული მცენარეთა დაყოფა და შექმნა მცენარეთა და ცხოველთა მწყობრი და მოხერხებული სისტემა. შეიმუშავა სისტემატიკის მეცნიერული პრინციპები – მცენარეთა და ცხოველთა კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო ერთი საერთო ნიშანი. კ. ლინემ შემოიღო საფეხურებრივად ურთიერთ დაქვემდებარებული სისტემატიკური ერთეულები: კლასი, რიგი, გვარი, სახეობა, ქვესახეობა. მან პირველმა ჩამოაყალიბა შეხედულება სახეობის, როგორც უნივერსალურ, ბუნებაში რეალურად არსებულ, კატეგორიაზე. ლინეს მიხედვით სახეობა მდგრადი და უცვლელია, იგი მკვეთრად გამიჯნულია დანარჩენი სახეობებისაგან. კ. ლინემ

სახეობის აღნიშვნის აუცილებელ პირობად დაამკვიდრა საერთაშორისო (ლათინური) ბინალური (ორმაგი) ნომენკლატურა. ყოველი სახეობა ორი ლათინური სიტყვით აღინიშნება – პირველი არსებითი სახელია, იწერება სათაო ასოთი და გვარს აღნიშნავს, მეორე – ზედსართავი – იწერება პატარა ასოებით და სახეობის საკუთარი სახელია (მაგ: Rosa canina). კ. ლინეს მოწოდებული ხელოვნური სისტემა პრაქტიკულად ძალზე მოსახერხებელი აღმოჩნდა, ხოლო ბინალური ნომენკლატურა დღესაც მისაღებია. ძირითად სისტემატიკურ განმასხვავებელ ნიშნად აირჩია გამრავლების ორგანო – ყვავილი, კერძოდ, მტვრიანების რაოდენობა, აგებულება და განლაგება. 1789 წ. ფრანგმა მეცნიერმა ბ. ჟუსიემ მცენარეთა მსგავსი ჯგუფები გააერთიანა არა ერთი ან ორი, არამედ რამდენიმე ნიშნის ერთობლიობის საფუძველზე. ეს იყო ბუნებრივი კლასიფიკაციის შექმნის მცდელობის მნიშვნელოვანი ეტაპი.

კლასიკური ქვეყნების დაცემის შემდეგ, შუა საუკუნეების მანძილზე მცენარეთა შესწავლის საქმეში მნიშვნელოვანი წარმატებებები არ ყოფილა.

შუა საუკუნეების დამლევს, დიდი გეოგრაფიული აღმოჩენების ეპოქაში, საგრძნობლად გაიზარდა მცენარეებისადმი ინტერესი, შეიქმნა პირველი ჰერბარიუმები, გაშენდა ბოტანიკური ბაღები. ამან დიდად შეუწყო ხელი მცენარეთა კლასიფიკაციის შექმნის მცდელობას (ა. ჩეზალპინო, ძმები ი. და კ. ბაუგინები, კ. ლინე, ჟ. ბ. ლამარკი, ძმები ბ. და ა. ჟუსიეები და სხვ).

XIX საუკუნე საბუნებისმეტყველო მეცნიერების ინტენსიური განვითარების პერიოდია. ჩ. დარვინის ევოლუციურმა მოძღვრებამ გადამწყვეტი გავლენა მოახდინა სისტემატიკაზე და ბოტანიკოსთა წინაშე დასახა მცენარეთა სამყაროს ევოლუციური ანუ ფილოგენეზური სისტემის შექმნის ამოცანა (ო. და ა. დეკანდოლები, ა. ენგლერი და სხვ).

XIX საუკუნის ბოლოს და XX-ის დასაწყისში დიდი ყურადღება მიექცა უმდაბლეს მცენარეთა შესწავლას, გაძლიერდა კვლევა მცენარეთა მორფოლოგიის მიმართულებით (რ. ბრაუნი, ჯ. ამიჩი, ე. ჰოფმაისტერი, ს. ნავაშინი და სხვ.).

XX საუკუნის მანძილზე დაგროვდა დიდძალი ახალი ფაქტობრივი მასალა, რამაც დღის წესრიგში დააყენა უფრო ადრეული სისტემების გადახედვისა და ახლის შექმნის ცდები. ეს სისტემები უმეტეს შემთხვევაში ეხება მცენარეთა ისეთ მსხვილ ჯგუფებს, როგორიცაა ფარულთესლოვნები, შიშველთესლოვნები, წყალმცენარეები და ა. შ. . კერძოდ, მაგალითის სახით აღსანიშნავია სისტემები, რომლებიც ეკუთვნის ნ. კუზნეცოვს, ნ. ბუშს, ბ. კოზო-პოლიანსკის, ა. გროსჰეიმს, ლ. ტახტაჯიანს. აღნიშნულ მეცნიერთა სისტემები პრინციპულად განსხვავდება ა. ენგლერის სისტემისაგან, ფართოდ ცნობილია აგრეთვე ჰალირის, ბესისა და ჰეტჩინსონის სისტემები.

საქართველოში მცენარეთა შესახებ პირველ ცნობებს ვხვდებით ჯერ კიდევ შუა საუკუნეებში. ამ პერიოდში ბოტანიკური ცოდნა მხოლოდ სამკურნალო მცენარეების აღწერით შემოიფარგლებოდა. გარდა ამისა, სხვა ქვეყნებთან ურთიერთობა ხელს უწყობდა სხვადასხვა სასარგებლო მცენარის ინტროდუქციას – მეფე ვახტანგ VI (XVII საუკ.) აღწერა ქაფურის ხე, რომელიც სამეფო პარკში ჰქონდათ კულტივირებული. ამ პარკის ტერიტორიაზე შემდგომში გაშენდა ბოტანიკური ბაღი (ვახუშტი ბატონიშვილის „აღწერა სამეფოსა საქართველოისა, „ 1842). საქართველოს მცენარეული საფარი დაყოფილია კულტურულ და ველურ მცენარეთა ზონებად. XIX საუკუნის დამლევიდან საქართველო კავკასიის ბოტანიკური კვლევის ცენტრად იქცა. XX საუკუნეში კავკასიის, კერძოდ, საქართველოს ფლორის შესწავლასა და კვლევას შეუდგნენ ი. ვორონოვი, დ. სოსნოვსკი, ა. გროსჰეიმი, ბ. შიშკინი, ნ. ტროიცკი და

სხვ. ამ დროს დაიწყეს მუშაობა ქართველმა ბოტანიკოსებმა ზ. ყანჩაველმა, ლ. კემულარიამ და ე. ქიქოძემ. უფრო მოგვიანებით – ნ. კეცხოველმა, ა. მაყაშვილმა, შ. ნახუცრიშვილმა, ა. ჯავახიშვილმა, მ. სახოკიამ, ა. ხარაძემ, ლ. ჯაფარიძემ და სხვ. ბოტანიკის ინსტიტუტის შექმნის (1933) შემდეგ უფრო ფართოდ გაიშალა კვლევები ბოტანიკური მეცნიერების სხვადასხვა დარგის მიხედვით. ბოტანიკის ინსტიტუტის თაოსნობით გამოიცა „საქართველოს ფლორა“ 8 ტომად. ა. მაყაშვილის ორტომეული „საქართველოს მცენარეების სარკვევი“, „თბილისის მიდამოების ფლორა“ ორტომეული და სხვ. ამჟამად უკვე მთავრდება „საქართველოს ფლორის“ მეორე გამოცემა (გამოცემულია XVI ტ.).

ბოტანიკა, როგორც აღვნიშნეთ, არის მეცნიერება მცენარეთა შესახებ, იგი აერთიანებს სხვადასხვა დარგს. მცენარეთა ანატომია და მორფოლოგია შეისწავლის მცენარეთა გარეგან და შინაგან აგებულებას, ხმელეთზე ცხოვრებასთან მათ შეგუებას და კანონზომიერ განვითარებას, მცენარის ვეგეტატიურ და გენერაციულ ორგანოებს, მათ ფორმასა და სტრუქტურას და აქედან გამომდინარე იმ დიდ მრავალფეორვნებას, რომელიც ბუნებაში არსებობს. ზოგჯერ მცენარეთა ანატომიას ენდომორფოლოგიასაც უწოდებენ. იგი თავის მხრივ აერთიანებს ციტოლოგიას – მეცნიერებას უჯრედის აგებულებასა და თავისებურებებზე, ჰისტოლოგიას, რომელიც მცენარეული ქსოვილების აგებულებას სწავლობს. მცენარეთა სისტემატიკა იკვლევს მცენარეული სამყაროს წარმომადგენელთა ნაირსახეობას, მათ ნათესაურ კავშირებს, ფილოგენიას და მათ კლასიფიკაციას ახდენს კომპლექსური თავისებურებების მიხედვით. მცენარეთა ფიზიოლოგია სწავლობს სხვადასხვა სასიცოცხლო პროცესებს და იმ ნივთიერებებს -, რომლებიც წარმოიქმნება და გროვდება ამ პროცესების შედეგად. მცენარეთა გეოგრაფია ადგენს

მცენარეთა გავრცელება-განაწილების კანონზომირებებს წარსულსა და აწმყოში, მცენარეთა ეკოლოგია – მათ ურთიერთდამოკიდებულებას გარემოსთან, გარემო ფაქტორების გავლენას მცენარეულ ორგანიზმზე. გეობოტანიკა ანუ ფიტოცენოლოგია სწავლობს – მცენარეთა თანასაზოგადოებებს, რომელიც გვხვდება განსაზღვრულ ნიადაგურ და კლიმატურ პირობებში, მის ფლორისტულ შემადგენლობას. გამოყენებითი ბოტანიკა იკველვს – მცენარეთა სამეურნეო გამოყენების შესაძლებლობებს. გამოყენებით ბოტანიკას მჭიდროდ უკავშირდება ეთნობოტანიკა – მოძღვრება მოსახლეობის სხვადასხვა ეთნიკური ჯგუფების მიერ მცენარეთა გამოყენების შესახებ. პალეობოტანიკა სწავლობს მცენარეთა ნამარხ ნაშთებს შორეულ გეოლოგიურ პერიოდებში და იძლევა მასალას მცენარეთა სისტემატიკისათვის. მცენარეთა გენეტიკა ადგენს მცენარეული ორგანიზმების მემკვიდრეობისა და ცვალებადობის კანონზომიერებებს.

კვლევის ობიექტის მიხედვით ბოტანიკაში გამოიყოფა აგრეთვე, მეცნიერება წყალმცენარეების შესახებ – ალგოლოგია, ლიქენების შესახებ – ლიქენოლოგია, ხავსების შესახებ – ბრიოლოგია, მცენარეთა დაავადებების შესახებ – ფიტოპათოლოგია.

ბოტანიკის დარგს, რომელიც შეისწავლის ამა თუ იმ ტერიტორიის მცენარეთა სახეობრივ შედგენილობას, ფლორისტიკა ეწოდება. მცენარეთა ცალკეული გვარებისა და ოჯახების არეალებს ადგენს ქოროლოგია. დენდროლოგია შეისწავლის ხეებსა და ბუჩქებს, ორგანოგრაფია – მცენარეთა ნაწილებსა და ორგანოებს, პალინოლოგია – მცენარეთა მტვრის მარცვლებს და სპორებს, კარპოლოგია აღწერს მცენარეთა ნაყოფებს და ახდენს მათ კლასიფიკაციას.

მცენარეთა სამყაროს განვითარება

დედამიწა მზის სისტემის სხვა პლანეტებთან ერთად, როგორც ვარაუდობენ, 5-7 მილიარდი წლის წინათ წარმოიქმნა. მრავალი ასეული მილიონი წლის განმავლობაში აქ სიცოცხლისათვის აუცილებელი პირობები არ არსებობდა. ეს იყო ვარსკვლავური ერა დედამიწის ისტორიაში.

დედამიწის ასაკს ყოფენ 5 ერად : 1. არქეული, გრძელდებოდა დაახლოებით 900 მილიონ წლამდე; 2. პროტეროზოული —, გრძელდებოდა 2 მილიარდი წელი; 3. პალეოზოური გრძელდებოდა 300-330 მილიონი წელი, 4. მეზოზოური გრძელდებოდა 173 მილიონი წელი, 5. კაინოზოური, რომელიც დღესაც გრძელდება.

პირველმა გეოლოგიურმა ერამ – არქეულმა, თითქმის არ დატოვა სიცოცხლის კვალი. არქეული ასაკის დანალექი შრეები მაღალი ტემპერატურისა და წნევის ზემოქმედებით ძლიერ იყო სახეშეცვლილი. ორგანული წარმოშობის ქანების – კირქვების, მარმარილოსა და სხვათა არსებობა იმის მაჩვენებელია, რომ არქეულ ერაში უკვე არსებობდა ბაქტერიები და ციანობაქტერიები. მათი ცხოველმოქმედების შედეგად წყალი გამდიდრდა ჟანგბადით, ხოლო ხმელეთზე ნიადაგწარმოქმნის პროცესები დაიწყო. ბაქტერიებმა და ციანობაქტერიებმა დასაბამი ვერ მისცა ახალ ჯგუფებს და ჩვენ დრომდე დარჩა პირვანდელი სახით.

პროტეროზოულ ერაში ცოცხალი ორგანიზმების განვითარებაში მოხდა სამი დიდი ცვლილება: სქესობრივი გამრავლება, ფოტოსინთეზი და მრავალუჯრედიანობა.

სქესობრივი გამრავლება შოლტიანების ორი უჯრედის შერწყმით ხორციელდება. შოლტიანებს მიიჩნევენ ყველაზე უფრო უძველეს ერთუჯრედიანებად. მოგვიანებით სქესობრივი გამრავ-

ლება უკვე სპეციალური სასქესო უჯრედებით ხორციელდებოდა. სქესობრივი პროცესის დროს ხდება მამრობითი და მდედრობითი სასქესო უჯრედების (გამეტების) შერწყმა და ზიგოტის ჩამოყალიბება. ზიგოტაში თავმოყრილია ორი ინდივიდის გენეტიკური მასალა, რაც შთამომავლობაში სხვადასხვა ნიშან-თვისებების კომბინაციას გვაძლევს და, მაშასადამე, აფართოებს ბუნებრივი გადარჩევის მოქმედების შესაძლებლობას. გამრავლების ახალი წესი – სქესობრივი გამრავლება, რომელიც სასარგებლო აღმოჩნდა მრავალფეროვანი სახეობების წარმოქმნისა და შენარჩუნებისათვის, ბუნებრივი გადარჩევით განმტკიცდა. ახლა მას უმთავრესი ადგილი უკავია ცოცხალ სამყაროში.

ფოტოსინთეზის წარმოშობამ დასაბამი მისცა სიცოცხლის ერთიანი ღერძის ორად – მცენარეებად და ცხოველებად გაყოფას. ამას საფუძვლად დაედო კვების წესისა და ნივთიერებათა ცვლის ტიპის მიხედვით ორგანიზმების დივერგენცია. უძველესი შოლტიანები ხან მცენარეების მსგავსად იკვებებოდა, ხან ცხოველებივით. მათ შესახებ სრულ წარმოდგენას გვაძლევს მწვანე ევგლენა, რომელიც სინათლეზე მცენარის მსგავსად იკვებება, ხოლო სიბნელეში – ცხოველივით. ზოგიერთი პირველადი ორგანიზმი არსებობდა ზღვაში გახრწნილი ორგანული ნივთიერებების ხარჯზე, ზოგი კი – ქიმიური რეაქციის დროს გამოყოფილი ენერგიით. ჩვენს დროშიაც არის ბაქტერიები, რომლებიც იყენებს, მაგალითად აზოტის, რკინის და სხვ. დაჟანგვის შედეგად გათავისუფლებულ ენერგიას. გაჩნდა ორგანიზმები, რომლებმაც პიგმენტ ქლოროფილის სინთეზი დაიწყეს. ეს ორგანიზმები მზის სინათლეზე ორგანულ ნივთიერებებს წარმოქმნის ნახშირორჟანგისა და წყლის გადამუშავებით. პირველი მცენარეული ორგანიზმები მწვანე წყალმცენარეებია. წყალმცენარეები მცენარეული სამყაროს უძველესი წარმომადგენლებია, რომლებმაც მრა-

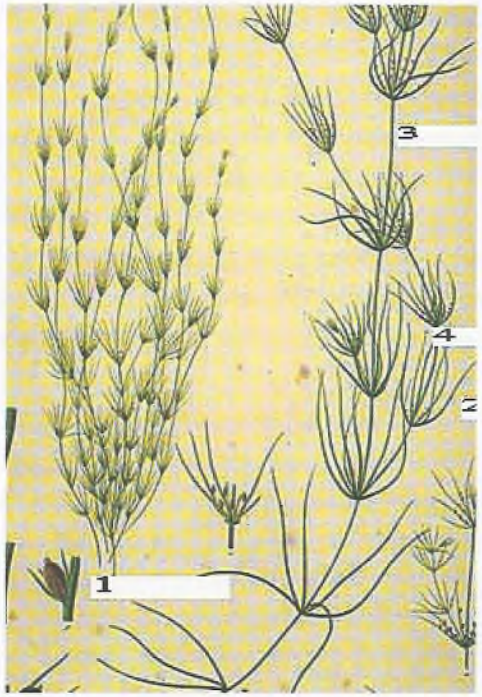
ვალი გეოლოგიური ეპოქა გამოიარეს და დღესაც თითქმის თავისი პირვანდელი სახით არსებობს. ფილოგენეზის პროცესში ერთუჯრედიან და კოლონიურ ფორმებთან ერთად გვხვდება მრავალუჯრედიანი გიგანტებიც, რომელთა სიგრძე რამდენიმე მეტრს აღემატება. წყალმცენარეებში გაერთიანებულია ერთუჯრედიანი (სურ. 1.), კოლონიური (სურ. 2) და მრავალუჯრედიანი წყალმცენარეები (სურ. 3), რომელთა სხეული უმაღლეს მცენარეთა ძირითადი ორგანოების (ფესვი, ღერო, ფოთოლი) ერთგვარ იმიტაციას ქმნის.



სურ. 1. ერთუჯრედიანი მწვანე წყალმცენარე ქლამიდომონადა 1. შოლტი, 2. საყრდენი კედელი, 3. ჯამისებრი მწვანე ქრომატოფორი, 4. ბირთვი, 5. წითელი თვალაკი



სურ. 2. ევდორინას კოლონია
1. საყრდენი კედელი, 2. ქლამიდომონადის აგებულების მსგავსი უჯრედ აგრეთვე, მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები (სურ. 3.)



სურ. . 3. ხარა
საერთო ხედი, 2. "ფოთლები", 3. "ღერო", 4. მუხლი

წყალმცენარეების უმეტეს ნაწილს გააჩნია ქლოროფილი და ავტოტროფულად იკვებება. ჟანგბადით წყლის გამდიდრებამ, ატმოსფეროში მისმა დაგროვებამ და საკვების არსებობამ, ყველა პირობა შექმნა წყალში ცხოველების განვითარებისათვის. წყალი ცოცხალ ორგანიზმებს იცავდა ულტრაიისფერი გამოსხივებით გამოწვეული დამღუპველი მოქმედებისაგანაც. დროთა განმავლობაში ატმოსფეროში წარმოიქმნა ოზონი – O_3 – წყლისა და ხმელეთის ზედაპირზე სიცოცხლის დამცველი, რომელმაც შთანთქა ულტრაიისფერი სხივების უდიდესი ნაწილი. დედამიწის პირველად ატმოსფეროში ჟანგბადი არ

იყო. პირველი ორგანიზმების ცხოველქმედება ხორციელდებოდა დუღილით, თანამედროვე საფუარების მსგავსად. ფოტოსინთეზის შედეგად ატმოსფეროში წარმოიქმნა და დაგროვდა ჟანგბადი, რამაც განაპირობა სუნთქვის წარმოქმნაც.

მრავალუჯრედიანი აგებულების წარმოშობამ ცოცხალ არსებათა ორგანიზმების შემდგომი გართულება გამოიწვია, კერძოდ მოხდა ქსოვილების, ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემების წარმოქმნა, მათი ფუნქციური დიფერენციაცია. მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების წინაპრები, ალბათ, ერთუჯრედიანი შოლტიანების კოლონიური ფორმების მსგავსი ორგანიზმები იყო.

ციანობაქტერიების ბატონობას ცვლის მწვანე წყალმცენარეების სიუხვე. მათ შორისაა მრავალუჯრედიანებიც, რაც ევოლუციის თვალსაზრისით წინ გადადგმული ნაბიჯია. ერთუჯრედიანი წყალმცენარეებისაგან განსხვავებით, მრავალუჯრედიანებს ახასიათებს კვებისა და გამრავლების უფრო სრულყოფილი ფორმა. მრავალუჯრედიან წყალმცენარეთა სხეულის დანაწევრება-დატოტიანება და ფოთლის, ღეროსა და ფესვის მსგავსი სხვადასხვა გამონაზარდის წარმოქმნა ადიდებდა მათი შეხების ზედაპირს გარემოსთან, საკვები ნივთიერებებისა და წყლის მიღებას.

პალეოზოურ ერაში მთათაწარმომქმნელ მძლავრ პროცესებთან დაკავშირებით წყლისაგან გათავისუფლდა ხმელეთის დიდი ტერიტორია. წყალმცენარეთა ბევრი სახეობა დაიღუპა. მრავალუჯრედიან წყალმცენარეთა გარკვეული ნაწილი შეეგუა ხმელეთს, რომელიც ხშირად კვლავ წყლით იფარებოდა. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ეს მცენარეები ტანდაბალი ფსილოფიტები (40 სმ) იყო. მათ ფესვების ნაცვლად უვითარდებოდა მარტივი ფესურა, რომლის საშუალებითაც ემაგრებოდა სუბსტრატს და იღებდა საჭირო ნივთიერებებს.

ფსილოფიტები ვრცელდებოდა ჭაობიან ადგილებში. უფრო გვიანდელ ფსილოფიტებს უკვე განვითარებული ჰქონდა ქსოვილები: მფარავი ბაგეებით, მექანიკური, რომელიც აკავებდა სხეულს სივრცეში და გამტარი. ხმელეთზე ფსილოფიტების გავრცელებისათვის მზად იყო გარემო პირობები: ატმოსფეროში გასქელდა ოზონის შრე და ბაქტერიების, წყალმცენარეებისა და უმარტივესთა ცხოველმოქმედებით შეიქმნა პირველი ნიადაგი.

მომდევნო პერიოდში ფსილოფიტების რაოდენობა თანდათანობით მცირდება. უნდა ვივარაუდოთ, რომ მათ დასაბამი მისცეს ლიკოპოდიუმებს, შვიტებსა და გვიმრებს, რომლებიც თავისი ორგანიზაციის დონით უფრო მაღალ საფეხურზეა.

დაახლოებით 350 მილიონი წლის წინ ხმელეთის მცენარეების განვითარებაში მნიშვნელოვანი ევოლუციური პროცესები მოხდა. ამ დროს ჰავა თბილი და ტენიანია. მძლავრი ვულკანური მოქმედების შედეგად ჰაერი გამდიდრდა ნახშირორჟანგით. გავრცელდა გვიმრანაირთა ტყეები გიგანტური გვიმრებით, რომელთა სიმაღლე 20-30 მ, ხოლო დიამეტრი – 2 მ-მდე იყო, ხისებრი შვიტებითა და ლიკოპოდიუმებით. გამხმარი ხეები წყლით დაფარულ ნიადაგზე ეცემოდა. წყალდიდობის დროს მდინარეები ამ წაქცეულ ხეებს ხშირად ერთ ადგილას აგროვებდა, ფარავდა მათ ლამით და ქვიშით. უჟანგბადო არეში ხეები მრავალი მილიონი წლის მანძილზე ქვანახშირად გადაიქცეოდა. ფსილოფიტებთან შედარებით გვიმრანაირებს ბევრი უპირატესობა ჰქონდა: კარგად განვითარებული ფესვები და გამტარი სისტემა, აგრეთვე ფოთლები, მაგრამ გამრავლების მხრივ ჯერ კიდევ წყალთან იყო დაკავშირებული. წყალი საჭირო იყო განაყოფიერების დროს შოლტიანი სასქესო უჯრედების მოძრაობისათვის. ეს სტადია თანამედროვე გვიმრანაირთა განვითარების ციკლშიც არის შემორჩენილი. ამ მცენარეულობამ ხელი

შეუწყო ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნას, რაც განპირობებულია ხმელეთის მცენარეულობის განვითარებით. მან გაამდიდრა ატმოსფერო ჟანგბადით, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა ხმელეთის მცენარეების განვითარებისათვის. ტყეებში იზრდებოდა თესლოვანი გვიმრები – უძველესი შიშველთესლოვანები, რომლებსაც სპორების ნაცვლად უვითარდებოდა თესლები. თესლოვანი გვიმრების არსებობა ადასტურებს შიშველთესლოვანი მცენარეების წარმოშობის ვარაუდს სპოროვანი მცენარეებისაგან.

თესლოვანი მცენარეების წარმოშობა უდიდესი პროგრესია, რამაც განსაზღვრა მცენარეების შემდგომი ევოლუცია. თესლოვანი მცენარეების სასქესო უჯრედებს არა აქვს შოლტები და განაყოფიერება წყლის გარეშე შეუძლია. ჩანასახი თესლშია მოთავსებული და ამიტომ დაცულია გარემოს არახელსაყრელი პირობებისაგან.

მთათაწარმოქმნის პროცესის გაძლიერებამ განაპირობა დედამიწაზე მშრალი ჰაერის მასების სიუხვე. ამასთან დაკავშირებით გადაშენდა თესლოვანი გვიმრები. შიშველთესლოვანი მცენარეები, რომელთაც სპორების ნაცვლად განუვითარდათ თესლები, უფრო სიცოცხლისუნარიანნი აღმოჩნდა.

დედამიწაზე მშრალი ჰავის პერიოდს მოჰყვა მთელ ჩრდილო ნახევარსფეროში გამყინვარება, რამაც გამოიწვია სითბოსმოყვარული შიშველთესლოვანი მცენარეების სწრაფი გადაშენება, ხოლო ახლადწარმოშობილი ფარულთესლოვნები, რომელთაც თავი შეაფარეს რეფუგიუმებს – გადარჩა. მყინვარის უკანდახევის შემდეგ ფარულთესლოვნები კვლავ სწრაფად გავრცელდა თავისუფალ ადგილებში და გაბატონდა მთელ დედამიწაზე.

ფარულთესლოვნების გაბატონებას ხელი შეუწყო აგრეთვე ენტომოფილური ყვავილის განვითარებამ და ნაყოფგარემოთი

თესლის დაფარვამ, რაც უპირატესობას ანიჭებდა მათ შიშველთესლოვნებთან შედარებით. ამ დროს უკვე არსებობდნენ ერთლებნიანი და ორლებნიანი მცენარეები. ვარაუდობენ, რომ თანამედროვე ფარულთესლოვნები წარმოშობილი უნდა იყოს უძველესი, რომელიღაც ამომწყდარი შიშველთესლოვნებიდან იმ მატერიკის ტროპიკულ სარტყელში, რომელიც მოგვიანებით ოკეანის ფსკერად იქცა.

ფარულთესლოვანებში მოხდა დიდი არომორფოზი – განვითარდა ყვავილი. ფარულთესლოვანი მცენარეები სწრაფად გავრცელდა დედამიწაზე და შეეგუა წყლის გარემოსაც, წარმოიქმნა სხვადასხვა სასიცოცხლო ფორმა – ხეები, ბუჩქები და მრავალწლოვანი და ერთწლოვანი ბალახები.

ფარულთესლოვანთა მძლავრი განვითარება დაკავშირებული იყო იმასთანაც, რომ ერთდროულად განვითარდნენ ყვავილთა დამმტვერავი მწერები – პეპლები, ბუზები, ფუტკრები და სხვ.

მცენარეთა სამყაროს მრავალფეროვნება

თანამედროვე ორგანული ბუნების ერთ-ერთ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს მცენარეული სამყარო, რომელიც 500.000-ზე მეტ სახეობას ითვლის და გავრცელებულია მთელ დედამიწაზე. მართალია, მცენარეული სამყარო სახეობათა რიცხვის მიხედვით ჩამორჩება ცხოველთა სამყაროს, რომელიც 1,5 მილიონზე მეტია, მაგრამ ეს სრულებით არ ნიშნავს იმას, რომ მცენარეთა საერთო მასა მცირეა – პირიქით, ის ბევრად აღემატება ცხოველთა სამყაროს საერთო მასას. ასე რომ არ იყოს, სიცოცხლე შეუძლებელი იქნებოდა.

მცენარეული სამყარო შედგება ცალკეული ერთეულებისაგან, რომელთაც სისტემატიკური კატეგორიები – ტაქსონები ეწოდება. ტაქსონი გულისხმობს სხვადასხვა სისტემატიკურ ჯგუფებს: სახეობას, გვარს, ოჯახს და ა. შ., რაც თავის მხრივ ქმნის მცენარეთა სამეფოს – ფლორას. თუ გადავხედავთ დედამიწის დღევანდელ ფლორისტულ შემადგენლობას, ადვილად შევამჩნევთ მცენარეთა სახეობრივ განაწილებაში გარკვეულ კანონზომიერებას. ჩრდილო აფრიკის უდაბნოს – საჰარის უმეტეს ნაწილზე სახეობათა რაოდენობა 80-100-ს არ აღემატება. იმავე უდაბნოს ცენტრალურ ნაწილში სახეობათა რაოდენობა 400-მდეა. ასეთივე ღარიბი ფლორისტული შემადგენლობით ხასიათდება ჩრდილო ყინულოვან ოკეანეში არსებული კუნძულები, სადაც სახეობათა რაოდენობა 30-40 -მდეა. კონტინენტზე ტუნდრის ზონაში სახეობათა რაოდენობა თანდათან მატულობს, მაგრამ ისევ 80-100 სახეობის ფარგლებში მერყეობს. ტერიტორიის პერიფერიულ ნაწილში სახეობათა რაოდენობა 500-700-ს აღწევს, ეს დაახლოებით იქ, სადაც წყნარი და ატლანტის ოკეანეების თბილი დინებებია. ტუნდრის სამხრეთით, ტაიგაში, სახეობათა რაოდე-

ნობა საშუალოდ 500-დან 2000-მდე აღწევს. თუმცა მცირეა ისეთი ადგილები, სადაც 2000-მდე სახეობაა გავრცელებული. სახეობათა რაოდენობა საშუალოდ 800-1400-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტაიგის სამხრეთით, ჩრდილო ამერიკისა და ევრაზიის ამა თუ იმ ნაწილში, სახეობათა რაოდენობა 2000-3000-ია. სახეობებით ყველაზე მდიდარია ტროპიკული და სუბტროპიკული ქვეყნები, მაგ. ცენტრალური ამერიკა, განსაკუთრებით მისი სამხრეთი ნაწილი, აფრიკისა და აზიის სუბტროპიკული ნაწილები, სადაც სახეობათა რაოდენობა საშუალოდ 8000-ს აღწევს. ამასთან, თანაბარია სახეობათა განაწილებაც. განსაკუთრებული სიმდიდრით გამოირჩევა ეკვატორული ნაწილი, ამაზონის აუზი, აქ სახეობათა რაოდენობა 40000-ს აღემატება. ასევე მდიდარია აფრიკის ეკვატორული ნაწილიც, თუმცა ამაზონის აუზს ჩამორჩება (25000 სახეობა). სახეობის ყველაზე მეტი რაოდენობით გამოირჩევა სამხრეთ- აღმოსავლეთი, ინდოეთი და მალაის არქიპელაგი. აქ სახეობათა რაოდენობა 45000-ია.

ფლორისტული ერთეულები ბუნებაში უბრალო მექანიკურ ჯამს კი არ წარმოადგენს, არამედ ერთმანეთთან დაკავშირებულია გარკვეული კანონზომიერებებით და ქმნის მცენარეთა დაჯგუფებებს – თანასაზოგადოებებს, ანუ ფიტოცენოზებს. ფიტოცენოზები კი თავის მხრივ ქმნის მცენარეულ საფარს. ამრიგად, ბუნებაში გარდა ფორმობრივი მრავალფეროვნებისა არსებობს ფიტოცენოლოგიური მრავალფეროვნებაც – გარკვეული განსხვავებული მცენარეული თანასაზოგადოებები, მაგ. ტუნდრა, ტაიგა, სტეპები, უდაბნოები, ტროპიკული წვიმიანი ტყეები და სხვ.

რაც შეეხება საქართველოს, მიუხედავად ტერიტორიის სიმცირისა, საკმაოდ მაღალი ფლორისტული და ფიტოცენოლოგიური მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, რაც გამოწვეულია მისი გეოგრაფიული მდებარეობით, ისტორიული წარსულით და მრავალგვარი ბუნებრივი პირობებით. დღეისათვის საქართველოში უმაღლეს მცენარეთა 4130 სახეობაა ცნობილი. ასეთივე მრავალფეროვნებით ხასიათდება საქართველოს მცენარეული საფარი, სადაც, ერთი მხრივ, არის მშრალი, ქსეროფილური, ნახევრად უდაბნოებისა და სტეპური, ხოლო მეორე მხრივ ტენიანი, სუბტროპიკული ტყის (კოლხეთის), მდელოსა და კლდე-ნაშალღორღიანების მცენარეულობა.

საქართველოს ფლორის სიმდიდრის მაჩვენებელია ენდემიზმის მაღალი დონე, რაც საქართველოს ფლორის 21%-ია (900 სახეობა), აქედან 600 კავკასიის ენდემია, 300 საქართველოსი. ისეთ სახეობებს (გვარებს), რომელთა გავრცელება მხოლოდ განსაზღვრული ტერიტორიით შემოიფარგლება, ენდემური ეწოდება.

პროკარიოტები და ეუკარიოტები

არისტოტელეს დროიდან (ძვ. წ. IV ს.) მოყოლებული XIX საუკუნის შუა წლებამდე ცოცხალ სამყაროს ორ – მცენარეთა და ცხოველთა სამეფოდ ყოფდნენ. ამავე საუკუნის 60-იან წლებში აღნიშნულ ორ სამეფოს მესამე – უმარტივესების სამეფო დაემატა. სისტემატიკის ისტორიაში მნიშვნელოვანია 1925 წელი, როდესაც ფრანგმა სისტემატიკოსმა ე. შატონმა ცოცხალი სამყარო ორ დიდ ჯგუფად – პროკარიოტებად და ეუკარიოტებად – დაყო. გასულ საუკუნეში პოპულარობა მოიპოვა რ. უიტეიკერის (1969) სისტემამ, რომელიც 5 სამეფოს მოიცავს. ეს სამეფოებია: **Monera** (ბაქტერიები და ციანობაქტერიები), **Protista** (ერთუჯრედიანი ეუკარიოტული ორგანიზმები), **Animalia** (მრავალუჯრედიანი ცხოველები), **Fungi** (სოკოები), **Plantae** (მცენარეები). 1928 წელს ამერიკელმა მეცნიერებმა მარგელისმა და შვარცმა წარმოადგინეს ხუთ სამეფოდ დაყოფილი სისტემის სრულყოფილი ვარიანტი. მათ სამეფოები ზესამეფოში (პროკარიოტთა და ეუკარიოტთა დომენი) გააერთიანეს.

გამოჩენილმა სისტემტიკოსმა თ. კავალიე-სმიტმა (1998), მეცნიერული კვლევის თანამედროვე მიღწევების გათვალისწინებით, ცოცხალი სამეფო ორ დიდ ერთეულად – დომენად (ზესამეფო) და შვიდ სამეფოდ დაყო. ეს სისტემა შემდეგი სახისაა. 1. დომენი პროკარიოტები, მასში გაერთიანებულია ორი სამეფო: არქებაქტერიები და ეუბაქტერიები. 2. დომენი ეუკარიოტები მასში გაერთიანებულია 5 სამეფო: ცხოველები, სოკოები, მცენარეები, ქრომისტები და პროტისტები. ზოგიერთი სისტემატიკოსი დედამიწაზე არსებულ ორგანიზმებს სამ ზესამეფოდ ყოფს: არქებაქტერიებად, ეუბაქტერიებად და ეუკარიოტებად. არქებაქტერიების ზესამეფოს სიმარტივისათვის არქეები ეწოდება. ეუბაქტერიების ზესამეფოს კი – ბაქტერიები. ბაქტერიებს მიეკუთვნება ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები (ციანობაქტერიები). არქებაქტერიები და ეუბაქტერიები პროკარიოტული, ანუ ბირთვამდელი ორგანიზმებია (სურ. 4.) ისინი მოკლებულია ჩამოყალიბებულ ბირთვს და მემბრანული შენების ორგანოიდებს (გამონაკლისია ფოტოსინთეზის უნარის მქონე ციანობაქტერიები). პროკარიოტებში ძირითად გენეტიკურ მასალას წრიული დნმ ნუკლეოიდი შეიცავს.

პროკარიოტები



ოქსიფოტობაქტერიები ეუბაქტერიები არქეები

სურ. 4

პროკარიოტული, ანუ ბირთვამდელი ორგანიზმები

ეუკარიოტები



ცხოველები სოკოები მცენარეები

პროტოკტისტები



პროტისტები ოომიცეტები წყალმცენარეები

სურ. 5

ეუკარიოტები – ჩამოყალიბებული ბირთვის მქონე ორგანიზმები

ეუკარიოტულ უჯრედებში (სურ. 5.) ბირთვი ციტოპლაზმისაგან ბირთვის გარსით არის გამიჯნული. გენეტიკური მასალის უმეტესი ნაწილი მასშია მოთავსებული და ქრომოსომებს ქმნის. ეუკარიოტებს მიეკუთვნება ცხოველები, სოკოები, მცენარეები და პროტოკტისტები. ამათგან 3 (უმაღლესი მცენარეები, სოკოები, მრავალუჯრედიანი ცხოველები) მონოფილეტური (საერთო წინაპრიდან) წარმოშობისაა. რაც შეეხება მეოთხე სამეფოს – პროტოკტისტებს, იგი ჰეტეროგენულია. მასში გაერთიანებულია ფილოგენეზურად განსხვავებული ჯგუფები. მეცნიერთა ვარაუდით იგი მომავალში სათანადო გამოკვლევების საფუძველზე შეიძლება რამდენიმე სამეფოდ დაიყოს.

კლასიფიკაციის თანამედროვე სისტემის ძირითადი ტაქსონებია:

1. სამეფო- regnum, 2. განყოფილება – divisio, 3. კლასი – classis, 4. რიგი – ordo, 5. ოჯახი – familia, 6. გვარი – genus, 7. სახეობა – species.

მცენარის უჯრედი

წარმოდგენა უჯრედის შესახებ მიკროსკოპის გამოგონების შემდეგ ჩამოყალიბდა. ეს უდიდესი აღმოჩენა კი გალილეო გალილეის (1609) ეკუთვნის. ოდნავ მოგვიანებით მიკროსკოპის კონსტრუქციაში ცვლილებები შეიტანა ინგლისელმა ფიზიკოსმა და მათემატიკოსმა რობერტ ჰუკმა. მასვე ეკუთვნის ტერმინი „უჯრედი“. უკვე XVII საუკუნის მეორე ნახევარში ჰოლანდიელმა თვითნასწავლმა მკვლევარმა ანტონ ლევენჰუკმა პირველად დახატა და აღწერა ერთუჯრედიანი მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმები. სხვა მიკროორგანიზმთა შორის მან ბაქტერიებიც შეამჩნია. ამის შემდგომი პერიოდი თითქმის მთლიანად მიკროსკოპული ტექნიკის გაუმჯობესებას დაეთმო და დიდი აღმოჩენები თითქმის არ მომხდარა. XVIII საუკუნის მეორე ნახევარში ბირთვის სტრუქტურა პირველად შეამჩნია და ამოხატა გერმანელმა მეცნიერმა ფ. ფონტანმა (1781), მასვე ეკუთვნის საკმაოდ ხატოვანი გამოთქმაც: მიკროსკოპში ყურება ყველას შეუძლია, მაგრამ დანახულის შესახებ მსჯელობა – ცოტას. 1838 წელს გერმანელმა ბოტანიკოსმა მ. შლეიდენმა ბირთვში აღწერა ბირთვაკები. მანვე ყურადღება მიაქცია მცენარეული ორგანიზმების აგებულებას და თავისი დაკვირვებები და თეორიული მოსაზრებები გაუზიარა გერმანელ მეცნიერ თ. შვანს – ადამიანისა და ცხოველთა ანატომია-ფიზიოლოგიის სპეციალისტს. ამ ორი მეცნიერის თანამშრომლობის შედეგად ჩამოყალიბდა „უჯრედული თეორია“, რომლის ძირითადი დებულებების მიხედვით ყველა ცოცხალი ორგანიზმი უჯრედული აგებულებისაა და უჯრედების ცხოველმოქმედებაზე დამოკიდებულია ორგანიზმის სიცოცხლე. თანამედროვე უჯრედული თეორია მოიცავს შემდეგ დებულებებს:

1. უჯრედი არის ელემენტარული ცოცხალი სისტემა, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ სიცოცხლე სტრუქტურულად, ფუნქციურად და გენეტიკურად მხოლოდ უჯრედითაა განპირობებული;

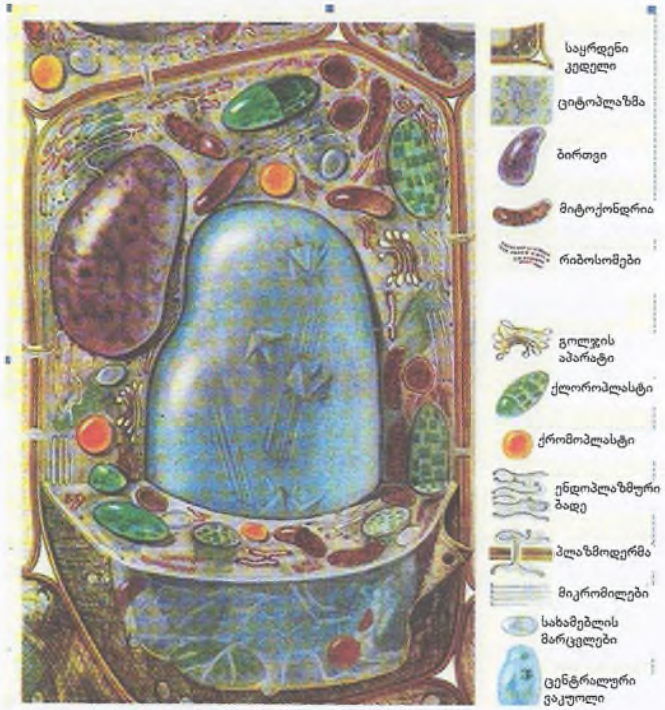
2. უჯრედი ყველა ცოცხალი ორგანიზმის ძირითადი სტრუქტურული, ფუნქციური და განვითარების ერთეულია;

3. უჯრედი არის ერთიანი სისტემა, რომელიც შეიცავს ერთმანეთთან დაკავშირებულ მორფოფუნქციურ ერთეულებს – ორგანოიდებს;

4. უჯრედები აგებულებით, ქიმიური შედგენილობით, სიცოცხლის-უნარიანობის გამოვლენით ერთმანეთის მსგავსია;

5. უჯრედის გამრავლება საწყისი უჯრედის გაყოფით ხდება;

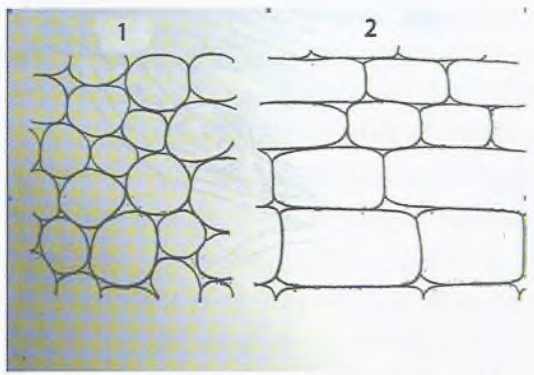
6. მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში უჯრედები ფუნქციის მიხედვით ჯგუფდება: მსგავსი უჯრედები წარმოქმნის ქსოვილებს, ხოლო ქსოვილებისაგან შედგება ორგანო.



სურ. 6. მცენარეული უჯრედის განზოგადებული სქემა

უჯრედი შეიძლება იყოს დამოუკიდებელი ორგანიზმი (ერთუჯრედიანი მცენარეები), ონტოგენეზის ფაზა ან ორგანიზმის ნაწილი მრავალუჯრედიან მცენარეებში. ყველა ამ შემთხვევაში მცენარეთა უჯრედებს აქვს აგებულებისა და ორგანიზაციის ზოგიერთი საერთო ნიშანი, რაც მოცემულია მცენარეული უჯრედის განზოგადებულ სქემაზე (სურ. 6).

მცენარეული უჯრედები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ფორმით, ზომით, რაც უჯრედის ფუნქციას უკავშირდება. უჯრედები ფორმის მიხედვით შეიძლება იყოს მომრგვალო, ცილინდრული, ვარსკვლავისებრი და სხვ. უჯრედს, რომლის სიგრძე და სიგანე თითქმის თანაბარია, ეწოდება პარენქიმული. პარენქიმულია ფოთლისა და ნაყოფის უჯრედების უმეტესობა. ხშირ შემთხვევაში ხდება უჯრედების ზრდა ერთი მიმართულებით, რის შედეგადაც ვიღებთ წაგრძელებულ, ე. წ. პროზენქიმულ უჯრედს. პროზენქიმული უჯრედები დამახასიათებელია მერქნისათვის. მერქნის ზრდასრულ უჯრედთა უმეტესობა მკვდარია (სურ. 7).



სურ. 7. 1. პარენქიმული და 2. პროზენქიმული უჯრედები

უჯრედის ზომა საკმაოდ ცვალებადია. უჯრედთა უმეტესობის დანახვა მხოლოდ მიკროსკოპითაა შესაძლებელი. შე-

დარებით დიდი ზომისაა წყლის შემცველი ან მასაზრდოებელ ორგანოთა უჯრედები (კარტოფილის ტუბერის, წვნიანი ნაყოფების უჯრედები).

მცენარეული უჯრედი გარემოცულია თხელი შრით – პლაზმური მემბრანით. იგი უჯრედის შიგთავსს (პროტოპლასტს) გარემოსგან მიჯნავს. პლაზმური მემბრანა რამდენიმე ფუნქციას ასრულებს:

1. ბარიერული – უჯრედის შიგთავსს გარემოსგან გამოყოფს;

2. დამცველობითი – შიგთავსს გარემო ფაქტორების უარყოფითი ზემოქმედებისაგან იცავს;

3. ტრანსპორტირების – აქვს არჩევითი განვლადობის უნარი. შერჩევით ატარებს ნივთიერებებს გარემოდან უჯრედში და პირიქით, უჯრედიდან გარემოში;

4. საკონტაქტო – უზრუნველყოფს უჯრედებს შორის კონტაქტს. მაგალითად, მცენარეული უჯრედები ერთმანეთთან მილისებრი არხებით – პლაზმოდესმებით არის დაკავშირებული.

მცენარეული უჯრედის მემბრანა გარემოცულია სქელი ცელულოზისაგან აგებული საყრდენი კედლით. იგი მცენარეულ უჯრედს ფორმასა და სიმტკიცეს ანიჭებს. ახალგაზრდა მცენარეული უჯრედის ჰიალოპლაზმა (ციტოპლაზმის ჰომოგენური ძირითადი მასა, რომელიც ავსებს ორგანოიდებსა და ჩანართებს შორის სივრცეს) ნახევრად თხევადია, რომლის შემადგენლობაში შედის ცილები, ლიპიდები, ნახშირწყლები, ნუკლეინის მჟავები და მინერალური მარილები. ჰიალოპლაზმის სტრუქტურულ საფუძველს ქმნის ბიოლოგიური მემბრანების ერთიანი სისტემა. უჯრედის ბიოლოგიური მემბრანები მონაწილეობს ორგანოიდების შექმნაში. ორგანოიდებს სპეციფიკური სტრუქტურა გააჩნია და თითოეული

მათგანი გარკვეულ ფუნქციას ასრულებს. მემბრანა შედგება ლიპიდების ორი უწყვეტი შრისგან, რომელშიც ჩაშენებულია ან მის ზედაპირთან დაკავშირებულია ცილის მოლეკულები. ციტოპლაზმაში მიმდინარეობს უჯრედისათვის დამახასიათებელი ცხოველქმედების პროცესები. უჯრედში ციტოპლაზმა მოძრაობს. მოძრაობა შეიძლება იყოს ნაკადისებური, წრიული და სხვ. მოძრაობის ინტენსივობა მრავალ ფაქტორზეა (განათება, ტემპერატურა, ჟანგბადის შემცველობა და სხვ.) დამოკიდებული.

ბირთვი, რომლის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი დნმ-ია, წარმოადგენს უჯრედის და, აქედან გამომდინარე, მთლიანად ცოცხალი ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესებისა და ნიშანთვისებების ფორმირების წარმმართველ, მაკონტროლებელ ცენტრს. ბირთვი შეიცავს, ინახავს და თაობიდან თაობას გადასცემს ორგანიზმის მემკვიდრულ ინფორმაციას.

ორგანული ნივთიერებებიდან უჯრედი ყველაზე დიდი რაოდენობით შეიცავს ცილებს. ცილის პოლიმერული მოლეკულების მონომერებია ამინომჟავები. სხვადასხვა ცილის მოლეკულები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ამინომჟავების რაოდენობით, შედგენილობითა და განლაგების თანმიმდევრობით. ცილები, განსაკუთრებით კი ცილა-ფერმენტები, უზრუნველყოფს უჯრედის ბიოქიმიურ-ფიზიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობას, ამდენად, ცილები ცოცხალი ორგანიზმის ცხოველქმედების საფუძველია. დნმ-ის გიგანტური პოლიმერული მოლეკულების მონომერებია ნუკლეოტიდები. სწორედ დნმ-ის ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობა განსაზღვრავს ცილების მოლეკულაში ამინომჟავების რაოდენობასა და მათი განლაგების თანმიმდევრობას ანუ ცილის მოლეკულის სტრუქტურას. დნმ-ის მონაკვეთს, რომელიც შეიცავს მემკვიდრულ ინფორმაციას ერთი რომელიმე ცილის ერთი

მოლეკულის სტრუქტურის შესახებ, გენი ეწოდება.

ამრიგად, ცილები უზრუნველყოფს უჯრედების და ამდენად, ცოცხალი ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესების მიმდინარეობას, ხოლო ცილის მოლეკულების სტრუქტურას მთლიანად განსაზღვრავს ბირთვის დნმ. დნმ (გენები) შეიცავს მემკვიდრულ ინფორმაციას ცილის მოლეკულის შესახებ, ანუ უფრო სწორად დნმ-ის მოლეკულებშია (გენებშია) „ჩაწერილი“ ეს გენეტიკური კოდი ნუკლეოტიდების მკაცრად განსაზღვრული თანმიმდევრობით. გენები აკონტროლებს და წარმართავს უჯრედში მიმდინარე ყველა სასიცოცხლო პროცესს.

ბირთვიანი უჯრედის გაყოფის უნივერსალური ფორმაა მიტოზი. მიტოზური (ანუ უჯრედული ციკლი) მოიცავს ინტერფაზას (ინტერვალი ორ მიტოზს შორის) და საკუთრივ მიტოზს. ინტერფაზაში მიმდინარეობს მზადება მიტოზური გაყოფისათვის (იზრდება ციტოპლაზმისა და ორგანოიდების რაოდენობა, ორმაგდება დნმ-ის მოლეკულები, ფორმირდება მიტოზის პროცესში მონაწილე სტრუქტურები). მიტოზის ფაზებია პროფაზა, მეტაფაზა, ანაფაზა, ტელოფაზა. მიტოზის დასაწყისში (პროფაზაში) უკიდურესი სპირალიზაციის გამო ქრომატინის მოლეკულები მოკლდება და სქელდება, ყალიბდება ქრომოსომები. ქრომოსომებში მოთავსებულია გენები. მიტოზი უკიდურესი სიზუსტით, თანაბრად ანაწილებს ქრომოსომების (გენების) რაოდენობას გაყოფის დროს წარმოქმნილ ორ შვილეულ უჯრედში. სწორედ ესაა მიტოზის ბიოლოგიური დანიშნულება. ამიტომაა, რომ ორგანიზმის ყველა უჯრედი შეიცავს ქრომოსომების (და გენების) თანაბარ ნაკრებს, სრულ მემკვიდრულ ინფორმაციას. მიტოზური გაყოფა უჯრედის პლოიდურობას (ქრომოსომების რაოდენობას) არ ცვლის.

უჯრედთა უმეტესობას ერთი ბირთვი გააჩნია. მაგრამ

არსებობს მრავალბირთვიანი უჯრედებიც, მაგალითად, ერთუჯრედიანი წყალმცენარე კაულერპა. იშვიათად გვხვდება უბირთვო უჯრედიც, ასეთია მცენარეთა საცრისებრი მილები. ბირთვი ძირითადად სფერული ან ოვალური ფორმისაა, იშვიათად სხვა ფორმის ბირთვებიც გვხვდება.

ბირთვი შემოსაზღვრულია ბირთვის გარსით. ბირთვში მოთავსებულია ბირთვის წვენი (ნუკლეოპლაზმა), მატრიქსი (ცილოვანი ჩონჩხი), ქრომატინი და ბირთვაკი. ბირთვის გარსი ბირთვის შიგთავსს ციტოპლაზმისგან მიჯნავს. გარსი ორშრიანია. თითოეული შრე ბიოლოგიური მემბრანაა. საყრდენ კედელს გააჩნია ფორები, რომელთა გავლით ნივთიერებები და სტრუქტურები გადადის ციტოპლაზმაში და პირიქით. მატრიქსი ბირთვს მისთვის დამახასიათებელ სტრუქტურას უნარჩუნებს. ბირთვი ერთ ან რამდენიმე ბირთვაკს შეიცავს. ბირთვი სფერული ფორმისაა. მასში ყალიბდება რიბოსომის შემადგენელი ნაწილი, რომელიც ფორების გავლით ციტოპლაზმაში გადადის.

ბირთვის ძირითადი ნაწილია ქრომატინი, რომელიც უწვრილესი, ერთმანეთში გადახლართული ძაფებითაა წარმოდგენილი. იგი შედგება ცილისა და დნმ-საგან. ყოველ ორგანიზმს განსაზღვრული, მისთვის დამახასიათებელი ქრომოსომათა რაოდენობა გააჩნია, მაგალითად, სიმინდს – 20, დევისპირას – 16, არჯაკელს – 14, მაგარ ხორბალს – 42, თეთრ აკაციას – 20, ვაზს – 76 და სხვ.

მიტოქონდრია ყველა უჯრედის აუცილებელი ორგანოიდია. მიტოქონდრიებს სხვადასხვა ზომა (1-7 მკმ) და ფორმა (მომრგვალო, ჩხირისებრი, ძაფისებრი და სხვ.) გააჩნია. იგი შემოფარგლულია ორი მემბრანით. გარეთა მემბრანა გლუვია და ფორმას აძლევს მიტოქონდრიას. შიგა მემბრანას აქვს ნაკეცები – კრისტები. კრისტებზე, რომლებზეც ფერმენტე-

ბია მოთავსებული, მიმდინარეობს ატფ-ის სინთეზი. ამდენად მიტოქონდრიების მთავარი ფუნქცია ენერგიით უჯრედის მომარაგებაა.

რიბოსომა მცირე ზომის მომრგვალო (დიამეტრი 20 ნმ) ორგანოიდია. იგი არ არის მემბრანული აგებულების. რიბოსომების რიცხვი უჯრედში საკმაოდ დიდია. რიბოსომა შედგება ორი – დიდი და მცირე ნაწილისაგან, რომელთა წარმოქმნა ბირთვაკში ხორციელდება. რიბოსომებში მიმდინარეობს ცილის სინთეზი.

ენდოპლაზმური ბადე არხებისა და ცისტერნების რთული სისტემაა, რომლითაც მთელი ჰიალოპლაზმაა დაქსელილი. ენდოპლაზმური ბადე მნიშვნელოვანი მემბრანული სტრუქტურის მქონე ორგანოიდია. ანსხვავებენ გლუვ და ხორკლიან ენდოპლაზმურ ბადეს. ხორკლიანია ბადე, თუ მასზე რიბოსომებია განლაგებული. გლუვ ენდოპლაზმურ ბადეზე ლიპიდებისა და ნახშირწყლების სინთეზი მიმდინარეობს, ხორკლიანზე კი ცილებისა. ენდოპლაზმური ბადის მეშვეობით ტოქსიკური ნივთიერებების გაუვნებელყოფა ხდება. ენდოპლაზმური ბადე ბირთვსა და ციტოპლაზმას, ასევე ორგანოიდებს ერთმანეთთან აკავშირებს.

გოლჯის აპარატი მცენარეულ უჯრედში დიქტიოსომის სახით არის წარმოდგენილი. იგი მემბრანული აგებულების ორგანოიდია და პარალელურად განლაგებული ტომსიკებისაგან – ცისტერნებისაგან შედგება. მცენარეულ უჯრედში მათი რაოდენობა 20 და ზოგჯერ მეტიც შეიძლება იყოს. ამოზნექილი ნაპირების გამო დიქტიოსომას ნავისებური ფორმა აქვს. იგი მრავალ ფუნქციას ასრულებს. მისი მეშვეობით ხორციელდება მემბრანის ნაწილებისა და ახალი მემბრანების წარმოქმნა, ენდოპლაზმური ბადის მიერ მოტანილი ნივთიერებების მოდიფიცირება. მასში მიმდინარეობს ნახშირწყლებისა

და ლიპიდების სინთეზი, ასევე, ნივთიერებების უჯრედიდან გამოტანა ან სხვა ორგანოიდებში გადაგზავნა.

ზრდასრულ მცენარეულ უჯრედს გააჩნია ერთი დიდი ცენტრალური ვაკუოლი. იგი შემოსაზღვრულია მემბრანით, რომელსაც ტონოპლასტი ეწოდება. ტონოპლასტი მცენარეული უჯრედის შიდამემბრანული სისტემის განუყოფელი ნაწილია. ბიოლოგიური მემბრანის მსგავსად ტონოპლასტიც ნივთიერებებს შერჩევით ატარებს. ზრდასრულ უჯრედში ცენტრალურ ვაკუოლს დიდი ადგილი (უჯრედის მოცულობის 80%) უკავია. ციტოპლაზმა პლაზმურ მემბრანასა და ვაკუოლს შორის თხელი შრის სახითაა მოთავსებული (სურ. 6.). ვაკუოლი ამოვსებულია სითხით, რომელსაც უჯრედის წვენი ეწოდება. ცენტრალური ვაკუოლი მხოლოდ მცენარეულ უჯრედს ახასიათებს, იგი მრავალ ფუნქციას ასრულებს. მასში მარაგის სახით გროვდება ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები. მაგალითად, მარცვლოვანთა თესლებში სახამებელი, მზესუმზირისა და ბამბის თესლებში ცხიმები (მცენარეულ ცხიმს ზეთი ეწოდება). ცენტრალური ვაკუოლი არაორგანული იონების – კალიუმისა და ქლორის რეზერვუარია. მასში გროვდება დაშლისა და დაჟანგვის საბოლოო პროდუქტები, რომელთა ციტოპლაზმაში დაგროვებაც საფრთხეს შეუქმნიდა უჯრედს. ზოგიერთი მცენარის ცენტრალური ვაკუოლი შეიცავს წითელ ან ლურჯ პიგმენტს, რის გამოც გვირგვინის ფურცლები და ნაყოფები წითლად ან ლურჯადაა შეფერილი, რაც ხელს უწყობს მწერებით ჯვარედინ დამტვერვას და ცხოველებით ნაყოფთა გავრცელებას. ზოგჯერ ცენტრალურ ვაკუოლში გროვდება შხამები ან ცუდი სუნისა და გემოს ნივთიერებები, რითაც მცენარეები თავს იცავს ცხოველებისგან. ცენტრალური ვაკუოლი ქმნის უჯრედის ტურგორს. იგი მცენარეებში ლიზოსომების ფუნქციასაც ითავსებს.

პლასტიდები მხოლოდ მცენარეულ უჯრედებს ახასიათებს. შეფერვისა და ფუნქციის მიხედვით არჩევენ პლასტიდთა სამ ძირითად ტიპს: 1. ქლოროპლასტები (მწვანე ფერის), 2. ქრომოპლასტები (ყვითელი, ნარინჯისფერი და წითელი), 3. ლეიკოპლასტები (უფერული).

ქლოროპლასტებს მცენარის მწვანე ნაწილები, უპირატესად კი ფოთლები შეიცავს. უჯრედში ქლოროპლასტების რაოდენობა სახეობების მიხედვით განსხავებულია. ქლოროპლასტი გარემოცულია ორმაგი მემბრანით. ეს არის გარსი, რომელიც პლასტიდის ფორმას განსაზღვავს. ქლოროპლასტები, ჩვეულებრივ ლინზის ფორმისაა. ქლოროპლასტის შიგთავსის უსტრუქტურო ცილოვანი სტრომა – მატრიქსი შეიცავს ფერმენტებს და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს. ქლოროპლასტის სტრომაში ჩაძირულია ერთმაგი მემბრანით შემოსაზღვრული, შებრტყელებული პარკები – თილაკოიდები. მცირე ზომის ერთმანეთზე დალაგებული თილაკოიდები შეკრებილია დასტებად და ქმნის გრანებს. თილაკოიდების მემბრანებში ჩართულია პიგმენტები – მწვანე ქლოროფილი (a, b), ნარინჯისფერი კაროტინი, ყვითელი ქსანტოფილი და სხვ. უმაღლეს მცენარეთა შორის ქლოროფილს მოკლებულია მხოლოდ ზოგიერთი საპროფიტი და პარაზიტი, აგრეთვე ის მცენარეები, რომლებიც სრულ სიბნელეში იზრდება. ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ ქლოროფილის სინთეზი მხოლოდ სინათლეზე ხდება. მცენარეებს, რომლებიც სიბნელეში, ან ნაკლებად განათებულ ადგილას იზრდება, ეთიოლირებული ეწოდება. ჩვეულებრივი ქლოროპლასტის ნაცვლად აქ წარმოიქმნება შეცვლილი პლასტიდები – ეთიოპლასტები. პლასტიდების რაოდენობა დაკავშირებულია მის ზომასთან, კერძოდ პლასტიდების ზომების შემცირება იწვევს მათი რაოდენობის ზრდას.

ქლოროპლასტების ზომასა და ფორმაზე დიდ გავლენას ახდენს გარემო პირობები: დაჩრდილული ადგილების მცენა-

რეების ქლოროპლასტები დიდი ზომისაა და მდიდარია ქლოროფილით.

უმაღლეს მცენარეებში ქლოროპლასტები განლაგებულია უჯრედის საყრდენი კედლისაკენ. ქლოროპლასტებს აქვს მოძრაობის უნარი. მათი ადგილმდებარეობა უჯრედში იცვლება განათებასთან დაკავშირებით.

მცენარის ჩანასახის უჯრედებში არის პროპლასტიდები. ქსოვილის ტიპის მიხედვით მათგან ყალიბდება ქლოროპლასტები, ლეიკოპლასტები ან ქრომოპლასტები. ერთი სახის პლასტიდას შეუძლია მეორე სახის პლასტიდად გარდაქმნა.

ქლოროპლასტები გაცილებით მრავალფეროვანია წყალმცენარეებში. მათი ფორმა შეიძლება იყოს ფირფიტისებრი, ვარსკვლავისებრი, ლენტისებრი, ცილინდრული და სხვ. ასეთი ქლოროპლასტები დიდი ზომისაა და მათ ქრომატოფორები ეწოდება.

ქლოროპლასტების ძირითადი ფუნქციაა ფოტოსინთეზის განხორციელება – მზის სინათლის ენერგიის გამოყენებით ენერგიით ღარიბი არაორგანული ნაერთებიდან ჰაერიდან შეთვისებული ნახშირორჟანგისა (CO_2) და ფესვებიდან ფოთოლში მოხვედრილი წყლისგან (H_2O) ენერგიით მდიდარი ორგანული ნივთიერებების ნახშირწყლების წარმოქმნა. ამ დროს ატმოსფეროში ჟანგბადი (O_2) გამოიყოფა. ფოტოსინთეზის ჯამური რეაქცია ასეთია:

სინათლის ენერგია

ნახშირორჟანგი + წყალი ----------➤ მარტივი ნახშირწყალი + ჟანგბადი

ენერგიით ღარიბი ქლოროფილი ენერგიით მდიდარი

მარტივი ნახშირწყლიდან მცენარისათვის დამახასიათებელი რთული ნახშირწყალი – სახამებელი წარმოქმნება, გარ-

და ამისა ნახშირწყალი ის საწყისი ორგანული ნაერთია, რომლისგანაც მცენარეში სხვა ორგანული ნივთიერებები (ცილები, ცხიმები და სხვ.) აიგება. ფოტოსინთეზი შედგება სინათლისა და სიბნელის რეაქციებისაგან. სინათლის რეაქციები მიმდინარეობს თილაკოიდებში (ქლოროფილის მონაწილეობით სინათლის ქვანტის შთანთქმა და გარდაქმნა ქიმიური ბმების ენერგიად, წყლის ფოტოლიზი, ატფ-ის სინთეზი), ხოლო სიბნელის რეაქციები – სტრომაში (ნახშირბადის გარდაქმნის ძირითადი რეაქციები, აზოტის, გოგირდის ჩართვა ორგანულ ნაერთებში, ნახშირწყლების ბიოსინთეზი). არაორგანული ნაერთებიდან ორგანული ნაერთების შესაქმნელად მზის სინათლის ენერგიის გამოყენება მხოლოდ მწვანე მცენარეს შეუძლია (თუ არ ჩავთვლით ქლოროფილის შემცველი ბაქტერიების მცირე ჯგუფს). ფოტოსინთეზის წარმოქმნამ გამოიწვია დედამიწაზე ენერგიით მდიდარი ორგანული ნაერთების დიდი რაოდენობით დაგროვება და ამ უზარმაზარი მარაგის მუდმივად განახლება. შეიქმნა რეალური საფუძველი ორგანული სამყაროს გამრავალფეროვნებისა, მცენარეების გვერდით გაჩნდა და განვითარდა ჰეტეროტროფული ორგანიზმები, დედამიწაზე დამყარდა ნივიერებათა სტაბილური ბრუნვა, რომლებშიც სასიცოცხლო დონის სიდიდე ფოტოსინთეზის მასშტაბებმა განსაზღვრა. გარდა იმისა, რომ ფოტოსინთეზის დროს წარმოქმნილ ორგანულ ნივთიერებას საკვებად იყენებენ თვითონ მცენარეები და ჰეტეროტროფული ორგანიზმები (ადამიანის ჩათვლით), ატმოსფერული ჟანგბადი, რომელიც ცოცხალი ორგანიზმების სუნთქვისათვის არის აუცილებელი, ასევე, ფოტოსინთეზის დროს წარმოიქმნება. ამრიგად, დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობას მთლიანად მწვანე მცენარე განაპირობებს.

დღეს სამეცნიერო-ტექნიკური მიღწევების ბუმის პირობებში, როდესაც ფოტოსინთეზის პროდუქციისა და ზოგადად მცენარეთა გამოყენება და ხელყოფა მკვეთრად იზრდება მისი მთავარი მომხმარებლის, ადამიანის მიერ, სულ უფრო და უფრო ნათელი ხდება, რომ საწვავის, სურსათის, ტყის რესურსების, მთელი მცენარეულობისა და ჟანგბადის მარაგის შენარჩუნებაზე ზრუნვა კაცობრიობის წინაშე მდგომ პრობლემათა შორის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია.

ლეიკოპლასტები უფერული, მცირე ზომის პლასტიდებია. ლეიკოპლასტები უმეტესად მზის სხივებისაგან დაფარულ მცენარის ნაწილებში – ფესვებში, ფესურებში, ტუბერებში, თესლებში გვხვდება. ქლოროპლასტებისაგან განსხვავებით, ლეიკოპლასტები ფორმათა დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა – მომრგვალო, ელიფსური, ჯამისებური, ამებისებრი. საყურადღებოა ისიც, რომ მათი ფორმა ერთი უჯრედის ფარგლებშიც კი სწრაფად იცვლება. ლეიკოპლასტების შიგა მემბრანა სუსტადაა განვითარებული.

ბევრ შემთხვევაში, ლეიკოპლასტები დაკავშირებულია საკვებ ნივთიერებათა სინთეზთან და დაგროვებასთან. პირველ რიგში ეს ეხება სახამებელს, ზოგჯერ ცილებს და იშვიათად ცხიმებსაც. ლეიკოპლასტს, რომელიც სახამებელს აგროვებს, ეწოდება ამილოპლასტი. ეს სახამებელი წარმოიქმნება შაქრებისაგან. განსხვავებით ქლოროპლასტების მიერ ასიმილირებული სახამებლისგან, მას მეორადს უწოდებენ და სხვადასხვა ზომისა და ფორმის მარცვლებით არის წარმოდგენილი. ლეიკოპლასტებში დაგროვილი ცილები და ცხიმები იშვიათად გვხვდება.

ქრომოპლასტებს შეიცავს ყვავილის გვირგვინის ფურცლები, მომწიფებული ნაყოფი, შემოდგომის ფოთლები, იშვიათად ძირხვენები. კაშკაშა შეფერილობა გამოწვეულია კაროტინოიდების ტიპის პიგმენტების არსებობით. ქრომოპლასტები არ შეიცავს ქლოროფილს. ქლოროპლასტებისაგან განსხვავებით, ქრომოპლასტები გაცილებით უფრო მცირე ზომისაა.

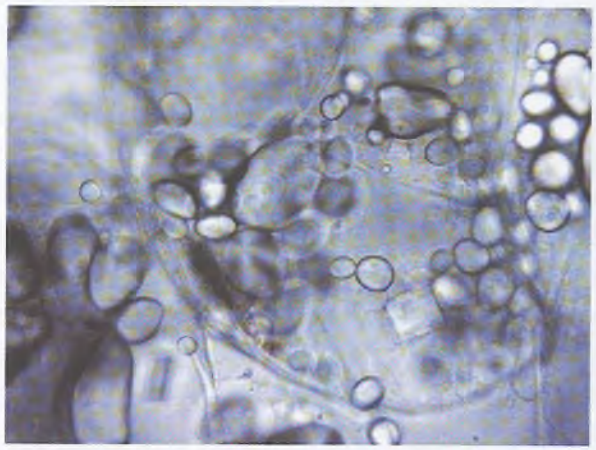
კაროტინოიდების დაგროვების მიხედვით განასხვავებენ გლობულარული, ფიბრილარული და კრისტალური ტიპის ქრო-

მოპლასტებს. მათგან ყველაზე უფრო გავრცელებულია გლობულარული ტიპი. არსებობს ქლოროპლასტებიდან ქრომოპლასტებისაკენ გარდამავალი ტიპი ე. წ. ქლოროქრომოპლასტები.

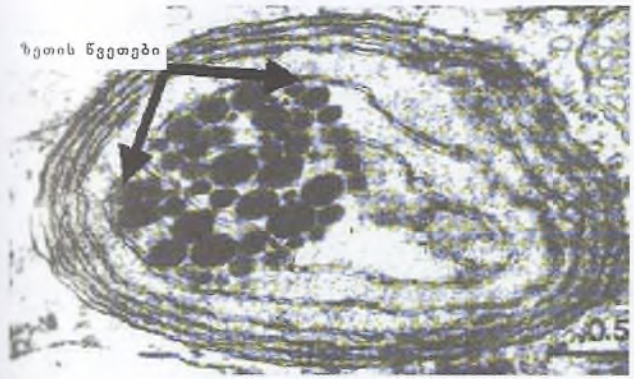
ქრომოპლასტების ბიოლოგიური მნიშვნელობა ისაა, რომ კაშკაშა შეფერილობის გვირგვინის ფურცლებითა და ნაყოფებით იზიდავს მწერებს, რომლებიც ახორციელებენ ჯვარედინ დამტვერვას და ცხოველებს, რომლებიც მონაწილეობენ ნაყოფების გავრცელებაში.

ჩანართების წარმოქმნა მცენარეულ უჯრედში დაკავშირებულია ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტების დაგროვებით მის გარკვეულ უბნებში – ჰიალოპალაზმაში, სხვადასხვა ორგანოიდებში, უფრო იშვიათად უჯრედის საყრდენ კედელში.

ჩანართები წარმოადგენს ნივთიერებათა ცვლის პროცესიდან დროებით გამოსულ ნივთიერებებს ან ცვლის საბოლოო პროდუქტებს. პირველ კატეგორიას მიეკუთვნება სახამებლის მარცვლები (სურ. 8.), ლიპიდური წვეთები (სურ. 9.) და ცილები; მეორეს კი – ზოგიერთ ნივთიერებათა კრისტალები.



სურ. 8. სამარაგო სახამებლის მარცვლები კარტოფილის ტუბერიდან



სურ. 9. ზეთის წვეთები მცენარეულ უჯრედში

მცენარეული უჯრედის ყველაზე უფრო გავრცელებული ჩანართებია სახამებლის მარცვლები. ქიმიურად ისინი პოლისაქარიდებია. სამარაგო სახამებელი თითქმის ყოველთის მარცვლების სახითაა წარმოდგენილი.

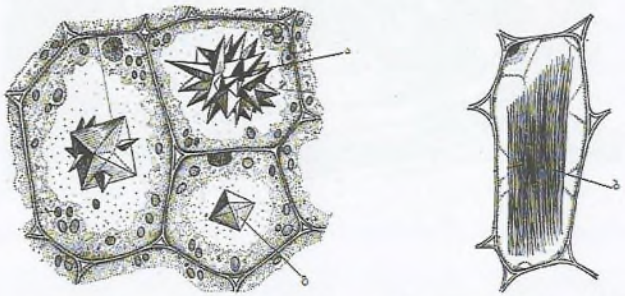
ჩვეულებრივ, სახამებლის მარცვლებს სფერული, ოვალური ან ლინზის ფორმა აქვს. სახამებლის მარცვლებით განსაკუთრებით მდიდარია თესლები, მიწისქვეშა ღეროები და სხვ.

ლიპიდური წვეთები უმეტესად გროვდება თესლებში (მზესუმზირის, არაქისის, თხილის და სხვ.), ზოგიერთ მცენარეში ზეთი თესლის მშრალი ნივთიერების 70%-ს შეადგენს. ლიპიდური წვეთები გროვდება ჰიალოპლაზმაში, მათი ფორმა უმეტესად სფეროსებრია.

ცილოვანი ჩანართები უფრო ხშირად გროვდება მშრალ თესლებში ალეირონის მარცვლების სახით.

მცენარეულ უჯრედში ჩანართების სახით ხშირად გვხვდება, აგრეთვე კალციუმის ოქსალატის კრისტალები (სურ. 10). ფორმით ისინი შეიძლება იყოს მარტივი გეომეტრიული ფორმისა ან რთული – დრუზებისა და რაფიდების სახით, რომელთა დაგროვება მხოლოდ ვაკუოლებშია შემჩნეული.

ბოლო დროს დაგროვდა მონაცემები უჯრედში კრისტალების გაქრობის შესახებ, ვარაუდობენ, რომ შესაძლებელია ისინი სამარაგო ნივთიერებებს წარმოადგენს და საჭიროების შემთხვევაში ხდება მათი მოხმარება.



სურ. 10. კალციუმის ოქსალატის კრისტალები.
ა – დრუზა, ბ —რაფიდები, გ —მარტივი კრისტალი

მცენარეული ქსოვილები

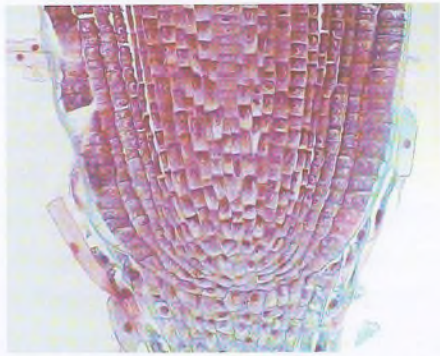
მცენარეთა სამეფოში ქსოვილები და ორგანოები ყველაზე უფრო კარგად აქვს განვითარებული ფარულთესლოვან მცენარეებს.

ქსოვილის, ანუ მსგავსი უჯრედების ერთობლიობის, შესახებ ცნობები ჯერ კიდევ XVII საუკუნის პირველ ბოტანიკოს-ანატომთა ნაშრომებში გვხვდება. იტალიელმა მეცნიერმა მ. მალპიგიმ და ინგლისელმა მეცნიერმა ნ. გრიუმ აღწერეს ზოგი ქსოვილი და შემოიტანეს უჯრედებით შექმნილი ქსოვილების – პარენქიმისა და პროზენქიმის ცნება. ეს ტერმინები ხელსაყრელი აღმოჩნდა აღწერილობითი მიზნებისთვის და თანამედროვე ანატომიაშიც იყენებენ.

შემდგომში ანატომები ცდილობდნენ ქსოვილთა კლასიფიკაციისათვის საფუძვლად დაედოთ უფრო მნიშვნელოვანი საკითხები, როგორებიცაა ფუნქცია და წარმოშობა.

ამგვარად, თანამედროვე გაგებით, ქსოვილის განმარტებისას მხედველობაშია მისაღები უჯრედების წარმოშობა, აგებულება და ერთი ან რამდენიმე ფუნქციის შესრულება.

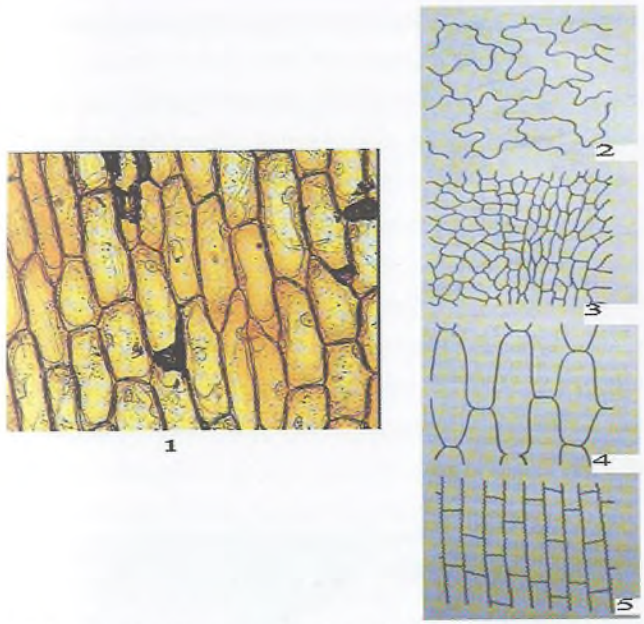
გარკვეული ფუნქციის შემსრულებელი, აგებულებითა და წარმოშობით მსგავსი უჯრედები ქსოვილს ქმნის.



სურ. 11. მერისტემული ქსოვილი ფესვის წვერიდან

წარმომშობი ქსოვილი მერისტემების სახელწოდებითაა ცნობილი. წარმომშობი ქსოვილის დიდ და თხელგარსიან უჯრედებში ვაკუოლები მცირე ზომისაა ან საერთოდ არ არის. უჯრედები განუწყვეტლივ იყოფა და წარმოიქმნება ახალი უჯრედები. მერისტემის უჯრედები ერთმანეთთან მჭიდროდაა მიჯრილი. მერისტემის უჯრედების ფორმა ნაირგვარია, პარენქიმულია, უფრო იშვიათად კი მოგრძო პროზენქიმული ან ფირფიტისებრი. მერისტემული ქსოვილი კარგად არის წარმოდგენილი ღეროსა და ფესვის ზრდის წერტილებში (სურ. 11).

მფარავი ქსოვილი ანუ ეპიდერმისი, გარედან აკრავს მცენარის ორგანოებს. ის იცავს მის შიგნით განლაგებულ ქსოვილებს არახელსაყრელი გარემო პირობებისაგან, როგორიცაა მექანიკური ზემოქმედება, ტემპერატურის ცვალებადობა, აორთქლება, გამოშრობა და სხვ. მფარავი ქსოვილის უჯრედები სხვადასხვა ზომისა და ფორმისაა, სქელგარსიანი, ციტოპლაზმით ღარიბი. მჭიდროდ განლაგებული უჯრედები არ ატარებს აირს და სითხეს. შედგება უჯრედების ერთ ან რამდენიმე შრისაგან (სურ. 12.)

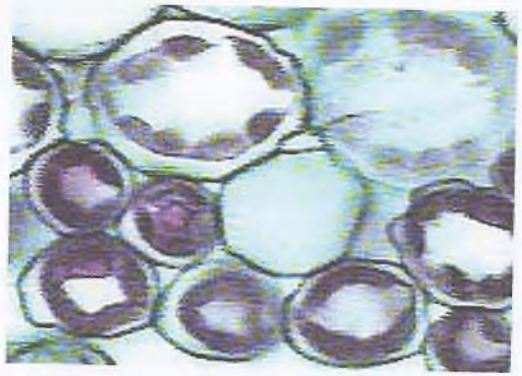


სურ. 12. მფარავი ქსოვილი ანუ ეპიდერმისი 1. ხახვის ბოლქვის შიგა ხორცოვანი ნაწილი, 2. იორდასალამის, 3. ვაშლის, 4. ქლოროფიტუმის, 5. მარიამსხალას ფოთლის ზედა ეპიდერმისის უჯრედები

კანის ზედაპირი შეიძლება იყოს დაფარული კუტიკულით, რომელიც ამცირებს ტრანსპირაციის პროცესს. კანს შეიძლება ჰქონდეს გამონაზარდები, ე. წ. ბეწვები, რასაც დამცველობითი ფუნქცია აქვს. არის მსუსხავი ბეწვები – მაგ. ჭინჭრისა. ბეწვებს აქვს ბუშტისმაგვარი ფუძე, რომელიც ჩამჯდარია მრავალუჯრედიან „სადგამში“. ბეწვის ფუძე გადადის გრძელ, ვიწრო კონუსურ გაგრძელებაში, რომელიც საექიმო შპრიცის ღრუიან ნემსს მოგვაგონებს და ირიბად, დაყენებული თავით ბოლოვდება. ის ადგილები, სადაც „ნემსი“, ძლიერ წვრილდება, მსხვრევადია და თუ ცხოველი ან ადამიანი შეეხო, თავი მოტყდება, „ნემსის“ წვერი ერჭობა კანში და ბეწვის უჯრედის

წვენი, რომელიც მსუსხავ ნივთიერებას შეიცავს, კანში შეშხაპუნდება. ზოგი ტროპიკული ჭინჭრის შეხება ადამიანისათვის სახიფათო ანთებით პროცესებს იწვევს. ხეებისა და ბუჩქების მრავალწლოვანი ღერო დაფარულია მკვდარი უჯრედებისაგან აგებული სქელი ქერქით.

საასიმილაციო ქსოვილის ფუნქცია არის ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნა, რაც ხორციელდება ფოტოსინთეზის დროს. საასიმილაციო ქსოვილი შედგება ცოცხალი თხელგარსიანი პარენქიმული ქლოროფილის შემცველი უჯრედებისაგან. საასიმილაციო ქსოვილების ტიპებიდან ყველაზე უფრო მეტად გავრცელებულია მესრისებური და ღრუბლისებური ქლორენქიმა (სურ. 13.).



სურ. 13. ღრუბლისებური ქლორენქიმა

შემწოვი ქსოვილი. ემსახურება წყლისა და მასში გახსნილი ნივთიერებების შეწოვას. ფესვი ამგვარი ქსოვილითა დაფარული. შემწოვი ქსოვილის თხელგარსიან უჯრედებს აქვს ბუსუსები – გამონაზარდები, რომლებიც შეიჭრება ნიადაგის ნაწილაკებს შორის და იწოვს ნიადაგში არსებულ წყალსა და მასში გახსნილ მინერალურ მარილებს. ბუსუსების გამონაყოფით ნაწილობრივ ნიადაგის მაგარი ნაწილაკების გახსნაც ხდება.

გამტარი ქსოვილები ორგვარია: ჭურჭლები და საცრიანი მილები. ორივე სახის გამტარი სისტემა გრძელი უჯრედებისაგან შედგება.

ჭურჭლების უჯრედების ერთმანეთისაკენ მიქცეული განივი ტიხარი ჩაშლილია. ჭურჭლები მცენარეში ქმნის ერთიანი მილების გამტარ სისტემას, რომელიც ემსახურება ფესვების მიერ ნიადაგიდან შეწოვილი წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური მარილების გადაწოდებას ქვევიდან ზევით – ფესვებიდან მცენარის მიწისზედა ნაწილებისაკენ.

საცრიანი მილების განივი ტიხარი დასვრეტილია. ამიტომ ეწოდება ამ მილებს საცრიანი. საცრიანი მილები ასევე ქმნის ერთიან სისტემას. საცრიანი მილებით მოძრაობს ფოთლებში ფოტოსინთეზის დროს წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებები ფოთლებიდან მცენარის ყველა ნაწილში.

როგორც ვხედავთ, მცენარეში არაორგანული და ორგანული ნივთიერებები ერთმანეთისაგან განცალკევებული გზებით მოძრაობს.

მექანიკური ქსოვილი შედგება სქელგარსიანი, მკვრივკედლიანი უჯრედებისაგან. მექანიკური ქსოვილი მთელი მცენარის ან მისი ცალკეული ორგანოების მექანიკურ საყრდენს წარმოადგენს. აღნიშნული ქსოვილი მცენარეს ანიჭებს სიმტკიცეს და საშუალებას წინააღმდეგობა გაუწიოს გარეგან მექანიკურ ზემოქმედებას – ქარს, თოვლს და სხვ. მექანიკური ქსოვილი მცენარის არმატურას წარმოადგენს. მისი წყალობით არ იმტვრევა ტოტები, არ იფლითება ფოთლები და სხვ.

გამომყოფ ქსოვილებს მიეკუთვნება ის სტრუქტურები, რომლებსაც მცენარეებიდან მეტაბოლიზმის პროდუქტებისა და წყლის გამოყოფის ან იზოლაციის უნარი აქვს. გამომყოფი

ქსოვილები იყოფა ორ ჯგუფად: შინაგანი და გარეგანი სეკრეციის გამომყოფი ქსოვილები. გარეგანი სეკრეციის გამომყოფ ქსოვილებს მიეკუთვნება ყვავილის სანექტრეები, მცენარის სხვადასხვა ორგანოზე განვითარებული ჯირკვლოვანი ბუსუსები და სხვ. შინაგანი სეკრეციის სტრუქტურებია გამომყოფი სავალები, დიდი ზომის პარენქიმული უჯრედები – იდიობლასტები და გამომყოფი ქსოვილების უჯრედთა მწკრივები, რომლებიც ამოვსებულია ამა თუ იმ სეკრეტით.

ჰაერშემცველი ქსოვილის საშუალებით წყლის მცენარეები წყლის ზედაპირზე ტივტივებს. მშრალი ადგილის მცენარეებს, მაგალითად, კაქტუსებს წყალშემცველი ძირითადი ქსოვილი უვითარდება გამსხვილებულ ღეროში.

ხმელეთის მცენარეთა ძირითადი ორგანოების წარმოშობა და განვითარება

მცენარეული სამყაროს განვითარების ისტორიაში ერთ-ერთი ძირითადი ეტაპი იყო ხმელეთის მცენარეულობის წარმოქმნა. ხმელეთზე გადმოსულ მცენარეებს არ შეეძლო წყლის მიღება სხეულის მთელი ზედაპირით. პირველად ამ ფუნქციას ასრულებდა რიზოიდები – მცენარეების ზედაპირული უჯრედების გამონაზარდები.

თუ ვივარაუდებთ, რომ ხმელეთის პირველი ბინადარი წყალმცენარე იყო, ძნელი წარმოსადგენი არ არის, თუ როგორ ძნელად შეეგუებოდა მცენარეთა ეს ჯგუფი წყლის ესოდენ დიდი რაოდენობით დაკარგვას.

მოგვიანებით ხმელეთის პირველმა მცენარეებმა განივითარა ფესვები, რომელთა საშუალებითაც ხდებოდა გრუნტის წყლების გამოყენება.

ზღვების, ასევე მდინარეებისა და ტბების წყალმცენარეები წყალს იწოვდა მთელი ზედაპირით. მათი ყოველი უჯრედი წარმოადგენდა ერთგვარ ოსმოსურ აპარატს, რომელიც შეიწოვდა მინერალურ მარილებსა და აირებს და აბრუნებდა ნაერთთა ხსნარებს. ხეებსა და ქვებზე მოზარდი წყალმცენარეებიც კი წყალს, ცვარსა, თუ წვიმას სხეულის მთელი ზედაპირით იწოვდა, ხოლო სიმშრლისას დროებით წყვეტდა ცხოველქმედებას. ხელსაყრელი პირობების დადგომისთანავე მცენარე კვლავ აგრძელებდა სიცოცხლეს. ცხადია, რომ მათ წყლის შესაწოვი არავითარი აპარატი ან სპეციალური ორგანო არ გააჩნდა.

გამონაკლისის სახით არსებობს ისეთი წყალმცენარეები,

რომელთაც აქვს ორი ბოლო – შემწოვი და ამაორთქლებელი, სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ახასიათებს პოლარობა. ქვედა პოლუსი წყალშია და იწოვს წყალს, ზედა კი მიმართულია მზისკენ. ამის მაგალითად ითვლება ბოტრიდიუმი (სურ. 14), რომელიც იზრდება ნესტიან ადგილებში. მას მსხლისებრი ფორმა აქვს, მისი წვრილ მილებად დატოტვილი ქვედა ნაწილი წაგრძელებულია. შინაგანი ტიხრები მას არა აქვს და ამიტომ ციტოპლაზმა ადვილად გადაადგილდება როგორც ზემოთ, ისე ქვემოთ. იგი წყალს იწოვს ქვედა ნაწილით, რიზოიდებით.



სურ. 14 არაუჯრედული მოყვითალო-მწვანე წყალმცენარე ბოტრიდიუმი
რიზოიდები, 2. მრავალი ბირთვი

პოლარობა, ე. ი. ერთმანეთის საწინააღმდეგო შემწოვი და ასაორთქლებელი ნაწილების არსებობა, არის პირველი იმპულსი. ფესვისმაგვარი ორგანოების წარმოშობისა.

ხმელეთის პირობებში მცენარეებს განუვითარდა მფარავი ქსოვილების რთული სისტემა, რომელიც იცავდა მათ წყლის ზედმეტი დაკარგვისაგან, დაბალი ტემპერატურისაგან და ა. შ. ამასთან ერთად წარმოიშვა ბაგეების რთული აპარატი,

რომელიც უზრუნველყოფდა აირთა ცვლას და აწესრიგებდა წყლის აორთქლებას. შემდეგ მათ მძლავრად განუვითარდა მექანიკური ქსოვილი, რომელიც არ სჭირდებოდა ჰაერზე უფრო მკვრივ გარემოში- წყალში მცხოვრებ მცენარეებს.

ხმელეთის მცენარეების სიდიდის გაზრდამ გამოიწვია ღეროფოთლოვან აგებულებაზე გადასვლა. ფესვისა და ფოთლის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის საჭირო იყო წყლის სწრაფი გადაადგილება ფესვებიდან ფოთლებისკენ, ხოლო ორგანული ნაერთებისა – ფოთლებიდან მცენარის სხვადასხვა ორგანოში. ამან გამოიწვია მცენარის სხეულში გამტარი სისტემის წარმოშობა.

ხმელეთზე გადასვლის მომენტიდან უმაღლეს მცენარეთა განვითარება მიმდინარეობდა ორი ძირითადი მიმართულებით – წარმოიშვა ორი დიდი ევოლუციური ტოტი: ერთ შემთხვევაში გაბატონებული თაობა სქესიანია და იგი წარმოდგენილია ხავსნაირებით, ხოლო მეორე – უსქესო თაობის უპირატესობით ხასიათდება და აერთიანებს დანარჩენ მცენარეთა დიდ უმრავლესობას.

ხმელეთის პირობებთან შეგუებული პირველი მცენარეები დასახლდა ტბებისა და ჭაობების სანაპიროებთან, სადაც ქვედა ნაწილი თითქმის მთლიანად წყალში იყო, ხოლო ზედა მზის სხივების უშუალო ზემოქმედებას განიცდიდა.

ხავსები ცხოვრებას იწყებენ პროტონემიდან, რომელიც წყალმცენარის მსგავსად წყალშია ჩაყურყუმალავებული. იშვიათად, როდესაც პროტონემა მშრალ ნიადაგში ვითარდება, მის ცალკეულ ტოტზე ხდება მილისებური უჯრედების – რიზოიდების წარმოქმნა. რიზოიდები შთანთქავს წყალს სუბსტრატიდან, ხოლო სხეულის ზედა ნაწილით ხდება წყლის აორთქლება.

ხმელეთის უძველეს მცენარეებს, ფსილოფიტებს, ფესვები

არ ჰქონდათ, ისინი წყალს იწოვდნენ რიზოიდებით. მხოლოდ ასტეროქსილონს გააჩნდა ფესურიდან გამომავალი დიქოტომიური გამონაზარდები, რომლებიც ფესვებს მოგვაგონებდნენ.

რაც შეეხება ღეროფოთლოვან სტრუქტურას ან მის მსგავს წარმონაქმნებს, ისინი გვხვდება არა მარტო უმაღლეს, არამედ უდაბლეს მცენარეებშიც.

თალუსის დიფერენცირება ღეროფოთლოვან წარმონაქმნებად კარგადაა გამოსახული ხარაში (სურ. 3.), რომელთა წარმომადგენლები მრავლად გვხვდება ჩვენს მტკნარ წყლებში. ხარას ვეგეტატიური სხეული შედგება ღეროსმაგვარი ღერძისაგან, რომლის ქვედა ნაწილიდან გამოდის ფესვებისმაგვარი რიზოიდები. რიზოიდებით იგი ემაგრება ნიადაგს. ყოველ „ყლორტში" შეიძლება შევამჩნიოთ მთავარი ღერძი და მასზე რგოლებად განლაგებული გვერდითი ღერძები, რომლებიც შეიძლება „ფოთლებად" ჩავთვალოთ. ამგვარად, ხარას „ღერო", უმაღლეს მცენარეთა ღეროების მსგავსად, დაყოფილია მუხლებად და მუხლთშორისებად, საიდანაც „ფოთლები" გამოდის. მისი სიმაღლე 50-60 სმ-ს აღწევს, მუხლთაშორისებისა კი – 8-10სმ-ს. კენწეროსკენ მუხლთაშორისები სულ უფრო მოკლდება და საბოლოოდ ღეროს წვერზე განთავსდება კენწრული კვირტი. ხარას დატოტვა ხდება გვერდითი კვირტების ხარჯზე. ამგვარად, ხარას ზრდა და დატოტვა უახლოვდება უმაღლეს მცენარეთა ზრდასა და დატოტვას.

„ღეროფოთლოვნება" კარგად აქვს გამოსახული დელეზურიას, კაულერპას, ლამინარიას და სხვ.

უნდა აღინიშნოს, რომ მიუხედავად გარეგნული მსგავსებისა, სხეულის დიფერენცირებისას ყველა აღნიშნული ჯგუფი სხვადასხვაგვარი შინაგანი სტრუქტურით ხასიათდება. მაგალითად, კაულერპა ერთი გიგანტური უჯრედია მრავალი ბირთვით. ხარა ტიპური მრავალუჯრედიანი ორგანიზმია. მისი ყოველი მუხლთაშორისი წარმოადგენს საკმაოდ დიდ ცენტრალურ უჯრედს, რომელიც ყველა მხრიდან დაფარულია ქერქის უჯრედებით.

ამგვარად, ერთნაირი გარეგნული ფორმა შეიძლება ჩამოყალიბდეს ისეთ ორგანიზმებში, რომელთა შინაგანი ანატომიური სტრუქტურა სრულიად განსხვავებულია.

ღეროფოთლოვანი ფორმა ყველაზე უფრო ხელსაყრელი და ბიოლოგიურად მიზანშეწონილი აღმოჩნდა ხმელეთის მცენარეული ორგანიზმისათვის კვების ფუნქციის შესასრულებლად. ავტოტროფულ ორგანიზმთა კვების ორ ძირითად პროცესს – წყლისა და მინერალური მარილების შეთვისებას და ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნას შეესაბამება ორი ორგანოს – ფესვისა და ფოთლის ცხოველქმედება. ღერო ამ ორი ორგანოს ერთმანეთთან დამაკავშირებელი ორგანოა. ამგვარად, ავტოტროფულ მცენარეთა კვების პროცესის უზრუნველყოფას მივყავართ გარკვეული ფორმის წარმოქმნისაკენ, რომელიც უკეთესად პასუხობს ამ ფუნქციის შესრულებას.

მცენარეებს, რომელნიც დამოუკიდებელ კვების უნარს მოკლებულია (საპროფიტები, ზოგიერთი პარაზიტი), ღეროფოთლოვანი ფორმები არ გააჩნია.

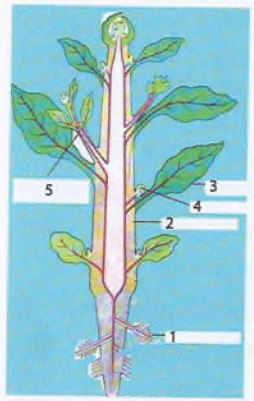
ამგვარად, ღეროფოთლოვანი ფორმა უფრო უკეთესად უზრუნველყოფს ავტოტროფულ მცენარეთა მოთხოვნას და ამიტომაც მოიპოვა მან გაბატონებული მდგომარეობა ხმელეთის ყველა უმაღლეს მცენარეში.

უმაღლეს მცენარეთა ძირითადი ორგანოები

უმაღლესი მცენარეებით მთელი დედამიწაა დასახლებული და მათ გაბატონებული მდგომარეობა უკავია მცენარეთა სამყაროში. ამას განაპირობებს მათი დიდი პლასტიკურობა და სხვადასხვა გარემო პირობებისადმი შეგუება.

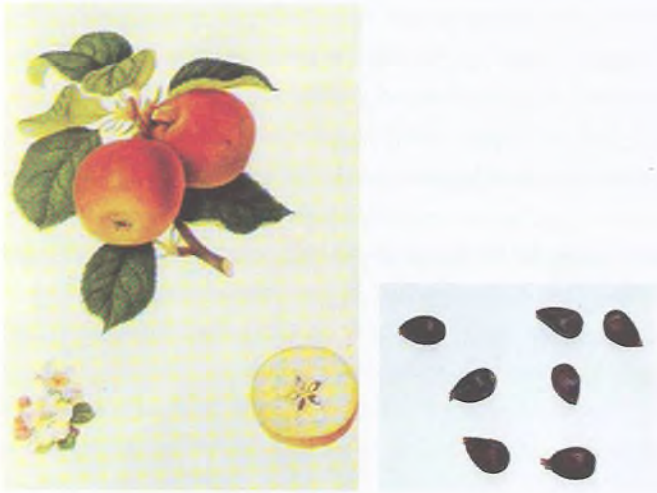
წყლის მცენარეებისაგან განსხვავებით, ხმელეთის მცენარეები განიცდის ნიადაგისა და ატმოსფეროს მრავალფეროვანი ფაქტორების ზემოქმედებას. ხმელეთის პირველ მცენარეებში მოხდა დანაწევრება მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილებად. ამასთან, ამ ნაწილებმა დაიწყო განსხვავებული ფუნქციების შესრულება.

უმაღლეს მცენარეთა ფილოგენეზში გარემო პირობებთან შეგუებისას წარმოიშვა მცენარეთა ორგანოები. ორგანო წარმოადგენს ორგანიზმის ნაწილს, რომელსაც დამახასიათებელი აგებულება და ფუნქცია გააჩნია. განასხვავებენ ორგანოთა ორ ჯგუფს: ვეგეტატიურს, რომელიც მცენარის ჩანასახშივე ვითარდება და გენერაციულს. ვეგეტატიური ორგანოებია ღერო, ფესვი, ფოთოლი (სურ. 15).



სურ. 15. მცენარის ვეგეტატიურ ორგანოთა სქემა
1. ფესვი, 2. ღერო, 3. ფოთოლი, 4. კვირტი, 5. ყლორტი

გენერაციულს კი ეკუთვნის გამრავლების ორგანოები. ფარულთესლოვნებში ეს ორგანოებია ყვავილი, ნაყოფი და თესლი (სურ. 16).



სურ. 16 გენერაციული ორგანოები (ვაშლის ტოტი ნაყოფით)
ყვავილი, 2. ნაყოფი, 3. თესლი

ფესვი მცენარის მიწისქვეშა ორგანოა. ის უზრუნველყოფს მცენარეს წყლითა და მათში გახსნილი მინერალური მარილებით და ამაგრებს მას სუბსტრატზე.

მიწისზედა ნაწილები წარმოდგენილია ღეროთი და ფოთლებით. როგორც უკვე ვიცით ფესვების მიერ შეწოვილი წყალი და მასში გახსნილი მინერალური მარილები ღეროს გადააქვს ფოთოლში, ხოლო ფოთლებში გამომუშავებული ორგანული ნივთიერებები იგზავნება მცენარის ყველა ნაწილში, მათ შორის ფესვებშიც.

გარემო პირობებთან დაკავშირებით მცენარის ორგანოები იცვლება. მცენარის ორგანოების სახეცვლილებებია ბოლქვები, ტუბერები, ფესვტუბერები, მიწისზედა ფესვები და სხვ.

ფესვი და ღერო განლაგებულია ვერტიკალურად, თითქოს ერთმანეთში გადადის და, მათ ღერძულ ორგანოებს უწოდებენ. ფესვისა და ღეროს საზღვარს ფესვის ყელი ეწოდება, ფოთოლი კი გვერდითი ორგანოა.

მცენარის სხეული წარმოდგენილია ორი სისტემით: ფესვთა სისტემა და ყლორტების სისტემა. ფესვთა სისტემა შედგება მთავარი, გვერდითი და დამატებითი ფესვებისაგან. ყლორტების სისტემა მოიცავს ღეროებსა და ფოთლებს. მცენარის ამ ნაწილების ჩამოყალიბება ჯერ კიდევ ჩანასახში იწყება ჩანასახოვანი ფესვის, კვირტის, ჩანასახოვანი ფოთლებისა და ღეროს ნაწილის სახით.

ფესვი

ბოტანიკის კვლევის ობიექტი მცენარეა. როგორც მივუთითებდით, ევოლუციური განვითარების პერიოდში გარემოსთან შეგუებისას უმაღლეს მცენარეებში ჩამოყალიბდა ორგანოთა ორი ჯგუფი: ვეგეტატიური და გენერაციული. ვეგეტატიურია ორგანოები, რომლებიც უზრუნველყოფს მცენარის ზრდა-განვითარებას. ვეგეტატიური ორგანოებია: ფესვი, ღერო, ფოთოლი. გენერაციულ ორგანოებს გამრავლების ორგანოები მიეკუთვნება: ყვავილი, ნაყოფი, თესლი.

ყოველი ორგანოს განხილვისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ მისი ფუნქცია-დანიშნულება და, აქედან გამომდინარე, განვიხილოთ მათი აღნაგობა და სტრუქტურა.

ფესვი მცენარის მიწისქვეშა ორგანოა. მას ორი ძირითადი ფუნქცია აკისრია: მცენარის დამაგრება სუბსტრატზე და იქიდან წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური მარილების შთანთქმა.

ფესვი საკმაოდ გვიან წარმოიქმნა, როგორც ხმელეთზე გადასვლის შედეგი. იმ მცენარეთაგან, რომლებიც თანდათანობით სახლდებოდა ხმელეთზე, უფრო მეტად შეგუებული აღმოჩნდა მცენარეთა ის ნაწილი, რომელიც უფრო ღრმად და საიმედოდ იყო დამაგრებული სუბსტრატზე და უფრო მეტი წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური მარილების შთანთქმა შეეძლო ანუ რომელსაც უკეთ განვითარებული ფესვითა სისტემა ჰქონდა.

ჩანასახის ფესვი თესლის გაღივებისას გარეთ გამოდის, იზრდება და მთავარ ფესვად ყალიბდება. (სურ. 17) მთავარი ფესვის ტოტებს და მათ განშტოებებს გვერდითი ფესვები ეწოდება. ისეთ ფესვებს კი, რომლებიც წარმოიქმნება არა მცენარის ფესვიდან, არამედ მცენარის სხეულის სხვა ნაწილებიდან, დამატებითი ფესვები ეწოდება (სურ. . 18).

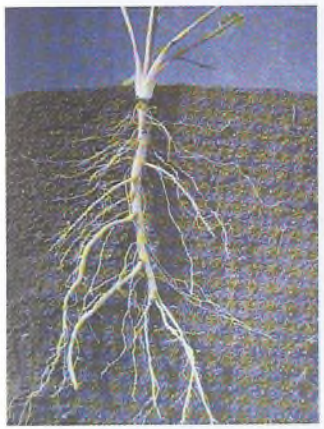


სურ. 17. ჩანასახის ფესვი, რომელიც შემდგომში მთავარ ფესვად ყალიბდება



სურ. 18. სიმინდის ღეროდან გამოსული დამატებითი ფესვები

ნიადაგის პირობები შედარებით მცირედ ცვალებადია. ამის გამო ტიპური ფესვების მორფოლოგიაც ნაკლებად ცვალებადია. მათი უმრავლესობა ძაფნარი ან თოკისებრი ფორმისაა. თუ მთავარი ფესვი კარგადაა განვითარებული და სიგრძითა და სიმსხოთი სჭარბობს დანარჩენებს, მაშინ ფესვთა ასეთ სისტემას მთავარღერძიანი ეწოდება. იგი დამახასიათებელია ორლებნიან მცენარეთა დიდი უმრავლესობისათვის (სურ. 19). თუ მთავარი ფესვი სუსტია ან სრულებით არაა განვითარებული და არ გამოირჩევა გვერდითი ფესვებისაგან, მაშინ მას ფუნჯა ფესვთა სისტემა ეწოდება. ფუნჯა ფესვებით ხასიათდება ერთლებნიანი მცენარეები (სურ. 20).

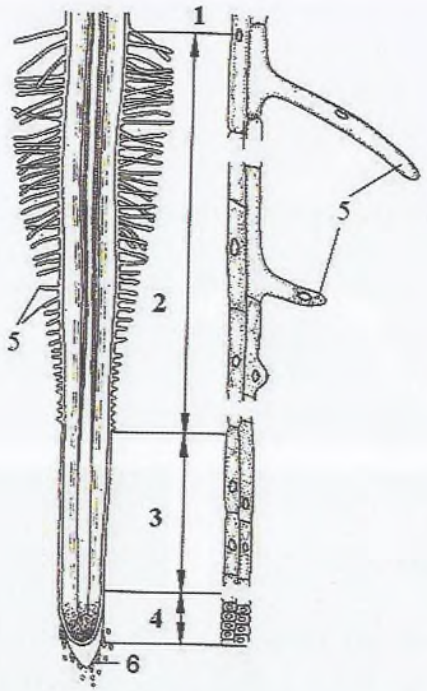


სურ. 19. მთავარღერძიანი ფესვი



სურ. 20. ფუნჯა ფესვი

მცენარის მთავარი ფესვი ვერტიკალურად იზრდება ნიადაგში. თუ მას ამ მდგომარეობას შევუცვლით და ჰორიზონტულ მიმართულებას მივცემთ, იგი მაინც ქვევით იხრება და კვლავ ვერტიკალურად იზრდება ნიადაგის სიღრმეში. ამ მოვლენას დადებითი გეოტროპიზმი ეწოდება და დედამიწის მიზიდულობის ძალის ზემოქმედებით აიხსნება.



სურ. 21. ფესვის ზონების სქემატური გამოსახულება
1 . გამტარი ზონა, 2. შემწოვი ზონა, 3 . ზრდის ზონა, 4 . გაყოფის ზონა;
5 . ფესვის ბუსუსი, 6 . ფესვის შალითა.

ფესვის დანიშნულებისა და მისი ძირითადი მორფოლოგიური ფორმების შესწავლის შემდეგ განვიხილოთ ფესვის შინაგანი ანუ ანატომიური აღნაგობა. ფესვებს, როგორც წესი, ძირითადად ერთგვაროვანი აგებულება აქვს. თუ განვიხილავთ მის სიგრძივ ჭრილს, შევამჩნევთ ფესვის წვერზე მოთავსებულ ფესვის ფარს ანუ ფესვის შალითას და მის მომიჯნავე ოთხ ზონას: გაყოფის, ზრდის, შთანთქმის და გამტარს (სურ. 21). ფესვის ფარი დაზიანებისაგან იცავს ფესვის ნორჩ,

ნაზ, შიგთავსით მდიდარ უჯრედებს, რომლებიც ქმნის ფესვის ზრდის კონუსს – გაყოფის ზონას. ფესვის შალითა შედგება ცოცხალი პარენქიმული უჯრედებისაგან, რომლებიც ხშირად შეიცავს სახამებელს. ფესვის ზრდის ზონას მჭიდროდ ეკვრის ბუსუსებიანი ანუ შთანთქმის ზონა. ბუსუსი წარმოადგენს ფესვის კანის ანუ ეპიდერმისის უჯრედის გამონაზარდს და სწორედ მისი საშუალებით ხდება ნიადაგიდან წყლის და მასში გახსნილი მინერალური მარილების შეწოვა. ბუსუსებიანი ზონის შემდეგ მოდის გამტარი ზონა, რომლის საშუალებითაც ხდება აღნიშნულ ნივთიერებათა გადასვლა ჯერ ფესვის ყელში, შემდეგ კი – ღეროში.

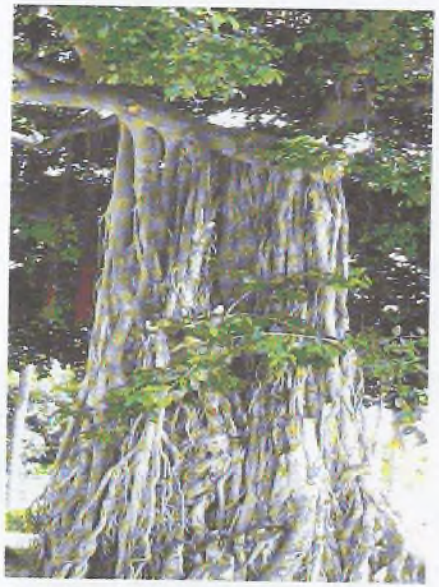


1 2 3

სურ. 22. მასაზრდოვებელი ფესვები
1. სტაფილი, 2. ჭარხალი, 3. თალგამი

გარდა ტიპური ფესვებისა, არსებობს სახეცვლილი ე. წ. მეტამორფიზული ფესვები. ზოგი მცენარის ფესვი, კარგავს რა თავის ძირითად ფუნქციას, მარაგ ნივთიერებათა სათავსოდ არის გადაქცეული. ამის გამო მცენარის ფესვი გამსხვილებული და ხორცოვანია. ასეთია კულტურაში კარგად ცნობილი ე. წ. „ძირხვენები“: სტაფილო, ნიახური, ბოლოკი, თალგამურა, ჭარხალი და სხვა (სურ. 22). ზოგიერთ მცენარეს, გარდა ტიპური მკვებავი ფესვებისა, ღეროებიდან უვითარდებათ დამატებითი მისაკიდი ფესვები, რომლებითაც

ისინი სხვა მცენარეებს, კედლებსა და კლდეებს ემაგრება. ასეთი ფესვები აქვს სუროს, ზოგიერთ ლელვს და სხვ.



სურ. 23. ოჩოფეხისებური ფესვები

მრავალი ტროპიკული მერქნიანი მცენარის ღეროდან და ტოტებიდან ვითარდება დამატებითი საჰაერო ფესვები, რომლებიც ჩადის ნიადაგში და საბჯენ და საკვების მომპოვებელ ორგანოდ გადაიქცევა. . თუ ეს ფესვები გამოდის ღეროს ქვედა ნაწილიდან და ირიბად მიემართება ნიადაგში, მათ ოჩოფეხისებურ ფესვებს უწოდებენ. ამგვარ ფესვებს შეუძლია წვრილ ღეროზე საკმაოდ დიდი ვარჯი შეიკავოს. ზოგჯერ მთავარი ღეროს ქვედა ნაწილი ლპება და ისეთი შთაბეჭდილება იქმნება, თითქოს ხე ოჩოფეხებზე დგას. ასეთი ფესვები უვითარდება ისეთ მცენარეებს, რომლებიც იზრდება წყალში, წყლის თხელსა და ლამიან ნაწილებში, მდინარის

ქვედა დინებაში და შესართავებში, ზღვებისა და ოკეანეების მიქცევა-მოქცევის ზონაში. ასეთი ადგილების მცენარეულობას, რომელიც ორივე ნახევარსფეროს ტროპიკებში გვხვდება, მანგროს მცენარეულობა ეწოდება (სურ. 23).

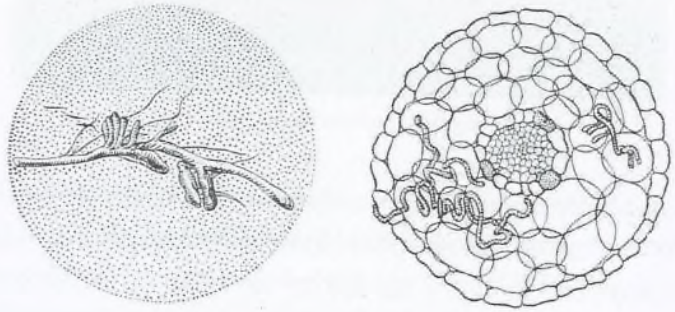


სურ. 24. ჭაობის კვიპაროსის სასუნთქი ფესვები

ჭაობებში და ჟანგბადით ღარიბ ნიადაგზე მცხოვრები ზოგიერთი მცენარე ივითარებს ე. წ. სასუნთქ ფესვებს (სურ. 24), რომლებიც მიწისქვეშა ფესვებიდან ვითარდება, მიემართება ზევით და წვერით ამოდის წყლისა და ნიადაგის ზედაპირზე. ასეთი ფესვები ახასიათებს ამერიკულ ჭაობის კვიპაროსს. იგი უადვილებს მცენარეს აირების ცვლას. ზოგიერთ ტროპიკულ ეპიფიტს, ჩვეულებრივი ფესვების გარდა, ჰაერში ჩამოკიდებული დამატებითი, ე. წ. საჰაერო ფესვები უვითარდება. მათი უჯრედები ადვილად შთანთქავს ატმოსფერული ნალექების წყალს და ზოგ შემთხვევაში ატმოსფერულ ორთქლსაც. ასეთია მრავალი ჯადვარის ფესვები (სურ. 25.).



სურ. 25. ჯადვარის საჰაერო ფესვები



სურ. 26. მიკორიზას სქემა

მრავალი ბალახოვანი და მერქნიანი მცენარის ფესვის წვეროებზე გვხვდება ე. წ. მიკორიზები. ეს არის სოკოს ჰიფები, რომელიც უმაღლესი მცენარის ფესვებშია შეჭრილი. ეს ურთიერთსასარგებლო თანაცხოვრებაა (სურ. 26). ამ მიკორიზების წარმომშობი სოკოები ეკუთვნის ქუდიან სოკოებს. ასეთია: არყქვეშა, ვერხვქვეშა, მჭადა, წიფლიო და სხვ. ზოგჯერ მიკორიზულ მოვლენებში მცენარისა და სოკოს ურთიერთდამოკიდებულება ნაწილობრივ ურთიერთპარაზიტიზმში შეიძლება გადაიზარდოს.

სხვადასხვა მერქნიან მცენარეთა ღეროებსა და ტოტებზე ცხოვრობს ფითრი, რომელიც პატრონ-მცენარისაგან მისაწოვრების საშუალებით წყალსა და მინერალურ მარილებს იწოვს (სურ. 27.).



სურ. 27. ფითრი, რომელიც პატრონ- მცენარიდან საკვებ ნივთიერებებს იწოვს

მცენარეთა გაზრდა უნიადაგოდ

ჩვეულებრივ, თესლები ნიადაგში ითესება და ღივდება, მაგრამ არსებობს მთელი რიგი საკვები ხსნარებისა, რომლებზედაც შეიძლება მცენარის არა მარტო აღმოცენება, არამედ გაზრდა და მოსავლის მიღებაც. მცენარეთა უნიადაგოდ გაზრდას საკმაოდ დიდი ხნის ისტორია აქვს. 100 წელზე მეტია, რაც ფიზიოლოგები იყენებენ საკვებ ხსნარებს ლაბორატორიული კვლევისათვის. 1896 წელს სრულიად რუსეთის სამრეწველო და სამხატვრო გამოფენაზე ნიჟნი ნოვგოროდში კ. ტიმირიაზევმა აჩვენა შუშის ლამაზ ჭურჭელში გაზრდილი მცენარე. ჭურჭელი მინერალური მარილების ხსნარით იყო შევსებული, მაგრამ ეს ფაქტი ლაბორატორიულ პირობებს არ გასცილებია. 1929 წელს კალიფორნიის უნივერსიტეტში, უ. ჰერიკემ განახორციელა ბოსტნეულის გაზრდა წყლის არეზე და ამ მეთოდს მანვე უწოდა ჰიდროპონიკა (ბერძ. წყალთან მუშაობა). (სურ. 28).



სურ. 28. ჰიდროპონიკური ორანჟერეა



სურ. 29. ჰიდროპონიკუმი

წყლის კულტურები, ე. ი. მცენარეთა გაზრდა უნიადაგოდ, ხელოვნურ საკვებ არეზე, დღეს სულ უფრო მეტ პოპულარობას იძენს მსოფლიოში. ცდებმა დაგვანახა, რომ მცენარეთა გაზრდა უნიადაგოდ უფრო დიდი მასშტაბებითაც შეიძლება. ამ მეთოდის პრაქტიკული გამოყენების არსი ის არის, რომ ნიადაგი შეიძლება შეიცვალოს რომელიმე ინერტული სუბსტრატით, მაგ. ხრეშით, ღორღით და სხვ, ხოლო საკვებს მცენარე მიიღებს ხსნარიდან, რომელიც შეიცავს ყველა აუცილებელ საკვებ მარილს. შვედი სპეციალისტების აზრით, ბევრი ბოსტნეული – პომიდორი, კიტრი, ბოლოკი, ასევე, დეკორატიული ყვავილოვანი მცენარეები (ხმალა, ლომისპირა, ზამბახი და სხვ.) უკეთესად ვითარდება ჰიდროპონიკუმებში, ვიდრე ნიადაგზე (სურ. 29.). ჰიდროპონიკუმებში გაზრდილ დეკორატიულ მცენარეთა ყვავილები უფრო კაშკაშა შეფერილობისაა და ყვავილობის პერიოდიც უფრო ხანგრძლივი აქვს. ფრანგებმა ჰიდროპონიკის გამოყენება სამრეწველო მიზნით

1948 წლიდან დაიწყეს და თვლიან, რომ ეს არის საუკეთესო მეთოდი ვარდების გამოსაყვანად. ფლორიდაში (აშშ) აღნიშნულ მეთოდზე დაყრდნობით გაშენებულია უზარმაზარი ორანჟერეები, სადაც დიდი რაოდენობით იღებენ კიტრისა და პომიდვრის მოსავალს.

მცენარეთა უნიადაგოდ გაზრდის საუკეთესო სპეციალისტი მაქსველ ბენტლი წერს, რომ მას ხშირად ეკითხებიან – შეიძლება თუ არა ჰიდროპონიკის საშუალებით მივიღოთ პროდუქცია უფრო იაფად, ვიდრე ჩვეულებრივი მიწათმოქმედების პირობებში, მაგრამ სანამ უშუალოდ ამ კითხვას უპასუხებდეს, იგი მიუთითებს მთელ რიგ მნიშვნელოვან ფაქტორებზე და აღნიშნავს – ნიადაგზე მცენარეების გაზრდისას მთელი წლის მოსავალი შეიძლება ერთ დღეში გაანადგუროს სეტყვამ, გვალვამ, წვიმამ (ტროპიკებში) და სხვ. ჰიდროპონიკის დროს ყველაფერი ეს თავიდან არის აცილებული, მაგრამ ამავე დროს სამრეწველო ჰიდროპონიკუმების შექმნა საკმაოდ დიდ ხარჯებთანაა დაკავშირებული.

მიუხედავად იმისა, ნიადაგზე იზრდება მცენარე თუ საკვებ ხსნარზე, მას აუცილებლად უნდა ჰქონდეს ტენი, სინათლე, ჰაერი და საკვები. ჰიდროპონიკაში შეიძლება მცენარისათვის ოპტიმალური პირობების შექმნა და, ცხადია, პროდუქციაც უფრო ხარისხიანი იქნება.

ჰიდროპონიკური მეთოდით მცენარეთა გაზრდისათვის საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს საკვები ხსნარის სწორად შერჩევას, ვინაიდან მან უნდა შეცვალოს ყველაზე უფრო ნოყიერი ნიადაგი. ცნობილია, რომ მცენარეები სხვადასხვა ელემენტის მიმართ ერთნაირად მომთხოვნი არ არის. გარდა ამისა, კვების ელემენტების შეთვისება დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის კლიმატურ პირობებზედაც. გაზაფხულზე მცენარე მეტ აზოტს ითვისებს, ზაფხულობით

კი მას კალიუმი უფრო სჭირდება. საკვები ხსნარის შერჩევისას მხედველობაში არის მისაღები მცენარის ასაკიც.

მცენარე, რომელიც უნიადაგოდ გაზრდისათვის არის გათვალისწინებული, პირველ ყოვლისა, უნდა იყოს ჯანმრთელი, 2-3 წლამდე ასაკისა. ხელოვნურ სუბსტრატზე გადარგვამდე ახდენენ მცენარის დაკალმებას ჩვეულებრივ ნიადაგზე, ან ქვიშაზე. ჰიდროპონიკური მეთოდით გაზრდას კარგად ეგუება: მიხაკი, ვარდი, ბეგონია, ჰორტენზია, ვაზი, სურო და სხვ.

ღეროთაა გაერთიანებული. ამგვარი მცენარეები სხვადასხვა მისაკიდების, ულვაშების საშუალებით ან მათზე შემოხვევით ადის ზევით, სინათლისკენ. ლიანები არის როგორც მერქნიანი, ისე ბალახოვანი მცენარეები (სურ. 30).

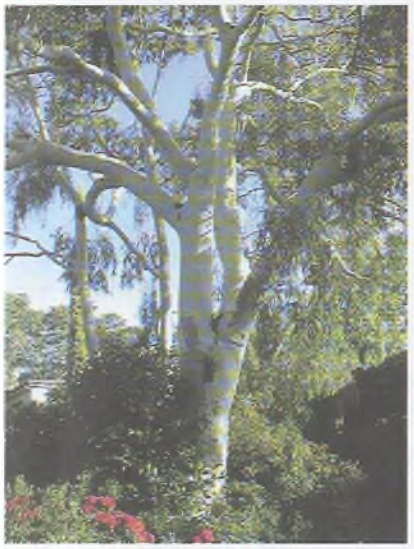
ძირითადი ვეგეტატიური ორგანო არის ღეროც. ღერო ემსახურება ფოთლების ხელსაყრელ განლაგებას სივრცეში, საკვებ ნივთიერებათა გატარებას ფესვებიდან ფოთლებისაკენ და, პირიქით, ფოთლებიდან ფესვებისაკენ. ხშირად ღერო წარმოადგენს მარაგი საკვები ნივთიერების დაგროვების ადგილს. ზოგიერთ მცენარეში (კაქტუსი, სატაცური და სხვ.) იგი ფუნქციურად ფოთლის მაგივრობას სწევს, ზოგი მცენარისთვის ღეროსეული ეკლები დამცველობითი დანიშნულებისაა, ზოგისთვის კი ცოცვას უწყობს ხელს (ღეროსეული ულვაშები და ა. შ.). ფოთლებიდან და კვირტებიდან განვითარებულ ახალგაზრდა ღეროს ყლორტი ეწოდება. ღეროს წვერში კენწრული კვირტია, იგი წარმოადგენს მომავალ ყლორტს და შედგება ჩანასახოვანი ღეროსა და ფოთლებისაგან, რომლის უბეებშიც მოთავსებულია გვერდითი კვირტები. კვირტები გარედან დაფარულია მაგარი, ტყავისებური ქერქლებით. ქერქლები იცავს კვირტს გარემოს არახელსაყრელი პირობებისაგან. გარდა ზემოაღწერილი კვირტებისა, არსებობს ე. წ. საყვავილე კვირტი, რომელიც განსხვავდება როგორც ზომით (უფრო მსხვილია), ისე დანიშნულებით, მათგან მომავალი საყვავილე ყლორტი ვითარდება. კვირტები ღეროზე გარკვეული თანმიმდევრობით არის განლაგებული – მორიგეობით, მოპირისპირედ, რგოლურად. ღეროს იმ ნაწილს, რომელზედაც კვირტი და მისი მფარავი ფოთოლია განვითარებული, მუხლი ეწოდება, მანძილი ორ მუხლს შორის – მუხლთშორისია.

ღეროს ფორმა უმეტესად ცილინდრულია. ზოგიერთი სამწახნაგოვანი, ოთხწახნაგოვანი, მრავალწახნაგოვანი, ან ბრტყელია. ღერო უმეტეს შემთხვევაში სწორმდგომია. თუმცა არის ხვიარა და მცოცავ მცენარეთა მეტად საინტერესო ეკოლოგიური ჯგუფი, რომელიც ლიანების საერთო სახელი-





სურ. 30. ლიანები





სურ. 31. ევკალიპტი

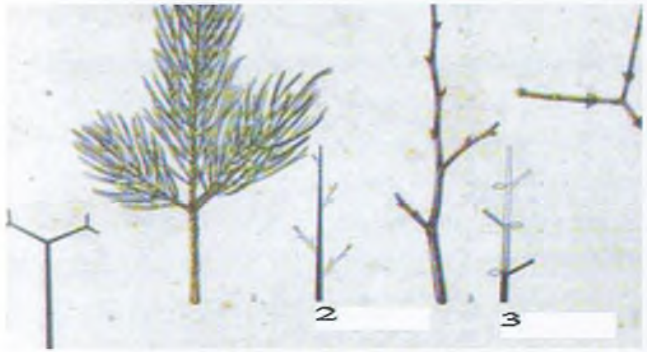


სურ. 32. გიგანტური სექვოია, რომლის ღეროს დიამეტრიც 10-11 მეტრია

არსებობს ღეროს დატოტვის ორი ძირითადი სისტემა:

1) დიქოტომიური ანუ ორთითისებრი, როდესაც ზრდის ძველი წერტილი იყოფა ორად და გვაძლევს ორ ერთნაირ ტოტს.

2) მონოპოდიური, როდესაც მთავარი ღერძი სიგრძეზე ზრდას არ წყვეტს და მის ქვემოთ, აღმავალი თანმიმდევრობით, წარმოიქმნება გვერდითი ტოტები. ტიპური მონოპოდიური დატოტვის დროს გვერდითი ტოტები უფრო ნაკლებადაა განვითარებული, ვიდრე მთავარი ღერძი. მონოპოდიური დატოტვიდან შეიძლება წარმოიქმნას ე. წ. ცრუ დიქოტომიური დატოტვა, როდესაც მთავარი ღერძის კენწრული ზრდა წყდება, მის ქვემოთ კი წარმოიქმნება ორი, ცოტად თუ ბევრად ერთმანეთის თანაბარი გვერდითი ტოტი, რომელიც ზრდაში ასწრებს მთავარ ღერძს. ასეთი დატოტვა ახასიათებს ფითრს, იასამანს, ხშირად ცხენისწაბლს და სხვა. ძლიერ გავრცელებულია, აგრეთვე, დატოტვა, რომელსაც სიმპოდიური დატოტვა ეწოდება. იგი შეიძლება განვითარდეს დიქოტომიური და მონოპოდიური დატოტვიდან. პირველ შემთხვევაში ერთი ტოტი ცოტა უფრო მძლავრად ვითარდება, გვერდზე გადაწევს მეორეს, რომელიც გადაიქცევა გვერდით ტოტად და იღებს მთავარი ღერძის მიმართულებას და ა. შ. (სელაგინელა). თუ სიმპოდიური დატოტვა წარმოიქმნება მონოპოდიურიდან – მაშინ მთავარი ღერძი წყვეტს განვითარებას,



სურ. 33. დატოტვის ტიპები
1. დიქოტომური (ლიკოპოდიუმი), 2. მონოპოდიური (ფიჭვი),
3. სიმპოდიური (მსხალი), 4. ცრუდიქოტომური (იასამანი)

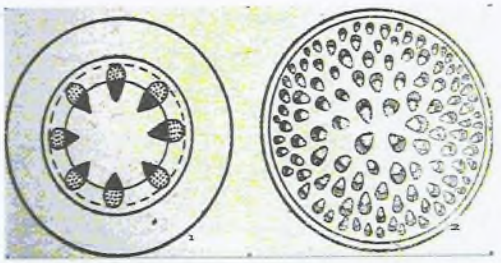
მის მაგივრობას ასრულებს გვერდითი ტოტი, რომელიც მთავარი ღერძის მიმართულებით იზრდება. შემდეგ ეს ტოტიც წყვეტს ზრდას ან გვერდზე გადაიწევა, მას ცვლის ახალი გვერდითი ტოტი და ა. შ. (ცაცხვი, თხილი, კაკალი, ტირიფი, გოგრანაირები და სხვ.). (სურ. 33.).

ხეებს შორის დიდ სიმაღლეს აღწევს ავსტრალიური ევკალიპტები, რომელთა ცალკეული ეგზემპლარის სიმაღლე 155 მ-მდეა (სურ. 31). გიგანტური სექვოია- დენდრონი ანუ მამონტის ხე სიმაღლით 120 მეტრია, ღეროს დიამეტრი კი 10-11

მეტრი (სურ. 32). ჩვენში გავრცელებული ხეებიდან ნაძვის სიმაღლე აღწევს 50 მ-ს, ფიჭვის – 40 მ-ს, არყის და ნეკერჩხლის – 25 მ-ს. ხეები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ღეროს დიამეტრითაც – აფრიკული ბაობაბის დიამეტრი 10 მ-ია. ყვავილოვან მცენარეებს შორის ყველაზე პატარაა ვოლფია (1-1, 5 მმ ზომის) და ავსტრალიური ჯადვარი (ორქიდეა) ბულბოფილუმი (2 მმ დიამეტრისა).

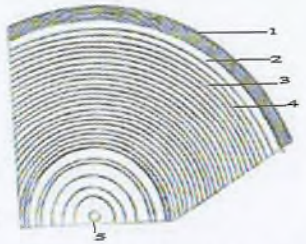
ღეროს ანატომიური აგებულება ფესვის ანატომიურ აგებულებასთან შედარებით, გაცილებით უფრო რთულია. მკვეთრი განსხვავება არსებობს, აგრეთვე, ერთლებნიან და ორლებნიან მცენარეთა ღეროებს შორის, თუმცა ბევრი რამ აქვს საერთო. გარედან ღერო დაფარულია ქერქით, შიგნით კი არის საფევი, რომელიც იცავს ღეროს შინაგან ქსოვილებს დაზიანებისაგან.

ღეროს განივ ჭრილზე კარგად ჩანს ე. წ. გამტარი კონები, რომლებიც შედგება მერქნისა და ლაფნის ელემენტებისაგან. მერქანი შეიცავს ჭურჭლებს. ჭურჭლებით ხდება ფესვიდან შეწოვილი წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური მარილების გატარება – მიწოდება მცენარის მიწისზედა ნაწილებისათვის, ხოლო ლაფანი შეიცავს საცრიან მილებს, რომლითაც მოძრაობს ფოთოლში ფოტოსინთეზის დროს წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებები. ამგვარად, აღნიშნული სტრუქტურები ემსახურება ღეროს ძირითად დანიშნულებას: საკვებ ნივთიერებათა გატარებას ქვემოდან ზემოთ და ზემოდან ქვემოთ. გამტარი კონები ორლებნიან მცენარეებში რგოლურადაა განლაგებული, ერთლებნიანებში კი – გაფანტულად (სურ. 34).



სურ. 34. კონების განლაგების ტიპები ორლებნიან და ერთლებნიან მცენარეებში
1. წრიული 2. გაფანტული

ორლებნიან მცენარეებში მერქანსა და ლაფანს შორის არის ცოცხალი, გაყოფის უნარის მქონე უჯრედების თხელი ფენა ე. წ. კამბიუმი, რომელიც განაპირობებს ღეროს სისქეში ზრდას. კამბიუმის უჯრედებს მოკლებულია ერთლებნიან მცენარეთა დიდი უმრავლესობა. კამბიუმის უჯრედების გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება მერქნისა და ლაფნის ახალი უჯრედები. გაზაფხულზე, ზაფხულსა და შემოდგომაზე წარმოქმნილი მერქნის უჯრედები ქმნის ერთ მთლიან შრეს, რომელსაც წლიური რგოლი ეწოდება. წლიური რგოლების დათვლით შეიძლება ხის მიახლოებითი ასაკის დადგენა (სურ. 35).



სურ. 35. მრავალწლოვანი მცენარის წლიური რგოლები. განივი ჭრილი. ქერქი, 2. ლაფანი, 3. კამბიუმი, 4. მერქანი

ფესვის მსგავსად ღეროსაც გააჩნია სახეცვლილებანი. ფესვის სახეცვლილებებისაგან განსხვავებით ღეროს სახეცვლილებები უფრო მრავლაფეროვანია და ქმნის ორ დიდ ჯგუფს – მიწისზედა და მიწისქვეშა სახეცვლილებებს. ღეროს მიწისზედა სახეცვლილებებს მიეკუთვნება: დამოკლებული ყლორტები, ფილოკლადიუმი, ეკლები, ულვაშები და სხვ. სახეცვლილი მიწისქვეშა ნაწილებიდან აღსანიშნავია: ტუბერი, ბოლქვი და ფესურა.

ღეროს მიწისზედა სახეცვლილებების უმეტესობის წარმოქმნა დაკავშირებულია ტენიანობის რეჟიმისადმი მცენარის შეგუებით. ზოგიერთ მცენარეს გვალვიან პირობებში ადრე სცვივა ფოთლები (კურდღლისცოცხა, ცერცვეკალა და სხვ.), დანარჩენებში ფოთლები განიცდის სხვადასხვანაირ რედუქციას. ამა თუ იმ შემთხვევაში ღერო იცვლის სახეს და ფოთლის ფუნქციის შესრულებასთან ერთად, ხდება კაშკაშა მწვანე ფერის, სქელდება, გარდაიქმნება წყლის რეზერვუარად და ა. შ. ძალიან საინტერესო მცენარეთა ჯგუფს წაროადგენს ხორცოვანი, ე. წ. სუკულენტი მცენარეები (სურ. 36). სუკულენტებს ღერო გამსხვილებული აქვს, ფოთლები კი – ან რედუცირებული და ეკლებად გადაქცეული (კაქტუსები და ზოგიერთი რძიანა), ან ხორცოვანი. სუკულენტების უმეტესობა მრავალწლოვანი მცენარეებია. ღეროს გასქელება და წვნიანობა გამოწვეულია კარგად განვითარებული მრგვალი, დიდი ზომის უჯრედების არსებობით, რომლებიც საკმაოდ დიდი რაოდენობით წყალს შეიცავს.



1 2

სურ. 36. სუკულენტები
ფოთოლ-სუკულენტი (კლდისვაშლა), 2. ღერო-სუკულენტი (კაქტუსი)

ფილოკლადიუმი ყლორტის ფოთლისებური მეტამორფოზია. ის ვითარდება ქერქლისებური ფოთოლაკების უბეებში. ფილოკლადიუმზე წარმოიქმნება ყვავილები და ნაყოფები (სურ. 37), რაც ამტკიცებს მის ღეროსეულ ბუნებას, ამასვე მოწმობს მისი ანატომიური აგებულებაც.



სურ. 37. ყლორტის ფოთლისებური მეტამორფოზი – ფილოკლადიუმი

ეკლები ფართოდაა გავრცელებული ორლებნიან მერქნიან და ბალახოვან მცენარეებში. ეკლები მნიშვნელოვნად ამცირებს ასაორთქლებელ ზედაპირს. ეკლებს სხვა დანიშნულებაც აქვს – იცავს მცენარეებს ცხოველებისაგან. ზოგჯერ ეკლებად გარდაიქმნება ყლორტის ზედა ნაწილი, ქვედაზე კი ნორმალურად განვითარებული ფოთლებია.

ასევე სახეშეცვლილი ტოტია ულვაში, რომელიც ზოგიერთ ლიანას (ვაზისებრთა ოჯახი, გოგრანაირები) (სურ. 38) უვითარდება. ულვაშების დახმარებით ყლორტი ეჭიდება საყრდენს და იზრდება სიმაღლეზე. ულვაშის ღეროსეული ბუნება ადვილი დასადგენია: დაკნინებული ფოთლების განწყობა და ტიპური ყლორტისებური ანატომიური აგებულება.

ისეთ ღეროებს, რომლებიც გაწოლილია ნიადაგის ზედაპირზე და მუხლში დამატებით ფესვებს ივითარებს, ეწოდება მხოხავი ღეროები.



სურ. 38. სახეცვლილი ტოტი – ულვაში (გოგრისებრთა ოჯახი)

ასეთი სახეცვლილი ღეროები – პწკალები დამახასიათებელია მარწყვის, მარწყვაბალახასა და სხვა მცენარეებისათვის (სურ. 39). ამგვარი ღერო ვეგეტატიური გამრავლების საშუალებაცაა.



სურ. 39. სახეცვლილ ნიადაგზე გაწოლილი მხოხავი ღეროები (მარწყვი)



სურ. 40. ღეროს მიწისქვეშა სახეცვლილება – ტუბერი (კარტოფილი)

როგორც აღვნიშნეთ, ღეროს მიწისქვეშა სახეცვლილებებს მიეკუთვნება ტუბერი, ბოლქვი და ფესურა. ტუბერი ეწოდება ღეროს გამსხვილებულ და ხორცოვან ნაწილებს, რომლებიც წარმოდგენილია ერთი ან უმეტეს შემთხვევაში რამდენიმე მუხლთშორისით. ამგვარი სახეცვლილების კლასიკური მაგალითია კარტოფილის ტუბერი (სურ. 40). მასზე კარგად ჩანს ნაქდევები, ე. წ. თვლები, რომელთა უბეებშიც ვითარდება კვირტები, რაც მის ღეროსეულ წარმოშობაზე მიუთითებს.

ტუბერი, პწკალის მსგავსად, მცენარის ვეგეტატიურად გამრავლების ერთ-ერთი საშუალებაა.



სურ. 41. ღეროს მიწისქვეშა სახეცვლილება – ბოლქვები (ხახვი)

ბოლქვიც სახეშეცვლილი ყლორტია. იგი არახელსაყრელი პირობების გადატანასა და ვეგეტატიურ გამრავლებას ემსახურება. ფორმის მიხედვით არჩევენ სფერულ, კვერცხისებრ მოგრძოსა და სხვა ფორმის ბოლქვებს (სურ. 41). ბოლქვი შედგება განვითარებადაუსრულებელი, შემოკლებული ღეროსაგან, ე. წ. ძირაკისაგან და მასზე მჭიდროდ განლაგებული რამდენიმე ფოთლისაგან. ზოგ მცენარეში ბოლქვის ფოთლები ქერქლებადაა გადაქცეული, უმრავლესობაში კი – შიგნითა ფოთლები ხორცოვანია, გარეთა კი – სიფრიფანა ქერქლებითაა წარმოდგენილი. ძირაკის წვერში მოთავსებულია კვირტი. მრავალ მცენარეში (ხახვი, ტიტა, სუმბული და სხვ.) ეს კვირტი მიწისზედა ყლორტს წარმოქმნის, გვერდითი უბის კვირტებიდან კი ახალი ბოლქვები ყალიბდება.

მიწისქვეშა ბოლქვების გარდა მიწისზედა ბოლქვებიც არსებობს, ისინი წარმოიქმნება ყვავილედებში (ნიორი, ხახვი და სხვ.).



სურ. 42. ღეროს მიწისქვეშა სახეცვლილება – ფესურა. ისრით მინიშნებულია კენწრული კვირტი

მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეების უმეტესობისათვის დამახასიათებელია ფესურა (სურ. 42). იგი წარმოადგენს ნიადაგში განვითარებულ ღეროს, რომელიც გარეგნულად ფესვს ჰგავს, მაგრამ განსხვავდება მისგან ჰორიზონტალური ზრდით, მას არა აქვს შალითა, იგი ხასიათდება პატარა ზომის სიფრიფანა უფერული ფოთლებით, რომლებიც მალევე სცვივა და მცირე ზომის ნაჭდევებს ტოვებს. ფესურაზე, ჩვეულებრივ, ვითარდება დამატებითი ფესვები. ფესურის ზრდა ხდება წვეროში მოთავსებული კენწრული კვირტით, საიდანაც ყოველწლიურად ვითარდება ღეროს მიწისქვეშა სახეცვლილება – ფესურა (ისრით მინიშნებულია კენწრული კვირტი). ფესურიანი მცენარეები სწრაფად მრავლდება ვეგეტატიურად და საკმაოდ დიდ ფართობს იკავებს. ამიტომ ისინი საშიშ სარეველებად ითვლება. ფესურები შეიძლება იყოს გრძელი და წვრილი (ისლი, ჭანგა და სხვ). ან მოკლე და მსხვილი (მჟაუნა, ფურისულა, ზამბახი და სხვ). მიწისზედა ყლორტების მსგავსად, ფესურებიც შეიძლება იყოს მონოპოდიური (მჟაველა, ზამბახი და სხვ) და სიმპოდიური (კოთხუჯი, სვინტრი და სხვ) დატოტვით.

ტუბერსა და ბოლქვებს შორის შუალედურ ფორმებს წარმოადგენს ე. წ. ტუბერ-ბოლქვები, რომლებიც უვითარდება ზაფრანას, ხმალას და სხვ. ტუბერ-ბოლქვები გარეგნულად უფრო ტუბერებს ჰგავს. ბოლქვიანი და ტუბერიანი მცენარეები განსაკუთრებით ბევრია ერთლებნიანებში (შროშანისებრთა, ზამბახისებრთა, ნარგიზისებრთა და სხვა ოჯახებში). ზოგიერთი მათგანი ყვავილებსა და ნაყოფებს იძლევა მხოლოდ მოკლე, წვიმიან პერიოდში (ადრე გაზაფხულზე, უფრო იშვიათად შემოდგომაზე), წლის უმეტეს დროს კი ბოლქვების ან ტუბერების მდგომარეობაში რჩება (სურ. 43).

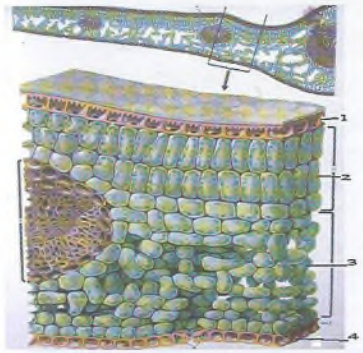


სურ. 43. შუალედური ფორმა ტუბერებსა და ბოლქვებს შორის – ტუბერბოლქვი

ფოთოლი

ფოთოლი, მცენარის სხვა ძირითადი ორგანოებისგან განსხვავებით, მცენარის გვერდით ორგანოს წარმოადგენს. მას დაკისრებული აქვს 4 ძირითადი ფუნქცია: ფოტოსინთეზი, წყლის აორთქლება, აირთა ცვლა და სუნთქვა.

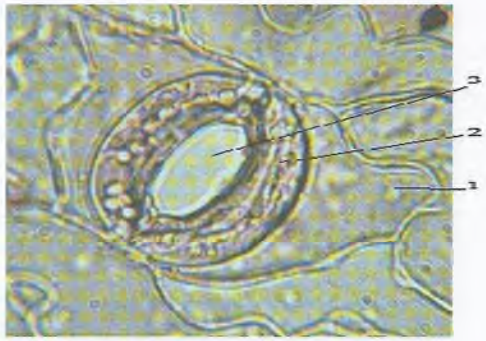
ფოთლის სიცოცხლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გენეტიკურ და კლიმატურ ფაქტორებზე. ფოთოლმცვენ მცენარეთა უმრავლესობის ფოთლის სიცოცხლის ხანგრძლივობა ერთი სავეგეტაციო პერიოდია. ამ დროისათვის ფოთლის ყუნწთან ჩნდება ე. წ. გამყოფი უჯრედების შრე, რომელიც ადვილად შორდება ფოთლის ყუნწს და მცირე შერხევაც საკმარისია იმისათვის, რომ ფოთლები ჩამოცვივდეს. მარადმწვანე მცენარეების ცალკეული ფოთოლიც დიდხანს არ ცოცხლობს – უმრავლესობისა 1,5 - 5,0 წელი, ზოგიერთებისა კი – 15 წლამდე (ფიჭვი 2 წელი, ნაძვი – 1, 5-12 წლამდე, სოჭი 5-10 წლამდე, დაფნა -4 წელი, არაუკარია – 15 წელი). ამ მცენარეთა მარადმწვანე ფერი იმითაა გამოწვეული, რომ ძველი ფოთლები ცვივა, ხოლო ახალი თანდათანობით და არა ერთბაშად ვითარდება. განსაცვიფრებლად სიცოცხლისუნარიანია აფრიკული ველვიჩიას ფოთლები, რომლებიც თითქმის 100 წელს და მეტს ცოცხლობს.



სურ. 44. ფოთლის ანატომიური აგებულება.
1. ზედა ეპიდერმისი,
2. მესრისებური ქსოვილი,
3. ღრუბლისებური ქსოვილი,
4. ქვედა ეპიდერმისი

ფოთლის ანატომიური აგებულება (სურ. 44) სავსებით შეესაბამება იმ დანიშნულებას, რომელსაც იგი ემსახურება. ფოთოლი წარმოადგენს თხელ ფირფიტას. ფოთლის ზედა და ქვედა ნაწილებს სხვადასხვა ფუნქციები ეკისრება: ქვედა ემსახურება აორთქლებას, სუნთქვას და გაზთა ცვლას, ზედა კი – ფოტოსინთეზს. ფოთლის ფირფიტა შედგება კანის (ეპიდერმისის), რბილობისა და ჭურჭელბოჭკოვანი კონებისაგან.

ფოთოლი დაფარულია მფარავი ქსოვილით – ეპიდერმისით ანუ კანით. ეპიდერმისის უჯრედები ცოცხალია, თხელკედლიანი, ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული, შეიცავს ციტოპლაზმას, ბირთვს, ხოლო ზოგჯერ ლეიკოპლასტებსა და ვაკუოლებს. ფოთლის ზედა და ქვედა ეპიდერმისის უჯრედები რამდენადმე განსხვავებულია. ფოთლის ქვედა მხარეს კანის უჯრედებს აქვს უსწორმასწორო გარსი და გაცილებით უფრო დიდი ზომისაა, ფოთლის ზედა კანის უჯრედები გამოირჩევა უჯრედების გარეთა კედლების მეტი სისქით. ეპიდერმისის ძირითადი ფუნქციაა – დაიცვას ფოთოლი გამოშრობისაგან, მექანიკური ზემოქმედებისა და პარაზიტული მიკროორგანიზმებისაგან. ეპიდერმისის უჯრედების დამცველობით ფუნქციას აძლიერებს კუტიკულა, რომლითაც დაფარულია ეპიდერმისის უჯრედები. ზოგჯერ კანის ზედაპირს მთლიანად ცვილის ნაფენი ფარავს. შებუსვილ ფოთლებში ბუსუსები მეტწილად მხოლოდ ფოთლის ქვედა მხარეზეა მოთავსებული. ფოთლის ქვედა ეპიდერმისზე განლაგებულია ე. წ. ბაგეები, რომელთა საშუალებითაც ხორციელდება მცენარის ქსოვილებისა და უჯრედების კავშირი ატმოსფეროსთან. ბაგეები მონაწილეობს აირთა ცვლასა და აორთქლებაში. ბაგე შედგება ორი მკეტავი უჯრედისაგან, რომელთა შორისაც ბაგის ხვრელია მოთავსებული (სურ. 45).



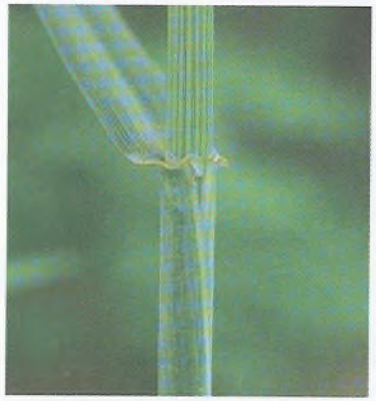
სურ. 45. ფოთლის ეპიდერმისი ბაგით
ბაგის თანმხლები უჯრედები, 2. მკეტავი უჯრედი, 3. ბაგის ხვრელი

მოყვანილობით ბაგე ერთმანეთთან დაკავშირებულ ლობიოს ორ თესლს მოგვაგონებს. მკეტავი უჯრედების საყრდენი კედელი სხვადასხვა სისქისაა. მათი მეშვეობით ხორციელდება ბაგის ხვრელის პერიოდული გაღება და დაკეტვა. ბაგეების რაოდენობა დამოკიდებულია სახეობათა ბიოლოგიურ თავისებურებებსა და გარემო პირობებზე. ბაგეები უვითარდება უმაღლეს მცენარეთა თითქმის ყველა წარმომადგენელს. უქლოროფილო პარაზიტებსა და საპროფიტებს ბაგეები მცირე რაოდენობით აქვს ან სრულებით არ უვითარდება. წყლის მცენარეებს, რომელთაც წყლის ზედაპირზე მოტივტივე ფოთლები აქვს, ბუნებრივია, ბაგეები მხოლოდ ზედა ეპიდერმისზე აქვს განლაგებული.

თხელფოთლოვან მცენარეებში რბილობი შედგება თხელგარსიანი მწვანე ფერის უჯრედებისაგან, რომლებიც დიფერენცირებულია მესრისებრ და ღრუბლისებრ ქსოვილებად (სურ. 44). ზედა კანთან მესრისებური ქსოვილია, ქვედა კანთან კი – ღრუბლისებრი. მესრისებური ქსოვილის უჯრედები ერთმანეთთან მჭიდროდ არის განლაგებული, ღრუბლისებრისა კი – ფაშარად. ფოთლის ზედა მხარე, ჩვეულებრივ, მკვეთრი მწვანე ფერი-

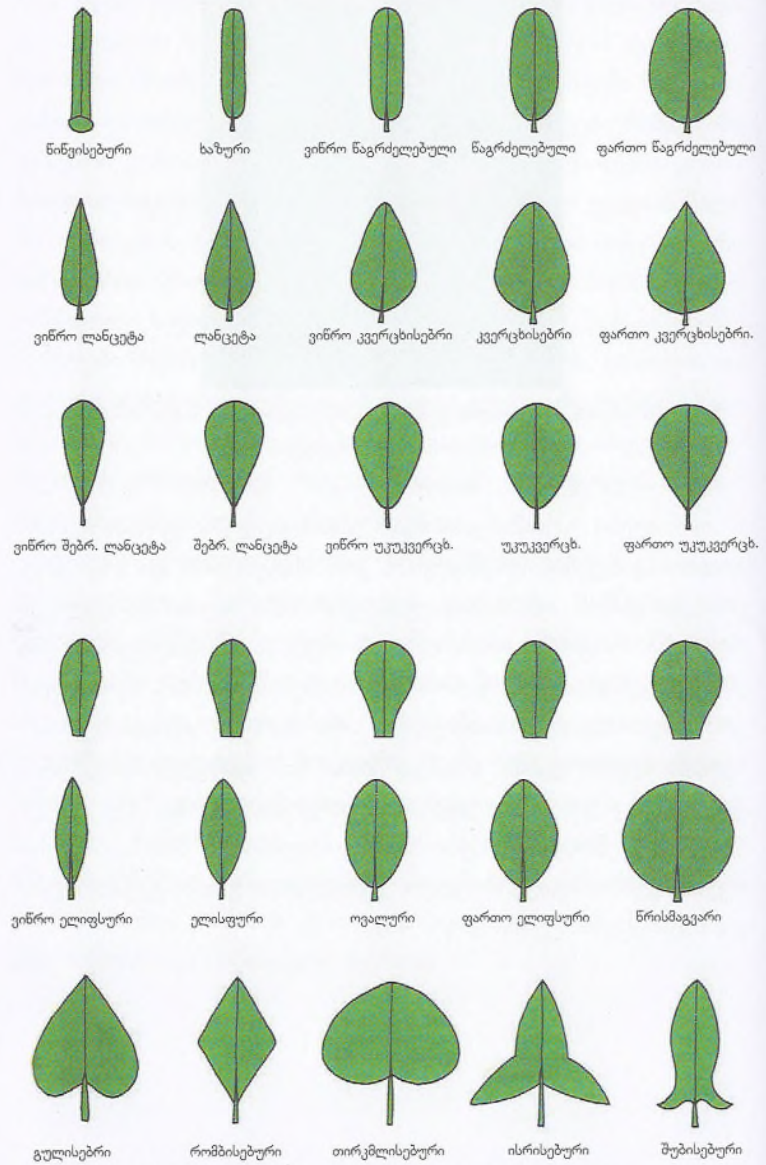
საა, ქვედა მხარე კი – უფრო ნაკლებ ქლოროფილს შეიცავს და მდიდარია საჰაერო უჯრედშორისებით, ამიტომ იგი უფრო მკრთალი მწვანე ფერისაა. ფოთლის გამტარი სისტემა წარმოდგენილია მსხვილი და წვრილი ძარღვებით. ძარღვები რამდენიმე გამტარი კონით არის წარმოდგენილი, სადაც ქსილემა კონის მორფოლოგიურად ზედა ნაწილშია, ფლოემა კი – ქვედა ნაწილში. ძარღვების ფუნქციაა ფოთლების წყლითა და მინერალური მარილებით (ქსილემა) მომარაგება და ფოთოლში წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებების გამოტანა (ფლოემა). გარდა ამისა, ძარღვები მექანიკურ დანიშნულებასაც ასრულებს. ფოთლის ეს ტიპური აღნაგობის სურათი ხშირად იცვლება არა მარტო სხვადასხვა მცენარის ფარგლებში, არამედ ერთსა და იმავე სისტემატიკურ ერთეულშიც, რაც ძირითადად გამოწვეულია მცენარის განათებითა და წყალმომარაგებით.

ტიპური ფოთლის ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან და უკეთ განვითარებულ ნაწილს ფოთლის ფირფიტა წარმოადგენს. ფოთლის ფირფიტა ღეროს უკავშირდება ყუნწის საშუალებით. ყუნწი ხელს უწყობს სინათლის მიმართ ღეროზე ფოთლების უკეთ განლაგებას. არსებობს, აგრეთვე, უყუნწო, მჯდომარე ფოთლები. ზოგიერთ მცენარეს ფოთლის ქვედა ნაწილი ღარივითა აქვს გაფართოებული და მილის მსგავსად ღეროზეა შემოხვეული. ამ ნაწილს ვაგინა ეწოდება და დამახასიათებელია მარცვლოვნებისათვის (სურ. 46). ზოგიერთი მცენარის მაგ. ბანანის ფოთლების ვაგინები ერთიმეორეზეა შემოხვეული და ქმნის ცრუ ღეროს.



სურ. 46 ვაგინა – ფოთლის ქვედა გაგანიერებული ნაწილი, რომელიც ღეროზეა შემოხვეული

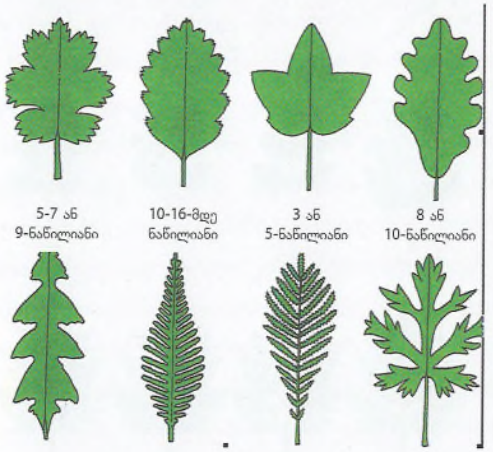
ფოთლები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ფორმით, სიდიდით, კიდეების დაკბილვით, კონსისტენციით და სხვ. არც ერთ ორგანოს არ ახასიათებს ფორმათა ისეთი მრავალფეროვნება, როგორც ფოთოლს. სწორედ ეს მრავალფეროვნება ქმნის მცენარეთა სამყაროს სილამაზეს (სურ. 47). ფოთლები ერთმანეთისაგან განსხვავდება არა მარტო სხვადასხვა სახეობის მცენარეებში, არამედ ერთი ხის ფარგლებშიაც, ერთ ტოტზედაც კი. ამ მოვლენას ნაირფოთლიანობა ანუ ჰეტეროფილია ეწოდება. ასეთი ნაირფოთლიანობა ხშირია წყლის მცენარეებში. იგივე მოვლენა გვხვდება თუთას, ევკალიპტსა და სხვა მცენარეებში (სურ. 48).

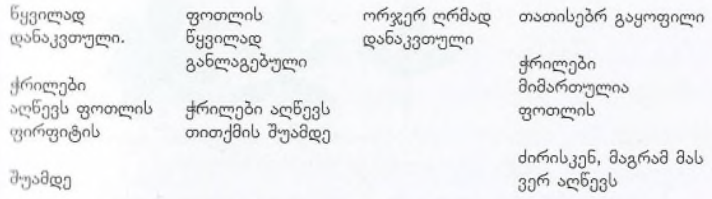


სურ. 47. სხვადასხვა ფორმის მარტივი ფოთლები



სურ. 48. მცენარის ერთ ტოტზე განლაგებული ერთმანეთისაგან განსხვავებული ფოთლები – ჰეტეროფილია





სურ. 49 ფოთლები დაკბილვისა და კბილების სიღრმისა და მიმართულების მიხედვით

მთლიანი კიდის მქონე ფოთლებს კიდემთლიანი ეწოდება. თუ ფოთლის კიდე დაკბილულია, კბილები მახვილია და ორივე გვერდი თანაბარია, მაშინ ფოთოლს დაკბილული ეწოდება (სურ. 49). თუ კბილები თავისი წვერით ფოთლის წვერისაკენ არის მიმართული და კბილების ზედა გვერდი გაცილებით მოკლეა ქვედაზე, მაშინ ფოთოლს ხერხკბილა ეწოდება. თუ ფოთლის კბილები ბლაგვია და მათ შორის მდებარე ჩაღრმავებანი მახვილი, ასეთ ფოთოლს ბლაგვკბილა ანუ მრგვალკბილა ეწოდება. თუ ფოთლის კიდე ამოკვეთილია ფოთლის ფირფიტის მეოთხედამდე, მაშინ ასეთ ფოთოლს დანაკვთული ეწოდება (მუხა, ნეკერჩხალი და სხვა).

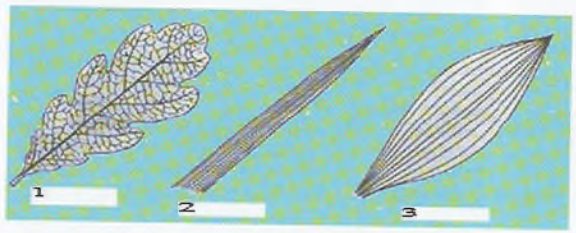


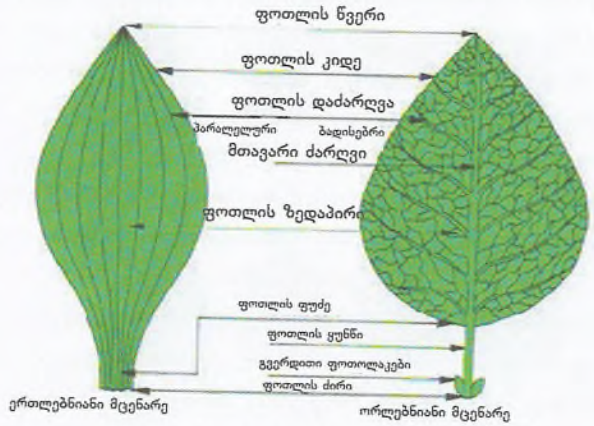
სურ. 50. რთული ფოთლების სახეები
კენტფრთართული ფოთლები, 2. ორმაგფრთართული ფოთლები,
3. სამმაგფრთართული ფოთლები, 3-5-7-ფოთოლაკიანი თათრთული ფოთლები

თუ ერთ ყუნწზე მიმაგრებულია მხოლოდ ერთი ფოთოლი, ასეთი ფოთოლი მარტივია. ფოთოლცვენის დროს იგი სცვივა ყუნწთან ერთად, თუ ერთ საერთო ყუნწზე მიმაგრებულია რამდენიმე ფოთოლაკი, მაშინ ფოთოლი რთულია (სურ. 50.). ფოთოლცვენის დროს რთული ფოთლის ფოთოლაკები თანდათანობით ცვივა, ხოლო ყუნწი კი – ყველაზე ბოლოს. რთული ფოთლები, ფოთოლაკების ყუნწზე განლაგების მიხედვით, შეიძლება იყოს ფრთართული და თათრთული. ფრთართული ფოთლები, თავის მხრივ, შეიძლება იყოს კენტ და წყვილფრთართული. თათრთულ ფოთლებში ფოთოლაკები ერთი წერტილიდან გამოდის (ცხენისწაბლი, ხანჭკოლა, ამერიკული ვაზი და სხვ.). ფრთართულ ფოთლებში კი ფოთოლაკები აღმავალი რიგითობითაა განლაგებული (ბარდა, ცერცვი, ეკლის ხე და სხვ.). ფრთართული ფოთლები შეიძლება იყოს ორმაგ და სამმაგ ფრთისებრი. თუ მთავარ ყუნწზე ფოთოლაკების მაგივრად მეორე წყების ყუნწებია განლაგებული, მაშინ ფოთოლი ორმაგ ფრთისებრია (გლედიჩია, მიმოზა და სხვ.). თუ ფრთართული ფოთოლი კენტი ფოთოლაკით ბოლოვდება, მას კენტფრთისებრი ფოთოლი ეწოდება (კაკალი, ასკილი და სხვ.), თუ წყვილი – წყვილფრთისებრი.

ფოთლის ძარღვები გამტარ კონებს წარმოადგენს. ფოთლის ფირფიტაში ძარღვების განლაგების მიხედვით არჩევენ მარტივ დაძარღვას, როდესაც ფოთოლში მისი ფუძიდან წვერისაკენ მხოლოდ ერთი ძარღვი მიემართება. იგი გვეხვდება ხავსებში, ზოგიერთ შიშველთესლოვანში და გამონაკლისის სახით ფარულთესლოვანში (ელოდეა). დიქოტომიურია დაძარღვა, როდესაც ფოთოლი დასერილია ორადგაყოფილი ძარღვებით (გინკგო ბილობა). ბადისებრი დაძარღვა, რომელიც ყველაზე უფრო გავრცელებულია ორლებნიან მცენარეებში, გამონაკლისის სახით გვხვდება ერთლებნიანებშიც

(ბანანი და ხარისთვალა). პარალელური და რკალური დაძარღვა უმეტესად გვხვდება ერთლებნიან მცენარეებში. ერთ შემთხვევაში ძარღვები მიემართება პარალელურად (მარცვლოვნები), ხოლო მეორე შემთხვევაში სწორი ხაზები ერთ წერტილში იკრიბება (შროშანა) (სურ. 51).





სურ. 51. ფოთლების დაძარღვა
1. ბადისებრი, 2. პარალელური, 3. რკალური

თესლოვან მცენარეთა ფოთოლგანლაგებაში არსებობს გარკვეული კანონზომიერება, რომელიც პირველად შენიშნული და აღწერილი იყო ჯერ კიდევ 120 წლის წინათ. მცენარეთა უმრავლესობას ღეროს თითო მუხლზე თითო ფოთოლი

აქვს. ასეთ ფოთოლგანლაგებას მორიგეობითი ეწოდება (მზესუმზირა, ვარდი და სხვ); თუ თითოეულ მუხლში ერთიმეორის მოპირისპირედ ორი ფოთოლია, ასეთ ფოთოლგანლაგება მოპირისპირეა (მიხაკისებრნი, ტუჩოსანნი და სხვ). თუ მუხლიდან სამი ან მეტი ფოთოლი გამოდის, ფოთოლგანლაგება რგოლურია (ელეოდეა, ღვია და სხვ.) (სურ. 52). ზოგიერთი მცენარის ფოთლები ფესვის ყელთან როზეტადაა შეკრებილი (ბურბუშელა, მრავალძარღვა, კლდისვაშლა და სხვა).



სურ. 52. ფოთოლგანლაგება
1. მორიგეობითი, 2. მოპირისპირე, 3. რგოლური, 4. ფესვის ყელთან როზეტად შეკრებილი ფოთლები

ღეროზე ფოთლების განლაგების მიხედვით განასხვავებენ ქვედა, შუალედურ და ზედა ფოთლებს.

ფოთლის სახეცვლილებებს ეკუთვნის ეკლები, ულვაშები,

ფილოდიუმი, მწერიჭამია მცენარეების დამჭერი აპარატი და სხვ. მათი ფოთლისეული ბუნება შეიძლება დავამტკიცოთ ღეროზე ფოთლების განლაგების კანონზომიერების მიხედვით, მათი და კვირტების ან ტოტების ურთიერთგანლაგებით და, აგრეთვე, იმ სხვადასხვა შუალედური წარმონაქმნების მიხედვით, რომლებიც წარმოადგენს გარდამავალს ტიპურ და სახეცვლილ ფოთლებს შორის.

სხვადასხვა ოჯახის მრავალ მცენარეს ფოთლების დიდი ან მცირე ნაწილი ეკლებად აქვს გადაქცეული (კოწახური, ჭყორი, ლურჯი ნარი და სხვ). ეკლის ფოთლისეული ბუნება იმით მტკიცდება, რომ მათ უბეში არის კვირტები, საიდანაც წარმოიქმნება ნორმალური ფოთლების მქონე ყლორტები. ფოთლისეული ეკლების გარდა არსებობს ეკლები – ეპიდერმისის გამონაზარდები, ღეროსეული ეკლები და სხვ. ყველა ეს ეკალი განსხავებული წარმოშობისაა, მაგრამ გარეგნობით მსგავსია. ასეთ წარმონაქმნებს ანალოგიური ეწოდება (სურ. 53). არსებობს მისი საწინააღმდეგო ჰომოლოგიური სტრუქტურები, როდესაც წარმოშობით მსგავსი ნაწილები გარეგნულად სრულიად განსხვავებულია, ასეთია სურ. 54 – ზე გამოსახული ფოთოლი თავისი ჰომოლოგიებით.



1 2 3

სურ. 53. ანალოგიური ორგანოები

1. ვარდის ეკალი – ეპიდერმისის გამონაზარდი, 2. კოწახურის ეკალი – ფოთლის სახეცვლილება, 3. კუნელის ეკალი – ღეროს სახეცვლილება



1 2 3 4

სურ. 54. ფოთოლი და მისი ჰომოლოგიური ორგანოები

1. ქოთნად ქცეული ნეპენტესის ფოთლები, 2. ვენერას ბუზიჭერიას ორნაკვთიანი ფირფიტა და ფრთიანი ყუნწი, 3. გვირგვინის ფურცლების მსგავსად შეფერილი ფოთლები, 4. ეკლებად ქცეული კაქტუსის ფოთლები

მრავალ მცოცავ ლიანას ფოთლის ნაწილი და, უფრო იშვიათად, მთელი ფოთოლი გადაქცეული აქვს ულვაშად. ფოთლის ზედა ნაწილი, ასევე, აქვს გადაქცეული მარტივ ან დატოტვილ ულვაშად ბარდას, არჯაკელს, ცულისპირას, ცერცველას და სხვებს (სურ. 55). მატკვარცანას მთელი ფოთოლი ულვაშებად აქვს გადაქცეული, ხოლო ფოთლის ფუნქციას ასრულებს დიდი ფოთლისებური თანაფოთლები



სურ. 55. ულვაშად გადაქცეული ფოთლის ზედა ნაწილი

მრავალ ავსტრალიურ აკაციას ფოთლის ფირფიტა არ უვითარდება და მის მაგივრობას ასრულებს ფოთლის ფირფიტის მსგავსად გაბრტყელებული სახეცვლილი ყუნწი, რომელსაც ფილოდიუმი ეწოდება. (სურ. 56) მისი მეტ-ნაკლებად ვერტიკალური მდებარეობა, დიდი სიმკვრივე და ფირფიტასთან შედარებით მცირე ზედაპირი კარგად ეგუება მშრალ გარემო პირობებს.



სურ. 56 ფოთლის ფირფიტის მსგავსად გაბრტყელებული სახეცვლილი ყუნწი – ფილოდიუმი

მწერიჭამია მცენარეები წარმოადგენს მეტად საინტერესო ბიოლოგიურ ჯგუფს, რომელიც აერთიანებს სხვადასხვა ოჯახის 450 სახეობას. ამგვარ მცენარეებს ცხოველური საკვების გარეშეც შეუძლია ნორმალური განვითარება, მაგრამ ცხოველური საკვებით დამატებითი კვების შემთხვევაში მათი განვითარება გაცილებით უკეთ მიმდინარეობს. სავსებით შესაძლებელია, რომ ცხოველური საკვები მათ აწვდის დამატებით აზოტოვან და მინერალურ ნივთიერებებს. ამას განაპირობებს მათი უმრავლესობის საცხოვრებელი პირობები: დაჭაობებული, აზოტოვანი შენაერთებით და ნაწილობრივ მინერალური მარილებით ღარიბი ტორფიანი ნიადაგები.

აჭარის ტორფიან ჭაობებში გვხვდება მცირე ზომის მცენარე დროზერა (სურ. 57.), რომლის ფოთლებიც დაფარულია უამრავი მოწითალო ჯირკვლოვანი ბუსუსით, რომელთა წვერიდან გამოიყოფა ნამის წვეთების მსგავსი ბრწყინავი წებოვანი სეკრეტი. ფოთოლზე დამჯდარი მცირე ზომის მწერი ეფლობა წებოვან მასაში და თავის გათავისუფლების მიზნით, ეწებება მას და იწყებს ფართხალს. ამის გამო ღიზიანდება ფოთლის დანარჩენი ჯირკვლოვანი ბუსუსები, რომლებიც გადმოიხრება და საბოლოოდ მჭიდროდ შემოეხვევა მწერს. დაჭერილი მწერის შეწოვა რამდენიმე დღის განმავლობაში გრძელდება. შემდეგ ბუსუსები გასწორდება, მოუნელებელ ნაწილებს კი – ქარი წაიღებს.



სურ. 57. ჯირკვლოვანი ბუსუსებით დაფარული დროზერას ფოთლები

ჩრდილო ამერიკის აღმოსავლეთი ნაწილის ტორფნარებში ცხოვრობს პატარა მწერიჭამია მცენარე – ვენერას ბუზიჭერია (სურ. 58), მის ფოთლებს აქვს ფრთიანი ყუნწი და ორნაკვთიანი ფირფიტა. ფირფიტის კიდეებზე გრძელი კბილებია განლაგებული,



სურ. 58. ვენერას ბუზიჭერია.
ფოთლის ორნაკვთიან ფირფიტაში მოქცეული მწერი

ხოლო ნაკვთებს შუა სამ-სამი მგრძნობიარე ჯაგარია. როგორც კი მწერი შეეხება ჯაგარს, ფირფიტის ნაკვეთები მაშინვე იმგვარად დაიკეცება, რომ ერთი ნაკვთის კბილები მეორე ნაკვთის კბილებშუა ჩაჯდება და მწერს აღარ შეუძლია გარეთ გამოსვლა. მწერის ხსნადი ნაწილების შთანთქმის შემდეგ ფოთლის ფირფიტა კვლავ სწორდება.



1 2

სურ. 59. . ბუშტოსანა. 1. მცენარის საერთო ხედი. 2. ბუშტებად გადაქცეული ფოთლები, რომელთა სარქველიც მხოლოდ ერთი მიმართულებით იღება

წყალსაცავებში ხშირად გვხვდება წყალში მოტივტივე ბუშტოსანა (სურ. 59.) მას ახასიათებს ძლიერ განკვეთილი წყ-

ალქვეშა ფოთლები, რომელთა ნაწილი პატარა ბუშტებადაა გადაქცეული. ბუშტებს აქვს სარქველი. საკმარისია წყლის უწვრილესი მწერი შეეხოს სარქველს და იგი იხსნება. მწერი შედის ბუშტში, მაგრამ უკან ვეღარ ბრუნდება, რადგან სარქველი მხოლოდ ერთი მიმართულებით – შიგნით იღება. პატარა მწერი იღუპება და იქვე მოინელება, მოუნელებელი ნაწილები კი – ბუშტშივე რჩება.



სურ. 60. ქოთნად ქცეული ნეპენტესის ფოთოლი

მწერიჭამია მცენარეების დამჭერ აპარატს აქვს სხვადასხვანაირი აგებულება. ისინი შეიცავს ჯირკვლოვან ქსოვილს, რომელიც გამოყოფს მწერების მისატყუებელ და მომნელებელ წვენს. ტროპიკული ტყეების ხვიარა ნეპენტესს (სურ. 60.) აქვს ქოთნის მსგავსი დამჭერი აპარატი სახურავით. ქოთანი წითელი ფერისაა. ფოთლის ყუნწი გაგანიერებულია და ქმნის ფილოდიუმს. ქოთანში მოხვედრილი მწერი ვერ ამოდის ზევით, ვინაიდან ქოთნის შიგნითა ზედაპირი გლუვი და სრიალაა. იგი ვარდება ქოთნის ძირში დაგროვილ სითხეში და იხრჩობა, შემდეგ ხდება მისი მონელება.

მცენარე მთლიანი ორგანიზმია

მცენარეები პიონერებია, რომლებმაც დაუსახლებელი ადგილები აითვისეს. წყალმცენარეების ზოგიერთი სახეობა გვხვდება თოვლსა და მყინვარებზე, ცხელი წყლის წყაროებზე – გეიზერებზე. დღეს მსოფლიოში გაბატონებულ მცენარეებს ფარულთესლოვნები მიეკუთვნება. დედამიწაზე არსებულ მცენარეთა სახეობების რიცხვი 500000 აღწევს, აქედან 250000 მოდის ყვავილოვან მცენარეებზე. მცენარეთა უმეტესობა მწვანე შეფერილობისაა. მცენარეთა ფოთლების ეს მწვანე ფერი განპირობებულია ქლოროფილის შემცველი უჯრედების არსებობით. მწვანე შეფერილობასთან, ქლოროფილთან, დაკავშირებულია მცენარეთა კვება ჰაერიდან, ე. ი. ორგანულ ნივთიერებათა შექმნა. ამ მოვლენას, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ფოტოსინთეზი ეწოდება და იგი ჯერ კიდევ ამ 150 წლის წინათ იყო აღწერილი.

პლანეტაზე დღეს არსებული ფოთლოვანი მცენარეებისათვის დამახასიათებელია კვების ორი პოლუსი. გარდა მწვანე, მზისაკენ მიმართული ჰელიოტროპული პოლუსისა, სადაც ფოტოსინთეზი მიმდინარეობს, მცენარეებისათვის მის დიამეტრულად საწინააღმდეგო გეოტროფულ პოლუსზე ხდება წყლისა და მინერალური მარილების შთანთქმა. ამგვარად, არაორგანული ნივთიერებებისაგან ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნა დამახასიათებელია მხოლოდ ქლოროფილის შემცველი მცენარეებისათვის.

მცენარის ორგანოები ერთმანეთთან დაკავშირებულია არა მხოლოდ შესაბამისი ანატომიური, არამედ ფიზიოლოგიური პროცესებითაც. ერთ ორგანოში მიმდინარე პროცესების დარღვევა აუცილებლად ახდენს გავლენას მეორე ორგანოზე.

ამრიგად, მთელი ორგანიზმი რეაგირებს ყველა ორგანოს შეთანხმებულ მოქმედებაზე.

თუ ყველა ორგანო ნორმალურად „მუშაობს“, მცენარეში ინტენსიურად მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა, ორგანიზმი იზრდება. ამ დროს ხდება მცენარის მასისა და შემცველობის ზრდა წარმომშობი ქსოვილის უჯრედების გაყოფის ხარჯზე. რაოდენობრივი ცვლილებები იწვევს თვისობრივ ცვლილებებს, ანუ მცენარე ვითარდება. მას უჩნდება ესა თუ ის ორგანო. მცენარე ზრდისა და განვითარების დროს აგროვებს საკვებ ნივთიერებებს და გარკვეული დროის მერე იწყებს გამრავლებას.

ამგვარად, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ფარულთესლოვანი მცენარისათვის დამახასიათებელია ფესვთა სისტემა, რომლის საშუალებითაც ის ემაგრება სუბსტრატს და ახდენს ნიადაგიდან წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური მარილების შეწოვას; ღერო, რომელიც ახდენს ამ ნივთიერებათა გატარებას და ფოთლები – მაღალორგანიზებული მაფოტოსინთეზირებელი ორგანოები. ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებულია რთული და ეფექტური საკვები ნივთიერებებისა და წყლის გამტარებელი სისტემით. ხმელეთზე ცხოვრებასთან მცენარეების შეგუების პროცესში მოხდა ყველა ამ თვისების გამომუშავება.

მცენარის ორგანოები მჭიდროდაა ერთმანეთთან დაკავშირებული და მათ დამოუკიდებლად არსებობა არ შეუძლია. ორგანოთა შეთანხმებული მოქმედებით განპირობებულია მცენარის ნორმალური ზრდა – განვითარება.

ამგვარად, მცენარე მთლიანი ორგანიზმია.

მცენარეთა გამრავლება

გამრავლება ანუ რეპროდუქცია, ანუ თავისივე მსგავსი ახალი ინდივიდების წარმოქმნა, ცოცხალ ორგანიზმთა ერთერთი ძირითადი თვისებაა. გამრავლებითაა განპირობებული სოცოცხლის უწყვეტობა დედამიწაზე. მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში ევოლუციის მანძილზე უჯრედებისა და ქსოვილების სპეციალიზაციასთან დაკავშირებით ერთი ორგანიზმის ფარგლებში წარმოიქმნა უჯრედების ორი ტიპი: გენერაციული, რომელიც საწყისს აძლევს სასქესო უჯრედებს – გამეტებს და სომატური, რომელიც ემსახურება ორგანიზმის სხეულის აგებას და არ მონაწილეობს სქესობრივ კვლავწარმოქმნაში. განარჩევენ გამრავლების ორ ძირითად ფორმას : უსქესოსა და სქესობრივს.

უსქესო გამრავლების დროს ახალი ორგანიზმი წარმოიქმნება დედა ორგანიზმის ერთი ან რამდენიმე სომატური უჯრედიდან ან სპეციალიზებული უჯრედიდან – სპორადან. სქესობრივი გამრავლების დროს კი ახალი ორგანიზმი ვითარდება ორი გამეტის ერთმანეთთან შერწყმით წარმოქმნილი ზიგოტიდან.

უსქესო გამრავლება ხდება სპორების საშუალებით. სპორა ერთბირთვიანი უჯრედია. ხმელეთის ორგანიზმთა სპორები აქტიური მოძრაობის უნარს მოკლებულია, მაგრამ ძალზე მსუბუქია და ადვილად გადაიტანება ჰაერის ნაკადით. ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრისას სპორა ღივდება და ახალ ინდივიდს აძლევს დასაბამს. წყალმცენარეების სპორები შოლტებითაა აღჭურვილი (ზოოსპორები) და ამდენად წყალში აქტიურად მოძრაობს.

უსქესო გამრავლების თავისებური სახეა მცენარეებში გავრცელებული ე. წ. ვეგეტატური გამრავლება. მცენარეთა

ვეგეტატიური გამრავლება დაფუძნებულია რეგენერაციის პროცესზე, ე. ი. ორგანიზმის უნარზე აღიდგინოს დაკარგული ნაწილები. მცენარეთა სამყაროს უდაბლეს წარმომადგენლებში – წყალმცენარეებში ახალი ორგანიზმი შეიძლება წარმოიქმნას თალუსის ნაწილისაგან, უმაღლეს მცენარეებში კი მცენარის ვეგეტატიური ორგანოებიდან (ფესვი, ღერო, ფოთოლი) ან მათი სახეცვლილებებიდან (ფესურა, ტუბერი, ბოლქვი და სხვ.). ვეგეტატიური გამრავლების პრინციპზეა დამყარებული სოფლის მეურნეობაში გავრცელებული მყნობა (ერთი მცენარის მოჭრილი კვირტის ან კალმის შეზრდა მეორე მცენარესთან). მყნობით უმეტესად ხეხილს ამრავლებენ, მას იყენებენ მცენარის გაუმჯობესებული ჯიშების მისაღებად. ვეგეტატიურ გამრავლებას მიეკუთვნება, აგრეთვე, გამრავლება ე. წ. სპეციალური ჩეკია კვირტებით (სურ. 61)

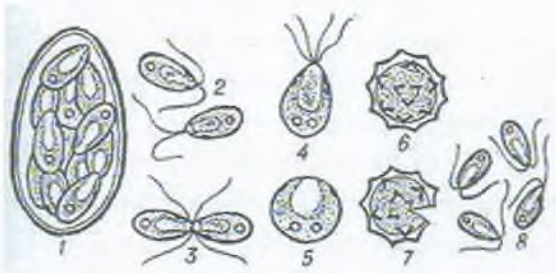


სურ. 61 ბრიოფილუმის ფოთოლზე განვითარებული ჩეკია კვირტები

გამრავლება სქესობრივია, თუ მისი პროცესების ჯაჭვში ჩართულია განაყოფიერება – ორი გამეტის შერწყმა. გამეტების ფორმირების დამახასიათებელი თავისებურებაა უჯრედის გაყოფის სპეციფიკური ფორმა – მეიოზი. მეიოზი უზრუნველყოფს გამეტებში ქრომოსომების რაოდენობის განახევრებას. ქრომოსომების განახევრებულ რაოდენობას ჰაპლოიდური ეწოდება და აღინიშნება ასოთი „n". გამეტების ფორმირების დროს ქრომოსომების რაოდენობის განახევრების ეს კარდინალური ფაქტი დაადგინეს ვან ბენედენმა და ბოვერიმ (1883). ქრომოსომების რაოდენობა და აგებულება, როგორც მივუთითებდით, ნებისმიერი სახეობის სახეობრივი თავისებურებაა. ეს უზრუნველყოფილია იმით, რომ განაყოფიერების დროს ზიგოტაში ქრომოსომათა რაოდენობის გაორმაგების – დიპლოიდიზაციის (2n) პროცესს უპირისპირდება გამეტებში მეიოზის დროს ქრომოსომთა რაოდენობის განახევრების – ჰაპლოიდიზაციის (n) პროცესი.

სქესობრივი გამრავლების დროს განაყოფიერება, განსაკუთრებით კი ჯვარედინი განაყოფიერება, რომლის დროსაც ზიგოტაში (და, ამდენად, შთამომავლობაში) თავს იყრის დედისეული და მამისეული განსხვავებული ქრომოსომული კარიოტიპები, მეიოზის დროს ქრომოსომებს შორის მონაკვეთების (გენების) გაცვლა (კროსინგოვერი), შთამომავლობაში დედისეული და მამისეული ქრომოსომული კომბინაციის ყველა შესაძლო ვარიანტით, აგრეთვე, ქრომოსომების (გენების) დამოუკიდებელი და შემთხვევითი გადანაწილება და სხვა, უზრუნველყოფს შთამომავლობის დიდ სტრუქტურულ და ფუნქციურ ცვალებადობას, მემკვიდრული ცვალებადობის ამოუწურავ შესაძლებლობებს, გენეტიკური მასალის მილიონობით უნიკალური კომბინაციის წარმოქმნას, რაც ევოლუციური ფაქტორების მოქმედების ფართო შესაძლებლობებს ქმნის, ხელს უწყობს სახეობის წარმატებით მორგებას მუდმივად ცვლად გარემო პირობებთან (გენეტიკური თვალსაზრისით ის ორგანიზმია უკეთ შეგუებული, რომელიც მეტ შთამომავალს ტოვებს). გარდა ამისა სქესობრივი გამრავლებისას მუტაციის რეცესიულ (ფარულ) მდგომარეობაში გადასვლა, ჯერ ერთი, იცავს ორგანიზმს მისი მავნე ზემოქმედებისაგან, მეორეც – ქმნის სამომავლო რეზერვს, საიდანაც ორგანიზმს შეუძლია საჭიროებისამებრ „ამოკრიფოს" და „გამოიყენოს" ის ცვლილებები, რაც მას გამოადგება ახალ გარემო პირობებთან შესაგუებლად. ამიტომ, ცოცხალი სამყაროს, კერძოდ კი მცენარეთა ევოლუციის პროცესში, გამრავლების სქესობრივი ფორმა აღმოჩნდა უფრო ხელსაყრელი.

ზოგიერთი წყალმცენარის წარმოქმნილი გამეტები მორფოლოგიურად მსგავსია და მოძრავი. ამგვარ გამეტებს იზოგამეტები, ხოლო სქესობრივი გამრავლების ამ ფორმას იზოგამია ეწოდება (სურ. 62).



სურ. 62 ქლამიდომონადა. იზოგამია 1. გამეტების წარმოქმნა. 2. გამეტები. 3. გამეტების შეერთება. 4. -5. ზიგოტა 6-7-8 ზიგოტის განვითარება და ახალი ქლამიდომონადების წარმოშობა

ანიზოგამიის (ჰეტეროგამიის) დროს მოძრავი გამეტები მორფოლოგიურად განსხვავებულია (სურ. 63.). დიდი ზომის

გამეტას მდედრობითად თვლიან, ხოლო პატარა ზომის გამეტას – მამრობითად.



სურ. 63. ქლამიდომონადა. ჰეტეროგამია

განაყოფიერებაში მონაწილე გამეტები მკვეთრად ურთიერთგანსხვავებულია. დიდი ზომის მდედრობითი გამეტა, რომელიც საკვები ნივთიერებების გარკვეულ მარაგს შეიცავს, უძრავია. ამგვარი მდედრობითი გამეტა კვერცხუჯრედია და მისი ფორმირება ხდება ოოგონიუმში. პატარა მამრობითი გამეტა შოლტიანია და აქტიურად მოძრავი. ამგვარი მამრობითი გამეტა სპერმატოზოიდია და მისი ფორმირება ანთერიდიუმში ხდება.

განაყოფიერების დამახასიათებელი თავისებურებებია გამეტების ურთიერთთან შერწყმის შემდეგ ზიგოტის წარმოქმნა და ზიგოტიდან ახალი ორგანიზმის ჩანასახის განვითარება. ამ თვისებებს მოკლებულია სომატური (არაგენერაციული) უჯრედი. სომატური ბირთვების შეერთება (რასაც ადგილი აქვს, მაგალითად, ფარულთესლოვან მცენარეთა ენდოსპერმში) არ განაპირობებს ახალი ორგანიზმის განვითარებას.

მცენარეებში მეიოზური გაყოფა და განაყოფიერება ორგანიზმის განვითარების ის ძირითადი ეტაპებია, რომლის სასი-

ცოცხლო ციკლს ორ – ჰაპლოიდურ და დიპლოიდურ , , თაობებად“ ყოფს. მეიოზი განაპირობებს უსქესო გამრავლების სპეციფიკური ჰაპლოიდური უჯრედების – სპორების ფორმირებას. თაობას, რომელზეც სპორები წარმოიქმნება, სპოროფიტი ეწოდება. ხელსაყრელ პირობებში ჰაპლოიდური სპორა მიტოზური გაყოფის გზით, დასაბამს აძლევს ჰაპლოიდურ თაობას, რომელზეც ვითარდება სასქესო ორგანოები ჰაპლოიდური სასქესო უჯრედებით – გამეტებით. ამიტომ თაობას გამეტოფიტი ეწოდება. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედიდან – ზიგოტიდან დიპლოიდური სპოროფიტი წარმოიქმნება და განვითარების ციკლი მეორდება.

ყვავილი

რეპროდუქციული ანუ გენერაციული ორგანოები ასრულებს სქესობრივი გამრავლების ფუნქციას. სქესობრივი გამრავლების ყველაზე უფრო სრულყოფილი ფორმა ახასიათებს მცენარეთა ევოლუციის ყველაზე მაღალ საფეხურზე მდგომ ფარულთესლოვნებს. ფარულთესლოვნებში ასეთი ორგანო ყვავილია (სურ. 64). ამიტომაა, რომ მცენარეთა ამ ჯგუფს ყვავილოვნებსაც უწოდებენ.



სურ. 64. ყვავილი

ფარულთესლოვან მცენარეთა ყვავილი წარმოადგენს ზრდაშეზღუდულ, სახეცვლილ სასპორე ყლორტს, რომლის ფოთლები, სქესობრივ გამრავლებასთან დაკავშირებით, შეცვლილია: „მდედრობითი" მეგასპოროფილები გადაქცეულია ნაყოფის ფოთლებად, ხოლო „მამრობითი" მიკროსპოროფილები – მტვრიანებად.

ყვავილოვან მცენარეთა უდიდესი ნაწილი თავმოყრილია ტროპიკულ სარტყელში (120 000), ხოლო დანარჩენი (22 000) – სუბტროპიკულ, ზომიერ და ცივ სარტყლებში. ყვავილი,

მიუხედავად დიდი მრავალფეროვნებისა, აგებულების საერთო სქემით ხასიათდება. ყვავილის ყუნწის ზედა გაფართოებულ ნაწილზე – ყვავილსაჯდომზე განლაგებულია ყვავილის ნაწილები: ჯამი, გვირგვინი, მტვრიანები და ბუტკო.



სურ. 64. ყვავილები ორმაგი ყვავილსაფრით (ვარდი)
1. ჯამის ფოთოლაკები, 2. გვირგვინის ფურცლები

ყვავილს (სურ. 64) გარედან ფარავს ჯამი, რომელიც მწვანე ფერისაა და შედგება თავისუფალი ან შეზრდილი ფოთოლაკებისაგან. მის შიგნით მოთავსებულია გვირგვინი, რომელიც შედგება უფრო დიდი ზომის, ლამაზად შეფერილი და, ასევე, განცალკევებული ან შეზრდილი გვირგვინის ფურცლებისაგან. ჯამსა და გვირგვინს ერთად ყვავილსაფარი ეწოდება. იგი იცავს ყვავილის სხვა ნაწილებს დაზიანებისაგან და გარკვეულ როლს ასრულებს დამტვერვის პროცესში, კერძოდ შეფერილი, დიდი ზომის გვირგვინის ფურცლები ადვილად შესამჩნევია მწერებისათვის, რომელთა დახმარე-

ბითაც ხორციელდება ჯვარედინი დამტვერვა (მტვრის გადატანა სხვა ყვავილის ბუტკოს დინგზე). ყვავილსაფარს, რომელიც ჯამსა და გვირგვინს შეიცავს, ორმაგი ყვავილსაფარი ეწოდება. თუ ყვავილსაფარი შედგება ან მხოლოდ ჯამის, ან მხოლოდ გვირგვინისაგან, მარტივ ყვავილსაფარს უწოდებენ და არჩევენ გვირგვინისებრს (სურ. 65) (ტიტა, შროშანა, სუმბული, ენძელა და სხვ.)



სურ. 65. ყვავილები გვირგვინისებრი ყვავილსაფრით (ტიტა, შროშანა)



სურ. 66. ყვავილები ჯამისებრი ყვავილსაფრით (ჭინჭარი)

და ჯამისებრს (სურ. 66) (ჭარხალი, ნაცარქათამა, ჭინჭარი, მჟაუნა და სხვ.).

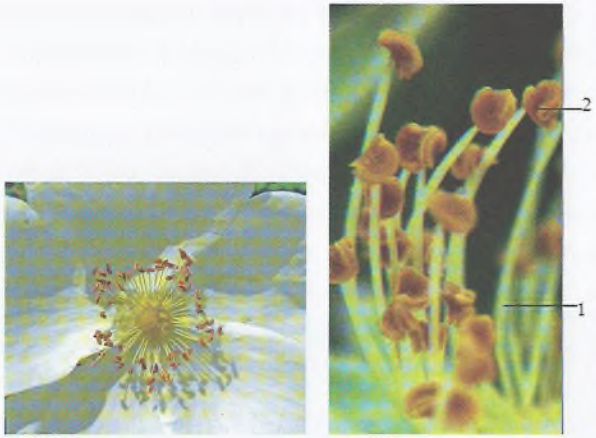
თუ ყვავილში შეიძლება 3 ან მეტი სიმეტრიის სიბრტყის გატარება, ასეთ ყვავილს პოლისიმეტრიული ეწოდება, ყვავილის პოლისიმეტრიულ გვირგვინს კი – აქტინომორფული (ასკილი, ბალი, ვაშლი, ყაყაჩო და სხვ) თუ ყვავილის გვირგვინის ფურცლებზე გატარდება მხოლოდ ერთი სიმეტრიის ღერძი, მაშინ ყვავილი მონოსიმეტრიული, ხოლო გვირგვინი ზიგომორფულია (იაჟუჟუნა, სალბი, დევისპირა და სხვ.). და ბოლოს, თუ ყვავილში არ შეიძლება არცერთი სიმეტრიის ღერძის გავლება, რაც ძალიან იშვიათია, მაშინ ასეთ აგებულებას ასიმეტრიულს უწოდებენ (კანა, კატაბალახას ყვავილები და სხვ). (სურ. 67).



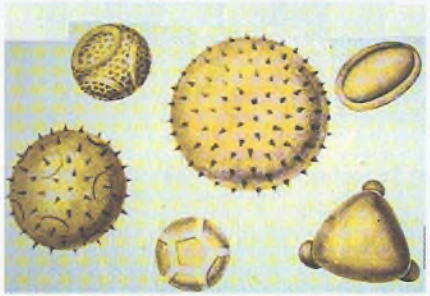
1 2 3

სურ. 67 სიმეტრია ყვავილებში
მონოსიმეტრიული ანუ ზიგომორფული, 2. პოლისიმეტრიული ანუ აქტინომორფული და 3. ასიმეტრიული ყვავილები

გვირგვინის შიგნით, ყვავილის ცენტრისკენ განლაგებულია მტვრიანები. მტვრიანების ერთობლიობას ანდროცეუმი ეწოდება. ყვავილში მტვრიანების რაოდენობა სახეობების მიხედვით ცვალდებადობს. მათი რიცხვი შეიძლება რამდენიმე ასეულსაც აღწევდეს. მტვრიანა შედგება მტვრიანას ძაფისა და მის წვეროზე მოთავსებული სამტვრე პარკისაგან (ნახ. 68).



სურ. 68. მტვრიანები. 1. ძაფი, 2. სამტვრე პარკი



სურ. 69. მტვრის მარცვლის სხვადასხვა ფორმები

სამტვრე პარკი წარმოდგენილია ოთხი სიგრძივი მიკროსპორანგიუმით. სამტვრე პარკში ხდება მტვრის მარცვლების ფორმირება. სახეობების მიხედვით მტვრის მარცვლები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ზომით, ფორმით (სურ. 69). ზოგ მცენარეში მკვეთრად შეფერილი მრავალრიცხოვანი მტვრიანა ასრულებს სუსტად განვითარებული გვირგვინის ფურცლების ფუნქციას – იზიდავს მწერებს (აბრეშუმა აკაცია, მიმოზა, ევკალიპტი და სხვ.). (სურ. 70.)



სურ. 70. კაშკაშა შეფერილობის მტვრიანები (მიმოზა, აბრეშუმა აკაცია)

ყვავილის ცენტრში მოთვსებულია ბუტკო. ნაყოფის ფოთლები, რომლებიც წარმოქმნის ერთ ან რამდენიმე ბუტკოს, გინეცეუმი ეწოდება. ზოგჯერ რამდენიმე შეზრდილი ნაყოფის ფოთოლი წარმოქმნის ერთ ბუტკოს, ან თითოეული ნაყოფის ფოთოლი ქმნის დამოუკიდებელ ბუტკოს. ამასთან დაკავშირებით არჩევენ გინეცეუმის ორ ტიპს: აპოკარპულს, როდესაც ნაყოფის ფოთლები არ არის შეზრდილი და თითოეული მათგანი ქმნის ერთ დამოუკიდებელ ბუტკოს (ბაია, ნამიკრეფია, მაგნოლია და სხვ) და ცენოკარპულს, როდესაც ბუტკო იქმნება რამდენიმე შეზრდილი ნაყოფის ფოთლისაგან. ბუტკოს სხვადასხვა ფორმა აქვს (სურ. 71).



სურ. 71. სხვადასხვა ფორმის ბუტკოები.
ნ – ნასკვი, სვ – სვეტი, დ – დინგი

ბუტკოში არჩევენ ქვედა გამსხვილებულ, ყველაზე მნიშვნელოვან ნაწილს – ნასკვს, რომელშიაც ერთი ან რამდენიმე თესლკვირტია მოთავსებული. ნასკვის მიხედვით ყვავილი შეიძლება იყოს ზედა, ქვედა და შუანასკვიანი. ზედა ეწოდება ისეთ ნასკვს, რომელიც ყვავილსაჯდომის წვერშია მოთავსებული, ყვავილის დანარჩენი ნაწილები კი – მის ქვეშაა. ქვედა ნასკვი ეწოდება ისეთ ნასკვს, რომლის წვერზედაც მოთავსებულია ყვავილსაფარი. შუა ნასკვის შემთხვევაში ნასკვი მხოლოდ ქვედა ნაწილითაა შეზრდილი ყვავილსაჯდომთან, ან ყვავილსაფართან და მტვრიანებთან, ზედა ნაწილი კი – თავისუფალია.

ნასკვზე მოთავსებულია სვეტი, რომელიც მეტ-ნაკლებად გაფართოებული დინგით ბოლოვდება. თუ სვეტი არაა განვითარებული, მაშინ დინგი მჯდომარეა. დინგის ხაოიანი ან წებოვანი ზედაპირი დინგზე მტვრის დამაგრებას ემსახურება. ყვავილის სანექტრეები – ჯირკვლოვანი წარმონაქმნები გამოყოფს შაქრიან წვენს – ნექტარს. ყვავილების დამტვერვაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მწერები, რომელთა საკვები ყვავილის ნექტარია. მწერითმტვერია მცენარეთა ყვავილებს მწერები ნექტარისათვის სტრუმრობენ. მწერების მისაზიდად, გარდა გვირგვინის ფურცლების ზომისა და შეფერილობისა, გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ყვავილის სუნსაც.

თუ ყვავილში მტვრიანებიცაა და ბუტკოც (ბუტკოები), იგი ორსქესიანია. ასეთია ფარულთესლოვან მცენარეთა ყვავილების დაახლოებით 75 %. თუ ყვავილებში მხოლოდ მტვრიანები ან მხოლოდ ბუტკოებია, მაშინ ასეთი ყვავილები ერთსქესიანებია. თუ ერთსქესიანი ყვავილები ერთ მცენარეზეა განლაგებული, ასეთი მცენარეებს ერთსახლიანი ეწოდება. თუ ერთსქესიანი ყვავილები სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდება, მცენარე ორსახლიანია. ერთსახლიან მცენარეებს

მიეკუთვნება: სიმინდი, არყი, თხილი, მურყანი, წიფელი და სხვ, ორსახლიანებს – ვერხვი, ტირიფი, ოფი, კანაფი და სხვ.

ყვავილი შეიძლება აღვწეროთ გარკვეული ფორმულისა და დიაგრამის მიხედვით. ფორმულის შედგენისას გასათვალისწინებელია: ყვავილი ზიგომორფულია, აქტინომორფული თუ ასიმეტრიული; ყვავილის წევრების რაოდენობა და თავისებურება; სქესიანობა – ერთსქესიანია თუ ორსქესიანი. რაც შეეხება ყვავილის ნაწილების ურთიერთგანლაგებას, მასზე წარმოდგენას იძლევა ყვავილის დიაგრამა. ყოველივე ამისათვის გამოყენებულია შემდეგი ნიშნები:

* – აქტინომორფული, ↑ ან ↓ – ზიგომორფული, ↯ – ასიმეტრიული, Perigonium – მარტივი ყვავილსაფარი, Kalyx – ჯამი, Corrola – გვირგვინი, Androceum – მტვრიანები, Gyneceum – ნაყოფის ფოთლები.

ყვავილის რომელიმე ნაწილის შეზრდა აღინიშნება ფრჩხილებით; მაგ. , $C_{(5)}$, ყვავილის ნაწილების განუსაზღვრელი რაოდენობა კი უსასრულობის ნიშნით – ∞.

ერთსქესიანი მამრობითი ყვავილი აღინიშნება ♂, ერთსქესიანი მდედრობითი ყვავილი – ♀, ორსქესიანი – ⚥ ზედა და ქვედა ნასკვი ხაზით, რომელიც უნდა გაისვას გინეცეუმის წევრთა რაოდენობის გამომხატველი ციფრის ქვევით ან ზევით (ამ რიცხვში უნდა ვიგულისხმოთ ნაყოფის ფოთლების და არა ბუტკოების რაოდენობა), მაგ. , $G_{(3)}$.

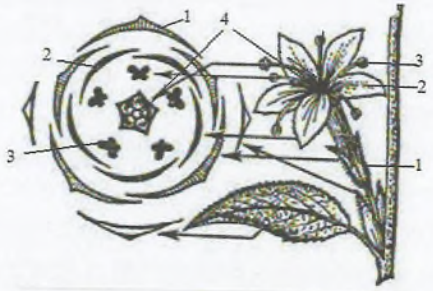
მაგალითისთვის მოგვყავს ბაიასა და შროშანის ყვავილის ფორმულები:

ბაია – * K_5, C_5, A_∞, G_∞;

შროშანი –* P_{3+3}, A_{3+3}, $G_{(3)}$.

ყვავილის ფორმულა ვერ ასახავს ყვავილის ნაწილების ურთიერთგანლაგებას. მასზე ნათელ წარმოდგენას გვაძლევს ყვავილის დიაგრამა. დიაგრამაზე ჯამის ფოთლებს გამოხატ-

ავენ გარეთა წრეზე ქედიანი ფრჩხილით, მის შიდა წრეზე კი გვირგვინის ფურცლებს – მრგვალი ფრჩხილით. მტვრიანებს აღნიშნავენ გაუხსნელი სამტვრის განივი ჭრილით, გინეცეუმს კი ნასკვის განივი ჭრილით. სანიმუშოდ მოგვყავს სქემატურად გამოსახული ყვავილის დიაგრამა (სურ. 72).



სურ. 72 სქემატურად გამოსახული ყვავილის დიაგრამა
1. ჯამი, 2. გვირგვინი, 3. მტვრიანები, 4. ბუტკო

ყვავილედი

მცენარეთა უმრავლესობას ყვავილები ჯგუფურად აქვს განლაგებული. ასეთ საყვავილე ღერძს, მასზე გარკვეული თანმიმდევრობით განლაგებული ყვავილებით, ყვავილედი ეწოდება. ყვავილების რაოდენობა ყვავილედებში განსხვავებულია და მერყეობს რამდენიმედან ათიათასამდე (სურ. 73) (ზოგიერთი პალმა, აგავა და სხვ.).



სურ. 73. ყვავილედი

ყვავილედების კლასიფიკაცია მათი მრავალგვარობის გამო დიდ სირთულებთანაა დაკავშირებული. მიუხედავად ამისა, შემუშავებულია კლასიფიცირების ორი ხაზი: ყვავილების ღეროზე განლაგების, საყვავილე ღეროს დატოტვისა და ყვავილების თანდათანობითი განვითარების მიხედვით. პირველი პრინციპის მიხედვით ყვავილედები ნაწილდება კენწრულ და გვერდით ყვავილედებად. ამ მხრივ გამონაკლისია ის ყვავილედები, რომლებიც უშუალოდ ძირითად ღეროზე ვითარდება.

დატოტვის წესის მიხედვით არჩევენ ყვავილედების ორ ჯგუფს: მონოპოდიურს ანუ ბოტრიულს და სიმპოდიურს ანუ ციმოზურს. ბოტრიულ ყვავილედში (სურ. 74.) მთავარი ღერძი კარგადაა გამოსახული და ყვავილების გაშლა ხდება

ფუძიდან წვეროსაკენ. ბოტრიულ ყვავილედს მიეკუთვნება თავთავი (მარტივი და რთული), მტევანი, ფარი, ქოლგა (მარტივი და რთული), თავაკი, კალათა, საგველა, ტარო. არჩევენ ციმოზური ყვავილედის 3 ტიპს: მონოქაზიუმი (ხვეული და კლაკნია), დიქაზიუმი, პლეიქაზიუმი (ნახ. 75).



სურ. 74. ბოტრიული ტიპის ყვავილედები
1. თავთავი, 2. მტევანი, 3. ფარი, 4. მარტივი ქოლგა, 5. თავაკი, 6. კალათა, 7. რთული თავთავი, 8. საგველა, 9. რთული ქოლგა

განვიხილოთ ყვავილედის რამდენიმე ტიპი (სურ. 74): 1. თავთავი – ყვავილედი, რომლის საყვავილე ღერო დაუტოტავია და მასზე განლაგებულია უყუნწო ყვავილები (მრავალძარღვა, ისლის მამრობითი ყვავილები და სხვ.); 2. მტევანი – საყვავილე ღერო ისეთივეა, როგორც პირველ შემთხვევაში, მხოლოდ მასზე უკვე ყუნწიანი ყვავილებია განლაგებული (შროშანა, ბაღის არ-

ჯაკელი, ცერცველა, ხანჭკოლა და სხვა); 3. ფარი – ყვავილედია, რომლის ქვედა ყვავილების ყუნწები ზედაზე უფრო გრძელია (ვაშლი, მსხალი, კუნელი და სხვ.); 4. ქოლგა – მარტივი, მთავარი ღერო დამოკლებულია, ყველა ყვავილის ყუნწი თითქმის მისი წვეროდანაა გამოსული, ამიტომაც თითქმის თანაბარი სიგრძისაა და ყველა ყვავილი ერთ სიმაღლეზეა განლაგებული (ფურისულა და სხვ.); 5. თავაკი – მთავარი ღერო დამოკლებულია, მის წვეროზე უყუნწო ან მოკლეყუნწიანი ყვავილები მჭიდროდაა შეჯგუფებული (სამყურა); 6. კალათა – განსხვავდება თავაკისაგან გაფართოებული ყვავილსაჯდომით, რომელზედაც განლაგებულია ორი ტიპის – ენისებრი და მილისებრი ყვავილები (გვირილა, ვარდკაჭაჭა, ბურბუშელა, ღიღილო, მზესუმზირა და სხვ); 7. ტარო – თავთავი ყვავილედის მსგავსია, მხოლოდ ამ შემთხვევაში საყვავილე ღერო მსხვილდება და უფრო ხორცოვანი ხდება (ნიუკა, ფრთათეთრა და სხვ). მასვე აკუთვნებენ, აგრეთვე, სიმინდის მდედრობით ყვავილედს, მაგრამ იგი უფრო რთულ ყვავილედს წარმოადგენს.

აღწერილი მარტივი ყვავილედების გარდა ხშირად გვხვდება რთული ყვავილედები, რომლებიც რამდენიმე ერთნაირი ან სხვადასხვა მარტივი ყვავილედისაგან შედგება, ასეთებია: რთული თავთავი, რთული ქოლგა, მჭადა და სხვ.

ციმოზური ყვავილედი (სურ. 75) იშლება ზემოდან, ან ცენტრიდან პერიფერიისაკენ. მონოქაზიუმი – ერთსხივიანი კენწრულყვავილიანია. მთავარ ღერძზე მოთავსებულია ერთი ყვავილი, რომლითაც იგი ბოლოვდება. მის ქვემოთ ვითარდება მეორე ღერძი, რომელიც სიმაღლით უსწრებს პირველს, ისიც კენწრული ყვავილით ბოლოვდება და უფრო გვიან იწყებს ყვავილობას. მის ქვევით კიდევ ვითარდება მესამე წყების ღერძი, რომელიც უსწრებს მეორე წყებისას და ისიც ბოლოვდება ერთი ყვავილით და კიდევ უფრო გვიან იშლება.

იმის მიხედვით, ერთ მხარეს ვითარდება ტოტები თუ სხვადასხვა მხარეს, მონოქაზიუმში არჩევენ უფრო მცირე ტიპებს, მაგ. , ხვეულა, რომლითაც ხასიათდება ლაშქარასებრთა ოჯახის ყვავილების უმრავლესობა და კლაკნია (მარმუჭი, ლენცოფა, ფუტკარა და სხვ.).

დიქაზიუმი – ორსხივიანი, კენწრულყვავილიანია. იმ ერთადერთი ყვავილის ქვემოთ, რომლითაც დაბოლოებულია მთავარი ღერძი, ვითარდება ორი მოპირისპირე ღერძი, რომლებიც ზრდაში უსწრებს მთავარ ღერძს; თითოეულ მათგანზე მოთავსებულია ერთი ყვავილი, რომელიც უფრო გვიან იშლება. მათზე ვითარდება მესამე წყების ორი ღერძი და ა. შ. დატოტვა ხდება ცრუ დიქოტომიის მსგავსად. გვხვდება მიხაკისებრთა და სხვა ოჯახებში.

პლეიქაზიუმი – მრავალსხივიანი კენწრულყვავილიანია. კენწრულყვავილიანი თითოეული ღერძიდან გამოდის ორზე მეტი ტოტი, რომლებიც ზრდაში უსწრებს მას და ყვავილის გაშლისა და დატოტვის იგივე წესი აქვს (ჭარხალი, ნაცარქათამასებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენელი და სხვ.).



სურ. 75 ციმოზური ტიპის ყვავილედები
მონოქაზიუმი (ა-კლაკნია, ბ-ხვეულა). 2. დიქაზიუმი, 3. პლეიოქაზიუმი.

ყვავილედის ბიოლოგიური როლი იმაშია, რომ პატარა ზომის ყვავილები ყვავილედებად შეკრების შემთხვევაში, მათი კაშკაშა შეფერილობის გამო, შორიდანვე ადვილი შესამჩნევია მწერებისათვის, რომელთა საშუალებითაც მცენარეთა დიდ ნაწილში ხდება დამტვერვა.

დამტვერვა და განაყოფიერება

გამრავლების პროცესს წინ უძღვის დამტვერვა: ყვავილის ბუტკოს დინგზე მტვრიანებიდან მტვრის გადატანას დამტვერვა ეწოდება. ორსქესიან ყვავილებში მტვრის მარცვლები შეიძლება იმავე ყვავილის ბუტკოს დინგზე მოხვდეს. ამ მოვლენას თვითდამტვერვა ეწოდება. თვითმტვერია მცენარეები უფრო ცოტაა, ვიდრე ჯვარედინმტვერია. თვითდამტვერვა ტიპურია მთელი რიგი მცენარეებისათვის (ჭვავი, ბრინჯი, სიმინდი, წითელი სამყურა, ხორბალი, შვრია, არაქისი, წივანა და სხვ.). ბევრი მცენარის თვითდამტვერვა ხდება ყვავილობის დასასრულს იმ შემთხვევაში, თუ ჯვარედინი დამტვერვა არ მოხდა. ბუტკოს დინგზე მტვრის მარცვლების გადატანის სხვადასხვა საშუალება არსებობს. მაგალითად, მტვრის გადატანა შეიძლება მოხდეს ქარით, მწერებით, წყლით, ფრინველებით, ჭიაყელებითაც კი და სხვ. ქარითმტვერია მცენარეებს მიეკუთვნება: მარცვლოვანთა ოჯახის უმეტესობა, პალმები, არყის ხე, ალვის ხე, თელა, მუხა, კაკალი და სხვ. მათი ყვავილები პატარა ზომისაა, მოკლებულია შეფერილ გვირგვინს, სამტვრეები გრძელია და ძაფებზე ისეა მოთავსებული, რომ ქარის მცირე შერხევაც საკმარისია მტვრის გასაფანტად. ქარითმტვერია მცენარეების მტვერი ძალზე მსუბუქია, წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით, რაც იძლევა იმის გარანტიას, რომ მისი ნაწილი მაინც მოხვდეს დინგზე. ქარითმტვერია მცენარეებში ყვავილები უმეტესად მჭადა ტიპის ყვავილედებადაა შეკრებილი. ქარითმტვერია შეიძლება იყოს როგორც ბალახოვანი, ისე მერქნიანი მცენარეები. მწერებითმტვერია მცენარეთა ყვავილები დიდი ზომისაა, მკვეთრად შეფერილი ან შეკრებილი დიდი ზომის ყვავილედებად. ყვავილების მკვეთრი შეფერილობის გარდა, დიდი მნიშვნელობა აქვს, აგრეთვე, მათ

სურნელსაც. შეფერილობა და სუნი მწერების გზის მაჩვენებელია. მწერითმტვერია მცენარეთა ყვავილს აუცილებლად აქვს სანექტრე, რომელიც გამოყოფს მწერის საკვებ ნექტარს. (სურ. 76).

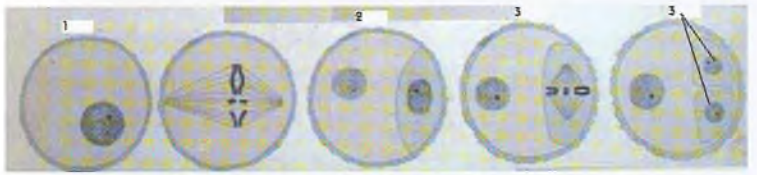


სურ. 76. ჯვარედინი დამტვერვა მწერებით

დამტვერვა ადამიანის ჩარევით – ხელოვნური დამტვერვაა და იგი გარკვეულ მიზანს – მცენარეთა შეჯვარებას და ახალი ჯიშების გამოყვანას ემსახურება.

როგორც უკვე ავღნიშნეთ, დამტვერვაში იგულისხმება მტვრის მარცვლის მოხვედრა ბუტკოს დინგზე. მტვრის მარცვლის ფორმირება ხდება მიკროსპორანგიუმში. სამტვრე პარკი შეიცავს ოთხ მიკროსპორანგიუმს. თავდაპირველად მიკროსპორას დიპლოიდური დედა უჯრედებიდან მეიოზური გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ჰაპლოიდური მიკროსპორები. ერთბირთვიან მიკროსპორაში მიტოზური გაყოფა იძლევა დიდ ვეგეტატურ და პატარა გენერაციულ უჯრედს. ამგვარი ორუჯრედიანი მამრობითი გამეტოფიტი უკვე მტვრის მარცვალია, რომელიც დაფარულია ორი გარსით: შიგნითა ინტინით და გარეთა ეგზინით. ეგზინას აქვს ფორები. სამტვრე

პარკიდან გამოფანტული და ბუტკოს დინგზე მოხვედრილი მტვრის მარცვალი ღივდება: მტვრის მარცლის ეგზინის ფორადან გამოიზრდება მტვრის მილი. მტვრის მილი ჩაიზრდება დინგში, გაივლის სვეტისა და ნასკვის ქსოვილებს და მამრობითი გამეტები ჩააქვს განაყოფიერების ადგილას. დინგზე მოხვედრილი მტვრის მარცვალი შეიძლება იყოს სამ ან ორუჯრედიანი. სამუჯრედიანია, თუ გენერაციული უჯრედიდან ორი სპერმია წარმოიქმნება მტვრის მარცვალშივე, ორუჯრედიანი მტვრის მარცვლის შემთხვევაში კი გენერაციული უჯრედიდან სპერმიების წარმოქმნა ხდება მტვრის მილში.



სურ. 77. მტვრის მარცვლის განვითარება. 1. ერთბირთვიანი მტვრის მარცვალი, 2. ვეგეტატიური და გენერაციული უჯრედები, 3. სპერმიები



სურ. 78. ჩანასახის პარკის განვითარება. 1. კვერცხუჯრედი, 2. სინერგიდები, 3. მეორადი ბირთვი, 4. ანტიპოდები

ყვავილის ცენტრში მოთავსებულია ბუტკო, რომლის გამსხვილებული ნაწილი ნასკვია. ნასკვში მოთავსებულია ნუცელუსი (მეგასპორანგიუმი). იგი გარემოცულია ორი – გარეთა და შიგნითა საფარით – ინტეგუმენტებით. ეს უკვე თესლკვირტია. თესლკვირტის წვეროზე ინტეგუმენტები არ არის შეზრდილი, იქმნება მიკროპილე, რომლითაც მტვრის მილი თესლკვირტში

შედის. ნუცელუსში მოთავსებული მეგასპორას დედა უჯრედი მეიოზურად იყოფა და წარმოიქმნება ჰაპლოიდური (n) მეგასპორები. მეგასპორადან ვითარდება მდედრობითი გამეტოფიტი – ჩანასახის პარკი. ერთბირთვიან მეგასპორაში მიტოზური გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ორბირთვიანი ჩანასახის პარკი, რომლის ბირთვები გადაადგილდება ურთიერთსაწინააღმდეგო – მიკროპილურ და ხალაზურ პოლუსებთან. პოლუსებთან მოხვედრილი ბირთვების ორი მიტოზური გაყოფა იქვე პოლუსებთან ხორციელდება, შესაბამისად წარმოიქმნება ჯერ ოთხი, შემდეგ კი რვაბირთვიანი ჩანასახის პარკი, რომლის პოლუსებთან ბირთვების ოთხეულია მოთავსებული. რვაბირთვიან ფაზას მოსდევს ჩანასახის პარკის ელემენტების დიფერენცირება: მიკროპილური და ხალაზური ოთხეულიდან წამოსული თითო ბირთვი (შესაბამისად, მიკროპილური და ხალაზური პოლარული ბირთვები) თავს იყრის ჩანასახის პარკის ცენტრალურ უჯრედში, პოლუსებთან დარჩენილი სამი ბირთვიდან მიკროპილესთან იქმნება კვერცხუჯრედის აპარატი კვერცხუჯრედითა და ორი სინერგიდით, ხოლო ხალაზასთან – სამი ანტრიპოდა.

ამგვარად, დიფერენცირებული ჩანასახის პარკი შვიდუჯრედიანია.

მტვრის მილს ჩანასახის პარკში შეაქვს ორი სპერმია, რომელთაგან ერთი უერთდება კვერცხუჯრედს, ხოლო მეორე – ცენტრალურ უჯრედს. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედიდან – ზიგოტიდან ვითარდება ჩანასახი, ხოლო განაყოფიერებული ცენტრალური უჯრედიდან – ჩანასახის მკვებავი ქსოვილი – ენდოსპერმი.

ამდენად, ფარულთესლოვანთა ჩანასახის პარკში ერთდროულად ორი განაყოფიერება ხორციელდება. ამ მოვლენას ორმაგი განაყოფიერება ეწოდება. იგი აღმოაჩინეს ს. ნავაშინმა (1898) და ლ. გინიარმა (1899).

თესლი

ფარულთესლოვან მცენარეებში ორმაგი განაყოფიერების შემდეგ თესლკვირტიდან ვითარდება თესლი. თესლი არის მცენარის გამრავლებისა და გავრცელების საშუალება. თესლების წონა სახეობების მიხედვით განსხვავებულია და მერყეობს მილიგრამის მეასედი ნაწილიდან 15 კგ-მდე (ზოგიერთი პალმის თესლი).

თესლი გარედან დაფარულია ინტეგუმენტური წარმოშობის კანით. შეიცავს ჩანასახსა და ჩანასახის საკვების მარაგს.

განვიხილოთ ერთ და ორლებნიან მცენარეთა თესლის აგებულება. ორლებნიან მცენარეთა თესლის მაგალითად ავიღოთ ლობიოს თესლი (სურ. 79). თესლის ერთი მხარე ჩაზნექილია, მეორე – ამოზნექილი. ჩაზნექილ ზედაპირზე ვითარდება ე. წ. ჭიპი, რომლითაც ის ნაყოფს ემაგრება. გარდა ამისა, არის მუქი ფერის წერტილი – პატარა ხვრელი, საიდანაც თესლში შედის ჟანგბადი და წყალი. ჩანასახი თესლის ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაწილია. იგი შედგება ფესვაკის (ჩანასახოვანი ფესვის), ჩანასახოვანი ღეროსა და ჩანასახოვანი ფოთლებისაგან, ფოთლის უბეში ჩანასახოვანი კვირტია მოთავსებული. ორლებნიან მცენარეთა თესლკვირტში მზარდი ჩანასახი მთლიანად შთანთქავს ენდოსპერმს, საკვების მარაგი კი გროვდება ჩანასახის ორ სახეცვლილ ფოთოლში ორ ლებანში. ასეთი უენდოსპერმო თესლები დამახასიათებელია ორლებნიან მცენარეთა ოჯახებისათვის (პარკოსნები, ჯვაროსნები, რთულყვავილოვნები, გოგრისებრნი, ვარდისებრნი და სხვ.).



სურ. 79. ორლებნიანი მცენარის თესლის აღნაგობა



სურ. 80. ერთლებნიანი მცენარის თესლის აგებულება

ერთლებნიან მცენარეთა თესლი განვიხილოთ მარცვლოვანთა ოჯახის ერთ-ერთი ტიპური წარმომადგენლის – ხორბლის მაგალითზე (სურ. 80.). ლობიოს თესლის მსგავსად, ხორბლის თესლის მნიშვნელოვანი ნაწილი ჩანასახია, რომელიც შედგება ფესვაკის, ჩანასახოვანი ღეროს, ჩანასახოვანი ფოთლებისა და ერთი ლებნისაგან. განსხვავებით ლობიოს თესლისა, რომელშიც ჩანასახისათვის საჭირო საკვების მარაგი გროვდება ორ მასიურ ლებანში, ხორბლის თესლში ჩანასახის კვებისათვის აუცილებელი ნივთიერებების მარაგი გროვდება ენდოსპერმში, რომელსაც თესლის მოცულობის ნახევარზე მეტი უკავია. ერთადერთი ლებანი კი, რომელსაც ფარი ეწოდება, ასრულებს ჩანასახის დაცვისა და ენდოსპერმიდან ჩანასახისაკენ საკვების გადაწოდება-გატარების ფუნქციას.

ხორბლის მარცვალს 2 გარსი აქვს – შიგნითა ე. წ. თესლგარემო და გარეთა – ნაყოფგარემო. ენდოსპერმისა და თესლის გარსის საზღვარზე მოთავსებულია კარგად შესამჩნევი

სქელგარსიანი უჯრედების ერთი ან რამდენიმე შრე – შემწოვი ეპითელიუმი. ასეთი ენდოსპერმიანი თესლები დამახასიათებელია მარცვლოვნებისათვის, შროშანისებრთათვის და სხვ.

თესლის გაღივებისათვის აუცილებელია, რომ იგი შეიცავდეს ცოცხალ ჩანასახს და ამასთან ერთად, იგი უნდა მოხვდეს ხელსაყრელ პირობებში.

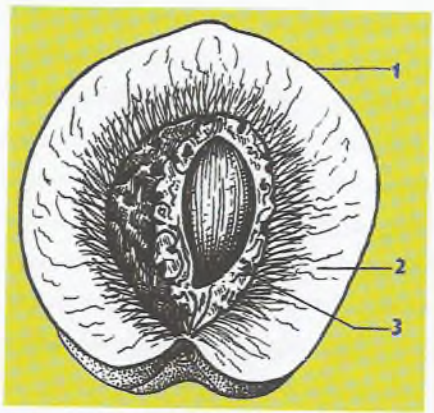
არსებობს მრავალი მიზეზი, რომლებსაც შეუძლია გამოიწვიოს ჩანასახის დაღუპვა და თესლის აღმოუცენებლობა: სხვადასხვა მავნებლები და დაავადებები, შენახვის ცუდი პირობები და სხვ.

თესლის გაღივებისათვის ხელსაყრელ გარემოდ ითვლება ტენიანი ნიადაგი, შესაბამისი ტემპერატურა და ჰაერის ნაკადის საკმაო რაოდენობა. თესლის აღმოცენებისათვის საუკეთესოდ ითვლება 10-15°C ტემპერატურა. თუმცა ზოგიერთი მცენარის, მაგ. , ჭვავის თესლი შეიძლება გაღივდეს და აღმოცენდეს +1°C-ზეც. ჩანასახი, რომელიც თესლშია მოთავსებული, ენერგიულად სუნთქავს, ამიტომ მას გამუდმებით სჭირდება ჟანგბადის მიწოდება. გამონაკლისია ზოგიერთი მცენარის თესლი, მაგ. , ბრინჯის, ტიმოთელას, რომელთა გაღივება შესაძლებელია წყალშიც.

თესლებში საკვები ნივთიერება, ძირითადად, სახამებლის მარცვლებით არის წარმოდგენილი. თესლის გაღივებისას სხვადასხვა ფერმენტის ზეგავლენით სახამებელი შაქრად გადაიქცევა. ნიადაგიდან მიღებულ წყალში ადვილად იხსნება შაქარი, რომელიც ჩანასახის ზრდა – განვითარებას ხმარდება. თესლის კანის გასკდომისას გარეთ პირველად გამოიზრდება ფესვაკი. იგი სწრაფად იზრდება და მაგრდება ნიადაგში. ამის შემდეგ ზრდას იწყებს ჩანასახოვანი ღერო, რომელსაც ნიადაგის ზედაპირზე ამოაქვს კვირტი. კვირტიდან ვითარდება მიწისზედა ყლორტი – შეფოთლილი ღერო.

ნაყოფი

ფარულთესლოვან მცენარეებში ორმაგი განაყოფიერების შემდეგ ნასკვი დიდ ცვლილებებს განიცდის – მისი კედლები, უჯრედების ინტენსიური გაყოფის შედეგად, ზომაში იმატებს. უჯრედებში გროვდება სხვადასხვა ორგანული ნივთიერება, რომლებიც მდიდარია ცილებით, სახამებლით, სხვადასხვა ზეთებით, ვიტამინებით და სხვ. ნასკვის კედლიდან ვითარდება ნაყოფი, რომელშიც თესლკვირტიდან წარმოქმნილი თესლია მოთავსებული. ნაყოფსაფარში ანუ პერიკარპიუმში არჩევენ გარეთა თხელ ნაწილს ანუ კანს – ეგზოკარპიუმს, შიგნითა აპკისებურ, ტყავისებურ ან გახევებულ ნაწილს – ენდოკარპიუმს და მათ შორის მდებარე – მეზოკარპიუმს. (სურ. 81).



სურ. 81. ნაყოფის აგებულება. 1-3 – ნაყოფსაფარი ანუ პერიკარპიუმი (1 – ეგზოკარპიუმი, 2 – მეზოკარპიუმი, 3 – ენდოკარპიუმი)

ნაყოფების ტიპების დიდი მორფოლოგიური მრავალფეროვნების მიუხედავად, მათი ძირითადი ჯგუფები არცთუ მაინცდამაინც ბევრია. ამის მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ კოლოფი, რომელიც თავისი მრავალი ვარიაციით გვხვდება ფარულთესლოვანთა სხვადასხვა ოჯახში. არის ისეთი ნაყოფებიც, რომლებიც მხოლოდ ერთი ოჯახისათვის არის დამახასიათებელი, ასეთია მარცვალი – მარცვლოვნებისთვის, პარკი – პარკოსნებისათვის და სხვ.

თანამედროვე კლასიფიკაციის მიხედვით ნაყოფები გაყოფილია ორ ძირითად ჯგუფად: 1. აპოკარპული, რომელიც შექმნილია აპოკარპული გინეციუმისაგან და ხასიათდება თავისუფალი, შეუზრდელი ნაყოფის ფოთლებით და 2. ცენოკარპული – შექმნილი ცენოკარპული გინეციუმისაგან და ხასიათდება ერთმანეთთან შეზრდილი ნაყოფის ფოთლებით. თითოეულ მათგანში განიხილება ნაყოფთა ცალკეული ტიპები და გათვალისწინებულია ნაყოფთა ევოლუციის საკითხი. გამოსავალ ჯგუფად ითვლება აპოკარპული ნაყოფები, რომლებმაც დასაბამი მისცეს ცენოკარპულ ნაყოფთა ჯგუფს.

აპოკარპულ ნაყოფებს შორის ყველაზე პრიმიტიულია მრავალფოთლურა, რომლისგანაც ნაყოფის ფოთოლთა რიცხვის რედუქციის გზით წარმოიქმნა ფოთლურა და პარკი, ხოლო თესლკვირტების რაოდენობის შემცირების გზით – კურკიანა ნაყოფები.

ფოთლურა (სურ. 82) ერთბუდიანი ან მრავალბუდიანი, მრავალთესლიანი ნაყოფია, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში ვენტრალური ნაკერით იხსნება. პერიკარპიუმის კონსისტენციის და თესლების გაფანტვის მიხედვით ფოთლურა ნაყოფები, უმეტეს შემთხვევაში, მშრალ ნაყოფთა ტიპს მიეკუთვნება (ოჯ. ბაიასებრნი, მაგნოლიასებრნი, მსუქანასებრნი და სხვ.). მათი პერიკარპიუმი, ნაყოფის მომწიფებისა და გახსნის მომენტში, მთლიანად გამომშრალია, თუმცა გამონაკლისის სახით შეიძლება არსებობდეს სველი ფოთლურებიც.

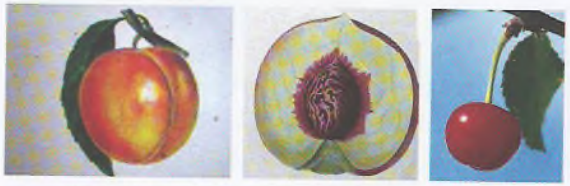


სურ. 82. აპოკარპულ ნაყოფებს შორის ყველაზე პრიმიტიული – ფოთლურას ტიპის ნაყოფი

პარკი (სურ. 83) ერთი ნაყოფის ფოთლისგანაა წარმოქმნილი, ერთ ან მრავალთესლიანი ნაყოფია, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში თვითხსნადია, თუმცა გამონაკლისის სახით შეიძლება უხსნადიც იყოს. პარკი ტიპურია პარკოსანთა ოჯახისათვის.



სურ. 83. აპოკარპული ნაყოფი – პარკი



სურ. 84. კურკიანა ნაყოფები (ატამი, ბალი)

კურკიანა (სურ. 84) ნაყოფი ერთთესლიანია. ზომისა და ფორმის მიხედვით იგი შეიძლება იყოს დიდი, თუ მისი ზომა

სმ-ით იზომება (ატამი, გარგარი, ქლიავი და სხვ) და პატარა, თუ მისი ზომა მილიმეტრებია (მაყვალი, ჟოლო). ფორმის მიხედვით შეიძლება იყოს მრგვალი, წაგრძელებული, კვერცხისებრი და სხვ. პერიკარპიუმის მიხედვით არის მშრალი – თუ ეგზოკარპიუმი და მეზოკარპიუმი მომწიფებისას გამოშრა (ნუში) და სველი – როდესაც ეგზოკარპიუმი და მეზოკარპიუმი მდიდარია უჯრედული სითხით. როგორც წესი, კურკიანა ტიპის ნაყოფები თვითუხსნადია, მაგრამ გამონაკლისის სახით გვხვდება თვითხსნადიც (ციმბირის გარგარი).

ცენოკარპული ნაყოფები, როგორც აღვნიშნეთ, აპოკარპული ნაყოფებიდან წარმოიშვა. შუალედური ფორმა აპოკარპიიდან ტიპურ ცენოკარპიამდე არის ცენოკარპული მრავალფოთლურა, რომელიც იხსნება ნაყოფის ფოთლების ზედა თავისუფალი ბოლოებით (ნიგელა). ცენოკარპულმა მრავალფოთლურამ დასაბამი მისცა კოლოფს. ცენოკარპული ნაყოფები რამდენიმე ჯგუფად იყოფა: კოლოფისებრი, კაკლისებრი, კენკრასებრი და სხვ. ამათგან ყველაზე დიდი ჯგუფია კოლოფისებრნი, რომელთაგანაც ნაყოფის ფოთლებისა და თესლკვირტების რედუქციის გზით წარმოიშვა ყველა დანარჩენი ნაირსახეობა.



სურ. 85. ცენოკარპული ნაყოფი – კოლოფი (ხაშხაში)

კოლოფი (სურ. 85) უმეტეს შემთხვევაში მრავალთესლიანია, ერთბუდიანი ან მრავალბუდიანი, ნაყოფსაფარი უმეტესად მშრალია. კოლოფები შეიძლება გაიხსნას სიგრძეზე, სიგანეზე კბილებით, ნასვრეტებით და სხვ. მათი უმეტესობა თვითხსნადია (ყაყაჩო, ლენცოფა, ბამბა, მიხაკისებრნი და სხვ.). გამონაკლისის სახით შეიძლება დავასახელოთ კაკაოს ხის ნაყოფი – იგი უხსნადი კოლოფია, რომლის ნაყოფსაფარი მომწიფების შემდეგ ლპება და მხოლოდ ამის შემდეგ იწყებს თესლები გაღივებას. გამონაკლისის სახით კოლოფები შეიძლება იყოს ხორცოვანიც.

ჭოტი (სურ. 86) წარმოიშვა ორი ნაყოფის ფოთლისაგან. იგი შეიძლება იყოს ერთ და ორბუდიანი. თესლების რაოდენობის მიხედვით – უმეტეს შემთხვევაში მრავალთესლიანია, იხსნება ტიხარის ორივე მხარეს ქვემოდან ზემოთ, გამონაკლისის სახით შეიძლება ნაწილებადაც გადაიხსნას. დამახასიათებელია ჯვაროსანთა ოჯახის უმეტესობისათვის. მორფოლოგიურად მისგან არ განსხვავდება ჭოტაკის ტიპის ნაყოფი. განსხვავება მხოლოდ ზომებშია.



სურ. 86. ცენოკარპული ნაყოფი – ჭოტი

კაკლისებრთა ნაყოფების ძირითადი ტიპია კაკალი (სურ. 87.), რომელმაც დასაბამი მისცა შემდგომ სპეციალიზებულ ქვეჯგუფებს: მარცვალი, თესლურა, ფრთიანა, რკო და სხვ. (სურ. 88).



სურ. 87. კაკლის ტიპის ნაყოფი (თხილი)



სურ. 88. ცენოკარპული ნაყოფები – რკო, მარცვალი, ფრთიანა (მუხა, ხორბალი, ნეკერჩხალი)

კაკალს გახევებული ნაყოფსაფარი ახასიათებს. უმეტეს შემთხვევაში იგი ერთი ნაყოფის ფოთლისგანაა წარმოშობილი, ერთთესლიანია. თესლი დახშულ ნაყოფსაფარში განლაგებულია თავისუფლად (თხილი, მუხა და სხვ.). კაკლები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ზომით, ფორმით, ზედაპირით.

კაკლისაგან თესლურა (სურ. 89) განსხვავდება უფრო რბილი ტყავისებური ნაყოფსაფრით. თესლურა ორი ნაყოფის ფოთლისგანაა წარმოშობილი. თესლურა ნაყოფები ხშირად გვხვდება ქოლგოსანთა და რთულყვავილოვანთა ოჯახებში.



სურ. 89. ცენოკარპული ნაყოფი – თესლურა (მზესუმზირა)

მარცვალი წარმოშობილია თესლის კანის და ნაყოფის კედლების მჭიდროდ შეზრდის შედეგად, ერთთესლიანია, თვითუხსნადი. ფორმის მიხედვით შეიძლება იყოს მრგვალი, უკუკვერცხისებრი, კვერცხისებრი, წაგრძელებული, ელიფსური, თითისტარა და სხვა. დამახასიათებელია მარცვლოვანთა ოჯახისათვის.

კენკრა ნაყოფები (სურ. 90.) წამოშობილია ერთი ან რამდენიმე ნაყოფის ფოთლისაგან, მრავალთესლოვანია (ვაზი, მოცხარი, ხურტკმელი, მოცვი, კოწახური, პომიდორი, ბადრიჯანი და სხვ.), იშვიათად ერთ ან ორთესლიანია (ფინიკი და სხვ.). ნაყოფი წვნიანია. მისი სახეცვლილებაა გოგრულა. კენკრა ნაყოფები ერთმანეთისაგან განსხვავდება თესლის რაოდენობით – მცირე და მრავალთესლიანები, ფორმით – მრგვალი, წაგრძელებული, კონუსური, კვერცხისებრი და სხვ., ზედაპირით – გლუვი, შებუსვილი, დანაოჭებული და სხვ. (სურ. 91.).



სურ. 90. კენკრა ნაყოფები (კიტრი, პომიდორი)

ცალკე განიხილება ნაყოფები, რომლებიც ყვავილედისგან არის წამოშობილი. ნაყოფები განლაგებულია რეპროდუქციულ ყლორტზე გარკვეული თანმიმდევრობით. მისი სტრუქტურა დამოკიდებულია ყვავილედზე, საიდანაც იგი წარმოიშვა და თითოეული ყვავილისაგან წარმოქმნილ ნაყოფზე. აქედან გამომდინარე, ნაყოფედის აღწერისას ყურადღება ექცევა ნაყოფის ტიპს, ხოლო შემდეგ – ყვავილედის ტიპს, მაგ. , რკო მტევანში (ცხენისწაბლა), პარკი მტევანში (ყვითელი ძიძო), მარცვალი საგველაში (მგლის თივაქასრა), თესლურა თავაკში (ცისფოლიო) და სხვ. (სურ. 90).

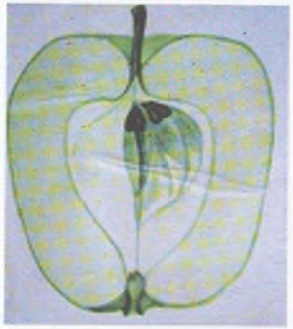


სურ. 91. ნაყოფედი – რკო მტევანში (ცხენისწაბლა)

ერთი ყვავილის თითოეული ბუტკო (აპოკარპული გინეცეუმი) ზოგჯერ წარმოშობს ე. წ. რთულ ნაყოფს (მაყვალი, ყოლო და სხვ.) (სურ. 92).




სურ. 92. რთული ნაყოფები (ჟოლო, მაყვალი)

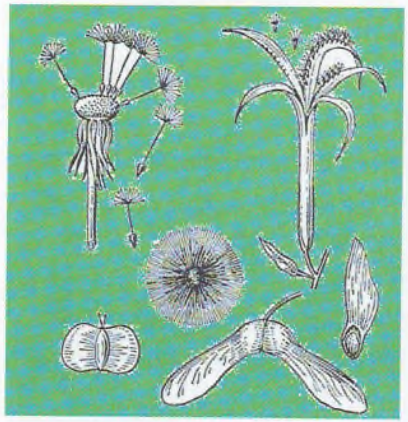
სურ. 93. ცრუ ნაყოფები (მარწყვი, ვაშლი)

ზოგჯერ ნაყოფის ფორმირებაში მონაწილეობს ყვავილის სხვა ნაწილებიც – ასეთ ნაყოფს ცრუ ნაყოფს უწოდებენ, მაგალითად, მარწყვის ხორცოვანი ნაწილი, რომელიც გაფართოებულ და ხორცოვან ყვავილსაჯდომს წარმოადგენს, ბუტკოებიდან კი ვითარდება პატარა თესლურები, ვაშლის ნაყოფის ფოთლებისაგან წარმოქმნილია მხოლოდ გული, გარეთა ხორცოვანი ნაწილი კი – ყვავილის სხვა ნაწილებიდან (სურ. 93).

თესლებისა და ნაყოფების გავრცელება

მცენარეთა სახეობების მიერ განსაზღვრული ტერიტორიების დაკავებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს თესლის და ნაყოფის გავრცელებას. თესლის და ნაყოფის გავრცელებაში მონაწილეობს წყალი, ქარი, ფრინველები, ცხოველები, ადამიანი და, აგრეთვე, ნაყოფის აგებულების ზოგიერთი თავისებურება, რომელიც ხელს უწყობს თესლების გაფანტვას.

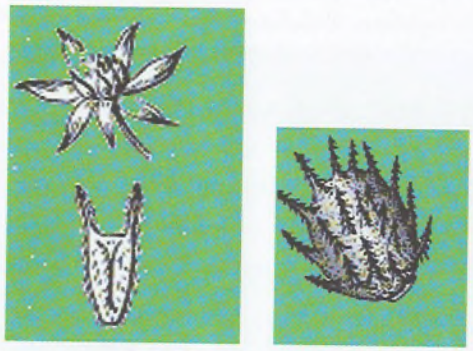
ჯადვარისებრთა, მანანასებრთა, ნაღველასებრთა, კელაპტრისებრთა და ზოგი სხვა ოჯახების წარმომადგენლების უმეტესობის თესლები იმდენად პატარა და მსუბუქია, რომ ადვილად ჩერდება ჰაერში და ქარს ადვილად გადააქვს დიდ მანძილზე. ზოგიერთ მათგანს თესლებზე ბეწვისებური გამონაზარდები, ან ფრთისებრი დანამატი აქვს, რაც კიდევ უფრო აადვილებს მათ გავრცელებას (ბურბუშელა, ნიგვზისძირა, ბამბა და სხვ.) (სურ. 94).



სურ. 94. სპეციალური სამარჯვები მცენარეთა ქარით გასავრცელებლად

წყლით ვრცელდება წყლის და ჭაობის მრავალი მცენარის თესლი და ნაყოფი, რომლებიც ხშირად გამობერილია ან ჰაერით სავსე გამონაზარდები უვითარდება, დიდხანს ძლებს დაუზიანებლად წყალში.

მრავალი მცენარის ნაყოფს უვითარდება ბღაუჭები, ჯაგრები, ქაცვები, რომლითაც ეკვრის ცხოველების ბეწვს, ადამიანის ტანისამოსს, ფრინველის ბუმბულს და სხვა საგნებს (სურ. 95.). ასე ვრცელდება სხვადასხვა ბირკიანი მცენარეები: ორკბილა, ჩიტის ბირკა, ძაღლის ენა და სხვ.



სურ. 95. ბღაუჭები

ხორცოვან წვნიან ნაყოფს ჭამენ ცხოველები და ფრინველები. შემდეგ მოუნელებელ თესლებს განავალთან ერთად გამოყოფენ. ცხოველებისა და ფრინველების საჭმლის მომნელებელ ორგანოებში გავლის შემდეგ თესლი არ კარგავს გაღივების უნარს და მაგარი კანის მეოხებით ორგანიზმიდან დაუზიანებელი გამოდის.

მცენარის თესლები ხშირად ჭიანჭველებს გადააქვთ. ჭიანჭველები ამ თესლების ცხიმით იკვებებიან.



სურ. 96. კიტრანა. 1. ნაყოფიანი ტოტი, 2. ნაყოფი ისვრის თესლებს

მრავალი მცენარის ნაყოფი მომწიფებისას იხსნება- გაფანტავს თესლებს ან ნაყოფის ნაწილებს. ამასთან, ხშირად ხმაურიც ისმის ნაყოფის გახეთქვისას (უძრახელი, კიტრანა, ნემსიწვერა და სხვ.) (სურ. 96).

მცენარეთა სისტემატიკა

ტრადიციულად მიღებული იყო მცენარეთა სამყაროს დაყოფა ორ მთავარ ნაწილად: უდაბლეს (Thallophita) და უმაღლეს (Cormophita) მცენარეებად. ამ დაყოფის საფუძველს წარმოადგენდა მათი სხეულის დიფერენცირების თავისებურება, (კერძოდ, უმაღლესი მცენარეების უმეტესობას აქვს ფესვი, ღერო და ფოთოლი, ხოლო უდაბლესები მათ მოკლებულია). უდაბლეს მცენარეებში გაერთიანებული იყო ბაქტერიები, სოკოები, წყალმცენარეები, ლიქენები. ცოცხალი სამყაროს თანამედროვე სისტემის მიხედვით აღნიშნული ჯგუფები გადანაწილებულია სხვადასხვა ტაქსონომიურ ერთეულებში. მაგ: სოკოები (Fungi) და ბაქტერიები (Monera) გამოყოფილია ცალკე სამეფოებად. ლურჯ – მწვანე წყალმცენარეები კი, ციანობაქტერიების სახელწოდებით, ბაქტერიებთან ერთად განიხილება. ლიქენებს, რომლის სხეული სოკოსა და წყალმცენარის თანაცხოვრებას წარმოადგენს, ათავსებენ სოკოების სამეფოში.

წინამდებარე სახელმძღვანელოში წყალმცენარეები – Algae განიხილება როგორც ერთი მთლიანი, სასიცოცხლო პირობების მიხედვით გაერთიანებული დამოუკიდებელი ეკოლოგიური ჯგუფი, რომელთა უმეტესობა წყალთანაა დაკავშირებული, შეიცავს მწვანე პიგმენტ ქლოროფილს და, ამდენად, კვების მიხედვით ავტოტროფია.

წყალმცენარეები – ALGAE

წყალმცენარეები მცენარეული სამყაროს უძველესი წარმომადგენლებია, მათი უმეტესობა მუდმივად წყლის გარემოსთან იყო დაკავშირებული და გაიარა მთელი რიგი გეოლოგიური ეპოქებისა, თანამედროვეობამდე თითქმის პირვანდელი სახით მოაღწია.

ევოლუციის პროცესში წყალმცენარეებში გარეგანი ფორმების დიდი მრავალფეროვნება ჩამოყალიბდა. მიუხედავად ამისა, შეიძლება გამოვყოთ რამდენიმე ძირითადი სტრუქტურა. წყალმცენარეთა უმარტივესი სტრუქტურა მონადურია. იგი ხასიათდება იმით, რომ უჯრედებს უვითარდება ორი, იშვიათად, მეტი შოლტი, რაც უზრუნველყოფს მათ მოძრაობას. ზოგიერთ უმარტივეს წყალმცენარეს ამებისებრი სტრუქტურა აქვს. ამ შემთხვევაში უჯრედებს შოლტები და მკვრივი გარსი არა აქვს და მოძრაობს ამებისებურად. პალმელისებრი სტუქტურა წარმოადგენს ლორწოში მოთავსებულ, ერთიმეორისაგან დამოუკიდებელ რამდენიმე ან მრავალი უჯრედის ჯგუფს. კოკისებური სტრუქტურა სხვადასხვა ფორმის უძრავი უჯრედებია, რომლებიც დაჯგუფებულია ნაირგვარ კოლონიებად. ძაფისებრი სტრუქტურის დროს უძრავი უჯრედები ერთ ან რამდენიმე წყებადაა განლაგებული ძაფისებრად. ძაფისებრიდან, უჯრედების განივი და გრძივი მიმართულებით გაყოფის შედეგად, წარმოიქმნება ფირფიტისებრი სტრუქტურა. იგი დამახასიათებელია ზღვის მრავალი წაბლა და ძოწეული წყალმცენარისათვის. სიფონოვანი სტრუქტურა ერთი გიგანტური მრავალბირთვიანი უჯრედითაა წარმოდგენილი.

წყალმცენარეთა ზრდასრული ვეგეტატიური უჯრედების აგებულება თითქმის ერთნაირია: გარედან ფარავს უჯრედის კედელი, რომელიც შედგება ცელულოზისა და პექტინოვან ნივთიერებათა ნარევისაგან. მრავალ წყალმცენარეში კედელი

მუდმივად ან სიცოცხლის გარკვეულ პერიოდში დაფარულია ლორწოთი. წყალმცენარეთა უჯრედის შიგთავსი ამოვსებულია ციტოპლაზმით, რომელშიც მოთავსებულია ერთი ან ორი ვაკუოლი, პლასტიდები – ქრომატოფორებია. ქრომატოფორების ფორმა მრავალგვარია: ვარსკვლავისებრი, ჯამისებრი, ფირფიტისებრი, დისკოსებრი და სხვ.

წყალმცენარისათვის დამახასიათებელია სტიგმა, რომელიც სინათლის სხივების ზეგავლენით უჯრედის მოძრაობის ორიენტირებას ახდენს.

წყალმცენარეებს ახასიათებს როგორც უსქესო, ისე სქესობრივი გამრავლება. უსქესო გამრავლება ხორციელდება ზოოსპორებით, რომლებიც ზოოსპორანგიუმში წარმოიქმნება, ვეგეტატური გამრავლება კი ერთუჯრედიან ფორმებში – უჯრედის დაყოფით, კოლონიურ ფორმებში – კოლონიის დაშლით, ძაფნაირებში – ძაფების დაწყვეტით ხდება; ხარასნაირებში წარმოიქმნება გამრავლების სპეციალური ორგანო – ტუბერაკები. გამონაკლისის სახით წყალმცენარეები მრავლდება უძრავი სპორებით – აპლანოსპორებით.

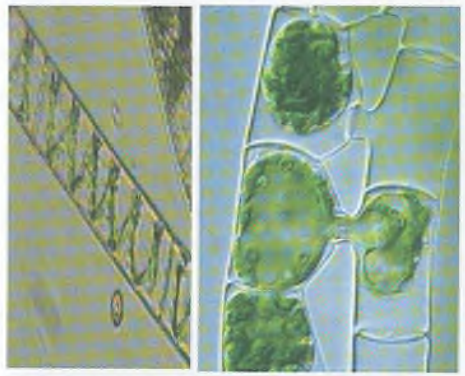
წყალმცენარეებში სქესობრივი გამრავლება ხდება გამეტებით, რომლებიც ვითარდება გამეტანგიუმში. იმ უჯრედს, სადაც კვერცხუჯრედი წარმოიქმნება ოოგონიუმი ეწოდება, ხოლო იმ უჯრედს, სადაც სპერმატოზოიდები ვითარდება – ანთერიდიუმი. (სურ. 96.) წყალმცენარეებში



სურ. 96. Voucheria – ვოშერია ოოგონიუმითა და ანთერიდიუმით

სქესობრივი გამრავლების ფორმებია: იზოგამია, ჰეტეროგამია, ოოგამია (სურ 61, 62, 96)და თავისებური გამრავლება – კონიუგაცია (სურ. 97.), რომლის დროსაც უჯრედები ერთმანეთს უერთდება გამონაზარდებით და წარმოქმნილი არხით ხდება ერთი უჯრედის შიგთავსის გადასვლა მეორეში.

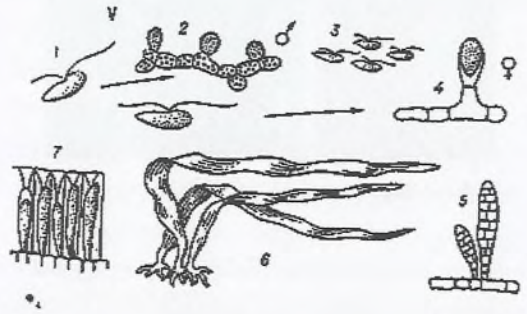
წყალმცენარის ერთი და იგივე სახეობა წელიწადის დროისა და გარემო პირობების მიხედვით სხვადასხვა-გვარად – უსქესოდ და სქესობრივად მრავლდება. აღსანიშნავია, რომ ამ დროს ხორციელდება ბირთვული (ჰაპლოიდური და დიჰაპლოიდური) ფაზების მონაცვლეობა.



სურ 97. 1. Spirogyra – სპიროგირა 2. კონიუგაცია

ეს პროცესი განვიხილოთ წაბლა წყალმცენარის ლამინარიას მაგალითზე. ლამინარია დიდი ზომის წყალმცენარეა, კარგად გამოხატული პოლარობით: ბაზალური ნაწილი „ღეროსმაგვარი" რიზოიდებითაა წარმოდგენილი, აპიკალური კი – „ფოთლისმაგვარია". „ფოთლისმაგვარი" და „ღეროსმაგვარი" ნაწილების საზღვარზე მოთავსებულია უჯრედების ზონა, რომელიც, მათი ჩამოცვენის შემდეგ (მრავალწლოვანი თალუსი) დასაბამს აძლევს ახალ „ფოთლებს". ჩამოცვენის

წინ „ფოთლებზე'' ვითარდება ზოოსპორანგიუმები. მეოზური დაყოფის შემდეგ, ზოოსპორანგიუმში წარმოიქმნება ჰაპლოიდური ზოოსპორები, რომელთაგანაც ვითარდება მცირე ზომის გამეტოფიტები – ძაფისებრი წინაზრდილები. წინაზრდილი – გამეტოფიტი სქესიანი თაობაა. იგი შეიძლება იყოს როგორც ჰერმაფროდიტული, ისევე – ერთსქესიანი. ერთსქესიან მდედრობით წინაზრდილზე ვითარდება ოოგონიუმი ერთი კვერცხუჯრედით, მამრობითზე – ანთერიდიუმი – ორშოლტიანი სპერმატოზოიდებით. განაყოფიერების შემდეგ ზიგოტა ახალ მცენარედ ვითარდება. მცენარე სპოროფიტია ქრომოსომთა დიპლოიდური რაოდენობით. სპოროფიტს – უსქესო თაობას ცვლის სქესიანი თაობა – გამეტოფიტი და ა. შ. (სურ. 98.). აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ლამინარია ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული სამკურნალო მცენარეა წყალმცენარეთა შორის.

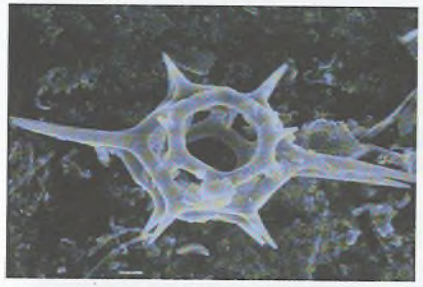


სურ. 98. ამინარია – ლამინარია. თაობათა მორიგეობა. 1 – ზოოსპორა; 2 – მამრობითი გამეტოფიტი; 3 – სპერმატოზოიდები; 4 – მდედრობითი გამეტოფიტი; 5 – ახალგაზრდა სპოროფიტი; 6 – ზრდასრული სპოროფიტი; 7 – ზოოსპორანგიუმი.

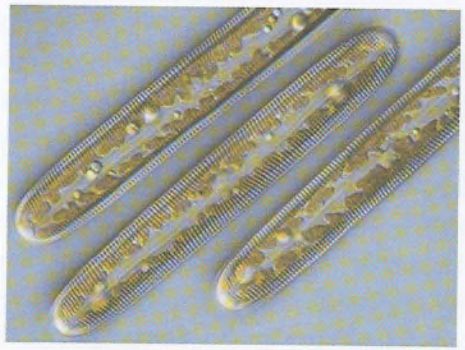
წყალმცენარეები, რომლებიც წყლის ზედა შრეებში ტივტივებს ქმნის პლანქტონს. ფსკერზე, ან სხვადასხვა წყალქვეშა სხეულზე მიმაგრებულ წყალმცენარეებს, ბენთოსურ წყალმცენარეებს უწოდებენ. გამონაკლისის სახით არსებობს ხმელეთის წყალმცენარეთა პატარა ჯგუფი.

ზოგი ავტორი წყალმცენარეებს ყოფს ერთუჯრედიან და მრავალუჯრედიან პროტისტებად, რომლებიც ამჟამად პროტოკტისტებშია გაერთიანებული. ერთუჯრედიან პროტისტებში განიხილება სამი განყოფილება: Chrysophyta, Pyrrophyta, Euglenophyta.

1. განყოფილება ქრიზომონადები- Chyrsophyta 3 კლასითა წარმოდგენილი:
    1. კლასი ოქროსფერი წყალმცენარეები- Chrisophyceae (სურ. 99.)
    2. კლასი მოყვითალო – მწვანე წყალმცენარეები- Xanthophyceae (სურ. 96.)
    3. კლასი დიატომები- Bacillariophyceae (სურ. 100.)

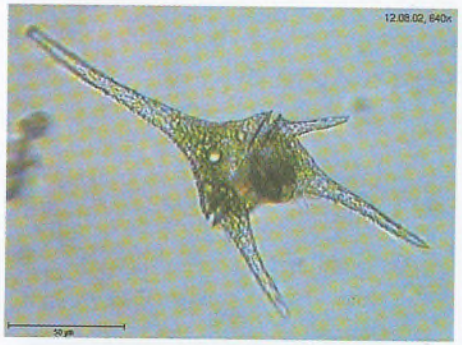


სურ. 99. Distephanus speculum



სურ. 100. Pinnularia – პინულარია

2. განყოფილება პიროფიტული წყალმცენარეები- Pyrrophyta (სურ. 101)



სურ. 101. Ceratium – ცერაციუმი

3. განყოფილება ევგლენასნაირი წყალმცენარეები- Euglenophyta

(სურ. 102.)



სურ. 102. Euglena viridis – მწვანე ევგლენა

მრავალუჯრედიანი პროტისტებიც 3 განყოფილებითაა წარმოდგენილი:

Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta.

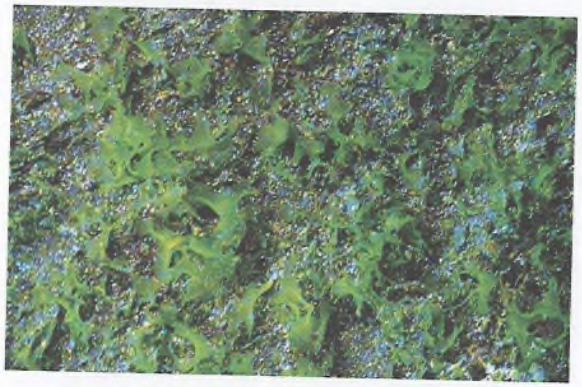
1. განყოფილება წითელი ანუ ძოწეული წყალმცენარეები- Rhodophyta (სურ. 103)



სურ. 103. Batrachospermum – ბატრაქოსპერმუმი

2. განყოფილება წაბლა წყალმცენარეები- Phaeophyta (სურ. 98.)

3. განყოფილება მწვანე წყალმცენარეები- Chlorophyta (სურ. 105.)



სურ. 104. Ulva – ულვა

წყალმცენარეები ნებისმიერ წყალსატევში იმ ორგანულ ნივთიერებათა მწარმოებელი და ჟანგბადის წყაროა, რომელიც აუცილებელია ცხოველური ორგანიზმებისათვის. კარბონატული წყალმცენარეების მონაწილეობით წარმოიქმნება მარჯნის კუნძულები და რიფები. მრავალი წყალმცენარე გამოიყენება საკვებად, საკონდიტრო საქმეში, სამკურნალოდ, ქაღალდის მრეწველობაში, პლასტმასისა და ხელოვნური ბოჭკოების დასამზადებლად, სასუქად და სხვ..

სამეფო უმაღლესი მცენარეები
PLANTAE

უმაღლესი მცენარეები მცენარეული სამყაროს მაღალორგანიზებული ჯგუფია. თუ წყლის გარემოში მცენარეთა სამყაროს ძირითადი წარმომადგენლები უდაბლესი მცენარეებია, ხმელეთზე თითქმის ყველგან უმაღლესი მცენარეები (Cormophyta) ბატონობს. ამან განაპირობა მთელი რიგი ადაპტაციები. უმაღლეს მცენარეთა სხეული დიფერენცირებულია ფესვად, ღეროდ და ფოთლებად. სივრცით ერთმანეთისაგან დაცილებული ორგანოების ნორმალური მუშაობისათვის – წყლის სწრაფი გადაადგილებისათვის – საჭირო შეიქნა გამტარი სისტემის წარმოშობა, ჯერ ტრაქეიდების, ხოლო შემდეგ – ტრაქეების ანუ ჭურჭლების სახით. ხმელეთზე მცენარეებს განუვითარდა მფარავი ქსოვილის რთული სისტემა (ეპიდერმისი, ქერქი). აირთა ცვლას და წყლის აორთქლებას უზრუნველყოფდა ბაგეების რთული აპარატი. ხმელეთის მცენარეები ხასიათდება კარგად განვითარებული მექანიკური ქსოვილებით.

უმაღლესი მცენარეების ორგანოები და ქსოვილები ევოლუციის მანძილზე ვითარდებოდა და თანდათანობით უფრო სრულყოფილ სახეს იღებდა. ამიტომ თანამედროვე უმაღლეს მცენარეთა შორის არის როგორც უფრო მაღალორგანიზებული ფორმები, რომლებიც უფრო უკეთაა შეგუებული ხმელეთზე ცხოვრებას, ასევე პრიმიტიული მცენარეები, რომლებსაც არ გააჩნია დიფერენცირებული ორგანოები, მოკლებულია ფესვებს და სხვ. .

უმაღლეს მცენარეთა სასქესო ორგანოები ყოველთვის მრავალუჯრედიანია. მამრობით სასქესო ორგანოს ანთერიდიუმი ეწოდება. მდედრობითს – არქეგონიუმი.

ხმელეთზე გადმოსვლის დროიდან უმაღლესი მცენარეების განვითარება მიმდინარეობდა ორი ძირითადი მიმართულებით: ჰაპლოიდურითა და დიპლოიდურით. პირველი წარმოდგენილია ხავსნაირებით და ეს ჯგუფი ხასიათდება გამეტოფიტის პროგრესული განვითარებით. ხავსნაირების სპოროფიტი კი უშუალოდ დაკავშირებულია გამეტოფიტთან და მისგან იღებს საკვებს. ევოლუციის ამ ტოტმა შემდგომი განვითარება ვერ ჰპოვა.

მეორე ტოტი, რომელიც წარმოდგენილია უმაღლეს მცენარეთა ყველა დანარჩენი ჯგუფით, ევოლუციის მანძილზე ვითარდებოდა სპოროფიტის უპირატესობით და გამეტოფიტის გამარტივებითა და რედუქციით. გვიმრანაირებში გამეტოფიტი ინარჩუნებდა დამოუკიდებლობას პატარა მწვანე წინაზრდილის სახით. უფრო მაღალი ორგანიზაციის მქონე – თესლოვან მცენარეებში შიშველთესლოვნებსა და ფარულთესლოვნებში გამეტოფიტმა დაკარგა დამოუკიდებლად არსებობის უნარი.

უმაღლესი მცნარეები ოთხი ძირითადი განყოფილებითაა წარმოდგენილი:

განყოფილება-ხავსნაირნი- Bryophyta

განყოფილება გვიმრანაირნი – Pteridophyta

განყოფილება შიშველთესლოვნები -Gymnospermatophyta (Gymnospermae)

განყოფილება- ფარულთესლოვნები ანუ ყვავილოვანი მცენარეები -

Angiospermatophyta (Antophyta)

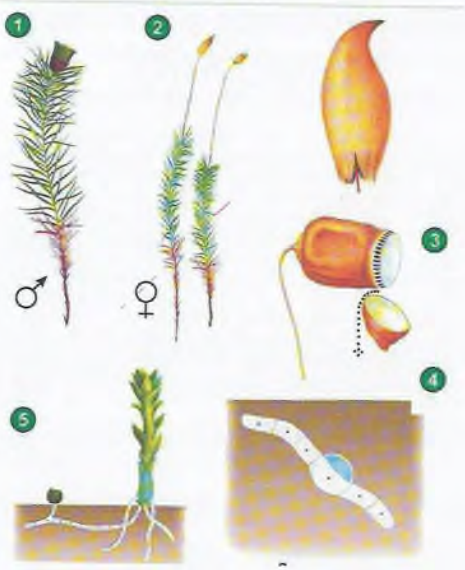
ამათგან ხავსნაირნი და გვიმრანაირნი გაერთიანებულია სპოროვან მცენარეებში ანუ არქეგონიატებში, ხოლო შიშველთესლოვნები და ფარულთესლოვნები – თესლოვან მცენარეებში.

განყოფილება ხავსნაირნი
BRYOPHYTA

ხავსნაირები ორგანიზაციითა და საცხოვრებელი ეკოლოგიური პირობებით ახლოსაა წყალმცენარეებთან. ხავსებს არ ახასიათებს გამტარი კონები და ფესვთა სასიტემა. ფესვების ნაცვლად უვითარდებათ მრავალუჯრედიანი რიზოიდები, რომელიც ფესვის ანალოგიური ორგანოა, თუმცა მისგან განსხვავდება აგებულებითა და წარმოშობით. ხავსების ზოგიერთი წარმომადგენელი თითქმის მთლიანად მიწაზეა გართხმული და წყალმცენარეების მსგავსი თალუსი აქვს (ღვიძლის ხავსები).

ხავსების რაოდენობა დღეისათვის 35000-მდე სახეობას ითვლის. გავრცელებულია ყველა კონტინენტზე, მაგრამ არათანაბრად. ტროპიკულ ქვეყნებში უმთავრესად მთებში გვხდება. სახეობათა სიღარიბით გამოირჩევა გვალვიანი ადგილები. ხავსების მრავალფეროვნება უმთავრესად წარმოდგენილია ჩრდილო ნახევარსფეროში, ზომიერი და ცივი ჰავის პირობებში. ხავსნაირების უმრავლესობა დაბალტანიანი, მრავალწლოვანი მცენარეებია, მათი სიმაღლე, მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში აღწევს 60 სმ-მდე. ჩვენამდე მოღწეული ხავსების ნამარხი ფორმები ცნობილია კაინოზოური ერიდან, მაგრამ ამ დროისათვის ისეთი სპეციალიზებულია, რომ სავარაუდოა მათი წარმოშობა დათარიღდეს გაცილებით უფრო ადრეული – პალეოზოური ერის დევონური პერიოდით.

ხავსების სასიცოცხლო ციკლში კარგადაა გამოხატული თაობათა მორიგეობა. ხავსებში თაობათა მორიგეობა განვიხილოთ გუგულის სელის (Polytrichum commune) მაგალითზე (სურ. 105.).



სურ. 105, გუგულის სელის სასიცოცხლო ციკლი 1. მამრობითი ეგზემპლარი; 2. მდედრობითი ეგზემლარი; 3. სპორანგიუმი; 4. პროტონემა; 5. პროტონემაზე წარმოშობილი ახალი მცენარე.

გუგულის სელი ორსახლიანი მცენარეა. მამრობითი ღეროს წვეროზე წარმოიქმნება ჯგუფებად შეკრებილი და კენწრული ფოთლებით დაფარული ანთერიდიუმები. კეწრული სტერილური ფოთლები, სხვა ფოთლებისაგან განსხვავებით, უფრო დიდი ზომისაა, წითელი ან ყვითელი შეფერილობის, როზეტებადაა განლაგებული და იცავეს ანთერიდიუმებს.

მდედრობითი ღეროს წვეროზე მოთავსებულია პატარა კოლბისებრი არქეგონიუმები. არქეგონიუმი შედგება ქვედა გამსხვილებული ნაწილის – მუცლისა და ყელის უჯრედებისაგან. არქეგონიუმის გამსხვილებულ ნაწილში კვერცხუჯრედია მოთავსებული. მომწიფებულ არქეგონიუმში კვერცხუჯრედის ზევით მდებარე უჯრედები ლორწოვანდება და სკდება. წარ-

მოიქმნება ერთიანი არხი, რომელიც კვერცხუჯრედს ებჯინება. შეფოთლილ ღეროებს, რომელთა წვეროზე სასქესო ორგანოები – გამეტანგიუმებია მოთავსებული, გამეტოფორები ეწოდება.

ერთ-ერთი სიძნელე რასაც მცენარე ხმელეთზე გადმოსვლისას წააწყდა, იყო ხმელეთის პირობებში – ახალ გარემოში გამრავლების პროცესების მოწესრიგება. ხავსების განაყოფიერებისათვის აუცილებელია წყლის გარემო. წყლის გარემოს შესაქმნელად საკმარისია წვიმა ან უხვი ნამი. ანთერიდიუმიდან გათავისუფლებული ორშოლტიანი სპერმატოზოიდები არქეგონიუმისკენ გადაადგილდება. ბევრი სპერმატოზოიდიდან მხოლოდ ერთი ხვდება არქეგონიუმში, გაივლის ყელის უჯრედებს და უერთდება კვერცხუჯრედს. ზიგოტა შემოიკრავს სქელ გარსს. დიპლოიდური ზიგოტა სპოროფიტის საწყისი უჯრედია. ზიგოტა განივი ტიხარით იყოფა ორ უჯრედად. ქვედა უჯრედიდან წარმოიქმნება ფეხი, რომლის ფუძის უჯრედების გამონაზარდები – მისაწოვრები ღრმად იჭრება ღეროს ქსოვილებში და იქიდან იღებს საკვებს. ზედა უჯრედიდან წარმოიქმნება კოლოფი – სპორანგიუმი. კოლოფს თან მიყვება არქეგონიუმის ნაწილი ჩაჩის სახით. სპორანგიუმში მეიოზური გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ჰაპლოიდური სპორები. სპორა იფარება სქელი გარსით. სპორების მომწიფების შემდეგ კოლოფს ჩაჩი ძვრება და სპორები გარეთ გამოიფანტება. ხელსაყრელ პირობებში სპორა ღივდება. მისგან ვითრდება მწვანე, ძაფისებრი, წყალმცენარის მსგავსი სხეული – პროტონემა. პროტონემაზე წარმოიქმნება შეფოთლილი ღეროები – გამეტოფორები და სასიცოცხლო ციკლი მეორდება.

მიუხედავად იმისა, რომ ხავსების უმეტესობაში წარმოიქმნება რამდენიმე არქეგონიუმი, ჩვეულებრივ, მხოლოდ ერთი მათგანის განაყოფიერება ხდება და, ამდენად, მხოლოდ ერთი სპოროფიტი – დიპლოიდური თაობა წარმოიქმნება.

ამგვარად, ხავსების განვითარების ციკლში კარგადაა გამოხატული თაობათა მორიგეობა: ჰაპლოიდური გამეტოფიტის სტრუქტურები – სპორა, პროტონება, თვით ღერო-ფოთლიანი მცენარე, მონაცვლეობს დიპლოიდურ სპოროფიტთან – ფეხიან კოლოფთან. ხავსების ევოლუცია წარიმართა იმგვარად, რომ სასიცოცხლო ციკლში დამოუკიდებელი, გაბატონებული მდგომარეობა მოიპოვა ჰაპლოიდურმა გამეტოფიტმა, რომელმაც დაისაკუთრა ძირითადი ვეგეტატიური ფუნქციებიც – ფოტოსინთეზი, წყლის შეწოვა ნიადაგიდან და სხვ. სპოროფიტი მარტივი აგებულებისაა, ვითარდება და პარაზიტობს გამეტოფიტზე.

უმაღლეს მცენარეებში ევოლუციის გამეტოფიტური ხაზი მხოლოდ ხავსებისთვისაა დამახასიათებელი. ევოლუციის ამ მიმართულებამ, როგორც უკვე აღინიშნა, შემდგომი განვითარება ვერ ჰპოვა.

ხავსების მეორე წარმომადგენელი, რომელსაც ჩვენ განვიხილავთ, არის ტორფის ხავსი. ამ ოჯახში მხოლოდ ერთადერთი გვარია Sphagnum, რომელიც 350 სახეობას აერთიანებს (სურ. 106.).



სურ. 106. Sphagnum

ტორფის ხავსები მეტწილად გავრცელებულია ჩრდილო ნახევარსფეროს ზომიერი და ცივი სარტყლების დაბლობებში, სადაც ქმნის ჭაობებს, ჭაობიან ტყეებში კი მთლიან საფარს. მათ ვეებერთელა ფართობები უკავია ევრაზიასა და ჩრდილო ამერიკაში. ტორფის ხავსის სახეობები ძალიან ჰგავს ერთმანეთს.

ტორფის ხავსი (Sphagnum) იზრდება ხშირი და მკვრივი კორდების სახით. მისი ფოთლები ლანცეტა ან კვერცხისებრ-ლანცეტა ფორმისაა. ფოთლებში გვხვდება 2 სახის უჯრედი: ქლოროფილიანი და წყლის შემცველი. ასეთი ანატომიური აგებულება მას საშუალებას აძლევს სწრაფად შეიწოვოს და გაატაროს წყალი. ზოგიერთ სახეობას შეუძლია შეიწოვოს თავის წონაზე 37, 5- ჯერ მეტი წყალი.

ტორფის ხავსი მოკლებულია რიზოიდებს და ამიტომ წყლის შეწოვა უშუალოდ ღეროს ქვედა ნაწილითა და ფოთლებით ხდება.

საქართველოში ტორფის ხავსი გვხვდება დასავლეთ საქართველოს ჭაობიან ადგილებში.

ტორფი გამოიყენება ტალახით მკურნალობისას (ტორფოთერაპია) მოძრაობის ორგანოების ქრონიკული დაავადებების დროს, მუცლის ღრუს ორგანოების ანთებითი პროცესების და სხვა შემთხვევებშიც. მჟავების გამოყოფის უნარის გამო დიდი სამამულო ომის დროს იგი ფართოდ გამოიყენებოდა როგორც ბამბის შემცვლელი. ტორფის ხავსი წარმოადგენს კარგ ბაქტერიოციდულ მასალას.

განყოფილება ხავსნაირები ორი კლასითაა წარმოდგენილი:

კლასი ღვიძლის ხავსები – Hepaticae (სურ. 107.)

კლასი ღეროფოთლოვანი ხავსები – Musci (სურ. 105, 106.)



სურ. 107. Marchantia – მარშანციას მიწაზე გართხმული თალუსი

განყოფილება გვიმრანაირნი
Pteridophyta

გვიმრანაირები უძველესი სპოროვანი მცენარეებია. მათი ასაკი 430 მილიონი წლით განისაზღვრება. გვიმრანაირების აყვავების ხანას წარმოადგენდა პალეოზოური ერა, განსაკუთრებით ქვანახშირის პერიოდი. გვიმრები გავრცელებული იყო თითქმის მთელ დედამიწაზე. თანამედროვე გვიმრანაირები უსუსურ ნარჩენებს წარმოადგენს იმ ფართოდ გავრცელებული მცენარეულობისა, რომლებიც თესლოვან მცენარეთა წარმოშობამდე იყო გაბატონებული.

თანამედროვე გვიმრების უმეტესი ნაწილი ბალახოვანი მცენარეებია, თუმცა ტროპიკულ ტყეებში გვხვდება ხემაგვარი და ლიანა – გვიმრები.

თანამედროვე გვიმრანაირებს საკმაოდ რთული შინაგანი აგებულება აქვს: გამტარ კონებს მცენარეთა სამყაროში პირველად აქ გააჩნია ტიპური აგებულება; სახეშეცვლილ ღეროებთან – ფესურებთან ერთად არსებობს ფესვებიც; ფოთლების მიკრო და მაკროფილური ხაზები. მათი უმრავლესობის ფოთლები ფრთისებრ რთული ან თათრთულია, გამონაკლისის სახით არის კიდემთლიანი ფოთლებიც. გვიმრის ზოგიერთ წარმომადგენელს ორი სახის ფოთლები აქვს: სპოროვანი (ფერტილური) და მწვანე (სტერილური), რომელიც ფოტოსინთეზს ემსახურება. ჩვეულებრივ, მწვანე ფოთლები უნაყოფოა (სამეფო გვიმრა, გველის ენა და სხვ.)

გვიმრანაირებში, ჩვეულებრივ, უსქესო და სქესობრივ გამრავლებასთან ერთად გვხვდება ვეგეტატიური გამრავლების სპეციალური საშუალებები: ფოთლებზე ან ყლორტებზე წარმოიქმნება ჩეკია კვირტები. მრავალი გვიმრის ღერო ადვილად ფესვიანდება

და შეუძლია დაიყოს ცალკეულ ნაწილებად, რომელთაც დამოუკიდებლად სიცოცხლის გაგრძელების უნარი აქვს.

გვიმრანაირებსაც ახსიათებს თაობათა მონაცვლეობა, მაგრამ ხავსებისაგან განსხვავებით, აქ გაბატონებულ თაობას სპოროფიტი წარმოადგენს. გვიმრანაირებს შორის გვხვდება როგორც ტოლსპორიანი, ასევე, განსხვავებულსპორიანი წარმომადგენლები.



სურ. 108. Dryopteris filix mas

1. ფოთოლაკები სორუსებით 2. ჰერმაფროდიტული წინაზრდილი.

ჩვენში ფართოდ გავრცელებული გვიმრის ჩადუნას – Dryopteris filix mas. (სურ. 108.) მაგალითზე განვიხილოთ თაობათა მორიგეობა. ჩადუნას ფრთისებრ განკვეთილი დიდი ზომის ფოთლები ახასიათებს (მაკროფილია). ფოთლის ქვედა მხარეს, წლის გარკვეულ დროს, ვითარდება ყავისფერი

სორუსები, რომლებიც სპორანგიუმების კრებულს წარმოადგენს. სპორანგიუმში მეიოზის შედეგად ჰაპლოიდური სპორები ყალიბდება. სპორა ორგანსიანია: შიგნითა თხელ გარსს ენდოსპორიუმი ეწოდება, გარეთას – ეგზოსპორიუმი. სპორადან ვითარდება გამეტოფიტი – წინაზრდილი, მცირე ზომის, მწვანე, გულისებრი მოყვანილობის ფირფიტა, რომელზეც. ქვედა, ნიადაგისკენ მიმართულ მხარეზე, მოთავსებულია არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები. გამეტოფიტი – წინაზრდილი დამოუკიდებელი ორგანიზმია: ქლოროპლასტების შემცველობის გამო, იგი ავტოტროფია; აქვს რიზოიდები, რაც უზრუნველყოფს მის ნიადაგურ კვებას. ანთერიდიუმები წინაზრდილის ზედაპირზეა მოთავსებული, მასში სპირალურად დახვეული მრავალშოლტიანი სპერმატოზოიდები წარმოიქმნება. არქეგონიუმებში, რომლებიც წინაზრდილის სისქეშია მოქცეული, კვერცხუჯრედი წარმოიქმნება. ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები ტენიან ნიადაგთან არიან დაკავშირებული, წვიმიან ამინდში მრავალშოლტიანი სპერმატოზოიდით ხდება კვერცხუჯრედის განაყოფიერება. მიუხედავად იმისა, რომ წინაზრდილი ორსქესიანია, გვიმრანაირების განაყოფიერება ჯვარედინია ანუ კვერცხუჯრედს ანაყოფიერებს სხვა წინაზრდილის სპერმატოზოიდები. დიპლოიდური ზიგოტიდან ვითარდება ჩანასახი. რომელიც თავდაპირველად წინაზრდილის ხარჯზე იკვებება, ფესვისა და ღერო-ფოთლების განვითარების შემდეგ მცენარე დამოუკიდებელ კვებაზე გადადის. ამგვარად, ჰეტერომორფულ სასიცოცხლო ციკლში გაბატონებულია სპოროფიტი, თვით მრავალწლიანი ღერო-ფოთლიანი მცენარე, სქესიანი თაობა – გამეტოფიტი კი პატარა ხანმოკლე სიცოცხლის მქონე წინაზრდილით არის წარმოდგენილი. ხავსებისაგან განსხვავებით, აქ ორივე თაობა – უსქესოც და სქესიანიც, დამოუკიდებელი ორგანიზმებია.

ჩადუნას ფესურა შეიცავს შხამიან ნივთიერებას, რომელსაც იყენებენ მედიცინაში სოლიტერის წინააღმდეგ ძლიერ მოქმედ საშუალებად. ხალხურ მედიცინაში ჩადუნა ცნობილია, როგორც სისხლდენის შეჩერების საშუალება.



სურ. 109. Equisetum arvense

გვიმრანაირების მეორე წარმომადგენელია მინდვრის შვიტა – ქუისეტუმ არვენსე (სურ. 109.). ისიც ჩადუნას მსგავსად ფესურიანი მცენარეა, მისი სიმაღლეა 10-50 სმ. ღერო დაყოფილია მუხლებად და მუხლშორისებად. ფოთლები მოყავისფრო ქერქლისებრია (მიკროფილია). შვიტას მთავარი ყლორტის წვეროზე წარმოიქმნება ერთი სპოროთავთავი, რომელიც შედგება რგოლურად განლაგებული მრავალი სპოროფილისაგან. სპოროფილებზე განლაგებულია პარკისებური სპორანგიუმები. შვიტა ტოლსპორიანი მცენარეა, მის სპორას

გარდა ორი გარსისა, უვითარდება მესამე – გარეგანი გარსი – ეპისპორიუმი. იგი შედგება ორი სპირალურად დახვეული ლენტის, ანუ ელატერისაგან. ელატერები მშრალ ამინდში იშლება და ხელს უწყობს სპორების გავრცელებას. ტენიან ამინდში ელატერები სპორაზეა შემოხვეული. მიუხედავად იმისა, რომ სპორები მორფოლოგიურად ერთგვაროვანია, მათგან ხან ორსქესიანი მწვანე ფერის დატოტვილი წინაზრდილები წარმოიქმნება, ხან -ერთსქესიანი.

შვიტა იზრდება ნესტიან ადგილებში, მდინარის პირას, მდელოებზე და ნათესებში, ზოგჯერ ქმნის რაყას.

საქართველოში გავრცელებულია: აფხაზეთში, სამეგრელოში, აჭარაში, გურიაში, იმერეთში, ქართლში, მთიულეთში, თრიალეთსა და ჯავახეთში.

შვიტა, როგორც სამკურნალო საშუალება ძველთაგანვე იყო ცნობილი. გამოიყენება შარდის ბუშტის სხვადასხვა დაავადებისა და სისხლდენის სამკურნალოდ.



სურ. 110 Lycopodium clavtum

სიგრძის, დიქოტომიურად დატოტვილი. ფოთლები პატარა ზომისაა, სადგისისებრი. ღეროს წვეროზე მოთავსებულია სპოროთავთავები. სპორები მომრგვალო ტეტრაედრული ფორმისაა, ყვითელი. ნიადაგზე მოხვედრილ სპორას წყლის

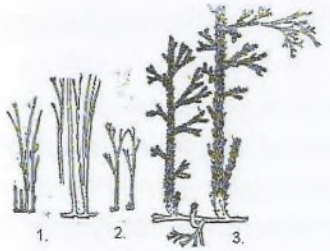
ნაკადი გადაიტანს ნიადაგის სიღრმეში, სადაც იგი ღივდება და წარმოშობს წინაზრდილს რიზოიდებით. რიზოიდების საშუალებით უჯრედების შიგნით შეაღწევს სოკოს ჰიფები. წინაზრდილი ფორმით ბზრიალას მოგვაგონებს. თუ სოკო რაიმე მიზეზით არ მოხვდა წინაზრდილში, მაშინ წინაზრდილი განვითარების ადრეულ საფეხურზევე იღუპება. წინაზრდილი ორსქესიანია. ლიკოპოდიუმის მიწისქვეშა წინაზრდილი ძალიან ნელა იზრდება. სპორების გაღივებიდან წინაზრდილზე ახალგაზრდა სპოროფიტის ჩამოყალიბებას ხანგრძლივი დრო სჭირდება.

საქართველოში ლიკოპოდიუმი გავრცელებულია: აფხაზეთში, აჭარასა და იმერეთში.

ლიკოპოდიუმის სპორებს მედიცინაში ალკოჰოლიზმის სამკურნალოდ იყენებენ. ამ დროს ავადმყოფს ალკოჰოლზე საწინააღმდეგო რეაქცია უვითარდება.

ავტორთა უმეტესობა გვიმრანაირებს ხუთ კლასად ყოფს:

1. კლასი ფსილოტისნაირნი – Psilophytopsida (სურ. 111)
2. კლასი ფსილოტუმისნაირნი – Psilotopsida (სურ. 112)
3. კლასი ლიკოპოდიუმისმაგვარნი – Lycopsida (სურ. 110)
4. კლასი სოლფოთლოვანნი – Sphenopsida (სურ. 109)
5. კლასი გვიმრები – Pteropsida (სურ. 108)



სურ. 111. 1. რინია – Rhinia; 2. ჰორნეოფიტონი – Horneophyton; 3. ასტეროქსილონი – Asteroxylon.



სურ. 112. ტმეზიპტერისი – Tmesipteris

გვიმრის ბევრი სახეობა სილამაზის გამო გამოყენებულია დეკორაციულ მებაღეობაში. ფოთლის მტკიცე და გრძელ ღერძულ ნაწილს იყენებენ სხვადასხვა საოჯახო ნივთის დასამზადებლად. ზოგ ქვეყანაში გვიმრას იყენებენ საკვებად. გვიმრისგან მზადდება შესანიშნავი სასუქი.

თესლოვანი მცენარეები

თესლოვანი მცენარეები უფრო კარგადაა შეგუებული ხმელეთის პირობებს, ვიდრე ყველა აქამდე განხილული მცენარეები. თესლოვანი მცენარეები ორ განყოფილებას – შიშველთესლოვნებს Gymnospermatophyta (Gymnospermae) და ფარულთესლოვნებს Angiospermatophyta (Anthophyta) აერთიანებს. მათთვის დამახასიათებელია თესლის არსებობა, რომელიც თესლკვირტიდან წარმოიქმნება. მისი განვითარება დედა მცენარის ხარჯზე ხდება. ჩანასახი, რომელიც თესლშია მოთავსებული შეიცავს უმაღლესი მცენარის ყველა ძირითად ორგანოს: ფესვს, ღეროსა და ფოთოლს. მასში არის, აგრეთვე, ჩანასახის საკვები ნივთიერებების მარაგი. თესლი კანით კარგად არის დაცული არახელსაყრელი პირობებისაგან.

თესლი სცილდება დედა მცენარეს და გარკვეული დროის მანძილზე, ხელსაყრელი პირობების (სითბო, ტენი და სხვ.) დადგომამდე შეუძლია იყოს მოსვენებულ მდგომარეობაში. შემდეგ ღივდება. მცენარე თავდაპირველად იყენებს თესლში არსებულ საკვებ ნივთიერებას, შემდეგ კი – დამოუკიდებლად იწყებს ცხოვრებას. თესლოვან მცენარეებში გამეტოფიტი კიდევ უფრო რედუცირებულია, ვიდრე სპოროვან მცენარეებში. იგი სპოროფიტის ქსოვილებში მდებარეობს, სრულიად დაკარგული აქვს დამოუკიდებლობა და მთლიანად დამოკიდებულია სპოროფიტზე. გარდა ამისა, განაყოფიერებისათვის წყალი აღარაა საჭირო და მამრობითი გამეტები – სპერმიები, როგორც უკვე იყო მითითებული, მტვრის მილით ჩაიტანება კვერცხუჯრედამდე.

მტვრის მილის წარმოქმნა, რის გამოც გამეტების შეხვედრა აღარ საჭიროებს წყლის გარემოს, შინაგანი განაყოფიერება , ჩანასახის განვითარება თესლკვირტის შიგნით, სადაც ის

ბევრად უფრო დაცულია გარემო პირობების არახელსაყრელი ზემოქმედებისგან და ახალი სტრუქტურის – თესლის წარმოქმნა, რაც მცენარეთა გავრცელებისა და განსახლებისათვის ბევრად უფრო სრულყოფილი საშუალებაა და სხვ. ის ბიოლოგიური უპირატესობაა, რომელიც თესლოვან მცენარეებს საშუალებას აძლევს უკეთ მოერგოს ხმელეთის მრავალფეროვან პირობებს.

განყოფილება შიშველთსლოვანნი
Gymnospermatophyta

შიშველთესლოვნები ბუნებაში მცენარეთა ფართოდ გავრცელებული ჯგუფია. მათი უმეტესობა მარადმწვანე ხეები ან ბუჩქებია, იშვიათად გვხვდება ლიანები. ისინი ყველაზე ძველი თესლოვანი მცნარეებია, მათი ნამარხი ნაშთები ცნობილია პალეოზოური ერის დევონური პერიოდიდან. სრულ გაბატონებას კი მეზოზოურ ერაში მიაღწიეს. იმავე მეზოზოურში აღნიშნულია მრავალი შიშველთესლოვანის სრული ან ნაწილობრივი გადაშენება და მათი ჩანაცვლება ახალი სახეობებით, რომლებმაც დღევანდლამდე მოაღწიეს.

როგორც უკვე აღინიშნა შიშველთესლოვნების მთავარი თავისებურება თესლია, რომელიც მცენარის გამრავლებასა და გავრცელებას ემსახურება. თესლში არსებული ჩანასახი საიმედოდ არის დაცული გარემოს არახელსაყრელი პირობებისაგან და მომარაგებულია საკვებით. გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია ისიც, რომ განაყოფიერება აღარაა დაკავშირებული წყალთან და სხვ. სქესიანი თაობა აქ ძალზე რედუცირებულია და ვითარდება უშუალოდ სპოროფიტზე.

შიშველთესლოვანთა სასიცოცხლო ციკლი განვიხილოთ ჩვეულებრივი ფიჭვის – Pinus silvestris მაგალითზე (სურ. 113). ფიჭვი ერთსახლიანი მცენარეა, მონოპოდიურად დატოტვილი ღეროთი. ღეროზე განლაგებულია ვიწრო, გრძელი, ნემსისებრი ფოთლები – წიწვები. გაზაფხულზე ნორჩ ტოტებზე ვითარდება პატარა და დიდი გირჩები. მოწითალო ფერის დიდი გირჩები – მდედრობითია, პატარა მომწვანო – მოყვითალო – მამრობითი. მამრობითი გირჩის ცენტრალურ ღერძზე მრავალი ქერქლია მიმაგრებული. თითოეულ მათგანზე ორი სამტვრე პარკია, რომელშიც მეიოზური გაყოფის მონაწილეობით, ჰაპლოიდური მტვრის მარცვლები ყალიბდება. მტვრის მარცვლები ორი გარ-

სითაა გარემოცული: გარეთა – ეგზინაა და შიგნითა კი – ინტინა. მტვრის მარცვალს აქვს ორი საჰაერო პარკი, რომლის დახმარებითაც ქარს იგი საკმაოდ შორ მანძილზე გადააქვს.



სურ. 113 Pinus silvestris ფიჭვის ტოტი მდედრობითი და მამრობითი გირჩებით

ფიჭვის მდედრობითი გირჩის ცენტრალურ ღერძთან დაკავშირებულია მფარავი და სათესლე ქერქლები. ამ უკანასკნელზე ვითარდება ორი მეგასპორანგიუმი – ნუცელუსი, რომელიც ინტეგუმენტითაა დაფარული, მხოლოდ წვეროზე რჩება ვიწრო ხვრელი – მიკროპილე. ინტეგუმენტით გარემოცულ მეგასპორანგიუმს – ნუცელუსს თესლკვირტი ეწოდება. ყოველ მეგასპოროფილზე ორი შიშველი თესლკვირტია მოთავსებული. სწორედ აქედან წარმოდგება მცენარეთა ამ ჯგუფის სახელწოდებაც – შიშველთესლოვნები.

გვიან გაზაფხულზე ან ზაფხულის დასაწყისში ქარით გადატანილი მტვრის მარცვლები თესლკვირტის წებოვან წვე-

როზე ხვდება ე. ი. ხდება დამტვერვა. დამტვერვის შემდეგ სათესლე ქერქლები მჭიდროდ ეკვრის ერთმანეთს. გირჩა ასე შეკრული და დახურული რჩება თესლის მომწიფებამდე.

თესლკვირტის მიკროპილესთან მოხვედრილი მტვრის მარცვალი იწყებს გაღივებას: ვეგეტატიური უჯრედი წარმოქმნის მტვრის მილს, რომელიც ეგზინის ფორით გამოდის მტვრის მარცვლიდან და ჩაიზრდება ნუცელუსში. გენერაციული უჯრედი კი – მიტოზურად იყოფა და წამოქმნის ორ სპერმიას – მამრობით გამეტებს, რომელთაც დაკარგული აქვს მოძრაობის უნარი. მამრობითი გამეტა – სპერმია ანაყოფიერებს თელკვირტში არსებულ კვერცხუჯრედს. დიპლოიდური ზიგოტიდან ჩანასახი ვითარდება, ხოლო მთლიანად თესლკვირტიდან თესლი ყალიბდება. იგი შეიცავს პირველად ენდოსპერმს, რომელშიც ჩანასახის საკვები ნივთიერებებია დაგროვილი. მომწიფებული თესლები გირჩის გახსნილი ქერქლებიდან ადვილად იფანტება გარემოში. თესლებს აქვს აპკისებრი ფრთები, რომლებიც ხელს უწყობს მის ქარით გავრცელებას.

ამრიგად, შიშველთესლოვნებში, კერძოდ, ფიჭვში კარგად არის გამოხატული სასიცოცხლო ციკლის თაობათა მონაცვლეობა. თესლკვირტის ჩანასახიდან ვითარდება დიპლოიდური სპოროფიტი – ფიჭვის ხე – მცენარე. გაზაფხულზე ხე – მცენარის ნორჩ ტოტებზე წარმოიქმნება პატარა და დიდი გირჩები. პატარა გირჩების სამტვრე პარკებში ყალიბდება ჰაპლოიდური მტვრის მარცვლები – მამრობითი გამეტოფიტები მამრობითი გამეტებით – სპერმიებით. დიდი გირჩების თესლკვირტებში ყალიბდება პირველადი ენდოსპერმი – მდედრობითი გამეტოფიტი, რომელიც შეიცავს მდედრობით გამეტას – კვერცხუჯრედს. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი – დიპლოიდური ზიგოტა დასაბამს აძლევს სპოროფიტს – ხე-მცენარეს და სასიცოცხლო ციკლი მეორდება.

როგორც უკვე ითქვა, შიშველთესლოვნების თაობათა მორიგეობაში გაბატონებული მდგომარეობა უკავია სპოროფიტს, სქესიანი თაობა – მამრობითი და მდედრობითი გამეტოფიტები კი რედუცირებულია და მთლიანადაა დამოკიდებული სპოროფიტზე.

შიშველთესლოვნები 3 კლასად იყოფა.

1. კლასი საგოვანასფოთლიანები – Cycadopsida (სურ. 114)
2. კლასი გირჩოსნები – Coniferopsida (სურ 113)
3. კლასი საფრიანთესლოვანები Chlamydospermatopsida (სურ. 115.)



სურ. 114 Cycas revoluta

შიშველთესლოვნებს, კერძოდ წიწვოვანებს უდიდესი სახალხო – სამეურნეო

მნიშვნელობა აქვს. იძლევა სხვადასხვა სახის საშენ მასალას. ზოგი მათგანის მერქანი გამოიყენება ქაღალდის წარმოებაში, შეიცავს ბალზამებს, ფისს, რომელიც გამოხდის შემდეგ ძვირფას პროდუქტებს იძლევა. მრავალი მათგანი გამოიყენება მედიცინაში. მათგან განვიხილავთ ადგილობრივი ფლორის ზოგიერთ წარმომადგენელს.

ოჯახი – Pinaceae – ფიჭვისებრნი

ჩვეულებრივ ერთსახლიანი მარადმწვანე წიწვოვანი ხეები ან ბუჩქებია. მათი ფოთლები – წიწვები ნემსისებრი ან გაბრტყელებულია. ფოთლების განლაგება სპირალურია თითოთითო ან ჯგუფურად. ფიჭვის გირჩები უმეტესად ერთსქესიანია. მამრობითი გირჩები ყვითელი ან წითელი ფერისაა. მის ღერძზე სპირალურად განლაგებულია მრავალი მიკროსპოროფილი ორი მიკროსპორანგიუმით. მდედრობითი გირჩის ღერძზე წყვილ-წყვილად განლაგებულია მფარავი და სათესლე ქერქლები. სათესლე ქერქლის ზედა მხარეზე ორი თესლკვირტი ვითარდება. თესლის მომწიფების დროს თესლი, ზოგჯერ გირჩაც ცვივა. თესლი ფრთიანია ან უფრთო.

ოჯახი აერთანებს 9 გვარს და 250-მდე სახეობას, რომელთა უმრავლესობა ჩრდილო ნახევარსფეროს ზომიერ თბილ სარტყელშია.

საქართველოში ამ ოჯახის 3 გვარია გავრცელებული – Abies, Pinus, Picea, აქედან განვიხილავთ კავკასიურ სოჭს და კავკასიურ ფიჭვს.

Pinus sosnowskyi – კავკასიური ფიჭვი



სურ. 115. Pinus sosnowskyi

ფიჭვი 20-35 მეტრის სიმაღლისა და 1 მეტრამდე დიამეტრის ხეა. ვარჯი პირამიდასებრია ან მომრგვალო. ღერო არათანაბარზომიერადაა გასქელებული. ქერქი ღეროს ქვედა ნაწილში მუქი მურა ფერისაა, ზემოთ კი – მოწითალო ყვითელი. მდედრობითი გირჩები კვერცხისებრია, მონაცრისფრო ან მოყვითალო მურა ფერის. მამრობითი გირჩები ახალგაზრდა ტოტების ქვედა ნაწილში ჯგუფებადაა შეკრებილი. თესლი ეიწროა, გრძელი ფრთით. სინათლის მოყვარული და სიცივის ამტანი მცენარეა. IV-V, IX-X

იზრდება დაბლობიდან დაწყებული ტყის ზედა საზღვრამდე. უმთავრესად კი მთის შუა და ზედა სარტყელში, ციცაბო – ქვიან და კლდოვან ფერდობებზე.

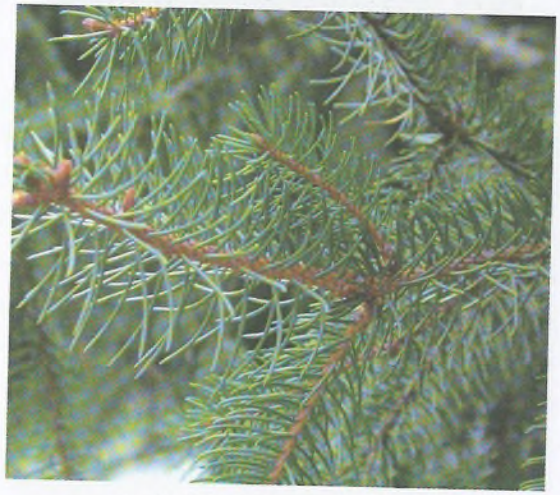
საქართველოში თითქმის ყველგანაა გავრცელებული (ქიზიყისა და გარდაბნის ფლორისტული რაიონების გამოკლებით).

სამკურნალოდ გამოიყენება ფიჭვის ყლორტები, წიწვები, კვირტები და ფისი.

წიწვების ექსტრაქტს ხმარობენ რევმატიზმის სამკურნალოდ, აგრეთვე, ინჰალაციისათვის, ზედა სასუნთქი გზების კატარისა და ფილტვების ქრონიკული დაავადების დროს. ფიჭვისაგან მიღებულ პრეპარატს აქვს ჭრილობის შეხორცების, აგრეთვე, დეზინფექციის უნარი.

ფიჭვი კარგი დეკორაციული მცენარეა ბაღ-პარკებისათვის და გაშიშვლებული ადგილების გამწვანებისათვის.

Abies nordmaniana – კავკასიური სოჭი



სურ. 116. Abies nordmaniana

კავკასიური სოჭი 50 მეტრამდე სიმაღლის მარადმწვანე წიწვოვანი ხეა. ვარჯი პირამიდულია, ქერქი რუხი ფერის, წიწვები ბრტყელი, ხაზური ფორმის, ქვემო მხრიდან ვიწრო

მწვანე ქედითა და ორი თეთრი ზოლით. წვეროზე მომრგვალო ან ოდნავ ამოკვეთილია. სათესლე გირჩები მარტოულია, აღმამდგომი, განლაგებულია ზედა ტოტების ბოლოებზე. თესლი ფრთიანია, მოგრძო სოლისებრი მოყვითალო, ფრთა მოწითალო ყვითელია, ფართო თესლზე 2-3 – ჯერ გრძელი. IV-V. IX-XI

იზრდება მთის შუა და ზედა სარტყელში 800 – 2000 მეტრზე ზღვის დონიდან. ტენის მოყვარული, ჩრდილისა და სიცივის ამტანი მცენარეა.

საქართველოში გავრცელებულია : აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლსა და თრიალეთში. მცირე კავკასიონზე მისი გავრცელების საზღვარი გადის მდინარე ალგეთზე, სოფელ მანგლისთან.

სოჭის ფისს იყენებენ ეგზემის სამკურნალოდ.

ოჯახი – Cupressaceae – კვიპაროზისებრნი

ერთ ან ორსახლიანი მარადმწვანე ხეები ან ბუჩქებია. ფოთლები ქერქლისებრი, ან იშვიათად ნემსისებრია. განლაგებულია რგოლურად, მოპირირსპიროდ ან, იშვიათად, სპირალურად. მერქანი მოკლებულია ფისის სავალებს. მამრობითი გირჩები შედგება ჯვარედინად, მოპირისპირედ ან რგოლურად განლაგებული მიკროსპოროფილებისაგან. მიკროსპორებს საჰაერო პარკი არა აქვს. მდედრობითი გირჩები მომრგვალოა ან მოგრძო კვერცხისებრი. სათესლე და მფარავი ქერქლები მთელ სიგრძეზე შეზრდილია. თესლკვირტების რაოდენობა 1-დან 5-მდეა.

ოჯახი აერთიანებს 20 გვარს და 145 სახეობას, რომელთაგან საქართველოში 2 გვარის (Juniperus და Biota) წარმომადგენლებია გავრცელებული.

Juniperus rufescens – წითელი ღვია



სურ. 117. Juniperus rufescens

წითელი ღვია პატარა ხე ან ბუჩქია, 4 – 10 მეტრის სიმაღლის. ვარჯი ხშირია, კვერცხისებ-კონუსური ან ქოლგისებრი. ქერქი ღია რუხი ფერისაა, გლუვი. ტოტები სწორია, გადაშლილი ან ზევით აღმართული. წიწვები ხაზურ-ნემსისებრია, მჩხვლეტავი წვეტით დაბოლოებული, ზემოდან ორი თეთრი ზოლითა და მურაფერის ამოზნექილი შუა ძარღვით. ქვემოდან ვიწრო მახვილი ქედით. მამრობითი გირჩები სფეროსებრია. ქერქლები მომრგვალოა, კიდეებზე დაკბილული. მდედრობითი გირჩებიც სფეროსებრია, მარტოული, თითქმის მჯდომარე. ჟანგისფერი ან მურა-წითელი, პრიალა. თესლი ფართოკვერცხისებრია, ოდნავ სამწახნაგოვანი. IV-V

იზრდება მშრალ, ქვიან და კლდოვან ფერდობებზე, მეჩხერ ტყეებსა და ბუჩქნარებში, მთის შუა სარტყელამდე. მეტწილად ტყის პირებზე და ქვეტყეში.

საქართველოში გვხვდება : აფხაზეთში, აჭარაში, ქართლში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, გარე კახეთსა და თრიალეთში. მითითებულია, აგრეთვე, შიგა ქართლში, კახეთსა და მესხეთში.

წიწვები და გირჩები შეიცავს ვიტამინებსა და ეთეროვან ზეთს.

მერქნიდან მიღებულ ე. წ. ღვიის ზეთს და გირჩებს იყენებენ მედიცინაში, როგორც შარდმდენ საშუალებას, შარდის ბუშტისა და თირკმელების ანთების დროს. რეკომენდირებულია, აგრეთვე, სახსრების სამკურნალოდ.

ოჯახი – Ephedraceae – ჯორისძუასებრნი

ბუჩქები ან პატარა ზომის ხეებია 5-8 მ სიმაღლის, ძლიერ დატოტვილი. ფოთლები რედუცირებულია, მოპირისპირედ ან რგოლურად განლაგებული, ადრევე ცვივა. ორსახლიანი, იშვიათად ერთსახლიანი მცენარეებია. მამრობით მცენარეზე ვითარდება მამარობითი გირჩები 2-4 ერთად, ხოლო მდედრობითზე – მდედრობითი გირჩები 1 თესლკვირტით, შემოხვეული აქვს 2 საბურველი.

მომწიფებული თესლი გასქელებულ მაკროსპოროფილებშია ჩამჯდარი, რომელიც გარედან დაფარულია ხორცოვანი წითელი ფერის საბურველით ("ყვავილსაფარი") თესლი მწიფდება მეორე წელს.

მოიცავს მხოლოდ 1 გვარს და 40 სახეობას.

Ephedra procera – ჯორისძუა



სურ. 118. Ephedra procera

ჯორისძუა, ჩვეულებრივ, დატოტვილი 0, 5 – 1 – 1, 5მ სიმაღლის, ზოგჯერ 2 მეტრამდე ზომის ბუჩქია. ყლორტე-

ბი წერილწახნაგოვანია, გლუვი. მწვანე ან მონაცრისფერო მწვანე ფერის. ორსახლიანი მცენარეა. მამრობით მცენარეზე ვითარდება მამრობითი გირჩები მიკროსპოროფილებით, რომლის წვერზეც მოთავსებულია მიკროსპორანგიუმები. მიკროსპორები ელიფსული ფორმისაა. მდედრობითი ინდივიდის ნორჩი ყლორტების ზედა ფოთლის უბეებში მოთავსებულია მდედრობითი გირჩები თითო თესლკვირტით. თესლი მოგრძო კვერცხისებრია, მურა ფერის. III-IV, VI-VII

იზრდება მშრალ ქვიან და კლდოვან ფერდობებზე. აგრეთვე, თიხა-ქვიშიან ცოტა თუ ბევრად დამლაშებულ გაშიშველებულ ადგილებში, მთის ქვედა და შუა სარტყელში, 1600 – 1800 მეტრამდე ზღვის დონიდან.

საქართველოში გვხვდება : ქართლში, მთიულეთში, კახეთში, გარე კახეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში. მითითებულია, აგრეთვე, შიგა ქართლისა და გარდაბნის ფლორისტული რაიონისათვის.

ჯორისძუასაგან დამზადებული პრეპარატი ეფედრინი მედიცინაში უმთავრესად ბრონქიალური ასთმის, ყივანახველის, ემფიზემის, ჭინჭრის ციების, ჰიპერტონიისა და რინიტის სამკურნალოდ გამოიყენება.

განყოფილება ფარულთესლოვანი მცენარეები Angiospermatophyta

ფარულთესლოვანი მცენარეები უმაღლეს მცენარეთა ყველა განხილულ განყოფილებებისგან განსხვავებით, უფრო მეტად გავრცელებული და მრავალსახეობიანი ჯგუფია. ხასიათდება ყვავილით და მასთან დაკავშირებული სქესობრივი პროცესებით, სპეციფიკური, აგრეთვე, აქამდე უცნობი წარმონაქმნით-, ნაყოფით, რომლის ფუნქციაც თესლის დაცვა და გავრცელებაა.

თანამედროვე ფარულთესლოვნები, როგორც აღვნიშნეთ, მცენარეთა ყველაზე გავრცელებული ჯგუფია და მას დღეს არსებობისათვის ბრძოლაში ყველაზე გამარჯვებულს უწოდებენ. ფარულთესლოვანთა გამარჯვების მიზეზად გოლენკინმა წამოაყენა ჰიპოთეზა: ცარცის შუა პერიოდში რაღაც საერთო კოსმოგენური მიზეზების გამო მთელ დედამიწაზე მკვეთრად შეიცვალა განათება და ჰაერის ტენიანობა. სქელი ღრუბლების გაფანტვის გამო გზა მიეცა მზის სხივებს პლანეტის ზედაპირისაკენ. ამის შედეგად, მკვეთრად გაიზარდა ჰაერის სიმშრალე. იმ დროს არსებული უმაღლესი მცენარეების უმრავლესობა ვერ შეეგუა ძლიერ განათებასა და ჰაერის სიმშრალეს, გადაშენდა ან შეუმცირდა გავრცელების არეალი, ხოლო იმ ფარულთესლოვნებს, რომელთა გავრცელება მანამდე ძლიერ შეზღუდული იყო, გამოუმუშავდა ჰაერის სიმშრალისა და სინათლის გადატანის უნარი. ამ გარემოებამ და დიდმა ევოლუციურმა პლასტიკურობამ, ნაირგვარი პირობებისადმი შეგუების უნარმა, განაპირობა ფარულთესლოვანთა გავრცელება მთელ დედამიწაზე. მათ არსებობას დიდი მნიშვნელობა ქონდა თანამედროვე ძუძუმწოვართა განვითარებისთვისაც, ვინაიდან

ფარულთესლოვანთა წარმოშობამდე დედამიწაზე არ იყო საკვები ბაზა აღნიშნული ცხოველებისათვის.

ფარულთესლოვან მცენარეთა შორის გვხვდება ბევრი ისეთი სახეობა, რომელიც სრულიად განსხვავებულ ეკოლოგიურ პირობებში იზრდება დაწყებული არქტიკული ზონიდან დამთავრებული უდაბნოებით, მტკნარი და ზღვის წყლებით. ამასთანაა დაკავშირებული სასიცოცხლო ფორმების ის მრავალფეროვნება, რომელიც ბუნებაში გვხვდება: მსოფლიოში უდიდეს ხემცენარეებთან ერთად არის ბალახოვანი ეფემერები, რომელთა სიცოცხლის ხანგრძლივობა სულ რამდენიმე კვირით შემოიფარგლება, ხოლო ბალახოვანი სუსტი ღეროს სიმაღლე 5-10 სმ არ აღემატება.

თანამედროვე ფარულთესლოვნების წინაპრები უნდა წარმოშობილიყო გადაშენებული, ძლიერ პრიმიტიული, ჯერჯერობით ჩვენთვის უცნობი შიშველთესლოვნებისაგან, რომელთაც ჰქონდა გირჩის ტიპის ორსქესიანი სტრობილები. ფარულთესლოვნება, შიშველთესლოვნებთან შედარებით, დიდ უპირატესობას წარმოადგენდა არახელსაყრელი პირობების ზეგავლენისაგან თესლის დაცვის თვალსაზრისით. დიდი პლასტიკურობის გამო ფარულთესლოვნებს ევოლუციის პროცესში გამოუმუშავდა ვეგეტატური ორგანოების დიდი ნაირგვაროვნება, სხვადასხვა მეტამორფოზები, ყვავილებისა და ნაყოფების აგებულების დიდი მრავალფეროვნება. ფარულთესლოვანთა სისტემატიკა ემყარება ყვავილის ევოლუციას, რომელიც მიმდინარეობდა წაგრძელებულ ყვავილსაჯდომიანი, ორსქესიანი, აქტინომორფული, სპირალურად განლაგებული, შეუზრდელი, განუსაზღვრელი რაოდენობის ყვავილსაფრის ფოთოლაკიანი ყვავილებიდან – ციკლური, განსაზღვრული რაოდენობის მქონე ერთმანეთთან შეზრდილი, და ბრტყელი, ან ჩაზნექილი ყვავილსაჯდომიანი ზიგომორფული ყვავილებისაკენ. ვარაუდობენ, რომ ფარულთესლოვან მცენარეთა წარმოშობის ადგილი

ტენიანი ტროპიკებია. ამის სასარგებლოდ მიუთითებს ტროპიკებში თავმოყრილი ხემცენარეების უმრავლესობა, რომლებიც პირველ ამოსავალ ფორმას წაროადგენს ფარულთესლოვან მცენარეთა შორის. შემდეგ მათგან სხვადასხვა ფილოგენური ხაზით განვითრდა ბუჩქები, ნახევრად ბუჩქები და ბალახოვანი ფორმები, თავდაპირველად მრავალწლიანები, შემდეგ კი, კლიმატისა და ადგილსამყოფელის სპეციფიკურ პირობებთან დაკავშირებით, ორწლიანი და ერთწლიანები. ფარულთესლოვან მცენარეთა დიდი მრავალფეროვნების მიუხედავად, ყველა მათგანისათვის დამახასიათებელია ბუტკოს არსებობა და ამის გამო მათ ხშირად ბუტკოიან მცენარეებსაც უწოდებენ. ბუტკო წარმოქმნილია ერთი ან რამდენიმე ნაყოფის ფოთლისაგან, რომელთაგანაც, მათი კიდეების შეზრდით, ნასკვი და მისი ღრუ იქმნება. ნასკვში ვითარდება ერთი ან რამდენიმე თესლკვირტი. ფარულთესლოვნებისთვის დამახასიათებელია სქესობრივი გამრავლების განსხვავებული პროცესი – ორმაგი განაყოფიერება. განაყოფიერების შემდეგ თესლკვირტიდან ვითარდება თესლი, ხოლო ნასკვიდან – ნაყოფი, რომელიც თესლის საფარს და ხშირად მისი გავრცელების საშუალებას წარმოადგენს. ფარულთესლოვნებისათვის დამახასიათებელია, აგრეთვე, ყვავილსაფრის – ჯამისა და გვირგვინის არსებობა და, ამიტომ, ფარულთესლოვნებს ხშირად ყვავილოვან მცენარეებსაც უწოდებენ.

ახლა კი განვიხილოთ თაობათა მონაცვლეობა ფარულთესლოვნებში.

ფარულთესლოვნებში უსქესო და სქესიანი ანუ სპოროფიტული და გამეტოფიტური თაობების მონაცვლეობა კარგად არის გამოხატული. ფარულთელოვნების თაობათა მორიგეობა განვიხილოთ სიმინდის მაგალითზე. ფარულთესლოვანთა, მათ შორის სიმინდის სასიცოცხლო ციკლში სპოროფიტულ, დიპლოიდურ თაობას – ღერო-ფოთლოვან მცენარეს გაბატონებუ-

ლი მდგომარეობა უკავია, ხოლო გამეტოფიტური ჰაპლოიდური თაობა – მამრობითი მტვრის მარცვალი და მდედრობითი – ჩანასახის პარკი სპოროფიტზეა მოთავსებული. ჩანასახის პარკში, რომელიც არასოდეს არ ტოვებს თესლკვირტს, ორჯერ განაყოფიერება, ემბრიო – და ენდოსპოროგენეზი, თესლის ფორმირება და მომწიფება სპოროფიტის მდედრობით – ტარო ყვავილედში მიმდინარეობს. ფარულთესლოვანთა სქესიანი თაობა – მამრობითი და მდედრობითი გამეტოფიტები, შიშველთესლოვნებთან შედარებით, მნიშვნელოვნადაა რედუცირებული, მდებარეობს სპოროფიტის ქსოვილში და, როგორც აღინიშნა, მთლიანად სპოროფიტზეა დამოკიდებული. თესლი, შიშველთესლოვნებისაგან განსხვავებით, დაფარულია ნაყოფგარემოთი, რაც მას იცავს არახელსაყრელი პირობების ზემოქმედებისაგან და ხელს უწყობს მცენარეთა გავრცელება – განსახლებას. უსქესო თაობა წარმოდგენილია სტრუქტურულ – ფუნქციურად შიშველთესლოვნებზე ბევრად უფრო სრულყოფილი ქსოვილებისა და ორგანოების მქონე სპოროფიტით – ღერო-ფოთლიანი მცენარით.

სისტემატიკოსების უმრავლესობა ფარულთესლოვან მცენარეებს ორ კლასად ყოფს: ერთ და ორლებნიანებად. მათთვის დამახასიათებელია შემდეგი ნიშნები:

1. ორლებნიანების თესლში ორი ლებანია, ერთლებნიანებში კი ერთი;
2. ორლებნიანებს მთავარღერძიანი ფესვთა სისტემა უვითარდება, ერთლებნიანებს – ფუნჯა;
3. ორლებნიანებში გვხვდება როგორც მარტივი, ისე რთული ფოთლები. ფოთლების დაძარღვა უმეტეს შემთხვევაში ბადისებრია (ფრთისებრი ან თათისებრი); ერთლებნიანებს ახასიათებს მხოლოდ მარტივი ფოთლები, ძირითადად, დაუნაკვთავი პარალელური ან რკალური დაძარღვით;

ბრია, მოგრძო ლანცეტა ფორმის, ყვავილები პატარა ზომისაა, შეკრებილი ცრუ ქოლგისებრ ყვავილედებად. ნაყოფი მოკლე ყუნწითაა, ელიფსური. მწიფე შავი ფერისაა, ლეგა ნაფიფქით. III-V

საქართველოში, სავარაუდოდ, დაფნა ბერძნების ან რომაელების მიერაა შემოტანილი. ხმელთაშუაზღვეთის ეს მცენარე კარგად შეეგუა ჩვენს პირობებს.

იზრდება ტყის ქვედა სარტყელში მთისწინებზე.

სამკურნალოდ გამოიყენება ფოთლები და ნაყოფი, უმთავრესად ნაყოფისგან მიღებული ზეთი, რომელსაც ურევენ ზეითუნისა და ნიგვზის ზეთს პილპილთან ერთად და ამზადებენ სახსრების ტკივილის დროს ჩასაზელ ტკივილგამაყუჩებელ საშუალებას.

დაფნა, გარდა სამკურნალო თვისებებისა, გამოიყენება კულინარიაში და როგორც დეკორაციული მცენარე მებაღეობაში.

ოჯახი – Berberidaceae – კოწახურისებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, 2-3 წევრიანი. ყვავილსაფარში ჯამი და გვირგვინი ყოველთვის არ არის მკვეთრად გამოყოფილი. ყავავილსაფრის ფოთოლაკები ორ ან სამწევრიან წრეებად არის განლაგებული (6-მდე, აქედან ორი წრე სანექტრეებიანია), მტვრიანები 4-6. ნაყოფი ხორცოვანია, კენკრასებრი ან მშრალი კოლოფი.

ბუჩქები, ხეები ან მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, მთლიანი ან ფრთისებრრთული ფოთლებით.

Berberis vulgaris – ჩვეულებრივი კოწახური



სურ. 120. Berberis vulgaris

პატარა ზომის ბუჩქია. ფოთლები ოვალური ფორმისაა, ხერხკბილა გრძელი ყლორტების ფოთლები სამნაკვთიან ეკლებადაა გადაქცეული. ყვითელი ფერის ყვავილები შეკრებილია მტევნისებრ ყვავილედად. ყვავილსაფარის ფუძესთან მდებარეობს 2 ჯირკვალი. მტვრიანის ძაფი შეხებისას ყვავილის შუაგულისაკენ იხრება, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს

მწერებით დამტვერვისათვის. ნაყოფი მოგრძოა, კაშკაშა წითელი ფერის, წვნიანი. V-VI, VII-IX.

იზრდება ტყის ქვედა სარტყლიდან ზედა სარტყლამდე ტყეებში, ტყის პირებზე, ხეობებში.

საქართველოში ყველგანაა გავრცელებული.

კონახურის ფესვებს რევმატული ანთების სამკურნალოდ იყენებენ. ხალხურ მედიცინაში მას ხმარობენ სურავანდისა და გულის დაავადებათა სამკურნალოდ. იგი კარგი ნაღველმდენი საშუალებაა. მეცნიერულ მედიცინაში გამოიყენება სიყვითლის სამკურნალოდ. კონახურს იყენებენ, აგრეთვე, კულინარიაში, ყვითელი საღებავის მისაღებად. დეკორაციულ მებაღეობაში გამოიყენება მისი ერთერთი სახესხვაობა, რომელიც მუქი წითელი ფოთლებით ხასიათდება.

ოჯახი – Helleboraceae – ხარისძირასებრნი

ყვავილები დიდი ზომისაა, აქტინომორფული ან ზიგომორფული, შეფერილი ყვავილსაფრით, სანექტრეებით ან, იშვიათად, სანექტრე არა აქვს. ყვავილსაფარი -5. მტვრიანა მრავალია, თავისუფალი. ნაყოფი ფოთლურა. მრავალწლოვანი, იშვიათად ერთწლოვანი მცენარეებია.

Helleborus caucasicus – ხარისძირა



სურ. 121. Helleborus caucasicus

მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, ღეროთ 20- 40 სმ სიმაღლისაა, სუსტად შეფოთლილი. ფესვთანური ფოთლები ტყავისებრია, თათისებრ გაყოფილი, ფუძესთან შევიწროვებული. ღეროს ზედა ფოთლები მჯდომარეა, თითქმის მოპირდაპირე. ყვავილები დიდი ზომისაა, მომწვანო მოყვითალო თეთრი. ჯამი გვირგვინისებრია, გვირგვინი სანექტრეებადაა გადაქცეული. ნაყოფი ფოთლურაა, დიდი ზომის, ოდნავ მოხრილი. ყვავილობს II-III- IV ზოგჯერ დეკემბერშიც კი.

იზრდება მთისწინებზე და აღწევს ტყის ზედა სარტყ-

ელამდე, ტყის პირებზე ხეობების ფერდობებზე.

საქართველოში გავრცელებულია: სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, შიგა ქართლსა და ქართლში.

სამკურნალოდ იყენებენ ფესურას, რომელიც გლიკოზიდებს შეიცავს. გამოიყენება კანის სხვადასხვა დაავადებების, ძირმაგარების მოსამწიფებლად, საყმაწვილოსა და წყალმანკის დროს.

Aconitum nasutum – ტილჭირი



სურ. 122. Aconitum nasutum

მრავალწლოვანი მომრგვალო ტუბერიანი ბალახოვანი მცენარეა. ღეროს სიმაღლე 50 – 120 სმ. ფოთლები 5 სეგმენტად ღრმად გაყოფილია, ღეროზე მორიგეობით განწყობილი. ტილჭირს ახასიათებს ზიგომორფული ლურჯი ან იისფერი

ყვავილები, რომელთაც გააჩნია სანექტრეები. ფოთლურა შიშველია ან ნაკერავზე ბეწვიანია. ყვავილობს VII _ VIII.

იზრდება, ძირითადად, სუბლაპური სარტყელის ტენიან წიწვოვან ტყეებში, უმთავრესად ნაკადულების პირას, მდელოებზე, მაღალბალახეულობაში.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

აღსანიშნავია, რომ მთლიანად მცენარე ძლიერ შხამიანია, განსაკუთრებით მისი ტუბერი (შეიცავს ალკალოიდ აკონიტინს) ძლიერ საშიშია მცენარე ყვავილობისას. ტილჭირის გამოყენებისას დიდი სიფრთხილეა საჭირო. მას იყენებენ სისხლდენისა და ლორწოვანი გარსების დაავადებებების დროს. ტიბეტურ მედიცინაში ტილჭირის ფხვნილი სხვა ბალახებთან ერთად გამოიყენება ციმბირის წყლულისა და ფილტვების ანთების დროს. ჩინეთში მას კიბოს დაავადების საწინააღმდეგოდ იყენებენ. ბულგარეთში მისი საფენები წყალთან ერთად რევმატიზმისა და ავთვისებიანი სიმსივნის დროს გამოიყენება.

ოჯახი – Rosaceae – ვარდისებრნი

ყვავილები ორსქესიანი ან ერთსქესიანია, აქტინომორფული, იშვიათად, ზიგომორფული. ყვავილსაფარი ორმაგია. ჯამის ფოთოლაკი ღრმადაა 5-ად (იშვიათად 3-4-6-8) დანაკვთული, ზოგჯერ 5 (3-4-6-8) ფოთლისაგან შემდგარი ჯამქვეშა აქვს განვითარებული. გვირგვინის ფურცელი 5 (3-4-6-8). ზოგჯერ გვირგვინის ფურცლები არ არის განვითარებული. მტვრიანა მრავალია, რიცხვით 2-4-ჯერ აღემატება ჯამის ფოთოლაკების რიცხვს, უფრო იშვიათად 4-ია და ნაკლებიც (ერთამდე). მტვრიანას ძაფები თავისუფალია, ძირითადად, სადგისისებრი ან ძაფისებრი, რაოდენობით ან გვირგვინის ფურცლების ტოლია ან უფრო ხშირად მისი ჯერადი. გინეცეუმი შედგება მრავალი, რამდენიმე ან ერთი ნაყოფის ფოთლისაგან. დამახასიათებელია ყვავილსაჯდომის გაფართოების ტენდენცია. ნაყოფი კურკიანა, თესლურა ან ფოთლურა, ზოგჯერ ნაკრები ან ცრუნაყოფია.

ხეები ან ბუჩქებია, მრავალწლოვანი, უფრო იშვიათად ორ ან ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, სპირალურად ან ზოგჯერ მოპირისპირედ განწყობილი ფოთლებით. ფოთლებს, ჩვეულებრივ, თანაფოთლები აქვს განვითარებული.

Rosa canina – ასკილი



სურ. 123. Rosa canina

ასკილი ეკლიანი ბუჩქია. ფოთლები კენტფრთისებრია. ყვავილები დიდი ზომისაა. ბუტკო ქოთნისებრ ჩაზნექილ ყვავილსაჯდომზეა მოთავსებული, ბუსუსებიანია, დინგები გრძელი, ნაყოფი წვნიანი. მისი მომწიფების დროს ყვავილსაჯდომი მსხვილდება და კაშკაშა წითელ ფერს იღებს. V-VI-IX

იზრდება ღია ფერდობებზე, ნაკაფებში, ტყის პირებსა და მინდვრებში, გზის პირებზე, დაბლობიდან მთის ზედა სარტყლამდე.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

ასკილის ნაყოფის რბილობისაგან დამზადებული ცხიმოვანი ექსტრაქტი გამოიყენება ტროპიკული წყლულის, ეგზემის და კანის ზოგიერთი დაავადების სამკურნალოდ. ასკილს უძველესი დროიდან იყენებენ ხალხურ მედიცინაში. მისი ფესვების ნახარშს იყენებენ, როგორც შემკვრელს კუჭნაწლავის დაავადებების დროს.

Fragaria vesca – მარწყვი



სურ. 124. Fragaria vesca

5 – 20 (30) სმ სიმაღლის ბალახოვანი მცენარეა. ღერო სწორი ან ნიადაგიდან ოდნავ წამოწეული. ფესვთანური ფოთლები გრძელყუნწიანია, სამფოთოლაკიანი. ფოთლის ზედა მხარე მუქი მწვანეა, ქვედა – მოლეგო. ყვავილედი ფარისებრია, მცირე ყვავილიანი. გვირგვინი თეთრი. მომწიფებული ნაყოფი 2 სმ-მდე სიგრძისაა, კაშკაშა წითელი ფერის. V- VI.

იზრდება ტყეებში ბუჩქნარებს შორის ველობებზე, ტყის პირებსა და მშრალ ბალახოვან ფერდობებზე.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

მარწყვის ფოთლების ნახარშს სვამენ კუჭნაწლავის დაავადებების დროს, შარდმდენად და მარილების დაგროვების საწინააღმდეგოდ. ბულგარეთში ხალხური მედიცინა მარწყვის ფესურისა და ფოთლების ნახარშს იყენებს ნაღვლის ბუშტის, თირკმელებისა და საშარდე ბუშტის კენჭოვანი დაავადებების წინააღმდეგ. ქართულ ხალხურ მედიცინაში მარწყვის ნაყოფს იყენებენ გასტრიტის სამკურნალოდ.

Crataegus kyrtostyla – წითელი კუნელი



სურ. 125. Crataegus kyrtostyla

პატარა ხე ან ბუჩქია 2, 5 – 5 მ-მდე. ეკლები მცირერიცხოვანია. ფოთლის ყუნწები თითქმის ფოთლის ფირფიტის ტოლია ან 1, 5 – ჯერ აღემატება მას. ფოთოლი ღია მწვანე ფერისაა, გაფანტულად შებუსვილი. მსხმოიარე ტოტების ქვედა ფოთლები მოყვანილობით უკუკვერცხისებრია, სამნაკვთიანი. ზედა ფოთლები – კვერცხისებრიდან მომრგვალომდე, 5 – ნაკვთიანი, იშვიათად, 3 – 7 – ნაკვთიანი. ყვავილედი მრავალყვავილიანია. ჯამი ვიწრო ლანცეტა, წაწვეტებული წვეროთი. მტვრიანა 15 – 20. ნაყოფი წითელი, მოგრძო ელიფსური, ერთკურკიანი. VI-IX.

იზრდება ფოთლოვან ტყეებში, ქვეტყის სახით, 1800 მეტრამდე ტყის პირებსა და ბუჩქნარებში, განათებულ ფერდობებზე, ზოგჯერ ქმნის რაყას.

გავრცელებულია სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, აჭარაში, ქართლში, კახეთში, თრიალეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში.

როგორც ყვავილი, ასევე ნაყოფი იხმარება საგულე საშუალებად, პირღებინების საწინააღმდეგოდ და შარდმდენად.

Crataegus pentagyna – შავი კუნელი



სურ. 126. Crataegus pentagyna

3 – 8 (12) მ სიმაღლის ხე ან ბუჩქია. ეკლები მცირერიცხოვანია. ფოთლები ზედა მხარეზე მუქი მწვანე ფერისაა, პრიალა, ქვედა მხარეზე უფრო ღია ფერისაა, მეტნაკლებად შებუსვილი, ფართო კვერცხისებრ-რომბული ან კვერცხისებრი ფორმის. ყვავილედი მრავალყვავილიანია, შებუსვილი. ყვავილები თეთრი, მოწითალო სამტვერეებით. ნაყოფი შავია, მონაცრისფრო ნაფიფქით, მცირედ განვითარებული მოწითალო ფერის ხორცოვანი რბილობით. კურკა 3 – 5 პრიალა სამწახნაგოვანი. V- VI, VIII-IX.

იზრდება ტყეებსა, ტყისპირებსა და ბუჩქნარებს შორის.

გავრცელებულია : აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში,

სამეგრელოში, იმერეთში, აჭარაში, ქართლში, მთიულეთში, კახეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში.

კუნელისგან დამზადებულ პრეპარატებს ხმარობენ ჰიპერტონიისა და გულის დაავადებების სამკურნალოდ.

Laurocerasus officinalis – სამკურნალო წყავი



სურ. 127. Laurocerasus officinalis

წყავი 1 – 3 (6) მ სიმაღლის მარადმწვანე მცენარეა, ტყავისებრი ფოთლებით. ფოთლები მომრგვალო, ელიფსური, პრიალაა. ყვავილედი მტევანია. ნაყოფი შავი – კურკა – გლუვი. IV-VIII

იზრდება ტყეებში ქვეტყედ, ქმნის ბუჩქნარებს, ზღვის დონიდან 2400 მ-მდე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლსა და გარე კახეთში.

მცენარე, ნაყოფების გამოკლებით, შხამიანია. ნაყოფი საჭმელად ვარგისიანია. წყავის ნაყოფებიდან გამოხდილ არაყს

იყენებენ რევმატული დაავადებების სამკურნალოდ. წყავის ფოთლებიდან ამზადებენ ე. წ. წყავის წყალს, რომელსაც იყენებენ, როგორც დამხმარე საშუალებას ზოგიერთი წამლის დასამზადებლად.

წყავი კარგი დეკორაციული მცენარეცაა.

Rubus idaeus – ტყის ჟოლო



სურ. 128. Rubus idaeus

ტყის ჟოლო ბუჩქია. ღერო მოწითალო ყავისფერი ეკლებითაა მოფენილი. ფოთლები კენტფრთისებრია. ზედა ფოთლები 3 – 5 ფოთოლაკიანია. ფოთოლაკები ზედა მხარეზე თითქმის შიშველია, ქვედა მხარეზე თეთრი ქეჩისებრი ბუსუსებითაა შებუსვილი. ყვავილები შეკრებილია მცირეყვავილიან მტევნებად. გვირგვინის ფურცლები თეთრი, ნაყოფი სფეროსებრი, წითელი ფერის. V-VI.

იზრდება ტყეებსა და ტყის პირებზე, გაჩეხილ ადგილებზე,

ტყის ველობებზე, ჭალის ტყეებსა და მდინარეთა ნაპირებზე, ბუჩქნარებში.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, ქართლში, კახეთში, ქიზიყში, გარე კახეთში, ქვემო ქართლში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება ნაყოფი როგორც უმი, ასევე, გამხმარი. უმი ნაყოფი სპეციფიური გემოსია, არომატული, აუმჯობესებს საჭმლის მონელებას. გამხმარი ან გაყინული ნაყოფი დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებს არომატს და სასარგებლო ნივთიერებებს. გამხმარი ნაყოფი, ჩაის მსგავსად, მოხარშული გამოიყენება, როგორც სიცხის დამწევი და ოფლმდენი საშუალება. ახლად გაყინულ და გამხმარ ნაყოფს იყენებენ სკლეროზის საწინააღმდეგოდ.

ოჯახი – Leguminosae – პარკოსანნი

ყვავილები ზიგომორფულია, იშვიათად – აქტინომორფული, ჩვეულებრივ, ორსქესიანი, შეკრებილი ქოლგისებრ, თავთავისებრ, ან თავაკისებრ ყვავილედებად, იშვიათად, ყვავილი მარტოულია. ჯამის ფოთოლაკი (4) 5 შეზრდილი, ზარისებრი ან მილისებრი. გვირგვინის ფურცელი 5, თავისუფალი ან ხშირად ურთიერთშეზრდილი. გვირგვინი, ჩვეულებრივ, ფარვანასებრია: გვირგვინის ზედა უფრო დიდი ზომის ფურცელი აფრას წარმოადგენს, ორი გვერდითი – ფრთებია, ხოლო ორი ქვედა ფურცელი შეზრდილია მთელ სიგრძეზე ან მხოლოდ წვეროზე და ნავს ქმნის. მტვრიანა 5 (10), იშვიათად, მრავალი. მტვრიანები თავისუფალია ან ძაფებითაა მილად შეზრდილი. ხშირად 9 მტვრიანა მილადაა შეზრდილი, მეათე თავისუფალია, ან ათივე მტვრიანაა მილად შეზრდილი. ნაყოფი პარკია.

მერქნიანი ან ბალახოვანი მცენარეებია კარგად განვითარებული თანაფოთლებით. ფოთლები წყვილფრთისებრია ან კენტფრთისებრი, სამფოთოლაკიანი, თათისებრ – რთული ან მარტივი, ზოგჯერ ფოთლის ფირფიტა არ არის განვითარებული და ფოთლისებრ გაბრტყელებული ყუნწითაა (ფილოდიუმით) შეცვლილი.

Melilotus Officinalis – ყვითელი ძიძო



სურ. 129. Melilotus Officinalis

ერთ ან ორწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღერო სწორმდგომი 30-100 სმ სიმაღლის, დატოტვილი, შიშველი ან ზედა ნაწილში შებუსვილი, ფოთლები 3- ფოთოლაკიანი, შუა ფოთოლაკი უფრო გრძელყუნწიანია, თითქმის მჯდომარე. ფოთოლაკები კვერცხისებრი, მოგრძო ლანცეტა ან რომბისებრი. ყვავილები ყვითელი ფერისაა, შეკრებილი მტევან ყვავილედად. ნაყოფი პარკი. თესლები კვერცხისებრი, მოყვითალო რუხი ფერის. თაფლოვანი მცენარეა. V–X.

იზრდება მდელოებზე, ბუჩქნარებში, ჩამონაზვავ დაუკორდებელ ფერდობებზე, ტყის პირებში მინდვრებსა და გზის პირებზე, ნაკადულებისა და სარწყავი არხების გაყოლებით. ზოგჯერ, როგორც სარეველა ნათესებსა და ბაღ-ვენახებში დაბლობიდან სუბალპებამდე. უფრო ფართოდ კი – მთის სარტყელში.

გავრცელებულია თითქმის მთელ საქართველოში.

ყვითელი ძიძო გამოიყენება კორონალური სისხლძარღვების თრომბოზისა და სტენოკარდიის, აგრეთვე, როგორც დამამშვიდებელი საშუალება უძილობის დროს, ამოსახველებელ საშუალებად, სასუნთქი გზებისა და ფილტვების დაავადებების სამკურნალოდ. ძიძოს ყვავილები დამდუღვრის შემდეგ იდება ძირმაგარების მოსამწიფებლად.

Glycyrrhiza glabra – ძირტკბილა



სურ. 130. Glycyrrhiza glabra

ღერო სწორმდგომი 40-100 სმ სიმაღლის, დატოტვილი, ფოთოლი შედგება 3 -9 წყვილი ფოთოლაკისგან. ფოთოლაკები მოყვანილობით კვერცხისებრიდან ხაზურამდეა, მოკლე წვეტით დაბოლოებული, ქვედა მხარეზე წერტილისებრი ჯირკვლებით მოფენილი. თანაფოთლები ლანცეტა სადგისისებრია, ადრე ცვივა. ყვავილედი მტევნისებრია, მრავალყვავილიანი. ყვავილი მოკლეყუნწიანია; გვირგვინი იისფერი, ან მოთეთრო იისფერი. ნაყოფი ხაზურია, სწორი ან ოდნავ მოხრილი. თესლები თირკმლისებრია, ყავისფერი. V-VII, VII-IX.

იზრდება დაბლობებსა და მთისწინებზე, უპირატესად მდინარისპირა დაბლობებში, სარწყავი არხების ნაპირებზე, მლაშობებზე, ნაჩხატებში და, როგორც სარეველა, ნათესებში.

საქართველოში და მთელ კავკასიაში ეს სახეობა, ძირითადად, var. pubescens-ის სახითაა წარმოდგენილი და გვხვდება აჭარაში, ქართლში, კახეთში, ქიზიყში, გარე კახეთსა და ქვემო ქართლში.

ძირტკბილას ძირებს და მისგან მიღებულ ექსტრაქტს ფართო გამოყენება აქვს ფარმაცევტულ წარმოებაში – სასუნთქი გზების ანთებისას. იგი კარგი შარდმდენი საშუალებაა.

ოჯახი – Malvaceae – ბალბისებრნი

ყვავილი აქტინომორფულია, ორსქესიანი, მარტოული ან შეკრებილია კონებად. ჯამი გაყოფილია 5-ად (იშვიათად 3-4-ად), ძირთან ცოტად თუ ბევრად შეზრდილია, ნაყოფობისას ზოგჯერ გამობერილი, ხშირად შემოვლებულია ჯამქვეშათი. გვირგვინის ფურცელი 5, მტვრიანა მრავალი. ნაყოფი კოლოფი, იშვიათად, ფოთლურა.

ბალახოვანი მცენარეები ან იშვიათად ბუჩქები, მორიგეობით განწყობილი, ცოტად თუ ბევრად გრძელყუნწიანი, თათისებრ დანაკვთული ან მთლიანი ფოთლებით.

Althaea officinalis – სამკურნალო ტუხტი



სურ. 131. Althaea officinalis

მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღეროო 60 – 100 სმ სიმაღლისაა. დაფარულია თეთრი რბილი ქეჩისებრი ბეწვებით. ფესურა დატოტვილია. ფოთლები მოკლეყუნწიანია, კვერცხისებრ-რომბული, მრგვალხერხკბილა. ორივე მხრიდან შებუსვილი. ყვავილები მრავლადაა თავმოყრილი, იშვიათად – 2-3. გვირგვინის ფურცლები მკრთალი ვარდისფერია, თითქმის თეთრი, ჯამქვეშას ფოთლები 9-მდეა, ნაყოფი კოლოფი, თესლი თირკმლისებრი. VI-IX.

იზრდება დამლაშებულ მინდვრებზე ბუჩქნარებსა და მდინარეთა ნაპირებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, ქართლსა და გარდაბანში.

მედიცინაში ტუხტს, როგორც ლორწოს შემცველს ხმარობენ, ამოსახველებელ და სასუნთქი გზების დამამშვიდებელ საშუალებად. სვანეთში ტუხტის ნაყოფს ქალები ლოყებზე ისვამენ. ეს მათ წითელ ფერს აძლევს.

ოჯახი – Araliaceae – სუროსებრნი

ყვავილები აქტინომორფულია, ორსქესიანი, მარტივ ქოლგა ყვავილედებად შეკრებილი. ჯამის მილი ნასკვზეა მიზრდილი, მისი გადანაღუნი 4-5 კბილიანი ან მთლიანია, ოდნავ შესამჩნევი. გვირგვინის ფურცლები 5-10, მორიგეობს ჯამის კბილებთან. მტვრიანა 5-10 ან მეტი, ნაყოფი კურკიანა ან კენკრა.

Hedera helix – ჩვეულებრივი სურო



სურ. 132. Hedera helix

ლიანა ბუჩქია. მიწაზე გართხმული და მცოცავი უნაყოფო ყლორტებით. ფოთლები სამკუთხა კვერცხისებრი ფორმისაა, 3 – 7 ნაკვეთიანი. ნაკვთები ისრისებრია, ფოთლები ძირში გულისერბრი, მუქი მწვანე ფერის, ზოგჯერ ნათელი თეთრი ფერის ძარღვებით. ყვავილები შეკრებილია სწორმდგომ ქოლგა ყვავილედად. გვირგვინის ფურცელი მწვანე ფერისაა. ნაყოფი კენკრაა, შავი ფერის, სფეროსებრი. IX_I_II. ნაყოფსმსხმოიარობს შემდეგი წლის გაზაფხულზე და ზაფხულში. IV–VI.

იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყლის ტყეებში, მიწაზეა გართხმული ან ხეებზეა მაღლა ასული. გვხვდება ძველი შენობების კედლებზეც.

გავრცელებულია მთელი საქართველოს ტყიან ნაწილში.

სუროს ნაყოფი შეიცავს ვიტამინების დიდ რაოდენობას. ამიტომ, ჩვენი წინაპარი ქართველი ექიმები სუროს ნაყოფის ნახარშს იყენებდნენ ცინგის წინააღმდეგ. სუროს ფოთლები გამოიყენება კანის სხვადასხვა დაავადებების დროს. სუროს ნედლი ფოთლების ნარევს ნივრის წვენთან ერთად ხმარობდნენ ცხვირში ჩასაწვეთებლად ქრონიკული სურდოს დროს. სამკურნალოდ იყენებენ სუროს ყლორტებსაც კატარის, ტუბერკულოზის, რაქიტის სამკურნალოდ და ჭრილობების შესახორცებლად.

Panax ginseng – ჟენშენი



სურ. 132. Panax ginseng

მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა 30 – 70 სმ სიმაღლის. ფესვის მთავარი ღერძი, მრავალრიცხოვანი განშტოებე-

ბით, ხორცოვანია, ორი ან რამდენიმე ტოტი აქვს. ამის გამო იგი ზოგჯერ ემსგავსება ადამიანის სხეულს. ფოთლები თათისებრია, მოყვითალო ზედაპირის მქონე. ღერო და ფოთლის ყუნწები მოწითალო იისფერია. ყვავილები შეკრებილია ქოლგა ყვავილედად. გვირგვინი მოთეთრო ან მომწვანო ფერისაა. ნაყოფი წითელი კურკიანაა. VI – XI

იზრდება ფართოფოთლოვან წიწვოვან ტყეში ზღვისპირა ადგილებში სამხრეთ-აღმოსავლეთ ჩინეთსა და ჩრდილოეთით მდინარე ხორის აუზში, იაპონიაში, კორეაში, ტიბეტსა და შორეულ აღმოსავლეთში.

ჟენშენის ფესვის პრეპარატები გამოიყენება, როგორც დამაწყნარებელი საშუალება. ჩინელი ექიმები თვლიან, რომ ჟენშენს აქვს შრომის უნარიანობის და ძალების აღდგენის უნარი. აგრეთვე, მას თვლიან სიბერის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ – ერთ საშუალებად. იყენებენ ნევროზების, ჰიპერტონიის დროს. აძლიერებს ორგანიზმის დაცვით უნარს სხვადასხვა დაავადებების მიმართ. აღადგენს გულ-სისხლძარღვთა დაქვეითებულ ფუნქციას და არეგულირებს ნივთიერებათა ცვლას.

ოჯახი – Umbelliferae – ქოლგისებრნი

ყვავილები პატარა ზომისაა, შეკრებილია რთულ, იშვიათად მარტივ ქოლგებად ან თავაკისებრ ყვავილედებად. ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული, ზოგჯერ ქოლგის განაპირა ყვავილები გადიდებულია და ყვავილები ცოტად თუ ბევრად ზიგომორფულია. ყვავილსაფარი 5 წევრიანია, ნაყოფი მომწიფებისას, ჩვეულებრივ, 2 ტყუპი ნაყოფის ცალად იშლება.

ერთი ან მრავალწლოვანი მცენარეებია, ზოგჯერ ბუჩქ-ბალახი, იშვიათად, ბუჩქები. მცენარის ყველა ნაწილში ზეთის და გუმფისის სავალი არხებია განვითარებული. ფოთლები მორიგეობითი, იშვიათად მოპირისპირედაა განწყობილი, მათი ყუნწები ძირში ვაგინადაა გაფართოებული. ფოთლის ფირფიტა, ჩვეულებრივ, ძლიერ დანაწევრებულია, ძალიან იშვიათად – მთლიანი.

Heracleum sosnowskyi – დიყი



სურ. 133. Heracleum sosnowskyi

100 – 150 სმ სიმაღლის ორწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღერო ღრმა ღარებიან-წიბოებიანია, თხლად შებუსვილი. ფესვთანური და ღეროსეული ქვედა ფოთლები სამ ფოთოლაკიანია ან ფრთისებრ-რთული. ფოთლის ზედა მხარე შიშველია. ქვედა – შებუსვილი. ქოლგები დიდი ზიმისაა. მრავალსხივიანი. ყვავილები თეთრია. მოუმწიფებელი ნაყოფი სქლადაა შებუსვილი. მწიფე ნაყოფი კიდეების ახლოს მოფენილია გაბნეული ჩხვლეტია ბენვით. VII – VIII.

იზრდება მთის შუა სარტყლიდან ალპურ სარტყლამდე ტყის პირებსა, მდელოებსა, ბალახოვან ფერდობებსა და მაღალბალახეულობაში.

გავრცელებულია აჭარაში, შიდა ქართლში, ქართლში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, კახეთში, თრიალეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში.

მცენარეს იყენებენ კუჭის აშლილობისა და ჭიის საწინააღმდეგო საშუალებად. ქართულ ხალხურ მედიცინაში დიყისგან ამზადებენ საფენებს გასტრიტის სამკურნალოდ. საქართველოს მთიან რაიონებში დიყის გვარის წარმომადგენლების ღეროებს, ფოთლებსა და ყვავილებს იყენებენ სამღებრო საქმეში შალისა და ბამბის ქსოვილების ყვითლად შესაღებად.

ოჯახი – Punicaceae – ბროწეულისებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული. ჯამი ტყავისებრია 5-7-ნაკვთიანი. გვირგვინის ფურცლები ჯამის ფოთოლაკების რიცხვის ტოლია. მტვრიანა მრავალია. ნაყოფი კენკრასებრია. წვეროზე შერჩენილია ჯამის გამხმარი ნაკვთები, შიგნით თხელი, აპკისებრი ტიხრებითაა ბუდეებად დაყოფილი, მომწიფებისას არათანაბრად სკდება.

ბუჩქები ან დაბალი ხეებია, მარტივი ფოთლებით.

Punica granatum – ბროწეული



სურ. 134. Punica granatum

ბუჩქი, იშვიათად დაბალი ხეა 1 – 4 მ სიმაღლის ტოტებეკლიანი. ფოთლები მოგრძო ელიფსურია. კიდემთლიანი. ყვავილები თითო-თითო ან 2-5 ერთად შეკრებილი. ჯამი ზარისებრ მილისებრი, მეწამული ფერის. გვირგვინის ფურცლები

ჯამის ფოთოლაკების ტოლია, კაშკაშა წითელი. მტვრიანა მრავალია და ნაყოფზევე რჩება. ნასკვი ქვედაა და ყვავილსაჯდომზეა მიზრდილი. ნაყოფი სფეროსებრი ან ბზიარალასებრი, კაშკაშა წითელი ფერის. თესლი მრავალია, გამჭვირვალე წვნიანი საფრით. V _ VIII--IX.

იზრდება მშრალ ფერდობებზე მდინარეთა ტერასებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, იმერეთში, გურიაში, ქართლში, კახეთში, ქიზიყში, გარდაბანში, თრიალეთსა და ქვემო ქართლში.

სამკურნალოდ გამოიყენება ნაყოფის კანი, ღერო, ტოტები და ფესვების ქერქი ჭიების საწინააღმდეგოდ და შემკვრელ საშუალებად კუჭნაწლავის აშლილობისას.

ოჯახი – Elaeagnaceae – ფშატისებრნი

ყვავილები აქტინომორფულია, ორსქესიანი ან ერთსქესიანი, ორსახლიანი, მარტოული ან თავთავისებრ მტევნებად შეკრებილი. მტვრიანიანი ყვავილები შედგება ორნაკვთიანი ყვავილსაფრისა და 4 თავისუფალი მტვრიანისაგან. ბუტკოიანი და ორსქესიანი ყვავილების ყვავილსაფარი 2-4 ნაკვთიანია. ორსქესიან ყვავილებში მტვრიანები ყვავილსაფრის ხახაშია მიმაგრებული. ნაყოფი კურკიანასებრია.

ფოთოლმცვენი ან მარადმწვანე ხეები ან ბუჩქებია, ჩვეულებრივ, მორიგეობით განლაგებული მთლიანი ფოთლებით, რომლებიც ვერცხლისფერი ქერქლებით ან ვარსკვლავისებრი ბეწვითაა მოფენილი.

Hippophae rhamnoides – ქაცვი



სურ. 135. Hippophae rhamnoides

3 – 5 (6) მ სიმაღლის ბუჩქია, იშვიათად, ხეები. ძლიერ დატოტვილი გაშლილი ვარჯით. ტოტები მონაცრისფროა და ეკლით დაბოლოებული. ფოთლები მოგრძო ლაცეტა, ზედა მხარეზე მწვანე, ქვემოდან მოვერცხლისფრო ქერქლებით მოფენილი. ყვავილები პატარა ზომისაა, მოყვითალო. მამრობითი ყვავილები თავაკებათაა შეკრებილი. ყვავილსაფარი ჯამისებრია ორად გაყოფილი. მდედრობითი ყვავილების ყვავილსაფარი მილისებრია. ნაყოფი მონარინჯისფრო, ყვითელი ან მოწითალოა უშუალოდ ტოტებზე განლაგებული წვნიანი სურნელოვანი რბილობით. კურკა კვერცხისებრია, მუქი ყავისფერი, თითქმის შავი, პრიალა. IV –V , VII _ X.

იზრდება მეტწილად მდინარეთა ნაპირებზე და ხევებში, ჭალებსა და რიყეებში. გვხვდება როგორც ერთეულად, ასევე რაყის სახით მთის შუა, ზოგჯერ სუბალპურ სარტყელამდე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, რაჭა-ლეჩხმში, სამეგრელოში, იმერეთში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, კახეთში, გარე კახეთში, თრიალეთსა და მესხეთში.

ქაცვის ნაყოფი და თესლი იხმარება კანის სხივური დაავადებების დროს. აგრეთვე, პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის, კუჭის წყლულისა და სხვადასხვა გინეკოლოგიური დაავადებების დროს. ხალხურ მედიცინაში მისი ნაყოფები იხმარება ტკივილგამაყუჩებლად.

ოჯახი – Hypericaeae – კრაზანასებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული, ორმაგი ყვავილსაფრით. ჯამის ფოთოლაკები 5-ადაა ღრმად გაყოფილი, ძირში შეზრდილია. გვირგვინის ფურცელი 5, განცალკევებული. მტვრიანა მრავალია, სვეტი 3 ან 5. ნაყოფი კოლოფი, იშვიათად წიპწიანასებრი.

ბუჩქები, ნახევრად ბუჩქები ან მრავალწლოვანი, იშვიათად, ერთწლოვანი მცენარეებია. მოპირისპირედ, იშვიათად, რგოლურად განწყობილი ფოთლებით.

Hypericum perforatum – კრაზანა



სურ. 136. Hypericum perforatum

მცენარე შიშველია, 20-50 სმ სიმღლის. ღერო სწორმდგომია, დატოტვილი ან მარტოული. ფოთლები მჯდომარეა, ოვა-

ლური ან მოგრძო ხაზური, წვეროზე მობლაგვო. ფოთლის მთელი ზედაპირი მოფენილია გამჭვირვალე ჯირკვლებით. ყვავილები შეკრებილია საგველასებრ, თითქმის ფარისებრ საგველა ყვავილედად. კოლოფი მოგრძო ან ფართო კვერცხისებრი ფორმის, თესლი პატარა ზომისაა, ყავისფერი ფიჭისებრი ზედაპირით. V-VII.

იზრდება მდელოებზე, ველებზე, ბუჩქნარეში, ტყეებში, ზღვის დონიდან სუბალპურ სარტყელამდე.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

კრაზანა შხამიანი მცენარეა, მისგან დამზადებულ პრეპარატებს წარმატებით იყენებენ კუჭნაწლავის სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ, თირკმელების, ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის დაავადებებისას. გარდა ამისა, იგი კარგი შარდმდენი საშუალებაცაა.

ოჯახი – Papaveraceae – **ყაყაჩოსებრნი**

ყვავილები მარტოულია, იშვიათად შეკრებილი ყვავილედად. ჩვეულებრივ, დიდი ზომის, აქტინომორფული. ჯამის ფოთლები – 2, იშვიათად, 3, ჩვეულებრივ, ცვენია. გვირგვინის ფურცლები 4-6, უფრო იშვიათად, 8-12, თავისუფალი. მტვრიანები მეტწილად მრავალია, იშვიათად (4) 6, თავისუფალი . გინეცეუმი შედგება ორი ან მეტი ნაყოფის ფოთლისაგან. ნაყოფი კოლოფია.

მრავალწლოვანი ან ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, შეფერილი ან უფრო იშვიათად უფერული წვენით. იშვიათად, ნახევრადბუჩქები ან ბუჩქებია.

Chelidonium majus – **ქრისტესისხლა**



სურ. 137. Hypericum perforatum

30 – 100 სმ სიმაღლის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ზედა ნაწილი დატოტვილია. ფოთლები ჩანგისებრ-ფრთისებრ დაკვეთილი, შიშველი. საყვავილე ღეროები გამოდის ღეროს ზედა ფოთლების იღლიებიდან. ყვავილები 3 – 8 შეკრებილია კენწრულ ქოლგისებრ ყვავილედად. გვირგვინის ფურცელი ყვი-

თელია. მტვრიანა მრავალი. ნაყოფი კოლოფი, ჭოტისებრი. თესლები შავია, მოყვითალო თეთრი დანამატით. IV _ IX.

რუდერალური მცენარეა. იზრდება ზღვის დონიდან ტყის ზედა სარტყელამდე, ტყეებში, ბუჩქნარებში, მდინარეთა ნაპირებზე, ბოსტნებში, დანაგვიანებულ ადგილებზე საცხოვრებელ ბინებთან.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, კახეთში, თრიალეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მცენარის ყველა ნაწილი . იხმარება ჭრილობების შესახორცებლად. ღრძილებისა და ნაღველის გზების ანთებისას, მეჭეჭების მოსაშორებლად. სხვა მცენარეებთან ერთად გამოიყენება ავთვისებიან სიმსივნეთა სამკურნალოდ.

Papaver somniferum – **ხაშხაში**



სურ. 138. Papaver somniferum

ერთწლოვანი ლეგა, თითქმის შიშველი მცენარეა, მარტივი ან მცირედ დატოტვილი 1 მ სიმაღლის ღეროებით. ფოთლები დიდი ზომისაა, ღრმად განკვეთილი ბურბუშელასებრამდე. ქვედა ფოთლები ყუნწიანია, ზედა – ღერომხვევი. ყვავილები მარტოულია, გრძელი ყუნწით. ჯამის ფოთლები ადრევე ცვივა. გვირგვინის ფურცელების ფერი ცვალებადობს თეთრიდან მოთეთრო – ვარდისფერ – იისფერამდე, ძირთან იისფერი ან ყვითელი ლაქით. მტვრიანათა ძაფები მკრთალია. კოლოფი სფეროსებრი ან კასრისებრია, ძირში შევიწროებული. V _ VIII.

ველურად იზრდება რუდერალურ ადგილებზე, მდინარისპირა რიყნარებზე მთის შუა სარტყელამდე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, ქართლსა და მთიულეთში.

ხაშხაშიდან მიღებული ალკალოიდები წარმოადგენს დამამშვიდებელ და ძილის მომგვრელ საშუალებას. ამავე დროს იგი აყუჩებს ტკივილს. მცენარიდან იღებენ ოპიუმს, რომელიც ჯერ კიდევ ჩვენ წელთაღრიცხვამდე 3000 წლის წინათ იყო ცნობილი სამკურნალოდ.

ოჯახი – Polygonaceae – მატიტელასებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, უფრო იშვიათად ერთსქესიანი, აქტინომორფული, თეთრი ან მწვანე. ყვაილსაფარი 3-6 თანაბარნაკვთიანი. მტვრიანა 6-9, იშვაითად, 12-18. ნაყოფი კაკალი, თესლი ხასიათდება ფქვილისებრი ენდოსპერმით.

ბალახოვანი მცენარეებია, იშვიათად, ბუჩქები, სპირალურად განწყობილი, მთლიანი, უფრო იშვიათად დაკვეთილი ფოთლებით, ფოთლების ძირში ღეროს გარშემო განვითარებულია სიფრიფანა. მთელი ოჯახის წარმომადგენელთა მტვერი ალერგიის გამომწვევია.

Polygonum aviculare – ჩვეულებრივი მატიტელა



სურ. 139. Polygonum aviculare

10 – 14 სმ სიგრძის წამოწეული ან გართხმული, უფრო იშვიათად, სწორმდგომი ერთწლოვანი მცენარეა. ფოთლები

სხვადასხვა ზომისაა, მუქი მწვანე, ზოგჯერ მოლეგო. ყვავილები პატარა ზომისაა, ფორმით ყველა ერთნაირია და ფოთლის იღლიებში 2 – 5 ერთადაა განლაგებული. ყვავილსაფარი მომწვანოა, კიდეებზე თეთრი ან ვარდისფერი. ნაყოფი სამწახნაგოვანი, წახნაგებზე პატარა ზომის წერტილებით. VI _ X.

იზრდება ნაგვიან ადგილებზე გზის პირებსა და ნათესებში.

გავრცელებულია მთელ რესპუბლიკაში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მთელი მცენარე. ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება სიცხისა და ციებ-ცხელების დროს. ფესვიდან მიიღება ლურჯი საღებავი.

Polygonum hydropiper – წალიკა, წყლის ინა



სურ. 140. Polygonum hydropiper

ერთწლოვანი 35 – 70 სმ სიმაღლის მცენარეა. ფოთლები ლანცეტა ფორმის, ქვედა მათგანი ყუნწიანია, ზედა – თითქმის მჯდომარე. ზედა მხარეზე უფრო ხშირად ლაქიანი.

ყვავილსაფარი მწვანე ან წითელი. ნაყოფი სამწახნაგოვანია, შავი ან მუქი ყავისფერი, წვრილწერტილოვანი. VII _ XI.

იზრდება მდინარეებისა და რუების ნაპირებზე, ტენიან ადგილებსა და ნათესებში.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მცენარის მიწისზედა ნაწილი, როგორც სისხლდენის შემაჩერებელი საშუალება. გარდა ამისა, თირკმელებისა და შარდის ბუშტის კენჭოვანი დაავადების საწინააღმდეგოდ. უნიშნავენ ტუბერკულოზის დროსაც. პოპულარულია ჰომეოპატიაში.

ოჯახი – Fagaceae – წიფლისებრნი

ყვავილები ცალსქესიანია, იშვიათად, ორსქესიანი, მაშინ ბუტკოიან ყვავილებში მტვრიანებია განვითარებული, მტვრიანიანი ყვავილები შეკრებილია მჭადა ყვავილედებად, ბუტკოიანი – მოკლე თავთავებად ან ჯგუფ-ჯგუფად. ყვავილსაფარი ჯამისებრი, 4-8-ად გაყოფილი (ბუტკოიან ყვავილებს ყვავილსაფარი არ აქვს), მტვრიანა 5-20. ნაყოფი 1 თესლიანი, იშვიათად, 2 თესლიანი კაკალია.

ხეებია, ფოთლები მარტივია, მორიგეობით განლაგებული, თანაფოთლებით, რომლებიც ადრევე ცვივა.

Quercus imeretina – იმერეთის მუხა



სურ. 141. Quercus imeretina

30მ- მდე სიმაღლის ხეა, ფართოდ გადაშლილი ვარჯით, ერთწლოვანი, ტოტები მოწითალო- მურა ფერისაა, შემდეგ რუხი. ფოთლის ყუნწები ძალიან მოკლეა, რის გამოც ფოთლები თითქმის მჯდომარეა; ფოთლის ფირფიტა ნაზია,

უკუკვერცხისებრი ან ვიწრო-ენისებრი. ნაყოფის ყუნწი რკალისებრ მოხრილია. რკო ვიწრო ცილინდრულია.

იზრდება შერეულ ფოთლოვან ტყეებში, 300 – 400მ — ზე ზღვის დონიდან. ჭარბტენიან ეწერ, თიხნარ, წითელმიწა ტორფიან ნიადაგებზე. ხშირად მდინარისპირა დაბლობებზე და ტერასებზე, გრუნტის წყლებთან ახლოს. იმერული მუხისგან შექმნილი ტყის მასივები თითქმის განადგურებულია. შედარებით ხელუხლებელი მასივები შემორჩენილია ქუთაისთან "საღორიას" და ბაღდათთან "აჯამეთის" ტყეებში, სადაც ძელქვაც ერევა. სხვა დანარჩენ ადგილებში იმერეთის მუხის ტყეები გვხვდება პატარ-პატარა ნაკვეთებზე, ან ცალკეული ხეების სახით.

გავრცელებულია აფხაზეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთსა და გურიაში.

მცენარის ქერქის ნახარში თეთრ შაბთან ერთად გამოიყენება სურავანდის სამკურნალოდ. გარდა სამკურნალო თვისებებისა, მის რკოს იყენებენ ყავის სუროგატად. გამოყენებულია, როგორც საშენი და სათიბი მასალა. კულტივირებულია ბოტანიკურ ბაღებში კავკასიის სხვადასხვა მხარეს. ეფექტური დეკორატიული სახეობაა ჯგუფური და ცალკეული ნარგაობისათვის ფერდობების გასამწვანებლად. რეკომენდირებულია ტენიანი რაიონებისათვის.

Quercus iberica – **ქართული მუხა**



სურ. 142. Quercus iberica

საშუალო სიმაღლის მცენარეა, მოწითალო-მურა, ან მუქი რუხი ფერის ერთწლოვანი ტოტებით. ფოთლები ტყავისებრია, მოყვანილობით უკუკვერცხისებრი ან მოგრძო – ოვალური, ზემოდან პრიალა მწვანე, ქვემოდან – თხლად ნაცრისფრად შებუსვილი ან შიშველი. ნაყოფები მჯდომარეა ან მოკლეყუნწიანი. ფიალას ქერქლები სქლადაა შებუსვილი ნაცრისფერი ბეწვებით. IV-V.

იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში, ქმნის ტყეებს 400-800-1000მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. აღმოსავლეთ საქართველოში ქართული მუხისაგან შექმნილი ტყეები ვერტიკალურად უფრო მაღლაა გადანაცვლებული.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

მუხის ქერქი გამოიყენება პირის ღრუსა და ხახის ანთებითი პროცესებისას, სისხლის შემდედებელიცაა.

ოჯახი – Cannabaceae – კანაფისებრი

მცენარეები ერთსახლიანი ან ორსახლიანია, ყვავილები ერთსქესიანი, პატარა ზომის, შეუმჩნეველი, შეკრებილი რთულ ციმოზურ ყვავილედებად. მამრობითი ყვავილედი საგველასებია, მრავალყვავილიანი, მდედრობითი – თავაკისებრი. მამრობითი ყვავილის ყვავილსაფარი 5 – ფოთლიანია, მტვრიანა-5. მდედრობითი ყვავილის ყვავილსაფარი ძალიან პატარაა, ფურცლებშეზრდილი, კიდემთლიანი, გინეციუმს მხოლოდ ძირში აქვს შემოხვეული. ნაყოფი კაკალია, დაფარულია მასზე შერჩენილი ჯამით.

Humulus lupulus – სვია



სურ. 143. Humulus lupulus

ღერო ხვიარა, ოთხწახნაგოვანი. მახვილ-ხაოიანი ფოთლები ფართო კვერცხისებრი, ან მომრგვალო, ძირში გულისებრი, მთლიანი ან 3 – 5 ნაკვთიანი. ყვავილები ერთსქესიანი.

მამრობითი ყვავილები შეკრებილია მტევნისებრ ყვავილედებად, მდედრობითი–თავაკებად. ყვავილის ყვავილსაფარი და თანაყვავილები სიფრიფანაა, ზემოდან მოფენილია ჯირკვლებით. ყვავილობის შემდეგ ცალ მხარეს იზრდება თავისებურ გირჩებად. ნაყოფი კაკალი. თესლები თითქმის მომრგვალოა. VI- VIII

იზრდება ტენიან ადგილებში ბუჩქნარებში, ტყისპირებზე და მდინარეთა ხეობებში მთის შუა სარტყელამდე 1000 – 1200მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. აშენებენ ბაღებსა და ბაღჩებში.

გავრცელებულია აფხაზეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, კახეთში, თრიალეთსა და ქვემო ქართლში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მდედრობითი ყვავილედი, როგორც ნერვული სისტემის დამამშვიდებელი საშუალება. იხმარება აგრეთვე თმის ძირების გასამაგრებლად და ლუდის წარმოებაში.

ოჯახი – Ericaceae – მანანასებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული ან ოდნავ ზიგომორფული, ფოთლის იღლიებში მარტოულად მჯდომარე ან კენწრულ მტევან და საგველა ყვავილედებადაა შეკრებილი. ჯამი 4-5, გვირგვინი შედგება 4-5 შეზრდილი, იშვიათად, თავისუფალი ფურცლისაგან. მტვრიანა გვირგვინის ნაკვთებზე 2-ჯერ მეტია, იშვიათად, იმდენივეა, რამდენიც გვირგვინის ნაკვთია. ნაყოფი კოლოფია, კურკიანა ან მაგარი ფქვილისებრი შიშველი კენკრა.

ნახევრად ბუჩქები, ბუჩქები ან პატარა ხეებია, მოპირისპირე, მორიგეობითი ან ჩხროდ განლაგებული მარადმწვანე ან ცვენია ფოთლებით.

Rhododendron caucasicum – დეკა



სურ. 144. Rhododendron caucasicum

მარადმწვანე ბუჩქია, 1 – 1, 5 მ სიმაღლის წამოწეული, ხშირად გართხმული მხოხავი ღეროებით და ტოტებით. ფოთლები ტყავისებრი, კიდეგადაკეცილი ზედა მხარეზე შიშველი, ქვედა მხარეზე ქეჩისებრ შებუსვილი. ფოთლის ფირფიტა მოგრძო ოვალურია. კენწრული ყვავილედი მრავალყვავილიანი ფარისებრი მტევანია. ყვავილის ყუნწი წითურ ქეჩისებრი შებუსვითაა. გვირგვინი მომწვანო-მოყვითალო ან ჩალისებრ მოყვითალო ფერისაა, იშვიათად, მოვარდისფრო, ფართო ზარისებრი ფორმის. გვირგვინის ხახა და ზედა ნაკვთი მომწვანო ლაქებითაა დაწინწკლული. ნასკვი ჟანგისფრადაა ქეჩისებრ შებუსვილი. ნაყოფი მრავალთესლიანი კოლოფია. V – VI.

იზრდება სუბლაპურ და ალპურ სარტყელში ზღვის დონიდან 1600 – 3000 მ სიმაღლემდე. სუბალპურ ტყეებში (არყნარებში, წიფლნარებში) ძალზე შეკრულ ქვეტყეს ქმნის, ალპურ სარტყელში ჩრდილო კალთებზე ქმნის რაყას.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა მაღალმთიან რაიონში.

დეკას ყველა ნაწილი შეიცავს შხამიან ნივთიერებას. დეკას გამხმარი ყვავილების ჩაი გამოიყენება გაციებისას, როგორც ოფლის მომდენი. ლამაზად მოყვავილე მარადმწვანე ბუჩქია. იყენებენ დეკორატიული მიზნებისათვის.

ოჯახი – Vacciniaceae – მოცვისებრნი

ყვავილები მარტოულია, ან ორი-სამი ყვავილი მტევნისებრ ყვავილედებადაა შეკრებილი. ყვავილები ორსქესიანია, აქტინომორფული. ჯამი ნასკვთანაა შეზრდილი, წვეროზე 4-5-ად განკვეთილი. გვირგვინი ფურცლებშეზრდილია, წვეროზე 4-5 პატარა კბილაკით, ყვავილობის შემდეგ ცვენია. მტვრიანა 8-10. ნაყოფი მრავალთესლიანი კენკრაა.

ნახევრად ბუჩქები ან ბუჩქებია მთლიანი, მარადმწვანე ან ცვენია ფოთლებით.

Vaccinium vitis idaea – წითელი მოცვი



სურ. 145. Vaccinium vitis idaea

მარადმწვანე დაბალი ბუჩქია, მიწაზე გართხმული ან წამოწეული ტოტებით. ფოთლები ტყავისებრია, უკუკვერცხისებრი ან ელიფსური ფორმის. ზედა მხარეზე მუქი მწვანე

ფერისაა, პრიალა, ქვედა მხარეზე გაფანტული ჯირკვლებით მოფენილი. ყვავილები მცირეყვავილიან მტევნებადაა შეკრებილი. გვირგვინი ზარისებრი ფორმის, თეთრი ან ვარდისფერი, ფურცლებშეზრდილი, ნაყოფი კენკრა წითელი ფერის. VI-IX

იზრდება სუბალპურ და ალპურ სარტყელში, მდელოებზე, შქერიანში, დეკიანში, კეწერიანში, კლდეებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთსა და თრიალეთში.

ქართულ მედიცინაში მოცვის როგორც ნაყოფს, ისე ფოთლებსაც ხმარობენ ჩაის ნაცვლად, ოფლის მომგვრელ საშუალებად, მწვავე და ქრონიკული ფაღარათის დროს, განსაკუთრებით ბავშვებში. მოცვის ნახარშს ხშირად უნიშნავენ დიაბეტით დაავადებულ ადამიანებს.

Vaccinium arctostaphylos – მაღალი მოცვი



სურ. 146. Vaccinium arctostaphylos

მაღალი ბუჩქი ან დაბალი ზომის ხეა, მჯდომარე ფოთლებით. ფოთლები მოგრძო-ელიფსური ფორმისაა, წვეროზე

წაწვეტებული, კიდეებზე ხერხისებრი, ძარღვების გასწვრივ ცოტად თუ ბევრად შებუსულია. ყვავილები შეკრებილია არამრავალყვავილიან მტევნებად. ჯამის ნაკვეთები მომრგვალებულია, გვირგვინი მოთეთრო-მოწითალო ფერისაა, ზარისებრი ფორმის. ნაყოფი სფეროსებრია, შავი ფერის. V – IX.

იზრდება შერეულფოთლოვანი, ფართოფოთლოვანი, მუქწიწვიანი ტყის სარტყელში, წიფლნარში, ნაძვნარ-სოჭნარში, წიფლნარ-სოჭნარში, შქერიანში, მუხნარი ტყის პირებზე ქმნის რაყებს.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თრიალეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება ნაყოფი და ფოთოლი. იხმარება კუჭის აშლილობისას შემკვრელ საშუალებად, ყელის და პირის ღრუს გამოსავლებად. გარდა ამისა, იგი კარგი თაფლოვანი მცენარეა, ფოთლებიდან ამზადებენ მოცვის ჩაის.

ოჯახი – Apocynaceae – ქენდირისებრნი

ყვავილები აქტინომორფულია, ორსქესიანი, 5 – წვერიანი. ჯამი ძირამდე ხუთადაა განკვეთილი, ნაყოფობისას ზედვე რჩება. გვირგვინი ძაბრისებრი ან ზარისებრია, 5 – ნაკვთიანი გადანალუნით, მტვრიანა 5, გვირგვინის მილში ჩამალული. ნაყოფი შედგება 2 თავისუფალი ფოლთლურისაგან, რომლებიც მუცლის ნაწიბურით იხსნება. თესლი მრავალი, წვრილი, წვეროზე ბეწვებისაგან შექმნილი ქოჩრით ან უქოჩრო.

მრავალწლოვანი მცენარეებია, ნახევრად ბუჩქები ან ბუჩქები (ჩვენში), ჩვეულებრივ, მოპირისპირედ განწყობილი მთლიანი ფოთლებით.

Vinca herbacea – გველის სურო



სურ. 147. Vinca herbacea

ბალახოვანი მოკლეფესურიანი მცენარეა, ფესურიდან მრავალრიცხოვანი თასმისებრი ფესვები ვითარდება. ღერო რამდენიმეა, ამათგან როგორც ნაყოფიანი, ისე უნაყოფო,

გართხმული ან წამოწეული, შიშველი. ფოთლები თითქმის მჯდომარეა, ქვედა ფოთლები კვერცხისებრია, ზედა მოგრძო ლანცეტა. ყვავილები მარტოულია, ფოთლის იღლიებში განწყობილი, გვირგვინი ლურჯი – იისფერია ან იშვიათად თეთრი. ნაყოფი მუცლის ნაწიბურებით იხსნება. თესლი მოგრძო ცილინდრულია, შიშველი. IV _ V.

იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში, ბუჩქნარებსა და მშრალ ფერდობებზე.

გავრცელებულია ქართლში, კახეთში, შირაქში, გარე კახეთში, თრიალეთსა და ქვემო ქართლში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მცენარის მიწისზედა ნაწილი. იხმარება საგულე და წნევის დამწევ საშუალებად. გარდა ამისა, მას აღმოაჩნდა კარგად გამოხატული სიმსივნის საწინააღმდეგო და ლეიკოპენიის სტიმულაციის ეფექტი.

ოჯახი – Solanaceae – ძალღყურძენასებრნი

ყვავილები ხუთწვერიანია, ორსქესიანი, აქტინომორფული ან იშვიათად, ოდნავ ზიგომორფული, ჯამი 5 – ნაკვთიანია ან 5-ად დაყოფილი, ნაყოფობისას ზედვე რჩება, ხშირად დიდდება, გვირგვინი ბორბლისებრია, მილისებრ – ძაბრისებრი ან ძაბრისებრი 5-ნაკვთიანი, მტვრიანა – 5, ნაყოფი კენკრა.

ბალახოვანი მცენარეებია ან ბუჩქები, ზოგჯერ ეკლიანი. ფოთლები მარტივია, მორიგეობით, იშვიათად, მოპირისპირედ განწყობილი. ალკალოიდების შემცველი შხამიანი მცენარეებია.

Atropa caucasica – შმაგა



სურ. 148. Atropa caucasica

3 მეტრამდე სიმაღლის სწორმდგომი სქელფესურიანი მცენარეა. ფოთლები კვერცხისებრია, წაწვეტებული, კიდემთლიანი, შიშველი. ყვავილები მარტოულია ან ორ-ორი ფოთლის იღლი-

ებში. ჯამი ხუთ-ნაკვთიანია, გვირგვინი იისფერი-მურა ფერისა, მღვრიე ყვითელი ფერის მილით, მტვრიანა- 5, არათანაბარი ზომის. ნაყოფი წვნიანი კენკრა, მწიფე-შავი ფერიასაა, პრიალა. თესლი მრავალი, თირკმლისებრ-კვერცხისებრი. V – X.

იზრდება მთის შუა სარტყლის ტყეებში, დაჩრდილულ ადგილებში ტყის პირებზე. ხშირად რაყას ქმნის.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, აჭარაში, ქართლში, მთიულეთში, გარე კახეთში, თრიალეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მცენარის ყველა ნაწილი. იხმარება საჭმლის მომნელებელი ორგანოების წყლულოვანი დაავადებების, თვალის სხვადასხვა დაავადებების, ნაღვლის ბუშტის ჩირქოვანი ანთების, თირკმელების კენჭოვანი დაავადებების, ასთმის სამკურნალოდ და სხვა.

Hyoscyamus niger – ლენცოფა



სურ. 149. Hyoscyamus niger

ორწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღერო სწორმდგომი დატოტვილი, 30 – 80 სმ სიმაღლის, ჯირკვლოვანი ბეწვით მოფენილი. ქვედა ფოთლები ყუნწიანია და ფესვთანურ როზეტს ქმნის, ზედა-ღერომხვევია. ჯამი ნაყოფობისას დიდდება და ქოთნის ფორმას იღებს. გვირგვინი მღვრიე ყვითელი ფერის, ბადისებრ განლაგებული იისფერი ძარღვებით. მტვრიანათა ძაფები ძირში შებუსვილია . ნაყოფი კოლოფი, თესლი მრავალია, ყვითელი ფერის ფიჭისებრი ზედაპირით. VI – VII.

იზრდება რუდერალურ ადგილებზე, გზის პირებზე, ბოსტნებში, ბაღებში, მინდვრებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, იმერეთში, ქართლში, მთიულეთში, გარე კახეთსა და თრიალეთში.

მთელი მცენარე შხამიანია. მეცნიერულ მედიცინაში ლენცოფას იყენებენ, როგორც ანტისპაზმურ საშუალებას, რევმატიული ანთებების დროს და სხვა. ხალხურ მედიცინაში მას ხმარობენ, როგორც ტკივილგამაყუჩებელს კბილის ტკივილის დროს.

Datura stramonium-ლემა



სურ. 150. Datura stramonium

ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღერო სწორმდგომი 30 – 120 სმ სიმაღლის, ორთითისებრ დატოტვილი. ფოთლები დიდი ზომისაა, კვერცხისებრი, წაწვეტებული, ფოთლის ყუნწები და ძარღვები შებუსვილია. ყვავილები მარტოულია, დიდი ზომის, ჯამი მილისებრია, გვირგვინი თეთრი ძაბრისებრი. ნაყოფი კვერცხისებრი ან თითქმის სფერული, ეკლებით მოფენილი. კოლოფი მომწიფებისას 4 საგდულით იხსნება. თესლი თირკმლისებრი, შავი ფერის VI – X.

იზრდება მთის ქვედა სარტყელამდე: რუდერალურ ადგილებზე, ბოსტნებსა და გზის პირებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, აჭარაში, ქართლსა და კახეთში.

ლემას ყველა ნაწილი შხამიანია. მცენარეს ახასიათებს თავისებური მათრობელი სუნი. მეცნიერულ მედიცინაში ლემას ფოთლებს და თესლს იყენებენ ტკივილგამაყუჩებელ საშუალებად და სასუნთქი გზების სპაზმების წინააღმდეგ, უმთავრესად ბრონქიალური ასთმის დროს. გარდა ამისა, გამოიყენება, როგორც დამამშვიდებელი საშუალება. ჰომეოპატიაში კი ნედლი მცენარის ესენციას იყენებენ კრუნჩხვების, ენაბლუობის, ეპილეფსიისა და მანიაკურ – დეპრესიული ფსიქოზის დროს.

ოჯახი – Scrophulariaceae – შავწამალასებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, ჩვეულებრივ ზიგომორფული, ან ოდნავ ზიგომორფული, ზოგჯერ თითქმის აქტინომორფული, ორმაგი ყვავილსაფრით, შეკრებილია მტევნისებრ ან საგველასებრ ყვავილედებად, ანდა მარტოულადაა ფოთლის იღლიებში განწყობილი. ჯამი 4-5-კბილიანი, უფრო იშვიათად ორფოთლიანი, ნაყოფობისას ზედვეა შერჩენილი, გვირგვინი სხვადასხვანაირია: ბორბლისები, ზარისებრი, ძაბრისებრი ან ქოთანისებრი. 4-5 ნაკვთიანი გადანაღუნით ან ორტუჩაა, ორნაკვთიანი ზედა ტუჩით და სამნაკვთიანი ქვედა ტუჩით, გვირგვინის ძირში ზოგჯერ დეზია განვითარებული. მტვრიანა მეტწილად- 4 (ორი გრძელი და ორი უფრო მოკლე). ნაყოფი კოლოფია.

ერთი ან მრავალწლოვანი მცენარეებია, ზოგჯერ საპროფიტული, ნახევრად პარაზიტი, სუსტად განვითარებული ფესვთა სისტემით და ჰაუსტორიებით. უფრო იშვიათად ბუჩქბალახები ან ბუჩქებია, მორიგეობით, მოპირისპირედ ან ჩხროდ განწყობილი, მთლიანი, ფრთისებრ დაყოფილი ანდა განკვეთილი ფოთლებით.

Digitalis ciliata – ფუტკარა

30 – 50 სმ სიმაღლის მცენარეა, ხშირშეფოთლილი, ძირში წინა წლების ფოთლების ნარჩენებით. ფოთლები ვიწრო ლანცეტაა, მჯდომარე, ხერხკბილა. ყვავილები ცალმხრივ, მცირეყვავილიან, კენწრულ მტევნებადაა შეკრებილი. ჯამი ღრმად 5-ნაკვთიანია, გვირგვინი მოყვითალო მოთეთრო, უფრო იშვიათად, მღვრიე ყვითელი. მტვრიანა-4 გვირგვინის მილშია

ჩამალული. კოლოფი კვერცხისებრი. თესლი 4- წახნაგოვან-პრიზმული ფორმისაა, მკრთალი ყვითელი. VI _ VIII.



სურ. 151. Digitalis ciliata

იზრდება კლდეებზე, ნაზვავებზე, ფიქლებიან გაშიშვლებებზე, ტყეებსა და ტყისპირებზე (უმეტესად ფიჭვნარებში).

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, სამეგრელოსა და იმერეთში.

კარგი თაფლოვანი მცენარეა. გამოიყენება გულის მწვავე უკმარისობის დროს (ფოთლების ნახარში).

ოჯახი – Plantaginaceae – მრავალძარღვასებრნი

ყვავილები პატარა ზომისაა, ორსქესიანი, იშვიათად, ერთსქესიანი, აქტინომორფული, ჩვეულებრივ 4-წევრიანი, ზოგჯერ 3-წევრიანი, საყვავილე ღერძზე ცილინდრულ ან კვერცხისებრ თავთავებად ან თავაკებად შეკრებილი, იშვიათად, ყვავილები მარტოულია. ჯამი ოთხადაა ღრმად გაყოფილი. გვირგვინი სიფრიფანაა, ფურცლებშეზრდილი, 4-ნაკვთიანი გადანაღუნით, ნაყოფობისას ზედვე შერჩენილი. მტვრიანა – 4, გრძელძაფიანი, მილიდან ამოშვერილი. ნაყოფი კოლოფია (1) 2 ან მრავალთესლიანი, მომწიფებისას სიგანეზე იხსნება, იშვიათად, ერთთესლიანი, უხსნადი კაკლუჭაა.

ერთ, ორ ან მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, იშვიათად ბუჩქები ან ნახევრად ბუჩქები, თანაფოთლებს მოკლებული, მარტივი, ჩვეულებრივ, ფესვთანურ როზეტებად შეკრებილი ფოთლებით, იშვიათად, ფოთლები დაშორიშორებულია და მორიგეობით ან მოპირისპირედ განლაგებული.

Plantago major – დიდი მრავალძარღვა



სურ. 152. Plantago major

ფესურა მოკლეა, მსხვილი დამატებითი ფესვების ხშირი კონით. ფოთლები ფართო კვერცხისებრი ან ელიფსურია, წვეროზე მობლაგვო, კიდემთლიანი, შეკრებილი ფესვთანურ როზეტებად. საყვავილე ღერო სწორმდგომია, თავთავები ვიწროა, ფოთოლი ცილინდრული წვეროში მობლაგვო. გვირგვინი სიფრიფანაა, მურა ფერის, მტვრიანები, გვირგვინის მილიდან ამოშვერილი. კოლოფი კვერცხისებრ-კონუსურია. თესლი თითქმის კვერცხისებრია, ხშირად, ცოტად თუ ბევრად წახნაგოვანი. (V) VI – IX (X)

იზრდება დასარევლიანებულ მდელოებზე, ბუჩქნარებსა და ტყისპირა ველობებზე, წყალსაცავებისა და რუების ნაპირებზე, გზის პირებზე, რუდერალურ ადგილებში, ზოგჯერ, როგორც სარეველა ბაღ-ბოსტნებში, ვენახებში და ნათესებში, დაბლობიდან სუბალპურ სარტყელამდე.

გავრცელებულია თითქმის მთელ რესპუბლიკაში.

ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება, როგორც სისხლდენის შემაჩერებელი და ჭრილობების შემახორცებელი საშუალება. გარდა ამისა, კონსერვირებული წვენი წარმატებით გამოიყენება ანაციდური გასტრიტის და ქრონიკული კოლიტის დროს.

მეცნიერულ მედიცინაში ფოთლების გამონაწური იხმარება ბრონქიტის, ბრონქიალური ასთმის, ფილტვის ტუბერკულოზის და აბსცესის დროს.

ოჯახი – Labiatae – ტუჩოსანნი

ყვავილები ორსქესიანია, ზიგომორფული, ან იშვიათად, თითქმის აქტინომორფული, ზოგჯერ მარტოულია, უფრო ხშირად რამდენიმეა ერთად შეკრებილი და ე. წ. ცრუ ჩხრობებს ქმნის. ცრუ ჩხროები შეკრებილია თავთავისებრ, მტევან ან საგველასებრ ყვავილედებად. ჯამი მილისებრია ან ზარისებრი, 4-5 კბილიანი, სწორი ან ორტუჩა, 3 – კბილიანი ზედა ტუჩით და 2-კბილიანი ქვედა ტუჩით. გვირგვინი მეტწილად ორტუჩაა – 3 – ნაკვთიანი ქვედა ტუჩითა და მთლიანი ან 2 – ნაკვთიანი ზედა ტუჩით, ზოგჯერ გვირგვინის ზედა ტუჩი სუსტადაა განვითარებული და მაშინ – ერთტუჩიანს ჰგავს. ყვავილსაფართან ვითარდება კენწრული ფოთლები ე. წ. თანაყვავილები ან თანაყვავილაკები. მტვრიანა 4, მათგან 2 მტვრიანა დანარჩენ 2-ზე მოკლეა, იშვიათად ყველა მტვრიანა თითქმის თანაბარი ზომისაა. ნაყოფი ჯამშია ჩამალული, მომწიფებისას 4 ერთთესლიან კაკლუჭად იშლება.

ნახევრად ბუჩქები ან ერთ ან ორწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, 4 – წახნაგოვანი ღეროებითა და, როგორც წესი, მოპირისპირედ განწყობილი ფოთლებით.

Lamium album – ჭინჭრის დედა



სურ. 153. Lamium album

მცენარე (10) 30 – 80 სმ სიმაღლისაა. ღერო სწორი, ნაკლებად დატოტვილი, მხოხავი ფესურით. ფოთლები კვერცხისებრია, უხეშად ხერხკბილა. ორივე მხარეზე თხლად შებუსვილი. ქვედა ფოთლები უფრო გრძელ ყუნწებზეა, ვიდრე ზედა. ყვავილები ჩხროებადაა განწყობილი ზედა ფოთლების იღლიებში. ჯამი ზარისებრია, გვირგვინი მოყვითალო ან მოლეგო თეთრია. მტვრიანას ძაფები ჯირკვლოვან ბეწვიანია. კაკლუჭა მოგრძო კვერცხისებურია, თითქმის სამწახნაგოვანი მუქი რუხი ფერის. IV – X

იზრდება მთის ქვედა სარტყელიდან ზედა სარტყელამდე, ფოთლოვან ტყეებში, მდინარეთა სანაპიროზე, ველებზე, ჩა-

მონაზვავებზე, ღობეებისა და ბუჩქების ძირში, ბაღებსა და ბოსტნებში, რუდერალურ ადგილებზე.

გავრცელებულია მთელ რესპუბლიკაში.

კარგი თაფლოვანი მცენარეა. მედიცინაში გამოიყენება შარდის შეკავების საწინააღმდეგოდ, ნაწლავების პერისტალტიკისათვის, სასუნთქი გზების დაავადებების დროს და სხვა.

Origanum vulgare – თავშავა



სურ. 154. Origanum vulgare

ღერო სწორი, 20-50 სმ სიმაღლის, ხშირად, ძირიდანვე დატოტვილი, ზედა ნაწილში ყვავილედით, ან ტოტებით ბოლოვდება. ფოთლები კვერცხისებრი ფორმისაა, კიდემთლიანი ან მრგვალკბილებიანი, ბლაგვწვეროიანი. ღეროს კენწეროსკენ განწყობილი ფოთლები შედარებით მცირე ზომისაა. თანაყვავილები მჯდომარეა, მეწამული ფერის, იშვიათად, მწვანე. ყვავილები შეკრებილია პატარა ზომის თავაკისებრ ყვავილედად, რომელიც თავის მხრივ შეკრებილია ფარისებრ საგველად. საგ-

ველა ზოგჯერ დიდი ზომისაა; ჯამი ზარისებრი ან ძაბრისებრია. გვირგვინი ღია ყავისფერ – წითელი, ზოგჯერ მოლეგო – თეთრი. მტვრიანები მნიშვნელოვნადაა ამოყოფილი გვირგვინიდან. კაკლუჭები მოგრძო კვერცხისებრია. VII-IX.

იზრდება მთის წინებზე, ტყისა და სუბალპურ სარტყელში, ბუჩქნარებში, მდელოებზე, ტყისპირებზე, ველობებზე, ტყე – ველში, ფართოდ ვრცელდება მდელოებზე.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა რაიონში.

მედიცინაში თავშავა გამოიყენება უძილობის, ბრონქიტის, ნაწლავების ატონიის, ყივანახველის და სხვა დაავადებების დროს. თავშავა კარგი თაფლოვანი მცენარეა.

ოჯახი – Rubiaceae— ენდროსებრნი

ყვავილები აქტინომორფულია, ორსქესიანი. ჯამის გადანაღუნი, ჩვეულებრივ, არაა განვითარებული, ზოგჯერ პატარა ზომის კბილების სახითაა, რომლებიც ნაყოფზეა შერჩენილი. გვირგვინი ძაბრისებრია, მილისებრი, ზარისებრი ან ბორბლისებრი, 5-4. მტვრიანა იმდენივეა, რამდენიც გვირგვინის ნაკვთი. ნაყოფი ორმაგია, მომწიფებისას 2 მშრალ, კაკლისებრ ნახევარ ცალად იშლება, ზოგჯერ ნაყოფი ხორცოვანი კურკიანასებრი ან კოლოფია.

ერთ ან მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, იშვიათად, ნახევრადბუჩქები. ტროპიკულ ქვეყნებში ხშირად ხეების, ბუჩქებისა და ლიანების სახითაა წარმოდგენილი. ფოთლები მთლიანია, პატარა ზომის თანაფოთლებით. ყვავილები პატარა ზომისაა ნახევრადქოლგებად, საგველა, თავაკისებრ ან ბორბლისებრ ყვავილედებად შეკრებილი, იშვიათად, ყვავილები მარტოულია, იღლიური.

Rubia tinctorum – ენდრო

ღერო მხოხავია, 2 – 3 მ სიგრძის, 4-წახნაგოვანი. ფესურა გრძელია, დატოტვილი. ფოთლები 4 – 6 ერთად, ჩხროდ განწყობილი, ლანცეტა ფორმის ან ფართო ელიფსური, წვერზე წამახვილებული. ზედა მხარეზე, ჩვეულებრივ, შიშველია, ქვედაზე – ზოგჯერ შებუსვილი. ნახევარქოლგები მრავალყვავილიანია. გვირგვინი ფართო ძაბრისებრია, მოყვითალო – მომწვანო. ნახევარ ნაყოფის ცალი სფეროსებრია, მომწიფებული წყლიანი, შავი ფერის. VI–VIII.



სურ. 155. Rubia tinctorum

იზრდება მთის შუა სარტყელში, ბუჩქნარებში, მდინარეთა და ნაკადულების ნაპირებზე.

გავრცელებულია ქართლში, კახეთში, ქიზიყში, გარე კახეთში, გარდაბანში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

ქართულ ხალხურ მედიცინაში ენდრო გამოიყენება როგორც საუკეთესო საშუალება სიყვითლის წინააღმდეგ. მალამოს სახით სახეზე ბუშტუკოვანი გამონაყარისას. მცენარის ფესურა შეიცავს საღებავ ინას.

Coffea arabica (C. liberica. , C. robusta) – **ყავის ხეები**



სურ. 156. Coffea arabica

დაბალი ხეები ან დიდი ბუჩქებია. ტყავისებრი, მუქი მწვანე ფოთლებით და თეთრი ყვავილებით. მათ უვითარდებათ წითელი ან მუქი ლურჯი, საკმაოდ წვნიანი ნაყოფები. ნაყოფში მოთავსებულია ორი დიდი, ოვალური ან ბრტყელი თესლი, რომლებიდანაც, ნაყოფსაფრის შემოცლისა და მთელი რიგი დამუშავების შემდეგ, მიიღება სასმელი ყავა.

კულტურაში ყველაზე მეტად გავრცელებულია Coffea arabica. მისი სამშობლო ეთიოპიაა. ყავის კულტურა პირველად იემენში დაინერგა. ყავის მოხმარება არაბეთიდან გავრცელდა. ევროპაში ყავა თურქეთიდან შევიდა. პირველი კოლონიური პლანტაციები გააშენეს ცეილონში. თავისი „მეორე სამშობლო“ ყავამ ამერიკაში იპოვა, რომელიც დღეს მსოფლიო ბაზარს მთელი ბაზრის 90 % აწვდის (ბრაზილია 60 %-მდე).

ყავაში არსებული ალკალოიდი კოფეინი იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის აგზნებას და აძლიერებს გულის მუშაობას.

ოჯახი – Valerianaceae – კატაბალახასებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, ზიგომორფული ან აქტინომორფული, ნახევარ ქოლგებადაა თავაკისებრ, ფარისებრ ან საგველასებრ ყვავილედებად შეკრებილი. თითოეული ყვავილი 1-2 თანაყვავილაკითაა. ჯამი ყვავილობისას ოდნავ ემჩნევა, ან არ ემჩნევა, ნაყოფობისას დიდდება და უფრო შესამჩნევი ხდება, ჯამი ზოგჯერ საფრენ სტრუქტურად იქცევა. გვირგვინი ფურცლებშეზრდილია, მილისებრი, ძაბრისებრი, ჩვეულებრივ, 5, იშვიათად, 3-4 ნაკვთიანი გადანაღუნით. მტვრიანა – 3, უფრო იშვიათად 1. ნაყოფი 1-თესლიანი.

ერთ, ორ ან მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებია, ან ნახევრად ბუჩქები, მოპირისპირედ განწყობილი ფოთლებით.

Valeriana officinalis – სამკურნალო კატაბალახა



სურ. 157. Valeriana officinalis

ფესურა ძალიან მოკლეა. ღერო, ჩვეულებრივ, მარტოულია, 60 – 100 სმ – მდე, ზოგჯერ 150 – 200 სმ. ქვედა ნაწილში მატყლისებრი ბეწვით შემოსილი. ფოთლები ფრთისებრ დანაკვთული, კიდეებზე წამწამიანი ფოთოლაკებით. ფესვთანური, ღეროსეული ქვედა და შუათანა ფოთლების ფოთოლაკები ლანცეტა ფორმისაა, ხერხისებრ დაკბილული. ფესვთანური ფოთლები გრძელყუნწიანია, 3 – 10 წყვილი გვერდითი სეგმენტებით. ღეროსეული ქვედა და შუათანა ფოთლები უფრო მოკლე ყუნწიანია, 4 – 11 წყვილი სეგმენტით, ღეროსეული ზედა ფოთლები მჯდომარეა. ყვავილედი დიდი ზომისაა, გაფარჩხული, ფარისებრ-საგველასებრი. ყვავილები მცირე ზომისაა, გვირგვინი მოვარდისფრო თეთრი. თესლურა ოდნავ შებუსვილი, იშვიათად შიშველი. V–VIII, VII–IX

იზრდება ტყის სარტყელში, ტყის პირებზე, მდელოებზე, ბუჩქნარებში, მდინარეთა და ჭაობების სანაპიროებზე, ნაირბალახოვან მდელოზე.

გავრცელებულია რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, გურიაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ —ხევსურეთში, გარე კახეთში, თრიალეთში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მთელი მცენარე. ფესურა ფესვებიანად იხმარება, როგორც ნერვული სისტემის დამამშვიდებელი და საგულე საშუალება, გარდა ამისა, შინაგანი ორგანოების სპაზმებისას. ფართოდ გამოიყენება სტომატოლოგიასა და ჰომეოპატიაში.

ოჯახი – Compositae – რთულყვავილოვანნი

პატარა ზომის წვრილი ყვავილები მრავალია და შეკრებილია კალათა ყვავილედებად, რომლებიც განწყობილია საერთო ყვავილსაჯდომზე. კალათები გარეშემოვლებულია საერთო საბურველით, რომელიც შედგება მრავალი კრამიტისებრ განწყობილი ფოთოლაკისაგან. საერთო ყვავილსაჯდომი ბრტყელია, მომრგვალო – ამობურცული, კონუსური ან ამოზნექილი, თითქმის გლუვი ან ნათლად გამოსახული ფიჭისებრი უჯრებით, ან პატარა ორმოებით. ფიჭისებრი უჯრა ან ორმო ყვავილის მიმაგრების ადგილია. ყვავილსაჯდომი შიშველია, ან მოფენილია ბეწვით, ჯაგრებით ან სიფრიფანა ქერქლებით. ჯამი არ არის განვითარებული ან იგი სხვადასხვაგვარ წარმონაქმნებადაა სახეშეცვლილი და განწყობილია ნასკვის წვეროზე სიფრიფანა საყელურის, ცალკეული სიფრიფანების, ჯაგრების ან ბეწვის სახით; უკანასკნელი ქმნის ქოჩორს. ქოჩორი, რომელიც განვითარებულია გვირგვინის ირგვლივ შეიძლება იყოს მარტივი, მაგრამ ხშირად წვრილად დაკბილული, მოკლებეწვიანი, ან მოკლე ფრთისებრი, ან ფრთისებრგრძელბეწვიანი. გვირგვინი შეზრდილფურცლიანია, (4) 5 – წვერიანი, ორსქესიანი ან ერთსქესიანი, სწორი, მილისებრი ან მილისებრ – ძაბრისებრი, ანდა გვირგვინი არ არის სწორი, ენაკის სახითაა (ენისებური ყვავილი) ან გვირგვინი თითქმის ორტუჩიანია. მტვრიანა – 5, ნაყოფი თესლურა. ერთსახლიანი, უფრო იშვიათად – ორსახლიანი მცენარეებიაა. ყვავილების მორფოლოგიური ტიპისა და მათი ყვავილსაჯდომზე განწყობის მიხედვით კალათები შეიძლება იყოს 1) დისკისებრი – თუ კალათაში ყვავილები მილისებრია. თავის მხრივ დისკისებრი კალათები ყვავილის სქესიანობის მიხევით შეიძლება იყოს ა) ჰომოგამური – თუ ყველა ყვავილი ორსქესიანია ან ბ) ჰეტეროგამური – თუ შიგნითა ყვავილები ორსქესიანია, ხოლო განაპირა ყვავილები – ბუტკოიანი; 2) სხივებიანი, თუ განაპირა ყვავილები ენისებრია, ხოლო შიგნითა ყვავილები მილისებრი, ამასთან ა) ჰომოგამური თუ ყველა ყვავილი ორსქესიანია და ბ) ჰეტეროგამური თუ შიგნითა ყვავილები ორსქესიანია, ხოლო განაპირა ყვავილები ბუტკოიანი ან უსქესო 3) ენისებრყვავილიანი, თუ ყველა ყვავილი ენისებრია და ორსქესიანი.

ჩვენი ფლორის წარმომადგენლები ბალახოვანი მცენარეებია, ნახევრად ბუჩქები – მორიგეობით, მოპირისპირედ ან როზეტად განწყობილი ფესვთანური ფოთლებით.

Achillea millefolium – ფარსმანდუკი



სურ. 158. Achillea millefolium

მცენარე, ჩვეულებრივ, გაბნეული, საკმაოდ გრძელი თეთრი ბეწვებითაა მოფენილი. ღეროთ 30 – 60 სმ სიმაღლისაა. ფოთლები მოხაზულობით ლანცეტა ფორმისაა, ორმაგ-სამმაგად ფრთისებრ განკვეთილი. კალათები ღეროს კენწრუ-

ლადაა შეკრებილი რთულ ფარისებრ ყვავილედად. ენისებრი ყვავილები თეთრი ან ვარდისფერია, შუათანა ყვავილები მილისებრია ორსქესიანი. თესლურა პატარა ზომისაა. VII – X.

იზრდება მთის შუა და სუბალპურ სარტყელში ბალახოვან ფერდობებზე, ბუჩქნარებს შორის, გზის პირებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, გარე კახეთში, თრიალეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში.

ფარსმანდუკი, როგორც სამკურნალო მცენარე, ხალხურ მედიცინაში უკვე რამდენიმე საუკუნეა ცნობილი. მას იყენებენ, როგორც მადისმომგვრელ, ანემიის საწინააღმდეგოდ, ჭრილობების შეხორცების, სისხლდენის შეჩერების, შარდის ბუშტის ანთების, სტომატიტისა და ღრძილების ანთების სამკურნალოდ. ფარსმანდუკი პოპულარული კოსმეტიკური საშუალებაცაა. მას იყენებენ ფერიმჭამელების მოსაშორებლად.

Artemisia absinthium – **აბზინდა**



სურ. 159. Artemisia absinthium

მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, მონაცრისფრო, ქეჩისებრ შებუსული. ღერო ერთ მეტრამდე სიმაღლისაა. ქვედა

ფოთლები გრძელყუნწიანია ორმაგ- სამმაგ ფრთისებრ დანაკვთული; შუათანა ფოთლები უფრო მოკლეყუნწიანია, თანდათანობით დაპატარავებული, ზედა ფოთლები მჯდომარეა. კალათები ნახევარ სფეროსებრია, ქმნის გრძელ საგველასებრ ყვავილედს. კალათაში ყველა ყვავილი სანაყოფეა, ყვითელი ფერის. VIII – X.

იზრდება ზღვის სანაპირო ზოლიდან ალპურ სარტყელამდე მდელოებზე, მთის ველებში, როგორც სარეველა გზის პირებსა და საცხოვრებელი ადგილების მახლობლად.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, სამეგრელოში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, თრიალეთში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მცენარე, ფესვის გარეშე. იხმარება, როგორც მადის მომგვრელი საშუალება, საკვების მონელების გასაუმჯობესებლად, მაღალი მჟავიანობის დროს, გასტრიტის, ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის დაავადებების დროს, ანემიისას. მას იყენებენ, აგრეთვე, უძილობის დროსაც.

Bidens tripartita – **ორკბილა**



სურ. 160. Bidens tripartita

ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღერო 15 – 70 (100) სმ სიმაღლის. ფოთლები მოკლეყუნწიანია, მოპირისპირედ

განლაგებული, ჩვეულებრივ, ღრმად 3 – 5 ად დაყოფილი. კალათები აღმამდგომია, მარტოული ან რამდენიმე ერთად. კალათაში ენისებრი ყვავილები განუვითარებელია, ყველა ყვავილი მილისებრია, ორსქესიანი მოყვითალო – ყავისფერი. თესლურები სოლისებრია, წვეროში მეტწილად ორი წვეტით დაბოლოებული. VI – VIII.

იზრდება ტენიან და ჭაობიან ადგილებში, მდინარეთა ნაპირებზე სარწყავი არხებისა და წყალსატევების გაყოლებით, ზოგჯერ, როგორც სარეველა ბაღ–ბოსტნებსა და ნათესებში.

გავრცელებულია მთელ საქართველოში.

ორკბილა შარდმდენ და ოფლმდენ საშუალებას წარმოადგენს, ხმარობენ საჭმლის მონელების გასაუმჯობესებლად, სასუნთქი გზების დაავადებებისას, სიყვითლის, სურავანდის, მუნის, სირსვილას სამკურნალოდ, ღეროსა და ფოთლებისგან მიიღება კაშკაშა ყვითელი საღებავი (შალეულის შესაღებად).

Cichorium intybus – **ვარდკაჭაჭა**



სურ. 161. Cichorium intybus

მცენარე მწვანე ან მოლეგო მწვანე ფერისაა. ღერო 40 – 125 სმ სიმაღლის, დაკუთხულ – დაღარული. ფესვთანური ფოთლები მოგრძო ლანცეტა ფორმისაა, ფრთისებრ–განკვეთილი, ზედა ფოთლები – მჯდომარეა, ლანცეტა ფორმის, ღერომხვევი. კალათები ტოტების კენწეროებზე მარტოულია, კენწრული ფოთლების იღლიებში კი- ჯგუფურად განწყობილი. ყვავილები ცისფერია. თესლურა მონაცრისფრო – ყვითელი ფერისაა, წვეროზე წაკვეთილი და ირგვლივ სიფრიფანა ქერქლებით. VI – X.

იზრდება მინდვრებში, გზისპირებზე, ნათესებსა და რუდერალურ ადგილებზე, ბაღებსა და ველობებზე, მთის შუა სარტყლამდე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, კახეთში, ქიზიყში, გარე კახეთში, გარდაბანში, თრიალეთში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მთავარღერძიანი ხორცოვანი ფესვი. იშვიათად, მთლიანად მცენარე. იხმარება თირკმელების, ღვიძლის, კუჭის, ნაღვლის ბუშტის სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ. კარგი მადისმომგვრელი და შარდმდენი საშუალებაა. ამ სახეობის კულტივირებული ფორმების ფესვები ფართოდ გამოიყენება ყავის სუროგატის დასამზადებლად. კარგი თაფლოვანი მცენარეა.

Inula helenium – **კულმუხო**



სურ. 162. Inula helenium

60 სმ-დან 2, 5 მ-ამდე სიმაღლის მსხვილფესურიანი ბალახოვანი მცენარეა, მძაფრი სუნით. ქვედა ფოთლები დიდი ზომისაა, ელიფსური ფორმის, ზედა – კვერცხისებრია, გულისებრი ძირით, მჯდომარე. ყველა ფოთოლი ზედა მხარეზე მოკლე ბეწვითა შემოსილი, ქვედა კი – ნაცრისფერი ქეჩისებრი შებუსვითაა. კალათები არაა მრავალი. ენისებრი ყვავილები ოქროსფერ – ყვითელია. თესლურა პრიზმისებურია, 4 – 5- წახნაგოვანი, შიშველი. VI – X.

იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში, ტენიან ადგილებზე. ბუჩქნარებში, ტყის პირებზე, დაბლობ ადგილებში.

გავრცელებულია აფხაზეთში, იმერეთში, აჭარაში, შიდა ქართლში, მთიულეთში, გარე კახეთში, თრიალეთში, ქვემო ქართლსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება ფესურა და ფესვები, იხმარება დიაბეტის დროს, აგრეთვე, კარგი შემკვრელი საშუალებაცაა. აქვს ანთების საწინააღმდეგო მოქმედება. იყენებენ ბრონქიტის, კუჭნაწლავის ანთებითი პროცესების დროს. კარგად მოქმედებს თირკმელებისა და ღვიძლის სხვადასხვა დაავადების დროს. გარდა ამისა, ფესურა გამოიყენება ლიქიორისა და არყის დასამზადებლად, აგრეთვე, ლურჯი ფერის საღებავის მისაღებად.

Taraxsacum officinale – **ბურბუშელა**



სურ. 163. Taraxsacum officinale

ფესვის ყელი მატყლისებრი ბეწვითაა მოფენილი, უფრო იშვიათად საყვავილე ღერო 10-30 სმ სიმაღლისაა, საკმაოდ მსხვილი, ყვავილობისას მხოლოდ კალათის ქვეშაა, მატყლისებრი ბეწვით მოფენილი. ფოთლები მოგრძო უკულანცეტა ფორმისაა. ბურბუშელასებრ ან ჩანგლისებრ–ფრთისებრ განკვეთილი სამკუთხა ნაკვთებად. როზეტად შეკრული

კალათები საშუალო ზომისაა. ყველა ყვავილი ენისებრია, მოყვითალო ან ღია ყვითელი ფერის. თესლურა მოგრძო უკუკვერცხისებრია, ღია მურა ან მონაცრისფრო-მურა ფერის, ნისკარტი წვრილია, გრძელი 3 – 4-ჯერ აღემატება თესლებს. ქოჩორი თეთრია. IV – X

იზრდება მდელოებზე, როგორც სარეველა ბაღ-პარკებში, გზის პირებზე, რედარულ ადგილებზე. დაბლობებში, მთის ქვე- და, შუა, ზედა სუბალპურ, ალპურ და სუბნივალურ სარტყელში.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, თუშ-ფშავ-ხევსურეთში, კახეთსა და თრიალეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება გამხმარი ფესვები. ხალხურ მედიცინაში იგი ცნობილია, როგორც ღვიძლის, ნაღვლის ბუშტის, კუჭის, ნაწლავების, სხვადასხვა დაავადების სამკურნალო საშუალება.

ნორჩი ფოთლები იხმარება საკვებად. მოხალული ფესვები ყავის სუროგატია.

Tussilago farfara – **ვირისტერფა**



სურ. 164. Tussilago farfara

მონაზვავებზე, ღობეებისა და ბუჩქების ძირში, ბაღებსა და ბოსტნებში, რუდერალურ ადგილებზე.

გავრცელებულია მთელ რესპუბლიკაში.

კარგი თაფლოვანი მცენარეა. მედიცინაში გამოიყენება შარდის შეკავების საწინააღმდეგოდ, ნაწლავების პერისტალტიკისათვის, სასუნთქი გზების დაავადებების დროს და სხვა.

Origanum vulgare – **თავშავა**



სურ. 154. Origanum vulgare

ღეროო სწორი, 20-50 სმ სიმაღლის, ხშირად, ძირიდანვე დატოტვილი, ზედა ნაწილში ყვავილედით, ან ტოტებით ბოლოვდება. ფოთლები კვერცხისებრი ფორმისაა, კიდემთლიანი ან მრგვალკბილებიანი, ბლაგვწვეროიანი. ღეროს კენწეროსკენ განწყობილი ფოთლები შედარებით მცირე ზომისაა. თანაყვავილები მჯდომარეა, მეწამული ფერის, იშვიათად, მწვანე. ყვავილები შეკრებილია პატარა ზომის თავაკისებრ ყვავილედად, რომელიც თავის მხრივ შეკრებილია ფარისებრ საგველად. საგ-

კლასი ერთლებნიანები
Monocotyledoneae

ოჯახი – Colchicaceae – სათოვლიასებრნი

ყვავილი ორსქესიანია, ყვავილსაფარი გვირგვინისებრია, ექვსად გაყოფილი ძაბრისებრ-ზარისებრი გადანაღუნით, ყვავილები ვარდისფერი, სოსანი მეწამული, იისფერი ან თეთრია. მტვრიანა 6, ბუტკო 3 ნაყოფის ფოთლისაგან შედგება. ბუტკოს სვეტი სამი, თავისუფალი. ნაყოფი კოლოფი. თესლი მომრგვალო, დანაოჭებული.

მრავალწლოვანი, ტუბერბოლქვიანი, ბალახოვანი მცენარეებია, დორზოვენტრალური ხაზური ფოთლებით

Colchicum speciosum – სათოვლია



სურ. 166. Colchicum speciosum

20-60 სმ სიმაღლის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, კარგად განვითარებული დიდი ზომის ტუბერბოლქვით. მიწისზედა ღერო არ უვითარდება. ფოთლები ლანცეტა ფორმისაა, წვეროში მობლაგვო, შიშველი. ყვავილები მოვარდისფრო ან მუქი იასამნისფერია, იშვიათად, თეთრი, დიდი ზომის. ჩვეულებრივ, ერთი ყვავილი ვითარდება, იშვიათად – 3. ნაყოფი 3-ბუდიანი კოლოფია. თესლი მრგვალია, მსხვილი. ყვავილები ვითარდება შემოდგომაზე, ხოლო ფოთოლი და კოლოფი მომავალი წლის გაზაფხულზე. VII-X.

იზრდება ტენიან ადგილებზე, მთის ზედადან ალპურ სარტყლამდე, 1700-2700 მ ზღვის დონიდან, ტყისპირებსა და მდელოებზე. X-VII.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, აჭარაში, შიგა ქართლში, ქართლში, მთიულეთში, კახეთში, თრიალეთში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

ტუბერბოლქვები და ფოთლები შეიცავს ალკალოიდ კოლხიცინს, რომელიც ხელს უშლის ქრომოსომთა გაყოფას, რაც თავისთავად იწვევს უჯრედის გამრავლების შეჩერებას, ამის გამო მას იყენებენ სიმსივნურ უჯრედებზე ექსპერიმენტებისათვის. კოლხამინი გამოიყენება ქრონიკული ლეიკოზის და კანის სიმსივნური დავადებების მკურნალობისა. მნიშვნელოვან სამკურნალო თვისებებთან ერთად მას დიდი დეკორატიული ღირებულებაც აქვს.

ოჯახი – Asparagaceae – სატაცურისებრნი

ყვავილები თეთრია, მწვანე ან მოყვითალო, ერთსქესიანი და ორსახლიანი, უფრო ხშირად ორსქესიანი, შეკრებილი ქოლგა ან საგველა ყვავილედებად ან ყვავილები მარტოულია, ყვავილსაფარი 6-ად გაყოფილი, გვირგვინისებრი, ზარისებრი ან ნახევარსფეროსებრი; მტვრიანა 6, ბუტკო მომრგვალო – ელიფსური ან კვერცხისებრია, მჯდომარე, დინგი 3- ნაკვთიანი. ნაყოფი კენკრა, იშვიათად, კოლოფი. თესლი შავი ფერის, წვრილი წერტილოვანი ჩაღრმავებებით.

ბუჩქი ან ბალახოვანი, ხშირად ლიანა მცენარეებია ფესურებით, მრავალი დატოტვილი ღეროთი და მრავალრიცხოვანი ნემსისებრი კლადოდიუმებით.

Asparagus officinalis – ბაღის სატაცური



სურ. 167. Asparagus officinalis

150 სმ-მდე სიმაღლის ბალახოვანი მცენარეა, მოკლე ფესურით, დატოტვილი ღეროთი, ტოტები ზევითაა აშვერილი. კლადოდიუმები ძალიან წვრილია, ძაფისებრი, განუვითარებელი ქერქლოვანი ფოთლების იღლიებში განლაგებული. ქერქლოვანი ფოთლის ფუძე წვრილია და მახვილი, მჩხვლეტავი დეზით ხასიათდება. ყვავილები მომწვანო-მოთეთრო ან მოყვითალო-მწვანე ფერისაა, განლაგებულია მთავარ ღეროსა და გვერდით ტოტებზე. კენკრა ნაყოფი მოწითალო-ნარინჯისფერია, სფეროსებრი. VI-VII.

იზრდება ზღვის სანაპირო ზოლში მთის ქვედა და შუა სარტყელში მუხნარში, ფიჭვნარში, სტეპებში, მდელოებზე, რიყეზე, კირქვიან კლდეებზე.

გავრცელებულია აფხაზეთში, იმერეთში, აჭარაში, ქართლში, გარდაბანში, თრიალეთში, ჯავახეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება ფესურა და ახალგაზრდა მწვანე ყლორტები. იხმარება ჰომეოპატიაში დიზენტერიის დროს, ხალხურ მედიცინაში – შარდმდენ საშუალებად. გარდა სამკურნალო თვისებებისა, მას იყენებენ, როგორც მხალეულს.

ოჯახი – Convallariaceae – შროშანისებრნი

ყვავილები ორსქესიანია, ყვავილსაფრის 6 ფურცელი შეზრდილია. ყვავილები შეკრებილია ცალგვერდა მეჩხერ მტევან ყვავილედებად. მტვრიანა 6, სვეტი 1, ნაყოფი მკვეთრად შეფერილი კენკრაა, 2 თესლიანი.

მრავალწლოვანი ფესურიანი ბალახოვანი მცენარეებია გრძელი, შეფოთლილი ვაგინიანი ფოთლებით.

Convallaria majalis – შროშანა



სურ. 168. Convallaria majalis

20-40 სმ სიმაღლის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, წვრილი მხოხავი ფესურით. ყველაზე ქვედა ფოთლები სიფრიფანა ვაგინების სახითაა და თეთრია, ზოგჯერ მოვარდისფრო ელფერი დაჰკრავს. ღეროსეული ფოთოლი2-3, მწვანე, მოგრძო-კვერცხისებრი ან ელიფსურ-ლანცეტა, წაწვეტილი, ვაგინიანი. ყვავილები მცირე ზომისაა, თეთრი ფერის, სურ-

ნელოვანი, ფორმით ზარისებრი; ყვავილის ყუნწები დაკიდულია. ნაყოფი წითელი კენკრაა, III-IV.

იზრდება მთის შუა სარტყელში ფოთლოვან ტყეებსა და ბუჩქნარებში; კირქვებზე, კირქვიან ქვაყრილებზე ქმნის სუფთა რაყებს.

გავრცელებულია აფხაზეთში, სვანეთში, იმერეთში, აჭარაში, ქართლში, მთიულეთში, ქიზიყში, გარე კახეთში, თრიალეთსა და მესხეთში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მთელი მცენარე.

მისი ყველა ნაწილი შხამიანია. იხმარება გულის უკმარისობის, გულის ნევროზის, ქრონიკული და მწვავე ენდოკარდიის, არითმიის და გულის სხვა დაავადების დროს. სამკურნალო თვისებებთან ერთად იგი საუკეთესო დეკორატიული მცენარეა.

ოჯახი – Amaryllidaceae – ნარგიზისებრნი

ყვავილი აქტინომორფულია, ორსქესიანი, ყვავილსაფარი მარტივია, თეთრი ან შეფერილი, 6 – ფოთლიანი, შიგნითა სამი ფოთოლი ზომითა და მოყვანილობით გარეთა 3-საგან ცოტად თუ ბევრად განსხვავდება, ზოგჯერ დაახლოებით ერთნაირია. სვეტი 1, დინგი მთლიანია ან სამად გაყოფილი, მტვრიანა 6. ნაყოფი კოლოფია. თესლი სფერული.

მრავალწლოვანი ბალახოვანი ბოლქვიანი მცენარეებია. ფოთლები პარალელურ – ძარღვიანია.

Galanthus alpinus – ალპური თეთრყვავილა



სურ. 169. Galanthus alpinus

10-25 სმ სიმაღლის მარადმწვანე ბალახოვანი, ბოლქვიანი მცენარეა. ფოთლები მთელ სიგრძეზე თანაბარია, ქვემოდან

ქედიანი, ბოლოში ბლაგვი ან ოდნავ შესამჩნევი ვიწრო ჩაჩით , დაყვავილების შემდეგ ძლიერ გრძელდება და პრიალა ხდება. ყვავილები მარტოულია, თეთრი, ყვავილსაფრის შიგნითა ფოთლები გარეთაზე ორჯერ მოკლეა, გულისებრ-ნალისებური ფორმის, წვეროში სამკუთხად ამოკვეთილი და ვიწრო ნალისებრი ფორმის, მწვანე ლაქით. ნაყოფი მომრგვალოა. III-IV.

იზრდება ძირითადად მდელოებზე, ალპურ სარტყელში, იშვიათად ტყის სარტყელში, კლდის ძირებთან.

გავრცელებულია აჭარაში , ქართლსა და თრიალეთში.

თეთრყვავილას ზოგიერთი სახეობისაგან დამზადებული პრეპარატები გამოიყენება პოლიომიელიტის ნარჩენი მოვლენების სამკურნალოდ, მიასთენიის, მიოპატიის, ტრავმებთან დაკავშირებული პოლინევრიტის და რადიკულიტის სამკურნალოდ.

მარცვლოვანთა ყვავილები შეკრებილია მარტივ ყვავილედებად – თავთუნებად, რომლებიც თავის მხრივ თავმოყრილია რთულ ყვავილედებად რთულ თავთავად, საგველად, თავთავისებრ-საგველად. უფრო იშვიათად გვხვდება მტევნისებრი და თავაკისებრი რთული ყვავილედები.

თითოეულ თავთუნში 1-10, იშვიათად მეტი, ორსქესიანი, უფრო იშვიათად, ერთსქესიანი ყვავილია. მარცვლოვანთა უმეტესობის თავთუნის ძირში ორი ე. წ. თავთუნის კილია – ქვედა და ზედა. უშუალოდ მათ ზევით თავთუნის ღერძზე განლაგებულია ყვავილები. თითოეული ყვავილის ძირში კვლავ ორი ყვავილის კილია. უფრო დიდი, უფრო მკვრივი ყვავილის ქვედა კილი თავისი ნაპირებით მჭიდროდაა შემოხვეული უფრო პატარა და ნაზ ყვავილის ზედა კილზე. მრავალი – მარცვლოვანი ყვავილის ქვედა კილის წვეროდან, შუა ან ქვედა ნაწილიდან გამოდის ფხა.

შიგ ყვავილში ყვავილის კილებს შორის მოთავსებულია ორი ძალიან პატარა, მოთეთრო, ნაზი ფირფიტა, ე. წ. ყვავილის სიფრიფანები ანუ ლოდიკულები, 3 მტვრიანა და 1 ბუტკო. ბუტკოს ნასკვზე ორი მოკლე სვეტია, რომლებიც გრძელი ფრთისებრი ან ფუნჯისებრი დინგებითაა დაბოლოებული.

მარცვლოვანთა დიდი უმრავლესობა ერთწლოვანი ან მრავალწლოვანი ბალახებია. მათ ჩვეულებრივ, წვრილი, ცილინდრული ღეროები აქვს. ღერო დაუტოტავია. ფოთლები განლაგებულია მორიგეობით 2 რიგად. ფოთოლი შედგება გრძელი ცილინდრული ღერომხვევი ხალთისა და გრძელი ვიწროხაზური ფირფიტისაგან, ხალთისა და ფირფიტის მიჯნაზე მდებარეობს პატარა, მეტწილად ქერქლოვანი ან წამწამების მსგავსი გამონაზარდი – ენაკი.



სურ. 170. Zea mays

ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, სიმაღლით 3-4 მ-მდე. ღერო სწორმდგომია, დაყოფილი მუხლებად და მუხლთშორისებად. ფოთლები დიდი ზომისაა, ვაგინიანი, პარალელური დაძარღვით. ყვავილები ერთსქესიანია. მამრობითი საგველა ყვავილედი კენწეროზეა მოთავსებული, ხოლო მდედრობითი ყვავილები – ფოთლის იღლიურად ტარო ყვავილედებადაა შეკრებილი. ნაყოფი მარცვალი. VII-VIII.

კულტურული მცენარეა. საქართველოში იგი ამერიკიდანაა შემოტანილი. არსებობს მისი რამდენიმე ჯიში.

სამკურნალოდ გამოიყენება მდედრობითი ყვავილედის ძაფისებრი დინგები სისხლდენის შესაჩერებლად, აგრეთვე, დიაბეტის, თირკმელებისა და შარდის ბუშტის სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ.

ტერმინების საძიებელი

ა

ადაპტაცია 147
ავტოტროფული კვება 14, 51, 157
ალგოლოგია 10
ალეირონის მარცვლები 39
ამილოპლასტები 37
ამინომჟავები 29
ამებისებური სტრუქტურა 139
ანალოგიური ორგანოები 92
ანაფაზა 30
ანემია 251
ანდროცეუმი 109
ანიზოგამია 103
ანთერიდიუმი 104, 140, 142, 147
ანტიპოდები 122
აპლანოსპორები 140
აპოკარპული გინეცეუმი 111, 127
აპოკარპული ნაყოფები 127
არქეგონიუმი 147, 150, 151, 157
არქეული ერა 11
ასიმეტრია 109
აქტინომორფული ყვავილი 109, 113

ბ

ბაგეები 48
ბადისებრი დაძარღვა 179
ბაზალური უჯრედი 141
ბენთოსი 143
ბინალური ნომენკლატურა 7
ბირკიანი მცენარეები 136
ბოლქვი 54, 74, 77
ბოტრიული ყვავილედი 115
ბრიოლოგია 10
ბუტკო 107, 178

გ

გამეტა 12, 100, 140
გამეტანგიუმი 140
გამეტოფიტი 105, 142
გამომყოფი ქსოვილი 45
გამტარი ქსოვილი 45
გენერაციული ორგანოები 52
- ყვავილი 106
- ნაყოფი 126
- თესლი 123
გეოტროპიზმი 57
გვირგვინი 107
გინეცეუმი 111, 188
გოლჯის აპარატი 32

დ

დამატებითი ფესვები 55
დენდროლოგია 10
დინგი 112
დიპლოიდი 102

დიპლოიდიზაცია 102
დიპლოიდური თაობა 105
დიქაზიუმი 116
დიქტიოსომა 32
დიქოტომიური დატოტიანება 70
დომენი 22
დრუზა 39

ე

ეგზემა 171, 189
ეგზინა 120, 165
ეგზოკარპიუმი 126
ეგზოსპორიუმი 157
ეთნობოტანიკა 10
ელატერები 159
ენაკი 248, 266
ენდემური სახეობები 21
ენდოკარპიუმი 126
ენდომორფოლოგია 9
ენდოპლაზმური ბადე 26, 32
ენდოსპერმი 104, 122, 166
ენდოსპორიუმი 157
ეპიდერმისი 42, 59, 82
ეპისპორიუმი 159
ერთსახლიანი 112
ერთსქესიანი 112
ეუკარიოტები 21, 24
ეფედრინი 175
ეფემერები 177

ვ

ვაგინა 84
ვაკუოლი 26, 33, 82
ვეგეტატიური ორგანოები 52
- ფესვი 55
- ღერო 68
- ფოთოლი 81

ზ

ზიგომორფია 109, 113, 177
ზიგოტა 12, 100, 104, 151
ზოოსპორა 100
ზოოსპორანგიუმი 142
ზრდის კონუსი 59

თ

თავაკი 117
თავთავი 116
თათრთული ფოთოლი 89
თალუსი 149
თანაყვავილაკი 239, 246
თესლი 123
თესლკვირტი 112
თესლურა 131, 188
თილაკოიდები 34, 36
თვითდამტვერვა 119
თრომბოზი 198

ი

იდიობლასტები 46
იზოგამია 103, 140
იზოგამეტები 103
ინტეგუმენტი 121, 165
ინტერფაზა 30
ინტინა 120, 165

კ

კაინოზოური ერა 11
კაკალი 130
კალათა 248
- დისკისებრი 248
- სხივებიანი 249
- ენისებრ ყვავილიანი 249
კამბიუმი 73, 180
კაროტინი 34
კარპოლოგია 10
კენკრა 132
კენტფრთისებრი 88
კვერცხუჯრედი 104. 150
კილი 266
კლადოდიუმი 260
კოკისებური სტრუქტურა 139
კოლოფი 215
კოლხიცინი 259
კონიუგაცია 141
კრისტები 31
კურკიანა 127, 188
კუტიკულა 43, 82

ლ

ლაფანი 72
ლეიკოპლასტები 34, 37, 82
ლიანები 69
ლიზოსომები 31
ლოდიკულა 266

მ

მარცვალი 132
მატრიქსი 31, 34
მეიოზი 102
მეზოზოური ერა 11
მეზოკარპიუმი 126
მერისტემული ქსოვილი 41, 42
მერქანი 72
მესრისებური ქსოვილი 44, 81, 84
მეტამორფოზი 59
მეტაფაზა 30, 75
მექანიკური ქსოვილი 45
მთავარღერძიანი ფესვი 57, 179
მიკორიზა 62
მიკროპილე 121, 165
მიკროფილია 155, 156, 158
მიტოზი 30
მიტოქონდრია 31, 33
მკეტავი უჯრედები 83
მონადური სტრუქტურა 139
მონოპოდიური დატოტიანება 70
მონოქაზიუმი 116, 117
მრავალფოთლურა 127
მტევანი 116
მტვრიანები 107

მტვრის მარცვალი 110
მუხლი 68, 158
მუხლშორისი 68, 158
მფარავი ქსოვილი 42
მჭადა ყვავილედი 117

ნ

ნასკვი 112, 178
ნექტარი 112
ნუკლეოიდი 23
ნუკლეოპლაზმა 31
ნუკლეოტიდები 29
ნუცელუსი 121, 165

ო

ოოგამია 141
ოოგონიუმი 104, 140, 142
ორგანოგრაფია 10
ორმაგი განაყოფიერება 122, 178
ორსახლიანი მცენარეები 112
ორსქესიანი 112
ოჩოფეხისებური ფესვები 60

პ

პალეობოტანიკა 10
პალეოზოური ერა 11, 15
პალინოლოგია 10
პალმელისებრი სტრუქტურა 139
პარაზიტი 51, 83
პარალელური დაძარღვა 179
პარენქიმული უჯრედი 27, 42
პარკი 127, 197
პერიკარპიუმი 126
პლაზმოდერმა 26
პლაზმური მემბრანა 28
პლანქტონი 143
პლეიქაზიუმი 116
პოლარობა 48, 141
პოლიომიელიტი 265
პროზენქიმული უჯრედი 27, 42
პროკარიოტები 21
პროტეროზოული ერა 11
პროტისტები 22
პროტოკტისტები 23, 24, 143
პროტონემა 49, 151
პროტოპლასტი 28
პროფაზა 30
პწკალი 76

რ

რადიკულიტი 265
რაფიდები 39
რაყა 225, 228, 232
რევმატიზმი 170, 187, 193
რიბოსომები 32
რიზოიდები 141, 149, 153, 160
რინიტი 175
რკალური დაძარღვა 179
რკო 219, 220
რუდერალური ადგილები 214, 253, 256

ს

საგველა 116
საასიმილაციო ქსოვილი 44
სანექტრეები 112
საპროფიტები 51, 83
სასუნთქი ფესვები 61
საყვავილე კვირტი 68
საცრიანი მილები 43
სვეტი 112
სიმპოდიური დატოტიანება 71
სინერგიდები 122
სიფონოვანი სტრუქტურა 139
სორუსი 157
სპერმატოზოიდი 104, 142, 151
სპერმიები 121, 163, 166
სპორა 100, 151, 157
სპოროფიტი 105, 142, 151, 157, 178, 179
სპორანგიუმი 151, 157, 158
სტიგმა 140
სუკულენტები 74
სურავანდი 184, 220, 252

ტ

ტარო 116, 267
ტაქსონები 19
ტელოფაზა 30
ტონოპლასტი 33
ტუბერაკები 140
ტუბერბოლქვი 80
ტუბერი 54, 74, 77

ფ

ფარი 116
ფარულთესლოვანნი 176
ფესვტუბერი 54
ფესურა 74, 77
ფილოდიუმი 92, 94, 97, 197
ფილოკლადიუმი 74, 75
ფირფიტისებრი სტრუქტურა 139
ფისი 167, 169, 171
ფიტოპათოლოგია 10
ფიტოცენოზი 20
ფიტოცენოლოგია 10
ფლოემა 84
ფლორისტიკა 10
ფოთლურა 127, 188
ფოტოსინთეზი 11, 12, 35, 36, 81, 98
ფრთართული ფოთოლი 89
ფუნჯა ფესვი 57, 179
ფხა 266

ქ

ქვეტყე 173, 193
ქლოროპლასტები 26, 34
ქლოროფილი 12, 34
ქოლგა ყვავილედი 116
ქოროლოგია 10
ქრომატინი 30, 31
ქრომატოფორი 140

ქრომოპლასტები 26, 34, 37
- გლობალური 37, 38
- კრისტალური 37
- ფიბრალური 37
ქრომოსომა 24
ქსანტოფილი 34
ქსილემა 84

ღ

ღრუბლისებური ქლორენქიმა 44, 81, 84
ღრუბლისებური ქსოვილი 81

ყ

ყვავილსაფარი 107
ყვავილსაჯდომი 107
ყლორტი 68

შ

შალითა 58
შემწოვი ეპითელი 125
შიშველთესლოვანნი 164, 165

ჩ

ჩანასახის პარკი 122, 179
ჩაჩი 151
ჩეკია კვირტები 101, 155

ც

ცენოკარპული გინეცეუმი 111, 127
ცენოკარპული ნაყოფი 127
ცენტრალური ვაკუოლი 26
ციანობაქტერიები 11, 15
ცინგა 203
ციმოზური ყვავილედი 115, 222
ციტოპლაზმა 26, 28
ციტოლოგია 9
ცრუ დიქოტომია 70

ძ

ძაფისებრი სტრუქტურა 139

წ

წინაზრდილი 142, 157, 160
წიწვოვანი 159
წლიური რგოლები 73
წყვილფრთისებრი 89

ჭ

ჭიპი 124
ჭოტი 130
ჭურჭელბოჭკოვანი კონები 72, 82, 180

ჯ

ჯამი 107
ჯამქვეშა 188
ჯვარედინი დამტვერვა 119

ხ

ხალთა 266
ხალაზა 122

ჰ

ჰაპლოიდურუ თაობა 105
ჰაპლოიდიზაცია 102
ჰელიოტროპიზმი 98
ჰერმაფროდიტული 142
ჰეტეროგამია 103, 141
ჰეტეროფილია 85, 87
ჰიალოპლაზმა 28, 38, 39
ჰიდროპონიკა 64
ჰიდროპონიკუმი 65
ჰიპერტონია 175, 193
ჰისტოლოგია 9
ჰომეოპათია 218, 247
ჰომოლოგიური ორგანოები 93