

1219
3

ს. იაშვილი

ელემენტარული ბუნების მეცნიერებების

ნაწილი მეორე

გოტანისკა



მეხუთე შევსებული და შესწორებული გამოცემა.

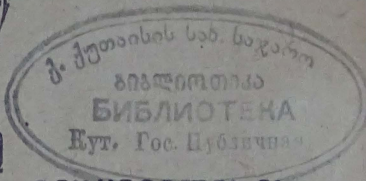
სახელმწიფო გამომცემლობის

გამოცემა № 5.

სახელმწიფო სტამბა.

1921.

58(075)
ს. ს. ს. რ.



ყოველ სახელმკლვანალო
ბუნაბის გასუვვალეზისა.

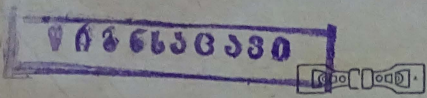
გ რ ს ა ნ ი კ ა

219

ნაწილი მეორე

მ წიგნის მეორე გამოცემა მოწონებულია ეროვნულ საბჭოს განათლების სემ
ასთან არსებულ სპეციალ კომისიის მიერ უმაღლეს დაწყებით და საშუალო
სასწავლებელთათვის.

მესუთე გამოცემა.



22

სახელმწიფო გამომცემლობა.

თ ფ ი ლ ი ს ი.
მთავრობის სტამბა.
1921

წინასიტყვაობა

პირველი გამოცემისათვის.

ბუნების მეტეფელების მოკლე სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილას წინა-
ვარობაში ჩვენ იგივე უნდა გავიშუროთ, რაც პირველი ნაწილის (, პირველი,
ა და დედა მიწა) წინასიტყვაობაში მოგვისსენებია. მცენარის და იმის
რების შესწავლას უკველად ცხადეოთა და პრაქტიკული საქმიანობა თან
ახლდეს. აუცილებლად საჭიროა, რამ თვითონ მოწაფეებმა მხურვალე
იდეობა მიიღონ ყოველს ცდაში და საზოგადოდ საკლასო მეცადინეო-
დაე, თვითონ მოწაფეებმა დათესონ, ახმაოცნონ და მოუწიონ მცენარე-
დაე, თვითონვე გახონ მოწმედ იმისა, თუ რაკორ ვიოარდებ და
იობს მცენარე. ამასთანავე მეტად საჭირო იქნება წესიერად მოწყოლილი
ისიები. მოწაფეებმა თვითონ უნდა ინახულონ ის მცენარეები, რომელ-
დასში შეუსწავლიათ.

სეთ იაშვილი.



შესავალი

სსსპპპა სოცხალა და მკვლარ გუნების შო რის.

უკვე ვიცით, რომ ბუნება ორ ნაწილად იყოფა: ცოცხალ და არა ცოცხალ ბუნებად. არა ცოცხალი ბუნება—ჰაერი, წყალი და მიწა, ე გავიცანით. შევისწავლოთ ახლა ცოცხალი ბუნება. ცოცხალი ბუნების შესწავლა დავიწყოთ მცენარეთაგან.

მაგრამ ვიდრე მცენარეთა შესწავლას შეუდგებოდეთ, გამოვიკითხოთ, რით განსხვავდება საზოგადოდ ცოცხალი ბუნება არა ცოცხალ ბუნებისაგან, ან ჩაითვლება თუ არა მცენარე ცოცხალ არსებად. ვეფელი რომ ცოცხალი არსებაა, ყველამ ვიცით, რადგანაც სცოცხობს (სცხოვრობს). ცხოველს სიცოცხლისათვის ესაჭიროება საზრდო, ზო სუნთქვისათვის—ჰაერი; უსაქმლოთა და უჰაეროთ ცხოველი ვერ აცხლებს. ამას გარდა, ყველა ცხოველი მრავლდება, იზრდება. ზომათ შორის ცოცხალს შვილებს ჰბადებს, ზოგი კვერცხებიდან სჩე- შვილებს; შვილები იზრდებიან და თავიანთ დედ-მამას ემგზავსენ.

არა ცოცხალ ბუნებას-კი ამას ვერ ვამჩნევთ. იგი არცა საზრდო- და არცა სუნთქავს, შთამამავლობას არ აჩენს, არა მრავლდება. უფრო თვალსაჩინო განსხვავება ცოცხალსა და არა ცოცხალ ბუნება შორის ის არის, რომ ცხოველები თავის ნებაზედ მოძრაობენ და ნობა აქვთ. ჰგრძნობენ შიმშილს, სიცივეს და სიცხეს და იმდენი ება აქვთ, რომ იკმაყოფილებენ შიმშილს და წყურვილს და ერი- იან სიცივესა და სიცხეს. გრძნობა და მოძრაობის უნარი არა ცო-

ცხალ ბუნებას არ აქვს. ცხოველები რამდენსამე ხანს შემდეგ იხობიან, არა ცოცხალი ბუნება კი არა კვდება, რადგანაც ისედაც სიცოცხლეს მოკლებულია.

ასეთ შედარების შემდეგ, ცხადია, ცხოველები განსხვავდებიან აცოცხალ ბუნებისაგან მით, რომ საზრდოობენ, სუნთქავენ, მრავლდებიან, ჰგრძნობენ, მოძრაობენ, იზრდებიან და ბოლოს იხოცებიან.

აქ ამ თვისებას მოკლებულია მკვდარი ბუნება, არა ცოცხალი ბუნება. ახლა ვიკითხოთ, ცოცხლობენ თუ არა მცენარენი? აქვთ თუ არა მცენარეთაც ისეთივე თვისებანი, როგორც ცხოველებს? მცენარენი თუ საზრდოობენ, სუნთქავენ, მრავლდებიან, ჰგრძნობენ, მოძრაობენ, იზრდებიან და ბოლოს იხოცებიან, მაშინ იხივს ცოცხალი არსება ყოფილან.

მცენარე რომ საზრდოობს, ყველამ ვიცით. ნოყიერ შავს მიწა მცენარე კარგადა ჰხარობს, რადგანაც ნოყიერ ნიადაგში უხვად ჰპოლობს საზრდოს. თიხიან და ქვიშიან ნიადაგში მცენარე ნაკლებად იზრდება, რადგანაც იქ მცენარისათვის ცოტა საზრდოა.

მცენარეც იზრდება და მრავლდება. ჩვენ ვიცით, რომ მცენარე ყვივილობს, თესლი უჩნდება და შემდეგ ამ თესლიდან ისეთივე ახალი მცენარე აღმოცენდება ხოლმე.

ახლა გავიგოთ, სუნთქავს თუ არა მცენარეც და აქვს თუ არა გრძნობა და მოძრაობის უნარი. ცხოველები სუნთქვის დროს ჰაერისგან ჟანგბადს ჰყლაპავენ, ამოსუნთქვის დროს კი ნახშირმჟავა გამოიხსნებიან.

ვნახოთ ახლა, როგორ სუნთქავს მცენარე.

ჩვედოთ პირგანიერ ბოთლში ნორჩი ყლორტები ფოთლებითა და ზედ დავასხათ ცოტაოდენი წყალი, რომ ყლორტები არ დაჰკნეს. ბოთლს პირი დაუკოთ და ბნელს ალაგას დავსდგათ. ხუთ-ექვს საათის შემდეგ ბოთლში რომ ანთებული სანთელი ჩაუშვათ, სანთელი მაშინვე ჩაჰქრება. (სურ. 1).

ცხადია, ბოთლში ჟანგბადი გამოლეულა და მის მაგიერ ნახშირმჟავა გაზი გაჩენილა, ეს ცდა გვიმტკიცებს, რომ მცენარეებიც ცხოველებივით სუნთქავენ.

ახლა დავამტკიცოთ, რომ მცენარეებიც ჰგრძნობენ და მოძრაობენ. ერთის შეხედვით ვერ ვამჩნევთ მცენარეს ვერც მოძრაობასა



სურ. 1. ბოთლში სანთელი ჰქრება.

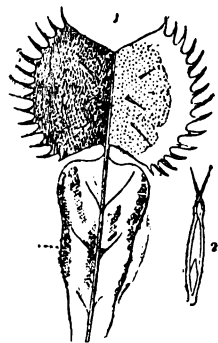
ვერც გრძნობის უნარს. მთელს თავის სიცოცხლეს მცენარე მაგრად არის მიკრული დედაშიწაზედ ფესვებით და ადგილს არ იცვლის. ხოლო ცხოველთა სამეფოშიაც ბევრია ისეთი ცხოველი, რომელიც მცენარესავით ერთ ადგილს არის მიკრული და არ იძვრის. მაგალითად მარჯანი, ღრუბელი და სხვა, მაგრამ მაინც ცოცხალ არსებად ითვლებიან, რადგან ამოძრავებენ სხეულის ნაწილებს, როდესაც საზრდოს თავისკენ იზიდავენ და იქერენ. ასეთი თვისება მცენარესაცა აქვს. ისიც ამოძრავებს სხეულის ნაწილებს და ჰგრძნობს.

ცხელს ქვეყნებში იზრდება ერთი მცენარე—სახელად მორცხვილიმოზა. ოდნავ რომ შევეხოთ ამ მცენარეს, მისი ფოთლები მაშინვე უყვილ-წყვილად შეიკეცება და ერთმანეთს მიეკვრება, ხოლო რამდენავე ხანს შემდეგ კი ისევ გაიშლება.

ამერიკაში იცის პატარა მცენარე—ბუზიქერია. (სურ. 2) ამ მცენა-



სურ. 2 ბუზიქერია.



რესაც აქვს გრძნობა და მოძრაობის უნარი. ბუზიქერიას ფოთლებს ბოლოში ორი ფირფიტა აქვს. ფოთლები წიგნივით იკეცება და გარშემო

აპირებზედ წვრილი და წვეტიანი კბილები აქვს შემორიგებული. თითო კირფიტას სამ-სამი წვეტიანი ჯაგარი ასხია. რა წამს ამ ჯაგარს რაიმე წერი მიეკარება, ფირფიტები მაშინვე იკეცება. ეს ფოთლები ბუზიქერიას მწერების საჭერადა აქვს. დაიქერს თუ არა მწერს ბუზიქერია, ერთგვარ სითხეს გამოუშვებს და მწერს მოინელებს.

ბუზიქერიას გარდა, კიდევ რამდენიმე მცენარე იკვებება მწერებით.

ენახოთ ახლა, ჩვენს ჩვეულებრივს მცენარეებს აქვთ თუ არა გრძნობა და მოძრაობის უნარი. ბევრი მცენარე სიცივესა ჰგრძნობს. **სამყურა ბალახის** ფოთლები მზის ჩასვლისთანავე იკეცება და ერთმანეთს კვრის, თითქოს სიცივეს თავს არიდებდნენ. ფოთლების ასეთს დაკეცვას ამყურა ბალახის ძილს ეძახიან. სამყურას გარდა, **ლობიოს ხის** ფოთლებიც იძინებს. უფრო მეტი გრძნობიერება აქვს **სტაფილოს ყვავილს**. ტაფლო ცუდ ამინდში და ღამ-ღამობით ყვავილს ძირს დაუშვებს ოლმე. (სურ. 3).



სურ. 3. სტაფილო.

ვინ არ იცის, რომ **მზეუჭვრიტას** ყვავილი მზეს უყურებს და, ითაც მზე გადიწევს, ყვავილიც იქით მიბრუნდება.

ამ მოკლე მიმოხილვით დავრწმუნდით, რომ მცენარეებს ისეთივე უნებები აქვთ, როგორც ცხოველებს, ე. ი. მცენარენი ცხოველებივით ზრდობენ, სუნთქავენ, შრავლდებიან, ჰგრძნობენ, მოძრაობენ, იზრდებიან და ბოლოს იხოცებიან; მაშასადამე, ისეთივე ცოცხალი არსებანი იიან, როგორც ცხოველები.

მცენარე მეტად გავრცელებულია დედამიწაზე. იშვიათია ისეთი ილი, სადაც მცენარე არ მოიპოვებოდეს. არის ბარში, მთაში, კლდე-ედ, თოვლით დაფარულ მთის მწერვალზედ და წყალშიაც კი. მცენარე ბუნებაში ნაირ-ნაირია: ზოგი დიდია (ხეები და ბუჩქები), ზოგი პატარა (ბალახი). ზოგი კიდევ თვალისთვის უჩინარი, მაგალითად სობები და ბაქტერები.

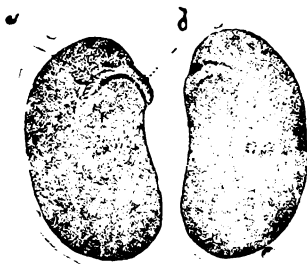
მთელი მცენარეულობა ბუნებაში ორ დიდ ჯგუფად განიყოფება: გილიანი და უყვავილოანი. ყვავილიანს ისეთ მცენარეებს ეძახიან, მელთაღ ყვავილი გამოაქვთ და თესლს იკეთებენ, ხოლო უყვავილო მცენარეები არასოდეს არ ჰყვავიან, არც თესლს იძლევიან. თესლის აგარად ამ მცენარეებს თითქმის უჩინარი მტვერის მზგავსი წვრილი ცვლები აქვთ: ამ მარცვლებს სპორები ჰქვიან. ყვავილიან მცენარე-მკუთნის: ხეები, ბუჩქები და სხვა და სხვა ბალახი. უყვავილო მცენარეებს—ჩაღუნა (გვიმრა), ხავსი, ჯორის მუა, სოკოები, წყალ მცენარი (იამი) და სხვა,

ჯერ განვიხილოთ, თუ როგორ აქვთ მოწყობილი უმთავრესი ნაწი-ი ანუ ორგანოები ყვავილიან მცენარეებს-

თ ე ს ლ ი .

ყვავილიანი მცენარე უმეტეს ნაწილად თესლიდან ამომცენარეობს. მათვის ჯერ გავიგოთ, თესლი რისგან შესდგება და როგორ ღვივდე-ყვავილოთ მუხუდოს ან ჯობიოს თესლი და წყალში დავაღბოთ. როცა მუხუდოს მარცვალი გაფუფდება, აშკარად დავინახავთ, რომ მუხუდოს ზედა კანი ჰქონია შემოკრული- ამ კანის შემოძრობა გავლიების შემ-იწ ადვილია, ლობიოს ან მუხუდოს მარცვალს თუ კანს შემოვაცლით ვაშინევთ, რომ მარცვალი ორ თანასწორ ნაწილისაგან შესდგება: ამ წილებს ლებნები ჰქვიან. ლებნებს შუა მოთავსებულია პატარა ნასახი ცნარისა. ასეთი სახელი თესლის ამ ნაწილს იმიტომაც ჰქვიან, რომ მას-ჩასახულია მცენარის უმთავრესი ნაწილები. ნასახი შესდგება კვირტი-კან და პაწაწკინტელა ფესვისაგან. კვირტისაგან მცენარეს ღერო და ათლები გაუკეთდება, ხოლო პაწაწკინტელა ფესვი მცენარის ძირად დაიქცევა. (სურ. 4).

ამნაირად ლებნები, ფესვი, ღერო, და ფოთლები ერთად შეზღუდნი არიან და ერთ მთლიან ნასახს შეადგენენ. ნასახში სიკოცხ



სურ. 4. ლობიოს თესლის ლე-
ბანი. ა) კვირტი; ბ) პატარა ფესვი

მიძინებულთა მანამდის, სანამ თესლი სათანადო პირობებში არ მოხვდება. მაგალითად თუ ლობიოს ან ზუხუდოს თესლი მიწაში ჩაფლავდა მაშინ თესლი ვალვიდდება და ნასახი ზრდას დაიწყებს.

პურისა და შერის მარცვლის აგებულება სხვანაირია. თუ წყაში დამბალ პურის მარცვალს გავსჭერთ, დავინახავთ რომ მარცვლ უფრო მოვიწროებულ ზოლოში მოთავსებულია ნასახი, რომელიც ტარა ფესვისა, კვირტისა და ერთი ლებნისაგან შედგება (სურ.



სურ. 5 პურის მარცვალი.

პურის მარცვალი რომ მარცხა სახამდისაგან შედგება, შეგვიძლიან დავწმუნდეთ შემდეგის ცდით. პურს ცომი დაედოთ ღებჩაქვდ და ღებჩაქი წყლით სავსე ქიჯაზედ მოვათხოთ, ისე რომ წყალი ღებჩაქსა და ცომს ასველებდეს. აქლა ცომი რღებჩაქვდ გავსრისოთ, ქიჯაში წყალი გაათეთრება. წყალი გაათეთრება ხამებელმა, რომელიც ცომის გასრისის დროს გამოეცალა. სახამებე

ოდისაგან ლურჯ ფერად იღებება; მართლაც კიქაში რომ იოდი ჩავეთოთ, ეს თეთრი ნივთიერება მაშინვე ლურჯ ფერად შეიღებება (პურათი 6).



სურ. 6.

პურის, სიმინდის, შვრიის და სხვ. თესლის ერთი ლებანი ცილას ფარივით აკრავს. ამ ლებანს ფარს უწოდებენ. ფარზედ ნასახის ფესვი და კვირტი არის მიკრული. კვირტი პაწაწკინტელა ფოთლებისაგან შესდგება, ფარი ლებანი მცენარის აღმოცენების დროს მიწაში რჩება. ნასახიდან შემდეგ ფესვები ჩნდება. პურის მარცვალს ერთბაშად მრავალი წვრილი ფესვი უჩნდება, ძირი მას არა აქვს. ამნაირად ყოველს თესლს ნასახი აქვს, რომლიდანაც შემდეგ ნორჩი მცენარე ვითარდება. ზოგიერთ თესლს მარტო ანი აქვს დანარჩენი ნაწილი ნასახია, ზოგიერთს კანის ქვეშ თეთრი ცილას მზგავსი ნივთიერება აქვს. ასეთს თესლებს ცელიანი თესლები უწოდება (პური, სიმინდი, ქვავი), მეორე გვარ თესლებს კი უცილო ლობიო, მუხუდო).

ცილა ნორჩი მცენარის საზრდოა. ცილიან და უცილო თესლებს არის ის განსხვავება, რომ ცილიან თესლებში საზრდო ნასახის ვერღულ ძეგს, ან ნასახის გარშემო. უცილო თესლებში კი საზრდო ვით ნასახშია.

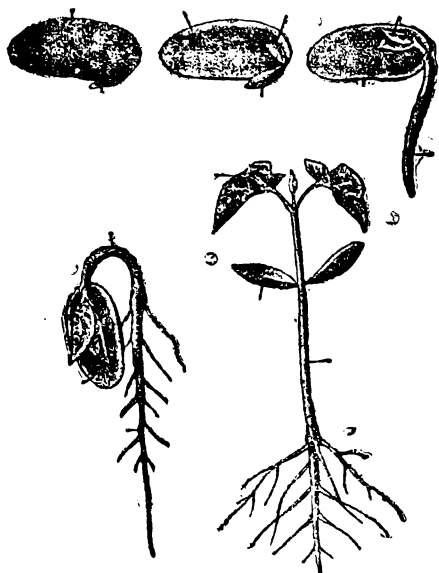
ნაძვისა, ფიჭვისა, სოკისა და სხვა წიწვიან მცენარეს ნასახს თესლის შუა გული ადგილი უჭირავს; დანარჩენი ნაწილი თესლისა სავსეა რთვეარ თეთრ ნივთიერებით, რომელიც ნასახის საზრდოა და ზეთის ანაგვარ ნივთიერებისაგან შესდგება. წიწვიან მცენარეების თესლის რთი ან ორი ლებანი კი არა აქვთ, არამედ რამდენიმე.

ამნაირად ყოველს თესლში არის ნასახი და საზრდო, რომელიც ქმეტეს ნაწილად სახამებლისა, ცილასა და ზეთის მინაგვარ ნივთიერებისაგან შესდგება. ზოგიერთ თესლში ერთი ლებანია, ზოგში—ორი ან მეტი. ამის მიხედვით მცენარეებს ჰყოფენ ერთ ლებანიან, ორ ლებანიან და მრავალ ლებანიან მცენარეებად.

ერთ ლებანიან მცენარეებს ეკუთვნის ხორბლოვანი მცენარეები, აგალითად: პური, შვრია, სიმინდი, ქერი და სხვა. აგრეთვე შაქრის ჯერწამი, ინდის ხურმა, ხახვი, სატაცური, შროშანა, ზამბახი და სხვა.

არ ლებანიანი მცენარე უფრო მეტია მცენარეთა სამეფოში, ვიდრე
 ერთ ლებანიანი. ორ ლებანიან მცენარეებს ეკუთვნის საზოგადოდ უმრავ-
 ესობა ხეებისა და ბუჩქებისა და უმეტესი ნაწილი ბალახეულ ყვავი-
 ზიან მცენარეებისა. მრავალ ლებნიან მცენარეებს ეკუთვნის: ფიჭვი,
 აძვი, უთხოვარი (ურთხმელი), ღვია და სხვა წიწვოვანი მცენარე.

როგორ და რა გარემოებაში ჰღვივდება თესლი? მიწაში ჩაფლული
 თესლი დროთა განმავლობაში სინესტისა და სითბოსაგან ფუჭდება, ამის
 გამო კანი სკდება და თესლიდან ჰყოფს თავს ფესვი და ღერო პაწაწ-
 ინტელა ფოთლებით. მცენარის ასეთი ნორჩი ნაწილები დღითი-დღე
 ითარდება, იზრდება, მატულობს; თესლი, პირიქით იღვევა და ჰკნება,
 ანამ სულ არ გაქრება. ეს იმიტომ რომ მცენარის ნორჩი ნასახი თეს-
 ლიდან იკვებება, იზრდება, ვიდრე ტანს აიყრიდეს და ამის ძირი ძალ-
 (ონეს მოიკრებდეს მიწიდან საზრდოს ამოსაღებად. სურ. 7).



სურ. 7. ლობიოს თესლის გაღვივება.

თესლის გაღვივებისათვის საჭიროა წყალი. ნასახს არ შეუძლო გამოიკვებოს მგავარ საზრდოთი; იგი მხოლოდ თხელ, წყალში გასნილ საზრდოთი იკვებება. წყლისაგან თესლი ლბება, ფუფუნებთესლი წყალს დიდი სიხარბით ისვავს. ამას შემდეგი ცდა დაგვიმტკიცებს: ბოთლი რომ ხმელ მუხუნლოთი გაავსოთ და შემდეგ წყალი დაახათ, მუხუნლოს თესლი ძალზედ გაფუფუნება, რის გამოც ბოთლი გასკდება.

წყალს გარდა თესლის გაღვივებისათვის საჭიროა სითბო. საჭირო საკმაო სითბო, შესაფერი ტემპერატურა, რომ თესლი გაღვივდეს (ნასახსა ზრდა დაიწყოს. სხვა და სხვა მცენარისათვის სხვა და სხვა ტემპერატურაა საჭირო. პური, ქერი, შვრია უკვე ცელსიუსუმის 2⁰-ზე იწყებს გაღვივებას. კიტრი, გოგრა (კვახი), ნესვი ცელ. 15⁰-ს საქროებს. საზოგადოდ თესლი უფრო კარგა ღვივდება საშუალო ტემპერატურაზედ. ხორბლოვანი (საპურე) მცენარეთა უმეტესობა (პური სიმინდი, ქერი და სხვა) კარგათ ჰღვივდება 17-დან 20⁰-მდე.

თესლის გაღვივებისათვის საჭიროა კიდევ ჰაერი. ავილოთ რომ ბოთლი; ბოთლების ძირში ჩავაგლოთ სველი ბამბა და ჩავყაროთ პური მარცვლები. სასს დღეს შემდეგ, როდესაც ორსავე ბოთლში საკმაო გაღვივდება პურის თესლი, ერთ-ერთ ბოთლს თავი დაუცოთ, რომ ჰაერი ვეღარ ჩავიდეს, რამდენსამე დღის შემდეგ რომ გავსინჯოთ ბოთლები, აი რას შევამჩნევთ: პირ-ღია ბოთლში თესლი უფრო ძალი გაღვივებული იქნება, ნასახი განვითარებული და ამწვანებული, ხოლო პირდაცობილ ბოთლში თესლის გაღვივება და განვითარება შეჩერებულია; ცხადია, მას შემდეგ, რაც ბოთლში ჰაერი აღარ შეუშვი თესლიც აღარ ჰღვივდებოდა. ჰაერიდან მცენარეს ჟანგბადი გამოაქვს. პირით სუნთქავს ნასახი, ისე როგორც ყოველი ცხოველი. სუნთქავს ის ანის, რომ ჰერიდან ჟანგბადს ვისუნთქავთ ჩვენცა და მცენარეებიც. ხოლო ჰაერში ნახშირმჟავა გადადის. თესლიც გაღვივებულს დროს ნახშირმჟავას ჰაერს უბრუნებს. ამას დაგვარწმუნებს შემდეგი ცდა: დასველებული მუხუნლოს მარცვლები ჩავყაროთ ბოთლში. დავხუროთ კარგათ თავი და დავტოვოთ ასე ერთი დღე-ღამის განმავლობაში, აშემდეგ, რომ ბოთლში ნაკვერცხალი ჩაუშვათ, მაშინვე ჩაქრება ნახშირმჟავაში, ხოლო ნახშირმჟავა თესლის სუნთქვის დროს მოგროვდა ბოთლში. (სურათი 8).

ამნიარად ვხედავთ, რომ თესლის გაღვივებისათვის საჭირო ყო-
ვილა წყალი, სითბო და ჰაერი. ერთი რომელიმე მათგანი რომ დააკლ-
დეს, თესლი აღარ გაღვივდება. მას შემდეგ, რაც აღმოცენებულმა:



სურ 8. ნახშარმეავას
გაზის გაჩენა.

ცენარემ მიწაში ძირი გაიდგა და თვითონაც ამწვანდა, იგი უკვე თავი-
ით შეუდგება ცხოვრებას. დაკმაყოფილდება იმ საზრდოთი, რომელსაც
იწიდან და ჰაერიდან იღებს.

ახლა გავსინჯოთ, გაზრდილი, დასრულებული მცენარე და ვნახოთ,
ოგორ აქვს მოწყობილი სხვა და სხვა ნაწილი ანუ ორგანო და რა
ნიშვნელობა აქვს ამ ორგანოებს მცენარისათვის.

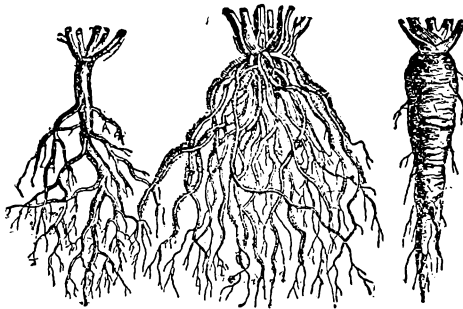
ძ ი რ ი.

ძირი მცენარის ქვემო ნაწილია. ძირს ფოთლები არა აქვს, რად-
ან უმეტეს ნაწილად მიწაში იზრდება. ძირის დანიშნულება ორნაი-
ია: მჭიდროდ გაამაგროს მცენარე მიწაში და ნიადაგიდან მასაზრდოე-
ელი მასალა ამოსწოვოს. ამის გარდა ზოგიერთი ორ წლოვანი მცე-

რე, მაგალათად, ქარხალი, სტაფალო, თალგამი, ბოლოკი და სხვა ქსევებში მეორე წლისათვის აგროვებს და ინახავს მასაზრლოებელ მალას.

მიწაში პირ და პარ წასული ძირი მცენარისა უმთავრეს ძირად ევლება, ხოლო ამ ძირის გარეთ გასულ ნაწილებს ფესვები ჰქვიან. სვებზედ გამოღებულს წვრილ ფესვებს—საწოვარი ბუსუსები. მაგრამ ელა მცენარეს ასე არა აქვთ მოწყობილი ძირი. ერთ ლებნიან მცენარეს უმთავრესი ძირი არ ეტყობა; მართა წვრილი ფესვები აქვს, რომეც პარდაპირ ღეროდან იზრდება.

მცენარებს უმეტეს ნაწილად სამნაირის მოყვანილობის ძირი აქვთ: ოკების მგზავსად განზედ გასული, თითის ტარის და ფუნჯის სგავსი. (რ. 9.).

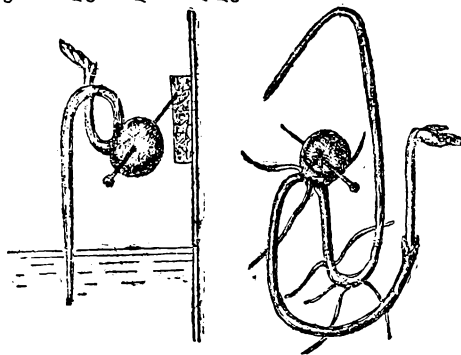


სურ. 9. სხვა და სხვა მოყვანილობის ძირი.

ძირი მუდამ მაწის გულისაქენ მიისწრაფება. ახლად გაღვივებულ მცენარის ძირი რომ ზევით ამოვებრუნოთ, ძირი მაინც კიდევ მიწისკენ იხრება. (სურათი 10).

მცენარე საზრდოს მოსაღებად მრავალს ფესვებსა და საწოვრებს ეთებს მიწაში. საწოვრები ნიადაგში ქსელივით არის გაფანტული და რბად იზიდავს საზრდოს. საწოვრებს ძალიან თხელი კანი აქვთ. ასეთ ელსა და სიფრაფანა კანში ადვილად შედის წყალი და წყალში გახსნილი მინერალურა ნივთიერება. რაც უფრო მეტი აქვს მცენარეს საწოვრები, მით უფრო მეტს საზრდოს ამოსწოვს. საწოვრის ზრდას აფერებს ნიადაგის მაკარი ნაწილები; ამ დაბრკოლების ასაცილებლად სა-

წოვრებს ბოლოზე, რდება მაგარი, პიტარა ფარი, რომელიც საწოვრებს ნიადაგში გზას უწყობს ამის გამო ფარი თან და თან ცვლად მაგრამ ისევ ისე იზრდება და ახლდება.



სურ. 10. ძირის მიწისკენ დახრა

ძირზედ არასოდეს არ იზრდება არც ფოთლები და არც ყვავილები და კიდევ ამით განსხვავდება ტანისაგან. ძირი მცენარეს მიწა ამაგრებს, რომ ქარმა მიწიდან არ ამოჰგლიჯოს, არ გადააბრუნოს. ის სვისა და ფოთლების შემწეობით მცენარე საზრდოობს. ამიტონ ფოთლები და ფოთლები მცენარის მასაზრდოებელი ორგანოებია. საწოვრებით მცენარე მიწიდან საზრდოს იღებს და შემდეგ ეს საზრდო მცენარის სხვა და სხვა ნაწილებში გადადის.

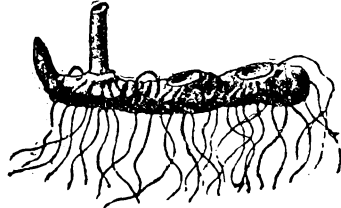
ლ ე რ ო

მცენარის მიწიდან ამოსულ ნაწილს ჰქვია ლერო. ლეროს გაქვს ფოთლები და ყვავილები. ყვავილებში ჩნდება ნაყოფი. ლერო გადააქვს ფოთლებსა და ნაყოფში ძირიდან ამოწოვილი წვენი. ხოლო ფოთლებიდან ლეროზედ ჩადის სხვა და სხვა გვარი მასაზრდოებელი წვენი ძირში.

ლეროს იმ ნაწილს, სადაც ფოთლოვანი ამოდის, ნასკვი ჰქვია, ხოლო ლეროს ორ მუხლთა შორის ნაწილს—მუხლთა შუა ნაწილი ჰქვია. ამნაირად მთელი ლერო ნასკვებით მუხლებად არის დაყოფილი. ნორჩ ლეროზედ ფოთლები მეტად ახლო-ახლო სხედს და ამიტონ

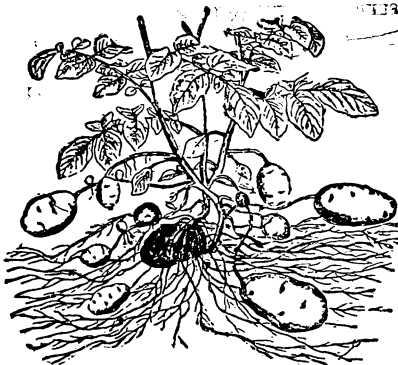
ოს ჯერ მუხლთა შუა ნაწილები არ ეტყობა: ხოლო შემდეგ ღერო ან და თან იზრდება, მის გამო ფოთლები ერთმანეთს შორდება და ზე ჩნდება მუხლთა შუა ნაწილები.

ზოგიერთ მცენარეს, მაგალითად კინკრის ღუდას, ჩ:ღუნას (გვიმ-ას), სვინტრს, სატაცურს და სხვას ღეროს ქვემოთ ნაწილი მიწაში ქვე ჩამალული და ზედ საწოვრები ასხია (სურ. 11). ზოგიერთი მცე-

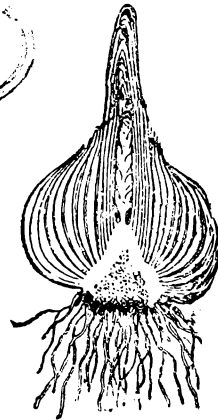


სურ. 11. ძირის მიაგვარი ღერო.

არის (მაგალითად: კართოფილი, მიწავეშლა და სხვა) მიწაში დამა-ული ღერო ყოველთვის სქილია და ხორციანი. ამისთანა ღეროს გორ-ალი ჰქვია. (სურ. 12). ხახვსა და ზოგიერთ სხვა მცენარეს (ზამბახი სორი, ღანძილი და სხვა) ღერო ხახვის თვის უგავთ. ასეთს ღეროს ღალქვი ჰქვია. (სურ. 13). ზემოთჩანოთელილი მცენარეები ან ორ-



სურ. 12 კართოფლის მიწის ქვეშა ღერო ანუ გორგალები.



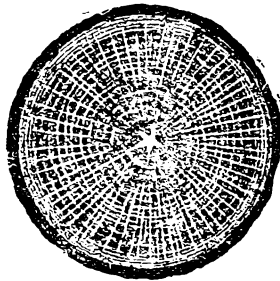
სურ. 13 ხახვის თავის მსგავსე ღერო (ბოლქვი).

წლოვანია ან მრავალწლოვანი; მათი მიწაში ჩამალული ღერო საეს საზრდოებელ მასალით, რომელსაც მცენარე მეორე წელს ხარ ახალ ყლორტების ზრდაზედ და ნაყოფის გაშობებაზედ.

ბალახეულ მცენარეებს ღერო რბილი აქვთ და ზოგჯერ ფიდილ ხეებისა და ბუჩქების ღერო და ტანი მაგარ და სქელ ნივთისაგან შესდგება. ამ ნივთიერებას ჰქვიან მერქანი;

მუხის ხე რომ სისქეზე გადასკრათ, ტანის შემადგენელ ნაწილად იწინაბათ. მუხის ან სხვა რომელიმე ხის გარეშე ნაწილს ჰქვიან. ქერქის ქვეშ ლაფანი, შემდეგ მერქანი, მერქანი დგება ცილისა და გულისაგან.

მერქანზედ ვამჩნევთ მრავალს ერთი ერთმანეთში ჩაწყობილს ლებს. ასეთი რგოლი მცენარეს ქერქსა და მერქანს შუა ყოველ ემატება. ამ რგოლებს, წლის რგოლებს ეძახიან (სურ. 14). ამ



სურ. 14. ქერქი და წლის რგოლები.

ლების რიცხვით შეიძლება მცენარის წლოვანების გაგება. რასაკე ლია, შუალა, პატარა რგოლი ყველაზედ ხნიერი იქნება. ხოლო შე ყველაზედ დიდი რგოლი, ხნით პატარაა.

ღეროს მოყვანილობა მცენარეებს სხვა და სხვანაირი აქვთ: მრგვალი, ზოგს კირეც წახნავიანი. უფრო ხშირია მრგვალი ღერო რომ სვეტივით პარ და პირ ზევით იზრდება. ზოგიერთ მცენარეს გალითად სვიას, ლობიოს, ვახს, ხვართქლას, ფათალოს და სხვას

ლი და გრძელი ღერო აქვს; ამის გამო ასეთი მცენარეების ღერო სწორედ, პირ და პირ ვერა დგება და ამიტომ სხვა მაგარ ღეროიან მცენარეებს ეხვევა ან პწკალებით ეჭიდება. (სურ. 15).



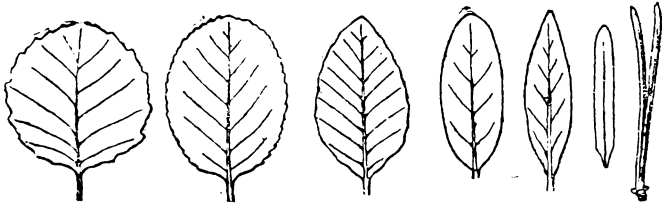
სურ. 15 სვიის ღერო.

ფოთოლი.

ფოთლები მხოლოდ ღეროსა, ტანსა და იმის შტოებზედ იზრდება. მცენარის ფოთოლი ორ ნაწილისაგან შედგება. ერთი ფართო და პრტყელი ნაწილი სიფრიფანა არის, მეორე ვიწრო ნაწილი — ყუნწი. ყუნწით არის დამაგრებული ფოთოლი ღეროსა და შტოებზედ ფოთოლს, რომელსაც ყუნწი აქვს, ყუნწიანი ფოთოლი ჰქვიან. თუკა ზოგი მცენარის ფოთოლი უყუნწოთაც არის მიმაგრებული, მაგალითად პურის ფოთლები. თუ ფოთოლს ყუნწი არა აქვს, ასეთს ფოთოლს მარტო მარტო ფოთოლს იძახიან ხოლო ზოგი მცენარის ფოთოლი

გალითად: ფიქვს, ნაძვს, სოკს, ღვიას და სხვას პრტყელ ფოთლებზე მაგიერად ასხია ნემსის მზგავსი წვრილი ფოთლები, რომელთაც წიწვებს ეძახიან. იმ მცენარეებს, რომელთაც ასეთი ფოთლები აქვთ, წიწვიანი მცენარეები ეწოდება. ფოთლები მცენარეს მეტად დიდს სამსახურს უწევს. ფოთლები ჰაერიდან მცენარისათვის საკმელს იღებს ის როგორც ძირი მიწიდან. ამასთანავე ფოთლების შემწეობით მცენარე სუნთქავს.

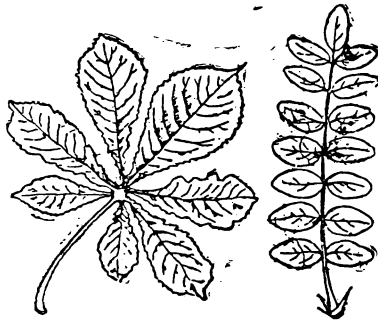
ფოთლებს სხვა და სხვა მოყვანილობა აქვს. (სურ. 16) ზო



სურ. 16 სხვა და სხვა მოყვანილობის ფოთალი.

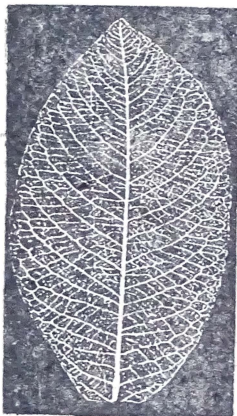
პირდაპირ მრგვალია, ზოგი კვერცხივით წოწოლა მრგვალია, ზოგი მოგრძოა, ზოგი გულს მიემგზავსება, ზოგი—შუბს.

სიფრიფინა ზოგს მთლიანი აქვს, ზოგს ხერხივით დაკბილულ ზოგს კიდევ ღრმად ჩაქთილი, ზოგს ფოთოლს ერთი სიფრიფინა აქვს, ზოგს რამდენიმე. ერთ სიფრიფინიან ფოთოლს უბრალო მარტივ ფოთოლს უწოდებენ. ხოლო ერთ ყუნწზედ მოთავსებულ მრავალ სიფრიფინიან ფოთოლს რთულ ფოთოლს. (სურ. 17).

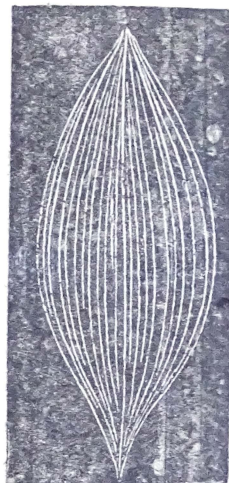


სურ. 17. რთული ფოთალი.

როცა მარტივი ფოთლები მოთავსებულია ყუნწის ორთავე მხარეს წყვილ-წყვილად და გარეგნობით მიემგზავნება ფრთას, მაშინ ამის-
 ანა ფოთოლს ეძახიან ფრთის მავგარ ფოთოლს (ლობიოს ხე). რო-
 ესაც ყუნწს მობმული აქვს ერთ ადგილას რამოდენივე სიფრიფანა თა-
 ანთ პატარა ყუნწებით, მაშინ ამისთანა ფოთოლს უწოდებენ თავის
 ხელის მავგარ ფოთოლს (წაბლი).



ფრთისმავგარი
 ჩაძარღვული ფოთოლი.



სურ. 18. რკალის მავგარი ჩაძარ-
 ღვული ფოთოლი.

ფოთოლის სიფრიფანას რომ დავაუკვრდეთ, მრავალ ძარღვს შევ-
 ნიშნავთ. ფოთლის შუაგულზედ გადის ერთი მომსხო ძარღვი. ეს ძარ-
 ღვი იწყება ყუნწიდან, ხოლო აქედან ძარღვები თან და თან წვრილ-
 დებიან და ერთი მეორეში ქსელივით იქსაქსებიან. ყუნწი და სიფრ-
 ფანას ძარღვები ყველა საერაოდ წარმოადგენენ მილებს ანუ ლულებს
 რომელშიაც შეუძლიან მიმოსვლა მცენარის სხვა და სხვა ნივთიერებ-
 სა და გაზებს.

ფოთლები სხვა და სხვა წესზედ არის ჩაძარღვული. როდ-
 ესაც ფოთლის სიფრიფანას შუაში მისდევს ძარღვი და ამ ძარღვის ორ

მხარეზედ მიბმულია პატარა ძარღვები, ასეთს ჩაძარღვას ფრთის
კვარ ჩაძარღვას ეძახიან. (სურ. 18). ხოლო როცა ყუნწიდან რამ-
ნიმე მთავარი ძარღვი იწყება და თითების მზგავსად სხვა და სხვა მხ-
ს გადის, როგორც მაგალითად ნაკერჩხალის ფოთოლზედ, მაშინ
ეთს ჩაძარღვას თითის მაგვარ ჩაძარღვას ეძახიან.

ზოგიერთი მცენარის ფოთლებს ძარღვები რკალისავით მისდევს,
ელა ძარღვები იწყება ყუნწიდან და ბოლომდის გასდევს, ასეთს ჩა-
რღვას რკალის მაგვარ ჩაძარღვას უწოდებენ. საპურე მცენარეებს:
სინდს, პურს და სხვათ ძარღვები სიფრიფანაზედ პარალელულად მის-
ვს; ამისთანა ჩაძარღვას პარალელ ჩაძარღვას უწოდებენ.

ძარღვებს გარდა გამადიდებელ შუშაში ფოთლის ქვემო პირზედ
სჩანს მეტად პატარა, წვრილი ნაჩვრეტები ანუ სასუნთქი ბაგენი,
დგანაც ფოთლებში ჰაერი შედის.

ორლებნიან და ერთლებნიან მცენარეების ფოთლები ძარღვების
ყვანილობით განიჩჩევიან; ორლებნიან მცენარეების ფოთლების შუა-
ლზე მისდევს ერთი ან რამდენიმე მსხვილი ძარღვი. ამ მსხვილ ძარ-
ზე წვრილი ძარღვებია მიკრული. ხოლო ერთლებნიან მცენარეების
თლებს სქელი ძარღვი კარგად არ ეტყობათ. ყოველი ძარღვი ყუნ-
დან იწყება და ფოთლის ბოლომდე გადის.

კ ვ ი რ ტ ი .

შემოდგომაზე მცენარეს ფოთლები სცივია, ხოლო იმ ადგილს,
კაც ფოთლები იყო მიბმული მცენარეზე, გამოჩნდება კვირტები. კვირ-
შესდგება პაწაწკინტელა ნორჩ ყლორტისა და ფოთლებისაგან. ეს
ორტი და ფოთლები შემოსილია წაბლის ფერ წებოიანი ქერქლით.
ქელი იფარავს ყლორტსა და ფოთლებს სიცივისა და სიციხისაგან.

გაზაფხულის დამდეგ კვირტი დაიწყებს ზრდას, გამოიწვეს ყლორ-
და გადმოშლება ფოთლები, ხოლო ქერქი კი გასცივია. ზოგს
რტში ყვავილის ნასახია; ასეთ კვირტებიდან ყვავილი იშლება, ამ-
არად კვირტი ორნაირია; საფოთლე და საყვავილე. საფოთლე კვირ-
დან შტოები და ფოთლები იზრდება, ხოლო საყვავილედან — ყვავი-

და ნაყოფი. საყვავილე კვირტი ადვილი საცნობია; იგი საფოთლე ტზე უფრო მსხვილია. (სურათი 19).



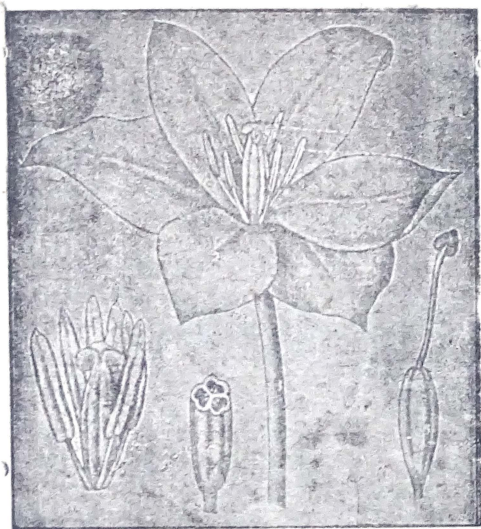
სურ. 19. ტოტები კვირტებით;
ა. ზამთარში; ბ. გაზაფხულზე კვირტები
იშლება.

ყ ვ ა ვ ი ლ ი და ნ ა ყ ო ფ ი.

ყვავილი მეტად ლამაზი ნაწილია მცენარისა. ყვავილში ისახება ილი, ხოლო თესლით მრავლდება მცენარე. ამნიარად ყვავილი მცენარის გამამრავლებელი ორგანოა. გავსინჯოთ ახლა, როგორ არის მოაბილი ყვავილი. ყვავილის ქვემო ნაწილს ჯამი ჰქვიათ. ჯამს მწვაფოთლები აქვს. ჯამზედ მიკრულია ყვავილის ფერადი ნაწილი, რომსაც გვირგვინი ჰქვიათ. გვირგვინი ფერად ფურცლებისაგან შესდ-ა. გვირგვინსა და ჯამს ერთად ყვავილგარემო ეწოდება.

ყვავილის შუაგულში ამართულია წვრილი მილიანი ღერო, რომის ძირი გაგანიერებულია, ხოლო წვერი ღინგს მიუგავს, ამ ღეროს კიან ბუტკო. ბუტკოს თავს ჰქვიათ ღინგი. ბუტკოს გარშემო უსხენ კინძისთავის მზგავსი ღეროები, რომლებსაც მტვრიანებს ეძახიან.

ბუტკოს ჩასდევს მილი, რომელიც ქვემოთ ბოლოში გაგანიერებულია; გაგანიერებულს ნაწილს ნასკვი ჰქვიან; ნასკვში მოსჩანს ერთგვარი მარცვლები, რომელნიც ნასკვის კედლებზედ არიან მიმაგრებულნი. მარცვლები თესლებად გადაიქცევიან ხოლმე და ამიტომ მათ სათესლ კვირტებს უწოდებენ, მტკრიანას თავს პარკუჭანა ჰქვიან პარკუჭან ში მოთავსებულია გამანაყოფიერებელი ყვავილის მტვერი. (სურ. 20



სურ. 20. ყვავილის ნაწილები.

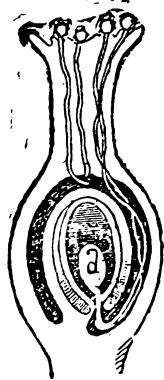
როგორ არიან მოწყობილი სხვა და სხვა მცენარეების ყვავილები

მცენარეების უმრავლესობას მტვრიანები და ბუტკო მოთავსებულ აქვთ ერთ ყვავილში. ასეთ ყვავილებს ორსქესოვანი ყვავილი ეწოდება. სხვა მცენარეებს მტვრიანები და ბუტკოებოიქვთ სხვა და სხვა ყვავილში; ასეთს ყვავილებს ერთსქესოვანი ყვავილი ეწოდება. იმ ყვავილებს რომელშიაც მარტო მტვრიანებია, მამა ყვავილი ეწოდება, ხოლო ბუტკოან ყვავილეს — დედა ყვავილი ეწოდება. მამა და დედა ყვავი

| თუ ერთ მცენარეზეა ცალ-ცალკე, მაშინ ასეთ მცენარეს ერთ-
 ნიანი მცენარე ეწოდება, თუ მამა ყვავილი და დედა ყვავილი ორ
 ცენარეზედ არის: ერთზედ მარტო მამა ყვავილი, მეორეზედ კი დედა
 ყვავილი, მაშინ ამისთანა მცენარეს ორ ბინიანი მცენარეს უწოდებენ,
 აბინიანი მცენარეა მაგალითად სიმინდი, ფაქვი, კიტრა და სხვა,
 რ ბინიანი: ტირიფი და სხვა. ზოგ მცენარეზედ ყვავალები ცალ-ცალკე,
 წმარტოებულად ასხია, ზოგზედ კიდევ შეგჯუფებულა; ასე შეგჯუ-
 ქლ ყვავილებს ყვავილთა კრებული ჰქვია. ყვავილთკრებული გარე-
 წი მოყვანილობით სხვა და სხვანაირია: ზოგი თავთავის მაკვარია,
 აგი ქოლგის ნაირაა, ზოგი კალათისა, საგვლისა, მტევნისა და სხვ.

ყვავილის განაყოფიერება.

როცა ყვავილი შემოვა და დასრულდება, პარკუჭანები დასკდება
 იქიდან ცვივა ყვავილის მტვერი. ეს მტვერი ბუტკოს დინგზედ დაე-
 მა, შემდეგ წვრილი მილასავით გაგრძელდება, გაივლის ბუტკოს
 ლში და ჩადის ნასკვში. აქ დახვდება სათესლე კვირტი, შედის სა-
 სლე კვირტში და იქ უერთდება ნასახის პარკს. ამის შემდეგ სა-
 სლე კვირტი იზრდება, ვითარდება და გადაიქცევა თესლად, (სურ. 21)

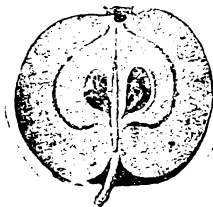


სურ. 21. გადიღებული ბუტკო;
 შუაში მოთავსებულია ნასახის პარკი.

ამდენივე სათესლე კვირტი განაყოფიერდება, იმდენი თესლი გაჩ-
 ება.

რადგანაც ამ შემთხვევაში თესლი ვითარდება ნასკვში, რომელიც ყოველი მხრივ დახურულია და იქ თესლი არ მოსჩანს, ამიტომ ამისთანა მცენარეებს **ფარულთესლიანი მცენარეები** ეწოდება. ხოლო წიწვიანი მცენარეების სათესლე კვირტი არ არის მოთავსებული ნასკვში; სათესლე კვირტი აქ არაფრით არ არის დაფარული და ამიტომ სათესლე კვირტისაგან გაჩენილი თესლიც ნაყოფში მოსჩანს. ასეთ მცენარეებს **მიშველთესლიანი მცენარეები** ეწოდება. განაყოფიერების შემდეგ ქვაბილი იწყებს ჰქნობას, სცივია გვირგვინის ფურცლები, ზოგჯერ ჯალის ფოთლებიც, ხოლო სამაგიეროდ ვითარდება ნასკვი და გადაიქცევა **ნაყოფად**.

ნაყოფში ვითარდება თესლი, ნაყოფი გარეგნობით სხვა და სხვა ნაირია: **ზოგი ნაყოფი ხორციანია** (სურათი 22), და წყლიანი. მაგა-



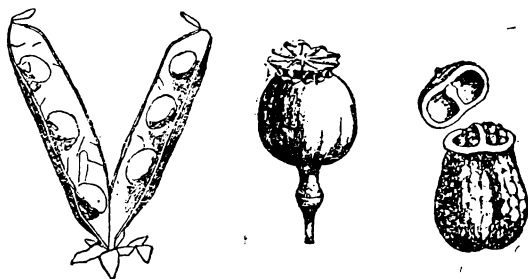
სურ. 22. ნაყოფი.

ლითად ვაშლი, მსხალი, ატამი, ბალი და სხვა, ზოგი **ხმელი**, მაგალითად მზეს ლეკვრიტეს ნაყოფი, პურის მარცვალი და სხვა. ზოგ ხორციან ნაყოფში თესლი პირდაპირ ნაყოფის სირბილეში ძეგს, ზოგ ნაყოფში კი თესლი კურკაშია და გარედან სირბილეზე აკრავს, მაგალითად, ქლიავი და სხვა. ხმელი ნაყოფი ზოგი კალოფსა გავს მაგალითად, ხაშხაშისა და ლენცოფას ნაყოფი. (სურ. 23) ზოგი მოგრძო პარკს მიემსგავსება მაგალ. ლობიოს (ნაყოფი). ზოგი ნაყოფის გარსი მჭიდროთ არის შეხორცებული თესლთან და ეწოდება მარცვალი, მაგალითად, ააპურე მცენარის თესლი.

ჯვარედინად განაყოფიერება.

ბუნებაში იშვიათად ხდება ხოლმე ყვავილის განაყოფიერება საკუთარი მტკრით ე. ი. თვით განაყოფიერებას. თვით განაყოფიერებას ხელს

ის შემდეგი გარემოება: ერთსა და იმავე ყვავილში ბუტკო და
 იანები სხვა და სხვა დროს შემოდის: ზოგ ყვავილში ბუტკო და-
 იბს ხოლომე შემოსვლას, ზოგში კი მტვრიანა; ზოგ მცენარეს



სურ. 23. ხაზხაში და ლენცოფა.

ქოსთან შედარებით ისეთი მოკლე მტვრიანები აქვს, რომ შეუძლე-
 ა ამ მტვრიანების მტვერი ბუტკოს დინგს დაეყაროს.

შემჩნეულია, რომ თუ სათესლე კვირტი იმავე ყვავილის მტვერით
 ოფიერდა, მაშინ თესლი ან სრულიად არ გაჩნდება, ან თუ გაჩნდა,
 ი გამოვა. სამაგიეროდ კარგი შედეგი მოსდევს, როცა ერთსა და
 მცენარეზედ ერთი ყვავილის მტვერი მეორე ყვავილის სათესლე
 ზს ანაყოფიერებს. კიდევ უმჯობესია, როცა ორი მცენარე ერთი
 ა თავიანთ ყვავილის მტვერით ერთმანეთის ყვავილებს ანაყოფიე-
 რ, ამ შემთხვევაში მცენარე ბევრს თესლსაც იკეთებს და თანაც
 ა თამამს,

შემოაღნიშნულ წესით განაყოფიერებას ჯვარედინად განაყოფიერება
 ება. ბუნებაში უფრო ხშირია **ჯვარედინად** განაყოფიერება.

ჯვარედინად განაყოფიერებას უმთავრესად ხელს უწყობს მწერები
 რი.

მწერების საშვალეებით ყვავილების განაყოფიერება.

ახვა და სხვა ჯიშის პეპლები, ფუტკარი და სხვა მწერი ყვავილ-
 კბილს წვენსა წუწნიან. ამ დროს ისინი ყვავილის მტვერში იგან-

ვლებიან და თავის უნებურად ერთი ყვავილის მტვერი მეორეზედ დააქეო. მწერებს მისაზიდავთ მცენარეებს აქვს ზოგს ფერადი გვგვინი, ზოგს საამური სუნი, ზოგს კიდევ ტკბილი წვენი.

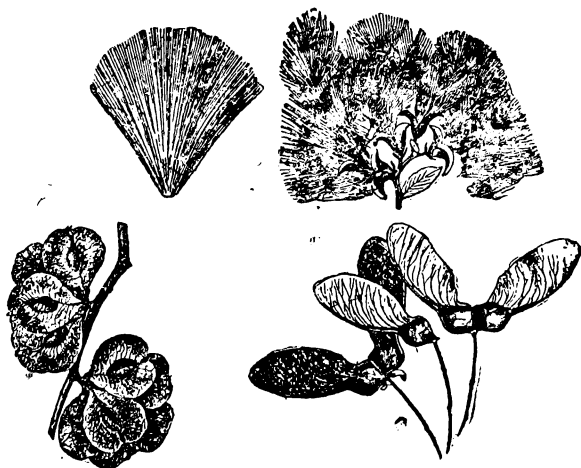
მწერები რომ არ ყოფილიყო, მაშინ ბევრი მცენარე ვერ გაყოფიერდებოდა და ვერც თესლს მოიტანდა, და ეს რომ ასეთა, - შემდეგი მაგალითი დაგვამტკიცებს: ავსტრალიაში იონჯა არ იყო ამიტომ იგი ევროპიდან მოიტანეს, იონჯამ ავსტრალიაში ძალიან იგვა, მშვენივრადაც ყვოდა. მაგრამ თესლს სრულებით არ იძლეოდა ხოლო ევროპაში იონჯას თურმე ერთგვარი მწერი, შავი ფუტკა ანაყოფიერებდა. ეს რომ გაიგეს ავსტრალიაში, მოაშენეს შავი ფუტკა ფუტკარმა გაანაყოფიერა იონჯა და იონჯამაც თესლი მოიტანა. რეთვე ვაშლის ხე ავსტრალიაში პირველ ხანებში სრულებით ნაყოფიერ იღებდა, სანამ ავსტრალიაში არ მოაშენეს ფუტკარი, რომელმაც ვაშლის ხის ყვავილს ანაყოფიერებს.

ბევრი მცენარე ქარის საშუალებითაც ნაყოფიერდება, ასეთი მცენარეების ყვავილები უფრო სხვანაირი აგებულობისანი არიან: ყვავილებს არა აქვთ არც ფერადი გვირგვინი, არც სუნი და არც ტკბილი წვენის საღენი ჯირკვლები. ყოველივე ეს ამ მცენარეებს არც ესაჩვენებათ. სამაგიეროდ ასეთ მცენარეებს თავისებური ყვავილის მოწიბილობა აქვთ, რომ ადვილად განაყოფიერდნენ ქარის საშუალებით. ჯერ ერთი ამ მცენარეებს ისეთ ალაგას აქვთ მოთავსებული ყვავილები რომ ქარი ადვილად ხედება, მაგალითად საპურე მცენარეების თავთ მურყანის და არყის ხის მქალა: ამ მცენარეების მტვრიანები აშკარა მოსჩანან ყვავილებში და ამის გამო ქარი ადვილად აცხვამს მტვერს და აქეთ იქით ჰფანტავს. ბუტკოს დინგიც მოზრდილია, ვაშლის გამოშვერილია და ბუმბულის მზგავსია, რომ უფრო ადვილად დაიჭირებს ყვავილის მტვერი,

ამასთანავე ამ ყვავილებმა მეტად ბევრი მტვერი იცის. მცენარეების დაყოფილების დროს ნამეტნავათ ფიქვს ყვავილობის დროს დენი მტვერი ჩნდება, რომ მახლობელი ალაგები სულ ყვითლად ფარება ხოლმე.

თესლის გავრცელება დედაშიწის ზურგზედ.

ყოველი მცენარე ცდილობს თავისი ჯიშის გავრცელებას და გამ-
 კლებას: ამ მიზნით მცენარე ბევრს თესლს იკეთებს და აქეთ-იქით დე-
 ძიწის პირზედ ფანტავს. მცენარე თესლის გასაფანტავად სხვა და
 ა საშუალებას ხმარობს. ზოგიერთ მცენარეს, მაგალითად ლობიოს,
 რცხს, მუხუდოს უსკდებათ შემოსული ნაყოფი—პარკი და თესლი
 არს. აქეთ-იქით სცივია. მრავალი თესლი ქარის საშუალებით იფან-
 ტება: ბამბისა, ჭაურისა, ტირიფისა და ალვის ხის თესლს (სურათი
 და 25). წვრილი და მოგრძობა ბეწვები ასხია: ამგვარ თესლს ქარი



სურ. 24 და 25 ბეწვიანი თესლი ალვის ხისა; ტირიფის თესლი

დვილად იტაცებს და დიდს მანძილზედ გადააქვს. ნაკერჩხალის, იფნისა
 ფიქვისა და თელის თესლს პატარ-პატარა ფრთები ასხია, ამიტომ ამათა
 დვილად სძრავს ქარი და ფანტავს. თესლის გავრცელებაში წყალსა
 ნიშნენლობა აქვს: მდინარე წყალში მოყოლილი თესლი დიდს მან-
 ძილზედ მიდის და დედაშიწის სხვა და სხვა კუთხეში ვრცელდება:
 თესლის გავრცელებას ცხოველებიც ხელს უწყობენ. ცხოველის სხეულ
 ეკვრის ზოგიერთი მცენარის თესლი, და კიდევაც ცხოველებს გადააქვს
 თესლი ერთი ადგილიდან მეორეზედ.

უცვავილო მცენარეების განაყოფიერება.

უცვავილო მცენარეები (ჩაღუნა, ხავსი, სოკო, ჯორის ძუ) სულ სხვა წესით მრავლდებიან, რადგან თესლი არა აქვთ, ჩანას, გვიმრას ზაფხულის დამლევს ფოთოლის ქვემო პირზედ უჩნდებოდა ერთგვარი მებეჭებები. (სურ. 27). ეს მებეჭებები პაწაწკინტელა პარკებშია შეხდგება. პარკები გატენილია ერთგვარი მტვერით—სპორებით.

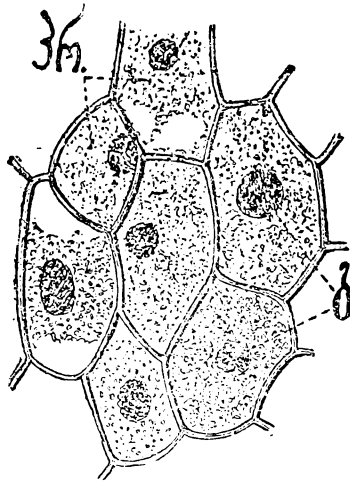


სურ. 27. სპორებიანი მებეჭებები ჩაღუნას ფოთოლზედ.

პარკები რომ დასრულდება, დასკდება და ძირს, მიწაზედ სცივია სპორები. ამ სპორიდან შესაფერ გარემოებაში აღმოცენდება ხოლომე ჩადგვიანებს. სპორა ხავსსაც აქვს, ხოლო აქ სპორა ხავსის წვერზედ არის ტარა. პარკში მოავესებული. მართალია, სპორიდან ახალი მცენარე აღმოცენდება, მაგრამ ეს სპორა თესლად მაინც არ ჩაითვლება. გორც ვიცით, თესლი, მცენარის ნასახია, სპორაში კი ნასახს ვერასოდეს ვერ ვიპოვნით.

მცენარის სხეულის შინაგანი აგებულობა.

მცენარის სხეულის შინაგანი აგებულების გაცნობა მხოლოდ გახადიდებულ შუშის (მიკროსკოპის) შემწეობით შეიძლება*). ამ მიზნისთვის ამოეჭრა მცენარის ძალიან თხელი, პაწაწინტელა (გაქვირვალი) ნაწილი და მიკროსკოპში გავსინჯათ: ეს ნაწილი მიკროსკოპში ისე გამოჩნდება, როგორც ფუტკრის ფიჭი თავის პატარა უჯრედებით ყოველს ასეთს პაწაწა უჯრედს უჯრედი ეწოდება. მცენარის რომელი ნაწილიც არ უნდა გავსინჯოთ მიკროსკოპში, ყველგან დავინახავთ, რომ იგი უჯრედებისაგან შესდგება. მაშასადამე მცენარის მთელი სხეული უჯრედებისაგან შესდგება. ზოგიერთ მცენარის სხეულში მრავალი უჯრედი, ზოგი კი მხოლოდ ერთი უჯრედისაგან შესდგება (სურათი 28).



სურ. 28 უჯრედი: პრ—პროტოპლაზმა, გ—გუნდი.

*) გახადიდებული შუშა (მიკროსკოპი) საგანს ასჯერ, ათასჯერ და ზოგიერთ მიკროსკოპში უფრო მეტჯერ უჯრედებს.

უჯრედის ნაწილები.

უჯრედის უმთავრესი ნაწილი პროტოპლაზმა — ლორწოს მავრი ნივთიერება. პროტოპლაზმაში მოთავსებულია პროტოპლაზმაზუფრო სქელი და მკვრივი სხეული-გუნდი. ყოველს უჯრედს გარედკანი — გარსი აქვს შემოკრული.

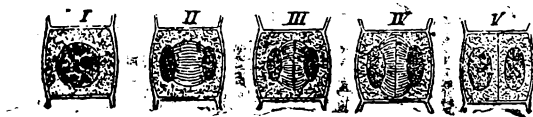
პროტოპლაზმა. უჯრედის უმთავრეს ნაწილს პროტოპლაზმა გუნდი შეადგენს. რომელ უჯრედშიაც პროტოპლაზმა და გუნ არ არის, ის უჯრედი მკვდარია. მისი აგებულება და შედგენილ რთულია, პროტოპლაზმაში არის მეტად რთული ნივთიერება ცილ რომელიც ამ სახელს იმიტომ ატარებს, რომ კვერცხის ცილს წააგა ამ უმთავრეს ნაწილს გარდა პროტოპლაზმაში არის კიდევ წყალი მთელი რიგი მინერალურ და ორგანიულ ნივთიერებათა. პროტოპლაზმა მუდამ ცვლილებას განიცდის. სანამ პროტოპლაზმა ცოცხლია, ეს ცვლილება არა ცხრება და კიდევაც ასეთი მოქმედება ამ უმთავრესი ნიშანი და დაუშრეტელი წყარო სიცოცხლისა.

გუნდი. გუნდის შედგენილობა იგეთივეა, როგორც პროტოპლაზმისა, მხოლოდ გუნდი უფრო მკვრივია. უჯრედში მეტწილად ეს გუნდი არის. თუმცა არის ისეთი უჯრედებიც, სადაც რამდენიმე გუნდი არის ხოლმე. პროტოპლაზმაში ზოგჯერ გუნდთან ერთად არის ღვე პატარა გუნდები — გუნდულები.

ქლოროფილის მარცვლები. გუნდის გარდა პროტოპლაზმის მოიპოვება მრავალი პატარა და მკვრივი მარცვალი, მეტადრე მცირის მწვანე ნაწილებში. ამ მარცვლებს მწვანე ფერი აქვთ და სახელს **ქლოროფილის მარცვლები** ეწოდება. ქლოროფილის მარცვლებს მწვანე ფერს აძლევს ერთგვარი ნივთიერება, რომელსაც ქლოროფილი ჰქვია. ამ ნივთიერების გამოღება ქლოროფილის მარცვლდან ძალიან ადვილია: ამისთვის ავიღოთ მწვანე ფოთოლი და სპიში ჩავდოთ; რამდენიმე ხნის შემდეგ ფოთოლი გათეთრდება, უფრო ღვი გახდება, სპირტი კი მწვანე ფერად შეიღებება. ამის შემდეგ ფოთოლი გაზადიდებელ შუშაში გავსინჯოთ, ქლოროფილის მარცვლებს ვეღარ დავინახავთ. წცენარის ფოთლებისა და ყლორტების ნე ფერი ქლოროფილის მარცვლებისაგან წარმოსდგება.

უჯრედების გამრავლება

უჯრედში უმთავრესი მნიშვნელობა აქვს გუნდს, უიმიოდ უჯრედი ვერ იბარტყებს, ვერ გამრავლდება. როცა უჯრედი საკმაოდ დასრულდება და გამრავლების დრო დაუდგება, უჯრედი და გუნდი ორ ნაწილად გაიყოფება და უჯრედის თითოეულს ნაწილს თავ-თავისი კენდი მოჰყვება, ახლად გაჩენილი უჯრედები ზრდას დაიწყებენ და ველ უჯრედის ტოლა გახდებიან. ესენი თავის მხრივ ორ-ორ უჯრედს ჯაჩენენ და ასე მრავლდება უჯრედები. (სურათი 29). უჯრედების სეთი გამრავლება არის მცენარის სხეულის-ზრდა.

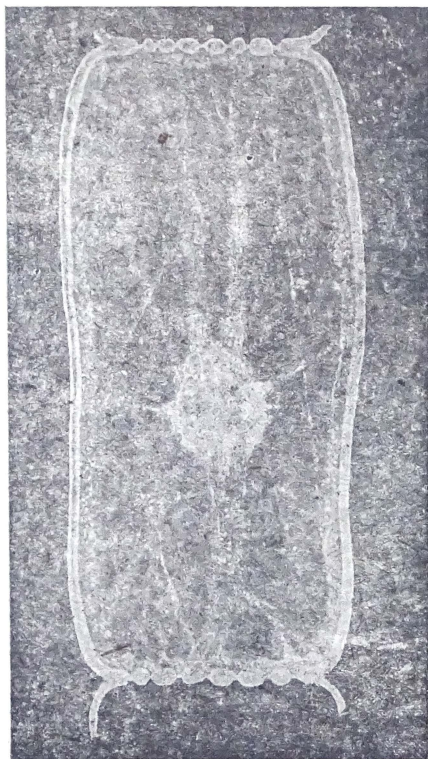


სურ. 29. უჯრედების გამრავლება.

უჯრედის წვენი. ახალგაზრდა უჯრედები მთლად სავსეა პროტოპლაზმით. ხოლო როცა უჯრედები გაიზრდებიან, და თან დასრულდებიან, როტოპლაზმაში გაჩნდება ცარიელი ადგილები; ამ ცარიელ ადგილებს ვაკუოლებს უწოდებენ. (სურ. 30). ვაკუოლებში მოთავსებულია სითხე-წვენი, რომელსაც უჯრედის წვენი ეწოდება. უჯრედის წვენში გახნილია სხვა და სხვა გვარი ნივთიერება: შაქარი, სხვა და სხვა სიმკვავე, არილი და სხვა. უჯრედის წვენის თვისება ყველასათვის ცნობილია. ავა და სხვა ხილეულობის გემო უმთავრესად უჯრედის წვენისაგან არის გამოწვეული. ლიმონისა და ფორთოხალის წვენი მათი უჯრედების ვენია. ყურძნის უჯრედების წვენში ბევრი ყურძნის შაქარია, ამიტომაც იგი ტკბილია. ბევრი შაქარია აგრეთვე შაქრის ჭარხალსა და შაქრის ლერწამის უჯრედებში. უჯრედის წვენი თუ მკვავა, მაშინ ასეთს მვენში უთუოდ რაიმე სიმკვავა მოთავსებული; ლიმონის წვენში ლიმონის სიმკვავა, ვაშლისაში—ვაშლისა და სხვა.

უჯრედის გარსი. ახალგაზრდა უჯრედის გარსი თხელი და ნოჩნია. გარსის ნივთიერებას „ცელულოზა“ ჰქვია, ბამბა და თეთრი ალალი წმინდა ცელულოზაა. ახალგაზრდა უჯრედების გარსი თხე-

ლია, ხოლო უჯრედების ზრდა-განვითარების დროს პროტოპლაზმა
 თარდება, უმატებს ახალ ფენებს, რის გამოც გარსი სქელდება და
 გრდება. ამ გასქელებასა და გამაგრებას უჯრედის გარსის გახევება ეწე-
 ლება. ასეთი უჯრედები მეტად გახევებული გარსით ჩვენ შეგვიძ



სურ. 30. უჯრედი ვაკუოლებით.

ვნახოთ მცენარის ყველა მაგარ ნაწილში, მაგალითად მერქის
 ნიგვზის ნაკუქში, ატმის კურკაში და სხვა.

უჯრედის სიდიდე და მოყვანილობა. უჯრედების სიდიდე
 მოყვანილობა მრავალფეროვანია. ზოგი ისე პატარაა, რომ მათი

ნახვა მხოლოდ გამადიდებელ შუშით შეიძლება. ზოგი კიდე ისეთ ზომისაა, რომ მათი დანახვა თვალთაც აღვილია. მაგალითად მოხარული კარტოფილი წვრილ და თხელ ნაფლეთებათ იშლება ან კიდევ მწიფე საზამთროს გული პატარა მარცვლებისაგან შესდგება. ყველა ენაფლეთები და მარცვლები უჯრედებია.

როცა უჯრედები მრავლდებიან, მაშინ იგინი ერთი მეორეს გვანან, მაგრამ ზრდა-განვითარებასთან ერთად მოყვანილობა და გარეგანი შეხედულობა ეცვლებათ, მცენარის ახალგაზრდა ნაწილის ყველა უჯრედი თითქმის ერთნაირი მოყვანილობისაა, მაგრამ ზრდასთან ერთად უჯრედებს ეცვლება სახე და მოყვანილობა. ზოგი მათგანი მოგრძოა ზოგი მრგვალია, ზოგი კუთხიანია და ზოგი პრტყელი.

უჯრედის ქსოვილები. მცენარის ყველა ორგანო შესდგება უჯრედებისაგან. ყოველ ორგანოს დაახლოვებით ერთგვარი მოყვანილობის უჯრედები აქვს; ერთგვარ მოყვანილობის უჯრედები შეადგენენ ეგრედ წოდებულ **უჯრედის ქსოვილს**. მცენარის სხეული მრავალგვარ უჯრედთა ქსოვილებისაგან შესდგება და ყოველი მათგანი რაიმე განსაზღვრულ მიზანს ემსახურება. ზოგი იცავს მცენარეს სიცხე-სიცივისაგან და სხვა გარეშე დაზიანებისაგან. ამისთანა ქსოვილი მცენარეს გარედან აქვს შემოკრული, მცენარის კანს **შეადგენს და მჭარავი ქსოვილი** ეწოდება. ზოგის დანიშნულება არის მცენარის ყველა ნაწილში წყალი გაიყვანოს და მიაწოდოს მას მასაზრდოებელი ნივთიერება—ასეი ქსოვილს **გამტარებელი ქსოვილი** ჰქვია. სხვა კიდეც ისეთი მაგარ ნივთიერებისაგან შესდგება, რომ მცენარის სხეულს ამგარებს. ეს ქსოვილი **მექანიკური ქსოვილია**.

არის კიდეც ისეთი ქსოვილები, რომელთა უჯრედებშიაც გროვდება სათადარიგო და მასაზრდოებელი მასალა: სახამებელი, შაქარი და სხვა. ასეთს ქსოვილს **სირბილე** ანუ **ძირითადი ქსოვილი** ეწოდებთ ამისთანა ქსოვილი ხშირად არის მცენარის სირბილეში.

შინაგანი აგებულობა მცენარის უმაჯრეს ორგანოებისა.

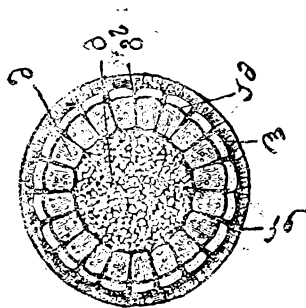
ესლა გავიცნოთ შინაგანი აგებულობა მცენარის უმაჯრეს ორგანოებისა; ღეროსი, ძირისა და ფოთოლისა.

ღეროს აგებულობა. ღეროს აგებულობის გასაგებათ ავიღოთ გარდ გარდმო ამოჭრილი ერთი წლის ღერო ორლებნიან მცენარასა და გამადღებელ შუშაში გავსინჯოთ. ჩვენ დავინახავთ მასში სხვა და სხვა გეჰსოვილებს. გარედან ღეროს შემოკრული აქვს კანი, რომელიც შედგება სქელ გარსიან უჯრედებისაგან. ამ კანს **მფარავ ქსოვილს** უწოდებენ, მფარავი ქსოვილის ე. ი. კანის შიგნით ვამჩნევთ მოზრდი უჯრედებს. ეს არის ღეროს **სირბილე** ანუ **ძირითადი ქსოვილი**. ძირითად ქსოვილში, ანუ სირბილეში, მოსჩანს რგოლი პატარა უჯრედებისა. ეს რგოლები მიღების კონებისაგან შესდგება და მთელ მცენარის სიგრძეზედ გასდევს. ეს კონები **გამტარებელი ქსოვილია**.

ესლა რო იგივე ღეროს სიგრძეზედ გავსჯრათ და პატარა ამონაქრი გამადიდებელ შუშაში გავსინჯოთ, დავინახავთ მრავალ მილებს (მოგროო უჯრედებს. ეს უჯრედები შეერთებულან ერთმანეთთან, მოპობილა მათ შორის ზღუდე ტოხარი და გარდაქმნილან მილებად. აქ ვამჩნევთ სიგრძეზედ გაქიმულ ბეწვეკს, ეს ბეწვებიც უჯრედების გაქიმების შედეგია.

მიღებისა და ბეწვის კონები ღეროს სირბილეს ანუ ძირითად ქსოვილს ორ ნაწილადა ჰყოფს: ის ნაწილი, რომელიც მოქცეულან კონების შიგნით, **გულია**; კონებსა და კანს შუა კი **პირვანდელი ქერქი**. კონების შუა წყვილად გასდევს ძირითადი ქსოვილის უჯრედების ოომელნიც აერთებენ გულსა და პირვანდელ ქერქს; ამ უჯრედებს **გულის სხივებს** უწოდებენ. მილებსა და ბეწვების კონა შესდგება სამ ნაწილისაგან. ის ნაწილი, რომელიც მიმართულია შიგნით გულისაკენ არის **მერქანი**. მეორე ნაწილი, რომელიც პირვანდელ ქერქს აკრავს **ლაფანია**, ლაფანსა და მერქანს შუა ნაწილს **კამბი** ეწოდება. (სურათი 34).

მერქანი შესდგება მილებად გარდაქმნილ უჯრედებისაგან, რომელიც უკვე გახვევებულან და მათში აღარ მოიპოვება პროტოპლაზმა. ვანი შესდგება გრძელი ბეწვებისაგან და მათ შორის არის მილები, მელთა გარდი-გარდმო კიდეც დარჩენილა ნაჩერტებიანი ზღუდე, სარი. ამ მილებს საცრის მზგავს მილებს უწოდებენ, კამბი ცოცხა-უჯრედებისაგან შესდგება, ეს უჯრედები მრავლდებიან, და ვრთის ისაკენ ქმნიან გახვევებულ მილებს—მერქანს, ხოლო მეორე მხრისა-ლაფანს.

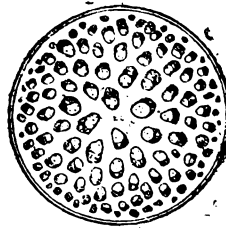


სურ. 31. გარდი-გარდმო გადაჭრილი ერთი წლის ღერო ორლებნიანი მცენარისა: კნ—კანი, ლ-ლაფანი, მ-მერქანი, კმ—კამბი, გ—გულის სხივები, გ—გული

შემდეგ წლებში ღეროს აგებულობა იცვლება. მეორე წელში ვა-ღდარი მცენარის ღერო რომ გავსინჯოთ, შევაჩნევთ, რომ კამბი ვითარებულა და ერთ მთლიან რგოლად გადაქცეულა. კამბი აქაც, რე წელსაც უხვად ჰქმნის გახვევებულ მილებს და ჰმატებს ღეროს აქანს; ლაფანს კი კამბი მერქანთან შედარებით ნაკლებადა ჰქმნის და შემდეგ წლებშიაც გამეორდება, ასე რომ ღეროს მთელ მერქანს ბი ჰქმნის (სურათი 32).

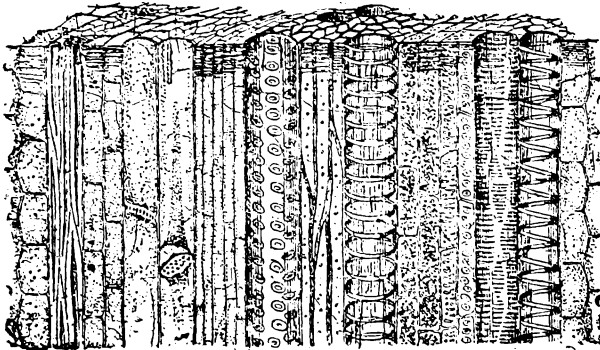
ერთლებნიან მცენარეების ღერო სხვანაირად არის აგებული. ასეთ ენარეების ღეროსაც აქვს გარედან კანი ანუ მფარავი ქსოვილი. სი-

ზბილე ანუ ძირითადი ქსოვილი და მიღებისა და ბეწვის კონები, მაკრამ ეს კონები აქ უწესოდ არის გაფანტული.



სურათი 33 მიღებისა და ბეწვის კონები ერთლებნიან მცენარისა

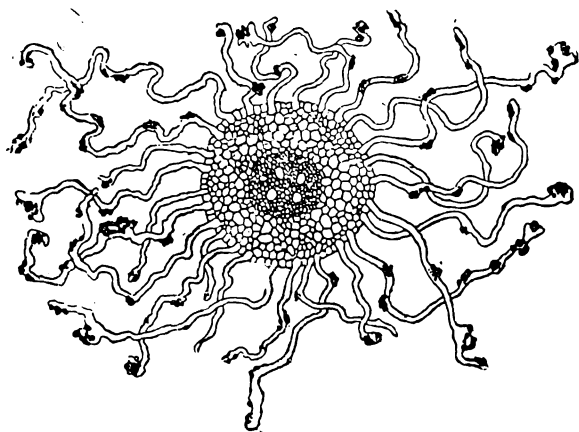
როგორც ორლებნიან მცენარეში აქაც მიღებისა და ბეწვების კონები შესდგება მერქანის და ლაფანისაგან, მხოლოდ მერქანსა და ლაფანს შორის კაში არ არის. მაშასადამე ასეთ მცენარეებს მეორე წლიათვის არ შეუძლიათ შექმნან მერქანი და ლაფანი და დასქელდნ ამიტომ მათი ღერო მულამ ერთი სისქისაა (სურ. 32).



სურ. 32. სიგრძეზედ გადაჭრილი ღეროს აგებულება; მოსჩანს სხვა და სხვა მოყვანილობის მღლები და ბეწვები.

ძირის აგებულობა. ძირის აგებულობა თითქმის იგეთივეა, როგორც ღეროსი. ორლებნიან მცენარეთა ძირში ლაფანსა და მერქანს შუა ჩნდება, ისე როგორც ღეროში, კაში, აგრეთვე მერქანში წლი

კოლები. მხოლოდ ძირზედ კანის უჯრედები განზედ არის გაქიმული, გარდაქმნილი საწოვარ ბუსუსებად. ამ საწოვრებით, როგორც ვით, ძირი წყალსა და მასში გახსნილ ნივთიერებათ სწოვს. (სურ. 34).



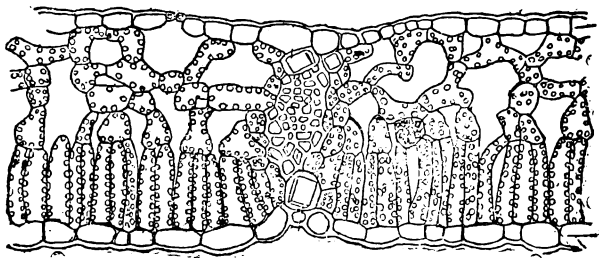
სურ. 34 გარდი-გარდმო გადაქრილი ძირი ახალგაზრდა მცენარისა: შუაში ლაფან მერქანით; მათ გარეთ სირბილე (პირვანდელი კანი). ძირის საწოვრებზედ მიკრულია ძირის ნაწილები.

ფოთლის აგებულება. ეხლა გავიგოთ ფოთლის შინაგანი აგებულება: ამისათვის სისქეზე გავსკრათ ფოთოლი და პატარა ამონაჭერი გამადიდებელ შუაში გავსინჯოთ. გამადიდებელი შუშა დაგვაჩვენებს, რომ ფოთლის ზემო და ქვემო პირს პრტყელი და გამჭვირვალე უჯრედები მისდევს. ეს უჯრედები ფოთლის კანია. კანს ქვეშ ფოთლის სირბილეა; ესეც უჯრედებისაგან შესდგება, ხოლო კანის უჯრედებივით პრტყელი კი არ არის, არამედ სვეტებივით არის ამართული ფოთლის სისქეზედ. ფოთლის სირბილის უჯრედები ქლოროფილის მარცვლებით არის სავხე. (სურ 35).

როგორ საზრდოობს და იზრდება მცენარე.

ფესვების მიერ ნადაგიდან მინერალურ ნივთიერების ამოწონა.

უკვე ვიცით, რომ ახლად აღმოცენებული მცენარე თესლიდან იღებს საზრდოს. ხოლო როცა თესლშიაც გამოიღვევა საზრდო, მცენარე მიწაში გაიდგამს ფესვებს და იქიდან იწყებს საზრდოობას.



სურ. 35 სისქეზე გაჭრილი ფოთოლი.

გავიცნოთ ეხლა, რას იღებს მცენარე ნადაგიდან. ამის გასაგებად საჭიროა ვიცოდეთ მცენარის სხეულის შედგენილობა. ამ მიზნით მცენარე უნდა გამოვაშროთ ე. ი. მცენარეს წყალი გამოვაცალოთ, დარჩება მცენარის ხმელი ნივთიერება, რომელიც ადვილად იწვის, რჩება მცირე ნაწილი ნაცრის სახით. იმ ნივთიერებას, რომელიც მალად დაიწვა, ორგანიული ნივთიერება ეწოდება, ხოლო რომელიც არ დაიწვა ე. ი. ნაკარს, ეწოდება არა ორგანიული ნივთიერება. სწავლულების გამოკვლევით მცენარის ორგანიული ნივთიერება ნახშირბადისაგან, წყალბადისაგან, სერბადისაგან და აზოტისაგან შესდგება. ამ ნაწილებში ყველაზედ მეტი ნახშირბადია. მცენარის ხმელი ნივთიერების ნახევარი ნახშირბადია, ხოლო როცა ნაცრის შემადგენლობა გამოიკვლიეს, იქ აღმოაჩინეს 30-ლდე სხვა და სხვა მინერალური ნივთიერება. ამ ოცდაათში მცენარისათვის უსაჭიროესია მხოლოდ ექვსი. ამ რიგად მცენარეში შედის სულ ოთხი უბრალო ნივთიერება: ნახშირბადი, წყალბადი, მჟავა და, აზოტი და ექვსი მინერალური ნივთიერება. კალი, კალცი, მაგნი, რკინა, გოგირდი და ფოსფორი.

ახლა შევითვოთ. მცენარე რომელ მათგანს იღებს მიწიდან, ნადაგიდან. საზოგადოთ ჩვენ გვკონია, რომ მცენარე მთელ თავის სხე-

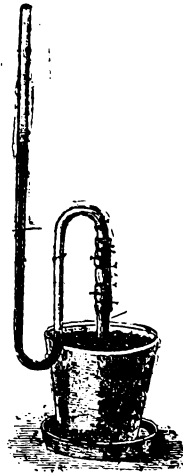
ქლს აშენებს ნიადაგიდან ამოღებულ მასალისაგან. ნამდვილად კი ეს სხე არ არის. ჯერ კიდევ სამასი წლის წინათ ერთმა მეცნიერმა მოახსენა შემდეგი ცდა: აიღო ქოთანის, ჩაყარა 200 გირვანქა მშრალი მიწა და შიგ ჩარგო ტირიფის ტოტი, რომელიც იწონიდა ხუთ გირვანქას. ტოტი გაიზარდა და 5 წლის შემდეგ შეიქნა მოზრდილ ხეთ. მეცნიერმა ამოგლიჯა ეს ხე, გააცალა მიწა, გააშრო და ხელახლად ასწონა. იღობნდა რომ ეხლა ტირიფი იწონიდა 4 ფუთს. ახლა ცალკე სწონა მიწა და დაინახა, რომ მიწას 14 მისხალი დააკლდა. მაშასადამე, როგორც სჩანს 4 ფუთი მერქანის გაზრდისათვის, განვითარებისათვის აქირო ყოფილა მხოლოდ 14 მისხალი მიწა დანარჩენი მასალა კი ცენარეს მიწიდან არ ამოუღია. შემდეგში მეცნიერებმა დაამტკიცეს, რომ მცენარე იღებს ნიადაგიდან მხოლოდ იმ ნივთიერებას, რომელიც მდის ნაცრის შემადგენელ ნაწილად და აგრეთვე აზოტს.

მომეტებული ნაწილი ზემოხსენებულ ნივთიერებათა მაგარ სხეულად არის ნიადაგში. მცენარეს კი მარტო წყალში გახსნილი ნივთიერება შეუძლიან შეითვისოს, მათ გასახსნელად მცენარის ფესვები უშეებენ ნიადაგში ნახშირმჟავა გაზს. ნახშირმჟავა გაზი და წყალი ერთად ქვრო ადვილად ახსნის მინერალურ ნივთიერებას და ლონისძიებას აძლევს მცენარეს მიწიდან საზრდო ამოიღოს.

ადვილად შეგვიძლიან დავრწმუნდეთ, რომ ნახშირმჟავას ასეთი უნება აქვს: ავიღოთ რომელიმე მცენარე და ქოთანში გავზარდოთ. ოთნის ძირში კი გასიბული მარმარილოს ნაკერა მოვათავსოთ. ფესვი დაიწყებენ ზრდას და მარმარილოს ფიცრამდისაც მიიღწევენ. ფესვის მიერ გამოშვებული ნახშირმჟავა გაზი და წყალი მარმარილოს გახსნის და იმ ადგილას, საცა ფესვები მარმარილოს შეეხა, პატარ-პატარა ლარები გაჩნდება.

მიწიდან ამოღებულ წვეს ფესვები ღეროში ჰგზავნის და თან მაღლა დიდის ძალით ეწევა. ამ ძალის დანახვა და გაზომვაც შეგვიძლიან. ამ აზრით გაზაფხულობით გადავკრათ ფესვებთან ახლო რომელიმე პატარა მცენარე და ღეროზედ მოხრილ შუშის მილი მივამაგრეთ. მილი რომ ვერცხლის წყალი ჩაწასხათ, რამდენსაჲმ ხანს უკან შევაჩვენეთ, იმ ფესვების მიერ ამოწეული წყალი შუშის მილში ავა, ვერცხლის

ჩუალს. მიაწვება და კარგა მალლა ასწევს. (სურათი 36). ვაზის ტირი-
ლი გაზაფხულობით ამავე მიზეზით აიხსნება.



სურ. 36. ცდა—მაჩვენებელი ფეს-
ვების მიერ წვენის მალლა აწვეისა.

წვენის ღეროში ასვლა.

წვენი ფესვებიდან რომ ღეროში გადავა, ღეროს აჰყვება და ბო-
ლოს ფოთლებსა და ნაყოფშიაც გადის. ეს წვენი აღის მერქანის ანუ
გაბევებულ მიღების კონებში, სიწვრილე მერქანის მღებებისა უფრო
ხელს უწყობს წვენს დიდს სიმაღლეზედ ავიდეს და ზენარის კენწე-
რომდის მიაღწიოს.

ფოთლების მიერ წყლის აორთქვლა.

წვენი ღეროდან ფოთლებში გადადის, ფოთლებიდან ერთი ნაწილი წყალისა ორთქლად იქცევა და გარედ გამოვა. წყალი უქცველად ნდა გამოვიდეს მცენარიდან, თორემ მცენარე წყალით გაიჟღენთება და წყალსა და ამ წყალში გახსნილ ნივთიერებას აღარ ამოსწოვოს. წყლის მცენარიდგან გარედ გამოყვანას ფოთლები კისრულობს. სითბოს ამო ფოთლებში წყალი ორთქლად იქცევა და ფოთლის ნაჩვრეტებიდან გარედ გამოვა. ფოთლები კარგა ბლომად აორთქლავენ წყალს. შემჩნეულია, რომ მზეუქვრიტას ფოთლები დღეში 4 კიკა წყალს იორთქლავს, ომბოსტო—15 კიკას; ერთი დღიური სიმინდი—ზაფხულის განმავლობაში ასი ათას ჩაფს წყალს.

ამნაირად ახლა გავიგოთ, თუ რა დიდს საქმეს უკეთებენ მცენარეს ფოთლები. წყალს აორთქლებენ და ხელს უწყობენ ფესვებს ახალ ახალი აზრდო მოიპოვოს.

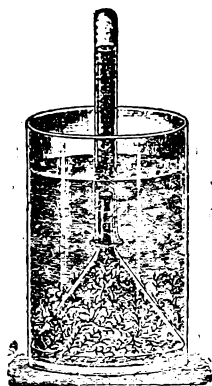
მცენარის ფოთლების მიერ ჰაერიდან საზრდოობა (ნახშირბადის შეთვისება).

მცენარე მარტო მიწიდან კი არ იკვებება, არამედ ჰაერიდან იღებს აზრდოს. ჰაერიდან მცენარე ფოთლების საშუალებით იკვებება. საკვებ ასალას ნახშირბაქვა გაზი შეადგენს.

მცენარე ფოთლების შემწეობით ჰაერიდან ნახშირბაქვა გაზსა ჰყლავს. ნახშირბაქვა გაზი უჯრედებში შედის. აქ ქლოროფილისა და სითბოს ზედგავლენით დაიშლება თავის შემადგენელ ნაწილებად—ახშირბადად და მჟავბადად. ნახშირბადი მცენარეშივე დარჩება, მცენარე ის ითვისებს, მჟავბადი კი მცენარიდან გამოდის, ნახშირბადის შეთვისება მარტო სინათლეზედა ხდება ე. ი. დღისით, ღამით კი ასეთი მოქმეება შესწყდება ხოლმე.

ნახშირბადის შეთვისება და მჟავბადის გამოდენა მცენარიდან შემდეგი ცდით შეგვიძლია გავითვალისწინოთ: ავიღოთ მოზრილი შუწის ქილა და ჩავდოთ შიგ რომელიმე მცენარის ფოთლები. ამ მცენარის ფოთლებზედ წამოვაპირქვავეთ ძაბრი, ქი-

ლაში ჩავსხათ წყალი იმ ზომამდე, რომ მთლად დაფაროს ძაბრი. (სურ. 37). შემდეგ ძაბრის ტუჩს გაუკეთოთ წყლით სავსე შუ-



სურ. 37 ფოთლებიდან მჟავადის გამო-
სკლა ნახშირბადის შეთვისების დროს.

მის მასრა, ხოლო წყალი ქილაში ნახშირმჟავათი გავჟღინთოთ (ამი-
ათვის საკმარისია რამდენჯერმე ჩავსუნთქოთ შუშის მილით ქილაში).
სე მოწყობილი იარაღი გავდგათ მზეზე და მაშინვე შევაჩნევთ, რომ
ფოთლებიდან დაიწყებს დენას გაზის ბუშტები და შეგროვდება შუშის-
ძასრაში. ახლა ქილას რომ რამე მოვაფაროთ და მზის სხივები არ
ჩუქუშვავთ, ბუშტები ნელ-ნელა დაიწყებს დენას და ბოლოს ბუშტების
გენა სულაც შესწყდება.

მასრა რა გაზით გაივსება, ამოვიღოთ და შიგ ნაკვერცხალი ჩა-
ქუშვათ, იგი მაშინვე აპრიალდება. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ მასრაში
მჟავადი მოგროვილა.

ნახშირბადის შეთვისების დროს იმავე ქლოროფილისა და სინათ-
ლის ზეგავლენით ნახშირბადი უერთდება წყალს და ჩნდება სახამებელი.
მას შემდეგი ცუა დაგვიტკიცებს: ავიღოთ ორი ქოთანნი, რომელ-
მაც ლობიოს გაღვივებული; ერთი მათგანი ბნელაში მოვათავსოთ,
მეორე კი სინათლეზედ. სამი დღის შემდეგ ლობიოს თათო ფოთოლი
ცუკრათ და გამოვხარშოთ სპირტში. ფოთლებს მწვანე ფერი დაეკარ-

ვება, რადგანაც ქლოროფილი სპირტში გაიხსნება. შემდეგ იოდის ხსნილში ჩავდეთ ორივე ფოთოლი და შევაშრნეოთ, რომ სინათლეზედ ნაშყოფი ფოთოლი იოდისაგან მუქ-ლოურჯ ფერად შეიღებება. ხოლო ბნელაში ნაშყოფი ფოთოლი უცვლელად დარჩება. აშკარაა სახამებელი ისეთს მცენარეში ჩნდება, რომელიც სინათლეზედ იზრდება, სინათლეს მოკლებულ მცენარეს კი სახამებელი არა აქვს.

ნახშირბადის შეთვისება და სახამებელის გაჩენა მცენარის საზრდო-ობა და ზრდაა, რადგანაც მცენარეს ამით სხეულის ასაშენებელი ნივთიერება ემატება. ჩვენ ვიცით, რომ მცენარე მარტო სინათლეზედ ითვისებს ნახშირბადს და აჩენს სახამებელს, მაშასადამე სინათლე აუცილებელი საჭირო ყოფილა მცენარის საზრდოობისათვის და ზრდისათვის.

მ ც ე ნ ა რ ი ს ს უ ნ თ ქ ე ა .

საზრდოობის გარდა, მცენარე ფოთლების შემწეობით სუნთქავს. მცენარის სუნთქვა არაფრით არ განირჩევა ცხოველების სუნთქვისაგან. ისიც, როგორც ცხოველი, მებადადს ჩაისუნთქავს. ამოსუნთქვის დროს კი ნახშირმჟავა გაზს ამოუშვებს. მცენარე დღე და ღამე სუნთქავს. მხოლოდ სუნთქვა ღამე უფრო ემჩნევა, რადგანაც ღამი მცენარე ნახშირმჟავა გაზს აღარ ითვისებს.

ამნაირად ფოთლები სამგვარ საქმეს უკეთებს მცენარეს: 1) წყალს აიორთქლებს და აძლიერებს ფესვებისა და ღეროს მუშაობას მინერალურ ნივთიერების ამოღებაში, 2) საზრდოს იღებს ჰაერიდან, ორგანიულ ნივთიერებას ამზადებს, 3) სუნთქავს.

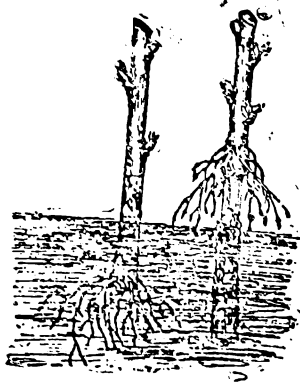
წვენი ს ზოძრაობა მცენარეში.

სახამებლის გარდა, მცენარეში სხვა კიდევ მრავალგვარი ორგანიული ნივთიერება მოიპოვება, მაგალითად, შაქარი და სხვა და სხვა ზეთი, ფისი და სხვა. მცენარის ზრდაში უმთავრესი მნიშვნელობა ორგანიულ ნივთიერებას აქვს. პირველი ადგილი ამ საქმეში სახამებელს უჭირავს, რადგანაც იმისაგან შენდება მცენარის სხეული. ამის გამო ორგანიული ნივთიერება მცენარის ყველა ნაწილში გადადის და მინერალურ ნივთიერებასთან ერთად ხელს უწყობს ორგა-

ნოებს ზრდაში. აშკარაა ორგანიული ნივთიერება ფესვებშიაც უნდა ჩავიდეს, მხოლოდ იმ გზით კი არ მიდის, რომლითაც მინერალურ ნივთიერება, არამედ ქერქს და ლაფანს ჩასდევს.

ახლა ვხედავთ, რომ მცენარეში ორგვარი წვენი მოძრაობს, ორგანიული და მინერალური. პირველი ზევიდან ქვეით მიდის და ჩაღ ფესვებში, მეორე კი ფესვებიდან ზევით მიდის და ყველგან ორგანოებში ადის. მინერალური წვენი—**აღმავეალი წვენია**. ორგანიული კი **ჩაღ მავალი**.

იპის დასამტკიცებლად, რომ ორგანიული წვენი ფოთლებიდან ლფანს ჩასდევს, მოვიქცეთ ასე: ავიღოთ ტირიფის ორი ტოტი: ერთი მათგანს შემოვაცალოთ მარტო კანი, მეორეს კი კანი და ლაფანი მარქანაზდის და ორივე წყალში ჩავსდვათ. ერთი ან ორი კვირის შემდეგ ორივე ტოტი ფესვებს გამოიღებს: პირველი შემოჭრილი კქვემოთ, მეორე კი შემოჭრილ კანს ზემოთ. (სურ. 23).



სურ. 23. ორი ტოტი: მარჯვნივ შემოჭრილი აქვს მარტო კანი, მარცხნივ კანი და ლაფანი მერქანაზდის. პირველმა ტოტმა ფესვები გამოიღო შემოჭრილ კანის ქვემოთ, ხოლო მეორემ—ზემოთ.

აშკარაა მეორე ტოტს რომ კანი და ლაფანი შემოვაცალებთ, ამით ჩაღმავეალ წვენს გზა დაუღშეთ და ორგანიული ნივთიერება ტოტ ქვემო ბოლომდის ველარ აღწევს. აქედან ცხადია რომ ორგანიული ნივთიერება ფოთლებიდან მცენარეში ლაფანის მიღებს ჩასდევს, სახეობრ საცრის მზავს მიღებს.

მცენარეთა აღწერილობა.

მცენარეთა სამეფოთი ჩვენი ქვეყანა ძალიან მდიდარია. შრავა, ვეროვან და ათას გვარ მცენარეები არის შემოსილი მისი მთანი ხეობანი და ველი. მდიდარია ნამეტნავად დასავლეთი საქართველოში შავი ზღვის პირად მდებარე ადგილებში აქარასა, გურიასა, სამეგრელოსა და აფხაზეთში ცხელის ქვეყნის მცენარენიც კი იზრდება. შავალითად, ლიმონი, ფორთოხალი, ჩაის ბუჩქი, ზეთის ხილი და სხვა და სხვა პალმა. სამეგრელოს, აფხაზეთის და აქარის ტყეებში ხშირია და ფნის ხე, ბზა და წაბლი, მიუვალ სვანეთის მთებზედ იზრდება ფიჭვი და ნაძვი.

აღმოსავლეთი საქართველოც თავისებურად შემკულია სხვა და სხვა მცენარით. ბორჯომისა და ახალციხის მხარე შემოსილია მეტად ლამაზის ფიჭვისა და ნაძვის ტყეებით, კავკასიონის მთების კალთები შემოსილია წიფლითა და რკინაზედ მაგარის ზუხით.

ხილულ მცენარეთა მხრივ ჩვენი ქვეყანა ერთ ვეებერთელა ბაღწარმოადგენს: კახეთი განთქმულია ვაზით, რომელიც კარგის ღირსებით ღვინოს იძლევა. ქართლი და ახალციხის მხარე—ვაშლითა და მსხლითა ქაზიყი და იმერეთი—ლეღითა და ბროწყულით.

საპურე მცენარეც მრავალნაირი იზრდება ჩვენს ქვეყანაში: პური სიმინდი, ქერი, ბრინჯი, ლობი და ფეტვი. პურით განთქმულია ქართლი სიმინდითა და ლობით—გურია, სამეგრელო და იმერეთი. ბრინჯი მოდის საინგილოში. გვაქვს აგრეთვე სამრეწველო და სამკურნალო მცენარენი: ბაშბა, კანაფი, თუთის (ბეჯლის) ხე, ენდრო და სელი. წინანდელს დროში ჩვენებურ სელისაგან გაკეთებულს ტილოს ეგვიპტის განთქმულ ტილოს ადარებდენ. ხშირად ჩვენი მთები შემოსილია ნოყიერ და ყვავილოვან ბალახით. სხვათა შორის თრიალეთისა, სვანეთისა და ციფლამბორის მთებს დიდი სახელი აქვთ მოპოვებული, როგორც საუკეთესო საძოვარ ადგილებს, საუკეთესო საიალალოს.

საზოგადოდ მცენარენი ერთმანეთს არ ჰგანან. ადვილად ვარჩევთ ხერხარ მცენარეთ, ბუჩქნართა და ბალახეულთ. ძნელი არ არის აგრეთვე გარჩევა ისეთნაირ მცენარეთა, რომელთაც ყვავილი მოაქვთ—ყვავილიან მცენარეთა—იმ მცენარეთაგან, რომელნიც არასოდეს აქვავილობენ—უყვავილო მცენარეთაგან—მაგალითად სოკო, ქილოვან მცენარეები, ჩადუნა (გვიმბრა), ხავსი და სხვა უყვავილო მცენარეთესლით კი არ მრავლდებიან, არამედ სპორებით.

ყვაილიანი მცენარენი თავის თავად თესლის აგებულობის მიხედვით განიყოფებიან: ერთ-ლებნიან, ორ-ლებნიან და მრავალ-ლებნიან მცენარეებით. ხოლო ერთლებნიან, ორლებნიან და მრავალლებნიან ყვაილიან მცენარეებს ერთნაირად არა აქვთ მოწყობილი ყვაილი და სხვა ორგანოები. ამის გამო თითოეული ამ ჯგუფთაგანი (საზოგადო თვისებათა მიხედვით) შეიძლება კიდევ დავყოთ ოჯახებად, ოჯახ გვარებად, ხოლო გვარი—სახეებად

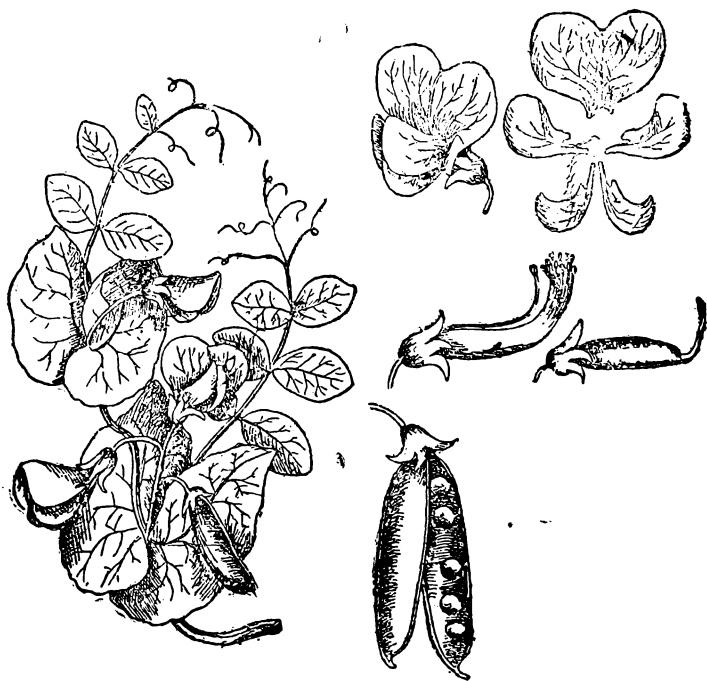
ქვემოდ ავწერთ მხოლოდ რამდენსამე მცენარეს (ორ-ლებნიანს, ერთ-ლებნიანს, შიშველ თესლიანს და სპორებიანს) ჯგუფებათა და ოჯახებად დაყოფილს.

ორ ლებნიანი მცენარენი.

ჯვარედინ ყვაილიანი. ჯვარედინ ყვაილიან მცენარეების ოჯახობას ყვაილის ჯამსა და გვირგვინზედ ოთხ-ოთხი ფურცელი ასხივ ჯვარედინათ. ყვაილში ორი მოკლე, ხოლო ოთხი მოგრძო მტვრინა უსხედს. ამ ოჯახობას ეკუთვნის შემდეგი სამეურნეო მცენარენი: კომბოსტო, მდოგვი, თაღვაში, ბოლოკი და სხვა.

კომბოსტო. კომბოსტო ორწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. კომბოსტოს სამშობლოდ ხმელთა-შუა ზღვის ნაპარები ითვლება, ხოლო ადამიანს დიდი ხანია რაც მოჰყავს ეს მისთვის ფრიად სასარგებლო სამეურნეო მცენარე. პირველს წელს კომბოსტო არ ჰყავის, მხოლოდ მოკლე ღეროს იკეთებს. კომბოსტო ბევრნაირი ჯიშისაა: თავიანი, ფოთლიანი, ყვაილიანი, სქელღეროიანი და სქელძირიანი (თაღვაში). აჯიშებში ყველაზედ მნიბენლოვანია თავიანი კომბოსტო და რაკი თავიან კომბოსტოს ფოთლებს ადამიანი საქმელათაც ხმარობს, ამიტომ ეს კომბოსტოა დამიანმა თავისი მოგლა-მოშენებით სრულიად გარდაჰქმნასაკვირველია თავის სასარგებლოდ და კიდევაც მიაღწია თავის მიზანს. მართლაც კომბოსტოს აუარებელი და თან სქელი და ხორციან ფოთოლი უკეთდება, ხოლო ღერო უმოკლდება, უმოკლდება აგრეთვე მუხლებიც. ამის გამო ფოთლები კომბოსტოს ისე სქლად და მჭიდროდ ამოუდის, რომ ქვემოთა და თან გარეთა ფოთლები სრულიად ჰფარავდ შიგნითა ფოთლებს და ასე იკეთებს მსხვილსა და მრგვალს თავს. სხვა და სხვა ჯიშის კომბოსტო სხვა და სხვა ფერსა და სიდიდის თავი იკეთებს.

კომბოსტოს თესლს რაც შეიძლება ადრე სთესნენ მყუდრო ადგილის, რომ გაზაფხულის სეციფეებმა არ დაზიანოს და როცა ნორჩი კომბოსტო ორს ან სამს ფოთოლს გამოიჭანს, კვლებში გადარგავენ ხოლმე. პირველ წელიწადს კომბოსტო იძლევა მხოლოდ ძირს, მოკლე ღეროს და ხშირ ხორციან ფოთოლს. სათესლედ გამზადებულ კომბოსტოს თავებს ძირიან-ფესვიანათ იღებენ და ზამთრის განწავლობაში სარ-



სურ. 39. მუხულო

ღაფებში ინახავენ. გაზაფხულოზედ კომბოსტოს თავებს ხელახლად რგავენ ხოლმე და კიდევაც მაშინ ვითარდება ღერო ყვავილებითა და ნაყოფითა. ჩვენში კომბოსტოს მოვლა-მოწენებას უმთავრესათ მისდევენ კორის და აპალციხის მარებში.

შავი ბოლოკი და თვის ბოლოკიც ორწლოვანი მცენარეა. პირ-
მუშა მრავალ წლოვანია. ხოლო უმეტესი ნაწილი ჯვარედინ ყვავი-
ლიან მცენარეთა ერთ წლოვანია.

ცერცოვანი. ცერცოვანი მცენარენი განირჩევიან გვირგვინითა და
ნაყოფით. გვირგვინი ჰებელას ემსგავსება, ნაყოფი კი ცერცვის მინა-
ვარია. ამ ოჯახობას ბევრი მცენარე ეკუთვნის. ხოლო ადამიანისათვის
უფრო მნიშვნელოვანია შემდეგი მცენარენი: მუხულო (სურ. 39), ლო-
ხიო, ცერცვი, იონჯა, უგრეხელი, სამყურა, ცულის პირა, აკაცია,
ოსპი და სხ-ა.

თესლა ამ ოჯახობის მცენარეთ ორღებნაანი აქვთ, ფოთოლი
რთულის მოყვანილობის, ფრთის მზგაყსი. ცერცოვან მცენარეთ საზრ-
დობის დროს ერთი შესანიშნავი თვისება აქვთ—ამ მცენარეებს ჰაერ-
რიდან შეუძლიათ შეითვისონ თავისუფალი აზოტი; სხვა მცენარეთ
ასეთი თვისება არა აქვთ. საზოგადოთ მცენარეები ჰაერადინ აზოტს
კერ ითვისებენ. ამაში აღვილად დავრწმუნდებით, თუ მცენარეს ისეთს
ნიადგში ჩავრგავა, სადაც აზოტოვანი ნივთიერება სრულებით არ მოი-
პოვება. მიუხედავად აზოტის სიუხვის ჰაერში, მცენარეს აზოტის ოდ-
ნობა მაინც აუ ემატება. მხოლოდ ცერცოვან მცენარეთ შეუძლიანთ
ჰაერიდან აზოტი შეითვისონ, რადგან ამ ოჯახობის მცენარეებს ამ მიზ-
ნისათვის განსაკუთრებული საშუალება აქვთ. ცერცოვან მცენარეებს
ძირებზედ და ფესვებზედ უსხედს პატარ-პატარა ჯირკვლები, რომლებ-
შიაც სცხოვრობენ ერთგვარი ბაქტერიები. ეს ბაქტერიები ჰაერის
აზოტს ნიადგში მჟავბაჟს უერთებენ, ჩნდება აზოტის სიმჟავე, რომე-
ლიც სხვა მინერალებთან შეერთებით გარდაიქცევა გვარჯილად და
ავარჯილას შეთვისების დროს ცერცოვანი მცენარე აზოტს ითვისებს.

ვარდყვავილიანი ოჯახობა

ამ ოჯახობის მცენარეების ყვავილის ჯამსა და გვირგვინის ხუთ-ხუთი
ფოთოლი აქვს. **მრავალი მტვრიანა.** ამ ოჯახობაში ბევრი მცენარე
თავ-მოყრილი: ვაშლი, მსხალი, ვარდი, მარწყვი, ქოლო, ასკილი, მაყვა-
ლი, ალუბალი, ქლიავი, ატამი, ნუში და სხვა.

ვაშლის ხე.

ვაშლი შუა ტანის ხეა. ძირზედ ვაშლს მრავალი განზედ გასულ
ქესვები ასხია. ტოტი შემოსილი აქვს დაკბილული ფოთლებით, ვა



სურ. 40-ა. ვაშლის ხე გაშლილი ყვავილით.

შლი აპრილში ჰყვავის. ვაშლის ყვავილი მოწითნო ფერისაა. ყვევი

ისი ჯამი და გვირგვინი ხუთ ფოთლიანია. გვირგვინის ფოთლები ემო პირიდან თეთრი ფერისაა, ხოლო ქვემოდან მოწითალო. მტვრინა გვირგვინში ოცამდეა. ბუტკო ერთ ნასვიანია, ხოლო ბუტკოს ეგრო ხუთად არის გაყოფილი და ხუთი დინგი აქვს. ვაშლის ყვავილში ჩნდება მსხვილი და მეტად გემრიელი ნაყოფი. ნაყოფში ხუთი ბუდეა, რომლებშიაც მოთავსებულია ათამდე თესლი. აშლი ბევრნაირი ჯიშისაა. გარეულს ვაშლს მთალო ეწოდება. კარგი ჯიშის ვაშლი თესლით არ მრავლდება, უნდა იმყნოს მთალოზე და ან იმეღსაზე უბრალო ჯიშის ვაშლზედ. (სურ. 40-ა).

ქოლგისნაირი მცენარენი. სტაფილო. ამ ოჯახობას ყვავილთარებული ქოლგას უგავს. ყვავილები პაწაწკინტელო აქვთ, ჯამი და გვირგვინი ხუთ ფოთლიანია. ამ ოჯახობას ბევრი კულტურული მცენარე ეკუთვნის: მაგ. სტაფილო, კამა, ოხრაბუში, ნიახური, ზირა, ანიუდი. მომეტებული ნაწილი ამ ოჯახობის მცენარეთა ორ წლოვანია. გარეულ მცენარეთაგან ამ ოჯახობას ეკუთვნის: ყინტორა, ლურჯი ნარი, ონიო და სხვა.

სტაფილო, — ორ წლოვანი მცენარეა. პირველ წელიწადს სტაფილო ხოლოდ მსხვილსა და ხორციან ძირსა და ფოთლებს იკეთებს, ხოლო ეორე წელიწადს, თუ გადავრავთ, სტაფილოს ძირს მოაქვს მაღალი ეგრო, რომელიც ყვავილებსა და ნაყოფს იღებს. (სურ. 40-ბ).

სტაფილოს ყვავილს ხუთ-ფოთლიანი ჯამი და გვირგვინი აქვს. გვირგვინში ხუთი მტვრინა და ერთი ბუტკო აქვს.

შეერთებულ ფურცლიანი

როულ ყვავილიანი. მ. მ. ზ. ე. ს. უ. ჯ. ვ. რ. ი. ტ. ე. შეერთებულ ყვავილიანთა ოჯახობა ყველაზედ დიდია. ამ ოჯახობას რამდენიმე ათასი მცენარე ეკუთვნის. ამ მცენარეების ოჯახობა იმითი განირჩევა სხვა მცენარეებისაგან, რომ აუარებელი წვრილი ყვავილი ერთი მეორის ახლოს აქვს მოთავსებული ერთს ფართო საყვავილეზედ, რომელსაც მრავალი მუწანე ფოთლები აქვს შემორტყმული. ამ ოჯახობაშია თავ-მოყრილი შემდეგი მცენარენი: მზეს-უჭვრიტე, ბუერა, ვარდ-კაქაქა, ტარხუნა, ბზინტა, გვირილა, კულმუხო, სალათა, მიწა-ვაშლა, ძირხვენა და დიდილო.

მზეს-უჭვრიტე მოჰყავთ ბოსტანში და ნახნავებშიაც თესლისათვის.

რომლისაგან მზეს-უჭვრიტეს ზეთს ჰხდიან. ამ მცენარეს მოაქვს დიდ ყვავილთკრებული, რომელსაც შეცდომით ყვავილს ეძახიან. ყვავილთკრებული შესდგება იმდენ ცალკე ყვავილისაგან, რამდენიც მარცვალკამოდის მცენარის ერთ საყვავილედან. მზეს-უჭვრიტეს ყვავილი ყოველთვის მზისკენ მიბრუნებულია და ამიტომაც დაერქვა ასეთი სახელი.



სურ. 40-3. სტაფილო.

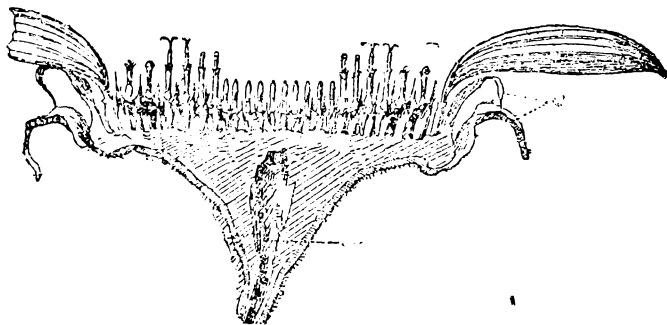
მზეს-უჭვრიტეს ღერო იზრდება მაღალ და მაგარი. ღერო და ფოთლები ამ მცენარისა ხაოიანია. შუგნით ღერო ცარიელია. მზეს-უჭვრიტას ფოთლები გრძელის ყუნწით არის ღეროზედ მიბმული. უთავრესი ძირი პირდაპირ მიწაშია წასული, ხოლო გვერდებზედ აუარებელი ფესვები აქვს გადგმული.

საყვავილეს და ყვავილის აგებულება.

მზეს-უქვრიტეს საყვავილე რომ სიგრძეზედ გავსკრათ, დავინახავთ ღეროს გაფართოებულ ბოლოზედ, ეგრედ წოდებულ საერთო ყვავილის ემბზედ, აუარებელ წვრილ ყვავილებს. რაც მზეს-უქვრიტეს ყვავილად მიგვაჩნია, ნამდვილად ყვავილი კი არ არის, არამედ მთელი საყვავილეა. ის არის მიზეზი, რომ ამ ოჯახობას შეერთებულ ყვივილიან ოჯახობას უწოდებენ.

გარედან საყვავილეს მრავალი მწვანე ფოთოლი ასხია. საყვავილის ქულა ყვავილებს გვირგვინი პატარა და მოყვითანო ფერისაა, ხოლო საყვავილის ნაპირა ყვავილების გვირგვინი ყვითელის ფერისა აქვთ და უნასავით გაგრძელებული. ამგვარად მზეს უქვრიტეს საყვავილეში ორნაირი ყვავილია: ნაპირისა და შუაგულისა. ნაპირის ყვავილებში საკბოდ არ არის განვითარებული მტვრიანები და ბუტკო. ეს ყვავილები უნაყოფოთ არიან, ხოლო თავის ყვითელ ფერით მწერებს იზიდავენ.

შულა ყვავილების ჯამი ორ პატარა წვრილ ფოთოლისაგან შესდგება. გვირგვინი წვრილის მილსა ჰგავს, ხოლო ქვემოდ ეს მილი ბურთავით გაფართოებულია. ამ მილში გადის გრძელი და წვრილი ბუტკოს ღერო, რომელიც ზემოდ ორად არის გაყოფილი. (სურ. 41).



სურ. 41. მზეს-უქვრიტეს ყვავილი.

კ ა რ თ ო ფ ი ლ ი ს ნ ა ი რ ნ ი .

ამ მცენარეების ოჯახობას ეკუთვნის—კართოფილი, თამბაქო, წი. თელი ბაღრიჯანი, ძაღლ-ყურძენა, ლენკოფა, ლემა (Дурман), წიწაკა და სხვა. კართოფილის ნაირთ გვირგვინი ხუთ შეერთებულ ფოთლისაგან შესდგება და ზარს მიემზავსება.

კართოფილს ადამიანისათვის დიდი სარგებლობა მოაქვს. კართოფილი იხმარება საჭმელად და ძალიანაც მარგებელია. ხშირად კართოფილი პურის მაგიერობასა სწევს. თავები, გორგალები კართოფილისა სახამებლითაა სავსე. კართოფილის სამშობლო სამხრეთ ამერიკის თბილი ქვეყნებია. მეთექვსმეტე საუკუნეში კართოფილი ევროპაში გადმოიტანეს და ახლა თითქმის ყველგან მოჰყავთ.

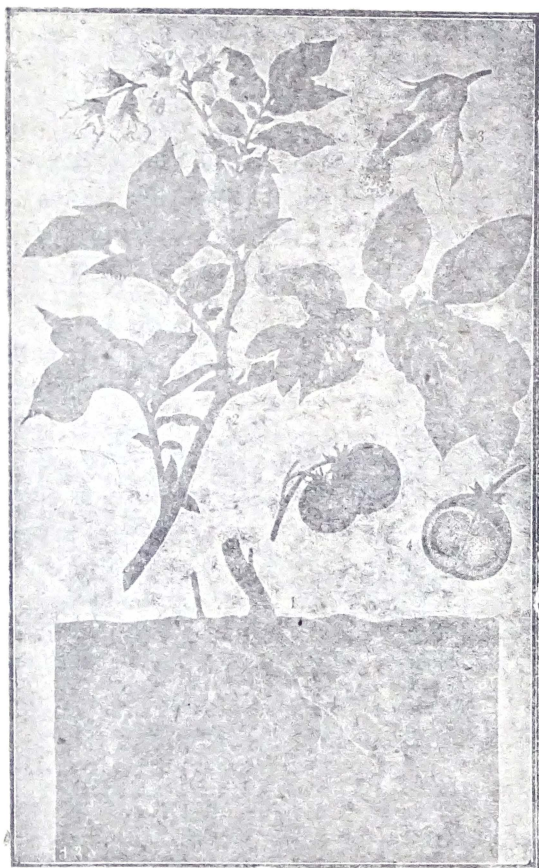
კართოფილის ყვავილები თეთრის ფერისაა და ზარს მიემზავსება გვირგვინი ხუთ შეერთებული ფოთლისაგან შესდგება, მტვრიანა ხუთაქვს, ნაყოფი მწვანე და მრგვალი. ღეროს ქვედა ნაწილი კართოფილ მიწაში აქვს. ამ ღეროზედ მრავალი გორგალი ჩნდება. გორგალები ნაოქვებში ოდნავ სჩანს პატარა კვირტები—ლივები. კართოფილის მოსაყვანად გორგალებსა სთესავენ. ლივები დაიწყებენ ზრდას და გორგალებიდან გამოაქვთ საზრდო, რის გამოც გორგალი პატარავდება, ცარიელდება, ჭკნება და ლბება კიდევ. აღმოცენებული ლივები ღეროებში გადაიქცევა და გამოიტანს ფოთლებს და ნაყოფს. ხოლო ის ნაწილი ღეროსი, რომელიც მიწაშია მოყოლილი, ყლორტებს იღებს; ეს ყლორტები სქელდება და გორგალად (კართოფილის თავებად) იქცევა. თუ გვინდა, რომ კართოფილმა ბევრი გორგალი გაიკეთოს, ღეროს მიწა უნდა შემოეყაროს (სურ. 42).

ტ უ ჩ ე ბ - ყ ვ ა ვ ი ლ ი ა ნ ი .

ტუჩებ-ყვავილიან ოჯახობას ეკუთვნის ორტუჩა გვირგვინიანი მცენარეები: ქინკრის დედა ქონდარი, პიტნა, სალბია და სხვა. ტუჩებყვავილიან მცენარეების ყვავილში ოთხი მტვრიანა არის ხოლო, ორი გრძელი და ორი მოკლე.

ქინკრის დედა. ქინკრის დედა ძალიან გავრცელებული მცენარეა იგი ყველგან გვხვდება: ლობეების ძირში, ვენახებში, შამბებში და სხვა

გან. ჭინჭრის დედამ ადრე იცის ამოსვლა. ამის მიზეზი ის არის, რომ ჭინჭრის დედას ჰაერში სქელი და ღონიერი ღერო აქვს; ამ ღეროში



სურ 42. კარსოფილი.

შაზრ ის დაგროვებული. ჭინჭრის დედის ღერო ოთხშახნაგანია, დე-
რო შიქისილა ფოთლებით. ყვავილები მოაჯესებულია ფოთლების
ქირში ღეროს გარშემო. ყვავილის ჯამი ხუთ ფოთლიანია. გვირგვინი

თეთრის ჭერისაა და ორ ყბად ანუ ტუჩად გაიყოფება: ზემო ყბა ან
 ჯუჩი მუზარასა ჰგავს. მტერიანა ოთხი აქვს: ორი გრძელი და ორი
 ლოკლე. ბუჩქოვ ერაოა. ნასკეში ოთხი ზუღდა. ნასკვის ძირში თაფლის
 კაპოძები გირველა აქვს. ქინჭრის დედის ყვავილს მწერები ანაყო-
 ჟიერებენ. (სურ. 43).



სურ. 43. ქინჭრის დედა: 1) ღერო ფოთლებით, 2 (და 3) ყვავილი, 4) ყვავილის განყოფიერება მწერების შემწეობით, 5 და 6) ნაყოფი.

საბურავიანი ოჯახობა.

ამ ოჯახობას ეკუთვნის მუხა, წიფელი და წაბლი. ამ ოჯახობის ბერნარი მცენარეები, მეტადრე მუხა და წიფელი ხშირად იცის ჩვენი ქვეყნის ტყეებში. მათი თესლი ერთგვარი საბურავით, საბურავით არის დაფარული და ამიტომ ამ ოჯახობას საბურავიან ოჯახობას უწოდებენ.

მ უ ხ ა .

მუხა მსხვილი და მაღალი ტანის ხეა. მისი ტოტები თითქმის 40 აღლის სიმაღლეზეა ატყორცნილი და ამასთანავე შორს განზედ გასული. ამის გამო მუხამ კარგი ჩრდილი იცის. ფოთლები ფრთხილ



სურ. 1. მუხის ტოტი. 3. მამა-მკადა,
3 დედა-ყვავილები; 2. მამა ყვავილი.
3—4. დედა-ყვ ვილი. 5. ნაყოფი—რკო;
6. საბურავი ფოთოლი.

მაგვარი აქვს; სიფირფანა ჩაჭრილი და ნაკუწიანი. მუხა გაზაფხულზედ ჰყვავის. ყვავილები გაყოფილ-სქესოვანი; ცალკე მტვრიანა აქვს და

ქალკე ბუტკო. მტერიანების ჯგუფი ერთ წვრილ ღეროზედ არის მო-
ავესებული და სახელად შჰადა ეწოდება. მუხის ნაყოფი რკოა.

მუხას ადამიანისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. მუხის მერქანი ძა-
ლიან მაგარია და გამძლე. ამის გამო მუხას დიდი გასავალი აქვს, რო-
კორც ასაშენებელსა და სადღურგლო მასალას. მუხის ქერკი ტყავის
ქსაკეთებლად იხმარება. ნაყოფი კი ნოყიერი საკვებავია ღორებისათვის -
ღახლილი რკო ადამიანს ყავის მაგიერობას უწევს.

ერთლუზიანი მცენარენი.

მარცვლოვანი ანუ ხორბლოვანთა ოჯახობა.

ადმიანისათვის ეს ოჯახობა მეჩად მნიშვნელოვანია. ამ ოჯახობას ეკუთვნის: ქვაფი, პური, ქერი, შვრია, სიმინდი და აგრეთვე სხვა და სხვა ბალახი, რომელსაც ადამიანი შინაურ ცხოველებისათვის თევზად იყენებს. პური მოჰყავთ თითქმის ყველგან ზომიერ ჰავიან ქვეყნებში. იმის მარცვალს ჰქვავენ და ამზადებენ ფქვილს, ხოლო გალენწილს და დაფშენილ ღეროებს იყენებენ საქონლის საკვებ მასალად—ზუდს. პურს სთესენ უფრო შემოდგომაზედ (ანუელი), ნაკლებად—გაზაფხულზედ. პური მიწაში იკეთებს მრავალ ფესვებს; ერთი მარცვალიდან ხშირად სამი ან მეტი ღერო ამოდის. ამ მოვლენას პურას ბლართობას ეძახიან. ღერო მუხლიანი აქვს, სიმაღლით ადლნახევარი იზრდება. ფოთლები გრძელი და წვრილი ასხია. პურის ყვავილთ კრებულს თავთავი ჰქვიან. თითოეული თავთავი პატარ-პატარა თავთავისგან შესდგება; ყოველი პატარა თავთავი—სამ ან მეტ ყვავილისაგან.

პურის ყვავილი. პურის ყვავილი ფერადი არ არის, არ აქვს არც გვირგვინი და არც ჯამი. ამათ მაკვირობას ეწევა ქერქლი (чешуя). ქერქლი ორ გვარია—გარეთა და შიგნითა. გარეთა უფრო დიდა და ფხა აქვს. შიგნითა პატარაა და უფხოა. ყვავილის -ნაზი ნაწილები—ბუტკო და სამი მტვრანა ქერქლშია გახვეული. რადგანაც პურს არა აქვს ფერადი ყვავილი და, მაშასადაე, ვერც მწერს მიიზიდავს, ასიტომ განყოფიერება ყვავილის ქარას შემწეობით სწარმოებს. როცა პურა ყვავის, ქერქლი გადაიშლება, მტვრანება და ბუტკო გამოჩნდება. ქარი რომ დაუბერავს, ყვავილის მტვერს გადაიტანს ბუტკოს დინგზე და განყოფიერებს ყვავილს. ამის შემდეგ ორივე ქერქლი დაიხურება და მარცვალი დაიწყებს ზრდას (სურ. 44).



სურ. 44. პური.

სიმინდი. ყველა ხორბლოვან მცენარეებს, სიმინდს გარდა მტვრიანა და ბუტკო ერთს ყვავილში აქვთ. სიმინდს კი განცალკევებულ აქვს მტვრიანა და ბუტკო. ამ მცენარეს მტვრიანები ქეჩნში აქვს ღერო კენწეროში, ბუტკო კი ფოთლების ძირში. სიმინდი ერთ წლოვანი მცენარეა, გაზაფხულობით ითესება, კარგა მაღალი მცენარე იზრდება, ნამეტნავად სარწყავ ადგილებში, ღერო მუხლიანი აქვს, ფოთლები—გრძელი და განიერი. ღეროს თავზედ თეთრი ქეჩნო, ქუჩუჩო ახია. ფოთლის ძირში სიმინდი ტაროს იღებს, რომელზედაც მრავალ მარცვალი ასხია. სიმინდი ამერიკიდან არის გადმოტანილი. ხორბლოვან მცენარეთა შორის სიმინდს პურზედ ნაკლები მნიშვნელობა არა აქვს. ყოველნაირი ხორბალი საზოგადოდ ერთ ლებნიანი მცენარეებს ეკუთვნის. ხოლო ერთლებნიან მცენარეთა ჯგუფში, ხორბლის გარდა, შედის კიდევ მცენარეთა რამდენიმე ოჯახობა, მაგალითად, ზამბახის ნაირ მცენარეთა ოჯახობა: ტიტა, სუმბული, ზამბახი, შროშანა, სატა-ცური, ხახვი, სვინტრი და ღანძილი. ერთლებნიან მცენარეებს ეკუთვნის აგრეთვე ლელის ქილი, ინდის ხურმა და კოკოსის კაკალი.

შიშველთესლიანი მცენარენი.

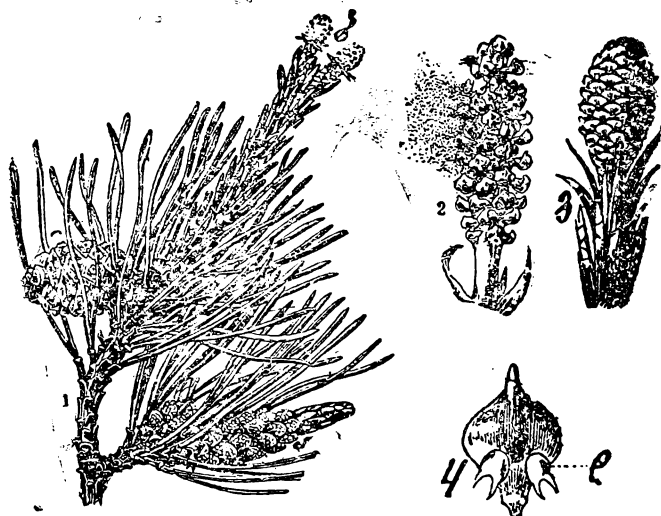
წიწვიანი. წიწვიან მცენარეთა ოჯახობა განირჩევა თავის ფოთლებით—წიწვებით. ამ ოჯახობაში შედის შემდეგი მცენარეულობა: ფიჭვი, ნაძვი, სოჭი, ღვია და სხვა.

ფიჭვი. ფიჭვი ქვიშაზედ იზრდება. ფიჭვას ტანი და ტოტები ფისით არის გაყენებული. კიდევ ეს არის მიზეზი, რომ მალე იწვის. ყოველ წლივ ფიჭვის ღეროსა და ტოტების წვეროებზედ ირგლივ ახალ-ახალი შტოები ამოდის. ასე რომ ფიჭვის შტოები სართულებივით აღიან მაღლა-მაღლა. ამ სართულებით შეიძლება ფიჭვის წლოვანების გაგება. რამდენიც სართულია, ხეც იმდენი წლისა იქნება. ქვემო შტოები ფიჭვს თან და თან უხმება და ემტვრევა, რის გამოც ტანი ფიჭვისა ყოველთვის სწორია და შიშველი, უხორკლო.

ფიჭვს ფოთლების მაგივრად წიწვები ასხია. წიწვები ყოველ წლივ არა სცივია ფიჭვსა ფოთლიან მცენარეთა ფოთლებივით. წიწვი ხეზედ ორი და მეტი წელიწადი რჩება. წიწვები ფიჭვს მხოლოდ შეუმჩნევ-

ლად, თან და თანობით სცვივა. ეს არის მიზეზი, რომ ფიჭვი მუდამ წვანე მცენარეა.

ყვავილი. ფიჭვს ცალ-ცალკე აქვს მამა-ყვავილი და დედა-ყვავილი. მამა-ყვავილები ჯგუფ-ჯგუფად არის შეგროვილი და მოთავსებულია ახალ-გაწრდა ყლორტის ძირში. მათი კრებული საყუჩებს მიემგზავნება და მკადა ჰქვია. დედათ ყვავილებიც ჯგუფ-ჯგუფადაა, მხოლოდ ყლორტის წვეროშია მოთავსებული და ეწოდება **კოკროქინა** (სურ. 45), მათ არა აქვთ ბუტკო, აქვთ მხოლოდ სათეს-



სურ. 45. ფიჭვი. 1) ტოტი მამალ ა) და დედალ ბ) ყვავილებით. 2) მკადა. 3) კოკროქინა დედალ-ყვავილებით. 4) ქერქი ორ სათესლე კვირტით.

ლე კვირტები, რომლებიც წყვილ-წყვილად მიკრულია ქერქლზედ. ქერქლები აყოლებულია დედათ ყვავილის-საერთო ფუჯზედ. სათესლე კვირტები არ არის დამალული ნასკვში ისე როგორც სხვა ყვავილიან მცენარეებში. იგი შიშველია. იმ მცენარეებს, რომლებსაც ასეთ ნაირათ ქვთ მოწყობილი სათესლე კვირტი, **შიშველ-თესლიან მცენარეს** უწოდებენ.

ფიქს მამა-ყვავილების კრებულში აუარებელი ყვითელი ფერის მტვერი უჩნდება. ამ მტვერს იტაცებს ქარი და გადააქვს სხვა და სხვა ადგილს. განაყოფიერების შემდეგ ქერქლი და თესლი იზრდება. სამი წლის შემდეგ თესლი შემოდის, მწიფდება. ქერქლი ყავის ფერს იღებს. სკდება და იქიდან სცვივა თესლი. ფიქვის თესლს პაწაწეინტელა ფრაფი ასხია. ქარი მათ ადვილად იღებს და ჰფანტავს. დეღამიწის ზურგზედ.

უყვავილო მცენარენი.

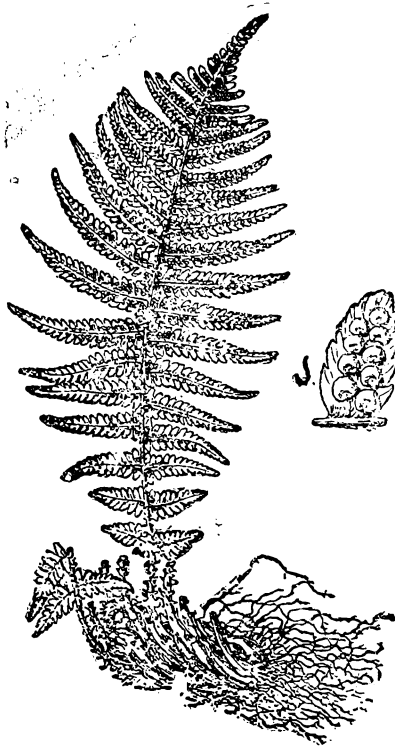
უყვავილო მცენარეს ის თვისება აქვს, რომ არ ყვავილობს და თესლი არ მოაქვს, თესლის მაგივრად ასეთს მცენარეს უჩნდება წვრილი, მტვრის მზგავსი, ნამცეცები, რომელთაც ზპორას უძახიან. სპორაც თესლივით ახალს მცენარეს აჩენს, ხოლო სპორა თესლთან შედარებით უფრო სადა შედგენილობისაა. სპორას ნახს— მომავალი ნაწილები მცენარისა არა აქვს.

უყვავილო მცენარეებში ყველაზედ უფრო გავრცელებულია: ჩაღუნა (გვიმრა), ჯორის ძუა, ხავსი, წყალთ მცენარე, სოკო და ბაქტერიები.

ჩაღუნა. ჩაღუნა ბლომად იზრდება ტყეებში, საზოგადოდ ნოტიო და ჩრდილიან ადგილებში. ჩაღუნა არასოდეს არ ჰყვავის, ხოლო ფოთლების ქვეშ მხრიდან ზაფხულში უჩნდება წაწლის ფერი ან შავი მექუქები. ეს მექუქები რომ მიკროსკოპში გავსინჯოთ, დავინახავთ— შიგ მთავსებულია რამდენიმე პატარა პარკი, რომელიც სპორებით არის სავსე. ამ პარკებს სახელად სპორანგიუმები ეწოდება. როდესაც სპორანგიუმები შემოდის, პარკები სკდება, სპორები სცვივა და ქარისაგან აქეთ-იქით იფანტება. (სურ. 16).

ჩაღუნას მიწაში გადგმული აქვს მოკლე და მსხვილი ღერო, რომ

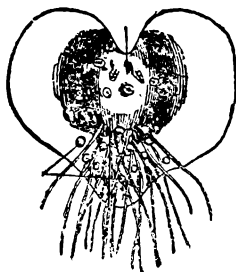
მელსაც წვრილი ფესვები ასხია. ყოველ წლივ ღერო ამოჰხეთქავს ხოლ-
მე ახალ-ახალ მოგროძო ფრთის მზგავს ფოთლებს, ხოლო წინანდელი
მობერებული უხმება და ემტვრევა. მიწაზედ დაცემული სპორა ზატა-



სურ. 46. ჩაღუნა (გვიმრა) ა) სპორანგიები.

რა ხანს უკან ჰღვივდება და ჩნდება ვერცხლის შაურის ოდენა მწვანე
ფოთოლი—წინაზარდი. (სურ. 47.) წინაზარდი მიწაზედ ზიმაგრებუ-
ლია წვრილის ძაფებით, რომლებიც ფესვების მაგივრობას უწყვენ. წი-
ნაზარდს ორგვარი პარკები უჩნდება—მომცრო და მომსხო. მომცრო პარ-

კები ყვავილის მტვრიანას უღრის და ეწოდება **ანტერიდები**. მომსხო პარკები—ბუტკოს და **არხიგონიები** ჰქვიან. ანტერიდებში არის ერთ-გვარი მოძრავი უჯრედები. არხიგონიების ძირში სძევს საკვერცხე უჯრედი. ანტერიდის მოძრავი უჯრედი წარდება არხიგონიებში, უერთ-



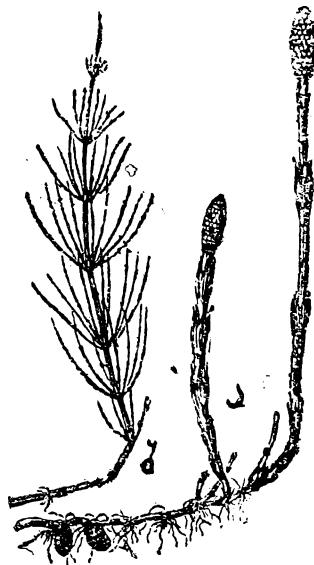
სურ. 47. ჩაღუნას წინაზარდი.

დება საკვერცხე უჯრედს და ასე ვითარდება ახალგაზრდა ჩაღუნა. ჩაღუნას ზრდასთანვე წინაზარდი ჰქნება და იღვევა.

ჯორის ძუა პატარა ნაძვსა ჰგავს. მიწაში საღსრიანი ღერო აქვს, რომელსაც ფესვები და ბოლქვები ასხია. საღსრიანია აგრეთვე მიწის ზევით აცილებული ღერო. საღსრის ადგილებს ირგვლივ ასხია ფოთლები, რომლებიც უფრო საღსრიან ყლორტებს ჰგავს, ვიდრე ფოთლებს. ჯორის ძუამ ორგვარი ღერო იცის: ნაყოფიანი და უნაყოფო. ნაყოფიანი ღერო გაზაფხულობით ამოდის, კენწეროში იკეთებს პატარა თავთავს, რომელიც სპორანგიებისაგან შესდგება. ნაყოფიან ღეროს საღსრებში მოკლე, ერთმანეთთან შეხორცებული ფოთლები აქვს. (სურ. 48).

ხავსი. ხავსი ყველასათვის ცნობილი პატარა მცენარეა, სუყველგან იზრდება, სადაც კი სინესტე მოიპოვება: ტყეებში, მინდორში, კლდეებზედ, ქვებზედ და ხეებზედ, მეტადრე კი ჰაობებში. ამ მცენარის უმეტესობას პატარა ღეროები და ფოთლები აქვს. ძირი და

ფესვები არა აქვთ. ამათ მაგიერობას უწევს ღეროს ქვემო ნაწილზედ გამოსული ბუსუსები. ხავსს ღეროს წვეროზედ უჩნდება სპორებით ვა-

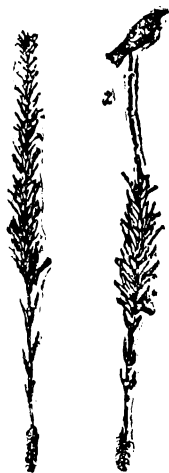


სურ. 48. ჯორის ძუა. ა) ნაყოფიანი ღერო, ბ) უნაყოფო ღერო.

სილი პატარა პარკები, პარკები რომ შემოვა, სკდება და ზქიდან მიწაზედ სცივია სპორები. ასე ჩნდება ახალი ხავსი. (სურ. 49).

სოკოები. სოკოები სხვა მცენარეებით მწვანე ფერისანი არ არიან, რადგან ქლოროფილი არა აქვთ. სოკოები გარეგნობითაც ძალიან განსხვავდებიან დანარჩენ მცენარეთაგან. ქლოროფილის საშუალებით, როგორც ვიცით, მცენარეები ორგანიულ ნივთიერებას აშაბდებენ. სოკოები კი, როგორც უქლოროფილო მცენარეები, რასაკვირველია, ასეთს ნივთიერებას ვერ მოამზადებენ. ამიტომ სოკოები ცხოველებივით მზა-მზარეული ორგანიულ ნივთიერებით იკვებებიან, ამ შემთხვევაში სოკოებს ასეთი ნივთიერებანი იმ დამპალ, თუ ხალი მცენარეებიდან ან ცხოველებიდან ამოაქვს, რომლებზედაც დამკვიდრე-

ბულან. იმ სოკოებს, რომელნიც დამპალ გახრწნილ მცენარეებზედ და ცხოველებზედ ან და სხვა და სხვა ორგანიულ ნივთიერებაზედ სცხოვ-

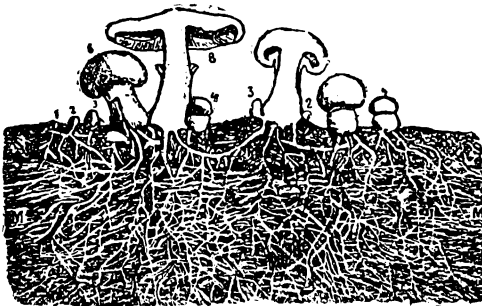


სურ. 49. ხავსი. 1. ხავსის უპარკო ლერო, 2, 2. ხავსის პარკიანი ლერო.

რობენ, **ქაფროფიტები** ჰქვიან. ხოლო იმ სოკოებს, რომელნიც ცოცხალ არსებაზედ, უფრო ხშირად მცენარეებზედ სცხოვრობენ, **მუქთხორა** სოკოებს ეძახიან. სიტყვა მუქთახორა შეეფერება საზოგადო ყველა იმ ცოცხალ არსებას, მცენარეს თუ ცხოველს, რომელიც სხ რომელსამე ცოცხალ არსებაზედ სცხოვრობს და იქიდან იღეს საკვებს.

სოკოებს არა აქვთ არც ლერო, არც ძირი და არც ფოთოლ ყველასათვის ცნობილს ჭამა და შხამა სოკოს აქვს ფეხი და თავი; ამ გარდა სოკოს აქვს მიწაში ჩამალული ნაწილი—**სოკოს ბუდე—მიცლი**. (სურ. 50). ეს ბუდე მრავალ ერთმანეთში გადახლართულ ძაფ ბისგან შესდგება. ჭამა და შხამა სოკოს თავი შესდგება თხელი ფიტებისგან; ამ ფირფიტებზედ სხედან სპორები. ზოგიერთ სოკოე ფირფიტები არა აქვთ, ფირფიტების მაგივრად აქვთ მრავალი მილი; ამ მილებში სპორები სხედს.

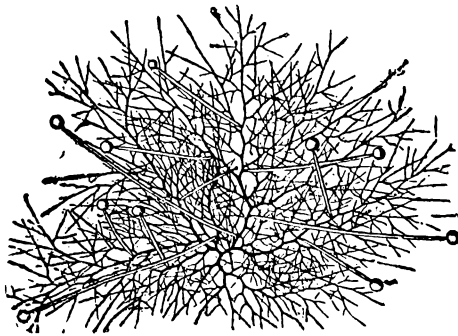
თავიან სოკოს გარდა არის კიდევ სხვა აუარებელი სოკო, რომელთაც არც ფეხი აქვთ და არც თავი. ეს სოკოები მრავალ გადახლართული სოკოს ძაფებისაგან შესდგებიან. ეს სოკოები



სურ. 50. ქაბა სოკო. მიწაში მოსხანს მიცელი.

დაბალ სოკოების გვეფუს ეკუთვნის, ისეთი სოკოებია **ობი**, რომელიც ჩნდება გამომცხვარ პურზედ, დამპალ ხილზედ. მურაბაზედ და სხვა.

პურის ობი. გამომცხვარ პურს ხშირად უჩნდება მოლურჯო ფერის ობი, ეს ობი რომ გამადიდებელ შუშით გავსინჯოთ, შევამჩნევთ, რომ იგი მრავალ წვრილ სოკოს ძაფებისაგან შესდგება, ზოგ ალაგას წვრილ ძაფებ შორის მიცელიდან ამართულია მომსხო ძაფები, რომელზედაც ასხია წვრილი თავები. აუარებელი სპორა ჩნდება ამ თავებში და როცა სპორები შემოდის, თავები სკდება, სპორა პურში იფანტება და შესაფერ გარემოებაში ახალს ობს აჩენს. (სურ. 51).

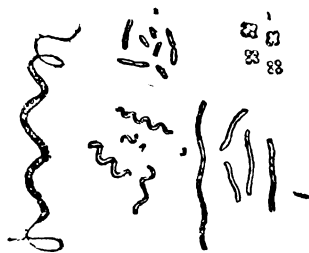


სურ. 45. პურის ობი.

ღენისა და ლუდის დუღილიც სოკოებისაგან არის გამოწვეული დუღილის ჯიშის სოკოები შექარს სპირტადა და ნახშირ-ჰეჰეფე გაზად გარდაჰქმნიან სოლმე.

ბევრია აკრთვე მუქთა-ხორა სოკო. ასეთი სოკოები მცენარეებზედ მკვიდრდებიან და ბევრნაირს ავადმყოფობას უჩენენ და ხშირად აზიანებენ ადამიანისათვის მეტად მნიშვნელოვან მცენარეებს: პურს, სიმინდს და ვაზს; ვაზის ცნობილს ავადმყოფობას--მილდიუსა და ნაცარს--მუქთახორა სოკოები აჩენენ.

ბაქტერიები. სხვა და სხვა გადამდები სენი: სახადი, ხოლგრა. შავი ქირი, ხუნავი და სხვა ჩნდება თვალისათვის უჩინარ სოკოებისგან, რომლებსაც სახელად ბაქტერიები ეწოდება. ბაქტერიებს გარეგანი მოყვანილობა სხვა და სხვა ნაირი აქვთ. ზოგი მრგვალია, ზოგი ხვეულივით არის და ზოგი ჯოხვივით. ბაქტერიებს მარტო ზარალი კი არა, საარგებლობაც ბევრი მოაქვთ, მკვდარ ცხოველისა და მცენარის გახრწნა და ღობა ბაქტერიების საქმეა; უიმათოდ მთელი ქვეყანა ავსილი იქნებოდა გაუხრწნელ ცხოველებისა და მცენარეების ნეშტითა. (სურ. 52).



სურ. 52. ბაქტერიები.

წყალ-მცენარენი. (იამი) წყალ-მცენარენი ბუნებაში ძალიან გავრცელებულია. ასეთი მცენარეები იზრდებიან ნესტიან და სველ ადგილას, გუბიასა და მდინარეში და უფრო მეტი ზღვასა და ოკეანეში. ამ მცენარეებს სოკოებისათვის არა აქვთ არც ფესვი, არც ღერო და არც ფოთლები ხოლო სოკოებისაგან განირჩევიან მწვანე ფერით ე. ი. აქვს სხეულში ქლოროფილი და ამის გამო ამ მცენარეებს შეუძლიანთ მომზადება

არგანიულ ნივთებისა და თავისით საზრდოობა. წყალთ-მცენარეებს ბუნულის მოყვანილობა სხვა და სხვა ნაირი აქვთ: ზოგი ძაფივით ვრილია, ზოგი თასმასავით პრტყელი. ზოგი მცენარე იმდენათ დიდა, რომ სიგრძით ორას აღლამდეა, ზოგი კიდევ ისე პატარაა, რომ მხოლოდ ერთი ან ორი უჯრედისაგან შედგება და მარტო გამადიდებელ შუშით შევამჩნევთ.

მდინარეების ძირში მომეტებულ ნაწილად ძაღის მზგავს მწვანე წყალთ-მცენარეს ვხვდებით, ხალხი შეცდომით ხავს ეძახის. ნამდვილად კი წყალთ-მცენარეა. ზღვასა და ოკეანეში უთვალავია როგორც დიდი, ისე პატარა წყალთ-მცენარე. წყალთ-მცენარეებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ ზღვის ცხოველებისათვის. ამ მცენარეებით იკვებებიან ცხოველები. ამას გარდა მცენარეები ზღვის ჰაერს სწმენდავენ ე. ი. ნახშირ-მჟავა გაზს ჰყლაპავენ და სმაგიეროდ წყალში მჟაბადს უშვებენ. ზოგიერთი წყალთ-მცენარე ადამიანისათვისაც სასარგებლოა, მაგალითად, ბუშტიანი წყალთ-მცენარის ნაცრიდან იოდს ამზადებენ. ამას გარდა წყალთ-მცენარეებს (ზღვის ბალახს) ჰხმარობენ ლეიბების გასატენად და სხვა და სხვა ნივთებისა და ავეჯის გასახვევ-ჩასაწყობად.

ზოგიერთი სიტყვების განმარტება.

1. ლებანი—сѣмядоля.
2. ნასახი—зародышъ.
3. წიწვიანი მცენარე—хвойное дерево.
4. ფუნჯის (ფოჩის) მსგავსი ძირი—мочковатый корень.
5. ფარი—чехликъ.
6. ძირის მაგვარი ღერო—корневище.
7. სიფრიფანა—пластинка.
8. ყუნწი—черешокъ.
9. ნაჩერეტი ანუ სასუნთქავი ბაგე—устье.
10. ორლებნიანი და ერთლებნიანი მცენარეები=двудольныя и одольныя растенія.
11. ჯამი—чашечка.
12. გვირგვინი—вѣнчикъ.
13. ბუტკო—пестикъ.
14. დინგი—рыльце.
15. მტერიანა—тычинка.
16. ნასკვი—завязь.
17. სათესლე კვირტები—семяпочки.
18. აღმავალი წვენი—восходящій сокъ.
19. ჩამავალი წვენი—нисходящій сокъ.
20. წინაზარდი—предростокъ.
21. კოკროქინა—шишка.
22. წყალთ-მცენარე (იამი)=водоросль.