

ოთარ შანიძე

# ლიქენოლოგია



ბათუმი

2018

ოთარ შაინიძე

ლიქნოლოგია  
(კლემის მეთოდებით)

ბათუმი

2018

წინამდებარე სახელმძღვანელოში განხილულია ლიქენების მორფოლოგია, ანატომია, ფიზიოლოგია, სისტემატიკა, ბიოქიმია, გამრავლება, ეკოლოგია და მნიშვნელობა; წიგნში ასევე მოცემულია ლიქენების შეგროვებისა და პერბარიზაციის წესი, იდენტიფიკაციის მეთოდები და ლიქენების სარკვევი შესაბამისი ილუსტრაციით.

სახელმძღვანელო შედგენილია სასწავლო პროგრამის მიხედვით და განკუთვნილია მიკოლოგია - ალგოლოგიის სპეციალობის მაგისტრებისათვის. იგი სათანადო დახმარებას გაუწევს აგრეთვე დოქტორანტებს, ბიოლოგიისა და ეკოლოგიის სპეციალობის პირველი საფეხურის სტუდენტებს და ასევე ამ საკითხებით დაინტერესებულ სპეციალისტებს.

რედაქტორი – მურმან დავითაძე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა  
დოქტორი, სრული პროფესორი

რეცენზენტები – დავით ბარათაშვილი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა  
დოქტორი, სრული პროფესორი

- დავით გვიანიძე, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა  
დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი
- შაქრო ყანჩაველი, სოფლის მეურნეობის  
მეცნიერებათა დოქტორი

მოწონებული და დამტკიცებულია შოთა რუსთაველის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტის ტექნოლოგიური ფაკულტეტის საბჭოს მიერ

ვუძღნი ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორის,  
პროფესორის, მეცნიერების დამსახურებული  
მოდერნიზაციის ქალბატონ თინა წაქაძის ნათელ  
ხსოვნას

## წინასიტყვაობა

წიგნი ლიქნოლოგია (კლევის მეთოდებით) პირველი სახელმძღვანელოა ქართულენოვანი უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისათვის. იგი შედგება ორი ნაწილისაგან.

სახელმძღვანელოს პირველ ნაწილში მოცემულია ლიქნენტა მორფოლოგია, ანატომია, ფიზიოლოგია, ბიოქიმია, გამრავლება, ეკოლოგია, ზრდა, კომპონენტები და მათი ურთიერთდამოკიდებულება, წარმოშობა და ევოლუცია, ლიქენი და ჰაერის გაჭუჭყიანება, მნიშვნელობა ბუნებასა და სახალხო მეურნეობაში, სისტემატიკა,

წიგნის მეორე ნაწილში მოცემულია ლიქენების შეგროვებისა და ჰერბარიზაციის წესი, იდენტიფიკაციის მეთოდები და ლიქენების სარკვევი შესაბამისი ილუსტრაციით.

რა თქმა უნდა სახელმძღვანელო დაზღვეული არ იქნება შეცდომებისა და ხარვეზებისაგან. ავტორი მადლიერებით მიიღებს საქმიან შენიშვნებს, წინადადებებს და გაითვალისწინებს შემდგომ მუშაობაში.

სახელმძღვანელოს რედაქტირების საქმეში გამოჩენილი გულსხვიერებისათვის განსაკუთრებით დიდ მადლობას მოვასხენებ ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორს, სრულ პროფესორს, ბიომრავალფეროვნების მიმართულების ხელმძღვანელს ბატონ მურმან დავითაძეს.

ასევე დიდ მადლობას ვუხდის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და მედიცინის ფაკულტეტის მასწავლებელს სოფიკო დოლობერიძეს, მიკოლოგია-ალგოლოგიის სპეციალისტის მეორე კურსის მაგისტრებს გიული ბერიძეს და ლელა აბულაძეს ლიქენების შესახებ მასლების მოძიებაში დახმარების აღმოჩენისათვის.

## შ ე ს ა ვ ა ლ ი

ლიქენები ცოცხალი სამყაროს ძალიან საინტერესო და თავისებური ჯგუფია. აღიარებული თანამედროვე შეხედულებით ლიქენები სოკოთა სამეფოს განეკუთნებიან (Рейвн, Эвер, Айкхорн, 1990; Hawkswort, 1992, 1996 და სხვ.). ვინაიდან ლიქენის სხეული არაა დანაწევრებული ცალკეულ ორგანოებად, მათ სხეულს თაღუსი ეწოდება. ლიქენები წარმოიქმნება სოკოების და წყალმცენარეების ან ციანობაქტერიების (ადრე ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეები) სიმბიოზის (თანაცხოვრების) შედეგად. ზოგიერთი მკვლევარის აზრით ლიქენების თაღუსის წარმოქმნაში აღნიშნული ორგანიზმების გარდა მონაწილეობს აზოტობაქტერიაც. ხშირად ლიქენებს ხავსებში აერთიანებენ; მაგალითად, ე.წ. “ირმის ხავსი” და “ისლანდიური ხავსი” ლიქენებია და არა ხავსი. ამდაგვარი “ხავსები,” რომლებიც ხშირად ხეების ღეროებს ფარავენ ან მათ ტოტებზეა ჩამოკიდებული, უმეტეს შემთხვევაში, ლიქენებია და არა ხავსები. ლიქენები გარეგნულად ხავსებისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ მათი ვეგეტატიური სხეული არაა დიფერენცირებული და არც მწვანედ შეფერილი, რაც დამახასიათებელია ხავსების უმრავლესობისათვის. ლიქენები უმთავრესად მონაცრისფროა, მომწვანო-მონაცრისფრო, ღია ან მუქი რუხი, ყვითელი, თეთრი და ზოგჯერ თითქმის შავი და სხვ. ამასთან, რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია, ლიქენების განივ განაჭერზე აშკარადაა გამოხატული ორი სხვადასხვა სხეული, ერთი უფერული ძაფნაირი ორგანიზმი-სოკო - მიკობიონტი, მეორე-ერთუჯრედიანი, კოლონიური ან ძაფნაირი მრავალუჯრედიანი ორგანიზმი - წყალმცენარე - ფიკობიონტი ან ციანობაქტერია.

მიკობიონტისა და ფიკობიონტის ან ციანობაქტერიის თანაცხოვრების ფუნქციები შემდეგნაირად ნაწილდება: მიკობიონტი ამარაგებს ფიკობიონტს ან ციანობაქტერიას წყლით და მინერალური ნივთიერებებით; ფიკობიონტი ან ციანობაქტერია კი ქლოროფილის მეშვეობით ახდენს ორგანული ნივთიერებების სინთეზს. არსებულ თანაცხოვრებაში დომინანტი მდგომარეობა სოკოს უჭირავს, რომელთა უმრავლესობა ეკუთნის ჩანთიანებს (Ascomycota), მცირე რიცხვი კი ბაზიდიანებს (Basidiomycota). გარდა ჩანთიანი და ბაზიდიანი

ნაყოფიანობისა ლიქენები ივითარებენ პიკნიდიებს-პიკნოკონიდიებით, რომლებსაც სპერმოგონიებსაც უწოდებენ.

სოკოებთან სიმბიოზში არსებულ წყალმცენარეებიდან ყველაზე დიდი რაოდენობა მწვანე (Chlorophyta) და მოყვითალო – მწვანე (Xanthophyceae) წყალმცენარეებია, ციანობაქტერიებიდან კი მონაწილეობენ გვარი Nostoc - ის, Gloeocapsa - ას, Scytonema - ას და სხვათა წარმომადგენლები.

ზოგიერთი მკვლევარის აზრით ლიქენები არ არის ცოცხალ ორგანიზმთა დამოუკიდებელი ჯგუფი, ვინაიდან წარმოქმნილი არიან ორი ორგანიზმის შეერთებით. მაგრამ ამასთანვე ისინი წარმოადგენენ ორი კომპონენტის შერწყმა-თანაცხოვრებით წარმოქმნილ თვისებრივად განსხვავებულ სხეულს - ახალ ორგანიზმს, რომელსაც მთელი რიგი მორფოლოგიური და ამასთანვე ეკოლოგიური თავისებურებანი ახასიათებს. ამიტომ, ლიქენები შეიძლება განვიხილოთ როგორც განცალკევებული, თუმცა წარმოშობით დამოუკიდებლობას მოკლებული ჯგუფი, რომელთაც ეკოლოგიის თავისებური განსხვავებული გზა ახასიათებს.

## ლიქნოლოგიის საგანი და განვითარების ისტორია

ლიქნოლოგია მეცნიერებაა (ბერძნული სიტყვიდან “Lichen” – ლიქენი, მღიერი და “ლოგოს” – მეცნიერება, მოძღვრება), რომელიც შეისწავლის ლიქენების ფორმას, აგებულებას, განვითარებას, სასიცოცხლო ფუნქციებს, გავრცელებას, გამოყენებას და სხვა თავისებურებებს.

ლიქნოლოგიის ფუძემდებლად შვედი ბოტანიკოსი ახარიუსი (Acharius, 1757-1819) ითვლება. ისევე როგორც ალგოლოგიასა და მიკოლოგიაში თავდაპირველად ლიქნოლოგიაშიც აღწერილობითი და კლასიფიკაციური მიმართულება იყო გაბატონებული. XIX საუკუნის პირველ ნახევარში მიკროსკოპის გამოყენებით იწყება მუშაობა ლიქენების ანატომიისა და ფიზიოლოგიის შესწავლისათვის. თანამედროვე ლიქნოლოგია, ყველა თავისი განშტოებებით XIX საუკუნის მეორე ნახევარში, ბიოლოგიურ მეცნიერებათა საერთო განვითარებასთან ერთად ყალიბდება. ამ პერიოდში ირკვევა ლიქენების დუალისტური ბუნება და ხდება მასთან დაკავშირებული სხვადასხვა შეხედულებათა გადასინჯვა. იქმნება სხვადასხვა თეორიები ლიქენების ორივე კომპონენტის ურთიერთდამოკიდებულების შესახებ. მიკროსკოპისა და მიკროსკოპული ტექნიკის გაუმჯობესებამ შესაძლებელი გახადა ლიქენების გამრავლებისა და განვითარების უკეთ შესწავლა. ლიქენების ფიზიოლოგიური კვლევები კი არა ინტენსიურად, მაგრამ მაინც გრძელდებოდა. ეკოლოგია, რომელიც ბიოლოგიის მეცნიერებათა დამოუკიდებელ დარგად XIX საუკუნის ბოლოს ჩამოყალიბდა, ფართოდ შეისწავლის ლიქენების თავისებურ საარსებობო პირობებს.

ლიქენი პირველად აღიწერა, ჯერ კიდევ თეოფრასტეს დროს, IV საუკუნეში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. სახელწოდება ლიქენი მან უწოდა არა ნამდვილი ლიქენს, არამედ ზეთის ხილის ქერქზე ზოგიერთ ზედაპირულ გამონაზარდს. XVI საუკუნეში, ევროპაში საყოველთაო მეცნიერული აღმავლობის დასაწყისში, ზოგიერთი ლიქენის სამკურნალო მცენარეთა შორის აღიწერა. ისინი მეტწილად ხის ხავსებად იწოდებოდნენ. სახელწოდება ლიქენი პირველად

ტურნეფორის (Turnefort) მიერ (1694- 1700) იყო გამოყენებული. მას აღწერილი აქვს 40 – მდე წარმომადგენელი, თუმცა მათვე აკუთვნებს ღვიძლის ხავს მარშანციას, ღერო-ფოთლოვან ხავს სფაგნუმს და ზოგიერთ გვიმრას.

შვედი ნატურალისტი კ. ლინეი 80 სახეობის ლიქენი მოჰყავს, რომლებსაც ერთ გვარ-Lichen-ში აერთიანებს და წყალმცენარეებს აკუთვნებს. გვარ ლიქენს შვიდ სექციად ყოფს, სადაც ქერქლისებრიდან დაწყებული მაღალი ორგანიზაციის მქონე ბუჩქისებრით დამთავრებული აერთიანებს. კ. ლინეი, რომელიც უმდაბლესი მცენარეებით ნაკლებ იყო დაინტერესებული, მისმა გამოკვლევებმა ლიქენოლოგია წინ ვერ წასწია. შემდეგში ლიქენებს სოკოებს აკუთვნებენ. ვებერმა (Weber, 1780) ისინი დამოუკიდებელ რიგად გამოყო ფარულქორწინებთა შორის და სახელად *Aspidoferae* უწოდა (აპოტეციუმების ფორმის მიხედვით).

აღენიშნეთ, რომ ლიქენოლოგიის როგორც ბოტანიკის დამოუკიდებელი განყოფილების ფუძემდებლად შვედი ახარიუსი ითვლება. მან სპეციალური გამოკვლევები მიუძღვნა ლიქენების გარეგნი სახის – მორფოლოგიის შესწავლას, რაც ლიქენების კლასიფიკაციას ედებოდა საფუძვლად. მან ლიქენის აღწერისათვის შექმნა სპეციალური ტერმინოლოგია. მის მიერ დამუშავებულია ლიქენების პირველი მეცნიერული კლასიფიკაცია, სადაც დადგენილია 40-ზე მეტი გვარი და აღწერილია მრავალი სახეობა, რომელთაგან ბევრი დღევანდლამდეა შენახული.

ახარიუსის შემდეგ, მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში ლიქენების შესწავლა და მათი სისტემატიკური დამუშავება სისტემური ხასიათი მიიღო. მიკროსკოპის გაუმჯობესებამ და ლიქენტა ანატომიისადმი დაინტერესებამ გააუმჯობესა ლიქენების კლასიფიკაცია: დიაგნოსტიკურ ნიშნებად გამოყენებული იყო ნაყოფსხეულებისა და სპორების თავისებურება, თაღუსის ანატომიური აგებულების დეტალები და სხვა (G., de Noraris, 1846). უკვე XIX საუკუნის 70-იან წლების დასაწყისში, დასავლეთ ევროპის მთელ რიგ ქვეყნებში გამოიცა საფუძვლიანი ფლორისტული შემაჯამებელი ხასიათის შრომები. შემდეგში ლიქენოლოგიაში ფლორისტული და სისტემატიკური მიმართულება სრულყოფილი ხდებოდა. მრავალ

სახეობებთან ერთად, უმთავრესად ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ ლიქენებში, უამრავი სახესხვაობანი და ფორმები იქნა აღწერილი, რომელთა უმეტესობა ეკოლოგიური პირობების შედეგს წარმოადგენს. ავსტრიელმა ლიქენოლოგმა ცაღბრუკნერმა (A. Zahlbruckner, 1929, 1934) დიდი მუშაობა შეასრულა: შეადგინა იმდროისათვის აღწერილი ყველა სახეობის ლიქენზე 9 ტომეული. მასვე ეკუთვნის მაშინდელი ყველაზე სრულყოფილი ლიქენების სისტემა, რომელიც მოცემულია ენგლერის „Die natürlichen pflan enfamilen“-ის პირველ (1905) და მეორე (1926) გამოცემებში.

ისე როგორც ბოტანიკის სხვა დარგებში, ლიქენოლოგიაშიც შედარებით მოგვიანებით გამოიკვეთა მორფოლოგიურ-ანატომიური და ბიოლოგიური მიმართულება. მის საწყისად გერმანელების მეიერის (G. Meyer, 1825) და ვალროტის (F. Wallroth, 1825, 1827) შრომები ითვლება. მეიერმა თავისი გამოკვლევების მნიშვნელოვანი ნაწილი ლიქენების გამრავლების შესწავლას მიუძღვნა.

პომეომერული და ჰეტერომერული თალუსის შესწავლაში დიდი დამსახურება მიუძღვის ვალროტს. მან ორი ტიპის თალუსი აღწერა. მანვე დაარქვა თალუსში მყოფ მწვანე უჯრედებს – გონიდიები და თავის მცდარ დაკვირვებებზე ჩამოაყალიბა მოსაზრება, რომ გონიდიები უფერული ძაფებიდან ვითარდება და გამრავლების დანიშნულებას ასრულებს. ეს თეორია რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში იყო აღიარებული და შემდეგში მისი მიმდევრები ილაშქრებდნენ ლიქენის არსის ახალი გაგების მომხრეთა წინააღმდეგ. ვალროტი აღწერდა აგრეთვე ლიქენების კვების, თალუსის შიგთავსის, მათი პათოლოგიისა და მეტამორფოზის თავისებურებათა შესახებ.

ფრანგი ბოტანიკოსი, მიკოლოგი ტიულასნე (Tulasne, 1852) ერთი პიონერთაგანი იყო ლიქენების მიკროსკოპული შესწავლის საქმეში. ის სწავლობდა თალუსის, აპოტეციუმებისა და პერიტეციუმების აგებულებას, სპორების გაღივებას და განსაკუთრებით სპერმოგონიუმების აგებულებასა და ფუნქციებს. უკანასკნელი მან მამრობით ორგანოდ ჩათვალა.

ნეგელის მოწაფე ბოტანიკოსი შეენდენერი (S. Swendener, 1867; 1868) ბევრს მუშაობდა ლიქენების შინაგან სტრუქტურაზე. მან ლიქენების

დუალისტური (ორმაგი) ბუნების შესახებ თავისი ჰიპოთეზა წამოაყენა. ამ ჰიპოთეზას წინ უძღოდა ზოგიერთი დაკვირვებები იმავე მიმართულებით, მაგრამ უკანასკნელი ძნელად გასაგები იყო. არც განზოგადოებული არ ყოფილა მათი ავტორების მიერ. ჯერ კიდევ 1817 წელს კასინინი (Cassini, 1817) სვამდა კითხვას - Nostoc-ის სტერილურ Collema-ად ხომ არ შეიძლება ჩაითვალოს. შპერშნეიდერმა (Speerschneider, 1853) Anaptylhia (Hagenia) ciliaris-ს თხელი ანათლები ნოტიო პირობებში მოათავსა და შეამჩნია გონიდიების დაყოფით გამრავლება, უფერული ძაფების (ჰიფების) კვლამა და გონიდიებიდან ლიქენების ჩანასახის შემდგომი განვითარება. დე ბარი (A. de Bary, 1866) აღნიშნავდა, რომ ზოგიერთი ლიქენის გონიდიები არაფრით არ განსხვავდებოდა წყალმცენარე Protococcus-ისგან. მან გამოთქვა მოსაზრება, რომ ზოგიერთი ლორწოიანი ლიქენი (Collema) ციანობაქტერიების-Nostocaceae და Chroococaceae-ების ნაყოფის მომცემ ფორმებს წარმოადგენს.

ბოტანიკოსებმა ფამინცინმა და ბარანეცკი (1867) გამოაქვეყნეს იქნა Xanthoria parietina-ზე თავიანთი დაკვირვებები. მათ ეს ლიქენი მოათავსეს წყალში და რამდენიმე კვირის შემდეგ შეამჩნიეს, რომ ჰიფები იღუპებოდა, გონიდიები კი რჩებოდა და ზოოსპორებით მრავლდებოდა. ასევე მიიღეს მათ Everinia furfuracea-ს სორედიები და Cladonia-ს სხვადასხვა სახეობის მიმართაც. მათ თავიანთი გონიდიები თავისუფლად მცხოვრებ წყალმცენარე Cystococceus humicola-ს იდენტურად ჩათვალეს და მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ უკანასკნელი დამოუკიდებელი ფორმა კი არ არის, არამედ ლიქენების განვითარების ერთ-ერთი სტადიაა. მოგვიანებით ბრანეცკიმ მსგავსი ცდები Peltigera canina და Collema pulposum-ზე დააყენა, რომელთაც ლურჯ-მწვანე გონიდიები აქვთ და მანაც შეამჩნია გონიდიების განცალკევება და თავისუფალი ცხოვრება.

ლიქენებში სოკოსა და წყალმცენარის თანარსებობის შესახებ, მკვლევარების მიერ ჩატარებული საინტერესო და მნიშვნელოვანი კვლევების მიუხედავად, სათანადო დასკვნები ვერ კეთდებოდა. ლიქენის, როგორც ერთიანი განუყოფელი ორგანიზმის შესახებ წარმოდგენა მეცნიერებაში ბატონობდა შვენდენერამდე. თავდაპირველად ისიც ლიქენებს მარტივ ორგანიზმებად თვლიდა და

გონიდიების წარმოშობას პიფებს აწერდა (1860), მაგრამ ის (1867-1869) ავითარებს მოსაზრებას, რომ ლიქენები შედგება სოკოსა და წყალმცენარესაგან, პირველი პარაზიტობს მეორეზე. შვენდერის პიპოტეზას უარყოფითად შეხვდნენ იმდროინდელი ლიქენოლოგი-სისტემატიკოსები. მათთვის ძნელი იყო ძველის უარყოფა და ცნობა იმისა, რომ ლიქენები შედგებიან რაღაც არადამოუკიდებელი-სოკოსა და წყალმცენარეებისაგან. ნილანდერი, რომელიც იმ დროის ავტორიტეტულ სისტემატიკოსად ითვლებოდა, მოითხოვდა თავიანთ შრომებში უარი ეთქვათ შვენდერის თეორიაზე.

მიუხედავად იმისა, რომ შვენდერის თეორიამ მკაცრი კრიტიკა განიცადა, მრავალი წლების განმავლობაში ფართო აღიარებას პოულობდა. ამ აღიარებას ხელი შეუწევს სხვა ბოტანიკოსების (უმთავრესად არა ლიქენოლოგების) შრომებმაც. რესმა (Rees, 1873), ტრეუბმა (Treub, 1873), ბორცმა (Borzi, 1875) ლიქენების სპორებიდან და წყალმცენარეებიდან სინთეტიკური თაღუსის საწყისი სტადიები მიიღეს. შტალმა (Stahl, 1877) სპორებისა და ჰიმენიალური გონიდიებისაგან შესძლო ლიქენი *Endocarpon pusillum*-ის თაღუსი. შემდგომში ფრანგმა ბონიემ (Bonnier, 1889) იმ სპორებიდან, რომლებიც ადებული იყო აპოტეციუმებიდან, გაღივებულის სტერილურ პირობებში, მრავალი ლიქენის თაღუსი მიიღო. ასევე მიიღო წყალმცენარეების კულტურიდან, რომელიც სხვა ორგანიზმს არ შეიცავდა. მსგავსი ცდები კიდევ უფრო გაუმჯობესებული ტექნიკით შემდგომშიც წარმოებდა და დადებით შედეგებსაც იძლეოდა.

შვენდერის თეორიის დასამტკიცებლად პირველად მელერის (Moller, 1877) მიერ დადგინდა, რომ ლიქენების სპორიდან, სათანადო ორგანულ საკვებ არეებზე, უწყალმცენაროდ-მარტო სოკო ვითარდება. მიღებულ თაღუსში ზოგჯერ ქერქოვან ფენად და ფხვიერ “გულგულად” დიფერენცირება ემჩნევა.

შვენდერის თეორიის დასამტკიცებლად მრავალმა მკვლევარმა ლიქენებიდან იზოლირებული წყალმცენარეების კულტივირება მოახდინა. კლევის ეს შედეგი წყალმცენარეთა კვების ფიზიოლოგიის გასარკვევადაც იქნა გამოყენებული, სახელდობრ თუ რა დამოკიდებულებაში არიან ისინი ნახშირბადის სხვადასხვა წყაროებთან (ნახშირწყლები), აზოტთან (პეპტონები) და სხვ.

შეიცარიელი ბოტანიკოსის ხოდის (R. Chodat, 1929) და მისი მოწაფეების მიერ წმინდა კულტურაში შემჩნეული იქნა სახეობის შიგნით დაბალი ტაქსონებიც. ისინი წმინდა კულტურაში სხვადასხვა ლიქენებიდან გამოყოფდნენ ერთნაირ წყალმცენარეებს და აკვირდებოდნენ მიღებული კულტურების ზრდას, ფორმას, ფიზიოლოგიურ თავისებურებასა და სხვა თვისებებს, რის შედეგადაც მრავალი სახესხვაობა დაადგინეს, ზოგიერთი ლიქენისათვის კი საკუთარი რასის გონივრული აღიარეს.

ლიქენების კომპონენტების ურთიერთდამოკიდებულების თავისებურებათა შესახებ ვრცელი მასალა არსებობს. შვენდერმა აზრი გამოთქვა წყალმცენარეებზე სოკოს პარაზიტობის შესახებ. გერმანელი ბოტანიკოსი რანკე (Reinke, 1934), რომელიც ლიქენების მორფოლოგიას იკვლევდა უარყოფს სოკოს პარაზიტობას. ლიქენი მსგავსად უმაღლესი მცენარეების ფესვისა და ფოთლებისა, წარმოადგენს მორფოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად ერთ მთლიან ორგანიზმს. ამიტომ მიზანშეწონილად მიიჩნეის მას კონსორცია ეწოდოს. დე ბარიც (1879) სოკოს პარაზიტობას უარყოფდა. იგი სოკოსა და წყალმცენარის ურთიერთდამოკიდებულებას სიმბიოზს უწოდებდა, როგორც ორი სხვადასხვა ორგანიზმის სასარგებლო თანაცხოვრება (მუტალისტური სიმბიოზი). ამ იდეას ბევრი მომხრე გაუჩნდა, ფართო გავრცელება და დიდხანს იყო აღიარებული. მაგრამ, შემდეგში ჰარმონიული თანაცხოვრების სამართლიანი კრიტიკა განიცადა. მთელი რიგი მოსაზრებით, აგრეთვე ბორნეს და შემდეგ სხვა მკვლევარების მიერ შემჩნეული სოკოს ჰაუსტორიების გონივრულად შეჭრა, ცრუ საფუძველს იძლევა ჩაითვალოს, რომ აქ ადგილი აქვს სოკოს წყალმცენარეზე პარაზიტობას.

ლიქენების ჩანთიან სოკოებში სქესობრივი პროცესი აღმოჩენილი იქნა გერმანელი ბოტანიკოსის შტალის (Stahl, 1874) მიერ. ლიქენებში სქესობრივი პროცესი ასევე შემჩნეული იყო ფრანგ ბორნესა და ტიურეს (Bornet et Thuret, 1867) მიერ. ბაურმა (Baur, 1898) პირველმა ციტოლოგიურად გვიჩვენა *Collema crispum*-ის სქესობრივი პროცესი, თუმცა ბირთვების შერწყმა მას არ შეუმჩნევია.

ლიქენების ეკოლოგიაზე მრავალი კვლევებია ჩატარებული (Zukal, Bitter, Bachmann, Toller, 1928; და სხვ.). მათ შორის თვალსაჩინო ადგილი

უჭირავს ლიქენების სუბსტრატთან დამოკიდებულების თავისებურებების შესწავლას. მოგვიანებით იწყება ერთი გვარის რამდენიმე სახეობის შედარებითი ეკოლოგიური შესწავლა.

ლიქენების შესწავლით ინტერესდებოდნენ რუსი ლიქენელოგებიც. მათი კვლევები, უმთავრესად ფლორისტულ ხასიათს ატარებდა. რუსეთში ერთ-ერთ პირველ ლიქენოლოგად ითვლება მოსკოვის უნივერსიტეტის პროფესორი, მოსკოვის ბოტანიკური ბაღის დირექტორი ჰოფმანი (Hoffman), 1804). ბაღის მდიდარი ჰერბარიუმი იმდროისათვის ლიქენების 137 სახეობას ითვლიდა.

გასული საუკუნის დასაწყისში ნაყოფიერი და მრავალმხრივი კვლევები აქვს ჩატარებული ლიქენოლოგ ელენკინს (Еленкин 1901-1922). იგი მუშაობდა ლიქენების როგორც ფლორისტიკასა და მორფოლოგიაზე, ასევე სისტემატიკასა და ეკოლოგიაზე. ამასთანავე, სოკოს და წყალმცენარის ურთიერთდამოკიდებულების საკითხებზეც. მის მიერ დამუშავებულია საკუთარი და სხვათა შეგროვილი მასალები. ელენკინმა გააკრიტიკა ლიქენების კომპონენტების ჰარმონიული სიმბიოზის თეორია და გამოთქვა მოსაზრება მათი ენდობარაზიტო - საპროტროფიზმისა და მოძრავი წონასწორობის თეორიის შესახებ.

რუსეთში ლიქენოლოგიის განვითარებაში ასევე დიდი წვლილი მიუძღვის სავინს (**Савич, 1957**).

ლიქენების წარმოშობის, ევოლუციის, მორფოლოგია-ანატომიის, სისტემატიკის, ფიზიოლოგიის, ბიოქიმიის, გამრავლების, გავრცელების, გამოყენების შესახებ საინტერესო მეცნიერული ღირებულების კვლევები აქვთ ჩატარებული ლიქენოლოგებს (Томинб 1936-1938-1956; Голлербах, 1938; Красилников, 1949; Окснер, 1968 - 1993; Домбровская, 1970; Макаревич, 1982; Кондратюк, 1988; Андреев, 1998; და სხვ.).

საქართველოში პირველი ლიქენოლოგიური გამოკვლევები ჩატარებულია რუსი მეკვლევარების ელენკინის (Еленкин, 1901-1908), ვორონოვის (Воронов, 1916), ვორონიხინის (Воронихин, 1919) და სხვათა მიერ. ჩვენი ქვეყნის ლიქენტა ბიომრავალფეროვნების შესწავლის საქმეში განსაკუთრებით დიდი წვლილი მიუძღვის ქართველ ლიქენოლოგებს-ინაიშვილს (1964-1980), ჭელიძეს (1970-1981) და სხვ.

ლიქნების მორფოლოგია

ლიქენების მორფოლოგია შესწავლის მათ ფორმას, აგებულებასა და ინდივიდუალური განვითარებას. მორფოლოგიის ასეთი გაგება მოიცავს ლიქენტა, როგორც მაკროსკოპულ, ისე მიკროსკოპულ აგებულებას. მაგრამ, როგორც ცნობილია, ჩვეულებრივ შინაგან მიკროსკოპულ აგებულებას გამოყოფენ ლიქენოლოგიის ცალკე დარგად – ლიქენტა ანატომიად. ლიქენტა მორფოლოგიასა და ანატომიას შორის მკვეთრი საზღვრები არ არის. დისციპლინების დაყოფა ემყარება არა კვლების მეთოდებს – მაკროსკოპულს თუ მიკროსკოპულს – არამედ მის ამოცანებს.

ლიქენების გარეგანი ფორმის აღწერა და ზუსტი ტერმინოლოგიის დადგენა ლიქენოლოგიის განვითარების პირველ საფეხურებზევე შეიქმნა აუცილებელი. ლიქენების აღწერა და ტერმინოლოგია საჭიროა ისეთი სამუშაოების ჩატარებისას, რომელიც ეხება რკვევას, სისტემატიკას და ა. შ. წლების მრავალი საკლევო მასალების დაგროვებამ გამოიწვია მათი განზოგადობის აუცილებლობა, განსაზღვრულ კანონზომიერებათა და მიზეზობრივ კავშირების დადგენა და ა. შ. ამიტომ, ლიქენტა მორფოლოგიის შესწავლაში სხვადასხვა მიმართულება დაისახა, მის წინაშე დადგა მთელი რიგი ამოცანები, რომლებიც ნაწილობრივ გადაწყვეტილია, ხოლო ნაწილის გადაწყვეტა ახლა მიმდინარეობს. უმთავრესი მიმართულებანი შემდეგია: 1. ლიქენტის განვითარებაში ფიკობიონტისა და მიკობიონტის კანონზომიერებათა დადგენა; 2. შედარებითი შესწავლის საფუძველზე ბუნქისებრი ლიქენების ორგანოების მრავალფეროვნების დაყვანა რამდენიმე ძირითად ორგანომდე (შედარებითი მორფოლოგია); 3. თალუსის განვითარებისა და ჩამოყალიბების შესწავლა ინდივიდუალური განვითარების განმავლობაში (ონტოგენეზური მიმართულება); 4. დაკვირვებებისა და ექსპერიმენტების საშუალებით ფორმათა წარმოქმნის პროცესების ახსნა; ლიქენტის ფორმებსა და მათ წარმოქმნელ გარემო პირობებს შორის კავშირის დადგენა (ექსპერიმენტალური მორფოლოგია).

ლიქენტა მორფოლოგიის ზემოხსენებული ამოცანები საფუძველს გვაძლევს ლიქენტა მორფოლოგიისა და ანატომიის გამიჯვნისას. ლიქენტა მორფოლოგიას უდავოდ ეკუთნის ლიქენების გარეგანი ფორმის შესწავლა. გარდა ამისა, ყოველგვარი გამოკვლევა, რომელიც

მიზნად ისახავს ლიქენის რომელიმე ნაწილის წარმოშობის ჭეშმარიტი ბუნების დადგენას, მათ გაიგივებას ლიქენის სხვა რომელიმე ნაწილებთან, ან/და პირიქით წარმოშობის მიხედვით მათ შორის არსებულ განსხვავების გამოვლენას. ყოველივე ეს არის მორფოლოგიური შესწავლა, მიუხედავად იმისა, თუ რომელი მეთოდით მიმდინარეობს ეს გამოკვლევა - მაკროსკოპულით, მიკროსკოპულით თუ ფიზიოლოგიურით.

ბუნებაში ლიქენების თაღუსი შეფერილობით, გარეგნული ფორმით, სიდიდითა და აგებულებით სხვადასხვანაირია. ამის მიხედვით თაღუსი შეიძლება იყოს: თეთრი, ნაცრისფერი, მონაცრისფრო-მწვანე, ყვითელი, მოყვითალო-მწვანე, ყავისფერი, მოწვინგოსფრო-ყავისფერი, ნარინჯისფერი, ვარდისფერი, რუხი, შავი და სხვ. ლიქენის შეფერილობა დაკავშირებულია პიგმენტების რაოდენობასა და ნაირსახეობაზე. პიგმენტებით ყველაზე მდიდარია თაღუსის ქერქის შრე. ლიქენებში ანსხვავებენ პიგმენტების ხუთ ჯგუფს: მწვანე, წითელი, ყავისფერი, ლურჯი, იისფერი, რომლებიც აღინიშნებიან ჰიფების გარსზე, უფრო ნაკლებად კი პროტოპლაზმაში. მრავალ ანტარქტიკულ ფორმებს შავი ან სხვა მუქი შეფერილობის თაღუსი ახასიათებთ, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ მათი თაღუსის ქერქის შრე შეიცავს მაღალი კონცენტრაციის მწვანე, იისფერ და ლურჯ პიგმენტებს.

თაღუსის მრავალგვარ შეფერილობასთან ერთად, განსხვავებულია მათი ზომაც და ფორმაც.

მორფოლოგიური დიფერენციაციის მიხედვით ცნობილია ლიქენების სამ ძირითადი ჯგუფი:

1. ქაფისებრი (ქერქისებრი); 2. ფირფიტისებრი (ფოთლისებრი); 3. ბუჩქისებრი. ისინი ყოველთვის მკვეთრად არ არიან გამოხატული და გარდამავალი ფორმებით ერთმანეთთანაა დაკავშირებული.

ქაფისებრი ანუ ქერქისებრი ლიქენები ყველაზე მარტივი ფორმებია, რომლებსაც ლიქენების დაახლოებით 80% ეკუთნის. მათი თაღუსი მეტწილად თხელია, (1-2 მმ სისქის), ფხვნილისებრი, მარცვლოვანი, ხორკლიანი ან სადა ქერქლისებრია და იმ სუბსტრატზე, რომელზედაც ისინი იზრდებიან (ხის ქერქი, გაშიშვლებული მერქანი, კლდე, ქვა და სხვ.) მჭიდროდ არიან

შეზრდილი. ამის გამო სუბსტრატისაგან მათი მოცილება თაღუსის დაუზიანებლად შეუძლებელია. ქაფისებრი ლიქენის სხეული უმეტესად პატარაა, დაწყებული რამდენიმე მილიმეტრიდან, დამთავრებული 20-30 სმ-მდე დიამეტრის. ასევე ცნობილია შედარებით დიდი ზომის (0.5 მ-მდე დიამეტრის) ქაფისებრი ლიქენები, რომლებიც სხვადასხვა სუბსტრატზე, უფრო მეტად ხე-მცენარის ღეროზე, ტოტებზე, კლდეებზე, ქვებზე და სხვ. ვხვდებით.

ქაფისებრი ლიქენებიდან ყველაზე მარტივი სტრუქტურისაა წვრილფხვნილისებრი ფიფქისმაგვარი თაღუსი. ისინი ცნობილი არიან ლეპროზული ლიქენების სახელწოდებით. ლეპროზული თაღუსი ძალიან მარტივი აგებულებისაა, რომელიც სწორად მომწვანო მოთებრო ან მოყვითალო შეფერილობისაა. ჩვეულებრივად ისინი ვითარდებიან ტენიან პირობებში ხეების ღეროზე (სურ. 1), კლდეებზე და სხვ.

#### სურ. 1. მანდარინის ღეროს ქერქზე მზარდი ქაფისებრი ლიქენი

პრიმიტიული აგებულება აქვთ ასევე გაფანტულად განლაგებული მეჭეჭისმაგვარი ან მარცვლისებრი ფორმის ლიქენებს.

ქაფისებრი ლიქენებიდან ყველაზე მაღალორგანიზაციით ხასიათდება მჭიდროდ შეზრდილი ქერქლისებრი თაღუსი (სურ. 2).

ასეთ თაღუს აქვს მკვეთრად დიფერენცირებული სტრუქტურა; განივ ჭრილზე შეიმჩნევა ქერქის შრე, წყალმცენარის შრე და გულგული. ასეთი ლიქენების ქერქის შრე შეიძლება იყოს მთლიანი, სადა ან უსწორმასწორო ზედაპირიანი – მეჭეჭებიანი, ბორცვებიანი, სხვადასხვა ეკლისებრი გამონაზარდებით და სხვ.

## **სურ. 2. ქვაზე მზარდი წერტილისებრი ლიქენი**

ქაფისებრ და ფირფიცისებრ თაღუს შორის გარდამავალი ფორმებიც გვხვდება, რომლებსაც ქერცლისებრი თაღუსი აქვთ. ასეთი ტიპის ლიქენები მიწის ზედაპირზე იზრდება და ყველაზე მეტად უდაბნოებისათვისაა დამახასიათებელი. უდაბნოებში ნიადაგის ზედაპირზე ჩვეულებრივად შეიძლება შევამჩნიოთ მოყავისფრო, ნაცრისფერი, მოყვითალო და ვარდისფერი ლაქა ქერცლისებრი თაღუსით. ქერცლის სიდიდე მერყეობს 2-5 მმ-დან 1 სმ-მდე. ისინი მომრგვალოა, უსწორმასწორო, სწორი და ტალღისებრი, ზოგჯერ ნაკვთიანი კიდეებით. მეჭეჭები შეიძლება იყოს ერთეულები ან მრავალრიცხოვანი, ჯგუფური ან გაფანტული მთელ სუბსტრატზე. ტიპური ქაფისებრი ლიქენების თაღუსისაგან განსხვავებით

სუბსტრატებიდან მათი მოცილება ადვილია. ხშირად სუბსტრატს ემაგრებიან წვრილი ჰიფებით, ზოგჯერ კი-სქელი გულგულის ჰიფებით.

სუბსტრატთან დამოკიდებულების მიხედვით ქაფისებრი ლიქენები შეიძლება დაიყოს რამდენიმე ეკოლოგიურ ჯგუფებად: ეპილიტური - მზარდი მთის ქანებზე; ეპიფლოიდური - ხეებისა და ბუჩქების ქერქზე; ეპიგენიური - ნიადაგის ზედაპირზე; ეპიქსილური - გაშიშვლებულ ლპობად მერქანზე.

ქაფისებრი ლიქენების უმრავლესობა იზრდება სუბსტრატის ზედაპირზე. თუმცა არსებობს ერთი პატარა და საინტერესო ჯგუფი ლიქენებისა, რომლებიც ცხოვრობენ მთლიანად თალუსით ქვების შიგნით ან ხეების ქერქში. თუ თალუსი სუბსტრატშია ჩაზდილი, ხეზე ცხოვრების შემთხვევაში ჰიპოფლეოდურად იწოდება და თუ ქვაზეა - ენდოლითურად ან ჰიპოფლეიდურად. ასეთი ლიქენები შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად. პირველი - ლიქენები, რომელთა თალუსი მთლიანად შეზრდილია სუბსტრატში და არასდროს არ ამოდის სუბსტრატის ზედაპირზე და, მეორე - როდესაც სუბსტრატის ზედაპირზე თალუსის მხოლოდ ქერქის შრე და წყალმცენარის ზონაა განვითარებული, ხოლო სუბსტრატის შიგნითა გულგული და ჰიფებიანი ზონაა.

ენდოლითური ლიქენები ყველაზე მეტად ვითარდებიან კირიანი ქანების შიგნით, ასევე შეიძლება შეგხდეთ სილიკატური კლდეების შიგნითაც. ენდოლითური ლიქენების თალუსის ჰიფებს შეუძლიათ შეიჭრან ქვებში 1-3 სმ სიღრმით. როგორც ჩანს ამ ტიპის ლიქენების ჰიფები გამოყოფენ ქანების დამშლელ მჟავებს. ასეთ ლიქენებს შეუძლიათ დაშალონ ისეთი მთის ქანებიც კი, როგორცაა გრანიტი.

ენდოლითური ლიქენების ჰიფები, რომლებიც იჭრებიან სუბსტრატში, ჩვეულებრივ თხელია (1-3 მკმ სისქის), ნაზი, მოგრძო უჯრედებით, ზოგჯერ ასეთი ჰიფების ბოლოებზე ვითარდება გრძელი, წამახვილებული უჯრედები - ჯაგრები (სურ. 3).

**სურ. 3. 1-რკალისებრად ენდოლითური ლიწენების ჰიფები;  
მოსხრილი ჰიფები; 2-ამ ჰიფების ბოლო უჯრედები – ჯაგრები**

ზოგიერთი ლიქენის თალუსი თითქმის მთლიანად სუბსტრარზეა შეზრდილი და მაშინ მათი შემჩნევა მხოლოდ სუბსტრატის ცოტად თუ ბევრად შეფერვის შეცვლით ან კიდევ ლიქენის სოკოს ნაყოფსხეულების განვითარებით შეიზლება. უკანასკნელნი პატარა ჯამისებრნი ან ხაზოვანი სტრუქტურისაა. ზოგიერთებისა კი მოხრილი აპოტეციუმებია ან კიდევ პერიტეციუმის წვერი მუქად შეფერილი წერტილებითაა.

ქაფისებრი ხეზე მცხოვრები თალუსი, რომლის უდიდესი ნაჭილი სუბსტრატის ზედაპირზეა, ეპიფლოიდურად იწოდება: თუ ქვაზე ცხოვრობს – ეპილიტურად, თალუსის სუბსტრატში ცოტად თუ ბევრად შეზრდის ცამოთვლილ ტიპებს შორის გარდამავალი ფორმებიც არსებობენ.

ენდოლითური ლიქენები, რომლებიც სლიან მთის მაგარ ქანებს, გარდაქმნიან მათ მარცვლოვან მასად და ამდაგვარად ხელს უწყობენ სხვა ლიქენების და მცენარეული ორგანიზმების ასეთ სუბსტრატზე გავრცელებას. ამიტომაც მათ თვლიან ფლორის პიონერებად. ამასთან ისინი უარყოფით როლს ასრულებენ ადამიანის ცხოვრებაში. განსაკუთრებულ ზიანს აყენებენ ძეგლებს და სხვა ძვირადღირებულ ნაგებობებს.

**ფოთლისებრი (ფირფიტისებრი) ლიქენები.** ფოთლისებური ლიქენების თაღუს ფოთლის ფირფიტისებრი ფორმა აქვს. ისინი უფრო მაღალიორგანიზაციის ლიქენებს მიეკუთნებიან (სურ. 4). ზოგიერთ სახეობას ქერქისებრი ან ნაკვთისებრი ფორმა აქვთ.

სურ. 4. სხვადასხვა სუბსტრატზე მზარდი ფოთლისებრი ლიქენები

ფოთლისებრი ლიქენების მრავალი წარმომადგენელი მომრგვალო ან მოგრძო ფორმისაა და ჩვეულებრივად ფართო ან ვიწრო ნაკვთებადაა დაყოფილი. ზოგიერთ სახეობას კიდები სუბსტრატიდან წამოწეულია და ზოგჯერ მეტნაკლებად დახუჭუჭებულია. სუბსტრატზე მთლიანად ან, უმეტეს შემთხვევაში, რიზოიდების

მსგავსი სოკოს ჰიფების კოლონიით ანუ ე.წ. რიძინების საშუალებით არის მიმაგრებული. ზოგიერთების თაღუსი მხოლოდ ცენტრში ერთ წერტილზეა სუბსტრატზე შეზრდილი, სოკოს ჰიფებისაგან შექმნილი წარმონაქმნების, ე.წ. “გომფების” საშუალებით. ერთ ფირფიტისაგან შემდგარ თაღუს მართივი ტიპის ლიქენი ეწოდება. ასეთი ლიქენი მომრგვალოა, 10-20 სმ დიამეტრის, ტყავისებრი, მუქი-ნაცრისფერი, მუქი-ყავისფერი ან შავი. თაღუს, რომელიც ფოთლისებრ ერთ ფირფიტას შეიცავს მონოფილურს უწოდებენ (სურ. 5). მონოფილური ფირფიტისებრი თაღუსი სუბსტრატზე მიმაგრებულია მხოლოდ თავისი ცენტრალური ნაწილით. ზოგჯერ მარტივი თაღუსი შედგება არა ერთ, არამედ რამდენიმე ფოთლისებრი ფირფიტისაგან, მაშინ მას პოლიფილურს უწოდებენ.

სურ. 5. მონოფილური ფირფიტისებრი თაღუსი:  
1-თაღუსის ფორმა ზემოდან; თაღუსის ფორმა გვერდიდან. ა-გომფი

ყველაზე რთული აგებულება აქვს ისეთ ფოთლისებრ თაღუსს, რომელიც დანაწევრებულია მრავალრიცხოვან ნაკვეთებად (ფრთებად). მათი ნაკვეთები შეიძლება იყოს სხვადასხვა ზომისა და ფორმის: ვიწრო და ფართო, ნაკლებად და ძლიერდატოტვილი. ბრტყელი და ამოზნექილი, მჭიდროდ შეკრებილი და განცალკევებულიც. როგორც წესი, ისინი მომრგვალო როზეტისებრია, ზოგჯერ კი უსწოპრმასწორო ფორმის ან არასწორი როზეტისნაირი.

ფოთლისებრი ლიქენების თავისებურება იმაში გამოიხატება, რომ მათი თალუსი დორზივენტალური აგებულებისაა, რომლის ზედა მხარე ქვემო მხრისაგან განსხვავდება როგორც აგებულებით, ისევე შეფერილობით. მაგალითად, პელიგერას (*Peltigera*) გვარის წარმომადგენლების თალუსის ზედა მხარე მონაცრისფრო ან მონაცრისფრო-ყავისფერი, გლუვია ან ოდნავ ხორკლიანი, ხოლო ქვედა – შავი. ცნობილია ისეთი სახეობები (შოლარინა სცორტეა), რომელთა თალუსი ზემოდან მონაცრისფრო-ყავისფერია, ხოლო ქვემოდან მოწითალო ნარინჯისფერი.

ფოთლისებრი ლიქენების თალუსის ზედაპირი შეიძლება იყოს: სწორი, ტალღისებრი, ამოზნექილ – ჩაზნექილი; შიშველი, კრიალა, ბრწყინავი ან მქრთალი, არაიშვიათად ხორკლიანი, უსწორმასწორო, დაფარული ბორცვებით, მეჭკვებით, ზოგჯერ მათზე განვითარებულია სხვადასხვა გამონაზარდები, წამწამები და სხვა.

ფოთლისებრი ლიქენების უმრავლესობას თალუსის ქვედა მხარეზე სუბსტრატთან მისამაგრებელი სპეციალური ორგანოები-რიზოიდები, რიზინები, გომფი უვითარდება. ისინი წარმოქმნიან ჰიფას ჭიმებს დაერთმანეთისაგან ანატომიური აგებულებითაც განსხვავდებიან. გვარი ანზია (*Anzia*) სახეობები, რომლებიც გავრცელებული არიან აზიის, ერიკის, ავსტრალიის, შორეული აღმოსავლეთისა და სხვა ტროპიკული და სუბტროპიკულ ქვეყნებში, ივითარებენ დაჩერებულ ქვეთალუსებს, რომლებითაც ისინი სუბსტრატს ემაგრება.

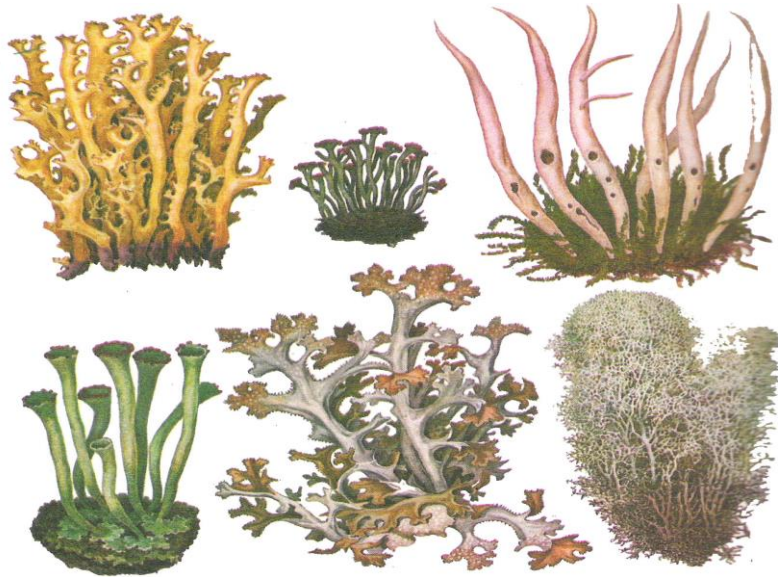
ქერქისებრ თალუსთან შედარებით ფოთლისებრი უფრო მაღალი ორგანიზაციის ლიქენებია.

ქერქისებრდა ფირფიტისებრ თალუსს შორის გარდამავალი ფორმებიც გვხვდება, მაგალითად ისეთები, რომელთა თალუსი ცენტრში ქაფისებრია და პერიფერიებზე დანაკვეთულ ნაკვეთიანი (ფირფიტისებრი).

**ბუნქისებრი ლიქენები** - ყველაზე მაღალი ორგანიზაციის თალუსებით გამოირჩევიან. ისინი მეტწილად წვრილი, დატოტვილი ძაფების ან ე.წ. „ყლორტებისაგან“ შედგებიან. ხშირად გვხვდება ისეთი ლიქენები რომელთა თალუსი შედგება დაუტოტავი, ზევით ვერტიკალურად აღმართული, ჩხირისმაგვარი ფორმის ცალკეული

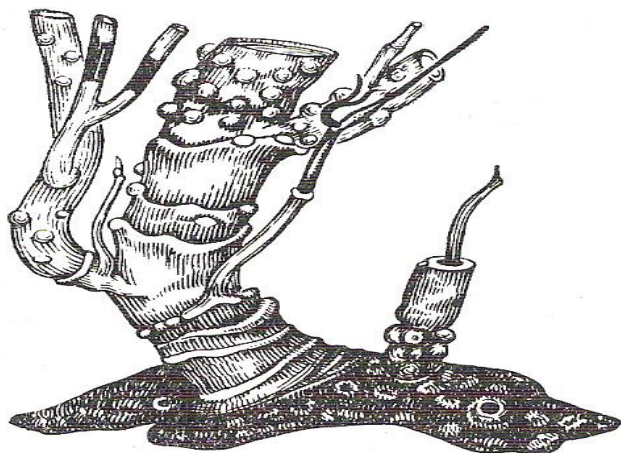
გამონაზარდებისაგან, ან კიდევ, ცოტად თუ ბევრად მოგრძო მონაცრისფრო ან მოშავო (ქვევით დაშვებული) ნართების სახით, რომლებიც საქართველოს წიწვოვან ტყეებში ხშირადაა. (ე.წ. წვერისებრი” ლიქენების სახელწოდებითაა ცნობილი). ისინი ფოთლისებრი ლიქენებისაგან ანატომიური აგებულებითაც განსხვავდებიან. ნამდვილი ბუჩქისებრი ლიქენები რადიალური აგებულებისაა, ე.ი. თალუსი არც გარეგანია და არც შინაგანი, ზედა და ქვედა მხარეებად დაყოფილი არ აქვთ.

ფოთლისებრი და ნამდვილ ბუჩქისებრი ლიქენებს შორის შუალედურ ფორმებად ისეთები ითვლება, რომელთა თალუსი ბაფთისებრი დადორზივენტალურია, მხოლოდ ე.წ. „ბუჩქულის” სახით იზრდება და სუბსტრატს ნაწილობრივ ან მხოლოდ გომფით ეზრდება (მაგალითად, ე.წ. „მუხის ხავსი” – *Evernia prunastri*, ანაპტიხია - *Anaptichia ciliaris* და სახვ.) ზოგიერთი სახეობების, როგორცაა ისლანდიური ხავსის-(*Cetraria islandica*) და სხვათა ბაფთისებრი თალუსი ცოტად თუ ბევრად ხვეულია, მაგრამ ჩვეულებრივ თავისი კიდევით ერთმანეთზე არ არიან შეზრდილი და მილისებრი ბუჩქულებს ქმნიან (სურ. 6).



სურ. 6. სხვადასხვა სუბსტრატზე მზარდი ბუჩქისებრი ლიქენები

სხვა ტიპის ლიქენებისაგან განსხვავებით, ბუჩქისებრი ლიქენები თავისი ფუძით ან გომით სუბსტრატზეა შეზრდილი. ნიადაგის სწორმდგომი ბუჩქისებრი ლიქენები ხშირად ემაგრებიან ნიადაგს წვრილი ძაფისებრი რიზოიდებით. ჩამოკიდებული თაღუსის მქონე ბუჩქისებრი ლიქენები ხის ქერქზე და კლდეების ზედაპირზე მიმაგრებული არიან ფსევდოგომფების (ცრუგომფების) საშუალებით. ფსევდოგომფები მოკლე ფეხისმაგვარია, ბოლოზე გაფართოებული, პატარა ლაქებით (სურ. 7). იგი გარეგანი ფორმით მოგვაგონებს ფოთლისებრი ლიქენების გომფს მაგრამ მისგან განსხვავდება ანატომიური სტრუქტურით. ბუჩქისებრი ლიქენები შეიძლება იყოს სხვადასხვა ზომის. ყველაზე პატარა ლიქენების სიმაღლე სულ რამდენიმე მილიმეტრს შეადგენს. შედარებით დიდის - 30-50 სმ. ჩამოკიდებული ბუჩქისებრი ლიქენის თაღუსმა ზოგჯერ შეიძლება მიაღწიოს კოლოსალურ ზომას. მაგალითად, ერთ-ერთი ეპიფიტური ლიქენი-გრძელი უსნეა (*Usnea longissima*), რომელიც უღრან ტყეში წიწვოვანების ტოტებზე გვხვდება, სიგრძით 7-8 მეტრს აღწევს.

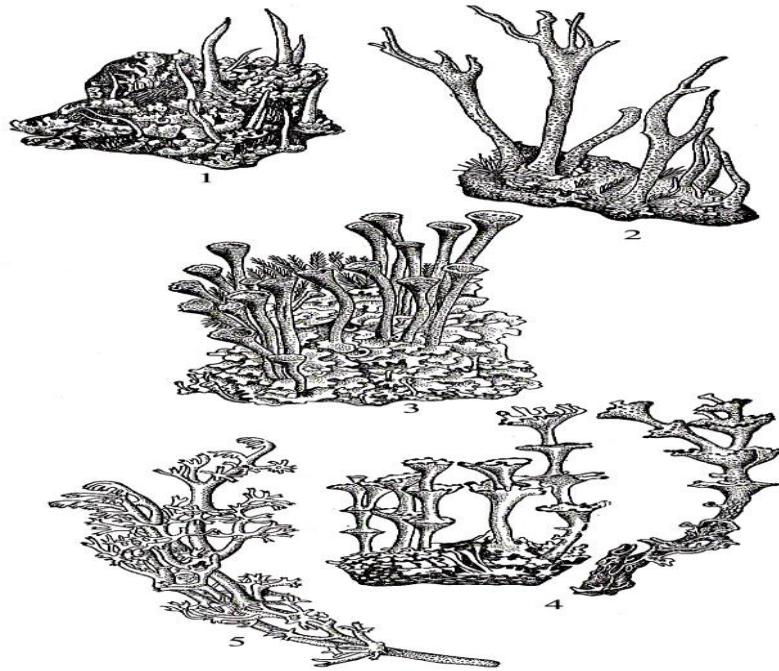


სურ. 7. ნეიროპოგონის (*Neuropogon*) ფსევდოგომფის საერთო ფორმა

ბუჩქისებრი ლიქენებს შორის ანსხვავებენ მრგვალ და ბრტყელ ნაკვთიან თაღუსს. პრიმიტიული აგებულებით გამოირჩევა ბრტყელ ნაკვთიანი თაღუსი. მორფოლოგიურად ასეთი ტიპის თაღუსი უფრო

ახლოსაა ფოთლისებრ ლიქენებთან, მათ შორის არსებობს მრავალრიცხოვანი გარდამავალი ფორმები.

ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ ლიქენებს შორის გარდამავალ თავისებურ ფორმად ითვლება გვარი კლადონიას თაღუსი. თავისი აგებულებით კლადონიას თაღუსი რადიალურ-ბუჩქისებრია. კლადონიას მრავალი სახეობის სხეული წარმოდგენილია ორი ტიპის თაღუსით: პირველადი-ჰორიზონტალური, ქერცლისებრი (ზოგიერთებს მეტეკისებრი და ფოთლისებრი) და მეორადი, რომელიც პირველზე იზრდება ვერტიკალურ გამონაზარდებად, მარტივია, თავაკისებრი ან მეტ-ნაკლებად დატოტვილი ფორმა აქვს. კლადონიას თაღუსის წარმოქმნამდე, ჯერ იზრდება 2-დან 5 მმ დიამეტრის ჰორიზონტალურ ქერცლებად. ზოგჯერ პირველად თაღუსს აქვს ფოთლისებრი ფორმა (ზომით 10-20 მმ დიამეტრის), რომლის ზედაპირი მომწვანოა, ქვედა მხარე კი მოთეთრო ან მოყვითალო. ანატომიური აგებულებით ისინი სამშრიანია. მათ შორის შეიძლება განვასხვაოთ ზედა ქერქის შრე, წყალმცენარეთა შრე და გულგული. გარკვეული დრის შემდეგ ქერცლების ზემოდან ან კიდეებზე ვითარდება ვერტიკალურად აღმართული გამონაზარდები, რომლებსაც პოდეციებს უწოდებენ. პოდეციების ფორმა ძალიან განსხვავებულია. ისინი შეიძლება იყოს მარტივი, დაუტოტავი, სადგისისებრი, რქისებრი, ხშირად გაფართოებული ბოკალისებრი ფორმის ბოლოებით (სურ. 8). ასეთ კათხისებრ პოდეციებს სციფებსაც უწოდებენ. ზოგჯერ ასეთი ბოკალისებრი გამონაზარდის ცენტრში ვითარდება ჯერ ერთი, ამ უკანასკნელზე რიგით მეორე, მეორეზე – მესამე ... და ა.შ. მრავალი რიგები. ბოლოს ამდაგვარად ვითარდება მრავალსართულიანი პოდეციები ერთმანეთში მზარდი სციფებით. ზოგჯერ პოდეციები ძალიან დატოტვილია და ბუჩქის ფორმა აქვს. პოდეციების ასეთი ფორმა დამახასიათებელია კლადონიას ჯგუფისათვის, რომელსაც გვარი ირმის ხაგსს ეძახიან. ამ ლიქენებით ჩრდილოეთში ირმები იკვებებიან. ირმების საკვებად გამოყენებული ლიქენების საერთო რიცხვი 50 სახეობას აღემატება. მათ შორის ყველაზე მეტი ღირებულებით გამოირჩევიან გვარი კლადონიას შემდეგი სახეობები: აღპებისპირა კლადონია (*Cladonia alpestris*),



სურ. 8. გვარი კლადონიას სხვადასხვა ტიპის პოდეციები:  
 1-სადგისისებრი პოდეციები (*Cladonia coniocraea*); 2-რქისებრი პოდეციები (*Cladonia subulata*);  
 3-კათხისებრი პოდეციები (*Cladonia fimbriata*); 4-სციფი (*Cladonia verticillata*). 5-დატოტვილი  
 პოდეციები (*Cladonia sylvatica*).

ირმის კლადონია (*C. rangiferina*), ტყის კლადონია (*C. sylvatica*), რბილი კლადონია (*C. mitis*). ამ სახეობებს, სხვა კლადონიებისაგან განსხვავებით, პორიზონტალური თალუსი არა თუ ქერცლოვანია, არამედ მეჭეჭისებრი და მალე ქრობადი. ამდაგვარი ლიქენების თალუსი ფაქტიურად შედგება ძლიერ დატოტვილი პოდეციებისაგან.

რადიალური სტრუქტურის მქონე ლიქენებს მიეკუთვნება უსნეას (*Usnea*) და ალექტორიას (*Alectoria*) გვარის მრავალი წარმომადგენელი. ამ ლიქენების ნაკვთები (ფრთები) როგორც წესი, მომრგვალოა და ფართედ გაშლილი. ხშირად თალუსი ნაცრისფერია, ღია-მწვანე ან რუხი-მოშავო, გრძელი, ჩამოკიდებული წვერის მსგავსი.

ანტარქტიდაში ბუჩქისებრი ლიქენებიდან ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული გვარი ნეიროპოგონის (ეიროპოგონ) წარმომადგენლები. ეს გვარი ძალიან ახლოს დგას უსნეასთან,

რომლის წარმომადგენლებს, ასევე მომრგვალო ნაკვთები აქვთ ცენტრალურ ნაწილში ღერძული ჭიმით. ასეთი ლიქენები მომწვანოა, ალაგ-ალაგ მელნისფერი შეფერილობის, ძლიერ დატოტვილი, 2-10 სმ სიგრძის, სუბსტრატზე მჭიდროდ მიმაგრებული ცრუგომფით. მორფოლოგიურად ამდაგვარი აგებულების თაღუსი კარგად ეგუება ანტარქტიდის მკაცრ კლიმატურ პირობებს.

ანტარქტიდაში ალექტორიას გვარიდან ასევე ფართოდაა გავრცელებული ბუჩქისებრი ლიქენების თავისებური აგებულების ფორმები. მათი თაღუსი მუქი-ყავისფერია, თითქმის შავი, მომრგვალო, ალაგ-ალაგ დეფორმირებული ნაკვთებით, ჰორიზონტალურად გაშლილი პატარა ქვებზე და კლდეების ზედაპირზე. ესენი ტიპური ქარის გამძლე ბუჩქისებრი ლიქენებია, რომელთა არამარტო თაღუსი მჭიდროდ ეზრდება სუბსტრატს, არამედ მისი თითოეული გამონაზარდიც მჭიდროდ ემაგრება კლდეებს. მსგავსი ჰორიზონტალურად გართხმული თაღუსის მქონე ლიქენებს მრავალი მეორე რივის ტოტები ახასიათებთ. ასეთი მორფოლოგიური აგებულების მთლიანი თაღუსი მჭიდროდ შეკრულ ქერქს მოგვაგონებს.

ზოგჯერ ტუნდრაში და მაღალმთის პირობებში დიდი ზომის ბუჩქისებრი ლიქენების თაღუსზე დამატებითი მისამაგრებელი ორგანოები წარმოიქმნება. რომლითაც ეზრდებიან სხვადასხვა ბუჩქების და ხემცენარეების ფოთლებსა და ტოტებს. ასეთი დამატებითი სამარჯვები შეიძლება იყოს სხვადასხვანაირი. მაგალითად, ისლანდიურ ცეტრარიას ამდაგვარი სამარჯვები ეზრება წამწამების სახით. ამ და სხვა დამატებითი სამარჯვებით თავს იცავენ გარემოს მკაცრი კლიმატური პირობებისაგან.

## ლიქენების ანატომია

ლიქენების ანატომია მეცნიერებაა ლიქენების შინაგანი აგებულების შესახებ. ანატომიური კვლევები ძირითადად მიკროსკოპით ხდება. კვლევების დროს მიკროსკოპის გარდა სხვა ხელსაწყოებიც გამოიყენება, მაგალითად, გამადიდებელი შუშა, ბინოკულიარი და სხვ. ლიქენების ანატომიური რკვევა მოითხოვს დამხმარე ტექნიკურ ხერხებსაც: გამოსაკვლევი ობიექტის ფიქსაცია და კონსერვაცია; პრეპარატის დამზადება; პრეპარატის შეღებვა, გამჭვირვალობა და ჩართვა.

კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, ლიქენის ანატომიური აგებულების შესწავლას, შეიძლება სხვადასხვა თვალსაზრისით მიუვდეთ. ამისდა მიხედვით ანატომიური კვლევა - ძიებაც სხვადასხვა მიმართულებით ვითარდება. მათგან აღსანიშნავია, შემდეგი მიმართულებები:

**აღწერილობითი ანატომია** – შეისწავლის და აღწერს ლიქენის მიკროსკოპულ აგებულებას. ამა თუ იმ სტრუქტურის შეცნობა მისი ონტოგენეზური განვითარების თანმიმდევრული სტადიების შესწავლით ღრმავდება. სტრუქტურების განვითარების დინამიკა, რომელიც თანაბრად ეკუთვნის როგორც ანატომიას, ისე ფიზიოლოგიას, შეისწავლის ონტომორფოგენეზის დამოკიდებულებას ლიქენის სხეულში მიმდინარე პროცესებთან.

თუ გამოსაკვლე ლიქენებს განვიხილავთ ისეთივე თანმიმდევრობით, როგორც ეს საერთოდ სისტემატიკაშია, მაშინ მათი **აღწერითი ანატომია** იქნება ე.წ. **სისტემატიკური ანატომია**. სისტემატიკური ანატომია ამა თუ იმ დონით იქცევა **შედარებით ანატომიად**, თუ იგი მხოლოდ სტრუქტურების აღწერილობით კი არ შემოიფარგლება და იგი ჰომოლოგიისა და ფილოგენეზის დასადგენადაც გამოიყენება.

სისტემატიკური და შედარებითი ანატომია იყენებს ლიქენების სისტემატიკის ძირითად მონაცემებს, იგი თანდათან იქცევა ფილოგენეზური სისტემატიკის ერთ-ერთ დასაყრდენ დისციპლინად.

**ფიზიოლოგიური ანატომია** – შეისწავლის და აჯგუფებს როგორც მიკობიონტის, ასევე ფიკობიონტის უჯრედებს მათი

ფუნქციონირებასთან დაკავშირებით. ცდილობს შეიტანოს აგებულების ის თავისებურებანი, რომლებიც უზრუნველყოფენ უჯრედების და მთლიანი ლიქენების მოქმედებას.

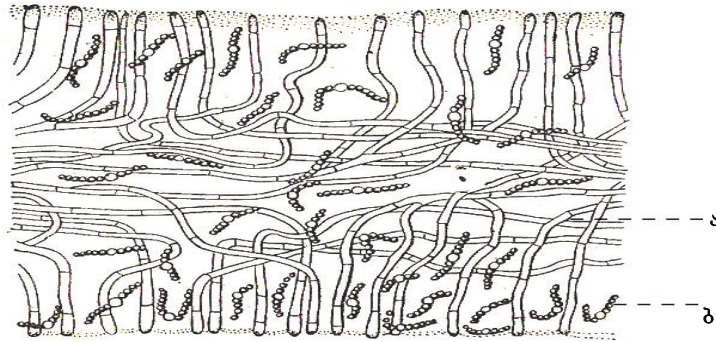
**ეკოლოგიური ანატომია** – შეისწავლის ლიქენტა სტრუქტურებს და მათ სასიცოცხლო ფუნქციებს. ამასთანავე მთელ გარემოს საარსებო პირობების მოქმედებას და ადაპტაციას ორგანიზმის ეეოლუციის მთელ პროცესში.

ეკოლოგიური ანატომიის საგანს შეადგენს აგებულების იმ თავისებურებათა შესწავლა, რომლებიც განაპირობებენ ლიქენის სიცოცხლეს და გამრავლებას ადგილსამყოფელის სპეციფიკურ პირობებში (მცენარის ღერო-ტოტბზე, ქვებზე, კლდეზე და სხვ.).

### **ლიქენების ანატომია**

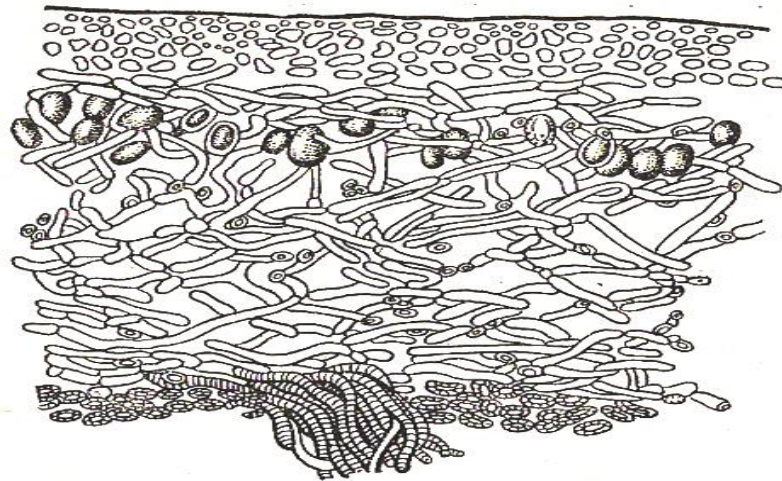
ანატომიური აგებულების მიხედვით განასხვავებენ თალუსის ორ ტიპს – ჰომეომერულს (“ჰომეოს” – მსგავსი, ერთნაირი. “მეროს” ნაწილი, ბერძ.) და ჰეტერომერულს (“ჰეტეროს” – სხვა; სხვადასხვანაირი, ბერძ.).

ლიქენტა ჰომეომერული თალუსი პრიმიტიული აგებულებით გამოირჩევა. მასში წყალმცენარეთა უჯრედები ცოტად თუ ბევრად თანაბრადაა განაწილებული. ამდაგვარი მოვლენა ე.წ. ლორწოიან ლიქენებისთვისაა დამახასიათებელი, როგორცაა: ციანობაქტერიები – ნოსტოკი (Nostoc), გლეოკაპსა (Glocapsa) და სხვ. მათი თალუსი გარს შემოვლებულია მათივე გამოყოფილი ლორწოთი. ლორწოში სოკოს ჰიფები ყველა მიმართულებითაა განლაგებული. მშრალ მდგომარეობაში მათი მტრევადი ქერქის, ფოთოლაკების ან გაურკვეველი ფორმის, ხშირად ნაოჭებიანი პატარა ბალიშების (მეჭეჭეების) სახე აქვთ. დასველების შემთხვევაში ლორწოს გაჯირჯევების გამო ლიქენის თალუსი დიდდება. ასეთი თალუსი ახასიათებს სამხრეთის ქვეყნებში კლდეებზე გავრცელებულ კოლემას (Collema), რომელსაც მოშავო ბალიშების (მეჭეჭის) ფორმა და წამოწეული ნაოჭები (ფრთები) აქვს. კოლემის განივ ჭრილზე (სურ. 9) მიკროსკოპში კარგად ჩანს ლორწოში მდებარე სოკოს ჰიფა ნოსტოკის მოხრილი ძეწკვები; გარდა ჩვეულებრივი უჯრედებისა მათ აქვთ აგრეთვე ჰეტეროციისტები; საერთო ლორწოში ყველგან გვხვდება



სურ. 9 – კოლემას (*Colema flacidum*) პომეომერული თაღუსის ჭრილი  
 ა. სოკოს პიფები, ბ. ნოსტოკი

უწესრიგოდ განლაგებული წვრილი, მრავალუჯრედიანი სოკოს პიფები. თაღუსის გარეთა ნაწილში ლორწო რამდენადმე მუქადაა შეფერილი. წყალმცენარეთა და პიფების განწყობა შინაგან ნაწილებისაგან არ განსხვავდება.

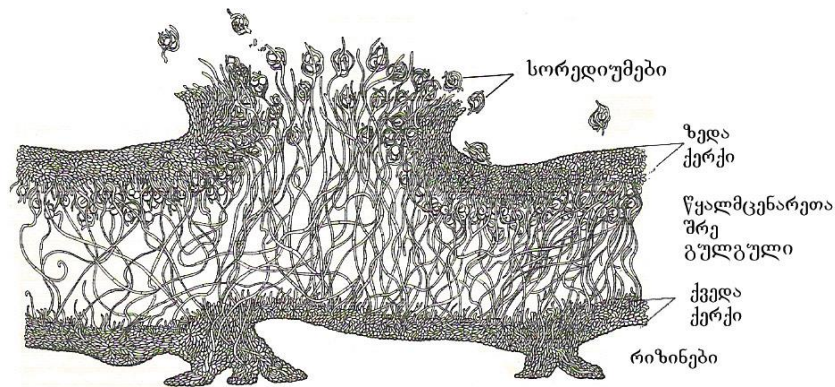


სურ. 10. პომეომერული თაღუსის ჭრილი (*Leptogium saturnirum*)

კოლემისაგან განსხვავებით, ლეპტოგიუმის (*Leptogium saturnirum*) თაღუსის განივ ჭრილზე (სურ. 10) ნოსტოკის ძაფებისა და სოკოს პიფების უწესრიგო განლაგება კარგად ჩანს. იგი ხეების ქერქზე ფოთლისებრი ფართო ნაკეთიანი (ფრთიანი) მომწვანო-შავი თაღუსის

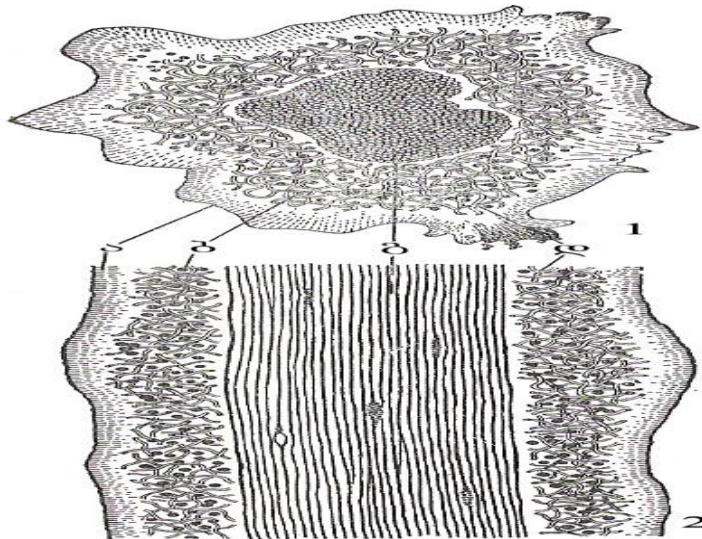
სახით იზრდება და ქვევიდან სქლად მოთეთრო რიზოიდებითაა დაფარული. ლეპტოგიუმს ანატომიურ სტრუქტურა რთულია: თალუსის ორივე მხარეზე ე. წ. ქერქია განვითარებული, რომლის ერთი ფენა ერთმანეთზე მჭიდროდ შეერთებული სოკოს ჰიფებისგანაა შემდგარი. უკანასკნელი, განივ ჭრილში, იზოდიამეტრული უჯრედებისაგან შემდგარი ეპიდერმისის მსგავსია. ქვედა ქერქიდან ერთრიგად, მრავალრიცხოვანი ჰიფები ანუ რიზოიდები გამოდიან. ისინი თალუსს სუბსტრატს ამაგრებენ.

ჰეტერომერული ლიქენები გამოირჩევიან რთული ანატომიური სტრუქტურით. მათ უმრავლესობას ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი ფორმები ეკუთვნიან. მაგალითად, პარმელია (*Parmelia olivaceae*), ქსანტორია (*Xsantoria parietina*), ლობარია (*Lobaria verrucosa*) და სხვ. ისინი ხეების ქერქზე მჭიდროდ მიკრული როზეტის სახით იზრდებიან. მათი ანატომიური სტრუქტურის შესწავლისათვის, პირველ რიგში, საჭიროა სოკოს ჰიფებს შორის მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოთავსებული ჰაერის გამოყოფა. ამისათვის რამდენიმე წუთით სპირტში უნდა მოვათავსოთ თალუსის სქელი განაკვეთები, რათა მათი განივი განაჭრები უფრო ნათლად გამოჩნდეს; უმჯობესია ქლორად ჰიდრატში ან რძის მუავაში იყოს გასინჯული. მიკროსკოპში ლობარიას (*Lobaria verrucosa*) თალუსის ზედა მხრიდან კარგად ჩანს გამრავლების ორგანოები – სორიდიუმები, ზედა ქერქის შრე, წყალმცენარეთა შრე, გულგული, ქვედა ქერქის შრე და რიზინები (სურ. 11).



სურ. 11. ჰეტერომერული თალუსის ჭრილი (*Lobaria verrucosa*)

ბუჩქისებრ ლიქენებს, რომლებსაც ბაფთისებრი თალუსი ახასიათებს, მსგავსი აგებულება აქვთ. მხოლოდ მათ, სავსებით გასაგები მიზეზის გამო, ქვედა მხარეზე რიძინები არ გააჩნიათ. ნამდვილი ბუჩქისებრი ლიქენების ცილინდრული თალუსი პეტერომერულ-რადიალური აგებულებისაა. თალუსის ზედა ქერქის ქვეშ გონიდიალური ფენაა განლაგებული, რომელიც მთელი თალუსის ირგვლივაა; შიგნით კი გულგულია. ბუჩქისებრი ლიქენების აგებულებას შეიძლება უსნეას (*Usnea*) განივ ჭრილზე გავეცნოთ (სურ. 12). თუ პრეპარატს სპირტით დავამუშავებთ (ჰაერის გამოსადენად), მაშინ მიკროსკოპში ნათლად დავინახავთ პერიფერიაზე მჭიდრო პლექტენქიმიური ქერქს, მის ქვეშ მწვანე უჯრედიანი წყალმცენარეების შრეს, მის შიგნით-ფაშარ გულგულს, ცენტრში კი ერთმანეთზე მჭიდროდ შეზრდილ სქელკედლიან უჯრედებს, რომლებიც თალუსის ღერძის გასწვრივ მიმავალი სოკოს ჰიფების კონის განივ განაკვეთს წარმოადგენს; ცენტრალური ჭიმი უსნეას გვარისათვისაა დამახასიათებელი. იგი გარდა მექანიკური დანიშნულებისა წყლის დაგროვებისა და დაკავების დანიშნულებას ასრულებს, რამდენადაც მისი ჰიფების გარსი წყალში ჯირჯვდება და შემდეგ ძნელად კარგავს მას.



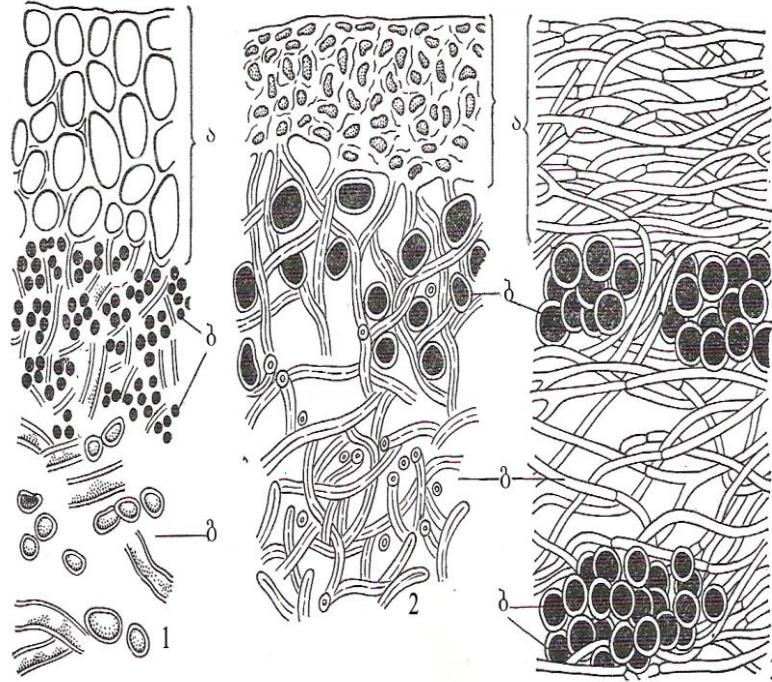
სურ. 12. ბუჩქისებრი ლიქენის (*Usnea*) განივი და გასწვრივი ჭრილი: ა-ქერქის შრე; ბ-წყალმცენარეთა უჯრედები; გ-ჰიფებისაგან შემდგარი გულგულის პერიფერიული ნაწილი; დ-გულგულის ცენტრალური ნაწილი-ღერძული ჭიმი.

თაღუსის ჩამოთვლილი თითოეული ანატომიური შრე ლიქენის სიცოცხლეში ასრულებს სხვადასხვა ფუნქციას და შესაბამისად აქვთ განსაზღვრული აგებულება.

ქერქის შრე ლიქენის ცხოველმყოფელობაში ძალიან მნიშვნელოვან როლს თამაშობს. იგი ერთდროულად ასრულებს ორ ფუნქციას: დამცავი და მიმაგრების. იცავს თაღუსის შინაგან შრეებს გარემოს უარყოფითი ზემოქმედებისაგან, განსაკუთრებით კი წყალმცენარეს ძლიერი განათებისაგან. ამის გამო ლიქენის ქერქის შრე ჩვეულებრივად არის მკრივი აგებულების და აქვს სხვადასხვა შეფერილობა: ნაცრისფერი, ყავისფერი, ზეთისხილისფერი, ყვითელი, ნარინჯისფერი, წითელი და სხვ.

ქერქის შრე, როგორც აღვნიშნეთ, თაღუს სუბსტრატში ამაგრებს, რამდენადაც თაღუსი სუბსტრათიდან ზემოთ ამოიწვეს, მით მეტად სჭირდება მას დამაგრება. ასეთ შემთხვევაში მიმაგრების ფუნქციას ასრულებს სქელგარსიანი ქერქის შრე. ქერქის შრის ჰიფები, რომლებიც თავიანთი კედლებით ერთმანეთს ეზრდებიან, წარმოიქმნება ძალიან მკრივი და რთული შედგენილობის სხვადასხვა უჯრედული ქსოვილი – პლენტენქიმა (სურ. 13). ასე მაგალითად, თუ თხელკედლებიანი ჰიფები განივი ტიხრებით დაყოფილია თანაბარი სიფართისა და სიგრძის უჯრედებად, მაშინ წარმოიქმნება ნამდვილი უჯრედული სტრუქტურის ქსოვილი. ასეთ ქსოვილს პარაპლენტენქიმურს უწოდებენ. ზოგჯერ მას ასევე პსევდოპარენქიმულს უწოდებენ. იგი გარეგანი ფორმით მოგვაგონებს პეავილოვან მცენარეთა პარენქიმას (უჯრედულ ქსოვილს) და სახელწოდებაც მისგან წარმოსდგება. მრავალ ლიქენს ქერქის შრეში ჰიფების უჯრედთა გარსები ძალიან გასქელებული აქვთ, ხოლო უჯრედების ზოლი შევსებულია ვიწრო ციტოპლაზმით. ასეთი ჰიფების შეზრდით წარმოიქმნება მტკიცე ქერქის შრე, რომელიც წარმოდგენილია მარტივი ე.წ. ხრტილოვანი მასით, სადაც უჯრედებს შორის საზღვარი შეუმჩნეველია, ხოლომათი ზოლი წერტილივით ჩანს. ამის გამო ჰიფები თავიანთ ზედაპირზე გამოყოფენ კელატინს, რაც უზრუნველყოფს ჰიფების მტკიცედ შეკვრას. ლიქენში ასეთი ტიპის ქსოვილს პროზოპლენტენქიმურს უწოდებენ. ამდაგვარი

ქერქის შედგენილობით გამოირჩევიან მრავალი ბუჩქისებრილიქენები: ისლანდიური ცეტრარია, პვარი პარმელიას მრავალი სახეობა და სხვ.

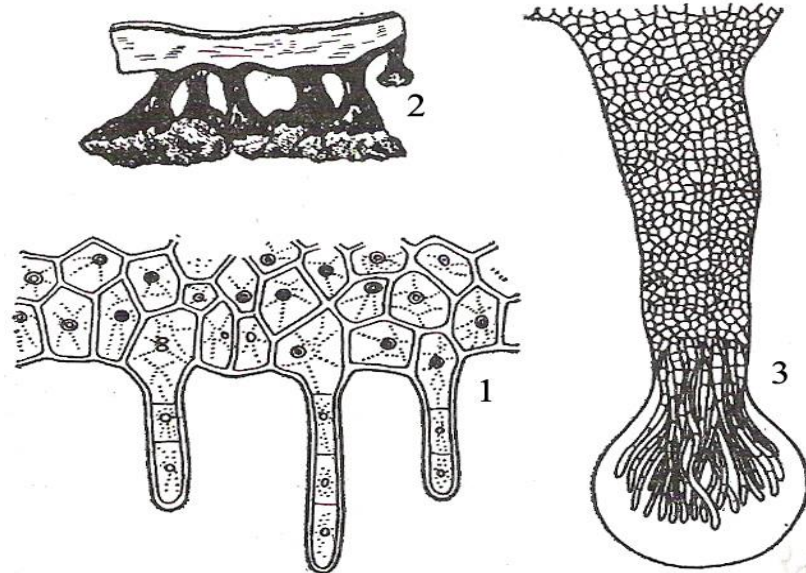


სურ. 13. ლიქენთა ქერქის შრის აგებულება:  
 1-პარაპლენქენქიმიური ქერქის შრე (Peltigeria); 2-პროზოპლენქენქიმიური ქერქის შრე (Parmelia); 3-ბოჭკოს შემცველი ქერქის შრე (Teloschistes), ა-ქერქის შრე, წყალმცენარეთა უჯრედები, გულგულის ჰიფები.

ქაფისებრ ლიქენებს, ქვედა ქერქი არასოდეს აქვთ. სუბსტრატზე შეზრდა უშუალოდ გულგულის ჰიფებით ხდება. ზოგიერთს სამივე აქვთ კარგად გამოხატული: ზედა ქერქი, გონიდიალური ფენა და გულგული; სხვებს წყალმცენარეთა უჯრედები გულგულში აქვთ განლაგებული: უფრო პრიმიტულ ფორმებში კი ზედა ქერქი თითქმის სრულებით არ არის ჩამოყალიბებული და თალუსი არადიფერენციალური სოკოს მიცელიუმს წარმოადგენს. წყალმცენარეების შეჯგუფების ადგილებში წვრილი მარცვლები ან ხორკლები იქმნება.

ლიქენებში თაღუსის ზედა და ქვედა ქერქის შრე ფერთა და აგებულებით შეიძლება იყოს ერთნაირი. განსაკუთრებით ფოთლისებრი ლიქენები, რომლებისათვისაც დამახასიათებელია თაღუსის დორზივენტალური აგებულება, ერთმანეთისაგან ხშირად განსხვავდებიან.

ლიქენტა ქვედა ქერქის შრეს ჩვეულებრივი მისამაგრებლები უვითარდება. ზოგჯერ მათ ერთრიგად განლაგებული უჯრედებით წვრილი ძაფისებრი ფორმა აქვთ. ამ ძაფებს რიზოიდები ეწოდება(სურ. 14,1). თითოეული ასეთი ძაფი ქვედა ქერქის შრის თითოეულ უჯრედიდან იღებს სათავეს. რიზოიდები ნაწილობრივ წყლისა და და საკვები ნივთიერებათა შეწოვის ფუნქციას ასრულებს. ზედა და უფრო მცირე რაოდენობით ქვედა ქერქზე, ჩვეულებრივად ატმოსფერული მტვრის უფორმო გროვები, მკვდარი ჰიფების ნაშთები და ე.წ. ლიქენის მუავას ნალექია, რომლებიც ლიქენის თაღუსის შეფერვას განაპირობებს.



სურ.14. ფოთლისებრი ლიქენების თაღუსის მისამაგრებელი ორგანოები: 1-ქვედა პარაპლენქტენქიმიური ქერქის შრე რიზოიდებით (Sticta); 2-პარმელიას რიზინები ფირფიტით; 3-რიზინების ბოლოები წვეთიანი ლორწოთი.

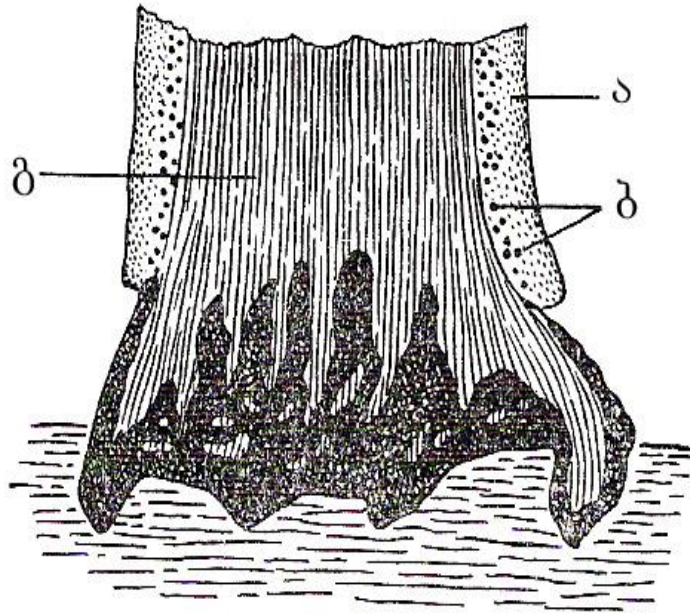
ხშირად რიზოიდები უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან სქელ რიზოიდალურ ჭიმს. მათი დანახვა შეიძლება ფოთლისებრი

პელტივერას თაღუსის ქვედა მხარეზე. გვარი პარმელიას ფოთლისებრ თაღუსზე წარმოიქმნება უფრო სქელი მისამაგრებელი ჭიმი, რომელიც ცნობილია რიზინების სახელწოდებით (სურ. 14,2). რიზინების წარმოქმნაში მონაწილეობენქერქის და გულგულის ჰიფები. რიზინების სულ ბოლო ნაწილში ჰიფას უჯრედები იწელებიან, მეტ – ნაკლებად იშლებიან სხვადასხვა მიმართულებით და წარმოქმნიან ფონის მაგვარ წარმონაქმნს. ხშირად მის ბოლოზე ვითარდებალორწოვანი წვეთი, რომლის დახმარებით თაღუსი უფრო მჭიდროდ ემაგრება სუბსტრატს (სურ. 14,3). ზოგჯერ რიზინების ბოლოებზეფირფიტა ვითარდება, რომლითაც ლიქენი ემაგრება ქვეს ან/და ხეების ქერქის ზედაპირს.

ზემოთ ავღნიშნეთ, რომ ზოგიერთი ფოთლისებრი ლიქენები, რომლებსაც მეტ – ნაკლებად მომრგვალო ფოთლის ფირფიტისებრი ფორმა აქვთ, სუბსტრატს ემაგრებიან თაღუსის მხოლოდ ცენტრალური ნაწილით-გომფით (მოკლე ფეხით). გომფი თაღუსის ქვედა მხარის გამონაზარდია, რომლის წარმოქმნაში მონაწილეობს თაღუსის ქვედა ქერქის შრე და ლიქენის გულგული. გომფის ზედაპირი პარაპლენტენქიმური ქერქის შრითაა დაფარული, ხოლო მისი შიგნითა ნაწილი-გულგულის გაწეილი ჰიფებით. გომფის ბოლოზე, სუბსტრატთან მიმაგრების ადგილზე, ჰიფები სქელგარსიანებია და წარმოქმნიან ე.წ. კბილისებრ გამონაზარდებს, რომელთაც თაღუსი კლდეებზე მჭიდროდ ემაგრება. გვარი უსნეა, ნეიროპოგონი და სხვა ბუჩქისებრი ლიქენები კლდეებს ემაგრებიან ფსეუდოგომფებით, რომელსაც მოკლე გაფართოებული ფეხის ფორმა აქვს. ფსეუდოგომფის ანათალის მიკროსკოპში გასინჯვისას შეინიშნება ქერქის შრე, წყალმცენარეთა უჯრედები და გულგულის ჰიფები (სურ. 15). გომფებისაგან განსხვავებით, ფსეუდოგომფების წარმოქმნაში მონაწილეობას ღებულობს მხოლოდ გულგულის გაწეილი ჰიფები. ფსეუდოგომფები ბოლოებზე ინვითარებენ კბილებისმაგვარ გამონაზარდებს და რომლითაც ლიქენი მჭიდროდ ემაგრება სუბსტრატს.

უშუალოდ ზედა ქერქის ქვეშ წყალმცენარეთა შრეა; სადაც ჰიფებს შორის მრავალრიცხოვანი ერთუჯრედიანი სფეროსებრი მწვანე წყალმცენარეებია, ე.წ. გონიდიალური ფენა იქმნება.

უკანასკნელის სახელწოდება ლიქენის წყალმცენარის ძველ საერთო სახელწოდებიდან (ბერძნულ სიტყვიდან-გონოს გამრავლება) წარმოდგება. იგი ლიქენებს ჯერ კიდევ მაშინ ეწოდა, როდესაც მათ ერთ განუყოფელ ორგანიზმად თვლიდნენ და მის მწვანე უჯრედებს(წყალმცენარეს) კი მხოლოდ გამრავლების ორგანოდ მიიხნევდნენ.



სურ. 15. ფსევდოგომფი:  
 ნეიროპოგონი (Neuropogon) ფსევდოგომფის ანატომიური სტრუქტურა:  
 ა-ქერქის შრე, ბ-წყალმცენარეთა უჯრედები, გ-გულგულის პიფები.

წყალმცენარის შრეში სოკოს პიფები წვრილ ტოტებს ქმნიან. ისინი წყალმცენარის უჯრედებზეა შემოვლებული და მჭიდროდაა მათზე მიკრული.

წყალმცენარის ზონაში მიმდინარეობს ნახშირორჟანგის ასიმილაციისა და ორგანული ნივთიერებების დაგროვება. ცნობილია, რომ ფოტოსინტეზის პროცესისათვის წყალმცენარეს ესაჭიროება მზის სინათლე. ამისათვის წყალმცენარის ზონა განლაგებულია თალუსის ზემო ზედაპირთან ახლოს, უშუალოდ ზედა ქერქის ქვეშ, ხოლო ვერტიკალურად მდგომ ბუნქისებრ ლიქენებში ასევე ქვედა

ქერქის ზემოთაც. ხშირად წყალმცენარეთა შრე არც თუ ისე სქელია და მთლიანი წყალმცენარე მასში სინათლის მიმართ თითქმის ყველგან ერთნაირ პირობებშია. ნახშირორჟანგის ასიმილაციის პროცესის განსახორციელებლად და სუნთქვისათვის წყალმცენარისათვის ასევე საჭიროა გაზთა ნორმალური ცვლა. ამიტომ წყალმცენარის ზონაში სოკოს ჰიფები ხშირად ერთიმეორისაგან განცალკავებულად ლაგდებიან. უდაბნოს ზოგიერთ ლიქენში, წყალმცენარეები გარსშემოვლებული არიან სოკოს მჭიდროდ შეკრული ჰიფებით, რითაც სოკო წყალმცენარეს იცავს უდაბნოს მცხუნარე მზისაგან.

წყალმცენარეთა ფენის ქვეშ სოკოს მარტო დატოტვილი ჰიფები ჩანს, რომელიც ე.წ. გულგულს ქმნიან. გულგული სისქით მნიშვნელოვნად აღემატება ქერქისა და წყალმცენარეთა შრეებს. გულგულის შრეს განსაკუთრებით დიდი ადგილი უჭირავს ქაფისებრ ლიქენებში. გულგულის განვითარება დამოკიდებულია თვით თალუსის სისქეზე.

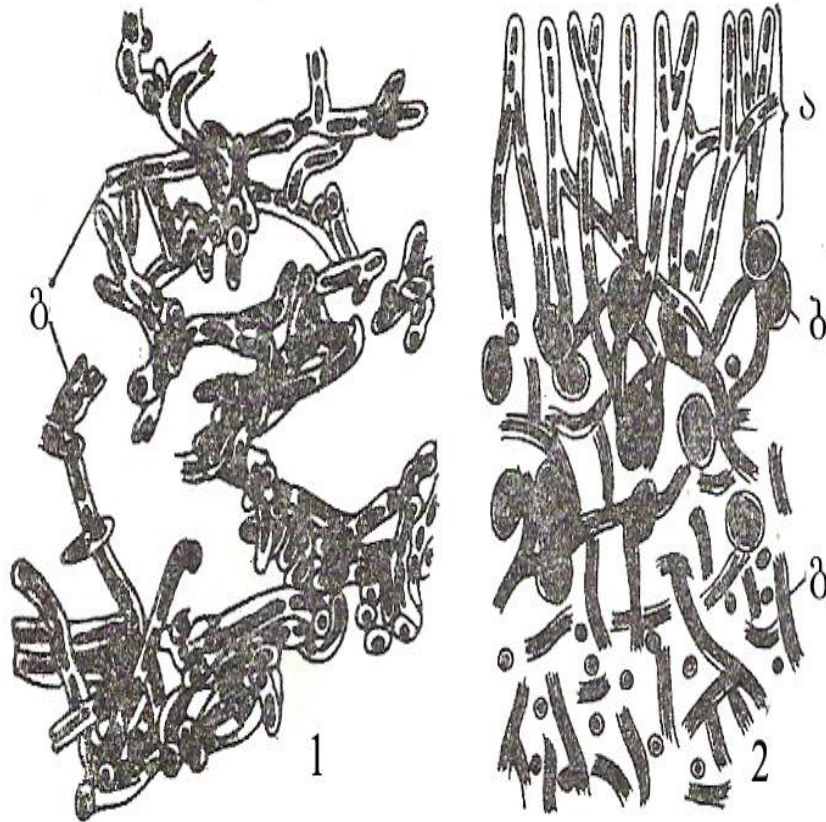
გულგულის შრის ძირითადი ფუნქცია წყალმცენარეთა უჯრედებში ჰაერის მიწოდებაა. ლიქენტა უმრავლესობისათვის გულგულში ფაშარი ჰიფების გაღაგებაა დამახასიათებელი (სურ. 16). ამიტომაც თალუსის გარშემო არსებული ჰაერი ადვილად აღწევს ჰიფებს შორის განლაგებულ წყალმცენარეში.

გულგულის ჰიფები ნაკლებად დატოტვილია. გლუვი ქელატინის წარმოქმნილი სქელი კედელი იშვიათადაა განივად დატიხრული. მრავალი ლიქენის გულგული, ისე როგორც მთლიანად გულგულის ჰიფები უფერულია, თუმცა მათ ზედაპირზე, როგორც წესი, ლიქენის კრისტალური ნივთიერებები გროვდება, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში ისინი თალუსის ფერს ვერ ცვლიან. თუ ლიქენის კრისტალური ნივთიერებები სხვადასხვა ფერით არიან შეფერილი, მაშინ გულგულის შრე მოოქროსფრო-მოყვითალო, სისხლისებრ-წითელ, ნაცრისფერ და სხვა შეფერილობას იძენს.

მაღალგანვითარებული ბუჩქისებრი ლიქენების გულგულში წარმოქმნილი ჭიმები ტოტების გასწვრივ არიან განლაგებული. ჭიმები შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ შეზრდილი სქელკედლიანი ჰიფებისაგან. ზოგიერთ ლიქენებს, მაგალითად, გვარი ლეტარიას

(Letharia), ეწ ჭიმები მეტ-ნაკლებად სქელია. მაგრამ, ბუნქისებური ფორმების განვითარების პროცესში ამ ჭიმების შეერთება თანდათანობით მიმდინარეობს ერთ სქელ ცენტრალურ ჭიმად. ასეთი ღერძული ჭიმი განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული გვარი უსნეას (Usnea) წარმომადგენლებში.

როგორ აღწევს პაერი ლიქენის თალუსში? როგორც ავღნიშნეთ,

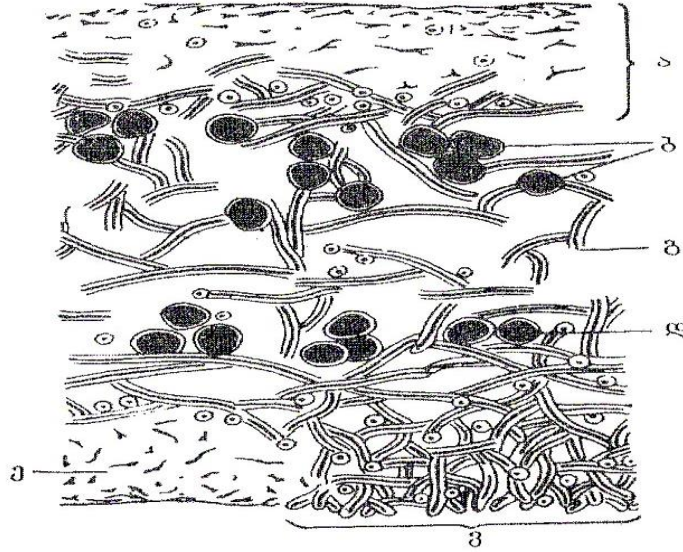


სურ. 16. ლიქენების თალუსში პიფების განლაგება: 1-ანაპტიხას თალუსში გულგულის შრე; 2- თამნიონის თალუსში მესრისებრი ქერქის შრე. ა-ქერქის შრე; ბ-წყალმცენარეთა უჯრედები, გ-გულგულის პიფები.

ზოგიერთი ლიქენის თალუსის ზედა მხარე ქერქის შრეს არ შეიცავს, მაგალითად კლადონიას ზოგიერთი წარმომადგენელი. მათი

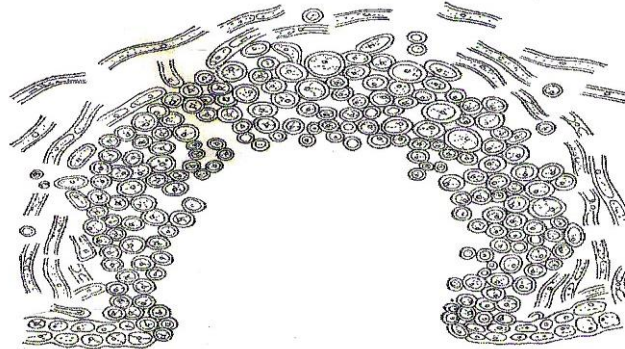
თალუსის ზედაპირი შედგება ფაშარა გულგულის ჰიფებისაგან. ასეთ შემთხვევაში ჰაერი მენხერჰიფებს შორის არსებული შუალედებით შეუფერხებლად მიეწოდება წყალმცენარეს. ამასთან, არის ისეთი დიდი ფოთლისებრი ლიქენები, როგორიცაა გვარი პელტიგერას სახეობები, რომლებიც თალუსის ქვედა ქერქის შრეს არ ინვითარებენ. ლიქენების ამგვარ ქერქში ჰაერი თავისუფლად აღწევს გულგულში და შემდეგ ჰაერის ჰიფებს შორის შუალედებით გადადის წყალმცენარეთა უჯრედებში. მაგრამ, ასეთი შემთხვევაები შედარებით ნაკლებად გვხვდება. უფრო მეტად ლიქენების უმრავლესობას მჭიდროდ შეკრული ქერქის შრე ახასიათებთ და ასეთი თალუსის შინაგან შრეებში ჰაერის შეღწევა მეტად გაძნელებულია. ლიქენებში ნორმალური გაზთა ცვლის უზრუნველსაყოფად თალუსის ზედაპირზე წარმოიქმნება განსაკუთრებული ხვრელები-სპეციალური ორგანოები, რომლებიც ლიქენის შინაგანი ორგანოების აერაციას უზრუნველყოფენ. მაგალითად, ტუნდრაში გავრცელებული ბუნქისებრი ისლანდიურ ცეტარიას თალუსი ყოველი მხრიდან დაფარულია მჭიდროდ შეკრული ბრწყინავი, მტკიცე ქელატინის მაგვარი ქერქის შრით. იგი წარმოიქმნება სქელკედლიანი ჰიფების შეერთების შედეგად. ბუნებრივია, ასეთ ლიქენებში ჰაერის შეღწევა შეუძლებელი იქნებოდა, თუ ქერქის შრეს არ ექნებოდა სპეციალური ხვრელები. ასეთი ლიქენების ყურადღებით დათვალიერებისას, ქვედა ზედაპირზე, შეუიარაღებელი თვალითაც ყოველთვის შევამჩნევთ უსწორმასწორო ფორმის პატარ-პატარა უფერულ ლაქებს. ისინი ქერქის ნაპრალებია ანუ პატარა ფანჯრებია, რომელთა საშუალებითაც ჰაერი აღწევს თალუსში. ლაქები ლიქენების გაზთაცვლის ორგანოდ ითვლებიან და ფსევდოციფალების სახელწოდებით არიან ცნობილი. ასეთი ლიქენების, მაგალითად ისლანდიური ცეტარიას, განივ ჭრილში (სურ. 17) შევნიშნავთ, რომ ფსევდოციფალების წარმოქმნის ადგილას ქერქის შრე სწრაფად ქრება და მის ადგილზე წარმოქმნილი ხვრელები ივსება ფაშარად განლაგებული მარტივი ან დატოტვილი გულგულის მოგრძო ჰიფებით. სწორედ, ამ ჰიფებს შორის არსებულ სიცარიელით ჰაერის თალუსის შიგნით აღწევს. ტუნდრის სხვა ლიქენები (*Centaria lavigata*) გარეგნული იერით ისლანდიურ ცეტარიას მსგავსია, მაგრამ მას სხვა ფორმის

ფსევდოციფალები აქვს. ცეტრარიას ნაკვთების ზედა და ქვედა მხარე მთლიანად გლუვია, ბრწყინავი, თეთრი ლაქების გარეშე.



სურ. 17. ბუნქისებრი ლიქენის (*Cetraria islandica*) ნაკვთის განივი ჭრილი: ა-ზედა ქერქის შრე, ბ-წყალმცენარეთა ზედა შრე, გ-გულგული, დ-წყალმცენარეთა ქვედა შრე, ე-ქვედა ქერქის შრე, ვ-ფსევდოციფალი.

ლიქენებს ფსევდოციფალებთან ერთად, გაზთაცვლის სხვა ორგანოებიც უვითარდებათ. ასე მაგალითად, გვარი სტიქტას (ფოთლისებრი ლიქენი), თაღუსის ქვედა მხარეზე შეიძლება შევნიშნოთ მომრგვალო სწორი ფორმის ღრმულები. ისინი ფორმით პატარა ფინჯარას მოგვაგონებს და მათ ციფალები ეწოდება (სურ.18).



სურ. 18. ციფალის განივი ჭრილი (*Sticta*)

ლიქენების ზოგიერთ სახეობას გაზთაცვლის ორგანოები თაღუსის ქვედა ქერქზე პატარა წერტილისნაირი ნასვრეტების სახით აქვთ. ასეთი ნასვრეტები ზოგჯერ თაღუსის ქვედა მხარეზე გაფანტული მეჭეჭების კენწეროებზე წარმოიქმნება.

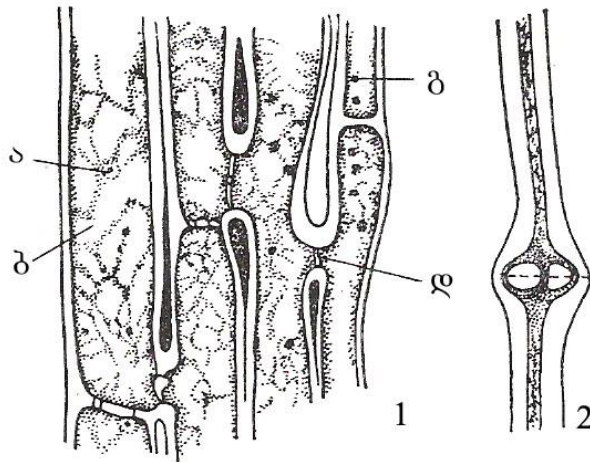
იმ შემთხვევაში, როდესაც თაღუსის ზედაპირზე გაზთაცვლის სპეციალური ორგანოები არ წარმოიქმნება, მაშინ მათ მოვალეობას ქერქის შრეში არსებული სხვადასხვა ფორმის დამსკდარი და გაბზარული ადგილები ასრულებენ. ასეთი ბზარები შეიძლება წარმოიქმნას როგორც თაღუსის განსაკუთრებული ზრდის შემთხვევაში, ასევე ქარის, ცხოველების და ადამიანების ზემოქმედებითაც.

## ლიქენების კომპონენტები და მათი ურთიერთდამოკიდებულება

### სოკოს კომპონენტი (მიკობიონტი)

სოკოები, რომლებიც ლიქენების თალუსს ქმნიან, როგორც ავნიშნეთ, განყოფილება ასკომიცეტებს ანუ ჩანთიანებს (Ascomycota) ეკუთვნის; მხოლოდ რამდენიმე ტროპიკული სახეობა განყოფილება ბაზიდიომიცეტებშია (Basidiomycota) გაერთიანებული. ლიქენის ჩანთიანი სოკოები პირენომიცეტები და დისკომიცეტებია, ხოლო ბაზიდიომიცეტები ტელეფორას წარმომადგენელია. ლიქენის სხეულში სოკო თავისებურ საარსებო გარემო პირობების შედეგად თანაარსებობს და ხანგრძლივი ფილოგენეტიკური განვითარების შედეგად, მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან თავისუფლად მცხოვრები სოკოებისაგან. ცნობილია, რომ ჩვეულებრივი სოკოს ვეგეტატიური სხეული შედგება ჰიფებისაგან და მას მიცელიუმი ეწოდება, რომელიც უმრავლეს შემთხვევაში ვითარდება მთლიანად სუბსტრატში, ხოლო ზედაპირზე გვხვდება მხოლოდ სოკოს ნაყოფსხეულები. ლიქენის ვეგეტატიური სხეული, რომელიც ასევე წარმოშობილია სოკოს ჰიფებისაგან, საჰაერო გარემოშია (გამონაკლის წარმოადგენს ლიქენების მცირე ჯგუფი, რომლებიც ქვების შიგნით ან მერქნის შემცველ სუბსტრატში ბინადრობენ). ლიქენებს ზოგჯერ საჰაერო სოკოებსაც ეძახიან. ჩნდება კითხვა: ლიქენის სოკოს უჩნდება თუ არა რაიმე განსაკუთრებული მოწყობილობანი წყალმცენარესთან დასაკავშირებლად და საჰაერო გარემოში საცხოვრებლად? განსხვავდება თუ არა ნამდვილი სოკოს და ლიქენის სოკოს ჰიფები ერთმანეთისაგან?

თავდაპირველად განვიხილოთ ლიქენის ჰიფების აგებულება. ჰიფები თალუსში წარმოიშობიან მარტივი ან დატოტვილი წვრილი (3-10 მკმ სიფართის) ძაფების სახით (სურ. 19). ისინი დაფარულია ორშრიანი



ნახ. 19. ლიქენების ჰიფები:  
 1-ჰიფების აგებულება; 2-განივი ტიხარზე გაფართოებული ჰიფა ა-ბირთვი, ბ-  
 ვაკუოლები, გ-საამარაგო ნივთიერებები, დ- პლასმოდესმა

გარსით, რომლის ქვეშ მოთავსებულია ციტოპლაზმა. ჰიფები გაყოფილია განივი ტიხრებით. ლიქენების უმრავლესობას განივი ტიხარის ცენტრალურ ნაწილში ერთი პატარა ხერედი (ტურტუტანა) აქვს, რომელსაც პერფორაციას უწოდებენ. პერფორაციაზე წერილი ციტოპლაზმური ჭიმია განლაგებული, რომელიც პლასმოდესმას სახელწოდებით არის ცნობილი. პლასმოდესმა აერთიანებს მეზობელი უჯრედების პროტოპლასტებს. ზოგიერთი ლიქენის ჰიფებს განივი ტიხარზე არა თუ ერთი, არამედ სამი პერფორაცია უჩნდება, რომლებიც ტოლი მანძილით ერთი-მეორის გვერდით არიან განლაგებული. ამასთან, პერფორაციები წამოიქმნება არა მარტო ჰიფების განივი ტიხრებზე, არამედ მათ გასწვრივ კედლებზეც, რის შედეგადაც პლასმოდესმებით ერთდებიან პროტოპლასტები.

ლიქენების ციტოპლაზმა ოდნავ დამარცვლულია, ვეგეტატიურ უჯრედში თითქმის ყოველთვის ერთი ბირთვია, თუმცა ზოგიერთ სახეობას ერთ უჯრედში ორი ან მრავალი ბირთვი აქვს. ლიქენების კარიოსისტემატიკური კვლევა ნაკლებადაა ჩატარებული, რის გამოც მათი ქრომოსომების შესახებ ნაკლები ინფორმაცია მოგვეპოვება. ქრომოსომები ზომით პატარებია, ძნელად შესამჩნევი და რიცხობრივად ცოტაა. ასე მაგალითად, ქერქისებრი ლიქენებიდან

გვარი ლეციდეას (Lecidea) წარმომადგენლებს ორი ქრომოსომა აქვს, ხოლო ფოთლისებრ ლიქენებიდან დერმატოკარპონს (Dermatocarpon)

–ექვსი ან რვა. ციტოპლაზმას ახასიათებს მომრგვალო ან წაგრძელებული ფორმის ვაკოლები.

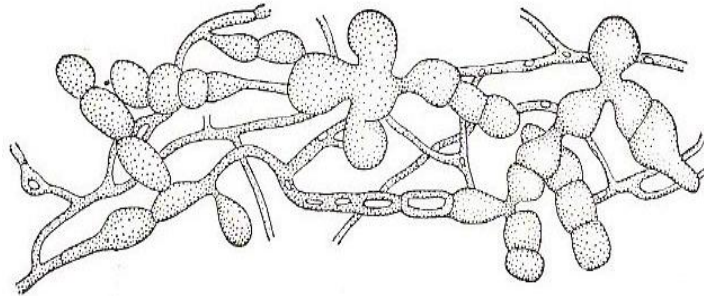
ისმის კითხვა: აგებულებით, რა განსხვავებაა ლიქენის ჰიფებსა და სოკოს ჰიფებს შორის? აღმოჩნდა, რომ ლიქენის ვეგეტატიური ჰიფების საჰაერო გარემოში გადასვლამ გამოიწვია მათი გარსის გასქელება. ლიქენის სოკოს ჰიფებს შედარებით უფრო სქელი გარსი აქვს, ვიდრე ჩვეულებრივი სოკების ჰიფებს. ეს განსაკუთრებით დამახასიათებელია უფრო მაღალგანვითარებული ბუჩქისებრი და ფოთლისებრი ლიქენებისათვის. ლიქენებს, რომლებსაც ბუჩქის ან დიდი ზომის ფოთლისებრი ფირფიტის ფორმა აქვთ, შეუძლიათ ძლიერი ქარის, წვიმის, თოვლის, ყინვების და სხვა არახელსაყრელი ბუნებრივი პირობებისადმი გამძლეობა. ასეთ თალუხში სოკოს ჰიფების ძლიერ გასქელებული კედლები მექანიკური “ქსოვილის” (სიმტკიცის) როლს ასრულებენ. განსაკუთრებით სქელი გარსი აქვთ ისეთ ჰიფებს, რომლებიც განლაგებული არიან ქერქის გარეგან შრეში. მაგალითად, ისლანდიური ცეტრარია, რომელიც გავრცელებულია მკაცრ კლიმატურ პირობებში (ტუნდრაში), ინვითარებს ძალიან სქელგარსიან და ჟელატინის შემცველ ჰიფებს.

ჩვეულებრივი სოკოს ჰიფებსა და ლიქენის სოკოს ჰიფებს შორის კიდევ ის განსხვავებაა, რომ ამ უკანასკნელის განივი ტიხრები ძლიერ გასქელებულია.

ბუნებაში გვხვდება ისეთი ლიქენები, რომლებსაც სოკოთა ჰიფების ძლიერგამობერილი და ღორწოვანი გარსი ახასიათებთ. ამ პროცესს ხელს უწყობს გარსის გარეთა შრის შემცველი პექტინოვანი ნივთიერებები. ძლიერ გამობერილი ჰიფები განსაკუთრებით ახასიათებს ე.წ. ღორწოვან ლიქენებს. ჩვეულებრივი სოკოების ჰიფებს, როგორც წესი, ამის უნარი არ აქვთ, გამონაკლისს მხოლოდ საფუარები წარმოადგენს.

ლიქენებისათვის ასევე დამახასიათებელია ე.წ. ზეთოვანი უჯრედების ან ზეთოვანი ჰიფების არსებობა, მაშინ როდესაც ბუნებრივ პირობებში თავისუფლად მცხოვრები სოკოები აღნიშნულს მთლიანად მოკლებულია. ზეთოვანი უჯრედები ჩვეულებრივად

თალუსის ქვედა ნაწილში, სუბსტრატთან მიმაგრების ადგილას ვითარდება. ასეთ უჯრედებს მწვანე შეფერილობა აქვთ. ისინი, როგორც წესი, ჩვეულებრივ უჯრედებზე დიდია და გაბერილი ტომრისებრი ან სფეროსებრი ფორმა აქვთ (სურ. 20). ზეთის შემცველი უჯრედები უფრო მეტად გვხვდება კირიან სუბსტრატზე



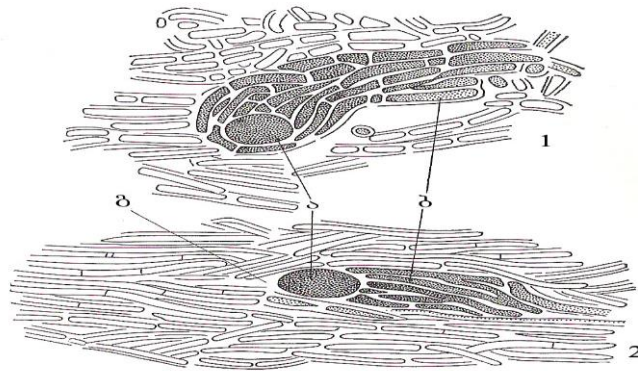
სურ. 20. სოკოს ჰიფები ზეთის შემცველი გაბერილი უჯრედებით

მზარდ ლიქენებში. ლიქენები, რომლებიც ვითარდება გრანიტიან ქანებზე და მერქნიან სუბსტრატზე, ზეთის შემცველ უჯრედებს ნაკლებად იხვეთარებენ. თითქმის ანალოგიური მდგომარეობაა მთის კარბონატულ ნიდაგებზე მზარდი ლიქენების თალუსშიც.

თავისუფლად მცხოვრები სოკოებისაგან განსხვავებით, ლიქენის სოკოს სპეციფიკური ჰიფები ახასიათებს, რომლებსაც მოძრავ ჰიფებს უწოდებენ. ისინი წარმოიქმნიებიან თალუსის წყალმცენარეთა ზონაში. თავდაპირველად მოძრავი ჰიფები გარსშემოეკვრება წყალმცენარეთა ცალკეულ უჯრედებს, შემდეგში მსხვილდებიან, ივსება ციტოპლაზმით და ერთ კონად ერთდებიან (სურ. 21). ჰიფების ზემოქმედებით თვით წყალმცენარე იცვლის ფორმას, სფეროსებრიდან, ელიფსურ ან მსხლისებურ ფორმას დებულობს. მოძრავი ჰიფების კონა, შიგნით მოთავსებულ წყალმცენარესთან ერთად, პერიფერიის მიმართულებით იზრდება და განსაკუთრებულ ზეგაგლენას ახდენენ შემოვლელულ ჰიფებზე. კონის წინ მყოფი ჰიფები წინ მიწევს და მათ შორის დარჩენილ პატარა სოლისებერ ზოლისაკენ აწევს წყალმცენარეს. ამდაგვარად, მოძრავი ჰიფების საშუალებით თანდათან ხდება წყალმცენარის ზონიდან ფიკობიონტის თალუსის

კიდეში გადაყვანა. ამ პროცესის უწყვეტად მიმდინარეობის შედეგად თალუსის პერიფერიულ ნაწილში თანდათან ფორმირდება წყალმცენარეთა შრე; რომელიც თალუსის ყველა დანარჩენ ნაწილს იკავებს. ლიქენის ჰიფებში ბევრად მეტი სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებები წარმოიქმნება, ვიდრე თავისუფლად მცხოვრებ სოკოს ჰიფებში. ამის შესახებ დაწვრილებით იქნება საუბარი შემდეგ განყოფილებაში << ლიქენების ქიმიური შედგენილობა >>.

ცნობილია, რომ ლიქენის მიკობიონტი ქმნის თალუსის რთულ სტრუქტურას, კარგად დიფერენცირებული ანატომიური შრეებით და მიმაგრების განსაკუთრებული ორგანოებით, რაც მხოლოდ ლიქენებისათვისაა დამახასიათებელი.



**ნახ. 21. ლიქენის თალუსში მოძრავი ჰიფები:**

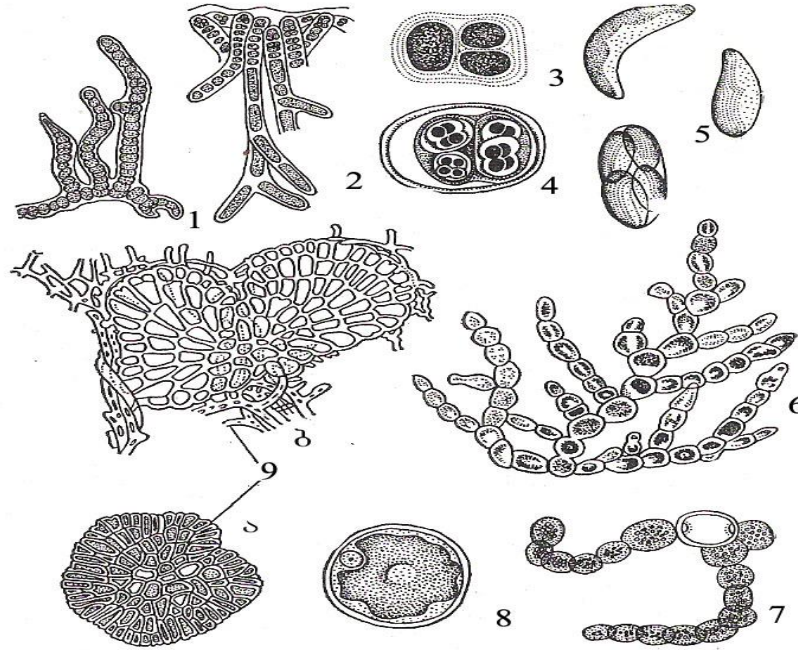
1-ჯგუფურად შეკრებილი მოძრავი ჰიფები; 2- მოძრავი ჰიფები ა-წყალმცენარეთა უჯრედები, ბ-მოძრავი ჰიფები, გ-ღრუ.

ბუნებაში ლიქენების მიკობიონტები თავისუფლად მცხოვრებ მდგომარეობაში არ გვხვდება. ცდებით დადასტურდა, რომ ხელოვნურ საკვებ არეში იზოლირებული ლიქენის მიკობიონტი ძალიან ნელა იზრდება და არასდროს არ წარმოქმნის ნაყოფსხეულებს. კულტურაში ჩვეულებრივი მიკობიონტის ერთვიანი გამონაზარდი არ აღემატება 1-2 მილიმეტრს, ხოლო სწრაფმზარდი ლიქენთა სოკოს კოლონია კი 1-2 სმ. ერთი ლიქენის მიკობიონტთა მშრალი მასა შეადგენს 100 გრამს, მაშინ, როდესაც თავისუფლად მცხოვრები სოკო ასპერგილუსი და პენიცილიუმი იმავე პირობებში იძლევა 4-ჯერ მეტ მასას.

### **წყალმცენარეთა კომპონენტი (ფიკობიონტი)**

ლიქენის შემადგენლობაში შემავალ წყალმცენარეებს ფიკობიონტები ეწოდება. ლიქენების თალუსში უმთავრესად მწვანე (Chlorophyta), მოყვითალო – მწვანე (Xanthophyta), წაბლა (Phaeophyta) წყალმცენარეები და ციანობაქტერიებია (Cyanophyta). ლიქენებიდან გამოყოფილი წყალმცენარეების მორფოლოგიური და უმთავრესად კი ფიზიოლოგიური თვისებების წმინდა კულტურაში შესწავლის საფუძველზე, დღეისათვის ლიქენების მრავალი სახეობაა ცნობილი. დიდხანს თვლიდნენ, რომ ლიქენის თითოეულ სახეობაში არის ფიკობიონტის განსაკუთრებული სახეობა. დადგენილია, რომ ლიქენების თალუსში სოკოსთან სიმბიოზურ ურთიერთობაში წყალმცენარეთა არც თუ ისე დიდი ჯგუფი ღებულობს მონაწილეობას. უფრო მეტად გვხვდება ისეთი ფიკობიონტები, რომლებიც ლიქენის თალუსში მიმდინარე შინაგანი ფაქტორების მიმართ ყელელაზეუფრო გამძლენი არიან, ადვილად იტანენ მიკობიონტთა ჰიფების ზემოქმედებას. ექსპერიმენტული კვლევებით დადასტურებულია, რომ თალუსის წარმოქმნისას ლიქენის სოკო, არ ამჟღავნებს შერჩევის უნარს წყალმცენარესთან მიმართებაში. თუ ლიქენის სოკოს სუფთა კულტურაში მოვათავსებთ რომელიმე თავისუფლად მცხოვრებ წყალმცენარეს, მაშინ სოკოს ჰიფები იწყებს ზრდას და იძლევა რთულ ხლართს, მაგრამ თალუსი არ წარმოიქმნება. ლიქენის მრავალი წყალმცენარე ადრე თუ გვიან იღუპება: მრავალი სახეობა ვერ უძლებს სოკოს ჰიფების ზემოქმედებას, მაგრამ მათი დაღუპვის მიზეზად უფრო მეტად სინათლის უკმარისობა ითვლება. წყალმცენარე, რომელიც ყოველი მხრიდან შემორტყმულია სოკოს ქსოვილით, ბევრად ნაკლებ სინათლეს ღებულობს, რაც საჭიროა ლიქენის სასიცოცხლო პროცესებისათვის. თუ წყალმცენარე ვერ შესძლებს მინიმალური სინათლის მიღებას ფოტოსინთეზისათვის, იგი უეჭველად იღუპება. აქიდან გამომდინარე სოკო ლიქენის თალუსის წარმოქმნისათვის თავისთვის არ ირჩევს მისთვის სასურველ პარტნიორ წყალმცენარეს. ყველაფერი დამოკიდებულია იმაზე, თუ წყალმცენარე რამდენად შესძლებს მჭიდრო კონტაქტის დამყარებას სოკოსთან, რათა ნორმალურად იცხოვროს და განვითარდეს მასთან ერთად. ლიქენების

თაღუსში ხშირად გვხვდება ფიკობიონტთა შემდეგი გვარები (სურ. 22): სტიგონემა (Stigonema), ჰიელლა (Hiella), ქროკოკუსი (Chroococcus), გლეოკაპსა (Gleocapsa), ტრენტეპოლია (Trentepohlia), ცისტოკოკი (Cystococcus), ტრებუქსია (Trebouxia), ფიკოპელტისი (Phycopeltis) და სხვ.



სურ. 22. ლიქენების ფიკობიონტები:  
 1-სტიგონემა; 2- გიელლა; 3-ხროკოკი; 4-გლეოკაპსა; 5-კოკომიქსა; 6-  
 ტრენტეპოლია; 7-ნოსტოკი; 8-ტრებუქსია; 9-ფიკოპელტისი: ა-თავისუფლად  
 მცხოვრები სახეობა; ბ- ისეთივე წყალმცენარე ლიქენის თაღუსში.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ლიქენების შემადგენლობაში ფიკობიონტთა 28 გვარის წარმომადგენლები გვხვდება. მათ შორის ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია განყოფილება მწვანე წყალმცენარეების (Chlorophyta) ერთ-ერთი გვარი – ტრებუქსია (Trebouxia). ვარაუდობენ, რომ დღეისათვის ცნობილი ლიქენების თითქმის ნახევარი სწორედ ამ გვარის წარმომადგენლებს შეიცავს. ისინი კარგად იტანენ არახელსაყრელ პირობებს. სუფთა კულტურაში, განათების მინიმალურ პირობებშიც კი, გამოირჩევიან ზრდისა და განვითარების მაღალი უნარით. ტრებუქსიას უჯრედები ვითარდება

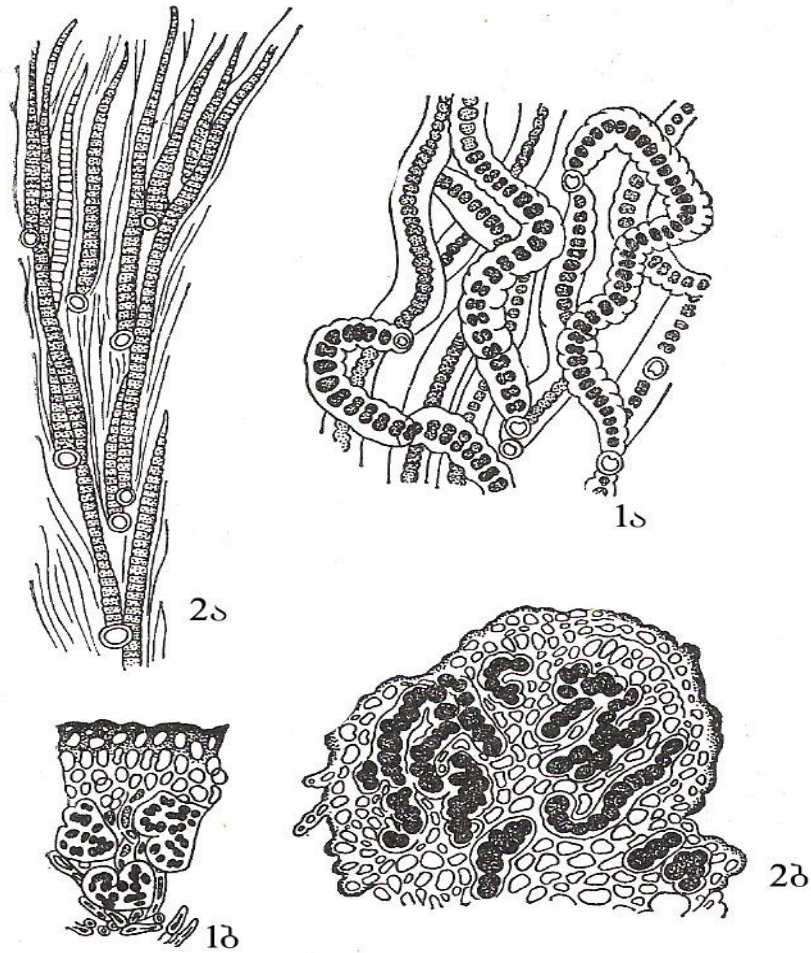
სიბნელეშიც, მაგრამ ასეთ პირობებში ისინი მთლიანად გადადიან ჰეტეროტროფულ კვებაზე. ისინი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში კარგად იტანენ მკვეთრ ტემპერატურის ცვალებადობას და უწყლობას. როგორც ჩანს, ყველა ეს თვისება ხელს უწყობს ტრებუქსიას იარსებოს ლიქენის თალუსში.

ლიქენის თალუსში ასევე ხშირად გვხვდება ქლორელა (*Chlorella*), კლადოფორა (*Cladophora*), პალმელა (*Palmella*), გლეოკაპსი (*Gloeocapsa*), ხროოკოკი (*Chroococcus*), სციტონემა (*Scytonema*) და სხვ.

ლიქენის თითოეულ სახეობაში წყალმცენარის ერთი გარკვეული სახეობა შედის; ასევე გვხვდება ისეთი ლიქენები, სადაც ერთდაიგივე სახესხვაობის ან სპეციალიზირებული ფორმის წყალმცენარეა. ზოგჯერ ერთდაიგივე სახეობის ლიქენში რამდენიმე სახეობის ფიკობიონტი გვხვდება. ასე მაგალითად, საკმაოდ ფართოდ გავრცელებული ლიქენი ანტროპინერია (*Anthropyrenia kelpa*) შეიცავს სამი სახეობის ფიკობიონტს (ჰიელლა, გლეოკაპსა, ფსეუდოპლეუროკოკუსი).

ლიქენების მრავალი ფიკობიონტი გვხვდება თავისუფლად მცხოვრებ მდგომარეობაში. თუმცა ზოგიერთ ლიქენში მცხოვრები ფიკობიონტი ბუნებაში დღემდე არ შენიშნულა. მათ რიცხვს მიეკუთვნებიან ტრებუქსია, კოკომიქსა, ლობოკოკუსი და სხვ.

ლიქენების თალუსში ფიკობიონტი მნიშვნელოვნად იცვლის თავის გარეგან იერს. განსაკუთრებით ეს ეხება ძაფისებრ წყალმცენარეებს, რომლებიც სოკოს ზემოქმედებით ცალკეულ უჯრედებად იშლება და ხშირად დეფორმაციასაც განიცდის (სურ. 23).



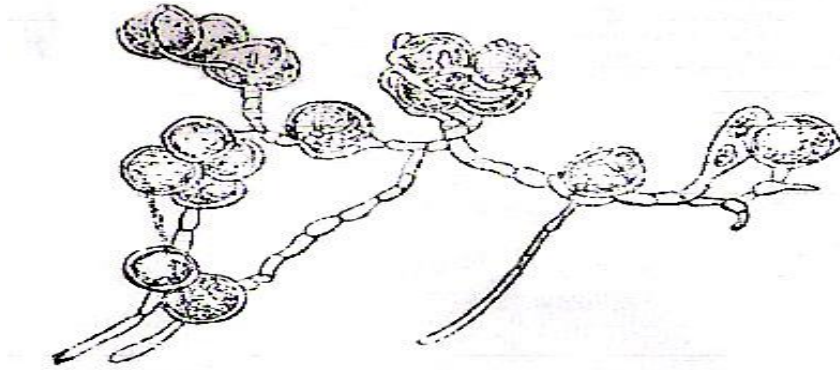
ნახ. 23. ლიქენების ფიკობიონტები:

1-ნოსტოკი (Nostoc): ა-თავისუფლად მცხოვრები ფიკობიონტის კოლონიის ნაწილი; ბ-თალუსში მცხოვრები ფიკობიონტი(პანნარია-Pannaria); 2-რიველარია რიველარია (Rivularia): ა-თავისუფლად მცხოვრები ფიკობიონტის კოლონიის ნაწილი; ბ-თალუსში მცხოვრები ფიკობიონტი (Lichia)

ლიქენის წყალმცენარეები თავისუფალ მდგომარეობაში ზოოსპორებით ან სქესობრივი გზით მრავლდებიან; თალუსში გაყოფით ან დედა უჯრედის შიგნით რამდენიმე უძრავი შვილეული ინდივიდებით (აუტოსპორებით) მრავლდებიან.

მრავალი ლორწოიანი ლიქენის ფორმა წყალმცენარეებით განისაზღვრება, სოკო კი მას მხოლოდ ზრდაში მისდევს. დიდი

უმრავლესობისათვის კი ფორმის შემქმნელ ფაქტორად სოკო ითვლება; მათი თალუსის კიდები წყალმცენარეს არ შეიცავს და მარტო ჰიფებითაა შექმნილი. უკანასკნელის მიკროსკოპში დანახვა შესაძლებელია, მაგალითად უსნეას ძაფისებრი და ალექტორიას ტოტის წვერის მწვავე კალიუმით დამუშავების დროს (სურ. 24).



სურ. 24. წყალმცენარეებზე შემოფლებული სოკოს ჰიფები

## ლიქენში სოკოსა და წყალმცენარის ურთიერთდამოკიდებულება

ლიქენის ორმაგი მორფოლოგიური ბუნება აღმოჩენილი იქნა შვენდენერის მიერ გასული საუკუნის მეორე ნახევარში და შემდეგში დადასტურდა რიგი მკვლევარების გამოკვლევებით.

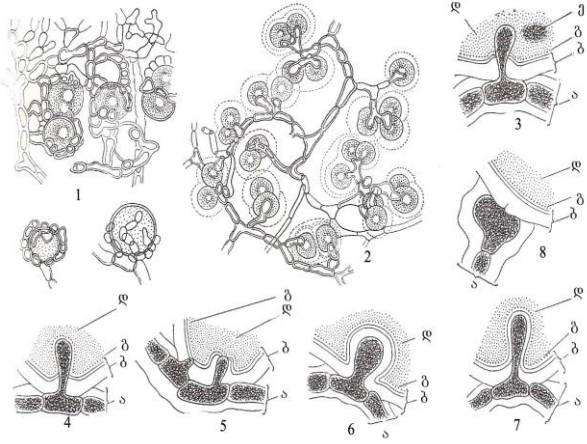
მეცნიერებმა ლიქენის ორმაგი ბუნების აღმოჩენისთანავე დაადასტურეს, რომ ლიქენის თალუსში სოკოსა და წყალმცენარეს შორის მუდმივად მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა, მათ შორის ურთიერთდამოკიდებულებას ხშირად მუტუალისტურ სიმბიოზს უწოდებენ. რაც ნიშნავს, რომ ორი ორგანიზმი - ლიქენი და წყალმცენარე პარმონიულ თანაცხოვრებას ეწევა, ორივეს ერთმანეთისათვის სარგებლობა მოაქვს. წყალმცენარე სოკოს მის მიერ გამოიმუშავებულ ორგანულ ნივთიერებებს აწვდის, ხოლო სოკოსაგან კი წყალს და არაორგანულ ნივთიერებებს იღებს. ამის გამო ორივეს ერთად ნებისმიერ პირობებში შეუძლიათ ცხოვრება. მაგალითად, ქვიშნარ ნიადაგზე, ქვებზე, კლდეებზე და სხვ. უნაყოფო ჰაბიტატზე. ასეთ პირობებში მათი ცალცალკე არსებობა შეუძლებელია.

ლიქენში სოკოსა და წყალმცენარის ურთიერთდამოკიდებულების თავისებურება უფრო ნათელი გახდა მას შემდეგ, როდესაც ლიქენის თალუსში სოკოს ჰიფებსა და წყალმცენარის უჯრედებს შორის კონტაქტის ფორმა იქნა შესწავლილი. ელექტრონული მიკროსკოპის საშუალებით დადგინდა, რომ ლიქენის თალუსში სოკოსა და წყალმცენარეს შორის შეიძლება იყოს არა ნაკლებ ხუთი ტიპის კონტაქტი (სურ. 25). ხშირად წყალმცენარეთა ცალკეული უჯრედები და სოკოს ჰიფების უჯრედები ერთმანეთთან უშუალო კონტაქტში იმყოფებიან.

ასეთ შემთხვევაში სოკო წარმოქმნის სპეციალურ ადსორბციულ, შემწოვ ორგანოებს, რომლებიც იჭრებიან წყალმცენარის უჯრედებში ან მჭიდროდ ეკვრიან მის გარს.

მრავალი ლიქენის თალუსში სოკოს ადსორბციულ ორგანოებს შორის რამდენიმე ტიპს - ჰაუსტორიებს, იმპრესორებს და აპრესორებს ანსხვავებენ.

ჰაუსტორიები – ეს სოკოს გვერდითი გამონაზარდებია, რომლებიც წყალმცენარის უჯრედის კედელს არღვევენ და აღწევენ მის პროტოპლასტში(სურ. 25,2). წყალმცენარეთა უჯრედში ჩვეულებრივად



სურ. 25. ლიქენების თალუსში სოკოს ჰიფებსა და წყალმცენარეთა უჯრედებს შორის კონტაქტის ფორმები:

1-კლადონიას თალუსში სოკოს ჰიფებსა და წყალმცენარის (Trebuxia) უჯრედებს შორის კონტაქტი; 2-ლორწოვანი ლიქენის (Sinalissa symphorea) წყალმცენარეთა (Gleocapsa) უჯრედებში შეჭრილი ჰაუსტორიები; 3-წყალმცენარის პროტოპლასტში შეჭრილი ინტრაცელულიაური ჰაუსტორიები; 4-ინტრაცელულიაური აუსტორიები, რომლებიც არ არიან შეჭრილი წყალმცენარის უჯრედის პლაზმოლემაში; 5-ინტრამემბრანული ჰაუსტორიები; 6-იმპრესორები, რომლებიც წყალმცენარის უჯრედის კედელს მთლიანად არღვევენ; 7-იმპრესორები, რომლებიც წყალმცენარის უჯრედის კედლის მხოლოდ შიგა შრეს არღვევენ; 8-აპრესორები. ა-სოკოს ჰიფები, ბ-წყალმცენარეთა უჯრედის გარსი, გ-პლაზმოლემა, დ-წყალმცენარეთა უჯრედის პლაზმა, ე-წყალმცენარეთა უჯრედის ბირთვი.

ერთი ჰაუსტორია ვითარდება, ზოგჯერ ორიც. ლიქენის თალუსში ჰაუსტორიები დიდი რაოდენობითაა და მოქმედებენ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ხნიერი ჰაუსტორიები თითქმის ყოველთვის ცელლოზის ორმაგი შრითაა დაფარული. არის შემთხვევა, როდესაც ახალგაზრდა ჰაუსტორებს მსგავსი ცელლოზოვანი შრე არ აქვს. ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია სოკოს ჰიფების უჯრედებსა და წყალმცენარის უჯრედებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება გართულდეს. განსხვავებენ ინტრაცელულიაურ (შიგაუჯრედული) და ინტრამემბრანულ (გარსშიგნითა) ჰაუსტორიებს. ინტრაცელულიაური ჰაუსტორიები მთლიანად არღვევენ უჯრედის კედელს და ღრმად მის

პროტოპლასტში იჭრებიან (სურ. 25,3). ინტრაცელულიური ჰაუსტორიები წარმოიქმნებიან სოკოს წყალმცენარეზე პარაზიტობის შემთხვევაში. ასეთი თვისება შეიძლება ჰქონდეს პრიმიტიული აგებულების ლიქენებს.

მაღალი ორგანიზაციის ლიქენებს მხოლოდ ინტერმემბრანული ჰაუსტორიები აქვს. ისინი წყალმცენარის უჯრედის გარს არღვევენ, მაგრამ პროტოპლასტში ვერ აღწევენ და წყალმცენარის უჯრედის გარსზე რჩებიან (სურ. 25,5). ლიქენის თალუსში ყველაზე დიდი რაოდენობის ინტრამემბრანული ჰაუსტორიები გაზაფხულზე, ვეგეტაციის დასაწყისში წარმოიქმნება. შემოდგომის დაწყებისთანავე კი ისინი წყალმცენარის პროტოპლასტს სცილდებიან.

ლიქენის სოკოს სხვა ტიპის შემწოვი ორგანო – იმპრესორები ასევე სოკოს ჰიფების გვერდითი გამონაზარდებია; ჰაუსტორიებისაგან განსხვავებით ისინი უჯრედის კედელს კი არ არღვევენ, არამედ მათი ზემოქმედებით კედელი შიგნით იზნიჭება (სურ. 25,6,7) იმპრესორები მრავალ ლიქენშია შემჩნეული, მაგალითად ფართოდ გავრცელებულ პელტიგერას (*Peltigera*) თალუსში.

საინტერესოა ის ფაქტი, რომ ტენიან სუბსტრატზე იმპრესორები არ ვითარდება, ხოლო მშრალ პირობებში კი, პირიქით, წარმოიქმნებიან დიდი რაოდენობით. მათი რიცხვი კიდევ უფრო იზრდება ხანგრძლივი გვალების დროს. როგორც ჩანს, გვალების პერიოდი და მშრალი ადგილსამყოფელი ხელს უწყობს სოკოს იმპროსორების განვითარებას როგორც რაოდენობრივად, ისე სიდიდითაც.

ჰაუსტორიებისაგან და იმპროსორებისაგან განსხვავებით, აპრესორების წარმოქმნა სოკოს ჰიფების წვერზე ხდება. ამდგვარი ჰიფები მჭიდროდ ემაგრებიან წყალმცენარის უჯრედის გარსის სხედაპირს და არასდროს არ იჭრებიან პროტოპლასტში (სურ. 25,8).

მრავალი ლიქენის თალუსში მიკობიონტის ადსორბციული ორგანოების არსებობა სოკოსა და წყალმცენარის პარაზიტულ დამოკიდებულებაზეც მიგვანიშნებს. ხშირ შემთხვევაში, ლიქენის სოკოს განსაკუთრებული ადსორბციული ორგანოები არ აქვს. ისინი უფრო მეტად ისეთ ლიქენებს არ აქვთ, რომელთა ფიკობიონტების უჯრედის კედელი შედარებით თხელია. ასეთ შემთხვევაში სოკოს

ჰიფებსა და წყალმცენარის უჯრედებს შორის კონტაქტის დამყარება ხდება – მათ შორის მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა. მაგალითად, კლდონიას მრავალი წარმომადგენლის ფიკობიონტი ერთუჯრედიანი მწვანე წყალმცენარე ტრეპუსიაა. მისი ფიკობიონტის ცალკეული უჯრედები ყველა მხრიდან თხელგარსიანი ჰიფებითაა შემოვლული, ზოგჯერ ჰიფები პატარ-პატარა უჯრედებადაა დაყოფილი. ასეთი ჰიფები, რომლებიც საკონტაქტო ჰიფების სახელწოდებით არის ცნობილი, წყალმცენარის უჯრედის პროტოპლასტში არ იჭრებიან, უბრალოდ უჯრედის გარსს ყველა მხრიდან შემოეკვრებიან (სურ. 25,1). ზოგჯერ სოკოს ჰიფები მოკლეუჯრედიან განსაკუთრებულ ე.წ. ტოტებს იკეთებენ, რომლებითაც წყალმცენარის უჯრედს ყოველ მხრიდან შემოეკვრებიან და მათ გარსს მჭიდროდ ეკვრიან, ისე რომ მათ შორის ნივთიერებათა ცვლა მხოლოდ გარსის გზითაა შესაძლებელი. გარდა ამისა, ლიქენის სოკო მკვდარი წყალმცენარეებით, საპროფიტულადაც იკვებება. ასეთ შემთხვევებს უფრო მეტად ხნიერ ლიქენებში აქვს ადგილი, სადაც მკვადარი წყალმცენარეებისაგან შემდგარი ნეკროტული ზონებია, რასაც სოკო თანდათან ავსებს. სოკოს ჰიფებისა და წყალმცენარის უჯრედებს შორის ასეთი ტიპის კონტაქტები შემჩნეულია ზოგიერთ ლორწოვან და ბაზიდიან ლიქენებში.

თუ მხედველობაში მივიღებთ ლიქენების თალუსში სოკოს გაბატონებულ მდგომარეობას, აგრეთვე იმას, რომ სოკოს წყალმცენარის მიერ მიწოდებული საკვების გარეშე სიცოცხლე არ შეუძლია, მაშინ ცხადი ხდება, რომ ასეთი თანაცხოვრებისას ძირითადად სოკოს აქვს სარგებლობა. მეორე მხრივ, ლიქენებში წყალმცენარეც იღებს წყალს, მინერალურ ნივთიერებებს და შესაძლებელია ნაწილობრივ ორგანულ ნივთიერებებსაც. ისინი მზის სხივების ძლიერი განათებისა და გათბობისაგან დაცულია და საკმაოდ გამძლე ცხოვრების პირობები აქვთ. მრავლდებიან და განუწყვეტლივ ძალიან ნელა იზრდებიან. ამიტომ ლიქენებში სოკოსა და წყალმცენარის ურთიერთდამოკიდებულება ზომიერი პარაზიტისგან განსაკუთრებულ სახედ შეიძლება ჩავთვალოთ, რომელიც ხანგრძლივი ევოლუციის შედეგად გამოუმუშავდათ. რუსი ლიქენოლოგი ელენკინი მას შინაგან (ენდო) პარაზიტოსაპროფიტის უწოდებს, რადგან სოკო

თაღუსში მეოფი წყალმცენარის სარჯზე არა მარტო პარაზიტულად, არამედ საპროფიტულადაც იკვებება.

იმ დროს, როდესაც თავისუფლად მცხოვრებ სოკოებში, მაგალითად, გუდაფშუტებში, ჟანგებში, შიშველჩანთიანებში, აგრეთვე მცენარეებში, მაგალითად, კელეპტარასნაირებში და სხვა პარაზიტულმა დამოკიდებულებამ პარაზიტის აგებულების გამარტივება გამოიწვია; ლიქენების სოკოებში, პირიქით, პარაზიტიზმმა ევოლუციური განვითარების პროცესში ძირითად ფორმებთან შედარებით პარაზიტის აგებულება გაართულა. უკანასკნელი მოვლენა, უთუოდ, პარაზიტიზმის თავისებურებასთან არის დაკავშირებული; სოკოს, რომელსაც ჰიფების ხლართებში მკვებავი წყალმცენარე ჰყავს მოქცეული, მან უნდა უზრუნველყოს საკმარის ფართი მისი დასახლებისათვის, ფოტოსინთეზის უზრუნველყოფა, წყლითა და მინერალური ნივთიერებებით მომარაგება და არახელსაყრელი გარემო პირობისაგან დაცვა.

ელენკინი და ზოგიერთი სხვა ლიქენოლოგები, რომლებიც ლიქენში სოკოს და წყალმცენარეს შორის მუდმივ ბრძოლას ცნობენ, მათ შორის ზომიერ წონასწორობას აღიარებენ. ამა თუ იმ ორგანიზმის სასარგებლოდ საარსებო პირობების ცვალებადობა, ერთი ორგანიზმის გაძლიერებულ განვითარებას იწვევს (მაგალითად, ტენიანობის გადიდებით-წყალმცენარის, დაჩრდილვით-სოკოსი). ამავე დროს, მეორე ორგანიზმის და, მასთან ერთად, მთელი ლიქენის დასუსტება და დაღუპვაც შეუძლია გამოიწვიოს, თუმცა ლიქენში ადგილი აქვს ორი მოწინააღმდეგე ორგანიზმის – სოკოსა და წყალმცენარის უეჭველ ბრძოლას და ამ ბრძოლაზე გარემო პირობების დიდ გავლენას. მაგრამ, აღნიშნული თეორიის შეფასების დროს მხედველობიდან არ უნდა გამოგვჩეს ის გარემოება, რომ ყოველი განვითარება არა მარტო გარემო ფაქტორების ზემოქმედების უბრალო შედეგია, არამედ შინაგანი კანონზომიერებითაც, მემკვიდრეობითი თვისებითა და ფილოგენეტიური განვითარების მთელი ისტორიის განპირობებული. ლიქენებში დიალექტიკის ძირითადი კანონის - წინააღმდეგობათა ერთიანობის და ბრძოლის – საუცხოო მაგალითი გვაქვს. ორი საწინააღმდეგო თვისებების მქონე ორგანიზმი ორგანულ ნივთიერებათა შემქმნელი – წყალმცენარე და

ამ ნივთიერებათა მომხმარებელი – სოკო იმყოფებიან მჭიდრო ერთიანობაში, ერთმანეთში იჭრებიან და ურთიერთშორის მუდმივი ბრძოლის პირობებში ახალ კომპლექსურ ორგანიზმს ქმნიან. უკანასკნელი კი ამ წინააღმდეგობათა ბრძოლის საფუძველზე ვითარდება, მაგრამ ახალი სპეციფიური თვისებებით და განვითარების ახალი კანონზომიერებით ხასიათდება.

ლიქენის მიკობიონტსა და ფიკობიონტს შორის ურთიერთდამოკიდებულების თავისებურებანი ჯერ კიდევ მთლიანად არ არის ახსნილი. ამიტომ, დღესაც მსოფლიო მეცნიერება (ელექტრონული მიკროსკოპის საშუალებით, კლევის ახალი მეთოდების გამოყენებით) ლიქენის თალუსის უწყვილესი სტრუქტურების შეწავლითაა დაინტერესებული, რაც საშუალებას მოგცემს ნათელი წარმოდგენა ვიქონიოთ მიკობიონტსა და ფიკობიონტს შორის ურთიერთდამოკიდებულებაზე.

## ლიქენების გამრავლება

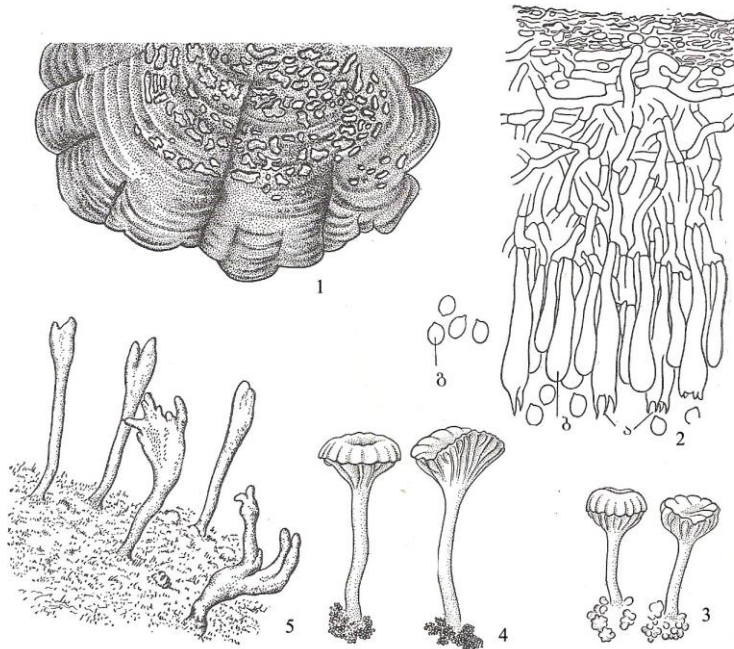
ლიქენები მრავლდება სქესობრივად, უსქესოდ და ვეგეტატიურად.

სქესობრივი გამრავლების დროს ლიქენის თალუსზე (სქესობრივი პროსესის შედეგად) სპორების განსაკუთრებული სათავსო – ნაყოფსხეულები ფორმირდება. ლიქენის სოკოს ნაყოფსხეულებს შორის ანსხვავებენ: აპოტეციუმებს, პერიტეციუმებსა და გასტეროტეციუმებს. მრავალი სახეობის ლიქენი (250 გვარზე მეტი), ინვითარებს ღია ტიპის ნაყოფსხეულებს – აპოტეციუმებს. ლიქენების 70 გვარზე მეტს ახასიათებს დახურული ტიპის ნაყოფსხეულები – პერიტეციუმები. ლიქენების მცირე რიცხვი (გრაფიდიასებრთა ოჯახის წარმომადგენლები) წარმოქმნის მოგრძო ფორმის ნაყოფსხეულებს – გასტეროტეციუმებს. აპოტეციუმებში, პერიტეციუმებსა და გასტეროტეციუმებში სპორები განსაკუთრებულ წარმონაქმნებში - ჩანთებში ვითარდება. ლიქენები, რომელთა სპორები ჩანთებში ფორმირდება, გაერთიანებულია ლიქენების ყველაზე დიდ ჯგუფში ჩანთიან ლიქენებში (Ascolichenes). ისინი ჩანთიან სოკოებისაგან (Ascomycota) არიან წარმოშობილი და

ლიქენების განვითარებაში ძირითად ევოლუციურ მიმართულებას წარმოადგენენ.

ლიქენების მცირე ჯგუფის სპორები არა ჩანთების შიგნით, არამედ ეგზოგენურად მოგრძო ქინძისთავისებრ პიფას წვეროზე – ბაზიდიებზე ვითარდება. ბაზიდიებს წვეროზე ოთხი გამონაზარდი – სტერიგმა აქვს, თითოეულ სტერიგმაზე თითო სპორა ვითარდება, სულ ოთხი. ასეთი სპორების წარმომქმნელ ლიქენებს ბაზიდიოლიქენები (Basidiolichenes) ეწოდება.

მიუხედავად იმისა, რომ ბაზიდიოლიქენები სულ 20 სახეობას აერთიანებს, ისინი დამოუკიდებელ ევოლუციურ მიმართულების ცალკე ჯგუფს მიეკუთნება. ბაზიდიოლიქენები სათავეს თავისუფლად მცხოვრებ ბაზიდიან სოკოებიდან იღებენ. ისინი ტროპიკული ჯგუფია. გარეგნული იერით უმრავლესობა ნამდვილ თხელკედლიან აბედა სოკოებს მოგვაგონებს (სურ. 26,1). ასეთი ტიპის თალუსის ქვედა მხარე შედგება ნახევრასფეროსებრი თხელი ფირფიტებისაგან, სადაც ბაზიდიები და უნაყოფო ჰიფები – პარაფიზებია (26,2). ბაზიდიანი ლიქენების ცალკეულ სახეობას თითისებრი ან მარჯნისებრი ფორმა აქვს (სურ. 26,5), თუმცა ცნობილია ისეთი სახეობები, რომლებიც პატარა ქუდიან სოკოებს მოგვაგონებს (სურ. 26,2,3).



სურ. 26. ბაზიდიანი ლიქენები:  
 1-ტროპიკული ლიქენი Corda pavonia; 2-4- ქუდიანი სოკოს მსგავსი ბაზიდიანი ლიქენის ნაყოფსხეული; (2,3-Omphalina luteoilacina - ს, გარეგანი ფორმა და ნაყოფსხეულის განივი ჭრილი; 4-Omphalina ericetorum); ა-ბაზიდიები, ბ-პარაფისი, გ-სპორები; 5-ბაზიდიანი ლიქენის (Clavulinopsis septentrionalis) რქისებრი ნაყოფსხეული.

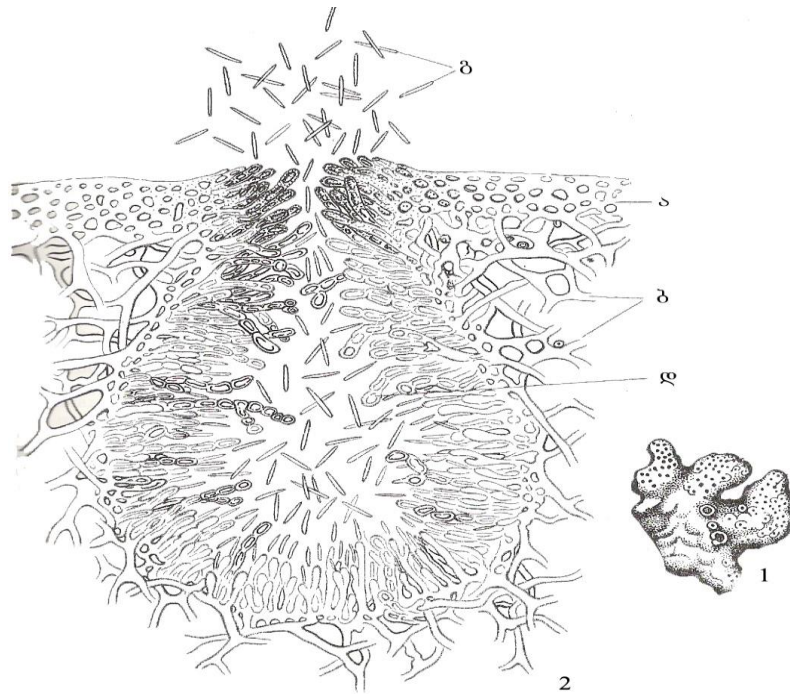
ლიქენების, კერძოდ კი ბაზიდიანების, სქესობრივი პროცესი ჯერ კიდევ კარგად შესწავლილი არაა. ეს პროცესი თითქმის თავისუფლად მცხოვრები სოკოების სქესობრივი გამრავლების მსგავსია. თუმცა, ლიქენების ზოგიერთ ოჯახებს შორის განსხვავებაცაა. ჩანთიანი სოკოების ნაყოფსხეულები ორ ჯგუფად იყოფა: ასკოლოკულიალური და ასკოჰიმენიალური.

ასკოლოკულარული ლიქენების ნაყოფსხეულების განვითარება იწყება განსაკუთრებული ქსოვილის-სტრომას ჩამოყალიბებით. იგი სოკოს გახლართული ჰიფებისაგან შედგება და მასში ვითარდება ლიქენის მდებრობითი სასქესო ორგანო – არქიკარპიუმი. მოგვიანებით სტრომაში ასევე წარმოიქმნება განსაკუთრებული კამერები-ლოკულები, რომლების შიგნით ფორმირდება ჩანთები

სპორებით. ლოკულებს შორის ქსოვილი ხშირად ხმება და მხოლოდ ვერტიკალურად აღმართული ჰიფები რჩება. ისინი წვეროებით ერთმანეთს ეზრდება და მათ პარაფიზოიდები ეწოდება. ასეთი ტიპის ნაყოფსხეულები უფრო მეტად თავისუფლად მცხოვრებ სოკოებს ახასიათებს, ხოლო ლიქენებიდან - მხოლოდ ორ კლას (Arthopyreniaceae, Mycoporaceae) ახასიათებს.

ჩანთიანი ლიქენების უმრავლესობა ასკოჰიმენიალურ ჯგუფს მიეკუთნება. ისინი ყველაზე უძველესი ფილოგენეტიკური ჯგუფია. ნაყოფსხეულების განვითარება იწყება უშუალოდ ვეგეტატიურ ჰიფებს შორის “გულგულის” ზედა შრეში, წყალმცენარის საზღვართან, ნაკლებად კი - უშუალოდ წყალმცენარის შრეში. შემდგომში ასკოჰიმენიალურ ლიქენების ზრდასრულ ნაყოფსხეულებში ყოველთვის ჰიმენიალური შრე ფორმირდება, სადაც ვერტიკალურად მდგომი ჩანთები სპორებითა და მათ შორის პარაფიზები ვითარდება. ლიქენების მდებარეობითი სასქესო ორგანო – არქიკარპიუმი ორი ნაწილისაგან შედგება. ქვედა ნაწილს ასკოგინა ეწოდება. იგი წარადაგენს სპირალურად დახვეულ ჰიფას, რომელიც სხვა ჰიფებთან შედარებით უფრო სქელია და შედგება 10-12 ერთ ან მრავალბირთვიან უჯრედებისაგან. ასკოგინიდან ზემოთ მდებარეობს წვრილად გაწედილი ჰიფა – ტრიქოგინა, რომელიც გადის წყალმცენარის ზონიდან ქერქის შრეში და გამოდის თალუსის ზედაპირზე.

ჩანთიანი სოკოები პიკნოკონიდიუმებსაც ქმნიან (სურ. 27, გ). ისინი ლიქენების მცირეოდენ ჯგუფს უვითარდება; უმეტესობა განსაკუთრებულ სათავსში ე. წ. პიკნიდიუმებში წარმოიქმნება, რომლებიც ხშირად სპორანგიუმებად არიან ცნობილი; პიკნოკონიდიუმები (ანუ პიკნოსპორები) კი – სპერმაციებად. პიკნოკონიდიები უფერულია, ფორმით თითისებრი, ოვალური, ნემსისებრი და სხვ.; სიგრძით 2-8 მკმ, სიგანით 0.5-1 მკმ. პიკნიდიუმები (სურ. 27) ოვალური ან მსხლისებრი ნაყოფსხეულებია, მეტწილად 0,15-0,40 მმ დიამეტრის, რომლებიც

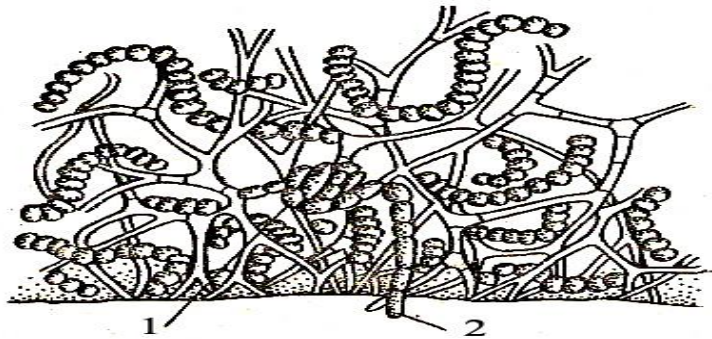


სურ. 27. ლიქენების პიკნიდიუმები:  
 1-ფოთლისებრი ლიქენი პიკნიდიუმებით; 2- პიკნიდიუმის განივი ჭრილი (ა-  
 თალუსის ქერქის შრე, ბ-გულგული, გ-პიკნოკონიდიები, დ-კონიდიოთმტარები)

თალუსშია განვითარებული და ვიწრო პორუსით გარეთ გამოდიან; შეუარაღებელი თვალით ისინი მუქი წერტილების სახითაა შესამჩნევი და მთელი თალუსის ზედაპირზე ან მის გარკვეულ ნაწილზეა გაფანტული. პიკნიდიუმები წყალმცენარის შრეში ან მის მახლობლად აპოტეციუმებზე ადრე წარმოშეებიან. უკანასკნელთა გამოჩენის მომენტისათვის პიკნიდიუმების შიგთავსი ქრება. ზოგიერთი სახეობის კონიდიუმებს აღვივებენ და მათგან პატარა თალუსსაც იღებენ, რომელიც კონიდიალურ ნაყოფიანობას იძლეა. ბუნებაში წყალმცენარეებთან მათი დაკავშირებისა და ლიქენის თალუსის წარმოქმნის ერთეული შემთხვევებიცაა აღნიშნული. ჩანს, რომ კონიდიუმები მამრობითი სქესობრივი უჯრედების ფუნქციას ასრულებდნენ.

სოკოს ნაყოფსხეულები – აპოტეციუმები, პერიტეციუმები და გასტეროტეციუმები ჩვეულებრივად (პეტერომერულ ლიქენებში)

წყალმცენარის შრის ქვედა საზღვრის მახლობლად ვითარდებიან. ზოგიერთ ლიქენში მათ განვითარებას ე.წ. არქიკარპიუმების (სურ. 28,1) წარმოშობა ასწრებს (როგორც ავლნიშნეთ, იგი მსხვილი და შიგთავსით მდიდარი უჯრედებისაგან შემდგარი სპირალისებრ დახვეულ ჰიფას წარმოადგენს). ყოველი ნაყოფსხეულში უმეტესად 5-20 – მდე არქიკარპიუმი წარმოიშობა, რომელთაგან შემდეგში მხოლოდ რამდენიმე ვითარდება. ზოგიერთ სახეობაში 1000 და მეტი არქიკარპიუმი შექმნეული, რომლებიც არაუმეტეს 2-3 ათეულ აპოტეციუმს იძლევა; დანარჩენები კი საკვების უქონლობის გამო იღუპება).



სურ. 28. Collema : 1-არქიკარპიუმი; 2-ტრიქოგინა

ასკოგონიდან მარჯნივ მრავალუჯრედიანი ტრიქოგინა (სურ. 28,2) ვითარდება, რომელიც თალუსის ზედაპირზეა ამოშვერილი, ზომით 0.0015 მმ ან კიდევ უფრო პატარა. ტრიქოგინას წვერი წებოვანი მასითაა დაფარული და ქართ ან წვიმის წვეთებით გადმოტანილ კონიდიუმებს (სპერმაციები) ადვილად იჭერს. ტრიქოგინასა და კონიდიუმს შორის გამჭოლი, კავშირი მყარდება, რის შედეგადაც კონიდიუმების ბირთვი ქრება. შემდეგ, ტრიქოგინის განივი ტიხრები ჯირჯვდება და უკანასკნელიც სწრაფად კვდება. ასკოგონის უჯრედები კი დიდდება და ასკოგენურ ჰიფებს წარმოქმნის, რომელთა ბოლოებზე ჩანთები ვითარდება. უკანასკნელში ორი ბირთვის ჯერ შეერთება, შემდეგ კი მათი სამჯერ გაყოფა ხდება (პირველი რედუქცია) და ბოლოს რვა სპორის იმავე წესით წარმოშობა მოსდევს. ნათლად ჩანს, რომ არქიკარპიუმზე შემოვლებულ ვეგეტატიურ ჰიფებიდან პარაფიზები ვითარდება. თუმცა ყველა

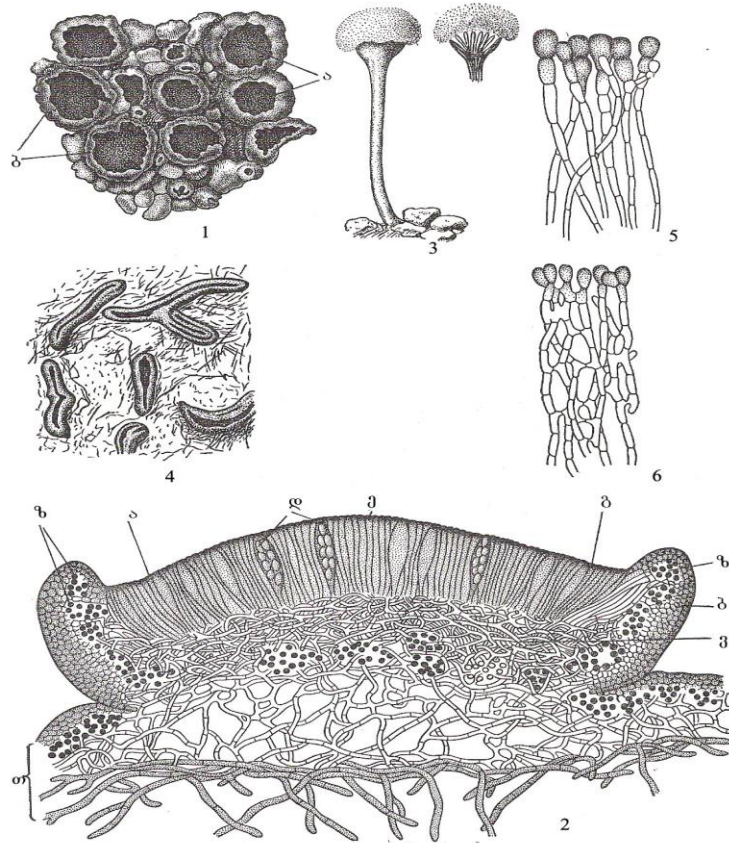
ლიქენის არქიკარპიუმში მამრობითი ბირთვის უშუალო არქიკარპიუმში გადასვლა შეუმჩნეველია, მაგრამ ზოგიერთ ლიქენებში ამდაგვარი შემთხვევა უეჭველად არის; ტრიქოგონისა და ასკოგენის უჯრედების განივ ტიხრებში მამრობითი ბირთვების გადასასვლელად ხერხი ჩნდება. მრავალში სქესობრივი პროცესის რედუქციაა შემჩნეული. ზოგიერთებს (სპორანგიუმები) პიკნიდიუმები იშვიათად უვითარდებათ; ნაწილში კი ტრიქოგინა ზედაპირს ვერ აღწევს; ან სრულებით არ წარმოიშვება; ზოგიერთებს არქიკარპები სრულებით არ უჩნდებათ და ასკოგენური ჰიფები ჩვეულებრივ ვეგეტატიურ ჰიფებიდან ვითარდება. თუმცა აქაც, ისევე როგორც თავისუფლად მცხოვრებ სოკოებში, ადგილი აქვს მათი ბირთვების იმ სახით წყვილ-წყვილად შეერთებას (დიკარიონებად), რომლებიც შემდეგში ჩანთაში ერთდებიან. შემდეგ კი მიღებული კოპულაციური ბირთვის რედუქციული დაყოფა ხდება.

სქესობრივი პროცესის სულ სხვა ტიპია აღწერილი *Colemodes bachmantana* – სთვის. სპერმაციები სპერმაგონიუმებში კი არ უვითარდებათ, არამედ თალუსის შიგნით ჩვეულებრივ ჰიფებზე ჯგუფებად; ტრიქოგინა თალუსიდან გარეთ არ გამოდის, არამედ სპერმაციების მიმართულებით იზრდება (უთუოდ ქემოტროფული გალიზიანების გავლენით) და ერთ მათგანს უერთდება. სქესობრივი პროცესის მსგავსი ფორმა აღწერილია ჩანთიან სოკოებშიც (*Ascobolus carbonaris*).

უნდა აღინიშნოს, რომ ლიქენებში სქესობრივი პროცესი ჯერ კიდევ არასაკმარისადაა შესწავლილი. მკვლევართა ერთი ჯგუფი თვლის, რომ ლიქენების პიკნოკონიდიები ანაყოფიერებენ მდედრობით სასქესო ორგანოს – არქიკარპიუმს; მეორენი მხარს უჭერს იმ აზრს, რომ ლიქენების განაყოფიერების პროცესი რედუცირებულია .

აპოტეციუმები ჩვეულებრივად მომრგვალო ან ოვალურია, რომელიც პატარა ჯამს მოგვაგონებს, იშვიათად ამობურცულია ან თითქმის ნახვრად სფეროსებრი; ჩვეულებრივად მათი ზომა დიამეტრებში 1-2 სმ-ს არ აღემატება, ზოგიერთ ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ ლიქენებში 1-3 მმ-ია, ხოლო ქაფისებრში კი – 0,1-0,5 მმ. აპოტეციუმებში ანსხვავენ ცენტრალურ ნაწილს – ბრტყელ დისკოს და პერიფერიულ ნაწილს-მომრგვალო გამოზნექილ ქსოვილს

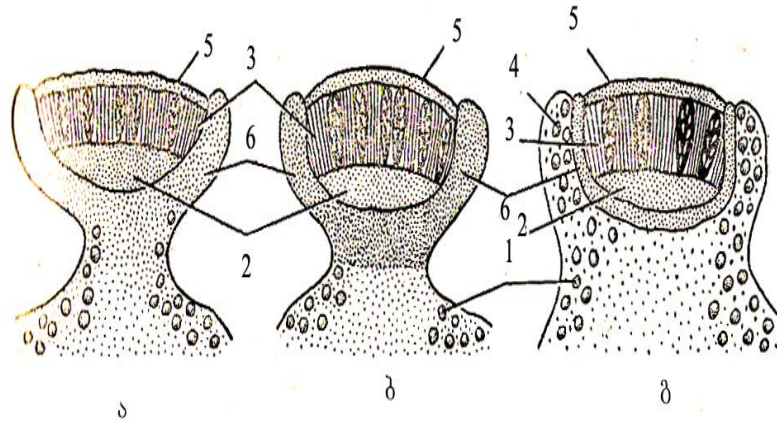
(ლილვაკი), რომელიც გასშემორტყმულია დისკოზე. აპოტეციუმები ხშირად თალუსის ზედა მხარეზე გვხვდება (სურ. 29,1). მოგრობო ნაყოფიანთა ჯგუფებში (Graphidineae) აპოტეციუმები ოვალურია, ხაზური ან დატოტვილი ხაზების სახით, რომლებიც ისე როგორც ჰისტეროვან ჩანთიან სოკოებში, სიგრძივი ბზარით იხსნება. ამასთანავე, გვხვდება ვარსკლავისებრი ან არასწორი ლაქას ფორმის აპოტეციუმები.



სურ. 29. ლეკანორასებრი ტიპის აპოტეციუმი და გასტეროტეციუმი:  
 1-გვარი ლეკანორას (Lecanora) აპოტეციუმის გარეგანი ფორმა (ა-დისკო, ბ-კიდე);  
 2-აპოტეციუმის განივ ჭრილზე (ა-ჰიმენიალური შრე, ბ-თალუსოვანი კიდე, გ-პარაფიზები, დ - ჩანთები სპორებით, ე - ეპიტეციუმი, ვ - პიპოტეციუმი, ზ-წყალმცენარეები, თ-თალუსი); 3-აპოტეციუმი გრძელი ფეხით (ზემოთ მტკვრისებრი მასა); 4-გასტეროტეციუმები; 5,6-პარაფიზები (ქინძითავესებრი ფერადი ბოლოებით)

ცნობილია შემდეგი ტიპის აპოტეციუმები: ლეკანორასებრი, ლეციდიასებრი და ბიატორასებრი. ლეკანორისებრი ტიპის აპოტეციუმები (სურ. 29,2) ყოველთვის თაღუსოვანი კიდეთაა შემოვლებული. სოკოს ჰიფებისა თაღუსოვან კიდეში წყალმცნარეებიც არის, რომლებსაც თაღუსში აპოტეციუმების ქვევითაც ვხვდებით. აპოტეციუმის განივ ჭრილზე კარგად ჩანს ქერქის შრე, წყალმცნარეთა შრე და გულგული.

ბიატორასებრი აპოტეციუმები (სურ. 30,ა) აგებულია ლეციდიასებრს ჰგავს. მაგრამ, მისგან განსხვავებით მეტ-ნაკლებად რბილი კონსისტენციისაა და არა შავი შეფერილობის; მათ შორის გარდამავალი ფორმებიც არსებობს.

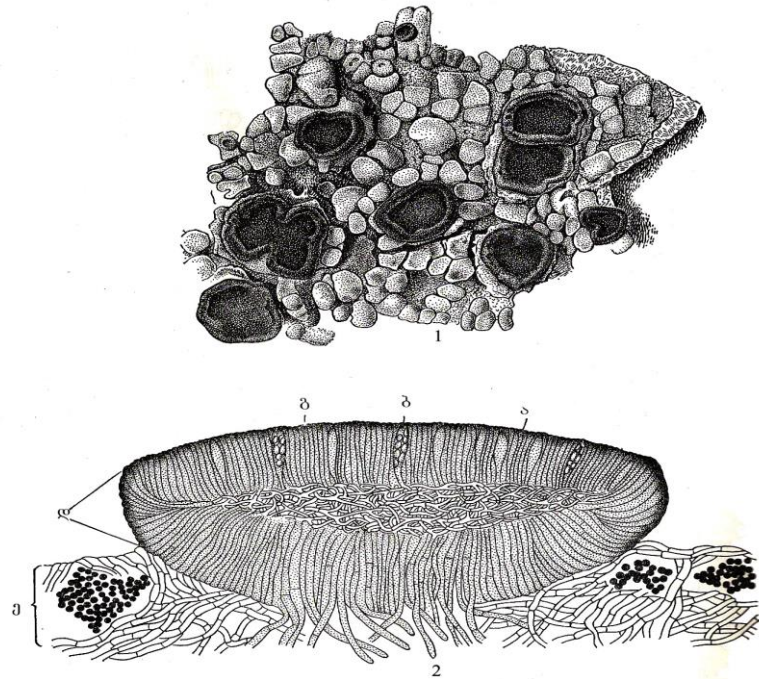


სურ. 30. სხვადასხვა ტიპის აპოტეციუმები განივ ჭრილში: ა-ბიატორასებრი; ბ-ლეციდიასებრი; გ-ლეკანორასებრი. 1-წყალმცნარეთა ბ-ზონა; 2-ჰიპოტეციუმები; 3-ჰიმენიალური შრე; 4-თაღუსოვანი მხარე; 5-ეპიტეციუმები; 6-ეკსციპულები.

ლეციდიასებრი აპოტეციუმების (სურ. 31) გამოცნობა გარეგანი ფორმითა და შეფერილობით უფრო ადვილია. ჩვეულებრივად ისინი შავია და ძალიან მაგარი. მათი თაღუსოვანი კიდე, ლეკანორასებრი აპოტეციუმებისაგან განსხვავებით, იგივე შეფერილობისაა, რაც დისკო. თაღუსოვანი კიდე წყალმცნარეებს არ შეიცავს.

გასტროტეციუმები, ისე როგორც აპოტეციუმები, ღია ტიპის ნაყოფსხეულებია. მასში ასევე შეიძლება განვასხვავოთ თაღუსოვანი

კიდე და დისკო. მაგრამ, ისინი აპოტეციუმებისაგან განსხვავებით უფრო მეტად ამოზნექილებია. ჩვეულებრივად გასტროტეციებს მარტივი ან დატოტვილი შტრიხისებრი ფორმა აქვს (სურ. 29,4).



სურ. 31-ლექციდიასებრი აპოტეციუმები:  
 1-ქაფისებრ თალუსზე (Lecidea) აპოტეციუმების გარეგანი ფორმა; 2-აპოტეციუმის განივი ჭრილი (ა-პარაფიზები, ბ-ჩანთები სპორებით, გ-ეპიტეციები, დ-საკუთარი კიდე, ე-თალუსი).

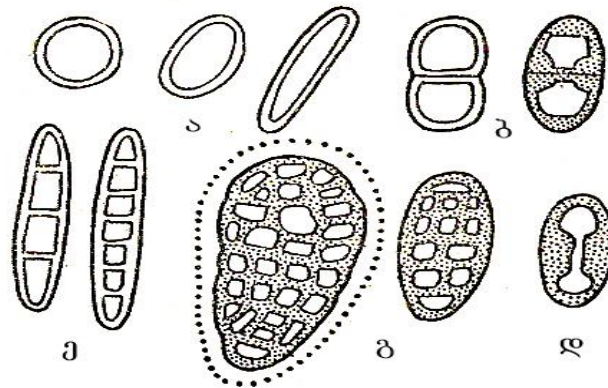
პერიტეციუმები დახურული ტიპის ნაყოფსხეულებია (სურ. 32), რომლებიც სურისებრი ან მსხლისებრი ფორმისაა და ზემოდან ხერელი ანუ პორუსი აქვს, საიდანაც მომწიფებული სპორები გამოიფანტება. ლიქენების ზედაპირზე ნაყოფსხეულები თითქმის შეუმჩნეველია; თუმცა ყურადღებით დაკვირვებისას იგი შეიძლება შევამჩნიოთ პატარა წერტილების სახით, რომლებიც მთლიანად თალუსში არიან შეჭრილი.

პერიტეციუმის კვლევი რამდენიმე შრისაგანაა შემდგარი. შიგნითა შრეში, ჩანთებია სპორებით (ჩანთები გარსშემოვლებულია ექციპულებით). პერიტეციუმის გარსი მუქად ან ღიადაა შეფერილი, შედგება ჰიფების რამდენიმე შრისაგან. ზოგიერთი ლიქენისათვის



ლიქენების ნაყოფსხეულები, სოკოების მრავალ სახეობისაგან განსხვავებით, მრავალწლიანია. მათი განვითარება თანდათანობით და ძლიერ ნელა ხდება, ისე რომ აპოტეციუმებში, მაგალითად ჩანთები განვითარების სხვადასხვა ფაზებში შეიძლება დაინახოთ. აპოტეციუმის ზედაპირის პერპენდიკულარულად გავლებულ ჭრილზე შეიძლება გავარჩიოთ: 1. ეპიტეციუმი - ზედა ვიწრო ზოლი, რომელიც პარაფიზების შეფერილი წვეროებისაგანაა წარმოშობილი. უკანასკნელი ზოგიერთებში გამსხვილებულია, ზოგიერთებში დატოტვილი; 2. ტეციუმი ანუ ჰიმენიალური ფენა ჩანთებისა და მრავალრიცხოვანი პარაფიზებისაგანაა შემდგარი; 3. ჰიპოტეციუმი (სუბჰიმენიალური ფენა), რომელიც ტეციუმის ქვემოთ იმყოფება. უკანასკნელი ჩვეულებრივ სხვანაირად არის შეფერილი და ზოგიერთებში სუსტადაა განვითარებული.

პერიტეციუმში ჩანთებს მათი კედელი იცავს; ამიტომ პარაფიზები მათში ნაკლებად ან საერთოდ არ ვითარდება. ლიქენის სოკოს ჩანთაში, ისევე როგორც ჩანთიან სოკოებში, რვა სპორა წარმოიქმნება, ზოგიერთებში კი 16-32 და მეტი. სპორების გარსი თითქმის სადაა, უფერული ან ზოგჯერ შეფერილი. ზოგიერთ სახეობის სპორები მარტო ლორწოიანი საფარითაა შემოვლებული, რაც ხელს უწყობს წყლის შეკავებას და გაღვივების უნარის გახანგრძლივებას. სპორები ერთ ან მრავალუჯრედიანია, ეს უკანასკნელი განივი და გასწვრივი ტიხრებითაა. ზოგიერთი გვარისათვის ბიპლარული სპორებია დამახასიათებელი, რაც ჩანთიან სოკოებში არ გვხვდება (სურ. 34); ასეთი სპორა ორი პატარა უჯრედისაგან შედგება, რომელიც სქელი ტიხრითაა გაყოფილი და შუაზე უჯრედების შემაერთებელი ვიწრო არხი გასდევს. აპოტეციუმების განლაგება, ტიპი, სიდიდე, შეფერვა, სპორების სიდიდე, რიცხვი, ფორმა, პარაფიზების ფორმა, ჰიპოტეციუმების შეფერილობა და სხვა ლიქენების სისტემატიკური ნიშანია.



სურ. 34. ასკოსპორები:  
 ა-ერთუჯრედიანი; ბ-ორუჯრედიანი, გ-მრავალუჯრედიანი; დ-მურალური  
 (განივი და გასწრივი ტიხრებით); ე-ბიპოლიარული

ლიქენები სხვადასხვა რაოდენობის სპორებს ინვითარებს. მაგალითად, სოლორინა (*Solorina saccata*), რომლის აპოტეციუმის სიდიდე 5 მილიმეტრია და 31 ათას ჩანთას შეიცავს, თითოეულ ჩანთაში ჩვეულებრივად 4-4 სპორა ვითარდება, მაშასადამე, ამ სახეობის ერთი აპოტეციუმი 124 000 სპორას ინვითარებს. დღეში ასეთი ტიპის აპოტეციუმიდან 1200-დან 1700-მდე სპორა გამოიბნევა. ბუნებრივია, არახელსაყრელ პირობების გამო ყველა სპორა ვერ ვითარდება.

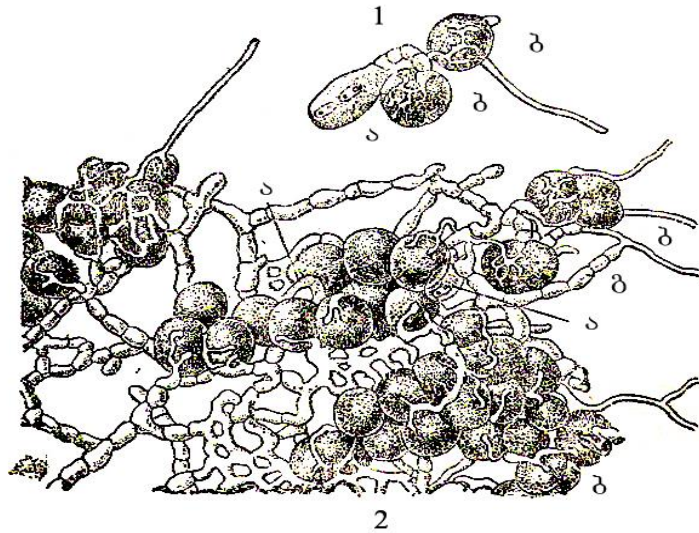
ლიქენში ჩანთები ისეთივე პროცესების შედეგად მწიფდება, როგორც თავისუფლად მცხოვრებ ჩანთიან სოკოებში, მათშიაც ადგილი აქვს სპორების ჩვეულებრივად სიმალღეზე გამობნევას.

ნაყოფსხეულებიდან მომწიფებული სპორებ ერთად ხშირად წყალმცენარეებიც გამოიბნევა და მათგან სრულყოფილი ლიქენი ვითარდება (სურ. 35).

მრავალ ლიქენში მხოლოდ სპორა გამოიბნევა, წყალმცენარე კი არა. თუ სპორისაგან განვითარებული მიცელიუმი სათანადო წყალმცენარეს შეეხება, მაშინ ადგილი აქვს ლიქენის თაღუსის ფორმირებას.

სპორიდან განვითარებული პირველადი მიცელიუმი, რომელიც წყალმცენარეს არ შეიცავს, პროტოთაღუსად იწოდება. ასეთი თაღუსი პატარა რჩება. მას ზრდაში წყალმცენარიანი ლიქენის

თალუსი უსწრებს. მრავალ ქაფისებრ ლიქენებში, პროთალუსი, რადიკულურად ყველა მიმართულებით უფრო სწრაფად იზრდება და მუქად შეფერილ ვიწრო ზოლს ქმნის. მაშინ, როდესაც პროთალუსის მქონე ორი თალუსი ერთმანეთს შეეხება პროთალუსების ჰიფები ზევით იწვევა და თალუსებს შორის მუქი მოსაზღვრე ხაზი იქმნება.



სურ. 35. ლიქენის თალუსის განვითარება სოკოს გაღივებული სპორებითა და წყალმცენარეებით:  
 1-საწყისი სტადია; 2-კარგად განვითარებული სტადია; ა-სოკოს სპორა; ბ-წყალმცენარე; გ-ჰიფები

სპორებით გამრავლება ლიქენის სრულ გამრავლებად არ ითვლება. ის მხოლოდ სოკოს გამრავლებაა. თუმცა სპორის წინაზრდილს ხმელეთის წყალმცენარეების ფართო გავრცელების გამო ხშირად შესაბამისი წყალმცენარესთან შეხების მოძებნის შესაძლებლობა აქვს.

ლიქენები ვეგეტატიურად თალუსის დანაწევრებული ნაწილის რეგენერაციით, აგრეთვე სპეციალური წარმონაქმნებით-სორედოუმებითა და იზოდიუმებით მრავლდებიან. ბოლო პერიოდში გამოთქვამენ მოსაზრებას, რომ სპორები ლიქენების გამრავლება-გავრცელებაში უმნიშვნელო როლს ასრულებენ. ლიქენები უმთავრესად ვეგეტატიური გზით სხეულის გამონაზარდებით ანუ

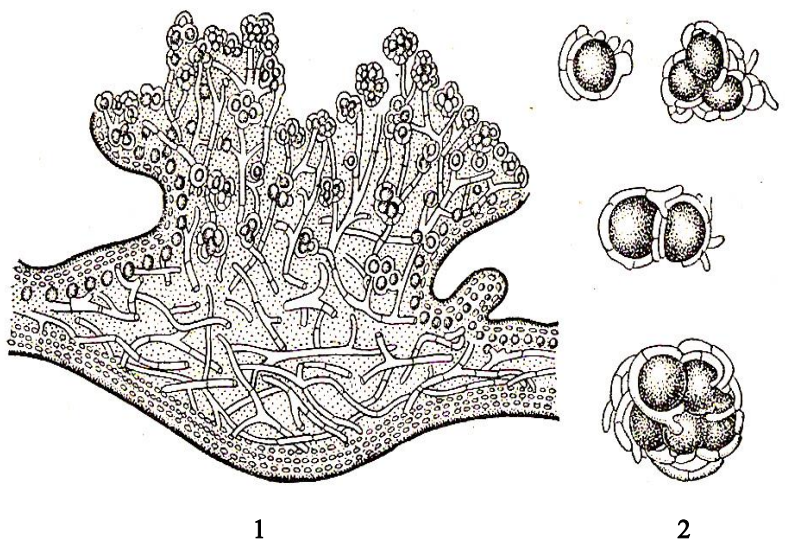
სორიდიებით მრავლდება. მრავალი ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი სახეობა ნაყოფსხეულებს იშვიათად ივითარებს და სპორედოუმები ან იზოდიუმები წარმოექმნებათ; ისინი თალუსის ნაწილებით მრავლდებიან, რომლებიც მშრალ ამინდში ადვილად იმტვრევა. ფშენადი ლიქენების თალუსის ნაწილი ცხოველის ან ადამიანის, ანდა ქარის საშუალებით სხვა ადგილზე გადაიტანება და ზრდას განაგრძობს. თალუსის ნაწილებით გამრავლება ფართოდაა გავრცელებული არქტიკულ მხარეში.

კლდეებზე მოზარდი ქაფისებრი ლიქენის თალუსზე უთანაბრო ზრდის გამო ხშირად ბზარები ჩნდება; უკანასკნელს ადგილი აქვს აგრეთვე ლიქენისა და ქვის გათბობა-დასველებისადმი არაერთგვარი დამოკიდებულების გამო. ბზარები თანდათან დიდდება, რის გამოც თალუსი მცირე ნაწილებად იყოფა. შემდეგში წვიმის, ქარის ან სხვა საშუალებებით სხვა ადგილებზე გადაიტანება და ახალი ინდივიდები ვითარდება.

ავღნიშნეთ, რომ ლიქენების ვეგეტატიური გამრავლება სორიდიუმებითა და იზიდიუმებით მიმდინარეობს. სორედოუმები უმეტესად ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ ლიქენებშია გავრცელებული. ისინი უწვრილესი მტვრისებრი წარმონაქმნია და სოკოს ჰიფებით შემოვლებული წყალმცენარის ერთი ან რამდენიმე უჯრედისგანაა შემდგარი (სურ. 36). მათი წარმოქმნა უმეტესად წყალმცენარის ზონაში იწყება. ზოგიერთი მკვლევარი ამტკიცებს, რომ ამ ზონაში წყალმცენარის გაძლიერებული გამრავლება ხდება, რომლებსაც შემდეგ ჰიფები ეხვევიან. უკანასკნელი წყალმცენარეების უჯრედებს შერჩებიან, ხოლო მეზობელ ჰიფებს სცილდებიან და განვითარებულ სორედოუმებს ქმნიან; მათი მასიურად განვითარების დროს წნევა წარმოქმნება, რაც ზედა ქერქის დასკდომა მოსდევს. ზოგიერთ ლიქენში წყალმცენარის განვითარება, სოკოს ჰიფების გაძლიერებული ზრდით და შემდეგ მათი დაწვრილებით იწყება, რომლებიც წყალმცენარის უჯრედებს ეხვევიან. უკანასკნელი დასაწყისში არ მრავლდება. მათ გარეთ გამოსვლა ქერქის იმ ადგილებში ხდება, სადაც პლექტენქიმი არ წარმოიშვება, და ბოლოს ქერქიც კვდება. სორედოუმების დაჯგუფებას ხშირად სოლარიუმებს უწოდებენ. სოლარიუმების განლაგება, ფორმა და შეფერვა ამა თუ იმ

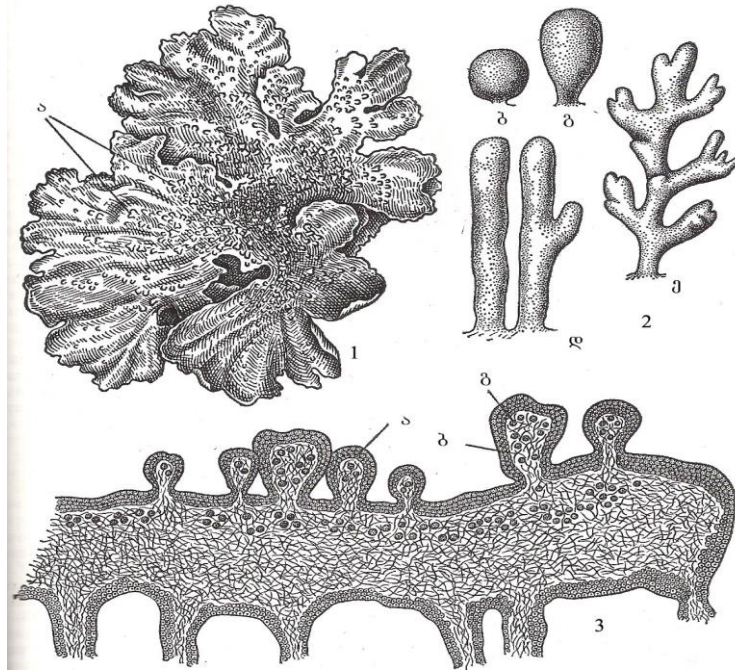
სახეობისათვის მემკვიდრეობითა და სისტემატიკურ ნიშნად ითვლება. სოკოს ნაყოფსხეულების სორედიუმების განვითარებას შორის თავისებური დამოკიდებულებაა შემჩნეული: ლიქენებს, რომლებიც ნაყოფსხეულებს წარმოშობენ (აპოტეციუმები, პერიტეციუმები, გასტეროტეციუმები), სორედიუმები ჩვეულებრივ არ აქვთ და, პირიქით, სორედიუმის წარმომშობი სახეობანი მეტწილად ნაყოფსხეულებს არ იძლევიან. სორედიუმები განხილულ უნდა იქნას გამრავლების უფრო სრულ საშუალებად, რომელიც ლიქენის, როგორც ერთი მთლიანი ორგანიზმის, ევოლუციის პროცესშია გამოშუშავებული.

სორედიუმები ქართ ან წვიმის წყლით ვრცელდება და შესაფერის პირობებში მოხვედრილი თანდათან ლიქენის ახალ თაღუსს წარმოქმნის. ზოგჯერ სორედიუმებიდან ახალი თაღუსები იმავე დედა მცენარეზე ვითარდება. ზოგიერთ ლიქენს სულ ახალ-ახალი სორედიუმები უვითარდებათ, რის გამოც ტიპური შეფერილი თაღუსის ნაცვლად ფხვნილისებრი ლიქენები ე. წ. ლეპროზული ფორმები წარმოიქმნება. ხშირად ლიქენების სიკვდილის შემეგ მათი თაღუსი განიცდის ცვლილებებს და სორედიუმებისაგან შემდგარ ფხვნილისებრ მასად იქცევა.



სურ. 37. ლიქენის ვეგეტატიური გამრავლება სორედიებით: 1-სორედიუმების თაღუსის ჭრილი; 2-ცალკეული სორედიუმები

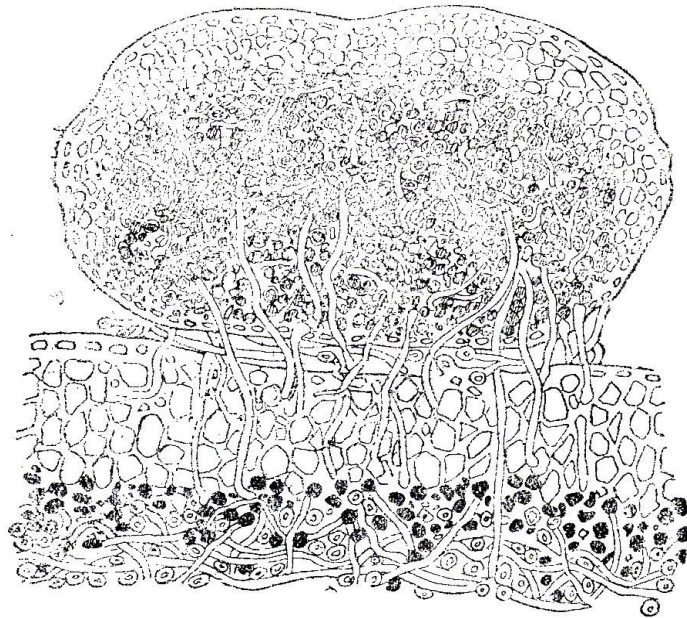
იზიდუმებს ლიქენებში უფრო მეტი რაოდენობით ვხვდებით. ისინი მეჭკეპისებრი, ცილინდრული, ქინძისთავისებრი ან მარჯნისებრ დატოტილი გამონაზარდებია (სურ. 38), რომლებიც ჩვეულებრივად თალუსის ზედა მხარეზე განლაგებული. გარედან ისინი ხშირად თალუსზე უფრო მუქი ქერქითაა დაფარული (სორალებისაგან განსხვავებით). შიგნით კი წყალმცენარეებსა და სოკოს ჰიფებს შეიცავენ. იზიდუმების განვითარება თალუსის ზედაპირზე ჰიფების მცირე წარმოქმნით იწყება, რომლებიც მათივე საშუალებით იზრდებიდან ახალი თალუსი წარმოიქმნება. ისინი ლიქენების ვეგეტატიური გამრავლების საშუალებად ითვლება. ამასთანავე იზიდუმები თალუსის ფოტოსინთეზის უნარს აღიდეგენ, რადგან ასეთი გამონაზარდებით ფიკობიონტის ფენის არე დიდდება.



ნახ. 38. ლიქენების ვეგეტატიური გამრავლება იზიდუმებით:  
 1-ფოთლისებრი ლიქენის (*Parmelia ezasperatula*) თალუსი იზიდუმებით (ა);  
 2-იზიდუმების სხვადასხვა ფორმა (ბ-სფეროსებრი, ბ-ქინძისთავისებრი, გ-ცილინდრული, დ-მარჯნისებრი); 3-იზიდუმების განივი ჭრილი (ა-ქერქის შრე, ბ-სოკოს ჰიფები, გ-წყალმცენარეები)

ზოგიერთი ლიქენისათვის (100-ზე მეტი სახეობა) ე. წ. ცეფალოდიუმებია დამახასიათებელი. ისინი მცირე ზომის

მეჭკვისმაგვარი, ზოგჯერ კი დატოტვილი გამონაზარდებია, რომლებიც თაღუსის ზედა ან ქვედა მხარეზე (არა ისე სქლად როგორც იზიდუმები) თითო-თითოდაა გაფანტული. ცეფალოდიუმებს თითქმის თაღუსის მსგავსი აგებულება აქვთ, შეიცავენ ქერქის, წყალმცენარის და გულგულის შრეს (სურ. 39). ფოტომასენთიზირებელ ორგანიზმებიდან ხშირად ნოსტოკი (ადრინდელი ლურჯმწვანე წყალმცენარე) და მწვანე წყალმცენარეებია. მაშინ როდესაც შესაფერის ლიქენის თაღუსზე ციანობაქტერიები მოხვდებიან, მათ ირგვლივ მხრივ სოკოს ჰიფები შემოეზრდებათ და თანდათანობით ცეფალოდიები წარმოიშვება. ცეფალოდიუმებში წყალმცენარების გამრავლება მიმდინარეობს. ზოგჯერ ციანობაქტერიები სოკოს ჰიფების მიერ თაღუსის შიგნით აღმოჩნდება და შინაგანი ცეფალოდიები წარმოიშობა. ერთი და იმავე ცეფალოდილაში სხვადასხვა სახეობის ციანობაქტერიები შეიძლება იყოს.



სურ. 39. ცეფალოდიუმის ჭრილი

## ლიქენების ბიოქიმია

ლიქენებში შემაგალი ყველა ქიმიური ელემენტი და ნივთიერება ორ დიდ ჯგუფად – პირველადი და მეორადად იყოფა. პირველადი ის ნივთიერებებია, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ უჯრედული ნივთიერების ცვლაში; მათი უშუალო მონაწილეობით იქმნება ლიქენის სხეული. ლიქენების მეორად ნივთიერებებს მიეკუთვნება ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტები, რომლებიც ჰიფების კედელზეა განლაგებული. ასეთ ნივთიერებებს ლიქენოვან მჟავებსაც უწოდებდნენ, რომლებიც სხვა ცოცხალ ორგანიზმებში არ გვხვდება.

ლიქენებში პირველადი ნივთიერებები თითქმის იმავე სახისა, რაც უმაღლეს მცენარეებში.

ხშირად ლიქენის სოკოს ჰიფების გარსში და უჯრედის შიგნით ლიქენებისათვის დამახასიათებელ ნახშირწყლებს - ლიქენინს და იზოლიქენინს ვხვდებით, საერთო ფორმულით ( $C_6H_{10}O_5$ ).n. მათ შორის განსხვავება იმაშია, რომ ლიქენინი ცივ წყალში არ იხსნება და არც იოდით ლურჯად იღებება, მხოლოდ იჯირჯვება; იზოლიქენინი კი პირიქით-ცივ წყალში იხსნება და იოდით ლურჯად იღებება. სოკოს ჰიფებში ყველაზე მეტი რაოდენობით ქიტინი (**C30H50N4O19**) გვხვდება. ჰიფებში, ჩანთებში და სპორებში ასევე გვხვდება გლიკოგენი, ცხიმები (ზეთები) და ცილები, რომელთა პროცენტული შემცველობა უფრო მცირეა, ვიდრე სოკოებში. მაღალმოლეკულურ პოლისაქარიდებიდან ლიქენებში, განსაკუთრებით ჰიფების გარსზე ჰემიცელულოზები აღინიშნება, რომლებიც სამარაგო ნახშირწყლებს მიეკუთვნებიან; საკმაოდ დიდი რაოდენობით (3-5%) დაბალმოლეკულური ნახშირწყლები – დისაქარიდები (საქაროზა, ა-თრეგალოზა, უმბიცილინი) და პოლისპირტები (ერიტრიტი, D-მანნიტი, ბოლემიტი, სიფულიტი) არის ნახული. ზოგიერთი ლიქენის უჯრედშორისებში პექტინოვანი ნივთიერებებია აღმოჩენილი, რომლებიც ხელს უწყობენ თაღუსში დიდი რაოდენობით წყლის დაგროვებას, სხეულის გაფართოებას და გაღორწოვებას. ლიქენებში გვხვდება აგრეთვე მრავალი ფერმენტი – ინვერტაზა, ამილაზა, კატალაზა, ურეაზა, სიმაზა და სხვ. აზოტის შემცველ ნივთიერებებიდან ლიქენების ჰიფებში აღმოჩენილია

მრავალი ამინომჟავები – ალანინი, ასპარგილის მჟავა, გლუტამინის მჟავა, ლიზინი, ვანინი, თიროზინი, ტრიპტოფანი და სხვ. ლიქენის ფიკობონტი ხელს უწყობს და უშუალო მონაწილეობას ღებულობს ვიტამინების პროდუცირებაში, მაგრამ უმნიშვნელო რაოდენობით. ლიქენების სხეულში ვიტამინებიდან გვხვდება: ასკორბინის მჟავა (C), ბიოტინი (H), კობალამინი (B12), ნიკოტინის მჟავა (B5 ან PP) და სხვ.

ლიქენებს აქვთ დიდი უნარი დააგროვოს თაღუსში გარემოში არსებული სხვადასხვა ელემენტები, მ. შ. რადიოაქტიურიც. ამერიკაში ატომური იარაღის გამოცდის შემდეგ უმბილიკარიას (*Umbilicaria mammulata*) თაღუსში აღმოჩენილია იმ რაოდენობის რადიოაქტიური ცეზი, რომელიც უმაღლესი მცენარისათვის სასიკვდილოა. ლიქენებში საკმაოდ დიდი რაოდენობით გროვდება ცინკი, კადმიუმი, ტყვია და კალა, ვიდრე ხავსებსა და ყვავილოვან მცენარეებში.

ზოგჯერ ლიქენების და სუბსტრატის მინერალთა შემადგენლობა შორის აშკარად შეიმჩნევა პარალელიზმი, რაც კარგად ჩანს მუხის ქერქისა და ლიქენის (რომელიც დასახლებულია მუხაზე) ქიმიური ანალიზით (ცხრილი 1).

**ლიქენისა და მუხის ქერქის მინერალური შემადგენლობა  
(მიკოფიჩისა და სტეფანოვიჩის მიხედვით)**

(ცხრილი 1).

ნივთიერები	ნივთიერებების შემადგენლობა (%)	
	მუხის ქერქში	ლიქენებში
წყალი	9,15	10,35
ნაცარი	3,95	2,54
SiO <sub>2</sub>	4,03	28,42
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,12	6,37
SO <sub>4</sub>	3,20	5,53
CaO	66,58	25,45
MgO	1,10	5,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,66	3,16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,79	9,04
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0,39	0,36
K <sub>2</sub> O	7,60	8,96
Na <sub>2</sub> O	1,11	1,50

ზოგიერთი ლიქენის თალუსში, განსაკუთრებით, ქვებსა და კლდეებზე მზარდ სახეობებში რკინის შემცველი მარილები გროვდება, რაც სხეულს ჟანგისფერ – წითელ შეფერვას აძლევს (მაგალითად, რიზოკარპონს – *Rizocarpon oedera*). მრავალი სახეობის ლიქენის თალუსში, ზოგჯერ დიდი რაოდენობით კალციუმის მუაუნმუაჟაც ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ) გროვდება. მაგალითად, საჭმელი ასციპილას (*Aspicilia esculanta*) თალუსში იგი მშრალი ნივთიერების 66%-ს შეადგენს.

უმადლეს მცენარეებისაგან განსხვავებით, ლიქენების ფიკობიონტში მცირე რაოდენობით ფიტომასენთიზირებელი პიგმენტები - ქლოროფილი a და ქლოროფილი b გვხვდება. ზოგიერთ სახეობაში ნახულია აგრეთვე კაროტინები და ქსანტოფილები.

ლიქენების მეორადი ნივთიერებები ორგანული შენაერთებია, რომლებიც სხვადასხვა ბიოსინთეზურ ჯგუფებს მიეკუთვნება. დღეისათვის მათი რიცხვი 250 – ს აღემატება და ყოველწლიურად მათი რაოდენობა 3-4 ახალი სახეობით იზრდება. მათ შორის, 75 სპეციფიკურია ლიქენებისათვის, დანარჩენ შენაერთებს სხვა ორგანიზმები, უფრო მეტად კი სოკოები შეიცავენ.

ლიქენების თალუსში მეორადი ლიქენოვანი ნივთიერებების რაოდენობა 0.1-დან 2%-მდე მერყეობს, უფრო იშვიათად კი - 2-6%-მდე. ასე მაგალითად, ლიქენში ატრაპორინი მშრალი ნივთიერების 0.2-2%-ს, სალიცილი 4-6%-ს შეადგენს და სხვ.

ზოგიერთი სახეობის თალუსში ლიქენოვანი ნივთიერებათა კონცენტრაცია შეიძლება ძალიან მაღალი იყოს. მაგალითად, შეფერილი პარმელია (*Parmelia tinctorum*) მშრალი მასის 36% ლეკანოროვან მუაჟას შეიცავს.

ლიქენების დამახასიათებელ თვისებად, ძლიერ მახვილი, მომრგვალო, ზეთით საესე უჯრედები ითვლება, რაც სოკოებში თითქმის არ გვხვდება. უკანასკნელი უმთავრესად კირქვებზე მცხოვრებ ენდოლითურ ლიქენებს ახასიათებთ (ზოგიერთი სახეობა მშრალი წონის 90%-ს შეიცავს). სრულიად შესაძლებელია, რომ აღნიშნული ზეთი ნარჩენი პროდუქტია და არა საამარაგო საკვები ნივთიერება. იგი აზოტის სიმცირისა და ნახშირმუაჟა მარილების სიჭარბის გამო წარმოიშობა, რასაც ზოგჯერ წყალმცენარეებსა და

სოკობშიც ვხვდებით. ლიქენების ერთ-ერთ დამახასიათებელ ქიმიურ თავისებურებად ექსკრეტების (ე.წ. ლიქენების მუკავე ნივთიერებების) წარმოშობა ითვლება, რომლებიც ჰიფების ზედაპირზე მარცვლების, ჩხირების ან ნაწილობრივ კრისტალების სახით გროვდება. ისინი ლიქენების გარდა სხვა ცოცხალ ორგანიზმებზე არ გვხვდება. მსგავსი სხვადასხვა მუკავეები 150-მდეა ცნობილი. უმრავლესობა უფერულია, თუმცა შეფერილებიც გვხვდება, რომლებზეც ლიქენების შეფერვაა დამოკიდებული. ამასთან, აღსანიშნავია, რომ უმრავლესობას მწარე გემო აქვს. მათი უმეტესობა ცხელ წყალშიც კი უხსნადია. ეთერში და აცეტონში კი - ხსნადი. სახეობათა უმრავლესობაში ლიქენების მუკავეები მშრალი წონის 1-8%-ს შეადგენს; შედარებით მცირე წარმო მადგენლებში კი 20%-ს სჭარბობს. ზოგიერთი მუკავეები ლიქენების მხოლოდ ერთ - ერთ ან ძალიან მცირე ჯგუფისთვისაა დამახასიათებელი; სხვები პირიქით- მრავალ სახეობაში გვხვდება (მაგალითად, უხსნადის მუკავე დაახლოებით 70 სახეობაში, სალიცინის - 12 ოჯახის 72 სახეობაში). ლიქენის მუკავე ითვლება სახეობათა იდენტიფიკაციის დროს როგორც ერთ-ერთი სისტემატიკური ნიშნი. ლიქენების იდენტიფიკაციისათვის დიაგნოსტიკურ ნიშნად ასევე ფართოდაა გამოყენებული ზოგიერთი ფერადი რეაქციები, რომლებიც მიიღება გარკვეული ლიქენის მუკავს მწვანე კალიუმთან და ქლორიან კირთან (უფრო იშვიათად გოგირდის მუკავსთან, ამიაკთან და სხვა) მოქმედებით. შეფერვა ჩვეულებრივ ყვითლად ან წითლად ხდება, ერთი ან ორი რეაქტივის ერთდროული მოქმედებით; ზოგიერთების გულგული იფერება, სხვების კი ან ერთი, ან მეორე. ცნობილია, რომსოკო და წყალმცენარე ცალ-ცალკე ლიქენის მუკავს არ ქმნიან; უკანასკნელი უნდა აიხსნას მათი ფიზიოლოგიური შემცვლელით და ურთიერთქმედებით. მრავალი ლიქენის მუკავე შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც განსაკუთრებულ მუკავათა ეთერები და შესაძლებელია, წყალმცენარე სათანადო სპირტს შეიცავდეს, სოკო კი - მუკავს. უნდა აღინიშნოს, რომ ლიქენის მუკავს დაგროვების ადგილი ჩვეულებრივ თალუსის ის ნაწილია, სადაც წყალმცენარე არ არის. მაგალითად, ზედა ქერქი, აპოტეციუმი, ზოგიერთებში გულგული. ლიქენების მუკავათა ბიოლოგიურ მნიშვნელობად, ერთნი ლიქენების ცხოველების

მიერ ძოვებისაგან დაცვას თვლიან, მეორენი კი-ძლიერი აორთქლებისა და დიდი ინსოლაციისაგან დაცვას. ერთი და იგივე სახეობა ძლიერ განათებულ ადგილებში ნათელი შეფერვისაა (მუავეებისაგან), დაჩრდილულში კი - უფრო ბაცია; მაგალითად, ჩვენში ჩვეულებრივ ხეებზე გავრცელებული (ვერხეზე, ალვის ხეზე და სხვ.) ქსანტორია (*Xsantoria parietima*) ღია, კარგად განათებულ ჰაბიტატებზე ნათელი ნარინჯისფერია; დაჩრდილულში კი - მოყვითალო და მომწვანო - მოყვითალოა. მაგრამ არსებობს აგრეთვე ამ მოსაზრებათა საწინააღმდეგო არგუმენტები (ზემოთ ლიქენის მუავათა ბიოლოგიური მნიშვნელობათა შესახებ აღნიშნული იყო, რომ მათი განსაკუთრებული ჰიფების კედლებზე არსებობის გამო, უკანასკნელნი წყლით არ სველდება, რითაც თაღუსში შინაგანი ატმოსფეროს დაცვა ხდება; უკანასკნელის არაპირდაპირ დასტურად უნდა ჩაითვალოს ის, რომ ლორწოიან ლიქენებში ლიქენის მუავათა არ არსებობის გამო თაღუსში შინაგანი ატმოსფერო არ გააჩნიათ.

ლიქენების ფერი შეიძლება დამოკიდებული იყოს წყალმცენარეების გამჭირვალე შეფერვაზეც (განსაკუთრებით დასველების დროს ადგილი აქვს ლიქენების გამუქებას) ან კიდევ უმთარესად სოკოს ჰიფის გარსში დაგროვილ სხვა პიგმენტებზეც. ლიქენების ზედაპირზე, იშვიათად ჰიფების გარსში, ფართოდაა მუაუნმჯავას კრისტალები (ნალექის სახით).

## ლიქენების წარმოშობა და ევოლუცია

ლიქენების წარმოშობის შესახებ ცოტა ინფორმაცია მოიპოვება. არსებობს მოსაზრება, რომ სხვადასხვა დროს სოკოები თანაცხოვრობდნენ მრავალ წყალმცენარეებთან და თავის საზრდოდ იყენებდნენ. ფიკობიონტის მსხვილი, ლორწოვანი კოლონიების შემთხვევაში (ნოსტოკი ან სწრაფად მოზარდი ქაფისებრი სციტონემა ან ტრენტეპოლიები და სხვ.). როგორც ჩანს, სოკო განვითარების პროცესში მათ კონკურენციას ვერ უწევს, რის გამოც ხშირად მათთან ლიქენის ახალი თალუსი ვერ ვითარდება. რაც შეეხება ერთჯერდიან ციანობაქტერიებთან სოკოს თანაცხოვრებისას, უკანასკნელი იოლად იმარჯვებს, რის გამოც ადგილი აქვს უფრო მაღალი ორგანიზაციის თალუსის ფორმირებას; განსაკუთრებით მწვანე წყალმცენარეებთან სოკოები ქმნიან უფრო სრულყოფილი ორგანიზაციის ლიქენებს.

ლიქენების ევოლუცია უმთავრესად თალუსის ევოლუციის გზით მიმდინარეობდა. სოკოს ნაყოფიანობამ გაცილებით ნაკლები ევოლუცია განიცადა, თუმცა უნდა აღინიშნოს ერთგვარი პროგრესული განვითარება. მაგალითად, ჰიმენიალური ფიკობიონტების ან ლეკანორასებრი აპოტეციუმების წარმოშობა. თალუსისა და სოკოს ნაყოფიანობათა განვითარებას შორის დამთხვევა იშვიათია. უმაღლესი ფორმის ნაყოფსხეულები ისეთ ლიქენებზე გვხვდება, რომელთაც დაბალი ორგანიზაციის თალუსი აქვთ. თალუსის ორგანიზაციის ძირითადი მიმართულება შემდეგში მდგომარეობს: დიდი საასიმილაციო ზედაპირის განვითარება, სუბსტრატთან დამოკიდებულების შემცირება, ჰაერში არსებობასა და ატმოსფერული კვების პირობებზე გადასვლა. უკანასკნელი ხორციელდება ქაფისებრი ფორმების ქერქლისებრ, ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ ფორმებად შეცვლით; ზოგიერთი სახეობის ბუჩქისებრი ფორმები უშუალოდ ქაფისებრი ფორმებიდან ვითარდებოდნენ. სორედიუმების წარმოშობა, მათ მიერ ნაკლებ საიმედო სპორებით გამრავლების შეცვლა ევოლუციის პროცესში გამომუშავდა.

ნამარხი ლიქენები ნაკლებადაა ცნობილი. პალეოზოურიდან სარწმუნო ნაშთები არ მოიპოვება. პირველი სარწმუნო ფორმები

ზედა ცარციდან არის ცნობილი (Opegrapha). კაინოზოურ ფენებში უფრო მეტია ნანახი. პალეონტოლოგიური მონაცემების ნაკლებობა ნაწილობრივ იმ დამახასიათებელი ნიშნების უქონლობით აიხსნება, რომლებიც ლიქენების გამოცნობის საშუალებას მოგვცემდა, ნაწილობრივ კი მათი კონსტიტუენციის თავისებურებით აიხსნება, რაც ლიქენის ნამარხ მდგომარეობაში შენახვისათვის ნაკლებ გამოსადეგია.

## ლიქენების ფიზიოლოგიური და ეკოლოგიური თავისებურებანი

### ლიქენების ფიზიოლოგია

ლიქენების ფიზიოლოგიის შესწავლა გაცილებით რთულია, ვიდრე სხვა უმარტივესი ორგანიზმების - წყალმცენარეებისა და სოკოების, რადგანაც ისინი ფიზიოლოგიურად ორი საწინაღმდეგო ორგანიზმისაგან – ფიკობიონტისა და მიკობიონტისაგან შედგება. აქედან გამომდინარე, თავდაპირველად აუცილებელია თითოეული ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის ცალ-ცალკე, შემდეგ კი ლიქენის როგორც მთლიანი ორანიზმის შესწავლა. ბუნებრივია, სამმაგი ფიზიოლოგიური პროცესების შესწავლა მეტ-ნაკლებად გაძნელებულია. მიუხედავად ამისა, ლიქენებში საბოლოოდ მაინც მოხერხდა ნივთიერებათა ცვლის საერთო კანონზომიერებათა დადგენა.

საკმაოდ მრავალი გამოკვლევებია ჩატარებული ლიქენების ფოტოსინთეზთან დაკავშირებულ პრობლემებზე. ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ უმაღლეს მცენარეებთან შედარებით, ლიქენტა ფოტოსინთეზის ინტენსიობა ბევრად ნაკლებია, რაც შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ლიქენის თალუსის მხოლოდ 5-10% ფოტომასენთიზირებელ ზონას - ფიკობიონტს უჭირავს. ლიქენტა ფოტოსინთეზის პროცესი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მრავალ ეკოლოგიურ ფაქტორზე (სინათლეზე, ტემპერატურაზე, წყლის რეჟიმზე და სხვ.)

ლიქენებში წყალმცენარეთა უჯრედის ქლოროპლასტები, რომლებიც თალუსის საკმაოდ სქელი ქერქის ქვემოთაა განლაგებული, ნაკლებ სინათლეს ღებულობს, ვიდრე უმაღლესი მცენარეების ფოთლის ეპიდერმისის ქვეშ მოთავსებული ქლოროპლასტები. სამაგიეროდ ლიქენის ქერქის შრე იცავს თალუსს ინტენსიური რადიაციისაგან. ლიქენებში ფოტოსინთეზის მაქსიმალური ინტენსივობა 4000-23000 ლკ განათების ფარგლებშია შესაძლებელი. განათების ასეთი მაჩვენებელი დამახასიათებელია ტუნდრასაში, ტყეცუნდრაში და ნათელ-მუნხერ ტყეებში. იქ, სადაც განათება მაღალია, თალუსი მუქი პიგმენტებით (ქერქის შრე შეიცავს)

და ლიქენოვანი ნივთიერებებითაა (მაგალითად ანტრანორინით) დაცული.

ლიქენების უმეტესობა სინათლისმოყვარულია. ჩრდილისამტანები გაცილებით ცოტაა, მათი სინათლის მოყვარულობა ნაწილობრივ, ალბათ იმით აიხსნება, რომ ქერქი, როგორც ზემოთ ავლინშნეთ, სინათლეს ძლიერ ამცირებს. ზოგიერთი მონაცემებით ლიქენების ქერქში 10-ჯერ მეტი სინათლე შთაინთქმება, ვიდრე უმაღლესი მცენარეების საშუალო სისიქის ეპიდერმისში. სინათლე საჭიროა აგრეთვე ლიქენებში სოკოს ნაყოფსხეულების წარმოსაქმნელად. მეორე მხრივ, როგორც ჩანს ლიქენის შეფერილი მუკავეებისა და სხვა პიგმენტების გამოყოფა მათ ძლიერი დასხივებისაგან იცავს; ყოველ შემთხვევაში, მრავალი ლიქენი ძლიერ განათებულ ადგილებში უფრო შეფერილებია, ვიდრე დაჩრდილულებში.

ლიქენების აქტიური ფოტოსინთეზისათვის ტემპერატურის ოპტიმუმი  $+10^{\circ}\text{C}$ -დან  $+25^{\circ}\text{C}$  - მდე მერყეობს. მაგრამ, ისინი ნახშირორჟანგს უფრო მაღალ  $+35^{\circ}\text{C}$  - ზე და უფრო დაბალ ტემპერატურაზეც (თითქმის  $-25^{\circ}\text{C}$ - მდე) შთანთქავენ. განსაკუთრებით შესამჩნევია ლიქენების მიერ  $\text{CO}_2$ -ის ასიმილაციის პროცესი დაბალი ტემპერატურის დროს. მრავალი ცდებით დამტკიცებულია, რომ ლიქენების მიერ ნახშირორჟანგის შთანთქმა  $-5 - 10^{\circ}\text{C}$ - ის პირობებში და უფრო დაბალ ტემპერატურაზეც არის შესაძლებელი. ასეთ პირობებში მრავალ უმაღლეს მცენარეში ასიმილაციის პროცესი საერთოდ არ მიმდინარეობს, უჯრედშორისებში ყინული გროვდება და აზიანებს უჯრედს. როგორც ჩანს, ლიქენის თალუსში სულ სხვა ტიპის წყლის რეჟიმია. წყალი, რომელიც სოკოს ჰიფებს შორის იმყოფრება, გადაიქცევა ყინულად, მაგრამ იგი ლიქენის ცხოველმყოფელობას და ნახშირორჟანგის შთანთქმის პროცესს არ აბრკოლებს. ამ დროს მაღალი ტემპერატურა ( $+35^{\circ}\text{C}$ -ზე მეტი) ფოტოსინთეზის პროსესს მთლიანად აჩერებს. ამ მხრივ ლიქენები უმაღლეს მცენარეებისაგან ძალიან განსხვავდებიან (უმაღლეს მცენარეებში ფოტოსინთეზი  $+30^{\circ}\text{C}$ -დან  $+50^{\circ}\text{C}$ -მდე გრძელდება).

ნორმალური ფოტოსინთეზისათვის აუცილებელია ლიქენის თალუსში განსაზღვრული რაოდენობის წყლის არსებობა, რაც დამოკიდებულია ლიქენის ანატომიურ-მორფოლოგიურ სტრუქტურაზე.

საერთოდ, აქტიური ფოტოსინთეზისათვის სქელ თალუსში წყლის ოპტიმალური შემცველობა დაბალია, ვიდრე თხელ და ფხვიერში. ლიქენებში წყლის რეჟიმის რეგულაცია სულ სხვანაირად მიმდინარეობს, ვიდრე უმაღლეს მცენარეებში, რომლებსაც გააჩნიათ სპეციალური აპარატი, რომელიც აკონტროლებს მიღებულ და დახარჯულ წყლის რაოდენობას. ლიქენები წყალს (უმეტეს შემთხვევაში, წვეთების სახით ნისლიდან, ნამიდან, წვიმიდან ან ატმოსფეროს წყლის ორთქლიდან და სხვ.) ძალიან სწრაფად თალუსის მთელი ზედაპირით და ნაწილობრივ რიზოიდებით ითვისებს. ასეთი გზით წყლის შეთვისება უბრალო ფიზიოლოგიურ პროცეს წარმოადგენს, როგორც, მაგალითად, ფილტრის ქაღალდის შემთხვევაში. ლიქენებს დიდი რაოდენობის წყლის შეთვისების უნარი აქვთ, ჩვეულებრივ თალუსის მშრალი მასის 100-300%-მდე, ხოლო ზოგიერთი ღორწოვანი ლიქენებს კი 800-3900%-მდე.

ბუნებრივ პირობებში ლიქენებში წყლის მინერალური შემცველობა თალუსის მშრალი მასის დაახლოებით 2-5%-ს შეადგენს.

ასევე, ძალიან სწრაფად მიმდინარეობს თალუსის მიერ წყლის გაცემა. წყლით გაუღვნილი ლიქენი მზეზე 30-60 წუთის განმავლობაში კარგავს მთლიან წყალს და მყიფე ხდება, რის შედეგადაც თალუსში ფოტოსინთეზის თავისებური “არითმული” პროცესი მიმდინარეობს (თალუსის პროდუქტიულობა ერთ დღეში იცვლება).

დადგენილია, რომ ლიქენების მიერ აქტიური ფოტოსინთეზი უფრო დილისა და საღამოს საათებში მიმდინარეობს. ფოტოსინთეზი გრძელდება ასევე ზამთარში, ხოლო ნიადაგის ლიქენებში კი - მცირე სისქის თოვლის ქვეშაც.

აღსანიშნავია, რომ ფოტოსინთეზი უშვალოდ დაკავშირებულია ლიქენის სუნთქვის პროცესთან. დადგენილია, რომ ისე როგორც ფოტოსინთეზი, ასევე სუნთქვა დამოკიდებულია თალუსში წყლის შემცველობაზე და ტემპერატურაზე. წყლის შემცველობის გადიდების დროს ფოტოსინთეზი გარკვეულ მაქსიმუმამდე ჭარბობს სუნთქვას (1,3-1,5 გ-მდე წყალი 1 გრ მშრალ წონაზე). შემდეგში კიდევ უფრო წყლით მეტი გაუღვნივით ფოტოსინთეზის ენერგია ეცემა; ეს

შეიძლება იმით აიხსნას, რომ ჰიფების გარსის გაჯირჯვებისა და ჰაერის გამოდევნის გამო, გაზების დიფუზია ქერქში ძნელდება. ჰაეროვან მშრალ ან მცირე წყლის შემცველ ლიქენებში (0,5 გრ ნაკლები-1 გრ მშრალ ნივთიერებაზე), ფოტოსინთეზს სუნთქვა ჭარბობს, თუმცა გაცილებით სუსტად მიმდინარეობს, ვიდრე წყლით გაჟღენთვის შემთხვევაში.

ფოტოსინთეზზე მაღალი ტემპერატურა უფრო ახდენს გავლენას, ვიდრე სუნთქვაზე; ტემპერატურის 45°-დან 60°C - მდე აწევით 1 1/2 საათის განმავლობაში ფოტოსინთეზი წყდება; სუნთქვა კი - 45°C-ზე 3 დღის განმავლობაში და 60°C-ზე 5 სთ-ის განმავლობაში არ წყდება. ტემპერატურის დაწვეით პირიქით სუნთქვა უმნიშვნელო და შეუმჩნეველი ხდება უფრო ადრე, ვიდრე ფოტოსინთეზი, რომლის შემჩნევაც ზოგჯერ 0° -ზე ქვევითაც ხერხდება, როგორც ჩანს, ლიქენების ზრდა სიცივეებშიც, ზამთარშიც არ წყდება.

ლიქენებში ფოტოსინთეზის ხასიათი, მათი ავტოტროფული კვების უნარი, დიდადაა დამოკიდებული წყლის რეჟიმზე. იმ დროს, როდესაც თესლოვან მცენარეებში წყლის შემცველობა შედარებით მუდმივია და თანდათან იცვლება, ლიქენებში წყლით გაჟღენთიდან გაშრობამდე და პირიქით, ძლიერ სწრაფად ხდება, რამდენადაც გაშრობის ან წყლის ნაკლები შემცველობის დროს, მათში სუნთქვა სჭარბობს ფოტოსინთეზს იმ დღეებშიც კი, როცა ადგილი აქვს ნალექების ცვალებადობას. არის პერიოდები, როდესაც ფოტოსინთეზი სუნთქვაზე უფრო სუსტია. ლიქენებში ორგანულ ნივთიერებათა დაგროვება ისე ნელა მიმდინარეობს, რომ სუნთქვით გამოწვეულ ხარჯს ვერ ანაზრაურებს. საბოლოოდ ორგანულ ნივთიერებათა წლიური ნამატი უმნიშვნელოა; მაგალითად, დაახლოებითი გამოანგარიშებით ფოთლისებრ ლიქენს უმბილიკარიას (*Umbilicaria pustulata*), რომელიც კარგი ინსოლაციის კლდეებზე იზრდება ორგანულ ნივთიერებათა წლიური ნამატი (სუნთქვაზე გაწეული ხარჯის გამოკლებით) 100 კვად. სმ ზედაპირზე სულ 100 მგ ნახშირწყლებს შეადგენს. სხვა ლიქენებში ნამატი უფრო მცირეა. მრავალ ლიქენს კი, როგორც ჩანს, სრული ავტოტროფული კვება არც აქვს და გარდა მინერალური მარილებისა და წყლისა, სოკომ

დამოუკიდებლად უნდა მოიპოვოს ორგანულ ნივთიერებათა ნაწილი სუბსტრატიდან.

ისევე როგორც ყველა ორგანიზმს, ლიქენებსაც საკვებ ნივთიერებათა შეთვისება მხოლოდ ხსნად მდგომარეობაში შეუძლია. უკანასკნელს უჯრედის გარსში გაელის უნარი აქვს. საკვებ ნივთიერებათა წყაროებად, ერთ მხრივ, სუბსტრატი ითვლება, მეორე მხრივ, - ან წვიმის წყალში გახსნილი, ან ლიქენზე მტვრის სახით, რომელიც შემდეგში იხსნება. ნიადაგზე მზარდ ქაფისებრ და ფოთლისებრ ლიქენებს ნიადაგიდან წყალთან ერთად შეუძლიათ მიიღონ საკვები ნივთიერებები, ბუჩქისებრი ლიქენები, რომლებიც სუბსტრატთანმჭიდრო კავშირში არა აქვთ, უმთავრესად ატმოსფერული ნალექებითა და მტვერით იკვებებიან. კლდეებზე მზარდი ლიქენები მათ მიერ გამოყოფილი მუავეებით ნაწილობრივ ხსნიან მას და საჭირო მინერალურ მარილებს იყენებენ. ზოგიერთი ლიქენის სოკოს ჰიფები კირქვაში 2 სმ-ზე უფრო ღრმად აღწევენ. კირქვის დაშლა არა მარტო სოკოს ჰიფებს, არამედ ფიკობიონტებსაც შეუძლიათ, რომლებიც ხშირად ჰიფებზე ადრე იკვლევენ გზას. უფრო მაგარ ქანებში ლიქენები გაცილებით ნაკლებად იჭრებიან, მიუხედავად ამისა, მცირე ზედაპირული დაშლა ლიქენებისაგან მაინც ემჩნევა: გრანიტებს, გნეისებს, ქარსებს, კაყებს, ხალცედონებს და სხვა. ლიქენები, რომლებიც ძველი შენობის ფანჯრის მინებზე სახლდებიან, შეუძლიათ მათი დაზარვა.

თალუსში ორგანული ნივთიერებების დაგროვებას, გარდა ფიკობიონტებისა სოკოებიც ახდენენ. სოკო ორგანულ ნივთიერებებს სხვადასხვა სუბსტრატიდან იღებს, მაგალითად, ჰუმოსავან ნიადაგებიდან, ხის ქერქის დეტრიტიდან, მტვერიდან და სხვ. ხის ქერქზე მზარდი ლიქენები, მხოლოდ მის მკვდარ ფენაში იჭრებიან და უმთავრესად უჯრედშორისებში იზრდებიან. შესაძლებელია, რომ ისინი ნაწილობრივ მკვდარი უჯრედების შიგთავს იყენებენ. ლიქენები, რომლებიც მკვდარ მერქანზე, დამპალ ჯირკვებზე, ხის ძველ ღობეებზე, სახურავებზე და სხვაგან იზრდებიან, უთუოდ დაშლილ ორგანულ ნივთიერებებს იყენებენ. ზოგიერთი ე. წ. ნიტროფილური ლიქენები კარგად ვითარდება ისეთ ადგილებში, სადაც ბევრი აზოტოვანი, უმთავრესად ამონიუმისანი შენაერთებია,

როგორცაა: ფრინველების ნაბუდარ კლდეები, იქ სადაც ექსკრემენტები ნალექებით ჩაირეცხებიან; გზების გასწვრივ ხეებზე, განსაკუთრებით გზისკენ მიქცეულ და მტვერით დაფარულ მხარეზე, რომელიც ცხოველის ექსკრემენტებს შეიცავს; ხის ღეროებზე გამხმარი ტოტების დამტვრეულ ადგილებზე, საიდანაც აზოტის შემცველი ნივთიერებები გამოდიან და სხვა. ნიტროფილურ ლიქენებს ეკუთვნის, მაგალითად, ქსანტორიები, რომლებიც დიდი რაოდენობით ამონიუმის შენაერთებზე ვერ ვითარდებიან. ისინი შეიძლება ნიტროფობულად იწოდებოდნენ. არის აგრეთვე, მრავალ სახეობა, რომლებიც შუალედი მდგომარეობა უჭირავს.

ლიქენებისათვის საკმაოდ მნიშვნელოვანია ჰაერაცია. ლიქენში წყალმცენარეებისა და სოკოს ჰიფებისათვის საჭირო ჰაერი (შინაგანი ატმოსფერო) ქერქში ძლიერ ვიწრო ნახვრეტების გზით იჭრება. ზოგიერთებს ქერქში განსაკუთრებული ნახვრეტები აქვთ, რომლებიც წყლით არ სველდება და ჰაერაციისათვისაა დანიშნული. უკანასკნელნი წვრილი მოთეთრო ლაქებია და ლიქენების მორფოლოგიაში განსაკუთრებულ სახელწოდებას ატარებს (მაკულა-ისლანდიურ ხავსზე, ციფელა და ცრუციფელა –სტიქტებზე და სხვ.).

შინაგანი ატმოსფერო ჰიფებითაა უზრუნველყოფილი და მათზე გამოყოფილი ლიქენების მუავის გამო წყლით არ სველდება.

## ლიქენების ეკოლოგია

### ეკოლოგიური ჯგუფები

სუბსტრატთან დაკავშირებით ლიქენებს შორის შეიძლება გამოვყოთ შემდეგი ეკოლოგიური ჯგუფები: ეპილითური ლიქენები – მთის ქანების ზედაპირზე მზარდი, ეპიფიტური – ხეებისა და ბუჩქების ქერქზე, ეპიქსილური – ხრწნად მერქანზე, ეპიგენური – ნიადაგის ზედაპირზე, ეპიფილური – მარადმწვანე ფოთლებზე და წიწვებზე და ეპიბრიოფიტული ხავსებზე მზარდი.

სხვადასხვა ჰაბიტატზე (ნიადაგი, კლდე, ხემცენარე და სხვ.) მზარდი ლიქენები ქმნიან დაჯგუფებებს, რომლებიც განსაზღვრული სახეობრივი შემადგენლობით და განსაზღვრული მორფოლოგიური ჯგუფებით ხასიათდებიან. ამ ჯგუფების შიგნით უმთავრესად, სუბსტრატის ხასიათთან დაკავშირებით უფრო წვრილი ეკოლოგიური დაჯგუფებებიცაა: კირქვის ქანების, კაუნარების, გაშიშვლებული მერქნის და სხვ. ერთი და იმავე სუბსტრატზე მზარდ სახეობებში შეიძლება გამოვყოთ: ქსეროფილური, ჰიგროფილური, მეზოფილური და თერმოფილური. ასევე ცნობილია სინათლის მოყვარული, ჩრდილისამტანი და სხვ. სუბსტრატის მიხედვით ლიქენების დაჯგუფება უცვლელია, ვინაიდან გვხვდება სახეობები, რომლებიც სხვადასხვა სუბსტრატზე სახლდება. მრავალი მათგანი სწორად გარკვეულ სუბსტრატს ეტანება, მაგრამ არსებობა სხვებზეც შეუძლიათ, მაგალითად, ზოგიერთი მერქნის ლიქენი ნიადაგზეც, ქვებზეც და სხვაგანაც გვხვდება.

მთის ქანებზე უმთავრესად ქაფისებრი ლიქენები იზრდება, სადაც ერთი რომელიმე სახეობა კლდეს მთლიანად ფარავს და აძლევს მას შესამჩნევ ყვითელ, ნარინჯისფერ, მომწვანო, მოყავისფრო, მოშავო ან თითქმის შავ და სხვა მსგავს შეფერილობას, ან კიდევ მცირე ფართობზე მრავალი სახეობა იზრდება და მას ჭრელ სახეს აძლევს. კლდის ლიქენებს შორის ჩვეულებრივ არჩევენ კალციფილებს, რომლებიც კირქვიან სუბსტრატზე იზრდება და კალციფონებს, რომლებიც უკალციუმო კაუნარ სუბსტრატზე ბინადრობენ. ცნობილია აგრეთვე როგორც ერთი, ისე მეორე ქანებზე მობინადრე ინდიფერენტული სახეობები, რომლებიც უპირატესობას კირს

აღლევინ. კაუნარ ქანებზე მცხოვრებ ლიქნებს შორის ზოგიერთები უმთავრესად მუავე ქანებზე სახლდებიან, როგორც მეწამული ქვაა, ზოგიერთები კი უმთავრესად ქანებზე-დიაბაზებზე და ბაზალტზე. მთის ქანები, რომლებიც სხვადასხვა კრისტალებს შეიცავენ, მაგალითად, გრანიტს, მათზე დასახლებამდე ჯერ უფრო რბილ ქანიან სუბსტრატზე სახლდებიან და მოგვიანებით კაჟოვან სუბსტრატზე გადადიან. პირველადი დასახლების დროს იყენებენ გამოფიტული ადგილებს და წვრილ ბზარებიანი მთის ქანებს, რომლებშიც სოკოს ჰიფები იოლად იჭრება. დაბლობ ადგილებზე კლდის ლიქნების ცენოზები შეიძლება ინახოს ადგილ-ადგილ ზედაპირზე გამოსულ გაშიშვლებული მთის ქანებზე, აგრეთვე რიყის ქვებზე. ამ ეკოლოგიურ ჯგუფს უნდა მიეკუთვნოს ლიქნები, რომლებიც ქვის შენობის აგურზე, კრამიტზე და სხვაგან სახლდება.

ნიადაგის ლიქნები ხშირად კონკურენციას უწევენ მათზე გაცილებით სწრაფად მზარდ მცენარეებს; ამიტომაც ნაყოფიერ ნიადაგებზე ისინი ნაკლებად არიან წარმოდგენილი და საკვების სიმცირის ან არახელსაყრელი კლიმატური პირობების გამო დიდ განვითარებას აღწევენ მცენარეებისათვის ნაკლებ გამოსაყენებელ ადგილებში; მაგალითად, ქვიშნარ ნიადაგებზე, ტუნდრაში, ნაწილობრივ ნახევრად უდაბნოებში და სხვ. მათ შორის შეიძლება გავარჩიოთ სახეობები, რომლებიც უმთავრესად კირქვიან ნიადაგებზე იზრდება ან კაუნარებზე, ჰუმუსოვანებზე, ტორფიანებზე და სხვ. ნიადაგის ლიქნები მასობრივ განვითარებას უმთავრესად ფიჭვნარ ტყეებში და განსაკუთრებით ტუნდრაში აღწევენ, სადაც უზარმაზარ ფართობებს ფარავენ.

დამუშავებულ ნიადაგებზე ლიქნები არ გვხვდება, მათი ნელი ზრდის გამო ხშირი დამუშავება ხელს უშლის განვითარებას. ნოყიერ ველზე ისინი თითქმის არ მოიპოვება. ღარიბ, მშრალ ან ჭაობიან ველზე (უმთავრესად კოლბოხების ახლოს) ზოგიერთი კლადონიები, პელტიგერები და სხვ. გვხვდებიან. ლიქნები რამდენადმე უფრო მრავალფეროვანია ტორფიან ნიადაგებზე და ხავსებზე, სადაც რიგი ბუჩქისებრი, ფოთლისებრი და ქაფისებრი სახეობები იზრდება.

განსაკუთრებით მეჩხერ ტყეებში მიწაზე სხვადასხვა კლადონიები, პელტიგერები და სხვა გვარის წარმომადგენლები გვხვდება. განსაკუთრებულ განვითარებას იხინი ფიჭვნარებში აღწევენ, სადაც ხშირად ბალახის საფარის ნაცვლად კლადონიების მიერ შექმნილი საფარია.

განსაკუთრებით ძლიერაა განვითარებული ნიადაგის ლიქენები ტუნდრაში, სადაც დიდი ფართობები უჭირავთ და ლანდშაფტის შემქმნელებია. გარდა “ირმის ხავსის” სახეობებისა, აქ იზრდება აგრეთვე სხვადასხვა ბუნქისებრი ცეტრარიები, ალექტორიები, სტერუკაულონები და სხვ. ტუნდრისათვის დამახასიათებელია აგრეთვე ოხროლეხია (*Ochrolechia tartarea*), რომელიც თეთრი ქერქის მსგავსად დიდ ფართობზე გადაეზრდება ხავსებს, ლიქენებს, ყვავილოვან მცენარეებს და ზღუდავს მათ განვითარებას. ნიადაგის ლიქენები გვხვდება აგრეთვე სამხრეთ აღმოსავლეთიაზიის ნახევრად უდაბნოებში, სადაც ზოგიერთი სახეობები, მაგალითად, ლეკანორები (*Lecanora esculenta* და მისი მსგავსი სახეობები), პარმელიები (*Parmelia vagans*, *P. russolea*) და სხვ. ნიადაგს არ შეეზრდება და ქმნიან მოხეტიალე ლიქენების ეკოლოგიურ ჯგუფს („ქარქვეტა“). ქაფისებრი ლიქენები მშრალ ამინდში ნახევრად უდაბნოს ნიადაგზე სუსტად შესამჩნევ ფიფქს ან ქერქს ქმნიან, რომლებიც დასველების შემდეგ უკეთ ჩანს.

ბუნქებსა და ხეებზე მზარდი ლიქენებიდან გამოიყოფაქ ფოთლებზე, ქერქზე და გაშიშვლებულ მერქანზე ბინადარი სახეობები: პირველნი შედარებით მცირერიცხოვანია და უმთავრესად ტროპიკებშია გავრცელებული. ხის ქერქზე ქაფისებრი და ბუნქისებრი ლიქენების მრავალი სახეობა იზრდება, ხშირად იხინი ღეროს თითქმის მთლიანად ფარავენ. ხელისგულისოდენა ქერქის ფართობზე 38-მდე ლიქენის სახეობაა დათვლილი, რომლებიც ერთმანეთის გვერდით მჭიდროდ ან ერთმანეთზე იზრდება. ზოგი ლიქენი სხვადასხვა სახეობის ხემცენარეზე იზრდება, ზოგს უფრო არჩევითი უნარი აქვთ, მხოლოდ ერთ სახეობაზე მზარდი ცოტაა. ზოგიერთი ლიქენოლოგი ამტკიცებს, რომ ყოველი გვარისა და სახეობის ხეს თითქოს თავისი სპეციალიზირებული ლიქენის სახეობა ახასიათებს. მართალია, მათი სახეობათა უმეტესობა ხემცენარეთა

სხვა სახეობაზეც სახლდება, მაგრამ ზოგიერთებზე ისინი უფრო ხშირად გვხვდება და უკეთესადაც ვითარდება. სხვადასხვა რეგიონებში ხემცენარეთა ერთსა და იგივე სახეობებზე ლიქენის სახეობრივი შემადგენლობა შეიძლება სხვადასხვა იყოს. თუ რა როლს თამაშობს ცალკეული სახეობების მიერ ამა თუ იმ სახეობის ხეების “შერჩევაში” -ქერქის ფიზიკური თვისებები, თუ მისი ქიმიური შემადგენლობა, ჯერ კიდევ ამომწურავი პასუხი არ არის გაცემული; ალბათ ერთი და მეორეც მნიშვნელოვანია. სხვადასხვა დროს მკვლევარების მიერ ჩატარებული დაკვირვებები გვჩვენებს, რომ სოკოს ჰიფები ქერქის უჯრედებს შლიან და უთუოდ, ნაწილობრივ მათით იკვებებიან ისე, რომ ზოგიერთი მკვლევარი წინადადებას იძლევა მათ ვუწოდოთ არა ეპიფიტები, არამედ ქერქის საპორფიტები. სუბსტრატის რეაქციასაც უთუოდ სათანადო როლი აქვს; აგტორთა მონაცემები ამ მიმართულებით, გვჩვენებს სუბსტრატის წყალბადიონების (PH) კონცენტრაციის არაერთგვარ სიდიდეს სხვადასხვა ლიქენებისათვის; მაგრამ, არსებობს საწინააღმდეგო მოსაზრებებიც. სადა და ბზარებით დაფარული ქერქის ფიზიკური თვისებების სხვაობა და წყლის შეკავების განსხვავებული უნარიანობა, უეჭველად გავლენას ახდენს ლიქენის გავრცელებაზე. ხის მხარის ლიქენებით დასახლება, დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორებზე-სინოტივეზე, სინათლეზე და გაბატონებულ ქარებზე, რომლებიც სპორებისა და ფიკობიონტების გავრცელებას უწყობს ხელს. ჩვენში ლიქენები ხშირად, თუმცა არა ყოველთვის, ძლიერ დასახლებულია ჩრდილო და სამხრეთ დასავლეთის ექსპოზიციის ტყეებში და სანაპირო ზოლში.

ლიქენების ცალკეული სახეობა უმთავრესად ღეროთა ქვედა ნაწილზე სახლდება და მცენარის სახეობის მიმართ დიდ განსხვავებას არ იჩენენ. ზოგი მათგანი ნიადაგის ცენოზად ითვლება; შესაძლებელია, ამ შემთხვევაში გარკვეულ როლს ასრულებდეს ღეროს ფუძეზე დიდი სინოტივე და ტუტე რეაქცია. ნახევრად დამპალ მორებზე, ხშირად კლადონიების ზოგიერთი სახეობები სახლდება.

დამუშავებულ მერქანზე სხვადასხვა ქაფისებრი, ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი სახეობა სახლობს. ისინი ძირითადად ის ლიქენებია, რომლებიც ქერქზე, ნიადაგზე და კლდეზე იზრდება და არც ერთი

მათგანი არ შეიძლება ჩავთვალოთ მერქნისადმი განსაკუთრებულ შეგუებულად, თუმცა ბევრი მაინც სუბსტრატს არჩევს.

ლიქენების ცალკეული წარმომადგენლები წყალთან ახლოს ცხოვრობენ. მაგალითად, ერთნი ზღვის კლდოვან ნაპირებზე, სხვები მტკნარ წყლებთან, მთის ნაკადულებთან და სხვ. წყლის სანაპიროსთან სიახლოვის მიხედვით არჩევენ რამდენიმე ზონა: ყველაზე ქვედა ზონა, რომელიც მოკლე ხნის განმავლობაში წყლის დონის ცვალებადობის გამო წყლით იფარება; ზემოთ მდებარე ზონა, რომელიც წყალში არაა, მაგრამ ტალღების უშუალო მოქმედებას განიცდის; მაღლა ზონამდე მხოლოდ შხეფები აღწევს. ზონებს შორის საზღვრები, რა თქმა უნდა არამკვეთრია.

გარდა აღნიშნული მსხვილი ცენოზებისა, ლიქენები გვხვდება აგრეთვე სხვადასხვა ადგილებზე, ყოველგვარ, მეტად არახელსაყრელ სუბსტრატებზე. ისინი გვხვდება რკინაზე (რკინის ნაწარმზე), ფისზე, ფაიფურზე, ტყავზე, მუყაოზე, ლინონიუმზე, ქენაზე, ბამბის, ტილოს, აბრეშუმის ქსოვილებზე, თოკზე, ექსკრემენტებზე და სხვა. ლიქენების ნელი ზრდის აუცილებელ პირობად სუბსტრატის ხანგრძლივად უმოძრაობა ითვლება.

## ეკოლოგიური ფაქტორები

ეკოლოგიურ ფაქტორებიდან ლიქენების ზრდა-განვითარებისათვის მნიშვნელოვანია როგორც აბიოტური ისე ბიოტური ფაქტორები. აბიოტურ ფაქტორებიდან აღსანიშნავია სინათლე, ტემპერატურა, ტენი და სხვ.

**სინათლე** ისე როგორც ფოთლოვან და წიწვოვან მცენარეებისათვის, ასევე ლიქენებისათვისაც აუცილებელია. უსინათლობა ან მისი არასაკმარისი ინტენსივობა მნიშვნელოვნად აფერხებს ლიქენების განვითარებას. ლიქენების უმრავლესობა სინათლისმოყვარულებია, თუმცა გვხვდება ჩრდილის ამტანი სახეობებიც.

სინათლე გადამწვევებზე გავლენას ახდენს მრავალი ლიქენის სიცოცხლისუნარიანობაზე. ასე, რომ ზოგიერთი სახეობა ნაყოფსხეულებს მხოლოდ კაშკაშა განათებულ ადგილებზე წამოქმნის, მაგალითად, ფართოდ გავრცელებული ლიქენები (*Hypogimnia physodes*, *Evernia prunastri*, *Pseudovernia furfuracea* და სხვ.).

მზის მაღალი რადიაცია ლიქენების განვითარებას არ აბრკოლებს, მაგრამ ზოგჯერ იწვევს თალუსის ზოგიერთ მორფოლოგიურ ცვლილებებს. თუმცა ეს ცვლილებები ხელს არ უშლის ლიქენების განვითარება – განსახლებას, რაც იმითაც მტკიცდება, რომ პოლარულ და მაღალმთიან ქვეყნებში, სადაც მთელი წლის განმავლობაში თითქმის კაშკაშა სინათლეა, აქ ლიქენები ფართოდ გვხვდება. თუმცა, მსგავს ეკოლოგიურ პირობებში ყველა სახეობას არ შეუძლია განვითარება.

დადგენილია, რომ ლიქენებს სინათლის მიმართ ერთნაირი მოთხოვნა არ აქვს. ეს კარგად ჩანს ხის ღერო-ტოტებზე დაკვირვებისას; ღეროს ქვედა მხარეზე ნიადაგთან ახლოს მზარდი ლიქენები სინათლისადმი ნაკლები მოთხოვნით გამოირჩევიან – შესწევთ ასიმილაციის უნარი 400 ლკ განათების დროსაც კი. მათგან განსხვავებით ღეროს უფრო ზედა ნაწილზე ვითარდება სხვა სახეობები, რომელთათვისაც ფოტოსინთეზის ქვედა ზღვარი 1200 ლკ განათებას შეადგენს. ზუსტად ასეთივეა დიდ კლდეებზე, რიყის ქვებზე და სხვ. მაგრამ სავსებით ბუნებრივია, რომ ორივე

შემთხვევაში ლიქენების განსახლებას ხელს უშლის გადაჭარბებული ტემპერატურა და ტენიანობა.

**ტენი** მეორე მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური ფაქტორია ლიქენებისათვის. იგი ხელს უწყობს მათ ზრდა-განვითარებას. ტენის წარმოქმნისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელია არა ხშირი და ძლიერი წვიმები, არამედ ხშირი და სქელი ნისლი; მუდმივ ნისლიან, მაღალმთიან ადგილებში და ჩრდილოეთში ლიქენები სწრაფი ზრდით ხასიათდებიან. მეტისმეტად დიდი ტენიანობა შესაძლებელია მავნეც აღმოჩნდეს. წყალში მოთავსებული ან წყლის დონესთან (სველ კლდეებზე) მზარდი სახეობები ცოტანია. ამასთან ერთად, ლიქენების უმეტესობას ხანგრძლივი გვალვიანი პერიოდის ატანა არ შეუძლიათ და თითქმის მთლიანად იღუპებიან.

ლიქენის თალუსში წყლის რეჟიმის შენარჩუნებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. ლიქენების მიერ წყლის შთანთქმა ნისლიდან, ნამიდან, წვიმიდან ან ატმოსფეროს წყლის ორთქლიდან თალუსის მთელი ზედაპირით ხდება. წყლის შთანთქმა სხვადასხვა სახეობებში განსხვავებულია. უფრო უმნიშვნელოა სუბსტრატისა და წყლის შთანთქმა, განსაკუთრებით მრავალი ფოთლისფერი და უთუოდ ყველა ბუჩქისებრი სახეობის მიერ. ლიქენების წყლის რეჟიმი, რა თქმა უნდა ყველასათვის ერთნაირი არ არის.

წყლის შთანთქმა განსაკუთრებით იოლად ხდება ლორწოიანი ლიქენების მიერ, რომლებიც სქელი ლორწოიანი სათავის მქონე ლურჯ-მწვანე ფიკობიონტს შეიცავენ. უკანასკნელთაგან წყალი თალუსის მთელი ზედაპირით სწრაფად შეისრუტება, რის გამოც მთელი ლორწო ჯირჯვდება და წყლით გაუღენთილი ლიქენი წონით 5-14-ჯერ დიდდება. არალორწოიანი ლიქენებს ასეთი დიდი რაოდენობის წყლის შთანთქმა არ ძალუძთ. ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი (ქაფისებრთა შესახებ ზუსტი მონაცემები არაა) თალუსის წონა, წყლით გაუღენთების შემთხვევაში საშუალოდ 3-ჯერ დიდდება.

ცნობილია, რომ წყლის შთანთქმასა და შეკავებაში მნიშვნელოვან როლს სქელგარსიანი ჰიფები ასრულებენ, რომლებიც მრავალ არალორწოიანი ლიქენების ქერქსა და თალუსს შიგნით იმყოფებიან. უკანასკნელნი წყალს სწრაფად ისრუტავს და ჯირჯვდება. დასველებული ლიქენების სიმტკიცე და მოქნილობა დამოუკიდებელია

არა ტურგორზე, არამედ ჰიფების გაჯირჯეებული გარსის მდგომარეობაზე. წყლის შთანთქმა სწრაფად ხდება. მაგალითად, წყალში მოთავსებული ლობარია 5 წამის განმავლობაში მთელი წყლის ნახევარს ისრუტავს; შემდგომში შთანთქმა უფრო ნელა მიმდინარეობს, მაგრამ ორ წუთში სრულად იჟლინდება. ეს იმით აიხსნება, რომ დასაწყისში წყალი ქერქში ჰიფებს შორის მყოფი ჰაერით სავსე არეებში სწრაფად შედის, შემდეგ კი ჰიფების გარსის მიერ შეისრუტება. ზოგიერთ ლიქენებს თაღუსის ქვედა და ზედა მხარის მიერ წყლის შეთვისება განსხვავებულია; ზოგიერთის ზედა მხარე წყალს თითქმის სრულებით არ შთქავს, ან ქვედა მხარეზე სუსტად შთნთქავს. ზოგიერთებს პირიქით-წყლის ორთქლით გაუღენთილ არეში ჰიფებით წყლის შთანთქმა პირველ ხანში სწრაფად მიმდინარეობს, შემდეგ კი ნელა. მაგალითად, უსნეას 1 გრამი მშრალი წონა პირველ დღეს 0, 34 გრ წყალს შთანთქავს, მეორე დღეს-0,11 გრ, მესამე დღეს - 0,05გრ, მეშვიდე დღეს-0,03 გრ. დაახლოებით ამდაგვარადაა პარმელიასა და სხვებში. გარდა თაღუსის მთელი ზედაპირით შთანთქმისა, მრავალ სახეობაში წყლის შთანთქმაში რიზოიდები, რიზინები და ჰიფების სხვადასხვა ბეჭვისებრი გამონაზარდები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს; უკანასკნელნი შესასრუტავ ზედაპირს ადიდებს, წყალს უშუალოდ შთანთქავენ და აგრეთვე ხელს უწყობენ მისი კაპილარულად გატარებას. წყლის გატარებისათვის ლიქენებს სპეციალური უჯრედები არ მოეპოვებათ. მისი გატარება ჰიფებს შორის ჰაერის გამოღეენით და უკვე ხსენებული სპეციალური ჰიფების (გაჯირჯეებული) გარსით მთლიანად ხდება.

არაღორწიანი ლიქენებში წყლის გაუღენთვის შემთხვევაში კი თაღუსში ყოველთვის არის შინაგანი ატმოსფერო. უკანასკნელი დამოკიდებულია თაღუსის განსაკუთრებულ ჰიფებზე, რომლებიც წყლისაგან ძნელად, ან სრულიად არ სველდებიან და რომელთა შორის ჰაერის შეკავება ხდება. აღნიშნული ჰიფების დაუსველებლობა, როგორც ჩანს, მათ ზედაპირზე ლიქენის მუკავების დაგროვებით მთავრდება.

ლიქენები, რომლებიც ლორწოს გამომყოფ ფიკობიონტებს – გლეოკაპს, ნოსტოკს, პალმელსა და სხვას შეიცავს, წყლის დაკავებას

ღორწოთი ახდენენ. ზოგიერთში წყლის შეკავებაში დიდი მნიშვნელობა ჰიფებს აქვს, რომელთა გარსი იოლად სველდება, ჯირჯვდება და წყალს ისრუტავს. მრავალი მკვლევარის აზრით ქერქი იცავს ზედმეტი აორთქლებისაგან, თუმცა ამის საწინააღმდეგო მოსაზრებებიც არსებობს; ყოველ შემთხვევაში ლიქენებს, რომლებიც ცხელ და უნალექო ადგილებში იზრდება, ქერქი ჩვეულებრივ უფრო ძლიერ აქვთ განვითარებული, ვიდრე ნოტიონ, დაჩრდილული ადგილებში. მზიან და დაჩრდილულ ადგილებში მოზარდ ერთი და იმავე სახეობის ლიქენებსაც კი ზედა ქერქში განსხვავება ემჩნევა. აორთქლებისაგან დაცვას ხელს უწყობს ზოგიერთ ცენტრარიებში (მაგალითად ისლანდიული ხავსი) და სხვა ლიქენებში არა ფართო, არამედ ვიწრო ფრთიანი თაღუსი, მათი მიღისებრი და სხვა ფორმა, რომელშიაც ტენი კარგად ინახება. სუბსტრატში ჩაფლული ენდოლითური და ჰიპოფლეოდური თაღუსი, უკეთ არის წყლის დაკარგვისაგან დაცული.

კლდეებზე მოზარდი, თითქმის ყველა ქაფისებრი ლიქენის თაღუსი, სადაც წყლით მომარაგება განსაკუთრებით არახელსაყრელია, უამრავი ხვრელებით (ბზარბით) არის დაფარული. ლიქენს წვიმის, ან ნამის წვეთები ეცემა - ამ ხვრელებში ჩადის, ხვრელის პირის ჰიფების გაჯირჯვების გამო იხურება და რადგან ზევიდან დახურული ხვრელიდან აორთქლება ძლიერ ნელა მიმდინარეობს, მასში შემავალი წყალი მეტნაკლებად ხანგრძლივად ინახება. ზოგიერთებს ხვრელი იმდენად პატარა აქვთ, რომ მათი დანახვა მხოლოდ დიდი გადიდების დროსაა შესაძლებელი.

ცნობილია, რომ არალორწოიან ლიქენებში წყლის დაკარგვა ისე სწრაფად არ ხდება, როგორც მისი შთანთქმა. მაგალითად, წყლით გაუდენთილი ლიქენი ზაფხულში მზეზე უკვე ნახევარ საათში მტრეველი ხდება, 1 საათის შემდეგ კი სრულიად შრება; ჩრდილში გამოშრობა ორჯერ ნელა ხდებოდა. აამდაგვარიმონაცემების დასკვნების გაკეთება შეუძლებელია, რამდენადაც ლიქენის სხვადასხვა ეკოლოგიურ ჯგუფებში და ადგილსამყოფელის პირობებში წყლის შეკავების უნარის მხრივ უეჭველად დიდი განსხვავებაა.

საერთოდ ლიქენების წყლის რეჟიმი ჭურჭლოვანი მცენარეებისაგან არსებითად განსხვავდება. ლიქენის მიერ წყლის შთანთქმა და დაკარგვა, უმეტეს შემთხვევაში, თაღუსის ერთი და იმავე ნაწილით ხდება, რითაც ჭურჭლოვანი მცენარეებისაგან განსხვავდებიან. ლიქენში წყლის მარაგი უჯრედების ღრუში კი არ ინახება, არამედ სპეციალური, გაჯირჯვებული ჰიფების გარსში და ჰიფებს შორის მყოფ კაპილარებში. მაშასადამე, როგორც ჩანს, ლიქენებში ცოცხალი უჯრედების ფიზიოლოგიური კონტროლი წყლის ბალანსზე ძლიერ სუსტია. უკანასკნელი უმთავრესად ფიზიკის კანონების მიხედვით მიმდინარეობს.

**ტემპერატურა** ლიქენის ცხოვრებაში ისეთ მნიშვნელოვან როლს არ ასრულებს, როგორც სხვა ეკოლოგიური ფაქტორი. ლიქენები საუცხოოდ იტანენ როგორც ძალიან მაღალ ისე დაბალ ტემპერატურას და მიეკუთნებიან სითბო-სიცივის ყველაზე გამძლე ორგანიზმებს. ტემპერატურა ლიქენის ზრდა-განვითარებისათვის არასდროს არ არის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი. მაგალითად, უდაბნოს პირობებში ლიქენი ადვილად იტანს მაღალ ტემპერატურას  $+50-60^{\circ}\text{C}$  – მდე, პოლარულ რაიონებში მთელი წლის განმავლობაშიც კი საუკეთესოდ გრძნობს  $-40, -50^{\circ}\text{C}$  – ზე.

მიუხედავად ამისა, ლიქენებისათვის ტემპერატურის ფაქტორი უმნიშვნელო როდია. მათ აქვთ უნარი მოახდინონ ფოტოსინთეზი მხოლოდ განსაზღვრული ტემპერატურის პირობებში. ზომიერ ქვეყნებში ლიქენებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა  $+10$ -და  $25^{\circ}\text{C}$  – მდე მერყეობს, ხოლო მინიმალური –  $7$ -დან  $13^{\circ}\text{C}$  – მდე. პოლარულ უდაბნოებში ეს ორგანიზმები ეგუებიან უარყოფითი ტემპერატურის მუდმივ ზეგავლენას. მაგალითად, არქტიკულ ლიქენებში ნახშირორჟანგის შთანთქმა შემჩნეულია –  $20... - 25^{\circ}\text{C}$  – ზე. ამავდროულად, არქტიკულ ლიქენებს შეუძლიათ შეინარჩუნონ დადებითი მეტაბოლიზმი ძალიან დაბალი ტემპერატურაზეც, თოვლით დაფარულ ჰაბიტატზეც. ამდაგვარ პირობებში ლიქენებს გამოუმუშავდა უნარი შთანთქოს მცირე განათების დროსაც ნახშირორჟანგი (მაგალითად,  $500$  ლკ პირობებში).

**ბიოტური ფაქტორი.** ხშირია ლიქენების პარაზიტული კვება ლიქენების, ასევე ხავსების, გვიმრებისა და სხვა მცენარეების

ხარჯზე. როგორც ნამდვილ სოკოებში, ასევე ლიქენებშიც განასხვავებენ პირობით ანუ ფაკულტატურ პარაზიტიზმს და მუდმივი ანუ ობლიგატურს. ფაკულტატური პარაზიტიზმია, როდესაც ერთი ლიქენი შემთხვევით მეორე ლიქენის თალუსს ან ხავს გადაეზრდება; თუ ორი ქაფისებრი ლიქენი თავიანთი გვერდებით ერთმანეთს ხვდება, მათ შორის პროტოთალუსის მუქი მოსაზღვრე ხაზი იქმნება და ხშირად ზრდა წყდება. თუმცა ხშირად ერთი ლიქენი მეორეზე გადაეზრდება და სპობს მას, ზოგჯერაც ხსნის, გადაამუშავებს და “დამარცხებული” ლიქენის ცალკეული ნაწილები შეიძლება “გამარჯვებულის” თალუსის შიგნით აღმოჩნდეს. უკანასკნელში კი თანდათან ქრებიან. ამდაგვარადაა თალუსის ნაწილების ან სორედიუმების გადატანით ერთი ლიქენის მეორეზე დასახლების შემთხვევაში. რიზოკარპონი (*Rhizocarpon geographium*) გამოიდევნება და იშლება ზოგიერთი ლეკანორეებისა და ლეციდიუმების მიერ; ლეკანორასებრნი პერტუზარიასებრთა მიერ ნადგურდებიან და სხვა.

მუდმივი პარაზიტიზმით ხასიათდება ზოგიერთი, უმთავრესად ტროპიკული ე.წ. ეპიფიტური ლიქენები, რომლებიც მარადმწვანე მცენარეების მრავალწლიან ფოთლებზე ცოცხლობენ. ეპიფიტური ლიქენებიდან ურთიერთგარდამავალი ფორმებით დაკავშირებული სამი ჯგუფი შეიძლება გამოვყოთ. უკანასკნელი პარაზიტიზმის თანდათან გამომუშავებით ხასიათდება. პირველი ჯგუფის ლიქენები მხოლოდ ეპიფიტებად ითვლებიან: ისინი ფოთლის ზედაპირზე ცხოვრობს, შიგ არ იჭრებიან და ზიანს არ აყენებენ. მეორე ჯგუფს ისეთი ლიქენები ეკუთვნიან, რომლებიც კუტიკულაში იჭრება და ეპიდერმისის უჯრედების გარეთა კედელზე ემაგრება. უკანასკნელი ნაკლებ ზიანდება ან კვდება. პირველ და მეორე შემთხვევებში ფოთლებზე ჩვეულებრივ ნაცრისფერი ან ნაცრისფერ-მწვანე ლაქებია. ასევე, ცნობილია ისეთი ლიქენები, რომლებიც ფოთლის პარენქიმის უჯრედშორისებში ცხოვრობენ. უკანასკნელნი ფოთლებზე მურა ლაქებს ქმნიან და ფირფიტის ზოგიერთი ნაწილის სიკვდილს იწვევს.

ეპიფიტური ლიქენები შავი ზღვის სანაპიროზე გვხვდება. ეპიფიტურად იწოდებიან ზოგიერთი, მეტწილად ფოთლისებრი ლიქენები (ფისციები, პარშელები და სხვ.), რომლებიც იშვიათად წიწვოვან მცენარეებზე ტოტებიდან წიწვებზე გადაიზრდება.

უკანასკნელნი ისეთი ეკოლოგიურ ჯგუფად არ ითვლება, როგორც ზემოთაღნიშნულები და მხოლოდ რიგ შემთხვევაში გადადიან წიწვებზე.

ცნობილია აგრეთვე ისეთი ლიქენები, რომლებიც ცხოვრობენ მხოლოდ როგორც პარაზიტები სხვა ლიქენზე. უკანასკნელთაგან ზოგიერთი მხოლოდ ერთ სახეობაზე პარაზიტობს (მონოფაგები), უმეტესობა კი - მრავალზე (პოლიფაგები). ზოგიერთნი თაღუსს არ ივითარებს და ამიტომ რიგი მკვლევარი სოკოებს ლიქენებს აკუთვნებს.

თავისებური დამოკიდებულება არსებობს ე.წ. ფაკულტატურ ანუ პარასიმიბიონტურ ლიქენებში. სოკო ლიქენზე სახლდება, იჭრება მის თაღუსში და თავისი ჰიფების მოკლე გამონაზარდებით, ისე როგორც პატრონი მის წყალმცენარეს ან ციანობაქტერიას შემოეხვევა. მიუხედავად ამისა, იგი არც პატრონის სოკოს ჰიფებს და არც მის ფიკობიონტებს შესამჩნევად არ ვნებს და თავის ნაყოფსეულებს ქმნის; გარდა ამისა მისი ჰიფები პატრონი მცენარის სორედიუმებში და იზიდიუმებში იჭრება და მათთან ერთად ვეგეტატიურად მრავლდება. ამდაგვარად, აქ ჩვენ გვაქვს თითქოს ერთი ლიქენიდან მეორეს შექმნა. უკანასკნელი პირველის ფიკობიონტების წყალსა და მინერალურ კვებას იყენებს, მაგრამ მას შესამჩნევად არ აზიანებს (მაგალითად, *Abrothallus*-ის სახეობები-პარმელიებზე, ცეტრარიებზე და სხვა. ზოგიერთი მიკოლოგი და ლიქენოლოგი მას სოკოდ თვლიან). სხვა შემთხვევაში მსგავსი სოკო პატრონისათვის ჯერ უვნებელია. შემდგომ კი მის დაშლას იწვევს და ნამდვილ პარაზიტად იქცევა - ანადგურებს თავის პატრონს და როგორც საპროფიტს, მისი ნაშთების კვებით არსებობს.

აღსანიშნავია, რომ ლიქენები კვებით და სუბსტრატთან დამოკიდებულების მიხედვით ქაფისებრიდან, ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი სახეობები კლებულობს. უმეტესობა ჰაერის, ატმოსფერული მტვერისა და ნალექების ხარჯზე არსებობს. აღნიშნულია, რომ ლიქენების ეკოლუცია ფიკობიონტების მიერ დაკავებული ფართობის გადიდების მიმართულებით მიმდინარეობდა, და უმაღლეს დონეს, რადიალურ ბუჩქისებრ ფორმებში მიაღწია.

უკანასკნელთა ფიკობიონტი ლიქენების თაღუსის პერიფერიაზეა განლაგებული და ორგანულ ნივთიერებათა დიდ მასას ქმნის.

სუბსტრატთან მჭიდრო დამოკიდებულება განსაკუთრებით მკვეთრად ე.წ. „მოხეტიალე ლიქენებში“ („ქარქვეცა“) არის შემჩნეული. უკანასკნელნი სუბსტრატთან სრულებით არ არიან დაკავშირებული და ქარის მიერ შორ მანძილზე გადაიტანება. მათ ეკუთვნის როგორც ბუჩქისებრი, ისე ფოთლისებრი და ქაფისებრი გვარის წარმომადგენლები. მაგალითად, ლიქენოვანი მანა (*Lecanora esculenta*), ზოგიერთი პარმელიები (*Parmelia vogans*, *P. russollea* და სხვ.), რომლებიც რუსეთის სამხრეთ აღმოსავლეთის ტრამალებსა და ნახევრად უდაბნოებში გვხვდება. ზოგიერთი ლიქენის ცალკეული ეგზემპლიარები მოხეტიალედ იქცევა, რომლებიც ცვეულებრივად სუბსტრატზე არიან მიმაგრებული. მაგალითად, ცეტრარიები (*Cetrarie nivalis*, *C. cucullata* და სხვ.), ანაპტიხიები (*Anaptichia ciliaris*) კოლადონიები და სხვ. ყველა ისინი ასეთ შემთხვევაში ცოტად თუ ბევრად სფეროსებრ ფორმას იღებს და ზრდას განაგრძობს, შესაფერის პირობებში კი სუბსტრატზე მაგრდება.

## ლიქენი და ჰაერის გატუჭყიანება

ლიქენები ჰაერის გატუჭიანებაზე სხვადასხვა გვარად რეაგირებენ. ზოგიერთი სახეობა ჰაერის მცირეოდენი გატუჭიანებისას იღუპება, ზოგი კი დასახლებულ ადგილებში კვამლით, ჭვარტლით და სხვა გატუჭიანებას იტანს. ლიქენების ამდაგვარი დამოკიდებულებით დგინდება გარემომცველი ბუნების, კერძოდ, ატმოსფერული ჰაერის გატუჭიანების ხარისხი. ამდაგვარმა კვლევებმა საფუძველი მისცა ეკოლოგიის განსაკუთრებულ მიმართულებას – ინდიკატური ეკოლოგიის განვითარებას.

ტყეში, მცენარეთა ღეროსა და ტოტებზე ნათლად ჩანს სხვადასხვა ფორმის, ზომის და ფერის ლიქენები. განსაკუთრებით კი დიდი ზომის ღია ნაცრისფერი ფოთლისებრი, ქაფისებრი, ხეების ტოტებზე “წვერივით” ჩამოკიდებული ლიქენები. ისინი ტყეში მცენარის ღეროს ნახევარზე მეტს ფარავენ, ქალაქების პარკებში კი იშვიათად ან თალუსის პატარა ფრაგმენტების სახით ქერქის ბზარებზე გვხვდება.

ბუნებრივ და კულტურულ ლანდშაფტებს შორის განსხვავებას ლიქენოლოგები ჯერ კიდევ მეცხრამეტე საუკუნის დასაწყისში ამჩნევდნენ. მაგრამ, იმ დროისათვის ქალაქის ეკოლოგიური მდგომარეობის – კლიმატის, ჰაერის შედგენილობის და სხვათა შესახებ ზუსტი მონაცემების არ არსებობის გამო მხოლოდ ვარაუდობდნენ, რომ ლიქენები ძალზე მგრძობიარეა ქალაქის ეკოლოგიური პირობებისადმი. შემდეგში დადგინდა, რომ ლიქენების სხვადასხვა სახეობა არაერთდაგვარ დამოკიდებულებას იჩენს გატუჭიანებული ჰაერისადმი. ლიქენების ერთი ჯგუფი მხოლოდ ბუნებრივ პირობებში იზრდება, სადაც ანთროპოგენური ზეგავლენა გამორიცხულია, მეორე კი ადვილად იტანს ცივილიზაციის ზემოქმედებას (ვითარდება დაბებში, სოფლებში და სხვ.), ხოლო მესამე ჯგუფი კარგად იტანს ჰაერის გატუჭიანებას და იზრდება დიდ ქალაქებშიც.

გამოვლენილია ქალაქის ლიქენების კანონზომიერებანი:

1. ინდუსტრიულ ქალაქებში ჰაერის დაბინძურების გამო ლიქენები მცენარის ღერო-ტოტებსა და სხვა სუბსტრატზე ნაკლებად გვხვდება, გავრცელების შემთხვევაშიც კი ჰაბიტატის ნაკლებ ფართს იკავებენ.

2. ატმოსფერული ჰაერის გაჭუჭყიანების მომატებისას ჯერ ბუნქისებრი, შემდეგ ფოთლისებრი და ბოლოს ქაფისებრი ლიქენები იღუპება.

ლიქენების განსახლების მანვენებელი ქალაქის სხვადასხვა ნაწილში (ცენტრში, ინდუსტრიულ რაიონებში, პარკებში, გარეუბნებში) იმდენად განსხვავებულია, რომ ქალაქის ფარგლებში ე.წ. ლიქენების ზონები გამოიყო. პირველად ასეთ ზონად სტოკჰოლმი დაიყო, სადაც განასხვავებენ ლიქენტა განსახლების სამ ზონას: 1. “უდაბნოს” ზონა (ქალაქის ცენტრი და საფაბრიკო რაიონები, ძლიერ გაჭუჭყიანებული ჰაერით), სადაც ლიქენები თითქმის არ გვხვდება; 2. “შეჯიბრების” ზონა (ქალაქის ნაწილი ჰაერის საშუალო დაბინძურებით), სადაც ლიქენების მცირე რაოდენობაა, ისიც დაბალი სიცოცხლისუნარიანი ფორმები; 3. “ნორმალური” ზონა (ქალაქის პერიფერიული რაიონები), სადაც ლიქენების მრავალი სახეობაა. შემდგომში ასეთი ზონები სახვა ქალაქებშიცაა გამოყოფილი.

ქალაქებში ლიქენების შემცირების ან მთლიანად მოსპობის მიზეზები დიდხანს აუხსნელი იყო. ბოლოს დადგინდა, რომ ჰაერის გაჭუჭყიანების გამომწვევ კომპონენტებს შორის ლიქენზე უარყოფითად გოგირდის ორჟანგი მოქმედებს. ექსპერიმენტულად დადასტურებულია, რომ ჰაერში ამ ნივთიერების დაბალი კონცენტრაცია (0.08 – 0.01 მგ 1 მ<sup>3</sup>) მაინც ლიქენის მრავალი სახეობისათვის. ლიქენების მიკობიონტთა ქლოროპლასტზე მურა ლაქები წარმოიქმნება, იწყება ქლოროფილის დაშლა და ლიქენის ნაყოფსხეულის დასუსტება (გამოფიტვა). ბუნებრივ ლანდშაფტში ნახშირორჟანგის 0.5 მგ/მ<sup>3</sup>– მდე მომატებისას ყველა სახის ლიქენი ნადგურდება.

ქალაქში ლიქენზე არა მარტო გოგირდის ნახშირორჟანგი მოქმედებს, არამედ ჰაერის სხვა გამჭუჭყიანებლებიც. მაგალითად, აზოტის ჟანგი, ნახშირბადის ჟანგი, ფტორის შენაერთები და სხვ. ლიქენის განვითარებაზე ასევე უარყოფითად მოქმედებს ქალაქის მიკროკლიმატი: დიდი სიმშრალე (დაახლოებით 5%), სითბო 1-3°C, ნაკლები ტენი, სინათლე და სხვ. ლიქენებს ყველაზე მეტ ზიანს მაინც ჰაერის დაბინძურება აყენებს.

დადგენილია, რომ ისეთ ადგილებში, სადაც ფაბრიკები და ქარხნები შენდება – ვითარდება მრეწველობა, ლიქენები სუსტად იზრდებიან და თანდათან ისპობა. ამდგავარ პირობებში დიდი მნიშვნელობა სამრეწველო ანარჩენის ჰაერში მოხვედრილ გოგირდოვან გაზებს აქვს, რომელიც ტენიან ჰაერში გოგირდის მუავად იოლად იქცევა. დიდი ქალაქების მიდამოებში ლიქენტა მრავალგვარობის მიხედვით შეიძლება ვიმსჯელოთ ჰაერის დაბინძურებაზე. იქ, სადაც ბევრი ლიქენია, ჰაერი სუფთაა.

**ლიქენის ზრდა**

ლიქენებს განსაკუთრებით წელი ზრდა ახასიათებს, რის გამოც მათ ყველაზე წელი მზარდ ორგანიზმებად თვლიან. წლიური საშუალო ნამატი სახეობებს შორის სხვადასხვაა. ერთი და იგივე სახეობა სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში და ეკოლოგიურ პირობებში განსხვავებული სისწრაფით იზრდება.

წელი მზარდი ლიქენები ქაფისებრი, უმთავრესად ლიტოფილებია. მაგალითად, ჩვეულებრივ პირობებში რიზოკარპონის (*Rhizocarpon geographicum*) ზრდა წელიწადში 1 მმ-ით ნაკლებია, ვიდრე მაღალარქტიკულ პირობებში (0.25-0.5 მმ). შედარებით უფრო სწრაფად ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი ფორმები იზრდება. ზრდის რეკორდულ მაჩვენებელს რამალინა (*Ramalina reticulata*) აღწევს. იგი ჩრდილოეთ ამერიკაში შვიდი თვის (ტენიანი და ცივი პირობების) განმავლობაში 90 მმ-ით იზრდება. სწრაფი ზრდა ფართოფირფიტოან პელტიგერებს ახასიათებს, რომლებიც წელიწადში საშუალოდ 1-3 სმ-ით იმატებენ. ბუჩქისებრი ლიქენებიდან შედარებით სწრაფად კლადონიები იზრდება. ამ მხრივ აღსანიშნავია *Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *C. alpestris* და სხვ., რომლებიც ტუნდრაში, ტყეში, მთაში და სხვაგან წელიწადში 2-7 მმ – ით იზრდება. ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ ლიქენებს შორის გვხვდება ასევე ძალიან წელი მზარდი სახეობებიც. მათ შორის აღსანიშნავია *Umbilicaria cylindrica*, რომელიც ტუნდრასა და მთებში კლდეებსა და ქვებს მასიურად ფარავს. შვეიცარიის ალპებში მისი წლიური ნამატი წელიწადში 0.004 მმ შეადგენს.

ლიქენების სწრაფი ზრდა დამოკიდებულია ეკოლოგიურ ფაქტორებზე – ტემპერატურაზე, ნალექებზე, ჰაერის ტენიანობაზე და სხვ. შედარებით ერთნაირ კლიმატურ პირობებში, საკმაოდ დიდ ტერიტორიაზე ისინი მეტ-ნაკლებად ერთნაირი სიდიდისაა. მაგალითად, გვარი დიპლოშისტის (*Diploschistes*) წარმომადგენლები ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტალურ რაიონებში 0.5 მმ-ით, ხოლო ევროპაში 2-3 მმ-ით იზრდება წელიწადში.

ლიქენების ზრდა უფრო ინტენსიურად განვითარების საწყის ეტაპზე მიმდინარეობს, როდესაც ფიკობიონტის მიერ სინთეზირებული ორგანული ნივთიერებები საკმაოდ თანაბრად ხვდება თალუსის ყველა ნაწილში. თალუსი აღწევს რა საკმაოდ დიდ ზომას, როგორც სივრცეში, ისე სისქეში ანელებს ზრდას. ზოგიერთი სახეობა კი

თაღუსის ცენტრალურ ნაწილში წყვეტს განვითარებას და კვდება, ხოლო პერიფერიული ნაწილი იზრდება. მაგალითად, არქტიკაში პარმელია (*Parmelia centrifuga*) ინვითარებს ერთი მეტრი სიგრძის თაღუს, რომლის ცოცხალ და მზარდ ნაწილს არა ცენტრალური ნაწილი, არამედ 5-10 სმ სიგრძის პერიფერიული ნაწილი წარმოადგენს.

წლის განმავლობაში ლიქენები არათანაბრად იზრდება. მაგალითად, ვაშინგტონის (ამერიკა) შემოგარენში პარმელია სექტემბერში 1.06, ოქტომბერში - 0.40, ნოემბერში - 0.40, დეკემბერში - 0.70, ხოლო იანვარში და თებერვალში - 0.16-0.16 მმ იზრდება.

მრავალი ლიქენის, განსაკუთრებით კი ქაფისებურის ზრდის შენელებას განაპირობებს მათი სიცოცხლის ხანგრძლიობა. მაგალითად, რიზოკარპონის (*Rhizocarpon geographicum*) სიცოცხლის ხანგრძლივობა 400 წელია, ასპიცილას (*Aspicila cinerea*) – 100, უმბილიკარიას *Umbilicaria cylindrica*) – 200 წელი და სხვ. ბუჩქისებრი და ფოთლისებრი ლიქენების სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლიობა 50-100 წელია.

ამდგავარად, ლიქენების სიცოცხლის ხანგრძლიობა საკმაოდ დიდია, ხოლო მათი ზრდა კი განსაზღვრულ კლიმატურ პირობებში მეტ-ნაკლებად მუდმივი.

## ლიქენების გავრცელება - განსახლება

ლიქენები დედამიწის ზურგზე ფართოდაა გავრცელებული. შედარებით ნაკლებად გვხვდება არასაკმარის ტენიან გარემოში, ხანგრძლივად მშრალ ადგილებში (უდაბნოში), ძლიერ ტენიანი და თბილი ჰავის პირობებში (ტროპიკებში), სადაც სწრაფად და ძლიერ მოზარდ მცენარეებს კონკურენციას ვერ უწევენ. ისინი საუკეთესოდ ვითარდებიან ზომიერ და ცივ ბუნებრივ ზონებში. უკანასკნელში თუმცა მცირერიცხოვანი სახეობებია, მაგრამ დიდი რაოდენობის ინდივიდებითაა წარმოდგენილი. ისინი ტუნდრის თვალუწვდენელ სივრცეებს ფარავენ და აქაურ ლანდშაფტს დამახასიათებელ სახეს აძლევენ. დიდი განვითარებით ხასიათდებიან ლიქენები აგრეთვე მთებში, სადაც მუდმივი ნისლია. ასეთ პირობებში კლდეებზე იშვიათად ნახავთ ადგილს, რომ ქაფისებრი ლიქენებით არ იყოს დაფარული. ლიქენებს თითქმის ყველგან ყველაზე უნაყოფო ადგილები უჭირავთ, სადაც სხვა მცენარეები ვერ ხარობენ. ეს ხდება არა იმიტომ, რომ მათ არ შეუძლიათ კონკურენცია გაუწიონ უმაღლეს მცენარეებს.

ლიქენების მრავალი წარმომადგენელი ფართო გავრცელებით ხასიათდება; ზოგიერთი სახეობა თითქმის კოსმოპოლიტურია, სხვები პირიქით ვიწრო ენდემურებია. ცნობილია ლიქენების გავრცელების შემდეგი ბუნებრივი ზონები: პოლარული, ზომიერი და ტროპიკული. აღინიშნება ასევე, სხვა მეტ-ნაკლებად პატარა ზონებიც.

პოლარულ ზონაში ბევრი სახეობა ცირკუმპოლარულებად ითვლება. მრავალი პოლარული სახეობა ზომიერი კლიმატის ქვეყნების მთებში გვხვდება, რაც გამყინვარების პერიოდთან მათი კავშირით უნდა აისახოს.

ზომიერი ზონის ლიქენები ყველაზე უფრო შესწავლილია. განსაკუთრებით ყურადღებას იპყრობს სხვადასხვა ქვეყნის ლიქენებს შორის დიდი მსგავსება, მაგალითად, გერმანიის, ინგლისისა და ჩრდილო ამერიკის აღმოსავლეთი და ცენტრალური შტატების. დასავლეთ ევროპის, ყოფილი საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილისა და ციმბირის ლიქენებს ბევრი საერთო აქვთ. თუმცა, რიგი სახეობები, მხოლოდ და მხოლოდ ან დასავლეთში ან აღმოსავლეთში, ჩრდილოეთში ან სამხრეთში გვხვდება.

ტროპიკებში ჩვეულებრივი სახეობების გარდა, ისეთებიცაა, რომლებიც ზომიერი კლიმატის პირობებში არ გვხვდება, მათი უმრავლესობა მთავრად ნაყოფიანებს მიეკუთვნება. ფოთლებზე მზარდი ლიქენები, მცირე გამონაკლისის გარდა, მხოლოდ ტროპიკებში გვხვდება, რაც აიხსნება ტროპიკების მარადმწვანე მცენარეთა მრავალგვარობით და ვეგეტაციის ხელსაყრელი პირობებით (ნალექების დიდი რაოდენობა).

**ლიქენების მნიშვნელობა ბუნებაში და სახალხო  
მეურნეობაში**

ლიქენების მნიშვნელობა ბუნებაში უმთავრესად იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი ამა თუ იმ ადგილის ათვისების პიონერებად ითვლებიან; სახლდებიან ისეთ ადგილებში, სადც სხვა მცენარეს არსებობა არ შეუძლიათ (უნაყოფო სუბსტრატზე). ლიქენები გარკვეული პერიოდის შემდეგ (მათი ნაწილის განადგურების შედეგად) ერთგვარი რაოდენობის ჰუმუსს ქმნიან. ასეთ სუბსტრატზე ჯერ უფრო დიდი ზომის ლიქენები, შემდეგ ხავსები და ბოლოს სხვა უმაღლესი მცენარეები ვითარდება. ხშირად ლიქენები ერთმანეთს კონკურენციას უწევენ, რომლის დროსაც, იმარჯვებს სწრაფად მზარდი და სხვა უპირატესობით გამორჩეული ფორმები. ბოლოს გამარჯვებული ადრე დასახლებულთა გამოძევებას იწვევენ. ხშირად (თუმცა არა ყოველთვის), ფოთლისებრნი ქაფისებრზე სახლდება და მათ თანდათანობით აძევებენ.

ყველაზე დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა ირმის ხავსის ცალკეულ სახეობებს - *Cladonia rangiferia*, *C. silvatica*, *C. mitis*, *C. alpestris* და ზოგიერთ სხვებს აქვთ. კლადონიები ზამთარში ჩრდილოეთის ირმებისათვის ძირითად საკვებად ითვლება. ამიტომ მათ თოვლით დაფარულ ადგილებიდანაც იღებენ. ჩრდილოეთში ირმებს მრავალმხრივი გამოყენება აქვს (მათ უფრო მეტად გამწვევ ძალად იყენებენ, მათგან ღებულობენ ხორცს, რძეს, ცხიმს, მატყლს, ტყავს, რქებს და სხვ.). ამდენად, მეირმეობა ძირითადად ირმის ხავსზეა დამოკიდებული.

ძოვების დროს ირმები მხოლოდ ლიქენის ბუჩქის ზედა ნაწილს ძოვენ; ფუძე კი ზრდას განაგრძობს. მათი ძალზე ნელი ზრდის გამო, საძოვრების აღდგენას 10-დან 30 წლამდე სჭირდება. გარდა ჩრდილოეთის ირმებისა, “ირმის ხავსით” სხვა ცხოველებიც იკვებება: ღორები, ცხვრები, ძროხები და სხვ.

ზოგჯერ (ხორბლის ნაკლებობის დროს) ირმის ხავს და უმტავრესად ისლანდიურ ხავს (*Centraria islandica*) ადამიანი საკვებადაც იყენებს. სუსტ ტუტეში წინასწარი დაღობით “ისლანდიური ხავსისაგან” მწარე ცეტრარის მჟავა გამოიყოფა, ასევე იყენებენ პურის ცხობის დროს, ფქვილში დამატებით, მისი ხარისხი უმჯობესდება.

იაპონიაში საკვებად იყენებენ და საექსპორტოდაც ამზადებენ კლდეებზე მზარდ ფოთლისებრ გიროფორას -*Gyrophora esculenta* (შეიცავს 55-65%-მდე მჟაუნამჟავა კალციუმს).

ორმის ხავსიდან სპირტსაც ღებულობენ; ადრე მას სამრეწველო მნიშვნელობაც ჰქონდა, უკანასკნელ წლებში ამ ლიქენის რესურსის უკმარისობის გამო სპირტის წარმოება შეწყდა.

ჩრდილოეთის ზოგიერთ ქვეყნებში ისლანდიურ ხავს ღორწოიანი ნახარშის ან ლაბის სახით გამოიყენება მედიცინაში. შოკოლადთან შერეულს მუცლის აშლილობისას და სასუნთქი გზების დაავადებისას ხმარობენ, როგორც შემამსუბუქებელ საშუალებას. მათ იყენებენ აგრეთვე: „წყლის შიშის“ დროს (*Peltigera canina*), ფილტვების დაავადებისას (*Lobaria pulmonaria*), ყვითას - (*Xanthoria parvietina*), ციებ-ცხელების - (*Pertusaria amara*), ეპილეფსიის (ბნედა) - (*Parmelia saxatilis*), თმის საზრდელად (*Usna barbata*) და სხვ..

ლოიქენოვან ნივთიერებებს შორის განსაკუთრებული ანტიბიოტიკური თვისებებით უსნეას მჟავა გამოირჩევა, რომელიც 70-ზე მეტი სახეობის ლიქენისაგან მიიღება; მათ შორის, ბერი მათგანი ანტიმიკრობული თვისებებით გამოირჩევა. ამერიკელმა მეცნიერებმა ლიქენ ევერნიასაგან ე.წ. “მუხის ხავსისაგან” (*Evernia prunastri*), რომელიც ჩვენში ჩვეულებრივად სხვადასხვა ფოთლოვან მცენარეებზე იზრდება, ანტიბიოტიკური პრეპარატი “ეგოზინი” მიიღეს. იგი გამოიყენება სტაფილოკოკების, სტრეპტოკოკების და პათოგენური სოკოებით ადამიანის კანის დაავადების (სოკო *Trichophyta*-ს) წინააღმდეგ. ევერნიასაგან მიღებული მუქი შეფერილობის ექსტრაქტი ცნობილია მსოფლიო ბაზარზე და ფართოდ გამოიყენება სუნამოების არომატიზაციისათვის. მას და უფრო იშვიათად *Evernia furfuracea*-ს ეგვიპტეში იყენებდნენ პურის ცხობაში - არომატიზაციისათვის.

გერმანელმა მკვლევარებმა ფართოდ გავრცელებული ლიქენებიდან – ჰიპოგიმნიასაგან (*Hypogimnia physodes*) და პარმელიასაგან (*Parmelia caperata*) მასიური წესით მიიღეს პრეპარატი ევერნია – 2 ანუ პარამიცინი, რომელიც წარმატებით გამოიყენება ტუბერკულოზის წინააღმდეგ. ესპანელმა მეცნიერებმა ლიქენებისაგან მიიღეს პრეპარატი უსნიმიცინი. იგი შედგება უსნინის მჟავასა და

სტრუქტომიცინის ნაზავისაგან და კომბინირებული პრეპარატების ჯგუფს მიეკუთნება.

ოხროლეხიას ზოგიერთი სახეობა (*Ochrolechia fuciformis*, *O. fucoides*) გამოიყენება საღებავების - ორსეილის და პერსიოს, აგრეთვე ლაკმუსის მისაღებად. ამავე მიზნებისათვის იყენებენ ევრაზიაში კლდეებზე და მიწაზე ძლიერ გავრცელებულ ოხროლეხიას (*Ochrolechia tartarea*).

ზოგიერთი ლიქენი ტოქსიკურ ნივთიერებებს შეიცავს. მაგალითად, ჩრდილოეთის ქვეყნებში მგლების წინააღმდეგ ლეთარიას (*Letharia vulpina*) იყენებენ. ეს ლიქენი ზოგჯერ მცენარის ღერო-ტოტებს თითქმის მთლიანად ფარავს, თუმცა მათ ხმობას არ იწვევს, რადგან ისინი ცოცხალ ქსოვილამდე ვერ აღწევს. ლიქენების არაპირდაპირი მავნეობა იმაში გამოიხატება, რომ ისინი მეჭკვებს ხურავენ და ამით გაზთა ცვლას აძნელებენ. გარდა ამისა მათ ქვეშ სხვადასხვა მავნე მწერები თავშესაფარს პოულობენ და პარაზიტული სოკოები უფრო იოლად ვითარდებიან (უფრო მაღალი ტენიანობის გამო). ამიტომაც მცენარეებიდან, განსაკუთრებით კი ხეხილოვნებიდან ლიქენები აუცილებლად უნდა ჩამოიწმინდოს და გაწმენდილი ადგილები დამუშავდეს რკინის ძალათი, რაც ლიქენების შემდგომ განვითარებას მნიშვნელოვნად შეზღუდავს.

## ლიქენტა სისტემატიკა

ლიქენების 30 000-მდე სახეობა, სახესხვაობა და ფორმაა აღწერილი. ტაქსონთა დაზუსტება დღესაც მიმდინარეობს, რაც აუცილებელია ლიქენტა შემდგომი სისტემატიკისათვის.

ლიქენების კლასიფიკაცია უმთავრესად თალუსის ბიოქიმიურ შედგენილობას, სოკოების ნაყოფსხეულებს და გამრავლების ორგანოების აგებულებას ემყარება. ფოთლისებრ და ბუჩქისებრ სახეობებში მნიშვნელოვან როლს თალუსიც ასრულებს. წყალმცენარენი კი კლასიფიკაციაში შედარებით მეორეხარისხოვან როლს ასრულებენ. თუმცა მათ ხშირად ოჯახების გამოყოფისას იყენებენ.

სოკოს მიხედვით ლიქენებს ორ კლასად ყოფენ: ასკოლიქენები (Ascolichenes) და ბაზიდიოლიქენები (Basidiolichenes).

### **კლასი ასკოლიქენები (Ascolichenes)**

ლიქენების უმრავლესობა, გარდა 20-ზე მეტი სახეობისა, რომლებიც ბაზიდიოლიქენებში შედიან, ასკოლიქენების კლასშია გაერთიანებული, ასკოლიქენებს ერთი საერთო ნიშანი - ჩანთების შიგნით სპორების არსებობა, აერთიანებს. ასკოლიქენებს თითქმის ყველა ცნობილი ლიქენი ეკუთვნის.

ასკოლიქენები - ფილოგენეტიკურად ყველაზე უძველესი ჯგუფია. ისინი საკმაოდ პრიმიტიული ფორმის საპროფიტული ჩანთიანი სოკოებისაგან წარმოიშვა. ასკომიცეტების უმრავლესობა მწვანე წყალმცენარეებთან ან ციანობაქტერიებთან, ხოლო მცირე რიცხვი კი მოყვითალო - მწვანე და წაბლა წყალმცენარეებთან სიმბიოზურ თანაცხოვრებას ეწევიან. ასკოლიქენების ნაყოფსხეულები – აპოტეციუმები, პერიტეციუმები და გასტეროტეციუმებია. ახასიათებთ ასკოჰიმენიალური და ასკოლოკულარული ტიპის ონტოგენეზი. ასკოლიქენები ნაყოფსხეულის ფორმის მიხედვით ორ ქვეკლასად იყოფა.

### **ქვეკლასი პირენოკარპალები (Pyrenocarpace)**

ამ ქვეკლასში 70-ზე მეტი სახეობაა გაერთიანებული. ისინი პერიტეციუმის მქონე ნაყოფსხეულიანი ლიქენებია. მათთვის როგორც ასკოპიმენიალური, ისე ასკოლოკულარული ონტოგონეზია დამახასიათებელი. პირენოკარპალების უმრავლესობას ქაფისებრი თაღუსი აქვს. მათ შორის, მრავალია ენდოლითური და ენდოფლოიდური ფორმები. მათი თაღუსი სუბსტრატში მთლიანად ან ნახევრადაა შეჭრილი. ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი ფორმები ნაკლებად გვხვდება. ფიკობიონტებიდან მწვანე, მოყვითალო-მწვანე და წაბლა წყალმცენარეებია, მათ შორის ყველაზე მეტი რაოდენობით ქაფისებრი მწვანე წყალმცენარეებია, უფრო მეტად კი ტრენტეპოლიას (Trentepolia) წარმომადგენლები.

პირენოლიქენები დედამიწის ზურგზე ფართოდაა გავრცელებული. მათი უმრავლესობა ჰოლარქტიკის ზომიერ სარტყელში, ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშიც გვხვდება. **ზომიერ სარტყელში** ამ ლიქენების მრავალი წარმომადგენელი ქვებზე, კლდეებზე და ნიადაგში, ნაკლებად კი მერქანზე იზრდება. ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში კი ისინი ჩვეულებრივად ხეების მერქანზე გვხვდება, მათ შორის ცნობილია ასევე ტროპიკული მარადმწვანე მცენარეების სქელ, ტყავლისებრ ფოთლებზე მზარდი ლიქენებიც.

ქვეკლასი მხოლოდ ერთ რიგს აერთიანებს.

## რიგი პირენოკარპალისნაირნი (Pyreocarpales)

რიგი 15 ოჯახს აერთიანებს. მათი წარმომადგენლები ერთიმეორესაგან განსხვავდებიან: თაღუსის ფორმით, ფიკობიონტის თავისებურებებით, თაღუსზე პერიტეციუმების განლაგებით, ონტოგონეზის ტიპით, ნაყოფსხეულებით, პარაფიზებისა და პარაფიზოიდების რაოდენობით და სხვ. ამ ლიქენების სპორები მრავალფეროვანია: უფერული ან ყავისფერი, ელიფსური ან რამდენადმე მოხრილი, ერთუჯრედიანი ერთ ან მრავალი განივი ტიხრებით, **მურალური** და სხვ. მრავალი სახეობის ჩანთები ბიტუნიკატურია, ნაკლებად უნიტუნიკალური. ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია პირენულასებრთა და

ვერუკარიასებრთა ოჯახები. სხვა ოჯახების მთელი რიგი წარმომადგენლები (მაგალითად, Tripetheliaceae) ტროპიკების იშვიათი და ეგზოტიკური სახეობებია.

## ოჯახი პირენულასებრთა (Pyrenulaceae)

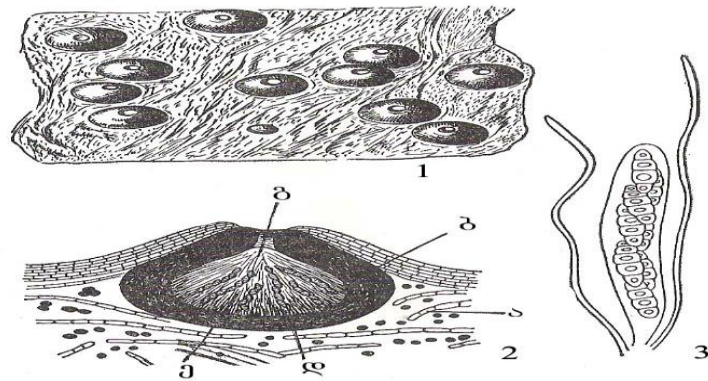
ოჯახი დაახლოებით 450 -ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. მათ შორის უმრავლესობა ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული. ისინი ქაფისებრი ლიქენებია, რომელთა შორის გვხვდება როგორც ეპიფლეოიდური (ქერქზე მზარდი), ისე ენდოფლეოიდური (ქერქის შიგნით, პერიდერმის სიღრმეში) მზარდი ფორმები. პირენულასებრთა თაღუსი პრიმიტული აგებულებისაა, ზოგჯერ არადიფერენცირებული სტრუქტურით, ქერქის შრის გარეშე. ფიკობიონტებად ტრენტოპოლია ითვლება. პერიტეციუმები მომრგვალოა ან ნახევრად სფეროსებრი, იშვიათად ოდნავ გაბრტყელებული, მიჯყლეტილი, შეჭრილი თაღუსში ან მჯდომარე-ჩანთები ბიტუნიკატურია, 8 სპორით. სპორები ღია ან ყავისფერია, ორ ან მრავალუჯრედიანი, ლინზისებრი, რომბისებრი ან ცილინდრული ნათელი უჯრედებით.

ოჯახში 9 გვარია გაერთიანებული. სახეობები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან თაღუსზე პერიტეციუმების განლაგებით, პარაფიზების ფორმით, სპორებში უჯრედების რაოდენობით, შეფერილობით და სხვა ნიშნებით.

გვარი პირენულა (Pyrenula) აერთიანებს 250 სახეობას. მათ შორის უმრავლესობა ტროპიკებშია გავრცელებული. თაღუსი ქაფისებრია, ენდო ან ეპიფლეოიდური ქერქის შრეს არ ივითარებს. პერიტეციუმები გაფანტულია, თითქმის მთლიანად დაფარული თაღუსით, ხოლო კენწეროში შიშველია. ექსციპული ნახევრადსფეროსებრია ან სფეროსებრი, რუხი-მოშავო, ვიწრო გამოსასვლელი ხერვლით. პარაფიზები წვრილია, სადა, კარგად შესამჩნევი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2-8 უჯრედიანია, ლინზისმაგვარი ან რომბული, უჯრედის სანათურით, მოგრძო, თითისტარისებრი, ყავისფერი. წყალმცენარე ტრენტოპოლიაა. ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია ბრწყინავი

პირენულა - *Pyrenula nitida* (სურ. 40). თალუსი თხელი ქერქისმაგვარია, სადა ან დანაოჭებული, პრიალა, მოყვითალო-ყავისფერი ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი, შიშველი ან ზოგჯერ მოთეთრო ნაფიფქით. თალუსები ერთმანეთისაგან გამოიყოფა შავი პირველადი თალუსით. თალუსი იშვიათად ჰიპოფლეოიდურია. პერიტეციუმები მრავალია, ჯგუფებად ან გაფანტული, ჯერ მთლიანადაა დაფარული თალუსით, შემდეგ კი ნახევრამდე ამოწევიან თალუსიდან, მომრგვალო ან ოდნავ გაბრტყელებული, შავი, ვიწრო გასასვლელი ხვრელით, ექსციპული მთლიანია, მუქი რუხი, საკმაოდ სქელი. პარაფიზები წვრილია და გრძელი. ჩანთები ცილინდრულია, 100-150X8-12 მკმ, ერთრიგად გაწყობილი სპორებით. სპორები 4 უჯრედიანია, მოგრძო, ბოლოები წამახვილებული, 15-26X6-11 მკმ, მოყავისფრო. გვხვდება უმთავრესად ფოთლოვან ტყეში, სადა ქერქიან ხეებზე.

რეგისტრირებულია: ევროპაში, აზიაში, ჩრ. აფრიკაში, ჩრ. და ცენტრალურ ამერიკაში, ანტილიის კუნძულებში, ახალ ზელანდიაში, კავკასიაში, საქართველოში, ბალტიისპირეთში, ბელორუსიაში, უკრაინაში, მოსკოვის ოლქში, ხაბაროვსკის ოლქში, შორეულ აღმოსავლეთში.



სურათი 40. *Pyrenula nitida*:

1. თალუსის საერთო ფორმა პერიტეციუმით; 2. თალუსისა და პერიტეციუმის განივი ჭრილი (ა. თალუსი, პერიტეციუმის კედლები, გ. პორუსი, დ. ჩანთები სპორებით, ე. პარაფიზები); 3. ჩანთები სპორებითა და პარაფიზებით.

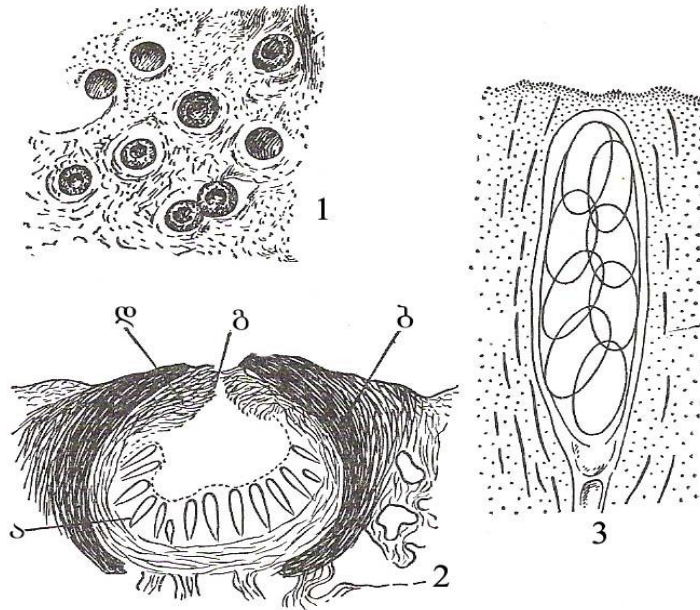
**ოჯახი ვერუკარიასებრთა (Verucariaceae)**

ოჯახი 560-ზე მეტ სახეობას მოიცავს. მათი უმრავლესობა ზომიერ, არქტიკულ და მაღალმთიან ქვეყნებში, ნაკლებად კი ტროპიკებშია გავრცელებული. უმრავლესობა ქაფისებრია, ენდოლითური და ეპილითური ფორმებია პრიმიტიული აგებულებით, ზოგჯერ კარგად დიფერენცირებული ქერქისა და წყალმცენარის შრით. თალუსის ფიკობიონტი უმთავრესად მწვანე წყალმცენარეებია: *Protococcus*, *Coccobotrys*, *Myrmecia*, *Leptospera*, იშვიათად კი მოყვითალო-მწვანე წყალმცენარე *Heterococcus*. თალუსი ქაფისებრია, სადა დამსკდარი ან დაყოფილი მონაკვეთებად. ქერქის შრეს არ ივითარებს. ზოგჯერ თალუსი თითქმის არ შეიმჩნევა. პერიტეციუმები მეტ-ნაკლებად ჩამჯდარია თალუსში ან მჯდომარე. პერიტეციუმის საფარველი მთლიანია ან ნახევარი, მომრგვალო ფორმის. შალითა მხოლოდ წვერს ან გვერდებს ფარავს. ექსციპული ბაცია ან მოშავო. პარაფიზები სადაა ან დანაწევრებული. ჩანთაში 1-8 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია. პიკნოკონდიები ჩხირისებრია.

ოჯახის ერთ-ერთი მდიდარი გვარი ვერუკარიაა (*Verrucaria*), რომელიც 350 სახეობას აერთიანებს. მათი თალუსი ქაფისებრია, ზედაპირული ან სუბსტრატში ჩამჯდარი, ენდოლითური, პერიტეციუმი მჯდომარეა ან მთლიანადაა ჩამჯდარი. ექსციპული მრგვალია, შავი ან ბაცი. შალითა ფარავს ექსციპულს ან მხოლოდ ზევიდან და კიდევსა. პარაფიზები ღორწოში იშლება. ჩანთაში 8 ერთუჯრედიანი სპორაა. თალუსში წყალმცენარეებიდან გვხვდება: პროტოკოკუსი (*Protococcus*) კოკობოტრისი (*Coccobotrys*), ჰეტეროკოკუსი (*Heterococcus*), მირმეცია (*Myrmecia*).

გვარის დამახასიათებელი სახობაა *Verrucaria rupestris* (სურ. 41). იგი ფართოდაა გავრცელებული კირქვიანებზე და დოლომიტებზე, ღია ადგილებში. რეგისტრირებულია ქართლში (გორი), კავკასიაში (ევროპული ნაწილი), კარელიაში, ლენინგრადის ოლქში, ბალტიისპირეთში, ბელორუსიაში, უკრაინაში, ევროპაში, ჩრ. ამერიკაში, გრენლანდიაში, ახალ ზელანდიაში. მისი თალუსი ენდოლითურია, ზევიდან თეთრი ან ნაცრისფერი მქრქალი ლაქას სახით ან სრულიად ლაქას გარეშე. პერიტეციუმები ჯგუფებადაა, 0,3 მმ-მდე დიამეტრის, მომრგვალო, შავი, შიშველი, ჩამჯდარი თალუსში, ზევითა ნაწილი ამოწეულია და შავი მსხვილი

წვერიანებრები. ექსციპული მრგვალია, ბაცი, გვერდებიდან და ზევიდან მოშავო შალითაა დაფარული. გამოსასვლელი ხერედი საკმაოდ განიერია. ჩანთები გურზისებრია, 60-70X10-23 მკმ. სპორები მოგრძო ელიფსურია, ბოლოებში მეტ-ნაკლებად შევიწროვებული, 17-25X9-13 მკმ.



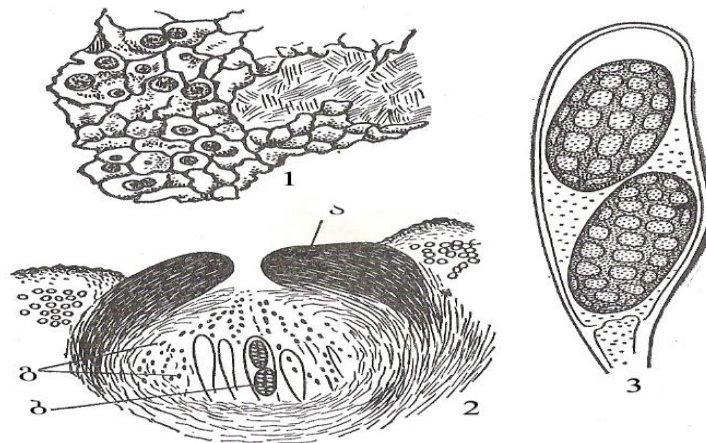
სურ. 41. Vერუცარია რუპესტრის:

1. პერიტეციუმების საერთო ფორმა; 2. პერიტეციუმის განივი ჭრილი (ა. ექსციპული, ბ. სახურავი, გ. პორუსი, დ. პერიფიზები); 3. ჩანთები სპორებით

გვარი სტაუროთელე (Staurothele) 50 სახეობას აერთიანებს, რომლებიც ვერუკარიასაგან პერიტეციუმში დიდი ზომის მურალური სპორებით და წვრილი ჩხირისებრი, ოვალური ან სფეროსებრი წყალმცენარეებით განსხვავდება. თალუსი ქაფისებრია, სადა ან ხორკლიანი, დაყოფილი მონაკვეთებად, ეპილითური ან ენდოლითური. ქერქის შრეს არ ინვითარებს. სუბსტრატს ემაგრება ჰიფებით. პერიტეციუმები უფერულია ან მოშავო. გამოსასვლელი ხერედი ვიწროა. ჰიმენიუმი მომრგვალო ან მოგრძოა, ჰიმენიალური შრე წყალმცენარებითაა.

ტიპური წარმომადგენელია *Staurothele clopima* (სურ. 42). იზრდება კირის შემცველ და სილიკატურ ქვის სუბსტრატზე. გავრცელებულია: საქართველო, კავკასია, არქტიკა, კარელია, ბალტიისპირეთი, ვორონეჟის ოლქი, უკრაინა. საერთო გავრცელება შუა აზია, ევროპა, აზია, აფრიკა, ამერიკა, გრელანდია.

ლიქენის თაღუსი ქაფისებრია, მეტ ნაკლებად სქელი, მონაკვეთებად დაყოფილი. მონაკვეთები ცენტრში პატარებია, უფორმო, მომრგვალებული ან ბრტყელი, კიდეებისაკენ უფრო მოზრდილი და ბრტყელებია. ზედაპირი ხშირად დანაოჭებულია ან ხაოიანი, მორუხო-ნაცრისფერი, მონაცრისფრო ყავისფერი ან თითქმის მოშავო-ყავისფერი, პირველადი თაღუსი ძნელად შესამჩნევია. პერიტეციუმები მრავალია, თითო-თოთო მონაკვეთზე 0,4 მმ-მდე სიგანის, ოდნავ ამობურცული, იშვიათად ბრტყელი, თაღუსის ფერი მოყავისფრო. გამოსასვლელი ხვრელი პატარაა, ზოგჯერ ჩაღრმავებაში ზის. ექსციპული მრგვალია, ფუძესთან უფერული, ზევით მოყავისფრო. სპორები ერთი ან ორია ჩანთაში, მურალურია, უფერული ან მოვარდისფერო, ელიფსური მომრგვალო ბოლოებით, 28-46X12-21,6 მკმ.



სურათი 42. *Staurothele clopima*:

1. თაღუსის საერთო ფორმა პერიტეციუმებით; 2. პერიტეციუმების განივი განაჭერი (ა. ექციპული, ბ. ჩანთები, გ. პიმენიალური წყალმცენარეები); 3. ჩანთა სპორებით.

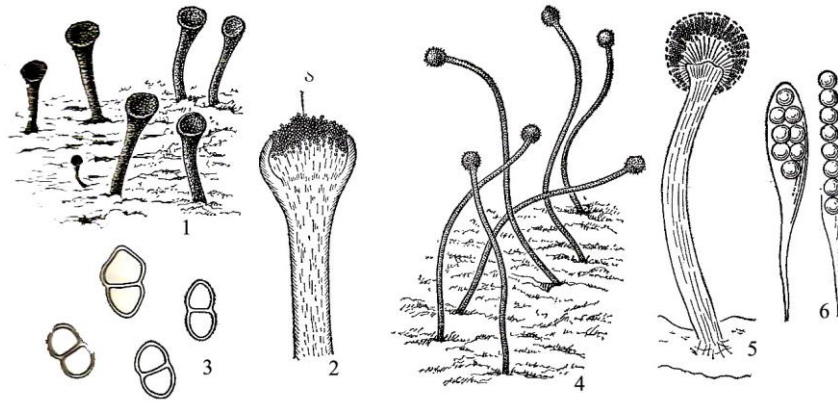
**ოჯახი დერმატოკარპანაირთა (Dermatocarpaceae)**

ეს ჯგუფი 120-ზე მეტ სახეობას აერთებს. თალუსი უმთავრესად ფირფიტისებრია, ზოგჯერ ქერქისებრი ან ქაფისებრი, პეტერომელური. არაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ორივე მხარესაა ან მხოლოდ ზედა მხრიდან. სუბსტრატს ემაგრება ქვედა ზედაპირის ჰიფებით, რიცინებით, რიზოიდებით ან გომფით. პერიტეციუმები თალუსშია ჩამჯღარი. სპორები ერთ ან მრავალუჯრედიანია. ფიკობიონტი პროტოკოკუსი და მირმეციაა (Protococcus, Myrmecia). ყველაზე მეტად სტეპებში, უდაბნოებსა და ნახევრად უდაბნოებში გვხვდება, სადაც სხვა ლიქენებთან ერთად თანასაზოგადოებებს ქმნიან. ამ ჯგუფის ფოთლისებრი ლიქენები მსოფლიოს მაღალი მთის კლდეების ტიპიური წარმომადგენლებია.

### რიგი კალიციასნაირნი (Caliciales)

კალიციალების დამახასიათებელ თავისებურებად აპოტეციუმის დისკის ზედაპირზე განსაკუთრებული ფხვნილისებრი მასის-მაზუდას წარმოქმნაა, რომლებიც ჩანთიდან ადრე გამოცვენილი სპორებისაგან შერდგება. სხვა ლიქენებისაგან განსხვავებით, კალიციალების სპორები ჩანთებიდან აპეკალური აპარატის ან **ოსმოსური** წნევის ცვლილებების შედეგად დიდი სიძლიერით გამოიტყორცნიან აპოტეციუმების ზედაპირზე და პარაფიზებთან ერთად წარმოქმნიან ფხვნილისებრ მასას. მომწიფების შემდეგ ისინი ადვილად გაიფანტება ქარით.

ფხვნილისებრნაყოფიან ლიქენებში ევოლიციური განვითარება უმთავრესად სპორების მთელი რიგი სპეციალიზირებულ წარმონაქმნებთან იყო დაკავშირებული. უმრავლესი კალიციების თალუსზე დიდი ზომის წვრილი ნაყოფსხეულები წარმოიქმნება, რომლებიც პატარა წვრილ **ღურსმანს** ან ქინძისთავს მოგვაგონებს.



სურ. 43. კალიციების ნაყოფსხეულები და სპორები:

1-3. *Calicium viride*: 1. თალუსისა და ნაყოფსხეულის საერთო ფორმა; 2. ნაყოფსხეულის გასწვრივი ჭრილი (ა. მაზედა); 3. სპორები, 4-6. *Coniocybe furfuracea* (4. თალუსზე ნაყოფსხეულების საერთო ფორმა, 5. ნაყოფსხეულის გასწვრივი ჭრილი, 6. ჩანთები და სპორები).

რიგი Caliciales 4 ოჯახს, 17 გვარს და 220-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. ისინი უძველესი ჯგუფია, უმრავლესობა მკვდარ მერქანზე ცხოვრობს. ცნობილია ასევე სხვა ლიქენებზე და სოკოებზე, განსაკუთრებით აბედეზე მოპარაზიტე სახეობებიც.

კალიციანები ჩრდილო და სამხრეთ ნახევარსფეროებში, განსაკუთრებით კი ზომიერ, ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებში ფართოდ არიან გავრცელებული.

### ოჯახი კალიციასებრთა (Caliciaceae)

ამ ოჯახის წარმომადგენლები დამპალ მერქანზე, ხეების ქერქზე და ხავესებზე გვხვდება. მათი თალუსი წვრილია, დამარცვლული ან ფხვნილისებრი, მოყვითალო, მონაცრისფრო, მოთეთრო-მონაცრისფრო ან მომწვანო, ზოგჯერ შეუმჩნეველ ქერქს მოგვაგონებს. აპოტეციუმები კონუსისებრია ან სფეროსებრი, წვრილი, გრძელი, მარტივი ან დატოტვილი ფეხით. ნაყოფსხეულის თავაკი

ჩვეულებრივად მოთეთროა, მოყავისფრო, მომწვანო ან მოყვითალო ფიფქითაა დაფარული. ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით.

ოჯახის შემადგენლობაში 6 გვარია გაერთიანებული. მათი წარმომადგენლები ერთმანეთისაგან ნაყოფსხეულების ფორმითა და სპორების შეფერილობით განსხვავდებიან. მათი უმრავლესობა როგორც სამხრეთის ისე ჩრდილოეთის ნახევარსფეროშია გაერთიანებული.

გვარი კალიციუმი (*Calicium*) 100-მდე სახეობას აერთიანებს. თალუსი ქაფისებრია, ფქვილისებრი ან მარცვლოვანი. **ნაყოფსხეული** კონუსისებრია ან ლინზისებრი. დისკი ბრტყელია ან ამოზნექილი. ექციპული ხშირად ნაფიფქვითაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორა მოგრძოა ან კვერცხისებრი. ორ უჯრედიანი, რუხი. ფიკობიოტებიდან გვხვდება: *Protococcus*, *Trebouxia* ან *Stichoccus*, იშვიათად *Trentepohlia*.

გვარის დამახასიათებელი სახეობაა *Calicium viride* (სურ. 43, 1-3). თალუსი მარცვლოვან ან მეჭეჭიან ქერქისმაგვარია, მომწვანო ყვითელი ან მონაცრისფრო-მწვანეა. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეული ფეხზეა. ფეხი 2 მმ-მდე სიმაღლისაა, ქვედა ნაწილი შავია, ზევითა-მოყავისფრო, პრიალა. ნაყოფსხეულის თავი ლინზისებრია ან მომრგვალო. დისკი ამოზნექილია, მორუხო-შავი. ექსციპული მოვარდისფრო-ყავისფერია. სპორა მოგრძოა, ორუჯრედიანი, მუქი ყავისფერი, შუაში საწველურით, 10,2-14X5-6 მკმ. ფიკობიონტი *Trebouxi*-ა.

## ოჯახი ციფელიასებრთა (Cypheliaceae)

ოჯახი 8 გვართ და 60-ზე მეტი სახეობითაა წარმოდგენილი, მათ შორის 5 გვარის წარმომადგენლები მონოტიპია. ყველა მათგანს კარგად განვითარებული ქაფისებრი, ქერქისებრი ან **მსხვილმეჭკვისებრი** თალუსი ახასიათებს, პერიფერიებზე ნაკვეთისმაგვარი ნაზარდებით. სუბსტრატზე საკმაოდ მჭიდროდაა მიზრდილი. ქერქის შრეს არ ინვითარებს. ნაყოფსხეულები მჯდომარეა ან თალუსში ჩამჯდარი, ექსციპულით ან მის გარეშე. სპორები ერთ ან მრავალუჯრედიანია.

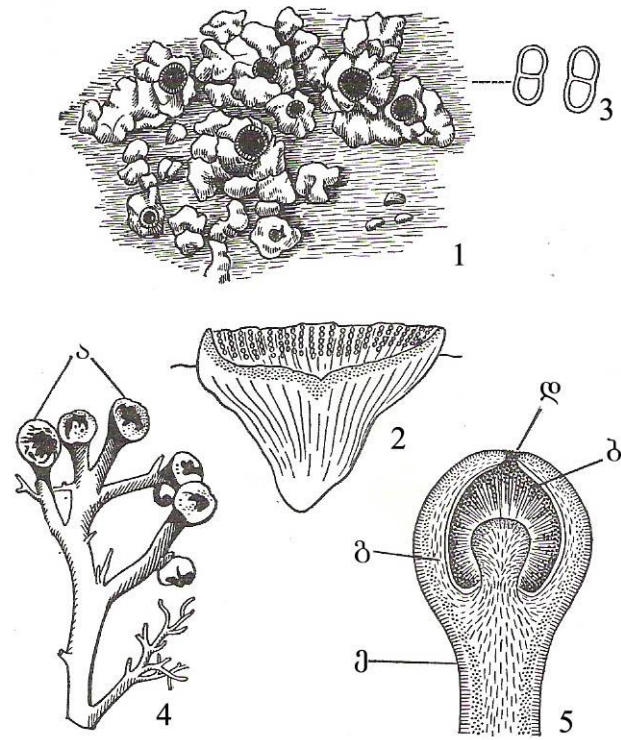
ციფელიასებრნი ლიქენები ყველაზე მეტად დამპალ მერქანზე, ხეების ქერქზე, ნაკლებად კი ქვებზე გვხვდება.

ოჯახის ყველაზე ფართოდ გავრცელებული გვარია ციფელიუმი (Cyphelium). იგი 35-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. თალუსი ქაფისებრია, ხორკლიანი ზედაპირით, ერთგვაროვანი ან კიდებზე პატარა გამონაზარდებით. ნაყოფსხეულები მჯდომარეა ან შეჭრილი თალუსში. დისკი საკმაოდ განიერია. სპორები ორუჯრედიანია, იშვიათად ერთუჯრედიანი. ფიკობიონტიდან პროტოკოქუსი და ტრებუქსიაა (Protococcus, Trebouxia). ამ გვარის უმრავლესობა ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროს ზომიერ, ტროპიკულ და სუბტროპიკულ სარტყელში, ხოლო დანარჩენი გვარების (Pseudocolium, Pyrgillus, Tylophoron, Schistoforon, Tylophorella) წარმომადგენლები კი მხოლოდ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში გვხვდება. ყველაზე მეტად გავრცელებულია წიწვოვანი მცენარეების ქერქზე, ნაკლებად ფოთლოვან მცენარეებზე.

ტიპიური წარმომადგენელია *Cyphelium tigilare* (სურ. 44, 1-3). იზრდება წიწვოვანი მცენარეების ქერქზე და დამპალ მერქანზე, განსაკუთრებით დახეხილ მასალაზე. იშვიათად ქვებზე. თალუსი ქაფისებრია, საკმაოდ სქელ ნაკვეთებად დაყოფილი, სადა ან ხორკლიანი ზედაპირით, ღია მოყვითალო, მონაცრისფრო-ყვითელი ან მომწვანო-ყვითელია. პირველადი თალუსი თეთრია. აპოტეციუმები მრავალია, ჯერ თალუსში ჩამჯდარი, შემდეგ ამოწეული, საკმაოდ სქელი თალუსის კიდით. დისკი ბრტყელია ან ამოზნექილია, მქრქალი, შავი, თხელი შავი საკუთარი და მომწვანო-მოყვითალო თალუსის

კილით. ჰიპოტეციუმი მოშავო ფერისაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ორუჯრედიანია, ოვალური, მოყავისფრო, 14-22X7-11 მკმ.

გავრცელებულია საქართველოში (ქართლი), ყოფილი საბჭოთა კავშირის ქვეყნებში, საერთო გავრცელება: ევროპა, ჩრდილოეთ ამერიკა, გრელანდია და სხვ.



სურ.44. ციფელიასნაირი და სფეროფოროვანი:  
 1-3.Cyphelium tigilare, 1. თალუსი აპოტეციუმებით, 2. აპოტეციუმების გასწვრივი ჭრილი, 3. სპორები, 4. შპაეროპორუს გლობოსუს; 4. თალუსის ცალკეული მონაკვეთი ნაყოფსხეულებით 9ა), 5. ნაყოფსხეულების გასწვრივი ჭრილი (ბ. მახედები, გ. თალუსოვანი ექსციპული, დ. პორუსი, ე. სეტი).

**ოჯახი სფეროფორასებრთა (Sphaerophoraceae)**

ეს ჯგუფი უმეტესად ბუნქისებრი თალუსის მქონე ლიქენებს აერთიანებს. თალუსი სწორმდგომია ან ძლიერ დატოტვილი, სუბსტრატისკენ დახრილი, რომელიც პოდეციდიებისაგან შედგება (სურ. 44). პოდეციები მომრგვალოა ან ადგილ-ადგილ

გაბრტყელებული, მკვეთრად დიფერენცირებული სტრუქტურით – კარგად შესამჩნევი ქერქის შრით, წყალმცენარის ზონით და გულგულით. ტროპიკული სახეობების თაღუსი ფოთლისებრია. აპოტეციუმები თაღუსში ღრმადაა შეჭრილი, ე. წ. ქინძისთავისებრი ტოტების კიდებზეა განლაგებული (სურ. 43, 4, 5). ამ ლიქენების ნაყოფსხეულთა თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ აპოტეციუმებში ნახევრადმომრგვალებული სვეტი ვითარდება. სპორები ერთუჯრედიანია, ყავისფერი.

სფეროფორასებრთა ოჯახი, ისე როგორც კალიციების, მონოტიპური გვარებითაა (Calicidium, Pleurocybe, Thisanophoron, Acrosyphus) წარმოდგენილი, რომელთა წარმომადგენლები სამხრეთნახევარსფეროს ტროპიკებსა და სუბტროპიკებშია გავრცელებული.

ოჯახის ყველაზე საინტერესო გვარი სფეროფორუსია (Sphaerophorus), აერთიანებს 10 სახეობას, რომლებიც ფართოდ როგორც ჩრდილოეთის, ისე სამხრეთის ნახევარსფეროში გვხვდებიან. ეს ლიქენები – მთიანი ტუნდრის ტიპური წარმომადგენლებია. ისინი ხშირად ნიადაგზე, ნაკლებად კლდეებზე წარმოქმნიან სწორმდგომ მჭიდროდ შეზრდილ მეორად თაღუს. მათი სიმაღლე ზოგჯერ 5-10 სმ აღემატება. თაღუსის ე.წ. ტოტები მომრგვალო ან გაბრტყელებული, მოიცავს მჭიდრო ქერქის შრესა და კარგად განვითარებულ ფიკობიონტთა ზონას. თაღუსის ცენტრალური ნაწილი გულგულითაა დაფარული. ნაყოფსხეულები ე.წ. ტოტების ბოლოებზეა განლაგებული, რომლებსაც მომრგვალო თავაკის ფორმა აქვს. აპოტეციუმები თავდაპირველად თაღუსში მთლიანადაა შეჭრილი, შემდეგში ქერქი სკდება და ზედაპირისკენ ამოიწვეიან. ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, მომრგვალო ან ოდნავ ელიფსური ფორმის.

ამ გვარის ყველაზე ფართოდ გავრცელებული სახეობაა მრგვალი სფეროფორუსი *Sphaerophorus globus* (სურ. 43, 4-5). თაღუსი ბუჩქისებრია, ძლიერ დატოტვილი, მოყავისფრო, 1-10 სმ სიმაღლის, ე.წ. ტოტები ძალიან ბრწყინავია, ყველა მიმართულებით დატოტილი. ნაყოფსხეულები ნაკლებად ვითარდება, ყავისფერია, 1-3 სმ დიამეტრის.

ეს ლიქენი ფართოდაა გავრცელებული არქტიკაში, ალპებსა და სუბალპებსში, კამჩატკაზე, ევროპისა და აზიის მთებში, ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაში და ანტარქტიდაში. იზრდება კირქვიან ნიადაგებზე, ხავსით დაფარულ კლდეებზე და სხვ.

## რიგი ართონიასნაირი (Arthoniales)

ამ რიგის წარმომადგენელთა ნაყოფსხეული გასტეროტეციუმი და აპოტეციუმი, რომლებიც მომრგვალო, მოგრძო, ვარსკლავისებრი ან არასწორი ფორმის ბრტყელ ლაქას ემსგავსება, მოკლებულია როგორც თაღუსოვან, ისე საკუთარ კიდეს. სწორედ ამდგვარი პრიმიტული ნიშანი, ართონიან ლიქენებს თავისუფლად მცხოვრებ სოკოებთან მჭიროდ აკავშირებს. სხვა ლიქენებისაგან განსხვავებით, ართონიებს ექციპული არ უნვითარდება, ხოლო ჰიმენიალური შრე თითქმის უშუალოდ თაღუსის ვეგეტატიურ ჰიფებზე – სუსტად განვითარებულ ჰიპოტეციუმის თხელ შრეზე ვითარდება. ჩანთები, ისე როგორც ასკოლოკუღარული სოკოების, ბიტუნიკატურია და სქელი გარეგანი გარსი - ეგზოასკი აქვს. ჰიმენიალურ შრეს ნამდვილი პარაფიზები არ ახასიათებს, მათ ნაცვლად ბადისებრი პარაფიზოიდებია, რომლებიც მჭიდრო ბადისებრ ან ფაშარ ქსოვილს წარმოქმნის.

ართონიების წარმომადგენელთა თაღუსი ძალიან განსხვავებულია; ცნობილია როგორც პრიმიტული - ქაფისებრი, ჰომომერული და ჰეტერომერული, ისე მაღალორგანიზებული - ბუჩქისებრი, დიფერენცირებული სტრუქტურის, მაგრამ, მათ შორის, ყველაზე მეტად სუსტად განვითარებული, პრიმიტული წარმომადგენლებია. ისინი მთლიანად სუბსტრატშია შეჭრილი და სოკოს ჰიფების ხლართს ქმნიან, რომლის შიგნითაც ფიკობონტა უჯრედებია განლაგებული.

ართონიების წარმომადგენელთა უმრავლესობა სუბტროპიკებსა და ტროპიკებში, ასევე ზომიერ და ნახევრადზომიერ ქვეყნებში გვხვდება.

ისინი უმეტესად ხემცვენარეთა ქერქზე, იშვითად კი ლპობად მერქანზე და ქვიან სუბსტრატზე მზარდი ფორმებია.

### ოჯახი ართონიასებრთა (Arthoniaceae)

ართონიასებრთა ოჯახში ქაფისებრი, სუსტად განვითარებული თალუსის მქონე ლიქენებია გაერთიანებული. ისინი ხშირად ხეების ქერქის ქვეშ ვითარდებიან, ჩვეულებრივად ჰომეომერული, ნაკლებად ჰეტერომერული სტრუქტურით. აპოტეციუმები და გასტეროტეციუმები მომრგვალოა, უსწორმასწორო ან ვარსკლავისებრი, ყავისფერი, მოწითალო ან მოშავო შეფერილობის. ჩანთები ქინძისთავისებრია, სქელკედლიანი, გარსის ზემოთა ნაწილი უფრო სქელია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები უფერულია, მრავალუჯრედიანი, ზოგჯერ მურალური. ოჯახი 4 გვარს და 650 – ზე მეტ სახეობას აერთიანებს, რომლებიც ერთმანეთისაგან სპორების ფორმით, ჰიმენიალურ შრეში ჩანთების განლაგებით და სხვა ნიშნებით განსხვავდებიან. უმრავლესობა სუბტროპიკებსა და ტროპიკებშია გავრცელებული, ზოგიერთი სახეობა ზომიერ სარტყელშიც გვხვდება.

ოჯახის ყველაზე მრავალრიცხოვანი სახეობებით გვარი ართონია (Arthonia) გამოირჩევა, რომელიც 500 სახეობას აერთიანებს. სპორები თითისტარისებრია ან ამობერილი, მრავალუჯრედიანი. თალუსი ქაფისებრია, ხშირად ჰიპოფლოიდური, ნაკლებად განვითარებული, მოთეთრო, მონაცრისფრო, მოყვითალო, მოწინგოსფრო-მოშავო ლაქას სახითაა. უმრავლესი სახეობა ტროპიკებისა და სუბტროპიკების ბინადარია. უფრო მეტად გვხვდება ფოთლოვანების, იშვითად წიწვოვანების დერო-ტოტებზე, კირქვიანებზე, ლპობად მერქანზე და სხვა სუბსტრატზე.

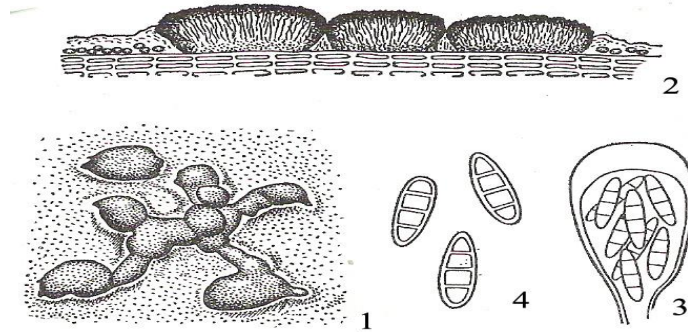
გვარის ტიპური წარმომადგენელი *Arthonia radiata* - აა (სურ. 45,46). თალუსი ქაფისებრია, თავდაპირველად მთლიანად შეჭრილი სუბსტრატში, შემდეგში ამოიწევა ზედაპირზე და წვრილი, მოთეთრო ან მომწვანო-მოყავისფრო ლაქას მსგავსია. აპოტეციუმები შავია, მრავალრიცხოვანი,



სურ. 45. *Arthonia radiata* – ს თალუსისა და აპოტეციუმების საერთო ფორმა

შეჭრილი თალუსში ან მჯდომარე, მომრგვალო, ოვალური, მრავალკუთხიანი ან ვარსკლავისებრი, 0.5-1.5 მმ დიამეტრის. უფრო მეტად ფოთლოვანი მცენარეების, ნაკლებად წიწვოვანების ქერქზე გვხვდება.

ფართოდ გავრცელებულია ჩინეთში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, ჩრდილოეთ აფრიკაში, ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაში, კავკასიაში, სამხრეთ ციმბირში და სხვ.



სურ. 46. *Arthonia radiata*:  
1-ცალკეული აპოტეციუმები; 2-აპოტეციუმების განივი ჭრილი;  
3-ჩანთა სპორებით; 4-სპორები.

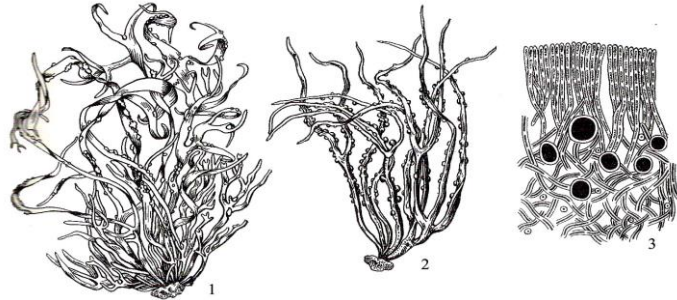
## ოჯახი როჩელიასებრთა (Roccellaceae)

ეს ჯგუფი აერთიანებს ბუჩქისებრ, ნაკლებად ფოთლისებრ და ქაფისებრ ლიქენებს. ისინი სუბტროპიკული და ტროპიკული ქვეყნების წარმომადგენლებია. უფრო მეტად გვხვებიან ზღვისპირა კლდეებზე, ნაკლებად კი ხეების ქერქზე და სხვა სუბსტრატზე. როჩელიასებრთა წარმომადგენლებს საკმაოდ მაღალი ორგანიზაციის თაღუსი ახასიათებს. თაღოსი მომრგვალო ან ბრტყელი, ზოგჯერ ქაფისებრი ტოტებისაგან შედგება, სუბსტრატზე მიმაგრებულია ფირფიტის პატარა ბაზალური ნაწილით. ტოტები შედგება კარგად განვითარებული ქერქის შრისაგან, მეტ-ნაკლებად განცალკევებული წყალმცენარეთა ზონისაგან და გულგულისაგან. ზოგიერთ სახეობას თაღუსში სორალები უნვითარდება. ნაყოფსხეულებიდან - აპოტეციუმები მომრგვალოა, ხოლო გასტეროტეციუმები წაგრძელებული. სპორები მოგრძოა ან წაგრძელებული, უფერული, მრავალუჯრედიანი. ოჯახი აერთიანებს 10 გვარს, მათ შორის უმრავლესობა მონოტიპებია. როჩელიასებრთა სამშობლო სამხრეთი ამერიკაა. ძილესა და სამხრეთ პერუში 6 ენდემური გვარია ცნობილი. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში მხოლოდ 3 გვარია ცნობილი.

ოჯახის წამყვანი გვარი როჩელინაა (*Roccellina*), აერთიანებს 25 სახეობას, მათ შორის 17 ჩრდილოეთ ამერიკაში, ხოლო 8 ჩრდილოეთის ნახევარსფეროშია გავრცელებული. მათი თაღუსი სწორმდგომია, კარგად განვითარებული, ბუჩქისებრი ფორმის. თაღუსის ნაკვთები ანუ ე. წ. ფრთები შეიძლება იყოს ბრტყელი, ლენტისებრი (სურ. 47,1) ან მეტ-ნაკლებად მომრგვალო, ზოგჯერ თითისებრი. ახასიათებთ ხვადასხვა შეფერილობა: ჩვეულებრივად მოთეთრო-ნაცრისფერი, იშვიათად მოჭუჭყო-ხეთისხილისებრი. აპოტეციუმები მომრგვალოა, მოთეთრო-ნაცრისფერი, წარმოიქმნიებიან ნაკვთების კიდებზე.

გვარის ტიპური წარმომადგენელია *Roccella fucoides* (სურ. 47,2). თაღუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი, 2-10 სმ სიმაღლის, ღია ნაცრისფერი. ტოტების სისქე 1-3 მმ-ია, ზემოთა ნაწილი განმეორებით დიქოტომიურადაა დატოტვილი, გაფანტულად განლაგებული ამობერილი სორალებით. აპოტეციუმები მომრგვალოა, 0.5-1 მმ

დიამეტრის, კიდეების გარეშე. ადრე როჩელინებისაგან სხვადასხვა საღებავებს ამზადებდნენ შალეულის, ტყავის და სხვათა შესაღებად.



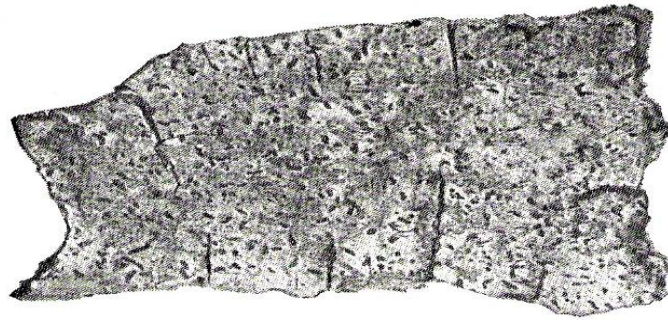
სურ. 47. როჩელასებრნი:  
1-Roccella fuciformis; 2-Roccella fucoides; 3- ქერქის შრე.

### ოჯახი ოპეგრაფასებრთა (Opegraphaceae)

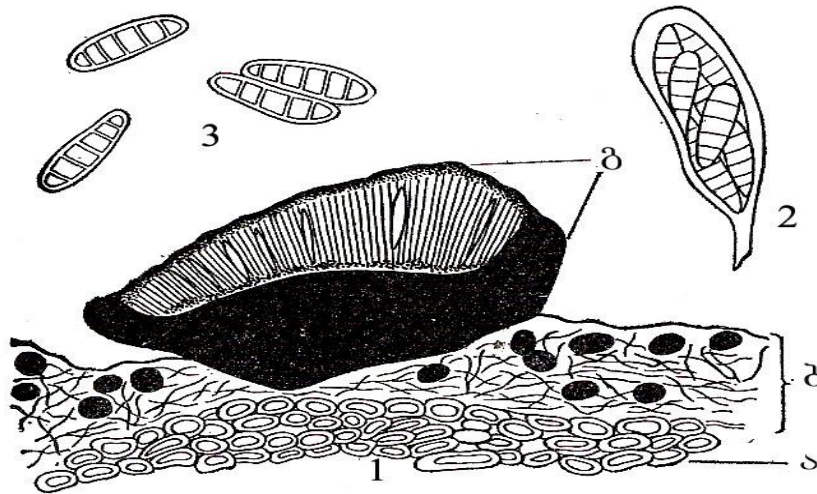
ოპეგრაფების 280-მდე სახეობაა ცნობილი, რომლებიც სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში იზრდებიან. ოჯახში ერთი გვარი – ოპეგრაფა (Opegrapha) გაერთიანებული. თაღუსი ქაფისებრია, ხშირად ჰიპოფლეოდური, ქერქის შრის გარეშე. სუბსტრატს ემაგრება გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები მჯდომარე ან თაღუსში ჩაფლული, ელიფსური, მოგრძო, იშვიათად მომრგვალო ფორმის. დისკი შავია, შიშველი ან მოთეთრო ნაფიფქით, ვიწრო ღარისებრი ან ბრტყელი. ექსციპული შავია, საკმაოდ კარგად განვითარებული, ქმნის საკუთარ კიდეს. პარაფიზები დატოტვილია. ჩანთები მოგრძო გურზისებრია, 6-7 სპორით. სპორები თითისტარისებრია, ქინძისთავისებური ან ელიფსური, სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, ჯერ უფერული, შემდეგ ყავისფერი, თხელი ტიხრებით და ოთხკუთხა უჯრედებით. პიკნოკონდიები გრძელ ძაფისებრია. წყალმცენარე trentepohlia.

გვარის დამახასიათებელი სახეობაა Opegrapha diaphora (სურ. 48, 49). თაღუსი ჰიპოფლეოდურია, თხელი ქერქის სახით, სადა ან ოდნავ ხორკლიანი, მრქალი, მოთეთრო, ღია ნაცრისფერი, ხშირად მოყვითალო. აპოტეციუმები მრავალია, ელიფსური ან წაგრძელებული, სწორი ან სხვადასხვანაირად მოხრილი. ახალგაზრდა

აპორეციუმების დისკი ღარისებრია, შემდეგ კი ოდნავ გაგანიერებული, შავი, მრქალი, კარგად განვითარებული საკუთარი კილით. ექსციპული მთლიანია, შავი, 90 მკმ-მდე სისქის. პიპოტეციუმი მოყავისფროა, 48 მკმ-მდე სისქის, პიმენიუმი უფერულია, 90 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოყვითალო-ყავისფერია. პარაფიზები დატოტვლია. ჩანთები წაგრძელებულ-გურზისებრია, 50-70X15-18 მკმ-მდე 8 სპორით. სპორები 2-3 რიგადაა ჩანთაში, წაგრძელებული, შევიწროებული და მომრგვალებული ბოლოებით, ჯერ უფერული, შემდეგ მუქი, 5-7 (იშვიათად 4) უჯრედიანი, 19,2-28X3-8 მკმ. თალუსი არ იცვლის ფერს. იზრდება ტყეში, ფართოფოთლოვან ხის ქერქზე. გავრცელებულია საქართველოში, კარელო-ფინეთში, ბალტიისპირეთში, ლენინგრადის, ნოვგოროდის, სმოლენსკის ოლქებში, ბელორუსიაში, უკრაინაში, აზიაში, ჩრ. აფრიკაში, ამერიკაში.



სურ. 48. *Opegrafa diaphora*- ახ თალუსისა და გასტეროტეციუმების საერთო ფორმა



სურ. 49. *Opegrafa diaphora*:  
 1-თალუსისა და გასტეროტეციუმის განივი ჭრილი (ა-ხის ქერქის უჯრედები,  
 ბ-თალუსი, გ-გასტეროტეციუმი); 3-ჩანთა სპორებით; 3-სპორები

### რიგი გრაფიდასნაირნი (Graphidales)

გრაფიდალების გასტეროტეციუმები შტრიხისებრი და დატოტვილი ფორმისა. სანაყოფე დისკი ვიწრო და ჩაღრმავებულია. ძალიან იშვიათად ნაყოფსხეულები მომრგვალო აპოტეციუმებია. ამ შემთხვევაშიც დისკი ვიწრო და ჩაღრმავებულია. ნაყოფსხეულების განვითარების ტიპი ასკოჰიმენიალურია. ჩანთები უნიტუნიკალურია, ზემოთა ნაწილისკედელი გასქელებულია. ჩანთაში 1-დან 8-მდე უფერული ან ჯავისფერი, მრავალუჯრედიანი ან მურალური სპორა ვითარდება.

გრაფიდალები ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებშია გავრცელებული. მხოლოდ რამდენიმე სახეობა ზომიერ სარტყელშიც გვხვდება. ისინი უფრო მეტად ხეების ქერქზე, ნაკლებად ქვებზე, მიწაზე და მარადმწვანე ფოთლებზე ვითარდებიან. რიგი მხოლოდ ერთ ოჯახს აერთიანებს.

### ოჯახი გრაფიდასებრთა (Graphidaceae)

ეს ოჯახი დაახლოებით 1000-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. ისინი ყველაზე უძველესი ტროპიკული წარმოშობის ჯგუფია. მათი თალუსი ქაფისებრია. ქერქის შრე არ აქვს ან სუსტადაა განვითარებული. სუბსტრატს ემაგრება გულგულის შრის ჰიფებით. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსში ან მჯდომარეა, მოგრძო ან მრგვალი, დატოტვილი ან სადა, ერთეულად ან ჯგუფებად განწყობილი. დისკი ვიწროა, ბრტყელი ან ჩაზნექილი. ექსციპული მუქია. ჩანთები მოგრძო გურზისებრია, 8 სპორით. სპორა 1-2, სიგრძივ მრავალუჯრედიანია ან მურალური, უფერული ან რუხი. ფიკობიონტის წარმომადგენელია *Pleurococcus* და *Trentepohlia*.

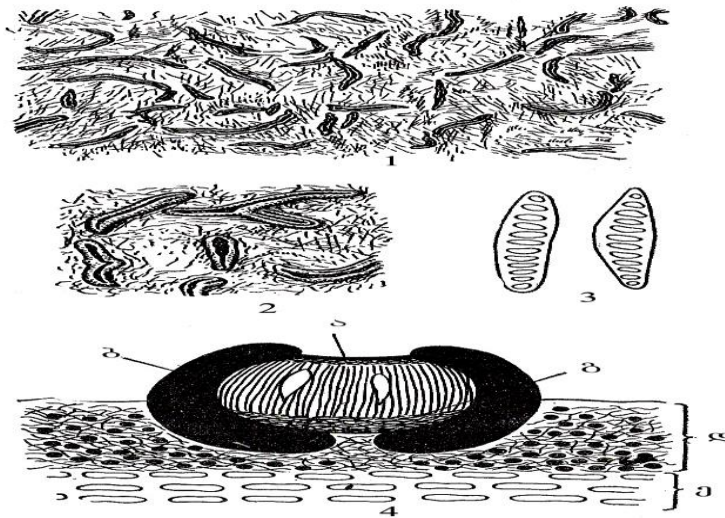
ოჯახის შემადგენლობაში შემავალი გვარები ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან სპორების ფორმითა და შეფერილობით, მათში ტიხრების რაოდენობით, ექსციპულის ფორმითა და სისქით, აპოტეციუმების თალუსზე განლაგებით და სხვა ნიშნებით.

გვარი გრაფისი (*Graphis*) 300-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. თალუსი ქაფისებრია, ჰიპო-ან ეპიფლოიდური. ქერქის შრე ან არა აქვს ან სუსტადაა განვითარებული. სუბსტრატს ემაგრება პირველადი თალუსი ან გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსში ან მჯდომარე, ძლიერ წაგრძელებული, იშვიათად ოდნავ მომრგვალო ფორმის. დისკი ღარისებრია, იშვიათად ოდნავ გაგანიერებული. საკუთარი კიდე კარგადაა განვითარებული, ზოგჯერ თალუსის კიდეც აქვს. ექსციპული შავია ან ბაცი. პარაფიზები ძაფისებრია, სადა. ჩანთები მოგრძო გურზისებრია, 4-8 სპორებით. სპორები უფერულია, თითისტარისებრი, 2 ან სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, ლინზისებრი ან თითქმის მომრგვალო უჯრედების ჭვრეტით, წყალმცენარე პრენტეპჰოლია.

ამ გვარიდან ყველაზე მეტად გრაფის სკრიპტა (*Graphis scripta*) გვხვდება (სურ. 50). თალუსი ეპიფლოიდურია, ქმნის თხელ, სადა, მქრქალ, წვრილმარცვლოვან ან ფქვილისებრ, მონაცრისფრო-თეთრ ან მოყავისფრო-ნაცრისფერ ქერქს. პირველადი თალუსის შავი არშია კარგად შეიმჩნევა. გასტეროტეციუმები მრავალია, უმთავრესად თალუსში ნახევრად ჩაფლული ან მჯდონარე, შავი მქრქალი, სწორი ან მოხრილი, სადა ან ჩანგლისებრ დატოტვილი, წამახვილებული ან

მომრგვალო ბოლებით. დისკი ვიწრო-ღარისებრია, შავი, უნაფიფქო ან მონაცრისფრო ნაფიფქით, კარგად განვითარებული საკუთარი კილით, ზოგჯერ თალუსის კილითაც. ექსციპული არ არის მთლიანი, ვერტიკალურად ზემოთ ოდნავ გადახრილი გვერდითი კედლებით, 35 მკმ-მდე სისქის. პიპოტეციუმი ვიწროა, მოყვითალო. იმენიუმი უფრულია, 90 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმები ღია ყავისფერია. პარაფიზეები სადაა, ქინძისთავისებური. ჩანთები განიერ გურზისებრია; თხელი გარსით, 50-87X19-26 მკმ, 8 სპორით. სპორები 2 რიგადაა განწყობილი ჩანთაში, ცილინდრული ან განიერ თითისტარისებრი, ერთი მომრგვალებული და მეორე წამახვილებული ბოლოებით, 6-12 უჯრედიანი, უფერული ან მოყვითალო-მოყავისფრო.

გრავის სკრიპტა ფართოდაა გავრცელებული ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, ჩრდილოეთისა და სამხრეთის ზომიერ ნახევარსფეროში, გოლარქტიკაში და სხვ.



სურ. 40. *Graphis scripta*:

1-თალუსისა და ნაყოფსხეულების საერთო ფორმა; 2-გასტეროტეციუმები გადიდებული ფორმით; 3-სპორები; 4-თალუსისა და გასტეროტეციუმის განივი ჭრილი (ა-ჰიმენიალური შრე, ბ-ექსციპული, გ-თალუსი, დ-ხის ქერქის უჯრედები).

### რიგი მრგვალნაყოფიასნაირნი (*Cyclocarpineae*)

მრგვალნაყოფიანი ლიქენები ძალიან დიდ რიგს ქმნიან, რომლის შემადგენლობაში 30 ოჯახია გაერთიანებული. მათ ერთი საერთო ნიშანი აერთიანებს: ამ ლიქენების ნაყოფსხეულები – მომრგვალო აპოტეციუმებია, დისკი გარშემოვლებულია კარგად განვითარებული საკუთარი ან თალუსოვანი კილით. ამ ჯგუფს მიეკუთნება კარგად შესამჩნევი ბუჩქისებრი, ფოთლისებრი და ქაფისებრი ლიქენები, რომლებიც დედამიწის მთელ ზურგზე ფართოდ არიან გავრცელებული. მათი თალუსი შეიძლება იყოს ჰომეომერული და ჰეტერომერული, თუმცა უმრავლეს სახეობას კარგად განვითარებული ანატომიური სტრუქტურა აქვს. მრგვალნაყოფიანთა ფიკობიონტებიდან ციანობაქტერიები და მწვანე წყალმცენარეებია, ხოლო მათ შორის ყველაზე მეტად ერთუჯრედიანი მწვანე წყალმცენარე ტრბუქსია გვხვდება.

ნაყოფსხეულებისათვის ასკოჰიმენიალური ტიპის ონტოგენეზია დამახასიათებელი, ჰიმენიალურ შრეში ნამდვილი პარაფიზები ვითარდება, მხოლოდ ზოგიერთ სახეობას პარაფიზოიდები აქვს. ჩანთები უნიტუნიკატურია, თხელშრიანი, რომელშიც 1-დან 8 სპორაზე მეტი ვითარდება, ზოგჯერ 200 –მდეც. სპორები სხვადასხვა აგებულებისაა, ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი, უფერული და ყავისფერი.

ოჯახებად დაყოფისას მხედველობაში მიიღება ისეთი ნიშნები, როგორიცაა: თალუსის ანატომიური და მორფოლოგიური აგებულება, აპოტეციუმისა და სპორების სტრუქტურა, ფიკობიონტის თვისება და სხვ.

### ოჯახი კოლლემასებრთა (Collemataceae)

ეს ჯგუფი ჰომეომერული სტრუქტურის ლორწოვან ლიქენებს აერთიანებს, მათი ფიკობიონტი ძაფისებრი ციანობაქტერია ნოსტოკია. კოლლემასნაირთა ფოთლისებრ ან ბუჩქისებრ, ნაკლებად ქაფისებრ თალუს მშრალ მდგომარეობაში მუქი, შავი, მოწინგოსფრო-მწვანე, მუქი-ყავისფერი, ან მოცისფრო-ნაცრისფერი მყიფე ქერქის, აფსკის ან ფირფიტის ფორმა აქვს, მაგრამ ტენიან მდგომარეობაში ისინი ძალიან

სივდებიან, ლორწოვნდებიან და მნიშვნელოვნად მატულობენ მოცულობაში. ამ ჯგუფის უმრავლესი სახეობების თაღუსში არცეთი დიფერენცირებული სტრუქტურა არ შეინიშნება; ისინი წარმოდგენილი მიკობიონტის მარტივი გადახლართული ჰიფებით და ფიკობიონტის ძაფებით, რომლებიც ლორწოს პროდუცირებას ახდენენ. მხოლოდ ზოგიერთ ლიქენს თაღუსის ზედა და ქვედა მხარეს მსხვილუჯრედოვანი პარაპლენტენქიმიური ქერქის შრე უნვითარდება ან მთელი თაღუსი პარაპლენტენქიმიური ქერქისაგან შედგება. აპოტეციუმები უფრო მეტად ლეკანორასებრია, იშვიათად ბიატორასებრი ან ლეციდიესებრი. ჩანთებში 4-8 სპორაა, რომლებიც შეიძლება იყოს ერთუჯრედიანი, განივი მრავალუჯრედიანი და მურალური. სორიდიები არასდროს არ წარმოიქმნება, მაგრამ ხშირად უსიდიები ვითარდება, რომლებიც შეიძლება იყოს მეტეჭისებრი, ქერცლისებრი, მარცლოვანი და ცილინდრისებრ-მარჯნისებრი.

კოლემიასნაირი ლიქენები ჩვეულებრივ და კირიან კლდეებზე, ხავსებზე, ხეების ქერქზე, ზოგჯერ კი კარბონატულ ნიადაგებზე გვხვდებიან. ისინი ფართოდაა გავრცელებული დედამიწის მთელ ზურგზე, ყველაზე მეტად კი ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში.

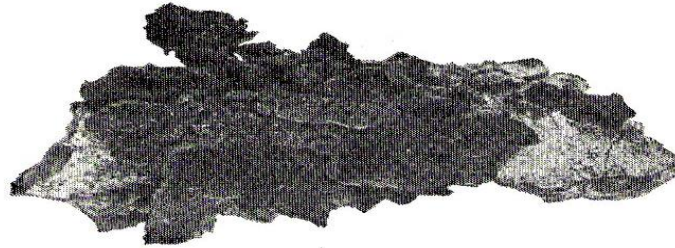
ოჯახის შემადგენლობაში 7 გვარი შედის, მათ შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანი და ფართო გავრცელებით 2 გვარი გამოირჩევა.

გვარი კოლლემა (Collema) უფრო მეტად ფოთლისებ, იშვიათად ქაფისებრ ძალიან მარტივი ჰომეომერული აგებულების ლიქენებს აერთიანებს. მათი თაღუსი სხვადასხვანაირია: 1-დან 10 სმ დიამეტრის; ფართო ან ვიწრო ფოთლისებრი, (მრავალნაკეციანი ნაკეციებით); მოწინგოსფრო-შავი, მომწვანო-ყავისფერი, მოჭუჭყო-მწვანე. თაღუსი ქერქის შრის გარეშეა, სუბსტრატს ქვედა ზედაპირის ჰიფებით, რიზოიდებით ან რიცინებით ემაგრება. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მჯდომარე ან თაღუსიში ჩაფლული. ექსციპული პროზოპლექტენქიმიური ან პარაპლექტენქიმიურია. ჩანთაში 8 სპორაა, იშვიათად 2-4. სპორები 2 ან სიგრძივ მრავალუჯრედიანია ან მურალური. ციანობაქტერია ნოსტოკია (Nostoc).

ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Collema flaccidum* (სურ. 42). თაღუსი ფირფიტისებრია, 5 - 6 სმ - მდე დიამეტრის, მომრგვალო

ან უსწორმასწორო ფორმის. ზედა მხრიდან მომწვანო – მოყავისფრო ან მომწვანო - შავი. ქვედა ზედაპირი უფრო ღია ფერისაა, იშვიათად რიცინებით. ნაკეთები საკმაოდ ფართოა. მომრგვალებული კიდეებით, ზედაპირზე ნაკეცებით და მრავალი იზიდით. იზიდები მარცვლოვანია ან პატარა ფირფიტისებმაგვარი. აპოტეციუმები იშვიათად ვითარდებიან, მჯდომარენი. დისკი მოწითალო – ყავისფერი ვიწრო ღია მომწვანო ფერის თალუსის კიდით. ჰიმენიუმი 100-130 მკმ სიმაღლისაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები თითისტარისებრია, 3 – 5 უჯრედიანი, 20 – 40 X 6 – 9 მკმ.

იზრდებიან ხეების ქერქზე, ქვებზე, ნიადაგზე და სხვა სუბსტრატზე. გავრცელებულია საქართველოში, არქტიკაში, კარელოფინეთში, ლენინგრადის ოლქში, ბალტიისპირეთში, უკრაინაში, კავკასიაში, ურალში, სმხეთ და დასავლეთ ციმბირში, ყაზახეთში, კამჩატკაზე, შორეულ ზღვისპირეთში, მცირე აზიაში. ჩრდილოეთ ამერიკაში.



სურ. 41. *Collema flaccidum* –ის საერთო ფორმა

გვარი ლეპტოგიუმი (*Leptogium*) ისეთ ლიქენებს აერთიანებს, როლებსაც ჰომეომერული თალუსის ზედაპირზე მსხვილუჯრედიანი ქერქის შრე უვითარდება. ამ გვარის წარმომადგენელთა თალუსი ერთი ან რამდენიმე რიგის უჯრედებისაგან შედგება. ზოგჯერ თალუსი მთლიანად მსხვილუჯრედიანი პარაპლექტენქიმური ქსოვილისაგან შედგება. თალუსი ფირფიტისებრია ან მოზრდილი ქერქისებრი, ქვედა მხრიდან შიშველია ან რიზოიდებით, მუქი – მწვანე, წენგოსფერ – ყავისფერი ან ტყვიისებრ – ნაცრისფერი. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, თალუსში ჩამჯდარი ან მჯდომარე. დისკი ფართოა, მომრგვალო ფორმის. ექსციპული პარაპლექტენქიმურია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები სიგრიძე

მრავალუჯრედიანია ან მურალური. ფოტომასენთიზირებელი ორგანიზმი ნოსტოკია (Nostoc).

გვარი 100-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. ისინი დედამიწის მთელ ზურგზე ფართოდ არიან გავრცელებული, განსაკუთრებით ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებში.

ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Leptogium saturninum*. თალუსი საკმაოდ სქელია (250 მკმ სისქის), ერთი მთლიანი ფირფიტა ან რამდენიმე ნაკეცებიანი ნაკეთებით, მომრგვალო როზეტისებრი. ზედა მხარე სადაა, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან მოყავისფრო-შავი, ცენტრში მრავალრიცხოვანი იზიდებით. ქვედა მხარე ბაციანია, დაფარული საკმაოდ ხშირი მოკლე თეთრი რიცინებით. აპოტეციუმები იშვიათადაა, მჯდომარე. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, თხელი მთლიანი თალუსის კიდით. ექსციპული პარაპლენტიმურია, 30-33 მკმ სისქის, მოყვითალო-მორუხო. პიპოტეციუმი 12-13 მკმ სისქისაა. პიმენიუმი უფერულია, 100-114 მკმ. ეპიტეციუმი მოყავისფროა. ჩანთები ცილინდრულია, 112X18 მკმ, 8 სპორით. სპორები ოვალურია, 2-4 უჯრედიანი ან მურალური, 18-30X7-12 მკმ.

ლეპტოგიუმი ფართოდ გვხვდება ტყის სარტყელში ხეების ქერქზე. საკმაოდ კარგადაა განსახლებული საქართველოში, არქტიკაში, კარელო ფინეთში, ლენინგრადის ოლქში, ბალტიისპირეთში, ბელორუსიაში, უკრაინაში, მოკოვის ოლქში, კავკასიაში, ურალში, ციმბირში, ყირგიზეთში, ალტაიში, სანაიში, იაკუტიაში, ევროპაში, აზიაში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, გრენლანდიაში, ახალ ზელანდიაში.

### ოჯახი პელტიგერასებრთა (*Peltigeraceae*)

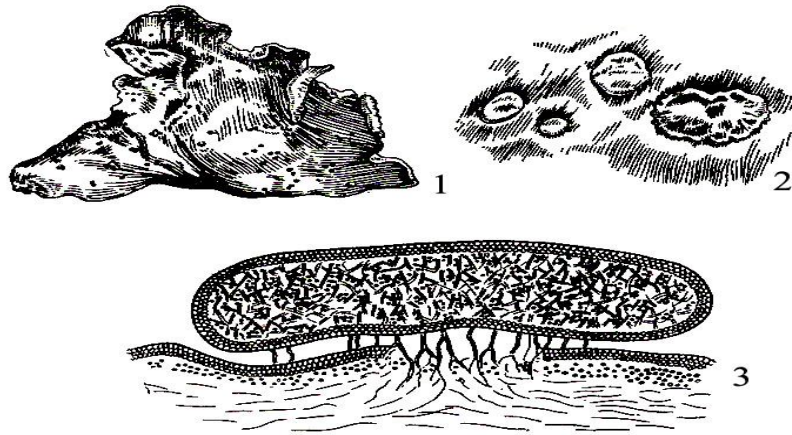
ოჯახი დიდი ზომის ფოთლისებ ლიქენებს აერთიანებს. ისინი უმეტესად ნიადაგის, ნაკლებად ხეების ქერქზე და კლდეებზე მობინადრე ჯგუფია. თალუსი ჰეტერომეროლია. პარაპლენტიმური ქერქის შრე თალუსს ორივე მხრიდან ან მხოლოდ ზედა მხრიდან ფარავს. ქვედა მხარე ძარღვიანია, მეტ-ნაკლებად ბოჭკოვანი, რიცინებით, რომელთა საშუალებითაც სუბსტრატს ემაგრება. აპოტეციუმები თალუსის ზედა მხარეზე ან ნაკეთების ბოლოებზე.

მთლიანად ქვედა ზედაპირით თალუსზეა მიზრდილი. პარაფიზები კარგადაა განვითარებული. ჩანთაში 2-8 სპორაა. სპორები უფერულია ან ყავისფერი, მოგრძო ელიფსური ან თითისტარისებრი, ორი ან მრავალუჯრედიანი.

გვარი პელტიგერას (*Peltigera*) წარმომადგენელთა თალუსი ფირფიტისებრია, 20-30 სმ დიამეტრის, საკმაოდ განიერი ნაკვეთით და პარაპლენტენქიმიური ქერქის შრით. ზედა მხარე ნაცრისფერია, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან მონაცრისფრო-მწვანე. ქვედა მხარე ძარღვიანია, მურა ან შავი ფერის. თალუსი სუბსტრატს რიცინებით ემაგრება. აპოტეციუმები თალუსის ნაკვეთების შევიწროვებულ ბოლოებზე ვითარდებიან. სპორები თითისტარისებრია, წაგრძელებული, სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, უფერული ან რუხი. ფიკობიონტებიდან ნოსტოკი (*Nostok*) და დაქტილოკოკუსი (*Daqtylococcus*) გვხვდება.

გვარი პელტიგერა 70 სახეობას აერთიანებს. ისინი დედამიწის მთელ ზურგზე არიან გავრცელებული, უმრავლესობა ტროპიკებსა და სუბროპიკებშია განსახლებული.

ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Peltigera aphthosa* (სურ. 42) – აქვს დიდი ზომის ფართოფირფიტისებრი თალუსი. მისი ზედა მხარე მომწვანო-ნაცრისფერია, ცენტრში მოყავისფრო ლაქებით, პრიალა, მრგვალი ცეფალოიდიუმით. დანამულ მდგომარეობაში მწვანეა. ცეფალოიდები მომრგვალო კიდეებანაწევრებულია. თალუსის ქვედა მხარე ქეჩასებრია, კიდეებისკენ ღია ყავისფერი ან მოვარდისფრო, ცენტრში ღია ყავისფერია პატარა ღია ფერის ჩაღრმავებებით, გაფანტული რიცინებით. ნაკვეთები განიერია, კიდეებანაწეული. აპოტეციუმები 5-12 მმ-მდე სიგანისაა, ღარისებრ მოხრილი.



სურ. 42. *Peltigera aphthosa*:  
 1-თაღუსის ფორფიტები ცეფალოიდებით; 2- გადიდებული ფორმის ცეფალოიდები; 3-ცეფალოიდების განივი ჭრილი.

პელტიგერა უფრო მეტად მთაში, დახრდილულ ნესტიან ადგილებში, ხავსებსა და ბალახეულ მცენარეებს შორის გვხვდება. გავრცელების არეალია: საქართველო, არქტიკა, ესტონეთი, ბელორუსია, კიროვსკის, ომსკის, ნოვოსიბირსკის, კრასნოიარსკის ოლქები, ბაიკალისპირეთი, კამჩატკა, სახალინი, ყირიმი, კავკასია, ალტაი, საიანი, ევროპა, აზია, ჩრდილოეთი ამერიკა, გრენლანდია.

### ოჯახი სტიქტასებრთა (*Stictaceae*)

სტიქტასებრთა ოჯახი დიდი ზომის ფოთლისებრ ლიქენებს შეიცავს. თაღუსი მოწინგოსფროა, ღია ან მუქი ყავისფერი, ორივე მხრიდან მსხვილუჯრედებიანი პარაპლენქტენქიმური ქერქის შრით. ქვედა მხარე ბუსუსებიანია, ზოგჯერ შიშველი, სუბსტრატს მოკლე და ნაზი რიზოიდებით ემაგრება. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია ან ბიატორასებრი, კარგად განვითარებული თაღუსოვანი კილით.

ფოტომასენთიზირებელ ორგანიზმებიდან როგორც ერთუჯრედიანი მწვანე წყალმცენარეები, ისე ციანობაქტერიები გვხვდება.

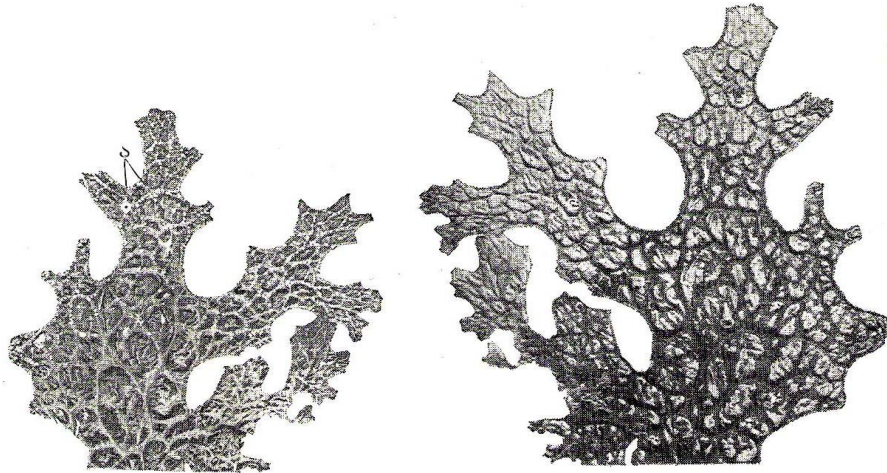
ოჯახის შემადგენლობაში 3 გვარი შედის. მათი წარმომადგენლები უმეტესად ხეების ღერო-ტოტებზე იზრდებიან, ნაკლებად კლდეების ზედაპირზე. სტიქტასებრნი ფართოდ არიან გავრცელებული ტროპიკულ, სუბტროპიკულ და სამხრეთი ნახევარსფეროს თბილ ქვეყნებში, უფრო მეტად ოკიანისპირა რაიონებში.

გვარი ლობარია (*Lobaria*) აერთიანებს დაახლოებით 70 სახეობას, რომლებიც ტოპიკების, სუბტროპიკების და ჩრდილოეთისა და სამხრეთის ნახევარსფეროს თბილი ქვეყნების წარმომადგენლებია. თალუსი ფირფიტისებრია, ჰეტერომერული, სუბსტრატზე გარტხმული, პარაპლენქტენქინური კერქის შრე თალუს ორივე მხრიდან ფარავს. სუბსტრატს ცრუგომფებით ან მოკლე რიზოიდებით ენაგრება, რომლებიც ქმნიან ბუსუსებს. ციფელები ანუ ცრუციფელები არ აქვს. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები უფერულია ან მორუხო, სიგრძივ 2-10 უჯრედიანი, თითისტარისებრი. ფიკობიონტებიდან გვხვდება ცისტოკოკუსი (*Cystococcus*), პროტოკოკუსი (*Protococcus*) და ნოსტოკი (*Nostoc*).

ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Lobaria pulmonaria* (სურ. 43). თალუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ დიდი, 25-30 სმ-მდე სიგანის, ღრმად დანაკვთული ზედა მხრიდან მოყავისფრო-მომწვანო ან მომწვანო, მეტ-ნაკლებად პრიალა, განსაკუთრებით ნაკვთების ბოლოებზე. ბადისებრ დანაოჭებულია, საკმაოდ დიდი ჩაღრმავებებით. სუბსტრატს ემაგრება ცრუ გომფით. ზედა ზედაპირის ჩაღრმავებების ნაწიბურებზე სორალები ან ცილინდრული ისოდიები ვითარდებიან. ნაკვთები საკმაოდ განიერია, ფართოდ ამოკვეთილი ბოლოებით. აპოტეციუმები მჯდომარეა, ფიალისებრი. დისკი მეტ-ნაკლებად ბრტყელია, მოყვიწალ-ყავისფერი. სპორები 2-4 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, უფერული, 13-19X6-10 მკმ. K – ით გულგულის შრე ჯერ ყვითლდება, შემდეგ წითლდება.

ეს სახეობა ფართოდ გამოიყენება ფარფიუმერიაში. იზრდება მთის ტყეში, უმთავრესად ფართოფოთლოვან ხეებზე, იშვიათად წიწვოვანებზე, ზოგჯერ ხავსიან კლდეებზე.

ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში, რუსეთში, უკრაინაში, კავკასიაში, ევროპაში, აზიაში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, კანარის კუნძულებზე, ჩრდილოეთ აფრიკაში, ავსტრალიაში.



სულ. 43. *Lobaria pulmonaria*  
 მარცხნივ – თალუსის ზედა მხარე (ა-სორალები); მარჯვნივ – თალუსის ქვედა მხარე.

გვარი სტიქტა წარმოდგენილია 170-ზე მეტი სახეობით. მათი თალუსი მოყავისფრო ფირფიტისებრია, საკმაოდ დიდი ზომის, მსხვილჯირკვლიანი, პარაპლენქენქიმიური. ქერქის შრე თალუსის ორივე მხრიდანაა. ქვედა მხარე ბუსუსიანია, იშვიათად შიშველი. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია ან ბიატორასებრი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები უფერულია, იშვიათად მორუხო, თითისტარისებრი.

სტიქტას მრავალი წარმომადგენელი იზრდება ტრპიკეში, სუბტროპიკებსა და ზომიერი კლიმატის პირობებში, უფრო მეტად ოკიანისპირა პაიონებში.

გვარის ტიპური წარმომადგენელია *Sticta wrightii*. თალუსი დიდი, ფართო ფირფიტისებრი, ზედა მხარე ფერფლისებრ-ნაცრისფერი ან ღია-ყავისფერი, გლუვი, ოდნავ ბრწყინავი; ქვედა – ღია-ნაცრისფერი, დაფარულია ხშირი რიზოიდებით, მათ შორის თეთრი ციფელებია. თალუსზე ჩვეულებრივად წარმოიქმნება აპოტეციუმები, ხოლო სორალები და იზიდები არ ვითარდება.

ეს ლიქენი იზრდება ხეების ქერქზე, ნაკლებად კლდეების ზედაპირზე. გვხვდება მთებში, ცნობილია ევროპაში, აზიაში და ამერიკაში.

### ოჯახი ლეციდეასებრთა (Lecideaceae)

ლეციდეასნაირნი განხილულ ოჯახებს შორის ერთ - ერთი ყველაზე მრავალრიცხოვანი და ფართოდ ცნობილი ჯგუფია. ოჯახის წარმომადგენლები ერთ საერთო ნიშნის მიხედვითაა გაერთიანებული: ნაყოფსხეული – აპოტეციუმი ლეციდეას ან ბიატორას ტიპისაა. ასეთი აპოტეციუმებს საკუთარი კიდე კარგად განვითარებული ექსციპულითაა წარმოქმნილი და წყალმცენარეებს არასდროს არ შეიცავენ. უმეტესობას ქაფისებრი, ზოგიერთებს თხელი ან საკმაოდ სქელი ფხვნილისებრი, მარცვლისებრი, წვერისებრი, მეჭვჭვისებრი, პატარა ზომის ფირფიტისებრი და გაბზარული ქერქისებრი თალუსი აქვს. ისინი ჰეტერომერულ ლიქენებს მიეკუთნებიან, თუმცა ცნობილი პრიმიტული სტრუქტურის მქონე ლეციდეასნაირიც (თალუსი ქერქის შრით გარემო). თალუსი სუბსტრატზე გულგულის ჰიფებით ან რიზოიდალური ხლართებითაა მიმაგრებული. ფიკობიონტებიდან ყველაზე მეტად მწვანე წყალმცენარეები გვხვდება.

ლეციდეასნაირთა სპორები სხვადასხვანაირია: ელიფსური, ერთ-ორუჯრედიანი, განვიმრავალუჯრედიანი, მურალური, უფერული და შეფერილი.

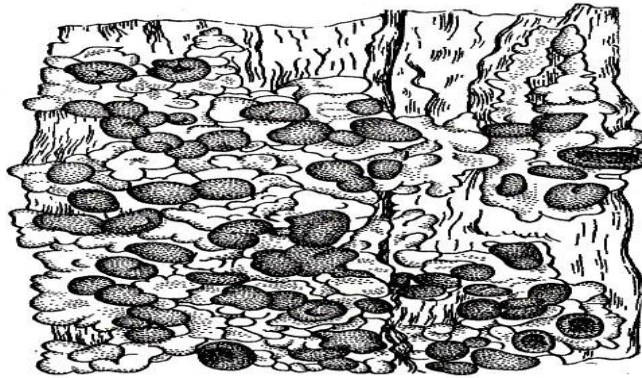
ოჯახი 12 გვარს შეიცავს. მათი წარმომადგენლები ერთიმეორისაგან თალუსის, ნაყოფსხეულების, სპორების ფორმით და აგებულებით განსხვავდებიან. ლეციდეასნაირთა წარმომადგენლები იზრდებიან კლდეებზე, ქვებზე, ნიადაგზე, ხეების ქერქზე, მცენარეულ ნარჩენებზე და სხვა ლიქენების თალუსზე. ისინი ძალიან ფართოდ გავრცელებული ჯგუფია, გვხვდებიან დედამიწის მთელ ზურგზე, როგორც სამხრეთის, ისე ჩრდილიეთის რაიონებში, ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, თითქმის ყველგან და ყველა სუბსტრატზე.

ოჯახის ცენტრალური გვარი ლეციდეა (Lecidea). იგი 1000 – მდე სახეობას აერთიანებს. მათი თალუსი ქაფისებრია, შავი, ძალიან

მაგარი, მონაცრისფრო, მოთეთრო, მოყვითალო, მოყავისფრო თხელი, მარცვლისებრ-ბორცვიანი ან საკმაოდ სქელი დაბზარული ქერქისნაირი. ნაყოფსხეულები ლეციდეას ტიპის აპოტეციუმებია. ჩანთაში 8, იშვიათად 16-32 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, ელიფსური, უფერული. ამ გვარის მრავალი სახეობა ერთმანეთისაგან აპოტეციუმების სიდიდით, აგებულებით, შეფერილობით, სპორების ფორმითა და სიდიდით, პარაფიზების სიგრძით და სხვა სისტემატიკური ნიშნებით განსხვავდებიან.

გვარი ლეციდეას ყველაზე ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Lecidea glomerulosa* (სურ. 44). თალუსი ქერქლისებრია, მოთეთრო, მონაცრისფრო ან მონაცრისფრო-წენგოსფერი. გვხდება სხვადასხვა ფოთლოვან, იშვიათად წიწვოვან მცენარეთა ქერქზე. დამწვარ მერქანზე, ადამიანის საცხოვრებელი ბინებთან ახლოს (ღობეებზე, ძველ ხის ფიცრებზე, სარდაფებში და სხვ.). აპოტეციუმები თალუსზე მრავალრიცხოვანია, 0.3-1 მმ, შავი, გლუვი, თავდაპირველად ბტყელი, კარგად გამოკვეთილი საკუთარი კიდით, სიმწიფეში ამონექილი, კიდის გარეშე.

ეს სახეობა თითქმის ყველგანაა გავრცელებული, განსაკუთრებით ევროპის, აზიის, ჩრდილოეთი ამერიკის, კანარის კუნძულებზე ტყეში.

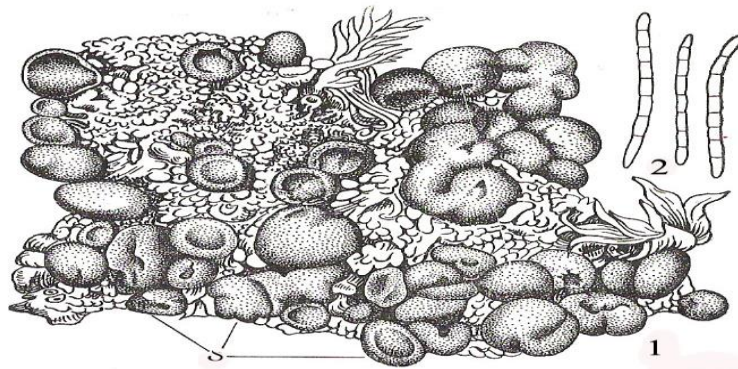


სურ. 44. *Lecidea glomerulosa*: თალუსის საერთო ფორმა აპოტეციუმებით.

გვარი ბაციდია (*Bacidia*) 600-ზე მეტ სახეობას შეიცავს, მათ შორის უმრავლესობა ნეოტროპულ და პალეოტროპულ მხარეში გვხდება. სხვა გეოგრაფიულ ზონებში სახეობათა რიცხვი მკვეთრად მცირდება. მაგალითად, ახალ ზელანდიაში ცნობილია 40 სახეობა,

სუბანტარქტიკაში – 4, არქტიკაში – 3 და სხვ. ბაციდიას თაღუსი ქაფისებრია, უფრო მეტად მარცვლისებრ-წვერისებრი ან ფხვნილისებრ-თეთრი, ნაცრისფერი, მომწვანო-ნაცრისფერი ან მოწვანოსფერო-ყავისფერი ქერქლის მსგავსი. ზოგჯერ თაღუსი ჰიპოფლოიდური ან ენდოფლოიდურია, პრიმიტული ანატომური აგებულების. აპოტეციუმები ხშირად მოწითალო-ყავისფერია, მოვარდისფერ-ლურჯი, ღია ან რუხი, ბიატორული ტიპის.

გვარის დამახასიათებელი სახეობაა *Bacidia muscorum* (სურ. 45). თაღუსი მოთეთროა, მოთეთრო-მომწვანო ან მონაცრისფრო-ზეთისხილისფერის, ბორცვისებრ-წვერისებრი ან მარცვლისებრ-ქერქლისებრი. აპოტეციუმები გაფანტულადაა განლაგებული თაღუსის მთელ ზედაპირზე, სიდიდით 0.3-1.3 მმ, მურა-შავი, თხელი დისკით. ეს სახეობა მდიდარ კარბონატულ ნიადაგებზე იზრდება, ნაკლებად კლდეებზე. გავრცელებულია მთელ ევროპაში, ჩრდილოეთ აზიაში, ჩრდილოეთ და ცენტრალურ ამერიკაში, გრენლანდიაში.



სურ. 45. *Bacidia muscorum* :  
1-თაღუსის საერთო ფორმა აპოტეციუმებით; 2-სპორები.

გვარი ბიატორა (*Biatora*) ძალიან ახლოსაა ლეციდეასთან. ზოგიერთი მკვლევარი მას ლეციდეას ქვეგვარში აერთიანებს. წარმომადგენლებს. აპოტეციუმები ბიატორასებრია, არა ნახშირით შავი, როგორც ლეციდეაა, არამედ ღია, რბილი კონსისტენციის. დანარჩენი სისტემატიკური ნიშნები მსგავსია.

გვარში 500-ზე მეტი სახეობაა, რომლებიც ფართოდაა გავრცელებული დედამიწის მთელ ზურგზე. 300 სახეობაზე მეტი

გოლარქტიკებში მზარდია. პალეოტროპიკულ მხარეში 90-ზე მეტი სახეობაა ცნობილი. მნიშვნელოვნად ღარიბია ნეოტროპიკული მხარე, სადაც ამ გვარის 20-მდე წარმომადგენელია. ავსტრალიაში გავრცელებულია 30-მდე აბორიგენული სახეობა და ა.შ.

ბიატორას გვარის წარმომადგენლები იზრდებიან სხვადასხვა სუბსტრატზე, უმეტესად ხეების ქერქზე, დამპალ ძირკვებზე, დამწვარ და ლპობად მერქანზე, ტორფნარ და ჰუმუსოვან ნიადაგებზე, ხავსებზე, მცენარეულ ნარჩენებზე, მთის სილიკატებზე, ანდეზიტებზე, კვარციტზე, კირიან და სხვა სუბსტრატზე.

ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში ძალიან მასიურადაა გავრცელებული ბიატორა დიდი (*Biatora uliginosa*). ამ ლიქენის თაღუსი ქერქლისებრია, მარცლისებრი, ზეთისხილისფერის, ზეთისხილისებრ-წაბლა, მონაცრისფო-ფხვნილისებრი. აპოტეციუმები თაღუსზე დიდი რაოდენობით ვითარდებიან, ზომით 0.4-0.6 მმ დიამეტრის, წაბლისფერი ან მოწაბლისფრო რუხი, ახალგაზრდა ნაყოფსხეულები პატარა დისკითაა, შემოსაზღვრულია თხელი საკუთარი კილით; ხნიერი - გამოზნექილია, კიდეების გარეშე. ბიატორა დიდი იზრდება წიწვოვან, იშვიათად ფოთლოვან ტყეში, ჭაობებზე, ტორფიან და ჰუმუსოვან ნიადაგზე, სუსტად მიმაგრებულ სილაზე, დამპალ მერქანზე. გავრცელებულია ევროპის, აზიის და ჩრდილოეთი ამერიკის ტყეებში.

გვარი პსორა (*Psora*) ძალიან ემსგავსება ბიატორასა და ლეციდეას აპოტეციუმებისა და სპორების აგებულებით. მათ შორის განსხვავება თაღუსშია. პსორას თაღუსი ქერცლისებრია, მოყავისფერო, ვარდისფერი, აგურისფერ-წითელი, ფერფლისებრ-ნაცრისფერი ან ზეთისხილისფერის. ამასთან, მისი ანატომიური სტრუქტურა შედარებით რთულია. პსორას თაღუსში კარგადაა გამოკვეთილი ცალკეული შრეები, ზემოდან დაფარულია პარაპლენტენქიმური ქერქის შრით, ხოლო ქვემოდან რიზოიდალური ჭიმით.

გვარში 100-ზე მეტი სახეობაა, მათ შორის 65 გოლარქტიკებშია გავრცელებული. მრავალი წარმომადგენელი სტეპებისა და ნახებრადსტებების განუყრელი ნაწილია. ზოგიერთი სახეობა არქტიკის ტყეში და ალპებშია აღნიშნული.

გვარის საინტერესო სახეობაა *Psora dekiapiens*. სხეული ქერცლისებრია, მომრგვალო, 1-8 მმ, იზრდება ნიადაგზე, ქერცლების

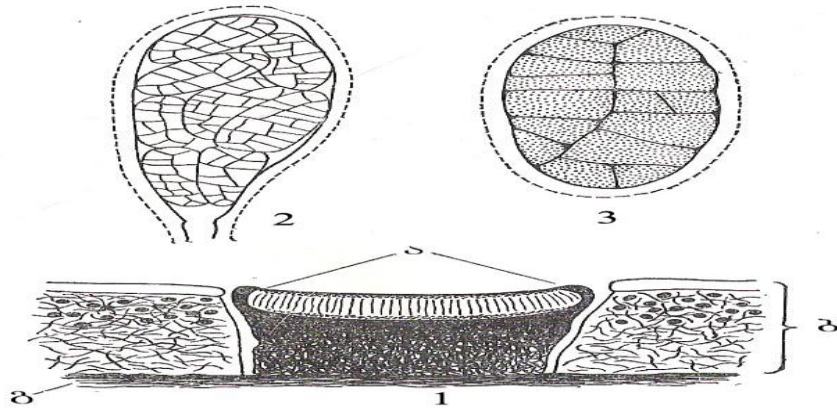
ზედა მხრე მოყავისფრო ან მოწითალო-მოყავისფროა, ზოგჯერ მოცისფროთეთრი ფიფქით, ხშირად კიდეები თეთრი არშიითაა შემოვლებული. ქერცლების ქვედა მხარე მონაცრისფრო-ფერფლისებრია, მრავალრიცხოვანი რიზოიდებით. აპოტეციუმები ქერცლების კიდებზეა, 0.8-1.8 მმ, შავი, ან რუხი შავი.

ეს ლიქენი კარბონატულ ნიადაგების მოყვარულია. იზრდება როგორც დაბლობ, ისე მაღალმთიან ზონაში. გავრცელებულია ევროპაში, შუა აზიაში, კავკასიაში, რუსეთში, მონღოლეთში, ჩინეთში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, გრენლანდიაში, აფრიკაში, ახალ ზელანდიაში.

გვარი რიზოკარპონი (*Rhizocarpon*), აერთიანებს ფართოდ გავრცელებულ 150 სახეობას. მათ შორის 120-ზე მეტი ჩრდილოეთ ნახევარსფეროშია გავრცელებული. ყველაზე მასიურად არქტიკაში, ანტრაქტიკაში და მაღალმთიან ზონაში, ნაკლებად ტროპიკულ და სუბტროპიკულ მხარეში გვხვდებიან. რიზოკარპონის თაღუსი ქერქლისებრია, მომწვანო-მოყვითალო, მონაცრისფრო ან მონაცრისფრო-ყავისფერი. აპოტეციუმები ჩვეულებრივად თაღუსის ბორცვებს შორის ქვეთაღუსშია, შავი, ღვეციდების ტიპის. სპორები დიდია, 2-4 უჯრედიანი, ხშირად მურაღური, უფერული ან შეფერილი, ძალიან სქელი გარსიანით.

გვარის ტიპური წარმომადგენელია *Rhizocarpon tinei* (სურ. 46). თაღუსი ყვითელია, მოთეთრო-მოყვითელი ან მომწვანო-მოყვითალო ლაქას მსგავსი, 1-12 სმ. აპოტეციუმები მუქი-შავია, 0.3-1.5 მმ დიამეტრის, მომრგვალო ან კუთხისებრი, ბრტყელი.

ფართოდ გავრცელებულია არქტიკაში და ანტრაქტიკაში, ჩრდილოეთისა და სამხრეთის ნახევარსფეროში, ტროპიკული და სუბტროპიკული მხარეების მთებში. ზომიერ ზონაში. იზრდება როგორც მაღალ მთებში, ასევე ქვედა ალპების ზონაში.



სურ. 46. *Rhizocarpon tinei*:  
 1-ლეციდეასებრი აგებულების აპოტეციუმი (ა), თალუსის ბორცვებს შორის განლაგებული აპოტეციუმი (ბ), ქვეთალუსი (გ); 2-ჩანთები სპორებით; 3-მურალური სპორები სქელი უფერული გარსით.

### ოჯახი კლადონიასებრთა (*Cladoniaceae*)

კლადომიასნაირთა ოჯახის წარმომადგენლები სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობითა და სხეულის აგებულების მეტად საინტერესო თავისებურებებით გამოირჩევიან. მათვის ორმაგი თალუსია დამახასიათებელი: ეგრეთწოდებული პირველადი, რომელიც ქაფისებრი ან ქერქლისებრია (ზოგიერთებს ფოთლისებრი) და მეორადი, რომელიც პირველზე იზრდება და ე. წ. პოდეციებს უწოდებენ. უკანასკნელი-ვერტიკალური გამონაზრდებია და მარტივი თასისებრი, ან მეტ-ნაკლები ძლიერ დატოტილი სახე აქვს. (სურ ). ისინი წვერზე ბიატორასებრ აპოტეციუმებს ივითარებენ. რამდენადაც პოდეციები ენდოგენურად პირველადი თალუსის ქერქში სქესობრივი პროცესის შედეგად ვითარდებიან, მრავალი მკვლევარი პოდეციებს აპოტეციუმის ფეხად თვლიდა, რაც არასწორია. ისინი თავისებურ მეორე თალუსს წარმოადგენს: ჯერ ერთი ზოგიერთ სახეობებზე არქიკარპიუმი ტრიქოგინით პოდეციებზე წარმოიშვება და მეორე ის, რომ ზოგიერთი კლადონიების პირველადი თალუსი ძლიერ მალე ქრება; პოდეციები კი უაპოტეციუმოდ რამდენიმე ათეულ წელს რჩება.

უცნაურობა იქნებოდა ასეთი უაპოტეციუმო სხეულები აპოტეციუმების მრავალწლიან ფეხებად ჩაგვეთვალა.

ამ ოჯახს ყველაზე ფართოდ ცნობილი გვარია კლადონია (*Cladonia*). დღეისათვის ამ გვარის 300-ზე მეტი სახეობაა ცნობილი. მათი უმეტესობა პოლიმორფულია და მრავალ ფორმებად იყოფა. ზოგიერთების პირველადი თაღუსი ქაფისებრია, ადრე ქრება, უმეტესობისა – წვრილ ქერქლოვანია და დიდხანს ინახება; ზოგიერთის კი ფოთლისებრია. პოდეციები შიგნით ღრუიანია და ფორმით მარტივია, სადგისისებრი, ან ბლაგვი და წვერზე ხშირად აპოტეციუმები აქვთ განვითარებული. ევოლუციის პროცესში უკანასკნელთა წვერზე ძაბრისებრად გაფართოებული ანუ ჯამნაირი, ბუჩქისებრად დატოტვილი პოდეციები განვითარდნენ. აპოტეციუმები სციფების ნაპირებზე ან პოდეციების ტოტების ბოლოებზე იმყოფებიან; ზოგიერთ სახეობებში კი უშუალოდ პირველად თაღუსის ქერქლებზე ვითარდებიან. კლადონიები დედამიწის მთელ ზურგზეა გავრცელებული: იზრდებიან მიწაზე, პოკებზე, ღეროების ფუძეზე, ზოგჯერ კლდეებზე და ხის ძველ სახურავებზე.

გვარის ერთ-ერთი ველაზე ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Cladonia rangiferiana*, რომელიც „ირმის ხავსის“ ან „იაგელის“ სახელით არის ცნობილი. მისი თაღუსი გუმბათისებრ ბუჩქს მოგვაგონებს, სიმაღლით 20 სმ – მდე, მოთეთრო-მომწვანო ან მოყვითალო. პოდეციები დიქოტომიურადაა დატოტვილი, ზედა ტოტები სწორმდგომია. ირმის ხავსი ტუნდრაში და ფიჭვნარ ტყეებში უზარმაზარ ფართობებზე გვხვდება და ფიტოცენოზის დამახასიათებელ შემადგენელ ნაწილად ითვლება („კლადონიოვანი ტუნდრა“, „კლადონიოვანი ტყე“), ჩრდილოეთში ეს და სხვა სახეობა ჩრდილოეთის ირმებისათვის ზამთრის საკვებს წარმოადგენენ.

### ოჯახი სტერეოკაულასებრთა (*Stereocaulaceae*)

სტერეოკაულოვანთა თაღუსი, მსგავსად კლადონიასებრისა, შედგება ორი ნაწილისაგან: პირველადი თაღუსი, რომელიც მარცვლისებრ - ბორცვებიანი ან წვრილქერცლივანი ქერქის მსგავსია

და, მეორადი თალუსისი – ფსევდოპოდები, რომელიც არა როგორც კლადონიას პოდები, არამედ ღრუნიან და სქელკედლიანი ჰიფებითაა შევსილი. პოდები მარტივია ან დატოტვილი, რომლებიც ბუჩქს მოგვაგონებს. იგი სხვადასხვა ფორმის გაფანტული ფილოკლადებითაა დაფარული. პოდებზე ძალიან ხშირად ცეფალოიდები ვითარდება, სადაც ციანობაქტერიებია განლაგებული. აპოტეციუმები ყავისფერია ან შავი, ლეციდეასნაირი. ჩანთები 6-8 სპორიანია. სპორები 4-დან მრავალუჯრედიანია.

გვარი სტერეოკაულონი (Stereocaulon) შეიცავს 80 სახეობას. ერთ-ერთ- ყველაზე ფართოდ გავრცელებული სახეობაა Stereocaulon tomentosum, რომლის პირველად თალუსი თითქმის ყოველთვის შეუმჩნეველია. პოდები ხშირად დატოტილია, წარმოქმნის 5 სმ-მდე სიგრძის მოთეთრო-მონაცრისფრო გამონაზარდებს. იზრდება ფიჭვის ტყეში ქვიშნარ ნიადაგზე.

სხვა წარმომადგენლების პირველადი თალუსი ჩვეულებრივ ქაფისებრია. უმეტესობა ბუჩქისებრია, დატოტვილი, დაფარულია მეჭეჭებით ანუ ქერქლებით და პოდებიებს შიგნით ღრუ აქვთ. ზოგიერთი მათგანი ჩვენშიაც ტუნდრის ნიადაგზე, ფიჭვნაირ ტყეებში, ქვიშნარ ადგილებში, კლდეებზე და სხვაგან გვხვდება.

### ოჯახი უმბილიკარიასებრთა (Umbilicariaceae)

პატარა, მაგრამ საინტერესო ოჯახია. ისინი ძალიან უძველესი ლიქენებია და ნათესაური კავშირი არცერთ ჯგუფთან არ ახასიათებთ. უმბილიკარიასებრთა თალუსი ფირფიტისებრია, ზოგჯერ საკმაოდ დიდი (20-მდე დიამ.), სუბსტრატზე მიმაგრებულია ცენტრალური გომფით. ფირფიტები ორივე მხრიდან სხვადასხვა შეფერილობის (მონაცრისფრო-თეთრიდან შავის ჩათვლით, გარდა ყვითელი და მწვანე ფერისა) ქერქის შრითაა დაფარული. აპოტეციუმები ლეციდეასებრია. პარაფიზები მარტივია, მეტ-ნაკლებად გამსხვილებილი. სპორი ერთუჯრედიანია, ნაკლებად მურადური,

უფერული ან რუხი. ფიკობიონტად მწვანე წყალმცენარე ტრეპუქსია (Trebuxia). ოჯახში მხოლოდ ერთი სახეობა შედის.

გვარი უმბილიკარია (Umbilicaria) 50-ზე მეტ სახეობას შეიცავს. მათი ეკოლოგიური თავისებურება იმაში გამოიხატება, რომ ისინი კალცეოფიტებია – არასდროს კირიან სუბსტრატზე არ იზრდებიან. უმრავლესი სახეობა ტუნდრების კლდეებზე, ტყეტუნდრებში და მაღალ მთებში გვხვდება, ზოგჯერ ქვებზე ტყის ზონაში იზრდებიან.

იაპონიაში კლდეებზე მასობრივად იზრდება საჭმელი უმბილიკარია (Umbilicaria esculenta), რომელსაც ადგილობრივი მოსახლეობა საჭმელად იყენებს და დელეგატესად ითვლება (სურ. 47).



**სურ. 47.** Umbilicaria esculenta (თალუსის საერთო ფორმა)  
**ოჯახი აკაროსპოროგანთა (Acarosporaceae)**

ეს ოჯახი ისეთ ლიქენებს აერთიანებს, რომლებსაც ქაფისებრი ან ქერცლისებრი, იშვიათად კი ფოთლისებრი თალუსი აქვთ. თალუსი სუბსტრატზე გულგულის ჰიფებითაა მიმაგრებული, ხოლო ფოთლისებრში ქვეთალუსით ან გომფით. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია ან ლეციდეასებრი, ხშირად შეჭრილია თალუსში ან მძღომარეა. პარაფიზები მარტივია ან დატოტვილი. ჩანთებში მრავალი პატარა, ერთი ან ორუჯრედლიანი უფერული სპორებია.

ოჯახი მოიცავს 9 გვარს, რომელთა შორის ყველაზე მეტი სახეობრივი შემადგენლობით (300-ზე მეტი) გვარი აკაროსპორა

(Acarospora) გამოირჩევა. იგი სხვა ოჯახების გვარებისაგან იმით განსხვავდება, რომ მისი თაღუსი განცალკავებული ან ჯგუფური ქერცლებისაგან შედგება. ზოგჯერ თაღუსის პერიფერიები ნაოჭებიანია ან მთლიან ქერქს წარმოადგენს. თაღუსი სუბსტრატს ემაგრება გულგულის შრის ჰიფებით ან ქვეთაღუსით. ქერქის შრე ყოველთვის კარგადაა განვითარებული პარაპლენქტენქიმურად. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, ერთეულები ან რამდენიმე ერთად, ხშირად შეჭრილი თაღუსში. პარაფიზები მარტივია, დანაწევრებული. ჩანთებში მრავალრიცხოვანი პატარა ზომის ერთუჯრედიანი უფერული სპორებია. აკაროსპორები არასდროს სორალებსა და იზიდებს არ წარმოქმნიან. ამ გვარის წარმომადგენლები ფართოდ გვხვებიან რამდენიმე კლიმატურ ზონაში, ტუნდრიდან - უდაბნომდე. ისინი ბინადრობენ როგორც სილიკატურ, ისე კირიან კლდეებზე, ქვიშნარებში, მლაშე ნიადაგებზე და სხვ.

ჩრდილოეთსა და მაღალმთიან მხარეში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული *Acarospora molibdina*. მას მომრგვალო როზეტისებრი თაღუსი აქვს, ცენტრში სქელი ქერქია, ხოლო პერიფერიებზე ვიწრო ნაკეთები. სტეპებსა და უდაბნოებში, მლაშე ნიადაგებზე იზრდება *Acarospora reagens*, წარმოქმნის მოთეთრო-მონაცრისფრო ქერცლისებერ ქერქს, რომელიც დაფარულია თეთრი სქელი ფხვნილისებრი ფიფქით.

### ოჯახი პერტუზარიასებრთა (*Pertusariaceae*)

ეს ოჯახი ისეთ ლიქენებს აერთიანებს, რომლებსაც ქაფისებრი თაღუსი აქვთ. სხეულის ზედა ქერქის შრე თეთრია ან მოთეთრო-ნაცრისფერი, სორალებითა და იზიდებით. აპოტეციუმებს ხშირად არ ინვითარებს, მათი არსებობისას, თაღუსში არიან შეჭრილი. ჩანთებში ერთ ან ორუჯრედიანი 1-8 სპორაა.

ოჯახში 4 გვარია გაერთიანებული, რომელთა შორის მხოლოდ ერთი გამოირჩევა მრავალრიცხოვანი და მრავალუჯრედიანი სახეობებით.

გვარი პერტუზარია (*Pertusaria*) აერთიანებს 250 სახეობას. ისინი სხვადასხვა სუბსტრატზე ვითარდებიან, განსაკუთრებით ხეების

ქერქზე, ასევე მერქანზე, კლდეებზე, ნიადაგზე და სხვ. თალუსი ქაფისებრია, სუბსტრატზე მიმაგრებულია გულგულის ჰიფებით ან ქვეთალუსის შრით, ჩვეულებრივად თეთრი ან ნაცრისფერი იზიდებით. აპოტეციუმები ერთეულებია ან ჯგუფური, ხშირად თალუსში შეჭრილი. აპოტეციუმის დისკი წერტილისებრია. პარაფიზები დატოტილია. ჩანთები დიდა, 1-8 სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, მსხვილი. ფიკობიონტი პლევროკოკუსია (*Pleurococcus*). ამ გვარის წარმომადგებლები მრავალ ლიქენოვან ნივთიერებებს შეიცავენ.

პერტუზარია გავრცელებულია არქტიკაში და ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ზომიერ სარტყელში, განსაკუთრებით მრავლად არიან შუა ევროპაში და ტუნდრებში.

გვარის ერთ-ერთი სახეობა *Pertusaria amara* ღია ან მუქი-ნაცრისფერი შეფერილობით და თეთრი სორალებით გამოირჩევა, გვხდება ყველგან, ფოთლოვან და შერეული ტყეში ხეების ქერქზე. მისი გამოცნობა ადვილად შეიძლება თავისი ძალიან მწარე გემოთი. ტუნდრებსა და ტყე-ტუნდრებში, ასევე მთებში, ნიადაგზე და ხავსებზე მრავლად გვხდება *Pertusaria dactilina*. მისი თალუსი, რომელიც ძალიან თხელი და თეთრია, შედგება მრავალრიცხოვანი ცილინდრული ფორმის, 1-4 მმ სიმაღლის იზიდებისაგან. ფოთლოვან მცენარეებზე ძალიან ხშირად გვხდება *Pertusaria globulifera*. იგი დიდი ზომისაა, 25 სმ-მდე დიამეტრის, მომწვანო-ნაცრისფერი ლაქასნაირი, ღია და მუქი კონცენტრული ზონებით.

### **ოჯახი ლეკანორასებთა (*Lecanoraceae*)**

ლეკანორასნაირი – ერთ-ერთი დიდი ჯგუფია ლიქენებს შორის, შეიცავს 10 გვარს და 1000–მდე სახეობას. ლეკანორასნაირთა თალუსი ქერლისებრია ან ბოლობი ნაკეთებიანი, კარგად განვითარებული ზედა ქერქის შრით. აპოტეციუმები ჩვეულებრივად მომრგვალოა, მჯდომარე ან თალუსში შეჭრილი, შემოვლებული თალუსოვანი კილით. ჩანთაში 8-32 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, ან სივრცით მრავალუჯრედიანი. ფიკობიონტი პროტოკოკუსია (*Protococcus*)

ოჯახის ტიპური გვარია ლეკანორა (*Lecanora*), აერთიანებს დაახლოებით 400 სახეობას, რომლებიც ანატომიურ-მორფოლოგიური

სტრუქტურით საკმაოდ ერთგვაროვანია. ვინაიდან სახეობებს შორის განმასხვავებელი ნიშნები ნაკლებად შესამჩნევია, მათი იდენტიფიკაცია გაძნელებულია. თალუსი ქერქლისებრია, მთლიანი ან მეჭეჭისებრი, ჩვეულებრივად კარგად განვითარებული ზედა ქერქის შრით. აპოტეციუმები მჯდომარეა. ჩანთაში 8 (იშვიათად 16-32) ერთუჯრედიანი უფერული სპორაა.

ამ ლიქენების გავრცელების არეალი საკმაოდ დიდია. კარპატებში, კავკასიაში, ყირიმში და სხვაგან რცხილასა და წიფლის თხელ ქერქზე ხშირად გვხვდება *Lecanora glabrata*, რომელსაც აქვს ღია-ნაცრისფერი შეფერილობის თალუსი მოყვითალო არშით. აპოტეციუმები მომრგვალოა, მუქი-რუხი შეფერილობის.

### ოჯახი პარმელიასებრთა (*Parmeliaceae*)

ამ ოჯახის წარმომადგენელთა თალუსი ფოთლისებრია, ნაკლებად ბუჩქისებრი, კარგად განვითარებული ზედა ქერქის შრით. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მჯდომარე ან ფეხზე. ჩანთაში ხშირად 8, იშვიათად მეტი სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია. ფიკობიონტი – მწვანე წყალმცენარე ტრებუქსიაა (*Trebuxia*).

ამ ოჯახის ყველაზე ფართოდ ცნობილი და მრავალრიცხოვანი გვარია გვარია პარმელია (*Parmelia*), რომელიც 600-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. ისინი დედამიწის მთელ ზურგზეა გავრცელებული. იზრდებიან სხვადასხვა სუბსტრატზე: ხეების ქერქზე, კლდეებზე, მექანზე, ნიადაგზე და სხვ. თალუსი ფოთლისებრია, მოთეთრო-ნაცრისფერი, ნაცრისფერი, მოყვითალო-მწვანე, ყავისფერი, მოშავო-რუხი. სუბსტრატზე მიმაგრებულია რიზოიდებით.

ტუნდრებში და ტყეტუნდრებში ჩვეულებრივად იზრდება *Parmelia centrifuga*.

მისი თალუსი მომწვანო-მოყვითალოა, ცენტრში დროდადრო ხმება, ხოლო პერიფერიული ნაწილი იზრდება და კლდეებზე და ქვებზე ზოგჯერ წარმოქმნის დიდ (1 მ-მდე) წრეებს.

გვარი ჰიპოგიმნია (*Hypogymnia*) ძალიან ახლოსაა პარმელიასთან. ამ გვარის ცნობილი სახეობაა *Hypogymnia physodes*. მისი თალუსი

დანაწევრებულია ნაცრისფერი, ვიწრო ფრთისებრი გამონაზარდებით. მასიურადაა გავრცელებული წიწვოვნების ღეროზე.

გვარი ცეტრარია (*Cetraria*) აერთიანებს ბუჩქისებრ ლიქენებს. თალუსი ფოთლისებრია, ლენტისებრ – ფრთისმაგვარი გამონაზარდებით. ტიპური წარმომადგენელია ისლანდიური ხავსი (*Cetraria islandica*). თალუსი ბუჩქისებრია, ყავისფერი, 10 სმ სიმაღლის. იზრდება ფიჭვის ტყეში ნიადაგზე. აქვს სამკურნალო დანიშნულება, იყენებენ სასუნთქი ორგანოების სამკურნალოდ. ამთან იძლევა დიდძალ ბიომასას (6-7 ც/ჰა). იზრდება მიწაზე, წიწვიან ტყეებში და ქვიშნარებზე და სხვ. მოზარდი ვერეთწოდებული პურის ნაკლებობის დროს, საჭმელად იხმარება და მედიცინაშიაც იყენებენ.

### **ოჯახი უსნეასებრთა (*Usneaceae*)**

დიდი ოჯახია, შეიცავს მრავალ გვარს და 1000-ზე მეტ სახეობას. განსაკუთრებული ადგილი უჭირავთ ბუნებაში და ადამიანის ცხოვრებაში. მათი თალუსი ჰეტერომერულია, ბუჩქისებრი ან წვერისნაირი, ჩამოკიდებული, ყველა მხრიდან ქერქის შრითაა დაფარული, სუბსტრატზე გომფებითა და რიზოიდებითაა მიმაგრებული. აპოტეციუმები ლეკანორასნაირია. ჩანთაში 1-დან 8 სპორაა. სპორები ერთ, ორ და მრავალუჯრედიანი, უფერული ან ყავისფერი.

გვარი უსნეა (*Usnea*) დაახლოებით 600-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს.

ფართოდ გავრცელებული სახეობაა ე. წ. „მუხის ხავსი“ (*Everinia prunastri*). იზრდება სხვადასხვა ფოთლოვან ხეებზე. გამოყენება პარფიუმერიაში.

### **ოჯახი ტელოშისტასებრთა (*Thelethistaceae*)**

ეს ოჯახი საკმაოდ მრავალრიცხოვანი ტაქსონებითაა წარმოდგენილი. თალუსი ქაფისებრია, ფოთლისებრი ან ბუჩქისებრი,

ჩვეულებრივ ყვითელი ან ნარინჯისფერი. აპოტეციუმები ლეკანორასნაირი ან ლეციდიასნაირია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები უფერულია, ბიპოლიალური, ნაკლებად ერთ ან მრავალჯერდიანი. ფიკობონტიდან მწვანე წყალმცენარე ტრებუქსია (*Trebuxia*) გვხდება.

გვარი კალოპლაკა (ჩალოპლაკა) 450 სახეობამდე აერთიანებს. მათი თაღუსი ქაფისებრია, მარჩვლისებრი ქერქის სახით ან ცენტრში ქერქისებრი, პერიფერიები ფრთისებრი, უმეტესად მოყვითალო-ნარინჯისფერი, ნათელი, სუბსტრატზე მიმაგრებულია გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები ლეკანორასნაირია. ჩანთაში 8 ბიპოლიარული ან ერთჯერდიანი ცპორაა. იზრდებიან სხვადასხვა სუბსტრატზე – კლდეზე, ხემცენარეებზე, მერქანზე და სხვ.

გვარის ფართოდ გავრცელებული სახეობაა *Caloplaca aurantiaca*, იზრდება ხემცენარეთა ქერქზე, განსაკუთრებით ფოთლოვან მცენარეებზე. თაღუსი ბორცვისებრი-ხორკლიანია, ღიმონისებრი-მოყვითალო. აპოტეციუმები მონარინჯისფრო-მოყვითალო.

გვარი ტელოშისტესი (*Teloschistes*) აერთიანებს ბუნქისებ-დატოტილი ლიქენებს, მომრგვალო ან გაბრტყელებული ფორმის ე.წ. ფრთებით. ქერქის შრე შედგება პარალელურად განლაგებული ჰიფებისაგან, აპოტეციუმები ლეკანორასნაირია. გვარის ერთ-ერთი წარმომადგენელი *Teloschistes flavicans* ოკიანისპირა ზონაშია გავრცელებული, ხოლო მეორე სახეობა *T. lacunosus* – უდაბნოებში და ნახევრად უდაბნოებში.

გვარი ქსანთორია (*Xanthoria*) ისეთ ლიქენებს აერთიანებს, რომლებსაც მოყვითალო - ნარინჯისფერი თაღუსი აქვთ. გვარის წარმომადგენლებს შორის აღსანიშნავია *Xanthoria parietina*. მისი თაღუსი როზეტისებრია, მოყვითალო-ნარინჯისფერი. გავრცელებულია სხვადასხვა სუბსტრატზე (ხემცენარეების ქერქზე, მერქანზე, კლდეზე, ქვებზე და ა.შ.). ხშირად ეს სახეობა ხემცენარეთა ღეროს ყველა მხრიდან ფარავს. ამასთან, კარგად იტანს ჰაერის გაჭუჭყიანებას და ამიტომაც იგი ფართოდაა გავრცელებული გზისპირებზე, პარკებში და სხვაგან.

## ოჯახი ფისციასებრთა (*Physciaceae*)

ოჯახი 1000 – ზე მეტ სახეობას აერთიანებს. მათი თაღუსი ქაფისებრია, ფოთისებრი და ბუჩქისებრი. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია ან ლეციდიასებრი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ჩვეულებრივად ორუჯრედიანია, თხელკედლიანი.

ოჯახის ყველაზე დიდი გვარია ბულლია (*Bullia*). იგი 600-ზე მეტ სახეობას შეიცავს. თაღუსი ერთგვაროვანი ქერქის მსგავსია, ქერცლოვანი ან გვერდები ფრთისებრი. აპოტეციუმები შავია, ლეკანორასნაირი.

ფოთლოვანი მცენარეების თხელ ქერქზე ჩვეულებრივად სახლდება *Bullia disciformis*, რომელის თაღუსი მომწვანო ან ღია შეფერილობისაა, შემოსაზღვრულია შავი ქვეთაღუსით და მრავალრიცხოვანი შავი ფერის აპოტეციუმები აქვს.

გვარი რინოდინა (*Rinodina*) 200-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს, რომლებიც ბულლიასაგან ნაყოფსხეულების აგებულებით განსხვავდებიან. კერძოდ, რინოდინას აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მუქი, შეჭრილი თაღუსში, იშვიათად მჯდომარე.

ხშირად, მთებში კვარცის შემცველ სუბსტრატზე გვხვდება *Rinodina oreina*. მისი თაღუსი მომწვანო-მოყვითალო როზეტის მსგავსია, პერიფერიებზე ფრთისებრი გამონაზარდებით, ხოლო ცენტრში მრავალრიცხოვანი მოშავო აპოტეციუმებით.

გვარი ფისცია (*Physcia*) 170 სახეობას მოიცავს. იზრდებიან ხეების ქერქზე, მერქანზე, კლდეებზე, ქვებზე, ნაკლებად ნიადაგზე. მრავალი სახეობა კარგად იტანს გარემოს გაჭუჭყიანებას და გვხვდება ქალაქებში, პარკებში, სასაფლაოებზე და სხვ. ისინი ღამაზ თეთრ, ნაცრისფერ ან მოყავისფერო როზეტებს ქმნიან. სუბსტრატს ემაგრებიან მჭიდროდ შეკრული რიზოიდებით. აპოტეციუმები ლეკანორასნაირია. სპორები რუხია, 2-4 უჯრედიანი.

გვარის ტიპური წარმომადგენელია *Physcia purverulenta*. მისი როზეტისებური თაღუსი 15 სმ დიამეტრისაა, ზედა მხრიდან მოწვანო-ყავისფერია, ხშირად ფიფქით დაფარული; ქვედა მხრიდან მუქია, შავი რიზოიდებით. აპოტეციუმები დიდია, 5 მმ-მდე. მუქი-ყავისფერი დისკით.

ეს სახეობა ხშირად პარკებში ხეებზე, იშვიათად კლდეებზე გვხვდება.

გვარი ანაპტიხია (*Anaptychia*) წარმოდგენილია რამდენიმე სახეობით. მათ შორის ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია *Anaptychia ciliaris*. მისი თაღუსი ბუჩქისებრია, მწოლარე ან სუბსტრატიდან ოდნავ ამოწეული, ფერფლისებრი ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ქვევითკენ დახვეული ფრთისებრი (1-5 მმ სიფართის) გამონაზარდებით. აპოტეციუმები საკმაოდ დიდია (8 მმ-მდე).

გავრცელებულია პარკებში, გზისპირებზე, ფოთლოვანი ხეების ქერქზე, ნაკლებად მერქანზე და კლდეებზე.

### კლასი ბაზიდიოლიქენები (*Basidiolichenes*)

ბაზიდიოლიქენების (*Basidiolichenes*) კლასში 20-ზე მეტი სახეობაა გაერთიანებული. ამ ლიქენების თაღუსი ბაზიდიანი სოკოების (აფილოფორალები-*Aphyllophorales*, აგარიკალები *Agaricales*), მწვანე წყალმცენარეების და ციანობაქტერიებისაგან შეგება. თავდაპირველად ისინი ტროპიკებში მიწაზე ან ხეებზე იყო ცნობილი, შემდეგში ზომიერი კლიმატის ქვეყნებში და სუბტროპიკებშიც ინახა.

ბაზიდიოლიქენები ასკოლიქენებისაგან მთელი რიგი თავისებურებებით განსხვავდება: 1. ბაზიდიოლიქენების ნაყოფსხეულები ხანმოკლეა, ხშირად ერთწლიანი, ხოლო ასკოლიქენების კი მრავალწლიანი; 2. ბაზიდიოლიქენებს (რომლებიც აფილოფორალებისა და აგარიკალებისაგან შედგებიან), ისეთივე გარეგანი ფორმა აქვს, როგორც თავისუფლად მცხოვრებ სოკოებს; 3. ბაზიდიოლიქენებში სპეციფიკური ლიქენოვანი ნივთიერება არ შეინიშნება, ხოლო ასკოლიქენებისათვის იგი მნიშვნელოვნადაა დამახასიათებელი. ამიტომაც ბაზიდიოლიქენები არა ნამდვილ, არამედ ნახევრად ლიქენებს მიეკუთვნება.

აფილოფოროვანი ბაზიდიოლიქენებისათვის დამახასიათებელია პირველადი ლიქენოვანი თაღუსის ჩამოყალიბების რამდენიმე საფეხური. მაგალითად, ყველაზე მარტივი აგებულების ლიქენის - ოდონციას (*Odontia bicolor*) თაღუსი წვრილი, თეთრი ან ყვითელი

ქერქის მსგავსია, ფიკობიონტი -კოკომიქსი გაფანტულადაა განლაგებული ჰიფებს შორის, რის გამოც სოკო წყალმცენარეზე არ პარაზიტობს. ატელია (*Athelia epiphylla*), რომელიც ხეების ღეროს ქერქზე მრგვალი თაღუსის სახით ვითარდება, ამ ღროს სოკო ფიკობიონტი – პროტოკოკუსზე პარაზიტობს. ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ბაზიდიოლიქენების წყალმცენარეები სოკოში მუდმივ და კანონზომიერ შიდათაღუსოვან შრეს ქმნიან, რაშიც სოკოს ჰიფები თავისი ჰაუსტორიებით იჭრებიან; მიუხედავად ამისა ლიქენის სოკო ფორმით ტიპიურ ბაზიდიალურ სოკოდ რჩება.

ტროპიკებში ბაზიდიოლიქენებიდან ყველაზე ფართოდ კორაა (*Cora pavonia*) გავრცელებული, რომელიც სოკოთა სისტემატიკაში დიქტონემას (*Dictionema montanum*) სახელწოდებითაა ცნობილი. იგი დიდი ზომის (10 სმ-მდე დიამეტრის) ღია ნაცრისფერი ფირფიტისნაირია და ქვედა მხარე ჰიმენიალური შრითაა დაფარული, ხოლო თაღუსის ცენტრში წყალმცენარეთა შრეა განლაგებული და, თუ ეს შრე არ შეგვხდა, მაშინ საჭმე გვაქვს ნამდვილ სოკოსთან.

ავილოფოროვან ლიქენებს შორის ასევე გვხვდება მთელი რიგი სახეობები, რომლებიც წყალმცენარეთა შრეში ტიპიური სოკოს გარეგან იერს ინარჩუნებენ. მათ რიცხვს მიეკუთნება მულტიკლაუულა (*Multiclavula mucida*), რომელსაც ვიწრო ქინძისთავისებრი ნაყოფსხეული აქვს. მისი თაღუსი დამპალ მერქანზეა მიმაგრებული და სოკოსა და წყალმცენარის შრისაგან შედგება, ფიკობიონტიდან ცნობილია კოკომიქსა.

ფირფიტისნაირ ლიქენებიდან კორისციუმი (*Coriscium virida*) სოკოთა სისტემაში ომფალინას (*Omphalina luteolilacina*) სახელწოდებითაა ცნობილი. მის ფსევდოპარენქიმულ ქერქის შრეში ჰიფებს შორის საკმაოდ სქელ ფენად წყალმცენარე კოკომიქსა (*Cocomixa*) განლაგებული.

## ლიქენების შეგროვება და ჰერბარიზაცია

ლიქენების შეგროვება თითქმის მთელი წლის განმავლობაშია შესაძლებელი. ზამთარშიც კი ძნელი არაა ხემცენარეების ღერო – ტოტებზე ეპიფიტურად მობინადრე ლიქენების შეგროვება, რადგანაც ამ პერიოდშიც ისინი გამოირჩევიან მწვანე, მოყვითალო, ნარინჯისფერი და სხვა შეფერილობით. ყველა ლიქენისაგან განსხვავებით, განსაკუთრებით კარგად ჩანს ფოთლისებრი თალუსის როზეტისმაგვარი ლიქენები. შეგროვილ ლიქენტა თალუსი შესაფერისი ტენის პირობებში სქელდება, სწორდება და შესაძლებელია ზრდაც დაიწყოს.

მასალის შეგროვებისას აუცილებელია ლიქენტა ჰაბიტატის გულმოდგინედ დათვალიერება, რაც მნიშვნელოვანია მათი განვითარებისა და გავრცელების თავისებურების დადგენაში. ასეთ ჰაბიტატს მიეკუთვნება: მცენარის ღერო-ტოტები, კლდე, ქვა, ნიადაგი და სხვ.

ახლად აღებულ მასალას გულმოდგინედ ვასწორებთ და ვათავსებთ ჰერბარიუმში. თუ ლიქენი ძალიან დიდია და მთლიანად არ ეტევა ჰერბარიუმში, რეკომენდებულია მისგან ზოგიერთი ნაწილის მოშორება (შემდგომ ამ ნაწილების შენახვა მისაერთებლად), რათა გაადვილდეს მთლიანი ლიქენის დეტალური აღწერა.

ლიქენების შესაგროვებლად საჭიროა სპეციალური კონვერტი ან პაკეტი. იგი მზადდება სქელი ქაღალდისაგან, ზომით 20-25X14-15 სმ. ვინაიდან ლიქენებს ნელი ზრდა ახასიათებს და მრავალი სახეობა იშვიათია, ამიტომ საჭიროა მასალის რაც შეიძლება მცირე რაოდენობით შეგროვება. ამასთან, დაუშვებელია გამომშრალი ლიქენების შეგროვება, რადგან შეგროვილი ნიმუში ადვილად იმტვრევა და იფშენება. ამ შემთხვევაში აუცილებელია მშრალი ლიქენის წყლით ოდნავ დასველება და ისე აღება. ქაფისებრ და ფოთლისებრ ლიქენებს სუბსტრატთან ერთად იღებენ, მაგალითად, ხემცენარეთა ქერქზე მზარდ ლიქენებს ქერქთან ერთად იღებენ, ფოთლებზე მოსახლეს - ფოთლებთან ერთად და ა. შ. ბუნქისებრი ლიქენების, განსაკუთრებით კი კლადონიების შეგროვება პოდციებთან ერთად ხდება. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ნაყოფსხეულიანი ლიქენის შეგროვებას, რადგანაც სახეობის

ზუსტი იდენტიფიკაცია მთლიანად ნაყოფსხეულებზეა დამოკიდებული. ამიტომ მასალის შეგროვების დროს აუცილებელია თალუსის გულმოდგინედ დათვალიერება და ისეთი მასალის აღება, რომელზეც ნაყოფსხეულები (პერიტეციუმი, აპოტეციუმი თუ გასტეროტეციუმი) უხვადაა განვითარებული.

ლიქენის შეგროვების დროს სასურველია გამადიდებელი შუშის გამოყენება, რადგანაც მისი დახმარებით შესაძლებელია პატარა ზომის ნაყოფსხეულების, სორიდიუმებისა და იზიდოუმების გამოვლენა. იგი ასევე დაგვეხმარება ლიქენების, განსაკუთრებით კი ქაფისებრების გარეგანი ნიშნების აღწერაში. შესანახად ლიქენების ჩალაგებამდე, აუცილებელია სველი ნიმუშის ჯერ ჰაერზე გამოშრობა, შემდეგ სუფთა პაკეტში ან კონვერტში მოთავსება, ბოლოს ვუკეთებთ ეტიკეტს და ვინახავთ სახეობის გამოსარკვევად.

უმჯობესია კონვერტზე ეტიკეტის მიმაგრება (მიწებება). მისი შევსება უბრალო ფანქრით ხდება. ეტიკეტზე ნაჩვენები უნდა იყოს: გეოგრაფიული პუნქტი (სადაც შეგროვილია მასალა) – მხარე, ოლქი, ქალაქი, რაიონი, დაბა, სოფელი და ა.შ.; მცენარეთა თანასახოგადობა (ტყის ტიპი, მდელო, ველი, ჭაობი და ა.შ.); სუბსტრატი, რაზეც ლიქენია აღებული (ხემცენარეთა ქერქი, მერქანი, ნაყარი, ფიხი, კლდე, ქვა, ნიდაგი და ა.შ.). სასურველია კლდეზე და ქვაზე შეგროვილ მასალას მიეთითოს მთის ქანი, ხემცენარის დეროტოტებიდან – სიმალდე, ნიდაგიდან – ნიდაგის სახე (თიხნარი, ქვიშნარი და ა.შ.). აღებულ ნიმუშს ასევე სასურველია მიეთითოს განათების მდგომარეობა. ბოლოს ეტიკეტზე აფიქსირებენ ნიმუშის ნომერს, შეგროვების დროს და შემგროვებლის გვარს.

მაღალი ტენის პირობებში (წვიმიან დღეებში, სველ შენობაში) ლიქენი, რომ არ დაობდეს, საჭიროა მასალის გულდასმით გამოშრობა და მშრალ ოთახში შენახვა.

## ლიქენების იდენტიფიკაცია

ლიქენების, განსაკუთრებით ქაფისებრების იდენტიფიკაცია საკმაოდ რთულია. შედარებით მარტივია ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი ლიქენების რკვევა. ამ ლიქენების მრავალი სახეობის

გამორკვევა შეიძლება ბინოკულარის, გამადიდებელი შუშის, ფერადი ტაბულებისა და შესაბამისი სარკვევების გამოყენებით (თუმცა უნდა გვახსოვდეს, რომ ლიქენთა ზუსტი იდენტიფიკაცია მარტო გარეგნული ნიშნების მიხედვით შეუძლებელია, თუ არ გამოვიყენებთ მიკროსკოპს და არ შევისწავლით ორგანიზმის განვითარების თავისებურებას).

ფოთლისებრი და ბუჩქისებრი ლიქენის იდენტიფიკაცია იწყება თალუსის გარეგანი ნიშნების აღწერით. პირველ რიგში ამ ლიქენის ჯერ შეუიარაღებელი თვალით, შემდეგ კი გამადიდებელი შუშით გულმოდგინედ დათვალიერება ხდება. ამ დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა თალუსის ზედაპირის ფორმისა და შეფერილობის, დატოტიანების, ნაყოფსხეულების (პერიტეციუმის, აპოტეციუმის, გასტეროტეციუმის) თალუსზე არსებობას; მათ რაოდენობასა და განლაგებას, იზოდიუმების, სორედიუმების და ცეფალოიდიუმების რაოდენობის, ფილოკლადიუმების ფორმის და სხვა გარეგანი სისტემატიკური ნიშნების ზუსტად აღრიცხვას. ამის შემდეგ, აღრიცხული მასალა გადაიტანება კომპიუტერის მონიტორზე ან ჩვეულებრივ ქურნალში.

ლიქენთა ამდაგვარი რკვევის შემდეგი ეტაპი ფერადი ტაბულების და სარკვევში მოცემული სახეობის დიაგნოზის გაცნობაა (იხილეთ წინამდებარე სახელმძღვანელოს ბოლო თავში) და მისი შედარება მონიტორზე მოთავსებულ მასალასთან. გამოსარკვევი სახეობის და ილუსტრირებულის დიაგნოზთა დამთხვევა მიგვანიშნებს იმაზე, რომ სახეობა სწორადაა იდენტიფიცირებული.

ავღნიშნეთ, რომ სახეობის ზუსტი იდენტიფიკაცია მხოლოდ და მხოლოდ მიკროსკოპის საშუალებითაა შესაძლებელი. ამ შემთხვევაში აუცილებელია თალუსისა და ნაყოფსხეულის ანათალის მიკროსკოპში შესწავლა. ანათალის გაკეთება შესაძლებელია სპეციალური სამართლებლით ან ჩვეულებრივი ლეზვით. გამოსაკვლევი ობიექტი რაც შეიძლება თხელი უნდა იყოს (ანათალის დამზადება დამოკიდებულია მკვლევის გამოცდილებაზე).

პრეპარატი ჩვეულებრივი წესით მზადდება: ვიღებთ სასაგნე მინას, ვაწვეთებთ ერთ წვეთ ონკანის წყალს, ვათავსებთ ნაყოფსხეულის ანათალს, ვაფარებთ საფარ მინას და ვდგამთ მიკროსკოპის ქვეშ.

ხანგრძლივი მუშაობის დროს პრეპარატი შრება და ზოგჯერ საჭირო ხდება წვეთი წყლის დამატება საფარი მინის გვერდიდან. საფარ მინაზე ჭარბი წყალი შეიმშრალება ფილტრის ქადალით. პრეპარატის თავდაპირველი მდგომარეობის შესანარჩუნებლად სასაგნე და საფარი მინის გვერდებს პარაფინის თხელი ფენით ფარავენ. ამის შემდეგ მიკროსკოპში ყურადღებით ვათვალიერებთ პრეპარატს და ვადგენთ: თალუსის ჰომომერულობასა და ჰეტერომერულობას, ნაყოფსხეულთა ფორმას (აპოტეციუმი, პერიტეციუმი თუ გასტეროტეციუმი), რაოდენობას, განლაგებას; ჩანთების, პარაფიზებისა და პარაფიზოიდების ფორმას; ჩანთის ფორმას და მასში სპორების განლაგებასა და რაოდენობას; სპორების შეფერილობას, ფორმას, ზომას, უჯრედთა რაოდენობას, ტისრების თავისებურებას და სხვა დიაგნოსტიკურ ნიშნებს. სახეობის იდენტიფიკაცია ასევე დამოკიდებულია ლიქენის თალუსში ფიკობონტის თავისებურებაზე, რის შესწავლაც პარალელურად მიმდინარეობს სახეობის დასადგენად. კვლევის პროცესში შეიძლება წავაწყდეთ ლიქენის ახალ სახეობას, რომლის დადგენისათვის დიდი სიფრთხილეა საჭირო. ამ დროს აუცილებელია მასალის რამდენიმეჯერ გადასინჯვა და ყველა სისტემატიკური (მორფოლოგიური, ანატომიური, ბიოქიმიური, ციტოლოგიური, გენეტიკური, ფიზიოლოგიური და სხვ.) თავისებურებათა აღნუსხვა, რათა ბოლომდე დავრწმუნდეთ ახალი სახეობისათვის დამახასიათებელ ნიშანთვისებათა სისწორეში.

ლიქენების რკვევის დროს დიდი ყურადღება ექცევა ფერად რეაქციებს, რაც მიიღება ლიქენების მჟავებისა და და ზოგიერთი რეაქტივის ურთიერთმოქმედებისას.

რკვევის დროს ყველაზე ფართოდ გამოიყენება შემდეგი რეაქტივები:

**K(OH)** – მწვანე კალიუმის 10% - იანი ხსნარი გამოხდილ წყალში.

**C (CaCl<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)** - ნაჯერი ხსნარი, რომელიც კვირაში ერთხელ მაინ უნდა გამოიცვალოს.

**J(KJ)** – წყალში გახსნილი იოდისა იოდიან კალიუმში.

**BD (C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>)** – სპირტში ბენზიდინის 5 % - იანი ხსნარი.

**PD C6H4(NH2)2** - პარაფენილენდიამინის სპირტიანი ხსნარი. ინახება მუქ ჭურჭელში. ხმარების ხანგრძლიობა 24 საათი.

## ძირითადი ლიქენოლოგიური ტერმინების განმარტება

**აპოტეციუმი** - ლიქენის ღია ნაყოფსხეული, რომელშიც წარმოიშობიან სპორები, მას აქვს ფიალას ფორმა, იგი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: ცენტრალური ნაწილი - დისკი და პერიფერიული - კიდე. აპოტეციუმი ვითარდება უმთავრესად თალუსის ზედაპირზე, იშვიათად კიდეზე და ქვედა ზედაპირზე; მჯღომარეა ან თალუსშია ჩამჯღარი; მომრგვალო, გრძელი, ვარსკლავისებრი და სხვა ფორმისაა. არსებობს აპოტეციუმების სამი ტიპი: ლეკანორასებრი, ლეციდიასებრი და ბიატორასებრი.

**ბიატორასებრი ტიპის აპოტეციუმი** - ამ ტიპის აპოტეციუმისათვის, ისევე როგორც ლეციდიებისათვის, დამახასიათებელია ექსციპული, რომელიც წარმოიქმნება გულგულის ჰიფებისაგან და აპოტეციუმს ფარავს გვერდებიდან და ფუძიდან. თალუსის კიდე არ არსებობს. დისკის გარშემო ვითარდება საკუთარი კიდე წყალმცენარეების გარეშე. ლეციდიის ტიპის აპოტეციუმისაგან განსხვავებით ბიატორასებრი აპოტეციუმისათვის დამახასიათებელია რბილი კონსისტენცია და უფრო ბაცი შეფერვა.

**ბუჩქისებრი თალუსი** - ბრტყელი ან მრგვალი ტოტებისაგან შემდგარი ბუჩქისებრი ფორმის სუბსტრატიდან პერპენდიკულარულად მზარდი თალუსი.

**გომფი** - თალუსის ქვედა ზედაპირზე ფეხის მსგავსი გამონახარდი, უმთავრესად ფირფიტისებრი თალუსის ცენტრში. იგი მიმაგრების საშუალებაა. სიგრძივ ჭრილზე ჩანს კარგად განვითარებული ქერქისა და გულგულის შრე.

**გონიდიალური შრე** - ჰიფებს შორის მჭიდროდ განწყობილი წყალმცენარეების ზონა ქერქსა და გულგულის შრეებს შორის.

**გულგულის შრე** - გონიდიალური შრის შიგნით მდებარე შრე, რომელიც შედგება ფაშარად და უსწორმასწოროდ განწყობილი ჰიფებისაგან.

**ენდოლითური თალუსი** - ქაფისებრი თალუსი, რომელიც ვითარდება ქვაში და ზევიდან არ ჩანს.

**ენდოფლეიდური თალუსი** - იხ. ჰიპოფლეოიდური თალუსი.

**ეპილითური თალუსი** - ქვაზე მოზარდი ქაფისებრი თალუსი.

**ეპიფლეიდური თალუსი** - ხეზე მოზარდი ქაფისებრი თალუსი.

**ეპიტეციუმი** – ტეციუმის ზევითა ნაწილი, რომელიც წარმოიშობა პარაფიზების ბოლოებით.

**იზიდები** – თალუსის სხვადასხვა ფორმის პატარა გამონაზარდებია, რომლებიც თალუსიდან მოშორების შემდეგ ახალ მცენარედ ვითარდებიან. გარდა ამისა ისინი ზრდიან საასიმილაციო ზედაპირის ფართობს. სორიდებისაგან განსხვავებით მათ აქვთ ქერქის შრე.

**ლეკანორასები ტიპის აპოტეციუმი** – აპოტეციუმის ტიპი, რომლისათვისაც დამახასიათებელია დისკის გარშემო წყალმცენარეების შემცველი თალუსის კიდე.

**ლეციდის ტიპის აპოტეციუმი** – აპოტეციუმის ტიპი, რომლისათვისაც დამახასიათებელია დისკის გარშემო განსაკუთრებული შალითა-ექსციპული. ექსციპული წარმოიშობა გულგულის ჰიფებისაგან და აპოტეციუმს ფარავს გვერდებიდან და ფუძიდან. დისკის გარშემო ხშირად ვითარდება საკუთარი კიდე-ჩვეულებრივად ექსციპული არის მუქი-მოშავო და მაგარი.

**მურალური სპორები** – მრავალუჯრედიანი სპორები, რომელთაც აქვთ რამდენიმე განივი და სიგრძივი ტიხარი.

**პარაპლენქტენქიმიური ქერქის შრე** – იხ. პლენქტენქიმიური შრე.

**პარაფიზები** – სოკოს უნაყოფო ჰიფები, რომლებიც განწყობილი არიან ჩანთებს შორის და ერთად ქმნიან ტეციუმს. პარაფიზები შეიძლება იყოს სადა ან დატოტვილი.

**პირველადი თალუსი** – სპორებისაგან განვითარებული მიცელიუმი, რომელიც წყალმცენარესთან შეხვედრისას წარმოშობს თალუსს.

**პერიტეციუმი** – ლიქენის დახურული, მრგვალი ან მსხლისებური ფორმის, ვიწრო გამოსასვლელსხვრელიანი ნაყოფსხეული. პერიტეციუმში ვითარდებიან სპორები. პერიტეციუმები უმთავრესად თალუსში არიან ჩამჯღარი.

**პლქტენქიმიური ქერქის შრე** - თალუსის შრე, რომელიც შექმნილია სოკოს სქელგარსიანი ჰიფების ხლართებისაგან. ლიქენების უმრავლესობის პლქტენქიმა შექმნილია მოკლე უჯრედებად დაყოფილი ჰიფებისგან, ამიტომ ჭრილზე იქმნება მეტ – ნაკლებად იზომეტრული უჯრედებისაგან შექმნილი ქსოვილის შთაბეჭდილება. ზოგიერთი ლიქენის ქერქი კი იქმნება წაგრძელებულ ცილინდრულ უჯრედებად დაყოფილ ჰიფებისგან. ასეთი პლქტენქიმას პროზოპლქტენქიმიურს უწოდებენ.

**პროზოპლქტენქიმიური ქერქის შრე** – იხ. პლქტენქიმიური ქერქის შრე.

**რიზოიდები** - თალუსის ქვედა მხარეზე ძაფისებრი გამონაზარდები, რომლებიც ერთ რიგად განწყობილი უჯრედებისაგან შედგება და წარმოადგენს სუბსტრატზე მისამაგრებელ საშუალებას.

**რიცინები** თალუსის ქვედა მხარეზე გამოდის ჭიმის სახით. ჭრილზე იგი შედგება ქერქის შრით დაფარული მოკლედ დაყოფილი

ჰიფებისგან. რიცინის ბოლო უჯრედი წაგრძელებულია და მტკვნისებრ დაყოფილი.

**სორალი** – სორელების გროვა. მათ ფორმას, შეფერვას და განწყობას აქვს სისტემატიკური მნიშვნელობა.

**სორელები** – თაღუსის ზედაპირზე ან კიდეებზე განწყობილი პატარა სხეულაკებია. შეუიარაღებელი თვალით მოსჩანს როგორც წვრილი მარცვლები ან მტვერი. მიკროსკოპის ქვეშ კი შეიმჩნევა, რომ თითოეული მარცვალი შედგება სოკოს ჰიფების ხლართებში მოქცეული ერთი ან რამდენიმე წყალმცენარეებისაგან, სორელები წარმოიშობიან გონიდიალურ შრეში, წყალმცენარეთა ინტენსიური დაყოფის ან გულგულის შრეში ჰიფების სწრაფი ზრდით. ჰიფები გარსშეოხევევიან წყალმცენარეებს, არღვევენ ქერქის შრეს და გამოდიან გარეთ. სორელები წარმოადგენენ ეპიგეტაციური გამრავლების კარგ საშუალებას და მათი განვითარება მაღალორგანიზირებული ლიქენებისთვისაა დამახასიათებელი.

**ტეციუმი** – აპოტეციუმის ნაწილი, რომელიც შექმნილია მორიგეობით განწყობილი სპორებიანი ჩანთებისა და პარაფიზებისგან.

**ფირფიტისებური თაღუსი** – თაღუსი, რომელიც სხვადასხვა ფორმის ფირფიტისებრია და სუბსტრატზე მეტ - ნაკლებად ჰორიზონტალურადაა განწყობილი და სუბსტრატს ემაგრება ქერქის შრის ჰიფებით, რიზოიდებით ან რიცინებით, იშვიათად გომფით.

**ქაფისებური თაღუსი** – ქაფის ან ქერქისებრი თაღუსი, რომლის ქვედა ზედაპირი მჭიდროდაა მიმაგრებული სუბსტრატზე. ზოგ შემთხვევაში თაღუსი ვითარდება სუბსტრატში და ზევიდან თითქმის არ ჩანს.

**ქერქის შრე** - ლიქენის ზედაპირზე წარმოშობილი ჰიფების მჭიდრო ხლართების ფენა, რომელიც მექანიკურ და დამცველ როლს ასრულებს.

**ცეფალოდიუმი** – თაღუსზე წარმოშობილი სხვადასხვა ფორმის და ზომის წარმონაქმნებია. ისინი წარმოიშობიან თაღუსისათვის არადამახასიათებელი – მწვანე წყალმცენარის შეჭრის დროს. აღიზიანებენ რა სოკოს ჰიფებს, იწყება თაღუსის ადგილობრივი ზრდა. არის მოსაზრება, რომ ცეფალოდიუმი ლიქენებს ეხმარება ასიმილაციაში.

**ჰიმენიალური შრე** – (ჰიმენიუმი) – იხ. ტეციუმი.

**ჰიმენიალური წყალმცენარეები** – წყალმცენარეები, რომლებიც განწყობილი არიან პერიტეციუმში ჩანთებს შორის, ფორმით უფრო პატარებია და მოგრძო. პერიტეციუმებიდან გამოიტყორცნებიან სპორებთან ერთად.

**ჰიპოტეციუმი** - მჭიდროდ განწყობილი ჰიფებისაგან შემდგარი აპოტეციუმის ნაწილია, რომელიც მდებარეობს ტეციუმის ქვეშ და დასაბამს აძლევს ჩანთებს და პარაფიზებს.

**ჰიპოფლეოიდური თალუსი** (ენდოფლეოიდური) - თალუსი, რომელიც ვითარდება მერქნიან მცენარის ქერქის ქვეშ და ზევიდან თითქმის არ შეიმჩნევა.

**ჰეტერომერული თალუსი** - ასეთი ტიპის თალუსისათვის დამახასიათებელია ჭრილზე კარგად გამოსატული შრეები: 1. ქერქის შრე, რომელიც შედგება ჰიფების მეტ - ნაკლებად მჭიდრო წნულისაგან; 2. გონიდიალური შრე, რომელიც შედგება ჰიფებით გარშემოხვეული წყალმცენარეებისაგან; 3. გულგულის შრე, შედგენილი მეტ - ნაკლებად ფაშარად განწყობილი ჰიფებისაგან.

**ჰომეომერული თალუსი** - თალუსი, რომელშიც არ განირჩევა შრეები. იგი ერთგვაროვანია. ჭრილზე ჩანს თალუსის მთელ სისქეში თანაბრად გაფანტული წყალმცენარეები.

კლასი ASCOLICHENES

რიგი SPHAERIALES

ოჯახი VERRUCARIACEAE

გვარი VERRUCARIACEAE Wigg. em. Th. Fr

თალუსი ქაფისებრია, ზედაპირული ან სუბსტრატში ჩამჯდარი, ენდოლითური. პერიტეციუმები მჯდომარეა ან მთლიანადაა ჩამჯდარი. ექსციპული მრგვალია, შავი ან ბაცი. შალითა მთლიანად ფარავს ექსციპულს ან მხოლოდ ზევიდან და კიდებზეა. პარაფიზები ღორწოში იშლება. ჩანთაში 8 ერთუჯრედიანი სპორაა. ფიტობიონტებიდ გვხვდება: Protococus, Coccobotrys, Heterococcus, Myrmecia.

*Verrucaria abberans* Garov.

თალუსი დანამულ მდგომარეობაში ღორწოვანია, ზოგჯერ ქერქისმაგვარი, თანაბარი, სადა, ოდნავ პრიალა, მოყავისფრო, შავი პირველადი თალუსის არშიით. პერიტეციუმები პატარებია, თალუსში ჩამჯდარი, 27 მკმ სიგანის შავი წვერით. ექსციპული მუქია. შალითა ნახევრად ფარავს პერიტეციუმს. სპორები ელიფსურია, 14 – 31 X 11 – 14 მკმ.

გვხვდება გრანიტზე წყლის მახლობლად.

*Verrucaria aethiobola* Wahnbg. in Ach. (*V. margacea* var. *aethiobola* Wahnbg.)

თალუსი თხელია, ქერქისებრი, სადა ან დამსკდარი, მქრქალი, მუქი – ყავისფერი, მოშავო. პერიტეციუმები მრგვალია, 0,2 მკმ – მდე სიგანის, მომრგვალო ან ოდნავ გაბრტყელებული, შავი.

გამოსასვლელი ხერხელი შედარებით ვიწროა, 20 მკმ – მდე სიგანის. ექსციპული მთლიანია, რუხი, ქვედა ნაწილში უფრო შავი. შალითა პერიტეციუმებს ფარავს ზევიდან და გვერდებიდან. პარაფიზები დანაწევრებულია. ჩანთები ფართო გურზისებრია, ორ რიგად განწყობილი სპორებით. სპორები ოვალურია, ბოლოებზე მომრგვალებული, 15X8 – 13 მკმ. **I-ით** ჰიმენიუმი იისფრათ იღებება.

- სილიკატურ ქვის სუბსტრატზე, მთაში, წყალში ან მის მახლობლად.

*Verrucaria calciseda* DC. (*V. rupestris* var. *calciseda* Schaer.)

თალუსი ენდოლითურია, ზევიდან თეთრი ან მოყავისფრო ლაქას სახით, მქრქალი, თხელი. პირველადი თალუსი შავი ზოლებითაა. პერიტეციუმები პატარებია, 0,4 მმ – მდე სიგანის, მთლიანად ჩამჯდარი თალუსში, მხოლოდ წვერია ოდნავ ამოწეული. ექსციპული ქვედა ნაწილში მომრგვალებულია, მუქი – ყავისფერი. შალითა არ აქვს. ჩანთები გურზისებრია. სპორები უფერულია ან ოდნავ მოყავისფრო, 18 – 26 X 9 – 14 მკმ. **I – ით** ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- კირქვიანებზე, უმთავრესად ღია ადგილებში.

*Verrucaria glaucina* Ach. (*Lothoicea glaucina* S. Gray)

თალუსი საკმაოდ სქელია, დაყოფილი მომრგვალო ან დაკუთხულ პატარა მონაკვეთებად, მონაცისფრო, მომწვანო - ნაცრისფერი ან მოყავისფრო – ნაცრისფერი, მქრქალი, დანამული მწვანდება, გარშემო ვიწრო შავი ზოლით. პერიტეციუმები მთლიანადაა თალუსში ჩამჯდარი, შავი, ზევიდან მხოლოდ წვერი ჩანს, ვითარდებიან თალუსის მონაკვეთების შუაში. ექსციპული შავია, მომრგვალო.

სპორები ელიფსურია ან კვერცხისებრი, 12 – 18 X 6 – 8 მკმ. I – ით ჰიმენიუმი წითლდება.

- კირქვაზე და დოლომიტზე, უმთავრესად ღია ადგილებში.

*Verrucaria hydrilla* Ach. (*Lithoicea elaeina* Mass.)

თალუსი თხელია, ხშირად დამსკდარი, ხორკლიანი, მონაცრისფრო, ან ოდნავ რუხი, დანამულ მდგომარეობაში მწვანდება. პერიტეციუმები 0.3 მმ – მდე სიგანისაა, ზოგჯერ მთლიანადაა ჩამჯდარი თალუსის ბორცვაკებში, ზევიდან შავი წვერი ჩანს. ექსციპული უფერულია ან ღია ყვითელი, 20 მკმ – მდე სიგანის. შალითა 20 მკმ – მდე სიგანის, პერიტეციუმს ფარავს ზევიდან და გვერდებიდან თითქმის ფუქემდე. პარაფიზები სადაა. ჩანთები გურზისებრია. სპორები ოვალურია, 15 – 22 X 6 – 8 მკმ.

- სილიკატურ ქვებზე მდინარეში, უმთავრესად მაღლა მთაში.

*Verrucaria latebrosa* Körb (*V. enziana* Garov.)

თალუსი ქერქისებრია, სადა, დამსკდარი ან მონაკვეთებად დაყოფილი, მოწითალო, მოყვითალო. მონაკვეთები ბრტყელია, ხორკლიანი. პერიტეციუმები შავი, 0.3 მმ-მდე სიგანის, თალუსზე გაფანტული, უმთავრესად ნახევარსფეროსებრი, ბრტყელი წვერით. ექსციპული უფერულია ან მოყვითალო, 30 მკმ – მდე სიგანის. შალითა მოშავო – ყავისფერია, პერიტეციუმს თითქმის ფუქემდე ფარავს. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები მოგრძო ელისფსურია, 20 – 36 X 10 – 14 მკმ. I – ით ჰიმენიუმი წითლდება. K – ით თალუსი არ ყვითლდება.

- უმთავრესად ბაზალტზე, ზოგჯერ კირქვაზე, ღია ადგილებში.

*Verrucaria lecidiioides* (Mass.) Trevis. (*Thrombium lecidiioides* Mass.)

თალუსი დანაწევრებულია პატარა მომრგვალო - ამობურცულ ან დაკუთხულ მონაკვეთებად, ნაცრისფერია ან მოყავისფრო, ზოგჯერ მომწვანო – ნაცრისფერი, მქრქალი; დანამულ მდგომარეობაში მოყვითალო რუხი. პერიტეციუმები შავია, ბრტყელი წვერით, 0.3 მმ – მდე დიამეტრისაა, ნახევრად ჩამჯდარი თალუსის თითოეულ მონაკვეთის შუაში, იშვიათად მონაკვეთების კიდეებზე ან მათ შორის. ექსციპული მთლიანია, მოშავო, ფუქესთან ბაცი. შალითა მუქი რუხია, ექსციპულს ფარავს ნახევრად, იშვიათად ფუქემდე. ჩანთები გურზისებრია. სპორები ელიფსურია ან კვერცხისებრი, 14 – 19 X 5 – 7 მკმ. K – ით თალუსი ყვითლდება. I – ით ჰიმენიუმი ჯერ ღურჯდება, შემდეგ კი იისფერი ხდება, ზოგჯერ წითლდება. ჩანთები ნარინჯისფერ – ყვითელია.

- კირქვაზე და დოლომიტზე, უმთავრესად ღია ადგილებში.

*Verrucaia margacea* Wahlbg. (*Thelotrema maggaceum* Eahlbg.)

თალუსი ქაფისებრია, საკმაოდ თხელი, სადა, ზოგჯერ დამსკდარი, მუქი ნაცრისფერი ან მოშავო-ყავისფერი, მქრქალი. პერიტეციუმები გაფანტულია, ნახევრად სფერული, თალუსის ამობურცულ ადგილებში ნახევრად ჩამჯდარი. ექსციპული

ყავისფერია, 50 მკმ-მდე სიგანის. ჩანთები გურზისებრია, 90-100X11-17 მკმ. I-ით პერიტეციუმის შიგთავსი იისფერდება.

- უმთავრესად წყლის ქვეშ ან წყალთან ახლოს, ქვებზე.

**Verrucaria nigrescens (Acch.) Pers. (ტაბულა 2)**

თაღუსი საკმაოდ თხელია, უსწორმასწორო ლაქას სახით, ზოგჯერ დამსკდარია ან დაყოფილია დაკუთხულ, ბრტყელ ან ოდნავ ამობურცულ მონაკვეთებად, მომწვანო-ყავისფერი ან ყავისფერი, მქრქალი, კიდებზე კარგად შესამჩნევი შავი პირველადი თაღუსის ზოლით. პერიტეციუმები მრავალია, თითოეულ მონაკვეთზე 1, იშვიათად 2-3, შავი, თაღუსში თითქმის მთლიანად ჩამჯდარი. ექსციპული მუქია, მომრგვალო, 25 მკმ-მდე სიგანის. შალითა მუქ-ყავისფერია, 60 მკმ-მდე სიგანის, ფუქესთან წაგრძელებული კიდებით. ჩანთები გურზისებრია, 2-3 რიგად გამწყობილი სპორებით. სპორები ელიფსურია ან კვერცხისებრი, 14-28 X7-11 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება, შემდეგ რუს-წითელ ფერში გადადის.

- კირქვებზე.

**Verrucaria rupestris Schred. (V. Schrederi Ach.)**

თაღუსი ენდოლითურია, ზევიდან თეთრი ან ნაცრიფერი მქრქალი ლაქას სახით ან სრულიად ლაქას გარეშე. პერიტეციუმები ჯგუფებადაა, 0.3 მმ-მდე დიამეტრის, მომრგვალო, შავი, შიშველი, ჩამჯდარი თაღუსში, ზევითა ნაწილი ამოწეულია და შავი მსხვილი წერტილისებრია. ექსციპული მრგვალია, ბაცი, გვერდებიდან და ზევიდან დაფარული მოშავო შალითით. გამოსასვლელი ხერელი საკმაოდ განიერია. ჩანთები გურზისებრია, 60-70X10-23 მკმ. სპორები მოგრძო ელიფსურია, ბოლოებში მეტ-ნაკლებად შევიწროებული, 17-25X9-13 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი სწრაფად ღურჯდება, შემდეგ წითლდება, ჩანთები კი ნარინჯისფერს იღებს.

- კირქვიანებზე და დოლომიტებზე, ღია ადგილებში.

**ოჯახი Polyblastaceae**

**გვარი Microgeaena**

თაღუსი ქაფისებრია, დასველებული უმთავრესად ღორწოვანი. პერიტეციუმები გაქფანტულია, ზოგჯერ ჯგუფებად თაღუსშია ჩაფლული ან თითქმის მჯდომარეა. ექსციპული რბილია, მომრგვალო, ღია ან გამოსასვლელ ხვრელთან მუქი. ჩანთაში 2-8 სპორაა. პარაფიზები მარტივია ან დატოტვილი, არ იშლებიან. სპორები მურალურია, უფერული ან მუქი. ფიკობიონტიდა გვხდება: Pleurococcus, Trentepohlia, Gloeocapsa.

**Microgeaena modesta (Nyl.) A.L. Sm. (Verrucaria modesta Nyl., Microgeaena wallrotianaKorb.)**

თაღუსი თხელია, მთლიანი ან მონაკვეთებად დაყოფილი, სადა ან ხორკლიანი, მოთეთრო ან მონაცრისფრო-რუხი. პერიტეციუმები მთლიანად ჩაფლულია თაღუსის თითოეულ ამობურცულ მონაკვეთში, მოყავისფრო ვიწრო, შემდეგ კი განიერი გამოსასვლელი ხვრელებით.

ექსციპული მომრგვალოა, გაბრტყელებული ფუძით, უფერული ან მორუხო წვერით. პარაფიზები დატოტვილია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები მურალურ-მრავალუჯრედიანია, უფერული ან მორუხო, 20–17 X 8–16.6 მკმ.

- მთის ფართოფოთლოვან ტყეში, ხის ქერქზე.

გვარი *Polyblastia* Massal. em. Lonnr.

თალუსი ქაფისებრია, ეგ ზოგენური ან ენდოგენური, ხორკლიანი, დაღარული, კარგად განვითარებული ან შეუმჩნეველი პირველადი თალუსით. პერიტეციუმები ნახევრად ან მთლიანად ჩამჯდარია თალუსში, გაფანტული. ექსციპული მთლიანია, სფეროსებრი, უფერული ან მუქი. შალითა ნახევრებიანია ან ექსციპულს ფარავს ფუქემდე. პარაფიზები ადრე იშლება ღორწოში. ჩანთები განიერ-გურზისებრია, 1–8 სპორით. სპორები მურალურია, ფართოელიფსური, უფერული ან მუქი. ფიკობიონტი *Protococcus* – ია.

*Polyblastia papularis* (Fr.) Sers. (*Verrucaria papulare* Fr.)

თალუსი თხელია, მოთეთრო, მონაცრისფრო ან რუხი ლაქების სახით, ზოგჯერ შავი ზოლებით დასერილი. პერიტეციუმები შავია, 0.5 მმ დიამეტრის, შიშველი ან ნაფიფქით, თალუსში ჩამჯდარი ან ოდნავ ამოწეული, განიერი გამოსასვლელი ხვრელით. ექსციპული მთლიანია, რუხი. შალითა კარგადაა განვითარებული. ჩანთები ფართო – გურზისებრია, 90–100 X 35–45 მკმ. სპორები 2–4 უჯრედიანია, ზოგჯერ მარტივ-მურალური, უფერული, მოგრძო ან ელიფსური, 29–50 X 13–20 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი წითლდება, ზოგჯერ სწრაფა ღურჯდება.

- მთაში, კირქვებზე.

გვარი *Staurothele* Norm.

თალუსი ქაფისებრია, სადა ან ხორკლიანი, დაყოფილი მონაკვეთებად, ეპილითური ან ენდოლითური. ქერქის შრეს არ ინვითარებს. სუბსტრატს ემაგრება ჰიფებით. პერიტეციუმები უფერულია ან მოშავო. გამოსასვლელი ხვრელი ვიწროა. ჰიმენიუმი მომრგვალო ან მოგრძოა, ჰიმენიალური შრე წყალმცენარეებითაა. პარაფიზები ადრე იშლებიან ღორწოში. ჩანთები განიერია 1–8 სპორებით. სპორები მურალურა, ჯერ უფერული, შემდეგ მოყავისფრო. წყალმცენარე *Pleurococcus* -ია.

*Staurothele caesia* Arn. (*Polyblastia caesia* Arn.).

თალუსი მოცისფრო-ნაცრისფერი ლაქების სახითაა, კარგად შემოსაზღვრული შავი პირველადი თალუსის არშით. პერიტეციუმები ჩამჯდარია თალუსში. ზევიდან გაბრტყელებული წვერით და განიერი გამოსასვლელი ხვრელით. ექსციპული შავია, მომრგვალო, გამოსასვლელ ხვრელთან გასქელებული. ჩანთები განიერია, 8 სპორით. სპორები მურალურია, მოყავისფრო, 28–39 X 12.6–25 მკმ.

ჰიმენიალური წყალმცენარე სფეროსებრია, 4 მკმ-მდე დიამეტრის. პერიტეციუმის შიგთავსი I-ით ლურჯდება.

- კირქვებზე, ღია ადგილებში.

*Saturothele clopima* (Wahlbg.) Th. Fr. (*Verrucaria clopima* Wahlbg.).

თალუსი ქაფისებრია, მეტ-ნაკლებად სქელი, მონაკვეთებად დაყოფილი. მონაკვეთები ცენტრში პატარებია, უფორმო, მომრგვალებული ან ბრტყელი, კიდეებისაკენ უფრო მოზრდილი და ბრტყელი. ზედაპირი ხშირად დანაოჭებულია ან ხაოიანი, მორუხონაცრისფერი, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან თითქმის მოშავო-ყავისფერი. პირველადი თალუსი ძნელად შესამჩნევია. პერიტეციუმები მრავალია, თითო-თითო მონაკვეთებზე 0.4 მმ-მდე სიგანის, ოდნავ ამობურცული, იშვიათად ბრტყელია, თალუსის ფერი ან მოყავისფრო. გამოსასვლელი ხერეღი პატარაა, ზოგჯერ ჩაღრმავებაში ზის. ექსციპული მრგვალია, ფუძესთან უფერული, ზევით მოყავისფრო. სპორები ერთი ან ორია ჩანთაში, მურალური, უფერული ან მოვარდისფრო, ელიფსური მომრგვალებული ბოლოებით, 28–46X12–21.6 მკმ. ჰიმენიალური წყალმცენარეები მრავლადაა, მოგრობს ან მომრგვალო. პერიტეციუმის შიგთავსი I-ით ლურჯდება.

- კირის შემცველ და სილიკატურ ქვის სუბსტრატზე.

*Staurothele hymenogonia* Th. Fr. (*Verrucaria muralis* Borr., *V. hymenogonia* Nyl.).

თალუსი თხელია, მთელთრო, მონაკვეთებად დაყოფილი, ფქვილისებრი, ზოგჯერ თითქმის არ შეიმჩნევა. ნაყოფსხეული მჯდომარეა, 1 მმ-მდე სიგანის, მოშავო. ექსციპული მოშავოა. ჩანთები გურზისებრია, 110X30 მკმ, 8 სპორით. სპორები მოყავისფროა, ელიფსური, მურალური, 8 სიგრძივი და 3–4 განივი ტიხარით, 18–34x11–19 მკმ. შიგთავსი I-ით ღვინისფერ-წითლდება. ჰიმენიალური წყალმცენარეები თითქმის ოთხკუთხა ან ჩხირისებრი.

- კირქვებზე, ღია მშრალ ადგილებში.

შირაქი. – არქტიკა (ახალი მიწა), კავკასია (საქართველო). – ევროპა, კავკასია, ჩრ. აფრიკა, ჩრ. ამერიკა.

*Staurothele lithina* (Ach.) A. Zahlbr. (*Verrucaria lithina* Ach.)

თალუსი თხელია, მთლიანი ან ადგილ-ადგილ, ხშირად ცენტრში დაყოფილია მონაკვეთებად. მონაკვეთები დაკუთხულია, ბრტყელი ან ოდნავ ამოზნექილი, მოვარდისფრო-რუხი, მონაცრისფრო-ყავისფერი, მქრქალი. პერიტეციუმები ჩამჯდარია ამობურცულ მონაკვეთებში, შემდეგ ამოწეულია, მოშავო-მოყავისფრო შიშველი წვერით. ექსციპული ღია ფერისაა, მომრგვალებული. გამოსასვლელი ხერეღი პატარაა. ჩანთები 50–90X25–30 მკმ, 2 სპორით. სპორები მოგრობოვალურია, მომრგვალებული ბოლოებით, მურალური, რუხი, 35–50x13–22 მკმ. ჰიმენიალური წყალმცენარე მრგვალია, 5 მკმ-მდე დიამეტრის. პერიტეციუმის შიგთავსი I-ით სწრაფად ლურჯდება, შემდეგ იისფრად იღებება.

- ქვებზე.

*Staurothele rufa* (Mass.) Zschacke (*Polyblastia rufa* Mass.).

თალუსი საკმაოდ თხელია, დიდი ლაქების სახით, მორუხო, მქრქალი, ზოგჯერ ოდნავ დაღარული. პერიტეციუმები მრავალია, გაფანტული, ზოგჯერ ორ-ორია ერთად, შავი, მომრგვალო, 5 მმ-მდე დიამეტრის, წვერი ბრტყელია, საკმაოდ განიერი გამოსასვლელი ხვრელით. ექსციპული უფერულია. ჩანთაში 2 სპორაა. სპორები ელიფსურია, მომრგვალებული ბოლოებით, უფერული, ბოლოს რუხი ხდება, მურალური, 30–48X13–24 მკმ. ჰიმენიალური წყალმცენარეები მრგვალია ან ოდნავ ოვალური.

- კირქვაზე და ქვიშზე.

#### ოჯახი *DERMATOCARPACEAE*

გვარი *Endopyrenium* Flot.

თალუსი ქერქლისებრია, დანაკეთული, იშვიათად თითქმის ქაფისებრი. სუბსტრატს ემაგრება პირველადი თალუსის პიფებით, იშვიათად რიცინებით. ქერქის შრე ორივე მხარესაა განვითარებული ან მხოლოდ ზევითა მხარეს. პერიტეციუმები მთლიანადაა ჩამჯდარი თალუსში ან ოდნავ არიან ამოწეული. ექსციპული ბაცია. ზრდასრულ პერიტეციუმებში პარაფიზები თითქმის არ შეიმჩნევა. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული, უფერული, ოვალური. ცანთაში 8 სპორაა. წყალმცენარე *Protococcus* ან *Myrmecia*.

*Endopyrenium cinereum* (Pers.) Oxn. (*Endocarpon cinereum* Pers.)

თალუსი თხელია, ნაკვეთებად დაყოფილი ქერქისმაგვარია, 230-285 მკმ სისქის. ზევითა მხრიდან მონაცრისფროა, მქრქალი, სშირად ნაფიფქით. ქვევიდან შავია. პერიტეციუმი მრავალია, მთლიანად ჩაფლული თალუსში, 0,4 მმ-მდე დიამეტრის. ექსციპული ქვემო ნაწილში ღია ფერისაა, ზევით-მორუხო. სპორები ოვალურია, 15,2-22,8X7,6-8 მკმ. K-ით და C-ით თალუსი ფერს არ იცვლის.

- ჰუმუსიანი ნიადაგზე და კლდეზე, უმთავრესად ღია ადგილებში.

*Endopyrenium hepaticum* (Ach.) Koerb. (*Lichen hedwigii* Ach.).

თალუსი პატარა, ტყავისფერი ნაკვეთების სახითაა, სუბსტრატზე მთლიანად მჭიდროდ მიმაგრებული. ზევითა მხრიდან ყავისფერია, მქრქალი. ქვევიდან შავია. პირველადი თალუსი შავია. ნაკვეთები მომრგვალოა, ბრტყელი ან ოდნავ ამოზნექილი, მთლიანი ან ოდნავ ამოკვეთლი, ზოგჯერ უკან გადაწეული კიდეებით. პერიტეციუმები პატარაა, მთლიანად ჩაფლული თალუსში, ზვევიდან ჩანს შავი წერტილისმაგვრად. ექსციპული ღია ფერისაა. ჩანთაში სპორები 1 ან 2 რიგადაა. სპორები ოვალურია ან ოდნავ წაგრძელებული, მომრგვალებული ბოლოებით, 11-16X5-8 მკმ. ზევითა ქერქის შრე 70 მკმ სისქისაა.

- კირის შემცველ ნიადაგზე, ღია ადგილებში.

*Endopyrenium monstrosum* (Scher.) Hazsl. (*Endocarpon moniatum* var. *monstrosum* Schaer.).

თალუსი უფორმო ნაკვეთების სახითაა, დაყოფილია მომრგვალო ან უსწორმასწორო კუთხეებიან მონაკვეთებად, ბრტყელია, საკმაოდ სქელი. სუბსტრატზე ჯერ მჭიდროდაა, შემდეგ კი სცილდება და ოდნავ არის მიმაგრებული. ნაკვეთები 2-3 მმ-მდე სიგანისაა. ზევითა მხრიდან მონაცრისფრო ან მოცისფრო-ყავისფერია, საკმაოდ სქელი ნაცრისფერი ნაფიფქით. ქვევითა ზედაპირი შავია, უსწორმასწორო. ექსციპული უფერულია. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები ვიწრო ელიფსურია, 14,2-25X5,8-10 მკმ. 1-ით ჰიმენიუმი მწვანდება ან ღურჯდება.

- კირქვებზე, ღია ადგილებში.

*Endopyrenium rufescens* (Ach.) koerb. (*Endocarpon rufescens* Ach.)

თალუსი პატარაა, ტყავისებური ქერქლების სახით, რომლებიც მოწყობილი არიან ერთმანეთზე. ცენტრში მჭიდროდაა სუბსტრატზე მიმაგრებულ, მოწითალო-ყავისფერი ან ღია ყავისფერი, შიშველი ან კიდევზე მონაცრისფრო ნაფიფქით. ქვევითა მხარა მოყვითალო ან ხორცისფერ-ყავისფერია. კიდევები მომრგვალებულია, ოდნავ შესქელებული, ზოგან მრგვლად ამოკვეთილი. ქერქის შრე 58-60 მკმ. წყალმცენარეების შრე 80-95 მკმ. პერიტეციუმები გაფანტულია, თალუსში ჩაფლული, ზევიდან ჩანს ამობერილი შავი წერტილისმაგვარად. ექსციპული მოყვითალო - უფერულია ან მოვარდისფრო. სპორები ოვალურია, მომრგვალებული ბოლოებით, 12-17,4 X 6-9 მკმ. ჰიმენიუმი 1-ით იღებება რუხ წითლად.

- კირქვებზე, ნაპრალებში და ნიადაგზე, უმთავრესად ღია მშრალ ადგილებში.

*Endopyrenium trachyticum* Hazsl. (*Dermatocarpon trachiticum* Vain.)

თალუსი ქერქისმაგვარია, საკმაოდ ღრმა ღარებით დაყოფილ მონაკვეთებად, პერიფერიაზე შეიმჩნევა პატარა ფირფიტები. ზევითა მხრიდან ნაცრისფერია თეთრი ნაფიფქით ან შიშველი. ქვევითა მხარე შავია, პირველადი თალუსი ჰიფებითაა მიმაგრებული სუბსტრატზე. ნაკვეთები ბრტყელია, 0,3 მმ-მდე სიგანის, მჭიდროდ გაწყობილი ერთმანეთთან. პერიტეციუმები ღრმად არიან ჩაფლული თალუსში. ექსციპული მომრგვალოა, უფერული ან მოყვითალო. ჩანთაში 8 სპორია. სპორები ელიფსურია, 12-24 X 5-8 მკმ.

- გრანიტზე, წყალთან ახლოს.

გვარი *Dermatocarpon* Eschw.

თალუსი ფირფიტისებრია, იშვიათად თითქმის ქაფისებრი, საკმაოდ სქელი, ჰეტერომერული. არაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ორივე მხარესაა. სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდალური ჭიმით, იშვიათად რიცინებით. პერიტეციუმები წყალმცენარეების გარეშეა, ჩაფლული არიან თალუსში. ჩანთაში 8 სპორია. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული. პიკნიდიუმები ჩაფლულია თალუსში. ფიკობიონტები *Protococcus* - ია.

*Dermatocarpon aquaticum* (Weiss.) Zahlbr. (ტაბ. 11)

თალუსი ფართო ფიტფიტისებრია, 3-3.5 სმ-მდე სიგანის. სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდალური ჭიმით. ზევითა მხარე სადაა, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან მოყვითალი ყავისფერი. პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ფარავს ორივე მხრიდან, ზევითა-11-16 მკმ სისქისაა. ყალმცენარეების შრე 76-80 მკმ. პერიტეციუმები ჩაფლულია თალუსში, მრავალი. ექსციპული უფერულია, ზოგან მორუხო, პროზოპლექტენქიმიური. ჩანთაში 8 სპორია. სპორები ელიფსურია.

- სველ ქვებზე და ტენიან კლდეებზე.

*Dermatocarpon miniatum* (L.) Mann. (ტაბ. 11)

თალუსი ფიტფიტისებრია, ერთი ან რამოდენიმე მომრგვალო ფირფიტების სახით, 5-6 სმ-მდე სიგანის. სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდალური ჭიმით. ზევითა მხარე სადაა, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან მოყვითალი ყავისფერი. პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ფარავს ორივე მხრიდან, ზევითა-11-16 მკმ სისქისაა. ყალმცენარეების შრე 76-80 მკმ. პერიტეციუმები ჩაფლულია თალუსში, მრავალი. ექსციპული უფერულია, ზოგან მორუხო, პროზოპლექტენქიმიური. ჩანთაში 8 სპორია. სპორები ელიფსურია, 11,8-19X6-9 მკმ. K – ით თალუსი არ იცვლება. I-ით ჰიმენიუმი ჯერ ვარდისფერია, შენდვს ლურჯდება.

- ღია ადგილებში, შედარებით იშვიათად ტყეში, ქვებსა და კლდეზე დაქანებულ მხარეს.

საქართველოში ფართდ გავრცელებული სახეობაა.

Var. *miniatum*-თალუსი ერთფირფიტანია.

Var. *complicatum* (Lightf.) Hellb. - თალუსი შედგება მრავალი, მჭიდროდ გამწყობილი მცირე ზომის ფრფიტებისაგან, ზეაღმავალი კიდეებით.

Var. *papillosum* (Anzi) Oxn.-თალუსის ქვედა ზედაპირი მრავლადაა მეჭექისმაგვარი წარმონაქმნებით.

*Dermatocarpon polyphyllum* (Wulf.) Drorre et Sarnth. (*Lichen polyphyllus* Wulf.)

თალუსი პატარა ტყავისებრი ფირფიტების გროვებისაგან შედგება. ცენტრში ფირფიტები ამოზურცულია, ტალღოვანი, პერიფერიაზე-ბრტყელი და გადახრილებია. ზევითა მხრიდან თალუსი მოყავისფროა საკმაოდ სქელი მონაცრისფრო ნაფიფქით. ქვევითა მხარე მოყვითალო-ყავისფერია. პერიტეციუმები მთლიანად ჩაფლულია თალუსში, ზევითა მხარეს ჩანან შავი წერტილებით. ექსციპული ღია ყავისფერია. სპორები ფართო კვერცხისებრია, 13,3X9,5 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება, რამდენმე ხნის შენდვს შეფერვა გადადის მორუხო-წითელ ფერში.

- მაღლა მთაში კლდეზე.

ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

*Dermatocarpon vellereum* Zschacke (*Endocarpon moulinii* Elenk)

თალუსი საკმაოდ დიდია, ფირფიტისებრი, 15 სმ-მდე სიგანის. ფირფიტები სქელია, მთლიანი ან ამოკვეთილი, ტალღოვანი კიდეებით. ზედა მხრიდან ყავისფერია, საკმაოდ სქელი ნაცრისფერი ნაფიფქით, ზოგჯერ შიშველია, თეთრი ლაქებით. ქვედა მხარე მოყავისფრო-შავია, ხშირად შავი, დატოტვილი რიზოიდებით. პერიტეციუმები ჩაფლულია თალუსში. ექსციპული ღია ფერისაა, ზოგჯერ ოდნავ რუხი. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები კვერცხისებრ-ელიფსურია, 13,3-17X6-9 მკმ. 1-ით ჰიმენიუმი ყავისფერ-წითელ ფერს იღებს.

- დაჩრდილულ, ტენიან ადგილებში, უმთავრესად ტყის პირებში, კლდეებზე. საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული.

#### ოჯახი ENDOCARPACEAE

თალუსი ქერქლისებრი ან მცირე ზომის ფირფიტისებრია, ზოგჯერ ქაფისებრიც, სუბსტრატს ემაგრება პირველადი თალუსის ჰიფებით, რიზოიდებით ან რიცინებით. არაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ორივე მხრიდან ფარავს ან მთლიანად პარაპლექტენქიმიურია. ექსციპული მუქია, ყავისფერი ან შავი. ჰიმენიალური შრე წყალმცენარებითაა. სპორები უფერულია ან რუხი, მურალური 1-3 (6) ჩანთაში. ფიკობიონტი *Protococcus* -ია.

#### გვარი *Endocarpon* Hedw.

თალუსი მცირე ზომის ქერქლისებრია. პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ორივე მხრიდანაა. სუბსტრატს პირველადი თალუსის ჰიფებით ან რიცინებით ემაგრება. პერიტეციუმები მომრგვალო ფორმისაა, თალუსში ჩაფლული. ექსციპული მუქია. ჰიმენიუმი წყალმცენარეებითაა. ჩანთაში 2-6 სპორაა. სპორები მურალურია, მოგრძო-ოვალური, დიდი ზომის, უფერული ან ყავისფერი. ფიკობიონტი *Protococcus* - ია.

*Endocarpon adscendens* (Anzi) Mull. Arg. (*Dermatocarpon pusillum* var. *adscendens* Anzi)

თალუსი შედგება საკმაოდ მჭიდროდ განწყობილი ქერქლისებრი ნაკეთებისაგან. ზევითა მხრიდან ღია ყავისფერი, ყავისფერ-მოყვითალო ან მონაცრისფრო-მოყვითალო ფერისაა. კიდეები ზეაწეულია. სუბსტრატს ემაგრება ქვედა ზედაპირის ჰიფებით. პერიტეციუმები მთლიანად ჩაფლულია თალუსში, შავი ამობურცული წერტილივით ჩანს გამოსასვლელი ხვრელი. ექსციპული მიქი რუხია. სპორები მურალურ-მრავალუჯრედიანია, უფერული ან მოვარდისფრო-ყავისფერი 42,6-59X17-23 მკმ.

- კლდის ნაპრალებში, კლდეზე ნიადაგის თხელი ფენით დაფარულ ღია ადგილებში.

*Endocarpon pusillum* Hedw. (*Dermatocarpon schaeereri* Koerb.)

თალუსი მცირე ზომის ნაკეთებითაა წარმოდგენილი, ზევითა მხრიდან მოყვითალო ან მონაცრისფერო-ყავისფერია, მქრქალი.

ქვევითა მხრიდან შავია. ნაკვთები მეტ-ნაკლებად მომრგვალო ან წვრილად დანაკვთული, ერთმანეთზე მიწყობილი ან თავისუფლად. სუბსტრატზე მიმაგრებულია რიცინებით. პერიტეციუმები ჩაფლულია თალუსში, ზევიდან ჩანს ამობურცული შავი წერტილების მსგავსად. ჩანთები განიერია, მორუხო შავი. პარაფიზები მრავლადაა. ჩანთები განიერია, სიგრძივ განწყობილი 2 სპორით. სპორები ჯერ უფერულია, შემდეგ კი რუხი, ელიფსური მომრგვალებული ბოლოებით, მურალური, მრავალი უჯრედით, 30-60X15-28 მკმ. ჰიმენიალური წყალმცენარეები 2-3 მკმ დიამ. 1-ით ჰიმენიუმი იისფრად იღებება.

- გაეწრებულ ან კირიან ნიადაგზე, ღია მშრალ ადგილებში.

## ოჯახი ARTHOPYRENIACEAE

### გვარი Acrocordia Mass.

თალუსი ქაფისებრია, თხელი, ეპიფლეოიდური. პერიტეციუმები სფეროსებრია, შავი, მჯდომარე ან თალუსში ნაწილობრივ ჩაფლული. საბურველი მოშავოა. პარაფიზები მუმივია, მარტივი ან დატოტვილი. ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები ორუჯრედიანია, სქელგარსიანი, განირეღისფერი. პიკნიდიები სფეროსებრია, პატა. პიკნოკონოდიები ჩხირისებრია. ფიკობიონტი Protococcus -ია.

#### Acrocordia alba (Schrad.) B. de Lesd. (Arthopyrenia gemmata Mass.)

თალუსი თხელია, თეთრი ან მონაცრისფერო-თეთრი. პერიტეციუმები ერთ მმ-მდე სიგანის, თითქმის მჯდომარე, განცალკევებულად ან ჯგუფებად, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის, შავი, მქრქალი, ძუძუსებრ ამოზრდილი გამოსასვლელი ხერვლით. საბურველი ნახევრად სფეროსებრია მორუხო-შავი. პარაფიზები დატოტვილია, ჩანთებზე გრძელი. ჩანთები ცილინდრულია 118-180X12-14,2 მკმ. სპორები 2 უჯრედიანია განიერ ელიფსური, მომრგვალო ბოლოებით, სქელი გარსით, 15-28X8-13 მკმ. 1-ით ჰიმენიუმი არ ლურჯდება.

ფართოფოთლოვან ტყეში, უმთავრესად 1000 მ-მდე, ხის შტამბსა და ტოტებზე.

#### Acrocordia sphaeroides (Wallr.) Arn. (Verucaria sphaeroides Wallr.)

თალუსი ძალიან თხელია, სადა ან ოდნავ დამსკდარი, თეთრი ან მონაცრისფრო. პერიტეციუმები მრავალია, 0,5 მმ-მდე სიგანი, სფეროსებრი, მჯდომარე, შავი, მრქალი, პატარა გამოსასვლელი ხერვლით. შალითა ნახევრად სფეროსებრია, მორუხო-შავი. პარაფიზები დატოტვილია, ჩანთებზე გრძელი. ჩანთები ცილინდრულია, 80-120X8-15 მკმ, ერთრიგად განლაგებული 8 სპორებით. სპორები ორუჯრედიანია, სქელგარსიანი, ელიფსური, მომრგვალებული ბოლოებით, 10-120 X7-10 მკმ. 1-ით ჰიმენიუმი არ ლურჯდება.

- ფართოფოთლოვან ტყეში (1500 მ-მდე), ხის შტამბზე და ტოტებზე.

გვარი Pseudosagedia (Mull. Arg.)Oxn.

თალუსი ქაფისებრია, თხელი ები-ან ჰიპოფლეოიდური. პერიტეციუმები მჯდომარეა ან ნახევრად ჩამჯდარი თალუსში, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით. საბურველი მთლიანია ან ნახევრებისაგან შედგება. პარაფიზები სადაა ან დატოტვილი, მუდმივი, ჩანთებში 8 სპორია, 2-3 რიგად განწყობილი. სპორები სიგრძივ 2 ან მრავალუჯრედიანია, უფერული, მოგრძო, თითისტარისებრი. ფიკობიონტი Trentepohlia -აა.

Pseudosagedia cerasi (Schrad) Oxn. (Verrucaria cerasi Schrad.) Arthopyrenia cerasi ( Schrad.) Mass.

თალუსი ჰიპოფლეოიდურია, სუბსტრატზე მონაცრისფრო ლაქების სახით. პერიტეციუმები საკმაოდ მრავალია, მოგრძო ელისფერი, იშვიათად მომრგვალო, შავი, ამობურცული, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით. საბურველი შეზნექილი-მომრგვალებულია. ექსციპული მთლიანია, მოყავისფრო-შავი. პარაფიზები სადაა ან დატოტვილი, მუდმივი, ჩანთები მოგრძო-ოვალურია, 40-65X15-20 მკმ. სპორები ოთხუჯრედიანია, მოგრძო - ელიფსური, მომრგვალებული ბოლოებით, 15-20X4-5 მკმ. 1-ით ჰიმენიუმი არ ღურჯდება.

- ტყეში და ღია ადგილებში, ხის ქერქზე.

გვარი Arthopyrenia Mass.

თალუსი ქაფისებრია, თხელი ქერქისმაგვარი ან ჰიპოფლეოიდური. პერიტეციუმები მჯდომარეა ან თალუსში ნაწილობრივ ჩაფლული. საბურველი მთლიანია ან ნახევარსფეროსებრი, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით. პარაფიზები მუდმივია ან იშვლებიან ლორწოში. ჩანთაში 2-3 რიგად განლაგებული 8 სპორიაა. სპორები უფერულია ან მორუხო, 2-6 უჯრედიანი, ელიფსური. პიკნიდიები მრგვალია, შავი. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია ან ცილინრული. ფიკობიონტიდან გვხვდება Trentepohlia, ზოგჯერ Gloeocapsa და Mastigocoleus.

Arthopyrenia punctiformis (Pers.) Mass. (Verrucaria punctiformis Pers.)

თალუსი თხელია, ჰიპოფლეოიდური, სუბსტრატზე ჩანს ლაქების სახით. პერიტეციუმები მრავალია, 0,1 მმ-მდე სიგანის, მრგვალი, შავი ან რუხი, მქრქალი, ამობურცული, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით. საბურველი შედგება ნახევრებისაგან, მუქყავისფერ-მოშავო. პარაფიზები ადრე იშვება ლორწოში. ჩანთები განიერია, წვერზე გაგანიერებული გარსით, 35-55X12-20 მკმ. სპორები ორუჯრედიანია, მოგრძო, 13-24X4-6 მკმ.

- ტყეში, სადა ზედაპირიან ხის ქერქზე.

გვარი *Porina* (Ach.) Mull. Arg.

თალუსი ქაფისებრია ან ჰიპოფლეოიდური. ქერქის შრეს არ ინვითარებს. პერიტეციუმები გაფანტულია, მჯდომარე ან ოდნავ ჩაფლული თალუსში. საბურველი მთლიანია ან შედგება ნახევრებისაგან, ბაცია ან რუხი, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით. პარაფიზები სადაა ან დატოტვილი, მუდმივი. ჩანთაში 8სპორიაა. სპორები უფერულია, თითისტარისებრი, მახათისებრი ან ჩხირისმაგვარი, სიგრძივ 2 ან მრავალუჯრედიანი. პიკნიდიუმები სფეროსებრია. პიკნოკონიდიები მოკლე ჩხირისებრია. ფიკობიონტიდან გვხვდება *Trentepohlia*.

*Porina carpinea* (Pers.) A. Zahlb. (*Verrucaria carpinea* Pers.)

თალუსი ძალიან თხელია, წვრილხორკლიანი ან დანაოჭებული, მრქალი, მონაცრისფრო, მონაცრისფრო-ყავისფერი. პერიტეციუმები მრავალია, 0,3 მმ-მდე სიგანის, შავი, პრიალა ნახევარსფეროსებრი ბორცვაკების სახით. გამოსასვლელი ხვრელი ვიწროა. შალითა მოწითალო-მორუხოა. პარაფიზები სადაა. ჩანთები ცილინდრულია ან წაგრძელებულ ცილინდრული, 65-75X8-13 მკმ, ორ რიგად განწყობილი სპორებით. სპორები 4 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, ბლაგვი ბოლოებით, 18-26X3-4მკმ.

გვარი *Leptoraphis* Koerb.

თალუსი ქაფისებრია, უმთავრესად ჰიპოფლეოიდური, სუბსტრატზე თითქმის არ შეიმჩნევა. პერიტეციუმები გაფანტულია, მჯდომარე, მოშავო-მორუხო. ექსციპული ნახევარსფეროსებრია, მოშავო-მორუხო, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით. პარაფიზები დატოტვილია, ადვილად შესამჩნევი. ჩანთაში 4-8 სპორიაა. სპორები უფერულია, ნემსისებრი, ან ძაფისებრი. სწორი ან გაღუნული, სიგრძივ 2 ან მრავალუჯრედიანი. პიკნიდიები შავია, პატარა, პიკნოკონიდიები ცილინდრულია. ფიკობიონტიდან *Trentepohlia* გვხვდება.

*Leptoraphis buxi* Steiner.

თალუსი ლაქასებრია, ეპიფლეოიდური, მომწვანო-მოყვითალო, მრქალი. პერიტეციუმები შავია, თითქმის ჩაფლული თალუსში, 0,3 მმ სიგანის, ჯერ ამობურცული, შემდეგ კი ბრტყელი. შალითა მორუხო-შავია, ოდნავ გამობერილი. ექსციპული ფუძესთან უფერულია. პარაფიზები წვრილია. ჩანთაში 8 სპორიაა. სპორები სიგრძივ მრავალუჯრედიანია, ოდნავ მოხრილი, წვერები წამახვილებული, 48-57X1,5-2 მკმ. 1-ით ჰიმენიუმი არ იცვლება, პარაფიზები ყვითლდება. პიკნიდიები რუხი-მოშავოა.

**ოჯახი PYRENULACEAE**

**გვარი *Microthelia* Koerb.**

თალუსი ქაფისებრია, სადა, ხშირად ჰიპოფლეოიდური. პერიტეციუმები თალუსშია ჩაფლული ან ოდნავ ამონეკილი. ექსციპული სფეროსებრია, მთლიანი, მუქი. გამოსასვლელი ხერედი ვიწროა. პარაფიზები დატოტვილია, იშვიათად სადა, ხშირად ლორწოში იშლებიან. ჩანთაში 8 სპორაა, იშვიათად 2-4. სპორები 2, იშვიათად 4-6 უჯრედიანია, კვერცხისებრი ან თითისტარისებრი, მოყავისფრო, თითქმის ცილინდრული სანათურით. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია. წყალმცენარიდან გვხდება *Trentepohlia*.

*Microthelia betulina* lahm.

თალუსი ჰიპოფლეოიდურია, სუბსტრატზე თითქმის არ შეიმჩნევა. პერიტეციუმები მრავალია, გაფანტული, 0,28 მმ-მდე სიგანის, ნახევრადსფეროსებრი, შავი, პრიალა, თალუსიდან ამონეკილი.

ექსციპული მორუხო-შავია, მთლიანი, მომრგვალებული განიერი გამოსასვლელი ხერელით. პარაფიზები საკმაოდ სქელია, დატოტვილი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2 უჯრედიანია, 9-12,2X6-7 მკმ.

- ფართოფოთლივანი ხის ქერქზე, უმთავრესად ტყეში.

გვარი *Pyrenula* (Ach.) Mass.

თალუსი ქაფისებრია, ენდო-ან ეპიფლეოიდური. ქერქის შრეს არ ივითარებს. პერიტეციუმები გაფანტულია, თითქმის მთლიანად დაფარული თალუსით, მხოლოდ წვერი აქვს შიშველი. ექსციპული ნახევრადსფეროსებრია ან სფეროსებრი, რუხი-მოშავო, ვიწრო გამოსასვლელი ხერელით. პარაფიზები წვრილია, სადა, კარგად შესამჩნევი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2-8 უჯრედიანია, ლინზისებრი ან რომბული უჯრედის სანათურით, მოგრძო, თითისტარისებრი, ყავისფერი. პიკნიდიები მრგვალია. პიკნოკონიდიები ძაფისმაგვარია. წყალმცენარიდან გვხდება *Trentepohlia*.

*Pyrenula laevigata* (Pers.) Arn. (*Verrucaria laevigata* Pers.)

თალუსი თხელია, სადა ან ზოგჯერ ოდნავ დამსკდარი, მომწვანო ან მორუხო-თეთრი. პერიტეციუმები მრავალია, 0,5 მმ-მდე სიგანის, გაფანტული ან გროვებად, მთლიანად გადაფარებულია თალუსით, ჩანს მხოლოდ შავი შიშველი წვერი, ვიწრო გამოსასვლელი ხერელით. შალითა სქელია, ელიფსური, მთლიანი, მუქი. პარაფიზები მრავალია, სადა, კარგად შესამჩნევი. ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები განიერ ოვალურია, მომრგვალებული ბოლოებით, 4 უჯრედიანი, მუქი რუხი ფერის, 12-22X5-10 მკმ.

- მთისა და მთისწინების ტყეებში, ფოთლოვანი ხის სადა ქერქზე.

*Pyrenula leucoplaca* (Wallr.) Korb. (*Verrucaria leucoplaca* Wallr., *Pyrenula farrea* Brabth. et Rostr.)

თალუსი ლაქების სახითაა, თხელი, სადა ან ოდნავ დანაოჭებული, მეტ-ნაკლებად დამსკდარი, თეთრი, მოყვითალო-თეთრი ან მომწვანო ელფერით, თეთრი ოდნავ შესამჩნევა პირველადი

თალუსით. პერიტეციუმები გაფანტულია, ჯერ თალუსში ჩაფლული, შემდეგ მჯდომარე, მომრგვალო, 0,35 მმ-მდე დიამეტრის, შავი, პრილა, პატარა ჩაღრმავებული გამოსასვლელი ხვრელით. ექსციპული მთლიანია, საკმაოდ სქელი. რუხი, ცენტრალური სვეტით. პარაფიზები სადაა, წვრილი. ჩანთები ცილინდრულია, 90-130X12-18 მკმ. სპორები ელიფსურია ან განიერ თითისტარისებრი, 4 ან 6-8 უჯრედიანი, შუა უფრო გრძელი უჯრედით, მოყავისფრო, 18-23X5-10 მკმ. პიკნიდიები პატარაა, შავი. K-ით თალუსი ყვითლდება. K-ით და I-ით პერიტეციუმი არ იცვლება.

- უმთავრესად ფოთლოვან ტყეებში, ხის ქერქზე.

*Pyrenula nitida* (Weig.) Ach. (*Spaeria nitida* Weig.)

თალუსი თხელი ქერქისმაგვარია, სადა ან დანაოჭებული, პრილა, მოყვითალო-ყავისფერი ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი, შიშველი ან ზოგჯერ მოთეთო ნაფიფქით. თალუსები ერთმანეთისაგან გამოიყოფა შავი პირველადი თალუსით. თალუსი იშვიათად პიპოფლეოიდურია. პერიტეციუმები მრავალია, ჯგუფებად ან გაფანტული, ჯერ მთლიანადაა დაფარული თალუსით, შემდეგ კი ნახევრამდე ამოიწვეიან თალუსიდან, მომრგვალო ან ოდნავ გაპრტყელებული, შავი, ვიწრო გამოსასვლელი ხვრელით, ექსციპული მთლიანია, მუქი რუხი, საკმაოდ სქელი. პარაფიზები წვრილია და გრძელი. ჩანთები ცილინდრულია, 100-150X8-12 მკმ. ერთრიგად გამწყობილი სპორებით. სპორები 4 უჯრედიანია, მოყავისფრო, მოგრძო, ბოლოებწამახვილებული, 15-26X6-11 მკმ.

- უმთავრესად ფოთლოვან ტყეში, სადა ზედაპირიან ხეებზე. საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში.

## ოჯახი Sphaerophoraceae

### გვარი Sphaerophorus

#### Pers.

თალუსი ბუჩქისებრია, 1-10 სმ სიმაღლის. თალუსის გამონაზარდები, ე.წ. ტოტები მომრგვალო ან გაპრტყელებული, ქერქის შრითა და კარგად განვითარებული ფიკობიონტთა ზონით. თალუსის ცენტრალური ნაწილი გულგულითაა დაფარული. ნაყოფსხეულები ე.წ. ტოტების ბოლოებზეა განლაგებული, მომრგვალო თავაკის ფორმის. აპოტეციუმები თავდაპირველად მთლიანადაა შეჭრილი თალუსში, შემდეგში ზედაპირისკენ ამოწეული. ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, მომრგვალო ან ოდნავ ელიფსური ფორმის.

#### *Sphaerophorus fragilis* (L.) Pers. (ტაბულა 1)

თალუსი ბუჩქისებრია, ხემცენარის მსგავსად დატოტვილი, 1-5 სმ სიმაღლის, მონაცრისფრო-ყავისფერი, ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები მომრგვალოა ან ოდნავ ელიფსური, ერთუჯრედიანი. - ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ და შიშველ ქვებზე.

**Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. (ტაბულა 1)**

თალუსი ბუჩქისებრია, ძლიერ დატოტვილი, მოყავისფრო, 1-10 სმ სიმაღლის, ე.წ. ტოტები ძალიან ბრწყინავია, ყველა მიმართულებით დატოტვილი. ნაყოფსხეულები ნაკლებად ვითარდება, ყავისფერია, 1-3 სმ დიამეტრის.

რიგი GRAPHIDALES

ოჯახი GRAPHIDACEAE

გვარი Xylographa Fr.

თალუსი ქაფისებრია, ჰიპოფლეოდური, სუბსტრატზე ჩანს სორალების ან ბორცვაკების სახით. აპოტეციუმები მოგრძო ან ოდნავ მომრგვალო ფორმისაა, დაუტოტავი, დისკი ვიწროა, ყავისფერი. ექსციპული საკმაოდ კარგადაა განვითარებული. პარაფიზები სადაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული. წყალმცენარიდან გვხვდება Pleurococcus - ი.

**Xylographa abietina (Pers.) A. Zahlbr. (Hysterium abietinum Pers.)**

თალუსი ჰიპოფლეოიდურია, სუბსტრატის ზედაპირზე მოთეთრო-ნაცრისფერი ლაქების ან ბორცვაკების სახითაა, აპოტეციუმები მრავალია, წაგრძელებული, 2 მმ-მდე სიგრძის, ერთეული, ერთმანეთთან და მერქნის ბოჭკოებთან პარალელურად განწყობილი. დისკი ჯერ ჩახნექილია, ვიწრო კიდეებით, შემდეგ-ბრტყელი კიდეების გარეშე, ყავისფერი ამ შავი, უნაფიფქო. ექსციპული მოყვითალოა, 70 მკმ-მდე სიმაღლის. ჰიპოტეციუმები უფერულია, 60 მკმ-მდე სისქის. ეპიტეციუმი მუქწითელ-ყავისფერია, პარაფიზები სადაა, მოყავისფრო, გურზისებრი ბოლოებით. ჩანთები წაგრძელებულ გურზისებრია, ბოლოებში გასქელებული კედლებით, 60X12-15 მკმ, 8 სპორით. სპორები ელიფსურია ან კვერცხისებრი, უფერული, ერთუჯრედიანი, 10-17X5-7 მკმ. პიკნიდიები შავია. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია, 4-6X2-3 მკმ. K-ით თალუსი არ იცვლის ფერს ან ოდნავ ყვითლდება. I-ით პიმენიუმი სწრაფად ღურჯდება.

- მთის ტყეებში, მერქანზე.

Var. *abietina* -თალუსი მეტ-ნაკლებად კარგადაა განვითარებული. პერიტეციუმები ოდნავ გადახლართულია. დისკი ყავისფერია.

Var. *Paralella* (Ach.) Redgr. - თალუსი თითქმის არ შეიმჩნევა. აპოტეციუმები თითისტარისებრია, მერქნის ბოჭკოების პარალელურად. დისკი შავია.

გვარი Melaspilea Nyl.

თალუსი ქაფისებრია, ზოგჯერ ჰიპოფლეოიდური და ძნელად შესამჩნევი, ქერქის შრის გარეშე. აპოტეციუმები ჩამჯდარია თალუსში ან მჯდომარეა, ლაქასებრი, მომრგვალო ან მოგრძო ფორმის. დისკი ღარისებრია ან ბრტყელი, შავი, უნაფიფქო.

ექსციპული საკმაოდ კარგადაა განვითარებული. პარაფიზები სადაა. ჩანთები მოგრძო გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები 2 უჯრედიანია, თითოტარისებრი ან ელიფსური, ცილინდრული ან ოთხკუთხა უჯრედებით. ჯერ ბაცი, ხოლო შემდეგ ყავისფერი. წყალმცენარიდან გვხვდება *Trentepohlia*.

*Melaspilea gibberulosa* (Ach.) Zwackh. (*Arthonia gibberulosa* Ach., *Hazslinskya gibberulosa* Koerb.).

თალუსი ქერქისმაგვარია, სადა ან ოდნავ დამსკდარი, ოდნავ პრიალა, მოთეთრო - ყავისფერი. აპოტეციუმები მრავალია. მომრგვალო ან უსწორმასწორო, ჯგუფებად განწყობილი, ელიფსური ან მომრგვალო ფორმის. დისკი შავია, ჩაზნექილი, უნაფიფქო, თხელი თალუსის კიდით. ექსციპული ქვედა ნაწილში არა მდლიანია, შავი, 35 მკმ-მდე სისქის კედლით, რომლებიც ზედა ნაწილში მოხრილებია. ჰიპოტეციუმში მოყვითალო-ყავისფერია, 20 მკმ-მდე სისქის. ჰიმნიუმი უფერულია, 80 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმში მუქი-ყავისფერია. ჩანთები გურზისებრია, 60-70X12-15 მკმ, 8 სპორით. პარაფიზები სადაა. სპორები ორ რიგადაა ჩანთაში, ორუჯრედიანებია, მოგრძო კვერცხისებრი, არათანაბარი ზომის უჯრედებით, ჯერ უფერული, შემდეგ ყავისფერი, 10-17X5-7 მკმ. პიკნიდიები შავია, საკმაოდ მრავალი. K-ით თალუსი ოდნავ ყვითლდება. I-ით ჰიმენიუმი ყვითლდება.

= მთის ტყეთა სარტყელში, ფოთლოვანი ხის ქერქზე.

#### გვარი *Opegrapha humb.*

თალუსი ქაფისებრია, ხშირად ჰიპოფლეოიდური, ქერქის შრის გარეშე, სუბსტრატს ემაგრება გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები მჯდომარეა ან თალუსში შეჭრილი, ელიფსური, მოგრძო, იშვიათად მომრგვალო ფორმის. დისკი შავია, შიშველი ან მოთეთრო ნაფიფქოთ, ვიწრო ღარისებრი ან ბრტყელი. ექსციპული შავია, საკმაოდ კარგად განვითარებული, ქმნის საკუთარ კედეს. პარაფიზები დატოტვილია. ჩანთები მოგრძო გურზისებრია, 6-8 სპორით. სპორები თითოტარისებრია, ქინძისთავისებრი ან ელიფსური, სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, ჯერ უფერული, შემდეგ ყავისფერი, თხელი ტიხრებით და ოთხკუთხა უჯრედებით. პიკნიდიუმები გრძელი ძაფისებრია. წყალმცენარიდან გვხვდება *Trentepohlia*.

*Opegrapha atra* Pers. (*O. bullata* Pers., *Graphis atra* Spreng.)

თალუსი თხელი ქერქისმაგვარია ან ჰიპოფლეოიდური, სადა ან ოდნავ დანაოჭებული, თეთრი ან ღია ნაცრისფერი. აპოტეციუმები საკმაოდ მრავალია, გაფანტული ან ჯგუფებად, ზოგჯერ ერთდებიან და ქმნიან უფორმო ლაქებს, თალუსზე საკმაოდ მჭიდროდ არიან

მიზრდილნი, ფორმით სადა, ვარსკვლავისებრი ჩანგლისებრ განტოტვილი, წაგრძელებული ან ელიფსური, წამახვილებული მომრგვალებული ბოლოებით. დისკი ვიწრო ღარისებრია ან მეტ-ნაკლებად განიერი, შავი, შიშველი, საკმაოდ კარგად გამოსახული საკუთარი კიდეით. ექსციპული მთლიანია, შავი, 75-100 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმი მიყავისფროა, 20 მკმ-მდე სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 80 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი ყავისფერია. ჩანთები გურზისებრია, 45-70X12-15 მკმ, 8 სპორით. სპორები ჩანთაში 2-3 რიგადაა განწყობილი, განიერ თითისტარისებრი, 4 უჯრედიანი 13-20X4-5 მკმ. K-ით თაღუსი არ იცვლის ფერს. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება.

Var. atra - თაღუსი ძალიან თხელია, სადა, მოთეთრო. აპოტეციუმები მეტ-ნაკლებად პარალელურადაა განწყობილი, სადა, მომრგვალებული ან ოდნავ წამახვილებული ბოლოებით.

F. atra - თაღუსი მეტნაკლებად მომრგვალო ფორმისაა, ხეებზე.

F. stellulata mereschk. - თაღუსი წვრილი ღაქების სახითაა. აპოტეციუმები ვარსკვლავისებურ ჯგუფებადაა შეკრული.

Var. denigrata (Ach.) Schaer. (Opegrapha bullata Pers.) - აპოტეციუმები სადაა, მოკლე და უხეში, შეჯგუფული, მაგრამ არა შეზრდილი.

Var. stenocarpa (Ach.) Duf. - აპოტენციუმები უფრო გრძელია და ვიწრო, ვიდრე წინა ნაირსახეობას, შეჯგუფული, მეტ-ნაკლებად მოხრილი, წამახვილებული ბოლოებით.

Var. arthonoidea Leight. - აპოტენციუმები მოკლეა, სწორი ან S -ის მაგვარი, პატარა გაფანტულ ჯგუფად განწყობილი და შერწყმული უსწორმასწორო ფორმის ღაქებად.

Var. nigrata Leight. - აპოტეციუმები გრძელია, გაღუნული, ერთმანეთთან მჭიდროდ განლაგებული, შერწყმული, წარმოქმნიან უსწორმასწორო ფორმის ღაქებს.

Opegrapha rufescens Pers. (O. herpetica Ach., O. siderella Ach.)

თაღუსი ჰიპო-ან ეპიფლეოიდურია, სადა, მარცვლოვანი, ზოგჯერ ფქვილისებრი, მქრქალი, მოყვითალო-ნაცრისფერი ან მუქი-ყავისფერი, ნაპირებზე პირველადი თაღუსის შავი ზოლით. აპოტეციუმები მრავალია, ოდნავ მიგრძო, სადა, დაკლაკნილი ან ჩანგლისებრ განტოტვილი. დისკი ღარისებრია ან ოდნავ გაგანიერებული, შავი ან ყავისფერი. საკუთარი კიდე თითქმის არ შეიმჩნევა. ექსციპული მთლიანია, შავი, 50 მკმ-მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი ყავისფერია, 15 მკმ-მდე სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, ზედა ნაწილში მოყვითალო-მოყავისფრო, 80 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი სუსტადაა განვითარებული. პარაფიზები სუსტადაა დატოტვილი. ჩანთები წაგრძელებულ გურზისებრია, 40-60X9-15 მკმ, 8 სპორით. სპორები 2-3 რიგადაა გამწყობილი ჩანთაში. სპორები თითისტარისებრია, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, ჯერ უფერული, შემდეგ ყავისფერი, 4 უჯრედიანი, 15-24X3-5 მკმ. K-ით თაღუსი არ იცვლის ფერს. I-ით ჰიმენიუმი ყვითლდება, ექსციპული კი მწვანდება.

- ფართოფოთლოვან ტყეში, სადა ზედაპირიან ხის ქერქზე.  
F.rufesens - თალუსი თხელია, მოყვითალო-რუხი ფერის.  
F.rubella (Schaer.) Mak. - თალუსი თხელია, სადა, ყავისფერი.  
F. albicans (Ghevall.) Mak. - თალუსი სქლია, ღია ფერის, ალაგ-ალაგ მოთეთრო.

*Opegrapha subsiderella* (Nyl.) Arn. (*O. vulgate* var. *subsiderella* Nyl.)  
თალუსი ეპიფლეოიდურია, მარცვლოვანი ან სადა ქერქის სახით, მქრქალი, მონაცრისფრო-თეთრი, მოყვითალო-ნაცრისფერი ან მომწვანო-ყავისფერი, პირველადი თალუსი არ შეინჩნევა. აპოტეციუმები მრავალია, უმთავრესად თალუსში ჩაფლული, იშვიათად მჯდომარე, გაფანტული ან ვარსკვლავისებურად შეჯგუფებულია, სწორი ან მოხრილი, ზოგჯერ რადიალურად დატოტვილი, მომრგვალებული ბოლოებით. დისკი ვიწრო ღარისებრია, შავი, უნაფიფქო, გასქელებული საკუთარი კიდიტ. ექსციპული შავია, მთლიანი 50 მკმ-მდე სისქის, ზევით სწორი კუთხით მოხრილი ბოლოებით. ჰიპოტეციუმი ყავისფერია, 25 მკმ-მდე სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 70 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი ღია ყავისფერია. ჩანთები წაგრძელებულ გურზისფერია, 45-58X11-14 მკმ, 8 სპორით. სპორები ვიწრო თითისტარისებრია ან ნემსისებრი, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, ძლიერ შევიწროებული ბოლოებით, 5-7 უჯრედიანი, ყფერული, 16-30X2,5-4 მკმ. K-ით თალუსი არ იცვლება ან ყვითლდება. I-ით ჰიმენიუმი მოწითალო-ყვითელ ფერს იღებს.

- უმთავრესად მთის ტყეთა ქვედა და შუა სარტყეში, ფართოფოთლოვანი ხის ქერქზე.

*Opegrapha lichenoides* Pers. (*O. chlorine* Pers., *O. varia* var. *notha* Fr.)  
თალუსი ეპიფლეოიდურია, სადა, დანაოჭებული ან წვრილმარცვლოვანი, მოთეთრო-ნაცრისფერი ან მოყავისფრო-მომწვანო ქერქის სახით, მრქალი, აპოტეციუმები მრავალია, გაფანტული, იშვიათად გროვებად, მჯდომარენი, მომრგვალებული ან წაგრძელებული ბოლოებით. დისკი შავია, ახალგაზრდა ღარისებრი, შემდეგ კი ბრტყელი ან ოდნავ ამოზმეჭილი, შიშველი ან მოცისფრო ან მომწვანო-ყვითელი ნაფიფქით. ექსციპული მთლიანია, შავი, 100 მკმ-მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი მოყვითალო-ყავისფერია, 50მკმ-მდე სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია ან ოდნავ ყვითელი 100 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი ყავისფერია. პარაფიზები დატოტვილი, წვრილი. ჩანთები წაგრძელებულ გურზისებურია, 65-80X12-18 მკმ, 6-8 სპორით. სპორებო ორ როგადაა განწყობილი, თითისტარისებია, 5-7 უკრედიანი, მომრგვალებული ბოლოებით, 18-30X6-9 მკმ. პიკნოკონიდიები მოკლე ჩხირისებრია. K-ით თალუსი არ იცვლება. I-ით ჰიმენიუმი მოყვითალო-წითელ ფერს იღებს.

- ტყესში, ფართოფოთლოვან მცენარეთა ხის ქერქზე.

Var. *lichenoides* - აპოტეციუმების დისკი შიშველია, ან მონაცრისფრო ნაფიფქით.

Var. chlorine (Pers.) Redgr. - აპოტეციუმების დისკი დაფარულია მომწვანო-მოყვითალო ნაფიფქით.

*Opegrapha pulicaris* (Hoffm.)Schrad. (*Lichen pulicaris* Hoffm., *Opegrapha varia* var. *pulicaris* Fr.)

თალუსი ეპიფლეოიდურია, ქერქის მსგავსი, სადა, დამსკდარი ან ფქვილისებრი, მოთეთრო - ნაცრისფერი, მონაცრისფო-ყავისფერი ან მოყვითალო-მწვანე. ხშირად კარგად ეტყობა პირველადი თალუსის შავი არშია. აპოტეციუმები მრავალია, მჯდომარე, თითისტარისებრი ან ოდნავ მომრგვალო, სწორი ან მოხრილი, სადა და დატოტვილი, წამახვილებული ბოლოებით. დისკი ჯერ ღარისებრია, შემდეგ ცენტრში გაგანიერებული, ბრტყელი ან ოდნავ ამობურცული, კარგად გამოსახული საკუთარი კიდიტ. ექსციპული მთლიანია, შავი, მომრგვალებული, 100 მკმ-მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი მუქი-ყავისფერია. ჰიმენიუმი უფერულია ან მოყვითალო, 85 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოწითალო-ყავისფერია. პარაფიზები წვრილია, დატოტვილი. ჩანთები გურზისებრია, 40-65X13-15,3 მკმ, 8 სპორით. სპორები ჩანთაში 3 რიგადაა, ფართო თითისტარისებრია, სწორი, ჯერ უფერული, შემდეგ ყავისფერი, 5-7 უჯრედიანი მომრგვალებული ბოლოებით, 16-25X4,5-8 მკმ. K-ით თალუსი არ იცვლება. I-ით ჰიმენიუმი მოყვითალო-წითლად იღებება.

- ტყეში, ფართოფოთლოვან ხის ქერქზე.

*F. pulicaris* - აპოტეციუმები მოგრძოა, 2 მმ-მდე სიგანის, შუა ადგილას გაგანიერებული, ბოლოები შევიწროებული.

*F. minita* (Cheval.) Oliv. - აპოტეციუმები პატარაა, მომრგვალო ან ელიფსური, 0,2-0,5 მმ სიგრძისა და 0,2 მმ-მდე სიგანის.

*Opegrapha diaphora* Ach. (*Lichen diaphorus* Ach., *Opegrapha varia* var. *diaphora* Fr.)

თალუსი ჰიპოფლეოიდურია, თხელი ქერქის სახით, სადა ან ოდნავ ხორკლიანი, მრქალი, მოთეთრო, ღია ნაცრისფერი, ხშირად მოყვითალო. აპოტეციუმები მრავალია, ელიფსური ან წაგრძელებული, სწორი ან სხვადასხვანაირად მოხრილი. ახალგაზრდა აპოტეციუმების დისკი ღარისებრია, შენდეგ კი ოდნავ გაგანიერებული, შავი, მრქალი, კარგად განვითარებული საკუთარი კიდიტ. ექსციპული მთლიანია, შავი, 90 მკმ-მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი მოყავისფროა 48 მკმ-მდე სისქის, ჰიმენიუმი უფერულია, 90 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოყვითალო-ყავისფერია. პარაფიზები დატოტვლია. ჩანთები წაგრძელებულ-გურზისებრია, 50-70X15-18 მკმ-მდე, 8 სპორით. სპორები 2-3 რიგადაა ჩანთაში, წაგრძელებული, შევიწროებული და მომრგვალებული ბოლოებით, ჯერ უფერული, შემდეგ მუქი, 5-7 (იშვიათად 4) უჯრედიანი, 19,2-28X3-8 მკმ. K-ით თალუსი არ იცვლის ფერს. I-ით ჰიმენიუმი წითელდება.

- ტყეში, ფართოფოთლოვან მცენარეთა ხის ქერქზე.

Var. *diaphora* - აპოტეციუმები მოგრძო ფორმისაა, სწორი, ღანცეტისებრი. სპორები განიერია, 5 მკმ-მდე.

Var. *spurcata* ach. - აპოტეციუმები მოკლეა, ელიფსური ან მომრგვალო, გაფანტული თალუსის ზედაპირზე.

Var. *tridens* (ach.) oliv. - აპოტეციუმები ჩანგლისებრ სამად დატოტვილია. ხშირად დისკი დაფარულია მოყვითალო-მწვანე ნაფიფქით. თალუსის ზედაპირზე ჯგუფებადაა განლაგებული.

Var. *angustata* B. de Lesd. - სპორები ვიწროა, 3-5 მკმ სივანის.

#### გვარი *Graphis* Adans.

თალუსი ქაფისებრია, ჰიპო- ან ეპიფლოიდური. ქერქის შრე სუსტადაა განვითარებული ან არ აქვს. სუბსტრატს ემაგრება პირველადი თალუსის ან გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსში ან მჯდომარე, ძლიერ წაგრძელებული, იშვიათად ოდნავ მომრგვალო ფორმის. დისკი ღარისებრია, იშვიათად ოდნავ გაგანიერებული, საკუთარი კიდე კარგადაა განვითარებული, ზოგჯერ თალუსის კიდევ აქვს. ექსციპული შავია ან ბაცი. პარაფიზები ძაფისებრია, სადა. ჩანთები მოგრძო გურზისებრია, 4-8 სპორით. სპორები უფერულია, თითისტარისებრი, 2 ან სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, ლინზისებრი ან თითქმის მომრგვალო უჯრედების ჭვრითით. წყალმცენარიდან გვხდება *Trentepohlia*.

#### ***Graphis scripta* (L.) Ach. (ტაბულა 1)**

თალუსი ეპიფლოიდურია, ქმნის თხელ, სადა, მქრქალ, წვრილმარცვლოვან ან ფქვილისებრ, მონაცრისფრო-თეთრ ან მოყავისფრო-ნაცრისფერ ქერქს. პირველადი თალუსის შავი არშია კარგად შეიმჩნევა. აპოტეციუმები მრავალია, უმთავრესად თალუსში ნახევრად ჩაფლული ან მჯდომარე, შავი, მქრქალი, სწორი ან მოხრილი, სადა ან ჩანგლისებრ დატოტვილი, წამახვილებული ან მომრგვალო ბოლებით. დისკი ვიწრო-ღარისებრია, შავი, უნაფიფქო ან მონაცრისფრო ნაფიფქით, კარგად განვითარებული საკუთარი კიდიტ, ზოგჯერ თალუსის კიდიტაც. ექსციპული არ არის მთლიანი, ვერტიკალური ზემოთ ოდნავ გადახრილი გვერდითი კედლებით, 35 მკმ-მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი ვიწროა, მოყვითალო.

ჰიმენიუმი უფერულია, 90 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმები ღია ყავისფერია. პარაფიზები სადაა, ქინძისთავისებური. ჩანთები განიერ გურზისებრია, თხელი გარსით, 50-87X19-26 მკმ, 8 სპორით. სპორები 2 რიგადაა განწყობილი ჩანთაში, ცილინდრული ან განიერ თითისტარისებრი, ერთი მომრგვალებული და მეორე წამახვილებული ბოლოებით, 6-12 უჯრედიანი, უფერული ან მოყვითალო-მოყავისფრო, 17,2-60X6,6-10 მკმ. K-ით თალუსი არ იცვლის ფერს. I-ით ჰიმენიუმი ოდნავ ყვითლდება.

- ტყის პირებში, ღია ადგილებში, იშვიათად ტყეში, მერქნიან მცენარეებზე.

Var. *scripta* - თალუსი საკმაოდ კარგადაა განვითარებული, აპოტეციუმები მოგრძოა. დისკი უნაფიფქო, შიშველი.

*F. abietina* Ach. - თალუსი საკმაოდ სქელია, მოთეთრო ფქვილისებრი. აპოტეციუმები მოგრძოა, თითქმის ფხვნილისებრი. დისკი ოდნავ ნაფიფქითაა.

Var. *cerasi* Ach. - აპოტეციუმები სწორია ან თითქმის პარალელურად გამწვობილი.

Var. *limitata* Ach. - თალუსი კარგადაა გამოკვეთილი პირველადი თალუსის შავი არშიით.

Var. *serpentine* Nyl. - თალუსი საკმაოდ სქელია, ღია ფერის. აპოტეციუმები ნახევრად ჩაფლულია თალუსში, ჯგუფებად განწყობილი, ხშირად მოხრილი. დისკი ზოგჯერ ნაფიფქითაა.

*F. stellata* Arn. - აპოტეციუმები მოკლეა, მეტნაკლებად ბრტყელი, შევიწროებული ბოლოებით. დისკი ხშირად ნაფიფქითაა.

*F. spathea* (Ach.) Rabenh. - თალუსი ფხვნილისებრია, თეთრი. აპოტეციუმები წაგრძელებულია, ზოგჯერ დატოტვილი, გაფანტულად განწყობილი, თალუსში ჩაფლული. დისკი შიშველია.

*F. averina* Ach. - თალუსი სადაა, დამსკდარი, თეთრი. აპოტეციუმები წაგრძელებულია, ზოგჯერ დატოტვილი, დაგრეხილი, ერთმანეთთან მიასლოებული ვარსკვლავისებურად. დისკი შიშველია.

Var. *pulverulenta* ach. - აპოტეციუმების დისკი ღარისებრია ან თითქმის ბრტყელი, ადრეულ სტადიაზე სქელი, ნაცრისფერი ნაფიფქით.

Var. *elongate* (Ehrh.) Arnold - თალუსი ნაცრისფერია. აპოტეციუმები წაგრძელებულია, თალუსიდან ამომჯდარი. სპორები მსხვილია, 40-70X8-10 მკმ.

#### გვარი *Phaeographis* Mull. - Arg.

თალუსი გვარი *Graphis* მსგავსია. აპოტეციუმები ოდნავ შესამჩნევი საკუთარი კიდიტ. სპორები ნაცრისფერია ან ყავისფერი. K-ით თალუსი ყვითლდება, შემდეგ წითლდება ან ყავისფერდება.

*Phaeographis dendritica* (Ach.) Mull.- Arg. (*Grsphis dendroides* Ach.).

თალუსი თხელია, თეთრი ან მონაცრისფრო, სადა ან ოდნავ დანაოჭებული. აპოტეციუმები მრავალია, თალუსში ჩაფლული, მოგრძო, წამახვილებული ან მომრგვალო ბოლოებით, სწორი, მოხრილი ან დაკლაკნილი, სადა ან საკმაოდ დატოტვილი. დისკი შავია, ბრტყელი, შიშველი ან ოდნავ ნაფიფქით, თხელი საკუთარი და მოთეთრო თალუსის კიდიტ. ექსციპული მთლიანია, მოშავო. ჰიპოტეციუმი უფრერულია. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები წაგრძელებულ ელისფისებრია, მომრგვალებული ბოლოებით, 6-9 უჯრედიანი, ყავისფერი (დასაწყისში უფრო ბაცი), 20-40X8-12 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი მოწითალო - ყვითელ ფერად იღებება.

- ტყეში, ხის სადა ზედაპირიან ქერქზე.

#### ოჯახი LACNACTIDACEAE

გვარი *Lacanactis* Eschw.

თალუსი ქაფისებრია, პომეომერული, ქერქის შრეს არ ივითარებს. სუბსტრატს ემაგრება გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსში ან მჯდომარე, ერთეულად ან ჯგუფებად, ლეციდიისებრი, ექსციპული შავია. ჰიპოტეციუმი მორუსო-შავია. პრაფიზები დატოტვილია. ჩანთაში 4-8 სპორაა. სპორები 2 ან სიგრძივ მრავალუჯრედიანია, თითისტარისებრი ან წაგრძელებული ცილინდრული უჯრედებით. წყალმცენარიდან გვხდება *Trentepohlia*.

*Lacanactis abietina* (Ach.) Koerb. (*Lecidea abietina* Ach.)

თალუსი სადა ან წვრილმარცვლოვანია, ქერქისებრი, მოთეთრი ან ღია ნაცრისფერი, მქრქალი, აპოტეციუმები მჯდომარეა, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის, გაფანტული ან ჯგუფებად განწყობილი თალუსის ზედაპირზე. დისკი შავია, ბრტყელი, უმთავრესად სქელი ნაცრისფერი ან მონაცრისფრო-ყვითელი ფქვილისებრი ნაფიფქით, სქელი საკუთარი კიდით. ექსციპული კარგადაა განვითარებული, შავი. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები თითისტარისებრია, 4-5 უჯრედიანი, უფერული, 27X4 მკმ.

- მთის ტყეებში, წიწვოვანთა ქერქზე.

გვარი *Schismatomma* Mass.

თალუსი ქაფისებრია, ერთგვაროვანი ქერქისმაგვარი, პომეომერული. სუბსტრატს ემაგრება გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები მომრგვალო ფორმისაა, ლეკანორასებრი. ექსციპული ძლიერი სუსტადაა განვითარებული. ჰიპოტეციუმი საკმაოდ სქელია, მუქი შავი. პრაფიზები დატოტვილია და ბადისებრ შეზრდილი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 4-14 უჯრედიანია, თითისტარისებრი ან ჩხირისებრი, უფერული, ცილინდრული უჯრედებით. წყალმცენარიდან გვხდება *Trentepohlia*.

*Schismatomma pericleum* (Ach. Br.et Rostr. (*Lichen pericleus* Ach.)).

თალუსი ფქვილისებრია ან მეჭეჭებისმაგვარი ქერქისებრი, მონაცრისფრო-თეთრი ან თეთრი, მქრქალი. პირველადი თალუსი თეთრია, სუსტად გამოსახული. აპოტეციუმები უმთავრესად ჯგუფებადაა, ჯერ თალუსში ჩაფლული, შემდეგ კი მჯდომარე, მომრგვალებული, მოგრძო ან უფერმო. დისკი ჩაზნექილია ან ბრტყელი, შავი, მქრქალი, შიშველი, საკმაოდ სქელი თალუსის კიდით. ოპეტეციუმუ 150 მკმ-მდე სისქისაა, რუხი. პრაფიზები ჯგუფურადაა. ჰიმენიუმი უფერულია, 75 მკმ-მდე სიმაღლის. ჩანთები გურზისებრია. სპორები 4 უჯრედიანია, უფერული, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, ცილინდრული უჯრედებით. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება.

- მთის ტყეებში, წიწვოვანთა ქერქზე.

რიგი ARTHONIALES

ოჯახი ATHONIACEAE

გვარ Arthonia (Ach.) A. Zahlbr.

თალუსი ქაფისებრია, კომოლომერული ან არამკაფიო ჰეტერომერული. ქერქის შრის გარეშე სუბსტრატს ემაგრება გულგულის ჰიფებით. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსში ან მჯღომარე, მომრგვალო, მოგრძო, ვარსკლავისებრი, ბრტყელი, კიდის გარეშე. პარაფიზები დატოტვილია, შეჯგუფებული. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2 ან სიგრძივ მრავალუჯრედლიანია ან მურალური, უფერული. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია. წყალმცენარიდან გვხდება Trentepohlia და Protococcus.

*Artonia dispuncta* Nyl. (*A. exilis* var. *dispuncta* (Nyl.) Vain.

თალუსი თხელია, ქერქისებრი, მონაცრისფრო-მომწვანო-თეთრი, სადა ან დანაოჭებული. აპოტეციუმები მრგვალია, მჯღომარეან ნახევრად ჩაფლული თალუსში, 1 მმ სიგანის, მიმრგვალო ან არასწორკუთხოვანი. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამობურცული, შავი, შიშველი, მქრქალი. პიპოტეციუმი თითქმის შავია, 40 მკმ-მდე სიგანის. ჰიმენიუმი უფერულია ან მოყავისფრო, 70 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი ყავისფერია. ჩანთები განიერ-მსხლისებრია, წვერზე სქელგარსიანი, 40-50X16-20 მკმ, 8 სპორით. სპორები მომრგვალოა, 9-15X3-4 მკმ. K-ით თალუსი იღებს მოყვითალო-ყავისფერს, ხოლო ეპიტეციუმი უფერულდება. I-ით ჰიმენიუმი ზედა ნაწილში მომწვანო-ლურჯდება, ხოლო ქვედა ნაწილი – წითლდება.

- ტყეში, წიწვოვანთა ხის ქერქზე.

*Arthonia mediella* Nyl. (*Biatora globulosaeformis* Hepp.)

თალუსი თხელია, სადა, დანაოჭებული ან დაღარული, პრიალა, მთეთრო-ყვითელი. აპოტეციუმები მრგვალია, მეტ-ნაკლებად გაფანტული, 0.5 მმ-მდე სიგანის, მომრგვალო ფორმის, ოდნავ შეჭრილი თალუსში, შავი, მქრქალი, ბრტყელი ან ოდნავ ამოხნეკილი დისკით. პიპოტეციუმი რუხია, 100 მკმ-მდე სიგანის. ჰიმენიუმი 60 მკმ-მდე სიმაღლისაა, უფერული ან ოდნავ ყვითელი. ეპიტეციუმი მოყავისფროა. პარაფიზები მჭიდროდაა. ჩანთები გურზისებრია, წვერზე გასქელებული გარსით, 30-55X10-17 მკმ, 8 სპორით. სპორები 4 უჯრედლიანია, უფერული, მოგრძო-თითისტარისებრი, სწორი შევიწროვებული მომრგვალო ბოლოებით, 10-17X3-4 მკმ, 3-4 რიგად განლაგებული ჩანთაში. K-ით თალუსი სუსტად ყვითლდება, დისკი არ იცვლება. I-თ ჰიმენიუმი ნარინჯისფერ-ყვითლდება.

- მთაში, ხემცენარეებზე და ბუჩქებზე.

*Arthonia radiata* (Pers.) Ach. (*Opegrapha radiata* Pers.)

თალუსი დასაწყისში ჰიპოფლეოიდურია, შემდეგ ჩნდება სუბსტრატზე თხელი აპკის მსგავსად, პრიალა, მთეთრო ან მონაცრისფრო, მორუხო-მომწვანო, შავი კიდევებით. აპოტეციუმები მრავალია, ჯგუფებად, 1 მმ-მდე სიგანის, თალუსში ჩაფლული ან ოდნავ ამოწეული. დისკი ბრტყელია, შავი, მქრქალი, შიშველი, მომრგვალო. პიპოტეციუმი უფერულია ან ოდნავ მოყვითალო, 25 მკმ-მდე სიგანის. ჰიმენიუმი უფერულია, 45-65 მკმ სიმაღლის. ეპიტეციუმი

რუხია. პარაფიზები დატოტვილია. ჩანთები გურზისებრია, 32-50X12-22 მკმ, 8 სპორით. სპორები მოგრძო-კვერცხისებრია ან მოგრძო-ელიფსური, მომრგვალებული ბოლოებით, 4 უჯრედიანი, 14-20X4-6 მკმ. K-ით თალუსი ყვითლდება. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- ტყეში სადაზედაპირიან ხის ქერქზე.

Var. *astroidea* (Ach.) Redgr. – თალუსი მოთეთროა, აპოტეციუმები ვარსკვლავისებრი.

Var. *radiata* – თალუსი მორუხო-მომწვანოა. აპოტეციუმი მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის.

*Arthonia spadicea* Leight. (*Spiloma paradoxum* Ach., *Arthonia lurida* var. *spadicea* (Light.) Nyl.) თალუსი ძალიან თხელია, სად ან ოდნავ დანაოჭებული, პრიალა, მონაცრისფრო ან მოყვითალო-მწვანე-აპოტეციუმები მრავალია, ჯგუფებად, 1 მმ-მდე სიგანის, თალუსში ჩაფლული ან ოდნავ ამოწეული, მომრგვალო ან მრავალია, გაფანტული, ლაქასებრი ან უსწორმასწორო კიდეებით, ოდნავ ამოწეული თალუსიდან. დისკი ბრტყელია, შიშველი, მქრქალი, შავი ან მოშავო-ყავისფერი, დანამული მოწითალო-ყავისფერია. ჰიპოტეციუმი ვიწროა, მოყავისფრო. ჰიმენიუმი მოყვითალო-ყავისფერია, 40 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი რუხია, თხელი. პარაფიზები დატოტვილია, შეჯგუფებული. ჩანთები განიერ გურზისებრია, 25-35X10-15 მკმ, ორ რიგად განლაგებული სპორით. სპორები 2 უჯრედიანია, უფერული, ერთი მომრგვალებული და მეორე წამახვილებული ბოლოებით, 7-9X3-4 მკმ. K-ით თალუსი რუხ ფერს იღებს. I-ით ჰიმენიუმი რუხი წითელია.

- უმთავრესად ტყის შუა სარტყელში, ხნიერ ხეებზე.

*Arthonia cinnabarina* (DC) Wallr. (*Connabrinum* DC)

თალუსი თხელია, უსწორმასწორო, ოდნავ მარცლოვანი, დამსკდარი, მოთეთრო-მონაცრისფრო ან ყავისფერი, მქრქალი, ვიწრო, შავი პირველადი თალუსით. აპოტეციუმები მრავალია, 1 მმ-მდე სიგანის, მომრგვალო, მრავალკუთხოვანი ან წაგრძელებული ვარსკვლავისებრი ფორმის გროვებად განწყობილი, მჯდომარე ან თალუსში ოდნავ ჩამჯდარი. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამობურცული, მოწითალო-ყავისფერი, საკმაოდ სქელი მოყავისფრო ან თეთრი ნაფიფქით, მოგვიანებით იშლება მოყვითალო-წითელ მასად. ჰიპოტეციუმი მოყვითალოა, 40 მკმ-მდე სიგანის. ჰიმენიუმი უფერულია, 70 მკმ-მდე სიმაღლის, მოწითალო-ყვითელი. ეპიტეციუმი მოწითალოა. პარაფიზები დატოტვილია. ჩანთები განიერ გურზისებრია, 55-60X18-25მკმ, 6-8 სპორით. სპორები მოგრძოა, უფერული ან ოდნავ მორუხო, 14-22X5-8 მკმ, 4-6 უჯრედიანი. K-ით თალუსი ყვითლდება, შემდეგ ყავისფერდება, ხოლო დისკი ისფერდება. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- ტყეში, ფოთლოვანი მცენარეების სადაზედაპირიან ქერქზე, იშვიათად წიწვოვნებზე.

რიგი PILOCARPALEAS

ოჯახი PILOCARPACEAE

გვარი *Byssoloma* Trevis

თალუსი ქაფისებრია, ქერქის შრეს არ ივითარებს. აპოტეციუმები მეტნაკლებად მრგვალია, ოდნავ ჩაფლული თალუსში ან მჯდომარე-ექსციპული დატოტვილი გადახლართული ჰიფებისაგან შედგება. ჩანთები გურზისებრია, სქელგარსიანი 8 სპორით. სპორები სიგრძივ მრავალუჯრედიანია, უფერული. წყალმცენარე *Pleurococcus*-ია.

***Byssoloma leucoblefarum* (Nyl.) Jain. em Sant. *idea leucoblefara* Nyl.)**

თალუსი 2 სმ-მდე სიდიდისაა, სუბსტრატზე დართხმული, სადა, მომწვანო-ნაცრისფერი ან მონაცრისფრო-შავი, მქრქალი. პირველადი თალუსი თეთრია, ყავისფერი ან შავი. აპოტეციუმები მჯდომარეა, 0.5 მმ დიამეტრის. დისკი მონაცრისფროა, მოყვითალო-ყავისფერი ან მუქი ყავისფერი, უნაფიფქო. საკუთარი დიდი კიდე მოთეთროა ან მოყვითალო-ნაცრისფერი. ექსციპული 65 მკმ-მდე სისქისაა, უფერული, შედგება ჰიფების ფაშარა წნულისაგან. ჰიპოტეციუმი ყავისფერია, 30 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 65 მკმ-მდე სიმაღლის. პარაფიზები სადაა ან ოდნავ დატოტვილი, ბოლოები არ უსქელდება. ჩანთები გურზისებრია, 35-60X9-12 მკმ, 8 სპორით. სპორები 4 უჯრედიანია, თითისტარისებრი ან წაგრძელებული, ბლაგვი ბოლოებით, 10-18X2.5-4 მკმ. K-ით ექსციპული და ჰიპოტეციუმი არ იცვლება.

- მარადმწვანე ხეების ფოთლებზე.

***Byssoloma rotuliforme* (Mull. - Arg.) R.Sant. (*Patelaria rotuliformis* Mull.-Arg., *Pilocarpon leucoblepharium* var. *poichilum* Vain.)**

თალუსი შედგება პატარა (0,2-0,4 მმ დიამეტრის) მეტეჭისმაგვარი წარმონაქმნებისაგან, ცენტრში რამდენადმე სადაა, თეთრი ან მომწვანო-ნაცრისფერი. პირველადი თალუსი არ შეიმჩნევა. აპოტეციუმები მჯდომარეა, მომრგვალო ფორმის, დისკი შავია, ბრტყელი ან რამდენამდე ამოხნეკილი, უნაფიფქო, მოთეთრო ბუსუსიანი, საკუთარი კიდიტ. ექსციპული 50 მკმ-დე სისქისაა, უფერული. აპოტეციუმები ყავისფერია, 50 მკმ-მდე სისქის, უფერული. ეპიტეციუმი მუქყავისფერია. პარაფიზები ოდნავ დატოტვილია, ჩანთებიო გურზისფერია, 35-55X9-12,8 მკმ, 8 სპორით. სპორები 4 უჯრედიანია, მეტნაკლებად ელიფსური, ბლაგვი ბოლოებით, 10-17X3-5მკმ.

- ბზის ფოთლებზე.

***Byssoloma tricholomum* (Mont.) A. Zahlbr. (*Biatora tricholomum* Mont., *Pilocarpon tricholomum* (Mont) Vain.).**

თალუსი 10 მმ-მდე დიამეტრისაა, სადა ან პერიფერიაზე დამსკდარი ან წვრილმარცვლოვანი, მოყვითალო-ნაცრისფერი ან მოყვითალო-მწვანე. აპოტეციუმები მრგვალია, ნახევრად ჩაფლული თალუსში ან მჯდომარე. დისკი მოყავისფრო-შავია, უნაფიფქო, ბრტყელი, მოყვითალო-ყავისფერი საკუთარი კიდიტ. ექსციპული შედგება ფაშარად გადახლართული ჰიფებისაგან, 30 მკმ-მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი მოლურჯო-ყავისფერია 10-15 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი

უფერულია, 55 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოლურჯო-მწვანეა. პარაფიზები სადაა ან ოდნავ დატოტვილი. ჩანთები გურზისებრია, სქელკედლიანი 8 სპორით. სპორები 2-4 ურედიაანია, მოგრძო – ელიფსური, ბლაგვი ბოლოებით, 9-16X3-4 მკმ. K-ით ექსციპული ყვითლდება. I-ით ჰიმენიუმი მუქმწვანედ იღებება.

- ტყეში, წიწვებზე.

## რიგი CHRISOTRICHALES

### ოჯახი CHRISOTRICHACEAE

გვარი *Crocynia* Mass.

თალუსი ქაფისებრია, ცენტრში ზოგჯერ მარცვლოვანი, პერიფერიაზე წვრილი ნაკვებით ქერქის შრეს არ ივითარებს. პირველადი თალუსი კარგადაა განვითარებული. აპოტეციუმები (იშვიათია), მომრგვალო, მჯდომარე, კარგად განვითარებული ექსციპულით. ჰიპოტეციუმები უფერულია, პარაფიზები არ არის მკაფიოდ გამოსახული. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია. წაგრძელებულ-ელიფსური, უფერული, თხელი გარსით. წყალმცენარე *Pleurococcus*-ია.

*Crocynia membranacea* (Dicks.) A.Z. (*Lichen membranaceus* Dicks.)  
*Leproloma membranaceum* (Dicks.) Vain.)

თალუსი 10 სმ-მდე სიგანისაა, ცენტრში დატალღულნაკეციბიანი, მსხვილმარცვლოვანი, პერიფერიაზე წვრილნაკეციბიანი, ზედა მხრიდან მოთეთრო-ნაცრისფერი ან მოყვითალო-თეთრია. ქვედა მხრიდან მოშავოა. აპოტეციუმები ფინჯნისებრია, ყავისფერი დისკით და სორედიუმიანი კიდით. სპორები უცნობია. პირველადი თალუსი კარგადაა განვითარებული, შედგება მუქი ჰიფების ხლართებისაგან. K – ით თალუსი ოდნავ ყვითლდება.

- დაჩრდილულ ადგილებში, ქვებზე მზარდ ხავსებზე.

## რიგი CALICALES

### ოჯახი CALICIACEAE

გვარი *Chaenotheca* Th. Fr.

თალუსი ფქვილისებრია ან მარცვლოვანი, ზოგჯერ ჰიპოფლეოიდური. ნაყოფსხეულები მომრგვალო ან მსხლისებრია შავი ექსციპული, შიშველი ან დაფარული მოთეთრო, მოყვითალო ან ყავისფერი ნაფიფქით, ფეხებზე. ჩანთები ცილინდრულია, ერთრიგად გაწყობილი 8 სპორით. პარაფიზები ძაფისებრია. სპორები ერთუჯრედიანია, მომრგვალო ან ელიფსური, მუქი. წყალმცენარეებთან გვხვდება: *Protococcus*, *Pleurococcus*, *Stichococcus*.

*Chaenotheca chrysocephala* (Turn.) Th. Fr. (*Lichen chrysocephalus* Turn.)

თალუსი საკმაოდ სქელია, ზევითა მხარეს მომრგვალო გაფანტული ან ჯგუფური მეჭეჭებივით, ზოგჯერ მარცვლოვანი, ლიმონისფერი, მოყვითალო-მომწვანო, ოქროსფერი-ყვითელი, ზოგჯერ სორედიებით. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეულები გრძელ

ფეხზეა (1,5 მმ-მდე სიმაღლის). ფეხები შავია, პრიალა. ნაყოფსხეულის თავი სფეროსებრია 0.4 მმ-მდე დიამეტრის, შავი, უმთავრესად ლიმონისფერ-ყვითელი ნაფიფქით. სპორების მასა ამობურცულია, ყავისფერი. სპორები სფეროსებრია, 5-6 მკმ-მდე დიამეტრის. იშვიათად ელიფსურები. K-ით თალუსი თითქმის არ იცვლის ფერს.

- ტყეში, ხნიერ წიწვიან მცენარეთა ქერქზე.

*Chaenotheca brunneola* (Ach.) Th. Fr. (*Calicium trichiale* Ach.)

თალუსი თხელი ქერქისებრია ან თითქმის შეუმჩნეველი, ნაცრისფერი ან მომწვანო-ნაცრისფერი, მეჭეჭებისმაგვარი ან მარცლოვანი. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეულები ფეხზეა. ფეხები შავია, 3 მმ-მდე სიმაღლის, პრიალა. ნაყოფსხეულის თავი გამსხვილებულია, სფეროსებრი, 0.3 მმ-მდე დიამეტრის, მოყავისფრო-შავი, შიშველი ან ზევიდან მიკრული სპორებით. სპორების მოყავისფროა, სფეროსებრი, 2-4. მკმ დიამეტრის. K-ით თალუსი წითლდება.

- ტყეში, წიწვიანი მცენარეების ქერქზე.

*Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr. (*Calicium trichiale* Ach.)

თალუსი მარცლოვანია ან მეჭეჭებისმაგვარი ქერქისებრი, მონაცრისფრო-მწვანე, მოყვითალო-ნაცრისფერი. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეულები გრძელია, 2 მმ-მდე სიგრძის, მუქყავისფერი ან მოშავო. პრიალა ფეხზე, ზოგჯერ მონაცრისფრო ნაფიფქით. ნაყოფსხეულის თავი ლინზისებრია, 0.5 მმ სიგანის, მუქყავისფერი ან შავი, თეთრი ნაფიფქით. სპორები სფეროსებრია, რუხი ფერის, 5 მკმ-მდე დიამეტრის. იშვიათად ელიფსურები. K-ით თალუსი არ იცვლის ფერს.

- მთის ტყეში, ფოთლოვანი და წიწვიანი მცენარეების ქერქზე, იშვიათად ნახევრად დამპალ ხეებზე.

*Forma cinerea* (Pers.) Keissl. – თალუსი მონაცრისფრო-მწვანეა.

*Forma trichiale* – თალუსი ნაცრისფერია ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი.

*Chaenotheca schaeereri* (Dnot.) A. Zahhlbr. (*Cyphelium schaeereri* Dnot., *Calicium albidum* Nyl.)

თალუსი ძალიან თხელია, მარცლოვანი ან ქერქისებრი, მოთეთრო ან ღია ნაცრისფერი. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეულები მოკლე ფეხზეა (0.5 მმ სიგრძის და 0.2 მმ სიგანის), ყავისფერი ან თითქმის მოშავო, ზევიდან დაფარულია თეთრი ან მოცისფრო ნაფიფქით. თავი ბზრიალასებრია, მოშავო, თეთრი ნაფიფქით. დისკი ამოზნექილია, მოგვიანებით – ბრტყელი, სპორები სფეროსებრია, ყავისფერი. 4-6 მკმ დიამეტრის. K-ით თალუსი არ იცვლის ფერს.

- ფოთლოვანი ხეების ხეების ქერქზე და ხმელ ფიცრებზე.

*Chaenotheca stamonea* (Ach.) Zw. (*Calicium stemoneum* Ach., *Chaenotheca aeruginosa* (Turn.) A. L. Sm.)

თაღუსი ფქვილისებრია, მოთეთრო, მონაცრისფრო ან მომწვანო-მოყვითალო. პირველადი თაღუსი თეთრია, ძნელად შესამჩნევი. ფეხი 1-2 მმ-მდე სიმაღლისაა, შავი, შიშველი. ნაყოფსხეულის თავი 0.2 - 0.4 მმ სიმაღლისაა, შავი, შიშველი. ნაყოფსხეულის თავი 0.2-0.4 მმ სიგანისაა, ღინზისებრი, მოთეთრო სქელი ნაფიფქით. დისკი ძლიერ ამოზნექილია. სპორები მომრგვალოა, მუქი, 3-5 მკმ დიამეტრის. K-ით თაღუსი არ იცვლის ფერს.

- ტყეში, წიწვიანი ხეების შტამბზე.

#### გვარი Calicium Ters.

თაღუსი ქაფისებრია, ფქვილისებრი ან მარცლოვანი, ზოგჯერ პიპოფლეოიდური. ნაყოფსხეულები ფეხზეა, კონუსისებრი ან ღინზისებრი. დისკი ბრტყელია ან ამოზნექილი. ექსციპული ხშირად ნაფიფქითაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები მოგრძოა ან კვერცხისებრი, ორუჯრედიანი, რუხი. წყალმცენარეებიდან ხშირად გვხვება rotococcus, Trebouxia ან Stichococcus, იშვიათად Trentepohlia.

#### Calicium abietinum Pers. (C. glauceum Ach.)

თაღუსი ქერქისებრია ან თითქმის შეუმჩნეველი, მოთეთრო-ნაცრისფერი. ნაყოფსხეულები 1 მმ-მდე სიგრძის ფეხზეა, შავი, შიშველი ან ექსციპულის გვერდებზე ოდნავ ნაფიფქით. ჩანთები ცილინდრულია. სპორები 2 უჯრედიანია, საწელურით, მოგრძო ფორმის მოშავო, 7-15X4-6 მკმ. თაღუსი K-ით ოდნავ ყვითლდება. J-ით პიმენიუმი არ იცვლის ფერს. წყალმცენარეა Trebouxia, იშვიათად Protococcus.

- დამპალ ხეებზე და ცოცხალი ხის შტამბზე, ძველ და დამპალ ძირკვებზე.

Var. abietinum – თაღუსი კარგადაა განვითარებული. ნაყოფსხეულები 1 მმ-მდე სიგრძის ფეხებზეა.

Var. pumilum (Krempelh.) A. Zahlbr. – თაღუსი სუსტადაა განვითარებული. ნაყოფსხეულები ძლიერ მოკლე ფეხზეა ან თითქმის მჯდომარე.

#### Calicium trabinellum Ach. (C. adpersum var. trabinellum Chaer.)

თაღუსი სუსტადაა განვითარებული, მოთეთრო ან ნაცრისფერი ლაქების სახით. მომრგვალო ნაყოფსხეული მოკლე, 1 მმ-მდე სიმაღლის სქელ, შავ, უნაფიფქო ფეხზეა. ექსციპული შავია, კიდევზე მოყვითალო-მომწვანო ნაფიფქით. დისკი შავია. ბრტყელი ან ამოზნექილი, შიშველი. ჩანთები ვიწროცილინდრულია. სპორები ელიფსური ან თითისტარისებრია, 2 უჯრედიანი, ყავისფერი 6-11,6X3-6 მკმ. წყალმცენარიდან გვხვება Trebouxia.

- ტყეებში, წიწვიან მცენარეთა ქერქზე

#### Calicium sphaerocephalum (L.) Ach. (Mucor sohaerocephalus L.)

თაღუსი თხელია, მარცლოვანი ან ძნელად შესამჩნევი, თეთრი ან მონაცრისფრო. ნაყოფსხეულები მოგრძოა, ფეხზე, 1.5 მმ-მდე სიმაღლის, მოშავო ან მუქი ყავისფერი, პრიალა. ექსციპული

ყავისფერია, სადა, ზოგჯერ მონაცრისფრო, თავი ღინზისებრი ან მომრგვალო. დისკი ამოწეულია, შავი ან მორუხო-ყავისფერი. ჩანთები ცილინდრულია. სპორები მუქია, მონაცრისფრო ან ყავისფერი, თითისტარისებრი ან ოვალური, 2 უჯრედიანი, 6-14X3-7 მკმ. J-ით ჰიმენიუმი არ ღურჯდება. წყალმცენარიდან გვხდება *Trebouxia*.

- ტყეში, წიწვოვანი მცენარეების შტამბზე, იშვიათად ფოთლოვანებზე.

#### *Calicium viride Pers. (Lichen hyperellus Ach.)*

თალუსი მარცლოვან ან მეჭეჭებიან ქერქისმაგვარია, მომწვანო-ყვითელი ან მონაცრისფრო-მწვანე. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეულები ფეხზეა. ფეხი 2 მმ-მდე სიმაღლისაა, ქვედა ნაწილი შავია, ზედა – მოყავისფრო, პრიალა. ნაყოფსხეულის თავი ღინზისებრია ან მომრგვალო. დისკი ამოწეულია, მორუხო-შავი. ექსციპული მოვარდისფრო-ყავისფერია. სპორები მოგრძობა, 2 უჯრედიანი, მუქი ყავისფერი, შუაში საწელურით, 10.2-14X5-6 მკმ. ჰიმენიუმი I-ით არ იცვლება. წყალმცენარიდან გვხდება *Trebouxia*.

- მთის ტყეთა ზედა სარტყელში, ხნიერ წიწვოვანთა შტამბზე.

#### გვარი *Coniocybe Ach.*

თალუსი ერთგვაროვანია, ქაფისებრი. ნაყოფსხეულები გრძელ ფეხზეა, თავი მეტნაკლებად სფეროსებრი. პარაფიზები ძაფისებრია. ჩანთები ცილინდრულია ერთრიგად განლაგებული, 8 სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, მომრგვალო ან ელიფსური, უფერული ან მოყვითალო. პიკნიდიუმები მომრგვალოა. წყალმცენარეებიდან ხშირად გვხდება *Protococcus* და *Stichococcus*, იშვიათად *Trentepohlia*.

#### *Coniocybe furfuracea (L.) Ach. (Mucor furfuraceus L.)*

თალუსი თხელია, ფქვილისებრი, მომწვანო მოყვითალო. პირველადი თალუსი თეთრია. ნაყოფსხეულები, 5 მმ-მდე სიგრძის ფეხზე ზის. ნაყოფსხეულის თავი მოყვითალო ნაფიფქითაა. პარაფიზები სუსტადაა დაყოფილი. ჩანთები ცილინდრულია, 36X4.5 მკმ. სპორები მრგვალია, 4-5 მკმ-მდე დიამეტრის, უფერული ან ღია ყვითელი ფერის, ერთუჯრედიანი. ჰიმენიუმი J-ით ღურჯდება. K-ით თალუსი არ იცვლის ფერს. წყალმცენარე *Stichococcus* – ია.

- დაჩრდილულ ადგილებში, ხავსებზე, Xის ქერქზე, იშვიათად კლდეებზე.

#### გვარი *Sphinctrina Fr.*

თალუსი სუსტადაა განვითარებული. ნაყოფსხეულები ხშირად სხვა თალუსზე ვითარდება (განსაკუთრებით *Pertusaria*-ზე). ნაყოფსხეულების თავი გურზისებრი ან მსხლისებრია, შავ მოკლე სქელ ფეხზე, დახურული წერტილისებური ხვრელიანი დისკით. კიდეები საკმაოდ სქელია. პარაფიზები ძაფისებრია. ჩანთები ცილინდრულია, ერთრიგად განლაგებული 8 სპორით. სპორები მრგვალი ან ოვალურია, ერთუჯრედიანი, იშვიათად ორუჯრედიანი,

თავდაპირველად უფერული, შემდეგ ყავისფერი. წყალმცენარეებიდან გვხვდება Phacotella.

*Sphinctrina microcephala* (Sm.) Nyl. (Lichen microcephalus Sm.)

თალუსი მონაცრისფრო-ყვითელია ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი, მარცლოვან-მეჭკუებიანი ქერქისმაგვარი. ნაყოფსხეულები მომრგვალო ან გურზისებრია, შავი, ფეხზე. ფეხი ყავისფერია, ქვედა ნაწილში უფრო ღია ფერის, 150-200 მკმ სიგანის. ჩანთები ცილინდრულია, 68X10 მკმ. სპორები თავდაპირველად ოთხკუთხაა, მოგვიანებით მომრგვალო ან ოდნავ წაგრძელებული, 11-12X8-10 მკმ.

- ლიქენების – *Pertusaria* –ას, *Lecanora* – ას, *Ochrolechia* – ას თალუსზე, წიწვოვანების ქერქზე, იშვიათად წიფელზე.

#### ოჯახი CYPHELIACEAE

##### გვასრი *Cyphelium* Ach.

თალუსი ქაფისებრია, ხორკლიანი ზედაპირით, ერთგვაროვანი ან კიდებზე პატარა გამონაზარდებით. ნაყოფსხეულები მჯდომარეა ან თალუსში ჩამჯდარი. დისკი საკმაოდ განიერია, თალუსის და საკუთარი კიდიტ ან მხოლოდ თალუსის კიდიტ. პარაფიზები ძაფისებრია. ჩანთები ვიწრო ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები 2 ან იშვიათად ერთუჯრედიანია, მუქი. წყალმცენარე *Protococcus* - ია ან *Treboxia*.

*Cyphelium tigrilare* Ach. (*Lichen tigiaris* (Ach.)

თალუსი ქაფისებრია, საკმაოდ სქელ ნაკეთებად დაყოფილი, სადა ან ხორკლიანი ზედაპირით, ღია მოყვითალო, მონაცრისფრო-ყვითელი ან მომწვანო-ყვითელი. პირველადი თალუსი თეთრია. აპოტეციუმები მრავალია, ჯერ თალუსის ჩამჯდარი, შემდეგ ამოწეული, საკმაოდ სქელი თალუსის კიდიტ. დისკი ბრტყელია ან ამოზნექილი, მქრქალი, შავი, თხელი შავი საკუთარი და მომწვანო-მოყვითალო თალუსის კიდიტ. ჰიპოტეციუმი მოშავო ფერისაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ორუჯრედიანია, ოვალური, მოყავისფრო, 14-22X7-11 მკმ.

- ხემცენარეებზე, განსაკუთრებით წიწვოვანების შტამბზე და ფიცრებზე, იშვიათად ქვებზე.

რიგი

#### THELOTREMALES

ოჯახი

#### THELOTREMACEAE

გვარი *Thelotrema* Ach.

თალუსი ეპიფლეოიდურია, იშვიათად ჰიპოფლეოიდური, ჰეტერომერული. ქერქის შრე არ აქვს განვითარებული ან ამორფული შრითაა დაფარული. აპოტეციუმები ჩამჯდარია თალუსში ან მოთავსებული არიან თითო-თითოდ თალუსის ბორცვაკებზე. დისკი

ჩაღრმავებულია, მრგვალი წერტილისებრი ან გაგანიერებული. ექსციპული კარგადაა განვითარებული, ჯერ მთლიანად ფარავს აპოტეციუმს, შემდეგ კი იხევა და რჩება დისკის გარშემო. ხშირად თაღუსის კიდეც აქვს. პარაფიზები სადაა. ჩანთაში 1-8 სპორაა. სპორები უფერულია, მურალური. წყალმცენარეებიდან გვხვდება Trentepohlia.

*Thelotrema lepadinum* Ach. (*Endocarpon lepadinum* vahlbg.)

თაღუსი ქერქისებრია, მოთეთრო-ნაცრისფერი, მონაცრისფრო-მწვანე ან მოწითალო-ყავისფერი, ოდნავ პრიალა. აპოტეციუმები ნახევრად სფეროსებრი ბორცვაკების სახითაა, შემდეგ განიერდება. დისკი შავია, მონაცრისფრო ნაფიფქით. ექსციპული თხელია, 25 მკმ-მდე, უფერული, ოდნავ მოვარდისფრო. ჰიპოტეციუმი ღია მოყვითალოა. ჰიმენიუმი უფერულია, 200 მკმ სიმაღლისაა. ეპიტეციუმი წვრილმარცლოვანია. ჩანთები ცილინდრულია, 2-8 სპორით. სპორები თითისტარისებრია, მომრგვალებული ბოლოებით, მურალური, 32-85X9-16 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება. K-ით თაღუსი ჯერ ყვითლდება, შემდეგ წითლდება.

- ხნიერი ხემცენარეების ქერქზე.

გვარი *Diploschistes* Norm.

თაღუსი ქაფისებრია, საკმაოდ კარგად განვითარებული, მონაცრისფრო-თეთრი ან ყავისფერი. აპოტეციუმები ღრმადაა თაღუსში ჩამჯდარი. დისკი წერტილისებრია, ძლიერ ჩაზნექილი, შემდეგ იზრდება და ბრტყელდება. საკუთარი და თაღუსის კიდე კარგადაა განვითარებული. ჩანთები თხელკედლიანია, 2-8 სპორით. სპორები მურალურ-მრავალუჯრედიანია, მუქყავისფერი. პიკნოკონიდიები მოკლეცილინდრულია, სწორი. წყალმცენარე *Pleurococcus* – ია.

*Diploschistes actionostomus* (Pers.) A. Z. (*Urceolaria actinostoma* Pers.)

თაღუსი დამსკდარი ქერქისებრია, ნაცრისფერი ან მოყვითალო – თეთრი. აპოტეციუმები კრატერისებრი ბორცვაკების სახით 2 – 3 სხედნან თაღუსის ცენტრალურ ნაკვეთებზე. დისკი ძლიერ ჩაზნექილია, შავი, წერტილისებრი, მონაცრისფრო ნაფიფქით, სქელი რადიალურად დამსკდარი საკუთარი კიდით და სუსტად განვითარებული თაღუსის კიდით. ჰიპოტეციუმი მორუხო შავია. ჩანთაში 4 – 8 სპორაა. სპორები მუქია, მურალური, 16 – 25 X 10 – 15 მკმ. K –ით თაღუსი არ იცვლება. C – ით კი წითლდება. I – ით გულგულის შრე ღურჯდება.

- ღია ადგილებში, სილიკატურ ქვის სუბსტრატზე.

*Diploschistes albissimus* (Ach.) D. Torre et Sarnt. (*Urceolaria scruposa* var. *albissima* Ach., *U. gipsacea* Ach.)

თაღუსი საკმაოდ სქელი ქერქისებრია, მეჭეჭებიანი, მონაცისფრო – თეთრი ან თეთრი. აპოტეციუმები ჩაფლულია თაღუსში. დისკი შავი წერტილისებრია, შემდეგ განიერდება,

მოთეთრო ნაფიფქით, საკმაოდ სქელი თალუსის და თხელი საკუთარი კიდი. სპორები მუქია, მურალური, 33 – 37 X 16 – 24 მკმ. K – ით ქერქის შრე ოდნავ ყვითლდება. C – ით წითლდება. I – ით გულგულის შრე არ იცვლება.

- ღია ადგილებში, კირქვიანებზე.

*Diploschistes calcareous* (Müll. Arg.) Stnr. (*Urceolaria actinostoma* var. *calcrea* Müll. Arg.)

თალუსი სქელი ქერქისებრია, მონაკვეთებად დაყოფილი, პერიფერიაზე წვრილნაოჭებიანი. ზედაპირი ხორკლიანია, მონაცრისფრო – თეთრი. აპოტეციუმები მრავალია, პატარა, მეტნაკლებად გაფანტული ან გროვებად 1 – 6 თვიტეულ მონაკვეთზე. თალუსში უფორმო, შავი, შიშველი ან მოტეთრო ნაფიფქით, ოდნავ შესამჩნევი თალუსის კიდი. ჩანთაში 4 სპორაა ერთ რიგად განწყობილი. სპორები მუქია, მურალური, ბლაგვი ბოლოებით, 18 – 24 X 11 – 16 მკმ. K – ით თალუსი არ იცვლება ან დიდი ხნის შემდეგ წითლდება. I – ით გულგულის შრე ოდნავ ყვითლდება.

- ღია ადგილებში, კირქვიანებზე.

*Diploschistes ocellatus* (Vill.) Norm. (*Lichen ocellatus* Vill., *Ureolaria ocellata* DC).

თალუსი ქერქისებრია, საკმაოდ დიდი ზომის მონაკვეთებად დაყოფილი, მონაკვეთები (არეოლები) ამობურცულია, მომრგვალო, ტალღოვანი კიდეებით, ერთმანეთან მჭიდროდ განწყობილი. ზედაპირი მონაცრისფრო – თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო, ფქვილისებრი ნაფიფქით. აპოტეციუმები მრავალია, თითოეულ მონაკვეთზე ერთი, მჯდომარე, მიზრდილი, მომრგვალო. დისკი ჩახნექილია ან ბრტყელი, ზოგჯერ ამობურცული, შავი, მონაცრისფრო ან მოყვითალო ნაფიფქით. კიდე საკმაოდ სქელია, სადა, დაკბილული ან ტალღოვანი. პიპოტეციუმი უფერულია, 100 მკმ – მდე სისქის. ექსციპიული პროზოპლექტენქიმიურია, აპოტეციუმის მხოლოდ კედლებზე განვითარებული. პიმენიუმი 150 მკმ – მდე სიმაღლისაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები კვერცხისებრია. ბლაგვი ბოლოებით, მურალური, 19 - 27 X 8 – 10 მკმ. K – ით თალუსი ყვითლდება, შემდეგ წითლდება. I – ით გულგულის შრე არ იცვლება.

- კირქვიანებზე.

*Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norm. (*Lichen scruposus* Schred. *Ureolaria scruposa* Ach.)

თალუსი მომრგვალო ფორმისაა, ამობურცული მონაკვეთებით, საკმაოდ სქელი ქერქისებრი, მონაცრისფრო - მომწვანო ან ნაცრისფერი. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსის ბორცვაკებში. დისკი შავია, ნაფიფქით, ჯერ წერტილისებრი, შემდეგ უფრო განიერი და ბრტყელი. საკუთარი და თალუსის კიდე კარგადაა განვითარებული. ეპიტეციუმი რუხია. პიმენიუმი უფერულია. ექსციპიული მუქია. ჩანთაში 4 სპორაა. სპორები მრავალუჯრედიან მურალურია, ყავისფერი, 28 – 35 X 14 – 17 მკმ. ქერქის შრე K – ით

ოდნავ ყვითლდება, ხოლო C – ით წითლდება. I - ით გულგულის შრე ღურჯდება.

- უმთავრესად ღია ადგილებში, იშვიათად ტყეში, ქვის სუბსტრატზე, ხავსებსშორის, ნიადაგზე, მცენარეულ ნარჩენებზე. ფართოდ გავრცელებულია საქართველოში.

*F. bryophilus* (Ehrh.) Oxn. - თალუსი თხელია, მეტნაკლებად სადა ზედაპირით. აპოტეციუმები შედარებით პატარაა.

*F. scruposus* - თალუსი საკმაოდ სქელია, მსხვილი აპოტეციუმებით.

*F. violarius* (Nyl.) Lett. თალუსი C– ით იისფერდება.

## რიგი COENOGONIALES

### ოჯახი COENOGONIACEAE

#### გვარი *Ephebe* Fr.

თალუსი ბუჩქისებრია, ხშირად ბალიშისებრი, მრგვალცილინდრული ტოტებით, რომლებიც ალაგ – ალაგ გამსხვილებულია. ზოგ ადგილას ფიკობიონტი *Stigonema* –ს ძაფები ისე იხლართება ჰიფებში, რომ თალუსს აძლევს ჰომეომერულ იერს. აპოტეციუმები მოთავსებულია ტოტების გამსხვილებულ ადგილებში, ემსგავსება პერიტეციუმს. პარაფიზები ხშირად არ შეიმჩნევა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2 – 3 უჯრედიანია, უფერული და თხელკედლიანი. პიკნიდიუმები მრავალია.

*Ephebe lanata* (L.) Vain. (*Lichen lanatus* L.)

თალუსი შავია, პატარა ზომის ბუჩქისმაგვარია, რომელიც შედგება წვრილი ცილინდრული ფორმის ტოტებისაგან. სუბსტრატს ემაგრება გამსხვილებული ფუძით. ტოტები მრავალია, ცილინდრული, ზოგ ადგილებში გამსხვილებული, წვეროში წამახვილებული. აპოტეციუმები ჩაფლულია ტოტების გამსხვილებებში პერიტეციუმების მსგავსად. აპოტეციუმები მოუმწიფებელია.

- მალღა მთაში, კლდეზე და მორებზე.

## რიგი COLLEMALES

### ოჯახი PYRENOPSISIDACEAE

#### გვარი *Psorotichia* Mass

თალუსი მარცვლოვან ქაფისებრია, მონაკვეთებად დაყოფილი, წვრილნაკეთოვანი, ჰომეომერული. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, იშვიათად ლეციდისებრი, ნაწილლობრივ თალუსში ჩაფლული. პარაზები ძაფისებრია. ჩანთაში 8 სპორაა (იშვიათად 4 - 16 - 32). სპორები ერთუჯრედიანია. თხელკედლიანი, უფერული. პიკნიდიები წაგრძელებულ ოვალურია. წყალმცენარეა *Gloeocapsa*.

*Psorotichia moravica* A.Zahlbr.

თაღუსი ქაფისებრია, თხელი, მეტნაკლებად მარცვლოვანი, ზოგჯერ მონაკვეთებად დაყოფილი, მონაცრისფრო, მორუხო – შავი ფერის, მქრქალი. აპოტეციუმები მჯდომარეა, ხშირად მთლიანად თაღუსზე მიზრდილი. დისკი ყავისფერია ან მოშავო, პრიალა, ჩაზნექილი ან ბრტყელი, თხელი ღია ფერის, სადა ან მარცვლოვანი თაღუსის კიდით. ჰიმენიუმი უფერულია, 95 – 100 მკმ. ჰიპოტეციუმი მორუხოა, 70 – 76 მკმ. ექსციპული უფერულია, პარაპლექტენქიმიური, 76 – 80 მკმ. სპორები ერთუჯრედიანია, 11-12 X 5, 7 მკმ. K- ით თაღუსი არ იცვლება. I- ით ჰიმენიუმი ლურჯდება.

- ქვაზე ნიადაგის თხელი ფენით.

### გვარი **Thyrea Mass**

თაღუსი ერთი ფირფიტისმაგვარია, ღრმად დაყოფილი ვიწრო ნაკვეთებად, ზეაღმართული, ჰომეომერული. სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდალური ჭიმით. აპოტეციუმი ჩამჯდარია თაღუსში. დისკი ჩაზნექილია, თაღუსის კიდით. პარაფიზები ძაფისებრია. ჩანთები გურზისებრია, 8 – 24 სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული. წყალმცენარეა *Gloecapsa*.

*Thyrea pulvinata* (Schear.) Mass. (*Parmelia stygia* var. *pulvinata* Schaer.).

თაღუსი ჰომეომერულია, კორდისებრი, ორივე მხრიდან მქრქალი შავი ფერის, ზედა მხრიდან წვრილი მარცვლებით, ზოგჯერ შავ-მოიისფრო ნაფიფქით. ნაკეთები მომრგვალო კიდეებითაა, ღრმად დანაკეთული, ბოლოში ვიწროვდება და წარმოქმნიან ფეხს, რითაც თაღუსი ემაგრება სუბსტრატს. ხშირად სტერილურია.

- კლდეზე, ღია კარგად განათებულ ადგილებში.

### გვარი **Peccania Mass.**

თაღუსი ბალიშისმაგვარი ან მცირე ზომის ბუჩქისებრია, ცილინდრული ან ღარიანი ტოტებით, ჰომეომერული, წყალმცენარეები უმთავრესად პერიფერიაზეა განლაგებული. სუბსტრატს ემაგრება რიცინებით. აპოტეციუმები განწყობილია ტოტების ბოლოებზე, დასაწყისში დახურულებია, შემდეგ კი ფიალისებრი, დისკით და საკმაოდ სქელი თაღუსის კიდით. ჩანთაში 8 სპორა ან ცოტა მეტი. სპორები ერთუჯრედიანია, მომრგვალო ან ელიფსური, უფერული. ფიკობონტია *Gloecapsa*.

*Peccania coralloides* Mass. (*Synalissa coralloides* Müll. Arg.)

თაღუსი მცირე ზომის კორდისმაგვარია, 2-სმ-მდე დიამეტრის, შავი, მქრქალი, ზოგჯერ ბოლოებზე მონაცრისფრო ნაფიფქით. ცენტრში ნაკეთები წვრილად დატოტვილი, ცილინდრული, საკმაოდ მჭიდროდ განწყობილი, პერიფერიისკენ ნაკეთები ღარიანია,

ბოლოებისაკენ გაგანიერებული. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, ნაკეთების ბოლოებზე განწყობილი. დისკი შავია, შიშველი, იშვიათად ნაფიფქით, უმთავრესად ბრტყელი, ვიწრო თალუსის კილით. პიპოტეციუმი მორუხო ფერისაა. პიმენიუმი მორუხია, 100 -115 მკმ. სპორები მომრგვალოა ან ელიფსური, 9 – 11.4 X 7.6 – 8 მკმ. პიმენიუმი I-ით ლურჯდება.

- ღია ადგილებში, კირქვიანებზე.

### გვარი **Gonohymenia Stnr.**

თალუსი ქაფისებრია ან მცირე ზომის ქერქლისებრი, პომოქმერული. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია. პიმენიალური შრე დაფარულია წყალმცენარეებიანი (*Gloeocapsa*) ეპიტეციუმით, რომელიც თალუსს უერთდება. პიპოტეციუმი უფერულია. ჩანთაში მრავალი სპორია. სპორები უფერულია, ერთუჯრედიანი. პიკნოკონიდიუმები ოვალურია.

#### *Gonohymenia mesopotamica Stnr.*

თალუსი მცირე ზომის ქერქლებისგან შედგება, დანამული მოყავისფრო შავია, 1.5 – დან 5 სმ – მდე სიმაღლის და 1 – 4 სმ სიგანის. ნაკეთები ზეაღმართულია. სუბსტრატს ემაგრება ნაკეთების ქვედა ზედაპირის პიფებით. ნაკეთები 7 მმ სიგრძის და 5 – 7 მმ სიგანისაა, ზემო ნაწილში ამკვეთილი და დახუჭუჭებული, 300 მკმ-მდე სისქის. აპოტეციუმები მრავალია, განწყობილნი ნაკეთების ბოლოებზე ან ზედაპირზე. აპოტეციუმები შავია, დანამული ყავისფერდება. დისკი მომრგვალოა ან წაგრძელებული, კილის გარეშე დაფარულია შავი, წვრილი მეჭეჭებით. პიპოტეციუმი მოყავისფრო რუხია, 30 – 38 მკმ-მდე სისქის. პარალელურად განლაგებული პიფებისაგან წარმოქმნილი, ეპიტეციუმი მოყავისფრო – ყვითელია, 30 – 43 მკმ სისქის. პიმენიალური შრე მოყავისფრო რუხია, 130 – 150 მკმ სიმაღლის, წყალმცენარეებით. პარაფიზები ძაფისებრია, შეწებებული 1.5 მკმ – მდე სიგანის, ჩანთები გურზისებრია, 93 X 23 მკმ, მრავალი სპორით. სპორები მორგვალო ან ოდნავ ელიფსურია, 5.8 – 11.4 X 4 – 5.7 მკმ. თალუსი I-ით იცვლება. K-ით ეპიტეციუმი იღებება ოქროსფერ – ყვითლად. პიმენიუმი I-ით აგურისფერ წითლად იღებება.

- კარბონატულ ქანებზე.

## ოჯახი COLLEMATACEAE

### გვარი Lempholemma Koerb. et Zahlbe.

თალუსი ერთგაროვანია, დანაკეთულ ქაფისებრი, ხორკლიანი ზედაპირით, უმთავრესად მოშავო ფერის. სუბსტრატს ემაგრება რიცინებით ან რიზოიდალური ჭიმით, ჰომეომერული. ქერქის შრეს არ ივითარებს. დანამული ჯირჯვდება. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, ვითარდებიან თალუსის ზედა ზედაპირზე ან კიდეებზე. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, მომრგვალო ან თითისტარისებრი. ფიკობიონტი Nostoc –ია.

#### Lempholemma myriococcum (Ach.) Th. Fr.

თალუსი რამდენიმე სმ სიდიდისაა, საკმაოდ მოზრდილი ნაკეთებოთ, შავი, ზედაპირზე მეტეჭისმაგვარი გამონაზარდებით. აპოტეციუმები გაფანტულია თალუსის ზედაპირზე. დისკი ჯერ ჩაზნექილია, შემდეგ ბრტყელი, თალუსის კიდე ქერქის შრეს არ ივითარებს. სპორები მომრგვალოა, 10 მკმ დიამეტრის.

- ხავსებზე და მცენარეულ ნარცენებზე.

#### გვარი Collema Web.

თალუსი ქაფისებრია ან ფირფიტისებრი, ჰომეომერული, ქერქის შრის გარეშე. სუბსტრატს ემაგრება ქვედა ზედაპირის ჰიფებით ან რიცინებით. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მჯდომარე ან თალუსის ჩაფლული. ექსციპული პროზოპლექტენქიმურია ან პარაპლექტენქიმური. ჩანთაში 8 სპორაა, იშვიათად 2-4. სპორები 2 ან სიგრძივ მრავალუჯრედიანი ან მურალური, უმთავრესად უფერული. პიკნოკონდიები ენობაზიდიალურია. ფიკობიონტი Mostoc –ია.

#### Collema auriculatum Hoffm. (Collema granosum Rebenh.)

თალუსი ფირფიტისებრია, 6 სმ-მდე დიამეტრის, მეტნაკლებად მომრგვალო ფორმის, სუბსტრატზე სუსტადაა მიმაგრებული, ფართოდ დანაკეთული, საშუალო სისქის, ორივე მხრიდან დანაოჭებული. ზედა მხარე მოყავისფრო - მომწვანოა, მოყვითალო – მწვანე, ყავისფერი ან ფოლადისფერი, მრავალი სფეროსებრი იზიდით. ქვედა მხარე მომწვანო – მონაცრისფროა, აქა – იქ რაციცინებით. აპოტეციუმები უმთავრესად თალუსის ზედაპირზე ვითარდებიან, იშვიათად კიდეებზე, მჯდომარე ან ნაწილობრივ თალუსში ჩაფლული. დისკი

ბრტყელია ან ამოზნექილი, მოყვითალო – ყავისფერი ან მოწითალო – წაბლისფერი, სადა ან იზიდებიანი თაღუსის კიდით. ექსციპუმი პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 130 მკმ – მდე სისქის. ჰიპოტეციუმში ღია მოყვითალო ფერისაა, 40 მკმ – მდე სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 105-112 მკმ სიმაღლის. სპორები კვერცხისებრია, სიგრძივ 4 – 6 უჯრედიანი ან მურალური, 26 – 34.2 X 9.5 – 13.3 მკმ. I – ით თაღუსი იღებება ღვინისფერ – წითლად. ექსციპუმი ყვითლდება. ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- ქვებზე და კლდეზე ნიადაგის თხელი ფენით ხავსებს შორის, უმთავრესად ტყეში.

*Collema callopismum* Mass.

თაღუსი პატარაა, 5 მმ-მდე დიამეტრის. (ზოგჯერ უფრო მეტი), ქაფისებრი ან წვრილნაკეთიანი, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის მუქი ყავისფერი-მომწვანო შავამდე, მქრქალი, არატიპიური იზიდებით. ქვედა მხარე შედარებით ბაცი. ნაკეთები მოკლეა და ვიწრო, 0.2 მმ-მდე სიგანის, ბრტყელია ან ამობურცული. ახალგაზრდა თაღუსი ღამბაქისმაგვარია, მომრგვალებული ან დაკბილული კიდეებით. შედარებით ხნიერი თაღუსი ბალიშისებრია, ტალღოვანი ან საწოვარისმაგვარი ნაკეთებით. ზედაპირი მარცვლოვანია ან ტალღისებრი. აპოტეციუმები პატარაა. ექსციპუმი პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 38-50 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმში მოყვითალო-მოყავისფროა, 40 მკმ. ჰიმენიუმი 152 მკმ-მდე სიმაღლისაა. ქვედა ნაწილი უფერულია, ზედა მოყვითალო-ყავისფერი. ეპიტეციუმში მორუხო ყავისფერიაქ. ჩანთები ვიწრო გურზისებრია ან ცილინდრული, 114 X25 მკმ. სპორები ოვალურია ან წაგრძელებული ელიფსური, 2-5 უჯრედიანი ან მურალური, 22.8 – 32.3X9.5-15.2 მკმ.

- ღია ადგილებში, კირქვიანებზე.

*Collema conglomeratum* Hoffm. (*Collema fasciculare* var. *conglomerata* Röhl.)

თაღუსი პატარაა, მომრგვალო, წვრილნაკეთიანი, ზედაპირზე და გვერდებზე პატარა გამოზნექილებით, მუქყავისფერი, თითქმის შავამდე. აპოტეციუმები მრავალია, მჯდომარე. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამობურცული, ყავისფერი, თხელი თაღუსის კიდით, რომელიც მოგვიანებით ქრება. ექსციპუმი პროზოპლექტენქიმიურია. ჰიმენიუმი

უფერულია. პიპოტეციუმი მორუხო – მოყვითალოა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ოვალურია ან თითისტარისებრი, უმთავრესად წამახვილებული ბოლოებით, იშვიათად 4 უჯრედიანი, 18-20X5.8-6.6 მკმ. I-ით თაღუსი წითლდება, ჰიმენიუმი კი ლურჯდება.

- ღია ადგილებში, ხის ქერქზე.

Var. *crassiuscalum* (Malme) Degel – სპორები კვერცხისებრია ან ოდნავ წაგრძელებული ელიფსური.

Var. *conglomeratum* – სპორები თითისტარისებრია, წამახვილებული ბოლოებით.

*Collema crispum* (Huds.) Web. (*C. cheileum* Ach.).

თაღუსი ფირფიტისებრია, 5 სმ-მდე დიამეტრის, მეტნაკლებად თხელი. ზედა მხრიდან მუქი ყავისფერია ან მომწვანო – მოშავო, ზოგჯერ იზიდებით. ქვედა ზედაპირი შედარებით ღია ფერისაა, თეთრი რიცინებით. ნაკეთები მჭიდროდაა განწყობილი. აპოტეციუმები მრავალია, მომრგვალო, მჯდომარე ან მთლიანად მიზრდილი ქვედა ზედაპირით. დისკი ბრტელია ან ოდნავ ამობურცული, მოწითალო - ყავისფერი თაღუსის თხელი კიდით. ექსციპული მოყვითალო – რუხია, პროზოპლექტენქიმიური, 19 – 22 მკმ. ჰიმენიუმი უფერულია, 115-120 მკმ სიმაღლის. პარაფიზები სადაა. ცანტეები ვიწროვურჯისებრია, 90X17 მკმ, 8 სპორით. სპორები მოგრძო ელიფსურია, მომრგვალებული ბოლოებით, 4 უჯრედიანი ან ოდნავ მურალური, 24.7-30.4X9.5 – 11.4 მკმ.

- ქვებზე, ნიადაგის თხელი ფენით.

Var. *crispum* – თაღუსი საკმაოდ მოზრდილია, აპოტეციუმები 2 – 2 მმ დიამეტრის.

Var. *metzleri* (Arn.) Degel. – თაღუსი და აპოტეციუმები ჩვეულებრივად ძალიან პატარებია.

*Collema cristatum* (L.) Web. (*Lichen cristatus* L., *Collema multifidum* Rabenh.).

თაღუსი ფირფიტისებრია, მომრგვალო 10 სმ-მდე სიგანის, მეტნაკლებად ღრმად დაყოფილი, წაგრძელებული ვიწრო ნაკეთებით. ზევითა მხრიდან უფრო ბაცია. კიდეები აწეულია, დატალღებული. აპოტეციუმები მრავალია, უმთავრესად ნაკეთების კიდებზეა განწყობილი, იშვიათად ზედა ზედაპირზეც ვითარდება, მომრგვალო,

მჯდომარე, დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ჩაზნექილი, მოწითალო ყავისფერი, თალუსი თხელი კიდიტაა. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 46-90 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმი მოვარდისფროა, 37 მკმ. ჰიმენიუმი უფერულია, 78-114 მკმ სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოყვითალო – რუხია. სპორები ჯერ 4 უჯრედიანია, შემდეგ მარტივ მურალური, 19- 27X98 – 11.4 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- ღია კარგად განათებული ადგილებში, ქვებზე და კლდეებზე, იშვიათად ნიადაგზე.

**Collema flaccidum Ach. (ტაბულა 2)**

თალუსი ფირფიტისებრია, 5 – 6 სმ –მდე დიამეტრის, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის. ზედა მხრიდან მომწვანო – მოყავისფრო ან მომწვანო შავი. ქვედა ზედაპირი უფრო ღია ფერისაა, მოკლე, იშვიათად რიცინებით. ნაკეთები საკმაოდ ფართოა. მომრგვალებული კიდეებით, ზედაპირზე ნაკეცებით და მრავალი იზიდით. იზიდები მარცვლოვანია ან პატარა ფირფიტისებრებრია. აპოტეციუმები იშვიათად ვითარდებიან, მჯდომარენი. დისკი მოწითალო – ყავისფერია, ვიწრო ღია მომწვანო ფერის თალუსის კიდიტ. ექსციპული უფერულია, პარაპლექტენქიმიური, 50-70 მკმ სიგანის. ჰიპოტეციუნი მოყვითალოა, 40 – 90 მკმ სიგანის. ჰიმენიუმი 100-130 მკმ სიმაღლისაა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები თითისტარისებრია, 3 – 5 უჯრედიანი, 20 – 40 X6 – 9 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- ხემცენარეებზე, ქვებზე და ნიადაგზე. საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში, გვხვდება როგორც ღია ადგილებში ასევე ტყეში.

**Collema granulatum Röhl.**

თალუსი საშუალო ზომისაა, თითქმის მომრგვალო, როზეტისებრი, სხივურად დანაკეთული, მოყავისფრო – შავი. ნაკეთები ერთმანეთზე მიწყობილია, სწორმდგომი, ტალღისებრნაკეციანი, ალაგ-ალაგ დანაწევრებული, კიდეებზე საკმაოდ გამსხვილებული, მარცვლოვანი იზიდებით. აპოტეციუმები იშვიათია. სპორები 4 უჯრედიანია, 16 – 24X6 – 9 მკმ.

- ღია ადგილებში, კლდის ნაპრალებში, მცირე ნიადაგით.

*Collema fasciculare* (L.) Web. (C. aggregatum (Ach.) Röhl.)

თალუსი ქაფისებრია ან ბალიშისებრი, 3 სმ-მდე სიგანის, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის, ალაგ-ალაგ დანაოჭებული, მუქი-ყავისფერი-მომწვანო, მოყავისფრო – შავი, დანამული უფრო ღია ფერისაა და გაჯირჯეებული. ნაკეთები მცირედ არის გამოსახული, კიდეები გაბერილია. აპოტეციუმები მრავალია. მომრგვალო ფორმის, მჯდომარე, დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ჩაზნექილი, მოწითალო-ყავისფერი ან მუქი ყავისფერი, მქრქალი, საკმაოდ სქელი მარცვლოვანი თალუსის კიდეით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, 30 – 40 მკმ სიგანის. ჰიმენიუმი 116 მკმ სიმაღლისაა, უფერული, ქვედა ნაწილი მოყვითალო-ყავისფერია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ჭიკვლეასმაგვარია, ერთ მხარეს წამახვილებული ბოლოთი, სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, 57-91X5.7 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება.

- ტყეში, უმთავრესად ფართოფოთლოვანი ხეების შტამბსა და ტოტებზე ხავსებს შორის.

*Collema furfuraceum* (Arn.) DC. (*Synechoblastus nigrescens* var. *furfuraceum* Arn.)

თალუსი ფირფიტისებრია, მეტნაკლებად მომრგვალო ფორმის, 5 სმ – მდე სიგანის, ზოგჯერ უფრო მეტი. ზედა მხრიდან მოშავო – მუქყავისფერი, რადიალურად ტალღოვანი ნაკეცებით, მრავალ რიცხოვანი მრგვალი ან მოკლე ცილინდრული თალუსის ფერის იზიდებით. ქვედა ზედაპირი ზედა ნაკეცების შესაბამისი ჩაღრმავებებია, შედარებით ბაცი ფერის. სუბსტრატს ემაგრება საკმაოდ მჭიდროდ. აპოტეციუმები ძალიან იშვიათია. ექსციპული პროზოპლექტენქიმიურია. სპორები ცილინდრულ გურზისებრია ან ჩხირისებრი, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, 6 – 7 უჯრედიანი, ბოლო წამახვილებული უჯრედიით.

- მთის ტყეში, წიფელსა და ტირიფზე.

*Collema ligerinum* (Hy.) Harm. (C. pulposum var. *ligerinum* Hy.)

თალუსი პატრაა, ფირფიტისებრი ან ქაფისებრი, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის. ზედა ზედაპირი მუქი ყავისფერია ან მოშავო, მქრქალია, ალაგ – ალაგ ოდნავ პრიალა. ქვევითა ზედაპირი შედარებით ბაცია, გაფანტული, მოთეთრო რიცინებით. ნაკეთები ძალიან მოკლეა, ბრტყელი, კიდეები გასქელებულია და აწეული.

აპოტეციუმები მრავალია, ზოგჯერ მთლიანად ფარავს ზედაპირს, მჯდომარე. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამოწეული, პრიალა, მოწითალო – ყავისფერი, მარცვლოვანი ან სადა თაღუსის კილით. ექსციპული პროზოპლექტენქიმიურია, უფერული. ჰიმენიუმი 78 – 80 მკმ სიმაღლისაა, უფერული. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები 4 უჯრედიანია, მოგრძო კვერცხოსებრი ან ელიფსური, მომრგვალებული ან ოდნავ წამახვილებული ბოლოებით, 21 – 24 X 7 – 9 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი სწრაფად ღურჯდება.

- ღია ადგილებში, კაკალზე, მსხალზე, იშვიათად ტირიფზე.

*Collema limosum* Ach. (*C. pulposum* var. *limosum* Müdd)

თაღუსი ქაფისებრია, თხელი, 1 სმ-მდე დიამეტრის, დაკბილული კიდეებით, სუბსტრატზე მჭიდროდაა მიმაგრებული, მოყავისფრო მომწვანო ან მომწვანო შავი. აპოტეციუმები მრავალია, თითქმის ფარავს თაღუსის ზედაპირს. დისკი ყავისფერია, პრიალა, საკმაოდ სქელი თაღუსის კილით. ექსციპული პროზოპლექტენქიმიურია, მოყვითალო, 38-40 მკმ სისქის. ჰიმენიუმის ზედა ნაწილები ბაცი ყავისფერია, 100 -108 მკმ სიმაღლის. ჩანთები განიერცილინდრულია, გამსხვილებული წვერით, 95 X 30 მკმ, იშვიათად სპორით. მოგრძო ელისფური, მურალური, 34 – 40 X 15 – 16 მკმ.

- კარბონატულ ნიადაგზე.

*Collema minor* (Pachunoff.) Tomin (*C. cristatum* f. *minor* Pachunoff.)

თაღუსი შედგება პატარა, ბრტყელი, ტაღლოვანი, უწესრიგოდ განწყობილი ნაკეთებისაგან. ნაკეთები მუქი მწვანეა, ზედა მხარეს, განსაკუთრებით ცენტრში სფეროსებრი ან ფირფიტისებრი იზიდებისმაგვარი წარმონაქმნებით. სუბსტრატს ემაგრება ნაკეთის შუა ნაწილით, კიდეები აწეულია, რის გამოც თითქმის ვერტიკალურადაა განწყობილი. თაღუსი ზოგ ადგილას მთლიანადაა პარაპლექტენქიმიური. აპოტეციუმები იშვიათია. სპორები 4 უჯრედიანია, წაგრძელებული ელიფსური, მახვილი ბოლოებით.

- ღია, მშრალ ადგილებში, ნიადაგზე და მცენარეულ ნარჩენებზე.

*Collema multipartitum* Sm. (*Synecholblastus turgidus* Koerb.).

თაღუსი ფირფიტისებრია, საშუალო ზომის, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის. ზედა ზედაპირი მოყავისფრო-მწვანეა ან მოშავო ფერისაა. ქვედა მხარე შედარებით ბაცია, მომრგვალო რიცინებით. ნაკეთები დატოტვილია, ოდნავ ამოზნექილი. აპოტეციუმი მჯდომარეა ნაკეთის კიდეებზე. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამოზნექილი, მოწითალო – მორუსო. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 130 მკმ – მდე სისქის. ჰიპოტეციუმი შედგება ჰიფების ხლართებისგან, ბაცი რუხი ფერისაა, 120 მკმ – მდე სისქის. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორეი 4 უჯრეფიანია, მოხრილი, 38-

40X7 – 9.5 მკმ. I – ით თაღუსი რუს – წითელ ფერად იღებება, ჰიმენიუმი კი ღურჯღდება.

- ტყეში, კირქვინიაებზე.

**Collema nigrescens (Huds.) DC. (ტაბულა 2)**

თაღუსი ფირფიტისებრია, მეტნაკლებად მომრგვალო ფორმის, 3 – 5 სმ დიამეტრის, რადიალური, მრავალრიცხოვანი ნაკვეთებითა და სფეროსებრი იზიდებით. ზედა მხარე მორუხო – ყავისფერია, თითქმის შავი, მოგვიანებით ნაკვეთებს შორის ჩნდება მოყვითალო, შიშველი ადგილები, ქვედა მხარე გაცილებით ბაცია, ზევითა ზედაპირის ნაკეცების შესაბამისი ჩაზნექილობებით. აპოტეციუმები მრავლია, პატარა ზომის, მომრგვალო ფორმის. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, შიშველი, სადა, თხელი თაღუსის კიდით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, საკმაოდ მსხვილი უპრედებით, უფერული, 50 მკმ სივანის. ჰიმენიუმი უფერულია, 80 მკმ –მდე სიმაღლის. სპორები 3 – 10 უჯრედიანია, გრძელ თითისტარისებრი, ჭიაყელასებრი ან მახათისებრი, ერთი წამახვილებული და მეორე მომრგვალებული ბოლოებით, 46 – 79 X 4.6 – 5 მკმ. I – ით ჰიმენიუმი ღურჯღდება.

- ტყეში, ხის შტამბსა და ტოტებზე, მთის შუა და ზედა სარტყელში.

**Collema polycarpon Hoffm. (Parmelia fascicularis Ach.)**

თაღუსი ფირფიტისებრია, საშუალო ზომის, მომრგვალო ფორმის ან უფორმო მოყავისფრო მწვანე ან შავი, მქრქალი. ქვედა მხრიდან უფრო ბაცია, რიცინებით. ნაკვეთები ვიწროა, 1-2 მმ სივანის, ცენტრში აწეული, ნაპირებისაკენ ტალღოვანი, ბოლოებში გამსხვილებული. აპოტეციუმები მრავალია, ზოგჯერ თითქმის ფარავნ თაღუსის ზედაპირს, 0.5 -1.5 მმ დიამეტრის დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამოზნექილი, მოწითალო ყავისფერი ან თითქმის შავი, შიშველი თხელი თაღუსის კიდით. ჰიპოტეციუმი წვრილუჯრედოვანია, უფერული ან ოდნავ მოყვითალო, შეუმჩნეველად გადადის ექსციპულში. ჰიმენიუმი 68 – 70 მკმ სიმაღლისაა. ჩანთასი 8 სპორაა, სპორები მოგრძო ელიფსურებია, წამახვილებული ბოლოებით, 2 – 4, იშვიათად 6 უჯრედიანი, 26 – 30 X 7.6 – 9.5მკმ.

- ტყეში, ღია ადგილებში, ქვებზე, იშვიათად ხეზე.

**Collema subnigrescens Degel.**

თაღუსი ფირფიტისებრია, თხელი, თითქმის მომრგვალო ფორმის, ღრმად დანაკეთული. ზედა მხრიდან მოყავისფრო მწვანე ან თითქმის შავი ფერის, ტალღოვანი ნაკვეთებით, იზიდების გარეშე. ქვედა ზედაპირი შედარებით ბაცია. ნაკვეთები საკმაოდ განიერია, მომრგვალო კიდეებით. აპოტეციუმები საკმაოდ მრავალია. დისკი მოწითალო-ყავისფერია ან თითქმის შავი, თხელი თაღუსის კიდით. ექსციპული პროზოპლექტენქიმიურია, უფერული, 45 მკმ. ჰიმენიუმი ოდნავ მოყვითალო ფერისაა, 110 მკმ სიმაღლის. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ვიწრო თითისტარისებრია, წამახვილებული ბოლოებით ან

მახათისებრი, ერთ მხარეს წამახვილებული ბოლოთი, სწორი ან მოხრილი, 57 – 76 X 5. 7 – 8 მკმ.

- ტყეში, ხის ქერქზე.

*Collema tenax* (Sw.) Ach. em. Degel. (*Lichen tenax* Sw.)

თალუსი ფირფიტისებრია, მეტნაკლებად სქელი, სუბსტრატზე მჭიდროდ მიმაგრებული. ზედა მხარე ტყავისებრია ან მოშავო მომწვანო, დანამული მწვანეა. ქვედა მხარე ბაცია. ნაკეთები მომრგვალოა. მთლიანი ან ამოჭრილი დატალღული კიდეებით. აპოტეციუმები 3 მმ მდე დიამეტრის, ჯერ თალუსში ოდნავ ჩაფლული, შემდეგ მჯდომარე. დისკი ღია წაბლისფერია, საკმაოდ სქელი თალუსის კიდეით. ექსციპიული უფერულია ან ოდნავ მოყვითალო, პროზოპლექტენქიმიური, 30 – 35 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი 90 – 100 მკმ სიმაღლისაა. უფერული. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები კვერცხისებრია ან ელიფსური, იშვიათად თითისტარისებრიერთ ან ორივე მხარეს წამახვილებული, 4 უჯრედიანი ან სუსტად მურალური, 28 – 38 X 11 – 13 მკმ. I – ით თალუსი წითლდება, ჰიმენიუმი ღურჯდება.

- ქვაზე, თიხნარ კარბონატულ ნიადაგზე, კლდეების ნაპრალებში. საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული სახეობაა.

*Var. tenax* – თალუსი თხელია (170-230 მკმ სისქის), ნაკლებად დანაკეთული, მომწვანო ფერის. აპოტეციუმები ზოგჯერ არ შეიმჩნევა

*Var. tenax* – თალუსის ნაკეთები გურზისებრია, ტაღლოვანი ან ბრტყელი, მარტივი ან რამდენიმეჯერ დატოტვილი, უმთავრესად ზეადმართული. აპოტეციუმები იშვიათია.

*Var. vulgare* (Schaer) Degel. – თალუსი საშუალო ზომისაა, შედარებით სქელ (600 მკმ – მდე სისქის), საკმაოდ დანაკეთული. ნაკეთები ხაზური ან განიერი ბოლოებით. აპოტეციუმები მრავალია, ხშირად მთლიანად ფარავს თალუსს.

18. *Collema tunaeforme* Ach. (*C. furvum* DC.)

თალუსისი ფირფიტისებრია, სხვადასხვა ზომის, მეტნაკლებად მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის, მუქყავისფერი – მწვანე ან თითქმის შავია, ზედაპირი სადაა ან დაფარულია მარცვლოვანი იზიდებით. სუბსტრატს ემაგრება რიცინებით ან ჰაპტერებით. ნაკეთები მომრგვალებულია, მთლიანი, აწეული კიდეებით აპოტეციუმები მრგვალია, მჯდომარე ან მიზრდილი მთლიანად მთელი ქვედა ზედაპირით თალუსზე. დისკი მოწითალო – ყავისფერია, სადა ან მარცვლოვანი თალუსის კიდეით. ექსციპიული პარაპლენქტენქიმიურია, უფერული, 60 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმი მოყვითალო ფერისაა, 57-60 მკმ. ჰიმენიუმი უფერულია, 120-150 მკმ სიმაღლის. ცანთაში 8 სპორაა. სპორები ოვალურია, 4 უჯრედიანი ან

სუსტად მურალური, 28-36X11-15 მკმ. I-იტ თაღუსი იღებება ღვინისფერ-წითლად, ექსციპული ყვითლდება, ხოლო ჰიმენიუმი კი ღურჯდება.

- მთაში, კირქვიანებზე.

*Collema undulatum* Laur. ex Flot. (*C. laureri* LeghT.)

თაღუსი 6 სმ-მდე დიამეტრის, ფირფიტისებრია, მეტნაკლებად მომრგვალო ფორმის, მქრქალი, მუქი ყავისფერი ან მოშავო, ქვედა მხარე ბაცია, გაფანტული რიცინებით. ნაკეთები რადიალურია, ჩანგლისებრ ან უსწორმასწოროდ დატოტვილი, ჩანგლისებრი ან ღარისებრი, იზიდებით, ზოგჯერ იზიდების გარეშე. კიდეები მთლიანად აწეულია, ოდნავ დატალღული. აპოტეციუმები მჯდომარეა. დისკი ბრტყელია ან ჩახნექილი, მოწითალო ყავისფერი, სადა ან დაკბილული თაღუსის კიდით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 45-50 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი 100-110 მკმ. სპორები 4 უჯრედიანია, წაგრძელებული, ელიფსური, მომრგვალებული ბოლოებით, 22X34X7,6-9,5 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი და ჰიპოტეციუმი ღურჯდება, ექსციპული ყვითლდება.

- კირქვიანებზე, ნაპრალებში და ნიადაგზე, ტყის შუა სარტყელში.

Var. *undulatum* - თაღუსი იზიდების გარეშეა, აპოტეციუმებით.

Var. *granulosum* Degel - თაღუსი იზიდებითაა.

#### გვარი *Leptogium* S.Gray

თაღუსი ფირფიტისებრია ან მოზრდილი ქერქლისებრი, დანამული ჯირჯვდება. ქვედა მხრიდან შიშველია ან რიზოიდებით, ჰომეომერული, მსხვილუჯრედიანი პარაპლექტენქიმიური ქერის შრით ან მთლიანად პარაპლექტენქიმიური. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, თაღუსში ჩამჯდარი, მჯდომარე. დისკი ფართოა, მომრგვალო ფორმის. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია. ჩანთაში 8 სპორაა.

სპორები სიგრძივ მრავალუჯრედიანია ან მურალური. პიკნოკონიდიები სფეროსებრია. წყალმცენარე ნოსტოკია (Nostoc).

*Leptogium burnetiae* Dodge.

თალუსი ფართო ფირფიტისებრია, 10 სმ-მდე სიგანის და 160-200 მკმ სისქის. ნაკეთები განიერია, მომრგვალებული, ოდნავ დატალღული კიდეებით. ზედა ზედაპირი ტყვიისფერ-ნაცრისფერია, იშვიათად მორუხო-ყავისფერი, მეტნაკლებად სადა, იზიდიებით ზედა ზედაპირზე და კიდეებზე. იზიდიები ცილინდრულია ან მარჯნისებრ დატოტვილი, უფრო მუქი, ვიდრე თალუსია, ჯგუფებად ან ერთეულად. ქვედა ზედაპირი მოთეთრო - ნაცრისფერია, დაფარული თეთრი, ხშირად 100 მკმ-მდე სიგრძის რიცინებით, რომელთა უჯრედებიც ცილინდრულია.

- ტყეში, ხის ქერქზე, იშვიათად ქვაზე და ძირკვებზე.

*Leptogium corticola* (Tayl.) Tuck. (*L. cimidiorum* Mass).

თალუსი 6-7 სმ-მდე სიგანისაა, გართხმული, ფირფიტისებრი. ზედა ზედაპირი ტყვიისფერ-ნაცრისფერია, მქრქალი, თანაბრად დანაოჭებული, იზიდიების გარეშე. ნაკეთები 10 მმ-დე სიგანისაა, მომრგვალებული ზედაპირული კიდეებით. ქვევითა ზედაპირი შედარებით ბაცია, დანაოჭებული. აპოტეციუმები დიდი რაოდენობითაა გაფანტული თალუსის ზედაპირზე, მჯდომარეა, 2 მმ-დე სიგანის. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ჩაზნექილი, ღია ყავისფერი ან მუქი მოწითალო-ყავისფერი, შიშველი, თხელი ნაცრისფერი თალუსის კიდით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 38-45 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმები ყვითელია, 30-50 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 150-160 მკმ სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოყვითალო-ყავისფერია. პარაფიზები სადაა, გამსხვილებული ბოლოებით. ჩანთები გურზისებრია, 120-133X19-22 მკმ, 8 სპორით. სპორები ელიფსურია ან განიერ-თითისტარისებრი, მომრგვალებული, იშვიათად წამახვილებული ბოლოებით, მურალური, 1 (იშვიათად 2) სიგრძივი და

4-5 განივი ტიხრით, 28-30,4X12-15,2 მკმ. თაღუსი 120-170 მკმ სისქისაა. ქერქის შრის უჯრედები 5,7-7,6 მკმ დიამეტრისაა.

- ტენიან ტყეში, ხის შტამბზე ხავსებს შორის.

**Leptogium cyanescens (Hoffm.) Korb. [L. caesium (Ach.) Vain.] (ტაბულა 2)**

თაღუსი ფართოფირფიტისებრია, 10 სმ-მდე სიგანის, თხელი, ნაცრისფერი, ზოგჯერ მორუხო, მქრქალი. ქვევითა მხრიდან იგივე ფერისაა ან ოდნავ ბაცი. ნაკვეთები განიერია, ერთმანეთზე მიწყობილი, ნაკვეთებიან დატალღული, დაფარული მარცვლისებრ ან მოკლენხირისებრი იზიდებით. აპოტეციუმები იშვიათადაა, მჯდომარე, ვითარდებიან თაღუსის ზედაპირზე, მომრგვალო ფორმის. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, თხელი თაღუსის კიდით. სპორები ელიფსურია ან მომრგვალო-ელიფსური ოდნავ წამახვილებული ბოლოებით, მურალური, 18-30X8-10 მკმ.

- ტყის სარტყელში, ხეებზე და ქვებზე ნიადაგის თხელი ფენით.

**Leptogium hildenbrandii (Gray.) Nyl. (Collema hildenbrandii Garov.)**

თაღუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ დიდი ზომის, თითქმის როზეტისებრი, ტყავისებრი, 150-180 მკმ სისქის, სუსტად დანაკვთული. ზედა მხრიდან ტალღოვან ნაკვეთებიან ნაოჭიანი, მუქი-ნაცრისფერი, მოყავისფრო-მწვანე ან ტყვიისფერ-ყავისფერი, მქრქალი. ქვედა მხარეზე საკმაოდ გრძელი, თეთრი, ხშირი რიცინებით. ნაკვეთები განიერია, მომრგვალო, მთლიანი, უკან გადაწეული კიდეებით. აპოტეციუმები საკმაოდ მრავალრიცხოვანია, მჯდომარე, მომრგვალო 2 მმ-მდე დიამეტრის. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამობურცული, მოწითალო-მოაგურისფრო ან მოწითალო-რუხი, ვიწრო მთლიანი თაღუსის კიდით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 67-75 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმი მოყვითალოა, 22-45 მკმ. ჰიმენიუმი უფერულია, 125 მკმ სიმაღლის. ჩანთები გურზისებრია, 53,2X24,7 მკმ, 8 სპორით. სპორები ელიფსურია, 4 უჯრედებიანი ან სუსტად

მურალური, მომრგვალებული ბოლოებით, 16-26,2X9-15 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი სწრაფად ლურჯდება.

- ტყეში, ხის შტამბზე, იშვიათად ტოტებზე.

*Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr. (*Tremella lichanoides* L.)

თალუსი მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის კორდების ან ბალიშების სახითაა. შედგება წვრილი, მრავალრიცხოვანი ზეაწეული ან სწორმდგომი, მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ფოლადისფერ-ნაცრისფერი ან ყავისფერი ფირფიტისებრი ნაკეთებისაგან. ნაკეთების კიდეები მთლიანია, დანაწევრებული ან ფოჩისებრი, იშვიათად ჩხირისებრი გამონაზარდებით. ნაკეთების ზედაპირი ბადისებრ დანაოჭებულია, იშვიათად სადა. ქერქის შრე ერთწყება მსხვილი უჯრედისაგან შედგება. აპოტეციუმები თალუსის ზედაპირზეა, მჯდომარე. დისკი ჩაზნექილია ან ბრტყელი, ღია ყავისფერი, თხელი თალუსის კიდით. კარგად მოჩანს საკმაოდ სქელი, ღია ფერის საკუთარი კიდე. ექსციპუელი პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 20-40,2 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმი მოყვითალო-ყავისფერია, ჩანთები ცილინდრული-გურზისებრია, 110-150X10-21 მკმ, 8 სპორით. სპორები ელიფსურია წამახვილებული ბოლოებით, მურალური, 5-10 განივი 1-3 სიგრძივი ტიხარით, 25-50X8-18 მკმ.

- ხავსიან კლდეებზე, მიწაზე, დამპალ ხეებზე და ძირკვებზე. საქართველოში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული.

Var. *lichenoides* f. *lichenoides* - თალუსი კორდისმაგვარია, რომელიც შედგება ზეაწეული დანაწევრებული ნაკეთებისაგან. ბოლოები ვიწროდ აქვს დაყოფილი.

F. *fimbriatum* - თალუსის ნაკეთების კიდეები ფოჩისებრია ან მარაოსებრი.

Var. *lophaeum* (Ach.) Zahlbr. - თალუსი ბალიშისებრია, შედგება მჭიდროდ განლაგებულ ცილინდრულ ან მარაოსებრ დანაწევრებული ნაკეთებისაგან.

Var. *pulvinatum* (Hoffm.) Zahlbr. - თალუსი ბალიშისებრია, მუყაოსფერი. შედგება ძლიერ დანაწევრებული ნაკვთებისაგან. ნაკვთები ალაგ – ალაგ გასქელებებს ქმნიან.

*Leptogium minutissimum* (Floerk.) Fr. (*Collema minutissimum* Floerk.)

თალუსი თხელია, მცირე ზომის ფირფიტისებრი, მკვრივი კორდების სახით, ყავისფერი ან თითქმის შავი. ნაკვთები მოკლეა, დაკბილული ან მთლიანი კიდეებით, ჭრილზე მთლიანად პარაპლექტენქიმიურია. აპოტეციუმები მრავალია, მჯდომარე, სშირად თითქმის მთლიანად ფარავს თალუსის ზედაპირს. დისკი ჩაზნექილია ან ბრტყელი, მოწითალო-ყავისფერი, საკმაოდ სქელი ღია ფერის თალუსის კილით. ექსციპული მრავალუჯრედიანია პარაპლექტენქიმიური, 38-40 მკმ. ჰიმენიუმი მოყვითალოა, 95-150 მკმ სისქის. სპორები მოგრძო-ელიფსურია, წამახვილებული ბოლოებით, სიგრძივ 4-7 უჯრედიანი ან სუსტად მურალური, 20,9-47X8-14 მკმ.

- მიწაზე, ტყეში, მთის შუა სარტყელში.

*Leptogium plicatile* (Ach.) Leight. (*Lichen plicatilis* Ach.)

თალუსი 150-225 მკმ სისქისაა, როზეტისებრი, ერთმანეთზე მიჯრილი ნაკვთებით, მონაცრისფრო ან მომწვანო-ყავისფერი, ქვედა მხარე შედარებით ბაცია. პერიფერიაზე ნაკვთები ბრტყელია, განიერი, დანაოჭებული ამოკვეთილი კიდეებით; ცენტრში ნაკვთები ტალღოვანია, ზოგჯერ გაფანტული ან ჯგუფ-ჯგუფად მარცვლოვანი, აწეული კიდეებით. ქერქის შრე მხოლოდ ალაგ-ალაგაა განვითარებული. აპოტეციუმები 22 მმ-მდე დიამეტრისაა. გაბნეული ან გროვებად თალუსის ზედაპირზე. დისკი ჩაზნექილია, იშვიათად ბრტყელი, მოწითალო-ყავისფერი, საკმაოდ სქელი მთლიანი დანაოჭებული თალუსის კილით. ექსციპული უფერულია, პარაპლექტენქიმიური, ცენტრალურ ნაწილში 57-67 მკმ, კიდეებისაკენ 30-40 მკმ. ჰიპოტეციუმი მოყვითალოა, 37-50 მკმ. ჰიმენიუმი უფერულია, ზედა ნაწილი მოყვითალო, 150 მკმ-მდე სიმაღლის. ჩანთაში 8 სპორაა.

სპორები ოვალურია, მურალური, 3-5 განივი და 1 სიგრძივი ტიხართ, 30,6-36X13,3-14 მკმ. I-ით თალუსი წითლდება.

- მთაში, კირქვიანებზე.

**Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl. (ტაბულა 2)**

თალუსი საკმაოდ სქელია (250 მკმ სისქის), ერთი მთლიანი ფირფიტა ან რამდენიმე ნაკეცებიანი ნაკეთებით, მომრგვალო როზეტისებრი. ზევითა მხარე სადაა, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან მოყავისფრო-შავი, ცენტრში მრავალრიცხოვანი იზიდებით. ქვედა მხარე ბაცია, დაფარული საკმაოდ ხშირი მოკლე თეთრი რიცინებით. აპოტეციუმები იშვიათადაა, მჯდომარე. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, თხელი, მთლიანი თალუსის კიდით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, 30-33 მკმ სისქის, მოყვითალო-მორუხო. ჰიპოტეციუმი 12-13 მკმ სისქისაა. ჰიმენიუმი უფერულია, 100-114 მკმ. ეპიტეციუმი მოყავისფროა. ჩანთები ცილინდრულია, 112X18 მკმ, 8 სპორით. სპორები ოვალურია, 2-4 უჯრედიანი ან მურალური, 18-30X7-12 მკმ.

- ტყის სარტყელში, ხეების ქერქზე. საქართველოში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული.

**Leptogium siniatum (Huds.) Mass. (Lichen sinuatus Huds.)**

თალუსი თხელია, ფირფიტისებრი, იშვიათად ქმნიან ბალიშებს, მონაცრისფრო-ყავისფერი ან ყავისფერია. დანამული მწვანე ფერს იღებს. ნაკეთები ნაოჭიანია, ზეადმართული, მთლიანი ან ოდნავ დაკბილული, მომრგვალო კიდეებით. აპოტეციუმები მრავალია, მცირე ზომის, მჯდომარე თალუსის ზედაპირზე. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, მოშავო, იშვიათად მოვარდისფერო. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, 38-40 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი ღია მორუხო, 120-150 მკმ სიმაღლის. ჩანთები ცილინდრულია, ფუძესთან შევიწროვებული, 190 მკმ-მდე სიმაღლის. სპორები ოვალურია, ბოლოებ წამახვილებული, მურალური, 1-3 სიგრძივი ტიხართა და 42-64X15-21 მკმ სიდიდის.

- კლდეზე ნიადაგის თხელი ფენით, კლდის ნაპრალებში ხავსებს შორის, თიხნარ ნიადაგზე.

Var. sinuatum - თალუსის ნაკვეთები ვიწროა, კიდეები დაკბილული.

Var. scotinium (L.) Koerb. – თალუსის ნაკვეთები განიერია, მომრგვალო, კიდეები მთლიანია ან ოდნავ დაკბილული.

*Leptogium subtile* (Schrad.) Torss. (*Lichen subtilis* Schrad.)

თალუსი პატარაა, მცირე ზომის ფირფიტისებრი, ზევიდან მონაცრისფო-ყავისფერი, მოშავო-მწვანე ან მორუხო-შავი, მეტნაკლებად პრიალა. ქვედა მხარე შედარებით ბაცია, სუბსტრატზე მჭიდროდაა მიმაგრებული. მთლიანად პარაპლექტენქიმიურია. ნაკვეთები საკმაოდ ვიწროა, დანაწევრებული, ზოგჯერ თითქმის ცილინდრული, ზეაწეული. აპოტეციუმები მრავალია, გაბნეული ან ჯგუფებად, თალუსზე მიზრდილია ქვედა ნაწილით. დისკი ჩაზნექილია ან თითქმის ბრტყელი, მთლიანი თალუსის კილით. ღია ფერის საკუთარი კიდე თითქმის ყოველთვის შეიმჩნევა. ექსციპული უფერულია. ჰიმენიუმი 120-130 მკმ სიმაღლისაა, უფერული. ეპიტეციუმი მორუხოა. ჩანთები გურზისებრია. სპორები ელიფსურია, მურაღერი, 20-34X10-15,2 მკმ, 3-8 განივი და 1-2 გასწრივი ტიხრით, I-ით ჰიმენიუმით ლურჯდება.

- მთაში, უმთავრესად კარბონატულ ნიადაგზე, ზოგჯერ ხავსებზე და დამპალ ხეებზე.

*Leptogium tenuissimum* (Dichks.) Fr. (*Lichen tenuissimum* Dicks.)

თალუსი მოშავო-ყავისფერია, ქმნის ბალიშებს ან მარჯნისებრ კორდებს, პატარა ვიწრო ნაკვეთებით. ნაკვეთები რამდენიმეჯერ იტოტება უფრო პატარა ზეადმართულ ნაკვეთებად, რომლებიც მთავრდებიან თათისებრ დატოტვილ მეტ-ნაკლებად ცილინდრული წარმონაქმნებით. აპოტეციუმები იშვიათად ვითარდებიან, მჯდომარე. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, დასაწყისში ჩაზნექილი, შემდეგ ბრტყელი. თალუსის კიდე მალე ქრება. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები

კვერცხისებრია ან მოკლე თითისტარისებრი, მურალური, 24-35X9-15 მკმ.

- მთაში, ნიადაგზე და ქვებზე ნიადაგის თხელი ფენით, ხავსებს შორის.

*Leptogium tremelloides* (L.) S. Gray (*Lichen tremelloides* L.)

თალუსი ფართოფირფიტისებრია, სუბსტრატზე საკმაოდ მჭიდროდ მიზრდილი. ზევითა მხრიდან ტყავისფერ-ნაცრისფერი, სადა ან ოდნავ დანაოჭებული ზედაპირით, იზიდიებს არ ინვითარებს. ქვედა მხრიდან უფრო ბაცია, იშვიათად აქა-იქ რიცინებით. ნაკვეთი საკმაოდ განიერია, ერთმანეთზე მიწყობილი, მთლიანად ან ოდნავ დაკბილული კიდეებით. აპოტეციუმები მჯდომარეა თალუსის ზედაპირზე. დისკი მოწითალო ყავისფერია, ოდნავ ჩახნეკილი ან ამოხნეკილი, შიშველი, მთლიანი თხელი თალუსის კიდიტ. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, მოყვითალო, 30-35 მკმ სისქის. პიპოტეციუმი მოყვითალოა, 25-30 მკმ. პიმენიუმი უფერულია, 120-140 მკმ სიმაღლის. ეპიტეციუმი მორუხო-მოყავისფროა, ჩანთები ვიწროგურზისებრია, 8 სპორით. სპორები ოვალურია, წამახვილებული ბოლოებით, მურალური, 3-5 განივი და 1-2 სიგრძივი ტიხრით, 24-36X10,5-15,2 მკმ. I-ით პიმენიუმი სწრაფად ლურჯდება.

- მთაში, ხეების ქერქზე, იშვიათად ხავსიან კლდეებზე, უმთავრესად დაჩრდილულ ადგილებში.

ლიგი PANNARIALES

კლასი HEPPIACEAE

გვარი *Heppia* Naeg

თალუსი ქაფისებრია, ან მცირე ზომის ქერქისებრი. გულგულის შრე პარაპლექტენქიმიურია ან შედგება ფაშარად განწყობილი პიფებისაგან. სუბსტრატს ემაგრება ქვედა ზედაპირის პიფებით ან რიცინებით. აპოტეციუმები ჩაფლულია თალუსში ან მჯდომარე. თალუსის კიდე კარგადაა განვითარებული. ჩანთაში 4 ან

მრავალი სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული. ფიკობიონტიდან გვხდება Scytonema.

*Heppia lutosa* (Ach.) Nyl. (*Collema lutosum* Ach., *Heppia virescens* (Despr.) Nyl.)

თალუსი ქერქლისებრია, ქერქლისებრ-ქაფისებრი, იშვიათად მარცვლოვანი ქერქისმაგვარი, ჰომეომერული, მთლიანად პარაპლექტენქიმიური. ზედა მხარე მოყავისფრო-შავია, მოშავონაცრისფერი ან მორუხო-შავი, მქრქალი. ქვედა მხრიდან მოთეთროა. სუბსტრატს ემაგრება ქვედა ზედაპირის ჰიფებით. ქერქლები 1-3 მმ სიგანისაა, ჩაზნექილი, მთლიანი ან დაკბილული, კიდებაწეული ან ბრტყელი, 180-200 მკმ სისქის. აპოტეციუმები 1 ან 2-3 თითოეულ ქერქლზე, თალუსში ჩაფლული. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამოზნექილი, მუქი წითელი ან მოწითალო-მორუხო, სადა ან მარცვლოვანი თალუსის კიდიტ. ჰიპოტეციუმი ღია მორუხო ფერისაა, 20-23 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 110-125 მკმ სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოწითალო-ყავისფერია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ელიფსურია, 20-23X9,5 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ჯერ ლურჯდება, შემდეგ უანგისფერ-წითლდება.

- ნიადაგზე, უმთავრესად ღია ადგილებში.

#### გვარი *Peltula* Nyl.

თალუსი ქერქლისებრ-ფირფიტისებრია, მეტ-ნაკლებად ჰომეომერული, მთლიანად პარაპლექტენქიმიური. სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდული ჭიმით. აპოტეციუმები თალუსის ზედაპირზე ან ოდნავ თალუსში ჩამჯდარი, თალუსის კიდე საკმაოდ კარგადაა განვითარებული. პარაფიზები დანაწევრებულია, ჩანთაში მრავალი ერთუჯრედიანი სპორაა. პიკნოკონიდიები ელიფსურებია. ფიკობიონტიდან გვხდება Scytonema.

*Peltula guepinii* (Del.) Gyeln. (*Endocarpon guepinii* Del., *Heppia guepinii* Nyl.)

თალუსი ქერქლისებრია, ზევიდან ყავისფერი, მუქი რუხი ან მოშავო-ყავისფერი, სადა ან ოდნავ ხაოიანი. ქვევიდან მოყავისფრო ან მოწითალო-ყავისფერია, ჰომეომერული. მთლიანად პარაპლექტენქიმიური. ქერქლები მომრგვალოა, საკმაოდ სქელი, 15 მმ-მდე სიგანის, ერთმანეთთან დაახლოებული ან კრამიტისებრ მიწყობილი. კიდეები მთლიანია ან ოდნავ ჩაჭრილი და უკან გადახრილი, ზოგჯერ მონაცრისფრო მარცვლოვანი სორედიებით. სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდული ჭიმით. აპოტეციუმი მომრგვალოა, ზედაპირული ან ოდნავ ჩაფლული თალუსში. დისკი ბრტყელია, შიშველი, მოყავისფრო-წითელი, თალუსის სქელი კილით. ჰიპოტეციუმი უფერულია, 20-30 მკმ სისქის. ჰიმენიუმი უფერულია, 120-170 მკმ სიმაღლის. ჩანთები გურზისებრია, მრავალი სპორით. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული, წაგრძელებული კვერცხისებრი, 3-7X2-3 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება, მოგვიანებით იღებება ჟანგისფერ-წითლად.

- ღია ადგილებში, სილიკატური ქვის სუბსტრატზე.

ოჯახი PANNARIACEAE

გვარი Parmeliella Mull. Arg.

თალუსი მარცვლოვან-ქერქლისებრია, საკმაოდ კარგად განვითარებული პირველადი თალუსით. პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე მხოლოდ ზევიდანაა განვითარებული. სუბსტრატს ემაგრება რიცინებით ან პირველადი თალუსის მქონე ჰიფებით. აპოტეციუმები ბიატორასებრია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული. ფიკობიონტიდან გვხვდება Scytonema, იშვიათად Nostoc.

*Parmeliella corallinoides* (Hoffm.) A. Zahlbr. (*Stereocaulon corallinoide* Hohhm.)

თალუსი მცირე ზომის ფირფიტისებრია ან ქერქლისებრი. ზედა მხრიდან მოყავისფრო, მონაცრისფრო-ყვითელი ან მოშავო ფერისაა, მქრქალი. ქვედა მხრიდან მოშავო ან მოლურჯო-შავი. ნაკვეთები (ქერქლები) ზეაწეული მთლიანი ან ოდნავ დაკბილული კიდეებითაა.

ცილინდრული, მომრგვალო გურზისებრი, დატოტვილი, შავი წვერში ღია ფერის იზიდები, ხშირად თითქმის მთლიანად ფარავს თალუსის ზედაპირს. პერიფერიაზე თალუსის ნაკვეთები ღრმად დანაკვეთულია, ოდნავ პრიალა. პირველადი თალუსი მოლურჯო-შავია ან მუქმწვანე. აპოტეციუმები მჯდომარეა. დისკი ბრტყელი ან ამობურცულია, შიშველი, მოწითალო-ყავისფერი, ღია ფერის ვიწრო საკუთარი კილით. ექსციპული პარაპლექტანქიმიურია. ჰიმენიუმი 70-100 მკმ სიმაღლისაა. ჩანთები გურზისებრია. სპორები მომრგვალო ან კვერცხისებრი 12-20X5-8 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება.

- ფოთლოვანი ხეების ქერქზე და კლდეებზე.

*Parmeliella plumbea* (Lightf.) Mull. Arg. (*Lichen plumbeus* Lightf.)

თალუსი ფირფიტისებრია, მეტ-ნაკლებად მომრგვალო ფორმის, თითქმის როზეტისებრი, ცენტრში დამსკდარი, მარცვლოვანი, პერიფერიაზე-სხივურნაკვითიანი. ზედა მხრიდან ტყვიისფერი ან ნაცრისფერი, იშვიათად მოყავისფრო-ნაცრისფერი, მქრქალი, შიშველი ან მოთეთრო-ნაცრისფერი ნაფიფქით. ქვედა მხრიდან პერიფერიაზე ბაცია, ცენტრში ლურჯი-მოშავო. პირველადი თალუსი საკმაოდ კარგადაა განვითარებული. ნაკვეთები მეტ-ნაკლებად ბრტყელია, მარაოსებრი, ბოლოებზე გაგანიერებული. კიდეები დაკბილულია, ოდნავ აწეული. აპოტეციუმები მჯდომარეა, უმთავრესად თალუსის ცენტრში. დისკი მოწითალო-ყავისფერია ან წაბლისფერ-ყავისფერი, ბრტყელი ან ოდნავ ამობურცული, მქრქალი, მთლიანი საკუთარი ვიწრო კილით. ექსციპული პარაპლექტანქიმიურია, უფერული. ჰიპოტეციუმი მოყვითალოა. ჰიმენიუმი უფერულია, 95 მკმ-მდე სიმაღლის. ეპიტეციუმი მოწითალო-რუხია. პარაფიზები ბოლოებში გამსხვილებულია. ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები ელიფსურია ან ოდნავ მოხრილი, 12-18X5-8 მკმ. პიკნოკონიდიები ცილინდრულია, 4X1 მკმ. K-ით თალუსი რუხ ფერს იღებს. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება.

- ხნიერი ფოთლოვანი ხეების ქერქზე, იშვიათად ხავსიან კლდეზე.

გვარი *Placynthium* S. Gray.

თალუსი ქაფისებრია, მონაკვეთებად დაყოფილი, მარცვლოვანი ან მარჯნისებრ წვრილბუჩქისებრი, იშვიათად ქერქლისებრი, ნაცრისფერი, ყავისფერი ან შავი. მონაკვეთები მეტ-ნაკლებად მომრგვალოა ან დაკუთხული. ქერქლები განცალკევებულია ან მიჯრილი, კიდეები მთლიანია ან დანაწევრებული. სუბსტრატს ემაგრება პირველადი თალუსის ჰიფებით. პირველადი თალუსი კარგადაა გამოსახული, მოლურჯო-მოშავო ან შავი. აპოტეციუმები ღეციდისებრია ან ბიატორასებრი. პარაფიზები შეწებებულებია. ეპიტეციუმი მომწვანოა ან შავი. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2-8 უჯრედიანია, უფერული. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია. ვიკობიონტიდან გვხდება *Calothrix*.

*Placynthium nigrum* (Huds.) S. Gray (*Lichen niger* Huds.)

თალუსი მეტ-ნაკლებად მომრგვალოა ან უფორმო, ყავისფერი, მომწვანო-შავი ან თითქმის შავი ფერის, მქრქალი ან დამსკდარი ქერქის სახით. თალუსის ნაწილები ცილინდრულია ან ოდნავ ბრტყელი, დატოტვილი, სწორმდგომი, ზოგჯერ გართხმული, იშვიათად თალუსი მარცვლოვანია. პირველადი თალუსი საკმაოდ განიოვრია, მომწვანო-მოშავო ან მოლურჯო-შავი, ქეჩისებრი. აპოტეციუმები ერთეულია ნაკვეთებზე, მჯდომარე. დისკი მქრქალია, მოყავისფრო-შავი, ბრტყელი ან ოდნავ ამოზნექილი, უფრო ღია ფერის საკუთარი კილით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, მოლურჯო-მწვანე. პიპოტეციუმი მოყავისფროა. პიმენიუმი უფერულია, 95 მკმ-მდე სიმაღლის. ჩანთები გურზისებრია. სპორები წაგრძელებულ-ელიფსურია, 4 უჯრედიანი, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, 8-18X4-7 მკმ. I-ით პიმენიუმი ლურჯდება.

- კირქვიანებზე, იშვიათად სხვა ქვის ან ხის სუბსტრატზე, უმთავრესად ღია ადგილებში.

*Placynthium tremniacum* (Mass.) Jatta (*Racoblenna tremniaca* Mass.)

თალუსი წვრილბუჩქისებრ-ქაფისებრია, მორუხო, მოყავისფრო-შავი, მთლიანი ან დამსკდარი, მომწვანო-მოლურჯო ან მოშავო-ლურჯი პირველადი თალუსით. ნაკვთები მარცვლოვანია, ცილინდრული ან ოდნავ გაბრტყელებული. აპოტეციუმები მჯდომარეა. დისკი მოშავოა, მქრქალი, ჩაზნექილი ან ოდნავ ამოზნექილი, თხელი კილით. ჰიმენიუმი უფერულია, 85 მკმ სიმაღლის. ექსციპული მომწვანო-მოლურჯოა. ჰიმენიუმი მოყვითალოა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ორუჯრედიანია, ოვალური, 45-50X8-12 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ლურჯდება.

- კლდეზე, მეტ-ნაკლებად დაჩრდილულ ადგილებში,

გვარი *Pannaria* Del.

თალუსი ქაფისებრია, ქერქლისებრი, მარცვლოვანი, კიდეებისაკენ დანაკვთული ან თითქმის ფირფიტისებრი, ჰეტერომერული. სუბსტრატს ემაგრება პირველადი თალუსის ჰიფებით ან რიცინებით. პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე თალუსს ფარავს მხოლოდ ზედა მხრიდან, გულგულის შრე ფაშარია. ქვედა ზედაპირი ჰიფების ხლართებითაა დაფარული. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მჯდომარე ან ოდნავ ჩამჯდარი თალუსში. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, უფერული, კვერცხისებრი ან წაგრძელებული-თითისტარისებრი. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია. ფიკობიონტი ნოსტოკია (*Nostoc*).

*Pannaria lanuginosa* (Hoffm.) Szat. (*Lichen lanuginosa* Hoffm.)

თალუსი ფირფიტისებურია, ნაკვთიანი, როზეტისებრი, კიდეები საკმაოდ დრამადაა დანაწევრებული. ზედა მხარე მქრქალია, ხშირად ტყვიისფერ-ნაცრისფერი ნაფიფქით. ცენტრში საკმაოდ მრავალრიცხოვანი ღია მოცისფრო ან მორუხო მარცვლოვანი

სორიდიებით. სორიდიები ზოგჯერ მთლიანად ფარავს თალუსის ზედაპირს. ქვედა მხრიდან შავია. ნაკვთები პერიფერიებზე განლაგებულია დაკბილული ან ხუჭუჭა კიდეებით, სორიდიების გარეშე. პირველადი თალუსი მოლურჯო-მომწვანოა. აპოტეციუმები იშვიათია, მჯდომარე, 2 მმ-მდე დიამეტრის. დისკი წაბლისფერ-ყავისფერია ან მოწითალო-ყავისფერი, ბრტყელი, მქრქალი, საკმაოდ სქელი სორედიებიანი თალუსის კიდით. ექსციპული უფერულია. ჰიპოტეციუმი პარაპლექტენქიმიურია, უფერული. ჰიმენიუმი 70-95 მკმ სიმაღლისაა, უფერული, ჩანთები გურზისებრია, 8 სპორით. სპორები წაგრძელებულ-ელიფსურებია, სწორი, 12-18X3-10 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი ჯერ ღურჯდება, შემდეგ წითლდება.

- ძველი ხეების ქერქზე და ხავსიან კლდეზე.

*Pannaria microphylla* (Sw.) Mass. (*Lichen microphyllus* Sw.).

თალუსი მცირე ზომის ქერქლისებრია, ზევიდან მქრქალი, მორუხო-ყავისფერი, ქვედა მხრიდან მორუხო, კიდეებისაკენ ბაცი. ნაკვთები მჭიდროდაა კრამიტისებრ ერთმანეთზე მიწყობილი, სხვადასხვა ფორმის, ბრტყელი ან ამობურცული, თალუსის ცენტრში გართხმული, კიდეებისაკენ დაკბილული, ბრტყელი, წამომოწეული ან ცილინდრულ-გურზისებრი წარმონაქმნების სახით. პირველადი თალუსი კარგადაა განვითარებული, მომწვანო-მოშავო, მოლურჯო-მომწვანო ან თითქმის შავი. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფებად. დისკი ბრტყელია ან ამობურცული, მოწითალო ყავისფერი ან მოყავისფრო-შავი, მქრქალი, სქელი თალუსის კიდით. ექსციპული მოყვითალოა. ჰიმენიუმი 120 მკმ-მდე სიმაღლისაა. ჩანთები გურზისებრია. სპორები ელიფსურებია, 13-20X4-7 მკმ. ეპიტეციუმი მოწითალო - ყავისფერია. I-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება, შემდეგ წითლდება.

- ქვებზე, იშვიათად ხავსებზე, ნესტიან დაჩრდილულ ადგილებში, მთაში აღპებამდე.

*Pannaria pezizoidees* (Web.) Trev. (*Lichen pezizoidees* Web.)

თალუსი მეტ-ნაკლებად მომრგვალოა, მცირე ზომის ნაკვთებით, ზევიდან ყავისფრი ან მორუხო, მქრქალი, ქვევიდან მოთეთრო. ნაკვთები 0,6 მმ-მდე სიგანისაა, ერთმანეთზე მიჯრილი, ღია ფერის, დაკბილული კიდეებით. თალუსის ცენტრში ნაკვთები უფრო პატარაა და ქმნიან მარცვლოვან ქერქს. პირველადი თალუსი მოშავო ან მოლურჯო-შავია. აპოტეციუმები ჯგუფებადაა, მეტ-ნაკლებად მომრგვალო ფორმის. დისკი მოწითალო ყავისფერია, მქრქალი, ჩახნეილი ან ბრტყელი, საკმაოდ სქელი დაკბილული ან მარცვლოვანი თალუსის კიდეით. ექსციპული უფერულია, პარაპლექტენქიმიური. პიპოტეციუმი უფერულია ან მორუხო. პიომენიუმი 135 მკმ-მდე სიმაღლისაა. პარაფიზები ბოლოებში ოდნავ მსხვილდება. ჩანთები გურზისფერია, 70-90X15-18 მკმ. სპორები კვერცხისებრია ან ელიფსური, ოდნავ წამახვილებული ბოლოებით, 20-30X8-12 მკმ. I-ით პიომენიუმი ღურჯდება.

- ნიადგზე (უმთავრესად ჰუმუსიან), ხავსებზე, იშვიათად ხის ქერქზე, ნესტიან ადგილებში, უმთავრესად მთაში.

#### გვარი Psoroma (Mann.) Nyl.

თალუსი მცირე ზომის ქერქლოვან-ფირფიტისებრია. ზედა მხრიდან დაფარულია პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრით. ქვედა მხრიდან - პარალერულად განწყობილი ჰიფების ხლართებით. გულგულის შრე ფაშარია. აპოტეციუმები მჯდომარეა, ლეკანორასებრი, ვითარდებიან თალუსის ზედაპირზე. პარაფიზები შეწებებულია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები ერთუჯრედიანია, იშვიათად ორი, ელიფსური. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია, ბოლოებზე გასქელებული. ფიკობონტიდან გვხვდება დაკტილოკოკუსი (Dactilococcus).

#### Psoroma hypnorum (Val.) S. Gray (Lichen hypnorum Vahl.)

თალუსი მცირე ზომის ფირფიტისებრია ან მარცვლოვანი ქერქლების მსგავსი. ნაკვთები პატარებია, ზეაწეული ან კრამიტისებრი

გაწობილი სუბსტრატზე, გაფანტული ან გროვებად. ზედა მხარე მოყვითალო ან მონაცრისფრო-ყავისფრია, ქვევიდან ღია ყვითელი ფერის. კიდები დაკბილულია. აპოტეციუმები მრავალია, მჯდომარე-დისკი მოწითალო-ყავისფერია, ბრტყელი ან ჩაზნექილი, სქელი დაკბილული მარცვლოვანი თალუსის კიდით. ექსციპული პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 95-100 მკმ სისქის. ჰიპოტეციუმი უფერულია, 38-40 მკმ სისქის. ჩანთები ცილინდრულია, 8 სპორით. სპორები კვერცხისებრია, სქელი გარსით, 15-32X6-11 მკმ. I-ით ჰიმენიუმი სწრაფად ლურჯდება, შემდეგ მორუხო ფერს იღებს.

- მუავე ტორფიან ნიადაგზე, ხავსებზე. მაღლა მთაში.

## რიგი STICTALES

### ოჯახი PELTIGERACEAE

#### გვარი *Peltigera* Pers.

თალუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ განიერი ნაკეთებით. პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრით ზედა მხარეზე. ქვედა მხარე ძარღვიანია, რომლებიც ზოგჯერ ერწყმიან და ქმნიან ღრუბლისებრ ზედაპირს. სუბსტრატს ემაგრება რიცინებით. აპოტეციუმები ვითარდებიან თალუსის ნაკეთების შევიწროვებულ ბოლოებზე. სპორები თითისტარისებრია, წაგრძელებული, სიგრძივ მრავალუჯრედიანი, უფერული ან რუხი. ფიკობიონტებიდან გვხვდება ნოსტოკი (*Nostoc*) და დაკტილოკოკუსი (*Dactylococcus*).

#### ***Peltigera aphthosa* (L.) Willd. (ტაბულა 3)**

თალუსი ფართო ფირფიტისებრია, 20-25 სმ-მდე სიგანის. ზედა მხარე მონაცრისფრო-მწვანეა, ცენტრში მოყავისფრო ლაქებით, პრიალა, მრგვალი ცეფალოდიუმით. დანამული მწვანეა. ცეფალოდიები მომრგვალო კიდებდანაწევრებულია, თალუსის ფერის ან ოდნავ მუქი. თალუსის ქვედა მხარე ქეჩასებრია, კიდებისკენ ღია

ყავისფერი ან მოვარდისფრო, ცენტრში მუქი ყავისფერი პატარა ღია ფერის ჩაღრმავებებით, გაფანტული რიცინებით. ნაკვთები განიერია, კიდებაწეული. აპოტეციუმები ღარისებრმოხრილია, 5-12 მმ-მდე სიგანის. ქერქის შრე მთლიანია, ქმნის ხორკლებს. სპორები 4-8 უჯრედიანია, 64-99x3.8-6 მკმ.

- მთაში, უმთავრესად დაჩრდილულ ადგილებში, ხავსებსა და ბალახეულ მცენარეებს შორის.

### *Peltigera canina* (L.) Willd. (ტაბულა 3)

თალუსი მეტ-ნაკლებად მრგვალია, საკმაოდ განიერი ნაკვთებით. ზედა მხარე ნაცრისფერია ან მონაცრისფრო-ყავისფერი, ნაზი აბლაბუდასებრი წარმონაქმნით, განსაკუთრებით ნაკვთების ბოლოებზე. თალუსი ზოგჯერ დამსკდარია. ქვედა მხარე ბაცი, ცენტრისაკენ ოდნავ მუქი, ამობურცული მოთეთრო-მოვარდისფრო ან ყავისფერი ძარღვებით. რიცინები მუქია, პერიფერიაზე ბაცი, ზოგჯერ მჭიდრო კონებადაა განწყობილი. ზედა ქერქის შრე უჯრედების რამოდენიმე რიგისაგან შედგება. აპოტეციუმები თითქმის მრგვალია, 5-10 მმ სიგანის, ვითარდებიან შევიწროვებული თალუსის ნაკვთების ბოლოებზე. დისკი ყავისფერია, დაკბილული ღია ფერის კილით. სპორები 6-8 უჯრედიანია, უფერული, 40-60x3,8-7,6 მკმ.

- ნიადაგზე, ქვებზე ნიადაგის თხელი ფენით, ხის ფუძეზე, იშვიათად ძირკვებზე, უმთავრესად ტყის სარტყელში.

*F. canina* - თალუსი ფართო ფირფიტისებრია. ქვედა მხრიდან ბაცი ფერისაა, ვიწრო მოთეთრო-მოვარდისფრო, ცენტრისაკენ მუქი ძარღვებით. რიცინები ღია ფერისაა.

*F. spongiosa* Tuck - თალუსი ზევიდან ნაცრისფერია, ზოგჯერ მოყავისფრო ელფერით. ქვედა მხარე ღია ფერის მჭიდროდ განწყობილი რიცინებითაა.

*F. subcanina* (Gyeln.) Oxn. - ნაკვთებზე და ნაპრალების კიდებზე ვითარდება პატარა ქერქლებისმაგვარი წარმონაქმნები.

*F. ulorrhiza* (Floerk.) Schaer. - ქვედა ზედაპირი ყავისფერი ძარღვებითაა.

*Peltigera degenii* Gyeln.

თალუსი თხელი ფირფიტისებრია. ზედა ზედაპირი მოცისფრო-ნაცრისფერია, პრიალა, სადა. ქვედა ზედაპირი მოვარდისფრო-თეთრია, ღია ფერის ან მორუხო ძარღვებით და რიცინებით. ნაკვთები ერთმანეთზეა მიწყობილი, მომრგვალებული, მთლიანი, დახუჭუჭებული კიდეებით. ქერქის შრე 36-38 მკმ სისქისაა. უჯრედები 9,8-14 მკმ დიამეტრის. წყალმცენარეების შრე 45-75 მკმ. აპოტეციუმები ღარისებრია, მოღუნული, ყავისფერი. ექსციპული 42-56 მკმ. პიმენიუმი უფერულია, 97-116 მკმ. სპორები 5-7 უჯრედიანია, მახათისებრი, 36-48X3,6-4 მკმ.

- მთაში, უმთავრესად ფოთლოვან ტყეებში, ნიადაგზე, იშვიათად ხაესიან ხეებზე.

*Peltigera erumpens* (Tayl.) Lang. (*Peltigera erumpens* Tayl.)

თალუსი პატარაა, ფირფიტისებრი, თხელი ჩაზნექილი ფილისებრი, მომრგვალო ნაკვთებით. ზედა მხარე მქრქალია, აბლაბუდასებრი წარმონაქმნით, მომწვანო-მონაცრისფრო-ყავისფერი, ღია მორუხო, ამობურცული ხშირად შერწყმული მარცვლოვანი სორალებით. სორალები გაფანტულია თალუსის მთელ ზედაპირზე. ქვედა ზედაპირი ღია ფერისაა, ცენტრში უფრო მუქი, კარგად შესამჩნევი პერიფერიაზე მოვარდისფრო, ცენტრისკენ მუქი ძარღვებით და ფუნჯისებრი რიცინებით. ზედა ქერქის შრე თხელია, 30-40 მკმ სისქის. წყალმცენარეების შრე უფრო განიერია, 70 მკმ-მდე სისქის. აპოტეციუმები იშვიათია.

- ტყეში და ტყის პირას, ნესტიან დაჩრდილულ ადგილებში, ნიადაგზე.

***Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg. (ტაბულა 3)**

თალუსი ფირფიტისებრია, 20 სმ-მდე სიგანის, საკმაოდ განიერი ტალღოვანი კიდეებიანი ნაკვთებით. ზედა ზედაპირი სადაა, პრიალა,

მოცისფრო-ნაცრისფერი ან ოდნავ მოყავისფრო, დანამული მწვანეა ქვევითა ზედაპირი დაძარღვულია, კიდეებისაკენ მოვარდისფრო-ყავისფერი; ცენტრისკენ ძარღვები ერთდებიან, მუქყავისფერია, მაგრამ მათ შორის ყოველთვის კარგად ჩანს ღია ფერის ადგილები. რიცინები ფუნჯისფერია, ყავისფერი საკმაოდ დიდი რაოდენობით, თითქმის თაღუსის კიდეებამდე. ზედა ქერქის შრე უფერულია, 34-52 მკმ. წყალმცენარეების შრე 75-90 მკმ. აპოტეციუმები ნაკეთების ბიოლოგებზეა ჰორიზონტალურად განლაგებული. დისკი მუქყავისფერია ან თითქმის მოშავო, თხელი ღია ფერი თაღუსის კილით. სპორები 4 უჯრედიანია, უფერული, თითისტარისებრი, 43-45X6-7,6 მკმ.

- ქვებსა და კლდეებზე ნიადაგის თხელი ფენით, ძირკვებზე, ხის ფუქიზე ხავსებს შორის, უმთავრესად ნესტიან ადგილებში.

*Peltigera lepidophora* (Nyl.) Vain. (*Peltigera canina* var. *lepidophora* Nyl.)

თაღუსი მომრგვალო ფირფიტისებრია, პატარა ზომის, 5 სმ-მდე სიგანის. კიდეები ტალღოვანია, ოდნავ ზეაწეული. ზედა მხრიდან მონაცრისფრო-ყავისფერია, კარგად შესამჩნევი აბლაბუდასებრი ქეჩით. მთლიანად ზედაპირზე გაფანტულია ჰორიზონტალურად გაწყობილი მომრგვალო ბრტყელი ქერქლისმაგვარი წარმონაქმნები. თაღუსის ქვედა ზედაპირი ღია ფერისაა. რიცინები მარტივია, ყავისფერი. ზედა ქერქის შრე მოყვითალო ფერისაა, 40-55 მკმ. წყალმცენარეების შრე 25-65 მკმ.

- ღია ადგილებში, ნიადაგსა და ნაშაღებზე.

*Peltigera leucophebia* (Nyl.) Gyeln. (*Peltigera aphthosa* f. *variolosa* Gyeln.)

თაღუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ დიდი ზომის, განიერი მომრგვალებული კიდემთლიანი ოდნავ ზეაწეული ნაკეთებით. ზევითა მხრიდან მონაცრისფრო-მწვანეა, ალაგ-ალაგ მოყავისფრო, დანამული მწვანეა. პატარა დაკბილული მომრგვალო ფორმის ცეფალოიდები გაფანტულია თაღუსის ზედაპირზე. ქვევითა ზედაპირზე მუქი ძარღვებია. რომლებიც ხშირად ერთდებიან, მათ შორის კარგად ჩანს

თეთრი ჩაღრმავებები, აქა-იქ მსხვილი რიცინები. აპოტეციუმები 10 მმ-მდე სიგანისაა, ღარისებრ მოხრილი, თაღუსის ქვედა მხარეს ქერქის შრე არ არის მთლიანი. დისკი ყავისფერია. სპორები 4-8 უჯრედიანია 60-9-X4-6 მკმ. წყალმცენარე მწვანეა *Dactilococcus*.

მთის ტყეებში, ნესტიან ადგილებში ხავსებს შორის ნიადაგზე.

***Peltigera malacea* (Ach.) Funk. (ტაბულა 3)**

თაღუსი ფირფიტისებრია, მეტ ნაკლებად მომრგვალო ფორმის, საკმაოდ განიერი ბრტყელი ან კიდევ აწეული ნაკვეთით. ზედა მხრიდან მქრქალია, სადა, ხშირად დამსკდარი მოყავისფრო ნაცრისფერი ან მოყავისფრო-მწვანე. დანამული მუქმწვანეა. ქვედა ზედაპირი ღრუბლისებრია, მთლიანად შეერთებული ძარღვებით, ცენტრში მოშავო მყქი რიცინებით, პერიფერიაზე მოვარდისფეროა. მომრგვალოა, ვერტიკალურად გაწყობილი. სპორები 3-5 უჯრედიანია.

- სუბალპურ ტყეებში, ნიადაგზე ხავსებს შორის.

*F. malacea* – ნაკვეთი ბრტყელია, კიდები სადა.

*F. crispa* Gyeln. – ნაკვეთის კიდები ხუჭუჭა.

*Peltigera mauritzi* Gyeln.

თაღუსი ფირფიტისებრია, 10-12 სმ-მდე სიგანის და 700-800 მკმ-მდე სისქის, ადვილად მსხვრევადი, განიერ ან ხშირად ვიწროდ დანაკეთული. ნაკვეთი ზეაწეული და ხშირად დახუჭუჭებული კიდევით. ზედა მხარე სადაა, მთლიანად პრიალა ან მხოლოდ ნაკვეთის კიდებთან, მომწვანო, მოყავისფრო, ყვითელი ან ყავისფერი, დამსკდარი, ნაკვეთის და ნაპრალების კიდებზე ხშირად უვითარდება ქერქლისებრი იზიდები. ქვედა ზედაპირი მუქია, ცენტრში მოშავო-რუხი, შერწყმული ქენისმაგვარი ძარღვებით, რომელთა შორისებიც პატარა თეთრი ღაქებივითაა, ზოგჯერ ეს ღაქები არ შეიმჩნევა, რიცინები მენხერია, ფუნჯისებრი. აპოტეციუმები *P. horizontalis*-ის მსგავსია. სპორები 4, იშვიათად 2 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, (25) 30 -33(36)X4-6მკმ.

- ნიადაგზე, ტყეებში.

Var. mauritzii - თაღუსი სწორია ან დატალღული კიდეებით. ზევიდან მქრქალი ან ოდნავ პრიალა ზედაპირით. ქვედა ნმხარე მოშავო-მორუხოა, პატარა თეთრი ლაქების გარეშე.

Var. stuckenbergiae Domb. - თაღუსი ჩვეულებრივ ხუჭუჭა კიდეებითაა, ზევიდან პრიალა

*Peltigera polydactyla* (Neck.) Hoffm. (Lichen polydactylon Neck.)

თაღუსი ფირფიტისებრია, 15 სმ-მდე სიგანის, მომრგვალო ზეაწეული კიდეებით. ნაკვთები ოდნავ ამოკვეთილია, ტალღოვანი ხუჭუჭა კიდეებით. ზედა მხარე სადააა, მოცისფრო-ნაცრისფერი ან ნაცრისფერ-მოყავისფრო. ქვედა მხარე ღია ფერისაა, მთლიანად დაფარული ბაცი ბრტყელი ძარღვებით. რიცინები მუქია, კიდეებამდე არ მიდის. ზედა ქერქის შრე პარაპლექტენქიმიურია, 28-45 მკმ. ფიკობინტა შრე 57-76 მკმ. წყალმცენარეები 5-7 მკმ დიამეტრისაა. გულგულის შრე უფერულია, ფაშარი. აპოტეციუმები ვითარდებიან თითისებრ დანაწევრებულ ბოლოებისაკენ შევიწროვებულ ნაკვთებზე, მომრგვალო ან მოგრძო, ღარისებრ მოხრილი. დისკი მუქყავისფერია ან შავი, ღია ფერის დაკბილული თაღუსის კიდით. ეპიტეციუმი ღია ფერისაა, მარცვლოვანი. ჰიმენიუმი უფერულია. ჰიპოტეციუმები მოყვითალო-ყავისფერია. სპორები 4-8 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, უფერული, 49,4-81,7X3,8-5-7მკმ.

- ტყეში ნიადაგზე, კლდეებზე ნიადაგის თხელი ფენით ხავსებს შორის.

*F. polydactyla* - თაღუსის ნაკვთები ვიწროა, ძლიერ დახუჭუჭებული კიდეებით.

*F. collina* Nyl. - თაღუსის ნაკვთები განიერია, სუბსტრატზე საკმაოდ მჭიდროდ მიკრული, კიდეები ოდნავ აწეული, სადა. აპოტეციუმები 5 მმ-მდე სიგანისაა.

*F. microcarpa* (Ach.) Merat. - თალუსის ნაკვეთები მოკლეა. აპოტეციუმები მრგვალია, პატარა ზომის, 4 მმ-მდე სიგანის. დისკი შავია.

*Peltigera polydactyloides* Nyl.

თალუსი ფირფიტისებრია, თხელი. ზედა მხარე მსგავსია *P. polydactyla*-სი, მოცისფრო-ნაცრისფერია, პრიალა, ქვედა მხარე მეტნაკლებად ღრუბლისებრია, *P. malacea*-ს მსგავსი. პერიფერიაზე მოყვითალო-მოვარდისფროა, ღია ყავისფერი, ცენტრისაკენ მუქდება მოშავო-ყავისფრამდე. რიცინები ბაცი ან რუხი ფერისაა, მოკლე, ფუნჯისფერი. აპოტეციუმები იშვიათია.

- ტყეში ნიადაგზე, იშვიათად ქვებზე.

*Peltigera rufescens* (Weis.) Humd. (ტაბულა 7)

თალუსი ფირფიტისებრია, ვიწრო ზეაწეული ხუჭუჭა და გამსხვილებული კიდეებით. ზედა მხარე მონაცრისფრო-ყავისფერია, აბლაბუდასებრი წარმონაქმნით. ქვედა მხარე პერიფერიაზე, მეტნაკლებად ბაცია. ცენტრისაკენ მუქი, ამობურცული მუქი ყავისფერი ძარღვებით, რომლებიც ზოგჯერ ცენტრში ერთდებიან. რიცინები მუქია. ზედა ქერქის შრე შედგება უჯრედების რამდენიმე რიგისაგან, 37-44 მკმ სიგანის. ფიკობიონტთა შრე 44 - 70 მკმ სისქისაა. გულგული ფაშარია, უფერული. აპოტეციუმები 8 მმ-მდე სიგანისა, ღარისებრ მოხრილი, თათისებრ დსანაწევრებული წაგრძელებული ნაკვეთებზე. დისკი ყავისფერია, ბაცი თალუსის კიდი. სპორები 4-8 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, 53-64,4 მკმ.

- ღია მშრალ ადგილებში, ნიადაგზე, ხის ფუძეზე, ხავსებს შორის.

*F. rufescens* - თალუსი ტალღოვან ფირფიტისებრია, ზედა მხრიდან მონაცრისფრო-ყავისფერია, აბლაბუდასებრი წარმონაქმნით. ქვედა მხრიდან ყავისფერია, ამობურცული ძარღვებით.

*F. incusa* (Flot.) Koerb. - თალუსი პატარაა, მცირე ზომის ნაკვთებით. ზედა მხრიდან სქელი აბლაბუდასებრი წარმონაქმნით, რიცინები გრძელია, მჭიდროდ განწყობილი, ცენტრისაკენ ერთდებიან და იქმნება ქეჩისებრი ზედაპირი.

*F. praetextata* (Floek.) Oxn. - თალუსის ნაკვთები ხუჭუჭაა, დამსკდარი. ნაკვთების კიდეებსა და ნაპრალებზე ბრტყელი პატარა ქერქლებია.

*Peltigera scabrosa* Th. Fr.

თალუსი ფართო ფირფიტისებრია, ოდნავ ზეაწეული კიდეებით, ზედა მხრიდან მონაცრისრო-ყავისფერია ან ღია ყავისფერი, მქრქალი, ხორკლიანი, რაც განსაკუთრებით შესამჩნევია ნაკვთების ბოლოებზე. ქვედა მხრიდან პერიფერიაზე მოყავისფრო თეთრია, მოვარდისფრო ელფერით, ძარღვებიანი. ძარღვები ცენტრისკენ ერთდებიან და ქმნიან მუქ ღრუბლისებრ ზედაპირს. რიცინები მოკლეა, ფუნჯისფერი, მუქი რუხი. აპოტეციუმები (იშვიათია) მომრგვალო ფორმისაა, მუქი ყავისფერი, ღარისებრ მოღუნული. სპორები 4-10 უჯრედიანია. ფიკობიონტი ნოსტოკია (*Nostoc*).

- ტყეში ან ტყის პირებში, მთის ტყეთა ქვემო და შუა სარტყელში, ნიადაგზე ხავსებს შორის.

*Peltigera scutata* (Dicks.) Dudu (*Lichen scutatus* Dicks.)

თალუსი საშუალო სისქის ფირფიტისებრია, ვიწრო ნაკვთებად დანაწევრებული. ზედა მხრიდან ყავისფერია ან მონაცრისფრო-ყავისფერი, მქრქალი, სადა ან ოდნავ დანაოჭებული, დამსკდარი მეტეჭიანი ან ბრტყელი პატარა წარმონაქმნებით. ხორკლიანი, განსაკუთრებით ბოლოებთან (*P. Scabrosa*-ს მსგავსად). ნაკვთები კიდეებაწეულია, დახუჭუჭებული. კიდეები ოდნავ შესქელებულია მონაცრისფრო სორიდიების ან სორედიალური იზიდების არშით. სორიდიები ზოგჯერ თალუსის ზედაპირზეც ვითარდებიან. თალუსის ქვედა ზედაპირი ღრუბლისებრია (როგორც *P. polydactula*-ს),

მოვარდისფრო, მუქი ცრუძარღვებით და გაფანტული მოკლე რიცინებით. აპოტეციუმები იშვიათია. სპორები 4-8 უჯრედიანია. მთაში, ფოთლოვანი ხის ხავსიან შტამბზე, იშვიათად ხავსიან ქვის სუბსტრატზე.

*Peltigera spuria* (Ach.) DC. (ტაბულა 4).

თაღუსი 3 სმ-მდე სიგანისაა, ფირფიტისებრი. ზედა მხრიდან ნაცრისფერია მორუხო ელფერით, შიშველი ან აბლაბუდასებრი ნაფიფქით, განსაკუთრებით ნაკეთების ბოლოებზე. ქვედა ზედაპირი ღია ფერისაა. ამობურცული პერიფერიაზე მოვარდისფრო, ცენტრში მოყავისფრო ძარღვებით და ბაცი ან მუქი რიცინებით. ზედა ქერქის შრე პარაპლექტენქიმიურია, უფერული, 40-53 მკმ. წყალმცენარეების შრე 50-80 მკმ. გულგულის შრე უფერულია, ფაშარი. აპოტეციუმები ვითარდებიან ზეაწეულ თათისებრ დაყოფილ შევიწროვებულ ნაკეთებზე, ღარისებრ მოხრილია. დისკი ყავისფერია, ღია ფერის დაბილული თაღუსის კიდიტ. სპორები 4-8 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, უფერული, 32-34X3,5-4 მკმ.

-ღია კარგად განათებულ ადგილებში, ნიადაგზე, იშვიათად დამპალ ღეროზე.

*Peltigera venosa* (L.) Baung. (Lichen venosus L.)

თაღუსი პატარაა, 2 სმ-მდე სიგანისა, არათანაბრად მომრგვალებული, ერთფირფიტისანი, ხშირად თაღუსის გროვა წარმოშობს კორდებს. თაღუსის კიდეები მთლიანია ან ამოკვეთილი. ზედა მხრიდან მონაცრისფრო-მწვანეა, ოდნავ პრიალა, დანამული მუქი მწვანეა. ქვედა ზედაპირი ღია ფერისაა, საკმაოდ განიერი მუქი ყავისფერი-მოშავო ძარღვებით, რომლებიც ბუჩქისებრად იტოტებიან ფუძიდან კიდეებისკენ. თაღუსი სუბსტრატს ემაგრება რიზოიდული ჭიმით. ზედა ქერქის შრე პარაპლექტენქიმიურია, შედგება საკმაოდ მსხვილი უჯრედებისგან, 30-35 მკმ დიამეტრის. გულგულის შრე უფერულია, ფაშარი. წყალმცენარეთა შრე 53-75 მკმ სიგანისაა. აპოტეციუმები თაღუსის კიდეებზე ვითარდება. დისკი ყავისფერია,

ოდნავ შესამჩნევი თალუსის კილით. სპორები 4 უჯრედიანია, უფერული, თითისტარისებრი, 23-62,7X9,5-10,5 მკმ.

- მთაში ნიოდაგზე, დაჩრდილულ და ტენიან ადგილებში.

გვარი *Solorina* Ach.

თალუსი ფირფიტისებრია, ჰეტერომერული, პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე მხოლოდ ზედა მხრიდან ფარავს თალუსს. ქვედა მხარეს მხოლოდ აპოტეციუმების ქვეშ არის. ქვედა მხარე დაძარღვულია, რიცინებით. აპოტეციუმები თალუსის ზედა მხარის ცენტრალურ ნაწილშია, მეტ-ნაკლებად ჩაზნექილ ადგილებში, მომრგვალო ან ლაქისებრი ჩაზნექილი დისკით. ჩანთაში 2-8 სპორაა. სპორები მოგრძო ელიფსური ან თითისტარისებრია, ყავისფერი, 2 (იშვიათად 3) უჯრედიანი, საკმაოდ დიდი ზომის. პიკნოკონიდიები ჩხირისებრია. ფიკობიონტიდან ნოსტოკი (*Nostoc*) და კოკომიქსა (*Coccomyxa*) გვხვდება.

*Solorina bispora* Nul. (*S. saccata* var. *bispora* Arn.).

თალუსი მომრგვალო ან უფორმო პატარა ფირფიტისაგან შედგება. ზევიდან მონაცრისფრო ან მოყავისფრო-მოყვითალო ფერისაა, უმთავრესად საკმაოდ სქელი მოთეთრო ნაფიფქით. ქვედა მხარე ჭია ფერისაა, აპოტეციუმების ქვეშ კი-ყავისფერი პატარა რიცინებით. აპოტეციუმები მოზრდილია თალუსის ჩაღრმავების ფსკერზე, მეტ-ნაკლებად მომრგვალო, 1-2 ნაკვთების ცენტრალურ ადგილებში. ჰიპოტეციუმი პარაპლექტენქიმიურია. ჩანთაში 2 სპორაა. სპორები მოწითალო-ყავისფერია, 55-90X27-43 მკმ. ჰიმენიუმი J-ით ლურჯდება, შემდეგ მორუხო-წითელ ფერს იძებს.

- მაღალ მთაში, კირის შემცველ ნიოდაგზე.

*Solorina crocea* (L.) Ach. (ტაბულა 5).

თალუსი ფირფიტისებრია, 5 სმ-მდე სიგანის, ალაგ-ალაგ დამსკდარი, დაყოფილი ნაკვთებად. ზედა მხარე მონაცრისფრო ან

ყავისფერია, დანამული მწვანდება. ქვედა მხარე აგურისფერ-წითელია, მუქი ძარღვებითა და იშვიათი რიცინებით, დაკბილული ოდნავ აწეული ხუჭუჭა კიდეებით. 1-3 აპოტეციუმია თითოეულ ნაკვეთზე. აპოტეციუმები მომრგვალოა, ოვალური ან ლაქისებრი, ქვედა ზედაპირით მთლიანად მიზრდილი თაღუსზე, ბრტყელი, წაბლისფერი ან ყავისფერი. პიპოტეციუმი უფერულია. ეპიტეციუმი მოვარდისფროა. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები მოგრძო-ელიფსურია ან თითისტარისებრი, მორუხო, 31-48X11-14 მკმ. J-ით ჰიმენიუმი ღურჯდება. K-თი გულგულის შრე იისფერდება.

- მადლა მთაში, კლდეებსა და კლდის ნაპრალებში ნიადაგის თხელი ფენით.

*Solorina ostopora* Arn.

თაღუსი ფირფიტისებრია, ფართო, მომრგვალებული ნაკვთებით. ზედა მხრიდან მოყავისფროა, შიშველი. ქვევიდან ბუსუსიანია, პატარა მოთეთრო რიცინებით. აპოტეციუმები თაღუსის ზედაპირზე მთლიანად ქვედა ზედაპირითაა მიზრდილი, მომრგვალო ჩაზნექილი, ყავისფერი დისკით. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები მოგრძო ელიფსურია, 2 უჯრედიანი, ყავისფერი, 32-48X14-20 მკმ.

- მადლა მთაში, კირის შემცველ ნიადაგზე.

*Solorina saccata* (L.) Ach. (ტაბულა 5).

თაღუსი ფართო ფირფიტისებრია, თხელი, მეტ-ნაკლებად მომრგვალებული, მთლიანი ან ოდნავ დაკბილული კიდეებით. ზედა მხარე მონაცრისფრო ან მოყვითალო-ყავისფერია, მოთეთრო ან მონაცრისფრო-მომწვანო ნაფიფქით, დანამული მწვანეა. ქვედა მხარე მონაცრისფრო-მოყვითალოა, იშვიათი, ღია ფერის რიცინებით. აპოტეციუმები 2-2 (4) თაღუსის ცენტრალური ნაწილის ჩაღრმავებაშია მიზრდილი ქვედა ზედაპირით. დისკი ჩაზნექილია, მოწითალო-ყავისფერი, ჩანთაში 4 სპორაა. სპორები მოგრძო-ოვალურია, 2 უჯრედიანი, მორუხო ფერის, 30-60X16-35 მკმ.

- მთაში, ნიადაგზე, კლდის ნაპრალებში, ნესტიან ადგილებში.

## ოჯახი NEPHROMACEAE

### გვარი Nephroma Ach.

თაღუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ დანაკეთული. ქვედა მხრიდან მრავალი რიზოიდებით ან ჰაპტერებით, ზოგ შემთხვევაში ციფელებით. აპოტეციუმები შევიწროვებული ნაკეთების ბოლოების ქვედა მხარეზეა, რომლებიც მომწიფებისას გადაიწევიან თაღუსის ზედაპირისაკენ. ამ ნიშნით კარგად განსხვავდება სხვა ლიქენებისაგან. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 2-4 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, უფერული ან მორუხო. ფიკობიონტებიდან აღინიშნა ცისტოკოკუსი (Cystococcus) და ნოსტოკი (Nostoc).

#### **Nephroma arcticum (L.) Torss. (ტაბულა 4)**

თაღუსი ფართოფოთლისებრია, კიდებდანაკეთული. ნაკეთები ფართოა, ამოწეული და დახუჭუჭებული კიდევით. თაღუსის ზედა მხარე მოყვითალო მწვანე ან ნამჯისფერ-ყვითელი, ტალღისებრ-დანაოჭებული, შიშველი, ქვედა – ბარხატისნაირია, შავი, ბოტკოვანი, კიდები ფართო არშით. აპოტეციუმები მოწითალო-ყავისფერი დისკითაა.

- მიწაზე, ხავსმოკიდებულ კლდეებზე.

#### **Nephroma helveticum Ach. (N.resupinatum F. helveticum Rabenh.)**

თაღუსი ფირფიტისებრია, დანაკეთული, ღია ყავისფერი. ზედაპირებსა და გვერდებზე ჩხირისებრი ან დატოტვილი იზიდებით. აპოტეციუმების ზედა ზედაპირი შიგრინისებრია. ქვედა ზედაპირი ბუსუსებანია. ციფელების გარეშე. აპოტეციუმები მომრგვალოა, ყავისფერი და დაკბილული კიდეით. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 4 უჯრედიანია, 15-20X5-6 მკმ. გულგულის შრე უფერულია, K-თი არ იცვლება.

- მთის ტყეთა სარტყელში, ხის შტამბსა და ტოტებზე, იშვიათად ქვაზე ნიადაგის თხელი ფენით.

*Nephroma laevigatum* Ach. (ტაბულა 5)

თაღუსი ფირფიტისებრია, თხელი, მეტ-ნაკლებად მომრგვალებული კიდემთლიანი ერთმანეთზე მიწყობილი ნაკვთებით. სუბსტრატზე საკმაოდ მჭიდროდ მიკრული. ზედა ზედაპირი სადა ან ოდნავ დანაოჭებულია, ტაღლოვანი, ყავისფერი. ქვედა მხარე ცენტრში ყავისფერია, ნაპირებისაკენ უფრო ბაცი, ბუსუსებიანი. აპოტეციუმების ზევით თაღუსის ზედაპირი დანაოჭებულია და ხორკლიანი. აპოტეციუმები თაღუსის მოკლე ნაკვთის ქვედა მხარესაა, მომრგვალებული ფორმის. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ჩახნეკილი, მოწითალო-ყავისფერი, მთლიანი თხელი თაღუსის კიდით. ეპიტეციუმი მოყავისფროა. პიპოტეციუმები უფერულია. სპორები 4 უჯრედიანია, უფერული ან მორუხო, 14-22X6,6-7 მკმ. გულგულის შრე K-ით ყვითლდება.

- მთის ტყეებში, დამპალ ძირკვებზე, ხის ფუძესთან ხავსებს შორის.

*Nephroma lusitanicum* Schaer. (*Nephromium lusitanicum* Nyl.)

თაღუსი ფირფიტისებრია, მეტ-ნაკლებად თხელი, საკმაოდ ვიწრო, კიდებდაკბილული, ერთმანეთზე მიწყობილი ნაკვთებით, ზოგჯერ თაღუსის კიდებზე მრავალი მომრგვალო პატარა ნაკვთებით ზევითა მხრიდან თაღუსის სადა, მონაცრისფრო ან მოყავისფრო, გულგულის შრე მოყვითალოა. თაღუსის ქვედა მხარე მორუხო ყვითელია. მოკლე ბუსუსებით. აპოტეციუმების ზევით თაღუსის ზედაპირი ხორკლიანია. აპოტეციუმები მოკლე ნაკვთების ქვედა მხარეზეა. დისკი შიშველია. წაბლისფერი ჰიმენიუმი უფერულია, ზედა ნაწილში მოყავისფრო, 57-65 მკმ სიმაღლის. პიპოტეციუმი მოყვითალოა, 38-49 მკმ. ჩანთები 42-44X14-15 მკმ. სპორები 4 უჯრედიანია. მორუხო, 22,8X8 მკმ. K-ით ყვითელი გულგულის შრე სწრაფად წითლდება.

- ტყეში, სოჭის, ნაძვისა და ნეკერჩხალის ტოტებზე.

*Nephroma parile* Ach. (*Lichen parilus* Ach.).

თაღუსი თხელფირფიტისებრია, 8-10 სმ-მდე სიგანის. ზედა ზედაპირი მონაცრისფრო-ყავისფერია ან მუქი ყავისფერი, პერიფერიაზე სადა, ცენტრში-დანაოჭებული. ნაკვთების კიდეებზე მუქი ნაცრისფერი ან მოყავისფრო მარცვლოვანი სორედების ან სორადისებრი იზიდების არშიაა. თაღუსის ქვედა მხარე მოყვითალო-მოყავისფროა, სადა, ძნელად შესამჩნევი ბუსუსით. იშვიათად მუქი რიცინებით. აპოტეციუმები იშვიათია, თაღუსის მოკლე ნაკვთების ქვედა მხარეზეა. დისკი მომრგვალოა, ღია ყავისფერი, საკმაოდ სქელი თაღუსის კიდით. ეპიტეციუმები ბაცი ყავისფერია. პიმენიუმი და პიპოტეციუმი უფერულია. სპორები 4 უჯრედიანი, 16-18X6-7 მკმ.

- ტყეში, ხემცენარეების ქერქზე.

*Nephroma resupinatum* (L.) Ach. (ტაბულა 5)

თაღუსი საკმაოდ მოზრდილია, ფირფიტისებრი, მთლიანი ან დანაკეთული კიდეებიანი ნაკვთებით, რომლებიც ზოგჯერ კრამიტისებრ ერთმანეთზე მიწყობილია. ზედა მხრიდან მონაცრისფრო-ყავისფერია ან ყავისფერი, სადა ან დანაოჭებული, შიშველი ან ნაზი შებუსვით. განსაკუთრებით აპოტეციუმების ზევით. ქვედა მხარე მოყვითალო ან მოვარდისფრო-რუხია, ხშირი, დაბალი ბუსუსით, ალაგ-ალაგ მოყავისფრო რიცინებით, მათ შორის მოთეთრო-მოყავისფრო ციფალებით. გულგულის შრე K-ით არ იცვლის ფერს. თაღუსის კიდეებსა და ცენტრში საკმაოდაა ხშირად დატოტვილი იზიდები. აპოტეციუმები შევიწროვებული ნაკვთების ბოლოების ქვედა მხარესაა. დისკი ყავისფერია, მომრგვალო ფორმის. ეპიტეციუმები მოყვითალო-ვარდისფერია. ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები 4 უჯრედიანია, უფერული, მოგრძო- ელიფსური, 20-27X5,8-8 მკმ.

- მთის ტყეებში, უმთავრესად ხნიერი ხეების ფუძეზე ხავსებს შორის და კლდეებზე ნიადაგის თხელი ფენით.

ოჯახი STICTACEAE

### გვარი *Lobaria* Schreb.

თალუსი ფირფიტისებრია, სუბსტრატზე გართხმული, პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე თალუსს ორივე მხრიდან ფარავს, ჰეტერომერული. სუბსტრატს ემარება ცრუგომფით ან მოკლე რიზოიდებით, რომლებიც ქმნიან ბუსუსებს. ციფალები ან ცრუციფალები არა აქვს. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები უფერულია ან მორუხო, სიგრძივ 2-10 უჯრედიანი, თითისტარისებრი. ფიკობიონტებიდან აღინიშნა: *Cystococcus*, *Protococcus*, *Nostoc*.

#### *Lobaria amplissima* (Scop.) Forss. (*Lichen amplissimus* Scop.)

თალუსი საკმაოდ დიდია, 15-20 სმ-მდე სიგანის, მეტ-ნაკლებად მრგვალი, სქელი, ქერქლისებრი, ღრმად დანაწევრებული. ზევიდა მხრიდან ნაცრისფერია, ჰერბარიუმში მოყვითალო-მონაცრისფრო ან მოყავისფროა, მქრქალი. ცენტრალურ ნაწილში დანაოჭებული. ნაკვთები მომრგვალებულია, გვერდებიდან დაკბილული. ქვედა მხრიდან თალუსი მორუხოა, მუქი, საკმაოდ სქელი, იშვიათად რიცინებით. მთლიანად დაფარულია მოყვითალო-მოყავისფრო ბუსუსებით. აპოტეციუმები (იშვიათად გვხვდება) მჯდომარეა, შევიწროვებულ ფეხზე, უმთავრესად თალუსის შუა ნაწილზე. დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ჩაზნექილი, მოწითალო-ყავისფერი, ღია ფერის, სადა ან ხორკლიანი თალუსის კიდით. სპორები თითისტარისებრია, 4 უჯრედიანი, 32-45X5-6,2 მკმ. ფიკობიონტიდან ცისტოკოკუსია (*Cystococcus*).

- მთის ტყეთა სარტყელში, ხნიერ ფოთლოვან ხეებზე, უმთავრესად წიფელზე.

#### *Lobaria laetevirens* (Lightf.) A. Zahlbr. (*Lichen laetevirens* Lightf.).

თალუსი ფირფიტისებრია, 15 (30) სმ – მდე სიგანის, საკმაოდ თხელი, არათანაბრად დანაკეთული, კიდებზე აწეული. სუბსტრატს საკმაოდ მჭიდროდ ეკვრის. ნაკვთები 1 სმ – მდე სიგანისაა, მომრგვალებული თითქმის მთლიანი კიდებით, ცენტრში

დანაოჭებული. ზედა მხარე მონაცისფრო – მწვანეა, პრიალა. დანამული ღია მწვანე ფერისაა. ქვედა ზედაპირი მოყვითალო – რუხია, ხშირი დაბალი ხაოთი. აპოტეციუმები მრავალია, გაფანტული თაღუსის ზედა ზედაპირზე, 8 მმ-მდე დიამეტრის, მჯდომარე. დისკი მოწითალო – ყავისფერია, ჯერ ჩაზნექილი, შემდეგ – ბრტყელი საკმაოდ სქელი მთლიანი ან დაკბილული თაღუსის კილით. ექსციპიული უფერულია. პიპოტეციუმი უფერული ან ბაცი ყვითელია. პიმენიუმი 100 მკმ – მდე სიმაღლისაა, უფერული. ეპიტეციუმი მოყვითალოა. ჩანთები ცილინდრულ – გურხისებრია, 60 - 80 X 15 - 20 მკმ, 1- 2 რიგად განლაგებული სპორებით. სპორები თითისტარისებრია, 2 უჯრედიანი, მორუხო ფერის (24) 36 - 46 (64) X 9-12 მკმ. პიკნოკონიდიები 5 X 1 მკმ. ცეფალოიდები არა აქვს. K –ით თაღუსი არ იცვლება.

*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. (*Lichen pulmonarius* L.) (ტაბულა 4)

თაღუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ დიდი, 25 - 30 სმ-მდე სიგანის, ღრმად დანაკეთული. ზედა მხრიდან მოყავისფროა, მეტნაკლებად პრიალა, ნაკვეთების ბოლოები ბადისებრ დანაოჭებულია, საკმაოდ დიდი ჩაღრმავებებით, რომელთა შესაბამისადაც ქვედა მხრიდან მომრგვალო ფორმის მოთეთრო – მორუხო ამობურცული ადგილებია, მათ შორის ბუსუსებია მოკლე რიხოიდებისაგან შექმნილი. სუბსტრატს ემაგრება ცრუ გომფით. ზედა ზედაპირის ჩაღრმავების ნაწიბურებზე სორალები ან ცილინდრული იზიდიები ვითარდებიან. ნაკეთები საკმაოდ განიერია, ფართოდ ამოკვეთილი ბოლოებით. აპოტეციუმები (იშვიათია) მჯდომარეა, ფიალისებრი. დისკი მეტნაკლებად ბრტყელია, მოწითალო-ყავისფერი. სპორები 2-4 უჯრედიანია, თითისტარისებრი, უფერული, 13-19X6-10 მკმ. K-ით გულგულის შრე ჯერ ყვითლდება, შემდეგ წითლდება.

- მთის ტყეში, უმთავრესად ფართოფოთლოვან ხეებზე, იშვიათად წიწვიანებზე, ზოგჯერ ხავსიან კლდეებზე.

საქართველოში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული 1500-1600 მ-მდე ზღვის დონიდან.

F. *pulmonaria* – თაღუსზე არც სორიდიებია და არც იზიდიები.

*F. sorediata* (Schaer.) A. Zahlb. - თაღუსის კიდებზე და ჩაღრმავებების ნაწიბურებზე მოთეთრო-მონაცრისფრო სორიდიებია, რომლებიც ერთდებიან და ქმნან სორალურ არშიას.

*F. papillaris* (Del.) Hue – თაღუსის სორალები იღებენ მოკლე ჩხირისებრ, მუქი ფერის სორედიალური იზიდების ფორმას.

*Lobaria verrucosa* (Huds.) Hoffm. (*Lichen verrucosus* Huds.) (ტაბულა 4)

თაღუსი საკმაოდ დიდი ზომისაა, ტყავისებრი, ოდნავ დანაწევრებული. ზედა მხრიდან მონაცრისფრო-მწვანე ან რუხი, მქრქალი, ბადისებრ ჩაღრმავებებით, რომელთა შესატყვისადაც ქვედა მხრიდან ამობურცული ადგილებია. ნაწიბურებზე მონაცრისფრო ან მუქ-რუხი სორალებით, რომლებიც ზოგჯერ გადაიქცევიან მოკლექილინდრულ მუქ სორედიალურ იზიდებად. თაღუსის ქვედა მხარე ბუსუსებიანია, პერიფერიაზე მოყვითალო, ცენტრში მუქი, თითქმის მოშავო. ნაკეთები ფართოდ მომრგვალებულია, სადა ან ოდნავ დაკბილული კიდევით. აპოტეციუმები (იშვიათია) მომრგვალოა, თაღუსის მთელ ზედაპირზე ვითარდებიან. დისკი მოვარდისფროა, თხელი ღია ფერის თაღუსის კიდით. სპორები თითისტარისებრია, 2-4 ან 8 უჯრედიანია, 50-80X5-7 მკმ. K-ით თაღუსი ყვითლდება.

- ხნიერ ხავსიან ხემცენარეებზე.

გვარი *Sticta* Schreb.

თაღუსი ფირფიტისებრია, საკმაოდ დიდი ზომის. მსხვილუჯრედიანი, პარაპლექტენქიმიური ქერქის შრე ორივე მხრიდანაა. გულგულის შრე ფაშარია, ქვედა მხარე ბუსუსებიანი, ზოგჯერ შიშველი, ციფელებით. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია ან ბიატორასებრი, ჩანთაში 8 სპორაა. სპორები უფერულია ან მორუხო, თითისტარისებრი, 2-8 უჯრედიანია, თაღუსზე ხშირია ცეფალოდიები. ფიტობიონტები: *Cystococcus*, *Protococcus*, *Nostoc*.

*Sticta fuliginosa* (Dicks.) Ach. (*Lichen fuliginosus* Dicks.)

თაღუსი მომრგვალო ფორმისაა, 10 სმ-მდე სიგანის, მოკლე და განიერი მომრგვალებულ კიდებიანი ნაკეთებით, პრიალა, სადა ზედაპირით, მუქი იზიდებით. ქვედა მხარეს მოკლე ღია ფერის მრავალი რიზიდებით, ხაოთი და მოთეთრო ციფელებით. K-ით

ჟანგისფერ-წითლდება. აპოტეციუმები იშვიათია, ვითარდებიან თალუსის ზედაპირზე. სპორები 2-4 უჯრედიანია.

- მთის ტყეებში, ფოთლოვან ხეებზე და ხავსიან კლდეებზე.

- *Sticta limbata* (Sm.) Ach. (*Lichen limbatus* Sm.)

თალუსი ტყეისებრია, მონოფილური, ფართონაკეთიანი, 10 სმ-მდე სიგანის, სუბსტრატზე საკმაოდ მჭიდროდ მიკრული. ნაკვთები ფართო მომრგვალებულია, დატალღული, ალაგ-ალაგ ნაცრისფერი ან მორუხო სორალებიანი კიდეებით. სორალები ზოგჯერ თალუსის ზედაპირზეც გადადის. ზედა მხარე მუქია, ტყვიისფერ-ნაცრისფერი ან მორუხო, დანამული თითქმის მოშავოა, სადა ან ჩაღრმავებებით, ოდნავ პრიალა. ქვედა ზედაპირი მოყვითალო ან მორუხოა, ხშირ და მოკლესაოიანი, მრავალი მოთეთრო ციფელიუმით. აპოტეციუმები 2 მმ-მდე დიამეტრისაა. გაფანტული ზედა ზედაპირზე, მჯდომარე-დისკი მოშავოა, ბრტყელი ან ამობურცული თხელი თალუსის კიდეით. სპორები 2 უჯრედიანია, მორუხო, 15-22X5-8 მკმ.

- ხემცენარეთა ქერქზე, კლდეზე ხავსებსზემთ.

*Sticta sylvatica* (Huds.) Ach. (*Lichen sylvaticus* Huds.)

თალუსი ფართო ფირფიტისებრია, ვიწრო, გრძელი, გვერდებზე დაკბილული, ბოლოებზე მომრგვალებული ნაკვთებით. ზედა მხრიდან მონაცრისფრო-მორუხო-ყავისფერია, ზოგჯერ პრიალა, ნაკვთების ბოლოები ბადისებრდანაოჭებულია. ნაოჭების ნაწიბურებზე მარცვლოვანი ან მოკლე ცილინდრული მუქი იზიდებიან. ქვედა მხარე რიზოიდებით და მოკლე ხაოთია, რუხი-ყავისფერი მოთეთრო ციფელეებით. აპოტეციუმებს იშვიათად ივითარებს, თალუსის კიდეებზე სპორები 2-4 უჯრედიანია, თითისტარისებრი. K-ით და C-ით თალუსის შეფერვა არ იცვლება.

- მთის ტყეებში, ფოთლოვან ხეებზე და ხავსიან კლდეებზე.

ოჯახი LECIDIACEAE

გვარი Lecidea Mass.

თალუსი ქაფისებრია, მთლიანი ან გაბზარული (დამსკდარი) ქერქის მსგავსი, სწორი, წვერისებრი, მარცვლისებრი ან ფხვნილისებრი ზედაპირით, იშვიათად თხელი ფქვნილისებრი

ფიფქით. აპოტეციუმები ლეციდეასებრია, მომრგვალო ან უსწორმასწორო, შავი, მაგარი კონსისტენციის.

*Lecidea solediza* Nyl. (ტაბულა 6)

თაღუსი მოციხფრო-ნაცრისფერი ქერქის მსგავსია, გაბზარული, მრავალრიცხოვანი მონაცრისფრო სორალებით, 0.3 მმ დიამეტრის. პროტოთაღუსი შავია. აპოტეციუმები მჯდომარეა, შევიწროვებული, 0.6-2 მმ დიამეტრის, კარგად გამოხატული შავი კილით და ნაცრისფერი დისკით.

- ქვებზე, განსაკუთრებით უდაბნოში.

*Lecidea glomerulosa* Steud. (ტაბულა 6)

თაღუსი თხელია, მოთეთრო ან მოციხფრო, წვრილმეჭკვებიანი, ზოგჯერ გაბზარული. პროტოთაღუსი მუქია, ზოგჯერ შეუმჩნეველი. აპოტეციუმები გაფანტულია თაღუსის მთელ ზედაპირზე, ზოგჯერ ჯგუფურადაა, მომრგვალო ან არასწორი, შიშველი, მურა შავი, 1.3 მმ დიამეტრის. J-ით გულგულის შრე ლურჯდება.

- ხემცენარეთა ქერქზე.

*Lecidea immersa* (Web.) Ach. (ტაბულა 6)

თაღუსი ძალიან თხელია, თეთრი ნაცრისებრი ფიფქის მსგავსი, ზოგჯერ მონაცრისფრო-თეთრი, თითქმის შეუმჩნეველი. აპოტეციუმები შეჭრილია თაღუსში, 0.5-0.8 მმ დიამეტრის. დისკი ბრტყელია, შავი ან მოშავო-მეწაქული. J-ით გულგულის შრე თავდაპირველად ლურჯდება, შემდეგ კი წითლდება.

- კირიან და დოლომიტიან სუბსტრატზე.

გვარი *Bacidia* (De Not.) A. Z.

თაღუსი ქაფისებრია, ერთგვაროვანი. აპოტეციუმები ბიატორასებრია, მომრგვალო, მჯდომარე ან შეჭრილი თაღუსში.

*Bacidia rubella* (Ehrh) Mass. [*B. luteola* (Schrad.) Muddf.] (ტაბულა 6)

თაღუსი წვრილმარცლოვანია ან წვერისებრქერქისნაირი, მქრქალი, მონაცრისფრო-მწვანე ან მოჭუჭყო-თეთრი. პროტოთაღუსი

მოთეთროა. აპოტეციუმები მომრგვალოა, მოყვითალო ან მოწითალო, მქრქალი, შიშველი, მჯდომარე ან შეჭრილი თაღუსში, გაფანტული ან ჯგუფურად.

- ფოთლოვანი ხემცენარეების ქერქზე.

გვარი *Psora Hoffm. emend. Koerb.*

თაღუსი ქერცლისებრია, ვერფლისფერი ან მომწვანო-ნაცრისფერი, ზოგჯერ თაღუსის ზედა მხარე მოყავისფროა, ხოლო ქვედა მხრე ღია-მონაცრისფრო. თაღუსის ქერცლები ხშირად ამობერილია, მთლიანი ან დაკბილული კიდეებით. კიდეები სორიდიებითაა დაფარული. აპოტეციუმები მჯდომარეა, ლეციდიასებრი ან ბიატორასებრი.

*Psora ostreata Hoffm. (Lecidea scalaris Ach.)* (ტაბულა 6)

თაღუსი წვრილქერცლოვანია, მომწვანო, ღია ყავისფერი ან მოთეთრო-ნაცრისფერი, ქვედა მხარე სორედიებითაა დაფარული. აპოტეციუმები ბრტყელია ან ოდნავამოზნეკილი, 3-4 მმ-მდე დიამეტრის, ბარხატისებ-შავი, ზოგჯერ მოთეთრო ფიფქით და კლაკნილი კიდეებით.

- ფიჭვის ღეროს ქერქზე, დამწვარ ხეებზე და სხვ.

გვარი *Biatora Fr.*

თაღუსი ერთგვაროვანი ქერქის მსგავსია, ხშირად წვრილხორკლიანი, ნაკლებად გლუვი, ხშირად დაფარულია სორედიებით. აპოტეციუმები ბიატორასნაირია, რბილი კონსისტენციის, ნათელი, იშვიათად მუქი (მაგრამ არასდროს შავი არაა), მჯდომარე. გვარის წარმომადგენელთა ნახევარზე მეტი გვხვდება ხემცენარეების ქერქზე, დანარჩენი კი ქვებზე, ნიადაგზე და სხვ.

*Biatora symnicta (Ach.) Mass.* (ტაბულა 6)

თაღუსი წვრილმარცლოვანი ან ფხვნილისებრია, ნამჯისებრ-ყვითელი, ღია ყვითელი ან მომწვანო-ნაცრისფერი. პროტოთაღუსი

ნაცრისფერია. აპოტეციუმები ნათელია, ღია ყვითელი. ვარდისფერიდან მუქ ყავისფრამდე, ამოზნექილი, 1 მმ-მდე დიამეტრის. დისკი ხშირად დაფარულია მოთეთრო ფიფქით. K-ით თაღუსი ინტენსიურად ყვითლდება.

- უმეტესად ფოთლოვან ხემცენარეთა ქერქზე და დამუშავებულ მერქანზე.

#### გვარი **Rhizocarpon Ram. ex Lam.**

თაღუსი ქაფისებრია, დამარცვლული, მთლიანი ან გაბზარული ქერქის მსგავსი. აპოტეციუმები ლეციდეასებრია, მომრგვალო ან უსწორმასწორო, ყოველთვის შავი დისკით, განლაგებული თაღუსის ბორცვებს შორის.

#### **Rhizocarpon geographicum (L.) DC. (ტაბულა 1)**

თაღუსი ქერქისებრია, ლიმონის ან ნამჯისებრ-ყვითელი, იშვიათად ფერფლისებრ-ნაცრისფერი, მთლიანი ან გაბზარული. აპოტეციუმის დისკი შავია. დისკზე მომწვანო-შავი ან ზეთისხილისფერის შრე - ეპიტეციუმი ვითარდება, რომელიც სხვადასხვა შეფერილობას აძლევს, რაც ფერად გეოგრაფიულ რუკას მოგვაგონებს.

- კლდეზე და რიყის ქვებზე. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

#### გვარი **Baeomyces Pers.**

პირველადი თაღუსი ქაფისებრია, ხორკლიან-დამარცვლული, კიდები ზოგჯერ ფრთისებრი ან წვრილქერცლოვანი. მეორადი თაღუსი (პოდეციები) ჩხირისებრია, მარტივი ან სუსტად დატოტვილი ფხით, რაზედაც მკაფიო ვარდისფერი ან მოვარდისფრო-ყავისფერი ბიატორას ტიპის აპოტეციუმები ზიან.

#### **Baeomyces roseus (Schreb.) Pers. (ტაბულა 7)**

პირველადი თაღუსი ქერქისებრია, ხორკლიან-მარცლოვანი, მოთეთრო-ნაცრისფერი, K-ით ყვითლდება. პოდეციები მოთეთროა, 2-5

მმ სიმაღლის, თითქმის ცილინდრული, ბოლოები ვარდისფერი. აპოტეციუმები მომრგვალოა, 1-4 მმ დიამეტრის.

- თიხნარ ნიადაგზე, იშვიათად დამპალ მერქანზე.

*Baemyces rufus* (Huds.) Rebent. (ტაბულა 7)

პირველადი თაღუსი ქერქისებრია, წვრილმარცლოვანი ან თითქმის ფხვნილისებრი, მომწვანო-ნაცრისფერი, K-ით ყვითლდება. პოდეციები ცილინდრულია, მოთეთრო, 2-6 მმ სიმაღლის. აპოტეციუმები გაბრტყელებულ-ამოხნიქილია, უფორმო, მოწითალო-ყავისფერი, 1-4 მმ დიამეტრის,

- თიხნარ, კირიან და ტორფიან ნიადაგზე.

#### ოჯახი CLADONIACEAE

#### გვარია Cladonia Web.

ახასიათებთ პირველადი და მეორადი თაღუსი. ზოგიერთების პირველადი თაღუსი ქაფისებრია ან მეჭეჭისებრი და ადრე ქრება, ხოლო უმეტესობისა – წვრილქერქლოვანი ან ფოთლისებრი და დიდხანს ინახება. მეორადი თაღუსი - პოდეციები შიგნით ღრუიანია და ფორმით სხვადასხვა: ჩხირისებრი, სციფასებრი (ბოკალისებრი, ძაბრისებრად გაფართოებული ანუ ჯამნაირი) ან ბუჩქისებრი, მეტ-ნაკლებად დატოტვილი მომრგვალო ტოტებით. სციფასებრი პოდეციები ხშირად პროლიფირებას განიცდის (სციფას ცენტრში ან კიდეებზე ახალი პოდეციები ვითარდება). პოდეციებზე ხშირად მრავალი ფილოკლადიები გვხვდება. აპოტეციუმები ბიატორასებრია, წითელი, უფერული ან მუქი ყავისფერი, ვითარდებიან პოდეციებზე.

*Cladonia rangiferina* (L.) Hoffm. (ტაბულა 8)

პირველადი თაღუსი არ ახასიათებს. პოდეციები ძლიერ დატოტვილია, განსაკუთრებით ბუჩქის ზედა ნაწილში, 20 სმ – მდე სიმაღლის, მოთეთრო-მონაცრისფრო ან მოყვითალო. აპოტეციუმები ძალიან პატარაა, ყავისფერი. K-ით თაღუსი ყვითლდება.

- ნიადაგზე, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

შენიშვნა: ეს სახეობა კლადონიებს შორის ყველაზე დიდია. იგი ხემცენარის მსგავსადაა დატოტვილი. მისი პოდეციები ჭაობში ზოგჯერ 40 სმ-მდე სიმაღლეს აადწევს და ვარდისფერი შეფერილობა აქვს.

*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm. (ტაბულა 8)

პირველადი თალუსი არ ახასიათებს. პოდეციები 10 სმ – მდე სიმაღლისაა, მონაცრისფრო ან მოყვითალო, ძლიერ დატოტვილი. ბოლო ტოტები მრავალრიცხოვანია, ერნაირად მოხრილი ქვემოთკენ, ყავისფერი წვერებით. აპოტეციუმები ყავისფერია. K-ით თალუსი ოდნავ ყვითლდება ან საერთოდ არ იცვლის ფერს. აქვს მწარე გემო.

- ნიადაგზე, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia alpestris* (L.) Rabenh. (ტაბულა 8)

პირველადი თალუსი თითქმის ყოველთვის აკლია. პოდეციები ღია მოყვითალო ან მომწვანო, 10-20 სმ – მდე სიმაღლის, ძლიერ დატოტვილი, წვერზე მომრგვალო ბუჩქისებრი ფორმა აქვს. აპოტეციუმები ძალიან ნაკლებია, ყავისფერი. K-ით თალუსი ფერს არ იცვლის.

- ნიადაგზე, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia tenuis* (Flk.) Harm. (ტაბულა 9)

პირველადი თალუსი აკლია. პოდეციები მოთეთროა ან მოცისფრო-მომწვანო, 10 სმ – მდე სიმაღლის, სწორმდგომი, ან გართხმული (მწოლარე), ოდნავ ბუჩქისებრდატოტვილი, თითქმის პორიზონტალურად გაშლილი წვრილი (0.5-0.7 მმ) გვერდითი ტოტებით, აქვს ძალიან მწარე გემო. აპოტეციუმები წაბლისფერია. K -

ით თალუსის ცალკეული ნაწილები ყვითლდება ან სუსტად მწვანდება.

- ნიადაგზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia impexa* Harm. (ტაბულა 9)

პირველადი თალუსი არ ახასიათებს. პოდეციები მოყვითალო ღია ან მომწვანო-მონაცრისფრო, 10 სმ – მდე სიმაღლის. ძირითადი ღერო საკმაოდ სქელია, ზედა ნაწილი ხშირად დატოტვილი, არამომრგვალებული ბუჩქის ფორმის. ბუჩქის ზედა მხარე ქერცლისებრია ან ბორცვისებრი. აპოტეციუმები იშვიათია, პატარა, ყავისფერი. K-ით თალუსი არ იცვლება.

- ნიადაგზე, განსაკუთრებით ღია ადგილებში, ფიჭვის ტყეში, ხაესებს შორის, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia mitis* Sandst. (ტაბულა 9)

პირველადი თალუსი თითქმის ყოველთვის აკლია. პოდეციები მომწვანო-მონაცრისფროა, 7 სმ – მდე სიმაღლის, ჩანგლისებრ დატოტვილი. ბოლო ტოტები ყველა მიმართულებითაა დახრილი, განსაკოთრებით ქვემოთკენ. აპოტეციუმები პატარა, ყავისფერი. K-ით თალუსი არ იცვლება.

- ნიადაგზე, ფიჭვის ტყეში, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia rangiformis* Hoffm. (ტაბულა 8)

პირველადი თალუსი შედგება პატარა ქერცლებისაგან და სწრაფად ქრება. პოდეციები მონაცრისფრო-მომწვანოა, 8 სმ – მდე სიმაღლის, სწორცილინდრული, მთლიანად ჩანგლისებრდატოტვილი, დატოტვის ადგილზე მთლიანია ან იშვიათად ნასვრეტინი. აპოტეციუმები იშვიათია, მუქი. K-ით თალუსი ნათლად ყვითლდება.

- უნაყოფო ნიადაგზე, უფრო მეტად ქვიშნარ და კირიან სუბსტრატზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia digitata* (L.) Schaer. (ტაბულა 10)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, ძალიან დიდი (ერთ სმ-მდე), მომრგვალო, ბოლოები ფრთისებრ დაჭრილი, ზედა მხარე მონაცრისფრო-მწვანეა, ქვედა – თეთრი. პოდეციები მოთეთროა ან მომწვანო-მონაცრისფრო, ზოგჯერ ღია - მწვანე ან თითქმის თეთრი, 1-3 სმ – მდე სიმაღლის, სციფებით, კიდეები ხშირად პროლიფირებული, იშვიათად მარტივი. სციფებისა და თალუსის კიდეები ოდნავ შიგნითაა მიკეცილი. პოდეციების ზედაპირი ფქვილისებრი ფიფქითა და სორედიებითაა. აპოტეციუმები სციფების კიდეებზე განლაგებული, წითელია იშვიათი, პატარა, ყავისფერი. K-ით თალუსი სწრაფად ყვითლდება, შემდეგში მურა-ნარინჯისფერია.

- ხემცენარეთა დამპალ ღეროზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia cornuta* (L.) Schaer. (ტაბულა 10)

პირველადი თალუსი პატარაა, ქერცლისებრი, მალე ქრება. პოდეციები მონაცრისფროა ან მომწვანო-ყავისფერი, 7-12 სმ – მდე სიმაღლის და 1-5 მმ სისქის, ჩხირისებრი, წამახვილებული ან სციფასებრ გაფართოებული, მარტივი ან ოდნავ დატოტვილი, ზედა მესამედი ფქვილისებრი ფიფქითა და სორიდიებითაა; ქვედა – ყავისფერი შრითაა ბორცვების სახით. აპოტეციუმები მუქი - ყავისფერია. K-ით თალუსი ყვითლდება.

- ქვიშნარ ნიადაგზე, კლდეზე ხავსებს შორის, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia gracilis* (L.) Willd. (ტაბულა 10)

პირველადი თალუსი დიდი ზომისაა, ქერცლისებრი, დიდხანს ინახება, შემდეგში ქრება. პოდეციები მონაცრისფრო - მომწვანო შეფერილობიდან მუქ-ყავისფრამდეა, 3-10 სმ – მდე სიმაღლის, სციფასებრი, ხშირად კიდეები პროლიფირებული, თითქოს ჩხირისებრი, მარტივი ან ოდნავ დატოტვილი. ბოლოები წამახვილებული. ფილოკლადიები იშვიათად ვითარდება პოდეციების

ქვედა მხარეზე. აპოტეციუმები საკმაოდ დიდია, ყავისფერი. K-ით პოდეციების შეფერილობა არ იცვლება.

- ქვიშნარ ნიადაგზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia degenerans* (Flk.) Spreng. (ტაბულა 11)

პირველადი თალუსი პატარაა, ქერცლისებრი, შემდეგში ქრება. პოდეციების ზედა ნაწილი მოყავისფრო - მომწვანოა, ქვედა მოშავო ლაქასნაირი, 1-8 სმ – მდე სიმაღლის, ხშირად სციფასებრ-ბუჩქისებრი (შემდეგში სციფები კიდევზე პროლიფირებას განიცდის), იშვიათად ჩხირისებრი, არასწორად დატოტვილი. ბოლოები წამახვილებული. ფილოკლადიები იშვიათადაა პოდეციების ქვედა მხარეზე. აპოტეციუმები პატარაა, მუქი-ყავისფერი. K-ით პოდეციების შეფერილობა არ იცვლება.

- ქვიშნარ ნიადაგზე, ღია ადგილებში, ფიჭვის ტყეში, ხავსმოკიდებულ კლდეზე და ქვებზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia elongata* (Jacq.) Hoffm. (ტაბულა 11)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, პატარა, დიდხანსაა შენარჩუნებული ან მალე ქრება. პოდეციები ღია ნაცრისფერი შეფერილობიდან მუქ-ყავისფრამდეა, ხშირად მომწვანო-ყავისფერი, 10-15 სმ სიმაღლის, მარტივი ან ნაკლებად დატოტვილი, ჩხირისებრი ან ბოლოებზე ოდნავ გაფართოებული სციფებით. აპოტეციუმები ყავისფერია. K-ით პოდეციები ნათელ, ღია ყვითელ ფერს ღებულობს.

- ხავსმოკიდებულ კლდეზე და ქვებზე, ქვიშნარ ნიადაგზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia gracilescens* (Flk.) Vain. (*C. lepidota* Nyl.) (ტაბულა 11)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, საკმაოდ დიდი, დიდხანს ინახება ან ასაკში ქრება. პოდეციების ზედა ნაწილი ფერფლისფერ-ნაცრისფერი შეფერილობიდან მონაცრისფრო-ყავისფრამდეა, ქვედა - თითქმის შავია, 6-11 სმ სიმაღლის, ზედა მხარე ქერქის შრითაა

დაფარული. პოდეციების კენწერო სციფასებრ გაფართოებულია ან მახათისებრი. სციფები ცენტრში განმეორებით რამდენიმე სართულის მსგავსად ვითარდებიან. ფილოკლადიუმები პოდეციების მთელ ზედაპირს მასიურად ფარავს ან იშვიათად გვხვდება. აპოტეციუმები მუქი ყავისფერია, პატარა. K-ით პოდეციები ყვითელ ფერს ღებულობს.

- სველ კლდეზე და ქვებზე, ჩრდილოეთში.

*Cladonia nemoxya* Ach. (ტაბულა 11)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, საკმაოდ მსხვილი, დიდხანს ინახება. პოდეციები 3-9 სმ სიმაღლისაა, ფერფლისფერი ან მომწვანო-ნაცრისფერი. სორედიები ფქვილისებრი ან მარცვლისებრი ფიფქის მსგავსია, დაუტოტავი, დაბლაგვებული ან გაფართოებული ბოლოებით. სციფები კიდებზე ხშირად პროლიფირებას განიცდის. ფილოკლადიები არამრავალრიცხოვანია. აპოტეციუმები მუქი ყავისფერია, პატარა. K-ით პოდეციები ფერს არ იცვლის.

- ნიადაგზე, განსაკუთრებით ტორფნარში, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia ochrochlora* Flk. (ტაბულა 11)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, ძლიერ დანაწევრებული, დიდხანს ინახება. პოდეციები ფერფლისფერია ან მუქი-ნაცრისფერი, ნაკლებად მომწვანო ან მოყვითალო-ნაცრისფერი, 4.5 სმ სიმაღლის, წვრილი, ჩხირისებრი სციფებით; პოდეციები თითქმის მახათისებრია ან ბლაგვ-რქისებრი, მარტივი ან წვერზე სუსტად დატოტვილი. სორიდიები მარცვლისებრი ფიფქის მსგავსია. აპოტეციუმები ღია ყავისფერია, პატარა. K-ით პოდეციები არ იცვლება ან ოდნავ ყვითლდება.

- ქვიშნარ ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ ხემცენარეთა ქერქზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia turgida* (Ehrh.) Hoffm. (ტაბულა 12)

პირველადი თალუსი ფოთლისებრ-ფირფიტისებრია, ძალიან დიდი, 2.5 სმ-მდე სიფართის, ზედა მხრიდან მოყვითალო ან მოყავისფრო-მწვანე, ქვედა – მოთეთრო, დიდხანს ინახება ან ასაკში ქრება. პოდეციები ღია მომწვანოა, გლუვი ან ადგილ-ადგილ დამსკდარი, იშვიათად ფილოკლადიებით, ამოზნექილ-ცილინდრული, სხივისებრი ან ჩანგლისებრდატოტილი, 2-8 სმ სიმაღლის, სციფის გარეშე ან სციფისებრ გაფართოვებული. აპოტეციუმები მოწითალო-ყავისფერია. K-ით პოდეციები არ იცვლება ან ოდნავ ყვითლდება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ ქვებზე, ნათელ ადგილებში, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia cenota* (Ach.) Schaer. (ტაბულა 12)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, პატარა ან საშუალო ზომის, დიდხანს ინახება ან ასაკში ქრება. პოდეციები მომწვანო-ნაცრისფერი შეფერილობიდან გადადის მონაცრისფრო-ყავისფრამდე, 2-10 სმ სიმაღლის, მარტივი ან დატოტილი, ცილინდრული, გაფართოებული პატარა სციფებით. აპოტეციუმები იშვიათია, ყავისფერი, პატარა. K-ით პოდეციები ფერს არ იცვლის.

- ნიადაგზე, ხემცენარეთა ხავსმოკიდებულ ღეროზე და სხვ., ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia crispata* (Ach.) Flot. (ტაბულა 12)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, პატარა, დიდხანს ინახება. პოდეციები მონაცრისფრო ან ყავისფერი, გლუვი, 10 სმ სიმაღლის, ვარსკლავისებრი, სციფასებრგაფართოვებული. დატოტილი. პოდეციების წვერი სციფასებრგაფართოვებულია ან მახათისებრი. პოდეციები ზოგჯერ ფილოკლადიუმებითაა. აპოტეციუმები ყავისფერია. K-ით პოდეციები ფერს არ იცვლის.

- ქვიშნაირ და ტორფნარ ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე, ქვებზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia fimbriata* (L.) Fr. (ტაბულა 12)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, ძლიერ დასერილი, დიდხანს ინახება. პოდეციები სციფასებრია, მარტივი, სწორი, მონაცრისფრო-მომწვანო, 1-3 სმ სიმაღლის, მჭიდრო შეზრდილი სუბსტრატთან, თხელი სორედოზული ფიფქით. აპოტეციუმები მუქია ან ღია-ყავისფერი. K-ით პოდეციები ფერს არ იცვლის.

- ხავსმოკიდებულ ძირკვებზე, ხემცენარეთა წაქცეულ ღეროზე, ნაკლებად ნიადაგზე, ჩრდილოეთში და ზომიერ სართყელში.

*Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm. (ტაბულა 12)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, პატარა, ჩვეულებრივად დიდხანს არ ქრება. პოდეციები ნაცრისფრია, მომწვანო-თეთრი, ბუჩქისებრი, სციფასებრგაფართოებული, დატოტვის ადგილები და სციფების ფსკერი ნასვრეტებიანია, 7 სმ - მდე სიმაღლის, მჭიდროდ დაფარული პატარა მონაცრისფრო-თეთრი ქერცლებით. აპოტეციუმები პატარაა, ყავისფერი. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე, ღობობად მერქანზე, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia deformis* Hoffm. (ტაბულა 13)

პირველადი თალუსი დიდი ზომის ფართო ქერცლისებრია, დიდხანს ინახება. პოდეციები ნამჯისფერი ან მონაცრისრო-ყვითელია, ზემოდან წვრილფხენილისებრი სორედოზული ფიფქით, სციფასნაირი ან უფორმო, მარტივი, უსწორმასწორო კბილისნაირი ან დარღვეული კედლებით, იშვიათად ჩხირისებრი, 7 სმ სიმაღლის. აპოტეციუმები კაშკაშა წითელია ან იშვიათად მოყვითალო. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე, ხემცენარეთა ღეროზე, ძირკვებზე და სხვ., ყველგან, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia bellidiflora* (Ach.) Schaer. (ტაბულა 13)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, პატარა, დიდხანს არ ქრება. პოდეციები მსხვილი ქერცლისებრია, ღია ყავისფერი ან მოყავისფრო-მწვანე, მრავალრიცხოვანი ფილოკლადიუმებით, მახათივით წამახვილებული ან გაფართოებული სციფის მსგავსი; შუა ნაწილში ზოგჯერ ამოზნექილია. აპოტეციუმები კაშკაშა წითელია. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ქვიშნარ ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე, ძირკვებზე, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia coccifera* (L.) Willd. (ტაბულა 13)

პირველადი თალუსი პატარა დამსკდარი ქერცლისებრია, დიდხანს ინახება. პოდეციები მოყითალო-მწვანე ან ნამჯისებრ-ყვითელი, იშვიათად მონაცრისფრო-მწვანე, ფართო სციფასებრი, მარტივი ან გვერდებზე პროლიფირებული. აპოტეციუმები სციფების ბოლოებზეა, კაშკაშა ყავისფერი. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- უმთავრესად ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ ქვებზე, ხემცენარეთა ღეროზე, ძირკვებზე. ფართოდ გავრცელებულია, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia verticillata* Hoffm. (ტაბულა 13)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, სხვადასხვა ზომის, ჩვეულებრივად მალე ქრება. პოდეციები ნაცრისფრია ან მოყავისფრო-მწვანე, სციფასნაირად გაფართოებული; სციფას ცენტრი ხელმეორედ პროლიფირებას განიცდის, რის გამო ზოგჯერ წარმოიქმნება ბუჩქი. პოდეციები 0.5-5 სმ სიმაღლისაა. აპოტეციუმები მუქი ყავისფერია, განლაგებულია სციფას კიდებზე. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ტყეში, ხავსმოკიდებულ და შიშველ ნიადაგზე, ნაკლებად ხავსმოკიდებულ ქვებზე, უმეტესად ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia amaurocraea* (Flk.) Schaer. (ტაბულა 13)

პირველადი თალუსი თითქმის ყოველთვის აკლია. პოდეციები წვრილია, მაღალი, 12 სმ სიმაღლის, ჩანგლისებრდატოტვილი, მახათისებრი, მუქი, ზოგჯერ ბოლოები დაკბილული სციფებით. პოდეციების ზედაპირი გლუვია, მოყვითალო-მწვანე. აპოტეციუმები მუქი ყავისფერია. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ნიადაგზე, იშვიათად ხავსმოკიდებულ ქვებზე, განსაკუთრებით ტუნდრაში. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში, ნაკლებად ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia botrytes* (Hag.) Willd. (ტაბულა 10)

პირველადი თალუსი პატარა ქერცლისებრია, ჩვეულებრივად მალე ქრება. პოდეციები 1-3 სმ სიმაღლისაა, მონაცრისფრო ან მოყვითალო მოვარდისფრო ელფერით, ზედა ნაწილი სუსტად დატოტვილია, მსხვილი, მოყვითალო-მოვარდისფრო აპოტეციუმებით. პოდეციების ქვედა ნაწილი ფილოკლადიებითაა. ვარდისფერი ქუდით პატარა სოკოს მოგვაგონებს. K-ით პოდეციები ოდნავ ყვითლდება.

- ლპობად ძირკვებზე, წაქცეული ხეების ღეროზე, დამუშავებულ მერქანზე, იშვიათად ნიადაგზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia bacillaris* Nyl. (ტაბულა 10)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, დიდხანს არ ქრება. პოდეციები ნაცრისფერია, დაფარულია ფქვილისებრი სორედიალური ფიფქით, 2-5 სმ სიმაღლის, ჩხირისებრი, მარტივი ან ზედა ნაწილი დატოტვილი, არასწორად მოხრილი და ხშირად შუა ნაწილი ამობერილი, ბოლოები მახათის მსგავსად წამახვილებული, ქვედა ნაწილი ზოგჯერ პატარა ფილოკლადიებითაა ან ბოლოებზე ოდნავ გაფართოებული სციფებით. აპოტეციუმები კაშკაშა წითელია. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- დამპალ მერქანზე, იშვიათად ნიადაგზე, ყველგან, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia cornutoradiata* (Coem.) Sandst. [*C. subulata* (L.) Wigg.] (ტაბულა 11)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, პატარა, ზოგჯერ ქრება. პოდეციები 7-10 სმ სიმაღლისაა, ფერფლისფერი ან მომწვანო-ნაცრისფერი, მარტივი ან ხშირად ზედა ნაწილი რქისებრდატოტვილი, მახათისებრი, სორალებით. აპოტეციუმები მუქი-ყავისფერია. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. (ტაბულა 12)

პირველადი თალუსი პატარაა, ქერცლისებრი, ჩვეულებრივად მალე ქრება. პოდეციები 5-10 სმ სიმაღლისაა, მომწვანო-ნაცრისფერი ან ყავისფერი, ქერქის შრით, ადგილ-ადგილ დაბზარული, ქვედა ნაწილი ფილოკლადიებით, დიქოტომიურად დატოტვილი, უსწორმასწორო-ცილინდრული, დატოტვის ადგილები ნასველებიანი, ბოლოები წაწვეტებული, სციფების გარეშე. აპოტეციუმები პატარაა, ყავისფერი. K-ით პოდეციები ოდნავ ყვითლდება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia coniocraea* (Flk.) Sandst. (ტაბულა 13)

პირველადი თალუსი მსხვილქერცლისებრია, კარგად განვითარებული, დიდხანს ინახება. ქერცლები ზეთისხილისებრ-მომწვანოა, ძლიერ გაბზარული, 0.5 სმ სიფართის. პოდეციები მოთეთროა ან მოთეთრო-მომწვანო, ზედა მხრიდან ფქვილისებრი სორედოზული ფიფქითაა დაფარული, 0.3-3 სმ სიმაღლის, მარტივი, ზოგჯერ ზედა ნაწილი ოდნავ დატოტვილი, მახათისებრი ან ბლავი რქისებრი, იშვიათად ვიწრო სციფებით. აპოტეციუმები საკმაოდ იშვიათია, მუქი ყავისფერი. K-ით პოდეციები ოდნავ ყვითლდება.

- ხემცენარეთა ღეროზე, ძველ მერქანზე (ღობეებზე, სახურავზე და სხვ.). ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Cladonia ceraspora* Vain. (ტაბულა 9)

პირველადი თალუსი შედგება დიდი ზომის გაბზარული ქერცლებისაგან, რომელიც ასაკში ჩვეულებრივად მალე ქრება. პოდეციები 8 სმ სიმაღლის და 1-1.5 მმ სისქისაა, მახათისებრ-წაწვეტებული ან სციფასებრ ოდნავ გაფართოებული, ხშირად მოხრილი, ოდნავ ბუჩქისებრი ან მარტივი, მოთეთრო-ნაცრისფერი ან მონაცრისფრო-ყავისფერი, დაფარულია ქერცლებით. პოდეციების ქვედა მხარეზე კარგად ჩანს მოთეთრო ლაქა. აპოტეციუმები ნაკლებად. ყავისფერი. K-ით პოდეციები ყვითლდება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ კლდეზე, ჩრდილოეთში.

*Cladonia alpicola* (Flot.) Vain. (ტაბულა 10)

პირველადი თალუსი ქერცლისებრია, ნაცრისფერი, მსხვილი, დიდხანს ინახება. პოდეციები 6 სმ-მდე სიმაღლისაა, ფერფლისებრ-ნაცრისფერი ან ყავისფერი, მოგრძო-ცილინდრული, დატოტვილი, დაფარული ქერცლებით. აპოტეციუმები ყავისფერია. K-ით პოდეციები არ იცვლება.

- ნიადაგზე, ხავსმოკიდებულ ქვებზე, ნათელ ფიჭვის ტყეში და სუბალპებში.

*Cladonia foliacea* (Huds.) Schaer. (ტაბულა 9)

პირველადი თალუსი ფოთლისებრი ფორმისაა, 0.5-4 სმ სიფართის, უსწორმასწორო-ფრთისებრი ფირფიტებით, ზედა მხარე მონაცრისფრო-მწვანეა, ქვედა-მონაცრისფრო-თეთრი ან მოთეთრო-მომწვანო. K-ით პირველადი თალუსი შეფერილობა არ იცვლება. პოდეციები ნაკლებად ვითარდება, 0.5-1.5 სმ სიმაღლის, მარტივი ან ოდნავ დატოტვილი, სციფებით ან მათ გარეშე, მომწვანო-ნაცრისფერი, ზოგჯერ ფილოკლადიებით. აპოტეციუმები ყავისფერია.

- ქვიშნარ და კირიან ნიადაგზე, ფიჭვის ტყეში, ღია ადგილებში.

## ოჯახი STEREOCAULACEAE

გვარი Stereocaulon Schreb.

პირველადი თალუსი მარცვლისებრია, მარცვლისებრ-ბორცვისებრი ან ქერცლისებრი, ქერქის მსგავსი, ინახება ან სწრაფად ქრება. პოდეციები (მეორადი თალუსი) მარტივია, ჩხირისებრი ან ძლიერ დატოტვილი ბუჩქის მსგავსი. ფილოკლადიები მჭიდროდაა განლაგებული პოდეციების მთელ ზედაპირზე. თეთრია, ვარდისფერი ან ნაცრისფერი შეფერილობით, იშვიათად მუქი. ცეფალოიდები მუქია ან ღია შეფერილობის, ბორცვისებრი. პოდეციები სქელია, შედგება ცენტრალური ჭიმისაგან. აპოტეციუმები ყავისფერია ან შავი, ბიატორასებრი ან ლეციდიასებრი.

*Stereocaulon denudatum* Flk. (ტაბულა 7)

პირველადი თალუსი აკლია. პოდეციები 1-5 სმ სიმაღლის და 0.5-1 მმ სისქისაა, ხესავიუთ უხეში, მარტივი, ან ოდნავ დატოტვილი, მჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე. პოდეციების ზედა მხარე წაბლისფერია, მურა, ობლაბუდასებრი. ფილოკლადიები მჭიდროდ ფარავენ პოდეციების მთელ ზედაპირს, განსაკუთრებით ზედა ნაწილს, 0.2-0.8 სმ სიფართის, ფარისებრ-ქერცლისებრი ან ბრტყელმჭკეჭისებრი, შუა ნაწილი უფრო შეფერილი და ჩაზნექილი, ვიდრე კიდეები. აპოტეციუმები ნაკლებია. ძალიან პოლიმორფული და ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

- კლდეზე, ნაკლებად კირქვებზე.

*Stereocaulon coraloides* Fr. (ტაბულა 7)

პირველადი თალუსი აკლია. პოდეციები 6 სმ-მდე სიმაღლის, 0.5-1 მმ სისქის და 1-2.5 სმ სიფართისაა, უხეში, ბუჩქისებრად დატოტვილი. პოდეციების ზედა მხარე თავდაპირველად ობლაბუდასებრია, მოგვიანებით შიშველი, K-ით ყვითლდება.

ფილოკლადიები უფრო მეტად პოდეციების ზედა მხარეზეა, მოცისფრო-ნაცრისფერი, თითისებრად ან მარჯნისებრად დატოტვილი. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, მუქი ყავისფერი. ძალიან პორიმორფული და ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

- ქვებზე და კლდეზე; ჩრდილოეთში და ზომიერ სარტყელში.

*Stereocaulon alpinum* Laur. (ტაბულა 7)

პირველადი თალუსი არ აქვს. პოდეციები 1-4 სმ სიმაღლისაა, დატოტვილი, ჯგუფურად ან ერთეულად განლაგებული, პოდეციების ზედა ნაწილი მონაცრისფრო-ყავისფერია. ფილოკლადიები მონაცრისფრო-თეთრია, გლუვი, მომრგვალო-ბორცვისებრი ან მუჭეჭისებრი, უხეში, სქელი. აპოტეციუმები ნაკლებადია. ძალიან პორიმორფული და ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

- ნიადაგზე ხავესებს შორის, კლდეზე და სხვ.

*Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm. (ტაბულა 8)

პირველადი თალუსი აკლია. პოდეციები 7 სმ-მდე სიმაღლისაა, ცალ-ცალკე ან ჯგუფურად, დატოტვილი, სუსტად მიმაგრებული სუბსტრატზე; პოდეციების ზედაპირი ვარდისფერია, არა ქეჩისებრი. ფილოკლადიები პოდეციების მთელ ზედაპირს ფარავს. აპოტეციუმები ნაკლებადია.

- ნიადაგზე.

*Stereocaulon tomentosum* Fr. (ტაბულა 8)

პირველადი თალუსი აკლია. პოდეციები 6 სმ-მდე სიმაღლისაა, ქვედა ნაწილი სუსტია, ზედა – ძლიერ დატოტვილი, მოთეთრო ან მოცისფრო-ნაცრისფერი. ფილოკლადიები ქერცლისებრია, მოცისფრო-ნაცრისფერი, კიდეები დაკბილული ან დამსკდარი. აპოტეციუმები მასიურია, მოწითალო-ყავისფერი.

- ნიადაგზე და ხავსმოკიდებულ კლდეზე.

ოჯახი UMBILICARIACEAE

გვარი *Umblicaria* (Hoffm.) Koerb.

თალუსი ფოთლისებრია, ფართო, გრძელი ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, ზედა მხრე ჩვეულებრივად ბუშტისებრ-ბორცვებიანია. თალუსი მონოფილურია (ერთ ფირფიტაანი) ან პოლიფილური (რამდენიმე ფირფიტაანი). აპოტეციუმები ბრტყელი დისკოთაა.

*Umblicaria pustulata* (L.) Hoffm. (*Lasallia pustulata* Meezab.) (ტაბული 14)

თალუსი მონოფილურია, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, 10 სმ-მდე დიამეტრის, ზედა მხარე მონაცრისფრო-ყავისფერია, მქრქალი, ბუშტივით ამოებრილი, მუქი, მრავალრიცხოვანი ჯგუფურად განლაგებული იზიდებით, ქვედა მხარე უფრო მუქია, ორმოსებრი ფოსოთი, ურიზოიდო. აპოტეციუმები ნაკლებია.

- კლდეზე, ფართოდაა გავრცელებული.

ოჯახი GYROFORACEAE

გვარი *Gyrophora* Ach.

emend. Savicz.

თალუსი ფოთლისებრია, მონო ან პოლიფილური, გომფით, რიზინებით ან მთელი ზედაპირით მჭიდროდაა მიმაგრებული სუბსტრატზე, სქელია, უხეში, მტრევალი. ზედა მხარე ღია-მოყვითალოდან შავ შეფერილობამდე, გლუვია, ნაკეციებიანი ან ბორცვებიანი. ქვედა მხარე მოთეთრო ან მოვარდისფროდან შავ შეფერილობამდე. სწორი, ზოგჯერ რადიალური ღარებით, ხშირად რიზოიდებით. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, მჯდომარე ან ფეხზე.

*Gyrophora arctica* Ach. (ტაბული 14)

თალუსი მონოფილურია, ძალიან იშვიათად პოლიფილური, 10-20 სმ-მდე დიამეტრის, მაგარი, უხეში, სქელი. ზედა მხარე ყავისფერია, დანაოჭებული, ბორცვისებრ-მეჭკვისებრი, ქვედა – მოთეთრო ან მოვარდისფრო-ნაცრისფერია, კიდეები მოშავო-ყავისფერი, თხელი

ფიფქით და იშვიათად რიზინებით. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, მეტეკისებრი.

- კლდეზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში.

***Gyrophora rigida* DC. (ტაბულა 14)**

თალუსი მონოფილურია, ძალიან ხშირად პოლიფილური, შავი ვარდის მსგავსი, 10-15 სმ დიამეტრის, მაგარი, უხეში. ზედა მხარე მონაცრისფრო-შავია ან მოშავო-ყავისფერი, ხშირად ბარხატისებრი, მოწითალო-ყავისფერი ელფერით. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, სადა, მჯდომარე.

- კლდეზე, ქვებზე და სხვ.

***Gyrophora erosa* (Web.) Ach. (ტაბულა 14)**

თალუსი მონოფილურია, პატარა, 5 სმ-მდე დიამეტრის, მაგარი, უხეში, ტალღისებრ - დაკეცილი ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, ზედა მხარე მუქი ყავისფერია, დასერილი, ნაპრალებით, ქვედა მხარე ნათელი ან მუქი ყავისფერი, ზოგჯერ თითქმის შავი, სადა ან ქერცლისებრი გამონაზარდებით. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, დანაოჭებული.

- კლდეებზე და ქვებზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში და ალპებში.

***Gyrophora cylindrica* (L.) Ach. (ტაბულა 15)**

თალუსი მონო ან პოლიფილურია, ფოთლის ფირფიტისებრი, 1-5 სმ-მდე დიამეტრის. თალუსის კიდეები დაფარულია მრავალრიცხოვანი შავი წამწამებით (ფიბრილებით), ქვედა მხარეს ისინი გარდაიქმნებიან რიზინებად. თალუსის ზედა მხარე სადაა, ფერფლისებრ-ნაცრისფერი, მოვარდისფრო ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი. აპოტეციუმები თითქმის აკლია.

- კლდეზე და ქვებზე.

***Gyrophora proboscidea* (L.) Ach. (ტაბულა 15)**

თაღუსი მონოფილურია, ფოთლის მსგავსი, 7-11 სმ-მდე დიამეტრის, კიდები დაკბილული, დაგლეჯილი ფირფიტის მსგავსი, ცენტრი დანაოჭებულია (დიდი და მაღალი ნაკეცებით), ქალაღდივით თხელი, საკმაოდ ელასტიური, ზემოდან მუქი ნაცრისფერი ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ცენტრში მოთეთრო ფიფქით, ქვემოდან მოყავისფრო-ნაცრისფერი ან მოწითალო-ყავისფერ-ნაცრისფერი, ყოველთვის თხელი მოთეთრო ფიფქით, ზოგჯერ გვედითი მხარე რიზინებითაა. აპოტეციუმები საკმაოდ მრავალრიცხოვანია, მჯღომარე, დანაოჭებული, იშვიათად მოკლე ფეხით.

- კლდეზე. ფართოდ გავრცელებულია, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში.

#### *Gyrophora hyperborea* Ach. (ტაბულა 15)

თაღუსი მონო ან პოლიფილურია, ფოფლის ფირფიტის მსგავსი, 9-10 სმ დიამეტრის, თხელი და ძალიან მყიფე, ნაკლებად უხეში. თაღუსის ზედა მხარე მოშავო-ყავისფერია, ხშირად ბრწყინავი, მომრგვალო ბუშტისებრი ბორცვებით. ქვედა მხარე მოშავო-ყავისფერია, ურიზიდო. აპოტეციუმები უხვადაა, მჯღომარე, მომრგვალო, ნაოჭებიანი.

- კლდეზე, რიყის ქვებზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში.

#### *Gyrophora crustolosa* Ach. (ტაბულა 15)

თაღუსი მონოფილურია, იშვიათად პოლიფილური, პატარა ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, 6-7.5 სმ დიამეტრის, მთლიანი კიდევით. ზედა მხარე მოთეთრო-ნაცრისფერია, მოწითალო, ზოგჯერ იისფერი შეფერილობის, ქვედა მოთეთრო-ვარდისფერი ან მოჭუჭყო-ნაცრისფერი, იშვიათად ყავისფერი, მრავალრიცხოვანი ხშირი რიზინებით. აპოტეციუმები უხვადაა, მჯღომარე, ხშირად ჩახნეკილი.

- კლდეზე და რიყის ქვებზე.

#### *Gyrophora polyphylla* (L.) Funck. (ტაბულა 15)

თაღუსი პოლიფილურია, იშვიათად მონოფილური, ფოთლის მსგავსი, 4-7 სმ დიამეტრის, კიდეები ვიწრო ფრთისებრ-როზეტისნაირი, უხეში, განსაკუთრებით კიდეები, ზედა მხარე გლუვია, მოყავისფრო-შავი, თითქმის ბრწყინავი, ნაკლებად მქრქალი; ქვედა მხარე ნახშირივით შავია, სადა, ურიზოიდო. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, მომრგვალო, წვრილმეჭკვისებრი.

- რიყის ქვებზე და კლდეზე. სითბოს მოყვარული სახეობაა.

*Gyrophora hirsuta* (Sw.) Ach. (ტაბულა 16)

თაღუსი მონო ან პოლიფილურია, 1-3 (ნაკლებად 5) სმ დიამეტრის, წვრილფოთლისებრი ფირფიტის მსგავსი, დარღვეული კიდეებით. ზედა მხარე სადაა, ფერფლისფერი ან ღია ყავისფერი, ზოგჯერ მომწვანო-ნაცრისფერი, ჩვეულებრივად თეთრი ფიფქით, სორედოზული კიდეებით. თაღუსის ქვედა მხარე ჟანგისფერ-მოყვითალო ან ყავისფერი, ცენტრალურ ნაწილში მუქი ყავისფერი, მუქი რიზოიდებით, უფრო მასიურად კიდეებზე. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, მჯდომარე, ჩაზნექილ-მეჭკვისებრი.

- ქვებზე და კლდეზე. შედარებით სითბოს მოყვარული სახეობაა.

*Gyrophora muhlenbergii* Ach. (ტაბულა 16)

თაღუსი მონოფილურია, დიდი, 10 სმ-მდე დიამეტრის, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, ზედა მხარე გლუვია, მუქი ყავისფრო ან მონაცრისფრო-ყავისფერი, ნაოჭებიანი, ქვედა - მონაცრისფრო-შავი, ნაკეცებიანი. აპოტეციუმები უხვადაა, მჯდომარე, დანაოჭებული, იშვიათად მოკლე ფეხით.

- მთაში კლდეზე.

*Gyrophora virginis* (Schaer.) Frey [*G. rugifera* (Nyl.) Th. Fr.] (ტაბულა 16)

თაღუსი მონოფილურია, 10 სმ-მდე დიამეტრის, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, ცენტრში ბადისებრ-დანაოჭებული, ზედა მხარე ნაცრისფერია ან მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ქვედა-მოვარდისფრო-

ნაცრისფერი, ხშირად მონაცრისფრო ან მონაცრისფრო-ყავისფერი რიზოიდებით. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, მჯდომარე, სასდა.

- ქვებზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში.

*Gyrophora vella* (L.) Ach. (ტაბულა 16)

თაღუსი მონოფილურია, დიდი, 13-20 სმ დიამეტრის, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, უხეში, ზედა მხარე მოცისფრო-ნაცრისფერია, გლუვი, ქვედა - შავი, ხშირი, შავი ან მუქი ყავისფერი რიზოიდებით. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- დიდ ქვებზე და კლდეზე. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

*Gyrophora decussata* (Vill.) A. Z.(G. discolor Th. Fr.) (ტაბულა 17)

თაღუსი მონოფილურია, 4 სმ-მდე დიამეტრის, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, უხეში, მაგარი, ზედა მხარე მუქი ყავისფერი, ქვედა შავი, სადა, რიზინების გარეშე. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, მჯდომარე.

- კლდეებზე.

*Gyrophora deusta* (L.) Ach. (ტაბულა 17)

თაღუსი პოლიფილურია, იშვიათად მონოფილური, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, 3 (4-10) სმ დიამეტრის, წვრილი, იშვიათად დაკბილული კიდეებით, ზედა მხარე მუქი ყავისფერია, იშვიათად ღია, იზიდებით, ქვედა - მუქი ყავისფერია, თითქმის შავი, ბადისებრ-დანაოჭებული, ურიზოიდო. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, მჯდომარე, უსწორმასწორო-მომრგვალო. დანაოჭებული, იშვიათად მოკლე ფეხზე.

- რიყის ქვაზე და კლდეზე. სუბსტრატთან ძალიან ძნელად შორდება.

*Gyrophora murina* Ach. (ტაბულა 17)

თაღუსი მონოფილურია, 6 (8) სმ დიამეტრის, ფოთლის ფირფიტის მსგავსი, უხეში და მაგარი, დახეული ნაოჭებიანი კიდეებით. ზედა მხარე ფერფლისებრ-ნაცრისფერია, მქრქალი, წვრილმარცლოვანი, ქვედა - თითქმის შავი, შიშველი ან რიზოიდებით. აპოტეციუმები

იშვიათადაა, მჯდომარე, ოდნავ დანაოჭებული, იშვიათად მოკლე ფეხზე.

- რივის ქვაზე და კლდეზე.

გვარი *Icmadophila* Trevis.

თალუსი ქაფისებრია, ერთგვაროვანი მარცვლისებრ-ფხვნილისებრი ქერქის სახით, სუბსტრატზე მიმაგრებულია გულგულის ჰიფებით, ქვემოდან რიზოიდების გარეშე. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მოკლე ფეხზე, კარგად გამოკვეთილი თალუსოვანი კიდიო.

*Icmadophila ericetorum* A. Z. (*I. aeruginosa* Trevis.) (ტაბულა 17)

თალუსი დამარცვლული ქერქის მსგავსია, მოთეთრო ან მოცისფრო-ნაცრისფერი, ხშირად მომწვანო ელფერით. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტული თალუსის მთელ ზედაპირზე, 1-4 მმ დიამეტრის, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის, მოკლე ფეხზე ან მჯდომარე, მოკვეთილო-ვარდისფერი, მოვარდისფრო-წითელი, ზოგჯერ მონაცრისფრო ან მოჭუჭყო-მწვანე. აპოტეციუმის თალუსოვანი კიდე თავდაპირველად თხელია, შემდეგში ქრება.

- დამპალ მერქანზე, გამხმარ ხავსებზე. ფართოდ გავრცელებულია ტუნდრაში.

## ოჯახი LECANORACEAE

გვარი *Aspicilia* Massal.

თალუსი ერთგვაროვანია, ქაფისებრი ან პერიფერიებზე პატარა ნაკეთებით, იშვიათად ჯუჯა ბუჩქისებრი ან ფოთლისებრი, სუბსტრატთან სუსტად მიმაგრებული, ჰეტერომერული.

*Aspicilia esculenta* (Pall.) Flag. (*Lecanora esculenta* Eversm.) (ტაბულა 18)

თალუსი ნიადგზე თავისუფლადაა გართხმული, მომრგვალო - უსწორმასწორო ან შეჭყლეტილი, 1-3 სმ სიფართის, ფერფლისებრ-

ნაცრისფერი, ზოგჯერ მოჟანგისფრო-მოწითალო. ზედა მხარე ბორცვიან-ნაკეცებიანია. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- სხვადასხვა ტიპის ნიადაგზე.

გვარი *Lecanora* (Ach.) Th. Fr.

თალუსი ქაფისებრია, ერთგვაროვანი, სადა, დამარცვლული ან მეჭეჭისებრი, ზოგჯერ ცალკეული ბორცვების ან ქერცლების სახით, ხშირად ნაკლებად შესამჩნევი, ჰეტერომერული, სუბსტრატზე კარგად მიმაგრებული.

*Lecanora allophana* (Ach.) Rohl. (ტაბულა 18)

თალუსი 4-6 სმ დიამეტრისაა, საკმაოდ სქელი, განსაკუთრებით ცენტრალურ ნაწილში, დანაოჭებული ან

დანაოჭებულ-მეჭეჭისებრი, მსხვილი მეჭეჭისებრი, მქრქალი (ზოგჯერ ქერქის შრეში წარმოიქმნება სორედიები), ღია ნაცრისფერი, მონაცრისფრო-თეთრი, მოშავო-თეთრ შეფერილობამდე.

აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, მსხვილი, 1-3 მმ დიამეტრის, თანაბრად ან ჯგუფურად განლაგებული, განსაკუთრებით თალუსის ცენტრში, მომრგვალო ან რამდენადმე დეფორმირებული. აპოტეციუმის დისკი ბრტყელია, ამობერილი, ბრწყინავი, წაბლისერიდან მოშავო-რუხ შეფერილობამდე.

- ფოთლოვან ხემცენარეთა ქერქზე.

გვარი *Haematomma* Massal.

თალუსი ქაფისებრია, ერთგვაროვანი, ფხვნილისებრ-მარცვლისებრი, ბორცვისებრი ან ნაოჭისებრი, ჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მჯდომარე ან შეჭრილი თალუსში, მომრგვალო ან უსწორმასწორო ფორმის. აპოტეციუმის ადრეულ სტადიაში თალუსოვანი კიდე კარგადაა შესამჩნევი, შემდეგში ქრება.

*Haematomma ventosum* (L.) Massal. (ტაბულა 18)

თაღუსი ქერქის მსგავსია, სქელი, დანაოჭებულ-ბორცვისებრი, მომწვანო-ყვითელი ან მოყვითალო-ნაცრისფერი. აპოტეციუმები მჯდომარეა, 1-3 სმ დიამეტრის, მომრგვალო ან უსწორმასწორო. აპოტეციუმის დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ამობერილი, სისხლისებრ-წითელი, მქრქალი, სქელი თაღუსოვანი კილით. K-ით აპოტეციუმი მოღურჯო-იისფრად იფერება.

- სილიკატურ და კირიან ნიადაგზე.

### **გვარი Ochrolechia Massal.**

თაღუსი ქაფისებრია, ზოგჯერ ჯუჯა ბუნქს მოგვაგონებს, მოთეთრო ან მუქი ნაცრისფერი, სუბსტრატზე მიმაგრებულია გულგულის ჰიფებით. ზედა მხარე სორედიებით და იზიდებითაა. აპოტეციუმები ლეკანორასნაირია, ძალიან დიდი, ღია, შიშველი ან ფიფქით დაფარული, ხშირად ხორკლიანი დისკით.

#### **Ochrolechia tartarea (L.) Massal. (ტაბულა 1)**

თაღუსი ქერქის მსგავსია, 3 მმ სისქის, ხშირად სხვადასხვა ზომის, მოთეთრო, მონაცრისფრო ან მონაცრისფრო – თეთრი, მარცვლისებრ-სორედიოზული ბორცვებით. აპოტეციუმები დიდია, 2.5-5 (10) მმ დიამეტრის, მჯდომარე, მომრგვალო ან უსწორმასწორო. დისკი თავდაპირველად მოხრილია, შემდეგ ბრტყელი, ახალგაზრდა ასაკში სადა, მოგვიანებით ხორკლიანი, მოყვითალო ვარდისფერიდან მოწითალო-ყავისფერ შეფერილობამდე. აპოტეციუმის თაღუსოვანი კიდე მთლიანია, სქელი, მოგვიანებით დამარცვლული. თაღუსი და აპოტეციუმის დისკი K-ით ყვითლდება.

- ქვიან სუბსტრატზე. ფართოდაა გავრცელებული არქტიკულ და სუბარქტიკულ მხარეში.

*Ochrolechia frigida* (Sw.) Lyngel. (ტაბულა 2)

თაღუსი დატოტვილია, მრავალრიცხოვანი ტოტებითა და ეკლისებრი გამონაზარდებით, თითქმის მარჯნისებრი, ბოლოები ქაფისებრი, თეთრი ან ჭუჭყისებრ-თეთრი. ტოტები დამარცვლულია, მყიფე, პატარა, სადა, თეთრი ან მოვარდისფრო-თეთრი, ეკლისებრი გამონაზარდებით, დაუტოტავი ან თითისებრ დატოტვილი. ზოგჯერ ეკლისებრი გამონაზარდების გარეშე. აპოტეციუმები მომრგვალოა, მჯდომარე, 1-7 მმ დიამეტრის. აპოტეციუმის დისკი ბრტყელია, აგურისებრ-ყვითელი ან თითქმის რუხი, K-ით ყვითლდება.

- მცენარეულ ნარჩენებზე, ხავსებზე, კლდეზე, ხემცენარეთა ქერქზე.

*Ochrolechia androgina* (Hoffm.) Arnold (ტაბულა 18)

თაღუსი ქაფისებრია, თავდაპირველად თხელი, წვრილმარცლოვანი, დამსკდარი, მოგვიანებით სქელი, მეჭკეცისებრ-ნაოჭებიანი, დამსკდარი, მომრგვალო ან ლაქისებრ-ამოზნექილი, მოჭუჭყო-თეთრი სორალებით. აპოტეციუმები მჯდომარეა, 2-4 (იშვიათად 10) მმ დიამეტრის. აპოტეციუმის დისკი ამოზნექილია, უფერულ-მოწითალო-მოყვითალო, ძალიან ხორკლიანი ან შიშველი, სქელი სორედოზული მთლიანი თაღუსოვანი კიდით. K-ით დისკი ფერს არ იცვლის, ხოლო თაღუსი ყვითლდება ან არ იცვლება.

- ხავსებზე, ხემცენარეთა ქერქზე, ნაკლებად ქვებზე.

ოჯახი PERTUSARIACEAE

გვარი *Pertusaria* DC.

თაღუსი ქაფისებრია, მჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე, მთლიანი ან გაბზარული. თაღუსის ზედა მხარე ხშირად სხვადასხვა ფორმის იზიდებითაა. აპოტეციუმები ერთეულებია ან რამდენიმე ერთად სპეციალურ მეჭკეცებში, ნაკლებადაა შეჭრილი თაღუსში.

აპოტეციუმის დიკი თითქმის წერტილისნაირია, ვიწრო ან ფართო, როდესაც ფართოა, მაშინ დაფარულია ღია ფერის ფიფქით.

- მერქანზე, ნაკლებად ქვიან სუბსტრატზე, ნიადაგზე, მცენარეულ ნარჩენებზე.

*Pertusaria globulifera* (Turn.) Massal. (ტაბულა 18)

თაღუსი ქერქისებრია, ღია ნაცრისფერი, მომწვანო-ნაცრისფერი, ნაკლებად მუქი ნაცრისფერი, თავდაპირველად სადა, შემდეგში მეჭეჭისებრ-დანაოჭებული, თაღუსის ზედა მხარეს გაბზარული, განსაკუთრებით ცენტრში ვითარდება მრავალრიცხოვანი, მომრგვალო ან ოდნავ დეფორმირებული, უფრო მეტად ამოზნექილი სორალები. ასეთი სორალები ძალიან გავს აპოტეციუმებს. ნამდვილი აპოტეციუმები იშვიათია.

- ფოთლოვან ხემცენარეთა ღეროზე, ნაკლებად დამუშავებულ მერქანზე და სხვ.

#### ოჯახი PARMELIACEAE

გვარი *Hypogymnia* Nyl.

თაღუსი ფოთლისებრია, კიდევები დანაკეთული, ფრთისებრი, ამოწეული, ნაკლებად ჩაკიდული. სუბსტრატზე რიზინების გარეშეა მიმაგრებული. თაღუსის ზედა მხარე მონაცრისფრო-მომწვანოა, მთეთრო-მონაცრისფრო, მოყვითალო-მონაცრისფრო ან მოყავისფრო; ქვედა - მუქია, მოყავისფრო-მოშავოდან შავ შეფერილობამდე, კიდევები ოდნავ ნათელი. ნაკვთების ბოლოები ან მთლიანად ზედაპირი დაფარულია სორელებით. აპოტეციუმები მჯდომარეა ან ფეხზე, იშვიათად ვითარდება.

*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. [*Parmelia physodes* (L.) Ach.] (ტაბულა 19)

თაღუსი ფოთლისებრია, სხვადასხვა ფორმის (როზეტისებრი, ნახევრადროზეტისებრი ან განუსაზღვრელი ფორმის), ფრთისებრი

ნაკვთებით, 1-5 სმ სიგრძის და 1-6 მმ სიფართის, ოდნავ გამოზნექილი, დატოტვილი, მეტ-ნაკლებად გაფართოებული. ნაკვთების კიდეები ხშირად დაფარულია თეთრი ფქვილისებრ-მარცვლისებრი სორედიებით. თალუსის ზედა მხარე მონაცრისფრო-მომწვანოა, მოყვითალო-მონაცრისფრო-მომწვანო ან მოცისფრო-მომწვანო-ნაცრისფერი, სადა ან დანაოჭებული; ქვედა - შავია, ან მუქი ყავისფერი, დანაოჭებული. აპოტეციუმები იშვიათად გვხვდება, მჯდომარეა ან მოკლე ფეხზე, ყავისფერი,

- ხემცენარეთა ღერო-ტოტებზე, იშვიათად სხვა სუბსტრატზე.

*Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav. [*Parmelia tubulosa* (Schaer.) Bitt.]

(ტაბულა 19)

თალუსი უსწორმასწორო ფორმისაა, იშვიათად უსწორმასწორო-როზეტისებრი, 6-8 სმ დიამეტრის, რიზოიდების გარეშე. ნაკვთები (ფრთები) 0.5-3.5 სმ სიგრძის და 1-5 მმ სიფართისაა, ამოზნექილი, მილისებრი, წვერზე ჩანგლისებრ-დატოტვილი. თალუსის ზედა მხარე მომწვანო-ნაცრისფერია, ფერფლისებრი ან მოცისფრო-ნაცრისფერი, კიდეებთან ახლოს ყავისფერი, სადა ან მსუბუქად დანაოჭებული, ჩვეულებრივად თეთრი სორედიებით. აპოტეციუმები ძალიან იშვიათადაა. თალუსი და სორალები K-ით თავდაპირველად ყვითლდება, შემდეგ მოყავისფრო-შავი შეფერილობისაა.

- ხემცენარეთა ღერო-ტოტებზე, ქვებზე, დამუშავებულ მერქანზე და სხვ.

გვარი *Parmelia* Ach.

თალუსი ფოთლისებრია, მსხვილი როზეტისნაირი, სუბსტრატზე რიზინებით მიმაგრებული. ნაკვთები (ფრთები) სხვადასხვანაირია: ვიწრო ან ფართო, ძლიერ ან ნაკლებად დატოტვილი, სადა ან ამოზნექილი, მჭიდროდ შეკრული ან განცალკავებული. ზედა მხარე მოთეთრო-მონაცრისფროა, მოყვითალო, ყავისფრიდან შავ შეფერილობამდე, მრქალი ან ბრწყინავი; ქვედა მხარე მოთეთრო ან ღია ყავისფრიდან შავ

შეფერილობამდეა, კარგად განვითარებული მარტივი ან დატოტვილი რიზინებით. ხშირად სხვადასხვა ფორმის სორიდიებსა და იზიდებს ინვითარებს. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მჯდომარე ან ფეხზე, განლაგებული არიან თაღუსის მთელ ზედაპირზე, უფრო მასიურად ცენტრში.

*Parmelia caperata* (L.) Ach. (ტაბულა 19)

თაღუსი ფოთლისებრია, ხშირად უსწორმასწორო-როხეტიცებრია, 20 სმ-მდე დიამეტრის. მჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე, პერიფერიებზე ოდნავ ამოწეული ნაკეთებით. ნაკეთები ერთმანეთზეა მჭიდროდაა მიყრდნობილი, მომრგვალებული ბოლოებით, 15 სმ-მდე სიფართის. თაღუსის ზედა მხარე მოყვითალო-მომწვანოა, ქვედა ყავისფერი, მუქი რიზინებით. აპოტეციუმები იშვიათია, მოწითალო-ყავისფერი, ჩაზნექილი დისკით. თაღუსი ზედაპირი K-ით ყვითლდება. ძალიან პოლიმორფული სახეობაა.

- სხვადასხვა სუბსტრატზე, ხშირად ფოთლოვანი მცენარეების ღეროზე და ხავსმოკიდებულ კლდეზე.

*Parmelia sulcata* Tayl. (*P. saxatilis* var. *sulcata* Linds.) (ტაბულა 19)

თაღუსი უსწორმასწორო-როხეტიცებრია, 5-15 სმ დიამეტრის. ნაკეთები ამოჭრილია, მჭიდროდ შეკრებილი ან რამდენადმე განცალკავებული, 3-4 მმ სიფართის და 5-20 მმ სიგრძის, ბოლოები ბლაგვი. თაღუსის ზედა მხარე მოცისფრო ან მომწვანო-ნაცრისფერი, ბადისებრ-დანაოჭებული, სორიდიებით; ქვედა – შავია, მჭიდროდ დაფარული შავი, მარტივი ან დატოტვილი რიზინებით. აპოტეციუმები ყავისფერია, 2 სმ-მდე დიამეტრის, ჩაზნექილი დისკით. თაღუსი K-ით ყვითლდება.

- ფოთლოვანი, იშვიათად წიწვოვანი მცენარეების ღერო-ტოტებზე, დამუშავებულ მერქანზე და ქვიან სუბსტრატზე.

*Parmelia saxatilis* (L.) Ach. (ტაბულა 20)

თაღუსი ფოთლისებრია, როზეტისნაირი, 15-20 სმ-მდე დიამეტრის, სუსტად მიმაგრებული სუბსტრატზე. ნაკვთები 4-5 სმ სიგრძის და 3-5 მმ სიფართისაა, ბოლოები ბლაგვი, ამოკვეთილი. თაღუსის ზედა მხარე მონაცრისფრო ან მონაცრისფრო-ყავისფერი, ბადისებრ-დანაოჭებული, ხშირად მარტივი ან მარჯუნისებრ დატოტვილი, იზიდებითა და სორედიების გარეშე. ქვედა მხარე შავია, მრავალრიცხოვანი შავი რიზინებით. აპოტეციუმები ხშირადაა, დიდი, 1.5-2 სმ დიამეტრის, ამოზნექილი ყავისფერი დისკით და კარგად განვითარებული თაღუსოვანი კიდით. თაღუსი K-ით ყვითლდება.

- ქვიან სუბსტრატზე, იშვიათად ხემცენარეთა ღეროზე.

*Parmelia vagans* Nyl. [*P. stenophylla* (Ach.) Heung. var. *vagans* Nyl.]  
(ტაბულა 20)

თაღუსი ფოთლისებრია ან ნახევრად ბუჩქისებრი. ნაკვთები განცალკევებულია, 2-4 მმ სიფართის, დატოტვილი, სუბსტრატიდან ამოწეული, ხშირად გადაკეცილი. თაღუსის ზედა მხარე მოყვითალო-მომწვანოა, ქვედა – ყავისფერი, მუქი რიზინებით. აპოტეციუმები იშვიათია, მოწითალო ან მონაცრისფრო-მომწვანო, სადა, სორედიებისა და იზიდების გარეშე, ოდნავ ბრწყინავი; ქვედა – მუქი ყავისფერია, რიზინების ნარჩენებით ან მათ გარეშე. აპოტეციუმები იშვიათადაა. თაღუსი K-ით მოჭუჭყო-ყვითლ ფერსღებულობს.

- ნიადაგზე. ევროპაში საკმაოდ ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

*Parmelia rysssolea* (Ach.) Nyl. (ტაბულა 20)

თაღუსი ბუჩქისებრია, მუქი ყავისფერი, სუსტად მიმაგრებული სუბსტრატზე. ნაკვთები კუთხისებრ-ცილინდრულია, ადგილ-ადგილ გაბრტყელებული, დატოტვილი, ბოლოები გაფართოვებული, დაბლაგვებული. თაღუსის ზედა მხარე ყავისფერია, დანაოჭებული ან უსწორმასწოროდ დაკეცილი, იშვიათად სწორი, სორიდიებისა და

იზიდების გარეშე; ქვედამხარე ისეთნაირადაა შეფერილი როგორც ზედა, ზოგჯერ მოკლე რიზიდებით. აპოტეციუმები უცნობია. თალუსი K-ით არ იცვლება.

- ნიადაგზე, სტეპებსა და უდაბნოებში, იშვიათად ქვიან ფერდობებზე.

*Parmelia acetabulum* (Neck.) Duby (ტაბულა 20)

თალუსი დიდია, სწორი როზეტის მსგავსი, 20 სმ-მდე დიამეტრის. ნაკვთები 5-10 მმ სიფართისაა, კიდეები ამოწეული, ტალღისებრი, თალუსის ზედა მხარე ზეთისხილისებრ-მოყავისფროა, ხშირად მოთეთრო ფიფქით, სორიდიებისა და იზიდების გარეშე; ქვედა – ღია ყავისფერია, მუქი მოკლე რიზიდებით. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, 2 სმ-მდე დიამეტრის, მოწითალო-ყავისფერი დისკით, მჯდომარე ან მოკლე ფეხზე. თალუსი K-ით ყვითლდება.

- ხემცენარეთა ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე, ნაკლებად ქვებზე.

*Parmelia olivacea* (L.) Ach. emend. Ny. (ტაბულა 20)

თალუსი ფოთლისებრ-როზეტისნაირია, ნაკლებად უსწორმასწორო ფორმის, 10 სმ-მდე დიამეტრის, მჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე. ნაკვთები 2-5 მმ სიფართისაა, მჭიდროდ შეკრული ან მსუბუქად ერთმანეთზე მიყრდნობილი, თალუსის ზედა მხარე მომწვანო-ყავისფერია, ზეთისხილისფერის ან მუქი ყავისფერი, ნაკვთების კიდეები სადაა, ცენტრში დანაოჭებული, ზოგჯერ მონაცრისფრო ფიფქით, სორედიებისა და იზიდების გარეშე; ქვედა – შავია, ბოლოები შედარებით ღია, გაფანტული რიზინებით. აპოტეციუმები თალუსის ცენტრში მრავალრიცხოვანია, 5 სმ-მდე დიამეტრის, ჩაზნექილი მოწითალო-მოყავისფრო ბრწყინავი დისკით და იგივე შეფერილობის თალუსოვანი კილით.

- ფოთლოვან ხემცენარეთა ქერქზე, ნაკლებად წიწვოვანებზე და დამუშავებულ მერქანზე.

გვარი *Candelaria* Massal.

თალუსი როზეტისებრია ან ხშირად უსწორმასწორო ფორმის, წვრილნაკეთიანი ან თითქმის ქერცლისებრი, მოყვითალო-მწვანე ან ნარინჯისფერი. ნაკეთები პატარაა, ბუმბულისებრ-ქერცლისებრი, ნაკეთების კიდეები სუბსტრატიდან ამოწეული, წვრილმარცლოვანი იზიდებით დაფარული. აპოტეციუმები ნაკლებია, მჯდომარე, ლეკანორასებრი.

***Candelaria concolor* (Dicks.) Stein. (ტაბულა 20)**

თალუსი ფოთლისებრ-ქერცლისებრია, 0.5-2 სმ დიამეტრის, ნარინჯისფერი ან ლიმონისფერი შეფერილობიდან მონაცრისფრო - ყვითელ შეფერილობამდე, იზიდებით. ზოგჯერ თალუსოვანი ქერცლები შეუმჩნეველია და მოჩანს როგორც დამარცვლული ერთი იზიდიუმი.

- ხემცენარეთა ღერო-ტოტების ქერქზე, მათ შორის ხეხილოვნებზეც.

გვარი *Cetraria* Ach.

თალუსი ფოთლისებრია ან ბუჩქისებრი, სუბსტრატზე ოდნავ მიმაგრებული, ერთად შეკრებილი ვერტიკალურად მდგომი ნაკეთებით, კარგად გამოხატული ზედა და ქვედა მხარით. ზედა მხარე მოთეთროა ან მომწვანო-ნაცრისფერი, მოყვითალო ან ყავისფერი; ქვედა – ღია შეფერილობიდან მუქ შეფერილობამდეა, ხშირად ზედა მხარის მსგავსი შ ფერილობის, არამრავალრიცხოვანი რიზინებით ან მათ გარეშე. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, ნაკეთების ბოლოებზე განლაგებული, მჯდომარე ან მოკლე ფეხზე.

- ხემცენარეთა ღერო-ტოტებზე, ნიადაგზე ხავსებს შორის და სხვა სუბსტრატზე.

***Cetraria islandica* (L.) Ach. (ტაბულა 21)**

თაღუსი ბუჩქისებრია, მოთეთრო ან მომწვანო-ყავისფერი, შედგება ბრტყელი, ღარისებრ შემოხვეული ან თითქმის მიღისებრი ნაკვთებით (ფრთებით), 10 სმ სიმაღლის და 0.5-4 სმ სიფართის. ნაკვთების ქვედა ნაწილი მოწითალო ან ცალკეული წითელი ღაქებით, კიდები წამწამებით, ზოგჯერ მათ გარეშე. სორელიები და იზიდები ნაკლებად. ნაკვთების ქვედა მხარე მეტ-ნაკლებად უფერულია. აპოტეციუმები გაფანტულია ნაკვთების კიდებზე. არამრავალრიცხოვანია, თაღუსის მსგავსი შეფერილობის, 1.5 სმ-მდე დიამეტრის. K-ით თაღუსი ყვითლდება. ძალიან პოლიმორფული სახეობაა.

- ნიადაგზე, ფიჭვის ტყეში, ჭაობში ხავსებს შორის, ტუნდრაში და სხვ. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

*Cetraria cucullata* (Bellardia) Ach. (ტაბულა 21)

თაღუსი ბუჩქისებრია, მომწვანო ან ნამჯისებრ-ყვითელი, 10 სმ სიმაღლის. ნაკვთები 2-10 მმ სიფართისაა, მიღისებრ-შემოხვეული, ზედა ნაწილი სადაა. აპოტეციუმები ნაკლებად, გაფანტული ნაკვთების ქვედა მხარეზე ნაკლებად, მოწითალო-ყავისფერი ან რუხი დისკით და თაღუსის შეფერილობის კიდევით. ფართოდ გავრცელებული ლიქენია, გამოიყენება ჩრდილოეთში ირმების საკვებად.

- ნიადაგზე, სხვა ლიქენებს შორის, არქტიკაში, განსაკუთრებით უხვადაა არქტიკის აზიურ ნაწილში.

*Cetraria nivalis* (L.) Ach. (ტაბულა 21)

თაღუსი სწორმდგომია, ბუჩქისებრი, მომწვანო ან ნამჯისებრ-ყვითელი, 6 სმ სიმაღლის. ნაკვთები ბრტყელია ან ოდნავ ჩახნეკილი, 2-6 სმ სიგრძის და 3-10 სმ სიფართის. ბადისებრ-დანაოჭებული ან ოდნავ ორმოსნაირი, დატოტვილი, ტაღლისებრ-დაკეცილი კიდევით. K-ით თაღუსი არ იცვლება. აპოტეციუმები ნაკლებად, გაფანტული, ნაკვთების ბოლოებზე, ლეკანორასებრი, ღია ყავისფერი დისკით.

ფართოდ გავრცელებული ლიქენია, გამოიყენება ჩრდილოეთში ირმების საკვებად.

- ნიადაგზე, სხვა ლიქენებს შორის, არქტიკაში, განსაკუთრებით უხვადაა არქტიკის აზიურ ნაწილში.

*Cetraria delisei* (Bory) Th. Fr. [*C. hiascens* (Fr.) Th. Fr.] (ტაბულა 21)

თალუსი სწორმდგომია, ძლიერდატოტვილი ბუჩქისებრი, ღია შეფერილობიდან მუ ყავისფრამდე, 3-6 სმ სიმაღლის. ნაკვები ბრტყელი ან ღარისებრ ამოზნექილი, მქრქალი, ყველა მხრიდან ერთნაირი შეფერილობის, კიდები ეკლისებრი გამონაზარდებით. აპოტეციუმები ნაკლებად, განლაგებული ნაკვების ბოლოებზე. თალუსის შეფერილობის მსგავსი. K-ით თალუსი თავდაპირველად ყვითლდება, შემდეგ კი წითლდება. ფართოდ გავრცელებული ლიქენია, გამოიყენება ჩრდილოეთის ირმების საკვებად.

- ტორფიან და ქვიან ნიადაგზე, სხვა ლიქენებს შორის, განსაკუთრებით არქტიკის აზიურ ნაწილში.

*Cetraria pinastri* (Scop.) S. Gray [*C. caperata* (L.) Vain.] (ტაბულა 21)

თალუსი ფოთლისებრია, როზეტის ან უსწორმასწორო ფორმის, 10 სმ-მდე დიამეტრის, კაშკაშა ყვითელი, ლიმონის ან მომწვანო-ყვითელი შეფერილობის, იშვიათად ნარინჯისფერი, სადა, მქრქალი. ნაკვები მოკლეა, ამოწეული, ტალღისებრ-დაკეცილი კიდევით, მოქროსფრო-ყვითელი სორალებით. ქვედა მხარე ზედს მსგავსი შეფერილობისაა, გრძელი მოთეთრო რიძინებით. აპოტეციუმები იშვიათადაა, 8 მმ-მდე დიამეტრის, წაბლისფერი დისკით და დაკბილული კიდევით. K-ით არ იცვლება.

- ხემცვენარეების ღერო-ტოტებზე, წიწვოვნებზე, უფრო მეტად ფიჭვზე, ფოთლოვანებიდან - არყზე.

*Cetraria glauca* (L.) Ach. (ტაბულა 21)

თალუსი ფოთლისებრია, ფართო ნაკვებიანი, დიდი, სუსტად მიმაგრებული სუბსტრატზე. ამოწეული კიდევით. ნაკვები 8-10 სმ

მდე სიგრძის და 0.3-3 სმ სიფართისაა, კიდეები ზოგჯერ ბუშტივით ამობერილი, ხშირად სორიდეებით. ნაკეთების ზედა მხარე მომწვანო ან მოცისფრო-ნაცრისფერი, იშვიათად ოდნავ ყავისფერი, სადა, ნაკლებად ბადისებრი, ოდნავ ბრწყინავი ან მქრქალი; ქვედა – მუქი ყავისფერი ან შავია, იშვიათად რიზინებით. თალუსი K-ით ყვითლდება. აპოტეციუმები იშვიათადაა, 10 სმ-მდე დიამეტრის, ლეკანორასებრი, ყავისფერი დისკით.

- ხემცენარეების ღერო-ტოტებზე, ნათელ ტყეში. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

*Cetraria nigricans* (Retz.) Nyl. (ტაბულა 22)

თალუსი ბალიშისებრია, მოწაბლისფრო-შავი, ოდნავ ბრწყინავი, 2 სმ-მდე სიმაღლის. ნაკეთები ერთმანეთში დახლართულია, სწორმდგომი, დიქოტომიურად დატოტვილი, კიდეები ხშირი ეკლისებრი წამწამებით. ქვედა მხარე მოწაბლისფრო-შავია, სორედიებისა და იზიდების გარეშე; ქვედა – უფრო ღიაა, მოგრძო რიზოიდებით. აპოტეციუმები თალუსის შეფერილობისაა. თალუსი K-ით არ იცვლება.

- ტორფნარ ნიადაგზე, სხვა ლიქენებთან ერთად. ფართოდ გავრცელებულია ტუნდრაში.

*Cetraria hepatizon* Vain. (*C. fahlunensis* Th. Fr.) (ტაბულა 22)

თალუსი ფოთლისებრ-როზეტისნაირია, მჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე, 20 სმ-მდე სიგრძის; ზედა მხარე მუქი ყავისფერია ან თითქმის შავი, ქვედა შავი არამრავალრიცხოვანი რიზინებით. ნაკეთები ღარისებრ-ჩაზნექილია, 2-3 სმ სიგრძის და 1-2 მმ სიგანის, ერთმანეთზე მიფენილი (მიჯრილი). აპოტეციუმები ხშირადაა, 5 მმ-მდე დიამეტრის, თალუსის ან უფრო ღია შეფერილობის დისკით და მეჭეჭებიანი კიდეებით.

- ქვიან სუბსტრატზე, იშვიათად ხავსებს შორის, ტუნდრის ტიპური წარმომადგენელია.

*Cetraria chrysantha* Tuck. [*Asahynea chrysantha* (Tuck.) W. Culb. et C. Culb.]

(ტაბულა 22)

თალუსი ფოთლისებრია, უსწორმასწორო როზეტის ფორმის, ზედა მხარე ნამჯისებრ-ყვითელი ან იშვიათად მომწვანო-ყვითელია, ზოგჯერ მუქი ადგილებით, ორმოსებრ-დანაოჭებული; ქვედა – შავია, ბრწყინავი. ნაკვთები მომრგვალოა, ფართო, ხრტილოვანი, ერთმანეთზე მიფენილი, კიდეებზე თეთრი წერტილის მსგავსი სორიდიები. აპოტეციუმები იშვიათადაა, 5-6 მმ-მდე დიამეტრის, მოწითალო-ყავისფერი დისკით. თალუსი K-ით ყვითლდება.

- ნიადაგზე სხვა ლიქენებთან და ხავსებთან ერთად ტუნდრებში.

*Cetraria juniperina* (L.) Ach. (ტაბულა 23)

თალუსი ფოთლისებრია, უსწორმასწორო ფორმის, ორივე მხრიდან ნარინჯისფერი ან ნაცრისფერ-ყვითელი. ნაკვთები სქელია, ოდნავ დატოტვილი, კიდეები კარგად ამოწეული სუბსტრატისგან, შავი გამონაზარდებით (საწოვრებით) დაფარული. აპოტეციუმები ხშირადაა, 8 მმ-მდე დიამეტრის, ყავისფერი, ჩაზნექილი, ბრწყინავი დისკით და დანაოჭებულ-დაკბილული კიდეებით. თალუსი K-ით არ იცვლება.

- ხემცენარეების ქერქზე, უფრო მეტად ღეროს ფუძესთან.

*Cetraria commixta* (Nyl.) Th. Fr. [*C. fahunensis* (L.) Vain.] (ტაბულა 23)

თალუსი ფოთლისებრია, სუბსტრატზე მჭიდროდ მიმაგრებული როზეტის მსგავსი, ზედა მხრიდან მუქი-ყავისფერი ან თითქმის შავი; ქვედა – ღია ყავისფერია, მოკლე რიზოიდებით. ნაკვთები ერთმანეთზეა მჭიდროდ მიფენილი, ღარისებრ-ამოზნექილი, 18 მმ-მდე დიამეტრის და 1-2 მმ სიფართის, დატოტვილი. ზოგჯერ სორიდიებით. აპოტეციუმები თალუსის მსგავსი შეფერილობისაა, 6 მმ სიფართის, ოდნავ ჩაზნექილი ბრწყინავი დისკით.

- ქვიან სუბსტრატზე ალპებში და სუბალპებში, იშვიათად ტყის სარტყელში.

გვარი *Cornicularia* Ach.

თალუსი ბუჩქისებრია, ძლიერ დატოტვილი, ხშირად კომპაქტურად დასახლებული ბალიშაკებით. ნაკვები უხეშია, მაგარი, განივ ჭრილში მომრგვალო - კუთხისებრი, იშვიათად თითქმის ბრტყელი. აპოტეციუმები ნაკვების კიდეებზეა, თალუსის შეფერილობის, ფარისებრი. გავს ცეტრარიას. მისგან განსხვავდება მომრგვალო ნაკვებით (ცეტრარიას ნაკვები ყოველთვის ბრტყელია).

*Cornicularia divergens* Ach. (ტაბულა 22)

თალუსი ბუჩქისებრია, 5-6 მმ სიმაღლის, მუქი ყავისფერი, დატოტვილი, თმის მსგავსი ნაკვებით. თალუსის ტოტები ძალიან დატოტვილია. აპოტეციუმები იშვიათია.

- ღორღიან ნიადაგზე, ჩრდილოეთში.

*Cornicularia divergens* Ach. (ტაბულა 22)

თალუსი ბუჩქისებრია, 5-6 მმ სიმაღლის, მუქი ყავისფერი, დატოტვილი, თმისმაგარი ნაკვებით. თალუსის ტოტები ძალიან დატოტვილია. აპოტეციუმები იშვიათია.

- ღორღიან ნიადაგზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში.

*Cornicularia tenuissima* (L.) Savicz (*C. aculeata* Ach.) (ტაბულა 22)

თალუსი ძალიან დატოტვილია, დახლართული ბუჩქის მსგავსი, წარმოქმნის მუქ ყავისფერ ან თითქმის შავ ბალიშაკებს. ნაკვები მომრგვალო-კუთხისებრია, დატოტვის ადგილებზე სამკუთხა-ბრტყელი. ძირითად და განსაკუთრებით ახალგაზრდა ტოტებს მრავალრიცხოვანი წვრილი ეკლისებრი წამწამები აქვთ.

- ხავსმოკიდებულ კლდეზე და ქვიშნარ ნიადაგზე. ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში და სამხრეთში.

გვარი *Parmeliopsis* (Stiz.) Nyl.

თაღუსი ფოთლისებრია, როზეტისებრი ან უსწორმასწორო ფორმის, დაკლაკნილი ვიწრო ნაკვთებით, მოყვითალო-მომწვანო ან მოთეთრო-მონაცრისფრო, მჭიდროდ მიმაგრებული სუბსტრატზე. აპოტეციუმები მჯდომარეა, ლეკანორასებრი, განლაგებული ნაკვთების მთელ ზედაპირზე ან კიდეებზე, რიზინებით სორიდიებითა და იზიდიებით.

*Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl. (ტაბულა 23)

თაღუსი როზეტის მსგავსია, 10 სმ-მდე დიამეტრის, მჭიდროდ შეზრდილი სუბსტრატთან. ნაკვთები წვრილია, ტყავისებრი, დაბზარული კიდეებით. თაღუსის ზედა მხარე ნარინჯისფერ-ყვითელია, ქვედა თითქმის შავი, მჭიდროდ დაფარული შავი რიზოიდებით. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, მოწითალო-ყავისფერი დისკით და უფრო ნათელი სორედიული კიდით.

- ხემცენარეების ღერო-ტოტებზე (უფრო მეტად არყზე), ასევე ბუჩქების ტოტებზე, დამუშავებულ მერქანზე, ძირკვებზე, იშვიათად ქვიან სუბსტრატზე.

*Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold (ტაბულა 23)

თაღუსი უსწორმასწორო როზეტის მსგავსია, 7 სმ-მდე დიამეტრის, მჭიდროდ შეზრდილი სუბსტრატთან. ნაკვთები ტყავისებრია, დაკლაკნილი, დაბზარული კიდეებით. თაღუსის ზედა მხარე მოთეთრო-ნაცრისფერია, ზოგჯერ მოყავისფრო ელფერით, დაფარულია ნახევრად მრგვალი მოთეთრო სორალებით; ქვედა – მუქი ყავისფერია. აპოტეციუმები თაღუსის მთელ ზედაპირზე უხვადაა, ბრტყელი, მუქი ყავისფერი დისკით და მოთეთრო კლაკნილიანი კიდით. თაღუსი K-ით ყვითლდება.

- ხემცენარეთა ღეროზე და ძირკვებზე, იშვიათად ქვიან სუბსტრატზე.

*Parmeliopsis palescens* (Hoffm.) Hillm. (ტაბულა 23)

თაღუსი უსწორმასწორო როზეტის მსგავსია, 8 სმ-მდე დიამეტრის, მჭიდროდ შეზრდილი სუბსტრატთან. შედგება დაკლაკნილი ნაკვთებისაგან. ნაკვთების ზედა მხარე მოთეთრო-ნაცრისფერია, ცენტრში უფრო მუქი, მჭიდროდ დაფარული მარცვლისებრი ან ჩხირისებრი იზიდებით. ქვედა მხარე ღია ყავისფერია ან მოთეთრო, არამრავალრიცხოვანი გრძელი რიზოიდებით. აპოტეციუმები იშვიათია, წაბლისფერი დისკით. თაღუსი K-ით ყვითლდება.

- დამპალ და დამუშავებულ მერქანზე, ხემცენარეთა ქერქზე. იშვიათად ქვიან სუბსტრატზე.

#### ოჯახი USNEACEAE

#### გვარი *Usnea Wigg. emend. Ach.*

თაღუსი სწორმდგონია ან ჩაკიდული (ჩამოშვებული), მომწვანო ან მოყვითალო ბუჩქისებრი. თაღუსის ტოტები ცილინდრულია ან მომრგვალო-კუთხოვანი, ძლიერდატოტვილი ან გრძელი ძაფების მსგავსი, გვერდებზე მრავალრიცხოვანი მოკლე ე.წ. ტოტებით (ფიბრილებით). ძირითადი ღეროს თითოეული ძაფი ჩვეულებრივად კარგად ჩანს თაღუსის ზედა მხრიდან. თაღუსის შიგნითა ნაწილი საკმაოდ უხეშია, მაგარი ღერძული ჭიმით (ღერძული ცილინდრით), რაც ამ გვარის ყველა წარმომადგენელს ახასიათებს. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, საკმაოდ დიდი, ფარისებრი ფორმის, ზოგჯერ კიდები ფიბრილებით.

#### *Usnea longissima* Ach. (ტაბულა 24)

თაღუსი ბუჩქისებრია, ძალიან გრძელი (სშირად ერთ მეტრზე მეტი), წვრილი, მოქნილი, მოშავო-მომწვანო, თითქმის დაუტოტავი ძაფებით. ძაფები მთელ სიგრძეზე ერთნაირი სისქისაა, გვერდები დაფარულია საკმაოდ გრძელი ფიბრილებით. ღერძული ცილინდრი

სქელია, J-ით ლურჯდება. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, ლეკანორასებრი, 5-10 მმ დიამეტრის, კიდები ფიბრილებით.

- ხემცენარეების ქერქზე, ტყის სარტყელში, უმეტესად მთაში.

*Usnea comosa* (Ach.) Rohl. (ტაბულა 24)

თალუსი სწორმდგომია, 5-7 სმ სიგრძის (იშვიათად 12) ძლიერდატოტვილი, მონაცრისფრო ან მოყვითალო მომწვანო, ფუძესთან მოშავო. მთავარი ტოტები ზედა მხრიდან საწოვრებით (ძუძუსებრ გამონაზარდებით) . მეორადი ძაფისებრი ტოტები მოთეთრო ლაქას მსგავსად დაფარულია მსხვილი სორალებით. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- ხემცენარეების ქერქზე, ფართოდ გავრცელებულია ჩრდილოეთში.

*Usnea dasypoga* (Ach.) Rohl. emend. Mot. (ტაბულა 24)

თალუსი ჩაკიდულია ქვემოთკენ, გრძელი (ხშირად 30 სმ-მდე), ძლიერდატოტვილი, მონაცრისფრო ან ფერფლისებრ-მოჭუჭყო-მომწვანო. მთავარი ტოტები მრავალრიცხოვანი პატარა ზომის საწოვრებითაა. მეორეული ტოტები ძაფისებრ-წვრილია, ზოგჯერ ფიბრილებითა და პატარა სორალებით. თალოსის ფუძესთან წარმოიქმნება შავი რგოლი (რკალი). გულგული K-ით თავდაპირველად ყვითლდება, შემდეგ წითლდება. აპოტეციუმები ნაკლებია, ლეკანორასებრი, 5-10 მმ დიამეტრის, კიდები ფიბრილებით.

- ხემცენარეების ქერქზე, განსაკუთრებით ძველ ხეებზე.

*Usnea florida* (L.) Wigg. emend. Mot. (ტაბულა 24)

თალუსი სწორმდგომია, ბუჩქისებრი, ძლიერდატოტვილი, უხეში, მტკიცე, 5-8 სმ-მდე სიგრძის, ფერფლისებრ-ნაცრისფერი ან მომწვანო-ნაცრისფერი. თალუსის ტოტები დაფარულია მოკლე საწოვრებით და გრძელი ფიბრილებით. გულგული K-ით არ იცვლება. აპოტეციუმები

მრავალრიცხოვანია, დიდი, 4-10 მმ დიამეტრის. დისკი წამწამებითაა დაფარული.

- ხემცენარეების ქერქზე.

*Usnea hirta* (L.) Wigg. emend. Mot. (ტაბულა 25)

თალუსი სწორმდგომია, ბუჩქისებრი, ძლიერდატოტვილი, 3-8 სმ-მდე სიგრძის, უფერული, მუქი მწვანე ან მომწვანო-ყვითელი. თალუსის მთავარი ტოტები საწოვრების გარეშეა, ორმოსებრი, მრავალრიცხოვანი ფიბრილებითა და სორალებით. გულგული K-ით არ იცვლება. აპოტეციუმები ნაკლებადაა. ხემცენარეების ქერქზე, განსაკუთრებით ფიჭვზე და ვერხვზე.

გვარი *Alectoria* Ach.

თალუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი ან ჩამოკიდული, თმისებრი ან ზოგჯერ ბრტყელი მთავარი ტოტებით. სუბსტრატზე მიმაგრებულია ცენტრალური გომფით. უსნეასაგან განსხვავებით ცენტრალური ცილინდრი არ აქვს. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, გვერდითი, ყავისფერი ან შავი დისკით.

*Alectoria jubata* (L.) Ach. (ტაბულა 26)

თალუსი ბუჩქისებრია, ჩაკიდული წვერის მსგავსი, 20 სმ-ზე მეტი სიგრძის, რბილი ან მაგარი, მოშავო-ყავისფერი, იშვიათად ნაცრისფერი. თალუსი K-ით მოჭუჭყო-ნაცრისფრად იღებება. პატარა ტოტებზე ზოგჯერ მოთეთრო ან მურა ლაქას მსგავსი სორალები წარმოიქმნება. აპოტეციუმები ნაკლებია.

- ხემცენარეთა ღერო-ტოტების ქერქზე, განსაკუთრებით წიწვოვნებზე.

*Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) Massal. (ტაბულა 26)

თალუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი, კორდისმაგვარი, 35 სმ დიამეტრის. პატარა ტოტები 5-10 სმ სიგრძისაა, ნამჯისფერი ან მოყვითალო-მომწვანო, მოლურჯო-მოშავო ბოლოებით. ზედა მხარე ბორცვებიანია. აპოტეციუმები იშვიათადაა.

- ნიადაგზე ხავსებს შორის. ფართოდაა გავრცელებულია ჩრდილოეთში.

*Alectoria nigricans* (Ach.) Nyl. (ტაბულა 26)

თალუსი სწორმდგომია, ძლიერდატოტვილი ბუჩქისებრი, უხეში, მტკიცე, მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ზედა მხარე ხშირად მოშავო ფერისაა. პატარა ტოტები დაფარულია თეთრი გამონაზარდებით. თალუსი K-ით ყვითლდება. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- ნიადაგზე, ზოგჯერ ხავსმოკიდებულ ქვებზე.

*Alectoria sarmentosa* Ach. (ტაბულა 25)

თალუსი ჩაკიდულია წვერის მსგავსად, 30 სმ სიგრძის, მოუხეშო, ღია მოყვითალო-მომწვანო. თალუსის პატარა ტოტების ბოლოები თითქმის ბრტყელია, ზედა ნაწილი ძაფისებრ-მომრგვალო, სორიდიების გარეშე. აპოტეციუმები იშვიათადაა.

- ხემცენარეთა ქერქზე, უფრო მეტად წიწვოვნებზე.

*Alectoria cincinnata* (Fr.) Nil. (ტაბულა 25)

თალუსი ბუჩქისებრია, ძლიერდატოტვილი, სუბსტრატზე გაშლილი, ნამჯისებრი ან მომწვანო-ყვითელი. მთავარი ტოტები გაბრტყელებულია, 4-6 სმ სიფართის, ორმოსებრი ზედაპირით და თეთრი გამონაზარდებით. მეორადი ტოტები უფრო მოკლე და თხელია. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- ტორფნაირ ნიადაგზე. ფართოდაა გავრცელებული ჩრდილოეთში.

*Alectoria implexa* (Hoffm.) Rohl. [*Bryopogon implexus* (Hoffm.) Elenk.]

(ტაბულა 25)

თალუსი ბუჩქისებრია, ჩაკიდული, წვერის მსგავსი, 30 სმ-მდე სიგრძის, რბილი ან მოუხეშო, ღია ნაცრისფერი, მომწვანო ან მოწითალო-ყავისფერი. K-ით ყვითლდება, ზოგჯერ წითლდება. თალუსის პატარა ტოტები მომრგვალოა, დიქოტომიურად დატოტვილი.

ზოგჯერ წარმოიქმნება ფხვნილისებრი სორალები. აპოტეციუმები იშვიათადაა.

- ხემცენარეთა ქერქზე, განსაკუთრებით წიწვოვნებზე.

გვარი *Evernia* Ach.

თალუსი ბუჩქისებრია, რბილი, მომრგვალო ან ბრტყელი, დიქოტომიურად დატოტვილი ნაკვთებით; სუბსტრატზე მიმაგრებულია გომფებით, ცენტრალური ცილინდრის (ჭიმის) გარეშე. გულგულის ქსოვილი ფხვიერია (ფაშარი), ობლაბუდასებრი. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, 10 მმ-მდე დიამეტრის, ლეკანორასებრი.

*Evernia furfuracea* (L.) Mann. [*Parmelia furfuracea* (L.) Ach. (ტაბულა 19)

თალუსი ბუჩქისებრია, ზედა მხარე ღია მომწვანო-ნაცრისფერია, მრავალრიცხოვანი იზიდებით, ქვედა მოლურჯო-შავი ან მოცისფრო-ნაცრისფერი; ახალგაზრდა ეგზემპლიარების ქვედა მხარე ვარდისფერია. ნაკვთები დიქოტომიურად დატოტვილია. ნაკვთების კიდეები ქვედა მხრიდან ღარისებ-ჩაკეცილია.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ დამპალ მერქანზე, ხავსმოკიდებულ კლდეებზე.

*Evernia prunastri* (L.) Ach. (ტაბულა 26)

თალუსი ბუჩქისებრია. აღმავალი ან ძირს ჩაკიდული, რბილი, შედგება ნაზი, ბრტყელი ნაკვთებისაგან, კიდეები ოდნავ აწეული. ზედა მხარე მომწვანო ან მონაცრისფრო, ქვედა – შედარებით ნათელი, ხშირად ვარდისფერი. ნაკვთების კიდეებზე განლაგებულია მრავალრიცხოვანი მონაცრისფრო-თეთრი ამოხეჩილი სორალები. K-ით თალუსი ყვითლდება. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე, ნაკლებად ნიადაგზე. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა, განსაკუთრებით მსოფლიოს ევროპულ ნაწილში.

*Evernia mesomorpha* (Flot.) Nyl. [*E. thamnodes* Ach., *Letharia thamnodes* Hue] (ტაბულა 26)

თალუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი ან თითქმის ჩაკიდული, შედარებით უხეში, ვიდრე წინა სახეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი. ნაკვთები განივ ჭრილში მომრგვალო-კუთხისებრია. სორიდიები თალუსის მთელ ზედაპირზე მასიურადაა განლაგებული. K-ით თალუსი არ იცვლება. აპოტეციუმები თითქმის ყოველთვის აკლია.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე, ნაკლებად ხავსმოკიდებულ ნიადაგზე.

*Evernia divaricata* (L.) Ach. [*Letharia divaricata* Hue] (ტაბულა 26)

თალუსი ბუჩქისებრია, ჩაკიდული, ძალიან რბილი და ნაზი, ნაცრისფერი ან მოყვითალო-მომწვანო. თალუსის ნაკვთები თხელია, კუთხისებრ-მომრგვალო, დანაოჭებული ზედაპირით და უფრო ხნიერი ადგილები დამსკდარი ქერქის შრით. სორედიები და იზიდები არ გააჩნია. აპოტეციუმები ნაკლებადაა, 2-4 მმ დიამეტრის, ყავისფერი დისკით.

- ხემცენარეების ქერქზე, უფრო მეტად წიწვოვნებზე.

გვარი *Ramalina* Ach.

თალუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი ან ჩაკიდული, მაგარი, მეტ-ნაკლებად ბრწყინავი. თალუსის ნაკვთები ლენტისებრ-ბრტყელია, იშვიათად მომრგვალო-ცილინდრული, დიქოტომიურად დატოტვილი. ნაკვთების ქერქის შრე განაჭერზე დაკბილულია. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, გვერდითი, კიდები წამწამების გარეშე.

*Ramalina thrausta* (Ach.) Nyl. [*Alectoria thrausta* Ach., *R. crinalis* (Ach.) Gieln.] (ტაბულა 27)

თალუსი ბუჩქისებრია, ჩაკიდული, 20 სმ-მდე სიგრძის, დატოტვილი, უხეში, ღია მოყვითალო. ნაკვთები მომრგვალო-ცილინდრულია, მრავალრიცხოვანი სორალებით, ადგილ-ადგილ მოთეთრო პატარა ტოტებით. აპოტეციუმები ძალიან იშვიათადაა.

- ხემცენარეთა ქერქზე, იშვიათად კლდეზე ხავსებს შორის.

*Ramalina fraxinea* (L.) Ach. (ტაბულა 27)

თალუსი ბუჩქისებრია, ძირს ჩაკიდული ან სუბსტრატზე გაშლილი, გრძელი (20 სმ-მდე), ძალიან უხეში. ნაკვთები ბრტყელია, საკმაოდ ფართო (ზოგჯერ 1 სმ-მდე), დაკეცილი ზედაპირით, მონაცრისფრო-მომწვანო. აპოტეციუმები ხშირადაა, მოკლე ფეხზე, ფრთების გვერდებზე. დისკი მოჭუჭყო-მოვარდისფროა.

- ფოთლოვანი ხემცენარეების ქერქზე, იშვიათად წიწვოვნებზე.

*Ramalina jarinacea* (L.) Ach. (ტაბულა 27)

თალუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი ან ძირს ჩაკიდული, ნაცრისფერი ან მოყავისფრო-მწვანე, 5-6 სმ სიფართის, რბილი. ფრთები ბრტყელია, ბოლოები მეტ-ნაკლებად შევიწროვებული, კიდეები დაფარულია მსხვილი მოთეთრო სორალებით.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე.

*Ramalina pollinaria* (Liljebl.) Ach. (ტაბულა 27)

თალუსი ბუჩქისებრია, სწორმდგომი, მონაცრისფრო-მომწვანო, 5-6 სმ-მდე სიმაღლის. ნაკვთები 2-4 მმ სიფართისაა, ბოლოები დაბლაგვებული და ხშირად გაფართოებული, დაფარულია მრავალრიცხოვანი მსხვილი, ბრტყელი ან ჩაზნექილი სორალებით. აპოტეციუმები ყოველთვის აკლია.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე, იშვიათად სველ კლდეზე.

გვარი *Thamnolia* Ach.

თალუსი ჩხირისებრია, ზოგჯერ წვერზე ოდნავ დატოტვილი, მომრგვალო-ცილინდრული, ღრუიანი.

*Thamnolia vermicularis* (Sw.) Schaer. (ტაბულა 27)

თალუსი პირდაპირია ან მოხრილი, მარტივი, ფუძესთან ან მხოლოდ წვერზე დატოტვილი, ჩხირისებრი, კაშკაშა თეთრი, ზოგჯერ ოდნავ ვარდისფერი და ბოლოები მოკაუჭებული.

- ქვიან ნიადაგზე, ხავსებს შორის ერთეულად ან ჯგუფურად. ფართოდ გავრცელებულია ტუნდრაში.

#### გვარი *Dactylina* Nyl.

თალუსი კორმისებრია, შედგება ტომრისებრი ან ჩხირისებრი, ზოგჯერ სუსტად დატოტვილი გამობერილი და ღრუიანი გამონაზარდებისაგან. გამონაზარდების კენწერო (წვერი) მომრგვალოა, ზოგჯერ მათზე ვითარდება აპოტეციუმები.

#### *Dactylina arctica* (Hock.) Nyl. (ტაბულა 17)

თალუსი შედგება სწორმდგომი, ტომრისებრი, მარტივი ან ოდნავ დატოტვილი, 4-5 სმ-მდე სიმაღლის და 5 მმ დიამეტრის, ნამჯისფერის ან მოყავისფრო-ყვითელი გამონაზარდებისაგან. აპოტეციუმები აკლია.

- ნიადაგზე ხავსებს შორის.

#### გვარი *Siphula* Fr.

თალუსი ბუჩქისებრია, ხშირი კორმისებრი, შედგება მარტივი ან დატოტვილი პროდუციების მსგავსი გამონაზარდებისაგან. აპოტეციუმები უცნობია.

#### *Siphula ceratites* (Wahlenb.) Fr. (ტაბულა 22)

თალუსი მოთეთროა ან მონაცრისფრო-თეთრი, ჩხირისებრი, ოდნავ დატოტვილი, გასქელებული კენწეროს გამონაზარდებით. გამონაზარდების ქვედა ნაწილი ფართოვდება, ერწმის ქერქისებრ ნაწილს და წარმოქმნება ბრტყელი კორმები. პატარა ტოტები 2-2.5 სმ სიმაღლისაა. თალუსი K-ით წითლდება.

- შიშველ და ხავსმოკიდებულ ქვებზე, ნიადაგზე ხავსებს შორის.

#### გვარი *Gasparrinia* Tornab.

თალუსი ქაფისებრია, ფოთლისებრი კიდევით, ზოგჯერ მთლიანი ფოთლის როზეტის მსგავსი, ცენტრამდე კარგად განვითარებული რადიალურად განლაგებული ნაკვებით. თალუსი ნარინჯისფერია, მოყვითალო-ნარინჯისფერი, იშვიათად მუქი ყავისფერი. ქერქის შრე კარგადაა განვითარებული, რაც განივ

ჭრილზე კარგად ცანს. რიზოიდები არ აქვს. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მომრგვალო ან წვეტიანი, მჯდომარე, იშვიათად შეჭრილი თალუსში. აპოტეციუმის დისკი ბრტყელია ან ოდნავ ჩახნეკილი, ნარინჯისფერი, მოყვითალო-ნარინჯისფერი, იშვიათად მუქი ყავისფერი. თალუსი K-ით წითლდება.

*Gasparrinia elegans* (Link.) Stein (ტაბულა 28)

თალუსი როზეტის მსგავსია, ბრწყინავი ვიწრო ნაკვთიანი, მოწითალო-ნარინჯისფერი, 2-3 სმ დიამეტრის, წითლდება K-ით. თალუსის ნაკვთები ერთმანეთისაგან განცალკავებულია, იშვიათად მიყრდნობილი, ვიწრო, ძლიერ ამობერილი, ბოლოები მეტ-ნაკლებად გაფართოებული, უსწორმასწორო ან დიქოტომიურად დატოტვილი. აპოტეციუმები პატარაა, 1-3 მმ დიამეტრის, ხშირად მრავალრიცხოვანი.

- ქვებზე. ფართოდაა გავრცელებული ალპურ ზონაში.

*Gasparrinia decipiens* (Arn.) Sydow [*Caloplaca decipiens* (Arn.) Getta.] (ტაბულა 28)

თალუსი ფოთლისებრ-როზეტისნაირია, მქრქალი ლიმონის ან ნარინჯისფერ-ყვითელი, მჭიდროდ შეზრდილი სუბსტრატთან, ცენტრში დანაოჭებული ან ბორცვიანი, ზოგჯერ მთლიანად დაფარული სორედიებით, პერიფერიებზე რადიალურად განლაგებული ნაკვთებით; ნაკვთები ამობერილია, ვიწრო, ერთმანეთზე მიყრდნობილი, კიდეები დაკლაკნილი და ადგილ-ადგილ დაფარული მოქროსფრო-მოყვითალო სორედიებით. თალუსი K-ით წითლდება.

- ქვებზე. აგურის კედლებზე, დამუშავებულ მერქანზე, კრამიტის სახურავზე.

გვარი *Caloplaca* Th. Fr.

თალუსი ქაფისებრია, ყოველთვის ერთგვაროვანი, დამარცვლულ-ბორცვისებრი ქერქის მსგავსი, ფოთლისებრი კიდეების გარეშე, სუსტად განვითარებული ქერქის შრით.

*Caloplaca murorum* (Hoffm.) Th. Fr. (ტაბულა 28)

თალუსი ქაფისებრია, 1-3 სმ დიამეტრის, მქრქალი, მოყვითალო ან მოწითალო-ჟანგისფერი (ტენიან ადგილებში მომწვანო), ცენტრში-ბორცვისებრ-მეჭკეჭისნაირი ან უჯრედოვანი, კიდეები ძალიან პატარა ნაკვთებით, მჭიდროდ შეზრდილი სუბსტრატთან, ხშირად მოთეთრო ფიფქით. K-ით წითლდება. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, 0.5-1 მმ დიამეტრის. დისკი თავდაპირველად ჩაზნექილია ან ბრტყელი, შემდეგში ჩაზნექილი, თითქმის ნახევრადმრგვალი.

- ქვებზე, აგურის კედლებზე, კრამიტის სახურავზე. ყველგან.

*Caloplaca aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr. [*Placodium aurantium* Vain.] (ტაბულა 28)

თალუსი ქაფისებრია, მოყვითალო, ლიმონისებრ-ყვითელი ან იშვიათად მოთეთრო ქერქის მსგავსი, სადა ან წვრილბორცვებიანი. K-ით წითლდება. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფური, ხშირად თალუსის ცენტრში, 0.5-2 მმ დიამეტრის, ბრტყელი ან ოდნავ ამოზნექილი, ნარინჯისფერი დისკით. დისკი თავდაპირველად ჩაზნექილია ან ბრტყელი, შემდეგში ამოზნექილია, თითქმის ნახევრადმრგვალი.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამწვარ მერქანზე, იშვიათად ქვებზე.

გვარი *Xanthoria* Th. Fr

თალუსი ფოთლისებრია, მომრგვალო როზეტის ან ნარინჯისფერი პატარა ბალიშების მსგავსი. თალუსის ზედა მხარე K-ით მომენტალურად ღვინისებრ-წითლად იღებება. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია, მრავალრიცხოვანი, განლაგებული თალუსის ცენტრში ან კიდეებზე, მჯდომარე ან შეჭრილი, რიზოიდები კარგადაა განვითარებული.

*Xanthoria parietina* (L.) Belt.

თალუსი როზეტისნაირია, 3 სმ დიამეტრის, ნარინჯისფერ-ყვითელი, კიდეები შედგება დიდი ზომის, ფართო, მომრგვალო

ნაკვთებისაგან. ნაკვთების ბოლოები ამოჭრილია. თაღუსის ცენტრში მრავალრიცხოვანი აპოტეციუმებია. დისკი თაღუსზე მეტად შეფერილია.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე, განსაკუთრებით ღობეებზე, აგურის კედლებზე.

*Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Vain.

თაღუსი ბალიშისებრია, პატარაა, 2 სმ-მდე დიამეტრის, მოყვითალო-ნარინჯისფერი, შედგება პატარა ბორცვისებრ-მეჭკეჭისებრი წერილი, გაფანტული ნაკვთებისაგან. აპოტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფური, 1-3 მმ დიამეტრის, მოწითალო-ნარინჯისფერი დისკით.

- ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ მერქანზე.

#### ოჯახი PHYSCIACEAE

გვარი *Physcia* Fr.

თაღუსი ფოთლისებრია, სწორი როზეტის მსგავსი, იშვიათად ქერცლოვანი ქერქისნაირი, მჭიდროდ შეზრდილი სუბსტრატთან მრავალრიცხოვანი რიზოიდებით. ნაკვთების კიდეები დაფარულია პატარა წამწამებით. ზედა მხარე ჩვეულებრივად სწორია, სადა, ნაოჭების გარეშე, ნაცრისფერი ან ყავისფერი, ხშირად მოთეთრო ან ნაცრისფერი ფიფქით. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია.

*Physcia pulverulenta* (Schreb.) Hampe (ტაბულა 29)

თაღუსი სწორმდგომი როზეტისნაირია, ზედა მხარე ზეთის ხილისფერიდან დაწყებული მუქ ყავისფრამდე, ხშირად მონაცრისფრო ფიფქით, ქვედა მუქია, ხშირი მუქი ნაცრისფერი ან შავი რიზოიდებით. აპოტეციუმები ყოველთვის მრავალრიცხოვანია, ხშირად თაღუსის შუაში. დისკი მოშავო-ყავისფერია, ხშირად დაფარულია ფიფქით; აპოტეციუმის კიდეები უფრო ღიაა. თაღუსი K-ით არ იცვლება.

- ხემცენარეთა ქერქზე და დამუშავებულ მერქანზე.

*Physcia stellaris* (L.) Nyl. (ტაბულა 29)

თალუსი როზეტისნაირია, სუბსტრატთან მჭიდროდ შეზრდილი, ზემოდან მოთელო ან მოტრედისფრო-ნაცრისფერი, ქვემოდან ნათელი, ხშირი ნაცრისფერი რიზოიდებით. ნაკვთები ვიწროა, გაწეილი, ბოლოები მრგვალდ ამოჭრილი. თალუსი K-ით ყვითლდება. აპოტეციუმი ხშირადაა, მუქი ყავისფერი დისკით, ზოგჯერ დაფარულია მოთეთრო ფიფქით. კიდეები უფრო ღიაა.

- ფოთლოვანი ხემცენარეთა ქერქზე, იშვიათად წიწვოვნებზე და ქვებზე.

*Physcia nigricans* (Flk.) Du Rietz. (ტაბულა 29)

თალუსი წვრილფოთლისებრია, როზეტისნაირი, მუქი ნაცრისფერი ან შავი ქერცლისებრი ქერქის მსგავსი, დასველებისას ფერს არ იცვლის. თალუსის ნაკვთები ძალიან პატარაა, შეიმჩნევა მხოლოდ გამადიდებელი შუშით. (0.05-0.25 მმ სიფართის), ძლიერ დატოტვილი, კენწეროზე სორედისფერი, მჭიდროდ გაშლილი სუბსტრატზე. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- ფოთლოვანი ხემცენარეების ქერქზე და ქვებზე

*Physcia ciliata* (Hoffm.) Du Rietz. [*Ph. obscura* (Ehrh.) Hampe] Nyl. (ტაბულა 29)

თალუსი პატარა როზეტისნაირია, 3-5 სმ დიამეტრის, ზემოდან მონაცრისფრო ან ზეთისხილისებრ-ყავისფერი ან ზეთისხილისებრ-ნაცრისფერი, ქვემოდან შავი, მრავალი შავი რიზოიდებით. თალუსი K-ით არ იცვლება. ფრთები ვიწროა, 0.5-1.5 მმ სიფართის, ბრტყელი ან ოდნავ ამოხნეკილი, ბოლოები დაკბილული ან მომრგვალებული. აპოტეციუმები მომრგვალოა, მრავალრიცხოვანი, განლაგებული თალუსის ცენტრში, 1.5-4 მმ დიამეტრის. დისკი მოყავისფრო-შავია, ხშირად თალუსის შუაში. დისკი მოშავო-ყავისფერია, ხშირად დაფარულია ფიფქით; აპოტეციუმის კიდეები უფრო ნათელია.

- ფოთლოვანი ხემცენარეების ქერქზე.

*Physcia aipolia* (Ehrh.) Hampe (ტაბულა 29)

თალუსი დიდი, 5-9 სმ დიამეტრის, მომრგვალო როზეტისნაირი, მჭიდროდ შეზრდილია სუბსტრატთან. ნაკვთების კიდეები ოდნავ ამოწეული, 5-7 მმ სიფართის, ტალღისებრ-ნაკეცებიანი, ზემოდან ნაცრისფერია ან მონაცრისფრო-ყავისფერი. ნაკვთების კიდეები, განსაკუთრებით ბოლოები დაფარულია მრავალრიცხოვანი მოთეთრო ან მოყვითალო სორალებით. ქვედა მხარე ღია ან მუქი, მუქი რიზოიდებით, განსაკუთრებით შესამჩნევია ნაკვთების კიდეებზე. თალუსი K-ით არ იცვლება. აპოტეციუმები იშვიათადაა.

- ფოთლოვანი ხემცენარეების ქერქზე, დამუშავებულ ძველ მერქანზე.

*Physcia hispida* (Schreb.) Frege [*Ph. tenella* DC.] (ტაბულა 30)

თალუსი პატარა, 1-2 სმ დიამეტრის, წვრილნაკვთიანი როზეტისნაირი, ხშირად ერთდებიან და იქმნება დიდი თალუსი. ნაკვთები ვიწროა, პატარა, 3-4 მმ სიგრძის და 1.5 მმ სიფართის, ქვედა მხრიდან სორალებით; კიდეები ოდნავ ამოწეულია, ნაკვთების კიდეებზე ჩვეულებრივად გრძელი (1 მმ-მდე) მოთეთრო ან ყავისფერი წამწამები ვითარდება. თალუსის ზედა მხარე ფერფლისებრ-ნაცრისფერია, ყავისფერი ან მომწვანო-ნაცრისფერი; ქვედა – თითქმის თეთრია, რიზოიდების გარეშე. აპოტეციუმები იშვიათადაა, მოშავო ან მოყავისფრო დისკით, შემოსაზღვრულია სქელი ღია კიდეებით.

- ხემცენარეების ქერქზე, განსაკუთრებით ფოთლოვანებზე, ნაკლებად დამუშავებულ მერქანზე.

*Physcia caesia* (Hoffm.) Hampe (ტაბულა 30)

თალუსი როზეტისნაირია, 2-3 სმ დიამეტრის, ზემოდან მოყავისფრო-მონაცრისფრო, ქვემოდან ღია, გაფანტული შავი რიზოიდებით. ნაკვთები ჩანგლისებრდატოტვილია, ამოზნექილი, მხოლოდ ბოლოებია ბრტყელი, ერთმანეთთან მჭიდროდ შეზრდილი.

თალუსი K-ით ყვითლდება. თალუსის შუაში და ნაკვთების კიდეებზე მსხვილი სორალები ვითარდება. აპოტეციუმები ნაკლებადაა. დისკი მოწითალო-ყავისფერია, მოთეთრო ფიფქით, შემოსაზღვრულია სქელი თალუსოვანი კილით.

- ქვებზე, უფრო მეტად კირიან, ნაკლებად ფოთლოვანი ხემცენარეების ქერქზე და ნიადაგზე.

#### გვარი *Anaptycha* Koerb.

თალუსი ფოთლისებრია, როზეტის ან ძლიერ დატოტვილი ჩამოკიდებული ბუჩქის მსგავსი, სუბსტრატზე მიმაგრებულია რიზოიდებით. ნაკვთები განსხვავებული სიგრძისა და სიფართისაა, კიდეები ხშირად დაფარულია წამწამებით. ემსგავსება ფისციას, მისგან ძირითადად განსხვავდება ქერქის ანატომიური აგებულების ზოგიერთი თავისებურებით, რის შემწნევაც მხოლოდ მიკროსკოპითაა შესაძლებელი. აპოტეციუმები ლეკანორასებრია.

#### *Anaptycha speciosa* (Wulf.) Mass. (ტაბულა 30)

თალუსი ფოთლისებრია, ფერფლისფერის ან მოთეთრო-ნაცრისფერი როზეტის მსგავსი, სუბსტრატთან მჭიდროდ შეზრდილი, 10 სმ სიგრძის. ნაკვთები გრძელია, ფრთისებრდატოტვილი, ფართო, ზემოთ ამოწეული ბოლოებით; ქვედა მხარეზე თეთრი სორალებია ან სორედიები ფხვნილისებრი ფიფქის სახით. ნაკვთების კიდეებზე შეიძლება განვითარდეს მოთეთრო წამწამები. K-ით თალუსი ყვითლდება, შემდეგ კი ჟანგისფერ-წითელ ფერსღებულობს. აპოტეციუმები ნაკლებადაა.

- ხემცენარეების ქერქზე და ხავსმოკიდებულ კლდეზე.

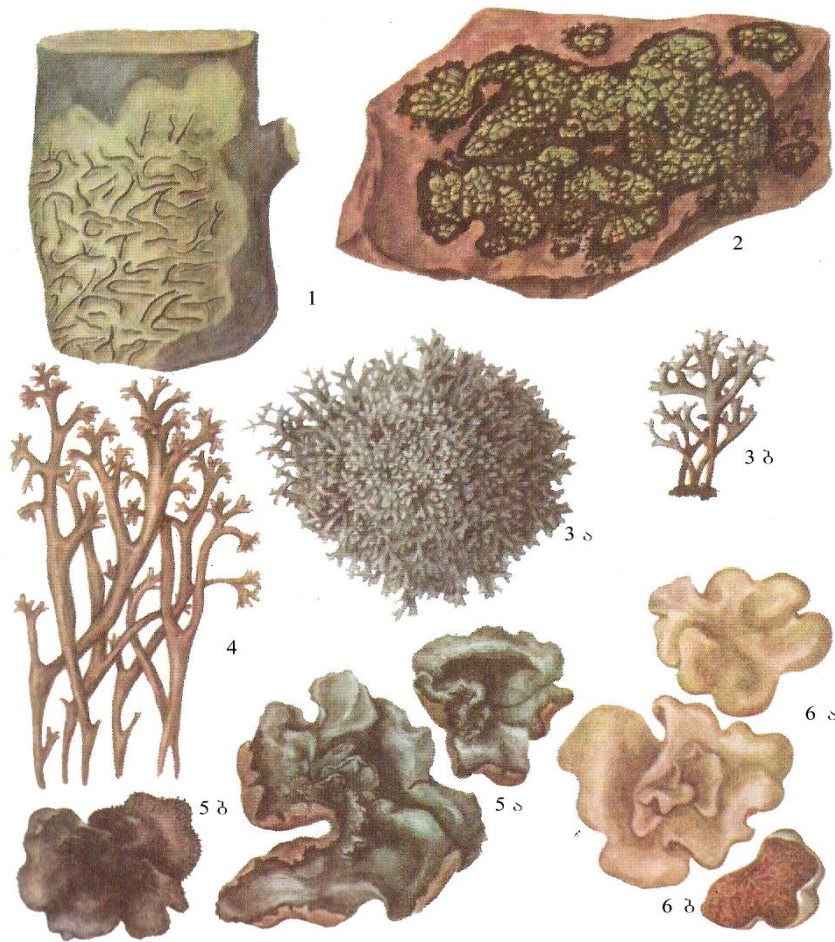
#### *Anaptycha ciliaris* (L.) Koerb. (ტაბულა 30)

თალუსი ბუჩქისებრია ან დიდი ბალიშისებრი, 20 სმ-მდე დიამეტრის, სუბსტრატზე გაშლილი ან ოდნავ ამოწეული, მოყავისფრო-ნაცრისფერი ან რუხი. ნაკვთები გრძელია, ჩამოკიდული,

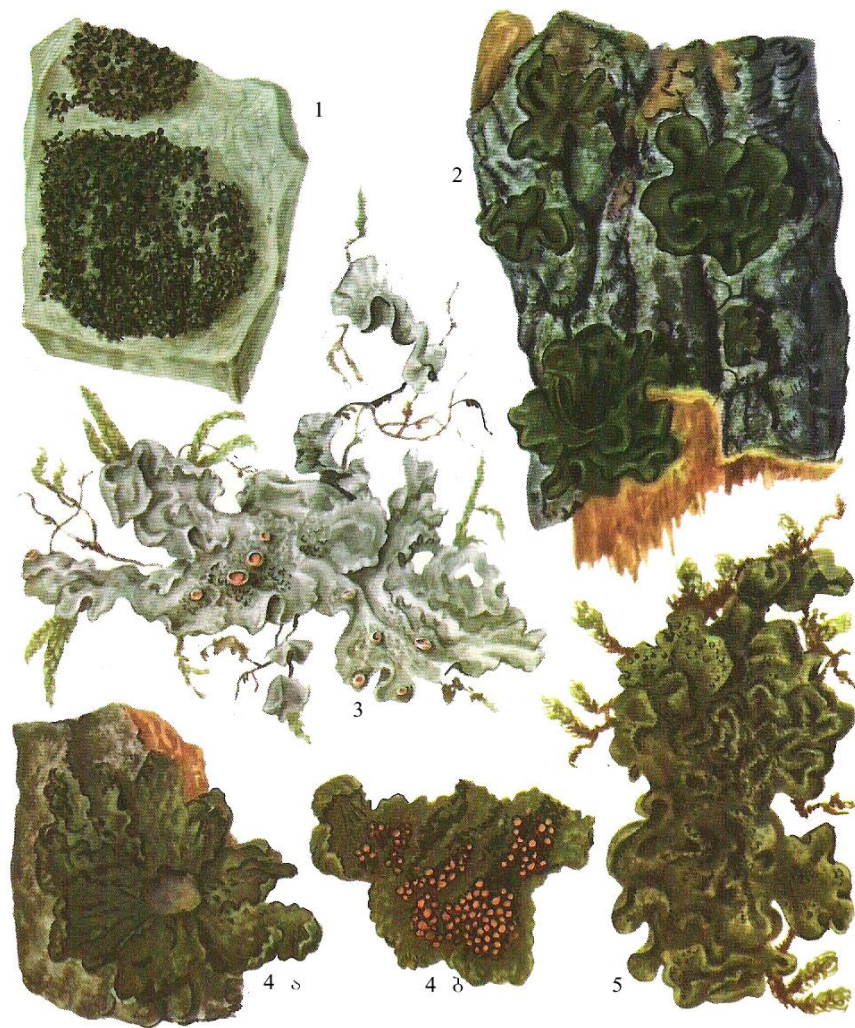
1-2 მმ სიფართის, ძლიერდატოტვილი, აწეწილი, კიდეები ქვემოთკენ მოხვეული (ჩაკეცილი). ნაკეთების კიდეებზე ყოველთვის მრავალრიცხოვანი, მუქი, 6 მმ-მდე სიგრძის წამწამები (ფიბრილები) ვითარდება. K-ით თაღუსი არ იცვლება. აპოტეციუმები თითქმის მრავალრიცხოვანია, 4-6 მმ დიამეტრის, მჯდომარე ან მოკლე ფეხზე. დისკი მოყავისფრო-შავია, ჩახნეკილი ან ბრტყელი, შემოსაზღვრულია სქელი, ღია კილით, ხშირად დაკბილული ან გამონაზარდებით და ფიბრილებით.

- ხემცენარეების ქერქზე, ნაკლებად ხავსმოკიდებულ კლდეზე.

## ტაბულა 1



1-*Graphis scripta* (გვ. ); 2-*Rhizocarpon geographicum* (გვ. ); 3-*Sphaerophorus fragilis* ( ა-თაღუსების ჯგუფი, ბ-ერთეული თაღუსი) (გვ. ); 4 –*Sph. globosus* (გვ. ); 5. *Dermatocarpon aquaticum* (ა-თაღუსის ზედა ნაწილი, ბ-ქვედა ნაწილი) (გვ. )



1-Verrucaria nigrescens (გვ. ); 2-Leptogium saturninum (გვ. ); L. cyanescens (გვ. ); 4-Collema nigrescens (ა-თაღუსი, თაღუსი აპოტეციუმებით) (გვ. ); 5-C. flaccidum (გვ. )



1- *Peltigera aphthosa* (ათალუსის ზედა მხარე, ბ-  
ქვედა მხარე) (გვ. ); 2-*P. horizontalis* (ათალუსის ზედა მხარე, ბ-  
ქვედა მხარე) (გვ.) 3-*P. malacea* (ათალუსის ზედა მხარე  
აპოტეციუმებით, ქვედა მხარე) (გვ. ); 4- *P. canina* (ათალუსის ზედა  
მხარე, ბ-ქვედა მხარე) (გვ. )

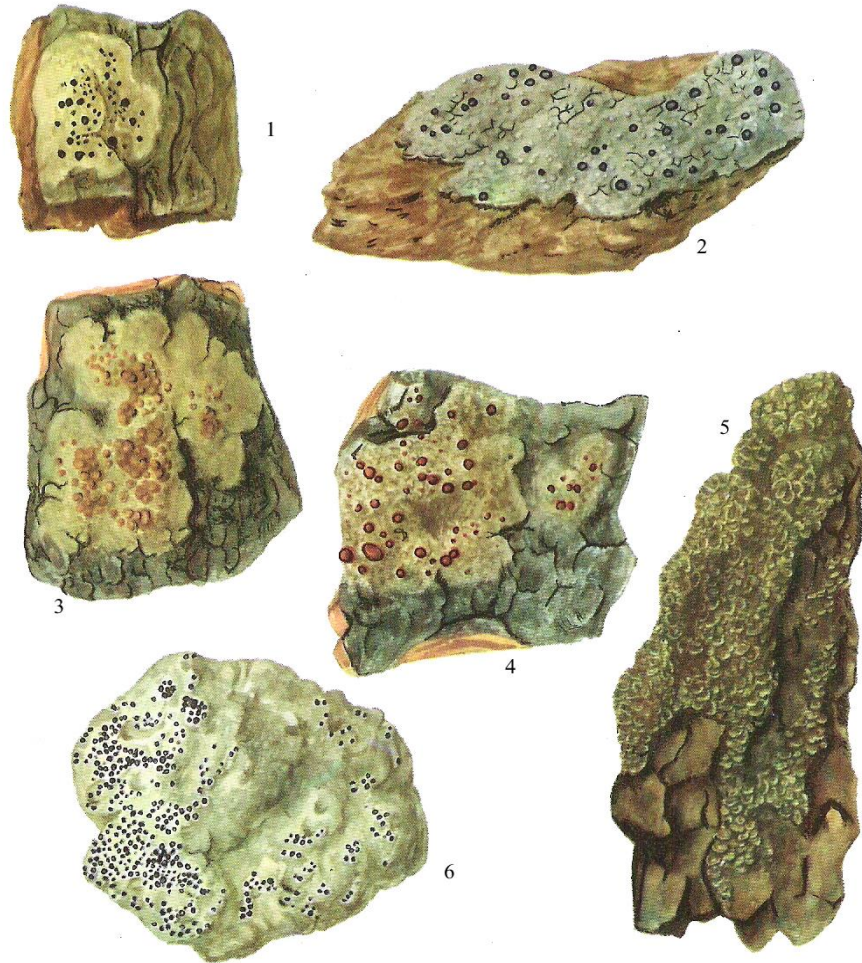


1-*Peltigera spuria* (გვ. ); 2-*Nephroma arcticum* (გვ.); 3-  
*Lobaria pulmonaria* (გვ. );  
 4-*L. verrucosa* (ა-თაღუსის ზედა მხარე, ბ-ქვედა  
 მხარე); 5--თაღუსი აპოტეციუმებით

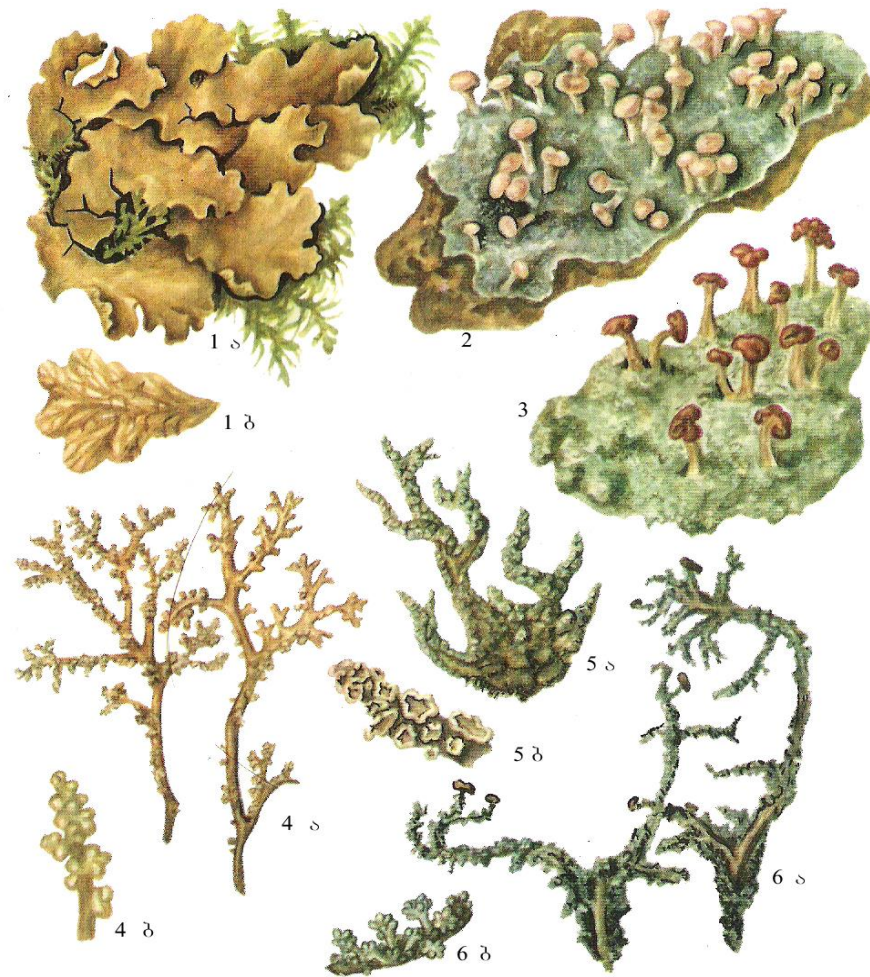
ტაბულა 5



1- *Solaria crocea* (ა-თაღუსის ზედა მხარე, ქვედა მხარე) (გვ. ); 2- *S. saccata* (ა-თაღუსის ზედა მხარე აპოტეციუმებით, ბ-ქვედა მხარე) (გვ. ); 3- *Nephroma resupinatum* (თაღუსის აპოტეციუმებით) (გვ. ); 4- *N. laevigatum* (თაღუსის აპოტეციუმებით) (გვ. ); 5- *N. parile* (ა-თაღუსის ზედა მხარე სორელიებით შემოსაზღვრული, ბ-ქვედა მხარე) (გვ. )



1-Lecidea glomerulosa (გვ. ); 2-L. solediza (გვ. ); 3-Biatora symmicta (გვ. ); 4-Bacidia rubella (გვ. );5-Psora ostreata (გვ. ); 6-Lecidea immerse (გვ. )



1-Peltigera rufescens (გვ. ); 2-Baeomy roseusces (გვ. ); 3-B. rufus (გვ. );4-Stereocaulon alpinum (გვ. ); 5-S. denudatum (გვ. ); 6-Stereocaulon coralloides (გვ. )



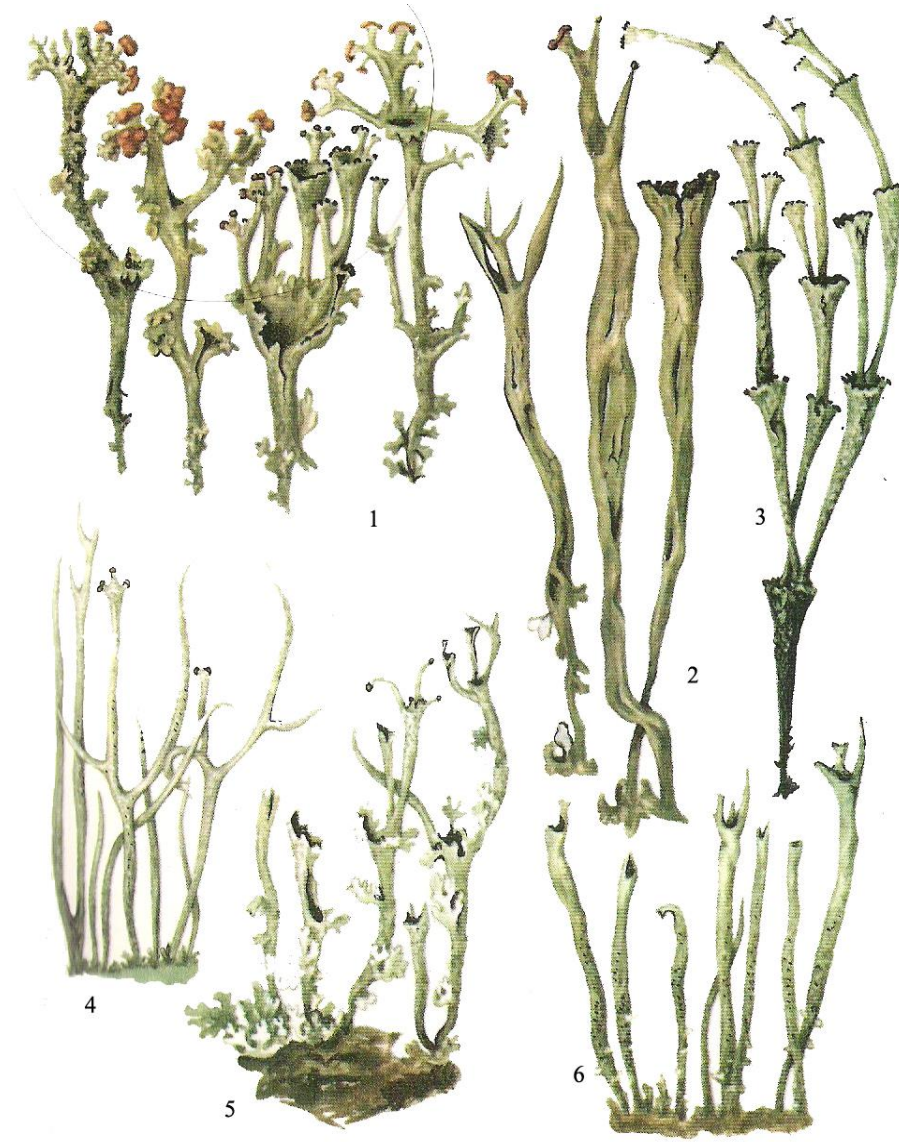
1- *Cladonia rangiferina* (გვ. ); 2- *C. sylvatica* (გვ. ); 3-*C. rangiformis* (გვ. ); 4-*C. alpstris* (გვ. ); 5-*Stereocaulon paschale* (გვ. ); 6-*S. tomentosum* (გვ. )



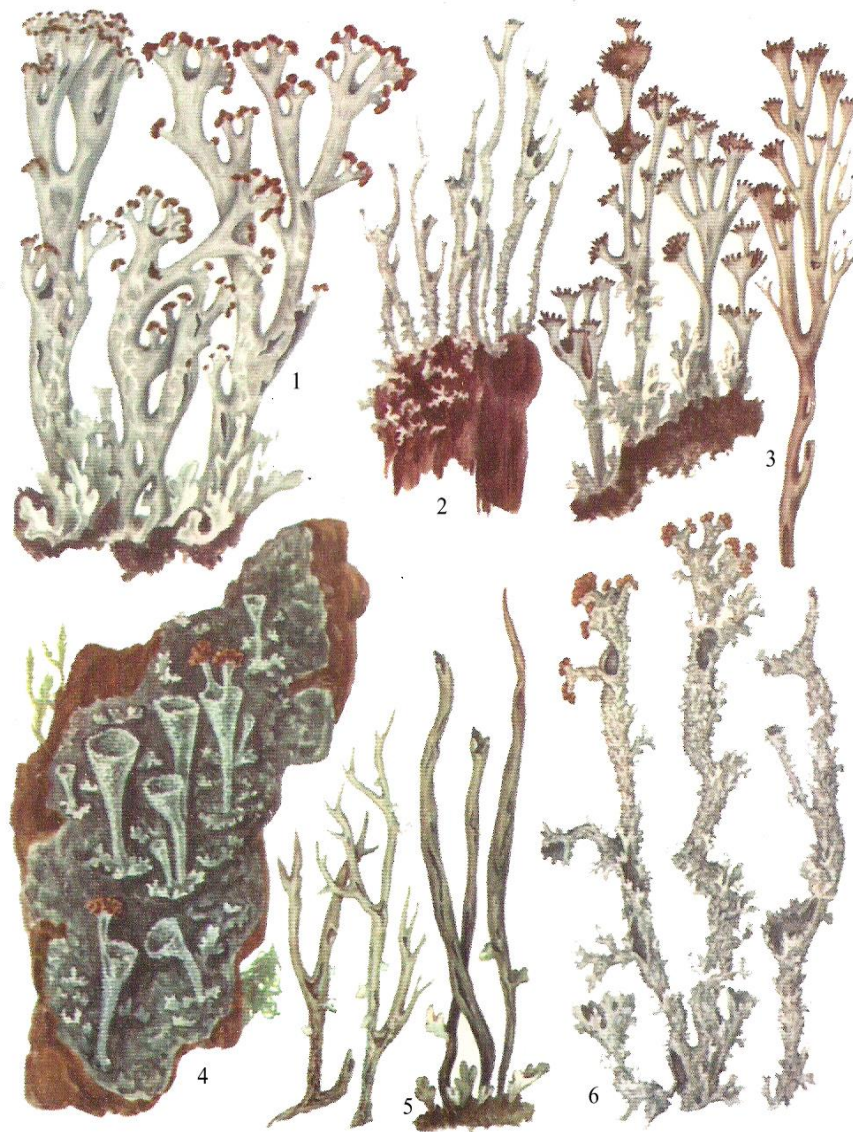
1-*Cladonia tenuis* (გვ.); 2-*C. impexsa* (გვ.); 3-*C. mitis* (გვ.); 4- *C. cornuta* (გვ.); 5. *C. foliacea* (გვ.)



1- *Cladonia botrytes* ( გვ. ); 2-*C. bacillaris* (გვ. ); 3-*C. alpicola* (გვ. ) ( გვ. ) 4- *C. digitata* (გვ. ); 5-*C. cornuta* (გვ. ): 6-*C. gracilis* (პოდუციუმის სხედასხვა ტიპები) (გვ. )



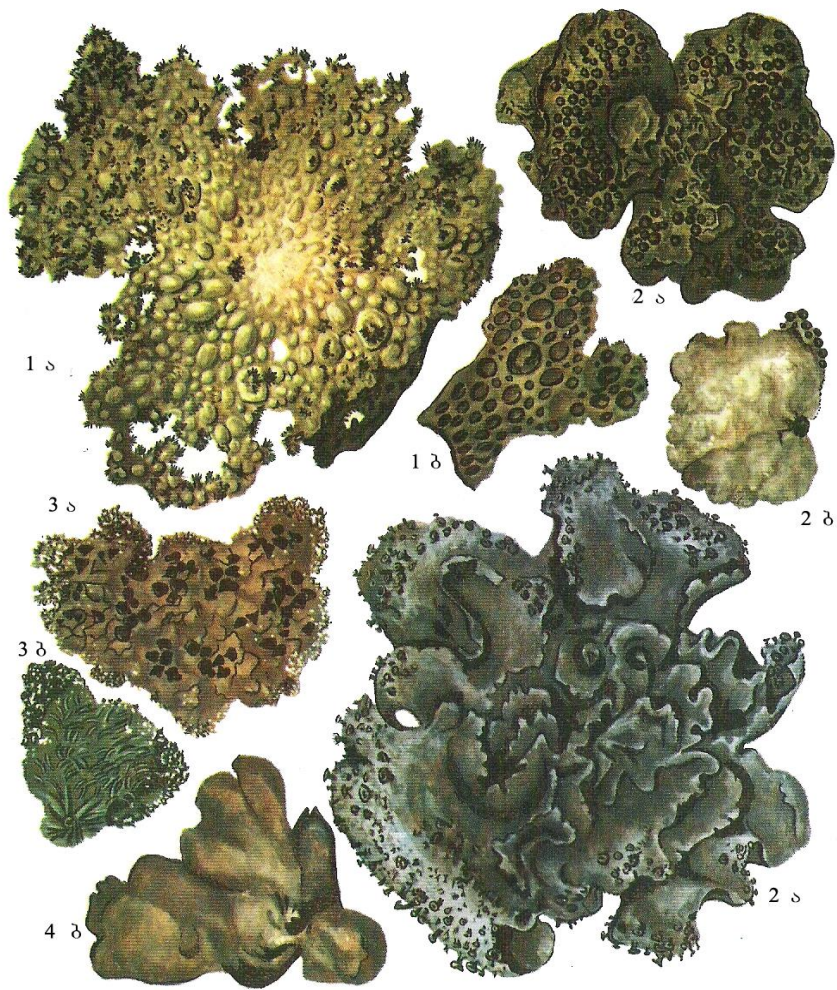
1- *Cladonia degenerans* (პოდუციების განსხვავებული ტიპები) (გვ. ); 2-*C. elongate* (გვ. ); 3-*C.gracilescens* (გვ. ); 4-*C. cornutoradiata* (გვ. ); 5-*C. nemoxyna* (გვ. ); *C. ochrochora* (გვ. )



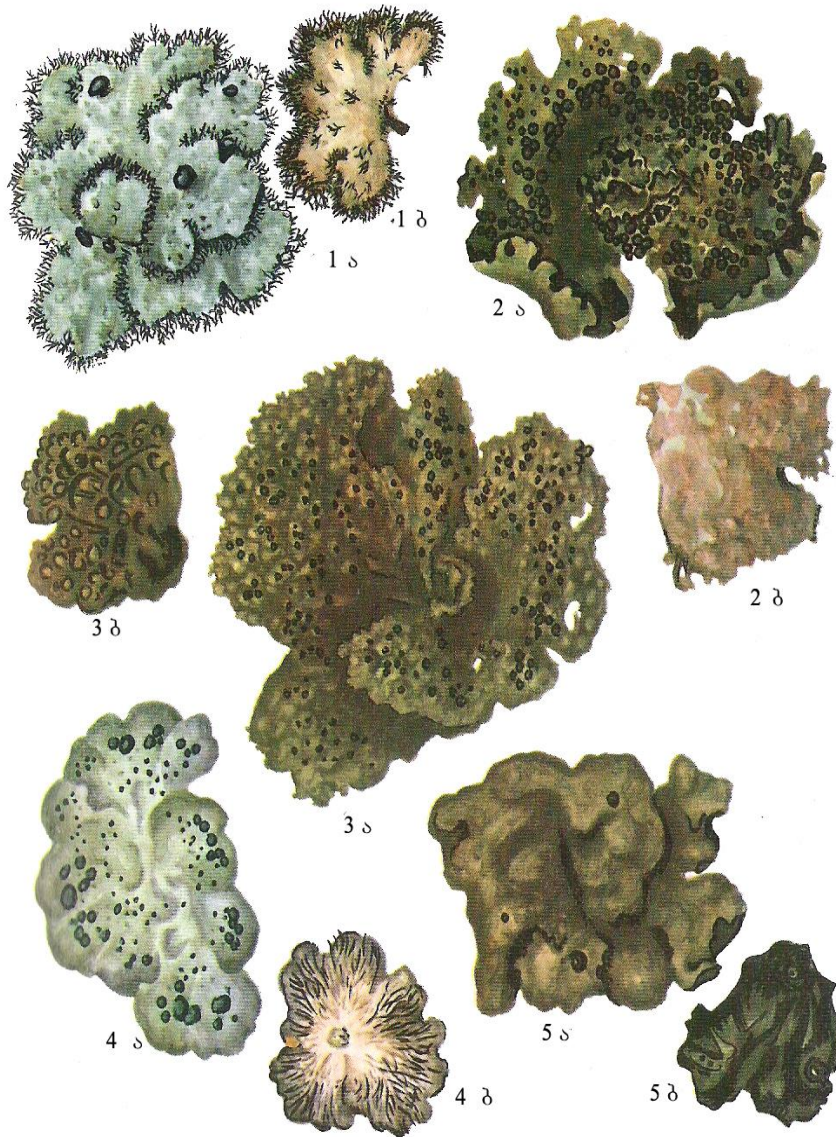
1-*Cladonia turgida* (გვ. ); 2-*C. cenotea* (გვ. ); 3-*C. crispata* (გვ. ); 4-*C. fimbriata* (გვ. ); 5-*C. furcata* (გვ. ); *C. squamosa* (გვ. )



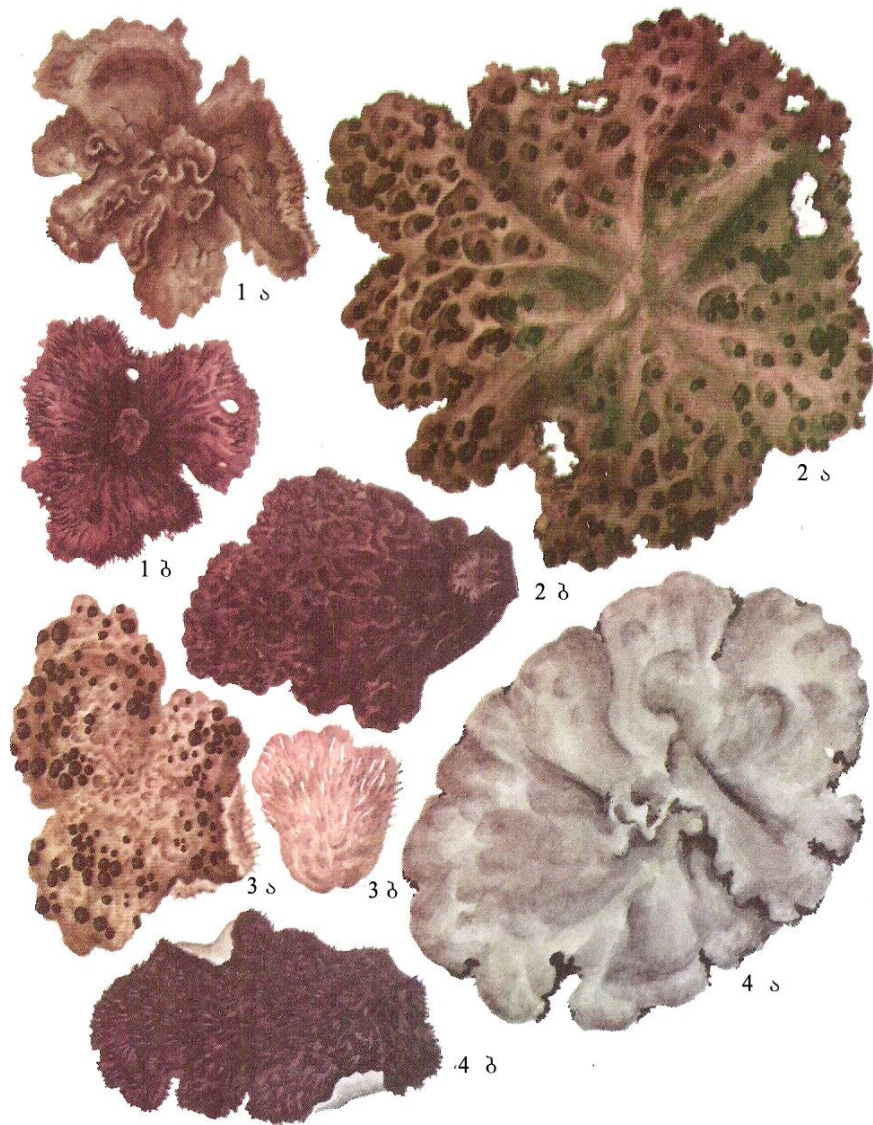
1- *Cladonia coniocraea* (გვ. ); 2-*C. dformis* (პოდუციების სხვადასხვა ტიპები) (გვ. ); 3-*C. bellidiflora* (გვ. ): 4-*C. coccifera*( ) (გვ. ); 5-*C. verticilata* (გვ. ); 6-*C. amaurocraea* (გვ. )



1-Umblicaria pustulata (ა- თაღუსის ზედა მხარე, ბ-ქვედა მხარე) ( გვ. ); 2-Girofora arctica (ა-თაღუსის ზედა მხარე აპოტეციუმებით, ბ-ქვედა მხარე) (გვ. ); 3-G. erosa (ა-თაღუსის ზედა მხარე აპოტეციუმებით, ბ-ქვედა მხარე ქერცლოვანი გამონაზარდები (გვ. ); 4- G. rigida (თაღუსის ზედა მხარე ფეხიანი აპოტეციუმებით, ბ-ქვედა მხარე) (გვ. )



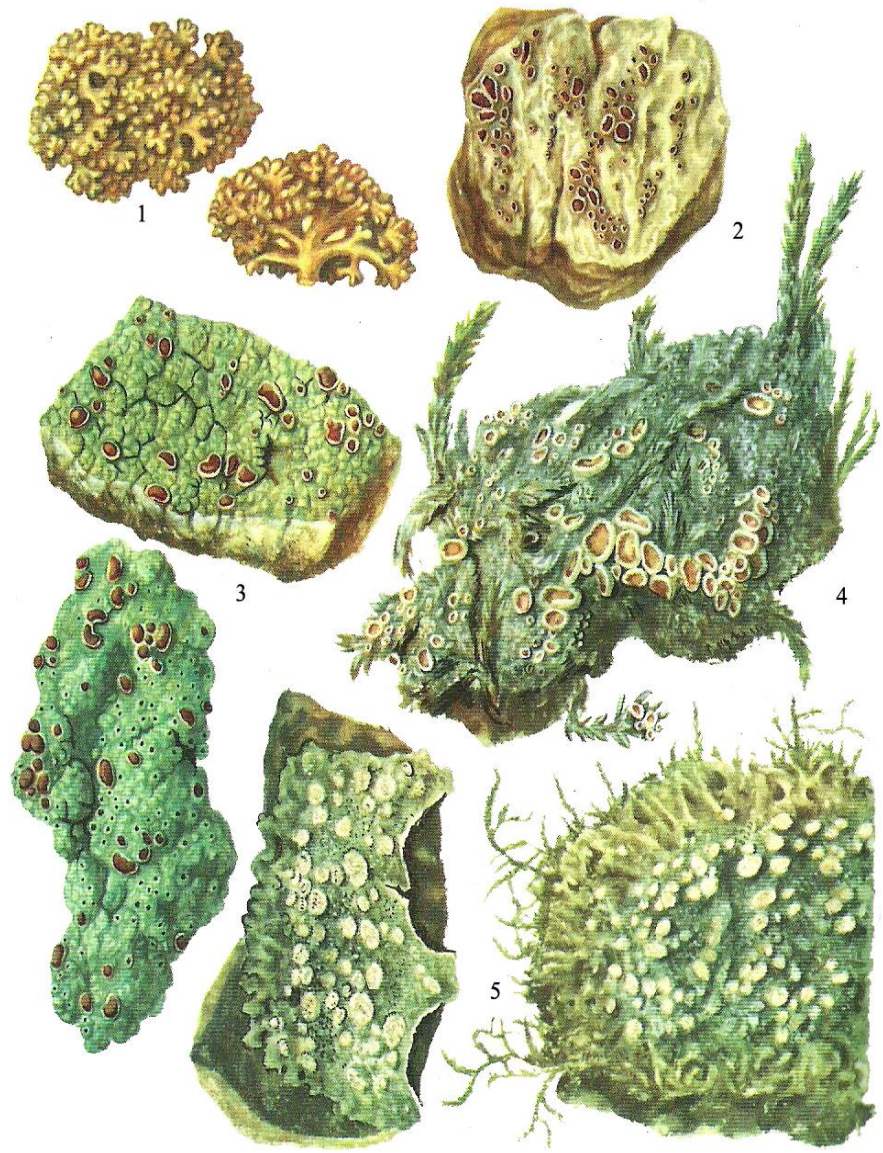
1-Gyrophora cylindrical (გვ. ); 2-G. proboscidea (გვ. ); 3-G. hyperborea (გვ. ); 4-G. crustolosa (გვ. ); 5-G. polyphylla (საფრანგული მხარე აპოტეციუმებით, ბჟევედა მხარე ) (გვ. )



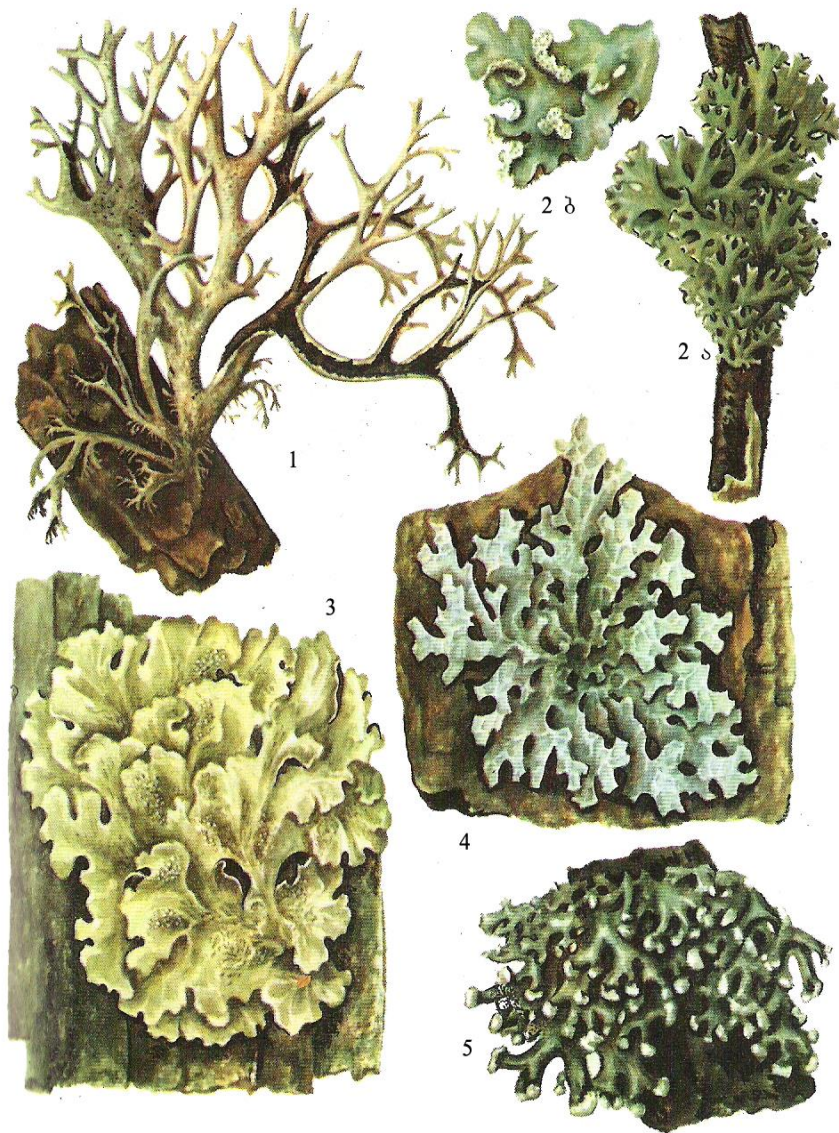
1-Gyrophora hirsuta (გვ. ); 2- G. muhlenbergii (გვ. ); 3-G. virginis (გვ. ); 4-G. vellea (ათაღუსის ზედა მხარე, ბ-ქვედა მხარე ) (გვ. )



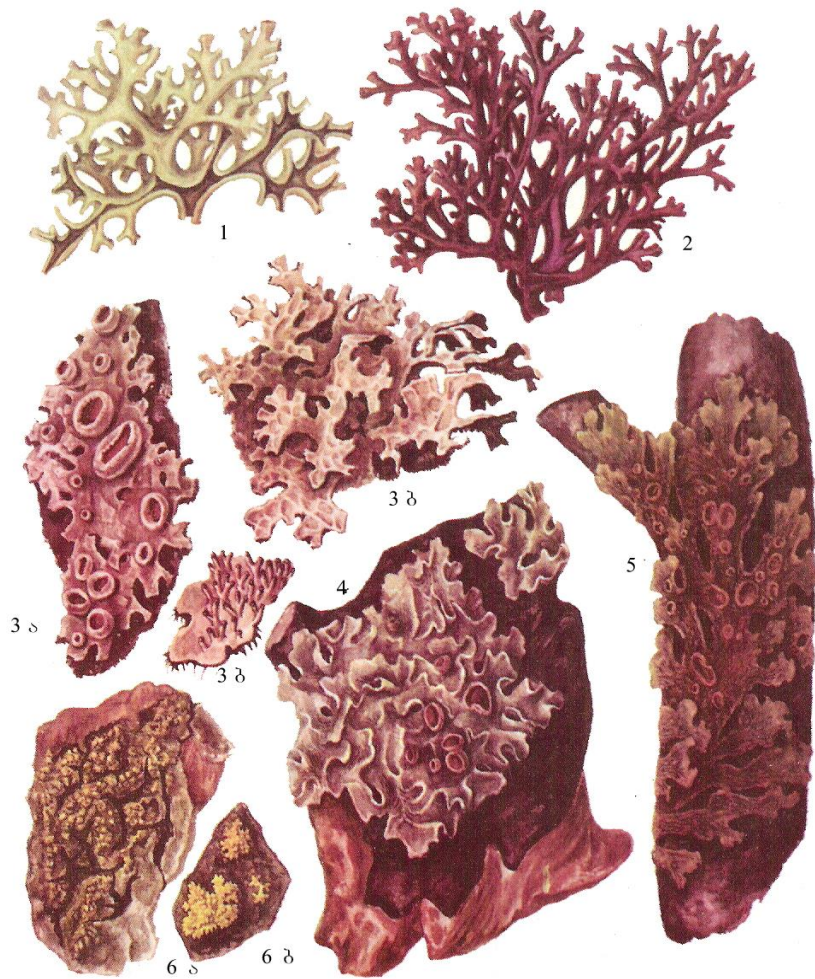
1-*Icmadophila ericetorum* (თაღუსი აპოტეციუმებით) (გვ. );  
 2-*G. decussate* (გვ. ); 3-*G. deusta* (გვ. ); 4-*G. murina* (გვ. ); 5-  
*Dactylina arctica* (გვ. ) (ა-თაღუსის ზედა მხარე, ბ-ქვედა მხარე)



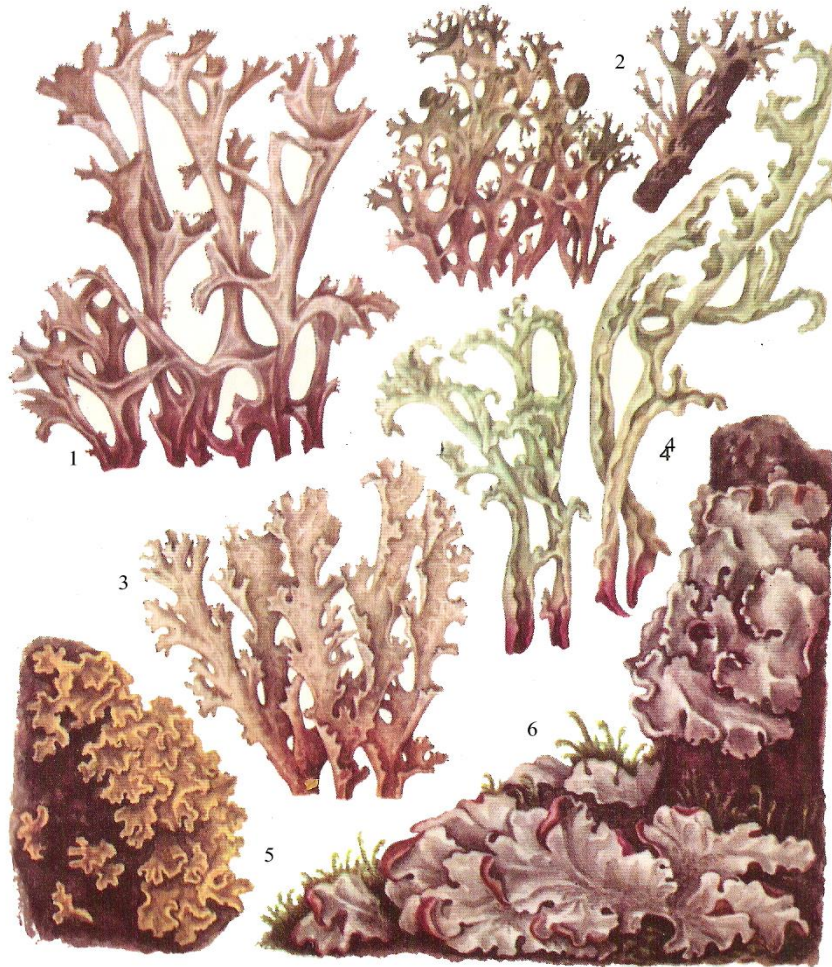
1-*Aspicilia esculenta* (გვ. ); 2-*Lecanora allophana* (გვ. ); 3-  
*Haematomma ventosum* (გვ. ); 4-*Ochroleecchia androgina* (გვ. ); 5-  
*Pertusaria globulifera* (თაღუსი სორაღებით) (გვ. )



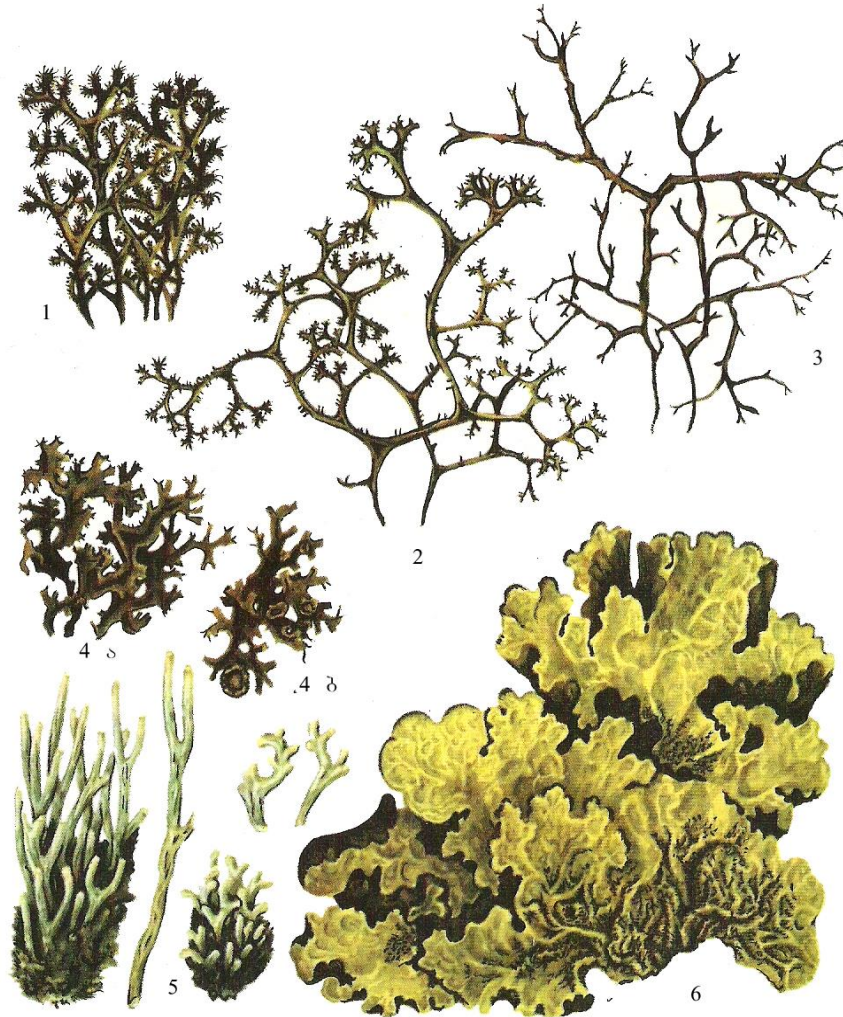
1-*Evernia furfuracea* (გვ. ); 2-*Hypogymnia physodes* (ა-თაღუსი, ბ-თაღუსის ნაწილი სორიდიუმით) (გვ. ); 3-*Parmelia caperata* (გვ. ); 4-*P. sulcata* (გვ. ); 5-*Hypogymnia tubulosa* (გვ.



1-Parmelia vagans (( გვ. ); 2-P. ryssolea (( გვ. ); 3-P. saxatilis (ათალუსი აპოტეციუმებით, ბ-თალუსი იზიდებით) (( გვ. ); 4-P. acetabelum (( გვ. ); 5-P. olivacea (( გვ. ); 6-Candelaria concolor (ათალუსი, ბ-გადიდებული თალუსის ნაწილი) ( გვ.)



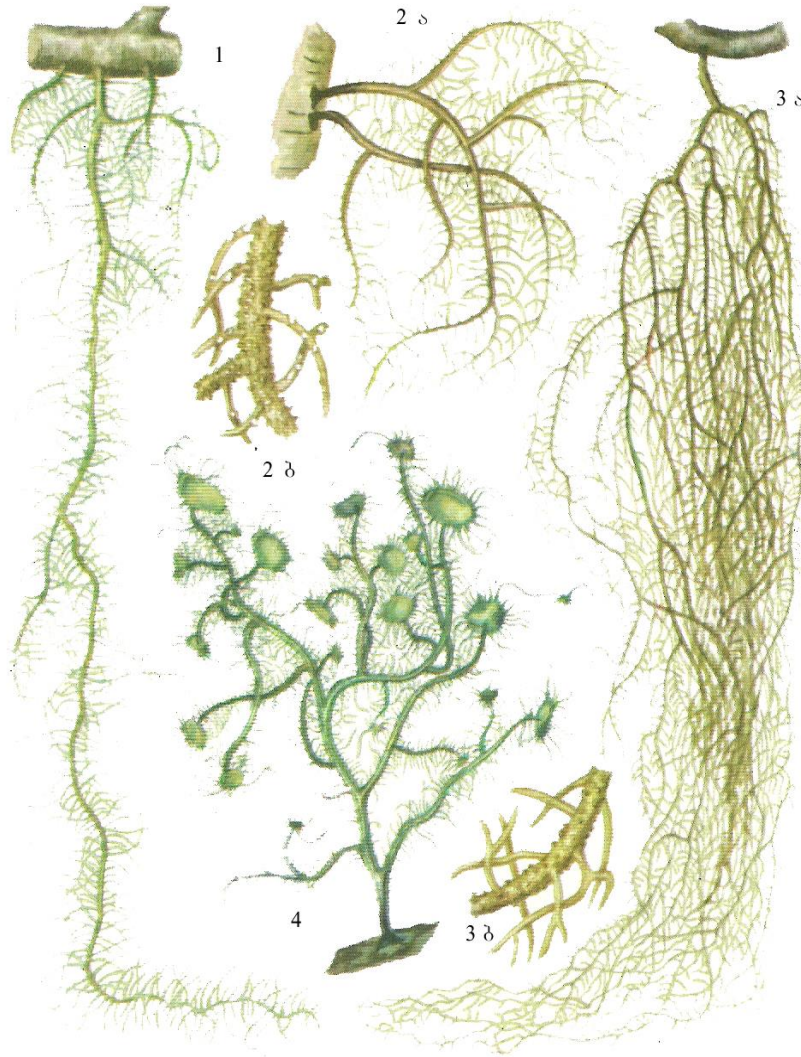
1-*Cetraria islandica* ( ♂♂. ); 2-*C. delisei* ( ♂♂. ); 3-*C. nivalis* ( ♂♂. );  
4-*C. cuculata* ( ♂♂. ); 5-*C. pinastri* ( ♂♂. ); 6-*C. glauca* ( ♂♂. )



1-Cetraria nigricans ( გვ. ); 2-Cornicularia tenuissima ( გვ. ); 3-C. divergens ( გვ. ); 4-Cetraria hepaticum (ა- თაღუსი, ბ-თაღუსის ნაწილი აპოტეციუმებით) ( გვ. ); 5-Siphula ceratites 6-Cetraria chrysantha ( გვ. )



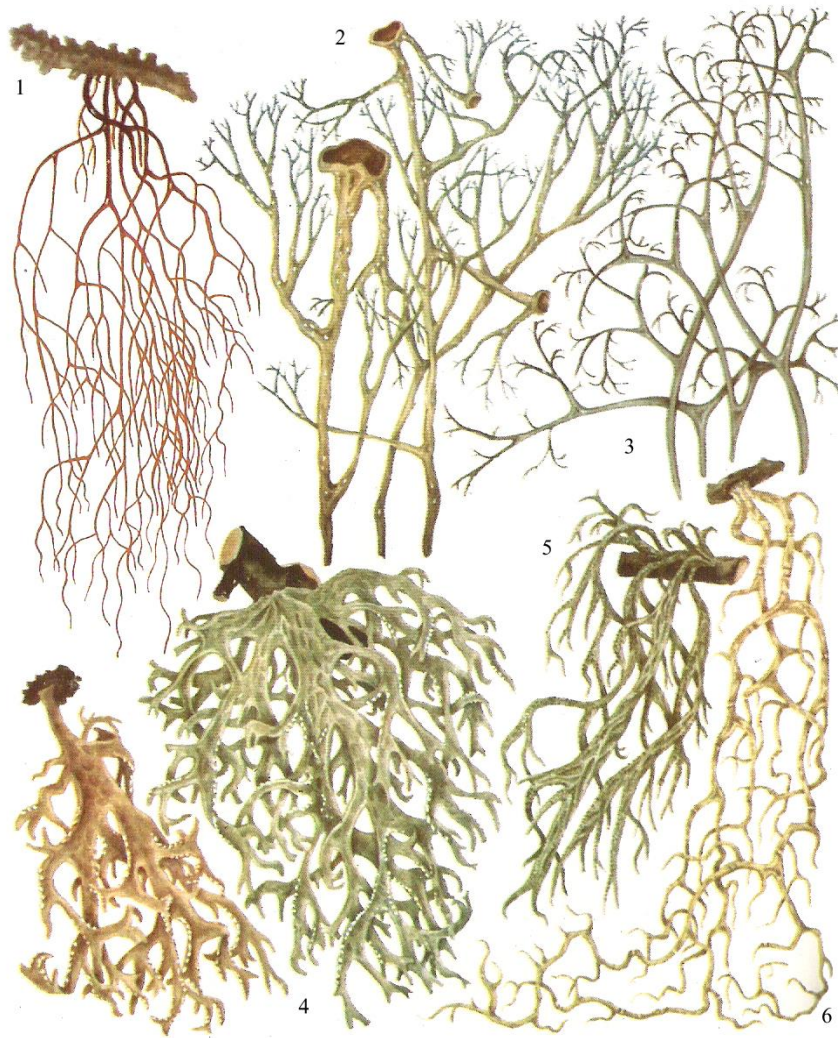
1-*Cetraria juniperina* ( გვ. ); 2-*C. commixta* (ა-თაღუსი აპოტეციუმებით, ბ-თაღუსის ქვედა ნაწილი) ( გვ. ); 3-*Parmeliopsis ambigua* ( გვ. ); 4-*P. hyperopta* ( გვ. ); 5-*P. pallescens* ( გვ. )



1-*Usnea longissima* (გვ. ); 2-*U. comosa* (ა-თაღუსი, ბ-თაღუსის ნაწილი სორიდიუმით ) (გვ. ); 3-*U. dasypoga* (ა-თაღუსი, ბ-თაღუსის ნაწილი)(გვ. ); 4-*U.florida* ( გვ. )



1-*Usnea hirta* ( ბგ. ); *Alectoria sarmentosa* ( ბგ. ); 3-*A. cincinnata* ( ბგ. ); 4-*A. implexa* ( ბგ. )



1-Alectoria jubata (გვ. ); 2-A. ochroleuca (გვ. ); 3-A. nigricans (გვ. ); 4-Evernia prunastri (გვ. ); 5-E. mesomorpha ( გვ. ); 6-E.divaricata ( გვ. )

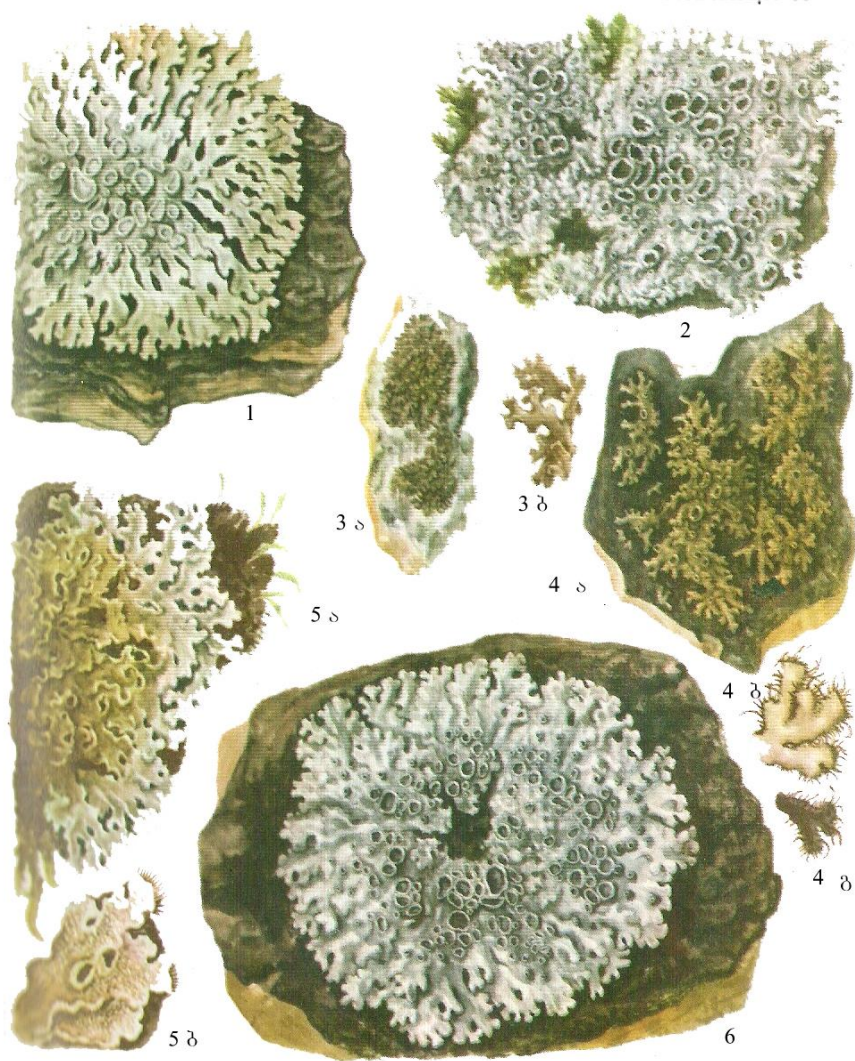


1-*Thamnolia vermicularis* (ბვ. ); -*Ramalina thrausta* (ბვ. ); 3-*R. fraxinea* (ბვ. ); 4-*R. farinaca* (ბვ. ); 5-*R. pollinaria* (ბვ. )

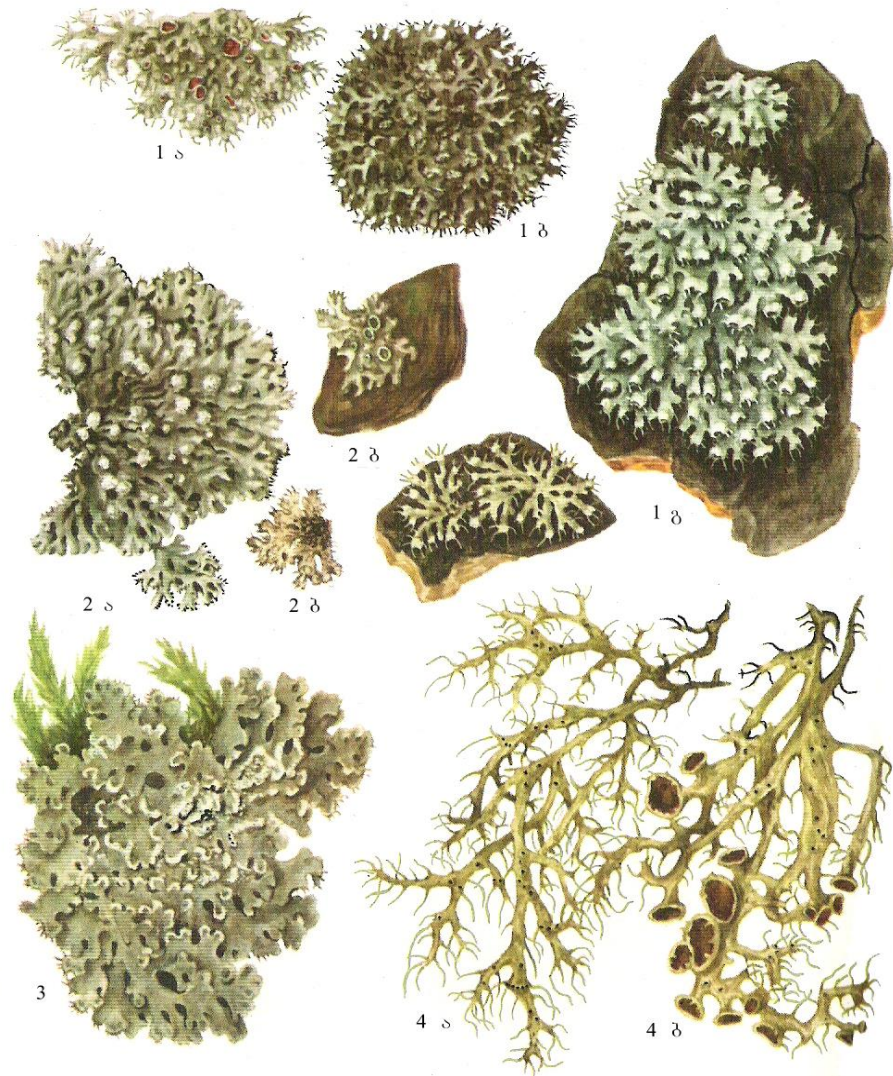


1-*Gasparina elegans* (გვ. ); 2-*G. dcipiens* (გვ. გვ. ); 3-*Caloplaca aurantiaca* (გვ. ); 4-*C. murorum* (გვ. ); 5-*Xanthoria parietina* (გვ. ); 6-*X. pollicarpa* (გვ. )

ტაბულა 29



1-*Phycia pulverulenta* ( გვ.); 2-*Ph. stellaris* ( გვ. ); 3-*Ph. nigricans* ( ა-თალუსი, ბ-გადიდებული თალუსის ნაწილი) ( გვ. ); 4-*Ph. ciliate* ( ა-თალუსების ჯგუფი, ბ-თალუსის ფრთები წამწამებით) ( გვ. ); 5-*Ph. grisea* ( ა-თალუსი, ბ-თალუსის ფრთები სორიდიებითა და რიზოიდებით) ( გვ. ); 6-*Ph. aipolia* ( გვ. )



1-*Physcia hispida* (ა-თაღუსი აპოტეციუმებით, ბ-თაღუსი აპოტეციუმების გარეშე) (გვ. ); 2-*Ph. caesia* (ა-თაღუსი სორალიებით, ბ-თაღუსი აპოტეციუმებით) (გვ. ); 3-*Anaptychia speciosa* (გვ. ); 4-*A. ciliaris* (ა-თაღუსი აპოტეციუმების გარეშე, ბ-თაღუსი აპოტეციუმებით) (გვ.)

## ლიტერატურა

ურანოვი ლ., კომარნიცკი ნ. უმდაბლესი მცენარეთა კურსი. თბილისი, 1949, 410 გვ.

კომარნიცკი ნ., კუდრიაშვილი ლ., ურანოვი ა. მცენარეთა სისტემატიკა. თბილისი, თსუ, 1973, 224 გვ.

ფლორთქიფანიძე ა. ბოტანიკა, 1-11 ნაწილი. თბილისი, 1975, 508 გვ.

Аблаева З.Х. Лишайники как индикаторы загрязнения внешней среды // Естественная среда и биологические ресурсы Крайнего Севера. - Л., 1975. - С. 141-143.

Андреев М.П., Шапиро И.А. О таксономической значимости химического признака в родах *Lecidea* и *Lecidella* // Тезисы I Всесоюзного совещания по хемотаксономическому изучению споровых растений и грибов. Достижения и перспективы развития. - Киев, 1990. - С. 177.

Андреев М.П. Лишайники рода *Lecidea* на Кавказе // Тезисы VI Закавказской конференции по споровым растениям. - Тбилиси, 1983. - С. 113-114.

Андреев М.П. Сем. Lecideaceae // Определитель лишайников России. Вып. 7. Лецидеевые, Микареевые, Порпидиевые. - СПб. : "Наука", 1998. - С. 6-97.

Андреева Е.И., Мырзакулова З. Лишайники семейства Parmeliaceae в Казахском Алтае // Изучение грибов в биогеоценозах. - Свердловск, 1988. - С. 160.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Т. XI. Лишайники - Lichenes Кн.1 Сферические (Sphaeriales)- Лецидеевые (Lecideales). - Алма-Ата : "Наука" КазССР, 1978. - 264 с.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Т. XI. Лишайники - Lichenes Кн.2 Лецидеевые (Lecideales)- Леканоровые (Lecanogales). - Алма-Ата : "Наука" КазССР, 1983. - 308 с.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Т. XI. Лишайники - Lichenes Кн.3 Леканоровые (Lecanogales) - Фисциевые (Physciales). - Алма-Ата : "Наука" КазССР, 1987. - 296 с.

Байбаков Э.И. Лишайники Волжско-Камского заповедника и фоновый экологический мониторинг // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан : тез. докл. II республик. науч. конф. - Казань, 1995. - С. 50.

Барашкова Э.А. Некоторые особенности роста кормового лишайника *Cladonia rangiferina* (L.) Web. в условиях Мурманской области // Ботанический журнал. - 1961. - Т. 46, № 4.

**Бархалов Ш.О.** Листоватые и кустистые лишайники Азербайджана. - Баку, 1969.

**Бобров А.Е., Журбенко М.П., Иваненко Ю.А.** Систематика растений. ч.1. Лишайники и высшие споровые растения. - С.-Пб. : С.-Пб. Лесотех. академ., 1994. - 68 с.

**Бредкина Л.И.** Таксономическая характеристика лихенофлоры Центрального Тянь-Шаня // Новости систематики низших растений. - Л. : "Наука", 1984. - Т. 21. - С. 131-142.

**Вайнштейн Е.А.** Применение флуорисцентного метода для оценки состояния лишайников // Новости систематики низших растений. - С.-Пб. : "Наука", 1996. - Т. 31. - С. 94-97.

**Волкова Л.А., Кузьмина Е.О., Боч М.С., Лукницкая А.Ф., Чаплыгина О.Я., Белякова Р.Н., Голубкова Н.С., Титов А.Н.** Мхи, водоросли, лишайники Нижнесвирского заповедника : Листостебельные мхи, водоросли, лишайники (аннотированные списки видов). - М., 1996. - 34 с. - (Флора и фауна заповедников. Вып. 62).

**Воробьева Ф.М., Онипченко В.Г.** Виды лишайников и грибов Красных книг СССР и РСФСР в Тебердинском заповеднике // Растения Красных книг в заповедниках России / ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников МСХ РФ. - М., 1994. - С. 151-153.

**Воронов Ю.Н.** Материалы к лишайниковой флоре Кавказа // Известия Кавказского музея. - Тифлис, 1916. - Т. 9. - С. 203-227.

**Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.П.** Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. Москва 1978.

**Голлербах М.М., Еленкин А.А.** Лишайники, их строение, жизнь и значение. - Л. : Учпедгиз, 1938.

**Голубков В.В.** Экологические закономерности формирования лихенофлоры государственного заповедно-охотничьего хозяйства "Беловежская Пуща" // Изучение грибов в биогеоценозах. - Свердловск, 1988. - С. 164.

**Голубкова Н.С., Мальшева Н.В.** Влияние роста города на лишайники и лихеноиндикация атмосферных загрязнений г. Казани // Ботанический журнал. - 1978. - Т. 63, № 8. - С. 1145-1152.

**Голубкова Н.С.** Конспект флоры лишайников Монгольской Народной Республики. - Л. : Наука, 1981. - 200 с. - (Биологические ресурсы и природные условия Монгольской Народной Республики, т. XVI).

**Гутцайт Б.Л., Моисеева Е.Н., Полчанинов Л.И., Рассадина К.А., Савич В.П., Успенский К.Ф.** О парфюмерных лишайниках. (К творческому содружеству между Отделом споровых растений Ботанического института АН СССР и парфюмерной фабрикой "Северное сияние") // Труды Ботанического Института Академии Наук СССР. Сер. II. - М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1956. - Вып. 10. - С. 385-392.

**Дайковский В.С.** Эпифлеоидные и эпигейные лишайники некоторых районов Правобережья Саратовской области // Вопросы ботаники Юго-Востока. - Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 1984. - С. 97-99.

**Джураева З.** Лихенофлора Центрального Копетдага (Туркменистан). - Ашхабад, 1978. - 164 с.

**Домбровская А.В.** Конспект флоры лишайников Мурманской области и северо-восточной Финляндии. - Л. : "Наука", 1970. - 118 с.

**Еленкин А.А.** Лихенологическая экскурсия на Кавказ в 1899 г. // Известия Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада. - С.-Пб., 1901. - Вып. 3. - С. 95-116.

**Еленкин А.А.** Задачи лихенологических исследований в природе // Ботанический журнал. - СПб., 1908. - № 1-2. - С. 46-55.

**Еленкин А.А.** Лишайники как объект педагогики и научного исследования. - Петербург, 1922. - 132 с.

**Еленкин А.А.** О принципах классификации лишайников // Журнал русского ботанического общества. - М.-Л., 1926. - Т. 11, № 3-4. - С. 245-272. Жизнь растений. том 3. Москва, 1977, 256 с.

**Закутнова В.И.** Эпифитные лишайники как индикаторы загрязнения атмосферного воздуха // Изв. АН АзССР. Сер. биол. - 1988. - № 6. - С. 5-7.

**Затуловский Б.Г.** Антибиотические свойства пармелии // Природа. - 1956. - № 5. - С. 100-101.

**Золотарева Б.Н., Скрипниченко И.И., Мартин Ю.Л.** Лишайники-индикаторы загрязнения среды тяжелыми металлами // Природа. - 1981. - № 1. - С. 86-88.

**Иванов В.В., Иванова С.Е.** Новое о лечебных свойствах пармелии // Природа. - 1950. - № 2. - С. 36-37.

**Иванов В.В.** Пармелия в народной медицине // Природа. - 1947. - № 6. - С. 59-60.

**Ильин В.С.** Лишайники - разрушители скал // Природа. - 1955. - № 3. - С. 212.

**Истомина Н.Б.** Применение лихеноиндикации в экологическом мониторинге на примере Центрально-Лесного биосферного заповедника // Заповедники СССР - их настоящее и будущее. Ч. 2. Ботан., лесовед., почв. исслед. : Тез. докл. Всес. конф., [Новгород, 1990]. - Новгород, 1991. - С. 86-88.

**Караваев М.Н.** Парфюмерные лишайники и перспектива использования их в СССР // Труды Ботанического Института Академии Наук СССР. Сер. II. - М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1950. - Вып. 6. - С. 354-374.

**Карев Г.И., Кочевых В.П.** О содержании аскорбиновой кислоты в кормовых лишайниках тундры // Ботанический журнал. - М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1962. - Т. 47, № 11. - С. 1686-1688.

**Керимов Ю.Б.** Лишайники как источник фармакологически активных веществ // Фармация. - 1980. - 29, №5. - С. 58-61.

**Комарницкий Н.А., Томин М.П., Красильников Н.А.** Определитель низших растений, том 5. Лишайники, бактерии и актиномицеты. - М. : "Высшая школа", 1960. - 296 с.

**Кондратюк С.Я.** Задачи изучения эпифитного лишайникового покрова // Изучение грибов в биогеоценозах. - Свердловск, 1988. - С. 171.

**Корчагин А.А.** Определение возраста и длительности жизни лишайников. - 315 с.

**Красильников Н.А.** Микрофлора лишайников // Микробиолог. - 1949. - 28, 3. - С. 224-232.

**Криворотов С.Б.** К изучению экологии отдельных лишайников и образуемых ими синузий в фитоценозах верхней части горно-лесного пояса Северо-Западного Кавказа // Эколого-флорист. исслед. Сев. Кавказа. - Нальчик, 1987. - С. 143-154.

**Криворотов С.Б.** Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья : Флористический и экологический анализ. - Краснодар, 1995. - 204 с.

**Курсанов А.Л., Дьячков Н.Н.** Лишайники и их практическое использование. - М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1945. - 56 с.

**Магомедова М.А.** Лишайники как компонент северных Экосистем и объект мониторинга // Проблемы Экологического мониторинга и моделирования экосистем: Труды совещания.-СПб.: Гидрометеоздат. 1996.-Тю16.-С. 105-121.

**Макаревич М.Ф., Навроцкая И.Л., Юдина И.В.** Атлас географического распространения лишайников в Украинских Карпатах. - Киев : Наук. думка, 1982. - 404 с.

**Моисеева Е.Н.** Биохимические свойства лишайников и их практическое значение. - М.-Л. : изд. АН СССР, 1961.

**Мотеюнайте Ю., Лугаускас А.** Участие лишайников в комплексах микроорганизмов-деструкторов полимерных материалов // Экология (Вильнюс). - 1992. - № 2. - С. 98-113.

**Окснер А.М.** Флора лишайників України. Том 2, випуск 1. - Киев : Наук. думка, 1968. - 500 с.

**Окснер А.М.** Флора лишайників України. Том 2, випуск 2. - Киев : Наукова Думка, 1993. - 542 с.

**Определитель** лишайников России. Вып. 7. Лецидеевые, Микареевые, Порпидиевые. - СПб. : "Наука", 1998. - 166 с.

**Определитель** лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. - Л. : Наука, 1971. - 412 с.

**Определитель** лишайников СССР. Вып. 3. Калициевые - Гиалектовые. - Л. : "Наука", 1975. - 275 с.

**Определитель** лишайников СССР. Вып. 4. Веррукариевые - Пилокарповые. - Л. : "Наука", 1977. - 344 с.

**Определитель** лишайников СССР. Вып. 5. Кладониевые - Акароспоровые. - Л. : Наука, 1978. - 305 с.

Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т.1.М., 1990, 347.

**Ройтман А.А., Инсаров Г.Э., Семенов С.М.** Система сбора, хранения и обработки лишенометрической информации // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. - Л. : Гидрометеиздат, 1989. - Т. 12. - С. 336-350.

**Рыкова Ю.В.** Определитель листоватых лишайников Якутии. - Якутск, 1978. - 112 с.

**Савич В.П.** Лишайники, их использование в медицине и получение нового антибиотика бинан // Новый антибиотик бинан, или натриевая соль усниновой кислоты (ботанические и медицинские исследования). - М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1957. - С. 7-29.

**Томин М.П.** Определитель лишайников БССР, часть I. Кустистые и листоватые формы. - Минск : Изд. АН БССР, 1936. - 95 с.

**Томин М.П.** Определитель кустистых и листоватых лишайников СССР. - Минск : Изд. АН БССР, 1937. - 312 с.

**Томин М.П.** Определитель лишайников БССР и смежных областей РСФСР и УССР Часть II. Накипные формы. - Минск : Изд. АН БССР, 1938. - 168 с.

**Томин М.П.** Определитель корковых лишайников Европейской части СССР. - Минск : Изд-во АН Белорусской ССР, 1956. - 534 с.

**Томин М.П.** Определитель лишайников БССР, часть I. Кустистые и листоватые формы. - Минск : Изд. АН БССР, 1936. - 95 с.

**Томин М.П.** Определитель кустистых и листоватых лишайников СССР. - Минск : Изд. АН БССР, 1937. - 312 с.

**Томин М.П.** Определитель лишайников БССР и смежных областей РСФСР и УССР Часть II. Накипные формы. - Минск : Изд. АН БССР, 1938. - 168 с.

**Томин М.П.** Определитель корковых лишайников Европейской части СССР. - Минск : Изд-во АН Белорусской ССР, 1956. - 534 с.

**Elenkin A.A.** Lichenes florum Rossiae et regionum confinium orientalium. Fasciculus I, № 1-50 // Труды Императорского С.-Петербургского ботанического сада. - С.Пб., 1901. - Т. 19, Вып. 1. - С. 1-52.

**Elenkin A.A.** Lichenes florum Rossiae et regionum confinium orientalium. Fasciculus II, III, IV // Труды Императорского С.-Петербургского ботанического сада. - С.Пб., 1904. - Т. 24, Вып. 1. - С. 1-118.

