

ბიომრავალფეროვნება (ბოტანიკა)

შამილ შეთეკაური

თბილისი
2013

სარჩევი

ბიომრავალფეროვნების ცნება და საქართველოს ბოტანიკური მრავალფეროვნება.....	3
მცენარეთა მორფოლოგია.....	5
ვეგეტაციური ორგანოები.....	6
ფესვი	7
ღერო	8
ფოთოლი	10
ფოთლის ფილოგენეზი.....	10
ყვავილი	11
ყვავილის ნაწილების განლაგება	11
ყვავილების ფორმულები	13
ყვავილის წარმოშობა	14
განაყოფიერება.....	14
თესლი	15
ნაყოფი.....	15
მცენარეთა სისტემატიკა	16
მცენარეთა ძირითადი ჯგუფების მოკლე მიმოხილვა.....	16
წყალმცენარეები (Algae).....	17
სოკოები (Fungi).....	19
ხავსები (Bryophyta).....	21
სპოროვანი ჭურჭლოვანი მცენარეები.....	22
სპოროვანი ჭურჭლოვანი მცენარეების ძირითადი ჯგუფების მოკლე მიმოხილვა.....	23
განყოფილება გვიმრანაირნი (Pterophyta)	24
თესლოვანი მცენარეები (Spermatophyta)	24
შიშველთესლოვანი (Dinophyta, Gymnospermatophyta)	25
ფარულთესლოვანი (Anthophyta, Angiospermatophyta, Magnoliopsida)	26
კლასი – ორლებნიანები (Dicotyledones)	27
კლასი – ერთლებნიანები (Monocotyledones)	27
ფარულთესლოვან მცენარეთა ევოლუციის მიმოხილვა	28
ეთნობოტანიკის შესავალი	31
სხვადასხვა მიზნით გამოყენებული მცენარეების მრავალფეროვნება და კლასიფიკაცია.....	35
სამკურნალო მცენარეები	36
გულის დაავადების სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეები	37
სასუნთქი გზების დაავადებების სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეები	37
ნერვული სისტემის სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეები	38
ხალხურ მედიცინაში გამოყენებული მცენარეები და მათი მრავალფეროვნება	39
შხამიანი მცენარეები	40
ტექნიკური შხამის შემცველი შხამიანი მცენარეები	42
სათიბ-სამოვარი სავარგულების შხამიანი მცენარეები, რომლებიც იწვევენ ცხოველების მოწამვლას	43
სადეზავი მცენარეები	46
სამკურნალო მცენარეების მდგრადი შეგროვების მეთოდები	49

ბიომრავალფეროვნების ცნება და საქართველოს ბოტანიკური მრავალფეროვნება.

ბიომრავალფეროვნება წარმოადგენს სიტყვათშეთანხმებას "ბიოლოგიური მრავალფეროვნება". იგი პირველად იხმარა გ. ბეისტმა (1892), თავის ცნობილ წიგნში "ნატურალისტი ამაზონკაზე". აქ აღწერილია თუ როგორ ნახა მან ერთსაათიანი ექსკურსიის დროს პეპლების 700 სახეობა.

ეს ტერმინი გამოიყენება მაშინ, როდესაც ახასიათებენ ცოცხალი ორგანიზმების სახეობების რაოდენობას და მათ ცვალებადობას.

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის გარემოს დაცვისა და განვითარების კონფერენციაზე 1992 წელს მიღებული იქნა კონვენცია "ბიომრავალფეროვნების" შესახებ. ამ კონვენციას საქართველო შეუერთდა 994 წელს. კონვენციაში ბიომრავალფეროვნება განმარტებულია ასე " ბიომრავალფეროვნება ნიშნავს ყველა წარმოშობის ცოცხალი ორგანიზმების ერთობლიობას, მათ შორის, ხმელეთის, ზღვის, წყლის ეკოსისტემებსა და ეკოლოგიურ კომპლექსებს, რომლის შემადგენელ ნაწილებსაც თავად ეს ორგანიზმები წარმოადგენენ. არსებობს ბიომრავალფეროვნების სხვადასხვა დონეები: სახეობრივი, გენეტიკური და ეკოსისტემური.

საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ კავკასია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების მხრივ ერთ-ერთ ყველაზე გამორჩეულ რეგიონადაა აღიარებული. WWF-ის 35 "პრიორიტეტული ადგილიდან" ერთ-ერთი („შავი ზღვის დიდი აუზი“) მოიცავს კავკასიის რეგიონს; საერთაშორისო კონსერვაციის მიერ (Conservation International) განსაზღვრული "ბიომრავალფეროვნების 34 ცხელი წერტილიდან" (ტერიტორიები, რომლებიც გამოირჩევიან უმდიდრესი, მაგრამ სერიოზული საფრთხის ქვეშ მყოფი ბიომრავალფეროვნებით) საქართველოს ტერიტორია ორი „ცხელი წერტილის“ - კავკასიისა და ირან-ანატოლიის შემადგენლობაში შედის.

საქართველო მდიდარია სხვადასხვა ტიპის ეკოსისტემებით, ჰაბიტატებითა და მათთან დაკავშირებული სახეობებით, მათ შორის ისეთი სახეობებით, რომლებიც გამოიყენება ან პოტენციურად მნიშვნელოვანია, როგორც საკვები ან სხვა აუცილებელი პროდუქტების წყარო. შედეგად ქვეყნის ბიომრავალფეროვნება უზრუნველყოფს ადამიანისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობის ეკოსისტემური სერვისების¹ მოწოდებას, როგორცაა: **ტყის ეკოსისტემების შემთხვევაში:** მერქნული და არამერქნული რესურსებით უზრუნველყოფა, სუფთა წყლით მომარაგება, ეროზიისა და მეწყერის პრევენცია და მათი ზეგავლენის შერბილება, ნახშირბადის გლობალური ციკლის რეგულირება, რეკრეაცია და ტურიზმი. **მდელოები (სათიბ-სამოვრები):** მეცხოველეობისთვის საკვებით მომარაგება, სამკურნალო და საკვები მცენარეები, ტრადიციული მეცხოველეობისა და ცხოვრების ნირის შენარჩუნება, რეკრეაცია და ტურიზმიტები, მდინარეები. **ჭაობები:** წარმოადგენენ დასასვენებელ ადგილებს მიგრირებადი ფრინველებისთვის, ნახშირბადის გლობალური ციკლის რეგულირება, წყლის ხარისხის კონტროლი და მტკნარი წყლის რეზერვუარები, რეკრეაცია (მათ შორის სამოყვარულო თევზაობა) და ტურიზმი, კომერციული

¹ ეკოსისტემური სერვისები - პირდაპირი ან არაპირდაპირი სარგებელი, რომელსაც ადამიანი იღებს ეკოსისტემებისგან.

თევზჭერა. **მცინვარები:** მდინარეებისა და წყალსატევების წყლით მომარაგება და შესაბამისად მოსახლეობისა და სოფლის მეურნეობის წყლით მომარაგება და სხვა.

საქართველოს ფლორისა და მცენარეულობის მრავალფეროვნებას განაპირობებს როგორც მისი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, ისე სხვადასხვა ფლორისტული სამყაროების გზაჯვარედინზე მისი მდებარეობა. საქართველოს ფლორისა და მცენარეულობის მრავალფეროვნებაში ავტოქტონურ სახეობებთან ერთად, მნიშვნელოვანია მცირეაზიური, წინააზიური და ხმელთაშუაზღვის აუზის მცენარეთა სამყაროს ხვედრითი წილი. **ფლორა** ეს არის გარკვეული ტერიტორიის (ხეობის, მთის მასივის, რაიონის, რეგიონის, ქვეყნის და ა.შ.) მცენარეთა სახეობების ერთობლიობა. ფლორის შემსწავლელ მეცნიერებას **ფლორისტიკა** ეწოდება. მცენარეულობა ანუ მცენარეული საფარი ეს არის გარკვეული ტერიტორიის მცენარეული თანასახოგადობების ერთობლიობა. იგი ექვემდებარება ზონალობისა და ვერტიკალური სარტყლიანობის კანონებს. ბიოეკოლოგიური თავისებურებების მიხედვით მცენარეულობა იყოფა ტყის, მდელოს, ჭაობების, კლდე-ნაშაღების, სტეპების, ნახევარუდაბნოების და სხვა ტიპის მცენარეულობად.

ფიტოლანდშაფტურ მრავალფეროვნებას განსაზღვრავს როგორც მშრალი ქსეროფილური, ნახევარუდაბნოების და სტეპური ტიპის, ისე ტენიანი, სუბტროპიკული ტყის, სუბალპური მაღალბალახეულობის, მაღალმთის მდელოების, ალპური ხაღების და კლდე-ნაშაღების მცენარეულობა. მცენარეულობის ტიპებისა და მისი სივრცობრივი განაწილების მიხედვით აღმოსავლეთი და დასავლეთი საქართველო განსხვავებულია.

აღმოსავლეთ საქართველოს კლიმატი უფრო მშრალია და კონტინენტური, შესაბამისად მცენარეულობაც სიმშრალის ამტანია. აქ გამოხატულია 6 ვერტიკალური სარტყელი: სტეპების, ნახევარუდაბნოების, ტყის, სუბალპური, ალპური, სუბნივალური და ნივალური. დაბლობებსა და მთისწინებში დომინანტურია ნახევარუდაბნოების, სტეპებისა და მეჩხერი ნათელი ტყეების მცენარეულობა. მშრალი კონტინენტური კლიმატური პირობების გამო აღმოსავლეთ საქართველოს ფიტოლანდაფტებიდან ამოვარდნილია სოჭის და ნაძვის (*Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*) მიერ შექმნილი მუქწიწვიანი ტყეები და ასევე კოლხური ტიპის მარადმწვანე ქვეტყე, შქერის და წყავის (*Rhododendron ponticum*, *Laurocerasus officinale*) მონაწილეობით.

დასავლეთ საქართველოს კლიმატი უფრო თბილია და ტენიანი. ამის გამო აქაური მცენარეულობა სითბოსა და ტენის მოყვარულია. აქ ფართოდაა გავრცელებული წყალ-ჭაობის მცენარეულობა- დაჭაობებული ტყეები, ტორფიანი და ისლიანი ჭაობები, უნიკალური კოლხური მარადმწვანე ქვეტყე, კოლხური ტიპის მაღალბალახეულობა, მუქწიწვიანი ტყეები. სამაგიეროდ, დასავლეთ საქართველოში არ გვხვდება ნახევარ- უდაბნოების, სტეპური და არიდული ტყეების მცენარეულობა, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოში ფართოდ არის გავრცელებული. აღნიშნული საკმაოდ მკვეთრ სხვაობას აჩენს დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს ფიტოლანდშაფტების სივრცობრივ განაწილებასა და სტრუქტურაში. დასავლეთ საქართველოში კარგადაა გამოხატული ტყის, სუბალპური, ალპური, სუბნივალური და ნივალური ვერტიკალური სარტყლები.

საქართველოში 19 ისტორიულ- გეოგრაფიული რაიონია (რუკა-1). ეს რაიონები მეტ-ნაკლებად განსხვავებულია ედაფური, კლიმატური და შესაბამისად მცენარეულობის მრავალფეროვნების მიხედვით. ეს ისტორიულ-გეოგრაფიული რაიონები პირობითად საქართველოს ბოტანიკურ-გეოგრაფიული (ფლორისტული) რაიონებია. აღნიშნული სქემა, საფუძვლად უდევს საქართველოს

ბიომრავალფეროვნების რეგიონალურ კვლევას სახეობრივ, გენეტიკურ და ეკოსისტემურ დონეებზე.

საქართველოში აღრიცხულია ჭურჭლოვან მცენარეთა 4200-მდე სახეობა. აქედან 900 სახეობამდე კავკასიის, ხოლო 600 სახეობამდე საქართველოს ენდემია. საქართველოდან ყველაზე მეტი სახეობების მრავალფეროვნებით განსაკუთრებით მდიდარია კავკასიონის მთამაღალი. ამას განაპირობებს მაღალმთათა სისტემაში არსებული მკვეთრი გეოგრაფიული იზოლაცია, ეკოტოპთა ნაირგვარი სტრუქტურა, კლიმატური და ედაფური პირობები. საქართველოში ფლორისტულად ყველაზე მდიდარია აფხაზეთის ისტორიულ-გეოგრაფიული რაიონი (1978 სახეობა), ხოლო ყველაზე ღარიბი გარდაბნის ისტორიულ-გეოგრაფიული რაიონი (200 სახეობა). საქართველოდან ცნობილია წყალმცენარეების 2750-მდე სახეობა. აქედან 140 სახეობა ნიადაგებში გავრცელებული. ლიქენების მრავალფეროვნება შეადგენს 730 სახეობა, სოკოები 700 სახეობაზე მეტს.

საქართველო უმაღლეს მცენარეთა სახეობების მიხედვით მსოფლიოში მე-60-ე ადგილზეა. ამ მხრივ, ბევრად ჩამორჩებით ტროპიკულ ქვეყნებს (მაგალითად ბრაზილიაში აღრიცხულია 55 000 ჭურჭლოვან მცენარეთა სახეობა), თუმცა ევროპაში მე-5- ადგილზე ვართ იტალიის (5663), ესპანეთის (4916), საბერძნეთის (4900) და საფრანგეთის (4500) შემდეგ.

კავკასიიდან ცნობილია უმაღლეს ანუ ჭურჭლოვან მცენარეთა 6000 სახეობა, აქედან 1500 სახეობა ანუ 21% ენდემურია.

ამჟამად საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილია ფაუნის 139 და მერქნიანი ფლორის 56 სახეობა; მათგან ცხოველთა 43 და მცენარეთა 20 სახეობას მინიჭებული აქვს კატეგორიები „გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი“ ან „გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი“. საქართველოში გავრცელებულ ცხოველთა მრავალი სახეობა საფრთხეშია გლობალური მასშტაბითაც.

მცენარეთა მორფოლოგია

მცენარეთა მორფოლოგია სწავლობს მცენარეთა ორგანოების აგებულებისა და განვითარების კანონზომიერებებს ონტოგენეზსა და ფილოგენეზში.

მცენარეთა სამყარო ორ დიდ ჯგუფად იყოფა: უმდაბლესი მცენარეები, რომელთა სხეული - **თალუსი** ან უუჯრედო აგებულებისაა, ან ერთუჯრედიანია, ან მრავალუჯრედიანი. ისინი დამოუკიდებლად ან ჯგუფებად ცხოვრობენ და არ არიან დიფერენცირებულნი ძირითად ორგანოებად (ფესვი, ღერო, ფოთოლი). მათ თალუსიანი მცენარეები ანუ თალოფიტები (**Thalophyta**) ეწოდებათ (“ტალოს”- ბერძნ. ბრტყელი ყლორტი) მათი ძირითადი საარსებო გარემოა წყალი. მეორე ჯგუფია უმაღლესი მცენარეები ანუ ღეროფოთლოვანები, რომელთაც კორმოფიტებს (**Cormophyta**) უწოდებენ. (“კორმოს” – ბერძნ. ხის ტანი, შტამბი). ფილოგენია უმდაბლეს მცენარეებს (თალოფიტებს) განიხილავს, როგორც საწყის ჯგუფს, რომლისგანაც უმაღლესი მცენარეები (კორმოფიტები) წარმოიშვნენ.

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

წყალში ცხოვრებიდან ხმელეთზე გადასვლამ ვეგეტატიური ორგანოები წარმოქმნა. ხმელეთის პირველ მცენარეებში ვერტიკალურად წაზრდილი სხეულიდან

წარმოიქმნა ღერო მასზე განწყობილი ფოთლებით. ხმელეთის ამ პირველ მცენარეებს ფესვის მაგივრად ჰქონდათ რიზოიდები (“რიზა”- ბერძნ. ფესვი, “ეიდოს” ფორმა), რაც ზოგიერთ ხავსებს და ფსილოფიტებს დღესაც ახასიათებთ.

თანამედროვე შეხედულებით, ჯერ ღეროები განვითარდა, შემდეგ ფოთლები, ხოლო ფესვები, როგორც ორგანო, უფრო გვიანდელი წარმოშობისაა. ფესვისა და ფოთლების განვითარება ფუძიდან წვერისაკენ ხდება და მას აკროპეტალური განვითარება ეწოდება. (“აკროს” – ბერძნ. ზედა, “პეტომაი” – გასწვრივი). ამგვარად ხდება ღეროს, ტოტებისა და ფოთლების თანდათანობით განვითარება. იშვიათად, მაგრამ მაინც ხდება ბაზიპეტალური განვითარება (“ბაზის”- ბერძნ. ფუძე), როდესაც განვითარება ხდება წვერიდან ფუძისკენ. არჩევნ, აგრეთვე, ინტერკალურ ანუ ჩამატებით ზრდას, რომელიც გვხვდება ზოგიერთ წყალმცენარეში, მარცვლოვან მცენარეთა ღეროებში და სხვა.

ვეგეტაციური ორგანოები

ვეგეტაციური ორგანოები წარმართავენ მცენარეთა ინდივიდუალურ განვითარებას. მცენარის თესლში ჩანასახის სახით მოცემულია სამივე ძირითადი ორგანო: **ფესვი, ღერო და ფოთოლი.**

ფესვი

მცენარეს სუბსტრატზე ამაგრებს და მას წყლითა და წყალში გახსნილი საზრდო ნივთიერებებით ამარაგებს. გარდა მცენარის დამაგრებისა, ფესვი მცენარის საზრდო ნივთიერებათა სამარაგო სხეულია (სტაფილო, ჭარხალი, თალგამი, ბოლოკი). ფესვები აწარმოებენ ასიმილაციას, სუნთქვას, აორთქლებას. ზოგიერთ ყვავილოვან მცენარეს ფესვი არ უვითარდება. ისინი უმეტესად პარაზიტი მცენარეებია (კელაპტარა, აბრეშუმა, პირიმზე). მთავარი, გვერდითი და დამატებითი ფესვებისგან იქმნება ფესვთა სისტემა: მთავარღერძიანი, ფუნჯა და სხვა. პირველი დამახასიათებელია ორლებნიანი (DicotyledonesM), ხოლო მეორე - ერთლებნიანი (Monocotyledones) მცენარეებისათვის. მიკორიზული ფესვები ჩვეულებრივი ფესვებისგან განსხვავებით, ძლიერი დატოტიანებით ხასიათდებიან და ფესვის ბეწვებს არ ივითარებენ.

სხვადასხვა გარემოში მოხვედრილი ფესვები, ძირითად ფუნქციებთან ერთად, ზოგჯერ სრულიად ახალ ფუნქციებს ასრულებენ, რის გამოც ისინი მორფოლოგიურ, ანატომიურ და სხვა ცვლილებებს განიცდიან. ამ მოვლენას მეტამორფოზი ეწოდება. ზოგ მცენარეში ფესვი მარაგ ნივთიერებათა სათავეა. ამის გამო ის გამსხვილებული და ხორცოვანია. ასეთ ფესვებს მიეკუთვნება ე, წ, “**პირხვენები**” – სტაფილო, თალგამი, ნიახური, ბოლოკი, ჭარხალი. სამარაგო ნივთიერებათა გამსხვილებულ, ხორცოვან სათავეებს **ფესვტუბერები** ეწოდება. მრავალ ტროპიკულ მცენარეს ღეროებიდან და ტოტებიდან დამატებითი **საჭაერო ფესვები** უვითარდება, რომელნიც იზრდებიან მიწისკენ და მათ საბჯენ და საკვების მოსაპოვებელ ორგანოს წარმოადგენენ. ზოგიერთ მცოცავ ლიანას გარდა ნორმალური ფესვებისა, უვითარდება დამატებითი **მისაკიდი ფესვები** (სურო, ლედვი). ჩვენში გავრცელებული მცენარეებიდან მწვანე საასიმილაციო ფესვები აქვს წყლის კაკალს. მათი ლებნისქვეშა მუხლიდან და ღეროდან გამოდის ფესვები და წყალში მოტივტივე ფრთისებრ დაკვეთილ ძაფებს ქმნის. სასუნთქ ანუ სავენტილაციო ფესვებს

ივითარებენ ჭაობში და ჟანგბადით ღარიბ ნიადაგზე მცხოვრები მცენარეები (მანგრის ხე, ჭაობის კვიპაროზი).

ღერო

ღეროს ის ნაწილი, რომელიც ფოთლებს ივითარებს არის ყლორტი; ნაწილს, რომელზედაც ფოთოლი ზის მუხლი ეწოდება; კუთხეს, რომელიც იქმნება ფოთლისა და მის ზემოთ მდებარე ღეროს ნაწილს შორის, ფოთლის უბე ეწოდება. ღეროს ახასიათებს როგორც კენწრული, ისე ინტერკალური ზრდა. პირველი მათგანი წვერით მიმდინარეობს. მეორე შემთხვევაში კი ზრდა ძირითადად მუხლთაშორისებში ხდება (მაგ., მარცვლოვნები, ვირისტერფა და სხვა). ღეროებს, რომლებიც გართხმულია მიწაზე, მაგრამ არ ფესვიანდება მწოლარე ანუ **გართხმულ** ღეროებს უწოდებენ (მაგ. მატიტელა, ქაფუნა, კუროსთავა). ზოგიერთი ლიანა მცენარის ღერო ერთი მცენარიდან მეორეზე გადადის და მათი სიგრძე 200-300 მ-ს აღწევს. (მაგ., ტროპიკული ტყეებში მცოცავი როტანგის პალმა). არსებობს მცოცავი და ხვიარა მცენარეების ჯგუფი, რომლებიც მეზობელ მცენარეებს ქაცვების, მისაკიდების, ულვაშების მეშვეობით ემაგრებიან. მათ **ლიანები** ეწოდებათ. ჰორიზონტალური გვერდით ტოტებს, რომლებიც გამოდიან ღეროს მიწისზედა და მიწისქვედა მუხლებში სტოლონები ჰქვიათ. ისინი ვეგეტატიურ გამრავლებას ემსახურებიან. ღეროს ზომა სხვადასხვაა. ყველაზე მაღალი 140 მ-ის სიგრძისაა (გიგანტური სექოია – *Sequoia gigantea*), ხოლო ყველაზე პატარა – 1-1,5 მმ (დამდგარ მტკნარ წყლებში მცურავი პატარა ვოლფია – *Wolffia arrhiza*).

ღეროს სახეცვლილებები ახასიათებს. მრავალი მერქნიანი და ბალახოვანი მცენარის დამოკლებული ტოტები სახეს იცვლიან და ეკლებად გადაიქცევიან ხოლმე. ასეთი ეკლები აქვს მაჟალოს, კვრინჩხს, კუნელს. ეკლიანი მცენარეები ახასიათებს ცხელ და მშრალ გარემოს. თუ მათ ტენიან ადგილებში გავახარებთ, ისინი, ჩვეულებრივ, ფოთლებს განივითარებენ. ეკლები მათ ცხოველებისაგან იცავენ. ზოგიერთი ლიანას ულვაში სახეცვლილი ღეროა (მაგ., გოგრა, კულტურული და ველური ვაზი). ძალიან გავრცელებულია ყლორტების ისეთი სახეცვლილებები, რომლებიც, ერთი მხრივ, სამარაგო ნივთიერების სათავსს წარმოადგენს, ხოლო, მეორე მხრივ, არახელსაყრელი ზამთრის ან გვალვიანი ზაფხულის გადამტანის როლს და, ასევე ვეგეტატიური გამრავლების როლს ასრულებენ. ასეთებია ფესურები, ტუბერები და ბოლქვები.

ფესურები ძალიან ჰგვანან ფესვებს, მაგრამ მათ შალითა არ აქვთ. ფესურა მრავალწლოვანი მცენარეების უმრავლესობას ახასიათებს. ფესურა შეიძლება იყოს გრძელი (ჭანგა, ისლი) ან მოკლე და მსხვილი (ფურისულა, ზამბახი). გრძელფესურიანი მცენარეებია: თივაქასრა, თეთრი ნამიკრეფია, ხოლო მოკლეფესურიანი – სათითურა, ტიმოთელა, მინდვრის შვრიელა.

ტუბერები შეიძლება იყოს მიწისზედა და პირველი მათგანი მთავარი ღეროს ადგილობრივი გამსხვილებაა (კოლრაბი, კეჟერა). ზოგჯერ ის გვერდითი ყლორტების გამსხვილებაა და ნორმალურ ფოთლებს ინვითარებს (ზოგიერთი ეპიფიტური ორქიდეა). ზოგიერთი მიწისზედა ტუბერი უბის სახეცვლილი კვირტია, რომელიც ჩანასახოვან ფოთოლს შეიცავს. ის დედა მცენარიდან ძირს ცვივა და ვეგეტატიურ გამრავლებას ემსახურება (ცოცხალმზადი მატიტელა – *Polygonum viviparum*). მიწისქვეშა ტუბერებს მიეკუთვნება ყოჩივარდას, კარტოფილის, მიწავაშლას ტუბერები. კარტოფილის ტუბერების ღეროსეული ბუნება ჩანს მაშინ,

როცა მის მიწისზედა ყლორტს მიწაში ჩავფლავთ, საწამ ტუბერები ჩაისახება, მიწისქვეშა სტოლონები მაღლა ამოვა და შეფოთვლილ ყლორტებს გაიკეთებს.

ბოლქვებიც სახეშეცვლილი ყლორტია. იგი არახელსაყრელი პირობების გადატანასა და ვეგეტაციურ გამრავლებას ემსახურება. ბოლქვი შედგება ფანვითარებადასრულებული, შემოკლებული ღეროსა და მასზე განლაგებული მრავალი ფოთლისაგან. ზოგ მცენარეს ბოლქვის ფოთლები ქერქლებად აქვს გადაქცეული (შროშანი), ზოგს კი გარეთა სიფრიფანა და შიდა ხორცოვანი ქერქლები აქვს, რომელიც მათ შემოდგომაზე სცივია (სუმბული, ხახვი, ტიტა). ფორმის მიხედვით არჩევენ: სფერულს, კვერცხისებრ, მოგრძო, გვერდებშიტკეცილ ბოლქვებს. მიწისქვეშა ბოლქვების გარდა, მიწისზედა ბოლქვებიც არსებობს (მაგ., მრავალი გარეული ხახვი, ნიორი). ტუბერებს და ბოლქვებს შორის შუალედური ფორმებია ტუბერ-ბოლქვები, რომლებიც უვითარდება ხმალას, ზაფრანს. მათში სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება ღეროს ხორცოვან ნაწილში ხდება და მორფოლოგიურად უფრო ტუბერებს ჰგვანან. ტუბერიანი და ბოლქვიანი მცენარეები უმთავრესად ერთლებნიანი მცენარეებია (შროშანასებრნი, ზამბახისებრნი, ნარგიზისებრნი) და ფართოდაა გავრცელებული მშრალ, გვალვიან ქვეყნებში. ასეთივე (მშრალ და გვალვიან) პირობებში ცხოვრობენ ე.წ. ღერო-სუკულენტი მცენარეები. მათმა ღეროებმა რედუქცია განიცადეს, მათ ფუნქციას კი ასრულებენ ღეროები, რომლებიც მდიდარია წყლის შემცველი პარენქიმით. ამ მცენარეებს მიეკუთვნებიან კაქტუსისებრნი და მსუქანასებრნი. ზოგიერთ კაქტუსში 1000 ლიტრზე მეტი წყალია. არის შემთხვევები, როცა ასეთი მოჭრილი და სიმშრალეში შენახული მცენარე სამი წლის შემდეგაც აყვავებულა.

ფოთოლი

ფოთოლი ეგზოგენური გამონაზარდის სახით წარმოიქმნება ღეროზე. იზრდება უმთავრესად ინტერკალურად და ბაზიპეტალურად და არასოდეს არ წარმოქმნის სხვა ფოთოლს. იგი ასრულებს ჰაერიდან კვებისა (ფოტოსინთეზი) და ტრანსპირაციის ფუნქციას. ფოთოლი შედგება ფირფიტისა და ყუნწისაგან. ფოთოლი შეიძლება იყოს ყუნწიანი და უყუნწო ანუ მჯდომარე. ზოგიერთი მცენარის ფოთოლს ქვედა ნაწილი ღარივით აქვს გაფართოებული და ხშირად მილის სახით ღეროზეა შემოხვეული. ამ ნაწილს ვაგინა ეწოდება და იგი დამახასიათებელია მარცვლოვნებისათვის, ისლისებრთათვის, ქოლგოსნებისა და ჯადვარისებრთათვის. ზოგჯერ ფოთლების ფუძისაგან წარმოიშვება წყვილ-წყვილი გამონაზარდი ე.წ. თანაფოთლები: სიფრიფანების, ეკლებისა და პატარა ფოთოლაკების სახით. ფოთლის მოხაზულობის, მისი ფუძისა და წვერის, მისი შებუსვის მარღვიანობისა და სხვა ნიშნების მიხედვით არჩევენ ნემსისებრი, ხაზურ, მოგრძო, ლანცეტა, ოვალური, მრგვალი კვერცხისებრი, რომბული, ნიჩბისებრი, გულისებრი, თირკმლისებრი, ისრისებრი, შუბისებრი ფორმის ფოთლებს. ეს ყველა ფორმა მარტივ ფოთლებს მიეკუთვნება. კიდეების თავისებურების მიხედვით არჩევენ კიდემთლიან და კიდედაკბილულ ფოთლებს. ამ უკანასკნელ (კიდედაკბილულ) ფორმაში, თავის მხრივ, გამოიყოფა კიდეხერხებილა, კიდეორჯერხერხებილა, კიდევკლიანი, კიდემრგვალკბილა, კიდემოდრღნილი, კიდედაკლაკნილი და სხვა ტიპის ფოთლები. თუ ფოთლის კიდე ამოკვეთილია ფოთლის ფირფიტის მეოთხედამდე, მას ფოთოლ-დანაკვეთული ეწოდება. თუ ამონაკვეთები ფირფიტის მეოთხედზე უფრო ღრმაა,

მაშინ ფოთოლი იქნება დაყოფილი. თუ ამონაკვეთები ფირფიტის ძარღვამდე ან ფუძემდე დასული, მაშინ ასეთ ფოთოლს დაკვეთილი ეწოდება.

რთული ფოთოლი არის ისეთი ფოთოლი, რომელსაც ფოთოლაკები დამოუკიდებლად აქვს საერთო ყუნწზე და ცალ-ცალკე სცვივა. რთულ ფოთლებს მიეკუთვნება: სამფოთოლაკიანი, თათისებრ-რთული, წყვილფრთისებრ-რთული, კენტფრთისებრ-რთული, წყვილფრთისებრ-რთული, ორჯერ ფრთისებრ-რთული, სამჯერ ფრთისებრ-რთული ფოთლები. დაძარღვის მიხედვით ფოთოლი შეიძლება იყოს პარალელურძარღვიანი (მარცვლოვანები, ისლები), რკალურძარღვიანი (შროშანა), თათისებრძარღვიანი (ნეკერჩხალი), ფრთისებრძარღვიანი, ბადისებრძარღვიანი. თუ ღეროს თითო მუხლზე ერთი ფოთოლი ზის, ასეთი ფოთოლთგანლაგება მორიგეობითია, ხოლო თუ თითოეულ მუხლზე, ერთმანეთის პირისპირ ორი ფოთოლი ზის – მოპირისპირე. ფოთოლგანლაგება შეიძლება იყოს ჯვარედინად მოპირისპირეც. ამ დროს ზედა წყვილის ფოთლები არ ჩრდილავენ მის ქვემოთ მდებარე წყვილის ფოთლებს (ოჯახი ტუჩოსნები, მიხაკისებრი, ზოგიერთი შავწამალასებრი). თუ მუხლიდან სამი ან მეტი ფოთოლი გამოდის, ამას რგოლური ფოთოლთგანლაგება ეწოდება (ჩვეულებრივი ღვია, შვიტა, ყყავისთვალა). ფოთლები, როგორც წესი, ერთმანეთს არ ჩრდილავენ და მოზაიკურად არიან განლაგებული. ამას განაპირობებს სხვადასხვა ზომის ყუნწები, მათი მოღუნვის სიდიდე, ფოთოლთა უთანაბრო სიდიდე და სხვა.

ზოგიერთ მცენარეს სხვადასხვა ტოტზე განსხვავებული ფოთლები ახასიათებს. ამ მოვლენას ჰეტეროფილია ეწოდება და განსაკუთრებით ხშირია წყლის მცენარეებში. წყალში მდებარე ფოთლები და წყლის ზედაპირის ზემოთა ფოთლები ფორმით განსხვავებულია (წყლის ბაია, წყლის ვაზი).

ფოთლების ზომა შეიძლება იყოს რამდენიმე მმ–დან დაწყებული 10-15 მ–მდე სიდიდის. მაგ., პალმა რაფიას ფოთლის სიდიდე 20 მ–მდეა. ფოთლების სიცოცხლის ხანგრძლივობაც განსხვავებულია – ერთი სავეგეტაციო პერიოდიდან 1-5-15 წლამდე. მაგ., აფრიკული ველვიჩიას დაფლეთილ-დაძენძილი ფოთლები წვერიდან კვდებიან, ხოლო ზრდა ფუძიდან ხდება და სიცოცხლის ხანგრძლივობა 100 წელს აღემატება. ფოთლებს სახეცვლილებები ახასიათებთ. მრავალ მცენარეს ფოთლის დიდი ან მცირე ნაწილი გადაექცევა ეკლად (ბაძგი ანუ ჭყორი, აკანტოები, კოწახური). მრავალი მცოცავი ლიანას ფოთლები გადაქცეულია ულვამად (არჯაკელი, ბარდა, ცერცველა). აქ ფოთლის ფუნქციას ასრულებენ დიდი ფოთლისებრი თანაფოთლები. მაგალითად, ეკალიქს (Smilax) თანაფოთლები გადაქცეული აქვს ულვამებად. მრავალ ავსტრალიურ აკაციას ფოთლის ფირფიტა არ უვითარდება და მის მაგივრობას ასრულებს ფოთლის ფირფიტის მსგავსად გაბრტყელებული ყუნწი. მას ფილოდიუმი ეწოდება. არსებობენ ე. წ. მწერიჭამია მცენარეები. მათი რიცხვი დაახლოებით 450 სახეობას შეადგენს. ისინი აზოტოვან და მინერალურ ნივთიერებებს დამატებითი ცხოველური საკვების სახით იღებენ: მწერები და სხვა წვრილი ცხოველები ჩადიან ზოგიერთი მცენარის თავისებურ პატარა ქილებში, ურნებში და ბუმტებში, საიდანაც ვეღარ ამოდიან და კვდებიან. იქვე ხდება მათი მონელება. ზოგი მცენარე მათ იჭერს თავისებური წებოვანი, ჯირკვლოვანი ბუსუსებით. ზოგიერთი კი მწერების დაჭერას ფოთლის სწრაფი მოძრაობის მეშვეობით ახერხებს. დაჭერილი ცხოველების მონელება ხდება პროთეოლიტური ფერმენტებით, რომელებსაც დამჭერი აპარატი გამოყოფს. მწერიჭამია მცენარეებია დროხერა (იზრდება ჭაობებში), ვენერას

ბუზიჭერია (ცხოვრობს აღმ. ამერიკის ტორფიან ჭაობებში), ნეპენტესი (გავრცელებულია ინდო-მალაის ტროპიკულ ტყეებში), ბუმტოსანა და სხვა.

ფოთლის ფილოგენეზი

ფოთლის წარმოშობის შესახებ სხვადასხვა ჰიპოთეზა არსებობს. ყველაზე სარწმუნოა ის თეორია, რომელიც ემყარება ხმელეთის პირველი მცენარეების – ფსილოფიტების აგებულების შესწავლას. ისინი პალეოზოური ერის (340 მლნ წელი) სილურისა (30 მლნ წ.) და დევონის პერიოდებში (60 მლნ წ.) ცხოვრობდნენ. მოკლებული ყოფილან როგორც ფესვებს, ისე ფოთლებს და შედგებოდნენ მიწისქვეშ გაწოლილი ღერძისაგან, რომელიც ფესურას ემსგავსებოდა. მათ **ტელომები** ეწოდათ. ტელომის ზოგიერთი ტოტი სპორანგიუმებით მთავრდებოდა. ზოგიერთი ფსილოფიტის ტელომი უხვად იყო დაფარული ჯაგრის ან ქერქლის მსგავსი გამონაზარდებით. შემდეგ ზოგიერთი გამონაზარდი გაიზარდა და ცოტად თუ ბევრად ბრტყელი ფორმა მიიღო, რაც უფრო მოსახერხებელი იყო ფოტოსინთეზისათვის. მათ სხეულში განვითარდა გამტარი კონა. ევოლუციის ამ მიმართულებით წარმოიშვა ლიკოპოდიუმები და შვიტები. ევოლუციის მეორე ხაზმა წარმოშვა დიდი ფოთლები, მაგ., ისეთი როგორც გვიმრებს აქვთ. პრიმიტიული შიშველთესლოვანების და ფარულთესლოვანების ფოთოლგანლაგება მორიგეობითი იყო.

ყვავილი

ყვავილი ფარულთესლოვანებში არის ზრდაშეზღუდული, დამოკლებული, დაუტოტავი ყლორტი, რომლის ფოთლებს სახე აქვთ შეცვლილი სქესობრივ გამრავლებასთან დაკავშირებით ყვავილს ფარულთესლოვანებში სქესობრივი გამრავლების ორგანოს უწოდებენ. იგი არასოდეს არ წარმოიქმნება ფოთლებზე და ვითარდება ღეროს წვერში. ყვავილის შემოკლებულ ღეროსეულ ნაწილს ყვავილსაჯდომი ანუ ტორუსი ეწოდება (ლათინ. “ტორუს” – საწოლი). ტიპური სრული ყვავილი შედგება ჯამისაგან (**K**). იგი მწვანეა და მისი ფოთლები შეიძლება იყოს შეზრდილი ან განცალკევებული. ჯამის შიგნით გვირგვინია (**C**), რომელიც უფრო დიდი ზომისაა და სხვადასხვა ფერადაა შეფერილი (მწვანე არაა). გვირგვინის ფურცლებიც არის როგორც შეზრდილი, ისე შეუზრდელი. გვირგვინს აქვს მტვრიანები ანუ მიკროსპოროფილები, რომელთა კომპლექსს ანდროცეუმი (**A**) ეწოდება. მტვრიანა, თავის მხრივ, შედგება მტვრიანის ძაფისა და სამტვრესაგან. მასში მიკროსპორები ანუ მტვრის მარცვლები ვითარდებიან. ყვავილის ცენტრალური ნაწილი ბუტკოს ან ბუტკოებს უჭირავს. ბუტკო განვითარებულია ერთი ან რამდენიმე ნაყოფის ფოთლისაგან ანუ მეგასპოროფილებისაგან. ერთი ნაყოფის ფოთლის კომპლექსს გინეცეუმი (**G**) ეწოდება. მტვრის მარცვლები (მიკროსპორები) ხვდებიან დინგზე. აქ მტვრის მარცვიდან ვითარდება მტვრის მილი, რომელიც სვეტის გავლით ჩადის ნასკვსა და თესლკვირტში, სადაც კვერცხუჯრედის განაყოფიერება ხდება. ამის შემდეგ თესლკვირტი გადაიქცევა თესლად, ნასკვი კი ნაყოფად. თუ ყვავილში მტვრიანებიცაა და ბუტკოც, ასეთ მცენარეს ეწოდება **ორსქესიანი** ყვავილი, თუ ყვავილში მხოლოდ ბუტკოა ან მხოლოდ მტვრიანა, მაშინ ასეთი ყვავილი იქნება **ერთსქესიანი**. თუ ერთსქესიანი ყვავილები ერთ მცენარეზე არიან განვითარებული, მაშინ ასეთ მცენარეს **ერთსახლიანი** ჰქვია, ხოლო თუ ერთსქესიანი ყვავილები სხვადასხვა მცენარეზე ვითარდებიან, ასეთი მცენარეს **ორსახლიანი** ჰქვია.

ერთსახლიანი მცენარეების მაგალითებია: სიმინდი, არყი, თხილი, მურყანი, წიფელი, მუხა, გოგრისებრთა ოჯახი და სხვა. ორსახლიანებს ეკუთვნიან: ვერხვი, ტირიფი, ოფი, კანაფი. არსებობენ **მრავალსახლიანი** მცენარეებიც. მათ ეკუთვნის ნეკერჩხალი, იფანი. ფარულთესლოვანთა 70-78% ორსქესიანი ყვავილებით ხასიათდება.

ყვავილედეები. თითო-თითოდ განლაგებული ყვავილები შედარებით უფრო მრავალფეროვანია (ყაყაჩო, ტიტა, მაგნოლია, იორდასალამი), ვიდრე ერთად შეკრებილი ყვავილები, რომელთა ერთობლიობას ყვავილედი ეწოდება. ყვავილედეები შეიძლება იყოს მტევანი, თავთავი, ტარო, ფარი, ქოლგა, კალათა, თავაკი, რთული თავთავი, საგველა, ფარი, მჭადა.

ყვავილის ნაწილების განლაგება

შედარებით პრიმიტიულ ყვავილებში - მაგნოლიებში, ზოგიერთ ბაიასებრში (ცხვირის სატეხელა, ხარისძირა), ყვავილის ყველა ნაწილი განლაგებულია ძლიერ შემჭიდროებულ სპირალად. ასეთ ყვავილებს აციკლური ანუ სპირალური ყვავილები ეწოდებათ. თუ ყვავილსაფრის ზოგიერთი ნაწილები განლაგებულია წრეებად, ხოლო ზოგიერთი ნაწილები (მაგ., მტვრიანები და ბუტკოები) სპირალურად, ასეთი ყვავილი ჰემიციკლური იქნება. ზოგჯერ ყვავილის წევრები დამორიშორებულია იმის გამო, რომ მათ შორის ყვავილსაჯდომი დაგრძელებულია. ყვავილის ჯამი და გვირგვინი შეიძლება იყოს **აქტინომორფული** ანუ წესიერი და **ზიგომორფული** ანუ უწესო. პირველი ის შემთხვევაა, როდესაც მათზე შეიძლება რამდენიმე სიმეტრიის გავლება. ზიგომორფულის შემთხვევაში კი შეიძლება მხოლოდ ერთი სიმეტრიის გავლება. ზოგიერთი მცენარის გვირგვინის ფურცლების ქვედა ნაწილი შევიწროებულია და მკვეთრად განსხვავდება ზედა ნაწილისაგან. მას ფურცლის ფრჩხილი ეწოდება, ზედა ნაწილს კი - ფურცლის ფირფიტა. გვირგვინის ფერი უმეტესად გამოწვეულია უჯრედის წვენში გახსნილი ანთოციანებით. ყვითელი ფერი გამოწვეულია ხსნადი ანთოქლორებით ან ქრომოპლასტებით. ყვავილში თეთრი პიგმენტები არ არსებობს. თეთრი ფერის გვირგვინის შემთხვევაში ყვავილი მოკლებულია ყოველგვარ პიგმენტებს და სინათლის ყველა სხივს არეკლავს. **ანდროცეუმი** (მტვრიანები) სამტვრე პარკი შედგება ორი გასწვრივი ნახევრისაგან, რომელთაც შუაზე ყოფს შუასაბამი. სამტვრე მიმაგრებულია ძაფზე. მტვრიანები წარმოიშობა ყვავილსაჯდომზე გამოცალკევებული ბორცვების სახით. პირველად ყალიბდება სამტვრე, ხოლო შემდეგ - მტვრიანის ძაფი. G

გინეცეუმი (ბუტკო). ბუტკოში არჩევენ ნასკვს, სვეტსა და დინგს. უმარტივეს შემთხვევაში ბუტკო ერთი ნაყოფის ფოთლისაგან შედგება (მაგ., პარკოსნებში). თუ ერთ ყვავილში რამდენიმე ასეთი განცალკევებული ბუტკო ზის, მას აპოკარპული ეწოდება (ბაიასებრნი, ვარდისებრნი). თუ ყვავილედში რამდენიმე ნაყოფის ფოთოლი ზის, ისინი შეეზრდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ერთ ბუტკოს. ასეთ ბუტკოს ფოთლებზეზრდილი ანუ სინკარპიული (ცენოკარპიული) ბუტკო ეწოდება. ბუტკოების რაოდენობას ყვავილში განსაზღვრავს ნასკვების რაოდენობა. **პლაცენტები.** ნასკვის იმ ადგილებს, სადაც სხედან თესლკვირტები და საიდანაც ხდება მათი მომარაგება საკვები ნივთიერებებით, პლაცენტები ეწოდება. არსებობს ცენტრალურ კუთხური (შროშანასებრი, მაჩიტასებრი), კედლისპირა (გოგრისებრი, ყაყაჩოსებრი, ჯვაროსნები), ცრუ ღერძული ან სვეტისებრი (ფურისულასებრი, ზოგიერთი მიხაკისებრი, მათიტელასებრი) პლაცენტები. იმის მიხედვით, თუ როგორია ნასკვის მდებარეობა ყვავილის დანარჩენი ნაწილების მიმართ, იგი

შეიძლება იყოს ზედა, ქვედა და შუა. **ზედა** არის ისეთი ნასკვი, რომელიც თავისუფლად ზის ამოზნექილ, ბრტყელ ან ჩაზნექილ ყვავილსაჯდომზე (ატამი, ალუბალი, ქლიავი). **ქვედა** ნასკვი ეწოდება ისეთ ნასკვს, რომლის წვერზეც მოთავსებულია ყვავილსაფარი (ვაშლი, მსხალი, კომში). როდესაც ყვავილსაფარი ნასკვის შუა ნაწილიდან გამოდის, ასეთი ყვავილი **შუანასკვიანი** იქნება (ანწლი, ცხრატყავა, ფხიჯა).

თესლკვირტი. ფარულთესლოვანთა თესლკვირტი ანუ მეგასპორანგიუმი შედგება ყუნწისგან, რომელიც მას ამაგრებს პლაცენტაზე, ნუცელუსისაგან ანუ გულისაგან და ერთი (ყველა ფურცლებზეზრდილებში) ან ორი ინტეგუმენტისაგან (ყველა ფურცლებგანცალკევებულებსა და ერთლებნიანებში). ინტეგუმენტები წვერში არ შეიზრდებიან და ტოვებენ ხვრელს – მიკროპილეს. იმ ადგილს, სადაც თესლკვირტი ემაგრება ყუნწს, ჭიპი ჰქვია, ნუცელუსის ფუძეს კი, საიდანაც გამოდიან ინტეგუმენტები – ქალაძა. **ჩანასახის პარკის განვითარება (მეგასპოროგენეზი).** ერთბირთვიანი ჩანასახის პარკი (მეგასპორა), შიშველთესლოვანთა მსგავსად, ღივდება დედამცენარეზე – თესლკვირტში. ზოგიერთ მცენარეში მისი გაღივება დამტვერვამდე იწყება, ზოგში კი დამტვერვის შემდეგ. ჩანასახის პარკის გაღივების დროს მისი ბირთვი ორად იყოფა. ერთი მათგანი მიკროპილესაკენ მიემართება, მეორე კი მის მეორე მხარეს. აქ ეს ბირთვები კიდევ ორჯერ იყოფა და ჩანასახის პარკის თითოეულ მხარეზე ოთხ-ოთხი ბირთვი წარმოიშვება. თითოეული ჯგუფის თითო ბირთვი ჩანასახის პარკის ცენტრისაკენ მიემართება, სადაც ეს ბირთვები ერთდება და ქმნის ჩანასახის პარკის მეორეულ ანუ ცენტრალურ ბირთვს. იმ სამი ბირთვის ირგვლივ, რომელიც მიკროპილესთან ახლოს მდებარეობს, სქელი პროტოპლაზმა გროვდება და სამი უჯრედი წარმოიქმნება. ეს უჯრედები წარმოადგენენ საკვერცხე აპარატს. ერთ-ერთი მათგანი, რომელიც უფრო მეტადაა დაშორებული მიკროპილესგან, მდებარეობითი გამეტაა ანუ კვერცხუჯრედი. დანარჩენ ორს დამხმარე უჯრედები ანუ სინერგიდები (ბერძნ. „სუინერგო“ – ვთანამშრომლობ) ეწოდება. ჩანასახის პარკის მოპირდაპირე მხარეს, სამი ბირთვის გარშემო პროტოპლაზმა გროვდება და აქაც სამი უჯრედი ყალიბდება. ეს უჯრედებიც უგარსოა ან თხელგარსიანი. მათ ანტიპოდები ეწოდება. ჩანასახის პარკის მეორეული ბირთვი და მის ირგვლივ არსებული პროტოპლაზმა შეადგენს ჩანასახის პარკის ცენტრალურ უჯრედს. ამრიგად, სავსებით ჩამოყალიბებული ჩანასახის პარკის ერთ მხარეზე მოიპოვება კვერცხუჯრედი და ორი სინერგიდი, რომელიც მდებარეობს მიკროპილესთან ახლოს და მის მოპირდაპირე ბოლოში – სამი ანტიპოდი, ხოლო შუაში ჩანასახის პარკის ცენტრალური უჯრედი.

სანექტრეები ჯირკვლოვანი წარმონაქმნებია, რომლებიც გამოყოფენ შაქროვან წვენს – ნექტარს. ამ ნექტრისთვის ყვავილში შედის მწერი. სანექტრეები ყვავილის სხვადასხვა ნაწილზეა მოთავსებული – ყვავილსაფარზე, ჯამზე, გვირგვინზე, მტვრიანების ძაფებზე ან მათ სპეციალურ გამონაზარდებზე – სტამინოდოუმებზე. სანექტრეების რიცხვი, ფორმა და განლაგება მემკვიდრული ნიშანია და დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა სისტემატიკაში. ზოგიერთ მცენარეში (ია, წყალიკრეფია, დეზურა და მრავალი სხვა) ნექტარი ყანწის ფორმის გამონაზარდებში გროვდება, რომელსაც დეზი ეწოდება. ნექტარი შეიცავს გლუკოზას, ფრუქტოზას, საქაროზას. 1,3 გრამი თავლის შესაგროვებად ფუტკარმა უნდა მოინახულოს ეკლისხის 2000 ან ესპარცეტის 5000 ყვავილი.

ენტომოფილურ მცენარეებში ყვავილედეები აჩქარებენ და აადვილებენ მათ დამტვერვას მწერებით. ყვავილედეებში ყვავილების რიცხვი ცვალებადობს მცირე რაოდენობიდან რამდენიმე ათიათასამდე (ზოგიერთი პალმები, აგავები). ზომებიც განსხვავებულია 2-3 მმ-დან 12-14 მ-მდე (კორსიკული რთულყვავილოვნის კალათები და პალმა – *Coripha umbraculifera*). არიან მცენარეები, რომლებიც სიცოცხლის განმავლობაში ერთხელ ყვავილობენ, ერთხელ იძლევიან თესლს და შემდეგ ილუპებიან. ასეთი მცენარეებს ერთწლოვანებიდან მიეკუთვნება ჭვავი, ხორბალი, კანაფი, ორწლოვანებიდან სტაფილო, ჭარხალი, კომბოსტო და მათ მონოკარპულს ანუ მონოკარპიკებს უწოდებენ. ზოგიერთი ტროპიკული მცენარე, მაგ., ქოქოსის ხე, ქოქოსის პალმა და სხვები, ერთხელ აყვავების შემდეგ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ყვავილობენ. მცენარეთა უმრავლესობას ყვავილობის გარკვეული პერიოდები აქვს - გაზაფხული, ზაფხული და შემოდგომა. ზოგიერთი მცენარის ყვავილი ერთხელ გახსნის შემდეგ აღარ იხურება. სხვებს დღე და ღამის მონაცვლეობასთან ერთად, პერიოდული გახსნა დახურვა ახასიათებს. ეს არის ე.წ. „ყვავილების ძილი“.

ყვავილების ფორმულები

ყვავილების აგებულების მოკლედ აღსანიშნავად განსაკუთრებულ ფორმულებს ხმარობენ. გარკვეული წრის წევრების რიცხვი აღინიშნება ციფრებით, ხოლო თუ მათი რიცხვი განსაზღვრული არაა და მრავალია, აღინიშნება უსასრულობის ნიშნით (∞), წრის რომელიმე წევრის არარსებობა აღინიშნება ნულით (0), ერთი წრის წევრების შეზრდა ფრჩხილით (), ერთი წრის წევრების რამოდენიმე წრედ განლაგებას +-ით, ზედა და ქვედა ნასკვს ხაზით (-), რომელიც უნდა დაისვას გინეცეუმის წევრთა რაოდენობის გამომხატველ ციფრის ზემოთ ან ქვემოთ. (ამ რიცხვებში უნდა ვიგულისხმოთ ნაყოფის ფოთლების რაოდენობა და არა ბუტკოების რაოდენობა). აქტინომორფულობა აღინიშნება ვარსკვლავით -*; ზიგომორფულობა ვერტიკალურად მდებარე ისრით - ; ერთსქესიანი მამრობითი ყვავილის ნიშანი - ; ერთსქესიანი მდედრობითი ყვავილის - ; ორსქესიანის - ; მაგ; მაგნოლიასებრთა ოჯახის ყვავილის ფორმულა ასეთია: $*Ca_3Co_{3+3}A_{\infty}G_{\infty}$. ბაიას: $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\infty}$; ვარდისებრთა ოჯახის ზოგადი ფორმულა: $; Ca_{(5),5}Co_5A_{\infty}G_{(1-5)-\infty}$ ნეკერჩხლის - ; $Ca_5Co_5A_{4+4}G_{(2)}$. შროშანის - ; $P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$; ზამბახის - ; $P_{3+3}A_{3+0}G_{(3)}$.

ყვავილის წარმოშობა

ერთ-ერთი თეორიის თანახმად, ფარულთესლოვანთა ორსქესიანი ყვავილი არსებითად ერთსქესიანი ყვავილების კრებულია (ფსევდანციუმის თეორია). იგი განვითარდა უმაღლესი შიშველთესლოვანების – გნეტალების მარტივად აგებული ერთსქესიანი მამრობითი და მდედრობითი ყვავილების კრებულისაგან. მდედრობითი ყვავილი ყვავილედის ცენტრში მდებარეობს და მისი ნაყოფის ფოთლები ქმნიან ბუტკოს. მამრობითი ყვავილის მფარავმა ფოთლებმა შექმნეს ყვავილსაფარი, მდედრობითი ყვავილის ყვავილების მფარავმა ფოთლებმა რედუქცია განიცადეს ანდა ყვავილის ნაწილებად გადაიქცნენ. შემდეგში მტვრიანები შეიძლება გვირგვინის ფურცლებად გადაქცეულიყვნენ. A

მეორე ჰიპოთეზა პირველის საწინააღმდეგოა. ეს თეორია ყვავილს უბრალო სახეცვლილ ყლორტად თვლის. ასეთი ყლორტი თავიდან გირჩას ემსგავსებოდა. აქედან გამომდინარე, ამ თეორიას სტრობილური ანუ ევანციური თეორია ეწოდება. (ბერძნ. “სტრობილოს” – ტრიალა, გირჩა). ამ თეორიის თანახმად, პრიმიტიული ყვავილები იყო დიდი, ორსქესიანი, გრძელი ყვავილსაჯდომით, რომელზედაც სპირალურად განლაგებული იყო დაუდგენელი რაოდენობის და ერთმანეთთან შეუზრდელი მიკროსპოროფილები – მტვრიანები და მეგასპოროფილები – ნაყოფის ფოთლები. მათთან მიახლოებული იყო ზედა ფოთლები, ასევე დაუდგენელი რაოდენობისა და სპირალურად განლაგებული, შეიძლება მკვეთრად შეფერილიც. თანამედროვე ფარულთესლოვნებიდან მსგავსი ყვავილები აქვს მაგნოლიასებრთა, დუმფარასებრთა, ბაიასებრთა, წყლის მრავალმარღვასებრთა და სხვა ოჯახების მცენარეებს.

ბოლო დროს პალეობოტანიკოსებმა და მორფოლოგებმა წამოაყენეს თელომიური თეორია. მათი აზრით, უმაღლეს მცენარეთა ყველა ორგანო შეიძლება გამოვიყვანოთ „ტელომებიდან“ – ცილინდრული ღერძული ორგანოებიდან, რომლებისგანაც აგებული იყვნენ ხმელეთის პირველი უმაღლესი მცენარეები – ფსილოფიტები.

განაყოფიერება

დამტვერვის შემდეგ იწყება განაყოფიერება. მისი ხანგრძლივობა შეიძლება იყოს რამდენიმე დღე, კვირა, თვე, წელიწადიც კი. მტვრის მარცვალი დინგზე დაცემის შემდეგ იწყებს გაღივებას. მისი ინტინით დაფარული შიგთავსი თავს გამოყოფს ეგზინიდან, გაიზრდება და ქმნის მტვრის მილს, რომელიც თანდათანობით გრძელდება, ჩაიზრდება სვეტის მილში და ნასკვისაკენ მიიმართება. მტვრის მარცვლის შიგთავსი – პროტოპლაზმა ვეგეტაციური ბირთვით და გენერაციული უჯრედი გადადის მტვრის მილის მზარდ წვერში. გენერაციული უჯრედი ორად იყოფა და წარმოიქმნება სპერმიები.

განაყოფიერების დროს მამრობითი მემკვიდრეობითი თვისებები მხოლოდ ბირთვიდან კი არ გადაეცემა შთამომავლებს, არამედ პროტოპლაზმიდანაც.

როდესაც მტვრის მილი ნასკვს მიაღწევს, იგი თესლკვირტამდე მოვა და მიკროპილეს გზით შედის შიგ. მტვრის მილი აქ ან პირდაპირ ჩანასახის პარკს ხვდება, ან მისკენ ფაშარი, მფარავი უჯრედების გავლით მიემართება. მტვრის მილის წვერის შეხების შემდეგ ჩანასახის პარკის გარსი იშლება, მტვრის მილი კვერცხუჯრედისაკენ იზრდება და გაივლის სინერგიდებს შორის ან ერთ-ერთ სინერგიდსა და ჩანასახის პარკის კედელს შორის. მილის წვერის გარსი სკდება და ორი სპერმია გამოდის. ერთი მიდის კვერცხუჯრედის ბირთვისაკენ, მეორე კი ცენტრალური უჯრედისაკენ და უერთდება მათ.

ამგვარად, თესლკვირტში ხდება ფარულთესლოვანებისათვის ესოდენ დამახასიათებელი **ორმაგი განაყოფიერება**, რომელიც არ გვხვდება შიშველთესლიანებში. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედიდან ვითარდება ჩანასახი, ჩანასახის პარკის ცენტრალური უჯრედიდან – ენდოსპერმი, რომელიც ჩანასახის კვებას ხმარდება. სინერგიდები და ანტიპოდები ქრებიან. ორმაგი განაყოფიერება აღმოაჩინა რუსმა ბოტანიკოსმა გ. ნავაშინმა.

თესლი

თესლი არის განაყოფიერების შემდეგ განვითარებული თესლკვირტი – მეგასპორანგიუმი, რომელშიც მოთავსებულია ჩანასახი და საკვები ნივთიერება. თესლებში ენდოსპერმის ან პერისპერმის არსებობა უფრო პრიმიტიულ ნიშან-თვისებად ითვლება. ჩანასახის ფორმა და მისი მდებარეობა თესლში მემკვიდრეობით გადადის და კარგ სისტემატიკურ ნიშნად ითვლება. ზოგიერთ მცენარეს თესლში ორი ან მეტი ჩანასახი უვითარდება. ეს მოვლენა გამონაკლისის სახით გვხვდება და მას მრავალჩანასახიანობა ანუ პოლიემბრიონია ეწოდება. თესლების რაოდენობა ნაყოფებში ერთიდან რამდენიმე ათასამდე ცვალებადობს, იმის მიხედვით, თუ რამდენი თესლკვირტია ნასკვში. ზოგჯერ თესლებისა და ნაყოფების განვითარება განაყოფიერების გარეშე ხდება. ამ მოვლენას პართენოგენეზი ეწოდება. (ბერძნ. „პართენოს“ – ქალწული). ეს მოვლენა, ცნობილია მარმუქში (Alchemilla), ბაბუაწვერაში (Taraxacum) და სხვა.

ნაყოფი

ნაყოფი არის განაყოფიერების შედეგად სახეცვლილი ბუტკო, რომლის გამსხვილებულ ნასკვში მოიპოვება თესლები. ერთი ბუტკოდან განვითარებულ ნაყოფს **ნამდილი „ნაყოფი“** ეწოდება, ერთი ყვავილის რამდენიმე ბუტკოდან განვითარებულ (ჟოლო, მაყვალი, ბაია) ნაყოფს **რთული ნაყოფი**, ხოლო ისეთ ნაყოფს, რომლის წარმოქმნაში ბუტკოს გარდა მონაწილეობას იღებს ყვავილის სხვა ნაწილები (ყვავილსაჯდომი ან ყვავილსაფარი), **ცრუ ნაყოფი** ეწოდება.

ნაყოფებს ორ დიდ ჯგუფად ყოფენ: **წვნიან ნაყოფებად**, რომელთა ნაწილები მთლიანად ან ნაწილობრივ ხორცოვანია და **მშრალ ნაყოფებად**, რომლებსაც ახასიათებთ, მშრალი გახევებული ან ტყავისებური ნაყოფსაფარი. წვნიან ნაყოფებს ყოფენ **კენკრა** და **კურკიან** ნაყოფებად. კენკრა ნაყოფებში მრავალი თესლია, ნაყოფსაფარი კი წვნიანი, ზოგჯერ ტყავისებურიც (ვაზი, მოცხარი, მოცვი, კოწახური, პომიდორი). ამავე ჯგუფს შეიძლება მივაკუთვნოთ: გოგრულა, ნარინჯულა, ვაშლურა. კურკოვნების ნაყოფსაფარი იყოფა მაგარ გახევებულ ენდოკარპიუმად (კურკა, უმეტესად წვნიანი ქლიავი, ალუბალი), მშრალ (ნუში, კაკალი) ან ბოჭკოვან (ქოქოსის პალმა) მეზოკარპიუმად და თხელ ეგზოკარპიუმად. მშრალი ნაყოფები იყოფა თვითხსნად და თვითუხსნელ ნაყოფებად. პირველს ეკუთვნის კაკალი (თხილი, მუხა), თესლურა (რთულყვავილოვნები, მრავალი ვარდისებრი), მარცვალი (მარცვლოვანები), ფრთიანა (თელა, ივანი). ხსნადი ნაყოფები იყოფა მცირე ტიპებად: ფოთლურა (იორდასალამი, ბაია, ტილჭირი, ხარისძირა), პარკი (პარკოსნები), ჭოტი (თუ სიგრძე სიგანეს რამდენჯერმე აღემატება) და ჭოტაკი (სიგრძე და სიგანე ნაკლებად განსხვავდება. ასეთი ნაყოფები ახასიათებს ჯვაროსანთა ოჯახს), კოლოფი (მაჩიტა, ყაყაჩო, ფურისულა, მრავალი მიხაკისებრი, ჯადვარისებრი, მრავალი შრომანასებრი). თუ მთელი ყვავილედის ცალკე ყვავილებიდან წარმოქმნილი ნაყოფები ერთადაა შეზრდილი და ერთ ნაყოფს მოგვაგონებს, მაშინ მას ნაყოფედი ეწოდება (თუთა) ბუნებაში უფრო მეტად, თვითხსნადი ნაყოფებია გავრცელებული.

ნაყოფების და თესლების გავრცელება. თესლების გავრცელების უნარი უზრუნველყოფს სახეობის გავრცელებას და გადარჩენას. თესლების გავრცელების ფაქტორებია: ქარი, წყალი, ადამიანი, ცხოველი და ნაყოფის აგებულების ზოგიერთი თავისებურება, რომელიც ხელს უწყობს თესლების გავრცელებას. ქარით გავრცელებას **ანემოქორია** ეწოდება. ამ გზით ვრცელდებიან ისეთი მცენარეები,

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

მცენარეთა სისტემატიკა

მცენარეთა ძირითადი ჯგუფების მოკლე მიმოხილვა

მცენარეთა განყოფილება ანუ სამეფო (Plantae) აერთიანებს ხავსნაირებს (ხავსები, ღვიძლის და ანთოცეროსისნაირნი) და ჭურჭლოვან მცენარეთა ცხრა განყოფილებას. მათ აქვთ ფოტოსინთეზის უნარი და შეგუებული არიან ხმელეთზე ცხოვრებას. მცენარეთა უმეტესობას აქვს ფოტოსინთეზის უნარი და ავტოტროფულია, თუმცა ზოგიერთი მათგანი ჰეტეროტროფული მცენარეა. ევოლუციის პროცესში მოხდა მცენარეთა სტრუქტურული დიფერენციაცია და მაფოტოსინთეზირებელი, მორფოლოგიური ორგანოებისა და სახეცვლილებების ჩამოყალიბება. ევოლუციის გარკვეულ ეტაპზე ჩამოყალიბდა საასიმილაციო, გამტარი და მფარავი ქსოვილები. მცენარეთა გამრავლება ძირითადად სქესობრივი გზით ხდება, რაც გამოიხატება ჰაპლოიდური და დიპლოიდური თაობების მორიგეობით.

ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია, რომელნიც ტრადიციულად მიეკუთვნებოდნენ მცენარეებს

პროკარიოტიპები
 სამეფო Monera ბაქტერიები
 ეუკარიოტიპები

სამეფო Protista	ჰეტეროტროფული პროტისტები	განყოფილება
		ომიციტები, ანუ წყლის ომი (Oomycota)
		ხიტრიდიომიციტები (Chytridiomycota)
		უჯრედიანი ლორწოვანები (Acrosiomycota)
		პლაზმოდიალური ლორწოვანები (Myxomycota)
	მაფოტოსინთეზირებელი პროტისტები (წყალმცენარეები~)	დიატომები და ოქროსფერი წყალმცენარეები (Chrysophyta)
		დინოფლაგელატები (Pyrrophyta)
		ევგლენასნაირნი (Euglenophyta)
		წითელი წყალმცენარეები (Rhodophyta)
		წაბლა წყალმცენარეები (Phaeophyta)

		მწვანე წყალმცენარეები (Chlorophyta)
სამეფო Fungi	სოკოები	ზიგომიცეტები (Zygomycota)
		ასკომიცეტები (Ascomycota)
		ბაზიდიომიკოტა (Basidiomycota)
სამეფო Plantae	ხავსნაირი	ხავსნაირი (Bryophyta)
		კლასი ღვიძლის ხავსები (Hepaticae)
		კლასი ანთოცეროსისნაირნი (Anthocerotae)
		კლასი ხავსები (Musci)
ჭურჭლოვანი მცენარეები		
	სპოროვანები	ფსილოფიტები (Psyllophyta)
		ლიკოპოდიუმისმაგვარნი (Lycopsidea)
		სოლფოტლოვანნი (Sphenophyta)
		გვიმრანაირნი (Pterophyta)
	თესლოვანები	საგოვანები (Cycadophyta)
		გინგკოსნაირნი (Ginkgophyta)
		წიწვოვანები (Coniferophyta)
		გნეტუმისნაირნი (Gnetophyta)
		ფარულთესლოვანნი, ანუ ყვავილოვანნი (Anthophyta)
		კლასი ორლებნიანები (Dicotyledones)
კლასი ერთლებნიანები (Monocotyledones)		

წყალმცენარეები (Algae)

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

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

ყველაზე პრიმიტიულ ლურჯმწვანე წყალმცენარეებს არა აქვთ ჩამოყალიბებული ბირთვი და ქრომატოფორი.

ერთუჯრედიანებს შორის არიან მოძრავი ფორმებიც. ისინი საკვებს სხეულის მთელი ზედაპირით ითვისებენ. მრავლდებიან ვეგეტატიურად, უსქესოდ და სქესობრივად. ერთუჯრედიანი წყალმცენარეების ნაწილი მრავლდება ორად დაყოფით. დიდი ზომის წყალმცენარეები კი – ვეგეტატიურად, თალუსის ნაწილებად

დაყოფით ან დაკვირვებით. უსქესო გამრავლება ხდება სპორებით, სქესობრივი კი გამეტებით.

დაბალი ორგანიზაციის წყალმცენარეებში გამეტები ან სპორები ერთსა და იმავე ინდივიდზე ვითარდება. სხვა წყალმცენარეებში უსქესო და სქესობრივი გამრავლების ფუნქციას სხვადასხვა წარმონაქმნი (სპოროფიტი და გამეტოფიტი) ასრულებს. მთელი რიგი წყალმცენარეების სასიცოცხლო ციკლში ხდება გამეტოფიტისა და სპოროფიტის ურთიერთცვლა (მორიგეობა), რომელიც ე.წ. **თაობათა მორიგეობის** სახელწოდებითაა ცნობილი.

წყალსატევებში ატივტივებული პლანქტონური წყალმცენარეები ინტენსიური გამრავლების დროს იწვევენ წყლის 'აყვავებას~. ბენტოსური წყალმცენარეები მიმაგრებული არიან წყალსატევების ფსკერზე, სხვა წყალმცენარეზე ან წყალში არსებულ სხვა საგნებზე. მათი უმეტესობა ცხოვრობს 20-40 მ-ის სიღრმეზე. წაბლა (Phaeophyta) და მოწეული ანუ წითელი (Rhodophyta) წყალმცენარეების ზოგიერთი სახეობა გამჭვირვალე წყალში ჩადის 200 მ-ის სიღრმემდე. წყალმცენარეთა დიდი ნაწილი ცხოვრობს ნიადაგის ზედაპირზე და მის ზედა ფენებში, ზოგი ხის ქერქზე, ღობეებზე, შენობის კედლებზე. წყალმცენარეები მალაღ მთაში იწვევენ თოვლის წითლად ან ყვითლად შეფერვას. ზოგიერთი სოკოსთან (მდიერები ანუ ლიქენები) ან ცხოველებთან ერთად ცხოვრობს. ცნობილია წყალმცენარეების 30000-მდე სახეობა. საქართველოში აღრიცხულია წყალმცენარის 1730-მდე სახეობა და 500-ზე მეტი სახესხვაობა და ფორმა.

წყალმცენარეების მნიშვნელობა. ისინი ორგანული ნივთიერებების მთავარი მწარმოებლებია, ამასთანავე, წყალში მცხოვრებ ცოცხალ ორგანიზმთა პირდაპირი და არაპირდაპირი საკვები წყაროა. მონაწილეობენ სამკურნალო ტალახის შექმნაში. ცნობილია წყალმცენარის ცხოველმოქმედების შედეგად შექმნილი მთის ქანები (დიატომიტი და სხვ.). ზოგიერთი მათგანი საქონლის საკვებად და სასუქად იხმარება. წყალმცენარეებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭებათ ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიურ გასუფთავებაში.

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

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

სოკოები (Fungi)

სოკოები ცოცხალ ორგანიზმთა საკმაოდ დიდი ჯგუფია. მსოფლიოში ცნობილია 100000-მდე სახეობის სოკო. საქართველოში მათი რიცხვი 6000 სახეობაზე მეტია,

მაგრამ, მათ შორის, თვალთ შესამჩნევი 1000 სახეობამდეა ცნობილი (ი. ნახუცრიშვილი, 2007). მათ მაკრომიცეტები ეწოდება.

ბოლო დრომდე სოკოები უმდაბლეს მცენარეებად განიხილებოდნენ. ამჟამად ისინი გამოყოფილია ცალკე დამოუკიდებელ სამეფოდ. ისინი მთელი რიგი ნიშნებით ცხოველებს ემსგავსებიან. კერძოდ, არ გააჩნიათ მწვანე პიგმენტები (ქლოროფილი) და საკვებად მზა ორგანულ ნივთიერებებს იყენებენ (ე.ი. ჰეტეროტროფებია). გამოყოფენ შარდოვანას, უჯრედის გარსი შეიცავს ქიტინს, სამარაგო ნივთიერება გლიკოგენია და არა სახამებელი. მცენარეებს ემსგავსებიან იმით, რომ ახასიათებთ განუსაზღვრელი ზრდა, საკვებს შეიწოვენ ჰიფების ზედაპირით (ადსორბციული კვება).

არსებობენ ქუდიანი და აბედა სოკოები. ისინი დიდი ზომის და რთული აგებულების ნაყოფსხეულებით ხასიათდებიან (მაკრომიცეტები). მეორე ჯგუფია თვალთ შეუმჩნეველი მიკროსკოპული სახეობები (მიკრომიცეტები) სხვადასხვა ობობის, ფიფქის, წერტილისა და ლაქის სახით. ნაყოფსხეულების აგებულების და ზომების განსხვავების მიუხედავად, ორივე საპროფიტულ, პარაზიტულ ან სიმბიოტროფულ ცხოვრებას ეწევა. ის რაც ხალხურ სიტყვიერებაში 'სოკოს~სახელწოდებითაა ცნობილი, სოკოს ნაყოფსხეულია და შეესაბამება ყვავილოვან მცენარეთა ნაყოფს. თვით სოკოს სხეული კი ნიადაგშია გართხმული წვრილი დატოტვილი ძაფების სახით და მას მიცელიუმი ეწოდება. იგი უმეტეს შემთხვევაში თეთრია.

სოკოები სპორებით მრავლდებიან. წარმოშობის, ფორმის, ზომისა და ფერის მიხედვით სპორები სხვადასხვანაირია: ერთუჯრედიანი, მრავალუჯრედიანი, უფერული ან შეფერილი. ფორმით ძაფისებრი, ცილინდრული, თითისტარისებრი, კვერცხისებრი, სფეროსებრი, ვარსკვლავისებრი და სხვ. მიცელიუმის აგებულების, გამრავლებისა და სქესობრივი პროცესის ხასიათის მიხედვით, სოკოები 8 კლასად იყოფა: ქიტრიდიომიცეტები, ჰიპოქიტრიდიომიცეტები, ოომიცეტები, ზიგომიცეტები, ტრიქომიცეტები, ასკომიცეტები ანუ ჩანთიანი სოკოები, ბაზიდიომიცეტები და დეიტერომიცეტები, ანუ უსრული სოკოები. მიცელიუმის აგებულების მიხედვით ისინი იყოფიან უმდაბლეს და უმაღლეს სოკოებად. პირველი ხუთი კლასის წარმომადგენლები უმდაბლეს სოკოებს განეკუთვნება, ხოლო ასკომიცეტები (ჩანთიანი სოკოები), ბაზიდიომიცეტები და დეიტერომიცეტები, ანუ უსრული სოკოები, უმაღლესი სოკოებია (უსრული სოკოების 25000 სახეობაა ცნობილი).

სოკოები ყველგან გვხვდება: ნიადაგში, ჰაერსა და წყალში, მცენარულ და ცხოველურ ნარჩენებზე, მთელ რიგ ხელოვნური წარმოშობის ნივთიერებებზე, მასალებსა და საგნებზე.

სოკოები დიდ როლს თამაშობენ ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში. ისინი აქტიურად შლიან ორგანულ ნივთიერებებს და ამით მონაწილეობას იღებენ ნივთიერებათა ცვლის პროცესში, ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნაში და ნაყოფიერების ზრდაში.

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

საჭმელი და შხამიანი სოკოები ჩანთიანი და ბაზიდიანი კლასის წარმომადგენლებია. მათი ნაყოფსხეული ხორცოვანია, წვნიანი და, უმრავლეს შემთხვევაში, შედგება ქუდისა და ფეხისაგან, რის გამოც ისინი ცნობილია ქუდიან სოკოთა სახელწოდებით. ზოგიერთი სახეობა ფეხის გარეშე, ქუდი კი უშუალოდ სუბსტრატზეა მიმაგრებული. საჭმელი სოკოს ნაყოფსხეული შეიცავს ცილებს, ნახშირწყლებს, ცხიმებს, ნაცროვან ელემენტებსა და ვიტამინებს (A, B₁, B₂, C, D, PP), აგრეთვე ექსტრაქტულ ნივთიერებებს. სოკოები შეიცავენ მთელ რიგ ფერმენტებს, რომლებიც აჩქარებენ ცილების, ნახშირწყლებისა და ცხიმების დაშლას, ხელს უწყობენ საკვების უკეთ შეთვისებას. სოკო მრავლად შეიცავს ცილებს, უფრო ნაკლები რაოდენობით ნახშირწყლებს და კიდევ უფრო ნაკლები რაოდენობით – ცხიმებს. ჩამოთვლილი ნივთიერებები უფრო მეტია ქუდში, ვიდრე ფეხში.

შხამიანი და საჭმელი სოკოების გარჩევა საკმაოდ ძნელია. მოსახლეობაში არსებობს ცრუ შეხედულებები ასეთი სოკოების ურთიერთგასამიჯნავად. კერძოდ, თუ სოკოს გატეხისას მისი რბილობი ჰაერზე ფერს იცვლის, ფიქრობენ, რომ სოკო საჭმელად ვარგისია. სინამდვილეში ფერის შეცვლა დამოკიდებულია ქრომოგენებზე, რომლებსაც შეიძლება შეიცავდეს როგორც შხამიანი, ისე საჭმელი სოკო. სხვა შეხედულების თანახმად, სოკო, რომელიც ჭიანდება, საჭმელია, ხოლო რომელიც არა – შხამიანი. ეს შეხედულებაც მცდარია, რადგან შხამიანი სოკო შხამა თითქმის მუდამ დაჭიანებულია, ხოლო საუკეთესო საჭმელი სოკო მიქლიო კი არასოდეს ჭიანდება.

არსებობს შეხედულება, რომ თუ ვერცხლის კოვზს ჩავდებთ ქვაბში, სადაც სოკო იხარშება, შხამიანი სოკოს შემთხვევაში კოვზი შავდება. ეს შეხედულებაც მცდარია, რადგან კოვზის გაშავებას იწვევს ამინომჟავების ქიმიური მოქმედება. სოკოს მომწამვლელობის საკითხი ხშირად ადამიანის ორგანიზმზედაც არის დამოკიდებული. ზოგი სრულიად ვერ იტანს საუკეთესო საკვებ სოკოს, ზოგიერთს კი შხამიანი სოკოს მცირედ მიღება არ წამლავს და ა.შ. შეიძლება კარგმა სოკომაც გამოიწვიოს მოწამვლა, თუ ის გადაბერებულია.

ლიქენები (Lichenes) სიმბიოზური ასოციაციაა ასკომიცეტებსა და ლურჯმწვანე წყალმცენარეებს, ანუ ციანობაქტერიებს შორის. ლიქენები ანუ მდიერები ექსტრემალურ პირობებში, ანტარქტიდაშიც კი გვხვდება. ლიქენების ფერი არის თეთრი, შავი, წითელი, ნარინჯისფერი, ყავისფერი, ყვითელი, მწვანე. ისინი მრავალ ქიმიურ ნაერთს შეიცავენ. ბევრი ლიქენი გამოიყენება როგორც საღებავი საშუალება. ზოგიერთი მათგანი გამოიყენება მედიცინასა და პარფიუმერიაში, აგრეთვე საკვებადაც.

ხავსები (Bryophyta)

ხავსები ყველაზე პრიმიტიული უმაღლესი ავტოტროფული მცენარეებია; გაერთიანებულია სამ კლასში: 1. ღვიძლის ხავსები (Hepaticae, 6000 სახეობა), 2. ანთოცეროტოვანნი (Anthocerotae, 100 სახეობა), 3. ღეროფოთლოვანი ხავსები (Musci, 9500 სახეობა). ხავსები განსაკუთრებით კარგად ვითარდებიან ნესტიან ადგილებში, გვხვდებიან როგორც ტყეში, ისე ქვიან ჰაბიტატებში. ლიქენების მსგავსად ისინი ძალიან მგრძნობიარენი არიან ჰაერის და ჭუჭყის მიმართ, ამიტომ დაჭუჭყიანებულ გარემოში იშვიათად ვრცელდებიან. ხავსებს ჭურჭლოვანი მცენარეებისაგან ორი რამ განასხვავებს. პირველი, ეს არის სპეციალური გამტარი ქსოვილების – ქსილემისა და ფლოემის უქონლობა, რაც ადასტურებს იმას, რომ ხავსებს არა აქვთ ნამდვილი ფოთლები, ღეროები და ფესვები. მეორე განმასხვავებელი ნიშანი გამოიხატება მათი

სასიცოცხლო ციკლის თაობათა მორიგეობაში: გამეტოფიტი კვების მხრივ დამოუკიდებელია. სპოროფიტი კი მუდმივად გამეტოფიტზეა მიმაგრებული და გარკვეულწილად დამოკიდებულია მასზე.

თაობათა მორიგეობა (სურ. 1). როგორც უკვე აღვნიშნეთ, განვითარების ციკლში დომინანტია გამეტოფიტი. სქესიანი და უსქესო თაობები ერთ მცენარეზე ვითარდებიან. სპორისაგან ვითარდება მრავალუჯრედიანი პროტონემა. პროტონემაზე წარმოქმნილი კვირტებიდან იზრდება ორ ან ერთსქესიანი, ორ ან ერთსახლიანი ღეროები. სქესობრივი გამრავლების ორგანოები **ანთერიდიუმები** (მამრობითი გამრავლების ორგანოები) და **არქეგონიუმები** (მდედრობითი გამრავლების ორგანოები) განლაგებულია სტერილურ ძაფებს (პარაფიზები) შორის და გარშემორტყმულია ფოთლისებრი გამონაზარდებით. ანთერიდიუმში ორშოლტიანი სპერმატოზოიდებია, რომლებიც წყლის წვეთების საშუალებით გადაადგილდებიან არქეგონიუმებისაკენ. კვერცხუჯრედის განაყოფიერება არქეგონიუმის ქვედა ნაწილში ხდება. ზიგოტიდან სპორანგიუმი (უსქესო გამრავლების ორგანო) ვითარდება. ზრდასრულ სპორანგიუმში განასხვავებენ ტერფს, ფეხსა და კოლოფს. კოლოფი, რომელიც ფეხის წვერზეა მოთავსებული, შეიცავს სპორებს. სპორების წარმოშობის დროს არქესპორიუმში (სპოროგენური ქსოვილი) მეიოზი მიმდინარეობს. ზიგოტა და სპორანგიუმი დიპლოიდურია (უსქესო თაობა – სპოროფიტი), ხოლო პროტონემა და გამეტოფორი – ჰაპლოიდური (სქესიანი თაობა – გამეტოფიტი). გამეტოფიტი ასრულებს ავტოტროფული კვების ფუნქციას და შესწევს ვეგეტატიური გამრავლების უნარი.

ღვიძლის ხავსები ორ ქვეკლასად იყოფა: მარშანციასნაირნი და იუნგერმანიასნაირნი. გავრცელებული არიან ძირითადად ტროპიკებში. ცნობილია მარშანციასნაირთა 420 და იუნგერმანიასნაირთა 9 ათასი სახეობა. ღვიძლის ხავსებში შემავალი გვარებიდან აღსანიშნავია მარშანცია (*Marchantia*), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ნესტიან ნიადაგსა და კლდეებზე.

ღეროფოთლოვანი ხავსები იყოფა 3 ქვეკლასად: სფაგნუმისნაირნი (გვარი ტორფის ხავსიანი *Sphagnum* 350 სახეობას აერთიანებს), ანდრეასნაირნი (გვარი ანდრეა *Andreaea*) და ბრიუმისნაირნი (მწვანე ხავსი - *Brium*). საქართველოში ცნობილია 600-მდე სახეობა, სახესხვაობა და ფორმა.

ხავსნაირები წარმოშობილია მწვანე წყალმცენარეების რომელიღაც ძველი ჯგუფიდან, რომლის წარმომადგენლებს ჰქონდათ ა და ბ ქლოროფილი და კაროტინოიდები. ღვიძლის ხავსები ცნობილია დევონური პერიოდიდან (408 მლნ წლის წინ), ღერო-ფოთლოვანი ხავსები კი კარბონული პერიოდიდან (360 მლნ წლის წინ).

სპოროვანი ჭურჭლოვანი მცენარეები

თანამედროვე მცენარეებს დასაბამი მისცეს მათმა წყლის გარემოში მცხოვრებმა წინაპრებმა. შემდგომი ევოლუცია დაკავშირებულია წყლის გარემოში მცხოვრები მცენარეების მიერ ხმელეთის თანდათანობით ათვისებასთან. ხმელეთზე მოხვედრილ

სპორას განუვითარდა გარსი, რაც იცავდა მას გამომშრობისაგან. მნიშვნელოვანი ევოლუციური პროცესი იყო კუტინის წარმოქმნა. ამ ცხიმოვანი ნივთიერების ცვილისებრი აპკით მცენარე დაცული იყო გამომშრობისაგან. კუტიკულის წარმოქმნასთან ერთად გაჩნდა ბაგეებიც, რომლებიც უზრუნველყოფდნენ ნივთიერებათა ცვლას. სპოროფიტის მიწისქვეშა ნაწილი გადაიქცა ფესვად, რომელიც ასრულებდა ნიადაგზე მიმაგრებისა და ნივთიერებების შეწოვის ფუნქციებს. მიწისზედა ნაწილიდან კი მოხდა ფოთლების წარმოქმნა. ასეთმა მორფოლოგიურმა დიფერენციაციამ და ფოტოსინთეზის უნარის ჩამოყალიბებამ ხელი შეუწყო ხმელეთის პირველი მცენარეების არსებობას.

ჭურჭლოვან მცენარეთა პირველი ნამარხები აღმოჩენილია სილურული პერიოდის (438-408 მლნ წლის წინ) დანალექებში. დღეისათვის მათი სახეობების რაოდენობა 250000 აჭარბებს.

ჭურჭლოვანი მცენარეების ევოლუციის პროცესში თანდათან ჩამოყალიბდა პირველადი ქსილემა, ფლოემა და გულგული, რომლისგანაც განვითარდა ცენტრალური ცილინდრი ანუ სტელა. ჭურჭლოვანი მცენარეების ევოლუციური განვითარების ციკლში მნიშვნელოვანია რეპროდუქციული სისტემის ჩამოყალიბება - ჰომოსპორია და ჰეტეროსპორია. თავდაპირველად ჭურჭლოვან მცენარეებში მხოლოდ ერთი ტიპის სპორები წარმოიქმნებოდა. მათ ტოლსპორიანი მცენარეები ეწოდებოდათ. დღეს ისინი წარმოდგენილი არიან ფსილოფიტებში (შვიტები, Equisetum), სოლფოთლოვანებსა და საკუთრივ გვიმრებში.

ევოლუციის პროცესში ჰეტეროსპორიის (განსხვავებულსპორიანობა) დროს წარმოიქმნა ორი ტიპის სპორები და, შესაბამისად, ორი განსხვავებული სპორანგიუმი. ამ ტიპის სპორები დამახასიათებელია ზოგიერთი სოლფოთლოვანისათვის, გვიმრანაირისა და ყველა თესლოვანი მცენარისათვის (შიშველთესლოვანები, ფარულთესლოვანები).

სპოროვანი ჭურჭლოვანი მცენარეების ძირითადი ჯგუფების მოკლე მიმოხილვა
ამ ჯგუფის მცენარეებიდან ყველაზე ძველია რინიოფიტები (Rhyniophyta), ზოსტეროფილოფიტები (Zosterophylophyta) და ტრიმეროფიტები (Trimerophyta). ეს პრიმიტიული ფორმები დომინირებდნენ გვიანი სილურიდან შუა დევონამდე (დაახლოებით 420-380 მლნ წლის წინ). ამჟამად სამივე ჯგუფი გადაშენებულია. ტრიმეროფიტები ითვლებიან გვიმრანაირების წინაპრებად.

ფსილოფიტების ჯგუფში (Psilophyta) შედის დღევანდლამდე შემორჩენილი ფსილოტუმი (Psilotum) და ტმეზიფტერისი (Tmesipteris). პირველი იზრდება ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. გვხვდება ამერიკაში (არიზონა, ტეხასი, ფლორიდა), ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაში. ფსილოფიტები უნიკალური მცენარეებია თანამედროვე მცენარეებს შორის, რომელთაც არ გააჩნიათ ფესვები და ფოთლები. ისინი განსხვავებულსპორიანი მცენარეებია.

ლიკოფიტებში (Lycophyta) ამჟამად შედის ოთხი გვარი და 1000-მდე სახეობა. ამ ჯგუფში შემავალი ხემაგვარი ფორმები ამოწყვეტილია. დღემდე შემორჩენილი მცენარეები ბალახოვნებია. მათ შორის, აღსანიშნავია გვარი ლიკოპოდუმი (Lycopodium), რომელიც აერთიანებს 200-მდე სახეობას. ისინი იზრდებიან არქტიკიდან ტროპიკებამდე. ბევრი მათგანი ეპიფიტია (სახლდებიან სხვა მცენარეებზე, თუმცა იკვებებიან დამოუკიდებლად).

რიგი სოლფოთლოვანების (Sphenophyta) წარმომადგენლები ლიკოპოდიუმების მსგავსად ცნობილია დევონური პერიოდიდან. განსაკუთრებულ მრავალფეროვნებას მათ პალეოზოურ ერაში მიაღწიეს. ტიპური წარმომადგენელია გვარი შვიტა (Equisetum), რომელიც 15 სახეობას აერთიანებს. მათი ძირითადი ადგილსამყოფელია ნესტიანი და ჭაობიანი ადგილები. კალამიტები ანუ გიგანტური შვიტები ხისმაგვარი მცენარეები იყვნენ და 18 მ სიმაღლეს აღწევდნენ. მათი მიწისზედა ნაწილი დატოტვილი იყო, მიწისქვეშა ნაწილი კი ფესურებს წარმოადგენდა. ღეროს დიამეტრი დიდი ჰქონდათ (1/3 მ-მდე), რაც გამოწვეული იყო მეორადი ქსილემის არსებობით.

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

განყოფილება გვიმრანაირნი (Pterophyta)

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

ამ განყოფილების წარმომადგენლები ძალიან მრავალფეროვანია სასიცოცხლო ფორმებისა და საარსებო გარემოს მიხედვით. გვიმრების უმეტესობისთვის დამახასიათებელია ხორცოვანი ფესურების არსებობა, რომლებზეც დამატებითი ფესვები ვითარდება. ზოგიერთი გვარის გამოკლებით, გვიმრები განსხვავებულსპორიანი მცენარეებია. სპორანგიუმები განლაგებულია სხვადასხვანაირად, ჩვეულებრივ, ფოთლების ბოლო მხარეს. გვიმრები იზრდებიან ტყეებში, ბუჩქნარებში, კლდეებზე, მცირეოდენი სახეობები წყალშიც (Salvinia). ზოგი ქსეროფიტია (იზრდება მშრალ ადგილებში). მრავალი ტროპიკული გვიმრა ბინადრობს ხის ღეროებსა და ფოთლებზე (ეპიფიტები). გვიმრები იყოფიან სამ კლასად: 1. პირველადი გვიმრები (Primofilices), რომლებიც მხოლოდ ნამარხი სახით არიან შემორჩენილნი. 2. ეუსპორანგიუმიანი გვიმრები (Eufilices). 3. ლეპტოსპორანგიუმიანი გვიმრები (Leptofilices). ეს უკანასკნელნი ფართოდ არიან გავრცელებულნი, შეიცავენ 10000–მდე სახეობას და იყოფიან სამ რიგად: ნამდვილ გვიმრებად (Filicales), მარსილიასნაირებად (Marsiliales) და სალვინიასნაირებად (Salviniales).

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

თაობათა მორიგეობა (სურ. 2). ახასიათებთ თაობათა კანონზომიერი მორიგეობა. კარგად განვითარებულ სპოროფიტზე (უსქესო თაობა) ვითარდება სპორები. სპორა ერთუჯრედიანია, სქელი, შავი, ბორცვებიანი გარსით შემოხვეული. გამხსნელი რგოლის დახმარებით სპორანგიუმი იხსნება და სპორები გარეთ გამოიფანტება. ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრის შემდეგ ისინი გალივებს იწყებენ და საწყისს ამღევენ წინაზრდილს ანუ გამეტოფიტს, რომელიც გულისებრი თხელი მწვანე ფირფიტაა. წინაზრდილი რიზოიდებითაა მიმაგრებული ნიადაგზე. ქვედა მხარეზე უვითარდება სასქესო ორგანოები – ანთერიდიუმები და არქეგონიუმები. ანთერიდიუმში ვითარდება სპერმატოზოიდები. ეს ბურღის ფორმის მქონე, შოლტიანი, დახვეული არქეგონიუმის მუცელში მდებარეობს კვერცხუჯრედი, მის ზემოთ მუცლის ყელის უჯრედებია, უფრო ზემოთ კი ყელის მილის უჯრედები, რომლებიც მეტწილად ერთმანეთს ერწყმიან. მომწიფებული არქეგონიუმი წვერიდან იხსნება, ამ დროს ყელის მილის უჯრედები ლორწოვანი ხდება. სპერმატოზოიდი ამ ლორწოს გავლით უახლოვდება კვერცხუჯრედს და ანაყოფიერებს მას. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი იყოფა და ჩანასახად ვითარდება. ჩანასახში ყველა ის ნაწილია, რომელიც ზრდასრულ მცენარეს ახასიათებს – ფესვი, ღერო, ფოთოლი (ლებანი) და ამის გარდა, განსაკუთრებული ორგანო ფეხი, რომლითაც ჩანასახი წინაზრდილზეა მიმაგრებული. თანდათანობით ფესვი გარეთ გამოდის და მიწაში ჩადის. ამასთან ერთად ღეროც და პირველი ფოთოლიც გამოდის გარეთ. ჩანასახი იწყებს დამოუკიდებელ არსებობას, წინაზრდილი კი თანდათანობით კვდება.

თვით გვიმრა უსქესო თაობაა ანუ სპოროფიტი, რომელზეც ვითარდება უსქესო გამრავლების ელემენტები – სპორები; წინაზრდილი სქესიანი თაობაა ანუ გამეტოფიტი, რომელზედაც სასქესო ორგანოები – არქეგონიუმები და ანთერიდიუმები ვითარდებიან.

თესლოვანი მცენარეები (Spermatophyta)

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

ყველა თესლოვანი მცენარე განსხვავებული სპორიანია.

უძველესი თესლოვანი მცენარეების გაჩენა უკავშირდება გვიან დევონს (დაახლოებით 360 მლნ წლის წინ).

დღეს არსებული თესლოვანი მცენარეები გაერთიანებულია ხუთ ჯგუფში: საგოვანები (Cycadophyta), გინგოსნაირნი (Ginkgophyta), წიწვოვნები (Coniferophyta), გნეტუმისნაირნი (Gnetophyta) და ყვავილოვანი მცენარეები (Anthophyta).

შიშველთესლოვანი (Dinophyta, Gymnospermatophyta)

შიშველთესლოვან მცენარეებს (საგოვანები, გინგოსნაირნი, წიწვოვნები და გნეტუმისნაირნი), გვიმრებისგან განსხვავებით, აქვთ თესლკვირტი, ფარულთესლოვანებისგან განსხვავებით კი არ გააჩნიათ ნაყოფის ფოთოლი და

მტვრის მარცვალი უშუალოდ თესლკვირტზე ეცემა. მათი თესლკვირტი და თესლი 'შიშველია~ ანუ იგი ღიად ზის სპოროფილის ზედაპირზე ან მის ანალოგიურ სტრუქტურაზე. განსხვავებულსპორიანი მცენარეებია. შიშველთესლოვანთა ყველა თანამედროვე სახეობას აქვს სტრობილები ანუ დამოკლებული რეპროდუქციული ყლორტები, რომლებზეც განლაგებულია სპოროფილები. მიკროსპოროფილები და მაკროსპოროფილები განსხვავდებიან ფორმით. შიშველთესლოვნები მხოლოდ ხეები ან ბუჩქებია.

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

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

სახეობრივი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა ფიჭვი (Pinus). ჩვენთან მისი რამდენიმე სახეობაა გავრცელებული: კოხის ფიჭვი (Pinus kochiana), ელდარის ფიჭვი (Pinus eldarica), ბიჭვინთის ფიჭვი (Pinus pithyusa). ბოლო ორი სახეობა ენდემია. წიწვოვნები გაჩნდნენ დაახლოებით 290 მლნ. წლის წინ.

ფიჭვის სასიცოცხლო ციკლი. გამეტოფიტი ძლიერ რედუცირებულია და კვების სპეციფიკით დამოკიდებულია სპოროფიტზე. მამრობითი გამეტოფიტიდან მტვრის მარცვალი ქარს გადააქვს მდედრობითი გამეტოფიტისკენ (მეგაგამეტოფიტი). სპერმიები მტვრის მილის საშუალებით აღწევენ არქეგონიუმის კვერცხუჯრედამდე (განაყოფიერების პროცესისთვის წყალი აღარაა საჭირო). განაყოფიერების შემდეგ ჩანასახი მომწიფდება და გადაიქცევა თესლად. ფიჭვის თესლი შედგება ჩანასახისგან, თესლის ქერქისა და მეგაგამეტოფიტისგან, რომელიც საკვები ნივთიერების მარაგია.

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

გინკგოსნაირთა ცნობილი წარმომადგენელია გინკგო (Ginkgobiloba). მისი მარაოსებრი ფოთლები დიქოტომიური დამარღვით ხასიათდება, სიმაღლით 30 მ-ია. ველურად მოზარდი გინკგო დღეს უკვე აღარ არის შემორჩენილი. რამდენიმე ეგზემპლარი გვხვდება ხრამების პირებზე ჩინეთსა და იაპონიაში. უკვე 150 წელია მას ინტენსიურად იყენებენ ქალაქები გამწვანებაში ზომიერი სარტყლის ქვეყნებში, ვინაიდან ეს მცენარე ძალიან მდგრადია დაჭუჭყიანებული ჰაერის მიმართ.

გნეტუმისნაირებში შედის დაახლოებით 70 სახეობა, მათ შორის, აღსანიშნავია გნეტუმი (Gnetum), ჯორისძუა (Ephedra), ველვიჩია (Welwitschia).

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

ფარულთესლოვანნი (Anthophyta, Angiospermatophyta, Magnoliopsida)

სახელწოდება Angiospermae წარმოსდგება ბერძნულიდან - Angeion (ჭურჭელი) და sperma (თესლი). ნაყოფის ფოთოლი თავისებური 'ჭურჭელია~, იგი შეიცავს თესლის ჩანასახს (თესლკვირტს), რომელიც განაყოფიერების შედეგად ვითარდება თესლად.

ფარულთესლოვანების ანუ ყვავილოვანი მცენარეების მრავალფეროვნება შეადგენს 250000 სახეობას. აქ შედიან როგორც გიგანტური - 100 მ-ის სიმაღლის და 20 მ-ის დიამეტრის ხეები, ისე მცირე ზომის - 1 მმ-ის სიგრძის მარტივი აგებულების ერთლებნიანი მცენარეები.

ფარულთესლოვანები იყოფა ორ კლასად: ერთლებნიან (Monocotyledones) და ორლებნიან (Dicotyledones) მცენარეებად. განსხვავება ამ ორ კლასს შორის გამოიხატება შემდეგში:

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

კლასი – ორლებნიანები (Dicotyledones)

ორლებნიანების ჩანასახს ორი ლებანი აქვს. ზრდის კონუსი ლებნებს შორის მდებარეობს. ფოთლებს ახასიათებს ბადისებრი, ფრთისებრი ან თათისებრი დაძარღვა.

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

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

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

ორლებნიანთა კლასი 2 ქვეკლასად იყოფა: პირველადსაფრიალებად (Archchlamydeae), ანუ ფურცლებგანცალკეებულად (Choripetalae) და მეორადსაფრიალებად (Metachlamydeae) ანუ ფურცლებშეზრდილებად (Sympetalae).

კლასი – ერთლებნიანები (Monocotyledones)

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

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

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

ფარულთესლოვანთა სასიცოცხლო ციკლი. ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, ფარულთესლოვანი მცენარეები ავტოტროფულებია, თუმცა არიან პარაზიტი და საპროფიტი მცენარეებიც, რომლებიც ნაწილობრივ ან მთლიანად მოკლებულნი არიან ქლოროფილის შემცველობას. ორლებნიან მცენარეთა შორის დაახლოებით 2800 სახეობა პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევა.

ყვავილი შედგება ჯამის ფოთლებისა და გვირგვინის ფურცლებისგან. ისინი სხვადასხვა ფორმისაა. პირველი მათგანი მწვანეა, მეორე კი სხვადასხვანაირად შეფერილი. მტვრიანები ქმნიან ანდროცეუმს (ბერძნულად ‘კაცების სახლი~), ესენი არიან მიკროსპოროფილები. შედგებიან მტვრიანების ძაფებისა და სამტვრე პარკისაგან, რომელიც შეიცავს ოთხ მიკროსპორანგიუმს. ნაყოფის ფოთლები ქმნიან გინეცეუმს (‘ქალების სახლი~), ანუ ბუტკოს. რომელიც შედგება ნასკვის, სვეტისა და დინგისგან. ნასკვი შეიძლება იყოს ორი ან მეტბუდიანი (ბუდეების რიცხვი დამოკიდებულია ნაყოფის ფოთლების რაოდენობაზე). მასში მოთავსებულია თესლკვირტი. იმ ქსოვილის გამონაზარდს, რომელზედაც მიმაგრებულია თესლკვირტი, პლაცენტა ეწოდება.

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

ფარულთესლოვან მცენარეთა ევოლუციის მიმოხილვა

ფარულთესლოვანთა წინაპრები დღემდე უცნობია, მაგრამ ცხადია, რომ ისინი შიშველთესლოვანებიდან წარმოიშვნენ და მათ გამოეყვნენ ევოლუციის ადრეულ საფეხურზე. ყვავილის სტრობილური ანუ ეუანციური თეორიის თანახმად (რომელიც

გულისხმობს, რომ ყვავილი წარმოადგენს ზრდაშეზღუდულ, სახეცვლილ ყლორტს, რომელიც უზრუნველყოფს თესლისა და ნაყოფის წარმოქმნას), თანამედროვე ფარულთესლოვანი მცენარეებიდან უძველეს ფარულთესლოვან მცენარეებთან ყველაზე ახლოს იდგნენ მრავალნაყოფიანები (Polycarpiceae). ფარულთესლოვანთა წინაპრებმა, ალბათ, დასაბამი მისცეს ევოლუციის რამდენიმე ხაზს. აქედან უსათუოდ აღსანიშნავია მრავალბუტკოიანები (Polycarpiceae), რომლებმაც ფართოდ აითვისეს დედამიწის სხვადასხვა სასიცოცხლო გარემო. მეორე ხაზი იყო ერთსაფრიანები, რომლებმაც დასაბამი მისცეს რამდენიმე ჯგუფს (ამ აზრს ყველა ბოტანიკოსი არ იზიარებს). მესამე ხაზის ნაშთს წარმოადგენს ფარულთესლოვანთა სისტემაში განცალკევებულად მდგომი - Verticillata.

მიღებულია აზრი, რომ ერთსაფრიანები ძველი და მეტად მარტივი ჯგუფია, რომლებიც დაახლოებული იყვნენ ფარულთესლოვანთა წინაპრებთან. ამას ადასტურებს ერთსაფრიანთა ანემოფილია, მორფოლოგიური სიმარტივე, ერთსქესიანი ყვავილი და ის, რომ მათ შორის ჭარბობენ მერქნიანი მცენარეები და სხვ. აღნიშნული ნიშან-თვისებები ახასიათებს შიშველთესლოვანებსაც, რომელთა შორის სრულიად არ ვხვდებით ბალახოვან მცენარეებს. ერთსაფრიანების სიძველეს ამტკიცებს, აგრეთვე პალეონტოლოგიური მონაცემები.

ფარულთესლიანთა ერთსაფრიანებისაგან წარმოშობის კრიტიკით გაირკვა, რომ ყვავილის მორფოლოგიური სიმარტივე ყოველთვის არ არის სიძველისა და არქაულობის დამადასტურებელი ნიშან-თვისება. იგი შეიძლება გამარტივების შედეგი იყოს, რომელიც გამოწვეულია შერჩევის თავისებური მიმართულებით. ერთსაფრიანთა ყვავილის ერთსქესიანობა, როგორც ჩანს, ერთ-ერთი სქესის ორგანოების (მტვრიანების ან ბუტკოების) რედუქციის შედეგია. ამას ადასტურებს ის, რომ მრავალი ერთსაფრიანის ყვავილში არსებობს იმ სქესის რუდიმენტები, რომელიც მას აკლია, და კიდევ ის, რომ მას, ერთსქესიან ყვავილებთან ერთად, გამონაკლისის სახით შეიძლება ჰქონდეს ორსქესიანი ყვავილიც. ზოგ მცენარეში (მაგ., თხილი, მუხა) რუდიმენტული დანამატებიც გვხვდება.

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

ამგვარად, ერთსაფრიანთა პრიმიტიულობისა და პირველადობის დაშვების ნაცვლად ჩამოყალიბდა დიამეტრულად საწინააღმდეგო მოსაზრება, რომლის მიხედვით, ერთსაფრიანები განხილულია როგორც ევოლუციის გრძელგზაგამოვლილი ჯგუფი, რომლებიც ანემოფილიასთან შეგუების გზით წარმოიშვა მაღალსპეციალიზებული ფარულთესლოვანებისაგან. ფარულთესლოვანთა ევოლუციის მთავარი ხაზი იწყება ენტომოფილური მრავალნაყოფიანებიდან. მათ შეინარჩუნეს როგორც ყვავილისა და ვეგეტაციური ორგანოების ორგანიზაციის მრავალი პრიმიტიული ნიშანი, ისე ზოგჯერ მწერებით

დამტვერვის არასრულყოფილი სამარჯვეები. მრავალბუტკოიანთა შთამომავლობა მრავალფეროვანია. იგი წარმოდგენილია ერთმანეთისაგან განცალკევებული ევოლუციური შტოთი. მათგან აღსანიშნავია ექვსი: 1) ცენტრალურთესლოვანები – ფურისულასნაირნი; 2) Guttiferales – მანანასებრნი; 3) Parietales – შეზრდილმტვრიანნი; 4) ვარდისნაირნი და მათი მრავალფეროვანი შთამომავლობა; 5) პილპილისნაირნი და 6) ვრცელი შტო – ერთლებნიანები, რომლებიც ცალკე კლასადაა გამოყოფილი.

რუსმა მეცნიერმა კუზნეცოვმა გამოთქვა აზრი, რომ ყვავილოვანი მცენარეები ბიფილეტური წარმოშობისაა და ისინი დაყო უმარტივეს (Protoanthophyta) და თანამედროვე ყვავილოვნებად (Euanthophyta). უმარტივესები მან, თავის მხრივ, დაყო უმარტივეს ერთსაფრიანებად (Protoanthophyta Monochamydeae) და უმარტივეს მრავალნაყოფიანებად (Protoanthophyta Polycarpicae).

ნ. ბუშის სისტემა მონოფილეტურია. მას ყველა ყვავილოვანი ერთი საერთო წინაპრიდან გამოყავს – უმარტივესი ჰიპოთეტური ყვავილოვნებიდან (Protoanthophyta). ბოლო დროს ყველაზე უფრო მეტადაა მიღებული ა. ტახტაჯიანის ფილოგენეტიკური სისტემა. მან ყვავილოვან მცენარეებს უწოდა Magnoliophyta და დაყო ორ კლასად - Magnoliatae (ორლებნიანები) და Liliatae (ერთლებნიანები).

ა. ტახტაჯიანი პირველად ყვავილოვნებად თვლის მრავალნაყოფიანებს და მიიჩნევს, რომ მათ ახასიათებდათ ორსქესიანი, ენტომოფილური ყვავილები, რომელთათვის დამახასიათებელი იყო თანაყვავილების განვითარება. ერთსქესიან, ანემოფილურ და უთანაყვავილო ყვავილებს კი იგი განიხილავს როგორც მეორად ფორმებს.

ამჟამად მიღებული უახლესი სისტემებით, სისტემის საწყის საფეხურზე მოთავსებულია კარგად განვითარებული, მრავალწევრიანი, ფურცლებგანცალკევებული, ორსაფრიანი და ენტომოფილური ყვავილებიანი ოჯახები, როგორცაა მაგნოლიასებრნი, ბაიასებრნი, დუმფარასებრნი, კოწახურისებრნი და სხვ., რომელნიც გაერთიანებული არიან მრავალნაყოფიანთა (**Polycarpicae**) რიგში.

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

სისტემატიკური ნიშნების ფილოგენეტიკური სქემა

პრიმიტიული	მაღალი განვითარების
სასიცოცხლო ფორმა	
ა. მრავალწლიანობა	ბ. ერთ ან ორწლოვანი
ღერო	
ა. ხე ან ბუჩქი	ბ. ბალახოვანი
ა. დაუტოტავი ანუ მარტივი	ბ. დატოტვილი
ა. მდგომარე	ბ. მწოლიარე ან გართხმული

ა. უჭურჭლო	ბ. ჭურჭლიანი
ფოთოლი	
ა. უმეტესად მარტივი ა. სპირალური განლაგება ა. მარადმწვანე ა. ბადისებრი დამარღვა	ბ. რთული ბ. მოპირისპირე განლაგება ბ. ფოთოლმცვენი ბ. რკალური დამარღვა
ყვავილი	
ა. ყვავილი ერთეული ა. ყვავილის ნაწილები განუსაზღვრელია და განლაგებულია სპირალურად ა. ყვავილი ორმაგი ყვავილსაფრითაა, მაგრამ საფრის არსებობა არ შეიძლება ჩაითვალოს პრიმიტიულ ნიშნად ა. ყვავილთაწებები თავისუფალია ა. ყვავილი სწორია ა. მტვრიანები მრავალრიცხოვანია და თავისუფალი	ბ. ყვავილები ყვავილედებადაა განლაგებული ბ. ყვავილის ნაწილები განსაზღვრულია – 3, 4, 5 -წევრიანია ბ. ყვავილები უყვავილთანოდაა ან მარტივი ყვავილთანებით ბ. ყვავილთაწებები შეზრდილია ყვავილის მილთან ბ. ყვავილი უსწორია ბ. მტვრიანების რიცხვი განსაზღვრულია (2,3,4,5 და ა.შ.) და ხშირად შეზრდილებია
ბუტკო	
ა. ბუტკო (გინეცეუმი) აპოკარპულია (თავისუფალი) და შედგება მრავალი ნაყოფისფოთლისაგან ა. ნასკვი ზედაა ა. ენტომოფილურია ა. მტვრიანა ხორკლიანია, წებოვანი, ერთღარიანი ა. ყვავილი ორსქესიანია ა. ერთსახლიანი მცენარეა	ბ. ბუტკო (გინეცეუმი) ცენოკარპულია (შეზრდილი) და შედგება განსაზღვრული (2,3,4,5) ნაყოფისფოთლისაგან ბ. ნასკვი ქვედაა ბ. ანემოფილურია ბ. მტვრიანა პრიალაა, ფაშარი, სამღარიანი ბ. ყვავილი ერთსქესიანია ბ. ორსახლიანი მცენარეა
თესლკვირტი, თესლი, ჩანასახი	
ა. ყვავილში თესლკვირტი მრავალია ა. ყვავილში თესლკვირტი ორმაგსაფრიაანია	ბ. ყვავილში თესლკვირტი არ არის მრავალი ბ. ყვავილში თესლკვირტი ერთსაფრიაანია

ეთნობოტანიკის შესავალი

ეთნობოტანიკის საგანი შეისწავლის ადამიანების მიერ სხვადასხვა მიზნით გამოყენებულ მცენარეულ რესურსებს: სამკურნალწამლო, საღებავ, არომატულ, დეკორატიულ, თაფლოვან, საკვებ და სხვა დანიშნულების მცენარეებს. ეთნობოტანიკის განვითარება უშუალოდ დაკავშირებულია ეთნოგენეზთან. იგი თანამედროვე ბოტანიკის შემადგენელი ნაწილია. ეთნოგენეზის პროცესში, ადამიანთა კულტურის განვითარებასთან ერთად, სულ უფრო მეტად აღქიქმება და გამოყენება სამკურნალწამლო, ტანშესამოსი (საქსოვილე), არომატული, საღებავი, სამშენებლო, ძვირფასმერქნიანი, დეკორატიული და სხვა მრავალი დანიშნულების მცენარე.

პირველყოფილი ადამიანები თანდათანობით ითვისებდნენ ადგილობრივი ფლორის მცენარეებს – საკვებს, ტექნიკურსა და, რა თქმა უნდა, სამკურნალოს, რომელთა გამოყენებასაც მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს. მართალია, ისტორიულ წარსულში სხვადასხვა მხარესა თუ ქვეყანაში სამკურნალო მცენარეთა მოვლამოყვანის და გამოყენების განსხვავებული კულტურა იყო, მაგრამ საზოგადოების განვითარებასთან ერთად სულ უფრო და უფრო ფართოვდებოდა სავაჭრო ურთიერთობები და სამკურნალო მცენარეთა გამოყენების გეოგრაფია, თვით ოფიცინალური (სამკურნალო) მცენარეების ასორტიმენტიც.

თავდაპირველად სხვადასხვა ქვეყანასა და ხალხში ფილოსოფიური სამედიცინო თეორიები დამოუკიდებლად ვითარდებოდა, მაგ., ძველმა ტიბეტურმა მედიცინამ დეტალურად შეისწავლა იმ დროის ყველა ცნობილი დაავადებები და მათი ურთიერთკავშირები. საბერძნეთში განვითარება ჰპოვა ჰიპოკრატეს თეორიამ, რომელიც შემდეგში განავითარა ჰალენმა. ამ თეორიის თანახმად, ადამიანთა ორგანიზმი ოთხი ძირითადი ელემენტის შესაბამისად (ცეცხლი, მიწა, წყალი, ჰაერი) იმყოფება ცხელ, მშრალ, ნესტიან ან ცივ მდგომარეობაში. ნორმალურ, ჯანმრთელ ორგანიზმში შენარჩუნებულია ამ ფაქტორების წონასწორობა. ამ ფაქტორებს შორის წონასწორობის დარღვევის შემთხვევაში კი თავს იჩენს ესა თუ ის დაავადება. ავადმყოფობის გასაკურნავად ექიმები განსხვავებული ხარისხის წამლებს იყენებდნენ. ჯერ კიდევ შორეულ წარსულში ინდოეთსა და ჩინეთში არსებობდა თავისებური ფილოსოფიური სამედიცინო თეორიები. მაგ., ინდურ მედიცინაში მცენარე რაუვოლფიას 2000 წლის განმავლობაში იყენებდნენ, ევროპაში კი მისი მაღალი სამედიცინო თვისებები მხოლოდ მე-20 საუკუნეში აღიარეს. სტროფანტის თესლი, რომელსაც ინდიელები გამოიყენებდნენ როგორც ე.წ. ისრის შხამს, უხსოვარი დროიდან ცნობილი იყო როგორც საგულე საშუალება, ევროპის ფარმაცოპეაში (წამალმცოდნეთა ოფიციალური იურიდიული წიგნი; მისი ამოცანაა ორგანიზმზე წამლის მოქმედების, მისი გამოწერის, დანიშვნის, დამზადების, მიღებისა და შენახვის წესების შესწავლა) შეიტანეს მხოლოდ XIX საუკუნის ბოლოს. აღნიშნული სამკურნალო მცენარეები დღესაც მიჩნეულია უებარ საგულე საშუალებად.

უნდა აღინიშნოს, რომ ჩინური მედიცინა მსოფლიო ქვეყნების მედიცინებს შორის ერთ-ერთი უძველესია და ბოლოს ჩატარებულ მსოფლიო ბოტანიკურ კონგრესებზე (ვენა, 2005; მელბურნი, 2011) ამ ქვეყნის ეთნობოტანიკის შესახებ საინტერესო ნაშრომებია წარმოდგენილი. არსებობს გადმოცემა, რომ ჩინური მედიცინის მამა შენ-ნუნი ჩვენს წელთაღრიცხვამდე თითქმის 3000 წლის წინ სწავლობდა სამკურნალო მცენარეთა თვისებებს. მისთვის ცნობილი იყო 230 სამკურნალო და შხამიანი მცენარე, 65 ცხოველური წარმოშობის შხამიანი ნივთიერება და 48 სამკურნალო მინერალი (, , 1974). ჩინური მედიცინის თვითმყოფადობას განაპირობებს ისიც, რომ სამკურნალოწამლოდ გამოიყენებოდა უნიკალური, უმდიდრესი ლოკალური მცენარეების სახეობები (ინდოჩინეთიდან ცნობილია 30000 ჭურჭლოვანი მცენარე, რომელთა შორის ბევრი ვიწრო ლოკალური ენდემია). არსებობს უნიკალური გამოცემა 'წიგნი მცენარეებზე', რომელიც შედგენილია XVI საუკუნეში ლი ლი-ში-ჩენის მიერ. მასში მოყვანილია 900 სახეობის ლათინური ბოტანიკური დასახელება. ჩინურ მედიცინასთან თავისი ტრადიციებით ახლოს დგას ვიეტნამური მედიცინა, თუმცა იგი შედარებით ახალგაზრდაა. ვიეტნამური მედიცინის ფუძემდებელია ტიუ ტიპნხი, რომელიც XVI საუკუნეში

ცხოვრობდა. მის ხელნაწერში აწერილია 630–მდე სამკურნალო მცენარე, პირველი წიგნი კი დასტამბულია 1429 წელს და ეკუთვნის ფან ფუ ტენომს. ასევე თვითმყოფადია ინდური მედიცინა, რომელიც, აგრეთვე დაფუძნებულია ადგილობრივ მცენარეებზე (ფლორაზე). ძველი სამედიცინო წიგნია 'მეცნიერება სიცოცხლის შესახებ~, რომელიც შედგენილია ჩვენს წელთაღრიცხვამდე და იგი ეკუთვნის აიურ-ველს. ცნობილია სხვა ძველი გამოცემებიც, რომლებშიც აწერილია 700–ზე მეტი სამკურნალო მცენარის ბოტანიკური და სამკურნალო თავისებურებები. აღსანიშნავია ისიც, რომ ინდურ ხალხურ მედიცინაში გამოიყენებოდა მხოლოდ ადგილობრივი მცენარეები, გარდა ერთი მცენარისა (Asa foetida), რომელიც შემოიტანეს ირანიდან. სამაგიეროდ, ინდოეთიდან ხდებოდა ბევრი მცენარის ექსპორტი საზღვარგარეთ.

ტიბეტის ხალხური მედიცინა წარმოიშვა ინდური მედიცინის წიაღში და ბუდიზმთან ერთად განვითარდა ჩვენს წელთაღრიცხვამდე V-VI საუკუნეებში. შემდეგ ტიბეტურმა მედიცინამ, თავის მხრივ, ბუდიზმთან ერთად შეაღწია ჩინეთის სხვადასხვა რაიონში და იაპონიაში, ხოლო XIII საუკუნეში – ჩრდილოეთ მონღოლეთშიც.

შედარებით ახალგაზრდაა არაბული ხალხური მედიცინა, რომელიც ძველი ბერძნული მედიცინიდან განვითარდა და რომლის მამამთავრად ჰიპოკრატე (460-377 წწ. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე) ითვლება. სწორედ ჰიპოკრატემ შეადგინა სამედიცინო 'Corpus Hippocraticum~, რომელიც ამჟამად რამდენიმე ევროპულ ენაზეა თარგმნილი.

ფარმაცოგნოზიის (მეცნიერება სამკურნალო მცენარეების, მცენარეული და ზოგიერთი ცხოველური ჯგუფის სამკურნლო ნედლეულის, მათი წარმოშობისა და პირველადი გადამუშავების პროდუქტების შესახებ) მამამთავრად ითვლება ბერძენი დიოსკორიდი (ჩვენი წელთაღრიცხვის I საუკუნე), რომელსაც ეკუთვნის 'Materia Media~. მასში, გარდა ევროპაში გავრცელებული მცენარეებისა, შესულია ეგვიპტესა და ახლო აღმოსავლეთში სამკურნალწამლოდ გამოყენებული მცენარეებიც.

დაახლოებით 1000 დასახელების სამკურნალო მცენარე, ცხოველი და მინერალური წარმოშობის საშუალებაა დასახელებული ცნობილი არაბი წამალთმცოდნის, იბნ-ულ-ბაიტარის მიერ XIII საუკუნეში. აღნიშნული ცნობების შეგროვების მიზნით, მან მრავალი წლის განმავლობაში იმოგზაურა ესპანეთიდან აფრიკის ჩრდილოეთ სანაპიროზე, ეგვიპტესა და ახლო აღმოსავლეთში. არაბული ფარმაცოპეა სახელწოდებით 'კარაბადინი~ გამოიცა XIII საუკუნეში (იგი ქართულ ენაზე გამოიცა 1936 წელს). **F**

ევროპაში აზიური მედიცინის მიღწევები შუა საუკუნეებშიც კი თითქმის უცნობი იყო. XII საუკუნიდან დასავლეთ ევროპაში ესპანეთიდან და სიცილიიდან (იტალია) შეაღწია არაბულმა მედიცინამ. ევროპაში დაიწყო არაბული ფორმის საავადმყოფოებისა და აფთიაქების ორგანიზება. არაბმა ვაჭრებმა დაიწყეს თავისი ქვეყნიდან სამკურნალო ნედლეულის შეტანა ევროპაში, პარალელურად ხდებოდა ჩრდილოეთის ფლორის სამკურნალწამლოდ გამოყენებაც.

აფრიკისა და ავსტრალიის სამკურნალო მცენარეები ევროპელებისთვის ცნობილი გახდა მხოლოდ გვიან XIX საუკუნეში. ამ პერიოდიდან დაიწყო ევროპაში სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის მასიური იმპორტირება ტროპიკული ქვეყნებიდან. პროფესორი ფარმაციის დარგში, გ. დრაგენდორფი (1898) აღნიშნავს, რომ შემოტანილ სამკურნალო მცენარეთა რაოდენობა დაახლოებით 12000 სახეობას

შეადგენდა. აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ამჟამად როგორც ამერიკაში, ისე ევროპაში სამკურნალო მცენარეთა ასორტიმენტი 900-დან 1000 სახეობამდეა.

ევროპისა და რუსეთის ხალხური მედიცინის განვითარება თანადროულად მიმდინარეობდა. ევროპის სამკურნალო მცენარეთა ასორტიმენტი საგრძნობლად გაიზარდა ამერიკის აღმოჩენის შემდეგ. ამ ახალი სამყაროს განსაკუთრებით მდიდარი და განსხვავებული მცენარეულობიდან ფართო გამოყენება ჰპოვა ისეთმა ძვირფასმა ნედლეულმა, როგორცაა კაკაო, თამბაქო, კოკუ, კაუჩუკი და მრავალი სხვა.

ზემოთ ჩამოთვლილი ქვეყნების გვერდით ხალხური მედიცინის განვითარების ერთ-ერთი ძველი ცენტრი იყო საქართველოც. ეს განსაკუთრებით ითქმის დასავლეთ საქართველოზე – კოლხეთზე. აღნიშნულს ადასტურებს უძველესი მხატვრულ-პოეტური, მეცნიერულ-ეთნოგრაფიული და გეოგრაფიული წყაროები. ქართველი ერის უძველესი თვითმყოფადი სამედიცინო კულტურისა და ტრადიციების შესახებ მეტყველებს არქეოლოგიური გათხრის შედეგად ნაპოვნი, ბრინჯაოსგან დამზადებული სხვადასხვა მედტექნიკის იარაღი, გველის გამოსახულებიანი სამედიცინო დანიშნულების კერამიკული და მინის სხვადასხვა ჭურჭელი, რომელიც წამლის შესანახად ყოფილა დამზადებული (ს. სალუქვაძე, 1987).

საქართველოს მედიცინის ისტორიის მკვლევარებმა დაადგინეს, რომ კოლხეთის დაბლობზე ყოფილა 'ჰეკატეს ბაღი~, რომელშიც ორმოცზე მეტ სამკურნალო მცენარეს აშენებდნენ. მსოფლიო მედიცინის ისტორიის გამოჩენილი გერმანელი მკვლევარის, კურტ შპრენგელის მიერ 1792 წელს გამოცემულ წიგნში 'სამკურნალო გამოყენებითი ცდის ისტორია~ (I ტომი), განსაკუთრებული ადგილი აქვს დათმობილი უძველეს კოლხურ მედიცინას და მას უძველესი ცივილიზებული ხალხების მედიცინის გვერდით საპატიო ადგილი უჭირავს.

ანტიკური ხანის კოლხეთისა და უძველესი იბერიის ხალხთა ჩვევები, ველური ფლორის მცენარეებისა და სამკურნალო მცენარეთა კულტურის შექმნის ტრადიციები ფართოდაა ასახული პირველ სამკურნალო-სააქიმო წიგნებში, რომლებიც „კარაბადინების“ სახელწოდებითაა ცნობილი. ესენია 'უსწორო კარაბადინი~, IX ს.; 'წიგნი სააქიმო~, XIII ს.; ზაზა ფანასკერტელ-ციციშვილის 'სამკურნალო წიგნი~, XV ს.; დავით ბაგრატიონის 'იადიგარ დაუდი~, XVI ს. და სხვ.

ქართველი მეფეები: ვახტანგ V, ვახტანგ VI, ერეკლე II, სოლომონ I ხელს უწყობდნენ მედიცინის განვითარებას. ვახტანგ VI ეწეოდა ველურ მცენარეთა აკლიმატიზაციას თავის სავარდეთში. ის აშენებდა სამკურნალო და საღებავ მცენარეებს. ქართული მეცნიერების აღმავლობისთვის დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა მის მიერ 1709 წელს თბილისში დაარსებულ სტამბას, სადაც დაიბეჭდა სააქიმო წიგნები და კარაბადინები ('უსწორო კარაბადინი~, 'სამკურნალო წიგნი კარაბადინი~ და სხვ.).

ანტიკურ სამყაროში პონტოს სამეფო განთქმული იყო შხამიანი და სამკურნალო ბალახების მრავალფეროვნებით. არსებობს გადმოცემა, რომ კოლხეთის მეფის აიეტის ასულმა მედეამ ბალახების წვენით ადამიანი გააახალგაზრდავა. მედეას მამიდა, ჰეკატე, სამკურნალო მცენარეების უზადლო მცოდნე იყო და მას სამკურნალო მცენარეების განთქმული ბაღი ჰქონდა. ჰეკატეს ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი მცენარეებიდან დასახელებულია: პიტნა (ცნობილი იყო ჭრილობის წამლად), დაფნა (იყენებდნენ გველნაკბენის სამკურნალოდ), ზაფრანა (ქალურ სნეულებათა სამკურნალოდ), ეკალიქი, წიწმატი (სავარაუდოდ, შხამსაწინააღმდეგო

საშუალებებად უნდა ყოფილიყო გამოყენებული), სამკურნალო იორდასალამი (ქალური ავადმყოფობების სამკურნალო), ყოჩივარდა (სააბორტე საშუალება), ასევე – შინდი, ტილჭირი, ასფოდელი, ვერბენა, სააფთიაქო სალბი, ჩვეულებრივი გვირილა, ყაყაჩურა, შმაგა, იელი (პონტური აზალია), ზღვის ხახვი, ვენერას თმა, ძალყურძენა, ტუხტი და მრავალი სხვა.

საქართველოში შხამიანი და სამკურნალო მცენარეების გავრცელებაზე მითითებული აქვს დიოსკურიდეს (ძველი წელთაღრიცხვის I საუკუნე), ჰორაციუსს (ძვ. წ. 65-8 წწ.), პლინუსს (ახ. წ. 29-79 წწ.), კლავდიუსს (ძვ.წ. 395 წ.), ფსევდო პლუტარქეს (ახ. წ. IV ს.).

სამკურნალო მცენარეებს თავიდან სამეფო ბაღებში, ეკლესიებისა და ტაძრების სიახლოვეს აშენებდნენ, შემდეგ კი სამკურნალო მცენარეთა მოშენება ბოტანიკურ ბაღებსა და კერძო ნაკვეთებზეც დაიწყო. ცნობილია კავთურას ხეობაში მაღალაძეების (მაღალაშვილების) ედემის ბაღის არსებობა, რომელსაც საფუძველი XII-XIII საუკუნეებში ჩაეყარა. ფარმაკობოტანიკური და ფარმაკოგნოზიური სამეცნიერო ექსპედიციებით დადგენილია, რომ აქ სამკურნალო მცენარეთა ასორტიმენტი ძალიან მრავალფეროვანი უნდა ყოფილიყო. ამას ადასტურებს ამჟამად უკვე გავლურებული ისეთი სამკურნალო მცენარეები, როგორებიცაა: აბრეშუმა, ასკილი, აზინდა, ბირკავა, ბეგქონდარა, ანწლი, ია, თავშავა, ვარდკაჭაჭა, სვინტრი, ფუტკარა, შვიტა, ღვია, ხარისძირა, ხაშხაში, ქრისტესისხლა, ფურისულა, წიწაკა, ძალყურძენა და მრავალი სხვა.

სახალხო მკურნალთა და სამკურნალო მცენარეების მცოდნეთა სიმრავლე და ბევრი სამკურნალო საშუალების არსებობა (თურმანიძის მალამო, „სალხინო“ და სხვ.) მიუთითებს საქართველოში ხალხური მედიცინის ძველ ტრადიციებზე.

დადასტურებულია, რომ ზოგიერთი სამკურნალო მცენარე ასტრალურ-სიმბოლური დანიშნულებისა იყო. ზოგი მათგანის ზეთს ტანზე იცხებდნენ ან სხეულზე ჩამოკიდებულს ატარებდნენ შხამიანი გველის კბენის თავიდან ასაცილებლად. მედიცინა თავისი განვითარების საწყის ეტაპზე დაკავშირებული იყო ჯადოსნობასთან, ამას ემატებოდა ძლიერ ფესვგადგმული ცრუმორწმუნეობა, რაც უარყოფითად მოქმედებდა ხალხური მედიცინის განვითარებაზე.

სხვადასხვა მიზნით გამოყენებული მცენარეების მრავალფეროვნება და კლასიფიკაცია

სახეობრივი მრავალფეროვნებითა და ეთნობოტანიკური თვალსაზრისით, საქართველო ზომიერი კლიმატური ზონის ქვეყნებს შორის ერთ-ერთი გამორჩეული ქვეყანაა. მისი ფლორა ჭურჭლოვანი მცენარეების (უმადლესი მცენარეები ხავსების გამოკლებით) 4100-ზე მეტ სახეობას ითვლის. მათ შორის, ენდემურ სახეობათა რიცხვი 900-მდეა. თანამედროვე ხალხურ მედიცინაში სამკურნალო მიზნით 400-ზე მეტი სახეობის მცენარეა გამოყენებული. მრავალი მათგანი ოფიციალურ ფარმაკოპეიაშია შესული. დედამიწაზე ფართოდ გავრცელებულ მცენარეებს შორის სამკურნალოდ საქართველოს ფლორის ბევრი იშვიათი და ენდემური მცენარეა გამოყენებული. ამასთან, ერთი და იგივე მცენარე ხშირად მრავალმხრივად შეიძლება იყოს გამოყენებული. ზოგიერთი (მაგ., ლემა, შხამა, დიყი, ძალყურძენა და სხვ.) ერთდროულად არის როგორც სამკურნალო, ისე შხამიანი მცენარე. ამას განაპირობებს მცენარეში სხვადასხვა ნივთიერების როგორც შემადგენლობა, ისე მათი

გამოყენების დოზები. გავიხსენოთ ცნობილი ჭეშმარიტება: 'წამალი შხამია, შხამი – წამალი, განსხვავება მხოლოდ დოზებშია~. არასწორი და გადაჭარბებული მიღების შემთხვევაში წამალიც საწამლაია.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, უხსოვარი დროიდან დაიწყო მცენარეთა სხვადასხვა მიზნით გამოყენება. ადრეულ პერიოდში მცენარეები მხოლოდ ორ ძირითად ჯგუფად იყო დაყოფილი: სამკურნალო და შხამიან მცენარეებად. შემდგომში მეცნიერების სხვადასხვა დარგის – ბუნებისმეტყველების, ფიზიოლოგიის, მედიცინისა და ბიოქიმიის განვითარებასთან ერთად, თანდათანობით მოხდა მცენარეთა სისტემატიზაცია (კლასიფიკაცია) სხვადასხვა მორფოლოგიური ნიშნის, დანიშნულების, ქიმიური შემადგენლობის, გავრცელებისა და სხვა თავისებურებების მიხედვით.

დღეს მცენარეული რესურსები, თავისი პრაქტიკული გამოყენების მიხედვით, შემდგენიარად არის დაყოფილი: 1. საკვები მცენარეები; 2. თაფლოვანი მცენარეები; 3. შხამიანი მცენარეები; 4. სამკურნალო მცენარეები; 5. ვიტამინის მომცემი მცენარეები; 6. ცხიმზეთოვანი მცენარეები; 7. ეთერზეთოვანი მცენარეები; 8. ნაცრის, გუმფისის (ხის წებო), სოდის, პოტაშის შემცველი ტექნიკური მცენარეები; 9. მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველი მცენარეები; 10. საღებავი მცენარეები; 11. ბოჭკოვანი, დასაწნავი და კაუჩუკოვანი მცენარეები; 12. ძვირფასმერქნიანი სამასალე მცენარეები; 13. სათიბ-საძოვრად გამოყენებული მცენარეები.

ყველა ეს მცენარე ეთნობოტანიკის ძველი და ახალი შემადგენელი ნაწილია და მათ დიდი პრაქტიკული გამოყენება აქვთ. აღნიშნული მცენარეული რესურსების სხვადასხვა მიმართულებით კვლევა, მათ შორის რესურსების მარაგის კვლევა, დღეს ინტენსიურად მიმდინარეობს და ორიენტირებულია როგორც მათი მრავალფეროვნების გამოსავლენად, ისე მდგრადი გამოყენების პერსპექტივების ძიებისკენ.

ზემოთ ჩამოთვლილ სხვადასხვა დანიშნულების მცენარეთა სპექტრს ქმნიან სისტემატიკურად, გეოგრაფიულად, ეკოლოგიურად, ფიზიოლოგიურად და ბიოქიმიურად განსხვავებული მცენარეები. ისინი მიეკუთვნებიან მცენარეთა სხვადასხვა ტიპს, კლასს, ჯგუფს, ოჯახს, გვარს, სახეობას.

სხვადასხვა მიზნით შეიძლება გამოყენებული იყოს როგორც მთლიანად მცენარეები (Herbae), ისე მათი ფოთლები (Folium), ყვავილები (Flores), ნაყოფი (Fructus), თესლი (Semina), ქერქი (Cortex), მერქანი (Lignum), ფესვი (Radix), ფესვურა (Rhisoma), ბოლქვი (Bulb), ტუბერი (Tuber), ფესვ-ტუბერი (Bulbo-Tubera), მცენარეთა სხვადასხვა ნაწილის ნაკრები (Species).

მცენარეთა სამკურნალო და შხამიანი თვისებები დამოკიდებულია მათში აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე. აქტიური ნივთიერებებია ეთერზეთები, ალკალოიდები, გლიკოზიდები, საპონინები, მთრიმლავი ნივთიერებები და სხვ.

სამკურნალო მცენარეები

სამკურნალო მცენარეები შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: ხალხურ მედიცინაში (ეთნომედიცინა) და თანამედროვე მედიცინაში გამოყენებული სამკურნალო მცენარეები. მათ შორის მკვეთრი საზღვრის გავლება არ შეიძლება, რადგან მათი სამკურნალო თვისებები ხშირად ერთნაირია. თვით თანამედროვე მედიცინაში გამოყენებული მცენარეებიც შეიძლება დაიყოს ორ ქვეჯგუფად: სამეცნიერო სამედიცინო და პრაქტიკული დანიშნულების მცენარეებად. პირველს

მიეკუთვნებიან ის მცენარეები, რომლებიც შედიან სახელმწიფო ფარმაკოპეაში და, შესაბამისად, მათი სამედიცინო წარმოებაში გამოყენება ნებადართულია ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს მიერ. მეორე ჯგუფში შედიან ის სამკურნალო მცენარეები, რომლებიც თანამედროვე მედიცინისათვის ცნობილი არიან როგორც სამკურნალწამლო მცენარეები, მაგრამ ისინი შეტანილი არ არიან ფარმაკოპეაში. ეს ის მცენარეებია, რომელთაც ფართო გამოყენება ჰქონდათ ხალხურ მედიცინაში.

სამკურნალო მცენარეები, თავისი ფარმაკოლოგიური თვისებების მიხედვით, დაყოფილია სხვადასხვა ჯგუფად.

გულის დაავადების სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეები

ამ ჯგუფში შემავალი მცენარეები ხასიათდებიან გლიკოზიდების, იშვიათად კი ალკალოიდების შემცველობით. სპეციფიკურად მოქმედებენ გულზე და არეგულირებენ მის მუშაობას. მათ მიეკუთვნება:

1. **გვარ ფუტკარას სახეობები** (*Digitalis ferruginea*, *D. ciliata*, *D. schischkinii*) საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული მთელ კავკასიაში (განსაკუთრებით *D. ferruginea*).

2. **შროშანა ანუ ლანდიში** (*Convallaria transcaucasica*) მნიშვნელოვანი საგულე საშუალებაა. მედიცინაში უფრო ფართოდ გამოყენებულ *C. majalis*-ს ცვლის ჩვენთან გავრცელებული *C. transcaucasica* (ტრანსკავკასიური შროშანა).

3. **ჩიტის ყაყაჩო** (*Adonis vernalis*) არეგულირებს გულის ნორმალურ მუშაობას. კუმულაციური მოქმედება (ორგანიზმში სამკურნალო ან შხამიან ნივთიერებათა დაგროვება) არ ახასიათებს. კავკასიაში უფრო ფართოდაა გავრცელებული ამ გვარის სხვა ერთწლიანი სახეობები (*A. aestivalis*, *A. flammea*), რომლებმაც შეიძლება შეცვალონ ჩიტის ყაყაჩო.

4. **ღვედკეცი** (*Periploca graeca*) არეგულირებს გულის ნორმალურ მუშაობას, კუმულაციური მოქმედება არ ახასიათებს, გავრცელებულია უმეტესად დაბლობ ადგილებზე.

5. **ერიზიმუმი** (*Erisimum eripidifolium*) ევროპული სახეობაა. იშვიათი გავრცელებით ხასიათდება (აფხაზეთი), მაგრამ ამ გვარში შემავალი, კავკასიაში გავრცელებული 30-ზე მეტი სახეობაა ცნობილი, რომლებიც ასევე შეიძლება გამოიყენონ როგორც საგულე საშუალებები (*E. aureum*, *E. leptophyllum*).

გულის სამკურნალოდ, გარდა ზემოთ დასახელებული მცენარეებისა, გამოიყენება: ხარისძირა (*Helleborus caucasicus*, ფესვურებში შეიცავს ალკალოიდებს), კორდის-კბილა (*Euphrasia stricta*), ციმბირული ქენდირი (*Apocynum sibiricum*), აგრეთვე გვარ ცისტვალას (*Scilla*), კუნელისა (*Crataegus*) და შავბალახას (*Leonurus*) სახეობები.

სასუნთქი გზების დაავადებების სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეები

ეს ისეთი მცენარეებია, რომლებიც ავიწროებენ სასუნთქ გზებს და ზრდიან სისხლის წნევას ან პირიქით, ზოგიერთი მათგანი აფართოებს სასუნთქ გზებს და დაბლა წევს სისხლის წნევას. ეს მცენარეებია:

ჯორის ძუა (*Ephedra distachya*) შეიცავს ალკალოიდ ეფედრინს. იგი თავისი მოქმედებით მოგვაგონებს ცხოველური წარმოშობის ადრენალინს. გამოიყენება ასთმისა და ყივანახველების დროს. ჯორის ძუას აღნიშნული სახეობა შეიძლება ჩავანაცვლოთ სხვა სახეობით (*E. procera*), რომელიც უფრო ფართოდ არის

გავრცელებული. ბრონქიალური ასთმის სამკურნალოდ ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ Yლემა (*Datura stramonium*), ლენცოფა (*Hyosciamus niger*), ხარისშუბლა (*Senecio platyphyllus*, *S. rhombifolius*).

ბრონქიტის სამკურნალო მცენარეებია: სამკურნალო ტუბტი (*Althaea officinalis*), კომში (*Cydonia oblonga*), ყვითელი ყაყაჩურა (*Glaucium flavum*), ჩვეულებრივი სურო (*Hedera helix*), კულმუხო (*Inula helenium*), თავშავა (*Origanum vulgare*), კილამურა (*Polypodium vulgare*), სურნელოვანი ია (*Viola odorata*).

ნერვული სისტემის სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეები

მთელი რიგი მცენარეული წარმოშობის ალკალოიდები იწვევენ ნერვული სისტემის აშლა-გაღიზიანებას. სამკურნალო მიზნით ისინი ორგანიზმში მცირე დოზით შეჰყავთ. მათ მიეკუთვნება: ჩაის ბუჩქი (*Thea sinensis*), რომელიც შეიცავს ალკალოიდ კოფეინს და გამოიყენება ნერვული სისტემის სტიმულირებისთვის ძლიერი ფიზიკური და ფსიქიკური დაღლილობის დროს, ასევე ნარკოტიკებით მოწამვლისას; ბადგი (*Ilex aquifolium*), ეს მცენარეც ხასიათდება მსგავსი სამკურნალო თვისებებით, თუმცა იგი ჯერ კიდევ სათანადოდ არ არის შესწავლილი; ყაყაჩო (*Papaver orientale*), რომელიც ღეროსა და ფოთლებში შეიცავს ალკალოიდებს და ახასიათებს ძლიერი ამგზნები მოქმედება (ტეტანური მოქმედება) ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, ძირითადად, ზურგის ტვინზე. ალკალოიდებს შეიცავენ ასევე: ყაყაჩოს სხვა სახეობებიც (*P. rhoes*, *P. dubium*), თუმცა ისინი დამატებით შესწავლას მოითხოვენ როგორც სამკურნალო და შხამიანი მცენარეები; გვიმრა (*Lycopodium clavatum*) შეიცავს ალკალოიდებს და ცხიმზეთებს; მაღალ მთაში მოზარდი გვიმრის სხვა სახეობა – ლიკოპოდიუმი (*Lycopodium selago*).

კუჭ-ნაწლავის დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება მამულა (*Artemisia vulgaris*), ლურჯი ღიღილო (*Centaurea cyanus*), სამკურნალო როზმარინი (*Rosmarinus officinalis*). გასტრიტების, ენტერიტების, ფაღარათიანობის სამკურნალოდ გამოიყენებულია შავი მურყანი (*Alnus glutinosa*), შინდი (*Cornus mas*), ღოღნოშო (*Prunus spinosa*).

ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის სამკურნალოდ გამოიყენება: პიტნა (*Mentha piperata*), ბაბუაწვერა (*Taraxacum vulgare*), ქრისტესისხლა (*Chelidonium majus*), ვარდკაჭაჭა (*Cichorium intybus*), უკვდავა (*Helychrisum arenarium*), კოწახური (*Berberis vulgaris*).

თირკმელების კენჭოვანი დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება: მატიტელა (*Polygonum aviculare*), ენდრო (*Rubia tinctorum*); **შარდმდენი საშუალებებია** – სამკურნალო სატაცური (*Asparagus officinalis*), მარწყვი (*Fragaria vesca*), ანწლი (*Sambucus ebulus*), სიმინდი (*Zea mais*). **შარდსადენი გზების ინფექციური პროცესების სამკურნალოდ** კი გამოიყენება – დათვიყურია (*Arctostaphylos caucasica*), წითელი მოცვი (*Vaccinium vitis-idaea*).

ანტისეპტიკურ საშუალებად გამოიყენება – ღოღოს სახეობები (*Rumex alpinus*, *R. obtusifolius*, *R. crispus*), ბეგქონდარა (*Thymus vulgaris*, *Th. caucasicus*), თავშავა (*Origanum vulgare*), პიტნის სახეობები (*Mentha piperata*, *M. longifolia*), ღვიის სახეობები (*Juniperus polycarpus*, *J. foetidissima*), სოჭი (*Abies nordmanniana*).

ოფლმდენი საშუალებებია: ჟოლო (*Rubus idaeus*), დიდგულა (*Sambucus nigra*), ცაცხვი (*Tilia cordata*), სამკურნალო მატრიკარია (*Matricaria chamomilla*).

სისხლდენის შემაჩერებელი მცენარეებია: ფარსმანდუკი (*Achillea millefolium*), ხაჭიჭორა ანუ მწყემსის გუდა (*Capsella bursa pastoris*), ბამბა (*Gossypinum hirsutum*);

ჭრილობების სამკურნალოდ გამოიყენება – კრაზანა (*Hypericum perforatum*), სამკურნალო ლაშქარა (*Symphytum officinale*).

აღნიშნული მცენარეები ქმნიან მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვან პოპულაციებს სხვადასხვა ვერტიკალურ ზონაში (მთის ძირიდან დაწყებული, სუბალპური და ალპური სარტყელი) და განსხვავებულ ჰაბიტატებში (რუდერალური ადგილები, მდელოები, ტყეები, ბუჩქნარები და სხვ.).

ხალხურ მედიცინაში გამოყენებული მცენარეები და მათი მრავალფეროვნება

ცნობილია, რომ ხალხურ მედიცინაში გამოყენებული მცენარეები სახეობრივად საკმაოდ მრავალფეროვანი იყო. დღეს მათი ზუსტი რაოდენობის დადგენა საკმაოდ რთულია, რადგან უმეტესობა უკვე ფარმაკოპეიაშია შესული.

დადგენილია, რომ ხალხურ მედიცინაში ფართოდ გამოყენებული მცენარეების უმეტესობა ვიტამინების შემცველობით ხასიათდება. მათგან აღსანიშნავია ხშირ შემთხვევაში C ვიტამინის, იშვიათად კი – K ვიტამინის შემცველი მცენარეების გამოყენება.

ხალხურ მედიცინაში გამოყენებული მცენარეების არასრული სია ასეთია: ფარსმანდუკი (*Achillea micrantha*), ხახვი (*Allium cepa*), ნიორი (*Allium sativum*), პირწმინდა (*Ajuga chia*), ავშანი (*Artemisia annua*, *A. vulgaris*), ლეშურა (*Bryonia alba*), კომბოსტო (*Brassica oleracea*), კიტრანა (*Ecbalium elaterium*), ნემსიწვერა (*Geranium ruprechtii*), რძიანა (*Euphorbia marschalliana*), კიქსია (*Kickxia elatine*), სამყურა (*Trifolium pratense*), იონჯა (*Medicago sativa*), ასკილი (*Rosa canina*), მუხა (*Quercus iberica*), ქლიავი (*Prunus divaricata*), პიტნა (*Mentha pulegium*, *M. longifolia*), მრავალძარღვა (*Plantago major*, *P. lanceolata*), ბაია (*Ranunculus repens*), სალბი (*Salvia glutinosa*, *S. verticillata*), ანწლი (*Sambucus nigra*), ძხველი (*Viburnum opulus*), თელა (*Ulmus foliacea*, *U. suberosa*), მაჟარა (*Thalictrum minus*), ჩალიანდრი (*Veronica beccabunga*), ბუხა (*Buxus sempervirens*), ქრისტესისხლა (*Chelidonium majus*), ძაღლყურძენა (*Solanum nigrum*), კილამურა (*Polypodium vulgare*), ხურმა (*Diospyros lotus*) და მრავალი სხვა.

ცალკეული დაავადებების დროს ხალხურ მედიცინაში გამოიყენებოდა შემდეგი მცენარეები:

სისხლშემაჩერებელი: ჭინჭარი (*Urtica dioica*), ზაყაყურა (*Silybum marianum*), ონტკოფა (*Physalis alkekengi*), მირიკარია (*Myricaria alopecuroides*).

კუჭ-ნაწლავის სამკურნალო: ფარსმანდუკი (*Achillea setacea*, *A. santolina*), სალბი (*Salvia glutinosa*), მიხაკი (*Dianthus crinitus*), პიტნა (*Mentha pulgedium*, *M. longifolia*), მრავალძარღვა (*Plantago indica*), გვირილა (*Pyrethrum macrophyllum*), ლენქორანული აკაცია (*Albizzia julibrissin*).

დასხივების და შეშუპების სამკურნალო: ჭახრაკაული (*Cerithe minor*), სალბი (*Salvia glutinosa*), კანაფი (*Cannabis sativa*), დანდური (*Portulaca oleracea*), მარწყვა ბალახი (*Potentilla reptans*), ერემოსტახისი (*Eremostachys iberica*).

შარდმდენი საშუალებები: გოგრა (*Cucurbita pepo*), ქრისტესისხლა (*Chelidonium majus*), ოროვანდი (*Arctium leppa*), ონტკოფა (*Physalis alkekengi*).

ოფლმდენი საშუალებები: მატრიკარია (*Matricaria aurea*), ბარამბო (*Melissa officinalis*), ლაფანი (*Pterocaria pterocarpa*), ია (*Viola odorata*).

რევმატიული დაავადებების სამკურნალო: თხილი (*Corylus avellana*), თრიმლი (*Cotoneaster racemiflora*), ონტკოფა (*Physalis alkekengi*), ენდრო (*Rubia tinctorum*), იალღუნი (*Tamarix ramosissima*), შავწამალა (*Scrophularia nodosa*).

ხველების საწინააღმდეგო საშუალებები: ლენქორანული აკაცია (*Albizzia julibrissin*), ქლიავი (*Prunus divaricata*), ასკილი (*Rosa canina*), ია (*Viola odorata*), ვენერას თმა (*Adiantum capillis veneris*), ფუჭფუჭა (*Colutea armena*).

ბუასილის სამკურნალო: კუროს თავი (*Tribulus terrestris*), ჭინჭარი (*Urtica dioica*).

უშვილობის სამკურნალო: ერემოსტახისი (*Eremostachys iberica*), ვითრი (*Viscum album*).

იმპოტენციის სამკურნალო: წიწმატი (*Lepidium sativum*), ჭინჭარი (*Urtica dioica*).

მენსტრუალური ციკლის რეგულირებისათვის: კლადოხეტა (*Cladochaeta candidissima*), დანე (*Danaë racemosa*), ჭინჭარი (*Urtica dioica*).

ეპილევსიის სამკურნალო: ენდრო (*Galium cruciata = Galium laevipes*).

საქართველოს სამკურნალო მცენარეების შესახებ ცნობები მრავალ წერილობით წყაროებშია გაბნეული. საქართველოში სამკურნალოდ გამოყენებული მცენარეების უმეტესობა ჩვენთანაა გავრცელებული. ზოგიერთი მათგანი ძველად სხვა ქვეყნებიდან შემოჰქონდათ და შემდეგ კულტურაში ინერგებოდა.

საქართველოს მდიდარი ფიტოგენოფონდის, მათ შორის, სხვადასხვა დანიშნულების მცენარეთა დაცვა და რაციონალური გამოყენება დღეს სულ უფრო აქტუალური ხდება. აუცილებელია ვიცოდეთ მცენარეთა ბიოეკოლოგია, გეოგრაფია, გამოყენება, შეგროვების წესები. პირველ რიგში, აუცილებელია მათი დაცვა გადაჭარბებული შეგროვებისაგან.

შხამიანი მცენარეები

მცენარის შხამიანობა განპირობებულია მასში განსაკუთრებული ქიმიური ნივთიერებების არსებობით. ეს ნივთიერებებია: 1. ალკალოიდები; 2. ტოქსინები; 3. გლიკოზიდები; 4. ნიტრილ გლიკოზიდები; 5. მდოგვის ზეთის გლიკოზიდები; 6. საპონინები; 7. ტერპენები; 8. კამფორები; 9. ორგანული ძმარმჟავები; 10. რძისებრი წვენის მძაფრი ნივთიერებანი. აღნიშნული ნივთიერებებიდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ალკალოიდებს, ტოქსინებს, გლიკოზიდებს და მათ ერთ წარმომადგენელს – საპონინებს. ზოგიერთი მცენარეული შხამი (ანტროპინი, მორფინი, სტრიქნინი) გამოიყენება როგორც სამკურნალო საშუალება.

საქართველოს ფლორის საერთო რაოდენობიდან დაახლოებით 120-130 სახეობა შხამიანია ან შხამიანობასთან მიახლოებული. ბიოქიმიური კვლევებით დადასტურებულია, რომ მცენარეთა ის ოჯახები, რომლებიც სისტემატიკოსების მიერ ევოლუციურად უფრო ძველ და საწყის ჯგუფებად ითვლება, შხამებს შედარებით ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ, ვიდრე ფილოგენეტიკურად მაღალ საფეხურზე მდგომი მცენარეები. ამის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ევოლუციურად მაღალ საფეხურზე მდგომი რძიანასებრთა (*Euphorbiaceae*) და რთულყვავილოვანთა (*Compositae = Asteraceae*) ოჯახები. პირველი შეიცავს შხამიან ნივთიერებათა 8 ჯგუფს, ხოლო მეორე ოჯახი – შხამიან ნივთიერებათა 7 ჯგუფს. პრიმიტიული სისტემატიკური ჯგუფის ისეთი ოჯახები, როგორცაა ბაიასებრნი (*Ranunculaceae*), შხამიან ნივთიერებათა 2, ხოლო ყაყაჩოსებრთა ოჯახი (*Papaveraceae*) – მხოლოდ 1 ჯგუფს შეიცავს.

მცენარეებში შხამიან ნივთიერებათა წარმოქმნის შესახებ აზრთა სხვადასხვაობაა და ეს საკითხი შეიძლება ბოლომდე შესწავლილად არც ჩაითვალოს. პირველ რიგში, უნდა აღინიშნოს ის, რომ შხამიანი ნივთიერებები მცენარეში არის ან ნივთიერებათა ცვლის ნარჩენები, ან დამატებითი საკვები ნივთიერებები (გლუკოზიდები). ის ფაქტი,

რომ ბევრ მცენარეში შხამიანი ნივთიერებების წარმოქმნა უკავშირდება ყვავილობის პერიოდს, გვაფიქრებინებს, რომ მათი წარმოქმნა ხდება კონსტრუქციული მეტაბოლიზმის პროცესში.

კავკასიაში, კერძოდ, საქართველოში, გავრცელებული შხამიანი მცენარეები შეიძლება 3 ჯგუფად დავყოთ:

1. ზოოციდები. ეს ისეთი შხამიანი მცენარეებია, რომელთა შხამიც ადამიანების მიერ გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების წინააღმდეგ.

2. შხამიანი მცენარეები, რომლებიც იძლევიან ტექნიკურ შხამს.

3. შხამიანი მცენარეები, რომლებიც წამლავენ ცხოველებს.

აარსებობს შხამიანი მცენარეების რამდენიმე ჯგუფი, კერძოდ:

1. **პირეტრინის ჯგუფი.** პირეტრინის შემცველი ძირითადი მცენარეებია: გვირილა (*Pyrethrum cinerariaefolium*). ეს სახეობა ჩვენთან ველურად არ იზრდება, თუმცა იგი ადვილი მოსაყვანია კულტურაში. ასევე ამ გვარის ორი სახეობა *P. roseum* და *P. carneum*. ორივე გავრცელებულია როგორც დიდი, ისე მცირე კავკასიონის მაღალ მთაში. პირეტრინის, როგორც კონტაქტური ინსექტიციდის, როლი ძალიან მნიშვნელოვანია შინაური ცხოველების პარაზიტული დაავადებების და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, აგრეთვე ტყეების დაავადებების სამკურნალოდ. პოტენონების ჯგუფი აქტიური ინსექტიციდების ჯგუფია, ხასიათდებიან მწერებზე შინაგანი ზემოქმედებით. ისინი აბსოლუტურად უვნებელი არიან თბილსისხლიანი ცხოველებისა და მცენარეებისათვის. ჩვენთან აღნიშნული ნივთიერებების შემცველი მცენარეებია გვარი ხბოსშუბლას (*Galega*) ორი სახეობა: აღმოსავლური ხბოსშუბლა (*G. orientalis*) და სამკურნალო ხბოსშუბლა (*P. officinalis*). ეს მცენარეები იზრდებიან მთის ზედა და სუბალპურ სარტყელში ზღვის დონიდან 2200 მ-მდე. ამავე ჯგუფს მიეკუთვნება გვარი ოქსიტროპისი (*Oxytropis*), რომელიც საკმაოდ ფართო გავრცელებით ხასიათდება და ვრცელდება დაბლობიდან დაწყებული, სუბალპურ სარტყლამდე, მშრალ ღია ფერდობებზე.

2. **ნიკოტინის ჯგუფი.** მას შეიცავს თამბაქო (*Nicotiana tabacum*, *N. rustica*). პირველი სახეობა 0,3-6%, ხოლო მეორე – 12%-მდე ნიკოტინს შეიცავს. ნიკოტინის მსგავს შხამს შეიცავს ანაბაზისი (*Anabasis*). მისი ერთი სახეობა – უფოთლო ანაბაზისი (*A. aphylla*) ჩვენთან გავრცელებულია აზერბაიჯანის საზღვართან (ბურუნკვახი, დედოფლისწყაროს რაიონი). იგი ფართოდაა გავრცელებული ყაზახეთში. შეიცავს ალკალოიდების ნაერთს, რომელთაგანაც მნიშვნელოვანია ანაბაზინი.

3. **კაკლის ჯგუფი.** აქ შედის კაკლისებრთა ოჯახის (*Juglandaceae*) წარმომადგენელი კაკალი (*Juglans regia*). იგი შეიცავს შხამს, რომელიც მომწამვლელად მოქმედებს მწერებსა და თევზებზე; ასევე შხამს (ლაპინებს) ფოთლებში შეიცავს ლაფნის ხე (*Pterocarya fraxinifolia*) და ხასიათდება კაკლის მსგავსი ქიმიური შემადგენლობით. იგი გავრცელებულია მთის ქვედა სარტყლის ტენიან ტყეებში, მდინარეთა ნაპირებზე ერთეული ეგზემპლარების სახით, იშვიათად კორომებად. ლაფნის ხის არეალი საქართველოში მოიცავს აფხაზეთს, სამეგრელოს, იმერეთს, გურიას, აჭარას, კახეთს (ლაგოდეხი, ყვარელი). გავრცელებულია ასევე აზერბაიჯანში (თალიში-ლენქორანი), მცირე აზიასა და ირანში. იგი მესამეული გეოლოგიური პერიოდის რელიქტია და შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნში.

4. **ფიტონციდების ჯგუფი.** ამ ჯგუფის შხამიანი ნივთიერებები ძალიან მნიშვნელოვანია ინსექტიციდების სხვა ჯგუფებს შორის. ისინი წარმოადგენენ შხამს ბაქტერიებისათვის, პროტოზოასა და სხვადასხვა ცხოველისათვის. დიდი

მნიშვნელობა ჰქონდა ბ. ტოკინის მიერ, 1942 წელს, ამ ნივთიერების აღმოჩენას, რომელსაც ფიტონციდი ეწოდა. აკვირდებოდა რა ბუნებრივ პირობებში მცენარეთა სხვადასხვა ასოციაციას, იგი მივიდა დასკვნამდე, რომ იქ, სადაც გარკვეულ ფართობზე სხვადასხვა მცენარის სახეობრივი შემადგენლობა მრავალფეროვანია, მცენარეთა დაავადება უფრო ნაკლებია, ვიდრე იქ, სადაც მხოლოდ კულტურული მცენარეებია გავრცელებული.

ფიტონციდების შემცველი მცენარეებიდან აღსანიშნავია კატაბარდა (*Clematis vitalba*). მისი კოკრებისგან დამზადებული ექსტრაქტი იწვევს მღილების 100%-იან მოსპობას. ამ სახეობაში ტოქსინები ძირითადად თავმოყრილია გვირგვინის ფურცლებსა და ყვავილსაჯდომში, ხოლო აღმოსავლურ კატაბარდაში (*C. orientalis*) კი – მთლიან მწვანე მასაში. ფიტონციდებს ასევე შეიცავს წიწაკა (*Capsicum annuum*), შხამა (*Veratrum lobelianum*). ეს უკანასკნელი ამასთანავე გამოიყენება როგორც სამკურნალო მცენარე – მისი ფესვების ნახარში გამოყენებულია მუნის (ტანის ქავილის) სამკურნალოდ.

ტექნიკური შხამის შემცველი შხამიანი მცენარეები

ამ თვისებების მცენარეები ცოტაა. მათ მიეკუთვნება სათოვლია (*Colchicum*), რომელიც შედის სათოვლიასებრთა ოჯახში (*Colchicaceae*), შეიცავს კოლხიციტს. იგი მიეკუთვნება ალკალოიდს. მისი ფორმულაა ($C_{22}H_{25}NO_6$). მას იშვიათად იყენებენ მედიცინაში.

ჩვენთან გავრცელებული სათოვლიას სახეობებიდან აღსანიშნავია *C. speciosum*. იგი ფართოდაა გავრცელებული დიდ და მცირე კავკასიონზე, იზრდება ტყისა და სუბალპურ სარტყელში, მდელოებსა და ტყის პირებზე. ყვავილობს შემოდგომით (აგვისტოს ბოლო – სექტემბერი). კოლხიციტს ასევე შეიცავს ჩვენთან მოზარდი *C. umbrosum*-იც, თუმცა ორჯერ ნაკლები ოდენობით, ვიდრე წინა სახეობა. აღნიშნული სახეობაც შემოდგომაზე ყვავილობს. ჩვენთან გავრცელებული სათოვლიებიდან აღსანიშნავია ასევე გაზაფხულზე მოყვავილე – შოვიცის სათოვლია (*C. szovitsii*).

ამ მცენარეების მსგავსი გვარია ენძელა (*Merendera trigyna*), რომელშიც ჯერჯერობით კოლხიციტის არსებობა უცნობია. ტექნიკური შხამის შემცველი სხვა მცენარეებიდან ცნობილია მარიამის საკმელი (*Reganum harmala*), რომელიც საღებავების წარმოებაშია გამოყენებული.

სათიბ-სამოვარი სავარგულების შხამიანი მცენარეები, რომლებიც იწვევენ ცხოველების მოწამვლას

როგორც უკვე აღინიშნა, შხამიანი მცენარეები საკმაოდ მრავალფეროვანია. მართალია, ისინი სათიბ-სამოვარი სავარგულების ფლორის მხოლოდ 20-25%-ია, მაგრამ მათი შხამიანობის ხარისხის სრულად დაზუსტება საკმაოდ ძნელია. თუმცა, ცნობილია ზოგიერთი მცენარე (მაგ., ჭყანტა, რძიანა, შხამა და სხვ.), რომლიც განსაკუთრებით ადრე გაზაფხულზე ცხოველთა სიკვდილიანობას იწვევს.

შხამიანი მცენარეები ჩვენთან წარმოდგენილ თითქმის ყველა ოჯახში გვხვდება, მაგრამ ზოგიერთი ოჯახი (რთულყვავილოვნები, ბაიასებრნი, რძიანასებრნი), ამ მხრივ, უფრო გამორჩეულია.

ოჯახი ბაიასებრნი (*Ranunculaceae*). ამ ოჯახის წარმომადგენლები შეიცავენ ალკალოიდებს, იშვიათად გლიკოზიდებს. ოჯახში შემავალი შხამიანი მცენარეებია: ჭყანტა (*Caltha palustris*), უძოვარა (*Trollius patulus*), ხარისძირა (*Helleborus caucasicus*, H.

abchasicus), აქტეა (*Actea spicata*), წყალიკრეფია (*Aquilegia olympica*), დეზურას სახეობები (*Delphinium spp.*), ტილჭირი (*Aconitum nasutum*, შეიცავს ალკალოიდ აკონტინს), კატაბარდას სახეობები (*Clematis spp.*), ბაიასმაგვარი ანემონე (*Anemone ranunculoides*, შეიცავს ანემონოლს, რომელიც ძლიერი საგულე შხამია). შხამიანია, ასევე მედგარას (*Pulsatilla spp.*) ყველა სახეობა და ხასიათდება ანემონინის შემცველობით.

მეტ-ნაკლებად შხამიან მცენარეებს მიეკუთვნება თვითგვარი ბაიას (*Ranunculus*) ბევრი სახეობა, მათი შხამიანობა განპირობებულია ასევე ანემონოლის შემცველობით. ასევე შხამიანია გვარ ცხვირისატეხელას (*Adonis*) როგორც ერთწლიანი (*A. aestivalis*, *A. flammea*), ისე განსაკუთრებით მრავალწლიანი (*A. vernalis*) სახეობები. ეს სახეობები ხასიათდებიან ადონინის შემცველობით, ძლიერ მოქმედებენ გულზე და იწვევენ ცხოველთა სიკვდილიანობას.

ოჯახი რძიანასებრნი (*Euphorbiaceae*). ამ ოჯახის მცენარეთათვის (*Chlozosphora tinctoria*, *Mercurialis annua*, *M. perennis*) დამახასიათებელია ტრიმეთილამინის არსებობა, რომელიც ძლიერმოქმედი შხამია და ხშირად იწვევს ცხოველთა სიკვდილიანობას. ეს მცენარეები საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული კავკასიის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში და დასავლეთ საქართველოში (აჭარა, სამეგრელო). ასევე შხამიანია გვარ რძიანას თითქმის ყველა სახეობა (*Euphorbia spp.*), თუმცა მეტ-ნაკლები ხარისხით. ამ მცენარეთა შხამიანობა განპირობებულია რთული შემადგენლობის რძე-წვენიტ. ჩვენთან გავრცელებული რძიანებიდან განსაკუთრებით შხამიანია მარშალისა და ბოასიეს რძიანები (*E. marschalliana*, *E. boissieriana*). ეს სახეობები ფართოდაა გავრცელებული მთელ კავკასიაში.

ოჯახი რთულყვავილოვანები (*positae - Asteraceae*). ამ ოჯახში შემავალი შხამიანი მცენარეა ავშანი (*Artemisia taurica*), რომელიც ხშირად წამლავს ცხენებს. ასევე შხამიანია შემდეგი მცენარეები: თავსაწყვეტელა (*Echinops ritro*), რომელიც ნაყოფებში შეიცავს ძლიერ შხამიან ალკალოიდ ექინოპსინს. იგი კლავს როგორც ცხენებს, ასევე მსხვილფეხა რქოსან პიროტყვს. შხამიანად ითვლება ასევე ღორის ქადა (*Lactuca serriola*), შეიცავს რძე-წვენიტში ლაქტუკარინს და ხასიათდება ნარკოტიკის მსგავსი შხამიანი მოქმედებით; ვარდკანაფა (*Eupatorium cannabinum*) – შეიცავს შხამიან გლიკოზიდ – ევპატორინს; თავყვითელას სახეობები (*Senecio jacobae*, *S. erraticus*, *S. mollis*, *S. pojarkovae* da sxv.), ეს მცენარეები წამლავენ ცხენებს. ყველა შეიცავს ალკალოიდებს.

ალკალოიდები აღმოჩენილი ფარსმანდუკში (*Achillea filipendulina*), კლადოხეტაში (*Cladocheta candidissima*), დიდილოში (*Centaurea iberica*, *C. reflexa*, *C. transcaucasica*), ნარში (*Cirzium osseticum*), ნეგოში (*Helichrysum plintocalyx*), იურინეაში (*Jurinea elegans*), ფსეფელუსში (*Psephellus dealbatus*) და სხვ. ეს მცენარეები ფართოდაა გავრცელებული სამოვარ-სავარგულეებში და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე.

ოჯახი შავწამლასებრნი (*Scrophulariaceae*). ამ ოჯახში შედიან შემდეგი შხამიანი მცენარეები: სელიჭა (*Linaria vulgaris*) შეიცავს ალკალოიდს და გლიკოზიდს; შავწამლა (*Scrophularia nodosa*) შეიცავს ალკალოიდ სკროპულიარინს, რომელიც იწვევს ცხოველთა სიკვდილს; ფუტკარას სახეობები (*Digitalis ambigua*, *D. ferruginea*, *D. nervosa*, *D. ciliata*) ძალიან შხამიანი მცენარეებია და ზოგჯერ იწვევენ ცხოველების სიკვდილსაც. როგორც კრეჩეტოვიჩი მიუთითებს, ცხენებს კლავს ამ მცენარეთა ახალი ფოთლების 120-140 გრამი, ხარებს - 160-180 გრამი, ცხვრებს – 25-50 გრამი, ღორებს – 15-20 გრამი; ხრიალას სახეობები (*Alectorolophus minor*, *A. major*, *A. alpinus*)

შეიცავენ შხამიან გლიკოზიდ რანანტინს. გარკვეული რაოდენობით შხამებს შეიცავს ქერიფქლა (*Verbascum*), *satilia* (*Pedicularis*), მაგრამ ეს მცენარეები ძლიერ შხამიან მცენარეებს არ მიეკუთვნებიან.

ოჯახი ქოლგოსნები (*Umeliferae = Apiaceae*). აერთიანებს შხამიანი მცენარეების საკმაოდ დიდ რაოდენობას. მათგან აღსანიშნავია: ციკუტა (*Cicuta virosa*), შეიცავს ციკუტოქსინს (ეს მცენარე კავკასიაში ძალიან იშვიათად გვხვდება); კონიუმი (*Conium maculatum*) ძალიან შხამიანი მცენარეა, მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და იწვევს მსხვილფეხა პირუტყვის, ცხენებისა და ღორების სიკვდილს. ეს მცენარე საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში; ძირშაქარა (*Sium sisaroides*), ეს მცენარე შხამს ფესვებში შეიცავს და განსაკუთრებით საშიშია ღორებისთვის; ძაღლის ქინძი (*Aethusa synapium*), შეიცავს შხამიან ალკალოიდ ცინაპინს და მომწამვლელად მოქმედებს ცხენებზე, ძროხებზე და ცხვრებზე. შხამების გარკვეულ რაოდენობას შეიცავს გვარების: ჭყიმის (*Anthriscus*) და ყინტორას (*Chaerophyllum*) ზოგიერთი სახეობა და სხვ.

ოჯახი ძაღლყურძენასებრნი (*Solanaceae*). ამ ოჯახის ბევრ შხამიან მცენარეს – შმაგას (*Atropa caucasica*, *A. bella-dona*), ლემას (*Datura stramonium*), ლენცოფას (*Hyoscyamus niger*) აქვს ძალიან კარგი სამკურნალო თვისებები. ამ შხამიან (სამკურნალო) მცენარეებს ცხოველები თითქმის არ ჭამენ. გამონაკლისს წარმოადგენს ძაღლყურძენა (*Solanum nigrum* და მასთან ახლოს მდგომი სახეობები) – ჩვეულებრივი სარეველა მცენარე. იგი შეიცავს შხამიან ნარკოტიკულ ალკალოიდს – სოლანინს, რომელიც მომაკვდინებლად მოქმედებს ცხოველებზე. ადამიანებისთვის, განსაკუთრებით ბავშვებისთვის საშიშია; ლემა (*Atropa bella-dona*), რომლის წითელი ნაყოფის შეჭმის შემთხვევაში ბავშვები ძლიერ იწამლებიან. ამ შემთხვევაში ხშირია ბავშვების სიკვდილიანობაც.

ოჯახი ყაყაჩოსნაირნი (*Papaveraceae*). ამ ოჯახის მცენარეებიდან აღსანიშნავია ქრისტესისხლა (*Chelidonium majus*), შეიცავს ხელიდონინს, ხელერესტრინს. ხშირად ქრისტესისხლა იწვევს ცხოველთა სიკვდილს; ყაყაჩურა (*Glaucium corniculatum*) შეიცავს ალკალოიდს, რომელიც იწვევს გულის პარეზს (დამბლას); ყაყაჩოს ყველა სახეობა, რომელთა შხამიც იწვევს ცხოველთა ძლიერ მოწამვლას. მოწამვლას (მოშხამვას) იწვევს ალკალოიდი მორფინი.

ოჯახი მიხაკისებრნი (*Caryophyllaceae*). ამ ოჯახში შემავალი მცენარეები ხშირად შეიცავენ შხამიან საპონინებს. განსაკუთრებული შხამიანობით გამოირჩევა ჟუნჟრუკო (*Stellaria graminea*, *S. nemorum*, *S. holostea*). ამ გვარის სახეობები იწვევენ მსხვილფეხა პირუტყვისა და ცხენების მოწამვლას. შხამიანი მცენარეებია ასევე საპონა (*Saponaria officinalis*), შეიცავს საპორუბნინს, წამლავს ცხოველებს; ვაკარია (*Vaccaria segetalis*). იგი ძალიან შხამიანია. თესლები შეიცავენ შხამიან საპონინს და წამლავს ცხოველებს, აჩქარებს გულის მუშაობას, ძლიერი დოზა კი აჩერებს მის მუშაობას. ალკალოიდები აღმოჩენილია კატანაში (*Otites cyri*), კერძოდ, მის ყვავილებში, გვირგვინის ფურცლებში და ღეროში.

უნდა აღინიშნოს, რომ მიხაკისებრთა ოჯახის სახეობები ცხოველთა საკვებად ძალიან ნაკლებადაა გამოყენებული, მათი მრავალფეროვანი სახეობრივი შემადგენლობის მიუხედავად.

ოჯახი კანაფისებრნი (*Cannabinaceae*). აქ შედის გვარ კანაფის ორი სახეობა (*Cannabis sativa*, *C. ruderalis*), შეიცავენ ალკალოიდ ტეტანო-კანაბიინონინს და

კანა-ბინინს და, ზოგიერთი მონაცემების მიხედვით, ნიკოტინსაც. მომწამვლელად მოქმედებენ ცხენებზე.

ოჯახი ლაშქარასებრნი (Boraginaceae). აქ შემაჯავალი შხამიანი მცენარეებია ოსე-პო (Cynoglossum officinale), ლაშქარას სახეობები (Symphytum officinale, S. asperum), Zir-wiTela (Echium rubrum, E. arvense). მართალია, ამ მცენარეებს ძალიან უხეში შებუსვის გამო ცხოველები არ ჭამენ, მაგრამ გამხმარი მასის მიღების შემთხვევაში ძალიან იწამლება მათი ნერვული სისტემა. მოწამვლის გამომწვევი ნივთიერებებია ცინოგლოზინი, ალკალოიდი ხოლინი და კონსოლიდინი.

ოჯახი შროშანასებრნი (Liliaceae). ეს ოჯახი მდიდარია შხამიანი მცენარეებით. მათ შორის აღსანიშნავია შხამა (Veratrum lobelianum), მომწამვლელია ყვავილობის პერიოდში მისი მწვანე მასა; სათოვლია (Colchicum speciosum), შეიცავს კოლხიციტინს; შროშანის (Lilium) ყველა სახეობა, ტიტა (Tulipa), სვინტრი (Polygonatum glaberrimum), შროშანა (Convallaria transcaucasica), ყვავისთვალა (Paris quadrifolia, P. incompleta). ეს უკანასკნელი შეიცავს შხამიან საპონინ პარასტიფინს.

გარდა აქ ჩამოთვლილი ოჯახებისა და მათში შემაჯავალი სახეობებისა, შხამიანია სხვადასხვა ოჯახში შემაჯავალი ბევრი სხვა მცენარეც. ამ ოჯახებიდან აღსანიშნავია შემდეგი ოჯახები: ჯვაროსანნი (Cruciferae - Brassicaceae), მსუქანასებრნი (Crasulaceae), მაჩიტასებრნი (Campanulaceae), ამარილისებრნი (Amaryllidaceae), კრაზანასებრნი (Hypericaceae), ყუჩოსანნი (Labiatae - Lamiaceae), მანანასებრნი (Ericaceae), ფურისულასებრნი (Primulaceae), მაჯალვერისებრნი (Thymelaceae), ასევე გვიმრანაირნი (Polypodiaceae) და მრავალი სხვა.

უნდა აღინიშნოს, რომ შხამიანი მცენარეები ჯერ კიდევ სრულად არ არის გამოვლენილი. ამასთან სხვადასხვა შხამი ერთნაირი ხარისხით არ მოქმედებს სხვადასხვა ცხოველზე. საყურადღებოა ისიც, რომ ამა თუ იმ მცენარეში შხამების შემცველობა განსხვავებულია სხვადასხვა გეოგრაფიულ რაიონში.

საღებავი მცენარეები

საღებავი ნივთიერებების საერთო თვისებები

ქიმიური მრეწველობის ფართოდ განვითარების მიუხედავად, ამჟამად კვლავ მნიშვნელოვანია მცენარეული საღებავების გამოყენება. საერთაშორისო ბაზარზე მცენარეული საღებავებით შეფერილ პროდუქციას დიდი უპირატესობა ენიჭება, სინთეტიკური საღებავებით შეფერილ პროდუქციასთან შედარებით. ეს უპირატესობა გამოწვეულია იმით, რომ მცენარეული საღებავები, ისევე როგორც, მაგალითად, სამკურნალო, არომატული და სხვა ნივთიერებები, წარმოადგენს როგორც რთული საღებავი პიგმენტების ნარევეს, ისე მთრიმლავი ნივთიერების გარდამავალ ნაზავს. ასე მაგალითად, ენდროს ფესვებში აღმოჩენილია ისეთი პიგმენტები, როგორცაა: ალიზარინი, პურპურინი, პურპურო-ქსანტინი, რუბიადინი და სხვ. როგორც ჩანს, ასეთივე რთული შემცველობის საღებავებია ამ საქმეში გამოყენებულ სხვა მცენარეებშიც.

გარდა საღებავი პიგმენტების თავისებურებებისა, სამღებრო საქმეში ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს შეღებვის ხერხებსაც, რომელიც ისტორიული წარსულიდან იღებს სათავეს. სამღებრო საქმეში საუკუნოვანი გამოცდილება ჰქონდა ყარაბახს (ძველი

აზერბაიჯანი, კუბის რაიონი, აშქამად სომხეთი). სამწუხაროდ, ხალიჩების წარმოების ბევრი აქაური მეთოდი და შედეგის რეცეპტი დღეს დაკარგული და დავიწყებულია.

საღებავი პიგმენტები ფართოდაა გავრცელებული კავკასიის მცენარეთა სამყაროში და, რა თქმა უნდა, საქართველოში. როგორც ა. როლოვი მიუთითებდა (1908), კავკასიიდან ცნობილი იყო 224 სახეობის ჭურჭლოვანი მცენარე, რომელიც მოსახლეობის მიერ გამოიყენებოდა ქსოვილების და ტყავის შესაღებად.

საღებავად გამოყენებული მცენარეები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

ყვითელი ფერის მომცემი მცენარეები

ეს მცენარეები ფართოდ გავრცელებული და სახეობრივად მრავალფეროვანი ჯგუფია. მათ მიეკუთვნება ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*) – საღებავად გამოიყენება მისი ფოთლები; ქინძი (*Aethusa cynapium*) – საღებავად გამოიყენება ფოთლები; მარმუჭის სახეობები (*Achillea* spp.) – ფოთლები და ღერო; ჭყიმი (*Anthriscus sylvestris*) – ფოთლები; კოწახური (*Berberis vulgaris*) – ფესვებით ღებავენ მატყლს, ყვავილებით შალს; არყი (*Betula pendula*), რცხილა (*Carpinus caucasica*) – ქერქი; ორკბილა (*Bidens tripartita*) – ღერო და ფოთლები; თრიმლი (*Cotinus coggygria*) – მერქანი ტყავის, მატყლის და შალის შესაღებად; რძიანა (*Euphorbia boissieriana*, *E. sequieriana*) – ზედა ღეროები ყვავილედთან ერთად; მახობელი (*Cephalaria gigantea*), ყვავილეთი; თეთრძირა (*Circea lutetiana*) – ფესვები; დათვის კანაფი (*Datisca canabina*) – ფოთლები, ღეროები და ფესვები (აღსანიშნავია, რომ ადრე ამ მცენარის პლანტაციებს აშენებდნენ, რადგან მას ფართოდ გამოიყენებდა ჰქონდა ხალიჩების სამღებვრო საქმეში); ჭანჭყატი (*Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *E. velutina*) – ნაყოფები; ცერეცო (*Foeniculum vulgare*) – ფოთლები და ღერო; ძირტკბილა (*Glycyrrhiza glabra*) – ფესვები; ნეგო (*Helichrysum arenarium*) – ყვავილები, ფოთლები, ღეროები; კრაზანა (*Hypericum perforatum*) – ღერო და ფოთლები; ხარნუკა (*Hieracium umbellatum*) – ფოთლები და ღერო; ჭინჭარი (*Urtica dioica*) – ფესვები; თუთუბო (*Rhus coriaria*) – ქერქი; ვერხვი (*Populus nigra*) – ქერქი; უხრავი (*Ostrya carpinifolia*) – ქერქი.

წითელი ფერის მომცემი მცენარეები

წითელი ფერის მომცემი მცენარეებიდან აღსანიშნავია ენდრო (*Rubia tinctorum*). ეს მცენარე ჩვენთან იზრდება, იგი უმეტესად კულტურული პლანტაციებიდან არის გავრცელებული. ამ მცენარის პლანტაციები ფართოდ ყოფილა გავრცელებული ყარაბაღში, რადგან ამ მხარეში ხალიჩების წარმოება იყო განვითარებული.

წითელი ფერის შემცველი პიგმენტები ენდროს ფესვსა და ფესურაშია. ამ პიგმენტებისგან შეფერილი ნედლეული ღებულობს ნარინჯისფერ-წითელ, ვარდისფერ-წითელ, მუქწითელ ტონებს.

გარდა ენდროსი, წითელ ფერს იძლევიან: დათვის ყურძენი (*Actea spicata*) – ახალგაზრდა ტოტები და ფოთლები; პატარძალა (*Anchusa officinalis*) – ფესვები. წითელი ფერის მომცემია ნივთიერება ალკალინი; კავკასიური შმაგა (*Atropa caucasica*) – ფესვები; ლეშურა (*Bryonia dioica*) – კენკრა ნაყოფები; ნაცარქათამა (*Chenopodium foliosum*) – ღერო და ფოთლები; კუნელი (*Crataegus kyrtostyla*) – ქერქი, ტოტები და ფოთლები; ძირწითელა (*Echium rubrum*) – ფესვები; კეწერა (*Empetrum hermafroditum*) – ნაყოფები; არყი (*Betula litwinowii*) – ქერქი, ის მატყლს აძლევს მოწითალო ყვითელ ფერს; ღოღო (*Rumex tuberosus*, *R. alpinus*) – ფესვები; ენდრონიკა (*Galium mollugo*, *G. verum*) – ფესვები; ყანის ჩიტისთვალა (*Asperula arvensis*) – ფესვები.

წითელი საღებავების მომცემი მცენარეებიდან გამოირჩევა ენდროსებრთა (Rubiaceae) და ლაშქარასებრთა (Boraginaceae) ოჯახები, რაც განპირობებულია მათში ჭარხლისებრი ალკალინების შემცველობით.

ლურჯი და იისფერის მომცემი მცენარეები

ამ ფერების მომცემი მცენარეებიდან აღსანიშნავია კავკასიური შმაგა (*Atropa caucasica*) – ფესვები; ალკანა (*Alkanna orientalis*) – ფესვები; თუთუბო (*Atriplex hortensis*) – ღერო; სოსანი (*Consolida orientalis*) – ყვავილები; ვარდკანაფა (*Eupatorium cannabinum*) – ღერო და ფოთლები; ნემსიწვერა (*Geranium sylvaticum*) – ყვავილები, იფანი (*Fraxinus exelsior*), ქერქი იძლევა ლურჯ ფერს; მზიურა (*Inula helenium*), ფესვები იძლევა ლურჯ ფერს; გვიმრა (*Lycopodium clavatum*), ღერო და ფოთლები იძლევა ლურჯ ფერს; მოცვი (*Vaccinium myrtillus*), კენკრა იძლევა იისფერს; კვიდო (*Ligustrum vulgare*), კენკრა ნაყოფს უმატებენ სოდას და მიიღება ლურჯი ფერი.

შავი ფერის მომცემი მცენარეები

შავი ფერის მიღება საკმაოდ რთულია. იგი მიიღება ან ლურჯი ფერის მრავალჯერადი გამოყენებით, ან მუქილურჯი ფერის მიმცემი მცენარისათვის მთრიმლავი ნივთიერების და-მატებით.

შავ ტონთან მიახლოებული ფერები მიიღება შემდეგი მცენარეებისგან: ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*) – ფოთლები; ჭერამი, გარგალი (*Armeniaca vulgaris*) – კურკები; წაბლი (*Castanea sativa*) – ფოთლები, ახალგაზრდა ყლორტები და ნაყოფის ჩენჩო; შინდანწლა (*Cornus australis*) – ფესვები; იფანი (*Fraxinus exelsior*) – ფესვები; დუმფარა (*Nymphaea alba*) – ფესვები; ჭნავი (*Sorbus graeca*) – ფოთლები; თავსისხლა (*Sanguisorba officinalis*) – ყვავილები; ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa*) – ფოთლები და ქერქი; იალღუნი (*Tamarix alopecuroides*) – ქერქი.

ყავისფერი ტონის მომცემი მცენარეები

ყავისფერის მომცემი მცენარეებიდან ყველაზე ფართოდ გამოიყენებოდა კაკალი (*Juglans regia*) და ბროწეული (*Punica granatum*). ასევე: თრიმლი (*Cotinus coggygria*) – მერქანი; იფანი (*Fraxinus exelsior*) – ქერქი; ძირტკბილა (*Glycyrrhiza glabra*) – მიწისზედა ნაწილებისგან დამზადებული ექსტრაქტი; კვიდო (*Ligustrum vulgare*) – კენკრა ნაყოფები; ბროწეული (*Punica granatum*) – ნაყოფის ქერქი; ხევამი (*Rhamnus cathartica*) – გამხმარი ქერქი; ხეჭრელი (*Frangula alnus*) – ქერქი; თუთუბო (*Rhus coriaria*) – ფესვების ქერქი.

მწვანე ფერის მომცემი მცენარეები

მწვანე ფერის მომცემი მცენარეებია: არყი (*Betula pendula*) – ფოთლები; ავშანი (*Artemisia sosnowskyi*), როგორც ა. როლოვი მიუთითებს, ამ მცენარეს ყველაზე ხშირად იყენებდნენ მწვანე ფერის მისაღებად; კურდღლისცოცხა (*Genista tinctoria*) – ფოთლები და ახალგაზრდა ყლორტები; ძირტკბილა (*Glycyrrhiza glabra*) – მიწისზედა ორგანოები; საღებავი მათრახა (*Isatis tinctoria*) – ფოთლები; წყლის სამყურა (*Menyanthes trifoliata*) – ფოთლები; იორდასალამი (*Paeonia*) – ღეროები და ფოთლები; ყვავისთვალა (*Paris incompleta*) – ნაყოფი; თავყვითელა (*Senecio vulgaris*) – ღეროები, ფოთლები,

ყვავილები; ჭინჭარი (*Urtica dioica*) – ფოთლები; ანწლი (*Sambucus nigra*) – კენკრა ნაყოფები.

ბაცი ფერების მისაღებად გამოყენებულია რძიანას სახეობები (*Euphorbia iberica*, *E. boissieriana*, *E. sequieriana*) – ფოთლები, ღერო, ყვავილედ; ბროწეული (*Punica granatum*), გამოიყენება ნაყოფის ქერქი.

თმის შესაღებად და კოსმეტიკაში გამოყენებული მცენარეები

თმის ჟღალი, ღია მოწითალო ფერის მისაღებად, როგორც ცნობილია, გამოიყენება ინა (*Lawsonia inermis*), რომელიც ირანში იზრდება. ჩვენთან თმის შესაღებად გამოიყენებოდა ბუა (*Buxus sempervirens*) – მერქანი; უკადრისა (*Impatiens noli-tangere*) – ყვავილები; კაკალი (*Juglans regia*) – ქერქი, ფოთლები, ნაყოფი; ქვათესლა (*Lithospermum arvense*) – ახალგაზრდა მცენარის ფესვები ადრე გაზაფხულზე გამოიყენება სახის შესაწითლებლად (როგორც „რუმინა“); კლდის დუმა (*Sempervivum glosiferum*) – ფოთლების წვენი გამოიყენება („რუმინა~“); ძირწითელა (*Echium rubrum*) – გამოიყენება ფესვები სახეზე წითელი ტონის მისაღებად; კაკბის საკენკელა (*Lithospermum officinale*) – გამოიყენება ფესვები სახის შესაწითლებლად; ხახვთესლა (*Lysimachia vulgaris*) გამოიყენება თმის შესაღებად – შავი და ყვითელი ფერის მისაღებად; მათუთა (*Chenopodium foliosum*) – ნაყოფის წვენი გამოიყენება სახის შესაწითლებლად.

სამკურნალო მცენარეების მდგრადი შეგროვების მეთოდები

ბუნებაში მოზარდი მცენარეების გადაჭარბებული შეგროვება ხშირად იწვევს გარკვეულ მცენარეთა სახეობების შემცირებას. ზოგიერთი მცენარე შეიძლება საფრთხის წინაშე დადგეს ან მთლიანად გაქრეს. შედეგად შემგროვებლებს უფრო შორს და შორს უწევთ სიარული ან არ შეუძლიათ შეაგროვონ სასურველი, ან მოთხოვნილი რაოდენობა. იმისათვის, რომ უწყვეტი შეგროვება და ამით შემგროვებლებისათვის მუდმივი შემოსავალი იყოს უზრუნველყოფილი, საჭიროა მცენარეების პოპულაციები ცოცხალი და პროდუქტიული დარჩეს. მდგრადი შეგროვების მეთოდი უზრუნველყოფს მცენარეთა პოპულაციებისა და სახეობების ხანგრძლივად შენარჩუნებას. სამკურნალო მცენარეების შეგროვების მეთოდები შემუშავებულია ეკოლოგიური მარკეტინგის მიერ (IMO) შვეიცარიაში (WWW.IMO.Ch).

როგორ უნდა მოხდეს ბუნებაში მცენარეთა მდგრადი შეგროვება?

ბუნებრივად მოზარდი მცენარეების მდგრადი შეგროვება ითვალისწინებს:

- არ უნდა მოხდეს მცენარეების პოპულაციების დეგრადირება;
- სახეობები უნდა გადარჩნენ ხანგრძლივად;
- მათი გარემო არ უნდა დაზიანდეს;
- არ უნდა მოხდეს სხვა მცენარეების ან ცხოველების შეწუხება.

სად და როგორ შევაგროვოთ მცენარეები?

შეგროვების მეთოდებმა არ უნდა დააზიანოს გარემო. მათ უნდა უზრუნველყონ ოპტიმალური პირობები შესაგროვებელი მცენარეების რეგენერაციისათვის.

შეგროვება უნდა მოხდეს მხოლოდ დაუბინძურებელ არეალებში ან მინიმალური დაშორებით პოტენციური დაბინძურების წყაროებიდან, როგორცაა: დასახლებები ან აგრარული ტერიტორიები; ქუჩები/ტრანსპორტი ან ინდუსტრიული ობიექტები; ნაგავსაყრელები ან რადიოაქტიური გამოსხივება.

რომელი მცენარეები და მცენარის ნაწილები უნდა შეგროვდეს და როდის?

არ უნდა შეგროვდეს: მცენარეები, რომლებიც არ არის ბუნებრივი (ბუნებაში მოზარდი), როგორცაა მცენარეები მიწვერებიდან, ბალებიდან, გზისპირიდან ან მსგავსი ადგილებიდან; იშვიათი სახეობები (მცენარეები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ამ არეალში არ გვხვდება); სახეობები, რომლებიც მიეკუთვნება გადაშენების პირას მყოფი სახეობების ნუსხას ან დაცულია სამართლებრივად; სახეობები, რომლებიც შეიძლება განადგურდეს ან დაზიანდეს შეგროვების შედეგად, თუ მარტივად არ ხდება მათი რეპროდუქცია ან ისინი ნელა იზრდებიან.

მოსავლის აღების წინ შეიძლება მხოლოდ ზრდასრული მცენარეების გამოყენება. მცენარეები უნდა შეგროვდეს მხოლოდ მაშინ, როცა მათ საუკეთესო შესაძლებელი ხარისხი აქვთ გამოყენებისათვის. მცენარის დაზიანებული მასალები ზოგადად უნდა გამოირიცხოს.

უნდა შეგროვდეს მხოლოდ მცენარის ის ნაწილი, რომელიც გამოიყენება. მცენარეები უნდა შევაგროვოთ ერთსა და იმავე დროს სხვადასხვა ადგილში შესაგროვებელ არეალში. არ უნდა შევაგროვოთ ყველა მცენარე არეალის ერთ ნაწილში, სადაც ისინი იზრდებიან. ეს გულისხმობს, რომ მცენარეები ავიღოთ მეჩხერად, სხვადასხვა ადგილიდან.

ყველა მცენარე არ არის თანაბრად ვარგისი შეგროვებისათვის. თუ გროვდება ფესვები ამ მთლიანი მცენარე, მცენარის ინდივიდუალური რეგენერაცია შეიძლება ვერასდროს ვეღარ მოხდეს. ზოგიერთ შემთხვევაში, მცენარეთა ინდივიდები ხელშეუხებელნი უნდა დარჩნენ. გათვალისწინებული უნდა იქნეს მოსავლის აღების შემდეგი ზოგადი ლიმიტები მცენარის რეგენერაციის უზრუნველსაყოფად:

მცენარის ნაწილების შეგროვება	მაქსიმუმი პროცენტი, რაც შეიძლება შეგროვდეს
<ul style="list-style-type: none"> • ფესვები / ბოლქვები • ფოთლები • ყვავილები • თესლები/ნაყოფები 	<p>პოპულაციის 20%</p> <p>ფოთლების 30%</p> <p>თითოეული მცენარის 70% და დამატებით 80% მთლიანი პოპულაციის თესლების / ნაყოფების 70/80%</p>

შესაგროვებელი მასალები და პირობები

1. მცენარის სახეობები უნდა შეგროვდეს საუკეთესო შესაძლებელ პირობებში. სველი ნიადაგი, ცვარი, წვიმა ან უკიდურესად მაღალი ჰაერის ტენიანობა არ არის მიზანშეწონილი.
2. მოსავლის აღების მეთოდები – ჯოხის დარტყმით მცენარეებზე, მცენარის (ნაწილის) ამოგლეჯა, ტოტების ჯაჭვით გახერხვა – აკრძალულია.
3. შესაკრეჭი ხელსაწყოები უნდა გაიწმინდოს და მომზადდეს შეგროვების ორ პროცესს შორის – დაბინძურების რედუცირების მიზნით.
4. მოსავლის აღებისას გამოყენებული ყველა კონტეინერი უნდა გაიწმინდოს და გათავისუფლდეს წინა მასალის დაბინძურებისაგან. თუ კონტეინერი არ გამოიყენება,

ის უნდა შევინახოთ მშრალ პირობებში, მავნებლებისაგან თავისუფალ და თავგების, საქონლისა და შინაური ცხოველებისთვის მიუწვდომელ ადგილებში.

ქმედებები მოსავლის აღებისას და ტრანსპორტირებისას

1. შეგროვილი მცენარეული მასალა არ უნდა მოხვდეს პირდაპირ კონტაქტში ნიადაგთან. მცენარეები უნდა შეგროვდეს სწრაფად და ტრანსპორტირება განხორციელდეს მშრალ, სუფთა პირობებში.
2. მოსავლის აღებისას, სხვა სახეობა, რომელიც იზრდება შეგროვების არეალში, არ უნდა შეერიოს შეგროვებულ მცენარეულ მასალას.
3. შეგროვილი ახალი მცენარეული მასალის მექანიკური დაზიანება და დაპრესვა თავიდან უნდა იყოს აცილებული. ყურადღება უნდა მიექცეს ტომრების გადავსებასა და დალაგებას.
4. ახლად შეგროვილი მცენარე გადამამუშავებელ დაწესებულებს უნდა ჩაბარდეს შემლებისდაგვარად სწრაფად, რათა არ მოხდეს მისი დეგრადაცია. შეგროვილი მცენარეული მასალა დაცული უნდა იყოს მავნებლების, თავგების, მღრღნელებისა და შინაური ცხოველებისგან. ნებისმიერი მავნებლების წინააღმდეგ მიღებული ზომები უნდა იყოს დოკუმენტირებული.
5. უნდა მოხდეს დაზიანებული მცენარის ნაწილის სეპარირება/ გამოცალკევება.

შეგროვების შემდეგ მცენარეული მასალის დამუშავება/გაშრობა

თუ მასალის გაშრობა ხდება სახლში, საშრობი საშუალებები უნდა იყოს თავისუფალი პესტიციდებისა და სხვა ტოქსიკური მასალისგან, სუფთა, მშრალი და კარგად განიავებული.

გადამამუშავებელ საწარმოში მიტანისას (შემგროვებლების სახლი, სავაჭრო ცენტრი ან შემგროვებელი კომპანია) შეგროვებული მცენარეული მასალა მაშინვე უნდა გადმოიტვირთოს და დაიცალოს.

მასალა არ უნდა მოხვდეს მზის პირდაპირ გამოსხივებაში და დაცული უნდა იყოს წვიმისა და ჰაერის ზედმეტი ტენიაობისგან.

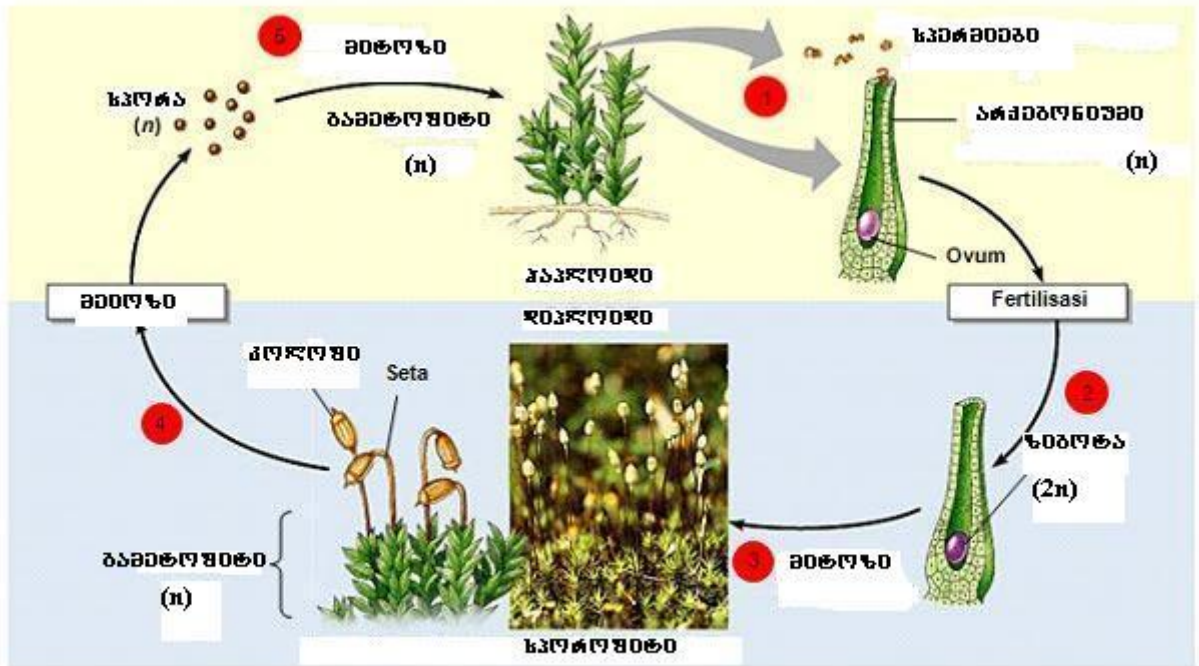
თავიდან უნდა იქნეს აცილებული პირდაპირ მიწაზე გაშრობა. ახალი მცენარეული მასალა თანაბრად უნდა გაშრეს, რათა გამოირიცხოს ობის სოკოს გაჩენა.

მავნებლების საწინააღმდეგო საშუალებად არ უნდა გამოიყენებოდეს შხამები და პესტიციდები. მავნებლების კონტროლი უნდა მოხდეს მექანიკურად – დახურული კარების დახმარებით, ბადეებით, კირის ზოლებით და ა.შ. ყოველგვარი მავნებლების საწინააღმდეგო საშუალებების გატარება უნდა იყოს დოკუმენტირებული.

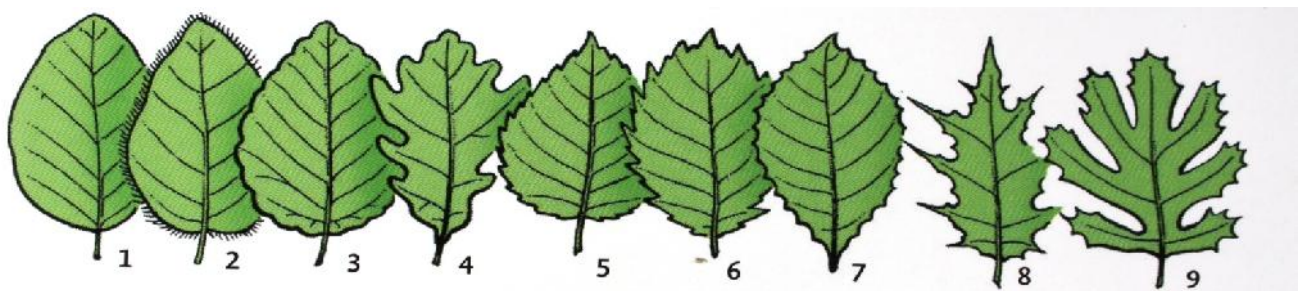
შეფუთვა

გაშრობის პროცესის შემდეგ:

1. უნდა გამოვიყენოთ მხოლოდ ისეთი შესაფუთი მასალა, რომელიც უზრუნველყოფილია შემგროვებელი კომპანიის მიერ (მაგ., სუფთა ქაღალდის ტომრები). არ უნდა გამოვიყენოთ საკუთარი მასალა, როგორცაა სასუქის ძველი ტომრები ან მსგავსი რამ:
2. პროდუქტის მავნებლებისგან დასაცავად და მავნებლის თავდასხმის რისკის შესამცირებლად მიზანშეწონილია შეფუთვა დასაწყისშივე მოხდეს:
3. ეტიკეტები უნდა იყოს შევსებული და მიმაგრებული ტომრებზე;
4. ტომრები უნდა დასაწყობდეს სუფთა და მშრალ ადგილას.

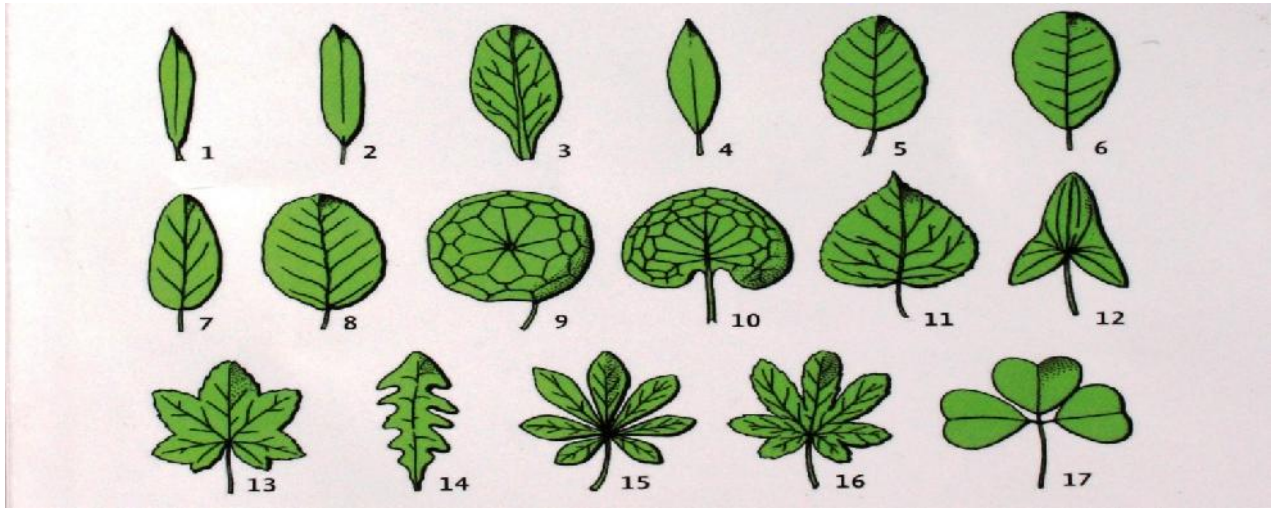


TaobaTa morigeobis cikli xavsebSi



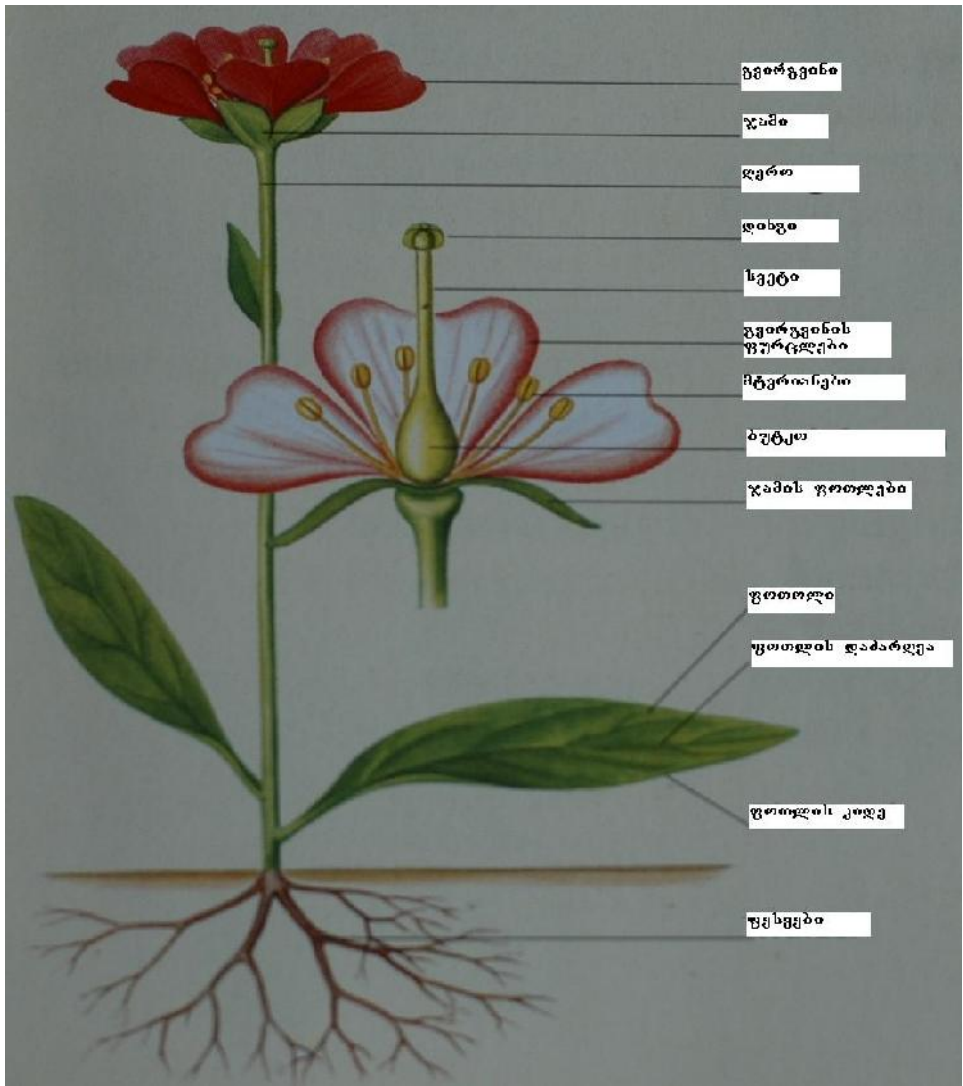
ფოთლის კიდეები

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



ფოთლის ფორმები

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



ყვავილოვანი მცენარის აგებულება



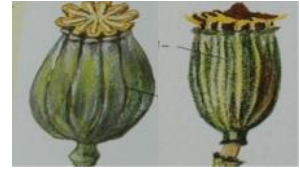
ჭოტები



ჭოტაკი



თესლურა



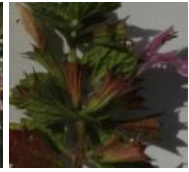
კოლოფები ხუფით



კოლოფი საგდულით



კურკიანები



კაკლუჭები



კენკრა



ნარინჯულა



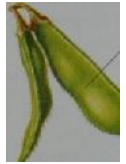
გოგრულა



ტყუპი ნაყოფები



ფოთლურა



პარკი



ფრთიანები



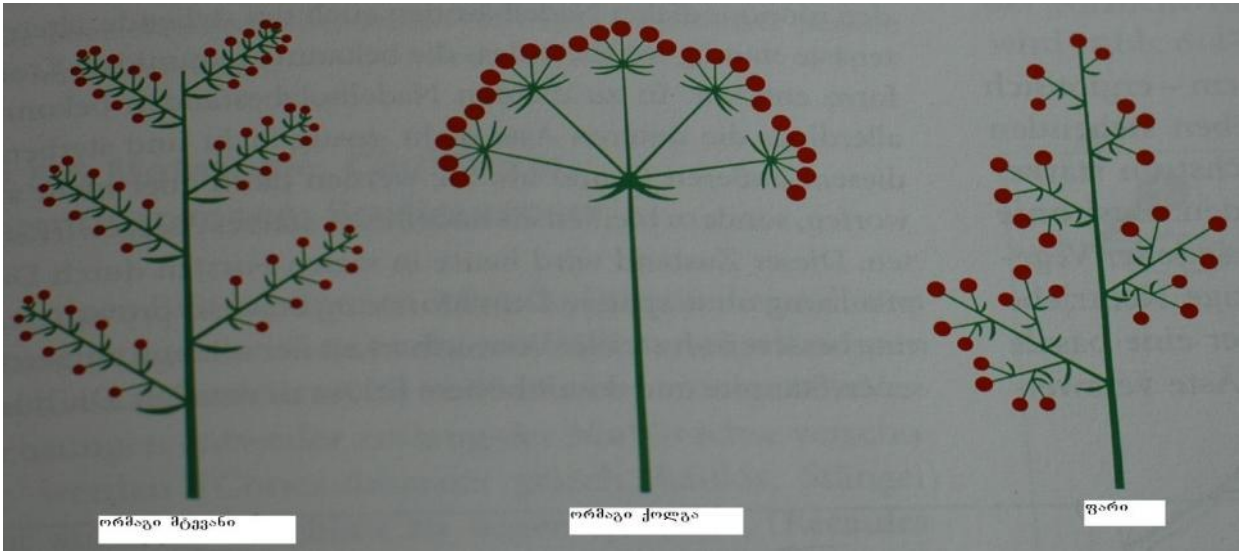
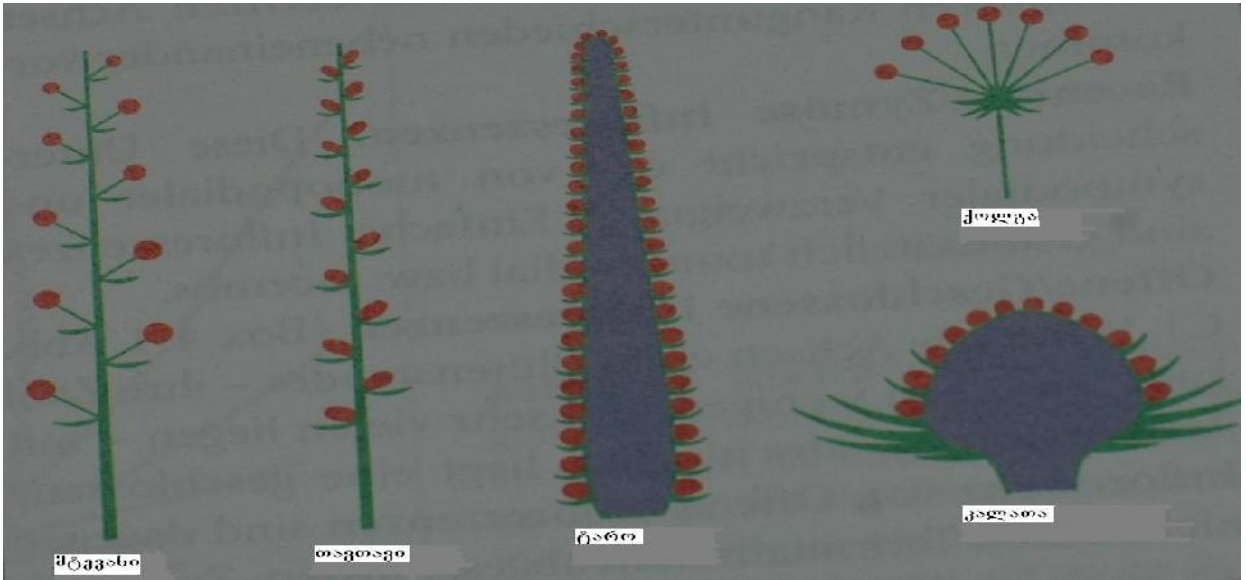
რთული ნაყოფები



გირჩები



ზოგიერთი მცენარის ნაყოფების ფორმები



ჩხრო



მჭაღა



სასპორე
თავთავი



თავთავი



გირჩა