

აღმოსავლური (სადასავლური) ურუბრები

# აგრომეტეოლოგია



ალექსანდრე (სანდრო) ურუშაძე

# აბრუმეტყვეობა



გამომცემლობა „მნივნობარი“

თბილისი

2012

ნაშრომში განხილულია აგრომეტყვევების ძირითადი საკითხები: აგრომეტყვევების ცნება, მსგავსება და განსხვავება აგროსატყეომელიორაციისაგან, სატყეო მელიორაცია (ტყის სელექციური ინვენტარიზაცია, ტყის სათესლე აღკვეთილი, ნაკვეთი და პლანტაცია, მერქნიან სახეობათა ინტროდუქცია და გეოგრაფიული ტყის კულტურები და სხვ.), სარგავი მასალის აღზრდა (სანერგის მოწყობა და ექსპლუატაცია, განოყიერება, მავნებლებთან ბრძოლა, მექანიზაცია), ლანდშაფტური დაგეგმარება, მინდორსაცავი ტყის ზოლების ეკოლოგიური თავისებურებანი (თბური და წყლოვანი რეჟიმი, ძირითადი მერქნიანი სახეობების ზრდის მსვლელობა, კამბიუმის მოქმედება, მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური პოტენციალი და ვალენტობა) და სხვ.

ნაშრომი განეკუთვნება სატყეო მეურნეობის და აგრონომიული სპეციალობის სტუდენტებისა და პროფესორ-მასწავლებლებისათვის, ეკოლოგიით დაინტერესებულ მკითხველთა ფართო წრისათვის.

## **რედაქტორი**

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა  
დოქტორი, პროფესორი

*გიორგი გაგოშიძე*

## **რეცენზენტები:**

საქართველო მეცნიერებათა ეროვნული  
აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი,  
პროფესორი

*ავთანდილ კორახაშვილი*

სოფლის მეურნეობის  
მეცნიერებათა კანდიდატი

*ალექსანდრე აფციაური*

## **გარეკანზე**

მინდორსაცავი ტყის ზოლები ქართლში  
(პროფ. პ. შმიდტის (გერმანია) ფოტო)

ISBN 978-9941-424-53-3

## რედაქტორისგან

წინამდებარე სახელმძღვანელო ეხება მეცნიერების ახალ დარგს - აგრომეტყვეობას, რომელიც წარმოადგენს დიდი ხნის მანძილზე წარმატებით არსებულ, აგროსატყეომელიორაციის შემდგომ, მნიშვნელოვან საფეხურს. აგრომეტყვეობა, როგორც დამოუკიდებელი განხრა, აღიარებულია მსოფლიოს მთელ რიგ ქვეყანაში. ის არსებითად განსხვავდება აგროსატყეომელიორაციისგან და გულისხმობს, რომ სატყეო მეურნეობის თეორიასა და პრაქტიკაში აპრობირებული მიდგომების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში არ უნდა შემოიფარგლებოდეს მინდორსაცავი ტყის ზოლებით. სატყეო დარგის შესაძლებლობები მეტია და ეხება მრავალ მნიშვნელოვან საკითხს, მათ შორის ზოოსატყეომელიორაციული ნარგავების გაშენებას (საძოვარდამცავი ტყის ზოლები, ნარგავები-ყვავილკვალები, ფერმების ირგვლივ ნარგავები, მელიორაციულ-საკვები ნარგავები).

აგრომეტყვეობის „სივრცე“ წარმოადგენს აგროლანდშაფტს, რომლის ძირითადი დანიშნულებაა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მყარი და მაღალი მოსავლის უზრუნველყოფა, მეცხოველეობის პროდუქტების გარანტირებული მიღება ადგილმდებარეობის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გაუმჯობესებით, მიწის და წყლის რაციონალური გამოყენებით, მიტოვებული მიწების, ტექნოგენური ნაკვეთების ჩართვით პროდუქტიულ გამოყენებაში, ფლორის და ფაუნის გამდიდრებით.

ყოველივე ეს ნათლად ილუსტრირდება სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის - ალექსანდრე (სანდრო) ურუშაძის მრავალი ნაშრომით და ამიტომ ის სამართილიანად ითვლება ჩვენში აგრომეტყვეობის ფუძემდებლად.

მიუხედავად ხანმოკლე სიცოცხლისა, ა. ურუშაძემ ბევრი რამ მოასწრო, როგორც უაღრესად განსწავლულმა მეცნიერმა, გამორჩეულმა პედაგოგმა, აქტიურმა საზოგადო მოღვაწემ, ცნობილმა სპორტსმენმა, საუკეთესო მეოჯახემ, აღმზრდელმა და მეგობარმა.

ა. ურუშაძე იყო ერთ-ერთი ყველაზე ახალგაზრდა მეცნიერების დოქტორი, ქვეყნის ერთ-ერთი წამყვანი კვლევითი დაწესებულების - ვასილ გულისაშვილის თბილისის სატყეო ინსტიტუტის წარმატებული ხელმძღვანელი.

დარწმუნებული ვარ, რომ აგრომეტყვეობა, როგორც მეცნიერების ახალი დარგი, კიდევ უფრო განვითარდება და სარგებლობას მოუტანს ჩვენს ქვეყანას.

დაბოლოს, მინდა ვისარგებლო შემთხვევით და მადლობა მოვახსენო პროფესორებს: ნოდარ ელიზბარაშვილსა და ელგუჯა შაფაქიძეს, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატებს არჩილ სუპატაშვილს და ამირან თხელიძეს იმ წვლილისთვის, რაც მათ გასწიეს წინამდებარე ხელნაწერის საბოლოო რედაქციის მოსამზადებლად.

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,  
პროფესორი გიორგი გაგომიძე

# თავი I. აბრომატყევიუბის ზოგიერთი ეკოლოგიური ასპექტი

## I.1. ეკოლოგიური გამოკვლევების ძირითადი მიმართულებები

ეკოლოგიური გამოკვლევების ძირითადი მიმართულებების განსაზღვრისას, ე.ი. იმ შემთხვევაში, როდესაც ხდება გარკვეული ქვესისტემების ეკოლოგიური შეფასებების კონკრეტული კრიტერიუმების შესწავლა, რათა მოხდეს ეკოლოგიური რისკის პროგნოზირების საერთო სისტემაში მოყვანა, იქმნება სერიოზული სირთულეები, რომლებიც დაკავშირებულია თვით კვლევის ამოცანების გაგებასთან. ბუნებრივია, რომ შეფასების კონკრეტული კრიტერიუმების ინსტრუმენტალური განსაზღვრა, ეროზიის კოეფიციენტის, ქიმიური დაბინძურების ხარისხის, წყლის რესურსების მოცულობის და ა.შ. არ ქმნის სიძნელეებს პერსონალის შესაბამისი კვალიფიკაციის პირობებში. მაგრამ, ეკოლოგიური შეფასების ძირითადი ამოცანა, ე.ი. სისტემური პერსპექტივების გამოყვანა, მოითხოვს ნათელ მეთოდოლოგიურ მიდგომებს და ცნებების შეთანხმებულ სისტემას, რომლის გარეშე ნებისმიერი კერძო გამოკვლევა მოითხოვს დამატებით დამუშავებას.

მინდორსაცავი ტყის ზოლების შესწავლიდან გამომდინარე, ე.ი. ხელოვნურად შექმნილ ქვესისტემაში (აგროეკოსისტემა) ნარგავების შესწავლისას, მივდივართ ბუნებათსარგებლობის სისტემური საფუძვლების ანალიზის აუცილებლობის დასკვნამდე, სადაც ცნება „ადამიანი - ბუნება“ და „ბუნება - საზოგადოება“ იქნეს გარდაქმნების რაოდენობრივი შეფასების სახეს.

ეკოლოგიური საკითხების თეორიული შეფასების ყველაზე ფართო ხარვეზები დაისახა სამ სფეროში.

პირველი მათგანი - მმართველ-გარდამქმნელი ქმედებების სიდიდის შეფარდება ბუნებასა და საზოგადოებაში და შეგნებაში საკმაოდ მდგრადად შენარჩუნებულია გაგება, რომ მართვისა და გარდაქმნის ძირითადი ობიექტი უნდა იყოს ბუნება, რომლის გარდაქმნა შესაძლებელია ნებისმიერი სისწრაფით და განუზომლად. თუმცა, ცნობილია, რომ ტექნოლოგიური და სოციალურ-ეკონომიკური მექანიზმები არა ნაკლები, არამედ უფრო ლაბილურია, ვიდრე ბუნებრივი. უკანასკნელ დრომდე „ადამიანის“ ბლოკის შეცვლას სისტემაში „ადამიანი - ბუნება“ ნაკლები ყურადღება ექცეოდა.

ორი უკიდურესი სტრატეგიიდან - „ვაშლის ნაყოფჭამიის სტრატეგია“ (ამოჭამა მატლმა ვაშლი, პეპელა გაფრინდა სხვა ვაშლის მოსაძებნად და კვერცხების დასადებად) და „ენდოპარაზიტის სტრატეგია“ (მხოლოდ საზოგადოების ადაპტაცია ბუნებასთან) - არც ერთი არ შეიძლება მივიღოთ მეთოდოლოგიურად მართებულად. ჯერ კიდევ თანამედროვე პრობლემატიკის „ადამიანი - ბუნება“ ფუძემდებლები - დანიელი სკოუ (1789-1852), ამერიკელი მარში (1801-1882) და ფრანგი რეკლიუ (1830-1905) ნათლად მიუთითებდნენ ბუნების შეზღუდული გარდაქმნის ურთიერთქმედებაზე საზოგადოებრივი ინსტიტუტების ერთდროულად შეცვლასთან. ამ უკანასკნელის აუცილებლობა გამომდინარეობს კაცობრიობის ადგილსამყოფელისთვის დედამიწის პრინციპული უნიკალურობიდან. ამას გარდა, არის სიცოცხლის გარემოს გონიერი ადამიანის გენეტიკურ შესაძლებლობასთან წინააღმდეგობის საშიშროება და აგრეთვე სუფთა ადაპტაციურ ქცევასთან ამ გზაზე კაცობრიობის გარდუვალი ევოლუციური დეგრადაციის შედეგად.

უცოდინარობის მეორე ხარვეზია - ბუნებაში მიმდინარე გარდაქმნის ხარისხობრივი შეფასება და ადამიანის მიერ განხორციელებული ამ ცვლილებების უსაფრთხო ლიმიტების განსაზღვრა. აქ ჯერ კიდევ არ არის ნათელი ციფრობრივი კრიტერიუმების სკალები.

თეთრი ლაქების მესამე ხარვეზი თითქმის გაქრა, მაგრამ ცდომილების გარკვეული წილი ჯერ კიდევ რჩება. ჯერ კიდევ არსებობს „მაღალი გამავლობის“ არსებობის, ექსტრემალური პირობებისადმი ადაპტაციის უნარის მქონე ადამიანის შექმნის გაუმართლებელი იმედი. 10-20 წლის წინ ჯერ კიდევ შეიძლებოდა ფიქრი ადამიანის ორგანიზმის რაღაც ფიზიკურ რეზერვებზე, ახლა კი ნათელია, რომ ადამიანის ადაპტური უნარი, რომელიც კაცობრიობის გარიჟრაჟზე იყო მეტად მნიშვნელოვანი, პრაქტიკულად ამოწურულია. ყოველი მომდევნო თაობა უფრო მძიმედ განიცდის არახელსაყრელი ფაქტორების, მათ შორის გარემოს გაბინძურების ზეგავლენას. ადამიანის ადგილსამყოფელის ექსტრემალურ პირობებში, განსაკუთრებით არაადაპტირებულ პოპულაციებში, ისტორიულად იზრდება გენეტიკური ანომალიების რაოდენობა.

ამ მხრივ სევდიანი ისტორიის მკაფიო ფურცელი დატოვეს გრენლანდიურმა ნორმანებმა, რომლებმაც 400 წლის მანძილზე განიცადეს დეგრადაცია შესანიშნავად განვითარებული ადამიანებიდან (მამაკაცების სიმაღლე 185 სმ-მდე, ქალების - 165 სმ-მდე) და-

ბეჩავებული, რევმატიზმით დაავადებულსა და ნიკრისიანებში (მა-  
მაკაცების სიმალლე 162 სმ-მდე, ქალების საშუალოდ 140 სმ-მდე)  
მოლუნული ხერხემლებით, 30 წლამდე სულ ამოცვენილი ან კარიე-  
სით დაავადებული კბილებით, დეფორმირებული მენჯით, რაც მრავ-  
ვალ ქალს აკარგვინებს ცოცხალი ბავშვების გაჩენის უნარს.

ნაკლებად სარწმუნოა, რომ გადაგვარება დაკავშირებულია პო-  
პულაციის შეზღუდულ რიცხოვნობასთან და ახლონათესაურ შეჯ-  
ვარებასთან. ევროპისგან ნორმანების იზოლაციის მომენტში მათი  
რიცხვი აღემატებოდა 3 ათას ადამიანს. გენეტიკიდან ცნობილია,  
რომ 20 თაობაში 1000 ინდივიდი კარგავს გენეტიკური ინფორმაცი-  
ის არა უმეტეს 1%. ნორმანები იყვნენ სამჯერ მეტი, ხოლო ფაქტი-  
ური იზოლაცია გრძელდებოდა არა 20 თაობა (თუ მივიღებთ თაო-  
ბის ხანგრძლივობას 20 წელს, ეს იქნება სწორედ 400 წელი), არამედ  
სულ 10 თაობა (XVI-XVII საუკუნეები), ან კიდევ ნაკლები. მაგრამ  
ევროპელები, რომლებსაც გაახსენდათ თავისი ზღვისიქითა ერთ-  
მორწმუნეები, იბოვებს გრენლანდიაში მხოლოდ მკვდარი ნანგრევე-  
ბი. ნორმანების გაუჩინარების მრავალ ჰიპოთეზას შორის ყველაზე  
სარწმუნოა, თუმცა მას ენერგიულად ეწინააღმდეგებიან, გარემოს  
არახელსაყრელი ფაქტორების ზეგავლენით ფიზიკური გადაგვარე-  
ბის ჰიპოთეზა. როგორც ჩანს, ნორმანების ბიოლოგიურ-ფსიქოლო-  
გიურმა, ეთნოლოგიურ-შრომითმა და სოციალურ-ეკონომიკურმა  
თავისებურებებმა არ მისცეს მათ იმ პირობებისადმი ადაპტაციის  
საშუალება, რომლის მიმართ ადრე შეეჩვიენ ეხლაც ბედნიერად არ-  
სებული ესკიმოსები.

იზოლირებული მცირერიცხოვანი ადამიანების პოპულაციე-  
ბი, რომლებიც იმყოფებიან შედარებით ხელსაყრელ პირობებში, არ  
იძლევიან გადაგვარების სურათს. ასე, მაგალითად, კოტის ჯგუფი,  
რომელიც 1966 წელს შედგებოდა სულ 1203 ადამიანისგან და ცხოვ-  
რობდა 7 სოფელში, უკვე ასეული წლის მანძილზე პრაქტიკულად  
იზოლირებულია გარე სამყაროსგან და მიუხედავად ახლონათესა-  
ური ქორწინების ძალიან მაღალი პროცენტისა, არ იძლევა ინბრი-  
დინგის სურათს.

ჩვენი გარჩევის საგანია თუ რა, როგორ, რა სიჩქარით და რამ-  
დენად ღრმად შესაძლებელია გარდაქმნები ბუნებაში, რომელი ბუ-  
ნებრივი სიკეთეა მოსალოდნელი, რა სირთულეები, ალბათ ჯერ  
კიდევ გადაუღახავი, ჩნდება ბუნებრივი სისტემების გარდაქმნის  
გზაზე, და შესაბამისად, რა შემთხვევაშია მოსალოდნელი ტექნო-

ლოგიების, სოციალურ-ეკონომიკური და სხვა საზოგადოებრივი მექანიზმების შეცვლა.

სისტემების და მათი ორგანიზაციის დონეების ზოგადმა თეორიამ განვლო შედარებით მოკლე ისტორიული გზა და გახდა თანამედროვე მეცნიერების მრავალი განხრის მეთოდური საფუძველი. შექმნილი იყო ბიოსისტემების და საერთოდ ბუნებრივი სისტემების დანვრილებითი იერარქიული კლასიფიკაციები. გამოიცა მრავალი შრომა, რომელიც მიეძღვნა სისტემურ მიდგომას, იერარქიის სისტემების ორგანიზაციასა და ღონეს.

სისტემური მიდგომის მიმზიდველობა იმაშია, რომ ის გვეხმარება ორგანიზაცია გავუწიოთ გარემო სამყაროზე მზარდი ნაკადების ინფორმაციას, მოვახდინოთ უამრავი რაოდენობის ანალიტიკური მონაცემების ინტეგრირება. სინთეზის ამოცანამ გამოიწვია სისტემების ზოგადი თეორიის ჩამოყალიბება. სისტემური თეორიის მრავალ ურთულეს კითხვას შორის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია სხვადასხვა სირთულის და ხასიათის სისტემებს შორის კავშირების, ურთიერთობების, მსგავსებისა და განსხვავების დადგენა, მათ შორის საკლასიფიკაციო კიბის სხვადასხვა იერარქიულ დონეზე. გამოყოფილი იყო შემდეგი მახასიათებლები: მთლიანობა, მონესრიგებულობა, ერთობლიობის ერთიანი, მათ შორის „კომპოზიციის კანონით“ მოქმედი, ურთიერთმოქმედი ნაწილების შეკრებულობა, მოცემული საორგანიზაციო სიმრავლის მოძრაობის (არსებობის) ფორმის ერთიანობა.

ბუნებრივი სისტემების (სისტემების კლასი) ქვეშ იგულისხმება თვითგანვითარებული და თვითმარეგულირებელი, ღია (ნივთიერებად ან მხოლოდ თერმოდინამიკურად), ერთგვაროვანი ან ნაირგვარი შემკრებების გარკვეულწილად მონესრიგებული ნივთიერ-ენერგეტიკური ერთობლიობები. ისინი არსებობენ და იმართება როგორც შედარებით მდგრადი ერთიანი მთლიანი არსებული, გარედან შემოსული და ნივთიერებებით, ენერგიით და ინფორმაციით პროდუცირებულის კანონზომიერი ურთიერთქმედების, განაწილებისა და გადანაწილების ხარჯზე.

ამ განსაზღვრას საჭიროა დაემატოს ცნება „მიზნები“. ნებისმიერი სისტემა მონესრიგებულია (ბუნებრივი წარმოშობის შემთხვევაში) ან შექმნილია (ტექნიკური მოწყობის შემთხვევაში) რაღაც გარკვეული ფუნქციების შესასრულებლად. „უმიზნო“ სისტემა წარმოუდგენელია. სისტემური „მიზანი“ შეიძლება განისაზღვროს

როგორც გარკვეული ფუნქციების შესრულება ევოლუციურად ჩამოყალიბებულ იერარქიულ მთლიანში, ამასთან ეს ფუნქციები აქტივიზირდება სისტემის გარედან (ზესისტემები) ან სისტემის შიგნიდან (ქვესისტემები).

ბუნებრივი სისტემების ძირითადი ნიშნებით ერთგვაროვანი ან სხვადასხვა ხასიათის სიმრავლის მონესრიგებული ერთიანობა, ერთიანი კანონებით მოქმედი ცალკეულ ერთეულებს შორის შინაგანი კავშირების მეტი ძალა, ვიდრე მათ და გარემოს შორის, თვითგანვითარება, თვითრეგულაცია თვითმართველობის გარკვეულ პრინციპებზე და მართვა გარედან („მეზობელი“ სისტემებიდან და ქვესისტემებიდან), და ბოლოს „მიზნობრივი დანიშნულება“.

რაც შეეხება სისტემაში შემავალი სიმრავლის მოძრაობის ფორმის ერთობლიობის აუცილებლობას, ეს თვისება არ არის აუცილებელი. მაგალითად, ბიოსფეროს ფარგლებში წარმოდგენილია მოძრაობის ყველა ფორმა - ფიზიკურიდან სოციალურამდე. არ არის მისაღები წარმოდგენა სემატურ სისტემებზე როგორც მთლიანობებზე „არაადიტიური ეფექტით“. მოლეკულების სიმრავლე იძლევა ახალ თვისებას, ხოლო ერთ ადამიანს არ შეუძლია იმღეროს გუნდად. მაგრამ ერთი და მეორეც იძენს ახალ თვისებებს მხოლოდ გარკვეული პირობების შესრულების შემდეგ. მოლეკულებს შორის უნდა იყოს დისტანციური კავშირი, სხვადასხვა სიმღერის მომღერლები არ წარმოადგენენ გუნდს.

როგორც არ უნდა განვსაზღვროთ „სისტემა“, ამ კლასის წარმოქმნაში შემავალ კომპონენტებს აპრიორი უნდა ჰქონდეთ რაღაც საერთო, წინააღმდეგ შემთხვევაში არ შეიძლება ლაპარაკი თვით წარმონაქმნის ერთიანობაზე. ეს ზოგადი მოსაზრება გამოიხატება „სისტემური სამყაროს“ ბუნებრივ დაყოფაში უფრო „დაბალ“ ქვესისტემებზე ან მათ გაერთიანებებში უფრო „მაღალ“ ზესისტემებში. ასე, მაგალითად, უჯრედი - მთლიანი ორგანიზებული წარმონაქმნი სტრუქტურულად იყოფა ორგანოიდებად, მოლეკულებად და ა.შ. და ამავდროულად შედის ქსოვილების, ორგანოების და ინდივიდების შემადგენლობაში.

ფუნქციონალურ-მორფოლოგიური სისტემები, უფრო დაბალი იერარქიული დონის ქვესისტემ-სისტემებს გარდა, შედგებიან „ნახევარსისტემებისგან“, რომლებშიც კავშირი განპირობებულია ნივთიერებების, ენერჯის და ინფორმაციის ერთმიმართული ნაკადის დომინირებით (მაგალითად, მდინარე ან წყარო), „კასკადური სის-

ტემების“, სადაც ეს ნაკადი აკავშირებს ორ განსხვავებულ წარმონაქმნს (მაგალითად, მდინარე - ზღვა) და ბლოკებს - არასისტემურ წარმონაქმნებს, რომლებიც იქნენ ფიზიონომიურ ერთობლიობას ეგზოგენური, უფრო სისტემათშორისი ურთიერთობების, პროცესების შედეგად (მაგალითად, ფიზიკურ-გეოგრაფიული ქვეყანა, რომელიც, როგორც წესი, გამოიყოფა მისი გეომორფოლოგიური ფუნდამენტის ერთგვაროვნების საფუძველზე).

ორგანიზაციის სხვადასხვა დონის სისტემები, როგორც ინდივიდუალურად, ისე მათ სიმრავლეში, შეადგენენ გლობალური მასშტაბის გარკვეულ კანონზომიერ ერთობლიობას, ადგენენ რა მათგან საკლასიფიკაციო რიგებს და (ან) ადარებენ იერარქიული სისტემის ორგანიზაციის ძირითად დონეებსა და ტიპებს. მკვლევარები ან აწყობენ მათ ერთიან კიბეში, ან კრავენ გარკვეულ ციკლებში. ყურადღებას იპყრობს სისტემის დაყოფა სამ ჯგუფად: არაცოცხალი ბუნება, ცოცხალი ბუნება და საზოგადოება. მაშასადამე, ლაპარაკია არა მარტო ბიოსისტემაზე, არამედ უფრო ფართოდ - ბუნებისა და საზოგადოების სისტემებზე.

ამგვარად, აღიარებულია ბუნების ყველა არსებული ბუნებრივი სისტემების და საზოგადოების ერთობლიობა, მათი სტრუქტურული და ფუნქციონალური ანალოგია.

„სისტემური კანონის“ ყველაზე ზოგადი, მაგრამ არა საყოველთაო კანონებს შორის შეიძლება გამოიყოს რამდენიმე ფართოდ ცნობილი ყოფითი წარმოდგენების დონეზე.

1. *შინაგანი დინამიური წონასწორობის კანონი.* სისტემას გააჩნია შინაგანი ენერჯია, ნივთიერება, ინფორმაცია და დინამიური თვისებები, რომლებიც ისეა დაკავშირებული ერთმანეთთან, რომ ნებისმიერი ამ მაჩვენებლის შეცვლა იწვევს სხვაში ან იქვე, მაგრამ სხვა ადგილას ან სხვა დროს თანხლებ ფუნქციონალურ ადეკვატურ ცვლილებებს, რომლებიც ინარჩუნებენ სისტემის ზოგად ინტეგრალურ (ჯამურ) ნივთიერ-ენერგეტიკულ, ინფორმაციულ და დინამიკურ მაჩვენებლებს. გლობალური ეკოსისტემა წარმოადგენს ერთიან მთელს, რომლის ფარგლებში არაფერი არ შეიძლება იყოს მოგებული ან დაკარგული და რომელიც არ შეიძლება იყოს საყოველთაო გაუმჯობესების ობიექტი; ყოველივე ის, რაც მისგან იყო ამოღებული ადამიანის შრომით, უნდა იყოს ანაზღაურებული. ყველა წარმატება ბუნების გარდაქმნაში, მისი ეკონომიკური წარმადობის გადიდებაში დაკავშირებულია ან ენერგეტიკული დანახარჯების მკვეთრ

ზრდასთან, ან ბუნებრივი სისტემების დინამიკური თვისებების დაკარგვასთან. ამის ნათელი მაგალითია მონოკულტურები.

2. *სივრცის შევსების მონესრიგების და სივრცობრივ-დროებითი გაურკვევლობის კანონი.* სისტემის შიგნით სივრცის შევსება მათ ქვესისტემებს შორის ურთიერთქმედების ძალით ისეა მონესრიგებული, რომ იძლევა საშუალებას რეალიზება მოახდინოს სისტემის ჰომეოსტატისტიკური თვისებების მის შიგნით ცალ ცალკე მინიმალური „ბრძოლით არსებობისათვის“ (დროსა და სივრცეში). ამ კანონიდან გამომდინარეობს ბუნებაში „არა საჭირო“ შემთხვევითობების ხანგრძლივი არსებობის შეუძლებლობა.

აღნიშნულ კანონს აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ბუნებათსარგებლობის ოპტიმიზაციაში, რადგან სამეურნეო წნეხი არღვევს ბუნებრივ სისტემებში სივრცობრივ-დროებით გარკვეულობას როგორც ცალკეული ცოცხალი ინდივიდების, მათი პოპულაციების, ისე უფრო მაღალი იერარქიული მდგომარეობის სისტემებს შორის, რაც, თავის მხრივ, იწვევს საზოგადოების განვითარების ეკოლოგიურ-ეკონომიკური პოტენციალის შემცირებას, მოითხოვს მისი შენარჩუნებისთვის ენერჯისა და შრომის მეტ დანახარჯს. ადამიანს არ ძალუძს არ დაარღვიოს მისი სასიცოცხლო გარემო, მაგრამ ამ დარღვევების ადგილების დისლოკაცია, სისწრაფე და ხასიათი შეიძლება იყოს განსხვავებული. სწორედ აქედან გამომდინარეობს განსახილველი ეკოლოგიური პროგნოზირების და დაგეგმარების კანონის აუცილებლობა, რაც საშუალებას იძლევა გარკვეულწილად განახორციელოს ადამიანის და ბუნების ურთიერთობების ოპტიმიზაცია.

3. *ოპტიმალობის კანონი.* სისტემის ევოლუცია მიმდინარეობს მით უფრო სწრაფად, რაც უფრო მეტი რიცხვის ელემენტსა და ქვესისტემისგან შედგება, სანამ ის ზრდა არ აჭარბებს მართვის იმ ფორმის სივრცობრივ-დროებით ზღვრებს, რომელიც დამახასიათებელია ამ ტიპის სისტემებისთვის. სისტემების „გაჯერებისას“ არ ხდება მისი განვითარების დამუხრუჭება, როგორც ეს არის მაძღარ ხსნარებში, ან მრავალსახეობრივ ტროპიკულ ბიომებში, ან ორგანიზაციულ-მმართველობითი სანყისის დაკარგვა, რაც ნიშნავს სისტემის დესტრუქციას იმ ზღვრამდე, რომელიც საფრთხეს უქმნის არსებობას სანყისი ფორმით.

ბუნებათსარგებლობაში ამ კანონის პრაქტიკული მნიშვნელობა მრავალნახნაგოვანია და ძალიან არსებითი. ის მულავენდება მე-

ურნეობის მრავალ დარგში, განსაკუთრებით სოფლის, თევზის და, საერთოდ, რენვაში, სადაც ხშირად გაძლიერებული გადახვნით (სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების გამოყენებით) და მოპოვებით: საექსპლოატაციო ობიექტს აკარგეინებენ ადაპტიურ თვისებებს. ამასთან, ზოგჯერ გარეგნულად გადაჭარბებული მოპოვება ვითომ არ არის: სახეობის ან ჯოგის რიცხოვნობა შეიძლება შენარჩუნებულ იქნეს, ნორმალურად მიმდინარეობდეს რეპროდუქცია და ა.შ., მაგრამ სახეობა სისტემურ-ადაპტიური თვისებების დაკარგვით ვერ ინარჩუნებს საიმედოობის დინამიკურ თვისებებს და განიცდის დეგრადაციის საშიშროებას. სოფლის მეურნეობაში გადაჭარბებული გადახვნა იწვევს წყლიანობის დაცემას, ნიადაგური ეროზიისადმი მდგრადობის შემცირებას და მსგავს მოვლენებს.

4. *სისტემური ერთობლიობის შენების პერიოდულობის კანონი* მეტყველებს იმაზე, რომ ორგანიზაციის ერთი ქვედონის კონკრეტული ბუნებრივი სისტემები შეადგენენ ზედა და ქვედა სისტემური სივრცობრივ-დროებით საზღვრებში მორფოლოგიურად ანალოგიური სტრუქტურების პერიოდულ ან განმეორებად რიგს, რომლის იქით ამ ქვედონის სისტემის არსებობა ხდება შეუძლებელი (ისინი გადადიან არამდგრად მდგომარეობაში ან გარდაიქმნებიან სხვა სისტემურ სტრუქტურაში, მათ შორის სხვა დონის ორგანიზაციებში). სისტემების შენებაში პერიოდულობის კანონი აშკარად არ ჩანს, მაგრამ ბუნებრივი სისტემების სტრუქტურული აგებულების და მართვის პრინციპები ანალოგიურად მეორდება გარკვეული სისწრაფით, რაც იძლევა საშუალებას ველოდოთ შედარებით ახლო სტრუქტურას მართვის სისტემური იერარქიის ანალოგიურ დონეზე.

5. *სისტემოგენეტიკური კანონი*. მრავალი ბუნებრივი სისტემა ინდივიდუალურ განვითარებაში იმეორებს შეკუმშულ (და ხშირად კანონზომიერად შეცვლილ) თავისი სისტემური სტრუქტურის ევოლუციურ გზას. ამ კანონის ბიოგეოცენოზური სუქცესია სრულებით გამიშვლებულ ტერიტორიაზე წარმოადგენს სისტემოგენური კანონის გამომჟღავნებას: პირველად სახლდება სიცოცხლის ყველაზე მარტივი ფორმები - მიკროორგანიზმები, და მხოლოდ ამის შემდეგ უმაღლესი მცენარეები, ე.ი. გარკვეული ხარისხით მეორდება მცენარეული საფარის ევოლუცია. სისტემური განვითარების კანონზომიერი თანმიმდევრობის იგნორირება ძალიან მკაფიოდ მჟღავნდება

სატყეო მეურნეობაში, სადაც სახეობების ცვლის აუცილებლობა სუქცესიურ რიგში აშკარად იგნორირდება. არსებობს კიდევ გარდამავალი მერქნიანი მცენარეულობის სუქცესიური ფაზის მოსპობის სამეურნეო ხერხი, რომელსაც ვითომ მივყევართ სასურველი კორომის სასწრაფო აღდგენამდე. ეს ხერხი იწვევს ნიადაგის დეგრადაციას და ძვირფასი მერქნიანი სახეობების შენელებულ აღდგენას.

6. *სუქცესიული შენელების კანონი* - მყარ მდგომარეობაში მყოფი მნიფე თანაბარნონიან სისტემებში მიმდინარე პროცესები, როგორც წესი, იჩენენ შენელების ტენდენციას. აქედან ჩანს განონასწორებული მდგომარეობიდან გამოყვანის გარეშე სამეურნეო ღონისძიებებით ბუნების „დაჩქარების“ მცდელობის უპერსპექტივობა.

7. აღნიშნული შენელება, ისევე როგორც პროცესების დაჩქარება არა მნიფე და არა სტაციონარულ სისტემაში, რომელიც ხშირად იქმნება ადამიანის ზეგავლენით, არასდროს არ დგება ერთდროულად მთელ სისტემაში (როგორც ზესისტემაში), რადგან მის ქვესისტემებს გააჩნიათ მნიშვნელოვანი და არა ერთიანი ინერციულობა. აქედან გამომდინარეობს - *დიდ მრავალდონიან სისტემებში ქვესისტემების შეცვლის განსხვავებულდროითი კანონი*. მაშინ, როდესაც სისტემის ერთი ნაწილი მიაღწევს ზღვრულ სიდიდეს და გადავა ახალ ხარისხში, სხვა ჯერ კიდევ იმყოფება მოძრაობის საწყის ფაზაში. ეს გარემოება (სხვასთან ერთად) ხშირად ინარჩუნებს სისტემას რაღაც მისთვის დინამიურ მდგომარეობაში. ასე, მაგალითად, ერთი სახეობის ინდივიდების გამრავლებას ჩვეულებრივ თან ახლავს მათი რიცხვის შემცირება სხვასთან, რომელიც იკავებს ახლო ეკოლოგიურ ნიშას. ალბათ არ არსებობს ისეთი შენთხვევა, რომ პლანეტაზე ერთდროულად დასახლებულ ყველა სახეობას ან მათ სისტემურ ქვედანაყოფებს, ჰქონდეთ თანაბარი ევოლუციური განვითარება და იყვნენ ერთნაირად მაღალორგანიზებული. ქვესისტემაში ცვლილებები ყოველთვის მიმდინარეობს არათანაბრად: ერთი მათგანი ვითარდება სწრაფად, სხვა კი - ნელა.

გლობალური სოციო-ეკოლოგიური სისტემისთვის ორ უკანასკნელ კანონს აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა. ისინი მიუთითებენ იმაზე, რომ დიდ სისტემებში მრავალი პროცესის შესწავლისას არ შეიძლება ვისარგებლოთ მხოლოდ რაღაც პროგნოზ-ექსტრაპოლაციური საშუალო მაქსიმალური მაჩვენებლებით. მაგალითად,

მოსახლეობის ზრდის, გაჭუჭყიანების გადიდებისას და ა.შ., ყოველთვის საჭიროა გათვალისწინებულ იქნას სუქცესიური შენელება და ქვესისტემებში შეცვლის ცვალებადობის და განვითარების საწინააღმდეგო ტენდენციები.

8. შემდეგი მნიშვნელოვანი სისტემური ნესია ფუნქციების აქტუალიზაციის და დაძაბულობის პრინციპი - *ქვესისტემების დადებითი (როგორც უარყოფითის საწინააღმდეგო) ურთიერთმოქმედების კანონი ან სისტემური დამატებითობის კანონი*. ის შეიძლება ჩამოყალიბებულ იქნას შემდეგნაირად: ერთი სისტემის ქვესისტემები თავის განვითარებაში უზრუნველყოფენ იმავე სისტემაში შემავალ (თუ სისტემა არ განიცდის მძლავრ გარეშე დეფორმაციას) სხვა ქვესისტემების წარმატებული განვითარების და თვითგანვითარების წინაპირობებს. იმავე დროს ისინი ნაირგვარობის და თავისი ფუნქციების შეთანხმების შედეგად განაპირობებენ მთელი სისტემის დინამიკური განვითარების შესაძლებლობას. პრაქტიკულად ეს არის სივრცობრივი გარკვეულობის კანონის დინამიური ვარიანტი. ორივე ისინი მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ი.ლიბიქის მინიმუმის კანონთან. ქვესისტემების ურთიერთქმედების კანონის დარღვევამ შეიძლება გამოიწვიოს სუსტი რგოლის დანგრევა. ამის მკაფიო მაგალითია ჯანმრთელობის სისტემურ-ფუნქციონალური დარღვევისას ორგანოების გადანერგვის წარუმატებლობა.

ლიტერატურაში ძირითადად ანალიზირდება სისტემების ორი დინამიური თვისება - უნარი წინააღმდეგობა გაუწიოს გარეშე ზემოქმედებებს და შინაგან აღშფოთებას. პირველი თვისება განიმარტება როგორც მდგრადობა და სტაბილურობა, მეორე კი - იმავე ტერმინით და, ამას გარდა, წონასწორობით ან ჰომეოსტაზით (უკანასკნელი ტერმინი გამოიყენება ძირითადად ორგანიზმ-ინდივიდებში მიმდინარე პროცესების მიმართებაში). ხშირად სისტემის მდგრადობასა და მის სიცოცხლის შიორის გამოიყენება ტოლობის ნიშანი.

სიცოცხლისუნარიანობა შეიძლება იყოს განსაკუთრებული სახის. მაგალითად, საცერში გატარებული ჰიდრა, კვლავ რეგენირებს მთლიან ინდივიდში. ქსოვილების და ორგანოების რეგენერაცია ხდება უმაღლეს ორგანიზმებშიც. ეკოსისტემებს ძალუძთ მოახდინონ „რეგენერაცია“, და არა მარტო სახეობრივი შემადგენლობაში, არამედ, თავისი ძირითადი ნაწილის შენარჩუნების პირობებში, მთლიანად აღდგენენ. ეს აღდგენა ხდება შედარებით იმავე შემად-

გენლობაში, რაც გააჩნდათ ეკოსისტემებს, რომლებიც არსებობდნენ იმავე ადგილას თუ ადრე შენარჩუნდა ზესისტემის (ეკოტოპის) მთლიანობა. ასეთი დინამიკური თვისება შეიძლება განისაზღვროს როგორც ჰომეოციკლური.

ერთ შემთხვევაში ბუნებრივი სისტემები დახურულია „გადამთიელებისთვის“, ხოლო სხვაში - დახურულია მათთვის. გეობოტანიკაში მიღებულია განვასხვაოთ მისანვდომობა როგორც ფიტოცენოზის უნარი მიიღოს მისთვის ახალი სახეობა და ჩაკეტილობა, როგორც სანინალმდეგო თვისება. რადგან საუბარია სისტემის გათავისუფლებაზე მისთვის რალაც გარეშედან, ასეთი დინამიკური ხარისხი საჭირო იყო დარქმეულიყო ამუნიტატიურობით და, პირიქით, რადგანაც ერთდროულად ლაპარაკია სისტემის უნარზე მიიღოს „სტუმარი“ მუდმივ საცხოვრებელ ადგილას, მის თვისებას შეიძლება დაერქვას ამთვისებლობა. ტერმინები „მისანვდომობა“ და „ჩაკეტილობა“ შეიძლება აგრეთვე მიღებულ იქნან, მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ „ჩაკეტილობას“ აქვს აგრეთვე სისტემურ-თერმოდინამიკური მნიშვნელობა.

ერთ ბუნებრივ სისტემებს აქვთ ქვესისტემების და ელემენტების მუდმივი, სხვებს - ლაბილური შემადგენლობა, და აგრეთვე ამულავნებენ შინაგანი და გარეშე ზემოქმედებებზე რეაქციების სხვადასხვა ნორმებს.

პრაქტიკაში ეკოსისტემების რესურსული პოტენციალის განსაზღვრისას შეცდომები ხშირად ჩნდება დაკვირვების დროის ჯერადობის ან რესურსული წყაროს იმობილურობის ხარისხის უცოდინარობის გამო. აქედან ხშირია ტროფიკულ პირამიდებში საკვები რესურსების გამოუყენლობის ილუზია. ასე, მაგალითად, კარგად არის ცნობილი, რომ თბილსისხლიანი ცხოველები უტყეო ოლქებში წლის კარგად გამოხატული პერიოდებით, გამოიყენებენ მათთვის მისანვდომი მცენარეულობის საშუალოდ 1-დან 10%-მდე, ხოლო ზომიერი ზონის ტყეში ბალახოვანი და ბუჩქნარი იარუსის მისანვდომი პროდუქციის არა უმეტეს 1%. ასეთი მდგომარეობა ერთი შეხედვით უცნაურად ჩანს, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ ზამთრის ბოლოს და გვალვების შემდეგ საკვების რაოდენობა ან მისი ცალკეული სასიცოცხლო მნიშვნელოვანი შემადგენლები მკვეთრად მცირდება, მაშინ ნათელი ხდება თუ ცხოველების პოპულაციური სისტემები ევოლუციურად რატომ „ითვალისწინებენ“ ამ მინიმუმს და, როგორც წესი, არ გადაიან გამოკვების მინიმალური შესაძლებლობების ფარგლებს გარეთ.

ბუნებრივ სისტემებს აქვთ კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი დინამიური თვისება - წინააღმდეგობა შინაგანი აღმფოთებისადმი - ჰომესტატიურობა ან სტაბილურობა. სისტემის ეს უნარი დროებითი შინაგანი გადახრების შემდეგ დაუბრუნდეს მისთვის რაღაც საშუალო მდგომარეობაში არ საჭიროებს განსაკუთრებულ ახსნას.

გარკვეული გართულებები შეიძლება გაჩნდეს ისეთი დინამიური თვისებების განხილვისას, როგორებიცაა კონსტანტურობა, მდგრადობა და სტაბილურობა. თუ სისტემები ბრუნდებიან მათთვის საშუალო მდგომარეობაში, კონსტანტურია და მდგადი და ამიტომ კონსტანტურობას, მდგრადობას და სტაბილურობას შორის არ არის რაიმე სხვაობა. ხშირად ეს ცნებები არ გაიმიჯნება, განსაკუთრებით კონსტანტურობა და მდგრადობა. მაგრამ სრულად დაბალანსებული სისტემა შეიძლება იყოს მდგრადი და ნაკლებად მდგრადი ქვესისტემების ხანგრძლივი და ხშირად სუსტი ზემოქმედების მიმართ. სტაბილურობა არის დროის მოკლე ინტერვალების ჰომეოსტაზი. კონსტანტურობა - არის რაღაც „ზეჰომეოსტაზი“, წინააღმდეგობა ისტორიული პროცესისადმი, და თუ მივმართავთ ანალოგებს სიბერის წინააღმდეგობა (ორგანიზმთან მიმართებაში) ან წინააღმდეგობა გადაშენებისადმი (პოპულაციის ან სახეობასთან მიმართებაში). მდგრადობის და სტაბილურობას ცნებებს შორის სხვაობა არის ის, რომ პირველ შემთხვევაში ლაპარაკია დეფორმაციაზე გარეშე ზემოქმედებით, ხოლო მეორეში - შინაგანი.

ყველა ჩამოთვლილი დინამიკური თვისება მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთმანეთთან და „სუფთა“ სახით ცალკეული მათგანი მულავენდება იშვიათად, მაგრამ რომელიმე მათგანი შეიძლება იყოს განმსაზღვრავი ბუნებრივი სისტემაში ეკონომიური და სხვა სამეურნეო შეფასებისას. ასე, მაგალითად, კონსტანტურობა იძლევა დროის მასშტაბს ბუნებრივი სისტემის სასიცოცხლო ფორმების ექსპლუატაციის დროს. ჰომეოციკლურობის განსაზღვრა იძლევა საშუალებას ვივარაუდოთ თუ რამდენად ჩქარა აღდგება სამეურნეო მიზნებისთვის მთლიანად გამოყენებული ეკოსისტემა. ბუნებრივი სისტემების მდგრადობაზე დამოკიდებული მათი შესაძლებელი გამოყენება ექსპლუატაციის დროს სხვადასხვა სიღრმით დაშვებული დარღვევების გათვალისწინებით. იმუნიტატიურობის ცოდნა მნიშვნელოვანია სააკლიმატიზაციო სამუშაოების წარმატებულების და. პირიქით, ცოცხალი ორგანიზმების - მეურნეობების მანებლების არასასურველი ფორმების დანერგვის საშიშროების პროგნოზირე-

ბისთვის. ვარიაციულობა და იმობილურობა უნდა განისაზღვროს ეკოლოგიური რესურსების აღრიცხვისას, ხოლო დინამიკური სტაბილურობა (ჰომეოსტატიკურად) ხვდება პირველ ადგილზე იმ შემთხვევაში, თუ ეკოსისტემაში ჩნდება შინაგანი აღშფოთებები, მაგალითად, მავნებლის მასიური გამრავლებისას.

ბუნებრივი სისტემების სტაბილურობა და მდგრადობა მჭიდროდაა დაკავშირებული ბუნებრივი კომპლექსის საიმედოობასთან თავისთავად და მათი ექსპლუატაციის მსვლელობაში. დინამიური თვისებების მხარდაჭერის მექანიზმები აძლევენ ბუნებრივ სისტემებს ადაპტირების საშუალებას, მათ შორის ცვლილებებისადმი ქვესისტემებში და დარღვევებისადმი ადამიანის მხრიდან. ნებისმიერ ბუნებრივ სისტემას გააჩნია შესაძლებელი ადაპტაციის საზღვრები და სამუშაო საიმედოობის ლიმიტირებული თვისება.

ბუნებრივი სისტემის საიმედოობა (მდგრადობა) არის მისი შედარებით სრული თვითაღდგენის (ან პოტენციური შესაძლებლობა) და თვითრეგულაციის უნარი ენერგეტიკულ-პროდუცირებული სამუშაოს წარმოებით სისტემისთვის ბუნებრივი მოკლევადიანი, დღე-ღამური, სეზონური, წლიური და საუკუნოვანი რყევებისთვის მოცემული სისტემის არსებობის საშუალება (ან არსებობის პოტენციური შესაძლებლობა) ინდივიდუალურ, სუქცესიურ ან ევოლუციურ მონაკვეთში.

ეს განსაზღვრა მიეკუთვნება მდგრად-საიმედო (და კონსტანტობის მაღალი ხარისხით) სისტემებს, რომლებსაც შეუძლიათ დამოუკიდებლად განახლება და მუდმივი ჰომეოსტაზი. ძირითადად ესაა სუფთა ბუნებრივი და ბუნებრივ-ანთროპოგენური სისტემები. მაგრამ შეიძლება საიმედოობის სხვა ფორმაც - არამდგრადი. ისინი გააჩნია, მაგალითად, ეკოსისტემებს სუსტი დინამიკური თვისებებით, რომლებიც პრაქტიკულად მოკლებულია თვითაღდგენის და თვითრეგულირების უნარს. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ყველა ან თითქმის ყველა აგროეკოსისტემა და ურბოსისტემა.

სისტემის არამდგრადი საიმედოობა არის შემადგენლების (ე.ი. სისტემური თვისებების) მთლიანი ერთობლიობის შენარჩუნების უნარი და ცვლადი ენერგეტიკულ-პროდუცირებული სამუშაოს წარმოების ფარგლებში, რომლებიც განპირობებულია რეგულაციით (მართვით) სისტემური იერარქიის შემდეგ დონეზე ან ადამიანის მიერ წარმოებული ხელოვნური რეგულაციით. არსებითად, საიმედოობის ეს ტიპი უზრუნველყოფს ქვესისტემებს სისტემურ (პირ-

ველები და დინამიკური თვისებების „ნარჩენების“ საფუძველზე) და სისტემურ შორის ურთიერთობებს.

არამდგრადი საიმედოობა ზესისტემის მაღალი დინამიკური თვისებების შემთხვევაში შეიძლება გადავიდეს მდგრადში. ასეთი მოვლენა აღინიშნება, მაგალითად, კლიმატსური ბუნებრივი ეკოსისტემების გადასვლისას ბუნებრივ-ანთროპოგენურ საკვანძოებში. ასე, მაგალითად, დასავლეთ ევროპაში (და პლანეტის მრავალ სხვა რეგიონში) არ შემორჩა ადამიანის მიერ ბუნების მკვეთრ შეცვლამდე არსებული ეკოსისტემები. მიუხედავად ამისა, საუკუნეების მანძილზე ჩამოყალიბებული და დღესაც არსებული ბუნებრივ-ანთროპოგენული საკვანძო ეკოსისტემები მდგრადად საიმედოა.

დანგრეული ქვესისტემების პირობებში ეკოსისტემამ შეიძლება იარსებოს ხანგრძლივი დროის მანძილზე, მაგრამ მისი საიმედოობა განპირობებულია მხოლოდ საკუთარი დინამიური თვისებებით (და მაღალი ზესისტემების თვისებებით), ხოლო ჰომეოციკლორობა უდრის ნულს. ამ პირობებში ნებისმიერი დარღვევა, რომელიც აღემატება სისტემის მდგრადობას, იწვევს საიმედოობის მკვეთრ დაცემას, ხოლო შემდგომ თვით სისტემის შეუქცევად დესტრუქციას.

ამის შესანიშნავ მაგალითს წარმოადგენს მინათსარგებლობა. მაგალითად, ნიადაგის სწორი მოვლის და ნაყოფიერების შენარჩუნებისას ის არ გამოიფიტება (მისი სინუზია არ ინგრევა) მრავალი ათასწლეულის მანძილზე. ამასთან არასწორი ექსლუატაციის დროს აღინიშნება ნაყოფიერების დაცემა რამდენიმე წლის (ხუთი-შვიდი) განმავლობაში. ამასთან, რაც უფრო მეტია სისტემის დანგრევა იერარქიულ შუალედში განსახილველ ერთობლიობებს შორის და რაც უფრო მეტია სხვაობა სისტემის მდგომარეობაში იერარქიულ რიგებში, მით უფრო ძლიერია დარღვევები და შესამჩნევია საიმედოობის დაცემა. ასე, მაგალითად, ნიადაგური საფარი, რომელიც არ არის დაცული თავისი ბლოკ-ეკოსისტემური დონის ზესისტემით, პლანეტარული აღშფოთების ზეგავლენიდან, ინგრევა გაცილებით უფრო ჩქარა (მაგალითად, მტვრიანი ქარბუქები), ვიდრე იმ შემთხვევაში, როდესაც ასეთი დაცვა არსებობს. იგივე შეიძლება ითქვას თევზის და სამონადირეო მეურნეობებზე, სადაც რესურსები შეიძლება იყოს დარღვეული დროის უფრო მოკლე მონაკვეთში, განსაკუთრებით ცხოველების ადგილსამყოფელის დარღვევისას, ე.ი. ზესისტემების და სისტემების თვისებების მეზობელ ურთიერთდაკავშირებულ რიგებში.

მაშადამე, ეკოსისტემების საიმედოობა არის არა მარტო ინდივიდუალური ბუნებრივი კომპლექსის დინამიური თვისებების წარმოებული, არამედ მთელი სისტემური რიგისა და საბოლოო ჯამში დედამიწის როგორც პლანეტის (თუ თავს დავანებებთ მასზე კოსმოსურ ზემოქმედებას) მთელ ეკოსფეროს.

ბუნებათსარგებლობაზე საექსპლუატაციო ერთობლიობის სისტემურ ხასიათს განაპირობებენ შემდეგი საერთო შეზღუდვები:

1. რესურსის ერთეული შეიძლება მიღებულ იქნას მხოლოდ სისტემის ფუნქციონირების გარკვეულ სისწრაფეში, დროის ერთეულში. ბუნების „დაჩქარება“ უაზრობაა და მავნე.

2. შეუძლებელია გადავაბიჯოთ ბუნებრივი სისტემის თანმიმდევრული განვითარების ფაზას (პრინციპი „მუხლუხოდან ვერ მიიღებ პეპელას“. ის გამოფრინდება მხოლოდ ჭუპრიდან).

3. გიგანტომანია ბუნებათსარგებლობაში იწვევს უარყოფით სამეურნეო შედეგებს, არღვევს სისტემური სტრუქტურების შეფარდება „სისტემების სისტემა“ რიგსა და დონეს და „სისტემური კანონების“ მოქმედებას (გიგანტიზმი ყოველთვის არის „დასასრულის დასაწყისი“).

4. ტექნიკური ზემოქმედება და ბუნების „გამოსწორება“, ბუნებრივი პროცესების შეცვლა ხელოვნურით ბიოსფეროსთან იზოლაციის გარეშე - შეზღუდულია იმავე ფაქტორებით, რაც ზომითი მახასიათებლების დარღვევა („პროთეზი ყოველთვის უარესია“).

5. ბუნების გარდაქმნა იძლევა ლოკალურ ან რეგიონალურ მოგებას სასარგებლო პროდუქციაში, მაგრამ არა რესურსების და დინამიური თვისებების სახმელეთო შეფარდებაში („არაფერი არ მიეცემა მუქთად“).

6. სამეურნეო ზემოქმედებისას საჭიროა გაანგარიშება არა მარტო განსახილველ სისტემაზე, არამედ ზესისტემურ ძალებზე, რომლებიც მიისწრაფვიან წარმოებული ცვლილების ნივთიერებისკენ („შესახორცებული ჭრილობების ეფექტი“).

7. ბუნებრივ სისტემებზე ნებისმიერი ზემოქმედება დაუყოვნებლივ იწვევს თანმდები ცვლილებების და ჯაჭვური რეაქციების შლეიფს (სისტემათშორისი ურთიერთობების ძალით) არა მარტო ნივთიერებათ-ენერგეტიკულ ფორმაში, არამედ სისტემურ დინამიკურ თვისებებში. ზემოქმედების შეწყვეტა აგრეთვე, როგორც წესი, იწვევს მეურნეობისთვის არახელსაყრელი ზემოქმედების სერიას („ბუმერანგის ეფექტი“).

8. გარდაქმნით საქმიანობას არ უნდა გამოყავდეს ბუნებრივი სისტემები წონასწორობის მდგომარეობიდან გარემოს რომელიმე შემქმნელი კომპონენტის სიჭარბის გამო, ან, თუ ეს საჭიროა, აუცილებელია საკმარისი კომპენსაცია ოპტიმალურ შეფარდებაში გარდაქმნილებთან შედარებით არაგარდაქმნილი სისტემების სახით („დამწვრობის ზომის წესი“); მცირე დამწვრობა მტკიცეა, მაგრამ საშიში არ არის - ჭარბობენ არა დამწვარი ქსოვილები. მნიშვნელოვანი დამწვრობა შეიძლება იყოს ლეტალური.

9. ბუნების გაძლიერებული „გამოსწორების“ დაწყებით, საჭირო ხდება იმის ვაკუუმება პერმანენტულად, რადგანაც „გამოსწორებულ“ ბუნებრივ სისტემებს არა აქვთ მდგრადი საიმედოება. სისტემურ რიგში და რიგებს შორის ურთიერთქმედების გამო, საჭირო ხდება ასეთი „შესწორებების“ გაერცელება სულ უფრო დიდ ტერიტორიებზე, და მათი გადატანა სულ უფრო მაღალი იერარქიული დონის ქვესისტემებზე.

10. ბუნებრივ-სისტემური რეგულაციის და სამეურნეო მისწრაფებების შეუსაბამობამ შეიძლება გამოიწვიოს ბუნებრივი წარმონაქმნების დესტრუქცია. ბუნებათსარგებლობა ამ შემთხვევაში საჭიროებს ბუნებრივი სისტემის მართვაში „დაძალებით“ კორექტივებს. ასეთი „შესწორებები“ შეიძლება იყოს მეურნეობრივად სასარგებლო, მაგრამ ბუნებრივ-სისტემურად - მავნე. მაქსიმალურად ხანგრძლივი სასარგებლო შედეგი შესაძლებელია ორივე მიზნობრივი ვექტორის (სისტემური და ბუნებათსარგებლიანი) შედარებით დამთხვევისას. მართვის ასეთ ფორმას ხშირად განმარტავენ როგორც „რბილს“.

11. ბუნებრივ სისტემებზე ტექნიკური ზემოქმედებები დროთა განმავლობაში ამჟღავნებენ ეკონომიკურ გაძვირების ტენდენციას („ძველი ავტომანქანის ეფექტი“) და საჭიროებენ სულ მეტი რაოდენობის ენერჯის ჩადებას (მეურნეობაში მიღებული პროდუქციის ერთეულზე).

12. მეორადი თანდათანობით (საუკუნეებით) ჩამოყალიბებული ეკოლოგიური წინასწორობა, როგორც წესი, უფრო მდგრადია, ვიდრე პირველადი ბუნებრივ-ანთროპოგენური სისტემები (მაგრამ არა აგრო- და ურბანოკომპლექსები). მათ შეუძლიათ გაუძლონ უფრო დიდ ანთროპოგენურ წნეხს, ვიდრე ბუნების. ამ წესს აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ახლად ათვისებული რეგიონებისთვის.

## 1.2. აგრომეტეოლოგია როგორც აგროეკოლოგიის ნაწილი

აგროეკოლოგია წარმოადგენს სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების თეორიას და პრაქტიკას. მისი ძირითადი მიზანია გარემოსადმი უვნებელი ხერხებით და საშუალებებით ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღება. აგროეკოლოგია არის გამოყენებითი ეკოლოგიის დარგი, რომელიც შეისწავლის გარემო ფაქტორების მოქმედებას სასოფლო-სამეურნეო ორგანიზმზე და მის ერთიერთ-მოქმედებას (თ. ურუშაძე, 2001).

სოფლის მეურნეობა და სატყეო მეურნეობა წარმოადგენენ ორ დამოუკიდებელ დარგს თავისი არსით, მიდგომით, გაძღოლის წესებით და შედეგებით. ამავდროულად სოფლის და სატყეო მეურნეობების დარგებს შორის არსებობს გარკვეული კავშირი, ურთიერთგავლენა და ურთიერთმოქმედება. ამ ორ დარგს აერთიანებს წარმოების ძირითადი საშუალებების და შრომის მრავალი იარაღის ერთობლიობა, შრომითი რესურსების გამოყენების სპეციფიკა. ქვეყნის გარკვეულ ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან საშუალოდ 1 000 მეტრს ზევით სოფლის მეურნეობის გაძღოლა მიმდინარეობს ტყის ზონაში; აქ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები განლაგებულია ტყეებს შორის. აღმოსავლეთ საქართველოს ვერტიკალური ზონალობის ქვედა ნიშნულებში ბუნებრივი ტყე არ არის. აქ წარმოდგენილია ნახევრად უდაბნოს, ველის და ნათელი ტყის ზონები. ამ ადგილებში გვხვდება ხელოვნური ტყის ნარგავები, რომლებიც იქმნებიან მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესების მიზნით, გვალვასთან, ქარშოშინთან და ნიადაგის ქარისმიერი ეროზიასთან ბრძოლის მიზნით.

არსებობს აგროსატყეომელიორაციის რამდენიმე განმარტება.

- აგროსატყეომელიორაცია წარმოადგენს მელიორაციის ერთ-ერთ სახეობას, აგრონომიული ღონისძიებების სისტემას, რომლის მიზანია ბრძოლა გვალვასთან, ქარშოშინთან, ნიადაგის ეროზიასთან და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი, მდგრადი მოსავლის მიღების ხელისშემშლელი გარემოს სხვა არახელსაყრელ ფაქტორებთან.

- აგროსატყეომელიორაცია წარმოადგენს სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების ერთობლიობას, რომელიც მიმართულია ადგილმდებარეობის ნიადაგურ-ეკოლოგიური და კლიმატური პირო-

ბების გასაუმჯობესებლად, რაც ხდის მას უფრო ხელსაყრელს სოფლის მეურნეობის გაძლიერებისთვის.

- აგროსატყეომელიორაცია წარმოადგენს სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების სისტემას მიმართულს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი და მდგრადი მოსავლის მისაღებად ნიადაგური და კლიმატური პირობების გაუმჯობესებით.

აგროსატყეომელიორაციის ძირითადი მიმართულებაა ტყისგამენება, მინდორ- და ნიადაგდაცვითი ტყის ზოლების გაშენება, ბუჩქნარების განმენდა, ძლიერ დეგრადირებული მიწების გატყეება. აგროსატყეომელიორაცია ძირითადში ეყრდნობა ტყის ნარგავების დაცვით თვისებებს. მინდორსაცავი ტყის ზოლებს შორის უმჯობესდება მიკროკლიმატი, მცირდება ქარის სისწრაფე, რაც იცავს ნიადაგს ეროზიისგან, მცირდება ზედაპირული ჩამონადენი, იზრდება ნიადაგის ტენიანობა და, როგორც შედეგი, უმჯობესდება მცენარეების ზრდის პირობები და მათი მოსავლიანობა. საძოვრებზე ნარგავები უქმნიან სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებს უკეთეს პირობებს, ხოლო გზების გასწვრივ - იცავენ მათ თოვლის ნაქერისა და ქვიშით დალამვისგან. დაცვითი ტყის ნარგავები ყველაზე ეფექტურია მიწათმოქმედების მაღალი კულტურის პირობებში აგროტექნიკურ, ჰიდროტექნიკურ და სხვა ღონისძიებებთან შეხამებაში. მაგალითად, წყლის ეროზიის გავრცელების რაიონებში, დაცვით ნარგავებთან ერთად, აუცილებელია ნიადაგების ეროზიის სანინალმდეგო დამუშავება, ბალახების თესვა, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მოწყობა. აგროსატყეომელიორაციას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მშრალ პირობებში, სადაც გვალვა და ნიადაგის ეროზია დიდ ზიანს აყენებს სოფლის მეურნეობას.

აგრომეტყევეობა აგროსატყეომელიორაციის შემდგომ განვითარებას წარმოადგენს და მიზნად ისახავს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების არა მარტო ბრძოლას უარყოფით გარემო ფაქტორებთან, არამედ არსებული პირობების ოპტიმალურ გამოყენებას და სავარგულების არა მარტო გაუმჯობესებას, არამედ მათ ეფექტურ დაცვას.

ტყეს გააჩნია მრავალფუნქციონალური დანიშნულება. თ. ურუშაძის (2001) მიხედვით ტყე მნიშვნობრივი დანიშნულებით იყოფა ორ ჯგუფად:

- ბუნებრივი ტყე და ხელოვნურად შექმნილი ტყის ნარგავები სამეურნეო-ტექნიკური, სანიტარულ-ჰიგიენური და რეკრეატიული დანიშნულებით;

• ბუნებრივი ტყე და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ხის და ბუჩქის ხელოვნური ნარგავები, რომლებიც ძირითადად იქმნება სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწებზე.

პირველი ჯგუფის ტყის ძირითადი ამოცანაა არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური ფაქტორების, ხანძრების, თოვლის და მტვრისგან, სელებიდან და სხვა სამრეწველო, სატრანსპორტო, კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო და გამაჯანსაღებელი ობიექტების დაცვა. ამას გარდა, ამ ჯგუფის ტყე არარეგულირებს ტერიტორიის წყლის რეჟიმს, ასრულებს ბალნეოლოგიურ და სანიტარულ-ჰიგიენურ ფუნქციებს, ქმნის დასვენებისა და მკურნალობისთვის ხელსაყრელ პირობებს.

მეორე ჯგუფის ტყის მთავარი ფუნქციაა ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება და ამაღლება, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის უფრო მაღალი და მდგრადი მოსავლის მისაღებად ხელსაყრელი პირობების შექმნა, მდელოებისა და საძოვრების წარმადობის, მეცხოველეობის პროდუქტიულობის გადიდება. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული წარმოადგენს აგრომეცყევეობის არსს და უშუალოდ უკავშირდება აგროეკოლოგიის ამოცანებს.

აგრომეცყევეობის შემთხვევაში საქმე გვაქვს აგროლანდშაფტებთან. მათ ეკოლოგიურ კარკასს წარმოადგენენ დაცვითი ტყის ნარგავები, რომლებიც ასრულებენ მელიორაციულ როლს. დაცვითი ტყის ნარგავები ხელს უწყობენ ადგილმდებარეობის კლიმატური და ჰიდროლოგიური პირობების გაუმჯობესებას, წყლის და მინის რესურსების რაციონალურ ათვისებას, მიტოვებული ნივთების, ხევეების, ტექნოგენური ნაკვეთების ჩართვას პროდუქტიულ გამოყენებაში, ფლორისა და ფაუნის გამდიდრებას. ყველაზე დიდი მელიორაციული ეფექტი მიიღება მაშინ, როცა დაცვითი ტყის ნარგაობა იქმნება ოპტიმალური პარამეტრებით და მათ აქვთ სათანადო მოვლა. აგრომეცყევეობა იძლევა საშუალებას მივიღოთ დამატებითი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია ტყის მიწების უფრო რაციონალური გამოყენებით, მინდორსაცავი ტყის ზოლების შექმნით, ტყის საკვების, ტექნიკური და ნედლეულის მასალების მაქსიმალური გამოყენებით, ტყეში საქონლის რეგულირებადი ძოვებით, ხეებს შორის არსებული სივრცეების გამოყენებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად, კომპოსტირებისთვის ტყის მკვდარი საფარის ნაწილობრივი შეგროვებით, აგროტყევალების შესაქმნელად ტყეში ხეხილოვანი მცენარეების დარგვით, მეფუტკრეობის, ნადირობის და ნადირის მოპოვების განვითარებით და სხვ. საქმიანობის

ყველა ეს სახე არ არის დესტრუქციული და პერსპექტიულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების უკმარისობის დროს.

განვიხილოთ აგროსატყეომელიორაციის და აგრომეტყეების მსგავსება და განსხვავება (ცხრ. 1). შევადაროთ განმარტებები.

აგროსატყეომელიორაცია წარმოადგენს სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების სისტემას, რომელიც მიმართულია ნიადაგური და კლიმატური პირობების გასაუმჯობესებლად სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი და მყარი მოსავლის მისაღებად. აგრომეტყევეობა წარმოადგენს აგროეკოლოგიის დარგს და არ წარმოადგენს სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების სისტემას. მისი მიზანია ტყის ნარგავების (ანუ ხეებით და ბუჩქებით) გამოყენებით, გარემოსადმი უვნებელი ხერხებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი და მყარი მოსავლის უზრუნველყოფა.

ძირითადი მიმართულებების განხილვისას ნათელი ხდება, რომ აგროსატყეომელიორაციაში 5 ძირითადი მიმართულებიდან (მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენება, ბუჩქნარების განმენდა, ქვიშების დამაგრება, საძოვრების გაუმჯობესება და ძლიერ დეგრადირებული მიწების გატყევება) მთავარი აქცენტი მიმართულია მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენებაზე.

აგრომეტყევეობაში ძირითადი მიმართულებების რაოდენობა მეტია (ერთის მაგივრად ორია) და ისინიც მოცემულია საკმაოდ დანვრილებით.

ორი ძირითადი მიმართულებიდან პირველი პრაქტიკულად აგრასატყეომელიორაციაშია. აქედან მინდორსაცავი ტყის ზოლების და ქვიშებზე ნარგავების გაშენება იდენტურია. აგრომეტყევეობის ძირითად მიმართულებაში არ არის ბუჩქნარების განმენდა და საძოვრების გაუმჯობესება როგორც გაურკვეველი მიზნების მატარებელი. აგროსატყეომელიორაციაში მოტანილი ძლიერ დეგრადირებული მიწების გატყევება აგროეკოლოგიაში ასახულია მიმართულებაში ხევ-ხრამების ეროზირებულ ფერდობებზე ტყის ნარგავების გაშენება. დანარჩენი მიმართულებები აგრომეტყევეობაში გარკვეულწილად „თვითმყოფადია“. ესენია სარწყავ (არხების გასწვრივ) და დაშრობილ მიწებზე ტყის ზოლების, ბაღებსა და სანერგეებში, ვენახებსა, ჩაის, კიტრუსების პლანტაციებში ზოლებირივი ტყის ნარგავების, ლელესპირა ტყის ზოლების ხეების პირას განლაგებული ტყის ზოლების ფსკრული ნარგავების, ტბორების და მცირე წყალსატევების ირგვლივ ნარგავების გაშენება.

ცხრ. 1. აგროსატყეომელიორაცია და აგრომეტყეეობა:  
მსგავსება და განსხვავება

აგროსატყეომელიორაცია	აგრომეტყეეობა
სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების სისტემა, რომელიც მიმართულია ნიადაგური და კლიმატური პირობების გასაუმჯობესებლად, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი და მყარი მოსავლის მისაღებად	აგროეკოლოგიის დარგი, რომლის მიზანია ტყის ნარგავების გამოყენებით გარემოსადმი უვნებელი ხერხებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი და მყარი მოსავლის უზრუნველყოფა
ძირითადი მიმართულება	
-მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენება	1. აგროსატყეომელიორაციული (დაცვითი) ნარგავების გაშენება
-ბუჩქნარების განმენდა	-მინდორსაცავი ტყის ზოლების
-ქვიშების დამაგრება	-საწყვ მიწებზე (არხების გასწვრივ) ტყის ზოლების
-საძოვრების გაუმჯობესება	-დაშრობილ მიწებზე ტყის ზოლების
-ძლიერ დეგრადირებული მიწების გატყეება	-ბაღებსა და სანერგეებში, ვენახებსა, ჩაის, ციტრუსების პლანტაციებში ზოლებრივი ტყის ნარგავების
	-ლელესპირა ტყის ზოლების
	-ხეების გასწვრივ ტყის ზოლების
	-ხევ-ხრამების ეროზირებულ ფერდობებზე ტყის ნარგავების
	-ფსკრული ნარგავების
	-ტბორების და მცირე წყალსატევეების ირგვლივ ნარგავების
	-ქვიშებზე ნარგავების
	2. ზოსატყეომელიორაციული ნარგავების გაშენება
	-საძოვარდამცავი ტყის ზოლების
	-ნარგავები-ყვავილკვლების
	-ფერმების ირგვლივ ნარგავების
	-მელიორაციულ-საკვები ნარგავების

სრულებით ახალია მეორე მიმართულება - ზოოსატყეომელიორაციული ნარგავების გაშენება. ეს მიმართულება მოიცავს საძოვარდამცავი ტყის ზოლების ნარგავები-ყვავილკვავლების, ფერმების ირგვლივ ნარგავების და მელიორაციულ-საკვები ნარგავების გაშენებას.

ამგვარად, აგროსატყეომელიორაცია და აგრომეტყევეობა მიუხედავად გარკვეული მსგავსებისა წარმოადგენენ დამოუკიდებელ განხრას. ხოლო აგრომეტყევეობა როგორც უფრო ფართო და მრავალი ასპექტის მომცველი, იმსახურებს სათანადო, უფრო აქტიურ გაღრმავებასა და განვითარებას.

მსოფლიოში სატყეო დარგში ყველაზე ავტორიტეტულ ორგანიზაციით აღიარებულია სატყეო კვლევითი ორგანიზაციების საერთაშორისო კავშირი, რომელიც დაფუძნებული იყო ჯერ კიდევ 1892 წელს. ამჟამად კავშირი აერთიანებს 115 ქვეყნის 700-ზე ორგანიზაციის და დაწესებულებების 15 ათასზე მეტ მეცნიერს. კავშირის წევრებს შორის ჩატარდა გამოკითხვა თუ რომელი მიმართულებებია წამყვანი მსოფლიო სატყეო თანასაზოგადოებაში. პასუხები პროცენტულად განაწილდა შემდეგნაირად: ევროპიდან - 49,4, ჩრდილოეთ ამერიკა - 8,5, ლათინური ამერიკა - 8,3, აფრიკა - 1,2, აზია - 18,4, ჩრდილოეთ-წყნარი ოკეანის რეგიონი - 4,2. გამოკითხვის შედეგებმა მოგვცეს შემდეგი იერარქიული სპექტრი:

სოფლის და სატყეო მეურნეობა (აგრომეტყევეობა),

კლიმატის ცვლილება,

ნახშირბადის ბალანსი,

ტყის აღდგენა,

პლანტაციური სატყეო მეურნეობა,

პოლიტიკა და სახელმწიფო მართვა,

მერქნის და არამერქნის რესურსების კომპლექსური გამოყენება.

ხეების დარგვა და სასოფლო-სამეურნეო მოსავალი სხვადასხვა კომბინაციაში წარმოადგენს უძველეს პრაქტიკას მთელ მსოფლიოში. მიწათმოქმედების ეს სახეობა ფართოდ იყო გავრცელებული ტყის საფარს მოკლებულ აზიის და აფრიკის ნახევრად გვაღვიან რაიონებში. მრავალი საუკუნის მანძილზე მერქნიანი და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გაზრდა გამოიყენება წვიმიანი ტყეების რაიონებში, სადაც შესაძლებელია წელიწადში სამი მოსავლის მიღება. სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისთვის ხეები ქმნიან ხელსაყრელ მიკროკლიმატს, ხელს უწყობენ ნიადაგური მიკროორ-

განიზმების აქტივიზაციას, არეგულირებენ წყლის ბალანსს, ამცირებენ ნიადაგების ეროზიას, უზრუნველყოფენ ჩამონაცვენს ნიადაგის ზედაპირზე და ქვედა შრეებიდან საკვები ელემენტების და წყლის ამოტანას, მკვეთრად ზრდიან აგროლანდშაფტების მდგრადობას და მათ ბილოგიურ პოტენციალს, იძლევიან სატყეო პროდუქციას. ქვეყნებში ბორეალური კლიმატით ხეები ასრულებენ თოვლის შემკავებლის ფუნქციას.

აგრომეტყველობა (Agroforestry) - სასოფლო-სამეურნეო და მერქნიანი კულტურების შერეული გამოზრდის სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს მიწის ფართობების კომპლექსურ გამოყენებას.

აგრომეტყველობის არსი იმაშია, რომ გახდეს სოფლის მეურნეობის განუყოფელი ნაწილი, მთავარია სურსათის პროდუქტების და ხიდან პროდუქციის მიღება. აგრომეტყველობა როგორც სოფლის მეურნეობის და სატყეო მეურნეობის დამოუკიდებელ განხრა, წარმოადგენს აგროსატყეომელიორაციის შემდგომ განვითარებას. საქართველოში აგროსატყეომელიორაციული სამუშაოების დასაწყისად ითვლება 1891 წელი. მათი დაწყების ძირითადი მიზეზი იყო მთის ნაკადებისა და ხევ-ხრამების უაღრესად საშიში მოქმედება. ჯერ კიდევ 1889 წელს გამოიცა სამთავრობო დადგენილება, რომელშიც აღნიშნული იყო, რომ მთის ღვარები ყოველწლიურად ემუქრება მოსახლეობას, აბრკოლებს მიმოსვლას, ანადგურებს კულტურულ მცენარეებს და სხვ. ამ დადგენილების შესაბამისად თბილისის მახლობლად თელეთის მთის ფერდობებზე დაარსდა საცდელი სამთო-საკულტურო სატყეო. თავიდან საცდელი სამუშაოები ტარდებოდა ცნობილი მეტყვეების ვ. ლისნევესკის და ფ. არნოლდის ხელმძღვანელობით. პირველ ხანებში გამოცდილი იყო 70-ზე მეტი ხე და ბუჩქი, მათ შორის ყირიმისა და ჩვეულებრივი ფიჭვი, ღვია, აღმოსავლეთის ნაძვი, ხურმა, ფშატი, წიფელი, მელია, ძელქვა, თეთრი აკაცია, სოფორა, ნუში, ჭერამი, ჩვეულებრივი იფანი და სხვ. თბილისის მიდამოების საკმაოდ მკაცრ ეკოლოგიურ პირობებს ხე და ბუჩქების მხოლოდ შეზღუდული სახეობა შეეგუა. წლების მანძილზე თბილისის მიდამოებში სამთო-სატყეო სამუშაოები საკმაოდ წარმატებით მიმდინარეობდა, განსაკუთრებით გასული საუკუნის პირველ მეოთხედში ი. როშჩინის ხელმძღვანელობით. დაბუშავდა ტყის კულტურების გაშენების ახალი, ორიგინალური ხერხები, რის შედეგადაც მიღებული იყო საინტერესო შედეგები, ხოლო დედაქალაქის მიდამოებში დღესაც წარმატებით იზრდება თავის დროზე დარგული და მოვლილი ხე-ბუჩქები.

ამ საკითხის წარმატებით განხორციელებაში განსაკუთრებით დიდი წვლილი შეიტანა ვ. გულისაშვილმა. მან შემოიღო გასაშენებელი ფერდობების სხვადასხვა კატეგორია და მოახდინა გასაშენებელი ხე-ბუჩქების ეკოლოგიური ანალიზი, გამოყო ტყის კულტურების ძირითადი ტიპები, დახვეწა გაშენების ხერხები და მოვლის მიდგომები.

ტყის აღდგენითი სამუშაოები ტარდებოდა როგორც დარგვით, ისე დათესვით, ხოლო გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან დაიწყო ნიადაგის მომზადება მექანიზებული წესით. სატყეო-საკულტურო სამუშაოების წარმატებით განხორციელებაში დიდი წვლილი შეიტანეს ვ. მირზაშვილმა, ლ. ფარჯანაძემ, გ. ტარასაშვილმა, გ. ხარაიშვილმა და სხვ.

აგროსატყეომელიორაციის მეტად მნიშვნელოვანი მიმართულება დაკავშირებულია მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენებასთან. საქართველოში ამ საკითხის შესწავლაში დიდი წვლილი შეიტანეს ვ. ამბოკაძემ, ვ. მირზაშვილმა, გ. ხარაიშვილმა და სხვ. ყველა ეს საკითხი სრულდებოდა გამოჩენილი ქართველი მეცნიერის, სამთო მეტყევეობის აღიარებული ფუძემდებლის აკადემიკოს ვასილ გულისაშვილის უშუალო მონაწილეობით და ხელმძღვანელობით.



### აკადემიკოსი ვასილ გულისაშვილი

ვასილ გულისაშვილი (1903-1979), მეტყვევ-ეკოლოგი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი. დაიბადა მწერლის და საზოგადო მოღვაწის ზაქარია გულისაშვილის ოჯახში. დაამთავრა ლენინგრადის (სანკტ-პეტერბურგის) სატყეო-ტექნიკური აკადემია. საქართველოში დაბრუნდა 1931 წელს და მუშაობა დაიწყო სატყეო-ტექნიკურ ინსტიტუტში ზოგადი მეტყვევობის კათედრის გამგედ, შემდგომში თბილისის ბოტანიკური ბაღის დირექტორად, თბილისის ბოტანიკური ბაღის ეკოლოგიის განყოფილების გამგედ, საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის (საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი) ზოგადი მეტყვევობის კათედრის გამგედ. 1945 წელს მისი ინიციატივით დაარსდა თბილისის სატყეო ინსტიტუტი, რომლის დირექტორიც იყო 25 წლის მანძილზე გარდაცვალებამდე.

აკად. ვ. გულისაშვილმა დიდი წვლილი შეიტანა გარემოსდაცვის საკითხებში, მათ შორის ახალი ნაკრძალების და აღკვეთილების შექმნაში. მრავალი წლის მანძილზე იყო საზოგადოება „ბუნების მეგობრის“ თავმჯდომარის მოადგილე. მის კალამს ეკუთვნის ქართულ ენაზე ბუნების დაცვის პირველი სახელმძღვანელო (თ. ურუშაძესთან ერთად).

ვასილ გულისაშვილის სახელს ღირსეულად ატარებს საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის თბილისის სატყეო ინსტიტუტი, სადაც საფუძველი ჩაეყარა და წარმატებით ვითარდება მეცნიერების ახალი დარგი - აგრომეტყვევობა (ა. ურუშაძე, 2006).

## თავი II.

### ლანდშაფტური დაგეგმარება

ეკოლოგიურად ორიენტირებული ტერიტორიული ანუ ლანდშაფტური დაგეგმარება ითვლება მდგრადი ეკოლოგიური განვითარების ნაწილად, რაც ფართოდ აისახება საერთაშორისო თანამშრომლობაში. საქართველოში სოფლის მეურნეობის (მინათსარგებლობის), რეკრეაციული და სატრანსპორტო მეურნეობის, ბუნებრივი რესურსების გამოყენების თანამედროვე ტენდენციები ეკოლოგიური პოლიტიკის ახლებურ გააზრებას მოითხოვს. იგი განპირობებულია მთიანი ქვეყნების სპეციფიკით, ბუნებრივი და ეთნოკულტურული, სამეურნეო გამოყენების და ეკოლოგიური მრავალფეროვნებით.

ლანდშაფტური დაგეგმარება ევროპის უმეტეს ქვეყანებში მიჩნეულია მდგრადი განვითარების ეფექტურ ინსტრუმენტად. მან ხელი უნდა შეუწყოს ევროპულ სივრცეში ტერიტორიული დაგეგმარების ერთიანი სისტემის განვითარებას და საბოლოო ჯამში, ევროპის ქვეყნების ინტეგრაციას. ამჟამად ამგვარ საქმიანობაში უკვე ჩაბმული არიან არა მარტო ევროსაბჭოს, არამედ პოსტსაბჭოთა სივრცის სახელმწიფოებიც.

საქართველოში ლანდშაფტური დაგეგმარების პრინციპების და ინსტრუმენტების დანერგვა არ გულისხმობს ევროპული გამოცდილების პირდაპირ კოპირებას. ჩვენი ქვეყნის თანამედროვე სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა და გეოეკოლოგიური ვითარება ლანდშაფტური დაგეგმარების ინსტრუმენტების შემუშავებისას სპეციალურ მიდგომას საჭიროებს. მათ შორის აღსანიშნავია (ელიზბარაშვილი, 2005):

- საქართველოს ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი (თითქმის 1/10) წარმოდგენილია ბუნებრივი ლანდშაფტებით, რაც რეკრეაციული მეურნეობის, დაცული ტერიტორიების, ბუნებათსარგებლობის სპეციფიკური ფორმების და არაერთი სამეცნიერო მიმართულების განვითარების მნიშვნელოვანი წინაპირობაა. ბუნებრივი ლანდშაფტების მრავალფეროვნება და ენდემიზმის მაღალი დონე უკავშირდება დაცული ტერიტორიების ახალი ქსელის ფორმირებას, რაც სწრაფი ტემპებით მიმდინარეობს. იგი ყოველმხრივ უნდა ითვალისწინებდეს ადგილობრივი მოსახლეობის სასიცოცხლო და ქვეყნის მდგრადი განვითარების ინტერესებს, რისი ეფექტიანი-

ბაც ლანდშაფტური დაგეგმარების ინსტრუმენტების გამოყენებას უკავშირდება;

- საქართველო მცირემნიანი და მაღალი გეოეკოლოგიური რისკების მქონე ქვეყანაა, რაც განაპირობებს ლანდშაფტური დაგეგმარების სპეციფიკას და მიზანმიმართულებას. მთიანი ტერიტორიები ხასიათდება მოსახლეობის მაღალი მიგრაციით და დეპოპულაციით, რაც საბოლოო ჯამში უარყოფითად აისახება რეგიონების მდგრად განვითარებაზე და ამწვავებს სოციალურ ვითარებას;

- საქართველოს ამჟამად არ გააჩნია დიდი ფინანსური შესაძლებლობები, რათა შეაჩეროს სწრაფვა ბუნებრივი რესურსების მასშტაბურ გამოყენებაზე ან სრულყოფილად შეძლოს ეკოლოგიურად ორიენტირებული ტერიტორიული დაგეგმარება. მიუხედავად ამისა, ნებისმიერ შემთხვევაში, რეგიონული დაგეგმარებისას საჭიროა მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინება, დაბალანსებული და კომპლექსური გეგმების შექმნა. ამის გამო, შესაძლებელია ლანდშაფტური გეგმები ინტეგრირებულ იქნეს სხვადასხვა მასშტაბის (დონის) განვითარების გეგმებთან;

- საქართველოში არსებული სოციალურ-ეკონომიკური ვითარება მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს ეკოლოგიური აზროვნების დეგრადაციას, რასაც მივყევართ დაბალ ეკოლოგიურ კულტურამდე. ვითარებას ართულებს ეკოლოგიური სამართლის არასრულყოფილება, ხშირად წინააღმდეგობრივი ხასიათი და შესაბამისი სპეციალისტების სიმცირეც. აღსანიშნავია ისიც, რომ საზოგადოება თითქმის არ მონაწილეობს ტერიტორიული დაგეგმარების და ეკოლოგიური ექსპერტიზის პროცესში.

ლანდშაფტური დაგეგმარების ინსტრუმენტების გაცნობა და შემდგომი რეალიზაცია ჰარმონიულს გახდის ბუნებათსარგებლობასთან დაკავშირებულ როგორც საერთაშორისო და რეგიონულ, ისე ნაციონალურ და საზოგადოებრივ ინტერესებს.

ლანდშაფტური დაგეგმარება, თავისი არსით სამეცნიერო-პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრის ხელსაყრელი ინსტრუმენტია, რადგან მისი მეშვეობით შესაძლებელია:

- ბუნებრივი გარემოს ცალკეული კომპონენტების და კომპლექსების თანამედროვე მდგომარეობის, მნიშვნელობის, პოტენციალის, მდგრადობის და სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქციების შესახებ ინფორმაციის სისტემატიზაცია, მიზეზ-შედეგობრივი ანალიზი და სინთეზი;

- ტერიტორიის კომპლექსური შეფასება, რომელიც მოიცავს: მისი მდებარეობის, გამოყენების თანამედროვე ფორმების და პერსპექტივების შეფასებას, მინათსარგებლობის საერთაშორისო სტანდარტების ადაპტაციას ქვეყნის ან კონკრეტული ტერიტორიის ფარგლებში;

- ტერიტორიის მართვის ეფექტური მექანიზმების შემუშავება, რაც გულისხმობს სამეურნეო და სახელმწიფო უწყებების ეფექტურ და პროდუქტიულ თანამშრომლობას;

- ლანდშაფტური დაგეგმარების პროცესში საზოგადოებრიობის ფართო ჩაბმა შემუშავებული პროგრამების ინფორმაციულობის და ხელმისაწვდომობის პრინციპის გამოყენებით;

ლანდშაფტური დაგეგმარების ევროპული გამოცდილების მიხედვით იგი:

- უშუალო კავშირშია ტერიტორიულ მინათსარგებლობასთან, რეგიონულ სოციალურ-ეკონომიკურ დაგეგმარებასთან;

- ითვალისწინებს საზოგადოების ან ადგილობრივი მოსახლეობის მოთხოვნებს ლანდშაფტთა სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქციებისადმი;

- იძლევა ოპერატიული რეაგირების საშუალებას იმ კონკრეტულ ბუნებათსარგებლობით პრობლემებზე, რომელიც შესაძლებელია გადაისინჯოს დროთა განმავლობაში;

- უპირველესად გეოეკოლოგიური პროფილისაა და ორიენტირებულია სახეობებისა და ბიოტოპების, ლანდშაფტური და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებაზე;

- ითვალისწინებს რეგიონის ისტორიულ-კულტურული განვითარების თავისებურებებს, რის გამოც ცალკეულ შემთხვევაში გააჩნია არა მხოლოდ ეკოლოგიური მიმართულება, არამედ ლანდშაფტის (პეიზაჟის) ესთეტიკური მდგომარეობის გაჯანსაღების ან შენარჩუნების ფუნქცია;

ლანდშაფტური დაგეგმარება დისციპლინათაშორისი პრობლემაა, რომელიც აერთიანებს გეგმის შემუშავებელ, განმსაზღვრელ და განმახორციელებელ სამეცნიერო-პრაქტიკული პროფილის უწყებებს. ლანდშაფტური დაგეგმარების საფუძველს გეოეკოლოგიური ანუ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური კვლევა წარმოადგენს, რომლის მიზანია ბუნებრივი თუ სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს სივრცე-დროითი განვითარების, გარემოს ეკოლოგიური მდ-

გომარეობის შესახებ მონაცემთა შეგროვება, სისტემატიზაცია, ანალიზი და სინთეზი. ამგვარ გამოკვლევათა საბოლოო პროდუქტში ასახულ უნდა იქნეს ბუნებრივ და სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოში მიმდინარე პროცესები, ბუნებისა და საზოგადოების ურთიერთდამოკიდებულების მასშტაბები, შედეგები და პროგნოზული მდგომარეობა.

ლანდშაფტური დაგეგმარება შედგება რამდენიმე ურთიერთდაკავშირებული ეტაპისგან, რომელთაგან საწყისი ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური კვლევა ანუ ლანდშაფტური ანალიზი და სინთეზია.

ლანდშაფტური ანალიზისას, მათი ინტეგრაციის გზით, გამოვლენილ უნდა იქნეს ისეთი გეოეკოლოგიური მახასიათებლები, როგორცაა ლანდშაფტის ვერტიკალური და ჰორიზონტალური სტრუქტურა, ფუნქციონირებისა და ეთოლოგიის ძირითადი მახასიათებლები. ლანდშაფტური სინთეზისას, რომლის მეშვეობითაც ხორციელდება ტერიტორიის შეფასება და მისი განვითარების პროგნოზირება, მსხვილმასშტაბიან დონეზე განიხილება ე.წ. “მწვანე” და ლანდშაფტური გეგმის შედგენა, სადაც საკვანძო ერთეულებად განიხილება ლანდშაფტის ელემენტარული ან მასთან მიახლოებული მორფოლოგიური ერთეულები.

## **II.1. ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური კვლევა**

ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური კვლევა რამდენიმე ურთიერთდაკავშირებულ ეტაპად უნდა განხორციელდეს (ელიზბარაშვილი, 2005), რომელთაგან უმნიშვნელოვანესია: ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური (ზოგადგეოგრაფიული, ლანდშაფტური, სოციალურ-ეკონომიკური, ეკოლოგიური) ანალიზი ანუ ინვენტარიზაცია და სინთეზი, ანუ შეფასება.

ზოგადგეოგრაფიული ანალიზისას განიხილება საკვლევი რეგიონის გეოგრაფიული მდებარეობა, ფართობი, საზღვრები, უშუალო მეზობელი რეგიონები, ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული, სოციალურ-ეკონომიკური და ისტორიულ-გეოგრაფიული თავისებურებანი.

ლანდშაფტური ანალიზისას შეისწავლება ბუნებრივ-ლანდშაფტური პოტენციალი, ფიზიკურ-გეოგრაფიულ კომპონენტთა განლაგების და დინამიკის ძირითადი ხასიათი, ტერიტორიულ კომპლექსთა ჰორიზონტალური დიფერენციაცია, ვერტიკალური

სტრუქტურა, ეთოლოგიური თავისებურებანი და ა.შ. ბუნებრივ-ლანდშაფტური პოტენციალის მნიშვნელოვანი მახასიათებლებია: რელიეფი და გეოლოგიური აგებულება, ჰავა და კლიმატური რესურსები, შიგა წყლები და წყლის რესურსები, მცენარეულობა და ფიტორესურსები, ბიომრავალფეროვნება, ცხოველთა სამყარო და ზოორესურსები, ნიადაგები და მიწის რესურსები.

ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ გამოკვლევებში უმნიშვნელოვანესია რეგიონის *სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის* ანალიზი, სადაც აისახება ის ვითარება, რაც საბოლოოდ ჯამში უშუალოდ მოქმედებს საკვლევე ტერიტორიის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე. მნიშვნელოვანია ისიც, რომ საციალურ-ეკონომიკური ინფორმაცია (დემოგრაფიული ვითარება, ეკონომიკის დარგების მდგომარეობა, სოციალური ფონი) იმგვარად იქნეს განლაგებული სივრცობრივად, რომ მაქსიმალურად იქნეს წარმოჩენილი მათი ლანდშაფტური (რეგიონული) დიფერენცია. ამგვარი ანალიზი თანადროულად უნდა შეიცავდეს ისტორიულ, კულტურულ და რეკრეაციულ ფასეულობათა განხილვასაც, რაც მოქმედებს რეგიონის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებაზე.

ლანდშაფტთა მდგომარეობას განსაზღვრავს ზოგადგეოგრაფიული თავისებურებანიც. საქართველოში წარმოდგენილია ვაკისა და მთის ლანდშაფტთა ორ ათეულამდე ტიპი, რომელთა 2/3 ჰუმიდურია, ხოლო დანარჩენი სემიარიდული და სემიჰუმიდური ჰავით ხასიათდება. კავკასიონის მთიანეთში ლანდშაფტური დიფერენციაციის განმსაზღვრელი ფაქტორია ადგილის სიმაღლე, რელიეფის ფორმები და ექსპოზიცია, მთათაშორის ბარში - ჰავა (ნალექების განაწილება) და ადამიანის საქმურნეო საქმიანობა. საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში კი ყველა ზემოაღნიშნული ერთად აღებული. მთის ლანდშაფტები გამოირჩევიან ზომიერი და ნოტიო ჰავით, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფით, ფართოფოთლოვანი, წიწვიანი და შერეული ტყით. ისინი ძირითადად უმნიშვნელოდ ან საშუალოდ სახეშეცვლილ ლანდშაფტის კატეგორიას განეკუთვნებიან, მთათაშორისი ბარის ლანდშაფტები კი მნიშვნელოვნად შეცვლილია და ეკოციდირებულთა კატეგორიას მიეკუთვნება.

ლანდშაფთა თანამედროვე მდგომარეობის შეფასებისთვის შეიძლება განიხილებოდეს როგორც მისი ფიზიკურ-გეოგრაფიული (რელიეფის მორფოსტრუქტურა, ჰავა, მიგრაციის რეჟიმი, მცენარეულობის ტიპი, ჰიდროლოგიური პირობები), ისე სხვა სტრუქ-

ტურულ-ფუნქციონალური (ჰორიზონტალური და ვერტიკალური სტრუქტურის ზოგადი მდგომარეობა, გეომასების გარკვეული რაოდენობა და კრებადობა, საზღვრების ხასიათი, ბუნებრივი რეჟიმის მსვლელობა, ეთოციკლი, გეოქიმიური ელემენტთა კრებადობა და სხვ.) თავისებურებანი.

ლანდშაფტის ფიზიკურ-გეოგრაფიული თავისებურებების, მათი მორფოლოგიისა და კლასიფიკაციის შესახებ მრავალი ნაშრომი არსებობს, რომლებიც XX საუკუნის 70-იანი წლების შუა ხანამდე გამოიცემოდა. ცალკეული სადაო საკითხები (მთიანი ტერიტორიების ლანდშაფტური დიფერენციაცია, რეგიონალურ-ტიპოლოგიური მიდგომა, მსხვილმასშტაბიანი დარაიონება და სხვ.) ამჟამადაც პოლემიკის საგანია. აღნიშნული პერიოდის შემდეგ დღის წესრიგში დადგა გამოყენებითი ლანდშაფტმცოდნეობის, ლანდშაფტური დაგეგმარების მნიშვნელობის ზრდასთან ერთად, ლანდშაფტის სტრუქტურულ-ფუნქციონალური, რაოდენობრივ-ხარისხობრივი და ეთოლოგიური თავისებურებების შესწავლის აუცილებლობა.

თანამედროვე ლანდშაფტთა იერსახე ანთროპოგენური ტრანსფორმაციით, ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობითაა განპირობებული, რის გამოც სახეცვლილ ლანდშაფტთა უმრავლესობა აგრომოდუფიკაციების სახითაა წარმოდგენილი. ლანდშაფტთა აგრომოდუფიკაციები, მართალია სანყისი ლანდშაფტისგან განსხვავდებიან როგორც ფიზიონომიური, ასევე სტრუქტურულ-ფუნქციონალური მახასიათებლების მხრივაც, თუმცა:

1. ინარჩუნებენ ჰორიზონტალური სტრუქტურის,
2. ბუნებრივი რეჟიმის და
3. ეთოციკლის ძირითად თავისებურებებს.

აგროსამეურნეო საქმიანობა მოწოდებული და ვალდებულია შეინარჩინოს ბუნებრივ და აგროტექნიკურ პროცესთა თანხვედრა, გამოარჩიოს დომინანტ ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსისადმი ყველაზე მეტად მისადაგებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურა და მაქსიმალურ შესაბამისობაში მოიყვანოს აგრომოდუფიკაციისა და ბუნებრივი კომპლექსის სტრუქტურულ-ფუნქციონალური თავისებურებანი. გარდა აგრომოდუფიკაციებისა, გარკვეული გავრცელებით ხასიათდებიან სელიტური ტერიტორიებიც. ისინი ლიტერატურაში ცნობილია სოციალურ-ეკონომიკური ტერიტორიული კომპლექსების სახელწოდებით. სოციალურ-ეკონომიკური ტერიტორიული კომპლექსების ფორმირება და ფუნქციონირება

მთლიანადაა განპირობებული ადამიანის საქმიანობით. აქ შეცვლილია რელიეფის ფორმები, მიკროკლიმატი, ჰიდროლოგიური რეჟიმი, მცენარეთა და ცხოველთა სამყარო, ნიადაგები; წარმოდგენილია ბუნებრივი ლანდშაფტისთვის “უცხო” საინჟინრო ნაგებობანი თუ კომუნიკაციები, აქტიური გამოსხივებისა თუ ენერჯის ტრანსფორმაციის წყაროები, დაბინძურებისა და ნარჩენების დაგროვების კერები და ა.შ. ამგვარი თვალთახედვით სოციალურ-ეკონომიკური ტერიტორიული კომპლექსები პრაქტიკულად მთლიანად გარდაქმნილ ლანდშაფტთა კატეგორიაში უნდა გაერთიანდნენ.

ლანდშაფტური მდგომარეობისთვის მნიშვნელოვანია მისი საზღვრების თავისებურებანიც, რომლებშიც ფუნქციური მაჩვენებლების, ფორმებისა თუ სახეების მიხედვით ორ ათეულამდე ტიპი გამოიყოფა. ცნობილია, რომ საქართველოს ლანდშაფტების უმეტესობას რთული ჰორიზონტალური სტრუქტურა, შერეულ-ფუნქციური ტიპის, ფორმისა და სახის საზღვრები გააჩნია.

ბუნებრივ ლანდშაფტთა მდგომარეობა ზოგადი ფიზიონომიური ნაშნითაც შეიძლება განისაზღვროს. მასში ბუნებრივი ლანდშაფტის ფიზიონომიური ტრანსფორმაციის ხარისხი იგულისხმება. ამ მიმართულებით რამდენიმე ერთეული გამოიყოფა: სამრეწველო ობიექტების, ქალაქების, მსხვილი დასახლებული პუნქტებისა და კომუნიკაციებით წარმოდგენილი ტერიტორიები, სახნავი ფართობები, მრავალწლიანი ნარგავები, სათიბები, საძოვრები, ნასვენი მიწები, სამრეწველო ან რეკრეაციული დანიშნულების ტყე, დაცული ტერიტორიები და სხვ.

ლანდშაფტთა თანამედროვე მდგომარეობის ანალიზისთვის არაა საკმარისი მხოლოდ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური თავისებურებების განხილვა. საინტერესოა ისტორიულ-გეოგრაფიული და სოციალურ-ეკონომიკური ვითარების, მათი პროგნოზული მდგომარეობის რეალური წარმოდგენაც. ამგვარ მდგომარეობათა შორის მნიშვნელოვანია პროგნოზული ეკონომიკური მდგომარეობა, რაც კონკრეტული ლანდშაფტის ფარგლებში სამრეწველო, სატრანსპორტო თუ საყოფაცხოვრებო ინფრასტრუქტურის განვითარებას გულისხმობს.

## II.2. ლანდშაფტგეზუა ბუნებრივი და ანთროპოგენული ზემოქმედების თავისებურებანი

ბუნებრივი გარემოს ანუ ბუნებრივი ლანდშაფტების მდგომარეობა მნიშვნელოვანწილად განპირობებულია იმ პროცესებით, რაც გამოწვეულია მასზე ანთროპოგენური თუ ბუნებრივი ზემოქმედებით. ზემოქმედება ძირითადად შეიძლება იყოს გენეტიკური (ბუნებრივი, ანთროპოგენური, ბუნებრივ-ანთროპოგენური) დროში განსაზღვრული (ხანმოკლე, პერიოდული, მუდმივი), პროცესუალური (კომპონენტზე, კომპლექსებზე, პროცესზე), მასშტაბური (სუსტი, საშუალო, ძლიერი) და სხვ. ზემოქმედება შეიძლება განიხილებოდეს სახეობის, წყაროს, ინტენსივობის, პერიოდულობის, ფორმების, შედეგების მიხედვითაც. ყოველგვარი სახის ზემოქმედებისა და მათი ნეგატიური შედეგების გეოგრაფიული ანალიზი შრომატევადი სამეცნიერო-კვლევითი პროცესია. ამგვარი ვითარება, უპირველეს ყოვლისა მოითხოვს ზემოქმედებათა გამოვლენასა და კლასიფიკაციას არა მარტო ფორმებისა და სახეების, არამედ ლანდშაფტური ერთეულების მიხედვითაც.

ნებისმიერი ხასიათის ზემოქმედებას შესაძლებელია მოჰყვეს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი შედეგები. ყოველი, ბუნებისათვის ექსტრემალური ზემოქმედება, ინვევს დინამიური წონასწორობის დარღვევას, კომპონენტთა შორის სისტემური კავშირების გარდაქმნას, სტრუქტურისა და ფუნქციონირების ცვლას და ა.შ. ზემოქმედების შედეგები უნდა განიხილებოდეს ორ ასპექტში: პირველი - როგორ არის შენარჩუნებული ზემოქმედების შემდეგ ამა თუ იმ გეოსისტემის სტრუქტურულ-ფუნქციონალური თავისებურებანი და მეორე - როგორ ასრულებს მოცემული გეოსისტემა სოციალურ-ეკონომიკურ ფუნქციას. უმეტეს შემთხვევაში, საზოგადოების სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა არ ითვალისწინებს ლანდშაფტის პოტენციურ შესაძლებლობას, არამედ განსაზღვრავს ზემოქმედების მასშტაბებსა და ფორმებს. ამის გამო, ზემოქმედების ფორმები განპირობებულია წარმოების ინტერესებით, სამეურნეო ან რეკრეაციული მიზნებით, ტექნიკური ავარიებით, არასწორად გათვლილი ნორმების მიხედვით საქმიანობით (სატყეო მეურნეობა), განსაზღვრული, ნორმირებული საქმიანობით, ლანდშაფტის ფონური მდგომარეობით, არასასურველი ზემოქმედების აღკვეთის დაგვიანებით და სხვ.

ზემოქმედება და მისი შედეგები შეიძლება განვიხილოთ ორი ფორმით: პირდაპირით და არაპირდაპირით. პირველი შემთხვევა განიხილება ექსტრემალური ჰიდროთერმული პირობების შემთხვევაში (მაგ., გვალვა, ჭარბი ტენიანობა), როცა უშუალოდ იცვლება ბიოჰორიზონტები, თუმცა სხვა გეომასები (ჰიდრომასები, ფიტომასები, პედომასები) არაპირდაპირი სახით თანდათანობით განიცდიან სახესხვაობას. ამის გამო მნიშვნელოვანია გეოსისტემებში პასიური და აქტიური ფაქტორების, სტრუქტურის მდგრადობის განმსაზღვრელი კომპონენტების გათვალისწინება. ეკოსისტემებში პასიურია რელიეფნარმოქმნის პროცესები, აქტიური - ტენზრუნვა, ბიოციკლი, მზის ენერჯიის ტრანსფორმაცია და სხვ. აქტიური პროცესების შენარჩუნება უნდა იყოს ზემოქმედების ფორმების ძირითადი, განმსაზღვრელი კრიტერიუმი. ანთროპოგენური ზემოქმედებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ისიც, რომ გეოსისტემას შეუნარჩუნდეს თვითაღდგენის უნარი, რათა დროულად აღდგეს საწყისი მდგომარეობა. ეს განსაკუთრებით ეხება იმ ეკოსისტემებს, რომლებიც რესურსნარმოებითი და გარემოსაღმდგენი ფუნქციით გამოირჩევიან. მაგალითად, თუკი გვსურს გაჩეხილი ტყის ადგილზე აღდგეს იგივე სახეობის მცენარეულობა, საჭიროა მიზანმიმართულად ვიმოქმედოთ იმ ახალი სახეობის მიმართ, რომლებიც მეორადი ტყისათვის არის დამახასიათებელი და რომლებიც ხელს უშლიან პირველადი მცენარეულობის აღდგენას.

ანთროპოგენური ზემოქმედება განსხვავდება მეურნეობის ფორმების მიხედვით. ამგვარია: სასოფლო-სამეურნეო, ტექნოგენური (მრეწველობა, მშენებლობა, ტრანსპორტი და სხვ.), ტექნოლოგიური (ტყის ექსპლუატაცია, ხანძრები და სხვ.), რეკრეაციული საქმიანობა და სხვ. ანთროპოგენური ზემოქმედება შესაძლებელია იყოს სინქრონული (ერთდროულად რამდენიმე სახის - ტერიტორიის მრავალმხრივი გამოყენების შემთხვევაში) ან დუბლირებადი (როცა ერთი ზემოქმედება იცვლება მეორეთი). სინქრონული ზემოქმედება ძირითადად წარმოდგენილია სელიტურ ტერიტორიებზე, ისეთ ლანდშაფტებში, სადაც ერთდროულად ხორციელდება სასოფლო, სატყეო და წყლის მეურნეობა. დუბლირებადია ზემოქმედება იმ რეგიონებში, სადაც დიდია სეზონური სამეურნეო თუ რეკრეაციული დატვირთვა. ამგვარი ლანდშაფტები წარმოდგენილია მთებში. სინ-

ქრონული ზემოქმედების არეალად უნდა ჩაითვალოს საქართველოს მთათაშორისი ბარის ლანდშაფტები, სადაც წარმოდგენილია საზოგადოების მრავალმხრივი სამეურნეო თუ სოციალური საქმიანობა, თავმოყრილია მოსახლეების უდიდესი ნაწილი (90%), შექმნილია საცხოვრებელი გარემო, საწარმოო, სასოფლო-სამეურნეო და სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა და ა.შ.

ბუნებრივ ლანდშაფტებზე ამა თუ იმ სახის ანთროპოგენური ზემოქმედება შესაძლებელია განვიხილოთ მისი ინტენსივობის, ზემოქმედების ხარისხის მიხედვით. იგი შეიძლება იყოს ინტენსიური, ზომიერი და ექსტენსიური. ინტენსიური ზემოქმედება აღინიშნება იმ რეგიონებში, სადაც მაქსიმალურია მოსახლეობის თავმოყრა, სამეურნეო თუ რეკრეაციული საქმიანობა. რეკრეაციულ ზონებში წარმოდგენილ გეოსისტემებში, მიუხედავად ზემოქმედების პერიოდულობისა, მთლიანად დარღვეულია როგორც სტრუქტურული თავისებურებანი, ისე გეომასების კრებადობა და, შესაბამისად, ფუნქციონირების ხასიათი. ეს განსაკუთრებით ეხება ქვედა მთის მუხნარი, რცხილნარ-მუხნარი (ზოგან წინვნარი) მცენარეულობით წარმოდგენილ და შუა მთის ნიფლნარი, რცხილნარ-მუხნარი, რცხილნარი და ნიფლნარ-მუქწინვიანი (ზოგან წინვნარი) მცენარეულობით წარმოდგენილ ლანდშაფტებს. სწორედ მათ ფარგლებში, ტრადიციულთან ერთად, უკანასკნელ წლებში ჩამოყალიბდა აღმოსავლეთ საქართველოს რამდენიმე მსხვილი რეკრეაციული რეგიონი: თბილისის საგარეუბნო, ალგეთის, ბაზალეთ-ჟინვალის, ბიონისა და ბორჯომ-ბაკურიანის. ამ რეგიონებში ან საერთოდ შეცვლილია ლანდშაფტთა ვერტიკალური თუ ჰორიზონტალური სტრუქტურა, ან უკეთეს შემთხვევაში, შენარჩუნებულია იმგვარად, რომ მიუხედავად სეზონური ზემოქმედებისა, არ ეძლევა თვითაღდგენის საშუალებას.

ანთროპოგენური ზემოქმედების მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი ფაქტორი მისი შეფასებაა. გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედების შეფასება შესაძლებელია განხორციელდეს იდენტიფიკაციით, ზემოქმედების პროგნოზირების და შედეგების რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრის გზით. ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების სივრცე-დროითი ანალიზის, სინთეზისა და სინთეზის თეორიული კონცეფციის ფარგლებში განვითა-

რებულმა გამოყენებითმა მიმართულებამ მეტ-ნაკლები სისრულით განსაზღვრა ანთროპოგენური ზემოქმედების ბუნებრივ პროცესებთან იდენტიფიკაციის არსი, მეოთხეები და დინამიური თავისებურებანი. ეს განსაკუთრებით ეხება ბუნებრივ-აგარარულ, ნაწილობრივ კი სოციალურ-ეკონომიკურ ტერიტორიულ კომპლექსებს. ანთროპოგენური ზემოქმედებით მოდიფიცირებული ტერიტორიული კომპლექსების სხვა ტიპებისთვის ანთროპოგენური პროცესების იდენტიფიკაცია არ ჩატარებულა (ელიზბარაშვილი, 2005).

ანთროპოგენური ზემოქმედების შეფასება უნდა უსწრებდეს სამეურნეო თუ სოციალური პროექტების დაგეგმვა-განხორციელებას. დასავლეთის სამეცნიერო თუ სამეურნეო ორგანიზაციებისთვის ამგვარი მიდგომა იქცა ჩვეულებრივ პროცედურად, რაც თანადროულად ლანდშაფტური დაგეგმარების უმნიშვნელოვანესი საფეხურია. შეფასება ხორციელდება ნებისმიერი მორფოლოგიური ერთეულის ფარგლებში ყოველგვარი სამეურნეო საქმიანობის დაგეგმვისას. დასავლეთის დაგეგმარებითი პროფილის ორგანიზაციებისთვის ასევე არსებითია საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა, რაც ანთროპოგენური ზემოქმედების შეფასების მნიშვნელოვან კრიტერიუმად ითვლება. სწორედ საზოგადოებრივი აზრის გათვალისწინებით განიხილება ამერიკულ გეოგრაფიულ სკოლაში პეიზაჟის ან ლანდშაფტის გარეგანი სახის შეცვლა გარემოს დაბინძურების ისეთივე ხარისხად, როგორცაა ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება.

ბუნებრივი ზემოქმედება ძირითადად ექსტრემალურ და კატასტროფულ მოვლენებთანაა დაკავშირებული. ისინი შეიძლება იყოს ეგზოგენური და ენდოგენური. ცნობილია ბუნებრივ ზემოქმედებათა რვა ჯგუფი: სოლარულ-თერმული, ჰიდროგენული, ჰიდროგენულ-გრავიტაციული, გრავიტაციული, ბიოგენური, ჰიდროგენული, ვულკანოგენური, გეომორფოლოგიური (Берушашвили, 1986).

### **II.3. ლანდშაფტის მდგრადობა და მისი განმსაზღვრელი კრიტერიუმები**

ბუნებისდაცვით ღონისძიებათა შემუშავების და ეკოლოგიურად ორიენტირებული ტერიტორიული დაგეგმარების საკითხთა წარმატებით გადაწყვეტის საქმეში უდიდესი თეორიულ-პრაქტიკუ-

ლი მნიშვნელობა ენიჭება ლანდშაფტის მდგრადობის შესწავლას. ლანდშაფტის მდგრადობა არის მისი თვითრეგულირებისა და თვითაღდგენის უნარი, ანუ თვისება შეინარჩუნოს სტრუქტურული-ეთოლოგიური მახასიათებლები მასზე სხვადასხვა (ბუნებრივი თუ ანთროპოგენური) ზემოქმედებისას. მდგრადობა ლანდშაფტთა უმთავრესი თვისებაა, მისი ბუნებრიობის მაჩვენებელია, რომლის საფუძველზეც უზრუნველყოფილია ლანდშაფტის დინამიური წონასწორობა, შემადგენელი კომპონენტების ბალანსური განვითარება.

გეოსისტემათა მდგრადობის პრობლემა ჯერ კიდევ ახალი და ნაკლებად შესწავლილია ლანდშაფტმცოდნეობაში. მისი შესწავლის ისტორია იწყება XX საუკუნის 60-იანი წლებიდან, რის შედეგადაც დაგროვილია საკმაო რაოდენობის თეორიული მასალა. პრობათა უდიდესი ნაწილი მდგრადობის განმარტებასა და არსს ეხება, რომლის ფარგლებშიც გეოსისტემათა სტრუქტურული და ფუნქციონალური მდგრადობაც განიხილება. ცალკეულ შემთხვევებში მდგრადობა განიხილება როგორც გეოსისტემათა განვითარების შემადგენელი ნაწილი.

ლანდშაფტის მდგრადობა ძირითადად დამოკიდებულია მისი როგორც შემადგენელი კომპონენტებისა და სტრუქტურის, ასევე კომპონენტთა ურთიერთდამოკიდებულების მდგრადობაზე, რაც კარგად გამოხატული სივრცე-დროითი ცვალებადობით ხასიათდება. მაგალითად, მაღალმთის მდელოს ლანდშაფტები, რომლებიც ძლიერ გარეგან ზემოქმედებას განიცდიან და რომლებიც აქტიურ სამეურნეო საქმიანობაში არიან ჩართული, მდგრადი ან არამდგრადია როგორც მიგრაციის რეჟიმის (ავტონომიური, ტრანსელუვიური, სუბაკვალური და სხვ.), ასევე სეზონების (გაზაფხული, ადრეული ზაფხული, გვიანი ზაფხული და სხვ.) და ვერტიკალური სტრუქტურის მდგომარეობის (სტრუქტურის ჩამოყალიბება, გართულება, სტაბილიზაცია და სხვ.) მიხედვით. ყოველი გეოსისტემისთვის ასევე მნიშვნელოვანია მეზობელი გეოსისტემის ზემოაღნიშნული მახასიათებლების კონკრეტული თავისებურებანი, რაც საბოლოოდ განსზაღვრავს მოცემული გეოსისტემის მდგრადობასაც.

მდგრადობის განხილვისას მნიშვნელოვანია დავადგინოთ ის, თუ ლანდშაფტის კონკრეტულად რომელი კომპონენტი განიცდის პირდაპირ ან ირიბ ზემოქმედებას, განვსაზღვროთ ამ კომპონენტის ფუნქცია და მდგრადობა მოცემულ მომენტში, გავაკეთოთ პროგნოზი მისი და კომპონენტთშორისი კავშირების ტრანსფორმაციაზე.

ლანდშაფტებში მიკროკლიმატი, ჰაერისა და წყლის მასები შეიძლება მივიჩნიოთ უმნიშვნელოვანეს „ფუნქციურ“ კომპონენტებად. მათი ხასიათი და ურთიერთდამოკიდებულება მნიშვნელოვანილად განაპირობებს ნივთიერებისა და ენერჯის ტრანსფორმაციის და შესაბამისად, ფუნქციონირების ხასიათს. ყველაზე მდგრადი (რელიეფი, გეოლოგიური აგებულება) და ყველაზე „ფუნქციური“ კომპონენტის (ჰაერის მასები, მაკროკლიმატი) გარდაქმნა მთლიანად განაპირობებს სტრუქტურის მდგრადობის რღვევას, ისეთი მეორადი სტრუქტურის ჩამოყალიბებას, რომელშიც ბუნებრივი კავშირურთიერთობები მაქსიმალურადაა დარღვეული. ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს გარკვეული რანგის „ანთროპოგენურ-ბუნებრივ კომპლექსთან“. უმეტეს შემთხვევაში მთიანი ტერიტორიების ბუნებრივ კომპლექსთა მოდიფიკაციების სტრუქტურული მახასიათებლები (გარდა სელიტებური ან სამრეწველო დანიშნულების ტერიტორიებისა) იმეორებს ან ინარჩუნებს სანყისი ლანდშაფტის სტრუქტურის ზოგად ნიშნებს და მიზანმიმართული სამეურნეო საქმიანობის შედეგად - მდგრადობის ხარისხს. თვით საინჟინრო ნაგებობათა სიმტკიცე და მდგრადობა, რომელსაც თეორიულად დანგრევა ელის და რომელიც ადამიანთა მრავალ თაობას ემსახურება, დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად შეესაბამება ლანდშაფტის სტრუქტურას მისი კონსტრუქცია, სამშენებლო მასალის ხარისხი და ნაგებობის განლაგება. ანთროპოგენური ფაქტორებით ფუნქციონირებადი ზოგიერთი გეოსისტემა (სასიფლო-სამეურნეო, სატყეო-სამეურნეო) უფრო ახლოსაა სანყისი ლანდშაფტის პირველად სტრუქტურასთან, უფრო მეტადაა დამოკიდებული მასზე, ვიდრე სელიტებური, გეოტექნიკური თუ სატრანსპორტო კომუნიკაციათა კვანძებში წარმოდგენილი ლანდშაფტი (Исаченко, 1980).

ყველა შემთხვევაში, ტრანსფორმირებულ ლანდშაფტთა მდგრადობა შესაძლებელია გავაიგივოთ მათ მიერ სოციალურ-ეკონომიკურ ფუნქციათა შესრულების ხარისხთან. ტრანსფორმირებული ლანდშაფტი შეიძლება ჩაითვალოს მდგრადად, თუკი იგი სრულფასოვნად ასრულებს მასზე დაკისრებულ საზოგადოებრივ მოთხოვნას, ინარჩუნებს ამა თუ იმ ფუნქციას ნებისმიერს სახის ენდოგენური ზემოქმედების შემთხვევაში. ბუნებრივ-ანთროპოგენური ფაქტორებით ფუნქციონირებადი გეოსისტემა მით უფრო მდგრადია, რაც:

- უფრო მეტად მიესადაგება სტრუქტურულ-ფუნქციონალური მახასიათებელი სანყისი ლანდშაფტის ანალოგიურ მაჩვენებლებს;

- უფრო მისაღები და ადვილად შესასრულებელია მისთვის სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქცია;

- უფრო ნაკლები ნივთიერებაა ჩართული ბუნებრივ წრებრუნვაში და სხვ.

ამგვარი თვალსაზრისის სისწორე საბაზრო ეკონომიკის ფორმირების პირველივე წლებში წარმოჩინდა. საქართველოს სოფლის მეურნეობაში გეგმიური ეკონომიკით განპირობებულმა ზონალურმა სპეციალიზაციამ თანდათანობით ადგილი დაუთმო ბუნებრივი ფაქტორებით მაქსიმალურად გათვალისწინებულ მემცენარეობას. ეს უპირველეს ყოვლისა ეხება: აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ რაიონებში ვაკისა და დაბალი მთის სტეპურ ლანდშაფტებში წარმოდგენილ ვენახებით, ხეხილითა და ბოსტნეულ-ბახჩეული კულტურებით დაკავებულ ცალკეულ ტერიტორიებს. ბუნებრივი პროცესებისადმი მდგრადი აგრომოდუფიკაცია სტაბილური სოფლის მეურნეობის, ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენების, მომავალი თაობების მოთხოვნათა ჯეროვანი გათვალისწინების მყარი გარანტიაა. აგრომოდუფიკაციის პროდუქტიულობის, მდგრადობის, საჭირო ნონასწორობის შენარჩუნება ბუნებრივ პროცესთა თუ ანთროპოგენურ ზემოქმედებათა სწორად განმსაზღვრელი მასშტაბებით, მიმართულებითა და ფორმებით იქნება შესაძლებელი. ამის გამო, გეოსისტემათა სამეურნეო გარდაქმნისას ან ღონისძიებათა დაგეგმვისას საჭიროა განისაზღვროს როგორც ანთროპოგენური ზემოქმედების ნორმირება, ისე ლანდშაფტის მდგრადობის ის კრიტიკული ზღვარი, ის მდგომარეობა, რომელიც საბოლოო ჯამში განაპირობებს სამეურნეო ღონისძიების ეფექტურობას. მნიშვნელოვანია შესწავლილ იქნას მთიანი ტერიტორიების ლანდშაფტთა მდგრადობა ანთროპოგენური წარმოშობის ქიმიური ელემენტების შეღწევის შემთხვევაში. ეს ეხება ნებისმიერი სახის ანთროპოგენურ მოდიფიკაციას - დაწყებული აგროლანდშაფტებით და დამთავრებული მსხვილი სელიტბური რეგიონებით.

სახეცვლილ ლანდშაფტთა ფუნქციონირების თავისებურებანი დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, რაც განპირობებული იმით, რომ მათი მდგომარეობის დინამიკაში ერთდროულად აისახე-

ბა ბუნევერივი გარემოსა და ანთროპოგენური ფაქტორით გამოწვეულ მდგომარეობათა ცვლა. იგი, უპირველეს ყოვლისა, გამოიხატება სტრუქტურის, ლანდშაფტურ-გეოფიზიკური მახასიათებლებისა და ბუნებრივი რეჟიმის თავისებურებებში. თუკი საწყისი ლანდშაფტის დინამიკაში წამყვანი, ძირითადი მდგომარეობა გამოირჩევა, აგროლანდშაფტებში მათი რაოდენობა ათეულს აჭარბებს. ამის გამო, აგროლანდშაფტთა ეთოციკლები უმეტესწილად რთულია, რაც განპირობებულია იმ მდგომარეობათა სიმრავლით, რაც ადამიანის მუდმივ, მიზანმიმართულ საქმიანობასთანაა დაკავშირებული და რაც საბოლოო ჯამში განაპირობებს ლანდშაფტის სტრუქტურისა და ფუნქციონირების მდგრადობას (ელიზბარაშვილი, 2005).

სხვადასხვა დანიშნულების ტერიტორიული კომპლექსების შექმნისას, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს საწყისი ლანდშაფტის სტრუქტურულ-ეთოლოგიური თავისებურებანი. აგროლანდშაფტთა შემთხვევაში, ამგავრი სისტემა მით უფრო მდგრადია, რაც უფრო მიახლოებულია მისი სტრუქტურა და ფუნქციონირება საწყისი ლანდშაფტის ანალოგიურ მაჩვენებლებს. აგროლანდშაფტის სტრუქტურულ-ფუნქციონალური თავისებურებების შენარჩუნება მინიმალური დანახარჯებითა და მაქსიმალური მისადაგებული ზემოქმედებით უნდა იყოს შესაძლებელი, რომელთა შეწყვეტა გარკვეული დროის მანძილზე (რამდენიმე წელიწადში) თითქმის ნებისმიერი სახის ტრანსფორმირებულ ბუნებრივ-ტერიტორიულ კომპლექსის პირვანდელი სტრუქტურულ-ფუნქციონალურ მახასიათებლების აღდგენას განაპირობებს. აღნიშნულის თვალსაჩინო მაგალითია მარტყოფის ფიზიკურ-გეოგრაფიული სტაციონარის ამჟამინდელი სანაკრძალო ტერიტორია, სადაც მიუხედავად არაერთი სახის ანთროპოგენური ზემოქმედებისა (ბოსტნეულის მოყვანა, ძოვება, თიბვა და სხვ.), რამდენიმე წელიწადში აღდგა ამიერკავკასიის სტეპური და ჯაგ-ეკლიანი ლანდშაფტებისთვის დამახასიათებელი კომპონენტური, სტრუქტურული და ეთოლოგიური მაჩვენებლით.

#### **II.4. ლანდშაფტთა პოტენციალი და მისი გეობრაფიული თავისებურებანი**

ლანდშაფტური პოტენციალის შესწავლა ერთ-ერთი ძირითადი საკითხია ლანდშაფტთა დაგეგმარებაში. ლანდშაფტთა პოტენცი-

ალის ჯეროვანი განსაზღვრა მათთვის სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქციების მისადაგების, ლანდშაფტთა დაცვისა და რაციონალური გამოყენების მნიშვნელოვანი წინაპირობაა. ლანდშაფტთა პოტენციალი, თუ არ ჩავთვლით ცალკეულ თეორიულ მოსაზრებას და ეკოსისტემათა ბიოპროდუქტიულობისადმი მიძღვნილ მრავალრიცხოვან პუბლიკაციას, პრაქტიკულად შეუსწავლელი სამეცნიერო მიმართულებაა.

ლანდშაფტთა პოტენციალი შესაძლებელია გაიგივებულ იქნას ბუნებრივ პოტენციალთან. ბუნებრივ (ლანდშაფტთა) პოტენციალში იგულისხმება იმ რესურსულ საშუალებათა ერთობლიობა, რომლებიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ამჟამად ან პერსპექტივაში ცხოვრების პირობების დაცვისა და გაუმჯობესების, ეკონომიკური აღმავლობისა და მომავალი თაობების კომპლექსური განვითარების მიზნით; იმ თვისებათა ერთობლიობა და თავისებურებანი, რომლის საფუძველზე და რომლის მიხედვითაც ლანდშაფტს შეუძლია შეასრულოს ესა თუ ის სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქცია. იგი თავისებურად ასახავს ლანდშაფტის მონაწილეობის ხარისხს საზოგადოების სხვადასხვაგვარ მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების საქმეში. ლანდშაფტთა პოტენციალი სივრცე-დროითი კატეგორიაა, რაც განპირობებულია გეოსისტემათა ბუნებრივი თვისებებით, ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგებით, ტერიტორიის გამოყენების ფორმებით და მიმართულებით.

ლანდშაფტის პოტენციალს ცალკეულ შემთხვევაში მიაწერენ მის კომფორტულობის პირობებს, ლანდშაფტის სტრუქტურისა და კომპონენტების რაოდენობრივ მანვენებლებს, რაც ძალზე ზოგად წარმოდგენას გვაძლევს პოტენციალზე. ლანდშაფტთა პოტენციალში უპირველეს ყოვლისა უნდა განიხილებოდეს როგორც ტრადიციული, ასევე არატრადიციული რესურსული (მზის, ქარის, გეოთერმული, სელიტებური, რეკრეაციული და სხვ.) პოტენციალი. ამგვარი მიდგომა ამაღლებს ლანდშაფტის კომპლექსური და კომპონენტური რესურსის, კომპლექსური და კომპონენტური პოტენციალის შესწავლის თეორიულ და პრაქტიკულ მნიშვნელობას, რაც თანადროულად ტრადიციული ფიზიკურ-გეოგრაფიული და ეკონომიკურ-გეოგრაფიული კვლევის განვითარებისა და ინტეგრაციის მყარი საფუძველია (ელიზბარაშვილი, 2005).

ლიტერატურაში მეტ-ნაკლები სისრულითაა წარმოდგენილი ლანდშაფტთა პოტენციალის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის მა-

გალითები. თუმცა ამ მიმართულებით თეორიულ-პრაქტიკულ გამოკვლევათა სიმცირე არ იძლევა მათი სრულყოფილი სისტემატიზაციის საშუალებას.

ლანდშაფტს შესაძლებელია ჰქონდეს როგორც ბუნებრივი, ისე ბუნებრივიდან გამომდინარე ეკონომიკური პოტენციალი. პოტენციალი შესაძლებელია იყოს ბუნებრივ-რესურსული, ეკოლოგიური, სელიტებური, რეკრეაციული და სხვ. თავის მხრივ, ბუნებრივ-რესურსულ პოტენციალში შესაძლებელია გაერთიანდეს ეკონომიკური (სასოფლო-სამეურნეო), ბიოლოგიური, წყლის, მინერალური, ენერგეტიკული და ამგვარი რესურსების ლანდშაფტის მიერ კვლავწარმოების საშუალება, ეკოლოგიურში - ადამიანის საცხოვრებელი გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის გაჯანსაღების, ლანდშაფტის მიერ თვითმშენდის, გენოფონდისა და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების თვისება: სელიტებურში - განსახლებათა, კომუნიკაციათა, სამრეწველო ობიექტთა მშენებლობის ეკოლოგიური საიმედოობა; რეკრეაციულში - ბუნებრივი, ისტორიული და კულტურული მნიშვნელობის ობიექტთა სიმრავლე, მაღალესთეტიკური, ბალნეოლოგიური თუ გამაჯანსაღებელი პოტენციალის მქონე გეოეკოსისტემების არსებობა.

ლანდშაფტს შესაძლებელია ჰქონდეს როგორც ერთგვარი, ასევე მრავალგვარი პოტენციალი, რომელიც მისი სტრუქტურულ-ფუნქციონალური და გამოყენებითი (დანიშნულებითი) თვისებებიდან გამომდინარეობს. პოტენციალის ცვალებადობას ლანდშაფტის სეზონური და ეთოლოგიური თავისებურებანიც განაპირობებს, რაც მისი სტრუქტურულ-ფუნქციონალური მდგომარეობების დინამიკას უკავშირდება. მაგალითად, მაღალი მთის სუბალპური და ალპური ლანდშაფტები ზამთარში რეკრეაციული, ხოლო ზაფხულში რესურსული პოტენციალის მაღალი ხარისხით გამოირჩევიან. უმეტეს შემთხვევაში ლანდშაფტი ერთდროულად სხვადასხვაგვარ პოტენციალს ფლობს. მაგალითად, ქ. თბილისის მიდამოებში წარმოდგენილი საშუალო მთის ტყის ლანდშაფტები რესურსული, ეკოლოგიური და რეკრეაციული პოტენციალის მქონეა. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია ლანდშაფტთა პოტენციალის როგორც თვისობრივი (ხარისხობრივი), ასევე სივრცე-დროითი (ცვალებადობის) შესწავლა და კლასიფიკაცია.

ხშირად ლანდშაფტის ბუნებრივ-რესურსულ, განსაკუთრებით კი ბიოლოგიურ ან სასოფლო-სამეურნეო პოტენციალს ლანდშაფ-

ტის პროდუქტიულობასთან აიგივებენ, რაშიც მის მიერ დროის გარკვეულ მონაკვეთში ნივთიერებისა და ენერჯის კვლანდარმობის უნარი იგულისხმება. უფრო მეტიც, ლანდშაფტთა პოტენცი-ალის შენარჩუნება ან ამაღლება მისი პროდუქტიულობის შენარ-ჩუნებასა და ზრდასთანაა გაიგივებული. ამგვარი თვალსაზრისი გამართლებულია იმ შემთხვევაში, თუკი ლანდშაფტი და მისი პო-ტენციალი მხოლოდ საზოგადოების მუდმივად მზარდი მოთხოვ-ნილებების დაკმაყოფილებისათვის იქნება განკუთვნილი. თუმცა, ლანდშაფტის სხვაგვარი თვისებებისა და პოტენციალის გაუთვა-ლისწინებლობა სამეურნეო და სოციალური განვითარების, მოსახ-ლეობის კეთილდღეობის შემაფერხებელ გარემოებად შეიძლება წარმოჩინდეს.

ლანდშაფტა ბუნებრივ-რესურსული პოტენციალი უნდა განი-ხილებოდეს მისი შემადგენელი ნაწილების თავისებურებათა მი-ხედვით, კერძოდ:

- *სასოფლო-სამეურნეო პოტენციალი* - ლანდშაფტის უნარი აწარმოოს სხვადასხვა სახის მემცენარეობის პროდუქცია. ამგვარი უნარის გამოსავლენად საჭიროა: რელიეფის მორფოსტრუქტურული და ჰიფსომეტრული ანალიზი, გეოდინამიური პროცესების ინტესი-ვობის, აგროკლიმატური რესურსების, ზედაპირული ჩამონადენის, ნიადაგის ნაყოფიერებისა და სტრუქტურული თავისებურებების, ლანდშაფტის ვერტიკალური და ჰორიზონტალური სტრუქტურის, გეომასების რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლების კომპ-ლექსური ანალიზი.

- *ბიოლოგიური პოტენციალი* - ლანდშაფტის უნარი აწარმო-ოს, განაახლოს და აღადგინოს ბიომასა. ბიოლოგიური პოტენციალი პირდაპირ კავშირშია ბიოლოგიურ პროდუქტიულობასთან (უდაბ-ნობები, ბედლენდები, ნივალური ზონა - 3 გ/მ<sup>2</sup>, ტროპიკული ტყე - 2000 გ/მ<sup>2</sup>), რაც თავის მხრივ განპირობებულია სითბოსა და ტე-ნის ურთიერთდამოკიდებულების ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირო-ბებით (Исаченко, 1990). ბიოლოგიური პოტენციალი ასევე მჭოდ-რო კავშირშია ბიოსფეროს კომპონენტის ფუნქციასთან (კერძოდ: ენერგეტიკული - მზის ენერჯის, ქიმიური ენერჯის ტრანსფორ-მაცია: კონცენტრაციული - ნივთიერებათა გარკვეული სახეობების შერჩევითი დაგროვება; დესტრუქციული - არაბიოგენურ ორგანუ-ლი ნივთიერებების მინერალიზაცია; გარემოსშემქმნელი - გარე-მოს ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების გარდაქმნა; ტრანსპორტუ-

ლი - ნივთიერებათა გადატანა ჰორიზონტალური მიმართულებით და სიმძიმის ძალის საწინააღმდეგოდ. ლანდშაფტის ბიოლოგიური პოტენციალი შესაძლებელია განისაზღვროს როგორც ჯამური და ფრაქციულ-სტრუქტურული ფიტომასის, ისე ბიოლოგიური პროდუქტიულობის რაოდენობის, ზრდის ტემპებისა და დინამიური მახასიათებლების მიხედვით. საქართველოს ლანდშაფტების ბიოლოგიური პოტენციალი განსხვავდება როგორც ჰორიზონტალური, ასევე ვერტიკალური განლაგებისა და ეთოლოგიურ-ეკოლოგიური თავისებურებების მოხედვით. კოლხური პოლიდომინანტური ტყის ფიტომასა საშუალოდ 250-500 ტ/ჰა-ზე, აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკისა და გორაკ-ბორცვიანი ლანდშაფტისა (ბუჩქნარი და სტეპური მცენარეულობით) - 30-50 ტ/ჰა-ზე, ნახევრადუდაბნოსა და სუბნივალური მცენარეულობით წარმოდგენილი ლანდშაფტისა - 0-10 ტ/ჰა-ზე და ა.შ. ლანდშაფტები ასევე განსხვავდებიან ერთმანეთისგან მშრალი და "მწვანე" ფიტომასის რაოდენობით, ფესვთა სისტემის სიმძლავრით, ტრანსპორტული ან სხვა სპეციფიკური გეომასების კრებადობით. აღნიშნული მახასიათებლების მიხედვით შესაძლებელია არა მარტო საქართველოს ლანდშაფტთა ინდიკაცია, არამედ მათი ბიოლოგიური პოტენციალის გეოგრაფიული თავისებურების განსაზღვრა (ელიზბარაშვილი, 2005).

- ნებისმიერი ტერიტორია, სადაც არაერთგვაროვანია საზოგადოებისა და ბუნების ურთიერთდამოკიდებულების ფორმები, შესაძლებელია განვიხილოთ როგორც ლანდშაფტურ წარმონაქმნთა კრებადობა. ყოველ ლანდშაფტურ ერთეულს გააჩნია საკუთარი, სპეციფიკური "სახე", პოტენციალი, სადაც თავისებურად მიმდინარეობს თვითნმენდის ან თვითაღდგენის, ტრანსფორმაციის ან დეგრადაციის პროცესები. აქედან გამომდინარე, ყოველ კონკრეტულ ლანდშაფტს შეუძლია გაუძღოს მხოლოდ მისთვის მისაღებ სპეციფიკურ დატვირთვას, თავისებურად "შეასრულოს" საზოგადოებისთვის მისაღები და საჭირო საზოგადოებრივი, ანუ პოტენციური სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქცია. ლანდშაფტთა მიერ პოტენციური ფუნქციის შენარჩუნება შესაძლებელია მხოლოდ ზემოქმედების შედეგების სწორი პროგნოზირებითა და შემხვედრ ღონისძიებათა დაპირისპირებით. ამიტომ, ლანდშაფტთა ფუნქციების განსაზღვრას უდიდესი სამეცნიერო და პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება. ლანდშაფტთა დაგეგმარება და მათთვის ლანდშაფტთა ფუნქციების მინიჭება რაციონალური გამოყენების მიზნით, მნიშვნელოვანი სამეცნიერო პრობლემაა ლანდშაფტმცოდნეობაში.

## II.5. ლანდშაფტთა ფუნქციები და მათი მნიშვნელობა ლანდშაფტურ დაგეგმარებაში

ლანდშაფტთა ფუნქციების განსაზღვრა გამოყენებითი ლანდშაფტმცოდნეობის, ლანდშაფტური დაგეგმარების საკვანძო საკითხია, რაც საქარველოს ფარგლებში არ განხორციელებულა. ამგვარი საქმიანობა არაერთი პროფილის სპეციალისტის მონაწილეობითაა შესაძლებელი, რომლებიც გაითვალისწინებენ ტერიტორიის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებას - მისი სტრუქტურისა და ფუნქციონირების თანამედროვე მდგომარეობას, ანთროპოგენული ზემოქმედების ფორმებსა და მასშტაბებს, პოტენციალს, მდგრადობას, გარემოსაღმდგენ თვისებათა და იმ სოციალურ-ეკონომიკურ ფუნქციათა თავისებურებებს, რომლებიც დააკისრა ან შესაძლებელია დააკისროს საზოგადოებამ. ამის გამო, ლანდშაფტთა ფუნქციების დადგენა მჭიდროდ უკავშირდება ცალკეული ტერიტორიის სოციო-ფუნქციონალურ ანალიზსა და პერსპექტიულ სამეურნეო პროგნოზს. ამჟამად საქართველოს ცალკეული რეგიონისთვის დარგობრივ მეცნიერულ მიმართულებათა მიერ შემუშავებულია სოციო-ფუნქციური განვითარების არაერთი სქემა თუ მოდელი, რომლებიც თავის მხრივ ათეულობით ეტაპად თუ საფეხურად იყოფა (ელიზბარაშვილი, 2005). ასეთი რთული სქემებისა და მოდელების გამოყენებით თითქმის შეუძლებელია ჩატარდეს ობიექტური სოციო-ფუნქციური ანალიზი და დადგინდეს ლანდშაფტთა ჭეშმარიტი სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქცია.

ლანდშაფტთა ფუნქციების განსაზღვრის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ეტაპად უნდა ჩაითვალოს ლანდშაფტთა ეკოლოგიური პასპორტიზაცია, რომელიც სასურველია მოიცავდეს ინფორმაციას: ლანდშაფტის ფარგლებში მიმდინარე გეოდინამიურ პროცესებზე, ლანდშაფტის სტრუქტურულ-ფუნქციონალურ თავისებურებებზე, ცალკეულ კომპონენტთა რესურსულ პოტენციალზე, მიგრაციის რეჟიმსა და დანესტიანების ტიპზე და ა.შ. აღსანიშნავია, რომ ამ მიმართულებით გადადგმულია პრაქტიკული ნაბიჯები. განსაკუთრებულად ფრთხილ დამოკიდებულებას საჭიროებს მთიანი ტერიტორიების ლანდშაფტთა ეკოლოგიურად ორიენტირებული დაგეგმარება, მათთვის სოციალურ-ეკონომიკურ ფუნქციათა განსაზღვრა, რაც ლანდშაფტური მოზაიკურობითაა განპირობებული. მთიან ტერიტორიების დაგეგმარებისას წინა პლანზე გამოდის ლან-

დშაფტთა გარემოსმარეგულირებელი ან გარემოსაღმდგენი ფუნქციების გათვალისწინების აუცილებლობა, წინააღმდეგ შემთხვევაში სახეზე გვექნება არაერთი გეოეკოლოგიური პრობლემა.

ლანდშაფტთა ფუნქციები დაკავშირებულია ორ მომენტთან:

1. ფუნქცია, განპირობებული საზოგადოების მოთხოვნებით და

2. ფუნქცია განსაზღვრული ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური მდგომარეობით, მდგრადობის პოტენციური შესაძლებლობით და სხვ.

ლანდშაფტთა დაგეგმარებაში, მათ თანამედროვე და პერსპექტიულ ფუნქციათა განსაზღვრაში ერთდროულად უნდა აისახებოდეს ბუნებრივი გარემოს მდგრადობის, მეურნეობის განვითარებისა და მოსახლეობის სოციალური სტაბილურობის ინტერესები. ლანდშაფტთა პერსპექტიული დაგეგმარების ამოსავალ წერტილად შეიძლება ჩაითვალოს ლანდშაფტთა იმ მდგომარეობების შეფასება და პროგნოზი, რაც დაკავშირებული იქნება მოსახლეობისა და მეურნეობის განლაგებასთან, გეოპოლიტიკურ ვითარებასთან, საერთაშორისო კავშირურთიერთობებთან და ა.შ. იმისათვის, რომ პროგნოზირებას ჰქონდეს რეალური საფუძველი, საჭიროა ათეულობით სამეცნიერო თუ პრაქტიკული პროფილის სპეციალისტთა ერთობლივი ძალიხმევა. მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი უნდა დაიკავოს ლანდშაფტთა გეოეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასებამ, რაც თავის მხრივ უკავშირდება ეკონომიკური, დემოგრაფიული, ეკოლოგიური პროცესებისა და ლანდშაფტის სტრუქტურულ-ფუნქციონალური თავისებურებების შეჯერებულ გეოგრაფიულ ანალიზს. შეფასება უნდა გაუკეთდეს როგორც თანამედროვე, ისე პროგნოზულ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ მდგომარეობას. ამგვარი მიდგომა საშუალებას მოგვცემს გაირკვეს:

1. ლანდშაფტის მიერ სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქციის შესრულების ხარისხი,

2. ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად განვითარებული პროცესების ხასიათი.

თავისი არსიდან გამომდინარე მინდორსაცავ ზოლებს რამდენიმე ფუნქციის შესრულება შეუძლიათ, რომლებიც მთლიანად იმეორებენ ლანდშაფტთა სოციალურ-ეკონომიკურ ფუნქციათა მიღებულ კრიტერიუმებს (ელიზბარაშვილი, 2005).

მთიანი ტერიტორიების (საქართველოს) ლანდშაფტები ამჟამად ასრულებენ ახ შეუძლიათ შეასრულონ შემდეგი ძირითადი ფუნქციები:

რესურსწარმოებითი ფუნქცია ლანდშაფტის ბუნებრივ-რესურსული პოტენციალიდან გამომდინარეობს და ძირითადად მეურნეობის ცალკეულ დარგების (მოპოვებითი მრეწველობის, ენერგეტიკის, სოფლის, სატყეო და წყლის მეურნეობის) განვითარების მიზნებს ემსახურება. ამგვარი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტში, რომლებსაც ჯერ კიდევ გააჩნიათ რესურსის კვლავწარმოების უნარი, უნდა განხორციელდეს ბიოლოგიური პროდუქტიულობის ზრდა, ცალკეული სახის რესურსთა მარაგების შექმნა და ა.შ. გეოგრაფიული თვალსაზრისით ბუნებრივი რესურსები - ესაა გეოსისტემათა შემადგენელი კომპონენტები ან მათი საერთო თვისებები, რომლებიც სანარმოო ძალების განვითარების მოცემულ ეტაპზე გამოიყენება ან შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას საზოგადოების მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად გეოსისტემათა ფუნქციონირების ზოგადი თავისებურების ცვლის გარეშე. სწორედ რესურსწარმოქმნითი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტებში მიმდინარეობს ის პროცესები, რომლის საშუალებითაც იქმნება ბიოლოგიური (სასოფლო-სამეურნეო — პროდუქცია, აკუმულირდება წყალი, ფორმირდება ფიტომასა და სხვ.) პოტენციალი. რესურსწარმოებითი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტები ძირითადად განლაგებულია საქართველოს მთათაშორის ბარში, მიმდებარე გორაკ-ბორცვებზე და მთათაშორის ქვაბულებში, საშუალო მთის დიაპაზონში, აგრეთვე ფრაგმენტების სახით წარმოდგენილია მდინარეთა ხეობებში, სუბალპურ და ალპურ ზონაში.

რესურსწარმოებითი ფუნქცია გააჩნია ნებისმიერ ლანდშაფტს, თუმცა ისინი განსხვავდებიან დანიშნულებით, ინტენსივობით, სეზონურობით და სხვ. ყოველი ლანდშაფტი მოიცავს ბუნებრივ რესურსთა ინდივიდუალურ კომპლექსს - სითბურს, წყლის, მინერალურს და ბიოლოგიურს. ლანდშაფტში ნებისმიერი აღდგენადი რესურსის კვლავწარმოება ხორციელდება იმ ბუნებრივი მექანიზმების საშუალებით, რომლებიც დამახასიათებელია მისი ფუნქციონირებისთვის, ბუნებრივი რეჟიმისა და სტრუქტურისთვის.

მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობებით გამორჩეული და რესურსებით მდიდარი ლანდშაფტები განსაზღვრავენ მათი მრავალმხრივი სამეურნეო გამოყენების ფორმებს და შესაბამისად, რამდე-

ნიმე სოციალურ-ეკონომიკურ ფუნქციას, რომელთა შორის უმნიშვნელოვანესი უნდა გახდეს გარემოსაღმდგენი ფუნქცია. ამასთან რესურსული მრავალფეროვნება გარკვეულწილად ართულებს მათ ჯეროვან შეფასებას, მართვის, დაგეგმარების, რესურსთა გამოყენებისა და კვლავწარმოების ეკონომიკურ სტიმულირებას.

გარემოსაღმდგენი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტებს უნდა გააჩნდეთ უნარი შეინარჩუნონ სტრუქტურულ-ფუნქციონალური მახასიათებლები იმგვარი ფორმით, რომლის საშუალებითაც მოხერხდება შემადგენელი კომპონენტებისა და ლანდშაფტის საერთო თვისებების აღდგენა, მათი ურთიერთდამოკიდებულების რეგულირება. სამეცნიერო ლიტერატურაში გარემოსაღმდგენ ფუნქციას ხშირად აერთიანებენ ან აიგივებენ გარემოსადაცვით ფუნქციასთან, რაშიც იგულისხმება ლანდშაფტის ბუნებრივი უნარი მუდმივად შეინარჩუნოს ადამიანისთვის ფიზიოლოგიურად და ფსიქოლოგიურად საჭირო გარემო. გარემოსაღმდგენი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტები მაღალი ანთროპოგენური ზემოქმედების ან ზემოქმედების რისკის მქონე ტერიტორიებზე უნდა იქნენ წარმოდგენილი. ამგვარ ტერიტორიებში, უპირველეს ყოვლისა, იგულისხმება მსხვილი საქალაქო აგლომერაციები, სამრეწველო ცენტრები, სატრანსპორტო კვანძები და მაგისტრალები, ინტენსიური სასოფლო-სამეურნეო რეგიონები და მათ მიჯნაზე წარმოდგენილი ლანდშაფტები. გარემოსაღმდგენელ ფუნქციის ეფექტურ შესრულებას საქართველოს პირობებში, უმეტესწილად უკავშირდება სატყეო მეურნეობის რაციონალური და მიზანმიმართული დაგეგმარება.

საქალაქო დასახლებათა ფარგლებში გარემოსაღმდგენი ფუნქცია უნდა მიენიჭოთ კულტურულ ლანდშაფტებს - რეკრეაციული ფუნქციის მქონე ტყე-პარკებს. ევროპაში დასახლებული პუნქტების ფარგლებში მიღებულია შემდეგი ტიპის გარემოსაღმდგენი ტერიტორიები: ბალები, ლანდშაფტური პარკები, სახალხო პარკები, კულტურის პარკები. თუ მცირე ქალაქების (5-10 ათასი მცხოვრები) ფარგლებში გარემოსაღმდგენ ფუნქციას ძირითადად ბალ-ბოსტნებით დაკავებული ტერიტორიები ასრულებენ, მსხვილი საქალაქო დასახლებების ფარგლებში (50 ათასზე მეტი მცხოვრები) იგივე ფუნქცია ეკისრებათ პარკებს. გარემოსაღმდგენი ფუნქციის მქონე ტერიტორიებს ცენტრალური ევროპის ქალაქებში საშუალოდ უკავიათ ტერიტორიის 20-25%. იგივე მაჩვენებელი თბილისში 52% ტოლია.

ბუნებისდაცვითი (გარემოსდაცვითი) ფუნქცია პირდაპირ კავშირშია იმ ღონისძიებათა სისტემასთან (ტექნოლოგიური, სამართლებრივ-ადმინისტრაციული, ეკონომიკური, სამეცნიერო, საგანმანათლებლო და ა.შ.), რომელიც მიზანმიმართულია ლანდშაფტის მიერ აღნიშნული სოციალურ-ეკონომიკური ფუნქციის შესასრულებლად. ამის გამო, ბუნებისდაცვითი ფუნქცია ხშირ შემთხვევაში გაიგივებულია სანაკრძალო რეჟიმთან, რომლის თანამედროვე განვითარების ხასიათი საქართველოში უკავშირდება დაცული ტერიტორიების ახალ სისტემას. სანაკრძალო რეჟიმის მქონე ტერიტორიების ფუნქციონირება არ უნდა იქნეს ორიენტირებული ერთი რომელიმე კომპონენტის შენარჩუნებაზე. გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ლანდშაფტის სტრუქტურული მრავალფეროვნება, კომპონენტთა კავშირურთიერთობების მნიშვნელობა ფლორისა თუ ფაუნის ამა თუ იმ სახეობის შენარჩუნებისთვის, ლანდშაფტის დანიშნულება მეზობელი ტერიტორიების რესურსწარმოებითი თუ გარემოსაღმდგენი ფუნქციის მაქსიმალური მდგრადობისთვის და სხვ. მთიან ტერიტორიებზე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ლანდშაფტთა ვერტიკალური ზონალობის მდგრადი სპექტრის შენარჩუნება, რაც ლანდშაფტთა ბუნებისდაცვითი ფუნქციის შესრულების გარანტიაა. საქართველოში არსებული სანაკრძალო მეურნეობის შენარჩუნება და განვითარება სწორად განსაზღვრული, ეკოლოგიურად ორიენტირებული ტერიტორიული დაგეგმარების, მათი ფუნქციური დანიშნულების, სოციალური პოლიტიკის ფონზე უნდა განვითარდეს.

ამგვარმა მიდგომამ ხელი უნდა შეუწყოს:

1. მეურნეობის მდგრად განვითარებას;
2. მოსახლეობის სოციალურ და ეკონომიკურ სტაბილურობას;
3. ბიო და ლანდშაფტური მრავალფეროვნების შენარჩუნებას;
4. ბუნებისდაცვითი ფუნქციის გარდა, ლანდშაფტის მიერ გარემოსაღმდგენი ფუნქციის ჯეროვან დონეზე შესრულებას.

ბუნებისდაცვითი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტები სტაბილურ ეკოლოგიურ ვითარებას უნდა განაპირობებდნენ ცოცხალი ორგანიზმების განსახლების, კვებისა და თავშესაფრის არეალში, ხელთუქმნელ თუ მცირედ შეცვლილ ბუნებრივ ტერიტორიებზე, იშვიათი ცხოველებისა და რელიქტური მცენარეებისთვის. ამის გამო, საქართველოში დაცული ტერიტორიების ახალი სისტემის დროულ

ორგანიზებას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება. ამჟამად საქართველოში 14 ნაკრძალი, 8 ეროვნული პარკი, 4 ბუნების ძეგლი, 12 აღკვეთილი, 2 დაცული ლანდშაფტი და 5 გეგმარებითი დაცული ტერიტორია (საქართველოს გეოგრაფია, 2000). ნაკრძალები უმეტესწილად მოიცავენ მთიან ტერიტორიებს, რომლებშიც წარმოდგენილია მთის ტყის ლანდშაფტები. მათი უმრავლესობა ტყის მცენარეულობის და შესაბამისი ფაუნის შესარჩუნების მიზნითაა შექმნილი, რის გამოც აქ ტყიანობა 80% აღემატება. ნაკრძალები დაცული ტერიტორიების ახალი ერთეულების (განსაკუთრებით ეროვნული პარკების) ძირითად ნაწილად, ბირთვად მოიაზრება, რაც გამართლებულია. თუმცა ნაკრძალთა გეოგრაფიული თავისებურებების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გარკვეულწილად საჭიროა ეროვნული პარკის (სანაკრძალო) რეჟიმის გავრცელება ისეთ ლანდშაფტურ ერთეულებზე, რომლებიც არაა წარმოდგენილი თანამედროვე სისტემაში (ეს განსაკუთრებით ეხება აღმოსავლეთ საქართველოს ქვედა მთის და მთათაშორისი ბარის მიჯნაზე წარმოდგენილ ლანდშაფტებს). გარდა ფუნქციური დანიშნულებისა, რეპრეზენტაციულობისა და ეკონომიკური მოზანშენილობისა, მათ უნდა შეძლონ ტრანსრეგიონული ფუნქციის შესრულება, მიიღონ შესაბამისი სამეცნიერო დატვირთვა (გახდნენ ბუნებრივ და სახეცვლილ ლანდშაფტთა მდგომარეობის შედარებითი ანალიზის საფუძველი) და სხვ.

ბუნებისდაცვითი ფუნქცია ლანდშაფტს უნდა მიენიჭოს გარემოს ბუნებრივი და ტექნოგენური ზემოქმედებისგან დაცვის, ბუნებრივი რესურსების, კულტურული ლანდშაფტების, ისტორიული და ბუნების ძეგლების დაცვის მიზნით. ბუნებისდაცვითი ფუნქციის მაღალ დონეზე შესრულება ამკვარ ფუნქციათა მქონე ლანდშაფტთა ურთიერთდაკავშირებული სისტემის შემთხვევაში იქნება შესაძლებელი, რაშიც დაცული ტერიტორიების თანამედროვე კომპონენტების (ეკოლოგიური დერეფანი, ბუფერული ზონა, მწვანე ზონის ტყე და სხვ.) მაღალმეცნიერულ დონეზე შერჩევა და ერთიან სისტემაში ჩართვა იგულისხმება. ბუნებისდაცვითი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტები მნიშვნელოვანწილად შეითავსებენ რეკრეაციულ ან გარემოსაღმდგენ დანიშნულებას, რაც განსაკუთრებულ მნიშვნელობას შეიძენს მაღალი ანთროპოგენული დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე ან მათ მაქსიმალურ მიახლოებაზე.

საქართველოში შედარებით მცირე ტერიტორიებზე, თუმცა უმნიშვნელოვანესი სოციალურ-ეკონომიკური დატვირთვით გამოირჩევიან ე.წ. მეორეხარისხოვანი ფუნქციების მქონე ლანდშაფტები.

*რეკრეაციული ფუნქციის* მქონე ლანდშაფტები უნდა გამოირჩეოდნენ მაღალი ესთეტიკური დანიშნულებით, შეიცავდნენ ადამიანის ჯანმრთელობისთვის აუცილებელ ელემენტებსა და კომპონენტებს, გააჩნდეთ კულტურულ-ისტორიული გარემო და ესთეტიკური ღირსება, მოიცავდნენ რეგიონის ეთნოგეოგრაფიულ თავისებურებებს და ა.შ. თვით ლანდშაფტის რეკრეაციული, ესთეტიკური ღირსება პირდაპირ კავშირშია მის შიდა სტრუქტურულ მრავალფეროვნებასთან. რეკრეაციული ფუნქცია შესაძლებელია შეითავსოს ნებისმიერი დანიშნულების ლანდშაფტმა, თუკი მას გააჩნია ზემოთაღნიშნული რესურსები, თუკი სამეურნეო საქმიანობის შედეგად აქ არ ირღვევა ლანდშაფტის ესთეტიკური ღირებულებანი, თუკი რეკრეაციულ ობიექტთა სიუხვე ლანდშაფტის ესთეტიკურ აღქმას ემსახურება. ყოველი ლანდშაფტი, მიუხედავად კლიმატური კომფორტულობისა თუ დისკომფორტულობისა, შემადგენელი კომპონენტების ერთიანობიდან გამომდინარე სხვადასხვა ეთნოსისათვის წარმოადგენს ბუნებითსარგებლობითი პროფილის საქმიანობის გარკვეულ არეალს, ეთნიკურ ეკოლოგიურ გარემოს. რაკი თითოეული ეთნოსი გარკვეულ ლანდშაფტზეა “მიბმული”, მას უყალიბდება ამ ლანდშაფტთან ურთიერთობის თავისებური, მისთვის დამახასიათებელი ტიპი. ამგვარი თვალსაზრისი გარკვეულ წინააღმდეგობაშია ეთნოსის მიერ ტერიტორიის რეკრეაციული დანიშნულებით აღქმასთან. ადამიანი გონებრივი თუ ფიზიკური ენერჯის აღდგენას უმეტესწილად “უცხო” ლანდშაფტურ გარემოში ცდილობს. ამგვარი უცხოობა მთიანი ტერიტორიების შემთხვევაში დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, რაც უმნიშვნელო გადაადგილებითაც კი მიიღწევა. საქართველოს პირობებში უმნიშვნელოვანესი რეკრეაციული დანიშნულება თბილისის საქალაქო აგლომერაციის უშუალო სიახლოვეს (10-20 კმ-ის) მყოფმა დაბალი და საშუალო მთის ტყის ლანდშაფტებმა შეიძინეს. ისინი მთის ტყის ლანდშაფტებთან ერთად წარმოადგენენ რეკრეაციული ფუნქციის მქონე ლანდშაფტების ძირითად ნაწილს. რეკრეაციული ფუნქცია ტყე-პარკებმაც უნდა შეასრულონ, რაც მიიღწევა სწორად ორგანიზებული ტურისტული ინფრასტრუქტურით. ტყე-პარკები, მსოფლიოს უმრავლეს ქვეყნებში, იქმნება რესურსული ფუნქციის მიზნით, თუმცა ისინი

თანდათან კარგავენ პირვანდელ დანიშნულებას და იძენენ რეკრეაციულ ფუნქციას. რეკრეაციული ფუნქციის მქონე ლანდშაფტებმა გარკვეული სოციალური დატვირთვა უნდა შეიძინონ, რომელთაგან უმნიშვნელოვანესია სამკურნალო და შემეცნებითი. სამეცნიერო ლიტერატურაში რეკრეაციული სისტემების სახით განიხილება არა რომელიმე ლანდშაფტური ერთეული (რაც სრულებით გამართლებულია), არამედ ის ბუნებრივი და კულტურული კომპლექსები, რომლებიც წარმოდგენილია ლანდშაფტში და მოიცავს კეთილმოწყობილ საცხოვრებელ გარემოს, საკურორტო ადგილებს, ისტორიულ ძეგლებს, ჰიდროტექნიკურ და საინჟინრო ნაგებობებს, სატრანსპორტო არტერიებს, მმართველობის ორგანოებს, მომსახურეობის სფეროს და სხვ.

მეორეხარისხოვან ფუნქციათა შორის ასევე მნიშვნელოვანია ლანდშაფტის *სელიტური* (დასახლებათა, სამრეწველო ობიექტთა, სატრანსპორტო კომუნიკაციათა) ფუნქციის განსაზღვრა. ამჟამად საქართველოში სელიტურ ტერიტორიებად იმ საქალაქო თუ სასოფლო განსახლებათა არეალებია წარმოდგენილი, რომელთაც უპირველესად გააჩნია გარემოსაღმდგენი ან რესურსწარმოებითი ფუნქცია. საქართველოში განსახლებისა თუ მეურნეობის გეოგრაფია მკაფიოდ გამოხატული თავისებურებებით გამოირჩევა. სელიტებურ ტერიტორიათა უდიდესი ნაწილი დასახლებისა და მეურნეობისთვის ხელსაყრელ პირობებში - მთათაშორისი ბარის გორაკ-ბორცვიანი ზოლისა და ქვედა მთის ტყის ლანდშაფტების მიჯნაზეა წარმოდგენილი.

სელიტური ტერიტორიები სოციალურ-ეკონომიკური ან გარდამავალი ტერიტორიული კომპლექსების სახით მოიაზრება, რომლებიც უმეტესწილად მცირე რანგის მორფოლოგიური ერთეულების სახით განიხილება. სოციალურ-ეკონომიკური ტერიტორიული კომპლექსების სტრუქტურასა და ფუნქციონირებას უმეტესწილად სოციალური და ეკონომიკური ფაქტორები განსაზღვრავენ, რომლებიც იცვლებიან საზოგადოების განვითარებისა და ტექნიკური პროგრესის შესაბამისად. გარდამავალი ტერიტორიული კომპლექსების არსებობის ძირითადი ფაქტორი კი ბუნებრივი და სოციალურ-ეკონომიკური პროცესების თანაბარზომიერი ურთიერთობაა.

სოციალურ-ეკონომიკურ ტერიტორიულ კომპლექსებად ძირითადად მსხვილი საქალაქო აგრომელიორაციები, სამრეწველო დანიშნულების ობიექტები და სატრანსპორტო კვანძები განიხილება,

რომლებშიც მთიან ტერიტორიებზე უმნიშვნელო, არარსებითი მას-შტაბურობით ხასიათდება. მიუხედავად ამისა, მთიანი ტერიტორიებისათვის სელიტებული ფუნქციის მინიჭება არაერთი ფაქტორითაა განპირობებული. მთიანი ტერიტორიების განვითარება დაკავშირებული არა მარტო მოსახლეობის შესაძლო ზრდასთან, არამედ საერთაშორისო ეკონომიკურ ინტეგრაციასთან, ახალი რესურსების გამოვლენასა და ათვისებასთან. სატრანსპორტო სისტემების მოდერნიზაციასთან და ა.შ. ამის გამო, სელიტური დანიშნულების ლანდშაფტთა განსაზღვრა ლანდშაფტური დაგეგმარების არსებითი შემადგენელი ნაწილია.

განვიხილოთ ექსპერიმენტული ნაკვეთების ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური თავისებურებები და მინდორსაცავი ტყის ზოლების დაგეგმარების თავისებურებანი საქართველოს სხვადასხვა რეგიონისთვის (ლანდშაფტისთვის).

#### 1. სოფ. გუმბრას მიდამოები - იმერეთი

სოფ. გუმბრა მდებარეობს ქ. ქუთაისთან ჩრდილო-დასაღვე-თით, იმერეთის (კოლხეთის) დაბლობზე, ზღვის დონიდან 120 მ-ზე, მდ. წყალტუბოსწყლის მარცხენა სანაპიროზე, ხვამლის მასივის და ლეჩხუმის ქედის სამხრეთ განშტოებათა წინამთების მიჯნაზე, წყალტუბოს რაიონის ფარგლებში. სოფლის მიდამოებშია გუმბრის და შპატის საბადოები, აგრეთვე სათაფლიის ნაკრძალი.

ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებას განაპირობებს შემდეგი თავისებურებანი:

ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვედა ცარცული, დოლომიტიზებული კირქვები და ქვიშაქვები; გეომორფოლოგიური პროცესებიდან განვითარებულია კარსტული პროცესები და გამოფიტვა; მზის ნათების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება აგვისტოში, მინიმალური კი იანვარში, მზის ნათების ხანგრძლივობა შეადგენს 2000-2200 საათს, ჯამური რადიაცია 120-130 კკალ/სმ<sup>2</sup>; ჰაერის ტემპერატურა იანვარში +4°C-ია, აპრილში +12°C, ივლისში +23°C, ოქტომბერში +16°C; ჰაერის ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა შეადგენს 19 გრადუსს; 10°C-ზე მაღალი მდგრადი საშუალო დღელამურ ტემპერატურიანი პერიოდის ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 4200°C; უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 275 დღეა; ქარის სიჩქარე და მიმართულება უკავშირდება როგორც ძირითად მიმართულებებს, ისე მთა-ხეობათა ქარების თავისებურებებს - აქ წელიწადში უქარო დღეთა რიცხვი 28%, აღ-

მოსავლეთის ცხელი და მშრალი ქარები საერთო რაოდენობის 53%, ხოლო დასავლეთის გრილი და ნოტიო ქარები 34% შეადგენს; რეგიონში ქარების საშუალო მრავალწლიური სიჩქარე 2-4 მ/წმ, რაც არაარსებითი მაჩვენებელია; უქარო დღეების რაოდენობას, ქარის სიჩქარეს და მიმართულებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია ზაფხულის (ივლისის) თვეებში. ამ პერიოდში უქარო დღეების რიცხვი ამ ზონის ერთ მესამედს შეადგენს, ხოლო ქარების საერთო რაოდენობიდან აქ სჭარბობს დასავლეთის ნოტიო ქარები (62%), თუმცა აღმოსავლეთის ქარების (23%) მაღალი განმეორადობა ურთულეს ვითარებას უქმნის სოფლის მეურნეობას, განსაკუთრებით მებოსტნეობას და მებალჩეობას.

სოფ. გუმბრას მიდამოებში ნალექების საშუალოწლიური რაოდენობა 1400-1600 მმ ფარგლებში მერყეობს, ხოლო თოვლის მდგრადი საბურველის ხანგრძლივობა არ აღემატება ერთ თვეს. დატენიანების ხარისხი მიეკუთვნება ზომიერად ჭარბს და ჭარბს (1,5-2.5), თუმცა გარკვეული დეფიციტი აღინიშნება აგვისტოში. რეგიონის ჰავის ტიპი ნოტიო სუბტროპიკულია.

სოფ. გუმბრა წარმოდგენილია გორაკ-ბორცვიან და წინამთების ლანდშაფტით, რომელიც სასიათდება დენუდაციურ-აკუმულაციური მიგრაციის რეჟიმით და პოლიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყით. მის მიჯნაზე ლანდშაფტის ორი გვარია: 1. კოლხეთის დაბლობის აკუმულაციური, იმერეთის მუხის ტყე, ზოგან მარადმწვანე ქვეტყით და 2. წინამთის გორაკ-ბორცვიანი, კარსტული, ჯაგრცხილნარ-მუხნარი და პოლიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყე. ისინი მიეკუთვნებიან ვაკის და გორაკ-ბორცვების ლანდშაფტთა ქვეკლასის სუბტროპიკულ ჰუმიდურ ტიპს და კოლხური ტყის ქვეტიპს. ლანდშაფტები მიეკუთვნებიან ძლიერ გარდაქმნილთა კატეგორიას, სადაც ბუნებრივი ტერიტორიები დეგრადირებული სახით ფრაგმენტებითაა შემორჩენილი დასახლებული პუნქტების სამხრეთით და აღმოსავლეთით, ხოლო მინდორსაცავი ტყის ზოლები ცალკეული, ერთწლიანი (ბოსტნეულ-ბალჩეული) და მრავალწლიანი (ვენახები) კულტურებით დაკავებულ ფართობებზე.

ამრიგად, სოფ. გუმბრას მიდამოები, მინდორსაცავი ტყის ზოლების დაგეგმარების თვალსაზრისით, სტაბილური ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებით ხასიათდება. თუმცა ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, მაქსიმალური დატენიანების შემთხვევაში იძლევა აქტიური გეოდინამიური პროცესების განვითარების შე-

საძლებლობას, რაც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს დაგეგმარებისას. სოფლის მეურნეობისა და ადამიანთა ეკოლოგიური მდგომარეობისთვის გარკვეული დისკომფორტული ვითარების შექმნა შეუძლია პერიოდულ აღმოსავლეთის მშრალ და ცხელ ქარებს - ისინი განსაკუთრებით უარყოფითად მოქმედებენ მცენარეთა ვეგეტაცია-სა და ნიადაგის ტენიანობაზე.

## 2. სოფ. ბაკურციხის მიდამოები - კახეთი

სოფ. ბაკურციხე მდებარეობს გურჯაანის რაიონში, მდ. ალაზნის მარჯვენა მხარეს, მდ. ჩალაუზნისხევის ორივე ნაპირზე, ზღვის დონიდან 440 მ-ზე, ცივ-გომბორის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობებისა და ალაზნის ვაკის მიჯნაზე. მის მიდამოებში აღმოჩენილია ბრინჯაოს ხანის შრომის და საბრძოლო იარაღები, ნამოსახლარები და სამაროვნები და სხვ. ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ მეოთხეული რიყნარი, ქვიშები და თიხები; რელიეფის ტიპი ეროზიულ-დენუდაციურია. თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესებიდან ცნობილია, ერთის მხრივ, მენყერები და სელური მოვლენები, მეორეს მხრივ, იგი წარმოადგენს ჭარბი აკუმულაციის ზონას; მზის ნათების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება ივლისში, მზის ნათების ხანგრძლივობა შეადგენს 1900-2000 საათს, ჯამური რადიაცია 130 კკალ/სმ<sup>2</sup>, ჰაერის ტემპერატურა იანვარში 0°C-ია, აპრილში +11°C, ივლისში +23°C, ოქტომბერში +13°C; ჰაერის ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა შეადგენს 23 გრადუსს; 10°C-ზე მაღალი მდგრადი საშუალო დღელამური ტემპერატურიანი პერიოდის ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 4000°C; უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 225 დღეა; ქარის სიჩქარე და მიმართულება ძირითადად უკავშირდება როგორც აღმოსავლურ (29%) მიმართულებას (საქართველოს დერეფნის ეფექტი), ისე მთა-ბეობათა ქარებს (23%). ნელინადში უქარო დღეების რიცხვი შეადგენს 11%-ს, რაც არაარსებითი მაჩვენებელია; რეგიონში ქარების საშუალო მრავალწლიური სიჩქარე 2 მ/წმ-ზე ნაკლებია, რაც პრაქტიკულად არ ცვლის ეკოლოგიურ ვითარებას; ზაფხულის (ივლისის) თვეებში უქარო დღეების რიცხვი სეზონის ერთ მესამედს შეადგენს, ხოლო ქარების საერთო რაოდენობიდან სჭარბობს დასავლეთის ნოტიო ქარები (62%), თუმცა აღმოსავლეთის ქარების (23%) მაღალი განმეორადობა ურთულეს ვითარებას უქმნის სოფლის მეურნეობას, განსაკუთრებით მებოსტნეობას და მებალჩეობას.

სოფ. ბაკურციხის მიდამოებში ნალექების საშუალოწლიური რაოდენობა 600-700 მმ ფარგლებში მერყეობს, ხოლო თოვლის მდგრადი საბურველის ხანგრძლივობა შეადგენს თვე-თვენახევარს. დატენიანების ხარისხი მიეკუთვნება ზომიერს (0,6-10,0) - დეფიცი-ტი დამახასიათებელია ივლის-აგვისტოსთვის.

სოფ. ბაკურციხე წარმოდგენილია გორაკ-ბორცვების ლანდშაფტით, რომელიც ხასიათდება ეროზიულ-აკუმულაციური რელიეფით, რცხილნარ-მუხნარი დერივატებით და შიბლიაკით. იგი მიეკუთვნება ვაკის და გორაკ-ბორცვების ლანდშაფტთა ქვეკლასის სუბხმელთაშუაზღვიურ სემიჰუმიდურ ტიპს და გარდამავალს ზომიერად თბილი ჰუმიდურისკენ, ტყისა და შიბლიაკის ქვეტიპს. მის მიჯნაზე ლანდშაფტის ორი გვარია: სამხრეთიდან - ალაზნის ვაკის ზომიერად თბილი, არიდული, გარდამავალი სუნტროპიკულისკენ, აკუმულაციური, წარსულში მაღალტანიანი მუხნარი და მუხნარ-ძელქვიანი ტყით და ჩრდილოეთიდან - დაბალი მთის ზომიერად თბილი, გარდამავალი სემიჰუმიდურში, ეროზიულ დენუდაციური, დეგრადირებული რცხილნარ-მუხნარი და მუხნარი ტყით. მიუხედავად იმისა, რომ მომიჯნავე ლანდშაფტები მიეკუთვნებიან სხვადასხვა კლასს, მათ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებას მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს ჰავის ერთგვაროვანი - სემიჰუმიდური და სემიჰუმიდურში გარდამავალი ტიპი. ლანდშაფტები მიეკუთვნებიან ძლიერ გარდაქმნილთა კატეგორიას, რაც განპირობებულია ტერიტორიის სასოფლო-სამეურნეო ათვისებულობის (ინტენსიური მევენახეობა) მაღალი დონით, მოსახლეობის სიმჭიდროვით, ინტენსიური ძოვებით და ტყის ინტენსიური გაჩეხვით.

ტერიტორიული დაგეგმარების თვალსაზრისით, სოფ. ბაკურციხის მიდამოების სპეციფიკურ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებას განაპირობებს დაღმავალი, დასავლეთის, შედარებით მშრალი და მთა-ხეობების ქარების ინტენსიური ხასიათი, გეოდინამიური პროცესების და ქარისმიერი ეროზიის განვითარების მაღალი საშიშროება და მასშტაბები.

### 3. სოფ. ჩალაუბნის მიდამოები - კახეთი

სოფ. ჩალაუბანი მდებარეობს გურჯაანის რაიონში, ცივ-გომბორის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთების და ივრის ზეგანის უკიდურეს ჩრდილო-აღმოსავლეთი ნაწილის მიჯნაზე, ზღვის დონიდან 740 მეტრზე, თბილისი-გურჯაანის საავტომობილო გზის გასწვრივ. მის მიდამოებში აღმოჩენილია უძველესი ნამოსახლარები და სამაროვნები.

ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ კონგლომერატები, ქვიშაქვები და თიხები. აქ, თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესებიდან განვითარებულია ეროზია (ქარისმიერი) და დენუდაცია; მზის ნათების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება ივლისში, მზის ნათების ხანგრძლივობა შეადგენს 2000 საათს, ჯამური რადიაცია 130 კკალ/სმ<sup>2</sup>; ჰაერის ტემპერატურა იანვარში -2°C-ია, აპრილში +10°C, ივლისში +22°C, ოქტომბერში +12°C; ჰაერის ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა შეადგენს 23 გრადუსს; 10°C-ზე მაღალი მდგრადი საშუალო დღე-ღამურ ტემპერატურაიანი პერიოდის ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 3500°C; უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 200 დღეა; ქარის მახასიათებლებზე შესაძლებელია ვიმსჯელოთ როგორც საგარეჯოს ქეტეოსადგურის მაჩვენებლების, ისე ივრის ზეგანზე ყოველწლიურად განვითარებული ეოლური პროცესების მიხედვით. აქ ქარების ძირითადი ნაწილი დასავლეთის მიმართულებისაა, თუმცა ცივ-გომბირის ქედი ზრდის მთა-ხეობათა ქარების რაოდენობასა და ხარისხს. ქარების საშუალო მრავალწლიური სიჩქარე 2,2 მ/წმ-ზე მეტია, არც ართულებს ეკოლოგიურ ვითარებას. წელიწადში 19 ისეთი დღეა, როცა ქარის საშუალო სიჩქარე აღემატება 15 მ/წმ-ს. გარდა ამისა, წელიწადში ერთხელ შეიძლება ადგილი ჰქონდეს 27 მ/წმ სიჩქარის მქონე ქარიშხალს, ხოლო ხუთ წელიწადში ერთხელ მისი სიჩქარე კატასტროფულ მაჩვენებელს - 38 მ/წმ-ს, 20 წელიწადში ერთხელ აღწევს 40 მ/წმ-საც. ზაფხულის (ივლისის) თვეებში უქარო დღეების რიცხვი სეზონის ერთ მესამედს შეადგენს, ხოლო ქარების საერთო რაოდენობიდან სჭარბობს დასავლეთის ნოტიო ქარები (62%), თუმცა აღმოსავლეთის ქარების (23%) მაღალი განმეორადობა ურთულეს ვითარებას უქმნის სოფლის მეურნეობას, განსაკუთრებით მებოსტნეობას და მებაღეობას. სოფ. ჩალაუბნის მიდამოებში ნალექების საშუალოწლიური რაოდენობა 600-800 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს, ხოლო თოვლის მდგრადი საბურველის ხანგრძლივობა შეადგენს თვე-თვენახევას. დატენიანების ხარისხი მიეკუთვნება ზომიერს (0,6-1,0) - დეფიციტი დამახასიათებელია ივლის-აგვისტოსთვის.

სოფ. ჩალაუბანი წარმოდგენილია გორაკ-ბორცვების ლანდშაფტით, რომელიც ხასიათდება დენუდაციურ-აკუმულაციური რელიეფის ტიპით, სტეპური მცენარეულობით, შიბლიაკით, იშვიათად ფრიგანითა და ტყის დერივატებით. იგი მიეკუთვნება ვაკის და გორაკ-ბორცვების ლანდშაფტთა ქვეკლასის სუბხმელთაშუაზღვიურ სემიჰუმიდურ ტიპს, ზომიერად თბილი სემიჰუმიდურისკენ გარმა-

ვალ ლანდშაფტთა ქვეტიკს ტყისა და შიბლიაკის მცენარეულობით. აღმოსავლეთიდან, მის მიჯნაზე, ლანდშაფტის ერთი გვარია: დაბალი მთის ზომიერად თბილი, გარდამავალი სემიჰუმიდურში, ეროზიულ დენუდაციური, დეგრადირებული რცხილნარ-მუხნარი ტყით. ლანდშაფტები მიეკუთვნებიან ძლიერ გარდაქმნილთა კატეგორიას, რაც განპირობებულია ტერიტორიის სასოფლო-სამეურნეო ათვისებულობის მნიშვნელოვანი დონით, მოსახლეობის სიმჭიდროვით და ინტენსიური ძოვებით. სოფლის მეურნეობის სპეციალიზაცია ძირითადად უკავშირდება მევენახეობას.

ამრიგად, სოფ. ჩალაუბნის მიდამოების სპეციფიკურ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ ვითარებას, რაც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ლანდშაფტური დაგეგმარებისას, განაპირობებს: მშრალი, კონტინენტურთან მიახლოებული ჰავა და ლანდშაფტთა თანამედროვე მდგომარეობა; გეოდინამიური პროცესების და ქარისმიერი ეროზიის განვითარების მაღალი საშიშროება და მასშტაბები; ატმოსფერული ნალექების და ნიადაგების ნაყოფიერების შენარჩუნების დიდი სოციალურ-ეკონომიკური მნიშვნელობა. დასავლეთური ჰაერის მასები პრაქტიკულად მშრალია და თანაც მაღალი ეროზიული თვისებებით ხასიათდება. ამის გამო, გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება არა მარტო შემოაღნიშნულ ვითარებას, არამედ მზის დაცემის კუთხესა და ინტენსივობასაც.

## თავი III. სატყეო მეთესლოვა

### III.1. სატყეო მეთესლოვა როგორც მატყეველობის დარგი

სატყეო მეთესლოვა მატყეველობის მეტად მნიშვნელოვან დარგს წარმოადგენს. თავის მხრივ, ეს დარგი მრავალ საკითხს მოიცავს - ტყის დარაიონებას, მაღალი სამეურნეო თვისებების მქონე მერქნიან სახეობათა ფორმების გამოვლენა-აღრიცხვას, სადედე და სათესლე კორომების გამოვლენას, ფორმირებას და აღზრდას, ფენოლოგიური დაკვირვებების ჩატარებას, თესლის დამზადების პროცესის სრულყოფას, თესლის პასპორტიზაციას, მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლისა და პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებას და სხვ. ამიტომ, თესლების დამზადების დროს ყურადღება პირველ რიგში უნდა მიექცეს მათ წარმოშობას. აღიარებულია, რომ უკეთესი ნარგავები ფორმირდება ადგილობრივი თესლებიდან, ე.ი. თესლებიდან, რომლებიც შეგროვილია ყველაზე ნაყოფიერ ტყის ტიპებში, გასაშენებელი ადგილებისადმი მიახლოებულ პირობებში. იმ შემთხვევაში, როდესაც ტყის ნარგავების გაშენება ხდება ისეთ ადგილებში, სადაც არ არის სადედე ნარგავები, თესლები შემოსატანია კლიმატურ პირობებთან მიახლოებულ ადგილებიდან. ჩვენი უმთავრესი სახეობები - წიფელა, რცხილა, ნაძვი, ფიჭვი, სოჭი და სხვ. იკავებენ საკმარისად დიდ ტერიტორიებს კლიმატის, რელიეფის და ნიადაგების საკმარისი მრავალფეროვნებით. ყოველივე ეს გავლენას ახდებს მემკვიდრეობით თვისებებზე. კლიმატის ზეგავლენით წარმოქმნილი მერქნიანი სახეობების მორფოლოგიური და ბიოლოგიური თავისებურებანი მემკვიდრეობითია და ინარჩუნებენ მათ განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში გაშენებისას.

### III.2. ტყის სალექციური ინვენტარიზაცია

ტყის მერქნიანი სახეობის ნაყოფიერება მუდამდებია გარკვეულ ასაკში. მერქნიანი სახეობა აღმონაცენებიდან სიცოცხლის დასასრულამდე გადის სამ ეტაპს: 1) ახალგაზრდობის, 2) სიმწიფის და 3) სიბერის. ახალგაზრდობაში აღინიშნება გარემო პირობებთან გა-

მორჩეული შემგუებლობა, დიდი ცვალებადობა მემკვიდრული ნიშან-თვისებების, სასქესო უჯრედების წარმოქმნისა და ნაყოფების მოცემის უნარის უქონლობა. სიმწიფის ასაკში ცალკეული სახეობა გარემო პირობებისადმი ნაკლები შემგუებლობით ანუ პლასტიკურობით ვამოირჩევა. ამ დროს ხდება მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების ჩამოყალიბება და აღინიშნება ზრდისა და სიცოცხლის გადიდებული უნარი. სიბერის ასაკში იკარგება პლასტიკურობის უნარი და ძირითადი მომკვიდრეობითი ნიშან-თვისებები დათრგუნულია.

ცალკეული ხის ან ჯგუფის მემკვიდრეობით განსხვავებაზე უნდა გამახვილდეს ყურადღება თესლის შეგროვისას ნარგავის შერჩევის დროს. აღნიშნული განსხვავება ჩვეულებრივ გამოიხატება: ა) ზრდის სისწრაფეში; ბ) დატოტვის ტიპში და ტოტებისგან ღეროს განმენდის ხასიათში; გ) ღეროს გამართულობაში და დაკლაკნილობაში; დ) მდგრადობაში და დაავადებებით და მავნებლებით დაზიანებაში; ე) ძლიერ და სუსტ მსხმოიარობაში; ვ) განსხვავებულ ყინვაგამძლეობაში; ზ) მერქნის ხარისხში.

კარგი აღმოცენების უნარის თესლის გამოყენება აუცილებელია ტყის გაშენების დროს. მხოლოდ ასეთი თესლი უზრუნველყოფს კორომის მაღალ წარმადობას, ხანგრძლივობას და მდგრადობას არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობებისა და მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ.

სატყეო მეთესლეობაში დასარგავი მასალა წარმოშობის მიხედვით შეიძლება იყოს ორგვარი: თესლითი და ვეგეტატიური. უპირატესობა ენიჭება თესლითი წარმოშობის მასალას, ე.ი. თვით თესლს, თესლნერგს და სხვ., ხოლო ვეგეტატიური წარმოშობის მასალად - კალამი, საკალმე ნერგი, სარგავი სარი და ა.შ. ჩვეულებრივ გამრავლების დროს იყენებენ თესლით გამრავლებას, რადგან თესლითი წარმოშობის მცენარე ბიოლოგიურად უფრო მდგრადი და სრულფასოვანია. იმ შემთხვევაში როდესაც ცალკეული ჯიშის თესლი ცუდი აღმონაცენის უნარით ვამოირჩევა, მაშინ მიმართავენ ვეგეტატიურ გამრავლებას. ამ შემთხვევაში ცალკეული ჯიშის გამრავლება შედარებით გაადვილებულია. ასეთ მერქნიან ჯიშს მიეკუთვნება ტირიფი, ვერხვი და ზოგიერთი ბუჩქი. აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთი მერქნიანი მცენარე, წინვოვანების უმრავლესობა ვეგეტატიურად სრულიად არ მრავლდება. საბოლოო ჯამში, სატყეო მეთესლეობაში ძირითადად მიღებულია თესლითი გამრავლება.

მერქნიანი სახეობები თესლმსხმოიარობას იწყებენ გარკვეულ ხნოვანებაში. ასე, მაგალითად, თელა, ფიჭვი, თხმელა, არყი და ზოგიერთი სხვა იწყებენ თესლმსხმოიარობას 10 წლის ასაკიდან; ნეკერჩხალი, რცხილა, მუხა, ცაცხვი - 30 წლიდან; სოჭი - 50 წლიდან და ა.შ. მკაცრი კლიმატის პირობებში ცალკეული მცენარე უფრო გვიან იწყებს თესლმსხმოიარობას, ვიდრე რბილი კლიმატის პირობებში, ცალკე მდგომი ხე უფრო ადრე შედის თესლმსხმოიარობის ასაკში, ვიდრე კორომში მდგარი ხე და ა.შ. მერქნიანი სახეობები წლების მიხედვით გამოირჩევიან განსხვავებული თესლმსხმოიარობით. უხვი თესლმსხმოიარობის წლები იცვლება საშუალო და სუსტი მსხმოიარობის წლებით. ნაყოფიერების ასეთი პერიოდულობა ცნობილია მწიფობის სახელწოდებით. რაც უფრო მკაცრია კლიმატური პირობები, მით უფრო იშვიათია თესლმსხმოიარობის გამეორების წლები. საქართველოში ზღვის დონიდან 1000-1500 მ სიმაღლეზე წიფელი თესლმსხმოიარობს 3 წელიწადში ერთხელ, ხოლო დაახლოებით 2000 მ სიმაღლეზე 6-7 წელიწადში ერთხელ. კორომებში ჩვეულებრივ ყველაზე კარგად თესლმსხმოიარობს I კლასის ხე, ნაკლებად - II და III კლასის ხე; IV და V კლასის ხე პრაქტიკულად არ მსხმოიარობს.

წარმატებული სასელექციო სამუშაოების ჩასატარებლად აუცილებელია წინასწარ სათესლე ხის დამახასიათებელი ნიშანთვისებების განსაზღვრა, რადგან ტყის მერქნიან სახეობათა სელექციასა და მათი მახასიათებლების დადგენას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს (ჩერქეზიშვილი, მეტრეველი, 2005).

მერქნიან სახეობათა თესლების დამზადებას წინ უნდა უსწრებდეს ტყის სელექციური ინვენტარიზაცია. ამ დროს ხდება ხეთა ჯგუფური ან ინდივიდუალური შერჩევა. სელექციური ინვენტარიზაცია უნდა ხდებოდეს ქვეყნის მასშტაბით, რომლის შედეგების მიხედვით სრულდება ცალკეული სახეობის არეალის დარაიონება.

ტყის სელექციური ინვენტარიზაციის დროს ძირითად ყურადღებას აქცევენ I, II და III კატეგორიის ხეს. მერქნიან სახეობათა სელექციური ინვენტარიზაციის დროს ადგენენ კორომის სამ კატეგორიას: საუკეთესო (პლუსური) კორომი, საშუალო (ნორმალური) და მდარე (მინუსური) კორომი.

წინვან კორომებში საუკეთესო (პლუსური) კორომები, სადაც ჭარბობს ხე სწორი ღეროთი, როკებისგან კარგად გაწმენდილი, წვრილი ტოტებითა და ვიწრო ვარჯით. ასეთ კორომში მცირე

რაოდენობით დასაშვებია მსხვილტოტიანი და ფართე ვარჯიანი ხე-ასეთი კორომი ჯანსაღია, როკოვანი და შავნებლებისგან დაზიანების რაიმე ნიშნების გარეშე. ასეთი კორომიდან ცუდი ზრდა-განვითარების ხის ამოღება არ უნდა გამოიწვიოს ვარჯის შეკრულობის დარღვევა.

საშუალო (ნორმალურ) კორომში საშუალო ღირსების ხე, ანუ შედარებით სქელღეროიანი და ფართე ვარჯიანი ხის რაოდენობა, არ უნდა შეადგენდეს კარგისა და საშუალო ხის რაოდენობის 1/4-ზე მეტს.

მდარე (მინუსურ) კორომებში ხის უმეტესობა მრუდე ღეროიანია, მსხვილ ტოტიანი და ფართო ვარჯიანია. კორომში აღინიშნება მავნებელ-დაავადებათა არსებობის ნიშნები.

ფოთლოვან კორომებში საუკეთესო (პლუსურ) კორომს მიეკუთვნება კარგი ზრდისა და ხარისხის ხე, რომლის უმეტესობა სწორღეროვანია და ჩვეულებრივ არ გააჩნია სანყლე ყლორტები. კორომში შესაძლებელია მცირე რაოდენობით ორწვერიანი (ორკაპი) და ღეროს უმნიშვნელო სიმრუდის ხე. ვარჯის შეკრულობის დარღვევამ არ უნდა გამოიწვიოს არადაკმაყოფილებელი ფორმის ხის გამოღება-ამოჭრამ.

საშუალო (ნორმალური) კორომი შედგება საშუალო ღირსების ხისგან, ე.ი. შედარებით მსხვილზომი ტოტებიანი ხისგან. კარგი და საშუალო ღირსების ხის რაოდენობა უნდა იყოს არა ნაკლებ 1/4 ხეთა საერთო რაოდენობის და მათი განაწილება უნდა იყოს თანაბარი. საშუალო ჯგუფის კორომებში არსებობს ხე, რომელიც არ გვხვდება I და III კატეგორიის კორომში.

მდარე (მინუსური) კორომი ძირითადად წარმოდგენილია დაბალი ღირსების მსხვილტოტიანი და მრავალკაპიანი ხით. თესლის დამზადება დაუშვებელია არა მარტო ამ კორომში. არამედ მის გარეთ ერთი კმ-ს რადიუსში.

შერჩეული პლუსური კორომისა და პლუსური ხის დათვალიერება-შემოწმება წარმოებს ვეგეტაციის პერიოდში სპეციალური კომისიის მიერ.

საუკეთესო (პლუსურ) ხედ შეიძლება შერჩეულ იქნეს ისეთი ხე, რომელიც ერთი ან რამდენიმე სამეურნეო ნიშან-თვისებით ბევრად უკეთესია იმავე ხნოვანების, იმავე პირობებში მზარდ ხესთან შედარებით. პლუსურ ხეს არჩევენ მერქანსავსეობით, ინტენსიური ზრდით, ყინვაგამძლეობით, გვალვაგამძლეობით, მარილგამძლეო-

ბით, უხვი და ყოველწლიური თუ არა ნაკლები მენლეური თესლმს-ხოიარობით და სხვა სამეურნეო ნიშან-თვისებით. პლუსურ ხეზე არ უნდა შეინიშნებოდეს მავნებელ-დაავადებათა არავითარი კვალი.

წინვიან მერქნიან სახეობათა საუკეთესო ხეს უნდა ჰქონდეს სწორი - მერქანსავსე ღერო, წვრილი ტოტებით, კარგად განმედილი როკებისგან არანაკლებ ღეროს  $1/3$  ნაწილზე, ვიწრო ვარჯით. ტოტები უნდა იყვნენ განლაგებული ღეროსთან ჰორიზონტალურად ან მახვილი კუთხით (30-45°). სიმაღლით, დიამეტრით, რომელთა მატება უკანასკნელ წლებში არ უნდა იყოს შემცირებული და სხვა მაჩვენებლებით მნიშვნელოვნად უნდა სჭარბოდნენ გარშემო, მეზობელ ხეს. ფოთლოვან მერქნიან სახეობათა შერჩეული ხე დიამეტრში და სიმაღლეში მნიშვნელოვნად უნდა სჭარბობდეს მეზობელ ხეს,

სწორი და მერქანსავსე ღეროთი, წვრილი ტოტებითა და შესაძლებლობის ფარგლებში ღეროსთან მახვილი კუთხით, ხმელი ტოტებისა და როკებისგან კარგად განმედილი ხმელი ტოტებით და როკებისგან განმედილი ადგილების კარგად დაფარული კალუსით, ღეროზე საწყლე ყლორტების უქონლობით.

თუ კორომი არ არის ერთხნოვანი, მაშინ პლუსურ ხედ შეიძლება შეირჩეს მეზობლებთან დიამეტრით შედარებით ნაკლები, მაგრამ ახალგაზრდა ხე, რომელიც განსხვავდება ღეროსა და ვარჯის სიმაღლისა და დიამეტრის შემატების კარგი უნარით.

პლუსურად შერჩეულ ხეს ზრდა დიამეტრში უნდა ჰქონდეს არანაკლებ 30%-ით და სიმაღლეში არანაკლებ 10%-ით მეტი საშუალო ხესთან შედარებით. პლუსური ხე "საჯიმე ფონდია", სადედე ხეა, რომლისგან მზადდება როგორც თესლი, ისე კალამი სათესლე პლანტაციისთვის. პლუსური ხე შეირჩევა ე.წ. სათესლე აღკვეთილში, რომელიც წარმოადგენს ყველაზე კარგი მეტყვეური და ტექნიკური თვისებების მქონე მნიფე კორომს. პლუსური ხის კანდიდატი მოინიშნება ცარცით ან კირით და მასზე ივსება ბარათი სამეურნეო ნიშანთვისების აღნიშვნით.

### III.3. ტყის სათესლე აღკვეთილი, ნაკვეთი და პლანტაცია

საქართველოში მიუხედავად სელექციური მიმართულების მეცნიერული კვლევის ხანგრძლივი ისტორიისა, პრაქტიკული საქ-

მიანობა დაიწყო მხოლოდ გასული საუკუნის ორმოცდაათიანი წლებიდან. ტყის გაშენების ფართო მასშტაბები საჭიროებდნენ ხარისხიანი სათესლე და სარგავ მასალას, რომელიც იქნებოდა არა შემთხვევითი ხეებიდან შეგროვილი თესლებიდან გამოყვანილი. მხოლოდ მაღალი სამეურნეო და შთამომავლობითი ნიშანთვისებების მქონე ხეებიდან დამზადებული თესლებიდან შეიძლებოდა მაღალპროდუქტიული ნარგავების შექმნა. სწორედ ამიტომ დაიწყო ჯერ ტყეების სელექციური ინვენტარიზაცია და კაკლის სადედე ხეების სელექციური აპრობაცია. გამოყოფილი იყო ტყისა და დეკორატიულ მერქნიან სახეობათა მუდმივი სათესლე ნაკვეთები. მეტად მნიშვნელოვანი იყო “კაკლის გამრავლების აგრონესები”, რომელსაც დართული ჰქონდა 1957-58 წლებში აპრობირებული კაკლის სადედე ხეების ნუსხა, რომლიდანაც უნდა დამზადებულიყო სათესლე ან საკალმე მასალა. ნუსხაში შევიდა 82 ძირი კაკლის ხე, რაც იყო მთელ ქვეყანაში ჩატარებული აპრობაციის შედეგი. ცალკეული ხის მიმართ აღნიშნული იყო ადგილმდებარეობა, მეპატრონე, ხის ნომერი, სიმაღლე ზღვის დონიდან, ხნოვანება, ხის ძირითადი ტაქსაციური მაჩვენებლები.

1958-1988 წლებში გამოყოფილი იყო მუდმივი სათესლე ნაკვეთები - 3896 ჰექტარზე, მათ შორის კავკასიური სოჭის - 1005 ჰა, კაუჭა ფიჭვის - 72 ჰა, შავი ფიჭვის - 369 ჰა, ზღვისპირის ფიჭვის, ქართული მუხის - 700 ჰა, აღმოსავლეთის ნაძვის - 91 ჰა, ჩვეულებრივი იფანის - 20 ჰა, თეთრი აკაციის (ცრუაკაცია) - 33 ჰა. 1984 წელს სელექციის საფუძველზე მუდმივი სათესლე ბაზის შემდგომი განვითარების მიზნით ჩატარდა მუდმივი სათესლე ნაკვეთების ერთდროული და ტყის სელექციური ინვენტარიზაცია 124,8 ათას ჰექტარზე. სელექციური ინვენტარიზაციის დროს გამოყოფილი იყო და ატესტაცია ჩაუტარდა 138 ძირ პლუსურ ხეს, პლუსური ნარგაობა 23 ჰა-ზე, მუდმივი სათესლე ნაკვეთები - 3676 ჰექტარზე, რომელთაგან მუდმივ სათესლე ბაზაში ჩაირიცხა 1458 ჰა, ამას გარდა - 242,2 ჰა მუდმივ სათესლე ნაკვეთებზე ჩატარდა სრული ინვენტარიზაცია პლუსური, ნორმალური და მინუსური ხის გამოყოფით.

1983 წელს სათესლე და სადედე პლანტაციები გაშენდა 5 ჰა-ზე (ნაძვი 1 ჰა, სოჭი - 0,5 ჰა, კაკალი - 2 ჰა, თხილი - 1,5 ჰა). იმავე წელს აღზრდილი იქნა სელექციური სარგავი მასალა - 26,1 ათასი ძირი, მათ შორის: ნამყენი კაკლის ნერგები - 14,0 ათასი ძირი და ნამყენი ნაძვის 0,5 ათასი ძირი. მუდმივ სათესლე ნაკვეთებზე დამზადებუ-

ლი იქნა 20,4 ტონა თესლი, მათ შორის: ფიჭვის-0,5 ტონა, კაკასიური სოჭის - 0,5 ტონა, ქართული მუხის -1,1 ტონა და სხვა (ნიფელი, ნაბლი და სხვ.)-18,3 ტონა.

შავი ფიჭვის გამორჩეული მუდმივი სათესლე ნაკვეთებია ხაშურის, სურამის, დმანისის და ნალკის მადამოებში.

ტყის სათესლე აღკვეთილი მნიფე და მომნიფარი (ასეთის უქონლობის შემთხვევაში შედარებით ახალგაზრდა კორომი), განსაკუთრებული ღირსების მქონე პლუსური კორომის და პლუსური ხისგან წარმოდგენილი ტყე, რომლის დაცვა და მოვლა წარმოებს იმიტომ, რომ ის წარმოადგენს მაღალი სამეურნეო ნიშანთვისების თესლისა და სანამყენე მასალის დამზადების ობიექტს. ასეთ ობიექტს სწავლობენ, სრულდება მისი პასპორტიზაცია და ყველა ხის სელექციური ინვენტარიზაცია. სათესლე აღკვეთილის ყველა თანამგზავრი, მინუსური და დაავადებული-დაზიანებული ხე ექვემდებარება მოჭრას. როგორც წესი სათესლე აღკვეთილი გამოიყოფა ხანგრძლივი დროით და ხდება მთავარი სარგებლობის ჭრების გადავადება სათესლე აღკვეთილის მიერ თავისი დანიშნულების დაკარგვამდე. ნიშანდობლივია, რომ სათესლე აღკვეთილის დაცვის მიზნით ჭრები იკრძალება აგრეთვე მის შემოგარენში. სათესლე აღკვეთილები ჩაირიცხება ქვეყნის მერქნის სახეობათა სათესლე ბაზაში და მათში წარმოებს თესლისა და სანამყენე მასალის დამზადება, რომელიც გამოიყენება სათესლე პლანტაციის შესაქმნელად.

მუდმივი და დროებითი სათესლე ნაკვეთები გამოიყოფა მაღალი სამეურნეო ნიშანთვისების მქონე ტყის ბუნებრივ კორომებსა და ტყის კულტურებში. მუდმივი სათესლე ნაკვეთები გამოიყოფა ძირითადად I კლასის, იშვიათად II კლასის ხნოვანების კორომებში, ხოლო დროებითი სათესლე ნაკვეთები მნიფე და მომნიფარ კორომებში, სადაც თესლების დამზადება განისაზღვრება 1-2 სარევიზიო პერიოდით. მოვლითი, ძირითადად ზოლებრივ-დერეფნული სისტემის ჭრები, წარმოებს მუდმივ სათესლე ნაკვეთებზე, იმ ანგარიშით, რომ ხეთა დგომა დაემსგავსოს ხეხილის ბაღს და გადავიღებულ იქნას თესლის ხელით დამზადება დაქანებულ ფერდობებზე და მქეპანიზმების გამოყენებით ვაკე ფართობებზე. არასასურველი ეგზემპლიარების მოჭრის და თესლმსხმობიარობის გაზრდის მიზნით მუდმივ და დროებით სათესლე ნაკვეთებზე სისტემატურად წარმოებს მოვლითი ჭრები და სხვა მოვლითი ღონისძიებები.

საუკეთესო (პლუსური) ხეები, რომლებიც ჩაირიცხება შერჩეულ და მუდმივ სათესლე ბაზაში, გამოიყენება როგორც მაღალი სამეურნეო ნიშან-თვისებების თესლების დასამზადებლად, ისე ყლორტების ასაჭრელად, ნამყენი სარგავი მასალის აღსაზრდელად. მაღალი სამეურნეო ნიშან-თვისების ხიდან შეგროვილი თესლი, როგორც წესი, არ იმეორებს დედის თვისებებს. ამ დროს ხდება ე.წ. "გათიშვა" როგორც უარყოფითი, ისე დადებითი კუთხით, ე.ი. თესლიდან აღზღდილი ეგზემპლარი ხშირ შემთხვევაში ატარებს დედასთან შედარებით უარყოფით ან დადებით თვისებებს. ცნობილია, რომ ნათესი კაკლის შთამომავლობის მხოლოდ 40%-მდე იმეორებს დედის თვისებებს, ხოლო დანარჩენი შეიძლება იყოს უარესი ან უკეთესი. ჩვეულებრივია შემთხვევები, როდესაც თხელნაჭუჭა, სავსეგულიანი თესლიდან მიიღება კერკეტი ან ფუჭი და პირიქით, კერკეტი მოგვცეს მაღალი სამეურნეო ნიშანთვისების ეგზემპლარი. დედის ნიშანთვისების იდენტური მაჩვენებლების მქონე ეგზემპლარების აღსაზრდელად საჭიროა დედის ხიდან ვეგეტატიური მასალის აღება, სარგავი მასალის აღზრდით მცნობის ან კალმის დათესვიანების გზით.

პლუსური ხეებიდან შეგროვილი თესლებიდან აღზრდილი თესლნერგებით ან ძირითადად პლუსური ხეებიდან აჭრილი კალმებიდან და კვირტებით გამოყვანილი ნამყენი ან დასაფესვიანებული კალმებით მიღებული ნერგებით ხელოვნურად შექმნილი პლანტაცია წარმოადგენს სატყეო სათესლე პლანტაციას. ამ პლანტაციის დანიშნულებაა მაღალი შთამომავლობითი ნიშან-თვისების მქონე პლუსური ხეებიდან მიღებული სარგავი მასალით შექმნილ პლანტაციაში, ამავე სამეურნეო ნიშან-თვისების მქონე თესლების შეგროვება პლანტაციაში არსებული ხეებიდან მთელი სიცოცხლის განმავლობაში. სათესლე პლანტაცია უნდა ეწყობოდეს სპეციალიზებულ სათესლე-სანერგე მეურნეობის ან სატყეო მეურნეობის ტერიტორიაზე. ფართობი უნდა შეირჩეს ნოყიერ და ღრმა ნიადაგზე, ქარისა და წაყინვისგან დაცულ ადგილებში. სათესლე პლანტაციაში თვითდამტვერვით არასასურველი შედეგის თავიდან ასაცილებლად, მააში გაშენებული სახეობა არ უნდა ესაზღვრებოდეს ამავე სახეობის ბუნებრივ ან ხელოვნურ კორომს.

სათესლე პლანტაციაში ირგვება აბორიგენი ან ინტროდუცირებული სახეობა ჰექტარზე 200-დან 400-მდე. გამონაკლის წარმოადგენს კაკალი და პეკანი, რომლებიც აღზრდილია 20-25 ძირი პლუსუ-

რი ხიდან გამოყვანილი თესლნერგებით ან ვეგეტატიური (ნამყენი, დაფესვიანებული კალმები, ნაბარტყი) მასალით. სათესლე პლანტაციაში ძირითადად უნდა მიმდინარეობდეს თვითდამტვერვა; გასათვალისწინებელია დამატებითი ხელოვნური დამტვერვა. სათესლე პლანტაციაში აღზრდილი ხის თესლიდან გამოყვანილი სარგავი მასალით გაშენებული ნარგაობის ერთი ან ორი განსაკუთრებული სამეურნეო ნიშან—თვისების ეგზემპლარი აღირიცხება როგორც ელიტური და დაქვემდებარება ამ ნიშან-თვისებათა შემდგომ გაუმჯობესებას და კონტროლს.

სანამყენე მასალის (კალამი, კვირტი) და დასაფესვიანებელი პლანტაციის აღსაზრდელად მიზნობრივად ეწყობა სადედე პლანტაცია 3X3 მ, 4X4 მ, 5X5 მ განლაგებით. ამავდროულად, კაკლის, პეკანის, თუთის, ნუშის და რიგი სახეობის სათესლე პლანტაციას შეუძლია სადედე პლანტაციის როლის შესრულება. ვერხვები ყვავილობისა და ნაყოფმსხმოირობის დროს ხასიათებიან მაღალი აღერგიულობით, პირამიდალური ვერხვის გამოკლებით, რომელიც ჩვენში ძირითადად მამრობითია და არ ნაყოფმსხმოიარობს. თავის დროზე ს. ქურდიანი აღნიშნავდა, რომ საქართველოში იშვიათად გვხვდება პირამიდალური ვერხვი. ამის გამო ჰიბრიდების გამოსაყვანად, ვერხვის თესლითი პლანტაციების მოსაწყობად და სხვა, სასურველია ვერხვის სადედე პლანტაციის მოწყობა მამრობითი ეგზემპლარების დაკალმებით.

#### **III.4. მერქნიან სახეობათა ინტროდუქცია და გეოგრაფიული ტყის, კულტურები**

ინტროდუცირებელ სახეობათა გარეშე წარმოუდგენელია სატყეო მეთესლეობის საკითხების განხილვა. ჩვენში მრავლადაა ინტროდუცირებული სახეობა, რომელიც ასეული წლის წინათ იყო შემოტანილი: ჭადარი, ალვის ხე, კვიპაროზი, კედარი, აკაცია, გლედინია და სხვ. ამას გარდა, არსებობენ სახეობები, რომლებიც ახლო წარსულში იყო შემოტანილი: კრიპტომერია, ევკალიპტი, პეკანი, კანადური ვერხვი, სოფორა და სხვ. ინტროდუქციის მიზანი სახეობის ამა თუ იმ ღირსებაზეა დამოკიდებული. მერქნიან მცენარეთა ინტროდუქცია და მათი შენარჩუნება განპირობებულია მრავალი ფაქტორით: მაღალპროდუქტიულობით, გვალვავამძლეობით, ყინ-

ვაგამძლეობით, დეკორატიულობით, ნაყოფმსხმოიარობით და სხვ. ინტროდუქციის მიზანი სახეობის ამა თუ იმ ღირსებაზეა დამოკიდებული. არასწორმა გამოყენებამ შეიძლება სავალალო შედეგები მოგვცეს. ამის მაგალითია ტყის დაცვით სისტემაში საერთოდ ვერხვების და განსაკუთრებულად კანადური ვერხვის ხშირმა და არასწორმა გამოყენებამ; გაშენებიდან 20-25 წლის შემდეგ მათი ხმობა დაიწყო და თითქმის ხელმეორედ გასაშენებელი გახადა ტყის დაცვითი ზოლები.

თბილისის შემოგარენის მშრალ-ხრიოკ ფერდობზე გახარების კარგი შედეგები მოგვცა შუა აზიიდან შემოტანილმა ნუშმა, მაგრამ ბუნებრივი დამტვერვის შედეგად თითქმის მთლიანად მწარედ აქცია გაშენებული ტკბილი ნუშები. ამგვარად ინტროდუქცია საჭიროებს ყურადღებიან დამოკიდებულებას ინტროდუცირებული სახეობების ყოველმხრივი შესწავლით (ჩერქეზიშვილი, მეტრეველი, 2005).

მერქნიან სახეობათა მეთესლეობისა და ინტროდუქციის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა ე.წ. გეოგრაფიული ტყის კულტურების გაშენება-შექმნა ანუ სხვადასხვა გეოგრაფიული ადგილიდან ერთ-ერთი რომელიმე გვარის სახეობათა და ფორმების გარკვეულ ადგილზე თავმოყრა და მოცემულ სახეობაზე სისტემატური მეცნიერულ-პრაქტიკული კვლევის ჩატარება. დაკვირვებები იძლევა მოცემულ პირობებში, სხვადასხვა სახეობისა და ფორმების ვარგისიანობის ან უარყოფითი მონაცემების დადგენის საშუალებას.

### **III.5. ფენოლოგიური დაკვირვება მერქნიან სახეობათა თესლმსხმოიარობაზე**

თესლმსხმოიარობის, თესლების მოსალოდნელი რაოდენობის დადგენისა და მათი დროული დამზადების მიზნით, საჭიროა ფენოლოგიური დაკვირვების და ნაყოფმსხმოიარობის აღრიცხვა. ფენოლოგიური დაკვირვება შეიძლება მოიცავდეს ფართო სპექტრს სატყეო საკულტურო სამუშაოთა წარმოების პერიოდულობის განსაზღვრისათვის: ვეგეტაციის დასაწყისის, ცალკეული მოყვავილე

სახეობების ყვავილობის გამოკვირების, ადრეული და გვიან ყინვების და სხვ.

ფენოლოგიური დაკვირება ძირითადად წარმოებს თვალზომურად, სამ ფაზად: I - ყვავილობა, II - გამონასკვა, III - ნაყოფისა და თესლის სიმწიფის პეროდი. დაკვირვების ობიექტს წარმოადგენენ როგორც პლუსური ხეები, ისე პლუსური სათესლე კორომები და თესლების დასამზადებლად ვარგისი ფართობები. დასაკვირვებელი ობიექტის ყველაზე ტიპურ ფართობზე იღებენ 0,25-0,50 ჰა სიდიდის სანიმუშო ფართობს იმ ანგარიშით, რომ მისი ერთი გვერდი ესაზღვრებოდეს ველობს, ვიზირს ან გზას. მუდმივ სათესლე ნაკვეთსა და პლანტაციაზე გამოიყოფა მუდმივი სანიმუშო ფართობები, დაიტანება პლანშეტზე და დგება რეესტრი ნუმერაციით, ყველა დანარჩენ შემთხვევაში გამოიყოფა დროებითი სანიმუშო ფართობები, რომელზეც ტარდება ფენოლოგიური დაკვირვება სამივე ფაზაზე. დასაკვირვებელი ფაზის მასიურ დადგომად ითვლება დღე, როცა მცენარეთა არანაკლებ 50% ყვავილობს, გამონასკულია ან შესულია მწიფობაში. ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები დიდად არის დამოკიდებული I ფაზის ე.ი. ყვავილობის ზუსტ აღრიცხვაზე, რადგან მერქნიან სახეობათა ყვავილობა არის ერთ-ერთი მთავარი ფენომენი, რომლითაც შეიძლება გაკეთდეს პროგნოზი მოსალოდნელ ნაყოფმსხმოიარობაზე. მერქნიან სახეობებზე ფენოლოგიური დაკვირვების დროს სარგებლობენ კაპერის სკალით.

სანიმუშო ფართობზე ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგით, საშუალო შეწონილის მეთოდით იანგარიშება ფაზის დაკვირვების შედეგი მთელ ფართობზე. მაგალითად, 12 ჰექტარზე ყვავილობის ან ნაყოფმსხმოიარობის ბალია - 2; 15 ჰექტარზე - 3; 5 ჰექტარზე - 1; სულ 32 ჰექტარზე იქნება:

$$(12 \times 2) + (15 \times 3) + (5 \times 1) : 32 = (23 + 45 + 5) : 32 = 2,3 \text{ ბალი.}$$

ასევე იანგარიშება სავარაუდო მოსავალი კგ-ში.

ფენოლოგიური დაკვირვების შემდეგ შეივსება ხეებისა და ბუჩქების სავარაუდო მოსავლის აღრიცხვის ნაკრები უწყისი.

ცხრ. 2. ფენოლოგიური დაკვირვება თესლმსხმოიარობაზე  
(კაპურის სკალა)

	ბალის დახასიათება	ბალის შეფასება
	ხეებისთვის	
1	ყვავილობა და მოსავალი არ არის	0
2	ძლიერ სუსტი ყვავილობა ან ცუდი მოსავალი (ყვავილები, გირჩები ან ნაყოფები მცირე რაოდენობით ტყის პირზე მდგომ ხეზე და უმნიშვნელო რაოდენობით - კორომში)	1
3	სუსტი ყვავილობა და მცირე მოსავალი (ცალკე მდგომ და ტყისპირა ხეზე აღინიშნება დამაკმაყოფილებელი და თანაბარი ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა, ხოლო კორომში - სუსტი)	2
4	საშუალო ყვავილობა და საშუალო მოსავალი (საკმაოდ მნიშვნელოვანი ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა ცალკემდგომ და ტყისპირის ხეზე, ხოლო დამაკმაყოფილებელი საშუალო ხნოვანების და მნიფე კორომებში)	3
5	კარგი ყვავილობა და კარგი მოსავალი (უხვი ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა ცალკემდგომ ან ტყისპირის ხეზე, ხოლო კარგი - საშუალო ხნოვანებისა და მნიფე კორომებში)	4
6	ძალიან კარგი ყვავილობა და ძალიან კარგი მოსავალი (უხვი ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა ცალკემდგომ ან ტყისპირის ხეზე, აგრეთვე საშუალო ხნოვანებისა და მნიფე კორომებში)	
	ბუჩქებისთვის	
1	ყვავილობა და ნაყოფმსხმოირობა არ არის	0
2	ცუდი ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა (გვხვდება ერთეული ყვავილები ან ნაყოფები)	1
3	საშუალო ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა (დაახლოებით ნახევარ ეგზემპლარზე ყვავილები და ნაყოფები საკმარისი რაოდენობითაა)	2
4	კარგი ყვავილობა ან ნაყოფმსხმოირობა (უმეტესი ან ყველა ბუჩქი ყვავილობს ან ნაყოფმსხმოირობს)	3

### III.6. მერქნიან სახეობათა თესვაში.

მერქნიანი სახეობის თესვის შეგროვების რამდენიმე ხერხი არსებობს: ზეზე მდგომი ხიდან, მოჭრილი ხიდან, ნიადაგის ზედაპირიდან და წყლის ზედაპირიდან.

ზეზე მდგომი ხიდან თესლს აგროვებენ ხეზე ასვლით ან აუსვლელად - ჩამობერტყვით ან ტოტების მოჭრით ჯოხზე მიმაგრებული მოწყობილობით. ამ ხერხით აგროვებენ ისეთ თესლს, რომელიც ხეზე დიდხანს არის ჩამოკიდებული ან წვრილია და ნიადაგის ზედაპირიდან აკრეფა გაძნელებულია. ტყის ქრის შემთხვევაში თესლს აგროვებენ მოჭრილი ხიდან. ნიადაგის ზედაპირიდან აგროვებენ თესლს, რომელიც დიდ ნაყოფშია და მისი აკრეფა ადვილია. წყლის ზედაპირიდან როგორც წესი აგროვებენ ბზისა და თხმელის თესლს.

თესლის შეგროვება უნდა ხდებოდეს მშრალ და უქარო ამინდში, რადგან წვიმიან ამინდში შეგროვილი სველი თესლი ჩვეულებრივ ლპება. თესლების დამზადების დროს აუცილებელია ვადების დადგენა და დაცვა. ეს დრო უნდა მიესადაგოს ცალკეული სახეობის ბუნებრივ სიმწიფეს. ამას გარდა, შეგროვილი ხანერგეში ან მუდმივ ფართობზე თესლების თესვა უნდა ემთხვეოდეს ბუნებრივ თესვას (ჩამოცვენა-მოთესვა). ზოგიერთ შემთხვევაში ბუნებრივად მოთესილი თესლები იწყებენ აღმოცენებას დიდი დაგვიანებით.

დადგენილია, რომ შემთხვევები, როდესაც თესლი მწიფობაში შესვლამდე იძლევა უკეთეს აღმონაცენს, ვიდრე მწიფე თესლი. სასურველია, რომ თესლების მასიურ დამზადებამდე მოხდეს მათი შეგროვება მცირე რაოდენობით ხარისხის წინასწარი შემოწმებით. თესლის საჭირო რაოდენობით დამზადება ხდება მაშინ, როდესაც დადგინდება თესლის დამაკმაყოფილებელი ხარისხი. ტყის ქრის პარალელურად თუ ვერ ხდება წიწვიან სახეობათა გირჩების შეგროვება (ეს არ ეხება კავკასიურ სოჭს, რომლის გირჩები იშლება ადრე შემოდგომაზე), გირჩებიდან ანასხევ წვეროებსა და ტოტებს აგროვებენ 1,2-1,5 სმ სიმაღლის ხურგებიდან. ტყის ქრის დაწყებამდე საჭიროა მონიშნის მაღალი სამეურნეო ნიშანთვისების ხე და მისგან და არა უცნობი ნიშანთვისების და მინუსური ხიდან უნდა მოხდეს გირჩების და ნაყოფების შეგროვება.

დათესვამდე სხვადასხვა ვადების და ხანგრძლივობის გათვალისწინებით, საჭიროა თესლის შენახვა. სწორად

ორგანიზებული შენახვა თესლის აღმოცენების უნარის ხანგრძლივი დროით შენარჩუნების საწინდარია. განსხვავებული სახეობები სხვადასხვა დროით ინარჩუნებენ აღმოცენების უნარს - რამდენიმე თვიდან (ტირიფი, ვერხვი, თელა) - რამდენიმე ათეულ წლამდე (ფიჭვი, ნაძვი, ევკალიპტი). თესლი, რომელიც შეიცავს ფისოვან ან ზეთოვან ნივთიერებას შედარებით დიდი ხნის მანძილზე, ინახება და ინარჩუნებს აღმოცენების უნარს, სახამებლით მდიდარ თესლთან შედარებით. თესლის საიმედო შენახვა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის ტემპერატურასა და ტენიანობაზე, თესლის სისაღეზე და სხვ.

მართალია თესლის შენახვის ვადები განსხვავებულია, მაგრამ ყველა შემთხვევაში აუცილებელია შესრობა-განიავება. თესლი, რომელიც ადვილად იტანს მშრალ გარემოს (წინვოვანი ჯიშები-ფიჭვი, ნაძვი და სხვ.) ინახება ჰერმეტიულად დახურულ ჭურჭელში 0-დან 5<sup>0</sup>-მდე ტემპერატურის პირობებში. იგივე თესლებს მოკლე დროის შენახვისას ათავსებენ ტომრებში.

მთელი რიგი ფოთლოვანი სახეობის (ნეკერჩხალი, ცაცხვი, იფანი და სხვ.) თესლის შენახვა დამოკიდებულია თესვის ვადებზე. თესლი ინახება გრილ და მშრალ პირობებში ტომრებსა ან ყუთებში მაშინ, როდესაც არ იგეგმება დათესვა იმავე გაზაფხულზე. ყუთებსა ან ჰერმეტიულად დახურულ ჭურჭლებში ინახება ნიჰოვანთესლიანი სახეობების (პანტა, მაჟალო და სხვ.) სათესლე მასალა. ყუთებში თესლი ინარჩუნებს აღმონაცენის უნარს 2 წლამდე, ხოლო ჰერმეტიულად დახურულ ჭურჭელში - თესლი ხანგრძლივი დროით შეიძლება იყოს შენახული იმ პირობით, რომ ჰაერის ტემპერატურა არ იქნება 5<sup>0</sup>-ზე მეტი.

შესრობა-განიავების შემდეგ კურკოვანების (ბალი, ალუბალი, ჭერამი, შინდი, ტყემალი და სხვ.) თესლის შენახვას აწარმოებენ ჰერმეტიულად დახურულ ჭურჭელში. იმ თესლებს, რომლებიც შედარებით ჩქარა კარგავენ გაღივების უნარს (მთრთოლავი ვერხვი). ყუთებსა, კასრებში და სხვ. ათავსებენ აკაციის და გლედინიის თესლს მათი ტენიანობის 8-10%-მდე დაყვანით. ამ გზით ხდება თესლის სიცოცხლიუნარიანობის შენარჩუნება 2-3 წლის განმავლობაში. 5<sup>0</sup>-მდე ტემპერატურის პირობებში სილასთან ერთად ტომრებსა ან ყუთებში ინახავენ კაკლოვანი ჯიშების სათესლე მასალას.

მუხისა და ნაბლის სათესლე მასალის შენახვა შედარებით რთულია. მუხის რკო და ნაბლი ხასიათდება გადიდებული სანყისი ტენიანობით, რაც შენახვის პერიოდში იწვევს თესლის თვითჩახურებას, ხოლო სანყისი ტენიანობის 30-35%-ით დაკლებამ შეუძლია სათესლე მასალის ვარგისიანობის მკვეთრი დაცემა გამოიწვიოს. აღსანიშნავია, რომ მუხის რკო და ნაბლი ადვილად ზიანდებიან სოკოვანი დაავადებებით და მღრღნელებით. მუხის რკო და ნაბლი დაკრეფის შემდეგ უნდა განიავდეს და შეშრეს ისე, რომ ტენიანობამ დაიკლოს არა უმეტეს 10-15%-სა (სანყისი წონის 1/10 ნაწილი). მუხის რკოს და ნაბლს შემოდგომის განმავლობაში ათავსებენ გრილ, ვენტილირებულ შენობაში იატაკზე 10-15 სმ სისქის ფენად ტენიან სილასთან შერევით. მუდმივ შესანახ ადგილზე (ორმოში) მუხის რკო და ნაბლი გააქვთ მაშინ, როდესაც საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა ეცემა 1-5<sup>o</sup>-მდე. სათესლე მასალას ათავსებენ 3-4 ფენის სისქის ფენად მორიგეობით სილასთან ან მშრალ ფოთლებთან. ზღვის დონიდან 800-900 მეტრამდე ორმოს სიღრმე უნდა იყოს 0,5 მ-მდე, რადგან მეტ სიღრმეზე თესლის ნაადრევი გაღივებისთვის ტემპერატურის ხელსაყრელი პირობებია. ზღვის დონიდან 800-900 მ-ზე უფრო მაღლა ნიადაგის ზედა ფენა ჩვეულებრივ იყინება და მუხის რკოს და ნაბლის შენახვის საუკეთესო შედეგები მიიღება 1,0 მ სიღრმის ორმოებში. მღრღნელებისგან რკოს დაცვის მიზნით ორმოს გარშემო აკეთებენ 0,5 მ სიღრმისა და სიგანის თხრილს შიგნით შენეული გვერდებით. დიდი მოცულობის სათესლე მასალის შემთხვევაში მუხის რკოს და ნაბლს ინახავენ არა ორმოში, არამედ 0,5-1,0 მ სიგანისა და 3-5 მ სიგრძის თხრილში. შედარებით მცირე მოცულობის სათესლე მასალის შემთხვევაში მუხის რკოს და ნაბლს ინახავენ გრილ შენობაშიც ტენიან სილასთან შერევით 0<sup>o</sup>-+5<sup>o</sup> ტემპერატურის პირობებში.

აუცილებელია შენახული სათესლე მასალის პერიოდული შემოწმება ფიტოდაავადების გავრცელების შეზღუდვისა და დაცვითი ღონისძიებების ჩასატარებლად.

მერქნიან მცენარეთა თესლი (ივანი, ცაცხვი, ნეკერჩხალი, რცხილა და სხვ.), რომელიც ზამთრის პერიოდში მშრალ და ოთახის ტემპერატურის პირობებში ინახება, გაზაფხულზე დათესვის შემთხვევაში მხოლოდ მეორე წელს აღმოცენდება. ამიტომ თესლს თესავენ ზაფხულში ან შემოდგომაზე დაკრეფისთანავე. თუ ასე ხდება, მაშინ საჭიროა თესლის წინასწარი მომზადება, მათ

შორის სტრატეგიკაციით, რომელიც ითვალისწინებს თესლების შესვენების პერიოდის არსებობას. ამ დროს თესლში მიმდინარეობს ბიოქიმიური პროცესები. ზიდან ჩამოცვენიდან აღმოცენებამდე ბუნებრივს მიახლოვებულ პირობებში აწარმოებენ თესლის სტრატეგიკაციას. ზოგიერთი მერქნიანი სახეობის თესლის გაღივებას აფერხებს არა ჩანასახის ფიზიოლოგიური მდგომარეობა, არამედ სხვა ბიოლოგიური თავისებურებანი, მათ შორის თესლის კანის ცუდი წყალგამტარობა (აკაცია, გლედიჩია, იუდას ხე და სხვ.). ამ შემთხვევაში კანის შერბილების მიზნით თესვის წინ მდულარე წყლით ამუშავებენ ან რამდენიმე დღის განმავლობაში ამყოფებენ 50<sup>0</sup> ტემპერატურის წყალში. ზოგჯერ თესლის აღმოცენების დაჩქარებისთვის თესვის წინ 1-2 დღის განმავლობაში ახდენენ თესლის დაღობობას წყალში. ასეთი დამუშავების შემდეგ თესლი არა მარტო სწრაფად ღივდება, არამედ ერთდროულად იძლევა აღმონაცენს.

## თავი IV. სარგავი მასალის აღზრდა

### IV.1. სანერგის მოწყობა

უშუალოდ მუდმივ ფართობზე ტყის გაშენება და გამწვანების სამუშაოების წარმოება იშვიათად არის შესაძლებელი. პირველ წლებში მერქნიან მცენარეთა უმრავლესობა არახელსაყრელი გარემო პირობებისადმი მგრძობიარესი არიან. ამიტომ ნათესარებოს აღზრდისა და გამოყვანისთვის აუცილებელია ტყის სანერგის მოწყობა, სადაც შესაძლებელია მაღალხარისხოვანი სარგავი მასალის გამოყვანა.

ტყის სანერგე არის მიწის ნაკვეთი, სადაც წარმოებს მერქნიან სახეობათა სარგავი მასალის გამოყვანის სპეციალიზებული მეურნეობა. ჩვეულებრივ სანერგეში ხდება ისეთი მერქნიანი სახეობების გამოყვანა, რომლებიც ზრდის პირველ წლებში განსაკუთრებით მგრძობიარესი არიან არახელსაყრელი გარემო პირობებისადმი და მუდმივ ფართობზე მათი გაშენება დაუშვებელია. სხვადასხვა ტყის სახეობების გარდა, დეკორაციული საბალო ფორმის, ხეხილ-კენკროვანთა და სხვა მერქნიან სახეობათა გამოყვანა წარმოადგენს ტყის სანერგის დანიშნულებას. ამჟამად არჩევენ სატყეო, დეკორაციულ მცენარეთა, მეხილეობისა და აგროსატყეო მელიორაციულ სანერგეს. დეკორაციულ მცენარეთა სანერგეში სარგავი მასალა იზრდება გამწვანების სამუშაოებისათვის, მეხილეობის სანერგეში - ხეხილ-კენკროვანთა კულტურების გამოსაყვანად, ხოლო სატყეო და აგროსატყეო მელიორაციულ სანერგეში - სარგავი მასალის აღზრდა სატყეო ფართობების გასატყევებლად, მინდორსაცავი ტყის ზოლების გასაშენებლად და სხვ.

სანერგე შეიძლება იყოს დროებითი ან მუდმივი. დროებითი სანერგე ეწყობა 2-3 წლით მაშინ თუ აღსაზრდელია არა უმეტეს 1-3 სახეობის მერქნიან ჯიშთა ნათესარები და მუდმივი სანერგიდან გამწვანებლად ფართობზე სარგავი მასალის სწრაფი გადატანა გაძნელებულია. ამ ტიპის სანერგეს აწყობენ გასატყევებელ ფართობზე ან მის მახლობლად და უქმდება გასატყევებელი სამუშაოების დაშთავრების შემდეგ. მუდმივ სანერგეში იზრდება მრავალი მერქნიანი სახეობა და სხვადასხვა ასორტიმენტის სარგავი მასალა და ეწყობა ხანგრძლივი დროით. მუდმივი სანერგე შეიძლება იყოს მცირე ზომის (3 ჰა-მდე), საშუალო (3-დან 20 ჰა-მდე) და დიდი (20 ჰა და მეტი).

სანერგის მოსაწყობად ადგილის შერჩევას აუცილებელია ბუნებრივი და ეკონომიური პირობების შესწავლა. სანერგე უნდა მოეწყოს სწორი ან ოდნავ დახრილი რელიეფის პირობებში. თუ რელიეფური პირობები არ იძლევიან ამის საშუალებას, მაშინ აწარმოებენ ფერდობის დატერასებას, რადგან არსებობს ზედაპირული ჩამონადენით თესლისა და ნათესარების ჩამორეცხვის საშიშროება. ამის გარდა, დაუშვებელია სანერგის მოწყობა ჩადაბლებულ ადგილში, ტყით გარშემორტყმულ ველობზე, ტაფობში, ფერდობზე ზედა მხრიდან ტყის პირებით, რადგანაც ასეთ ადგილებში ხდება ჰაერის ცივი მასის ჩანოლა და დაგროვება. სასურველია, რომ სანერგე მოეწყოს სატრანსპორტო გზის მახლობლად, რაც ხელს შეუწყობს თესლის, სარგავი მასალის და ა.შ. გადატანას. ასევე მიზანშეწონილია სანერგის მოწყობა მდინარის, ტბის, გუბურის ან ხელოვნური არხის ახლოს ნათესარების მორწყვის გასაადვილებლად.

აუცილებელია ნიადაგური პირობების წინასწარ შესწავლა. დაუშვებელია სანერგის მოწყობა მძიმე მექანიკური შედგენილობის (თიხები), დამლაშებულ, თხელ, ქვიან, დაჭაობებულ, ტორფიან, მკვრივ, უსტრუქტურო ნიადაგებზე გრუნტის ნყლების ახლო დგომით. უკანაკნელ შემთხვევაში მერქნიანი სახეობების უმეტესობა ვეგეტაციას გვიან შემოდგომამდე აგრძელებს, გამერქნებას დროზე ვერ ასწრებს და ზიანდება ყინვებით. სანერგისთვის შერჩეული ფართობი უნდა აგრეთვე გამოკვლეული ფიტოდაავადებების და ენტომავნებლების კერების გამომჟღავნების მიზნით. საჭირო შემთხვევაში უნდა გატარდეს სანიტარული ღონისძიებები.

სანერგე იყოფა სხვადასხვა დანიშნულების სამეურნეო ნაწილებად ან განყოფილებებად:

1. სათესი;
2. სასკოლო;
3. საკალმე;
4. ხეხილ-კენკროვანი;
5. ტირიფის და ვერხვის სადედე პლანტაცია და სხვ.

სათეს განყოფილებაში გამოყავთ ერთი, ორი ან სამწლიანი ნათესარები.

სასკოლო განყოფილებაში იზრდება ნერგები, ე.ი. სათესი განყოფილებიდან გადმონერგილი გამორჩეული, სტანდარტული 1-2-წლიანი ნერგები.

საკალმე განყოფილებაში წარმოებს საკალმე ნერგების გამოყვანა კალმების დაფესვიანებით.

ხეხილ-კენკროვან განყოფილებაში ხდება ხეხილის სახეობების სარგავი მასალის გამოყვანა. ამას გარდა, ამ განყოფილებაში წარმოებს მცნობა და მცენარეთა ვარჯისა და ღეროს ფორმირება.

სადედე განყოფილებაში წარმოებს ისეთი მერქნიანი სახეობების გაშენება, რომელთაგანაც შესაძლებელია მიღებულ იქნეს ან სასურველი სახეობის თესლი, ან სამცნობი მასალა, ან კალმები. სარგავი მასალა წარმოშობის მიხედვით იყოფა ორ ძირითად კატეგორიად: 1. თესლით წარმოშობილი (ნათესარი, ნერგი და სხვ.) და 2. ვეგეტატიური გზით წარმოშობილი (კალამი, კალმის ნერგი, გადანაწენი და სხვ.).

ნათესარის გამოყვანა წარმოებს დათესვით, თესლიდან მიღებული ნათესარი სათეს განყოფილებაში იმყოფება 1,2 ან იშვიათად 3 წლის განმავლობაში. ნათესარი წარმოადგენს ძირითად სარგავ მასალას ქარსაფარ ზოლებსა და ტყის კულტურაში.

ნერგი წარმოადგენს სასკოლო განყოფილებაში დროებით, შემდგომი აღზრდისათვის გადმორგულ ნათესარს. ნერგი რჩება სასკოლო განყოფილებაში სხვადასხვა დროით, იმისდა მიხედვით თუ რა ზომის სარგავი მასალაა საჭირო. ზოგჯერ წარმოებს მისი განმეორებით გადარგვა. ნერგი გამოიყენება დასახლებული ადგილების და გზების გასამწვანებლად, ბალ-შარკებისთვის, დაზიანებული ქარსაფარი ზოლის აღდგენა-შეესებებისთვის და სხვ.

კალამი ჩვეულებრივ სამი სახისაა: 1) ყლორტის კალამი, 2) ფესვის კალამი და 3) დიდი ზომის კალამი ანუ სარი. ყლორტის კალამი ეწოდება 1 ან 2-წლიანი ყლორტის მონაკვეთს, სიგრძით 15-30 სმ და დიამეტრით 0,5-1,0 სმ და ერთი კვირტით მაინც ზედა გადანაკვეთთან. მიმდინარე წლის ყლორტიდან დაშადებული კალამის ყველაზე უფრო ინტენსიური ზრდის პერიოდში უწოდებენ ზაფხულის ან მწვანე კალამს. მცენარის სვენების პერიოდში კალამს უწოდებენ ზამთრის ან გამერქნებულ კალამს.

ფესვის კალამია ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს მდებარე ახალგაზრდა ფესვის მონაკვეთი, რომლის სიგრძე უდრის 1-2 მ, ხოლო სისქე 1-2 სმ.

სარი წარმოადგენს მსხვილი ზომის კალამს, რომლის სიგრძე უდრის 1-2 მ, ხოლო სისქე 2-5 სმ.

დაფესვიანებული კალამი იგივე ნერგია. 1-2 წლის ხნის კალმის ნერგი გამოიყენება ქარსაფარი ზოლების და ტყის კულტურის გასაშენებლად, ხოლო სასკოლო განყოფილებაში აღზრდილი კალმის ნერგი გამოიყენება გამსვანების სამუშაოებზე.

გადანაწვენი წარმოადგენს ამონაყარ ყლორტებს, რომელიც მიღებულია ბუჩქის ან ხის ტოტის გადანვენით. დაფესვიანებული გადანაწვენი კალამი ძირითადად გამოიყენება მებალეობასა და გამწვანებაში.

სანერგის საერთო ფართობი შედგება ორი ნაწილისგან: 1) სასარგებლო და 2) დამხმარე.

სასარგებლო ფართობი გათვალისწინებულია სარგავი მასალის აღზრდისათვის. სანერგეში ცალკეული განყოფილება დანაწევრებულია ერთნაირი სიდიდის თარგებად, რის შედეგადაც სანერგეში მეურნეობის წარმოება მეტად მოხერხებულია, გაადვილებულია რწყვის, ნიადაგის დამუშავებისა და სხვა აგრონესების გატარება. თარგის ფორმად იღებენ სწორკუთხედს.

დამხმარე ფართობი გამოყოფილია გზების, ბილიკების და სამეურნეო ნაგებობისთვის (თესლის, სასუქის შესანახი და სხვ.).

სანერგის ფართობის გაანგარიშებისთვის ითვალისწინებენ როგორც სასარგებლო, ისე დამხმარე ფართობს. სასარგებლო ფართობის სიდიდე თავის მხრივ დამოკიდებულია: 1) ამა თუ იმ ჯიშის ცალკეული სახეობის სარგავი მასალის მოთხოვნილებაზე; 2) ფართობის ერთეულიდან სარგავი მასალის გამოსავლიანობაზე სახეობისა და ზნოვანების მიხედვით.

სანერგის ფართობი უნდა იყოს მარტივი კონფიგურაციის, ჩვეულებრივ მიღებულია კვადრატული ან მართკუთხა ფორმა. ასეთ შემთხვევაში სანერგის დაგეგმარება და სამეურნეო ღონისძიებების გატარება შედარებით ადვილია.

სანერგის ფართობის გაანგარიშებისა და სათანადო გეგმის შედგენის და ადგილზე გადატანის შემდეგ, სანერგეს ღობავენ. ღობე შეიძლება იყოს სხვადასხვა: ცოცხალი, მავთულის, ნნული, ლატონის და სხვ.

ცოცხალი ღობე გამოიყენება მხოლოდ მუდმივ სანერგეში. ღობე შეიძლება იყოს ერთ ან ორ მწკრივად დარგული გლედიჩია, ტრიფოლიატა, ძეძვი, ფშატი, ბიოტა, ღვია, ბრონეული და სხვ. ცოცხალი ღობე ჩვეულებრივ ორმწკრივიანია, მწკრივების 0,5 მ დაშორებით და მწკრივი მცენარეების ირგვება ერთმანეთისგან 0,25-0,50 მ მანძილზე.

მავთულის ღობე შეიძლება გააკეთებული იყოს ეკლიანი ან უეკლო მავთულისგან. ორივე შემთხვევაში გაბმულის მავთულის ქვედა რიგების სიხშირე უნდა იყოს შედარებით მეტი.

ხშირად მიმართავენ ცოცხალი და მავთულის ღობეების კომბინაციებს - დაბლა ნანილში იყენებენ ცოცხალ ღობეს, ხოლო ზედა ნანილში - მავთულის ღობეს.

ტყისპირა სანერგეებში ძირითადად იყენებენ ნულ ღობეს თხილის, ტირიფის, რცხილის, შქერის, იუკის და სხვა სახეობების გამოყენებით. ღობის დანა ხდება ვერტიკალური მიმართულებით.

სარგავი მასალის დასაცავად საქონლისგან ლატნის ღობით ხდება დროებითი სანერგეების შემოღობვა. ერთმანეთისგან 2-3 მეტრის დაშორებით მიწაში 0,7 მ სიღრმეზე ჩასობილ ბოძებზე ჰორიზონტალური მიმართულებით მიაჭედებენ ლატნებს 3-5 რიგად.

მუდმივ სანერგეებში ქმნიან სწრაფმოზარდი სახეობებისგან (ვერხვი და სხვ.) შემდგარ მინდორსაცავ ტყის ზოლს, რომელიც უნდა იყოს დაშორებული სანერგის სასარგებლო ფართობიდან არა ნაკლებ 10 მეტრისა.

## IV.2. სანერგის ექსკლუატაცია

სანერგისთვის შერჩეული და გამოყოფილი ფართობი წინასწარ უნდა იყოს დამუშავებული და მომზადებული. პირველ რიგში ფართობი ინმინდება ხე-მცენარეებისა და ძირკვებისგან. მოსამზადებელი სამუშაოების ჩატარების შემდეგ იწყებენ ნიადაგის დამუშავებას, რომლის მიზანია ნიადაგის ფიზიკური და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების, აერაციის გაუმჯობესება, სტრუქტურისა და სიფხვიერის შენარჩუნება, ნალექების შთანქმისა და შეკავების უნარის გაზრდა, სასარგებლო მიკროორგანიზმების გააქტიურება, რაც ქმნის მცენარის კვებისა და ზრდა-განვითარებისთვის საუკეთესო პირობებს.

სანერგეში მერქნიანი მცენარეების თესვა ან რგვა წარმოებს სუფთა ანეულზე (შემოდგომის ან ადრეულ ანეულზე). შემოდგომაზე თესვის შემთხვევაში დაფარცხვა იწყება თესვამდე ერთი თვით ადრე. გაზაფხულზე მოხვნის (ადრეული ანეული) შემთხვევაში ნიადაგის დამუშავებას იწყებენ საგაზაფხულო კულტურების თესვისთანავე. ნიადაგი იხვნება და იფარცხება; მთელი ზაფხულის განმავ-

ლობაში ნიადაგს ამყოფებენ ფხვიერ და სუფთა მდგომარეობაში. შემოდგომით ფართობი ისევ იხვდება და შემოდგომაზევე თესვის შემთხვევაში იფარცხება. თუ თესვას ანარმოებენ გაზაფხულზე, მაშინ ზამთრის განმავლობაში ფართობი რჩება დაუფარცხავი. ნიადაგის დაფარცხვას ანარმოებენ ადრე გაზაფხულზე და იმეორებენ თესვის წინ. თუ სანერგისათვის გამოყოფილია ყამირი, დაუშუშავებელი ნიადაგი, მაშინ წინასწარ 1-2 წლის განმავლობაში ამყოფებენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს.

სათესი განყოფილება განკუთვნილია თესლის დათესვით სარგავი მასალის გამოყენებისთვის. ზოგჯერ მცორე ზომის სანერგეებში მხოლოდ ნათესარები გამოყავთ, ამიტომ აქ სათეს განყოფილებას საერთოდ სანერგეს უწოდებენ.

სათეს განყოფილებაში საწარმოო პროცესი შედგება შემდეგი სამუშაოებისგან: კვლების მოწყობა და ნიადაგის თესვისწინა მომზადება, თესვა, ნათესისა და ნათესარების მოვლა, ნათესარების მოთხრა და დახარისხება, ნათესარების შენახვა, შეფუთვა და გადაზიდვა.

სათეს განყოფილებაში კვლების მოწყობა ხდება წინასწარ, თესვამდე 2-3 კვირით ადრე. მისი სიგანე უნდა იყოს არა უმეტეს 1 მ, ხოლო სიგრძე უტოლდებოდეს თარგის სიგანეს.

კვლების სიმაღლე შეიძლება იყოს სამი ვარიანტი. თუ ნალექების რაოდენობა წელიწადში 600-800 მმ ფარგლებშია და ძირითადი რაოდენობა მოდის სავსეგეტაციო პერიოდში, მაშინ სათესი კვლები ნიადაგის ზედაპირზე კეთდება, აღმოსავლეთ საქართველოში, მშრალი ჰავის პირობებში, კვალი ნიადაგის ზედაპირთან შედარებით 10-15 სმ უფრო დაბალი უნდა იყოს, რაც ხელს შეუწყობს ტენის დაგროვებას და ნათესარების ნორმალურ ზრდა-განვითარებას. დასავლეთ საქართველოში ქარბტენიან ნიადაგებზე ეწყობა ამაღლებული კვლები ზედმეტი წყლის მოსაცილებლად.

კვლევის ზედაპირი უნდა იყოს ჰორიზონტალური, რათა რწყვის დროს წყალი მის ზედაპირზე არ გადადიოდეს. ფერდობებზე განლაგებულ სანერგეებში კვალს აძლევენ ფერდობის გასწვრივ მიმართულებას.

მერქნიანი სახეობების თესვა სანერგეში სხვადასხვა ხერხით ხორციელდება: 1) თესლის მობნევით; 2) კვალში მწკრივებად; 3) მთლიან ფართობზე მწკრივებად; 4) მთლიან ფართობზე ბაფთისებრად. თესვა თესლის მობნევით გამოიყენება იშვიათად და წარმოებს

მხოლოდ ძლიერ მცირე ზომის თესლის შემთხვევაში. თესვა კვალში მწკრივად ძირითადად გამოყენებულია მცირე ზომის სანერგეში და ძვირფასი ეგზოტების თესვის შემთხვევაში. მთლიან ფართობზე მწკრივში თესვა საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნეს სათესი, ნიადაგის დასამუშავებელი და ნათესარების მომხრელი მანქანები. ბაფთისებრი ანუ მრავალმწკრიანი თესვის წესი გამოყენებულია მსხვილ მექანიზებულ სანერგეში. ჩვეულებრივ რამდენიმე მწკრივს აჯგუფებენ და ბაფთებს შორის ტოვებენ ზოლს 40-70 სმ სიგანით ტექნიკის გასავლელად.

თესვის ვადები დამოკიდებულია სახეობის ბიოეკოლოგიაზე და კლიმატურ პირობებზე. უმთავრეს მერქნიან სახეობათა თესვა წარმოებს შემოდგომასა ან გაზაფხულზე, ზოგიერთებისა - ზაფხულში და იშვიათად ზამთარშიც.

მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგზე თესვა უნდა წარმოებდეს გაზაფხულზე. ასევე თესვა გაზაფხულზე უნდა წარმოებდეს მშრალ რაიონებში, რათა მცენარემ ეფექტურად გამოიყენოს ნიადაგში ჯერ კიდევ არსებული ტენი. გაზაფხულზე ითესება თეთრი აკაცია, მუხა, ნაბლი, კაკალი, ფიჭვი, კვიპაროზი, ტუია, კატალპა, გლედისია, ამერიკული კოპიტა, ნეკერჩხალი და სხვ. გაზაფხულზე თესვა უნდა წარმოებდეს მოკლე პერიოდში ერთდროული აღმოცენის მიღების მიზნით.

ზაფხულში ისეთი სახეობები ითესება, რომელთა თესლიც აღმოცენების უნარს მალე კარგავს. თესლი უნდა დაითესოს დაკრეფისთანავე, მაგალითად, ვერხვი, თუთა, თელა, არყი, ტირიფი. ზაფხულის ბოლოს ითესება ისეთი მერქნიანი სახეობები, რომელთა თესლს გაღივებისათვის ესაჭიროება თბილი ტემპერატურული სტადიის გავლა, მათ შორის ქანჭყატი, კოპიტა, რცხილა, ცაცხვი, თათრული ნეკერჩხალი, ტყემალი, ასკალი, ბალი, ალუბალი.

შემოდგომაზე, ყინვების დადგომამდე 1-2 თვით ადრე, ითესება მაჟალო, პანტა, ლეკის ხე, ფშატი, ჭნაჟი, კვიდო, ჭერამი, თხილი და სხვ., ყინვების დადგომამდე 2-3 კვირით ადრე შეიძლება დაითესოს ფიჭვი, ყვითელი აკაცია და სხვ.

ზამთარშიც, სუბტროპიკული ჰავის პირობებში (დასავლეთ საქართველოში ზღვის დონიდან 200-300 მეტრამდე) შესაძლებელია ზოგიერთი სახეობის დათესვა.

თესვის ნორმა, რომელიც განისაზღვრება თესლის რაოდენობით ან მისი წონით, წარმოადგენს თესლის იმ რაოდენობას, რომე-

ლიც ფართობის ერთეულზე (გრძივი მეტრი, კვადრატული მეტრი, ჰექტარი) ითესება.

სათესლე მასალის ხარისხი განსაზღვრავს თესვის ნორმას. დადგენილია, რომ ფოთლოვანებისთვის II კლასის ხარისხის სათესლე მასალის თესვის ნორმა I კლასთან შედარებით უნდა გაიზარდოს 20%, წიწვოვანი სახეობების შემთხვევაში-30%. III კლასის ხარისხის სათესლე მასალის შემთხვევაში კი ფოთლოვანებისთვის თესვის ნორმა იზრდება 60%, ხოლო წიწვოვანი სახეობებისთვის - 100%. თესვის ნორმა დამოკიდებულია აგრეთვე თესვის ვადაზეც. შემოდგომაზე თესვის ნორმა უნდა იყოს გადიდებული 15-20%.

თესვის სიღრმის დადგენისას მხედველობაში იღებენ: თესლის სიდიდეს, სახეობის ბიო-ეკოლოგიურ თავისებურებას, ეკოლოგიურ (კლიმატი, ნიადაგი) პირობებს, თესვის ვადებს, აღმონაცენის მიღების სასურველ პერიოდს, რწყვისა და მულჩირების გამოყენებას.

სხვადასხვა მერქნიანი სახეობის თესლის თესვის სიღრმე განსხვავებულია (ცხრ.3).

თესვის შემდეგ აწარმოებენ ნიადაგის ზედაპირის დატკეპნას. თითოეულ ნაკვეთზე აყენებენ ეტიკეტებს სახეობის და თესვის ვადების ჩვენებით.

სანერგეში ნათესარის მოვლა ორ მიზანს ისახავს: ნიადაგში ტენის დაგროვება-შენარჩუნებას და სარეველა მცენარეების მოსპობას.

სათეს განყოფილებაში ნათესარის მოვლაში იგულისხმება: ნათესარის მულჩირება, ნიადაგის გამარგვლა-გაფხვიერება, რწყვა, ნათესარის მოჩრდილვა, გამოხშირვა, დაცვა მავნებლებისა და დაავადებისგან.

სტანდარტულ ზომებს მიღწეული ნათესარის მოთხრა ხდება მუდმივ ადგილზე ან სასკოლო განყოფილებაში გადანერგვის მიზნით. მოთხრა შესაძლებელია როგორც გაზაფხულზე, ისე შემოდგომით. მარადმწვანე ფოთლოვანი და წიწვოვანი მცენარეების გადარგვა ხდება გაზაფხულზე, ხოლო შემოდგომით - ფოთოლმცვენი ჯიშების. ნათესარის მოთხრის შემდეგ მათ მაშინვე ახარისხებენ ფესვის ყელის დიამეტრის და ღეროს სიგრძის მიხედვით, სტანდარტული ნათესარის დაყოფა ნარმოებს ორ ხარისხად:

1 ხარისხის ნათესარის ფესვთა სისტემის სიგრძე 22 - 25 სმ, II ხარისხის - 18 - 22 სმ.

ცხრ.3. სხვადასხვა სახეობის თქლის თესვის სიღრმე, სმ

№	სახეობა	სიღრმე
1	მუხა, წაბლი, კაკალი, ცხენის წაბლი	5 - 8
2	ჭერამი, ატამი, ქლიავი, კვრინჩხი, დაფნა	5 - 6
3	ლეკის ხე, ამერიკული კომპიტი	4 - 6
4	შინდი, თათრული ნეკერჩხალი, ნიფელი, თხილი, კევის ხე	3 - 5
5	გლედინია, სოფორა, ქაფურის ხე, უხრავი, ძელქვა, ფშატი	3 - 4
6	ნეკერჩხლები, რცხილა, ცაცხვი, აკაკი, იფანი, მაჟალო, პანტა	2 - 4
7	აკაცია, კატალპა, კუნელი	2 - 3
8	ასკილი, ქაცვი	1 - 3
9	ფიჭვები	1 - 2
10	ჭნავი, თელა, თუთა, ჭანჭყატი, ხაყერდის ხე	0,5 - 2
11	კონახური, კრიპტომერია, კვიპაროზი, ტუია, ბზა	0,5 - 1
12	ვერხვი, ტირიფი, თხმელა, ჭადარი, არყი	ზედაპირზე

დასარგავად არჩევენ კარგად განვითარებულ მცენარეს, მკვრივი და სწორი ღეროთი, კარგად განვითარებული ცენტრალური და გვერდითი კვირტებით; წინვოვანების შემთხვევაში ყურადღებას აქცევენ შენიწვის სიხშირეს.

შემოდგომაზე მოთხრილ ნათესარებს, გაზაფხულზე დასარგველად ინახავენ სარდაფში, ფარდულის ქვეშ ან გარეთ თხრილში. სარდაფში ან ფარდულის ქვეშ ნათესარს ინახავენ სილაში, ხოლო თხრილის შემთხვევაში ჭრიან 20-30 სმ სიღრმის თხრილს.

ნათესარის ტრანსპორტირებას ანარმოებენ შეუფუთავად ტარას გარეშე, ტრანსპორტირება შეუფუთავად გამოიყენება მისი მოკლე მანძილზე გადატანის შემთხვევაში. გასაგზავნი სარგავი მასალის თითოეულ პარტიას უკეთებენ ეტიკეტს სახეობის, ხარისხის და რაოდენობის აღნიშვნით. შეფუთულ სარგავ მასალას ინახავენ გრილ ადგილზე და თუ საჭიროა რწყავენ. ადგილზე მიტანილ სარგავ მასალას ხსნიან და ფლავენ მინაში.

## თავი V.

### ტყის კულტურების სანერგის განოყიერება

ტყის სანერგეში სარგავი მასალის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენებას, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ ნათესარისა და სანერგეში გადარგული ნერგების ფესვთა სისტემისა და მიწისზედა ორგანოების განვითარებაზე, სარგავი მასალის ზომაზე, ხარისხსზე და გახარების პროცენტზე. მათი რაციონალური გამოყენება მკვეთრად ადიდებს ნერგების ყინვა, გვალვა და დავადებათა მიმართ გამძლეობას.

ტყის სანერგე სამი განყოფილებასაგან შედგება. პირველ განყოფილებას ეწოდება სათესი განყოფილება, სადაც თესვენ ტყის კულტურების თესლებს და ზრდიან ნათესარს. მეორე განყოფილებაა სკოლა, სადაც გადააქვთ ფესვგადგმული ნათესარი ან დაფესვიანებული კალმები. მესამე განყოფილება არის სადედე, სადაც წარმოებს გასამრავლებელი ტყის მცენარეების თესლებისა და კალმების დამზადება.

სანერგის განოყიერების სისტემის შედგენა წარმოებს ცალცალკე სათესი, სკოლის ანუ სანერგე და სადედე განყოფილებებისათვის.

### V.1. ტყის სანერგის მცენარეთა მოთხოვნილება ნიადაგური პირობების მიხედვით

სანერგის გასაშენებლად უმჯობესია შერჩეულ იქნეს ნაყოფიერი ნიადაგი, რომლის ზედა ფენაში ჰუმუსის შემცველობა 3,0 % მაღალია. ყველაზე მისაღებია მსუბუქი და საშუალო თიხნარი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგები. მოქიმე თიხნარი და თიხა ნიადაგები გამოირჩევა ცუდი ფიზიკური თვისებებით, ძნელი დასამუშავებელია. ამ ნიადაგებზე ნათესარიც (და ნერგებიც) სუსტად იზრდება და ხშირად ავადდება. სანერგის მოსაწყობად გამოუსადეგარია ღარიბი და დაბალი ნაყოფიერების მქონე სილნარი და ქვიშნარი, ძლიერ მჟავე, დამლაშებული და ეროზირებული ნიადაგები. ძლიერ მჟავე და დამლაშებული ნიადაგები სანერგის გაშენებამდე აუცილებლად მოითხოვენ მოკირიანებას და მოთაბაშირებას.

ტყის კულტურების სანერგის მოსაწყობად უმჯობესია ბოსტნეული კულტურების მოსაყვანად შერჩეული ნაყოფიერი ნიადაგი. თუ ასეთი ნიადაგი არ არის სათანადო აგროტექნოლოგიური ღონისძიებების გატარების შემდეგ, სანერგე შეიძლება გავაშენოთ სხვა ნიადაგზე.

სანერგის ნეთესარის და სარგავი მასალის ხანგრძლივი ზრდა-განვითარების პერიოდში იცვლება მათი კვების პირობების მიმართ მოთხოვნილება. აქედან გამომდინარე მაქსიმალური ეფექტის მისაღებად ააჭიროა კვება წარმოებული იქნეს კონკრეტული მოთხოვნების შესაბამისად და დარეგულირდეს სხვა აგროტექნოლოგიურ ღონისძიებებთან შეთანწყობით.

წინვოვანი კულტურები კარგად ხარობს სუსტ მჟავე არეს რეაქციის პირობებში. ნაძვისათვის ოპტიმალური არეს რეაქცია 5,4-6,3 ფარგლებშია, ფიჭვისათვის 5,4-7,0 ინტერვალში მერყეობს. ფოთლოვნებისათვის ოპტიმალურია ნეიტრალური და სუსტი ტუტე არეს რეაქცია.

ნიადაგში არსებული საკვები ელემენტების უმეტესი ნაწილი იმყოფება მცენარისათვის შეუთვისებელ ფორმაში ორგანული ნივთიერებებისა და მინერალური შენაერთების შედგენილობაში. საკვები ელემენტების ხსნადი ფორმები მიიღება მიკროორგანიზმების მიერ ამ შენაერთების დაშლის შედეგად.

განსაკუთრებულ როლს ნიადაგის ორგანულ შენაერთებში არსებული საკვები ელემენტების ხსნად ფორმაში გადაყვანაში ასრულებენ ნაძვის, ფიჭვის მუხის და სხვა ტყის კულტურების ფესვებზე მცხოვრები სოკოები-მიკორიზები. ეს ჯიშები ფლობენ მიკოტროფული კვების ტიპს.

## **V.2. საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფის ვიზუალური დიაგნოსტიკა**

სანერგის მცენარის საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება შეიძლება დადგინდეს ნიადაგისა და მცენარის ქიმიური ანალიზით, სარგავი მასალის ზრდა-განვითარებისა და ფოთლებზე და წიწვებზე საკვები ელემენტების დეფიციტის ან სიჭარბის დროს წარმოქმნილი გარეგნული სიმპტომებით ანუ ვიზუალური დიაგნოსტიკით.

მცენარის ორგანიზმში საკვები ელემენტი ასრულებს გარკვეულ ფუნქციას და, როგორც წესი, არ შეიძლება შეიცვალოს სხვა ელემენტით. აქედან გამომდინარე, მცენარეში რომელიმე საკვები ელემენტით შიმშილი იწვევს სისტემური ციკლის მთლიანად დარღვევას და აპირობებს უჯრედის სიკვდილს. ასეთი დარღვევები ვლინდება გარეგნული სიმპტომებით, რომლებიც განსხვავდება ცალკეული ელემენტის მოქმედების ხასიათის მიხედვით.

აზოტის სიმციროს დროს ფერხდება ნათესარისა და სარგავი მასალის ზრდა-განვითარება, ისინი ივითარებენ ღია მწვანე შეფერილობისა და მცირე ზომის ფოთლებსა და წიწვებს. დეფიციტის შემთხვევაში ავადდებიან ქლოროზით. თავდაპირველად მათი ქვედა ფოთლები იღებენ ყვითელ შეფერვას და ნაადრევად იწყებენ ცვენას. შემდგომში ეს სიმპტომი გადადის შუა და ზედა იარუსის ფოთლებზე და თუ დროულად არ იქნება შეტანილი აზოტიანი სასუქები, ნერგები იწყებენ ხმობას. აზოტით ჭარბი კვების დროს ფოთლები და წიწვები იღებენ მუქ მწვანე შეფერილობას. ნათესარი და ნერგები ადვილად ავადდებიან, ეცემა მათი გვალვა და ყინვა გამძლეობა.

ფოსფორით შიმშილის დროს სანერგის მცენარეთა ფესვთა სისტემა და მიწისზედა ორგანოები სუსტად ვითარდება, მათი ფოთლები იღებენ მუქ მწვანე შეფერილობას, ადვილად ავადდებიან. ქვედა ფოთლებზე წარმოიქმნება ალისფერი ლაქები. საბოლოო ჯამში ისინი იწყებენ ხმობას და იღებენ მუქ ყავისფერ ან მოშავო შეფერილობას. ფოსფორის ხანგრძლივი შიმშილი იწვევს ნერგების ძლიერ დასუსტებას და ხმობას.

კალიუმის დეფიციტის დროს ნერგების სავეგეტაციო ორგანოები და ფესვთა სისტემა იზრდება ძალზე სუსტად. მცირდება ყინვა, გვალვა და დავადებათა მიმართ გამძლეობა. შიმშილის დროს ქვედა ფოთლების კიდეებზე თავდაპირველად ჩნდება ყვითელი არშია, რომელიც შემდგომში ხმება და იღებს ყავისფერს. კალიუმით შიმშილის ეს სიმპტომი კიდეების სიდამწვრის სახელწოდებითაა ცნობილი. წიწვები კალიუმის ძლიერი სიმციროს დროს იღებენ ყვითელ შეფერვას.

კალციუმის სიმციროს ადგილი აქვს მუავე ნიადაგებზე. ის აპირობებს ფოთლოვანი და წიწვოვანი ნათესარის და ნერგების ფეს-

ვებისა და მიწისზედა ორგანოების ხმობას. ფოთლის ფირფიტაზე ადგილი აქვს თეთრი ფერის ლაქების განვითარებას.

*მაგნიუმის* დეფიციტი იწვევს ძარღვებშორისების ქლოროზს, ნათესარისა და ნერგების ძალზე სუსტ განვითარებას.

*ბორით* შიმშილი აპრობებს ნათესარის და ნერგების ფესვებისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდის ნერტილების ხმობას. პატარა ზომის მახინჯი ფოთლების განვითარებას.

*მანგანუმით* ხანგრძლივი შიმშილის დროს ძარღვებშორისი ქლოროზით ავადდება არა მარტო ზედა იარუსის, არამედ ქვედა იარუსის ფოთლებიც. გარდა ამისა, ადგილი აქვს მუქი ყავისფერი წვრილი და მსხვილი ლაქების წარმოქმნას.

*თუთის* დეფიციტი იწვევს ფოთლების მოთეთრო მოყვითალო ქლოროზის განვითარებას, უჯრედების დაყოფისა და ქსოვილების წარმოქმნის პროცესის შეფერხებას.

### **V.3. ტყის სანერგის მცენარეთა მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა**

სანერგის მცენარეთა მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა ძალზე ცვალებადობს ნიადაგის ნაყოფიერების, ნერგების ხნოვანების, სიხშირისა და ჯიშების მიხედვით. 50 ათასი ცალი/ჰა ფოთლოვანი ტყის საძირების მიერ აზოტის გამოტანა სანერგის პირველ მინდორზე მეყვობს 20-30 კგ-ის ფარგლებში, ფოსფორის 6-8 კგ-ის, კალიუმის 11-15 კგ-ის. სანერგის მეორე მინდორზე შესაბამისად 90-130; 25-35 და 55-80 კგ-ის ფარგლებში. მესამე მინდორზე 130-160; 45-55 და 55-80 კგ-ის ფარგლებში. წინვოვან ტყის მცენარეთა სანერგეში ნერგები შედარებით სუსტად იზრდება და ხშირად პირველ მინდორზე ნათესარი რჩება მეორე წელსაც, სკოლის მეორე და მესამე მინდორზეც თითქმის ანალოგიურ სიტუაციას აქვს ადგილი. ამიტომ, მათ მიერ ძირითადი საკვები ელემენტების გამოტანა ხშირად 30-35-%-ით ნაკლებია ფოთლოვან საძირებთან შედარებით, გარდა ბოლო წლებისა.

#### V.4. საკვები ელემენტების ნორმები ნათესარში და სანერგეში

ტყის კულტურების სანერგეში გამოყენებული საკვები ელემენტების ნორმები დამოკიდებულია ნიადაგში საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების შემცველობაზე, აგროტექნიკის დონეზე, საძირების ზრდის სიძლიერეზე და სხვა გარემო ფაქტორებზე.

სანერგეში ფოთლოვანი ტყის კულტურების სათეს განყოფილებაში შემოდგომით მზრალად ხენის წინ შეიტანება 40-60 ტონა ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქი, ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები  $P_{90-130} K_{70-100}$  კგ ანგარიშით, წინვოვნების ქვეშ ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების შესატანი ნორმები უნდა შემცირდეს  $P_{60-90} K_{50-80}$  კგ-მდე. აზოტიანი სასუქი  $N_{45-60}$  კგ-ის ანგარიშით შეიტანება ორ გამოკვებაში ნიადაგის კულტივაციის და მორწყვის წინ.

სათესი განყოფილებიდან სანერგეში ნერგების გადარგვამდე შემოდგომით მზრალად ხენის წინ შეიტანება 40-50 ტ ნაკელი და ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქი ნიადაგის ამ ელემენტებით უზრუნველყოფის მიხედვით.

ტყის კულტურების სანერგის პირველ, მეორე და მესამე მინდორზე საკვები ელემენტების ნორმები დგინდება როგორც მათი უზრუნველყოფის დონის, ისე ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის მიხედვით (ცხრ.4).

წინვოვნები სანერგეში რჩებიან 5-8 წლის განმავლობაში. აქედან გამომდინარე, მათი ზრდა-განვითარების გაძლიერების და საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების გადიდების შესაბამისად კორექტირება უნდა გაკეთდეს მათ ქვეშ შესატან აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ნორმებში.

ტყის კულტურების სადედეში შემოდგომით გამოიყენება 40-45 ტ ნაკელი,  $P_{90} K_{60-90}$ ; ადრე გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყების წინ კულტივაციის დროს შეიტანება  $N_7$ , გამოკვებაში ივნისის თვეში საშუალო ნაყოფიერების ნიადაგზე გამოიყენება  $N_{45} P_{30} K_{30}$ , დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგზე  $N_{60} P_{45} K_{45}$ .

ცხრ.4. ტყის საწერგის განოყერების სამაგალითო სისტემა

სასუქების შეტანის ნესები	საკეპი ელე- მენტი	საკეპი ელემენტებით უზრუნველყოფა	წერგების ზრდის სიდიერე.			
			ფოთლოვანი		წიწოვანი	
			ძლიერ მოზარდი	საშუალოდ მოზარდი	კარგად მოზარდი	საშუალოდ მოზარდი
ხენის წინ	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	მაღალი საშუალო დაბალი	105	90	70	60
			115	105	85	75
			130	120	100	90
			90	80	70	60
საძირეების გადარგვისას კვალში	K <sub>2</sub> O	მაღალი საშუალო დაბალი	100	95	80	70
			110	100	90	80
			35	30	20	20
			40	35	25	25
I მინდორი 10-20 ივნისი გამოკეპა კულტივაციის და რწყვის წინ	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	მაღალი საშუალო დაბალი	45	40	30	30
			55	45	40	30
			65	55	45	40
			75	65	55	50
II მინდორი 5-10 აპროლი 1-10 ივნისი	N	მაღალი საშუალო დაბალი	65	65	55	50
			75	75	65	60
			65	65	55	50
			75	75	65	60
III მინდორი 5-10 აპროლი 1-10 ივნისი	N	მაღალი საშუალო დაბალი	95	85	60	50
			105	96	70	60
			115	105	80	70
			115	105	80	70

## V.5. ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები

ტყის კულტურების სანერგეში ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის სამი ხერხი გამოიყენება.

I. ძირითადი განოციერება, რომელიც წარმოებს ღრმა ხვნის წინ და თესვის ან დარგვის წინ;

II. დარგვის დროს განოციერება;

III. გამოკვება.

*ძირითადი განოციერება* სანერგის მცენარეებს საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფს მათი აქტიური ზრდა-განვითარების დროს, როცა ფესვთა სისტემა ჩააღწევს ღრმა ხვნის დროს შეტანილი სასუქების ჩაკეთების ზონაში.

ძირითად განოციერებაში საჭიროების შემთხვევაში შემოდგომით თავდაპირველად შეიტანება კირი ან თაბაშირი და ჩაიხვნება. მის შემდეგ წარმოებს ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების შეტანა და ჩახვნა. საუკეთესო შედეგი მიიღება მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი გამოყენებით, რადგან ისინი ავსებენ ერთმანეთის უარყოფით მხარეებს, რითაც იზრდება მათი ეფექტურობა.

მოდრავი ფოსფორით ღარიბ ნიადაგებზე განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ძირითადი ხვნის წინ ფოსფორიანი სასუქების- სუპერფოსფატისა და ორმაკი სუპერფოსფატის შეტანას. ამავე პერიოდში გამოიყენება კალიუმის სასუქების- კალიუმის ქლორიდისა და 40% კალიუმის მარილის სრული ნორმა.

ძირითად განოციერებაში აზოტიანი სასუქის 40 % შეიტანება ვეგეტაციის დაწყებამდე ჩატარებული კულტივაციის წინ. აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა, რომლებიც განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევიან აზოტით ღარიბ ნიადაგებზე. ამავე პერიოდში შეიტანება კომპლექსური და მიკროსასუქები.

*თესვის ან დარგვის დროს განოციერებას* ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ნათესარის და სანერგის მცენარეთა დაფესვიანების ხელშეწყობისათვის და მათი ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის. ამ პერიოდში უმჯობესია აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველი სასუქის დიამოფოსკას, სუპერაგროს ან ნიტროამოფოსკას შეტანა. დიამოფოსკას და სუპერაგროს გამოყენებისას საჭიროა აზოტის დანაკლისის შევსება ამონიუმის გვარჯილით.

გამოკვება. ნათესარის გამოსაკვებად აზოტიანი სასუქი გამოიყენება N<sub>45-60</sub> კგ-ის ანვარიშით, ერთ ან ორ გამოკვებაში ივნისის თვეში პირველ და მეორე კულტივაციის დროს. სანერგის პირველ მინდორზე წარმოებს ერთი გამოკვება 45-75 კგ აზოტით, მეორე მინდორზე ორი გამოკვება აპრილისა და ივნისის დასაწყისში.

## **V.6. ორგანული და მინერალური სასუქების უორმაგი, შეტანის ვადები, წესები და ტექნიკა**

ორგანული სასუქებიდან ტყის კულტურების სანერგეში გამოიყენება ნაკელი, ტორფი, ტორფკომპოსტები, სხვადასხვა მცენარის ანარჩენების კომპოსტები, ბიოჰუმუსი, ბიოკომპოსტები, მწვანე სასუქები და სხვ., რომლებიც ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული ნივთიერებებით, საკვები ელემენტებით, ნახშირორჟანგით და მიკროორგანიზმებით, თანდათან ათავისუფლებენ საკვებ ელემენტებს და სანერგის მცენარეთა კვებას ემსახურებიან 4-5 წლის განმავლობაში. აუმჯობესებენ მცენარეთა წყლით მომარაგებას და ნიადაგის სითბურ რეჟიმს.

ორგანული სასუქების შეტანით იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება და იქმნება ჰუმუსისა და საკვები ელემენტების არადეფიციტური ბალანსი. უმჯობესდება მისი აგროქიმიური, ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, სტრუქტურა, წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმი. იზრდება შთანთქმის ტევადობა და ფუძეებით მადლრობის ხარისხი, ნიადაგის ბუფერობა; იზრდება და წყალგამძლე აგრეგატების შემცველობა და ტენტევადობა. მცირდება ბმულობა, მჟავიანობა, რკინის, ალუმინის და მანგანუმის მოძრავი შენაერთების შემცველობა.

ნაკელი სანერგეში რეკომენდებულია გამოვიყენოთ 4-5 თვიანი შენახვის შემდეგ, როცა მასში დამთავრებულია მსხვილი ორგანული ნივთიერებების დაშლა. სანერგის ყველა მინდორზე შეტანილი ნაკელი აუცილებელია დაუყონებლივ გაიფანტოს და ჩაიხვნას 15-20 სმ სიღრმეზე. მსუბუქ ნიადაგებზე ნაკელი შეაქვთ ადრე გაზაფხულზე, მძიმე ნიადაგებზე შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ. 5-10 კგ მ<sup>2</sup>-ზე ანუ 50-100 ტ ჰა-ზე. უფრო მაღალი ნორმების შეტანა არასასურველია, რადგან ის ხელს უწყობს დაავადებების გავრცელებას.

სანერგეში დაუშვებელია ახალი ნაკელის შეტანა გაზაფხულზე, რადგან ის ხელს უწყობს მთელი რიგი დაავადებების გავრცელებას. აქედან გამომდინარე, თუ შექოდგამაზე არ არის შეტანის საშუალება, გაზაფხულზე უმჯობესია თავი შევიკავოთ მისი გამოყენებისაგან.

დაბლობის ტორფი როგორც ორგანული სასუქი გამოიყენება მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგზე, რომელიც საჭიროებს ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესებას, აგრეთვე სიღრმე ნიადაგებზე რომლებიც მცირე რაოდენობით შეიცავენ ორგანულ ნივთიერებებს. ტორფის სასუქად დაუკომპოსტებლად გამოყენება არ იძლევა სასურველ შედეგს, ამიტომ უმჯობესია მისგან ტორფკომპოსტების მომზადება.

ტორფკომპოსტებს ამზადებენ სპეციალურ მოედნებზე, სადაც თავდაპირველად აფენენ ტორფის 15-30 სმ-იან ფენას, შემდეგ ყრიან მეორე 15-30 სმ-იან ფენას, რომელიც შეიცავს ნამჯის და ჩალის ანარჩენებს, ნახერხს, ბურბუშეღას, ჩამოცვენილ ფოთლებს, მოჭრილ სარეველა ბალახებს, ფეკალიებს, ფრინველის ნაკელს და სხვა ანარჩენებს. ნარევს კარგად უდენთავენ წყლით ან ნაკელის წუნწუხით, შემდეგ ყრიან 15 სმ-იან ტორფის ან 3-5 სმ-იან ნიადაგის ფენას და აფენენ ანარჩენების ახალ პარტიას, რომლის ზემოდანაც ათავსებენ ნაკელის 10-15 სმ სისქის ფენას. მჟავე ნიადაგებისათვის კომპოსტს ამატებენ ჩამქრალ კირს, დაფქულ კირქვას, ცარცს კომპოსტის მთლიანი მასის 1,5 % რაოდენობით. კირის შემცველ ანარჩენებს 2-3 % რაოდენობით. გროვას ზემოდან აფარებენ ტორფის 10 სმ ფენას და რწყავენ წყლით. თუ ტორფის გამოყენების საშუალება არ არის, მაშინ ის შეიძლება შეიცვალოს დაქუცმაცებული ნამჯით ამ სხვა ორგანული ანარჩენებით და ნაკელის ნარევით. კომპოსტი მზადაა, როცა ის გახდება ერთგვაროვანი მასა.

მწვანე სასუქები ანუ სიდერატები რეკომენდებულია გამოყენებულ იქნეს საკმარისი ტენიანობის მქონე ზონებში და სარწყავ პირობებში. სიდერატები ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული ნივთიერებებით. აუმჯობესებენ ნიადაგის სტრუქტურასა და ფიზიკურ თვისებებს, ადიდებენ მის ნაყოფიერებას. ისინი ნაკელზე მეტი რაოდენობით შეიცავენ აზოტს, ხოლო ფოსფორსა და კალიუმს შედარებით მცირე რაოდენობით. ამიტომ მათი ჩახვნისას აუცილებელია დამატებით შეტანილი იქნეს ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები.

ლარბი ნიადაგებზე ნაკელის დეფიციტის შემთხვევაში სიდერატები ორგანული ნივთიერებებით და ბიოლოგიური აზოტით გამდიდრების ერთ-ერთი წყაროს წარმოადგენენ, რომელთაც გააჩნიათ ორი საუკეთესო თვისება. პირველი - ეს არის მათ ფესვებზე მცხოვრები კოჟრის ბაქტერიებით ატმოსფერული აზოტის შებოჭვა და ნიადაგში დავროცების უნარი, მეორე - ძნელადხსნადი შენაერთებიდან საკვები ელემენტების შეთვისების და მათ შესათვისებელ ფორმაში გადაყვანის უნარი. ამასთან ერთად, მათ ფესვთა სისტემას შეუძლია ნიადაგის ქვედა ფენებში არსებული საკვები ელემენტების ზედა ფენაში გადასაცვლება.

სანერგეში იყენებენ როგორც ერთნლიან, ისე მრავალნლიან სიდერატებს. ერთნლიანი სიდერატებიდან უმჯობესია ბარდა, ცერცველა, ჩიტოფხა, სოია, ცულისპირა და სხვ. ისინი ითესება აგვისტოს თვეში და ნიადაგში ჩაიხვენება დეკემბერში ან მარტში. მრავალნლიანი სიდერატებიდან ხანჭკოლა, კურდღლისფრჩხილა, იონჯა, თეთრი და წითელი სამყურა ითესება შემოდგომის დასაწყისში და გამოიყენება კომპოსტების დასამზადებლად და ჩასახნავად.

*ბაქტერიული სასუქებიდან* სანერგეში გამოიყენება ნიტრაგინი, აზოტობაქტერინი, ფოსფობაქტერინი და ბაქტერიული სასუქი ამბ, რომლებიც წარმოადგენენ ბაქტერიების სუფთა კულტურებს. ბაქტერიული სასუქი ნიტრაგინი კარგ შედეგს იძლევა სანერგეში სიდერატების თესვის დროს.

*ბიოჰუმუსი და ბიოკომპოსტები* ეკოლოგიურედ სუფთა საუკეთესო მიკრობიოლოგიური სასუქია. თავისი ქიმიური შედგენილობით ნაკელს და კომპოსტს ჯობნის 4-8 ჯერ, საკვებ ელემენტებს შეიცავს მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში, გარდა ამისა მის შემადგენლობაში შედის დიდი რაოდენობით ფერმენტები, ვიტამინები, ანტიბიოტიკები, მცენარეთა ზრდის სტიმულატორები და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები. მის გამოყენებას სანერგეში ზღუდავს ამ სასუქების მაღალი თვითღირებულება და მათზე ბოსტნეული კულტურების მაღალი მოთხოვნილება.

*მინერალური სასუქებიდან* ნათესარისა და სანერგის გასანოყიერებლად გამოიყენება აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი, მიკრო, კომპლექსური და ახალი კომპლექსური სასუქები.

*აზოტიანი სასუქებიდან* სანერგეში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა, კალციუმის გვარჯილა. მათგან წამყვანი ადგილი ამონიუმის გვარჯილას უჭირავს, რომე-

ლიც გამოიყენება როგორც ძირითად განოციერებაში-ვეგეტაციის დაწყების წინ კულტივაციის ჩატარებისას, ისე გამოკვებაში. თხევად გამოკვებაში მისი 30 გრამი იხსნება 10 ლ წყალში და ტარდება 1 მ<sup>2</sup>-ზე დარგული ნერგების გამოკვება.

აზოტიანი სასუქები მიზანშეწონილია შეტანილ იქნეს ორჯერ. სრული ნორმის ნახევარი გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყების წინ, მეორე ნახევარი – ზაფხულის დასაწყისში. უმჯობესია ნორმის მეორე ნახევარი ორად იქნეს გაყოფილი და შეტანილ იქნეს მეორე კულტივაციის დროს ივლისის დასაწყისში მწკრივების შუაში. დაუშვებელია აზოტით გამოკვების დაგვიანება, ის იწვევს შემოდგომაზე ვეგეტაციის გახანგრძლივებას, რის გამოც ნაზარდები ვერ ასწრებენ მომწიფებას და ზამთარში იყინებიან.

სანერგეში უნდა მოვერიდოთ ამონიუმის სულფატის გამოყენებას. ის მხოლოდ მძიმე თიხნარ ნიადაგებზე შეიძლება შეტანილი იქნეს შემოდგომით. ასევე გასათვალისწინებელია შარდოვანაში მომწამლავი ნივთიერების ბიურეტის შემცველობა. გამოსაკვებად ამ სასუქის გამოყენებისას მისი შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 1,0 %-ს.

აზოტიანი სასუქები მოფანტვისთანავე მცირე სიღრმეზე მაინც უნდა იქნეს ჩაკეთებული ნიადაგში. თუ ნიადაგი მშრალია მათი შეტანისთანავე უნდა ჩატარდეს მორწყვა. ამ ღონისძიების განხორციელება ხელს უწყობს აზოტის ფესვთა სისტემის განვითარების ზონაში გადანაცვლებას და მის შეთვისებას.

აზოტიანი სასუქები გამოირჩევიან მაღალი გადაადგილების უნარით. მათი ნაწილი შეითვისება მცენარის ფესვთა სისტემის მიერ, ნაწილი ჩაირეცხება ქვედა ფენებში, ნაწილი განიცდის აქროლებას. ამიტომ ის ყოველწლიურად უნდა იქნეს შეტანილი.

ფოსფორიანი სასუქებიდან ნათესარის და სანერგის გასანოციერებლად გამოიყენება მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი, ფოსფორიტის ფქვილი, თერმოფოსფატი და პრეციპიტატი. ისინი ხელს უწყობენ ნერგების დაფესვიანებას და ფესვთა სისტემის განვითარებას.

სანერგეში ფოთლოვანი ნათესარისათვის განკუთვნილ ნაკვეთზე ნიადაგის დამუშავების წინ ფოსფორიანი სასუქი ამ ელემენტით ღარიბ ნიადაგებზე შეტანება 120-140 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ანგარიშით, წინვოვნების ქვეშ ფოსფორიანი სასუქების შესატანი ნორმა უნდა შემცირდეს 80-100 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -მდე. სუპერფოსფატის თავისუფალი

მჟავიანობის გასანეიტრალებლად საუკეთესო შედეგს იძლევა 30-40 კგ ნაცრის დამატება მის 1 ჰა-ზე შესატან რაოდენობაზე.

დაუშვებელია სუპერფოსფატის კირთან ერთად შეტანა, ამ უკანასკნელს ძნელადხსნად ფორმაში გადაჰყავს სუპერფოსფატის ფოსფორი და ამით აუარესებს მცენარის ფოსფორით კვებას.

*კალიუმთან სასუქებიდან* სანერგის გასანოციერებლად საუკეთესო შედეგს იძლევა უქლორო კალიუმის სასუქები, კალიუმის სულფატი, პოტაში ანუ ნახშირმჟავა კალიუმი, კალიმაგნეზია, რომლებიც არ იწვევენ ქლორის დაგროვებას ფესვთა სისტემის განვითარებაში და ნერგების დაჩაგვრას.

ქლორის შემცველი კალიუმის სასუქები შეტანილი უნდა იქნეს შემოდგომით, რათა ქლორი ჩაირეცხოს ნიადაგის ქვედა ფენებში და მოიხსნას მისი მავნე გავლენა ფესვთა სისტემის და ნერგების განვითარებაზე.

*ნაცარი* ერთ-ერთი საუკეთესო ფოსფორისა და კალიუმის შემცველი სასუქია სანერგისათვის. ის შეიძლება შეტანილ იქნეს ზამთარშიც და ადრე გაზაფხულზეც. განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევა მსუბუქ ნიადაგებზე. მას გააჩნია ტუტე არეს რეაქცია, ამიტომ მაღალი ნორმით შეტანისას შეიძლება შეამციროს ნიადაგის მჟავიანობა, რაც ყველა კულტურისათვის სასარგებლო არ არის.

*მიკროსასუქები* დიდ როლს ასრულებენ ტყის კულტურების სანერგის მცენარეთა ზრდა-განვითარებაში, სარგავი მასალის ხარისხის გაუმჯობესებაში, დავადებათა, გვალვა და ყინვა გამძლეობის გადიდებაში. ისინი ნიადაგში შეიტანება გაზაფხულზე ღრმა კულტივაციის წინ.

ბორი ნიადაგში შეიტანება 2 კგ/ჰა ნორმით, რაც შეესაბამება 12 კგ ბორის მჟავას; თუთია 3-6 კგ/ჰა ანუ 13-26 კგ თუთიის სულფატი; მოლიბდენი 1,5კგ/ჰა ანუ 3,0კგ მოლიბდენმჟავა ამონიუმი; მანგანუმი 3-6 კგ/ჰა ანუ 50 კგ მანგანუმის შლაში. კარგ შედეგს იძლევა ბორის მჟავის 0,01-0,03 % (10-30გ 100 ლ-ში). თუთიის სულფატის 0,02-0,05 % (20-50 გ 100 ლ-ში); მოლიბდენმჟავა ამონიუმის 0,02-0,03 % ხსნარი (20-30 გ 100 ლ-ში) და მანგანუმის სულფატის 0,05-0,1 % ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება.

*კომპლექსური სასუქები* სხვადასხვა თანაფარდობით შეიცავენ აზოტს, ფოსფორს და კალიუმს ან აზოტსა და ფოსფორს. აზოტს არ შეიცავს მხოლოდ კალიუმის მეტაფოსფატი, კალიუმს ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი. ფოსფორი შედის ყველა

კომპლექსურ სასუქში კალიუმის გვარჯილის გარდა. კომპლექსური სასუქებიდან ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე გამოიყენება ამოფოსი და დიამოფოსი, აზოტითა და ფოსფორით ღარიბ ან ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ან ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე დიამოფოსკა და სუპერაგრო.

კომპლექსური სასუქების შემოდკომაზე შეტანა არ შეიძლება რადგან ადგილი ექნება აზოტის მთლიან დანაკარგს. ამიტომ ისინი უკეთესია შეტანილი იქნენ გაზაფხულზე ღრმა კულტივაციის წინ.

ახალი კომპლექსური მაკრო და მიკროელემენტების შემცველი სასუქების გამოყენება ფესვური და ცოთლოვანი კვებისათვის მეტად პერსპექტიულია.

კრისტალონი, ნოვოფერტი და ნუტრივანტი არიან ფიზიოლოგიურად დაბალანსებული, უნიკალური წყალხსნადი კომპლექსური სასუქები, რომლებშიც მცენარისათვის საჭირო მაკრო და მიკროელემენტების შემცველობა გათანაბრებულია და პასუხობს ყველა ჯგუფის კულტურის მოთხოვნილებას. აქედან გამომდინარე, მათი გამოყენება შეიძლება ტყის სანერგის ყველა მცენარის განოყიერებისათვის. ძირითადი ბიოგენური ელემენტების აუცილებელი თანაფარდობის მისაღებად შესაძლებელია ამ სასუქების სხვადასხვა მარკის ხსნარების შერევა და მათი მალალკონცენტრული წყალხსნარების გამოყენება ფოთლებიდან გამოკვებისათვის. ამ კომპლექსური სასუქების ხსნარების შერევა შესაძლებელია მინერალურ სასუქებთან, ზრდის სტიმულატორებთან, მცენარეთა დაცვის ქიმიურ საშუალებებთან, გარდა სპილენძის, ალუმინის და სხვა მეტალების შემცველი პრეპარატებისა; მათი საპექტრო ნორმა შეადგენს 1,5-2,0 კგ-ს, რომელიც ერევა 500-1000ლ წყალში.

მინერალური სასუქების ეფექტურობა, გადარგული ნერგების გახარების პროცენტი და მათი ზრდა-განვითარება მკვეთრად იზრდება ზრდის სტიმულატორების აუქსინების, გიბერალინის, ციტოკინინის, როსლინის, ინდოლილ-3-ის და სხვათა დაბალპროცენტული ხსნარების შესხურებით..

მოკირიანება მეტად ეფექტურია მჟავე ნიადაგების მოსაკირიანებლად. სანერგეში მოსაკირიანებლად გამოიყენება კირი, დოლომიტის ფქვილი, დაფქვილი ცარცი, კირიანი ტუფი, ცემენტის მტვერი, მეგელი, ტკილი, მარტენის ფისფატნიდა. თუ ნიადაგის pH მაჩვენებელი 5,5-6,0-ის ტოლია მას მოკირიანება არ ესაჭიროება.

pH-ის 5,5-ზე დაბლა დანევისას აუცილებელია სანერგის ნიადაგის მოკირიანება.

მძიმე მექანიკური შედგენილობის ძლიერ მჟავე თიხა ნიადაგზე, რომლის pH მაჩვენებელი 3,8-4-მდეა 1 მ<sup>2</sup>-ზე საჭიროა 1050-1450 გ კირი, მძიმე თიხნარზე 950-1050 გ, მსუბუქ თიხნარზე 650-900, სილნარ ნიადაგზე 550-700 გ.

მჟავე თიხა ნიადაგებზე რომლის pH მაჩვენებელი 4,0-5,0 ტოლია შეიტანება 500-600 გ კირი, საშუალო და მსუბუქ თიხნარებზე 300-500გ, სილნარებზე 200-300 გ.

სუსტ მჟავე თიხა ნიადაგებზე რომლის pH მაჩვენებელი 5,1-5,5 450-500 გ კირი, საშუალო და მსუბუქ თიხნარებზე 200-350გ, სილნარებზე 150 გ.

1 მ<sup>2</sup>-ზე 50 კირის შეტანისას უხეში გამოთვლით თიხნარებზე pH მაჩვენებელი იზრდება 0,12-ით. სილნარებზე 0,2-ით.

ნიადაგში კირი შეიტანება შემოდგომით ნიადაგის მზრალად ხვნის წინ 10-15 წელიწადში ერთხელ.

*მოთაბაშირებას* მოითხოვენ ისეთი ბიცი და ბიცობი ნიადაგები, რომლებშიც შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობა 10-ზე % მეტია. ბიცობ ნიადაგებზე თაბაშირის შეტანით ხდება ტუტე რეაქციის გაქარწყლება, რაც განპირობებულია შთანთქმული ნატრიუმის კალციუმით შეცვლით და ნატრიუმის სულფატიონით შებოჭვით. კალციუმში აპირობებს კოლოიდების კუაგულაციას და ნეშომპალასთან ერთად იწვევს ნიადაგების აგრეგატების შენეებას, რის გამოც ნიადაგი იძენს მტკიცე მარცვლოვან სტრუქტურას, უმჯობესდება მისი ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, წყალგამტარობა და აერაცია, იოლდება მისი დამუშავება, იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება, ხელსაყრელი პირობები იქმნება მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობისათვის.

თუ არ ვიცით შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობა, მაშინ ბიცობ ნიადაგებზე ურჩევენ 1-3 ტ თაბაშირის შეტანას, საშუალო და ღრმა ბიცობებზე 3-5 ტ, ქლორიდ სულფატურ ბიცობებზე 5-8 ტ, სოდიან ბიცობებზე – 8-10 ტ და მეტი.

მცირე სიღრმის ბიცობებზე თაბაშირი ნიადაგში შეიტანება მზრალად ხვნის წინ მთელი დოზით. საშუალო და ღრმა ბიცობებზე შეაქვთ ორჯერადად, ნაწილი – წინასახვნელიანი გუთნით მოხვნის წინ, მეორე – კულტივაციის დროს.

ღრმა ბიცობებზე თაბაშირის მთელი ნორმა შეაქვთ მოხვნის წინ და ნიადაგს ამუშავებენ წინასახვნელიანი გუთნით.

## თავი VI. მახინჯელ-დაავადებანი

### VI.1. სანერგის მახინჯელები

სანერგე წარმოადგენს ეკოლოგიურ სანარმოო ობიექტს, სადაც ხდება მერქნიანთა ხელოვნური გამრავლება გარკვეულ ხნოვანებაში, რომლის შედეგადაც მიღებული სარგავი მასალის გამოყენებით ხდება ტყის კულტურების გაშენება. ამდენად, სანერგეებში საქმე გვაქვს, ერთი მხრივ, თესლთან და, მეორეს მხრივ, მისგან მიღებულ აღმონაცენთან და მოზარდთან, საბოლოოდ კი სარგავ მასალასთან - ნერგებთან, რომლებიც ზიანდებიან სხვადასხვა მავნებელ დაავადებებით.

ტყის სახეობების აღმონაცენი და ახალგაზრდა ნარგაობა, ისე როგორც სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა კულტურა, მთელ რიგ მავნე მწერებისაგან და დაავადებისგან ზიანდება და ნადგურდება. არ არსებობს მცენარის არც ერთი ნაწილი - ფესვი, ღერო, კვირტი, ფოთოლი, ნაყოფი თუ თესლი, რომელიც მათგან არ ზიანდებოდეს.

სანერგეებში გავრცელებულია მრავალი სახეობის მავნებელი, რომლებიც დიდ ზიანს აყენებენ ახალგაზრდა მცენარეებს. ზოგი მავნებელი იკვებება ფესვთა სისტემით და, თუ ახლად ამოსულია, როგორც წესი, ინვესს მის დაღუპვას. ფესვის მავნებლებს არანაკლები ზიანი მოაქვთ ნერგებისათვის.

სანერგეებში მავნებელ-დაავადებებით ზიანდება მიწისზედა ორგანოები, სახელობრ, ღერო, ყლორტი, ფოთოლი, წიწვი და სხვ.

სანერგეებში მავნე ენტომოფაუნის ფორმირება სხვადასხვა გზით წარმოებს. ამ თვალსაზრისით, ძირველ რიგში, მნიშვნელობა აქვს სანერგის მოსაწყობად გამოყოფილ ფართობებზე მავნებელთა სახეობრივ შემადგენლობას. ასეთ ნაკვეთებზე შეიძლება გავრცელებული იყოს ნაირჭამია მავნებლები, რომლებიც ადვილად გადავლენ ნათესებზე ან ნერგებზე და დაზიანებენ მათ. ამიტომ ცხადია, რომ სანერგის გაშენების წინ აუცილებელია გამოყოფილი ნაკვეთის სატყეო-პათოლოგიური გამოკვლევა. იმ შემთხვევაში, როდესაც ნიადაგში დიდი რაოდენობით გამოვლინდება ღრაჭების, მავთულაჭების, ხვატრების ან სხვა მატლები, საჭიროა მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ჩატარება.

სანერგის მცენარეულობა, რომელიც ტყის მასივებიდან ახლოს მდებარეობს, ადვილად ზიანდება ზოგიერთი ისეთი მავნებლით,

რომელიც ტყეში გვხვდება – პეპლების მატლები, ხოჭოები და სხვ. იმისათვის, რომ მავნებლები ნერგების გადატანით არ გავრცელდეს, აუცილებლად საჭიროა საკარანტინო ზომების დაცვა.

სანერგეებში გავრცელებული მავნებლები არიან რიგი *Orthoptera*-ს შემდეგი ოჯახების წარმომადგენლები: კალიები (ოჯ. *Crididae*), კუტკალიები (ოჯ. *Tettigoniidae*), ჭრიჭინასნაირნი (ოჯ. *Gryllidae*), მახრები (ოჯ. *Gryllidae*), რიგი *Coleoptera*: ღრაჭები ოჯ. *Scarabaeidae*, ოჯ. ტკაცუნებისა (*Elateridae*), ოჯ. შავტანიანების (*Tenebrionidae*).

კალიებიდან საქართველოში დიდი ზიანის მომტანია იტალიური კალია, მაროკოული კალია, იშვიათად - ეგვიპტური და აზიური გადამფრენი კალიები.

- *იტალიური კალია (Calliptamus italicus L.)* (სურ.1) - ფეხებს შორის კონუსისებრი ნანაზარდი გააჩნია, წინა ზურგზე სამი კილია. უკანა ბარძაყები შიგნიდან ვარდისფერია, უკანა წვივები წითელია. სიგრძე 15 -45 მმ-ია.

- *მაროკოული კალია (Ociostaurum maroccanus Thunb.)* (სურ.2) – წინა ზურგზე იქსისებრი (X) თეთრი სურათია, უკანა ბარძაყები შიგნით მხარეზე მოყვითალო ვარდისფერია. სიგრძე 28 – 38 მმ-ია.

- *ეგვიპტური კალია (Anacridium aegyptium L.)* (სურ.3) – რუხი მურაა. წინა ზურგის შუაზე გასდევს მოხრილი კილი. ზედა ფრთებზე მრავალი მუქი ლაქა აქვს. ლაქებიანია უკანა ბარძაყის ზედა მხარეც. სიგრძე 32 – 66 მმ-ია.

- *აზიური კალია (გადამფრენი) (Locusta migratoria L.)* (სურ.4) – რუხი მწვანეა, გრძელი ზედა ფრთებით, რომლებიც დაფარულია მუქი ლაქებით. უკანა წვივების ფუძეები შიგნითა მხრიდან მოლურჯო ფერისაა. სიგრძე 29 – 59 მმ-ია.

კალიების უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა ძველთაგანვეა ცნობილი. მათ განსაკუთრებით დიდი ზიანი მოაქვთ. კალიების ჯოგური შემოსევა სახალხო უბედურებად ითვლებოდა, ვინაოდან მათი თავდასხმის შედეგად ნათესების ნაცვლად ხშირად ცარიელი მიწალა რჩებოდა.

კალიები პოლიფაგი მავნებლებია, ისინი გვხვდებიან სანერგეებში გავრცელებული მრავალი სახეობის მცენარეზე, როგორცაა ვერხვი, მუხა, ტირიფი, თელა, თეთრი აკაცია, ფიჭვი და სხვ. კალიები იკვებებიან ამ მცენარეთა მიწისზედა ორგანოებით.

კალიების ზოგიერთი სახეობა ჯოგური ცხოვრებით ხასიათდება. ასეთებია, მაგალითად, აზიური, მაროკოული და სხვა კალიები, რომლებიც საბუდრებიდან (სადაც წარმოებს მათი მასობრივი გამრავლება) შორ მანძილზე გადაფრენის დიდი უნარით ხასიათდებიან.

ეგვიპტურ კალიას, რომელიც მაროკოულ და გადამფრენ კალიებთან შედარებით ნაკლებადაა გავრცელებული საქართველოში, ჯოგური ცხოვრება არ ახასიათებს და, როგორც წესი, დიდ მანძილზე გადაფრენებს ვერ ახდენს.

კალიების სახეობათა უმრავლესობა ზამთარს ატარებს კვერცხის ფაზაში ე. წ. პარკუჭანებში. ჩვენში გამოჩნდის წარმოადგენს ეგვიპტური კალია, რომელიც იზამთრებს უფროსი ხნოვანების მატლის ან ზრდადასრულებულ ფაზაში.

ჩვენში გავრცელებული კალიები წელიწადში ერთი თაობის მოცემას ასწრებენ.

მასობრივ გამრავლებას ხელს უწყობს ოპტიმალური ეკოლოგიური პირობები, განსაკუთრებით კი კლიმატური ფაქტორი. ცნობილია, რომ მაღალი ტემპერატურის, გახანგრძლივებული სვეტეტაციო პერიოდისა და ნალექების შედარებით მცირე რაოდენობის დროს, სხვა თანაბარ პირობებში, კალიების (მაგალითად, აზიური კალიის) გამრავლება უფრო ინტენსიურად ხდება, ნაგვიანები გაზაფხულისა და ნაადრევი, ცივი და ტენიანი შემოდგომის წლებში კალიები ვერ ასწრებენ თავიანთ სასქესო პროდუქციის მომწიფებას და უნაყოფონი რჩებიან.

კალიების სხვა სახეობების მასობრივი გამრავლების მარეგულირებელი ფაქტორები შეიძლება იყოს ჭარბი ნალექები (მაროკოული კალია), როდესაც მათს პარკუჭანებში ვითარდება პათოგენური სოკოები, რომლებიც კვერცხების დაღუპვას იწვევენ. მცირე ნალექების დროს კი კვერცხები გამოშრება. აზიური კალიის პარკუჭანების დაღუპვა შეიძლება გამოიწვიოს ხანგრძლივმა წყალდიდობამაც.

კუტკალიებიდან საქართველოში უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს მწვანე კუტკალიას, გრძელკუდა კუტკალიას, მავნე კუტკალიას, თეთრშუბლა კუტკალიას, ლაქებიან კუტკალიას და სხვ.

- მწვანე კუტკალია - *Parapholidoptera noxia* Ramme (სურ.5) მუქი მწვანეა, კვერცხსადაები ზედა ფრთების წვეროს ვერ აღწევს.

- გრძელკუდა კუტკალია - *Tettigonia viridissima* L. (სურ.6) მწვანეა, ახასიათებს გრძელი კვერცხსადაები, რომელიც სცილდება ზედა ფრთების წვეროებს.

- *მანე კუტკალია* - მოყვითალო ყავისფერია, შუბლზე ოთხი ლაქა აქვს. ზედა ფრთები დედლებს არ აჩნია, მამლებს ძლიერ მოკლე აქვთ.

- *თეთრშუბლა კუტკალიას – Decticus ibifrons F.* (სურ.7) კარგად განვითარებული ფრთები და თეთრი შუბლი აქვს.

- *ლაქებიანი კუტკალია – Decticus annaelisae Ramme* (სურ.8) ხასიათდება შავი ლაქებით, კვერცხსადები ზემოთაა აღუნული.

აღნიშნული სახეობების კუტკალიები განსაკუთრებით საშიშია პურეული ნათესარებისათვის, სადაც ისინი ამოჭამენ მომწიფებულ მარცვლებს. კუტკალიები აზიანებენ აგრეთვე სხვადასხვა ტექნიკურ სუბტროპიკულ და ბოსტნეულ-ბალჩეულ კულტურებს, ხეხილს, ვაზს, ბუჩქნარებს და სხვა კულტურების ყველა მიწისზედა ორგანოს.

ჭრიჭინასნაირნი შედიან სიფრფრიფანთა (*Orthoptera*) რიგში. მანეობა მოაქვთ ამ რიგის ორი ოჯახის ჭრიჭინებისა (*Gryllidae*) და მახრების (*Gryllotalpidae*) წარმომადგენლებს.

ჭრიჭინასნაირთაგან უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს ველის ჭრიჭინას, მახრებიდან კი ჩვეულებრივ მახრას.

- *ველის ჭრიჭინას – Ryllus desertus L.* (სურ.9) სხეული შავია, წინა ფეხების წვივებზე აქვს სასმენი ორგანოები, ფრთები კარგადაა განვითარებული. დედალს მუცლის ბოლოში აქვს კვერცხსადები. სხეულის სიგრძე 12 – 19 მმ-ია.

ველის ჭრიჭინას განსაკუთრებით დიდი უარყოფითი მნიშვნელობა შექონდა აღმოსავლეთ საქართველოში დაბლობი რაიონებისათვის. ჭრიჭინა დიდი რაოდენობით გვხვდება ტენიან ადგილებში, სარწყავი ქსელის მიდამოებში, მდინარეების ნაპირებზე და ა.შ.

კალიებისა და კუტკალიების მრავალი სახეობისაგან განსხვავებით ჭრიჭინასნაირნი იზამთრებენ მატლის ან ზრდადასრულებულ ფაზაში.

- *მახრა ანუ ბოსტანას – Ryllotalpa gryllotalpa L.* (სურ.10) სხეული ყავისფერია, მუცელი დაფარულია ყავისფერი ხავერდოვანი ბენვებით, წინა ფრთები ვიწროა, უკანა კი განიერი და სიფრიფანა. წინა ფეხები სათხრელია, სხეულის სიგრძე 50 – 55 მმ-ია.

მახრა ძლიერ აზიანებს ბოსტნეულ-ბალჩეულ, ტექნიკურ, თავთავიან და სხვა კულტურებს. დიდი ზიანი მოაქვს სიმინდის, ვაზის, ხეხილის, სუბტროპიკული კულტურების, ტყისა და სხვა მრავალწლიანი მცენარეებისათვის (სანერგებში), იკვებება ფესვთა სისტემით.

მახრას განვითარებისათვის განსაკუთრებული ხელსაყრელი პირობები იქმნება სათბურებში, ჩითილის გამოყვანის ადგილებში. ამას ხელს უწყობს ნაკელი და მცენარეთა ხშირი რწყვის შედეგად გამოწვეული ტენიანობა. სათბურებში და სანერგებში ნაკელის შეტანის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემოებას, რომ ამ უკანასკნელთან ერთად არ შევიყვანოთ მახრა.

მავთულა და ცრუმავთულაჭიები შედიან ხოჭოების (*Coleoptera*) რიგის ტკაცუნებისა (*Elateridae*) და შავტანიანების (*Tenebrionidae*) ოჯახში.

განსაკუთრებული ზიანი მოაქვთ - ქართულ ტკაცუნას (*Agriotes gurgistanus* Fald.), ნათესის ტკაცუნას (*Agriotes sputator* L.), ზოლიან ტკაცუნას (*Agriotes lineatus* L.); შავტანიანების ანუ ცრუმავთულაჭიებიდან - სიმინდის ზოზინას (*Pectinus femoralis* L.) და ქვიშრობის ზოზინას (*Opatrum sabulosum* L.).

- ტკაცუნების სხეული წაგრძელებული და ბრტყელია. სახეობების მიხედვით სხეულის სიგრძე 10 - 15 სმ-მდე მერყეობს. წინა ზურგის უკანა მხარის გვერდები წაწვეტებულია. ზურგზე გადმობრუნებული ხოჭო ამოტრიალებისას ტკაცუნობს. მატლები წაგრძელებული, მავთულისებრია, ბრტყელი თავით. სიგრძე 10-15 მმ აქვს.

- შავტანიანი ანუ ცრუმავთულაჭიების ხოჭოების სხეული უპირატესად შავია. მატლები გრძელი ცილინდრულია, სამი წყვილი ნამდვილი ფეხით, რომელთაგან ტკაცუნების მატლებისაგან განსხვავებით, წინა წყვილი უკანასთან შედარებით გრძელი და მსხვილია.

- შემოდგომის ნათესების ხვატარი - (*Grotis segetum* Schiff.) (სურ. 11) შედის ქერცლფრთიანთა (*Lepidoptera*) რიგის, მელამურების (*Noctuidae*) ოჯახში. პეპელას წინა ფრთები რუხია, რომელზეც ამწნევია განიცვალლისებრი ზოლები თირკმლისებრი, მრგვალი და სოლისებრი ლაქებით. უკანა ფრთები ღია ფერისაა. მისი კიდევები მოვარაყებულია ბენვებისაგან შემდგარი არშიით. მატლი მონაცრისფერო-რუხია, მომწვანო ელფერიი. ზურგის შუა მხარეზე გასდევს მუქი ზოლი. მატლის სიგრძე 52 მმ-ს აღწევს.

შემოდგომის ნათესების ხვატარი ძლიერ გავრცელებული მავნებელია და მის მიერ მოტანილი ზარალი ფრიად დიდია საქართველოში. ძლიერ ვრცელდება დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს ტენიან მოკრორაიონებში. ამ მავნებლის გარდა საქართველოში აღინიშნება აგრეთვე ხორბლის ხვატარი, ხვატარი იფსილონი, ხვატარი ფიქტილისი და სხვ.

## VI.2. უსსვის მავნებლები

- ამიერკავკასიის მაისის ღრაჭა - *Melolontha pectoralis Germ.*, შედის ხეშეშფრთიანების რიგის (*Coleoptera*) ფირფიტოვანულვაშაინთა (*Scarabaeidae*) ოჯახში. ზრდასრული მწერი 1,8-2,5 სმ. ძირითადად შავია, ზედა ფრთები მურა წითურია, იშვიათად ყვითელი-მურაა (სურ.12). ზრდასრული მატლი 4-4,5 სმ-ია, ტანი მკრთალი მოყვითალო ფერისაა და რკალივით მოხრილია.

ხოჭოების ფრენა და დამატებითი კვება იწყება აპრილ-მაისში, რამდენიმე დღეში იწყებს განაყოფიერებას, 3-5 დღის შემდეგ ნიადაგში 5-10 სმ სიღრმეზე დებს კვერცხებს, საშუალოდ ერთი მდედრი დებს 100 კვერცხს. სამი კვირის შემდეგ იჩეკებიან მატლები, რომლებიც პირველად იკვებებიან ჰუმუსითა და ბალახეულობის ფესვებით, შემდეგ კი მერქნიანი ხე-მცენარეების (ჩვენ შემთხვევაში ფიჭვის) ფესვებით. კანის ერთხელ გამოცვლის შემდეგ მატლები დასაზამთრებლად გადადიან ღრმა (50 სმ) ნიადაგში. მატლი მეორე და მესამე წელს აქტიურად აზიანებს აღმონაცენებისა და ახალგაზრდა ხეების ფესვებს. მატლი თავის განვითარების პერიოდში კანს იცვლის 3-ჯერ. დაჭურვების წინ ე.ი. გამოჩეკიდან მეოთხე წლის დასაწყისში, ნიადაგში იკეთებს ბუდეს 30-50 სმ-ის სიღრმეზე და იჭურვებს, რომელიც გრძელდება 2 თვეს. ჭურვიდან გამოსული ხოჭოები რჩებიან ნიადაგში, იზამთრებენ და მატლის გამოჩეკიდან მეოთხე წლის ბოლოს მაისში ამოდიან ნიადაგიდან და იწყებენ დამატებით კვებას წინვებით. ჩვენ მავნებელი მოვიპოვეთ ერთეული რაოდენობით ლისის ტბის ფიჭვნარების ნიადაგში, ჭურვის ფაზაში და ლაბორატორიაში მივიღეთ იმაგო (ხოჭო). 4 ნელინაღში იძლევა ერთ თაობას.

- იენისის ღრაჭა - *Amphimallon solstitialis L.*, შედის ხეშეშფრთიანთა რიგის (*Coleoptera*) ფირფიტოვანულვაშაინთა (*Scarabaeidae*) ოჯახში. ხოჭოს ზედა ფრთები რუხი და ნათელი მოყვითალო ფერისაა (სურ.13). ულვაშები და ფეხები მონითალო-მოყვითალოა. მუცელი, მკერდის ფარი, მკერდის ქვედა მხრიდან და ზედა ფრთების ფუძე დაფარულია ხშირი მოყვითალო ფერის ბენვებით. ულვაშები აქვს 9 ნაწილიანი და 3 ნაწილიანი ბოლო გამსხვილებით. მამალს უფრო გრძელი ულვაშები აქვს, ვიდრე დედალს. მამალს მუცელზე ემჩნევა განივი ჩალრმავება, დედლის მუცელი კი ამობურცულია. ხოჭოს სიგრძე 15-18 მმ-ია. მატლი ძალიან ჰვავს მაისის ღრაჭას

მატლს. ხოჭოები იკვებებიან როგორც ნიწვებით (განსაკუთრებით ახალგაზრდა ნიწვებით), ისე ფოთლებით. მატლები აზიანებენ წიწვიანი და ფოთლოვანი ხე-მცენარეების აღმონაცენის ფესვებს. მატლებით მიყენებული ზიანი განსაკუთრებულია ახლად გაშენებულ სანერგეებში. ზაფხულის განმავლობაში მატლები ნიადაგში 5-15 სმ სიღრმეზე არიან. ლიტერატურული მონაცემებით სამხრეთ საქართველოში 1000 ჰა-ზე ზ. დ. 1750 მ. მასობრივი გამრავლებისას მატლების დასახლების სიხშირე ნიადაგში 1 მ<sup>2</sup> აღწევდა 80 ცალს. იგი უფრო ეტანება მშრალსა და ურწყავ ადგილებს.

ხოჭოების ფრენა იწყება ივნის-ივლისში და გრძელდება 25-30 დღეს. კვერცხებს დებენ ნიადაგში ცალ-ცალკე, თითო ხოჭო დებს საშუალოდ 20 კვერცხს. კვერცხის ფაზა გრძელდება 15-18 დღეს.

საქართველოში ხასიათდება დაბაღ ზონაში (დუშეთი) 2 წლიანი გენერაციით, მაღალ ზონაში (ახალქალაქი) კი 3 წლიანი გენერაციით.

- ამიერკავკასიის მარმარა ღრაჭა - *Polyphyla olivieri* Cast. შუადის ხეშემფრთიანთა რიგის (*Coleoptera*) ფირფიტოვანულვანთა (*Scarabaeidae*) ოჯახში. ხოჭოს სიგრძე 33 მმ-მდე აღწევს. ხასიათდება მარაოსებრი უღვაშებით. დედადი ხოჭოს უღვაშები ბევრად მოკლეა, ვიდრე მამლისა, ხოჭო ძირითადად შავია, წინა ფრთებზე თეთრი და რუხი მარმარილოსებრი ლაქები აქვს, რის გამო მავნებელს მარმარა ღრაჭა დაერქვა (სურ. 14). ახლადგამოჩენილი მატლის სიგრძე 12 - 13 მმ-ია. ზრდის დასრულების შემდეგ მისი ზომა 80 მმ-ს აღწევს. მას აქვს კარგად განვითარებული მხოლოდ სამი წყვილი მკერდის ფეხი. მატლი მოყვითალო და რკალივით მოზრიალია, გარეგნული შეხედულობით წააგავს მაისის ღრაჭას მატლს. ამ სახეობის ზრდასრული მატლები ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან სიდიდით. მარმარა ღრაჭა ფართოდ არის გავრცელებული როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში.

მარმარა ღრაჭას მატლები აზიანებენ: ვაზს, ფიჭუს, ტუიას, ხეხილოვან ხეებსა და სხვათა ფესვებსა და ფესვის ყელს. მას შეუძლია 5-6 სმ სიმაღლის ფესვისა და ფესვის ყელი გადალრუნას. მატლი ფესვის ყელის დაზიანებას იწყებს ქვემოდან და მიყვება მაღლა ნიადაგის ზედაპირისაკენ, რის შედეგადაც აღმონაცენი იღუპება.

ხოჭოები ივნისის ბოლო რიცხვებიდან აგვისტოს შუა რიცხვებამდე ფრენენ. განაყოფიერებიდან 4-6 დღეში იწყებენ კვერცხდებას ნიადაგში 10-35 სმ სიღრმეზე. დედადი ხოჭო დებს 41-მდე კვერცხს, საიდანაც მატლები იჩეკებიან 17-37 დღეში. მატლები

პირველ წელიწადს იკვებებიან ჰუმუსით და სხვადასხვა მცენარეების კალმის ქერქით. მატლი ნიადაგის მალლა ფენიდან (სადაც იკვებებიან) დასაზამთრებლად ჩადიან უფრო ღრმად 25-30 სმ-ზე. გაზაფხულზე აპრილში, მატლები ისევ ამოდინ ნიადაგის ზედა ფენებში და იწყებენ საზიანო მოქმედებას. მატლის სტადია განისაზღვრება 3 წლით, ზოგჯერ 4-5 წლამდე გრძელდება. ზრდის დასრულების შემდეგ მატლები ჩადიან ნიადაგში, 40 სმ სიღრმის ფარგლებში, ნიადაგიდან ამზადებენ ბუდეს და ჭუპრდებიან. მასობრივი დაჭუპრება ხდება ივნისში.

მავნებლის წინააღმდეგ საჭიროა სანერგის ან კულტურების გაშენებამდე ნიადაგის ღრმა მოხვნა (აპრილი-მაისი) და ნიადაგიდან ამოყრილი მატლების შეგროვება და განადგურება.

### VI.3. გირჩის, ნაყოფაჯის და თესლის მავნებლები

ამ მავნებლების რიცხვს მიეკუთვნება:

- ფიჭვის გირჩის რკილი - *Ernobius abietinus* Gull., შედის ხე-შეშფრთიანთა რიგის (*Coleoptera*) რკილების (*Anobiidae*) ოჯახში. ხოჭო მურა მოწითალოა (სურ. 15), სიგრძე 3 მმ აღწევს, მკერდის ფერი თავს ჩაბალახისებრად ფარავს. ულვაშები ძაფისებრია, 3 უკანასკნელი გრძელი ნაწვერით. მამლის ულვაშები სხეულზე გრძელია, ხოლო დედლის მოკლეა. მატლი თეთრია, ნამგლისებრად მოხრილი ბენვებიანი და მკერდის მოკლე ფეხებით, ჭუპრი თეთრია.

აზიანებს ფიჭვის გასული წლის გირჩებს, მატლი აზიანებს გირჩის ქერცლის ფუძეს, ლერძსა და თესლს. ამ მავნებლით დაზიანებულ თესლს ემჩნევა მომრგვალო ფერის ექსკრემენტები, რაც რკილის მატლის მიერ დაზიანების უტყუარი ნიშანია. დაზიანებულ გირჩეზე გამოიყოფა ფისის წვეთები და შემოდგომაზე გირჩები ნაადრევად ცვივა. ხოჭოს გირჩებიდან გამოსაფრენი ხერეელი მრგვალია. ხოჭოების ფრენა ხდება ივნისში. კვერცხდების შემდეგ მატლები იჭრებიან გირჩეებში და იწყებენ ღრღნას. მატლები იზამთრებენ გირჩში, ჭუპრდებიან გაზაფხულზე. მავნებელი გვხვდება მცირე რაოდენობით. წელიწადში აქვს ერთი გენერაცია.

ამ მავნებლის საწინააღმდეგოდ, შემოდგომაზე ჩამოცვენილი გირჩები უნდა შეგროვდეს და განადგურდეს.

- ფიჭვის გირჩის მეფისია - *Pissodes validirostris* Sahib. (Gyll.). შედის ხეშემფრთიანთა რიგის (Coleoptera) ცხვირგრძელების (Curculionidae) ოჯახში. ხოჭო მონითალო მურა ფერისაა (სურ.16), სიგრძე 5-7 მმ. მატლი და ჭუპრი თეთრია. მატლები აზიანებენ ფიჭვის გირჩებს. ერთ მატლს შეუძლია ერთი გირჩის დაღუპვა.

ხოჭო ფრენს მაისში. ერთი ხოჭო 25-მდე კვერცხს დებს. კვერცხიდან გამოსული მატლი გირჩს ჯერ ზედაპირულად აზიანებს, შემდეგ კი გულში იჭრება, სადაც ამთავრებს განვითარებას. იჭუბურებს გირჩში. ჭუპრის ფაზა 2 კვირას კრძელდება. ჭუპრიდან გამოსული ხოჭო გამოლრდნის 2,5-4 მმ დიამეტრის ხვრელს და გამოდის გარეთ, იკვებება ახალგზრდა ფიჭვის ქორფა ქერქით და იზამთრებს გახევებული ქერქის ქვეშ ან ქერქის ნაპრალებში. ხასიათდება ერთნლიანი გენერაციით.

- ნაძვის გირჩის ფოთლიხვევია - *Laspeyresia strobilella* L. (სურ.17) შედის ქერცლფრთიანთა რიგის ფოთლიხვევიების (Tortricidae) ოჯახში.

პეპლის წინა ფრთები განიერია, მურა რუხია, ფუძესთან და წინა კიდეზე მუქი, ხოლო ფრთის ქობასთან (არშობასთან) უფრო ნათელი ფერისაა. წინა ფრთებზე 6 დაკლაკნილი ზოლი აქვს, უკანა ფრთები რუხი მურა ან მოშავო რუხია მოთეთრო ფოჩით. მუცელი მოთეთრო ზოლებიანია, მატლის სიგრძე 10-12 მმ-ია, მურა ყვითელი ფერის, მუცლის უკანასკნელის წინა სეგმენტზე 4 კაუჭისებრი ჯაგარი აქვს. მავნებელი გვხვდება ნაძვის გავრცელების ყველა ადგილას. აზიანებს ნაძვის გირჩებს. მატლი აზიანებს გირჩის ღერძს, ქერქის ფუძეებს და თესლს.

- გირჩის ალურა - *Loryctria abietella* F. (სურ.18) პეპელა გამლელი ფრთებით 22-25 მმ-ია, იგი რუხი ფერისაა. მატლი მონითალო-მურა ფერის, რომლის სიგრძე 20-25 მმ-ია. ჭუპრი ღია-ყავისფერი, სიგრძით 9-12 მმ-ია.

მავნებელი ხასიათდება ერთნლიანი გენერაციით. მატლები აზიანებენ ნაძვის, ფიჭვის, კედრის და ზოგჯერ სოჭის გირჩებსაც. აზიანებს აგრეთვე ნაძვისა და ფიჭვის ყლორტებსა და ნაძვის კვირტებს. პეპლები ივნის-ივლისში ფრენენ. კვერცხებს დებენ გირჩის ფუძეზე. კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები გადადიან გირჩებში და აზიანებენ. სექტემბერ-ოქტომბერში დაზიანებული გირჩები მატლებთან ერთად ცვივა ნიადაგზე. მატლები კი გირჩებიდან გა-

დადიან ნიადაგში, სადაც იზამთრებენ აბლაბუდიან პარკებში, მაისში იჭუპრებენ. ჭუპრის ფაზა 3 კვირას გრძელდება.

- ბალის ჭიჭინობელა - *Stictocephala bubalus* F. (სურ 19) შედის თანაბარფრთიანთა რიგის კუზიანთა (*Mebracidae*) ოჯახში. ზრდასრული მწერი ღია მწვანეა. ზედა ფრთები გამჭვირვალეა, სხეულის სიგრძე 8-11 მმ-ია. იგი გავრცელებულია მეტნაკლებად, როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში. მას დიდი უარყოფითი სატყეო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. ამ მავნებელს ახალგაზრდა ბალებში, სანერგეებში და ტყის კულტურებში საკმაო ზიანი მოაქვს. იგი ეკუთვნის ნაირჭამია მწერების რიცხვს და აზიანებს 43 სახეობის ხეს და ბალახოვან მცენარეს. მავნებელს კაკლის ნერგზე შეუძლია დადოს 400-მდე კვერცხი. კვერცხდების მიზნით აკეთებს ქერქის ჭრილებს სიგრძით 400 მმ, სოღრმე კი დამოკიდებულია ქერქის სისქეზე, ჭრილობა ჩადის მერქნამდე, რის შედეგადაც მერქანი მექანიკურად ზიანდება. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში კაკლის ნერგი კვდება.

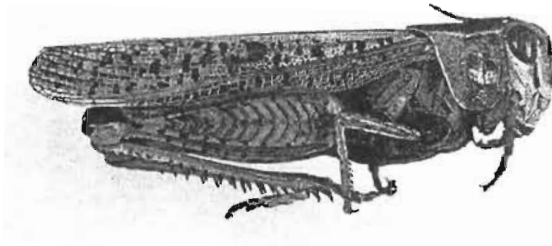
- რკოს ცხვირგრძელა - *Curculio glandium* Marsh. (სურ.20) შედის ხეშეშფრთიანების რაზმის ცხვირგრძელების (*Curculionidae*) ოჯახში, ხოჭოს სიგრძე 6-8 მმ. მუქი ყავისფერია.

- მატლები აზიანებენ რკოს, ზოგიერთ შემთხვევაში 1 რკოში 2 მატლია. ხოჭოები იკვებებიან მუხის ფოთლებით და რკოს ნაჭუჭით. მავნებლის მასიური გამრავლებისას ზოგჯერ რკოს მოსავლის 90%-ს ანადგურებს. მატლი ზამთრობს

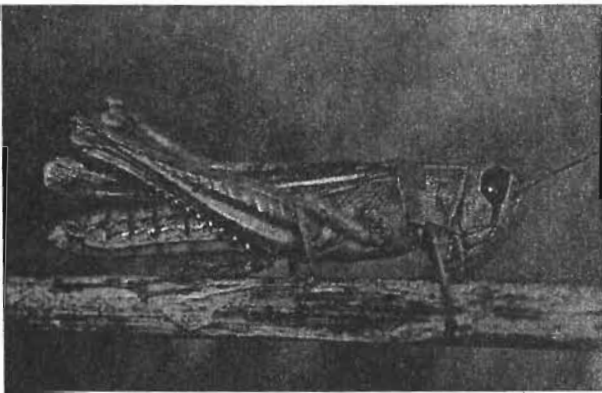
- ნიადაგში 10-40 სმ-ის სიღრმეზე. ივნისში იჭუპრებს. ჭუპრიდან გამოდის ივლისის დასაწყისში. ხასიათდება ერთწლიანი გენერაციით.

- ნაბლის ცხვირგრძელა - *Curculio elephans* Gyll. შედის ხეშეშფრთიანების რიგის ცხვირგრძელების (*Curculionidae*) ოჯახში. მატლი თეთრია, მოხრილია, რომლის სიგრძე 8-10 მმ აღწევს. საქართველოში გვხვდება ყველგან ნაბლისა და მუხის გავრცელების ადგილებში. ხოჭოს ფრენა და კვერცხდება ივლის-აგვისტოში მიმდინარეობს. ზრდასრული მატლი რკოდან გამოდის და ნიადაგში 25 სმ სიღრმემდე ამზადებს მიწისაგან ბუდეს, სადაც იზამთრებს და ივნისში იჭუპრებს. წელიწადში იძლევა 1 თაობას.

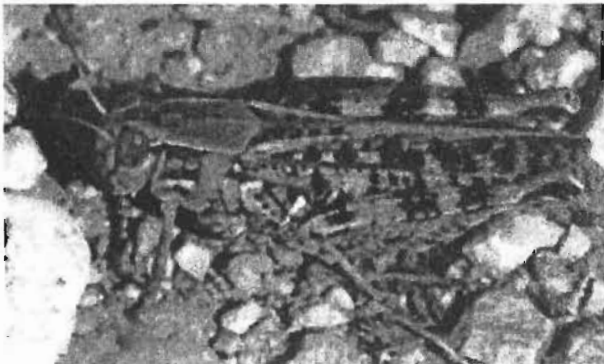
- თხილის ცხვირგრძელა - *Curculio nucum* L. (სურ.21) შედის ხეშეშფრთიანების რიგის ცხვირგრძელების (*Curculionidae*) ოჯახში. ხოჭოს ძალიან მოხრილი, გრძელი ხორთუმი აქვს. ფეხები და



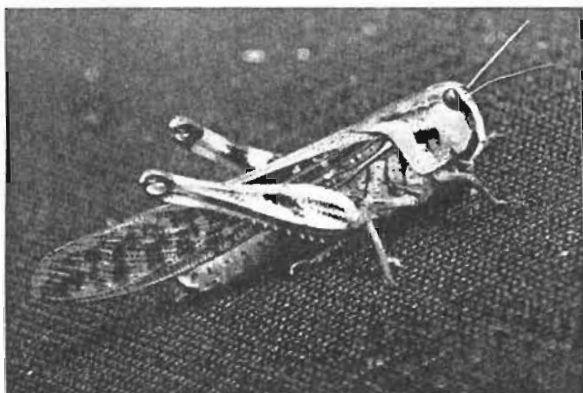
სურ. 1. იტალიური კალია



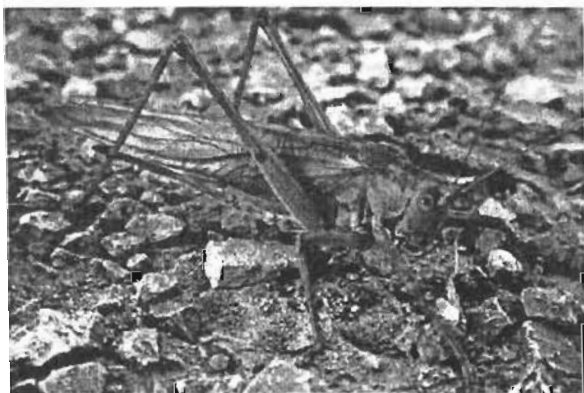
სურ. 2. მაროკოული კალია



სურ. 3. ეგვიპტური კალია



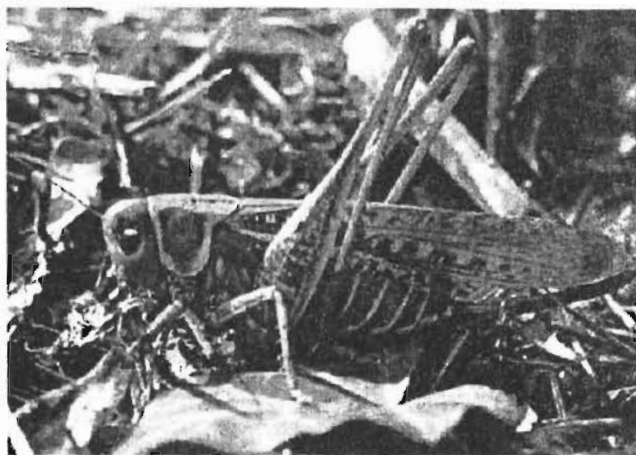
სურ. 4. აზიური კალია



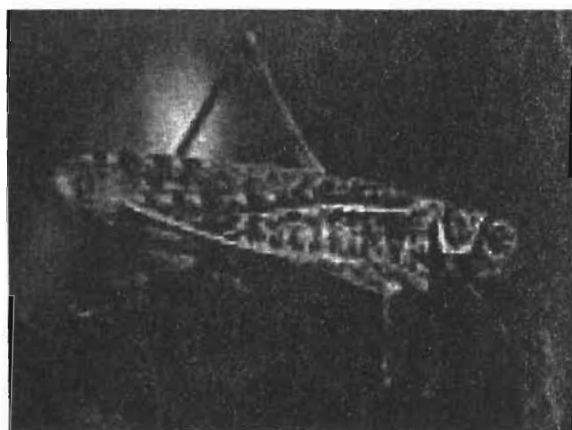
სურ. 5. მწვანე კუტკალია



სურ. 6. გრძელკუდა კუტკალია



სურ. 7. თეთრშუბლა კუტკალია



სურ. 8. ლაქებიანი კუტკალია



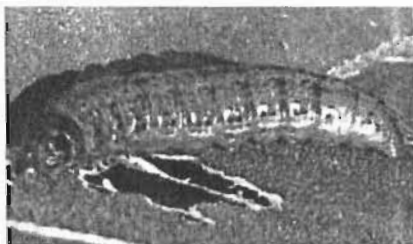
სურ. 9. ველის ჭრიჭინა



სურ. 10. მახრა ანუ ბოსტანა

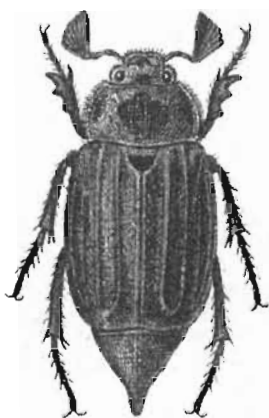


1



2

სურ. 11. შემოდგომის ნათესების ხვატარი. 1 – პეპელა, 2 – მატლი



სურ. 12. ამიერკავკასიის მაისის ღრაჭა

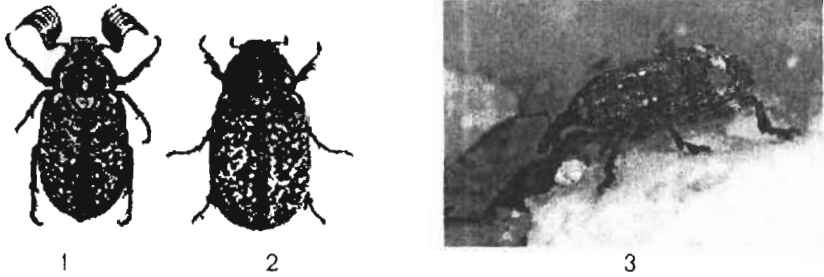


1



2

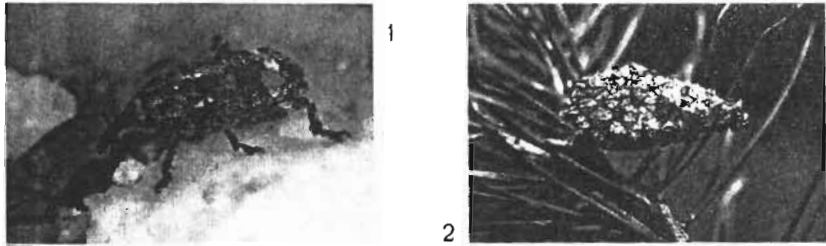
სურ. 13. იენისის ღრაჭა. 1 – ხოჭო, 2 – მატლი



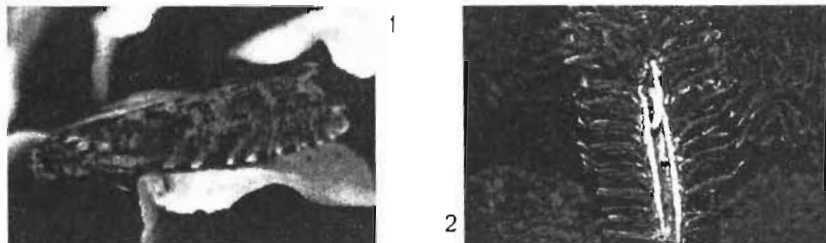
სურ. 14. ამიერკავკასიის მარმარა ღრავა. 1 - მამრი, 2 - მდედრი, 3 - მატლი



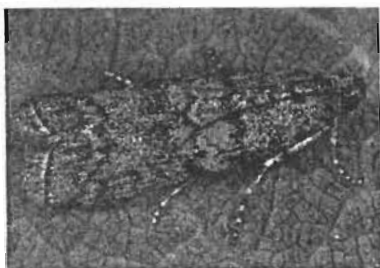
სურ. 15. ფიჭვის გირჩის რკილი



სურ. 16. ფიჭვის გირჩის მეფისია. 1 ხოჭო, 2 დაზიანებული გირჩი



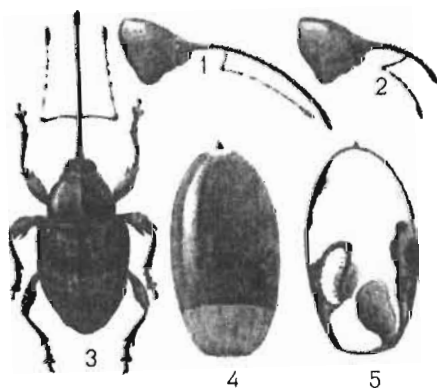
სურ. 17. ნაძვის გირჩის ფოთლიხვევია. 1 პეპელა, 2 დაზიანება ფირჩის



სურ. 18. გირჩის ალურა

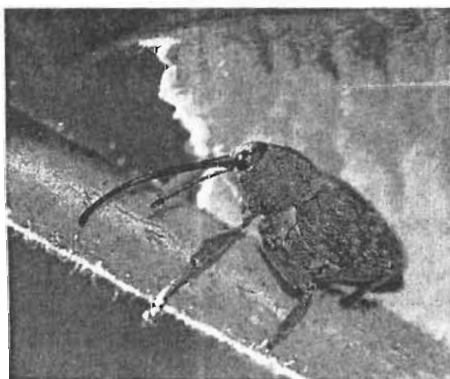


სურ. 19. ბალის ჭიჭინობელა



სურ. 20. რკოს ცხვირგრძელა

1. მდედრის თავი, 2. მამრის თავი, 3. მდედრი, 4. რკო ნახვრეტით მატლის გამოსვლის შემდეგ, 5. დაზიანებული რკო მატლით ქრილში



სურ. 21. თხილის ცხვირგრძელა

ხორთუმი რუხი წითურია, სხეული ძავია და დაფარულია მონაცრისფრო-ყვითელი ქერცლით. მატლი მკრთალი მოყვითალოა, უფეხო მოხრილია, რომლის სიგრძე შეადგენს 8-10 მმ. ჭუპრი თეთრია. იგი აზიანებს თხილს და იშვიათად რკოს. 10-30 სმ-ის სიღრმეზე მატლი ზამთრობს ნიადაგში, გაზაფხულზე იჭუპრებს, ხოჭოები გამოდიან და იწყებენ დამატებით კვების მიზნით კვირტების, კოკრების, ფოთლებისა და ნასკვების დაზიანებას. დამატებითი კვება 2 თვეს გრძელდება. მაისის ბოლოს იწყებს კვერცხების დებას, რისთვისაც ხოჭო ხორთუმით ხვრიტავს თხილისა ან რკოს ახალგაზრდა რბილ ნაჭუჭს და ამზადებს საკვერცხე კამერას, სადაც დებს თითო კვერცხს. ერთი დედალი დებს 65 ცალამდე კვერცხს. კვერცხის ფაზა გრძელდება 6-7 დღეს. გამოჩეკილი მატლები იკვებებიან თხილისა ან რკოს გულით. ზრდადასრულებული მატლი გამოდის გარეთ, ჩადის ნიადაგში და იზამთრებს. წელიწადში იძლევა ერთ გენერაციას. მავნებელი გვხვდება როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში.

#### VI.4. დაავადებები

სანერგეებში გვხვდება სხვადასხვა დაავადებანი, რომელთაგანაც განსაკუთრებული სამეურნეო მნიშვნელობა აქვთ შემდეგ დაავადებებს: აღმონაცენის წანვენა, აღმონაცენისა და მოზარდის სიდამპლე, ფიჭვის ჩვეულებრივი შუტე, ფიჭვის წინვების უანგა და მუხის ნაცარი.

აღნიშნული დაავადებებიდან ზოგიერთი აზიანებს მცენარეებს როგორც სანერგეებში, ისე ტყეში; მაგალითად – წანვენით ზიანდება მხოლოდ აღმონაცენი 1 – 2 თვემდე, ხოლო დანარჩენი დაავადებანი გვხვდება როგორც სანერგეებსა და ტყის კულტურებში, ისე ტყის კორომებში.

ზემოაღნიშნული ორივე დაავადების შემთხვევაში მორფოლოგიური ანუ გარეგნული ნიშანივისებების გამოვლინებისას, სასურველია მიკროსკოპული დიაგნოსტიკაც პათოგენების სახეობების დასადგენად, რადგან სხვადასხვა გვარის სოკოებს ახასიათებთ სხვადასხვა ბიოეკოლოგიური თავისებურებანი.

ფიჭვის ჩვეულებრივი *Sute*. დაავადება აზიანებს ფიჭვის ყველა სახეობას. დაავადებისთვის დამახასიათებელია წინვების ფერის შეცვლა მონათალო-მურა ფერად, ხმობა და ნაადრევი ცვენა, რაც იწვევს ნერგების ფიზიოლოგიურ დასუსტებას და ამით ამცირებს სტანდარტული სარგავი მასალის გამოსავლიანობას. დაავადება აზიანებს ფიჭვებს ყველა ხნოვანებაში, მაგრამ განსაკუთრებით დიდი ზიანი და ზარალი მოაქვს სანერგეებისთვის.

დაავადებას იწვევს ჩანთიანი სოკო *Lophodermium pinastri* Chev., რომელიც ვითარდება წინვებზე შავი ნერტილების სახით; წარმოადგენს სოკოს კონიდიურ ნაყოფიანობას (*Leptostroma pinastri* Desm.). ჩამოცვენილ წინვებზე კი ვითარდება ჩანთიანი ნაყოფიანობა, შავი, ბალიძისმაგვარი სხეულების სახით, რომელიც წარმოადგენს ხელახალი ინფექციის წყაროს. ხელსაყრელი პირობების შემთხვევაში ამ დაავადებისგან ხშირად ზიანდება ნათესარის 20-30%.

- *ფიჭვის წინვების ჟანგა*. დაავადებას იწვევენ ჟანგა სოკოები *Coleosporium*-ის გვარიდან. სოკოებს ჰყავთ რამდენიმე პატრონ-მცენარე და განვითარებისას გადიან რამდენიმე სტადიას - ეციდიალურ-, ურეიდო- და ტელეიტო- სტადიებს. აქედან ეციდიალური სტადია ნარინჯისფერი ბუშტების სახით ვითარდება ფიჭვის წინვებზე და ძლიერი განვითარებისას ფიზიოლოგიურად ასუსტებს ნერგებს, რითაც მცირდება სანერგეში სტანდარტული ნერგების გამოსავლიანობა; დანარჩენი ორი სტადია კი ვითარდება ისეთ ბალახებზე, როგორებიცაა: თავყვითელა, ვირისტერფა, მაჩიტა და ლიჭა. ამ ბალახებზე განვითარებული სტადიების შედეგად ხდება შემდგომში ფიჭვის დასენიანება.

- *მუხის ნაცარი*. დაავადებას იწვევს ჩანთიანი სოკო *Microsphaera alphitoides* Gr. et Maubl., რომელიც ფოთლებზე ვითარდება კონიდიური სტადიის სახით (*Oidium dubium* Jacz.).

საერთოდ ნაცროვანი სოკოები მრავალ ფოთლოვანზე გვხვდება, მაგრამ ყველაზე მეტად აზიანებენ მუხას. სოკო მუხას აავადებს ყველა ასაკში. ამასთან ერთად აღსანიშნავია, რომ სოკო აზიანებს მხოლოდ ნორჩ ფოთლებს და გაუმერქნებელ ყლორტებს. აქედან გამომდინარე, მუხის ნაცარს დიდი ზიანი მოაქვს განსაკუთრებით სანერგეებისთვის. დაავადებულ ფოთლებზე პირველად წარმოიშობა ოდნავ შესამჩნევი მოთეთრო აბლაბუდისებრი ნაფიფქი, რომელიც შემდეგ თანდათანობით გადაიქცევა ნაცრისებრ ფხვიერ

მასად და ჰფარავს ფოთლის საასიმილაციო აპარატს, რის გამოც ფოთლები ხშირად ხმება და ცვივა. ფოთლების ნაადრევი ცვენის გამო ყლორტები ვერ ასწრებენ გამერქნებას, ზამთარს ვერ უძლებენ და გაზაფხულზე უკვე ხმებიან.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ტყის სანერგეში ფოთლოვნებზე გვხვდება სხვადასხვა სახის ლაქიანობანი, მაგალითად, ნეკერჩხლებზე ფოთლის შავლაქიანობა, ცაცხვზე მუქი-მურა ლაქიანობა, ვერხვებზე მურა ლაქიანობა და სხვ., მაგრამ მათ არ მოაქვთ არსებითი ზიანი.

დაავადებებისგან სანერგის დაცვის მიზნით გამოიყენება ლონისძიებათა სისტემა: დაავადებების გამოვლინება და მათი გავრცელების ინტენსივობის დადგენა; დაავადებების თავიდან ასაცილებლად ისეთი სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების გატარება, როგორებიცაა - ნიადაგებისა და მერქნიანი სახეობების შერჩევა, სალი თესლების შერჩევა, გამოვლენილი კონკრეტული დაავადებების წინააღმდეგ სათანადო ქიმიური პრეპარატების გამოყენება და სხვ.

სანერგეში სალი სტანდარტული ნერგის მიღება ძირითადად დამოკიდებულია ასევე სალი სათესლე მასალის გამოყენებაზე. ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემოებას, რომ მერქნიანი თესლები და ნაყოფები ზიანდებიან სოკოვანი დაავადებებით როგორც სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, ისე სასაწყობო პირობებში შენახვისას.

სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში აღსანიშნავია შემდეგი ძირითადი დაავადებანი:

- მუხის რკოს მუმიფიკაცია, რომელსაც ინვევს სოკო *Stromatinia pseudotuberoza Rehm*. რკო ავადდება ჯერ კიდევ ხეზე და დაავადება ვითარდება შემდეგ ძირს ჩამოცვენისას. რკოზე ჩნდება ჯერ ღია-ყავისფერი ლაქები, შემდეგ ნაყოფი ლებულობს მუქ ფერს და მუმიფიცირდება; იგი უვარგისია დასათესად.

- ნაძვის გირჩის ჟანგა. დაავადებას ინვევენ ჟანგა სოკოები *Thehopsora padi Kleb.* და *Chrusomyxa pirolae Rostr.* დაავადებული გირჩა მუქდება, ქერქლები იწყებენ გაშლას და მათ შორის ვითარდება სოკოს ნაყოფიანობა. ასეთი გირჩებიდან მიღებული თესლი უხარისხოა და მათი გამოყენება დასათესად არ შეიძლება.

- ნაყოფების დეფორმაცია. დაავადებას ინვევენ შიშველჩანთიანი სოკოს თაპჰრინა-ს გვარის წარმომადგენლები. ისინი აზიანებენ ვერხვებისა და მურყნების ნაყოფეებს და კურკოვნების (კვრინჩხი, ქლიავი, გარგარი და სხვ.) ნაყოფებს. დაავადებული ნა-

ყოფედების დანაყოფები მკვეთრად იცვლიან ფორმას, ფერს, ანატომიურ აგებულებას. დეფორმირებულ ნაყოფედებში და ნაყოფებში თესლები ან საერთოდ არ წარმოიშვება, ან თუ წარმოიშვება, რჩება განუვითარებელი და აქვს დაკარგული აღმონაცენის უნარი. დეფორმირებული ნაყოფედებიდან და ნაყოფებიდან მიღებული თესლის გამოყენება დასათესად გამორიცხულია.

- *თესლების ლაქიანობა.* მთელი რიგი მექანიანების (ნეკერჩხალი, იფანი და სხვ.) თესლები ზიანდება სოკოების *Homa*, *Ceriospora* და *Heterosporium* გვარების წარმომადგენლებით. დაავადება გამოხატულია ფრთოვანებსა და თესლებზე სხვადასხვა ფერის ლაქების წარმოშობით. ასეთი თესლების დათესვა გაუმართლებელია.

საწყობის პირობებში, სადაც თესლებისა და ნაყოფების შენახვისთვის ნორმალური, ოპტიმალური პირობები არ არის, ანუ დარღვეულია ჰაერაციის და ტემპერატურის დაცვის რეჟიმი, ხდება მათი დობება - ვითარდება სხვადასხვა სახის ობები, რაც სათესლე მასალას გამოუსადეგარს ხდის.

სასაწყობო პირობებში ძირითადად გავრცელებულია შემდეგი სახის ობები:

- *მწვანე ობი.* იწვევენ *Enicillium*, *Aspergillus* და *Trichoderma*-ს გვარების წარმომადგენლები.

- *ვარდისფერი ობი.* იწვევს *Trichothecium roseum* Link.

- *შავი ობი.* იწვევს *Alternaria*-ს, *Cladosporium*-ის და *Aspergillus*-ის გვარების წარმომადგენლები.

- *რუხი ობი.* იწვევს *Otrytisocinerea* Pers.

- *თავაკებიანი ობი.* იწვევენ *Ucor*-ისა და *Rhiropis*-ის გვარების წარმომადგენლები. ამ ობს თავაკებიანი იმიტომ ეწოდება, რომ უხვად განვითარებულ აბლაბუდასებრ მიცელიუმზე ვითარდება ნაყოფიანობა შავი დამახასიათებელი, მკვეთრად შესამჩნევი თავაკების სახით.

სასაწყობო პირობებში თესლებისა და ნაყოფების დაავადებების წინააღმდეგ საჭიროა მათი შენახვისთვის ოპტიმალური პირობების შექმნა ანუ ჰაერაციისა და ტემპერატურული რეჟიმის მონესრიგება.

## **თავი VII. სანარგავი ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზაცია**

### **VII. 1. სანარგვის ტექნოლოგიური პროცესები**

#### **VII. 1. 1. ნიადაგის დამუშავების სახეები**

ნიადაგის დამუშავების ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მისთვის გაფხვიერებული, მტკიცე, კომპოვანი, სტრუქტურული სახის მიცემა, რაც უზრუნველყოფს მის მაღალნაყოფიერებას. აღნიშნული მიიღწევა ნიადაგზე მანქანების სამუშაო ორგანოებით მექანიკური ზემოქმედების შედეგად.

ნიადაგის გაფხვიერებით მიღწეული კომპოვანი სტრუქტურა ქმნის ხელსაყრელ პირობებს კულტურულ მცენარეთათვის ვეგეტაციის პერიოდში ბიოლოგიური პროცესების სწორად წარმართვისათვის.

არსებობს ნიადაგის დამუშავების შემდეგი სახეები:

1. ნიადაგის ძირითადი დამუშავება 16 -- 24 სმ და მეტ სიღრმეზე;
2. ნიადაგის ზედაპირული დამუშავება 8 სმ-ის სიღრმეზე.

სახნავი ფენის ზედა ჰორიზონტი 10-12 სმ-ის სიღრმეზე, მექანიკური და ატმოსფერული პირობების ზემოქმედებით ნაკლებად სტრუქტურული ხდება. ეს ფენა შეიცავს მცენარულ ნარჩენებს და შედარებით ნაკლებად ფხვიერდება, ამიტომ ეს ფენა დაზუშავების დროს უნდა მოექცეს კვლის ფსკერზე და მას ზემოდან მიეყაროს სტრუქტურული ქვედა ფენა. ამითაა გაპირობებული ხვნის დროს ნიადაგის გადაბრუნების ამოცანა. ხვნის ტექნოლოგიური პროცესის ძირითად ამოცანას ნიადაგის გაფხვიერება და გადაბრუნება წარმოადგენს.

#### **VII. 1. 2. ხვნის სახეები**

არსებული სტანდარტით ხვნის სხვადასხვა სახეები არსებობს (სურ.22):

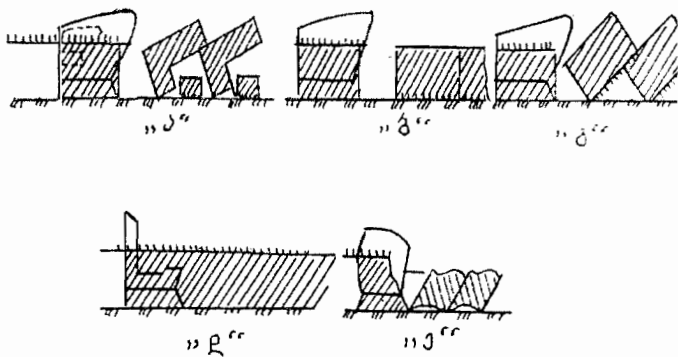
1. *კულტურული* – წინმხვნელების გამოყენებით (სურ.22.ა); ამ შემთხვევაში გუთნის ძირითადი კორპუსების წინ აყენებენ წინმხვნელებს, რომლებიც 8-10 სმ სიღრმეზე ამუშავებს ნიადაგს (როცა ხვნის სიღრმე 20-22 სმ-ია); წინმხვნელების მიერ მოჭრილი ნიადა-

ვის ზედა ფენის ჩახვნა ხდება ძირითადი კორპუსის მიერ ნიადაგის მიყრით.

2. ხვნა ბელტის მთლიანი გადაბრუნებით – ნიადაგის ხვნის დროს ხდება ბელტის 180X – ით გადაბრუნება (სურ. 22.ბ); ნიადაგის ხვნის ასეთი ხერხი გამოიყენება გაყამირებული ნიადაგის დამუშავების დროს.

3. პლანტაჟი – როცა ნიადაგი იხვნება 40-50 სმ სიღრმეზე. ხვნის ასეთი სახე გამოიყენება მრავალწლიანი კულტურების გაშენების დროს.

4. კვალზურგა – საფეხურიანი ხვნა – გამოიყენება წყლისმიერი ეროზიის შემცირებისათვის (სურ.22.გ), ან კვალზურგა ხვნა – ფერდობის განივი მიმართულებით და იგი მიიღება გუთნის ბოლო კორპუსის დაგრძელებით.



სურ. 22. ხვნის სახეები

ა – კულტურული; ბ – ბელტის მთლიანი გადაბრუნება; გ – კვალზურგა; დ – უფროთო გუთნით; ე – რომბული.

5. კონტურული ხვნა – სრულდება რთული კონფიგურაციის ფერდობებზე ჰორიზონტალების მიმართულებით წყლისმიერი ეროზიის შემცირების მიზნით;

6. უფროთო გუთნებით ხვნა – წარმოადგენს ნიადაგის დამუშავებას უფროთო გუთნით, ბელტის გადაბრუნების გარეშე.

7. ორ და სამიარუსიანი ხვნა – ხდება მცირე ნაყოფიან ნიადაგებზე ნიადაგის ფენების სხვადასხვა სიმაღლეზე განლაგებისათვის);

8. რომბული ხენა – მოჭრილი ბელტი იღებს რომბის ფორმას და ასეთი გუთანი სხვა გუთნებთან შედარებით უზრუნველყოფს ფართო ღია კვალს, რაც აუმჯობესებს ღია კვალში თვლიანი სახნავი აგრეგატის ტრაქტორის საბურავის მოძრაობას.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, არსებობს სამელიორაციო და ჩქაროსნული ხენა, ხენა ნიადაგის დამალრმავებლით და სადა ხენა (საბრუნე გუთნებით ხენა).

### **VII. 1. 3. ხვინსადმი ნაყენებული აბრმაქანიჭრი მომხმუნეაბი**

1. გუთნის სამუშაო ორგანოებმა უნდა უზრუნველყონ თანაბარი სიმაღლისა და სიგანის ბელტების მოჭრა და სწორი მიწვენა ერთმანეთზე;

2. მოხნულ ნიადაგს უნდა ჰქონდეს წვრილკომპტოვანი სტრუქტურული აგებულება;

3. ორგანული ნივთიერებების გახრნის მიზნით ბელტების ურთიერთმიწვენა უნდა იყოს საკმაოდ მტკიცე;

4. მცენარეული ნარჩენები და მოფანტული სასუქი კარგად უნდა იყოს ჩახნული ნიადაგში;

5. ხნულის ზედაპირი უნდა იყოს სწორი და ნაკლებ თხემიანი;

6. ხნულის კვლები უნდა იყოს სწორხაზოვანი;

7. კვლის კედელი სწორად უნდა იყოს ჩამოჭრილი;

8. დაუშვებელია ღია კვალში ბელტების ჩაცვენა;

9. დაუშვებელია ხვნის დროს ხარვეზების დატოვება.

### **VII. 1. 4. გუთნების კლასიფიკაცია**

გუთნების კლასიფიკაცია ხდება დანიშნულების, ნევის ძალის, ტრაქტორთან აგრეგაციების მეთოდის, კონსტრუქციის და კორპუსების რაოდენობის მიხედვით.

დანიშნულების მიხედვით სატრაქტორო გუთნები იყოფა ორ ჯგუფად: საერთო და სპეციალური დანიშნულების.

საერთო დანიშნულების გუთნები გამოიყენება მემინდვრეობაში ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისათვის, გარდა ქვიანი ნიადაგებისა.

სპეციალური დანიშნულების გუთნები გვხვდება ქვიანი ნიადაგების დასამუშავებლად, ჯაგ-ჭაობის, საპლანტაჟო, ბალის, ვენახის, იარუსიანი ხვნისათვის და ა.შ.

ნევის ძალის მიხედვით გუთნები გვხვდება: ცხენნევის, სატრაქტორო და ბაგირული ნევის.

ცხენნევის გუთნები გამოიყენება მცირე მოცულობის ნაკვეთებში, სადაც შეუძლებელია სატრაქტორო გუთნების გამოყენება.

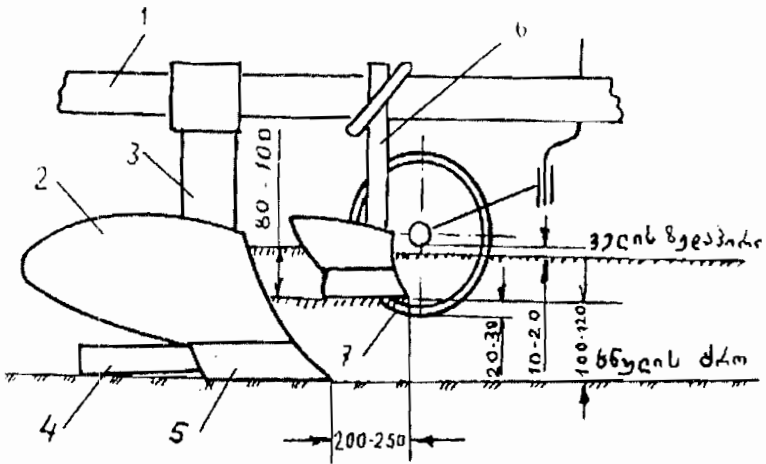
სატრაქტორო გუთნები – წარმოადგენენ ნიადაგის ძირითადი დამუშავების თანამედროვე იარაღებს.

ბაგირული ნევის გუთნები გამოიყენებიან იქ, სადაც გაძნელებულია სატრაქტორო გუთნების მუშაობა (მაგალითად,, სამთო პირობებში და ჭაობიანი ნიადაგების დასამუშავებლად).

ტრაქტორთან აგრეგატირების მეთოდის მიხედვით სატრაქტორო გუთნები იყოფა საკიდ, ნახევრად საკიდ და მისაბმელ გუთნებად.

გუთნის კორპუსის კონსტრუქციის მიხედვით არჩევენ სახნისიან, დისკოებიან, კომბინირებულ, როტაციულ და ჩიზელურ გუთნებს.

### VII. 1. 5. გუთნის სამუშაო ორგანოები

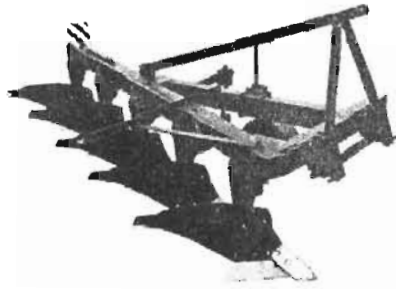


სურ. 23. გუთნის საერთო სქემა

გუთნის სამუშაო ორგანოებია: საკვეთელი 7 (სურ.23), წინმხვ-  
ნელი 6, კორპუსი (ტანი), რომელიც თავის მხრივ შედგება სახნისი-  
საგან 5, ფრთისაგან 2 და ველის ფიცრისაგან 4, რომლებიც მალულ-  
თავიანი ჭანჭიკების საშუალებით დამაგრებულნი არიან დგარაზე  
3; კორპუსი დგარას საშუალებით დამაგრებულია ჩარჩოზე 1.



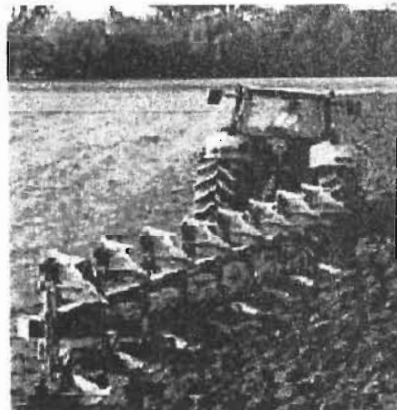
სურ.24. ერთკორპუსიანი გუთანი  
“PH-30” (რუსეთი)



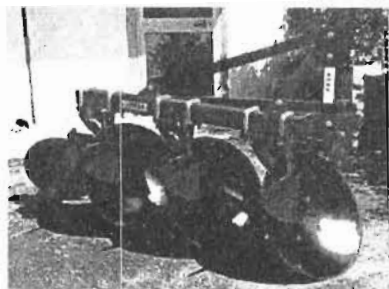
სურ.25. მრავალკორპუსიანი  
საკიდი გუთანი “PLH-5-35”  
(ბელორუსია)



სურ.26. საბრუნე ნახევრადსაკიდი  
გუთანი “LEMKEN Vari - Titan”  
(გერმანია)



სურ.27. საბრუნე საკიდი  
გუთანი “LEMKEN Diamant- 8”  
(გერმანია)



სურ.28. დისკოებიანი გუთანი  
"ДЖИ-3" (რუსეთი)



სურ.29. ღრმად გამაფხვიერებელი  
"FAZA" (იტალია)

## VII. 1. 6. სპეციალური დანიშნულების გუთნები

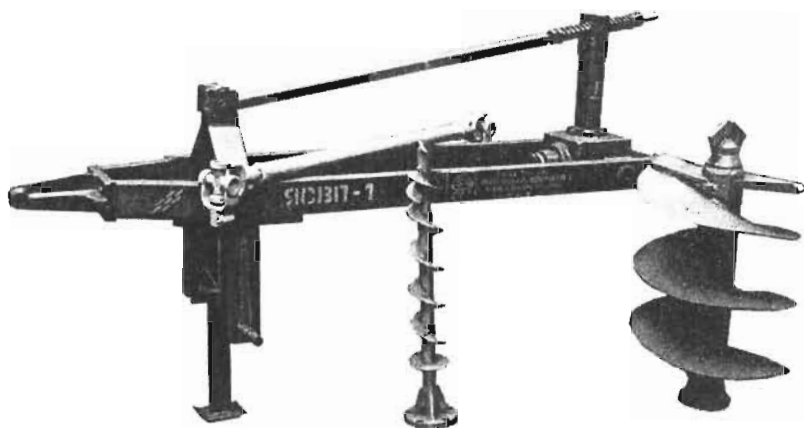
როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საერთო დანიშნულების გუთნები გამოიყენება სხვადასხვა კულტურების, განსაკუთრებით ერთწლიანი კულტურების მოყვანისათვის ნიადაგის მოსახნავად. ახალი ფართობების ათვისებისათვის, ჯაგ-ჭაობებში, ბაღებში და ვენახებში, ქვიან ნიადაგებში და ა.შ. გამოიყენება სპეციალური დანიშნულების გუთნები. ფერმერულ მეურნეობებში ძირითადად მუშაობენ ახლო აღმოსავლეთის ქვეყნების (რუსეთი, უკრაინა, ბელორუსია) კონსტრუქციის სპეციალური დანიშნულების გუთნები, როგორცაა:

1. საპლანტაჟო გუთანი – "ППН-40";
2. ჭაობის და ბუჩქნარ-ჭაობის გუთანი – "ПКБ-75Г";
3. ჭაობის გუთანი – "ПБН-3-35";
4. საკიდი საპლანტაჟე გუთანი – "ППН-40";
5. ბალის გუთანი – "ПС-4-30";
6. ვენახის გუთან-გამაფხვიერებელი – "ПРВН-2,0" და "ПРВН-3,0";
7. სატყეო კომბინირებული გუთანი – "ПКЛ-70";
8. ქვიანი ნიადაგების გუთანი – "ПСК-4";
9. საბრუნე გუთანი – "ПОН-2-30".

რაც შეეხება საბრუნე გუთნებს, დაწყებულია ფერმერული მეურნეობების მომარაგება ბელორუსიის და გერმანული წარმოების (ფირმა "ლემკენი") საბრუნე გუთნებით.

## VII. 1. 7. ორმოს სათხრელები

ორმოსათხრელები გამოყენებულია ხეხილის ბაღების და საერთოდ მრავალწლიანი ნარგავების დასარგავად. იგი შეიძლება გამოვიყენოთ ვენახების რემონტისა და სამშენებლო სამუშაოების შესასრულებლად. საქართველოში ძირითადად გავრცელებულია რუსეთის წარმოების საკიდი ტიპის ორმოსათხრელები "Kiau-100", "KpiaS-60". ფერმერულ მეურნეობებში ახალ მოდელს წარმოადგენს ორმოსმთხრელი "Dem-112" და "ЯСВП - 1" (სურ.30).



სურ.30. ბაღის და ვენახის უნივერსალური ორმოსმთხრელი "ЯСВП - 1" (უკრაინა)

მწარმოებლურობა – 60 ორმო/სთ; ორმოს დიამეტრი – 100-600 მმ

## VII. 2. ნიადაგის ზედაპირულად დასამუშავებელი მანქანები

ნიადაგის ზედაპირულად დასამუშავებელ მანქანებს მიეკუთვნებიან: კბილებიანი ფარცხები, დისკოებიანი ფარცხები და საოშები, საგორავები, კულტივატორები, ნიადაგის დამლარები, მომშანდაკებლები, ბრტყლადმჭრელები და სხვ. ნიადაგების ზედაპირულად

დასამუშავებელ მანქანებს იყენებენ მოხნული ნიადაგის შემდგომი დამუშავებისათვის, რათა იგი მომზადდეს დასათესად ან სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დასარგავად, აგრეთვე სარეველების მოჭრა-ჩამარხვის, ნიადაგის ზედაპირზე შექმნილი ქერქის დაშლის, სათოხნი კულტურების რიგთაშორისების დამუშავების, სარწყავი კვლების გაჭრისათვის და ა. შ.

### **7. 2. 1. კბილეზიანი ფარცხები**

კბილეზიანი ფარცხები გამოიყენება ნიადაგის დამუშავებისათვის თესვის წინ და კულტურული მცენარეების მოვლის პროცესის შესრულებისათვის.

კბილეზიანი ფარცხები ერთ კბილზე მოსული მასის მიხედვით იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად:

1. მძიმე ფარცხი - ერთ კბილზე მოსული მასა შეადგენს 1,6 – 2,0 კგ-ს;
2. საშუალო ფარცხი - ერთ კბილზე მოსული მასა შეადგენს 1,2–1,5 კგ-ს;
3. მსუბუქი ფარცხი -ერთ კბილზე მოსული მასა შეადგენს 0,8–1,0 კგ-ს;

ფარცხების მუშა ორგანოებად გამოყენებული კბილები ორი ტიპისაა – ხისტი და ზამბაროვანი.

კბილეზიან ფარცხებს ხშირად “ზიგზაგებიანს” უწოდებენ. მათ გარდა არსებობს ბადისებრი და შლეიფ ფარცხები.

ფარცხის კბილები ჩარჩოზე ისეა განლაგებული, რომ თითოეულმა მათგანმა დამოუკიდებელი კვალი გაავლოს.

### **VII. 2. 2. საგორავები**

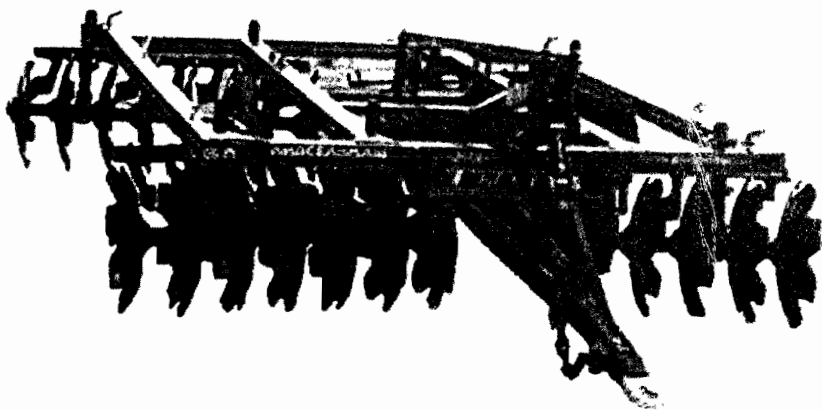
საგორავები გამოიყენება ბელტების და ნიადაგების კომტების დასამსხვრევად, ზედაპირის დასატკეპნად, მწვანე სასუქის ჩასაკეთებლად მისი ჩახვნის წინ და თესვის შემდეგ ნიადაგის დასატკეპნად, თესლის ნიადაგთან კონტაქტის გაზრდისათვის.

### VII. 2. 3. დისკოებიანი ფარცხები და საოშები

დისკოებიანი იარაღები ძირითადად ნიადაგის ზედაპირულად დამუშავებისათვის გამოიყენება. დისკოს მოძრაობის მიმართულე-ბასთან გარკვეული კუთხით დაყენების შემთხვევაში შესაძლებე-ლია ბელტის მოჭრა, მალლა აწევა, გაფხვიერება და ნაწილობრივ გადაბრუნება.

დღეისათვის საქართველოში ძირითადად შემოტანილია დის-კოებიანი ფარცხები რუსეთიდან, უკრაინიდან, ბელორუსიდან, თურქეთიდან, იტალიიდან და ა.შ.

მოდების განი 3,0 მ; მწარმოებლურობა 1,8 ჰა/სთ; საჭირო სიმძ-ლავრე 80-100 ც.ძ.; სამუშაო სიჩქარე 6-10 კმ/სთ; დამუშავების სიღ-რმე 15-18 სმ; შეტევის მაქსიმალური კუთხე 6-18°; დისკის დიამეტრიც 660 მმ; დისკების რაოდენობა 29; დატვირთვა ერთ დისკზე 60 კგ.



სურ.31. მისაბმელი დისკოებიანი ფარცხი "БДТ - 3" (ბელორუსია)

### VII. 2. 4. კულტივატორები

კულტივატორები მიეკუთვნებიან ნიადაგის ზედაპირულად და-მუშავების მანქანებს და დანიშნულების მიხედვით ისინი იყოფიან სამ ჯგუფად:

- მთლიანი დამუშავების კულტივატორები (საანეულო);

- რიგთაშორისების დასამუშავებელი კულტივატორები;
- სპეციალური დანიშნულების კულტივატორები.

*მთლიანი დამუშავების კულტივატორები* გამოიყენება თესვის წინ ნიადაგის მომზადებისათვის. მათი დანიშნულებაა სხვადასხვა საცვლელი სამუშაო ორგანოების გამოყენებით მოახდინონ სარევე-ლა ბალახების მოჭრა და ნიადაგის გაფხვიერება.

*რიგთაშორისების დასამუშავებელი*, ანუ სათოხნი კულტივატორები გამოიყენება ერთნაირი კულტურების რიგთაშორისებში ნიადაგის გასაფხვიერებლად და სარეველა ბალახების მოსაჭრელად.

*სპეციალური დანიშნულების კულტივატორები* განკუთვნილია ბაღებში, ვენახებში, ტყის ნარგავებში და ა.შ. ნიადაგის დასამუშავებლად.

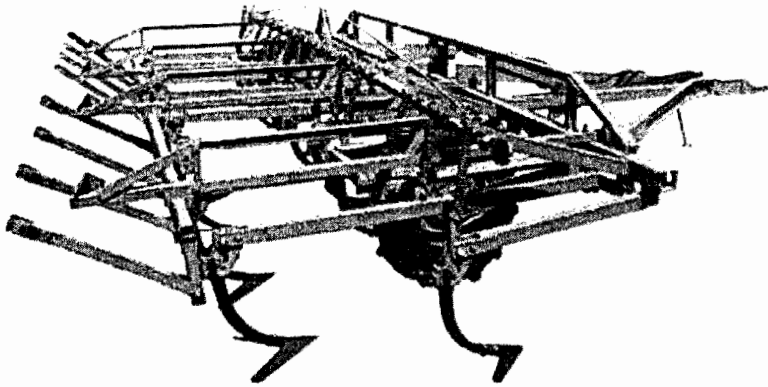
კულტივატორების ძირითადი სამუშაო ორგანოა თათი. დანიშნულების და კონსტრუქციის მიხედვით იგი იყოფა:

1. მათოხი თათები: ცალმხრივი ბრტყლადმჭრელი თათი, ისრისებური ბრტყლადმჭრელი თათი, ისრისებური უნივერსალური თათი;
2. განაფხვიერებელი თათები: საბრუნო თათი, სატეხისებური თათი, შუბისებური თათი;
3. მინისშემომყრელი ტანები.

კულტივატორის თათები ჩარჩოზე მაგრდებიან დგარების საშუალებით. დგარა ორი ტიპისაა: ხისტი და ზამბაროვანი.

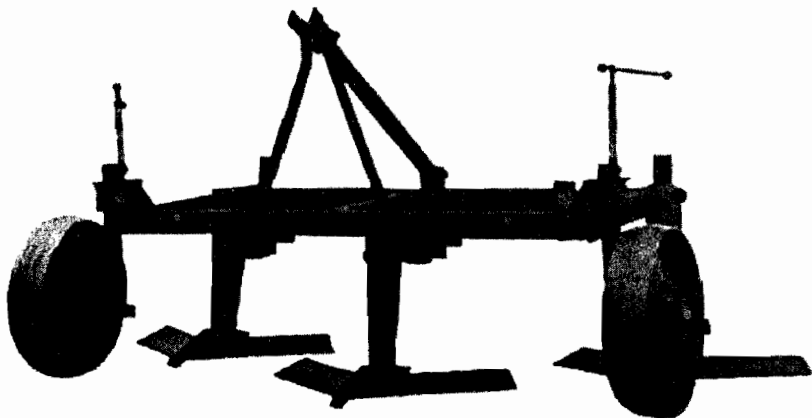
ნიადაგის მთლიანი დამუშავების კულტივატორზე უნივერსალური თათების დაყენების დროს გასათვალისწინებელია, რომ თათები ერთმანეთის მიმართ გადაფარულნი იყვნენ **C** სიდიდით, რაც 4 – 5 სმ-ს უნდა შეადგენდეს, რათა არ დარჩეს დაუმუშავებელი ნიადაგი.

იმ ნაკვეთებში, სადაც გავრცელებულია ქარის ან წყლის ეროზიული მოვლენები, ნიადაგის დამუშავება ხდება ბელტის გადაბრუნების გარეშე. ამ მიზნით ცნობილია კულტივატორების კონსტრუქციები, რომლებიც აღჭურვილნი არიან ბრტყლადმჭრელი და სხვა ტიპის სამუშაო ორგანოებით. აღნიშნული მანქანებით შესაძლებელია ნიადაგის გაფხვიერება, სარეველა მცენარეების მოჭრა, ნიადაგში ტენის შენარჩუნების ან დაგროვების პირობების შექმნა, დამუშავების შემდეგ სწორი ზედაპირის მიღება, რაც მნიშვნელოვანია ნიადაგების ქარისმიერი ეროზიის აცილებისათვის და ნიადაგების მომზადება თესვისათვის.



სურ.32. მთლიანი დამუშავების კულტივატორი "КПСП-4П" (უკრაინა)

კულტივატორი-ბრტყლადმჭრელების მოდების განია 3, 5 და 9 მეტრი, დამუშავების სიღრმე 15-30 სმ. მათი გამოყენება შესაძლებელია ნიადაგების თესვისწინა მომზადებისათვის წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგოდ.



სურ.33. კულტივატორი - ბრტყლადმჭრელი "ПГН - 3" (რუსეთი)

### **VII. 3. სასუქის უმეტანი მანქანები**

სასუქები სამ ჯგუფად იყოფა:

- I. ორგანული სასუქები (ნაკელი, ტორფი, ნაკელტორფიანი კომპოსტები);
- II. მინერალური (მაგარი და თხიერი) – აზოტოვანი, ფოსფოროვანი და კალიუმიანი;
- III. ორგანო – მინერალური.

#### **VII. 3. .1. მინერალური სასუქის უმეტანი მანქანები**

თანამედროვე მინერალური სასუქების მომფანტველ მანქანებში სასუქის შეტანა ნიადაგში ხდება მოფანტვით ან თესვასთან და დარგვასთან ერთად. საინტერესო კონსტრუქციებს წარმოადგენენ სასუქმომფანტველი მანქანები, როგორცაა “PTT – 4,2” და “HPY – 0,5” (რუსეთი), “FAZA”(იტალია), “SPARDO” (იტალია) და სხვ.

აღნიშნულ მანქანებში გამოიყენება ორი ტიპის გამომთესი აპარატები: თეფშებიანი და დისკებიანი.

თეფშებიან აპარატებს იყენებენ მინერალური სასუქის, როგორც მთლიანი ზედაპირული მოფანტვისათვის, ასევე სასუქის ზოლებრივად შეტანისათვის, რომელიმე კულტურის თესვის ან დარგვის დროს ერთდროულად.

დისკოებიანი ცენტრიდანული აპარატის ძირითადი სამუშაო ორგანო მბრუნავი დისკოა სასუქის მიწოდება მბრუნავ დისკოზე ხდება ან თვითდინებით, ან ტრანსპორტიორის საშუალებით. ცენტრიდანული ძალის ზემოქმედებით სასუქი იწყებს გადაადგილებას პერიფერიისკენ, იგი გადმოიყრება დისკოდან და მოიფანტება ნიადაგის ზედაპირზე.

#### **VII. 3. 2. ორგანული სასუქის უმეტანი მანქანები**

ამ ტიპის მანქანებს (სურ.34) ორგანული სასუქი შეაქვთ ზედაპირულად, დიდი ნორმით 40 – 60 ტ/ჰა-ზე:

ტვირთამწეობა – 6 ტ; სასუქის შეტანის სიგანე – 6-12 მ; შეტანის დოზა 10-60 ტ/ჰა; სითხის შეწოვის სიღრმე – 2,5 მ; თვითშეჯვების დრო – 4-7 წთ; მასა – 3,12 ტ.



სურ.34. ორგანული სასუქის მომფანტველი "ПРТ - 7А" (რუსეთი)

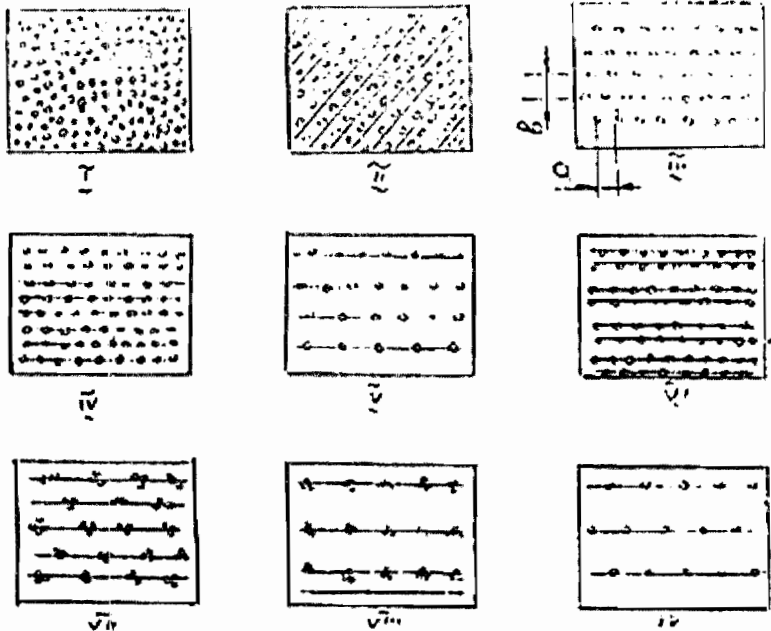


სურ.35. თხევადი ორგანული სასუქის მომფანტველი მანქანა "МЖТ-Ф-6" (ბელორუსია)

#### VII. 4. სათესი მანქანები

კულტურული მცენარეები ნიადაგში სხვადასხვა სქემებით ითესებიან და თესვის სახე (სქემა) განპირობებულია მოცემული კულტურის კვების ფართით და დაკავშირებულია თესვის ნორმასთან. ხორბლის თესვის ნორმა ჰა-ზე შეადგენს 90 - 220 კგ-ს, სიმინ-

დის 8 – 45 კგ-ს, ხოლო მზესუმზირისა 6 –25 კგ-ს და ა.შ. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების კვების ფართიდან გამომდინარე არჩევენ მანქანური თესვის ოთხ ძირითად სახეს: მობნევით, მწკრივად, ბუდობრივად და ერთმარცვლოვნად.



სურ.36. თესვის სქემები

- I—მობნევით; II—მინისქვეშა მობნევით; III—მწკრივად;
- IV—ვინრომწკრივად; V—ფართომწკრივად; VI—ზოლებრივად;
- VII—ბუდობრივად; VIII—კვადრატულბუდობრივად;
- IX—ერთმარცვლოვნად (პუნქტირული).

კულტურული მცენარეების თესვის საერთო აგროტექნიკური მოთხოვნები შემდეგნაირად შეიძლება ჩამოყალიბდეს:

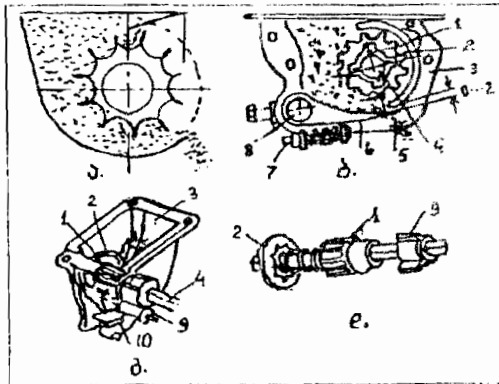
1. გაკომთესი აპარატი უნდა უზრუნველყოფდეს თესლის თანაბარი რაოდენობით განაწილებას;
2. გაკომთესვის დროს არ უნდა ჰქონდეს ადგილი თესლის მექანიკურ დაზიანებას;
3. თესლი ნიადაგში უნდა მოთავსდეს თანაბარ სიღრმეზე;

4. დასათეს ფართობზე თესლი უნდა განაწილდეს თანაბრად;
5. ჩათესილი თესლი უნდა იფარებოდეს ფხვიერი ნიადაგით და ზოგიერთი კულტურისათვის უსრუნველყოფილი უნდა იყოს ნიადაგის მიტკეპნაც;
6. კომბინირებული წესით თესვის დროს თესლი არ უნდა შეეხოთ მინერალურ სასუქს;
7. ნათესი მწკრივები უნდა იყოს სწორხაზობრივი;
8. სათესი მანქანის მუშა ორგანოები არ უნდა იჭედებოდეს მცენარეული ნარჩენებითა და ნიადაგით;
9. სათესი მანქანა უნდა იყოს უნივერსალური, ე.ი. მისი სამუშაოებით შესაძლებელი უნდა იყოს რამდენიმე სხვადასხვა კულტურის თესვა.

#### VII. 4. 1. გამომთესი აპარატები

ტყის კულტურათა თესლის სათეს მანქანებში ამჟამად ძირითადად გამოყენებულია კოჭისებრი, უჯრედოვან-ფრთიანი, დისკოებიანი, ლაბირინთისებრი, წვირიანი და ტრანსპორტიორული გამომთესი აპარატები.

კოჭისებრი გამომთესი აპარატის სამუშაო ორგანოს წარმოადგენს ამონალარებიანი კოჭა, რომელიც ხისტადაა დასმული კვადრატული კვეთის ლილვზე.



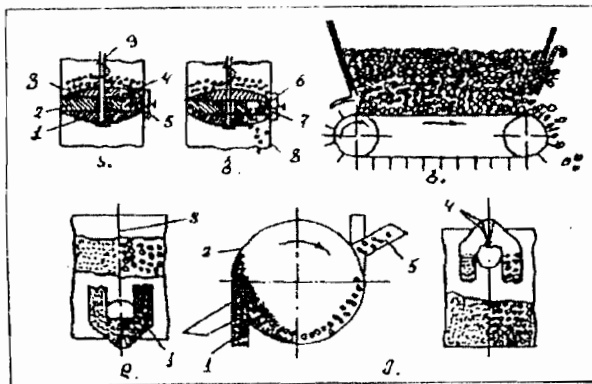
სურ. 37. კოჭისებრი გამომთესი აპარატი:

ა,ბ - ტექნოლოგიური სქემა; გ,დ - კონსტრუქციული სქემა

უჯრედოვან-ფრთიანი გამომთესი აპარატებით აღჭურვილია СДШ-4М, СЛПМ, СРН-4. СЖУ-1, СКГ და СЖМ-1 სათესი აპარატები.

დისკოებიანი გამომთესი აპარატით გამოითესება ტყის კულტურათა ისეთი თესლები, რომლებიც სიმინდის, მზესუმზირას და ბახჩეული კულტურების თესლების ტოლია.

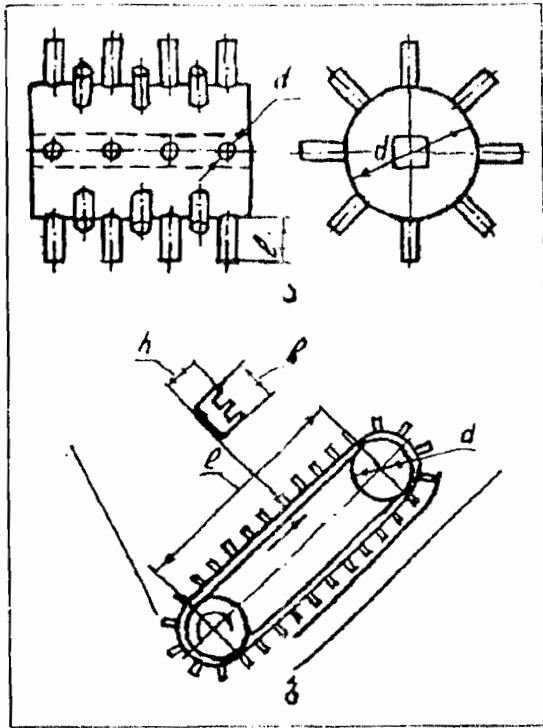
დისკოებიანი გამომთესი აპარატებით აღჭურვილია СЖУ-1 და СЖМ-1 მარკის ტყის კულტურათა სათესები.



სურ.38. დისკოებიანი, ლენტური და ლაბირინთისებრი გამომთესი აპარატების სქემა

ლაბირინთისებური გამომთესი აპარატები დაყენებულია СЛП-1,3 მარკის სათესზე.

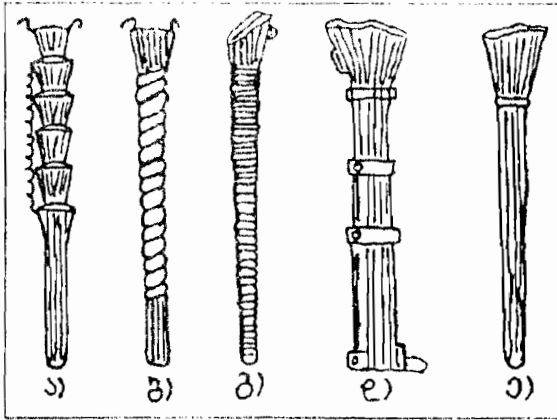
წკირიანი და ტრანსორტიორული გამომთეს აპარატში წკირებიანი კოჭა გამოყენებულია მსხვილი და ფრთებიანი თესლების გამოთესვისათვის. წკირებიანი გამომთესი აპარატი თავის მხვრივ წარმოადგენს კოჭაზე ჭადრაკული ან ხრახნულ ხაზზე განლაგებულ ლითონის ან რეზინის ღერობს. ამ აპარატების კოჭას ზომები გადიდებულია, რადგანაც ისინი აწარმოებენ როგორც მშრალი, ისე სტრატიფიცირებული თესლების გამოთესვას.



სურ.39. ა) ნკირებიანი და ბ) ტრანსპორტიორული  
გამომთესი აპარატი

#### VII. 4. .2. თესლგამტარები და ჩამთესები

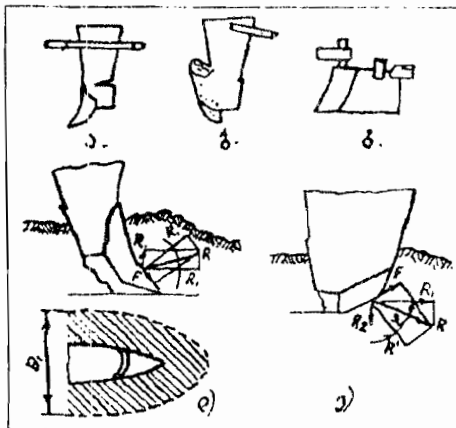
თესლგამტარები გამომთესი აპარატიდან გამოთესილ თესლს მიმართულებას აძლევენ ჩამთესებში. ტყის კულტურათა თესლის სათეს მანქანებში გამოყენებულია: ძაბრისებრი თესლგამტარი, (სურ.40ა) რომელიც შედგება ჯაჭვით ერთმანეთთან დაკავშირებული რამდენიმე ძაბრისაგან, სპირალურ ზოლოვანი, სპირალურ-მავ-თულოვანი (სურ.40ბ,გ). მუშაობაში საიმედოა. ტელესკოპური თეს-ლგამტარი (ნახ.40დ) თავი მხრივ წარმოადგენს ერთმანეთში ჩას-მული რამდენიმე მილის გაერთიანებას. ამათ აქვთ სუფთა სწორი ზედაპირი, მაგრამ ადვილად იუანგება, მინით იჭედება და ამიტომ ნაკლებად იყენებენ.



სურ.40. თესლგამტარები: ა) ქაბრისებრი; ბ) სპირალურ-ზოლოვანი; გ) სპირალურ-მავთულოვანი; დ) ტელესკოპური; ე) რეზინის

რეზინის თესლგამტარი (სურ.40ე) იაფი და მსუბუქია, მუშაობაში პრაქტიკულია, მაგრამ მათზე ცუდად მოქმედებს მზე, ყინვა და დიდხანს ვერ მუშაობენ. ჩამთესები აწარმოებენ განსაზღვრული სიღრმის და სიგანის კვალის გაყვანას და თესლის მოთავსებას კვალის ძროზე.

ჩამთესები (სურ.41) ნიადაგზე ზემოქმედების მიხედვით არსებობს ანკერული და დისკოსებრი.



სურ.41. ანკერული ჩამთესები და კვალის შექმნის სქემები

ანკერული ტიპის ჩამთესვები არის ნიადაგში შეჭრის მახვილი (სურ.41ა) - კუთხის და ბლაგვი კუთხის (სურ.41ბ) და კოლოფისებრი (სურ.41გ), ამ ტიპის ჩამთესვები შედგება ძაბრისა და სოლისებრი ფორმის კვალგამხსნელისაგან. ძაბრში მოთავსებულია თესლგამტარის ბოლო. როგორც მახვილი, ისე ბლაგვი კუთხის ჩამთესვები მუშაობენ მარტივი სოლის პრინციპზე და თესლის ჩათესვისათვის მოითხოვენ ნიადაგის კარგად დამუშავებას. მათ მიერ კვალის შექმნის სქემები გამოსახულია (სურ.44 დ,ე).

დისკოიანი ჩამთესვები არსებობს ერთდისკოიანი და ორდისკოიანი, მათგან ორდისკოიანი უფრო გავრცელებულია ტყის კულტურათა თესლის სათეს მანქანებში. ორდისკოიანი ჩამთესვები, მიუხედავად მათი რთული მონყობილობებისა, კარგად მუშაობენ სხვადასხვა ტიპის ფესვებით და ნარჩენებით დასარეველიანებულ ნიადაგზე და ანარმოებენ თესლის თანაბარ გამოთესვას.

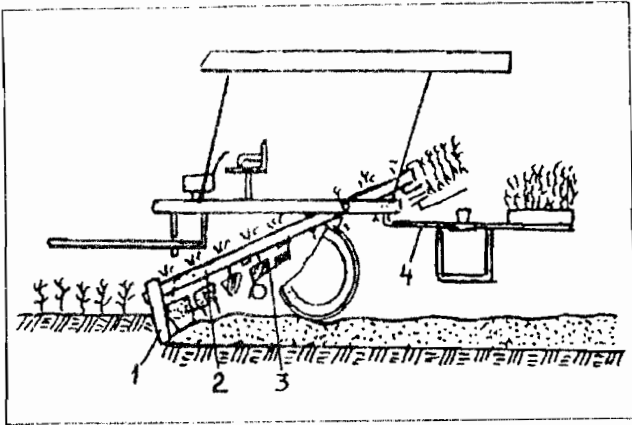
#### **VII. 4. 3. ნათესარის და ნერგის ამოსალაზი მანქანები**

სატყეო სანერგეებში დასარგავი მასალის ამოღება ერთ-ერთი საპასუხისმგებლო და შრომატევადი პროცესია. ნერგის ამოღების ხარისხს დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის კულტურებისა და მინდორსაცავი ზოლების გაშენებისთვის. ნერგის ამოღების პროცესი მოიცავს: ამოთხრას, ზედმეტი ფესვების მოჭრას, ფესვთა სისტემიდან ნიადაგის ნაწილაკების მოცილებას, აკრეფას, დახარისხებას, კონების სახით შეკვრას, ყუთებში ჩაწყობას და დროებით შენახვას, მსხვილღეროიანი ნერგებისათვის მოჭრილ ნიადაგთან ერთად ამოღებას, დატვირთვას და ტრანსპორტირებას.

აღნიშნული პროცესებიდან დღეისათვის მექანიზებულია მხოლოდ ამოთხრა, რისთვისაც გამოყენებულია სხვადასხვა სახის სამუშაო ორგანოებით აღჭურვილი ნერგის ამომღები მანქანები.

ნერგის ამოღების ტექნოლოგია თანამედროვე ნერგის ამომღები მანქანებით ნარმოებს შემდეგი თანმიმდევრობით (სურ.42): ძირითადი სამუშაო ორგანოს მიერ მოჭრილი ზოლი ნერგებთან ერთად მიენოდება ზოლის დამშლელ მონყობილობას, სადაც ნერგების ფესვთა სისტემა გამოეყოფა ნიადაგიდან, თავისუფლდება და იყრება ნიადაგის ზედაპირზე ან თავსდება უწყვეტი ნაკადით მომ-

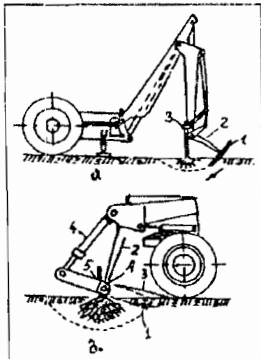
შავე სპეციალურ დამჭერებში. ამ უკანასკნელიდან კი ეწყობა შემგროვებელ ყუთებში.



სურ.42. ნერგის ამოღების და შეგროვების ტექნოლოგიური სქემა

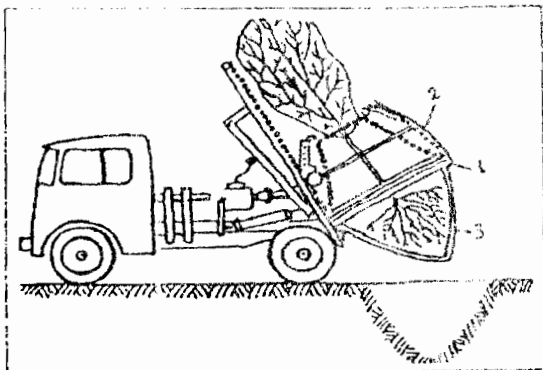
ტყის ფართობების აღდგენისა და გაახლებლისათვის ერთ-ერთ მეთოდად ითვლება ნერგების მიწასთან ერთად ამოღება და გადარგვა. მოჭრილი მიწის ფორმა შეიძლება იყოს ცილინდრული, სფერული ან კონუსური.

ორ წელზე მეტი ასაკის ნერგის მიწასთან ერთად ამომღები მანქანების სამუშაო ორგანოებად გამოყენებულია სფერული დისკო (სურ.43ა) და სპეციალური ფორმის დანები (სურ.43 ბ).



სურ.43. ნერგის ამომღები მანქანის სქემები ნიადაგთან ერთად

სურ.44. მსხვილ-  
ღეროიანი ნერგის  
ნიადაგთან ერთად  
ამომღები გადასატანი  
მანქანის სქემა



უკანასკნელ ხანებში ფართოდ იყენებენ მსხვილღეროიან ნერგების ნიადაგთან ერთად ამოღებას, მის ტრანსპორტირებას და წინასწარ ამოღებულ ორმოში ჩარგვას. ერთ-ერთი ასეთი მანქანის სქემა მოცემულია (სურ.44).

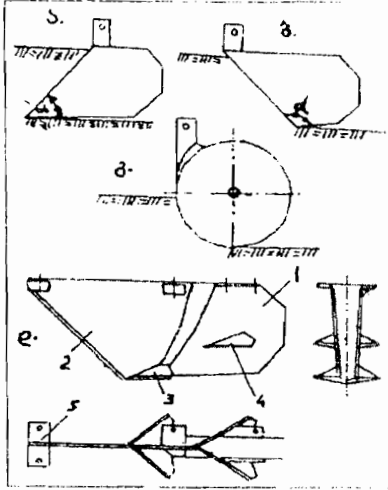
#### VII. 4. 4. რგვის ხერხები და სარგავი მანქანების საერთო აბჯულება

დარგვა ტყის გაშენების ერთ-ერთი მეთოდია, რომელიც წარმოებს ადრე გაზაფხულზე ან გვიან შემოდგომით. დასარგავ მასალად გამოყენებულია სატყეო სანერგეებიდან გამოყვანილი ერთ ან ორწლიანი სტანდარტული ზომის ნერგი. ზოგიერთი სახეობის გაშენება კალმებით ხდება. უკანასკნელ ხანებში ტყის ხელოვნურ გაშენებას აწარმოებენ აგრეთვე მსხვილღეროიანი ნერგების დარგვით.

სხვადასხვა პირობების მიხედვით ტყის კულტურათა დარგვის ძირითადი ხერხებიდან და ტექნოლოგიიდან აღსანიშნავია: 1-2 ჭარბტენიან ნიადაგებში ნერგების ბელტებში დახრილი და ვერტიკალური დარგვა (სურ.45,ა); 3-4-5 დრენირებულ ტყეკაფში მომზადებულ და მოუმზადებელ ნიადაგებში დარგვა (სურ.45ბ); 6-7 დრენირებულ ტყეკაფში ნერტილოვანი დარგვა ბუნებში და გადარგვა ბრიკეტირებული ფესვთა სისტემით (სურ.45გ); მინდორსაცავ ტყის ზოლებში 8-9-10 და სარწყავ პირობებში ნერგების დახრილი და ვერტიკალური დარგვა; 11-12 დარგვა ტერასის ამოყრილ ნიადაგზე და ვაკისზე (სურ.45ე); 13-14-15 მსხვილღეროიანი ხეების დარ-



სნელის კონსტრუქციული სქემა (სურ.46 გ, დ) შედგება ორი სფერული დისკოსაგან, რომლებიც ერთმანეთთან ადგენენ 13<sup>მ</sup>-ს. ასეთი კვალგამხსნელები შედარებით უკეთესად მუშაობენ ჭარბტენიან და დასარეელიანებულ ნიადაგებზე.



სურ.46.  
კვალგამხსნელის ტიპები

დამრგველი აპარატები - განკუთვნილია გახსნილ კვალში ნერვის დარგვისათვის. ისინი უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ მოთხოვნებს. 1. არ უნდა დააზიანოს დასარგავი მასალა; 2. მწკრივში დარგული ნერგები უნდა იყოს თანაბარ სიღრმეზე და ერთნაირი ბიჯით განლაგებული. 3. მწკრივში დარგული ნერგები უნდა იყოს ნიადაგის ზედაპირის მიმართ ვერტიკალური. ა) კოლოფისებრი ნიადაგში შეჭრის მახვილი კუთხის, ბ) კოლოფისებრი ნიადაგში შეჭრის ბლაგვი კუთხის, გ) ორდისკოიანი კვალგამხსნელი.

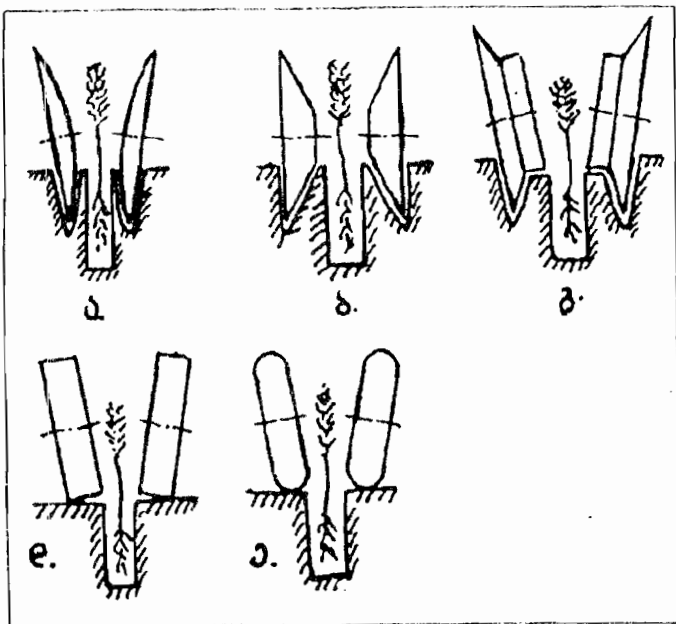
მბრუნავსხივებიანი დამრგველი ტიპის აპარატით აღჭურვილია თანამედროვე ტყის სარგავი მანქანების უმრავლესობა, მაგ., 1МГ-2, СЛН-3.

#### **VII. 4. 5. სათესი და სარგავი მანქანების ნიადაგმიმართული სამუშაო ორგანოები და მათი განლაგება**

გახსნილ კვალში ჩათესილ თესვზე ან ჩარგულ ნერგზე ნიადაგის მიმყრელი სამუშაო ორგანოები უნდა აკმაყოფილებდნენ

შემდეგ მოთხოვნებს: 1. ნიადაგის შემოყრა და მიტკეპნა უნდა ანარმონ გვერდიდან მსკრივის ცენტრისაკენ და ზემოდან ქვემოთ. 2. არ უნდა დარჩეს სიცარიელე თესლს, ნერგის ფესვებსა და ნიადაგს შორის. 3. ნიადაგის მიმყრელი და მიმტკეპნი სამუშაო ორგანოები უნდა უზრუნველყოფდნენ ნიადაგზე დანოლის ძალების რეგულირებას.

ზემოთ აღნიშნული აგრომოთხოვნების გათვალისწინებით სათესებში გამოყენებულია: შლეიფები ლითონის რგოლებისგან დამზადებული, სახნისიანი და დისკოიანი ნიადაგის შემომყრელები და კბილებიანი რგოლი.



ნახ.47. ნიადაგმიმყრელი მექანიზმების ტიპები

სარგავ მანქანებში გამოყენებულია შემდეგი ტიპის ნიადაგის მიმყრელები და სატკეპნები: (სურ.47 ა) სფერული დისკოები; კონუსური საგორავეები (სურ. 47 ბ); კომბინირებული საგორავეები (სურ.47 გ); ცილინდრული საგორავეები (სურ.47 დ) და პნევმატიკური საგორავეები (სურ.47 ე).

## VII. 5. მცენარეთა ქიმიური დაცვის მანქანები

მცენარეთა მავნებლების და დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის ფართოდ იყენებენ ქიმიურ მეთოდებს.

ქიმიური ნივთიერებები ძირითადად იყოფა სამ ჯგუფად:

1. ინტექსიციდები – გამოიყენებიან მავნე მწერების წინააღმდეგ;
2. ფუნგიციდები – გამოიყენება მცენარეთა სოკოვან, ბაქტერიულ და ვირუსულ დაავადებათა წინააღმდეგ;
3. ჰერბიციდები – გამოიყენება სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ.

მცენარეთა ქიმიური დაცვის მეთოდებია: შესხურება; შეფრქვევა; შენამღვა; აეროზოლური მეთოდი; ფუმიგაცია; მონამლულ – მოსატყუებელი საშუალებების გამოყენება.

მანქანების ძირითადი ტიპებია: სასხურებლები; საფრქვევეები; აეროზოლური გენერატორები; ფუმიგატორები; მონამლულ – მოსატყუებელი საშუალებების შემრევები და გამფანტველები; თესლის შესანამლი მანქანები.

### VII. 5. 1. აბროტაქნიკური მოთხოვნები

შხამქიმიკატის ხსნარის შესხურება მცენარეზე უნდა ხდებოდეს უწვრილესი ნვეთების სახით, ხსნარის კონცენტრაციის უცვლელობის დაცვით, თანაბარი და თხელი ფენით. მანქანა ადვილად უნდა რეგულირდებოდეს შესხურების სხვადასხვა ნორმაზე დაყენებისათვის.

საფრქვევი მანქანა მოდების განის ფარგლებში თანაბრად უნდა აფრქვევდეს შხამიანი ნივთიერების ფხვნილს და ზუსტად იცავდეს შეფრქვევის ნორმას ფართის ერთეულზე.

თესლის შესანამლი მანქანები უნდა უზრუნველყოფდეს თესლის დაფარვას შხამქიმიკატის თანაბარი ფენით. არ უნდა ხდებოდეს თესლის დაზიანება.

მცენარეთა ქიმიური დაცვის მანქანების სამუშაო ორგანოები არ უნდა ზიანდებოდნენ პესტიციდების მოქმედების შედეგად.

მკაცრად დაცული უნდა იქნეს ნორმატივებით გათვალისწინებული უსაფრთხოების წესები.

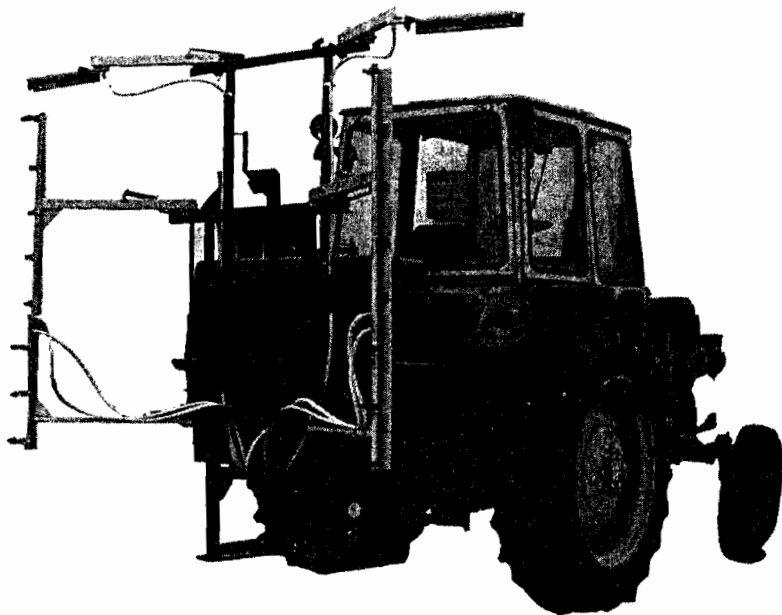
## VII. 5. 2. სასხურეპელი მანქანები

დანიშნულების მიხედვით სასხურეპლები იყოფა: საველე; ბა-  
ლის; ვენახის; დაცული გრუნტისათვის და ა.შ.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით: ჰიდრავლიკური; პნევმატუ-  
რი; ვენტილატორული.

ამძრავის სახის მიხედვით: ხელის, ცხენნევის, სატრაქტორო,  
საავტომობილო, საავიაციო.

სატრაქტორო სასხურეპლები ტრაქტორთან კავშირის მიხედ-  
ვით იყოფა: საკიდი, მისაბმელი და დამონტაჟებული თვითმავალ  
შასზე.



სურ. 48. საკიდი უნივერსალური ვენახის სასხურეპელი  
“OBL - 3” (უკრაინა)

სასხურეპლების ძირითადი სამუშაო ორგანოებია: რეზერვუა-  
რი, ტუმბო, შემწოვი და დამჭირხნი სისტემები, სარედუქციო-დამც-  
ველი სარქველი, გამშხეფი მონყობილობა, გადაცემის მექანიზმები,  
ჩარჩო.

სასხურებლის გამშხეფ მოწყობილობას მიეკუთვნება ბუნძიკები, რომლებიც დამაგრებულია შტანკაზე ან ბრანდსპოიტზე. შტანკების სახეები: ჰორიზონტალური; კომბინირებული; ვერტიკალური.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით გამშხეფი მოწყობილობები ორი ტიპისაა: ჰიდრავლიკური და ვენტილატორული.

## VII. 6. საზრძჳევი მანქანები

ამ ტიპის მანქანებით ხდება უშუალოდ შხამქიმიკატების ფხვნილის შეფრქვევა მცენარეზე.

დადებითი მხარეები: - გამორიცხულია წყლის ხარჯი, მანქანის კონსტრუქციის სიმარტივე;

უარყოფითი მხარეები: - შხამქიმიკატის გადიდებული ხარჯი, არ შეიძლება მუშაობა ქარიან ამინდში.

საფრქვევ მანქანებში გამოყენებულია სხვადასხვა სახის ბუნძიკები.

## VII. 7. აეროზოლური გენერატორები

აეროზოლური მეთოდით მცენარეების ან დასამუშავებელი ობიექტის შეწამვლა მდგომარეობს კვამლისებრ ან თხიერ-ნისლისებრ მდგომარეობაში შხამქიმიკატის ხსნარით დამუშავებაში. შხამქიმიკატის ხსნარის ამ მდგომარეობაში გარდაქმნა წარმოებს.

აეროზოლური გენერატორი ("АГ-УД-2") გვაძლევს ნისლის ტალღას, რომლის პარამეტრებია: სიგანე - 50-100 მეტრი; სიმაღლე - 7-10 მეტრი; წარმადობა - 30-40 ჰა/სთ (მინდვრის გამუშავება); 15-20 ჰა/სთ (ბაღების დამუშავება).

## თავი VIII.

### დაცვითი ტყის ნარგავები

მელიორაციული დანიშნულებით დაცვითი ტყის ნარგავები იყოფა:

ა) მინდორსაცავი ტყის ზოლები ვაკეზე და ძალიან დამრეც ფერდობზე (20<sup>0</sup>) მინდვრების დასაცავად მავნე ქარებისგან და მინდვრებზე თოვლის შეკავებისა და განანილებისთვის;

ბ) ტყის ზოლები წყალგამყოფებზე თოვლის შესაკავებლად, ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისთვის და ჰიდროლოგიური პირობების გასაუმჯობესებლად, აგრეთვე დიდი მდინარეების გასწვრივ მათი დაღექვის თავიდან ასაცილებლად და წყლის რეჟიმის გასაუმჯობესებლად;

გ) ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის და ტყე-ბალის ნარგავები, რომლებიც ეწყობა სახნავი ფერდობების გარდიგარდმო ან გასწვრივ წყლის ზედაპირული ჩამონადენის შესაკავებლად და ეროზიისგან ნიადაგის დასაცვის მიზნით;

დ) ლელეს და ხევისპირა ტყის ზოლები, რომლებიც ეწყობა ლელეს ან ხევის პირას გვერდითი წყალშემკრებიდან მდნარი და თავსახმა წყლების შთანთქმის მიზნით, ხეების ზრდის შესაჩერებლად და მათი ფერდობების დასამაგრებლად;

ე) მთლიანი ნარგავები ლელების და ხეების ფერდობებზე იგივე ფუნქციებით, რაც ლელე-ხეების ზოლები;

ვ) ტყის ზოლები და ნარგავები სარწყავ მიწებზე და წყალსატევების ირგვლივ მშრალი ქარების მავნე ზემოქმედებისგან მინდვრების დასაცავად, დაჭაობების, მეორადი დამლაშების თავიდან ასაცილებლად, აგრეთვე წყალსატევების დასაცავად ზედმეტი აორთქლებისა და დაღექვისგან, ნაპირების დასავად წყლის დამანგრეველი მოქმედებისგან;

ზ) ტყის ზოლები რკინიგზის და გზატკეცილების გასწვრივ თოვლის და ქვიშის ნამქერისგან.

ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით დასაპროექტებელი მინდორსაცავი ნარგავების სისტემაში შეიძლება შედიოდნენ ნარგავების ყველა სახეობა ან მხოლოდ მათი ნაწილი.

## VIII.1. მინდორსაცავი ტყის ზოლები

მინდორსაცავი ტყის ზოლების განსაკუთრებული ეკოლოგიური და ეკონომიკური თავისებურებანი დიდი ხანია და კარგად არის ცნობილი. მიუხედავად ამისა, ინტერესი ამ განსაკუთრებული ხელოვნური ფენომენების მიმართ დღემდე არ ნელდება. XXI საუკუნეში აგრომელიორაციას ექნება 2 გენერალური მიმართულება: 1) სხვადასხვა დანიშნულების ხელოვნური ნარგავების სივრცობრივი გაადგილება და 2) აგროლანდშაფტების ეკოლოგიურ დაბალანსებაში მათი ეფექტური გაუმჯობესების ნორმები. მინდორსაცავი ტყის ზოლები ახდენენ ხანგრძლივ, სტაბილურ ზემოქმედებას მიკროკლიმატზე, ხელს უწყობენ მის ჰუმიდობას, დამატებითი მოსავლის მიღებას, ნიადაგების ნაყოფიერების შენარჩუნებასა და აღწარმოებას; უდიდეს გავლენას ახდენენ ნიადაგის აგროეკოლოგიურ თვისებებზე, საერთოდ ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებაზე. მრავალ ქვეყანაში მინდორსაცავი ტყის ზოლები იხილება როგორც აგროლანდშაფტის ეკოლოგიური უსაფრთხოების ფაქტორი.

ამ ბოლო დროს მინდორსაცავი ტყის ზოლები წარმოადგენენ არაპირდაპირი სარგებლობის მეტად საინტერესო ასპექტს. არსებობს ტირიფის ქერქიდან ასპირინის და საერთოდ კვების პროდუქტების და სხვა დანიშნულების პროდუქტების მიღების მონაცემები. სამხრეთ აფრიკაში და კანადაში ამ საკითხებზე გამოცემულია სახელმძღვანელოები.

მინდორსაცავი ტყის ზოლები გავლენას ახდენენ საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე. დადგენილია, რომ ცალკეული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა იზრდება (ხარაიშვილი, 2004):

I. კოლხეთის დაბლობის ზონისათვის: ჩაი - 17,3 ცენტნერით ანუ 23%, ლიმონი - 9,1 ცენტნერით ანუ 29%, მანდარინი - 16,1 ცენტნერით ანუ 20%, ფორთოხალი - 16,1 ცენტნერით ანუ 24%, სიმინდი მარცვლად - 4,7 ცენტნერით ანუ 22%.

II. ზემო იმერეთისა და რაჭა-ლეჩხუმის ქვაბულის ზონისათვის: ყურძენი - 3,4 ცენტნერით ანუ 10,7%.

III. შიდა და ქვემო ქართლის დაბლობის ზონისათვის: ხილი - 11,0 ცენტნერით ანუ 28%, ყურძენი - 6,3 ცენტნერით ანუ 18%, საშემოდგომო ხორბალი - 4,0 ცენტნერით ანუ 20%, საშემოდგომო ქერი - 2,8 ცენტნერით ანუ 12%, შაქრის ქარხალი - 82 ცენტნერით ანუ 23%.

IV. გარე კახეთის ზეგანის ზონისათვის: საშემოდგომო ხორბალი - 2,7 ცენტნერით ანუ 11%, საშემოდგომო ქერი - 1,8 ცენტნერით ანუ 6,5%, მზესუმზირა - 2,3 ცენტნერით ანუ 27%.

V. ალაზნის ველის ზონისათვის ყურძენი - 9,3 ცენტნერით ანუ 29%.

ხაზობრივი მერქნიანი ნარგავები იქმნება ვაკე ტერიტორიების ურწყავ და სარწყავ ტერიტორიებზე ნიადაგების და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დასაცავად არახელსყრელი კლიმატური ფაქტორებისგან. მინდორსაცავი ტყის ზოლები ამცირებენ ქარის სისწრაფეს, მინდვრებზე აკავებენ თოვლს, ამცირებენ ატმოსფერული ნალექების ზედაპირულ ჩამონადენს, ზრდიან ნიადაგის ტენიანობას, ამცირებენ ტენის აორთქლებას, აბრკოლებენ ნიადაგების განმტვერვას, ზრდიან და ამყარებენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას, თამაშობენ გარემოს დაცვით როლს, წარმოადგენენ აგროტერიტორიის ეკოლოგიური კარკასის ნაწილს.

ბრტყელ წყალგამყოფებზე და ფერდობებზე, სადაც წყლის ეროზია არ აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ძირითად მინდორსაცავ ტყის ზოლებს განათავსებენ მავნე ქარების გარდიგარდმო. დასაშვებია პერპენდიკულარულიდან მათი გადახრა არა უმეტეს 30° კუთხით, ზოლებს შორის მანძილის შემცირებით.

სხვა მიმართულების ქარებისგან მინდვრების დასაცავად დამხმარე ტყის ზოლები ეწყობა ძირითადების პერპენდიკულარულად. ძირითადი მინდორსაცავი ტყის ზოლებს შორის მანძილი განისაზღვრება მათი დაცვითი სიმაღლით და ჰაეროვან რეჟიმზე სიშორის გავლენის ეფექტურობით; ამას გარდა გასათვალისწინებელია ნიადაგების ეროზირება და გამოყენებული მიწათმოქმედების სისტემა. ძირითად ზოლებს შორის მანძილი არ უნდა აღემატებოდეს რუხ-ყავისფერ და მდელოს რუხ-ყავისფერ ნიადაგებზე - 500 მ, ყავისფერ და მდელოს-ყავისფერ ნიადაგებზე - 400 მ, შავ ნიადაგებზე - 300 მ. ნიადაგების ქარისმიერი ეროზიის აქტიური გამოყოფილების რაიონებში ზღვრული მანძილი მცირდება ძლიერი და ძალიან ძლიერი დეფლაციის შემთხვევაში 40%-ით, საშუალოზე - 20%, სუსტი - 10-15%. დამხმარე ტყის ზოლებს შორის მანძილი რუხ-ყავისფერ და მდელოს რუხ-ყავისფერ ნიადაგებზე ჩვეულებრივ შეადგენს 1500-2000 მ, ყავისფერ და მდელოს-ყავისფერ ნიადაგებზე - 1000-1500 მ, რაიონებში ქარების არამყარი მიმართულებით - 1000 მ. ძირითადი და დამხმარე მინდორსაცავი ტყის ზოლების გადაკვეთის ადგილებ-

მი ტოვებენ წყვეტილებს სიგანით 20-30 მეტრამდე. სახნავ ფერდობით მიწებზე, სადაც მთავარია მათი დაცვა წყლისმიერი ეროზიისგან, მინდორსაცავი ტყის ზოლების დანიშნულებას ასრულებენ ჩამონადენის მარეგულირებელი ნარგავები.

საჭირო ქარგამტარობის და ხეების ზომების გათვალისწინებით მინდორსაცავ ტყის ზოლებს ქმნიან 2-3 რიგით სიგანით ყავისფერ და მდელოს-ყავისფერ ნიადაგებზე 7,5-10,0 მ, რუხ-ყავისფერ და მდელოს რუხ-ყავისფერ ნიადაგებზე-12 მ.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ჩატარებულია ქვეყნის რაიონების დაჯგუფება ქარების მოქმედების სიძლიერის მიხედვით (ხარაიშვილი, 2004).

დასავლეთ საქართველოში: პირველი ჯგუფის (ძლიერი ქარებით) რაიონებია - ქობულეთის, ლანჩხუთის, ჩოხატაურის (დაბლობი ნაწილი), ხელვაჩაურის (კახაბრის ველი), თერჯოლის, ვანის, სონის, სამტრედიის, სენაკის, წყალტუბოს, აბაშის, ხობის, ზუგდიდის; მეორე ჯგუფის (საშუალო სიძლიერის ქარები) - ქობულეთის, ლანჩხუთის, ჩოხატაურის (დაბლობი ნაწილების გამოკლებით), ხელვაჩაურის (კახაბრის ველის გამოკლებით), ოზურგეთის, მარტვილის, ბაღდათის, ჩხორონყუს, წალენჯიხის, გალის, ზესტაფონის, საჩხერის (დაბლობი ნაწილის გამოკლებით), ტყიბულის, ჭიათურის; მესამე ჯგუფის (სუსტი ქარებით) - სოხუმის, გულრიფშის, ოჩამჩირის, გუდაუთის, გაგრის, ხულოს, შუახეკის, ქედის, ხარაგაულის, საჩხერის (დაბლობი ნაწილი), ონის, ამბროლაურის, მესტიის, ლენტეხის, ცაგერის.

აღმოსავლეთ საქართველოში: პირველი ჯგუფის რაიონებია - ხაშურის, ქარელის, გორის, კასპის, მცხეთის, ვარდაბნის, საგარეჯოს, გურჯაანის (უკანა მხარე); მეორე ჯგუფის - ნინოწმინდის, ახალქალაქის, ცხინვალის, დუშეთის, ყაზბეგის, წალკის, დმანისის, თეთრიწყაროს (ქვედა ნაწილი), ბოლნისის, მარნეულის, სიღნაღის (უკანა მხარე), დედოფლისწყარო (ახერბაიჯანის მოსაზღვრე ამალღებული ნაწილი); მესამე ჯგუფის - ასპინძის, ახალციხის, აღიგენის, ჯავახის, თიანეთის, თეთრიწყაროს (ამალღებული ნაწილი), დედოფლისწყაროს (შირაქი), ახმეტის ნაწილი.

საქართველოს ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული რაიონების თითოეული ჯგუფისთვის, გაშენებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიხედვით, ძირითად მინდორსაცავ ტყის ზოლებში დადგენილია შემდეგი ზოლსაშორისი მანძილები (ხარაიშვილი, 2004):

მინდვრის, ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურებისთვის: I ჯგუფის რაიონებისთვის - 300 მ, II ჯგუფის - 400 მ და III ჯგუფის - 500 მეტრი.

მრავალწლიანი ნარგავებისთვის (ჩაი, ტუნგო, ტექნიკური კულტურები, ხეხილი, ვენახი, ციტრუსები): I ჯგუფის რაიონებისთვის - 200 მ, II ჯგუფის - 250 მ და III ჯგუფის - 300 მეტრი.

მინდორსაცავ ტყის ზოლებს აშენებენ ძირითადად რიგითი წესით. ამას გარდა, შესაძლებელია სხვა ხერხების გამოყენება, მაგალითად, ბუდოვანი, ჭადრაკული, დიაგონალურ-ჯგუფური და სხვ. მინდორსაცავი ტყის ზოლების შესაქმნელად იყენებენ ნათესარებს, კალმებს და ზოგიერთი ჯიშის თესლებს. რიგითი წესის დროს ყავისფერ და მდელოს-ყავისფერ ნიადაგებზე რიგში მცენარეებს შორის 1,5 - 2 მ, რუხ-ყავისფერ და მდელოს რუხ-ყავისფერ ნიადაგებზე - 1 - 1,5 მ. დიაგონალურ-ჯგუფური და ჭადრაკული ხერხების დროს დასაწერად ადგილებს შორის მანძილი 6-8 მეტრია, გვირისტი-ბუდოვანი დათესვის დროს მანძილი ბუდეებს შორის შეადგენს 1, ხოლო ბუდეს ჯგუფებს შორის - 3 მ. ბიც და ბიცობ ნიადაგებზე ხაზოვანი მინდორსაცავ ტყის ზოლებს ქმნიან მხოლოდ მსხვილი ჩადაბლებების ნაკვეთებში ფესვებისთვის მისაწვდომი მტკნარი გრუნტის წყლებით.

შემადგენლობით მინდორსაცავი ტყის ზოლების ნარგავები შეიძლება იყვნენ სუფთა (ერთი მთავარი ჯიშიდან) ან შერეული (რამდენიმე ჯიშიდან). მაღალ სწრაფმზარდ ჯიშებს უკვე ადრეულ ასაკში შეუძლიათ შეასრულონ ქარშემანებელი გავლენა მიმდებარე სავარგულებზე. დიდ ეფექტს იძლევა მინდორსაცავ ზოლებში ბუჩქების გამოყენება.

ქარზე გავლენის მიხედვით არსებობს ოთხგვარი კონსტრუქციის ზოლი: ქარგაუვალი, აჟურული, ქარგამტარი და აჟურულ-ქარგამტარი.

საქართველოს პირობებში უნდა გაშენდეს მხოლოდ ქარის ნაწილობრივ გამტარი, ანუ აჟურული კონსტრუქციის ტყის ზოლი. ამ მხრივ აღმოსავლეთ საქართველოს მინდორსაცავ ტყის ზოლებში ძირითადი ზოლების ნაპირა მნკრივებში მორიგეობით უნდა დაირგოს ბუჩქები: ფშატი, თრიმლი, ბრონეული, ყვითელი აკაცია (სარწყავებში), ბერყენა, სირვაშლა, ყვავტყემალა.

მინდორსაცავი ტყის ზოლებისთვის შერჩეული სახეობები უნდა ხასიათდებოდნენ სწრაფი ზრდითა და დიდი სიმაღლით.

საქართველოს პირობებისთვის დადგენილია მერქნიანი სახეობების ასორტიმენტი მინდორსაცავი ტყის ზოლებისთვის (ხარაიშვილი, 2004).

დასავლეთ საქართველოში, ქვედა ზონაში (ზღვის დონიდან 500 მეტრამდე) ძირითადი და დამატებითი ა) მრავალწლოვანი კულტურებისთვის კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებზე - კვიპაროზი პირამიდული, კვიპაროზი ჰორიზონტალური, კვიპაროზი ლუზიტანური, კვიპაროზი ჰიმალაის, ფიჭვი ბიჭვინთის; ალუვიურ, წითელმინა, ყვითელმინა, ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებზე - კრიპტომერია იაპონური (*Cryptomeria japonica D. Don.*), კვიპაროზი ლუზიტანური (*Cupressus lusitanica Mill.*), კვიპაროზი ჰიმალაური (*Cupressus tolosa Don.*), კვიპაროზი ლავზონის (*Chamaecyparis lawsoniana (Andr.) Parl.*), კვიპაროზი ჭაობის (*Taxodium distychum Rich.*), კვიპაროზი პირამიდული (*Cupressus sempervirens L. var. pyramidalis Targ.-Tozz.*), კვიპაროზი ჰორიზონტალური (*Cupressus sempervirens L. var. horizontalis Mill.*), ფიჭვი ზღვისპირა (*Pinus pinaster Sol.*), მუხა წაბლფოთლოვანი (*Quercus castaneifolia C.A.M.*), ფიჭვი შავი (*Pinus nigra Arn.*) (ყომრალეებზე); ზღვის დონიდან 500-800 მ ფარგლებში - კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებზე - კვიპაროზი პირამიდული, კვიპაროზი ჰორიზონტალური, ფიჭვი შავი; ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებზე - კრიპტომერია იაპონური, კვიპაროზი პირამიდული, კვიპაროზი ჰორიზონტალური, კვიპაროზი ლავზონის, ფიჭვი კავკასიური (*Pinus sosnowskyi Nakai*) და შავი; ბ) ერთწლივანი კულტურებისთვის ზემოთ დასახელებული სახეობების გარდა, ქვედა ზონაში კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებზე - ალვის ხე (*Populus gracilis Grossh.*), ლირიოდენდრონი (*Liriodendron tulipiferum L.*), ლიკვიდამბრი; ალუვიურ, წითელმინა, ყვითელმინა, ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებზე - ალვის ხე, კავკასიური ცაცხვი (*Tilia caucasica Rupr.*), ლირიოდენდრონი, ლიკვიდამბრი; ზღვის დონიდან 500-800 მ ფარგლებში - კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებზე - ჩვეულებრივი იფანი (*Fraxinus excelsior L.*), ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი (*Acer campestre L.*); ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებზე - კავკასიური ცაცხვი, ლირიოდენდრონი, ლიკვიდამბრი.

აღმოსავლეთ საქართველოში ძირითადი მინდორსაცავი ტყის ზოლებისთვის სარწყავ ფართობებსა და მდინარეთა პირველ ტერასებზე, მცხეთის, გარდაბნის, საგარეჯოს, სიღნაღის, დედოფლისწყაროს, ბოლნისის, ახმეტის, გურჯაანის, თიანეთის რაიონებისთვის

ვის - ალვის ხე, ვერხვი კანადური (*Populus deltoides Marschall*) და თურქესტანის, კვიპაროზი პორიზონტალური და პირამიდალური, ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი, ჩვეულებრივი იფანი, ფიჭვი შავი; ხაშურის, ქარელის, გორის, ცხინვალის, კასპის, ყორნისის, ახალგორის, ჯავის, დუშეთის, თეთრინყაროს, ახალციხის, ასპინძის, ადიგენის - ალვის ხე, ვერხვი კანადური და თურქესტანის, ფიჭვი კავკასიური და შავი, ნეკერჩხალი ჩვეულებრივი, იფანი ჩვეულებრივი; ახალქალაქის, ნინოწმინდის, წალკის, დმანისის, ყაზბეგის - ვერხვი კანადური და მთრთოლავი, ფიჭვი კავკასიური, არყი (*Betula*), მთის ბოკვი (*Acer pseudoplatanus L.*), მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera F. et M.*). დამატებითი აღნიშნული ჯიშების გარდა - პანტა (*Pyrus caucasica A. Fed.*), მაჟალო (*Malus orientalis Uglitz.*), ხეჭეჭური, ძირითად მინდორსაცავ ტყის ზოლებში ურწყავ ფართობებზე, 300-დან 500 მ-მდე ზღვის დონიდან - მცხეთის, გარდაბნის, საგარეჯოს, სიღნაღის, დედოფლისწყაროს, ბოლნისის, ახმეტის, გურჯაანის, თიანეთის რაონებისთვის - კავკასიური აკაკი (*Celtis caucasica Willd.*), ელდარის ფიჭვი (*Pinus eldarica Medw.*), კევის ხე (სალსალაჯი) (*Pistacia mutica F. et M.*), თათრული ნეკერჩხალი (*Acer tataricum L.*), ლეგა აცაცია (*Acacia delbata Link.*); 500-დან 1000 მ-მდე ზღვის დონიდან - ხაშურის, ქარელის, გორის, ცხინვალის, კასპის, ყორნისის, ახალგორის, ჯავის, დუშეთის, თეთრინყაროს, ახალციხის, ასპინძის, ადიგენის - იფანი ჩვეულებრივი, ნეკერჩხალი მინდვრის, ფიჭვი კავკასიური და შავი, პანტა; 1000-დან 1900 მ-მდე ზღვის დონიდან - მაღალმთის მუხა, არყი, ფიჭვი კავკასიური, მთის ნეკერჩხალი, პანტა. დამატებითი აღნიშნული ჯიშების გარდა - ქართული ნუში (*Amygdalus georgica Desf.*).

## VIII.2. ეროზიის სანინააღმდეგო ტყის ზოლები

ეროზიის სანინააღმდეგო ტყის ზოლები იქმნება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დასაცავად წყლის ეროზიისგან, რომელიც აღინიშნება ფერდობებზე წყლის ზედაპირული ჩამონადენის დროს. ტყის ზოლები შთანთქავენ თოვლის დნობის და თავსხმა წვიმების დროს ჩამონადენ წყალს და ამით ასუსტებენ ან სრულებით წყვეტენ ნიადაგის წყლისმიერ ეროზიას.

მსოფლიოში ნიადაგების ეროზიამ მიიღო ისეთი დიდი ზომები და აყენებს ისეთ დიდ და მრავალნახნაგოვან, ხშირად გამოუსწორებელ ზიანს, რომ მისგან ნიადაგების დაცვა გახდა კაცობრიობის უმნიშვნელოვანესი პრობლემა. ნიადაგი - ყოველი ქვეყნის ეროვნული სიმდიდრეა, სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ძირითადი საშუალებაა, ამიტომ მის დაცვას აქვს სასიცოცხლო მნიშვნელობა.

წყლის ეროზიისგან ნიადაგის დასაცავად ტყის ნარგავების გამოყენება დაფუძნებულია მათ ნიადაგდაცვით თვისებაზე შთანთქმას წყლის ზედაპირული ჩამონადენი და შეამციროს ქარის სისწრაფე. ტყის ნიადაგდაცვითი თვისებები განპირობებულია მკვდარი საფარის ფხვიერი შრის (3-5 სმ) არსებობით, ტყის ქვეშ ნიადაგის გადიდებული წყალგამტარობით, ტყის მიკროკლიმატის თავისებურებით.

მკვდარ საფარს მოცულობითი მასით 0,1-0,2 გ/სმ<sup>3</sup> გააჩნია მისი მასის 500-700% წყალტევადობა. ამიტომ, მას შეუძლია დააკავოს წყლის დიდი რაოდენობა, და მერე თანდათანობით გასცეს ნიადაგში. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ წყლით გაჯერებისას მკვდარი საფარი არ კარგავს წყალგამტარობას და წვიმის და მდნარი წყლები, რომლებიც იფილტრება მასში, ინმინდება შენონილი თიხიანი ნაწილაკებისგან და ნიადაგების ფორების დაღამვა არ ხდება.

წყალგამტარობა ხასიათდება ნიადაგის მიერ წყლის სვეტის შენოვით და დამოკიდებულია ნიადაგის ღრულოვნებასა და წყალტევადობაზე. ტყის ქვეშ ნიადაგი ხასიათდება გადიდებული ღრულოვნებით, რაც განპირობებულია ბიგების (ჭიაყელები, მღრნელები და სხვ.) სვლების და ჩამპალი ფესვების არსებობით, აგრეთვე მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემების გამაფხვიერებელი მოქმედებით.

ტყის ქვეშ ნიადაგის წყალტევადობა ჩვეულებრივ ნაკლებია, ვიდრე მინდორში, ამიტომ აქ მას აქვს გადიდებული წყალგამტარობა სხვა სავარგულების ნიადაგებთან შედარებით, გააჩნია წყლის სწრაფი შთანთქმის უნარი. შედეგად ტყეში არ წარმოიქმნება წყლის ზედაპირული ჩამონადენი და ნიადაგის ეროზიას ადგილი არა აქვს. ასე, მაგალითად, ჭრებით დაურღვეველ ტყეში, წყალგამტარობა შეადგენს 5,52 მმ/წთ, ახლად მოხსულ ნიადაგზე - 2,29, ხოლო ძველ გამკვირვებულ სახნავზე - 0,09 მმ/წთ.

ტყის და მინდვრის მიკროკლიმატები მნიშვნელოვნად განსხვავდება, რაც აირეკლება ნიადაგის თერმულ რეჟიმში. ტყეში ნი-

ადაგის ზედაპირი გამთბარია მკვდარი საფრის შრით და ფხვიერი თოვლით, ამიტომ ის იყინება ნაკლებ სიღრმეზე, ვიდრე მინდორზე და გაზაფხულობით უფრო სწრაფად ღვება. ამ თავისებურებას აქვს გადამწყვეტი გავლენა ნიადაგების წყალგამტარობაზე. ადრე გაზაფხულზე მინდორში გაყინულ ნიადაგს არ შესწევს უნარი შეისრუტოს მდნარი წყალი, რადგან მისი ფორები ამოვსებულია ყინულით და წყალი დიდი რაოდენობით ჩამოედინება მინდვრებიდან, განაპირობებს მდინარეებში წყლის ანევას. ტყესა და ტყის პირას თოვლის ნაშქერის ქვეშ ნიადაგი თოვლის დნობის დაწყებისთვის ღვება და კარგად იწრეტავს მდნარ წყალს, რომელიც ღრმად აღწევს ნიადაგში, ავსებს მიწისქვეშა წყლებს. ტყეში პრაქტიკულად არა აქვს ადგილი გაზაფხულის ზედაპირულ ჩამონადენს, ამიტომ წყალშემკრებებზე ტყის არსებობა ამცირებს გაზაფხულის წყალდიდობას. ამასთანავე მისი წყალმარეგულირებელი უნარი.

მდინარე იკვებება წყლით არა მარტო წყალშემკრების ზედაპირიდან, არამედ მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების შემოდინებით. მდინარეების გრუნტის კვება გაზაფხულობით ძლიერდება წყალმაღლობის, ანუ ზედა ჰორიზონტების გრუნტის წყლების წყალობით. ის იქმნება გაზაფხულზე ტყის ქვეშ მდნარი წყლების ჩვეულებრივი შთანთქმისას. ამიტომ, ტყის წყლისმარეგულირებელი მნიშვნელობის შეფასება მდინარეებში წყალდიდობის სიდიდის ათვლით გამოდის გარკვეულად დაქვეითებული, რადგან გაზაფხულის ზედაპირული ჩამონადენის შემცირება ტყეში ანაზღაურდება გრუნტის ჩამონადენის გადიდებული ზრდით. წყალმარეგულირებელი თვისებები გააჩნია არა მარტო ბუნებრივ ტყეს, არამედ ხელოვნურად შექმნილი ტყის ნარგავებსაც. ტყიანობის ზრდის შემთხვევაში 0-დან 18%-მდე, ზედაპირული ჩამონადენის კოეფიციენტი მცირდება 0,6-დან 0,1-მდე. ტყის ზოლების წყალმარეგულირებელი მნიშვნელობა აღმოჩნდა უფრო დიდი, ვიდრე ტყის მასივების. ეს აიხსნება იმით, რომ ტყის ზოლებში შთანთქმება არა მასში დაგროვილი თოვლის წყალი, არამედ მასში ჩამონადენი მიმდებარე შემალღებული მინდვრებისგან.

წყლის შთანთქმის გარდა მიკროკლიმატის შეცვლით ტყის ზოლები ახდენენ აგრეთვე არაპირდაპირ გავლენას მიმდებარე მინდვრებიდან ჩამონადენი წყლის შემცირებაზე. ტყის ზოლების გავლენით თოვლი მთლიანად კადება მინდვრებზე და უფრო თანაბრად ნაწილდება ფართობზე, ამიტომ ნიადაგი ნაკლებად იყინება, უფრო

სწრაფად ლღვება გაზაფხულზე და უფრო სწრაფად შთანთქავს მდნარ წყალს.

რადგანაც ტყის ზოლებს ბუნებრივი და ხელოვნური ტყის სახით შესწევთ უნარი შეამცირონ წყლის ზედაპირული ჩამონადენი, ამიტომ მათ იყენებენ ნიადაგის დასაცავად წყლისმიერი ეროზიისგან. ტყის ზოლების ეფექტური გამოყენება წყლის ზედაპირული ჩამონადენის დასარეგულირებლად შესაძლებელია მთელი რიგი პირობების დაცვის შემთხვევაში. დაპროექტების დროს საჭიროა ტყის ზოლების სწორი განთავსება წყლის ჩამონადენის მიმართულების მიმართ, მათ შორის მაქსიმალურად შესაძლებელი მანძილის დადგენა და ზოლის მინიმალურად დასაძვები სიგანე. მიწებზე, რომლებიც ვანიცდიან წყლისმიერ ეროზიას, ტყის ზოლებს ათავსებენ ჩამონადენის მიმართულების გარდიგარდმო, რათა გაბნეული წყლის ნაკადი შედიოდეს ტყის ნარგავში სწორი კუთხით და არ შეეძლოს ჩამოედინოს ტყის პირის გასწვრივ. თუ ტყის ზოლები იქნებიან განთავსებული ჩამონადენის მიმართ მახვილი კუთხით, მაშინ წყლის გაბნეული ნაკადი ნარგავის ტყის პირას უმნიშვნელოა. წინააღმდეგობის შემთხვევაში შეცვლიან მიმართულებას და ჩამოედინება ტყის პირის გასწვრივ. ამის შედეგად მოხდება მცირე ნაკადების კონცენტრაცია წყლის დიდ ნაკადში, რაც გამოიწვევს ნიადაგის ხაზობრივ ეროზიას ტყის ზოლის გასწვრივ.

ტყის ნარგავში წყლის შესვლის წინააღმდეგ ჩვეულებრივ წარმოადგენს ხნულის ამაღლებული ნაწილი, რომელიც წარმოიქმნება მოხვნის დროს ფერდობის მიმართულებით ფენის გადაბრუნებით. ტყის ზოლის ნორმალური მუშაობისთვის საჭიროა ხნულის ამაღლებული ადგილების სისტემატური გადახვნა და გასწორება ნარგავების ტყის პირის ზედა (ფერდობის მიმართ) ნაწილში. რთულ ფერდობებზე, რომლებიც გადასერილია ლარტაფებით, წყალგამყოფის ხაზიდან ძირითადი დახრილობის გარდა ღელეს კიდესკენ აღინიშნება გვერდითი დახრილობა ლარტაფისკენ. ძირითადი ფერდობის გარდიგარდმო განთავსებული ტყის ზოლები გადაკვეთავენ ლარტაფებს და ზოგიერთ ნაკვეთებზე ექნებათ გასწვრივი დახრილობა. ტყის პირის გასწვრივ ასეთი ნაკვეთების წყალი ჩამოედინება ლარტაფებში, ხოლო შემდეგ კონცენტრირებული ნაკადის სახით შედის ტყის ზოლში. ამასთან, წყლის უმეტესი ნაწილი ვერ შეძლებს შეწოვას ტყის ნარგავში და გაივლის ზოლში, რადგანაც ტყეს შესწევს უნარი შთანთქას წყლის მხოლოდ გაბნეული ნაკადი. ასეთ შემ-

თხვევაში ტყის ზოლების წყალმარეგულირებელი მნიშვნელობის გასაძლიერებლად რეკომენდებულია მარტივი მიწის ნაგებობების მოწყობა - ბორცვები-გამაფხიერებლები ზედა ტყის პირებში, რათა მოხდეს წყლის ნაკადის მოხვედრა ნარგავში და წყალშემკავებელი ბორცვები და არხები ზედა და ქვედა ტყის პირებში ტყის ზოლების მიერ ლარტაფების გადაკვეთის ადგილებში. ასეთი მიკროტექნიკური ნაგებობების მნიშვნელობა საკმაოდ ეფექტურია. ტყის ზოლების დაბორცვილ ნაკვეთებში ფერდობზე 30°-მდე იყო შეკავებული და შთანთქმული მდნარი წყლის 1100-1200 მმ, ხოლო ბორცვების გარეშე - 150-200 მმ.

ამჟამად რეკომენდებულია შემდეგი მაქსიმალური მანძილები წყალმარეგულირებელი ტყის ზოლებს შორის: ა) ფერდობებზე დაქანებით 4° ნაკლები (დაქანება 0,070) - ყავისფერი და მდელოს-ყავისფერ ნიადაგებზე - 350 მ-მდე, რუხი-ყავისფერი და მდელოს რუხი-ყავისფერი ნიადაგებზე - 300 მ-მდე; ბ) ფერდობებზე 4° მეტი დაქანების შემთხვევაში მანძილი მცირდება 200 მ-მდე.

ამ რეკომენდაციების გათვალისწინებით ტერიტორიაზე სატყეო ზოლების განთავსების დროს საჭიროა მათი შეთავსება სხვადასხვა ბუნებრივ საზღვრებთან: ფერდობის გადანაკვეთის ხაზებით მცირე დიდ დახრილობამდე, ლეღების და ხეების კიდეებამდე. ლეღების გასწვრივ განლაგებული ტყის ზოლები ასრულებენ იგივე ფუნქციებს, რასაც მათ ზემოთ სახნავ ფერდობებზე განლაგებული წყალმარეგულირებელი ზოლები. ლეღესპირა ტყის ზოლებს აშენებენ ციცაბო ნაპირზე სახნავის საზღვარზე, კიდისგან 3-5 მეტრის მოშორებით, ხოლო დამრეც ნაპირებს გასწვრივ, სადაც კიდე არ არის ნათლად გამოხატული, - სახნავის საზღვრის ქვემოთ ლეღეს კიდეზე. ასეთი განლაგება არ დააქვეითებს ტყის ზოლის მელიორაციულ გავლენას. ლეღეს პირას განლაგებული ტყე ახდენს დადებით გავლენას არა მარტო წყლის ჩამონადენის შთანთქმაზე, არამედ ზემოთ მდებარე ფერდობის მიკროკლიმატზეც. ჩამონადენის წყლის შთანთქმისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის ზოლის სიგანეს. რაც უფრო ფართეა, მით უფრო სრული იქნება მის მიერ უფრო ზემოთ განლაგებული მინდვრიდან ჩამოჟონილი წყლის შთანთქმა და უფრო საიმედოდ იქნება დაცული ფერდობზე ტყის ზოლის ქვემოთ განლაგებული მინდვრები. მაგრამ გადიდებული სიგანის შემთხვევაში ტყის ზოლები დაიკავენ სახნავი მიწების დიდ ნაწილს. ამიტომ ძალიან მნიშვნელოვანია წყლის ჩამონადენის

სრული შთანთქმისთვის საკმარისი ტყის ზოლების მინიმალურად საჭირო სიგანის დადგენა.

ჩამონადენის კოეფიციენტი მკვეთრად მცირდება ტყის ზოლის სიგანის ზრდასთან ერთად. 20-30 მეტრის სიგანის ზოლში არ ხდება მდნარი წყლის საერთო მოცულობის მხოლოდ 8-15% (ე.ი. ჩამონადენის კოეფიციენტი 0,08-0,15) შთანთქმა, რასაც არ შეუძლია მოახდინოს არსებითი გავლენა ნიადაგის ეროზიის განვითარებაზე. ეს მონაცემები შეიძლება გახდეს საფუძველი ტყის ზოლების მინიმალური საჭირო სიგანის დასადგენად. ზოგადად დაპროექტების დროს იღებენ ტყის ზოლების სიგანეს 15 მეტრის ფარგლებში, ხოლო ლეღების პირა - 21 მეტრი. თუ ლეღს ნაპირები გამოირჩევა ნალვარევით ან ფსკერზე წარმოიქმნა ხევი, მაშინ ლეღსპირა სიგანე იზრდება.

გარდა წყლის ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებისა, წყალმარეგულირებელი და ლეღსპირა ტყის ზოლები, ისევე როგორც მინდორსაცავი, იცავენ მიწდვრებს ქარშოშინისგან, შავი ქარბუჩებისგან და აუმჯობესებენ მიკროკლიმატს. ისინი წარმოადგენენ მნიშვნელოვან ფაქტს სატყეო-სამელიორაციო ნარგავების სისტემაში. მათი სწორი განლაგების დროს მნიშვნელოვნად მცირდება წყლის ზედაპირული ჩამონადენი, წყდება სიბრტყითი ეროზია და ჰიდროგრაფიული ბადის ფსკერზე წყდება ხეების ზრდა.

ტერიტორიის ეროზიის საწინააღმდეგი ორგანიზაცია, რომელიც ხორციელდება მინათმოქმედების დროს, წარმოადგენს წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიისგან ნიადაგების დაცვის სხვა ღონისძიებების სწორი გამოყენების საფუძველს.

### **VIII.3. სატყეო-სამელიორაციო ნარგავები მეცხოველეობისათვის**

ცოცხალი ორგანიზმის ნიშანთვისება ყალიბდება გენოტიპისა და გარემოს ურთიერთმოქმედების შედეგად, თუმცა მათი როლი განსხვავებულია. გ.გოგოლის მიხედვით ძროხეულის მეხორცულ და მერძულ პროდუქტიულობას, აღწარმოების უნარს და ხორცში ცხიმის შემცველობის 70-80% განსაზღვრავს კვების, მოვლისა და შენახვის პირობები, ანუ გარემო. მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების ზრდა უშუალოდ არის დაკავშირებული კონკრეტული გენოტიპისთვის ხელსაყრელი გარემოს შექმნაზე.

ფაქტორები, რომელია მოქმედება განაპირობებს ცხოველთა პროდუქტულობას, ჯანმრთელობის მდგომარეობას, ექსპლუატაციის ხანგრძლივობას და აღნარმოების უნარს იყოფა ოთხ ჯგუფად (გოგოლი, 1997):

1. ტექნოლოგიური - მოიცავს ყველა იმ სტრესორს, რომელსაც განსაზღვრავს წარმოების ესა თუ ის ტექნოლოგიური სქემა ან გამოწვეულია მისი დარღვევით. მაგალითად, კვების დონე, კვებისა და შენახვის დადგენილი რეჟიმის დარღვევა, სანარმოო პროცესებთან დაკავშირებული ხმაური, უძრაობა (ან შეზღუდული მოძრაობა), კასტრაცია, ხბორების დედიდან ასხლეტა, ამონიაკის ან სხვა აირების გადიდებული კონცენტრაციას სადგომის არადაამაკმაყოფილებელი ვენტილაცია, ცხოველთა გადაყვანა ერთი ადგილიდან მეორეზე და ა.შ.

2. კლიმატური (ფიზიკური) - ექსტრემალურად მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, მაღალი ფარდობითი ტენიანობა, გადიდებული ინსოლაცია, ატმოსფერული ნნევის მკვეთრი ცვალებადობა და სხვ.

3. ბიოლოგიური - სხვადასხვა პათოგენური მიკრობების, პარაზიტების და ვირუსების მოქმედება, ვაქცინაცია.

4. სოციოლოგიური (ფსიქიკური) - ნახირში სხვადასხვა ინდივიდების ურთიერთდამოკიდებულება, ცხოველის იერარქიული რანგი, ნერვიული ტიპი და სხვ.

ცხოველის პროდუქტიულობასა და ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე მოქმედების სიძლიერით კლიმატური ფაქტორები ჩამორჩება მხოლოდ კვების პირობებს. ორგანიზმზე უშუალო მოქმედებასთან ერთად, ხშირ შემთხვევაში ის განსაზღვრავს ცხოველების საკვებით უზრუნველყოფის შესაძლებლობას. კლიმატური მოვლენების ცალკეული ელემენტების პირდაპირი თუ არაპირდაპირი მოქმედებით აგრეთვე ხსნიან სხვადასხვა ინფექციების და ინვაზიების, ან კიდევ დაავადებების გადამტანი შუალედური მასპინძლების მასიურ გავრცელებას ამა თუ იმ რეგიონში.

კლიმატის ელემენტებს შორის ცხოველის ორგანიზმზე მოქმედების სიძლიერით ნამყვანი ადგილი უკავია ჰაერის ტემპერატურას.

კლიმატის უარყოფითი გავლენის თავიდან ასაცილებლად მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია სხვადასხვა სახის ნარგავებს.

ზოოსატყეომელიორაცია წარმოადგენს აგრომეტყეეობის დარგს, რომელიც სწავლობს ტყის ნარგავების მნიშვნელობის, გან-

ლაგების, აღზრდისა და გამოყენების საკითხებს მეცხოველეობის მიზნებისთვის. ასეთი დამცავი ნარგავები ცნობილია ზოოსატყეო-მელიორაციულების სახელწოდებით.

საქართველოში საძოვრები იკავებენ მნიშვნელოვან ფართობს. მეცხოველეობის განვითარებისთვის მუდმივ და გადასარეკ საძოვრებზე მთავარი ამოცანაა ბუნებრივი საძოვრების გაუმჯობესება და მყარი საკვები ბაზის შექმნა. მიორწყვასა და განყლიანებასთან, აგროტექნიკური ხერხით ზედაპირული და ძირეულ გაუმჯობესებასთან, საძოვართბრუნვის დანერგვასთან და შემორავული ნაკვეთების შექმნასთან ერთად, საკმაოდ ეფექტურია სატყეო-სამელიორაციო ხერხები.

მუდმივ და მომთაბარე საძოვრებზე იქმნება:

1. საძოვარდამცავი ტყის ზოლები;
2. მწვანე (მერქნიანი) ქოლგები;
3. დამცავი ნარგავები (ფარეხებთან, ფერმებთან, მეცხოველეობის კომპლექსებთან);
4. გამწვანების ნარგავები ფერმის, კომპლექსის, ფარეხის საცხოვრებელ შენობებთან;
5. ხმის ჩამხშობი ნარგავები;
6. საძოვრების მელიორაციულ-საკვები ნარგავები.

საძოვრებზე საცავი ნარგავები სხვადასხვა მელიორაციულ გავლენას ახდენენ მათ მიერ დაკავებულ და მიმდებარე ტერიტორიაზე ან ცხოველებზე. ასეთი საცავი ნარგავები იქმნება მუდმივ და სეზონურ საძოვრებზე, ფერმებთან და ფარეხებთან, საქონლის და ფრინველის დასვენების ადგილებთან და გადასარეკ ტრასებზე უფრო ხელსაყრელ ნიადაგურ-ჰიდროლოგიურ პირობებში. ზოლებრივი, ყვავილთკვალის და სხვა ზოოსატყეომელიორაციული ნარგავები ზრდიან საძოვრების პროდუქტიულობას, ხელს უწყობენ მათ რაციონალურ გამოყენებას, იცავენ ცხოველებს ზაფხულის სიცხისა და ზამთრის ყინვებისგან, ხოლო ნაგებობებს - თოვლის და/ან მინის ნამქერისგან. ისინი აუმჯობესებენ ბუნებრივ ბალახნარს და ქმნიან ხელსაყრელ პირობებს საკვები სავარგულების ძირეული გაუმჯობესებისთვის ძვირფასი საკვები კულტურების დათესვით და შეთესვით, ხოლო ცალკეულ შემთხვევაში თვით წარმოდგენენ საკვების დამატებით წყაროს. ზოლების წყალობით ადვილდება საძოვართბრუნვის პრაქტიკული განხორციელება. პირუტყვის სისტე-

მური ვაძოვების დროს საძოვრების ტევადობა იზრდება, არ ხდება ნიადაგის დაშლა და არ იქმნება ქარისმიერი ეროზია.

საძოვარდამცავი ტყის ზოლების განლაგება ხდება საძოვრების საზღვრებზე, ისინი შედგება მყარი კონსტრუქციის გასწვრივი (ძირითადი) და გარდიგარდმო (დამხმარე) ტყის ზოლებისგან. ვაკე ადგილებში გასწვრივი ზოლების განლაგება ხდება გაბატონებული ქარის მიმართულების პერპენდიკულარულად, ხოლო ფერდობებზე - მათ გარდიგარდმო.

მანძილი გასწვრივ საძოვარდამცავ ტყის ზოლებს შორის არ უნდა აღემატებოდეს შავ ნიადაგებზე 350 მ, მდელოს-ყავისფერებზე - 300 მ, მდელოს რუხ-ყავისფერებზე - 200 მ და რუხ-ყავისფერებზე - 100-150 მ. ძლიერი ქარისმიერი ეროზიის გამოვლენის საშიშროების შემთხვევაში საძოვრებზე მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგებით გასწვრივი ტყის ზოლების განლაგება ხდება ყოველი 50-100 მ შემდეგ, ხოლო გარდიგარდმო - ყოველი 1000-2000 მ (ნიადაგებზე, სადაც არსებობს მათი გამობერვის საშიშროება - არა უმეტეს 1000 მ). გასწვრივ ზოლებში პირუტყვის ერთი ნაკვეთიდან მეორეზე გადასვლისთვის უნდა იყოს გათვალისწინებული გარღვევები სიგანით 15-30 მ ყოველი 300-900 მ შემდეგ ჭადრაკული სქემით.

საძოვარდამცავი ტყის ზოლები იქმნება ნიადაგურ-კლიმატური პირობების შესატყვისი მერქნიანი (ხე და ბუჩქები) სახეობების დარგვით ან დათესვით. ზოლები იქმნება სამი მწკვრივისგან (სიგანე რიგთაშორისებში შეადგენს 3-5 მ და ნათესარების განლაგება რიგში ცხოველი 0,8-1 მ შემდეგ) ან სამი სათესი ბაფთისგან, სიგანით 3 მ-მდე (უჯრედშორისი დაუმუშავებელი ზოლების სიგანით 3-6 მ) ნიადაგის პლანტაჟური ან ნიადაგის სხვა სახის მელიორაციული დამუშავებისას.

საძოვარდამცავი ტყის ზოლების შექმნის დროს სხვადასხვა ბუჩქის ფართოდ გამოყენებისას ნიადაგის მოვლა, როგორც წესი, გათვალისწინებული არ არის, ხოლო მიწის ნაკვეთები, რომლებიც დაკავებულია ტყის ზოლებით, საძოვრების სავარგულების შემადგენლობიდან არ გამოირიცხება. გატყვევლ ნაკვეთებზე დროებით (3-5 წელი) წყვეტენ პირუტყვის ძოვებას და მათ იყენებენ როგორც სათიბებს. მძიმე მექანიკური შედგენილობის რუხ-ყავისფერ ნია-

დაგებზე ავშნიანი საფარი ღრმა ფესვთა სისტემით საგრძნობლად ზღუდავს ქარისმიერი ეროზიის ვამპოვლენის სამიშროებას.

მწვანე (მერქნიანი) ქოლგები წარმოადგენენ ყვავილკვალის სპეციალურ მერქნიან ნარგავებს, რომლებიც იქმნება მცირე, ძირითადად სწორი (მართკუთხედი) ფორმით საძოვრებზე ფართობით 0,3-1,2 ჰექტარი, ყველაზე ხშირად სარწყურველებთან ან პირუტყვის დასვენების სხვა ადგილებში მათი ზაფხულის სიცხისგან დასაცავად და თერმორეგულაციის შესამსუბუქებლად.

მწვანე (მერქნიანი) ქოლგები ანუ ნარგავები-ყვავილკვალე-ბი წარმოდგენილია სხვადასხვა განლაგების და ფორმის ნაკვეთე-ბით და გაერთიანებულია ზოოსატყეომელიორაციულ ნაკვეთებში. ესაა ძლიერი ქარების, თოვლის და მტერისგან საქონლის დაცვის ადგილები; მწვანე (მერქნიანი) "ქოლგები" დასვენების ადგილებსა და სარწყულელებში საქონლის მზის სხივებისგან დასაცავად. ამ უკანასკნელებს მიეკუთვნება საჩრდილობელი სოლიტერები ანუ საქონლის დასვენების მერქნიანი "ქოლგები". "სოლიტერი" ჩვენში უხსოვარი დროიდან საქმოდ კარგად ცნობილი ფაქტის შედარე-ბით ახალი ტერმინია. "სოლიტერი" ფრანგულენოვანი ტერმინია და სათავეს იწყებს ლათინური სიტყვიდან "სოლიტარიუს", რაც მარ-ტოხელას, განცალკევებულს ნიშნავს.

აღმოსავლეთ საქართველოში ვერტიკალური სარტყლების მი-ხედვით ძირითადი საჩრდილებლები შემდეგნაირად ნაწილდება.

ბარის ტყის სარტყელში ესაა გრძელყუნწა (ჭალის) მუხა (*Quercus longipes* Stev.), თეთრი თუთა (*Morus alba* L.).

ნათელი ტყის სარტყელში - კაკასიის აკაკი (*Celtis caucasica* Willd.), ნუში ჩვეულებრივი (*Amygdalus communis* L.), საკმლის ხე (*Pistacea mutica* F. et M.), წითელი ღვია (*Juniperus rufescens* Link.), გრძელწინვიანი ღვია (*Juniperus oblonga* M.B.).

მუხის ტყის სარტყელში - ქართული მუხა (*Quercus iberica* Stev.), ჩვეულებრივი კაკალი, ნიგვისის ხე (*Juglans regia* L.), ჩვეუ-ლებრივი თელა (*Ulmus foliacea* Gilib.), ჩვეულებრივი ლელვი (*Ficus carica* L.), ზღმარტლი (*Mespilus germanica* L.), მაჟალო (*Malus orientalis* Uglitz.), ქორაფი (*Acer laetum* C.A.M.), ლეკის ხე, მახვილფოთ-ლიანი ნეკერჩხალი (*Acer platanoides* L.), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre* L.), გრძელწინვიანი ღვია (*Juniperus oblonga* M.B.).

ნიფლის ტყის სარტყელში - აღმოსავლეთის ნიფელა (*Fagus orientalis Lipsky*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus orientalis Mill.*), თელამუშა (*Ulmus scabra Mill.*), მაჟალო (*Malus orientalis Uglitz.*), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre L.*), გრძელწიწვიანი ღვია (*Juniperus oblonga M.B.*).

მუქწიწვიანი ტყის სარტყელში - აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis Link.*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach*), კავკასიური ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi Nakai*), ლიბანის კედარი (*Cedrus libani Barr.*), გრძელწიწვიანი ღვია (*Juniperus oblonga M.B.*).

სუბალპურ სარტყელში - მალალმთის ნეკერჩხალი (*Acer trautvetteri Meclw.*), კავკასიური ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi Nakai*), გრძელწიწვიანი ღვია (*Juniperus oblonga M.B.*).

დასავლეთ საქართველოში გვაქვს განსხვავებული სურათი.

წაბლის ტყის სარტყელში - ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa Mill.*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus orientalis Mill.*), მაჟალო (*Malus orientalis Uglitz.*), ქორაფი (*Acer laetum C.A.M.*), ლეკის ხე, მახვილფოთლიანი ნეკერჩხალი (*Acer platanoides L.*), მთის ბოკვი (*Acer pseudoplatanus L.*), დიადი ბოკვი (*Acer velutinum Boiss.*), მუხა იმერული (*Quercus imeretina Ste.*), მუხა ჭოროხის (*Quercus dscherocheasis C. Koch.*).

ნიფლის ტყის სარტყელში - აღმოსავლეთის ნიფელა (*Fagus orientalis Lipsky*), მაჟალო (*Malus orientalis Uglitz.*), ლეკის ხე, მახვილფოთლიანი ნეკერჩხალი (*Acer platanoides L.*), მთრთოლავი ვერხვი (*Populus tremula L.*), კავკასიური ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi Nakai*).

მუქწიწვიანი ტყის სარტყელში - აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis Link.*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach*), კავკასიური ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi Nakai*), კავკასიური პანტა (*Pyrus caucasica A.*), მთის ბოკვი (*Acer pseudoplatanus L.*).

სუბალპურ სარტყელში - აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis Link.*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach*), აღმოსავლეთის ნიფელა (*Fagus orientalis Lipsky*), მთის ბოკვი (*Acer pseudoplatanus L.*), გრძელწიწვიანი ღვია (*Juniperus oblonga M.B.*).

საქართველოს საძოვრების საჩრდილობელი სოლიტერების ძირითადი თავისებურება არის მათი მრავალფეროვნება და სიმრავლე. ამავდროულად ზემოთ მოტანილი სიით არ შემოიფარგლება მათი რეალური სიუხვე. მრავალ ადგილას მათ როლს წარმატებით

ასრულებენ ბუჩქები, განსაკუთრებით ისეთ ადგილებში, სადაც ძლიერად არის გამოხატული ანთროპოგენური ზენოლა. ამ ადგილებში ხშირად საჩრდილობელი სოლიტერების როლს წარმატებით ასრულებენ ისეთი ბუჩქები, როგორებიცაა კუნელი, ზღმარტლი, ბრონეული და სხვ. არის ისეთი სახეობები, რომლებსაც გამოყენების საკმაოდ ფართო დიაპაზონი აქვთ, მაგალითად, გრძელწიწვიანი ღვია. ეს უკანასკნელი გვხვდება თითქმის ყველა სარტყელში, როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში.

საჩრდილობელი სოლიტერების როლი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტყის ქვედა სარტყელში. ეს აიხსნება რამდენიმე მიზეზით, მათ შორის ბუნებრივი მცენარეულობის განადგურებით ვრცელ ტერიტორიაზე და სავეგეტაციო პერიოდის საკმაოდ დიდი ხანგრძლივობით.

ჩრდილის და სივრცის შემქმნელ მწვანე ქოლგების ქვეშ მნიშვნელოვნად მცირდება მზის პირდაპირი რადიაცია, ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურა; მინისზედა შრეში იზრდება ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, წარმოიქმნება ჰაერის გამაგრილებელი მოძრაობა წყნარ ამინდში, ხოლო ქარის დროს მცირდება მისი სისწრაფე, რაც ცხოველს უქმნის დასვენების კარგ პირობებს, იცავს გადახურებისგან და შესამჩნევლად ამცირებს სასამელ წყალზე მის მოთხოვნილებას. ფიტონციდების გამოყოფი სახეობების შესაბამისი შერჩევით შესაძლებელია ისეთი მწვანე ქოლგების შექმნა, რომლებსაც გააჩნიათ ფიტონციდური თვისებები და პირუტყვს თავს დააღწევენ მისაბეზრებელი მწერებისგან.

აღმოსავლეთ საქართველოს მეცხოველეობის ზოგიერთი რეგიონის კლიმატის გვალვიანობა და არახელსურელი ნიადაგური პირობები ზღუდავენ მერქნიანი სახეობების წარმატებული ზრდის შესაძლებლობას, მაგრამ ასეთ ადგილებში შესაძლებელია დადაბლებებსა და ტაფობებში მოიძებნოს მცირე ნაკვეთები უკეთესი ნიადაგურ-ჰიდროლოგიური პირობებით. დაუშვებელია ასეთი ნაკვეთების გამოყოფა ბიცობ და ბიც ნიადაგებზე.

ყოველი ცხვრის ფარასთვის ან ძროხის ნახირისთვის მიზანშეწონილია ორი ქოლგის მოწყობა: ერთი ფერმასთან (ფარეხი), დღის დასვენების ნაკვეთზე სარწყურველებთან ახლოს (არა უმეტეს 100 მ); მეორე - გასაძოვებელი ნაკვეთის შუაში. ფრინველისთვის მწვანე ქოლგები ეწყობა უშუალოდ საფრინველესთან ერთი ან ორი მხრიდან. სადედე ფარასთვის ცხვრების 200-300 სულით და ნახირისთ-

ვის 1800-200 სულით მწვანე ქოლგის ფართობი უნდა შეადგენდეს 1,0-1,2 ჰექტარს; ფარასოვის 500-600 სულით ან ძროხეულის ნახირისთვის დასაშვებია ფართობის შეზღუდვა 0,3-0,5 ჰა-მდე.

მწვანე ქოლგის ჩრდილში საქონლის ნორმალური განლაგებისთვის საჭიროა შემდეგი ზომის ფარდულები ერთ სულზე: 2,5-3 მ<sup>2</sup> ცხვრისთვის (1,5-2,0 მ<sup>2</sup> ბატენისთვის); 10-12 მ<sup>2</sup> ძროხეულისთვის (4-6 მ<sup>2</sup> ხბოსთვის) და 0,2-0,3 მ<sup>2</sup> ფრინველისთვის.

ფექტური ფარდულების ფართობი შუადღის საათებში მწვანე ქოლგაში საქარე დერეფნებით, როგორც წესი, არ უნდა აღემატებოდეს საერთო ფართობის 50-60%. შემოდგომაზე ატარებენ ღრმა მზრალად ხვნას, მაგრამ უკეთესია პლანტაჟი 45-60 სმ სიღრმეზე. გასწორებულ ხნულზე ფართობის დაყოფის და მონიშვნის შემდეგ საკიდი ორმომთხრელით ამზადებენ ორმოებს სიღრმით 60-80 სმ, რომელშიც იმავე შემოდგომას ან შემდგომ გაზაფხულზე რგავენ ნერგებს. მწვანე ქოლგების შექმნა უმჯობესია დარგვით მსხვილმზომი (არა ნაკლებ 3 მ) 3-5 წლის ნერგებით. დარგვის წინ აფორმირებენ შტამბს სიმალით 1,5-2 მ და აჭრიან ვარჯხს. დარგვის დროს უნდა იყოს უზრუნველყოფილი რიგების სწორხაზოვნობა ორი მიმართულებით. მწვანე ქოლგის ექსპლუატაციას იწყებენ შექმნიდან (მსხვილმზომი ნერგებით დარგვისას) ორი წლის შემდეგ.

მწვანე ქოლგების შექმნისას კონკრეტული პირობების და დანიშნულების გათვალისწინებით იყენებენ კავკასიურ ცაცხვს, თათრულ და ჩვეულებრივ ნეკერჩხალს, ლეგა აკაციას, გლედიჩიას, ხემყრალს, ჩვეულებრივი კაკლის ხეს, გარგარს, ფიჭვს, თუთას, ფშატს, ხოლო წყლით უზრუნველყოფის შემთხვევაში - კანადურ ვერხვს, ალვის ხეს და სხვ. ფრინველების ვიტამინური საკვებით უზრუნველსაყოფად მიზანშეწონილია აგრეთვე ხეხილის დარგვა (ბალი, ტყემალი, კვრინჩხი, ყვავტყემალი, მოცხარი და სხვ.) და პარკოსანი სახეობები (უძრახელა). მწვანე ქოლგებში ძროხეულის და ცხვრებისთვის შეყავთ უფრო ხშირვარჯიანი და სწრაფმოზარდი სახეობები.

მწვანე ქოლგის შექმნა ერთი სახეობიდან არ არის სასურველი, ხოლო მიკროქოლგები უნდა შეიქმნას ერთი სახეობიდან.

ფერმებთან (ფარეხებთან) არსებული დამცავი ნარგავები წარმოადგენენ ხაზობრივი ტიპის ტყის ნარგავებს. ისინი უნდა იყვნენ განლაგებული მეცხოველეობის ფერმებთან და ფარეხებთან. მეცხოველეობის ნაგებობები და ავიტ ცხოველები ყველა ან გაბა-

ტონებული ქარების მხრიდან უნდა იყვნენ დაცული თოვლიანი და ცივი ქარებისგან ზამთარში, ხოლო გაზაფხული-ზაფხულის და შემოდგომის პერიოდებში მტვრიანი ქარბუქებისგან. ფერმებთან და ფარეხებთან ნარგავები უნდა იყვნენ 30-50 მ მანძილზე ტყის ზოლების სახით და შედგებოდნენ 2-4 ტყის კულისიდან სიგანით 10-20 მ (3-5 რიგი), მათ შორის 10-15 მ სიგანის თოვლსაკრები გარღვევებით. კულისების, თოვლსაკრები გარღვევების რაოდენობა და მათი სიგანე განისაზღვრება თოვლის ნამქერის სიდიდით.

ფერმებთან და ფარეხებთან დამცავ ნარგავებს ქმნიან ძირითადად ნათესარების დარგვით, უფრო იშვიათად მსხვილზომა ნერგებით კულისების ტყისპირა რიგებში ბუჩქების შეყვანით. არახელსაყრელ ნიადაგურ-ჰიდროლოგიურ პირობებში ფარეხებთან (ფერმებთან) ნარგავებს ქმნიან მხოლოდ ბუჩქებისგან. რიგთაშორისებში სიგანე უნდა შეადგენდეს 3-4 მ, რიგში ნათესარების განლაგება ყოველი 0,8-1,5 მ შემდეგ, ხოლო ნერგების - 2-3 მ.

ადგილმდებარეობის კონკრეტული პირობების გათვალისწინებით ხე-ბუჩქებად გამოიყენება ყველაზე მდგრადი სახეობები. ნიადაგს ამზადებენ ისევე, როგორც ეს არის გათვალისწინებული საძოვარდამცავი ზოლების შექმნისას. დაბალნაყოფიერი საძოვრების პროდუქტიულობის ასამაღლებლად ქმნიან საძოვრის ჰელიორაკიულ მეჩხერ-ბუჩქიან ნარგავებს, სადაც დასათესი (უფრო იშვიათად დასარგავი) ბუჩქები წარმოადგენენ საკვების დამატებით წყაროს და ამავდროულად იცავენ ნიადაგს კამობერვისგან. მეჩხერ-ბუჩქიანი ნარგავები იქმნება ბუჩქების უსისტემო, მეჩხერად ან ყოველი 10 მ შემდეგ მწკრივად განლაგებით, კულისებით (სიგანით 50-100 მ ასეთივე სიგანის კულისებშორისი სივრცით) ან პატარა ჯგუფებად (საძოვრების მცირე ზომის დაბალმოსავლიან ნაკვეთებზე).

#### **VIII. 4. სატრანსპორტო გზების დაცვა**

რკინიგზებზე დაცვითი ტყის ნარგავები გავრცელებულია ყველა ნიადაგურ-კლიმატურ ზონაში. ეფექტურობით, საიმედოობით, ხანგამძლეობით და სიიარით რკინიგზების ნორმალური ექსპლუატაციის ხელშემშლელ არახელსაყრელი ბუნებრივი მოვლენების თავიდან აცილების საუკეთესო საშუალებაა. რკინიგზის გასწვრივ ტყის ნარგავები ასრულებენ სხვადასხვა დაცვით ფუნქციას: იცავენ

გზებს თოვლის ნამქერისგან და ქვიშით დაღამვისგან, ხელს უშლიან გზებზე უმეთვალყურე საქონლის შეღწევას; იცავენ კავშირის ხაზებს, ავტობლოკირებს, ცენტრალიზაციას, სიგნალიზაციას, საკონტაქტო ქსელს და მოძრავ მატარებელს ქარების მავნე ზემოქმედებისგან; იცავენ რკინიგზის ლიანდაგს და ნაგებობებს წყლის ნაკადების, მწყერების და ხეუბების დამანგრეველი მოქმედებისგან; იცავენ წყალმომარაგების წყაროებს დაღამვისა და გადიდებული აორთქლებისგან; გამოიყენება საგზაო ნაგებობების, სადგურების და რკინიგზის ტრანსპორტის სხვა ობიექტების დეკორაციული და სანიტარულ-გამაჯანსაღებელი გამწვანებისთვის. რკინიგზებზე ტყის ნარგავები ძირითადი დაცვითი როლის მიხედვით შეიძლება იყოს შემდეგი: თოვლშემკავებელი ან თოვლშთანთქავი, ქარშემასუსტებელი, ქვიშაგამაგრებელი, გამწვანებითი და სხვ.

არახელსაყრელი ბუნებრივი მოვლენებისგან რკინიგზის დასაცავად სატყეო მცენარეულობის გამოყენების იდეა დაიბადა ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში. ნარგავებს აშენებდნენ რკინიგზის მიმდებარე ვიწრო ზოლში. ასეთ პირობებში ისინი ვერ შთანთქავდნენ მოტანილ თოვლს და ზოგჯერ ხელს უწყობდნენ გზებზე ნამქერის წარმოქმნას. შემდგომში დადგინდა, რომ ზოლების არადაამაკმაყოფილებელი დაცვითი მოქმედება გამონვეული იყო მათი არასაკმარისი სიგანით.

რკინიგზის ხაზების გასწვრივ გასაშენებელი ტყის ნარგავების აგროტექნიკა და ხე-ბუჩქნარების ჯიშების შერჩევა იგივეა, რაც სხვა დაცვითი ტყის ნარგავებისთვის, მაგრამ მათი შექმნის პრინციპებს, კონსტრუქციებს და ტერიტორიაზე განთავსებას გააჩნიათ ზოგიერთი განსხვავება. თუ მინდორსაცავი ტყის ზოლების ხშირი, ქარგაუმტარი კონსტრუქციები თოვლის დიდი მასების დაგროვებისას სრულად არ ასრულებენ მათ წინაშე სოფლის მეურნეობის მიერ დასმულ ფუნქციებს, ამ შემთხვევაში სწორედ ასეთი კონსტრუქციები ყველაზე სრულად პასუხობენ გზების თოვლის ნამქერისგან და ქვიშისანი დაგროვებისგან დაცვის ამოცანებს. რაც უფრო მეტ თოვლს დააკავებს ტყის ზოლი, მით ნაკლები დაიდება რკინიგზის ვაკისზე. ამიტომ ტყის ზოლების სიგანეს ადგენენ ყველაზე თოვლიან ზამთარში რკინიგზაზე მთელი მოტანილი შთანთქმული თოვლის რაოდენობით. არჩევენ ერთზოლიან, ე.ი. ვაკისის ორივე მხრიდან თითო ზოლისგანს და მრავალზოლიანს, ე.ი. ვაკისის ორივე მხრიდან რამდენიმე ზოლისგან შემდგარს. გვალვიან რაიონებში ძირი-

თადად ქმნიან მრავალზოლებიან კონსტრუქციის ტყის ზოლებს რღვევით, ე.ი. რამდენიმე ზოლით ვაკისის ორივე მხრიდან. მათ შორის რღვევების სიგანა 10-30 მეტრი. რაც უკეთესია ზრდის პირობები, მით უფრო განიერი უნდა იყოს ტყის ზოლები, მათი რიცხვი უნდა იყოს ნაკლები და უფრო განიერი რღვევები მათ შორის. და პირიქით, რაც უფრო უარესია ზრდის პირობები, მით უფრო ვიწრო უნდა იყოს ტყის ზოლები და ნაკლები მათ შორის რღვევები. ტყის ზოლების რიგებში ხეებს და ბუჩქებს შორის მანძილი უნდა იყოს 0,75 მეტრი, რიგებს შორის - 2,5-3,0 მეტრი. ნიადაგის დამატებითი დატენიანებისთვის რღვევებს მათ შორის ხნავენ და ტოვებენ შავი ანეულის მდგომარეობაში. ხშირ ნარგავებში ბუჩქიანი ქვეტყით და ხშირი ტყის პირით თოვლის ზვინული ფორმირდება ციცაბო ფერდობებით. ის გროვდება ნარგავების პირველი რიგებს შორის და სწრაფად იზრდება ზემოთ. იმის შემდეგ, რაც თოვლის ზვინულის ქიმი აღწევს ვარჯის ქარგამტარ ნაწილს, ის იწყებს შიგნით გავრცელებას. თოვლი ხშირ ნარგავებში, როგორც წესი, სიგანეში გროვდება არათანაბრად. სუსტი და ირიბი ქარების დროს ნამქერი წარმოიქმნება უფრო დამრეცი ფერდობებით, ვიდრე ძლიერი და სწორი კუთხით მოქმედი ქარების შემთხვევაში. თბილ დღეებში ტენეპერატურით დაახლოებით 0° თოვლი უფრო აღწევს ნარგავების სიღრმეში, ვიდრე ცივ დღეებში. ზამთრის განმავლობაში თოვლი მკვრივდება და ჯდება. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ნათლად მყლავნდება მისი გაზაფხულზე დნობის დროს. დაჯდომის სიდიდე დამოკიდებულია თოვლის სიმკვრივეზე. ყველაზე ძლიერად ჯდება ფხვიერი თოვლი.

თოვლტყდომა თოვლის შემკაცებელ ტყის ნარგავებში წარმოადგენს მუდმივ მოვლენას. თოვლტყდომის ინტენსივობა დამოკიდებულია თოვლის ზვინულის სიმაღლეზე, მის სიმკვრივეზე, თოვლის ნამქერში მკვრივი და ფხვიერი შრეების ცვლადობაზე და თოვლის დნობის სისწრაფეზე. მცენარე ზიანდება ნამქერის დაჯდომისას. ამიტომ ხეები და ბუჩქები, რომლებიც იმყოფებიან ქარის მხრიდან განლაგებულ ნამქერთან, ნაკლებად განიცდიან თოვლტყდომას, ვიდრე ქარის მოძრაობის მოპირდაპირე მხრიდან. ამ ფაქტორების გათვალისწინებით შესაძლებელია დაისახოს ამ უარყოფითი მოვლენის ასაცილებელი ღონისძიებები.

საავტომობილო გზების სწორად შექმნილი თოვლდაცვითი ნარგავები იძლევიან ეკონომიურ ეფექტს. ასე, მაგალითად, მოძრა-

ობის სიჩქარის შემცირება 60-დან 40 კმ/საათში ზრდის გადაზიდვების თვითღირებულებას 25%, ხოლო სიჩქარის შემცირება 20-დან 10 კმ/საათში - ორჯერ.

საავტომობილო გზების გასწვრივ დაცვითი ტყის ზოლების კონსტრუქცია, მათი გაშენების აგროტექნიკა, მერქნიანი და ბუჩქნარი ჯიშების შერჩევა ანალოგიურია იმ დაცვითი ტყის ზოლებისა, რომლებიც შენდება რკინიგზის ხაზებს გასწვრივ. გზების განმენდა სხვადასხვა მექანიზმებით, ფარებით დაცვა და სხვ. საკმაოდ ძვირი ღონისძიებაა. სწორად შექმნილი დაცვითი ტყის ნარგავები წარმოადგენენ გზების დაცვის ყველაზე სანდო და ეკონომიურ საშუალებას. ტყის ნარგავებს პირველ რიგში საჭიროებენ ჩადაბლებულ ადგილებში მდებარე საავტომობილო გზები, რადგანაც ამაღლებული ადგილებიდან თოვლი ჩვეულებრივ შებერვით ჩამოიყრება. ასეთ ადგილებში მიზანშეწონილია დეკორატიული მერქნიანი სახეობიდან ერთ-ორრიგიანი ნარგავების შექმნა. გზების გამწვანებას მნიშვნელობა აქვს აგროტერიტორიების ლანდშაფტური დაგეგმარებისას. მრავალ ევროპულ ქვეყანაში გზისპირა მერქნიანი ნარგავები ერთდროულად ასრულებენ მინდორსაცავი ტყის ზოლების ფუნქციას და წარმოადგენენ თანამედროვე ლანდშაფტების დიზაინის აუცილებელ ელემენტს. ისინი იქმნება გზის ვაკისიდან გარკვეულ მანძილზე მერქნიანი მცენარეების ერთი ან რამდენიმე რიგის სახით.

ჯიშობრივ შემადგენლობას აქვს ზონალური ხასიათი, უპირატესობით სარგებლობენ თოვლტყდომის მიმართ მდგრადი და დეკორატიულ ჯიშები. სწორი განლაგების და ექსპუატაციის შემთხვევაში გზისპირა ნარგავები წარმატებით იცავენ სატრანსპორტო გზებს თოვლის და მტვრის ნამქერებისგან.

ამავე დროს ისინი არსებითად ამცირებენ გარემოს დაბინძურებას, რადგან თავის თავზე იღებენ უმეტეს დატვირთვას გამონაბოლქვი აარების ნეიტრალიზაციის პროცესში. ეს მეტად აქტუალურია ავტომაგისტრალებისთვის ინტენსიური მოძრაობით. გზისპირა ნარგავებში გროვდება ტყვია, სპილენძი, ნიკელი, კადმიუმი, თუთია და სხვა ლითონები, რომლებიც აღინიშნება ტყის ნარგავების ქვეშ მკვდარ საფარსა და ნიადაგში, ფოთლის ფირფიტებზე, მცენარეების თესლებსა და ნაყოფებში.

ნარგავების ფილტრაციული უნარი ძლიერდება მათი სიგანის და სიხშირის (სიმკვრივის) გაზრდით. ამავე დროს, ხშირ შემთხვე-

ვაში თოვლის ნამქერის თავიდან ასაცილებლად, ნარგავები უნდა იყვნენ საკმაოდ ქარგამტარნი. ასეთი ურთიერთსაპირისპირო ამოცანების გადაწყვეტა შესაძლებელია მათი სპეციალური დაპროექტების შედეგად. ტერიტორიებზე ნაკლებად დაძაბული ქარის რეჟიმით გზების გასწვრივ ხშირად რგავენ მაღალი ხეებისგან შემდგარ ორრიგიან ზოლებს დეკორატიული ჯიშების მონაწილეობით. საქართველოში ძირითადი საავტომობილო გზები გადიან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ახლოს. ავტოგზების გასწვრივ ტყის ნარგავების გარეშე შესაძლებელია აქტიური დაბინძურების გზისპირა ნაკვეთებიდან (30 მეტრამდე და მეტი) სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ხარისხის შესამჩნევი დაქვეითება. განსაკუთრებით საშიშია საკვებად ავტოგზების გასწვრივ მზარდი ხეებიდან და ბუჩქებიდან შეგროვილი ნაყოფის და კენკრის გამოყენება. ამიტომ გზისპირა ნარგავებში არ არის რეკომენდებული საკვები ჯიშების გაშენება. აგრეთვე დაუშვებელია აქ სოკოების და საქონლისთვის ბალახის შეგროვება. კატეგორიულად გამორიცხულია სამკურნალო მცენარეების დამზადება.

### **VIII. 5. დაცვითი ტყის ნარგავები წყალსატევების ირგვლივ**

ამ სახის ნარგავები იცავენ წყალწყაროებს წყალსატევის ზედაპირიდან ზედმეტი აორთქლებისა და დაღამვისგან. თავის დანიშნულებას ტყის დაცვითი ნარგავები ასრულებენ მათი წყალმტრევადი როლით, რაც დაუსცველ წყალსატევებთან შედარებით 25-30% ამცირებს წყლის ზედაპირიდან აორთქლებას. ჩვეულებრივ დაცვითი ნარგავები იქმნება სიგანით 10-18 მეტრი და განლაგებით დამრეც ფერდობებზე მაღალი წყლების სარკის ზემოთ. სასურველია, რომ ნარგავები იყვნენ აჟურული ან მკვრივი კონსტრუქციის და შედგებოდნენ სწრაფმზარდი ჯიშებისა და კენკრა ბუჩქებიდან (კერხევი, ტირიფები, შავი მოცხარი და სხვ.).

წყალსატევეების ციცაბო ნაპირების გატყიანების დროს, ნაპირის ბექის ზემოთ იქმნება ნაპირდამამაგრებელი ტყის ზოლები მძლავრი ფესვნაბარტყი ხეებისგან და ბუჩქებისგან (ტირიფი, ნეკერჩხალი, აცაცია, ქაცვი და სხვ.).

ტბორები და წყალსატევები მერქნიან-ბუჩქიანი დაცვის გარეშე ჩვეულებრივ განიცდიან დალამვას ნიადაგური ნაწილაკების შემოსვლით ჩამონადენის ლარტაფით. წყალგამტარი ტალვევით მოძრავი ლამის კოლმატირებისთვის (ჩაგდებისთვის) იქმნება ბუჩქიანი ლექვილტრები. მათი სიგრძე მთავარი წყალსადინარით 50 მეტრია, ხოლო მეორეხარისხოვანით - 20-30 მეტრი; სიგანე განისაზღვრება გამავალი წყალმოვარდნის დონით. ლექვილტრები იქმნება ბუჩქიანი ტირიფებისგან და გადიდებული სიხშირის ფესვნაბარტყი ფესვთა სისტემით.

## თავი IX. მინდორსაცავი ტყის ზოლების ეკოლოგიური თავისებურებანი

### IX. 1. მინდორსაცავი ტყის ზოლები და ნიადაგების თხური რეჟიმი

ლიტერატურაში ნაკლებად არის ცნობები იმის შესახებ, თუ როგორ გავლენას ახდენენ მინდორსაცავი ტყის ზოლები ნიადაგების თერმულ რეჟიმზე.

გამოკვლევები ჩატარდა 3 წლის მანძილზე 2001 წლის სექტემბრიდან 2004 წლის სექტემბრის ჩათვლით დიღმის ველზე მდ. მტკვრის აუზის ალუვიურ ნიადაგზე. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა 50 წლის ასაკის პირამიდული ვერხვისგან შემდგარი მინდორსაცავი ტყის ზოლი. აღებული იყო სამი წერტილი: 50 მეტრამდე მინდორსაცავი ტყის ზოლამდე, 50 მეტრი მინდორსაცავი ტყის ზოლის შემდეგ და ცალკე მდგომი ხის ქვეშ. დაკვირვებები ტარდებოდა ყოველთვიურად მეორე დეკადაში ნიადაგის მთელ პროფილზე (ზედაპირზე, 0-10 სმ, 10-20 სმ, 20-30 სმ, 30-40 სმ, 40-50 სმ და 50-60 სმ სიღრმეზე).

გამოკვლევული ობიექტის ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება ტუტე რეაქციით, შთანთქმის საშუალო ტევადობით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობით.

საკვლევი პერიოდის მანძილზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ხასიათდებოდა შემდეგი მაჩვენებლებით: ყველაზე ცივი თვის (იანვრის) საშუალო ტემპერატურა შეადგენდა 2,3-3,7°C, ხოლო ყველაზე თბილი თვის (აგვისტო) 23,3-25,4 °C, ჩატარებულმა დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ გამოკვლევული ნიადაგი არ იყინება. იანვრის თვეში ნიადაგის (სამივე ობიექტზე) ტემპერატურა ეცემოდა 0°C-ზე 20 სმ-მდე პირველ ობიექტზე (50 მეტრამდე მინდორსაცავი ტყის ზოლამდე) და 10 სმ-მდე მეორე (50 მეტრით მინდორსაცავი ტყის ზოლის შემდეგ) და მესამე (ცალკე მდგომი ხის ქვეშ - ჩვეულებრივი კაკლის ხე - (*Juglans regia* L.) ობიექტებზე).

ცხრ. 5. მიწდორსაცავი ტყის ზოლის ნიადაგების თვისებები

სიღრმე, სმ	pH	CaCO <sub>3</sub> პუფუხი, სმ	შთანთქმული კატიონები			მკვსიკური შედეგანობა								
			Ca	Mg	ჯამი	%		ნაწილაკების ზომა, მმ; %						
						Ca	Mg	1- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	
ქარსაფარობა 50 მეტრომ														
0 - 10	7,4	0,95	15,94	7,30	23,24	69	31	1	24	22	7	13	33	53
10 - 30	7,7	1,30	15,27	5,98	21,25	72	28	2	27	17	13	21	20	54
30 - 60	8,0	1,40	10,62	3,99	14,61	73	27	3	24	12	15	22	24	61
60 - 90	7,9	1,45	12,62	3,98	16,60	76	24	3	26	14	16	18	23	57
ქარსაფარობა 50 მეტრომ														
0 - 12	7,8	1,10	12,28	6,98	19,26	64	36	1	26	24	14	19	16	49
12 - 30	7,9	1,20	13,28	7,30	20,58	64	36	1	27	25	11	20	16	47
30 - 55	8,0	1,25	9,96	4,32	14,28	70	30	1	29	26	16	15	13	44
55 - 80	8,2	1,05	9,96	3,65	13,61	73	27	2	30	32	9	16	11	36
ქარსაფარობა 100 მეტრომ, ხის ქვეშ														
0 - 14	7,8	1,20	8,30	3,65	11,95	69	31	2	27	25	11	19	16	46
14 - 35	7,8	1,15	9,96	4,98	14,94	67	33	2	24	19	15	20	20	55
35 - 60	7,9	1,10	10,29	4,65	14,94	69	31	3	27	22	18	11	19	48
60 - 90	7,9	1,15	11,29	4,65	15,94	71	29	2	28	23	17	16	14	47



ზაფხულობით ნიადაგის ტემპერატურა ადიოდა 24-26 °C-მდე. სამი ობიექტის შედარებითი დახასიათება გვიჩვენებს, რომ 50 მეტრით მინდორსაცავი ტყის ზოლის შემდეგ, ნიადაგის თერმული რეჟიმი უფრო თანაბარია, კიდრე სხვა ობიექტებზე. ყველაზე თბილია მესამე ობიექტის (ცალკე მდგომი ხის ქვეშ) ნიადაგი.

ამავდროულად უნდა აღინიშნოს, რომ განსხვავება გამოკვლეულ ნიადაგებს შორის არსებითი არ არის და შეიძლება ითქვას, რომ გამოკვლეული ნიადაგები ხასიათდება მეტ-ნაკლებად მსგავსი თბური რეჟიმით. საერთოდ აღსანიშნავია, რომ ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება ნიადაგწარმოქმნისთვის ხელსაყრელი თბური რეჟიმით.

## IX. 2. მინდორსაცავი ტყის ზოლები და ნიადაგის წყლოვანი რეჟიმი

ნიადაგის წყლოვან-ფიზიკური თვისებები დიდ გავლენას ახდენენ არა მარტო ტენის რაოდენობაზე, არამედ წარმოდგენას გვაძლევენ ტენის იმ ოპტიმალურ რაოდენობაზე, რომელიც აუცილებელია ხე-მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის. საერთოდ, ნიადაგის ტენი განიხილება როგორც ნიადაგური ნაყოფიერების ფაქტორი.

მრავალწლიანი კვლევები ჩატარდა მდინარე მტკვრის ქალის ტერასაზე (დიღმის ველი). მინდორსაცავი ტყის ზოლები წარმოდგენილი იყო 50 წლის ასაკის პირამიდალური ვერხვის ორი მსკრივით. დაკვირვებები ჩატარდა სამ ნერტილში: ქარსაფრამდე 50 მეტრით (I), ქარსაფრის შემდეგ 50 მეტრის დაშორებით (II) და ქარსაფრიდან 100 მეტრის დაშორებით ცალკე მდგომი ხის - (*Juglans regia* L.) ქვეშ (III). გამოკვლევები ტარდებოდა 3 წლის მანძილზე (2001 წლის იანვრიდან 2004 წლის ივლისის ჩათვლით). ნიადაგის ტენის განსაზღვრა ტარდებოდა ყოველი თვის მეორე დეკადაში მთელ პროფილზე: 0-10 სმ, 10-20 სმ, 20-30 სმ, 30-40 სმ, 40-50 სმ და 50-60 სმ 5 ჯერადი განმეორებით.

კვლევის ობიექტებზე დატენიანების ძირითადი წყარო ატმოსფერული ნალექებია, რომელთა რაოდენობა წელიწადში საშუალოდ 670-700 მმ ფარგლებში მერყეობს. მოსული ნალექების ძირითადი რაოდენობა მაისისა და ივნისის თვეებში აღინიშნება, ხოლო მოსული ნალექების მინიმუმი ემთხვევა აქტიურ ვეგეტაციის პერიოდს - ივნისსა და აგვისტოს თვეებს. ზაფხულის პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექების დაბალ რაოდენობას ემთხვევა ჰაერის დაბალი ფარდობითი ტენიანობაც, რაც დიდ ზიანს აყენებს ისედაც რთულ პირობებში არსებულ მცენარეებს.

ცხრ. 6. ნიადაგის ზოგეერთი ფიზიკური და წყლოვანი თვისებები

სიღრმე, სმ	ზედ- რითი წონა, გ/სმ <sup>3</sup>	მოდუ- ლითი- წონა გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა, %		% ნიადაგის მოცულობიდან ქვიზის- კონოზის ტენიანო- ბა	უძვი- რესი ტენი- ბა	წალკა- რის ტენი- ბა	წალკა- რის ტენი- ბა	წალკა- რის ტენი- ბა	
			მთლიანი	არაკაპილ.						
გარსაფარამდე 50 მეტრით										
0 - 20	2,35	1,16	54,4	7,8	46,6	9,6	14,4	27,0	41,8	254
20 - 40	2,35	1,20	48,0	7,0	41,0	10,0	15,0	24,4	36,3	135
40 - 60	2,45	1,45	40,4	5,0	35,4	12,0	18,0	21,5	32,5	90
გარსაფარის ქვეშ										
0 - 20	2,25	1,12	58,0	10,4	47,6	10,4	15,6	29,1	43,5	296
20 - 40	2,32	1,14	52,0	7,3	44,7	11,7	17,5	26,6	39,9	183
40 - 60	2,40	1,45	40,4	5,0	35,4	12,2	18,3	21,1	31,6	135
ქარსაფაროდან 50 მეტრით										
0 - 20	2,32	1,15	53,7	7,5	46,2	9,5	14,2	27,8	41,8	267
20 - 40	2,35	1,25	48,4	6,3	42,1	10,2	15,3	34,5	36,8	130
40 - 60	2,45	1,40	42,0	4,7	37,3	12,2	18,3	21,6	32,5	85

კვლევის პერიოდში ნალექების მინიმალური რაოდენობა აღინიშნებოდა ზამთრის თვეებში. ასე, მაგალითად, 2001 წლის იანვარში მოვიდა ნალექების 7 მმ, 2002 წელს - 9 მმ, 2003 წელს - 6 მმ, ხოლო 2004 წელს - 11 მმ. ასეთივე დაბალი მაჩვენებლები აღინიშნებოდა თებერვალში. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მოდიოდა გაზაფხულზე - 2001 წელს აპრილში - 84 მმ, ხოლო მაისში - 127 მმ; 2002 წელს შესაბამისად - 90 და 52 მმ, 2003 წელს - 66 და 69 მმ, ხოლო 2004 წელს - 34 და 47 მმ. მეორე მაქსიმუმი აღინიშნებოდა ივლისა და აგვისტოში. 2001 წელს შესაბამისად 54 და 52 მმ, 2002 წელს - 35 და 80 მმ, 2003 წელს - 106 და 13 მმ, ხოლო წელს ივნისში - 75 მმ, ხოლო ივლისში - 84 მმ.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ყველაზე დაბალი მაჩვენებლები (40-45 %) იყო ივლის-აგვისტოს თვეებში, ზოგჯერ ფარდობითი ტენიანობა უფრო დაბალ მაჩვენებლებს აღწევდა და ეცემოდა 35%-მდე. აქედან გამომდინარე ნათელია კვლევის ობიექტებზე ტენიანობის უარყოფითი ზემოქმედება მერქნიანი მცენარეების სასიცოცხლო პროცესებზე.

საერთოდ საქართველოს დასავლეთიდან ნოტიო ჰაერის მასების შემოჭრას დიდად აფერხებს ლიხის, ახალციხე-იმერეთის, არსიანის და ჯავახეთის ქედები, რაც ნათლად აისახება აღმოსავლეთ საქართველოში ნიადაგებისა ტემპერატურის ცვალებადობაში.

საცდელ ობიექტებზე გამოკვლეული ნიადაგების ხვედრითი წონა საკმაოდ მაღალია. ზედა ჰორიზონტებში იგი შეადგენს 2,25-2,35 გ/სმ<sup>3</sup>, ხოლო ქვედა ჰორიზონტებში შესამჩნევად იზრდება და აღწევს 2,40-2,45 გ/სმ<sup>3</sup>. მინდორსაცავი ტყის ზოლების ქვეშ ეს მაჩვენებელი შესამჩნევად დაბალია, რაც განპირობებულია მინდორსაცავი ტყის ზოლში არსებული ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემის ცხოველმყოფელებითა და ჩამონაცვენის დაშლა-გარდაქმნის პროცესებით.

ნიადაგის მოცულობითი წონა მნიშვნელოვნად მერყეობს ნიადაგის სიღრმის მიხედვით; მინიმალური მაჩვენებლები (1,12-1,16 გ/სმ<sup>3</sup>) ფიქსირდება ჰუმუსოვან ჰორიზონტში, ხოლო მაქსიმალური - ნიადაგის ქვედა ფენებში (1,40-145 გ/სმ<sup>3</sup>).

საერთო ფორიანობა ნიადაგის ზედა ჰორიზონტებში 53,7-58,0% ფარგლებში მერყეობს, ხოლო სიღრმესთან ერთად აღნიშნული მაჩვენებლები შესამჩნევად მცირდება - 40,4-42,0 %-მდე. მაღალია აღნიშნული ნიადაგების არაკაპილარული ფორიანობაც, რომელიც განაპირობებს წყალგამტარობას. ზედა ჰორიზონტებში მისი მაჩვენებლები 10,4-დან 7,5%-მდე მერყეობს. ეს უკანასკნელი განპირობებულია მინდორსაცავი ზოლის ხე-მცენარეთა ფესვთა სისტემისა და ჩამონაცვენის დაშლა-გარდაქმნით.



ნიადაგის მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობის (მპ) მაჩვენებლები სიღრმესთან ერთად შესამჩნევად იზრდება. მატულობს აგრეთვე ჭკნობის ტენიანობის (ჭტ) მაჩვენებელიც, რაც უკავშირდება ლექის ფრაქციის მაღალ შემცველობას. კაპილარული წყვეტის ტენიანობა (კნტ) და უმცირესი ტენტივადობის (უტ) მაჩვენებლები შესამჩნევად მცირდება.

ნიადაგის წყალგამტარობა საუკეთესოა ჰუმუსოვან ჰორიზონტში. ქვედა ჰორიზონტებში კი ეს მაჩვენებელი შესამჩნევად მცირდება. მინდორსაცავი ტყის ზოლის ქვეშ ნიადაგის წყალგამტარობის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად ძალაღია, რაც განპირობებულია ხემცენარეების ფესვთა სისტემისა და ჩამონაცვენის ზემოქმედებით.

ნიადაგის ტენიანობის მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით მისი მაქსიმუმი აღინიშნება აპრილის პირველ ნახევარში, ხოლო მინიმუმი - აგვისტოს ბოლოს სექტემბრის დასაწყისში. აქედან გამომდინარე წლის განმავლობაში ნათლად გამოკვეთილი ორი პერიოდი - ნიადაგში ტენის დაგროვების და ხარჯვის.

ნიადაგში ტენის დაგროვება იწყება სექტემბრის ბოლოდან ან ოქტომბრიდან და გრძელდება აპრილის მეორე ნახევრამდე, ხოლო ნიადაგის ტენის ხარჯვა იწყება აპრილის მეორე ნახევრიდან და გრძელდება სექტემბრის ბოლომდე. მარტსა და აპრილის პირველ ნახევარში ნიადაგში ტენის რაოდენობა აღწევს უმცირეს ტენტივადობის მაჩვენებელს, რის შედეგადაც ნიადაგში ტენიანობა თანდათან მცირდება და მაისის ბოლომდე აღინიშნება კაპილარული კავშირის წყვეტის მეტიანობის ტოლფასი ტენის რაოდენობა.

უნდა აღინიშნოს, რომ მცენარეებისთვის ყველაზე ადვილად შესათვისებელი ტენის რაოდენობა მოქცეულია უმცირეს ტენტივადობისა და კაპილარული კავშირის წყვეტის ტენიანობას შორის. მაისის მეორე ნახევრიდან - ივნისიდან, როდესაც მცენარეები აქტიურად იწყებენ ვეგეტაციას, ნიადაგში აღინიშნება ტენის რაოდენობის შემცირება ჭკნობის მაჩვენებლამდე. ივლისის მეორე ნახევრიდან სექტემბრის მეორე ნახევრამდე ნიადაგში ტენიანობა ეცემა ჰიგროსკოპული ტენიანობის მაჩვენებლამდე. აღნიშნული ტენიანობა მცენარეებისთვის პრაქტიკულად გამოუყენებლად ითვლება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ლიტერატურაში არის მონაცემები იმის შესახებ, რომ მცენარეები არ იღუპებოდნენ იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ნიადაგის ტენიანობა უახლოვდებოდა მაქსიმალურ ჰიგროსკოპულ მაჩვენებლებს.

ნიადაგში ტენის განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ საკმაოდ ხანგრძლივი დროის მანძილზე ნიადაგში ტენის რაოდენობა მეტად მცირეა და ის მიუწვდომელია მცენარეებისთვის. ასე, მაგალითად, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპულობაზე (მგ) (მცენარისთვის მიუწყვედომელი) ნაკლები ტენის რაოდენობა ალუვიურ ნიადაგში აღინიშნება 2-3 თვის მანძილზე. ასე მიუწვდომელია მგ - ჭტ ანუ მაქსიმალურ ჰიგროსკოპულობასა და ჭკნობის ტენიანობას შორის არსებული ტენი. ამ ტენის არსებობა აღინიშნება ზაფხულსა და ხშირად შემოდგომაზე.

ჭკნობის და კაპილარული კავშირის წყვეტის ტენიანობას (ჭტ - კნტ) შორის არსებული ტენი მცენარისთვის მისაწვდომია. ტენის ეს მაჩვენებლები აღინიშნება ძირითადად შამთრის და გაზაფხულის თვეებში. შემდეგი ნიადაგურ-ჰიდროლოგიური კონსტანტა მდებარეობს კაპილარული კავშირის წყვეტის ტენიანობასა და უმცირეს ან ზღვრული ტენტევადობას (კნტ - უტ) შორის. ეს ტენიც მისაწვდომია მცენარისთვის და აღინიშნება ზაფხულის თვეებში. და ბოლოს უმცირესი ან ზღვრული ტენტევადობა აღინიშნება ყველაზე მკაფიოდ გაზაფხულზე. მინდორსაცავი ტყის ზოლში არსებული ხე-მცენარეების სიხშირე, ხნოვანება და შემადგენლობა დიდ გავლენას ახდენენ ნიადაგში არსებული ტენის რაოდენობაზე. შემოდგომის პერიოდში ტენის დაგროვება ღია ადგილის ნიადაგში უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე ზოლის ქვეშ. აქ მოსული ატმოსფერული ნალექების მთლიანი რაოდენობა თითქმის წთლიანად ჩაიფონება ნიადაგში, მაშინ როდესაც ზოლში მოსული ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი ნაწილი იხარჯება ხე-მცენარეების ნაწილების დასველებაზე. გაზაფხულზე მოსული ნალექები მთლიანად ჩაიფონება მინდორსაცავი ტყის ზოლის ქვეშ არსებულ ნიადაგში. მინდორსაცავი ტყის ზოლის გარეთ ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი ნაწილი ნიადაგში არ ჩაიფონება და იკარგება ზედაპირული ჩამონადენის სახით.

ზაფხულის პერიოდში მინდორსაცავი ტყის ზოლის ქვეშ არსებული ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა უფრო ნაკლებად შრება, ვიდრე ზოლის გარეთ, სადაც ზედაპირული ტენი ფიზიკური აორთქლების შედეგად მცირდება ნიადაგის მაქსიმალური ჰიგროსკოპული ტენის რაოდენობამდე. მინდორსაცავი ტყის ზოლში არსებული მცენარეები თავისი ვარჯითა და ჩამონაცვენით მნიშვნელოვნად ამცირებენ ნიადაგის ზედაპირიდან ტენის ფიზიკურ აორთქლებას.

მინდორსაცავი ტყის ზოლი ხელს უწყობს ტენის დაგროვებას და რაციონალურ ხარჯვას, ზოლის გარეთ მოსული ატმოსფერული ნალექების ნაწილი ჩამორეცხება ზედაპირული ჩამონადენის სახით და მნიშვნელოვანია ტენის ფიზიკური აორთქლების ოდენობა.

### **IX. 3. მინდორსაცავი ტყის ზოლების ძირითადი მერქნიანი სახეობების ზრდის მსვლელობის თავისებურებანი**

#### **IX. 3. 1. თეთრი აკაცია, ბოკვი და ივანი**

თეთრი აკაციის, ბოკვის და ივანის ზრდის მსვლელობის თავისებურებანი შესწავლილი იყოს ალაზნის ქალაში, წნორის მიდამოებში. საანალიზოდ შერჩეული ხეებს ჩაუტარდა ხის ღეროს რთული ანალიზი ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლების - სიმაღლის, დიამეტრის, მოცულობის, მოცულობაზე საშუალო და მიმდინარე შემატებისა, მიმდინარე შემატების პროცენტისა და ზრდის მსვლელობის შესასწავლად ხნოვანების განსაზღვრული პერიოდების მიხედვით. ასეთ პერიოდებად 30 წლამდე რეკომენდებულია 3 ან 5 წლიანი პერიოდები. ჩვენს მიერ, როგორც უფრო ზუსტი და საიმედო, შერჩეული იყო სამწლიანი ხნოვანების პერიოდები. საველე პირობებში მოპოვებული მასალის კამერალური დამუშავების შედეგად მიღებული მონაცემები მოტანილია შემაჯამებელ ცხრილებში.

ცხრ. 7. თეთრი აკაციის ზრდის მსვლელობის მონაცემები

ნხოვ. პერ.	H	h	D	d	V	v	Z	Pz	F	q <sup>2</sup>
3	2,5	0,83	2,0	0,67	0,0018	0,0006				
6	7,6	1,27	7,0	1,17	0,0148	0,0025	0,0043	29,1		
9	11,6	1,29	10,0	1,11	0,0387	0,0043	0,0080	20,7	0,42	0,68
12	13,6	1,13	16,0	1,33	0,1173	0,0080	0,0262	22,3		
15	15,0	1,00	19,6	1,31	0,1850	0,0124	0,0227	18,3		
			22,0		0,2360					

ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,530 \text{ მ}^3$ , ქერქის %  $P_v = 22,3 \%$

ცხრ. 8. ბოკვის ზრდის მსკლელობის მონაცემები

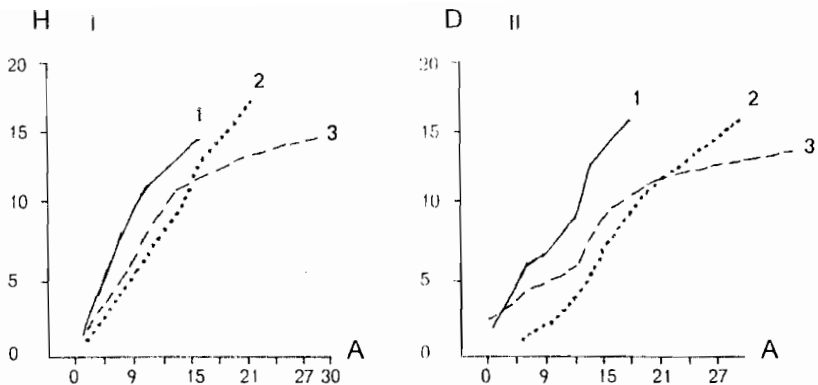
ხნოვ. პერ.	H	h	D	d	V	v	Z	Pz	F	q <sup>2</sup>
3	1,3	0,43								
6	3,6	0,60	2,0	0,33	0,0008	0,0001				
9	6,6	0,73	4,0	0,44	0,0050	0,0006	0,0014	26,0		
12	9,6	0,80	8,0	0,67	0,0239	0,0020	0,0063	26,4	0,36	0,56
15	13,6	0,91	12,4	0,83	0,0759	0,0051	0,0173	22,8		
18	15,6	0,87	15,0	0,83	0,1210	0,0067	0,0150	12,4		
21	17,9	0,85	17,0	0,81	0,1668	0,0079	0,0153	9,2		
23	18,6	0,81	19,4	0,84	0,2026	0,0088	0,0179	4,4		
			22,0		0,2124					

ქერქის მოცულობა  $V_{\text{ქერ}} = 0,530 \text{ მ}^3$ , ქერქის %  $P_v = 22,3 \%$

ცხრ. 9. იფნის ზრდის მსკლელობის მონაცემები

ხნოვ. პერ.	H	h	D	d	V	v	Z	Pz	F	q <sup>2</sup>
3	2,2	0,73	2,6	0,87	0,0023	0,0008				
6	4,8	0,80	5,4	0,90	0,0085	0,0014	0,0021	24,7		
9	6,4	0,93	5,4	0,71	0,0225	0,0025	0,0047	20,9		
12	10,8	0,90	11,0	0,92	0,0379	0,0032	0,0051	18,5		
15	12,6	0,84	13,4	0,89	0,0738	0,0049	0,0120	16,3		
18	13,4	0,74	14,4	0,80	0,0017	0,0051	0,0060	6,5	0,45	0,61
21	14,0	0,67	15,2	0,72	0,1110	0,0053	0,0064	5,8		
24	14,5	0,60	16,0	0,67	0,1324	0,0055	0,0071	5,4		
27	14,8	0,55	16,7	0,62	0,1479	0,0055	0,0052	3,5		
28	15,1	0,54	17,0	0,61	0,1520	0,0054	0,0041	2,7		
			18,0		0,1701					

ქერქის მოცულობა  $V_{\text{ქერ}} = 0,530 \text{ მ}^3$ , ქერქის %  $P_v = 22,3 \%$



ნახ. 3. თეთრი აკაციის (1), ბოკვის (2), იფანის (3) ზრდა სიმაღლეში (I), დიამეტრში (II), H - სიმაღლე, მ; D - დიამეტრში, სმ; A - ხნოვანება, წლები

მიღებული მონაცემების შედარებითი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სიმაღლეში ზრდის საუკეთესო მაჩვენებლები აქვს თეთრ აკაციას. ბოკვის და იფანის შემთხვევაში გვაქვს საინტერესო კანონზომიერება. 13-14 წლის ასაკამდე იფანი უფრო სწრაფად იზრდება სიმაღლეში, ვიდრე ბოკვი; ამის შემდეგ სურათი მკვეთრად იცვლება - ბოკვი შესამჩნევლად უსწრებს იფანს სიმაღლეში ზრდაში. მსგავსი კანონზომიერება აღინიშნება დიამეტრზე ზრდის შემთხვევაშიც. ასე, მაგალითად, 16-17 წლის ასაკამდე ბოკვი უსწრებს იფანს, ხოლო ამის შემდეგ სურათი იცვლება და იფანი უსწრებს ბოკვს.

ზრდის მსვლელობის შემაჯამებელი მონაცემების მიხედვით თეთრი აკაციის სახის რიცხვი უდრის 0,42, ბოკვის - 0,36 და იფანის - 0,45; ფორმის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს - 0,68, 0,58 და 0,61. ქერქის ყველაზე დიდი მოკულობით ხასიათდება თეთრი აკაცია, ხოლო ყველაზე დაბალი - ბოკვი.

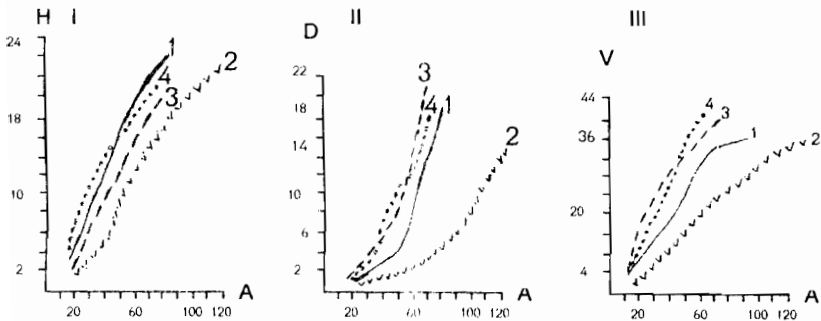
ცხრ. 10. საანალიზო ხეების ზრდის მსვლელობის შემჯავმებელი ცხრილი

საან. ჩუ	სატექს. ნიშანი	ხროვანების პერიოდები															
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120				
4 (70)	H (მ)	3,6	7,9	11,6	14,7	18,0	19,7	20,8									
	D (სმ)	4,0	9,0	16,0	22,0	28,0	37,0	40,0									
	V (მ <sup>3</sup> )	0,0052	0,0300	0,1100	0,2288	0,3772	0,6128	0,8316									
	H (მ)	1,7	5,2	8,6	11,9	14,7	17,1	19,7	20,6								
3 (77)	D (სმ)	2,0	10,0	20,0	25,0	30,0	35,0	39,0	42,0								
	V (მ <sup>3</sup> )	0,0010	0,0231	0,1250	0,2570	0,3250	0,6180	0,8840	1,1620								
	H (მ)	2,9	7,1	12,0	14,6	17,6	19,9	21,6	23,4	23,8							
1 (82)	D (სმ)	2,2	7,0	12,6	16,0	20,0	25,2	30,2	35,0	36,0							
	V (მ <sup>3</sup> )	0,0010	0,0293	0,6280	0,1467	0,2434	0,4437	0,7784	1,0419	1,1269							
	H (მ)	0,8	2,0	3,6	5,8	8,8	12,6	15,2	17,2	18,9	20,6	21,9	22,6				
2 (118)	D (სმ)	-	2,0	5,0	8,6	14,0	17,0	20,0	23,0	26,0	28,0	31,0	32,6				
	V (მ <sup>3</sup> )	-	0,0010	0,0080	0,0180	0,0300	0,0780	0,1370	0,2170	0,3220	0,4290	0,6060	0,7350				
	საშუალო	2,25	5,55	8,95	11,75	14,78	17,33	19,28	20,40	21,10	-	-	-				

### IX. 3. 2. თეთრი ვერხვი

თეთრი ვერხვი (*Populus hybrida* M.B.) იზრდება ტანმაღალ, პირველი სიდიდის ხედ, 30-35 სმ სიმაღლის, ძლიერი, გაშლილი ვარჯით. ქერქი შეიცავს მთრიმლაკ ნივთიერებებს. მერქანი რბილი, მჩატე; კარგია ასანთისა და ქაღალდის წარმოებაში.

საანალიზოდ შერჩეულ იქნა სხვადასხვა პირობებში მზარდი ეგზემპლარები, რომელთაც ზრდის მსვლელობის ანალიზი ჩაუტარდათ სატყეო ტაქსაციაში ცნობილი ხის ღეროს რთული ანალიზით. ცალკეულ საანალიზო ხეების ძირითადი სატაქსაციო ნიშნების ზრდის მსვლელობები 10 წლიანი პერიოდების მიხედვით მოცემული გვაქვს შემაჯამებელ ცხრილში. როგორც ჩანს, პირველი, მესამე და მეოთხე საანალიზო ხის ზრდის ინტენსივობა ყველა სატაქსაციო ნიშნით ერთგვაროვანია. განსხვავებული მახასიათებლები მოგვცა მეორე საანალიზო ხემ (118 წლის), თუმცა მისი მონაცემებიც ჯდება სწრაფმზარდ სახეობათა კატეგორიაში. ყოველივე აღნიშნული გვაძლევს საფუძველს დავასკვნათ, რომ ჩვენ მიერ შესწავლილი ვერხვის სახეობა თავისი ბიოეკოლოგიური თვისებებით საკმაოდ პერსპექტიულია.



ნახ. 4. თეთრი ვერხვის ზრდა სიმაღლეში (I), დიამეტრში (II), მოცულობაში (III). H - სიმაღლე, მ; D - დიამეტრი, სმ;

V - მოცულობა, მ<sup>3</sup>; A - ხნოვანება, წლებში.

1, 2, 3, 4 - სამოდულო ხეები.

### IX. 3. 3. კანადის ვერხვი

კანადის ვერხვის (*Populus deltoides* Marschall) მოკლე ბიოლოგიური დახასიათებისთვის აუცილებლად მიგვაჩნია მისი მრავალი დადებითი თვისების აღნიშვნა. კანადის ვერხვი შემოტანილია ჩრდილოეთ ამერიკიდან. ის მიეკუთვნება სწრაფმოზარდ სახეობათა ჯგუფს; სიმაღლეში 30 მეტრს და დიამეტრში 2 მეტრს აღწევს. მას ახასიათებს გაშლილი, ლამაზი ვარჯი. მრავლდება თესლით და ვეგეტატურად. განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს კალმებით გამრავლების მისი კარგი უნარი, როგორც სანერგეში, ისე მუდმივ ფართობებზე, მინდორსაცავ ტყის ზოლებში. ძლიერი ფესვთა სისტემის წყალობით ქარგამძლეა. მისი მაღალი ყინვავამძლეობა საფუძველია იმისა, რომ საქართველოში მისი გავრცელება შეიძლება როგორც ქვედა, ისე მაღალმთიან რეგიონებში (სტეფანწმინდა, ახალქალაქი).

კანადის ვერხვის მერქანი მდიდარია ცელულოზით, რაც მის გაშენებას ცელულოზა-ქაღალდის წარმოებისათვის უაღრესად პერსპექტიულს ხდის. კანადის ვერხვი სინათლის სახეობაა, მაგრამ ოპტიმალური ზრდის პირობებში დაჩრდილვასაც იტანს; ეგუება თითქმის ყოველგვარ ნიადაგს, თუმცა არ არის სასურველი მისი გაშენება დამლაშებულ, ძლიერ ლორღიან და მშრალ ნიადაგებზე. ხასიათდება რა მაღალი დეკორატიულობით, მისი გაშენება რეკომენდებულია დასახლებულ ადგილებში, ბალ-პარკებსა და სკვერებში, როგორც ერთეულად, ისე ხეივნებსა და ჯგუფებად.

კანადის ვერხვი ფართოდ გამოიყენება მინდორსაცავ ტყის ზოლებში, ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოში.

ჩვენ მიერ შესწავლილი იყო მინდორსაცავი ტყის ზოლში გაშენებული კანადის ვერხვის ზრდის მსვლელობის მაჩვენებლები. შედარებული იყო ორი ხე - სალი და ხმოზადი. ორივე სამოდელო ხე აღებული იყო ერთნაირ ეკოლოგიურ პირობებში, კერძოდ აღმოსავლეთ საქართველოს ტყე-სტეპის პირობებში (საგარეჯოს რაიონის მანავის სატყეოში). სიმაღლე ზღვის დონიდან 520 მეტრი, ექსპოზიცია სამხრეთ-აღმოსავლეთი, დაქანება - 5-7°, ნიადაგი ყავისფერი კარბონატული პროფილით: A - B(Ca) - BC(Ca) - CCa. ამ ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია ტუტე რეაქცია, გაკარბონატება ზედაპირიდან, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობა, გაჭიმული ჰუმუსოვანი პროფილი, შთანთქმის საშუალო ტევადობა, მძიმე თიხნარი - მსუბ-

უქი თიხა მექანიკური შედგენილობა, პროფილის შუა ნაწილში შესამჩნევი გათიხება. საკეები ელემენტების შემცველობის მხრივ გვაქვს შემდეგი სურათი: მთლიანი აზოტის შემცველობა 0,15-0,30 ფარგლებშია (ლარიბი ან საშუალოდ უზრუნველყოფილი ნიადაგი), პიდროლიზებადი აზოტი - 8-19 (საშუალოდ მდიდარი), მთლიანი ფოსფორი - 0,11-0,24 (ლარიბი-საშუალოდ მდიდარი), შესათვისებელი ფოსფორი - 2-4 (საშუალოდ მდიდარი), მთლიანი კალიუმი - 1,5-2,0 (მდიდარი), გაცვლითი კალიუმი - 25-40 (საშუალოდ უზრუნველყოფილი ნიადაგი).

სამოდელი ხეების დამუშავების შემდეგ მივიღეთ შემდეგი სურათი. სალი სამოდელი ხე ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით: ხნოვანება  $A = 30$  წელი, სიმაღლე  $H = 16,4$  მეტრი, ტაქსაციური დიამეტრი  $D_1 = 34,0$  სმ, მოცულობა  $V = 0,6711$  მ<sup>3</sup>, მისი პროცენტია  $Pz = 1,9$ , სახის რიცხვი  $F = 0,44$ , ფორმის კოეფიციენტი  $q_2 = 0,66$ , ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,1454$  მ<sup>3</sup> ანუ 25,7%.

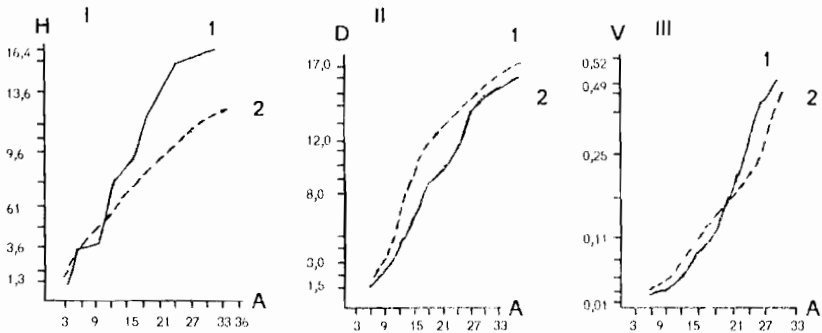
ცხრ. 11. კანადის ვერხვის (ხნელი) სატაქსაციო მაჩვენებლები

A	H	h	D	d	V	v	Zv	Pz	F	q <sup>2</sup>
3	1,9	0,63	-	-	-	-	-	-		
6	3,6	0,60	4	0,67	0,0073	0,0012	-	-		
9	4,8	0,53	8	0,90	0,0294	0,0023	0,0044	21,6		
12	6,1	0,51	16	1,3	0,0705	0,0069	0,0167	23,7		
15	7,6	0,51	20	1,3	0,1250	0,0083	0,0182	14,6		
18	8,6	0,48	24	1,3	0,1857	0,0109	0,0236	12,1		
21	9,6	0,46	26	1,2	0,2517	0,0120	0,0187	7,4	0,51	0,64
24	10,6	0,44	28	1,2	0,3044	0,0127	0,0177	5,8		
27	11,6	0,43	30	1,1	0,3824	0,0142	0,0260	6,8		
30	12,1	0,40	32	1,1	0,4928	0,0164	0,0368	7,5		
33	12,6	0,38	34	1,0	0,5686	0,0172	0,0253	4,4		
			37		0,6983					

ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,1247$  მ<sup>3</sup>, ქერქის %  $Pv = 11,0$  %

ხმელი სამოდულო ზე ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით: ხნოვანება  $A = 33$  წელი, სიმაღლე  $H = 12.6$  მეტრი, ტაქსაციური დიამეტრი  $D_1 = 37,0$  სმ, მოცულობა  $V = 0,6933$  მ<sup>3</sup>, მოცულობის მიმდინარე წლიური შემატება  $ZV = 0,0253$  მ<sup>3</sup>, მისი პროცენტია  $Pz = 4,4$ , სახის რიცხვი  $F = 0,51$ , ფორმის კოეფიციენტი  $q_2 = 0,64$ , ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,1247$  მ<sup>3</sup> ანუ 18,0 %.

ორივე საანალიზო ხე აღმოჩნდა თითქმის ერთი ხნოვანების: ნედლი 30 წლის, ხოლო ხმელი - 33 წლის. როგორც ცხრილის და გრაფიკების მონაცემებიდან ჩანს სიმაღლეში ზრდა 10 წლამდე თითქმის ერთი ინტენსივობით მიმდინარეობდა, შემდეგ კი ნედლმა ეგზემპლარმა მკვეთრად გააუმჯობესა ზრდა და ხმელ მდგომარეობაში მყოფ ეგზემპლარს 30 წლის ხნოვანებაში 4,2 მეტრით; დიამეტრის ზრდა 1,0 სმ მეტი აქვს; მოცულობაში სხვაობამ შეადგინა 0,07 მ<sup>3</sup>-ით ანუ 10,3% მეტი.



ნახ. 5. კანადის ვერხვის ზრდა სიმაღლეში (I), დიამეტრში (II), მოცულობაში (III),

H - სიმაღლე, მ; D - დიამეტრი, სმ; V - მოცულობა, მ<sup>3</sup>,  
A - ხნოვანება, წლები; 1 - ნედლი ხე; 2 - ხმელი ხე

### IX. 3. 4. იაპონური კრიპტომერია

იაპონური კრიპტომერია მიეკუთვნება სწრაფმზარდ სახეობათა კატეგორიას. სამშობლოში (იაპონია, ჩინეთი) ცალკეული ეგ-

ზემქლარები აღწევენ სიმაღლეში 70 მეტრს და დიამეტრში 5 მეტრს. ზუგდიდის პარკში იაპონურმა კრიპტომერიამ 60 წლის ასაკში სიმაღლეში მიაღწია 30 მეტრამდე, ხოლო დიამეტრში - ერთ მეტრს. მისი ზრდა-განვითარების საუკეთესო პირობებად ითვლება ალუვიური, მძლავრი ნიადაგები, რომლებიც საკმაო რაოდენობითაა უზრუნველყოფილი ტენით. კარგად იზრდება აგრეთვე წითელმინებზე იმ შემთხვევაში, როდესაც ეს ნიადაგი საკმაო რაოდენობით უზრუნველყოფილია ტენით.

იაპონური კრიპტომერია დასავლეთ საქართველოს პირობებში მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენებაში ერთ-ერთი შეუცვლელი სახეობაა, რადგან მას ძირიდანვე ახასიათებს დატოტვა და საკმაოდ ხშირი ვარჯი. ამიტომაც მას ფართოდ იყენებენ ჩაის და ციტრუსოვანთა პლანტაციების ირგვლივ გაშენებულ მინდორსაცავ ტყის ზოლებში.

იაპონური კრიპტომერია ერთ-ერთი ყველაზე ლამაზი დეკორაციული მცენარეა და მას ფართოდ იყენებენ დასავლეთ საქართველოში მწვანე მშენებლობაში (ბალ-პარკებში) და გზების გასწვრივ.

იანოპური კრიპტომერიის გამრავლება შეიძლება როგორც თესლით, ისე ვეგეტატიურად. იგი წინვანთა იმ კატეგორიას განეკუთვნება, რომლებიც იძლევიან როგორც ძირკვის ამონაყარს, ისე ფესვების ნაბარტყს. ყლორტების დაკალმებით ნათესარი შეიძლება იმავე წელს ან ერთი წლის შემდეგ მივიღოთ. ყლორტების დაკალმება ხდება ადრე გაზაფხულზე.

იაპონური კრიპტომერიის გაშენება მიზანშეწონილია საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში ზღვის დონიდან 500-600 მეტრამდე ალუვიურ ნიადაგებზე, წითელმინებსა და ყვითელმინებზე და აგრეთვე ნაბლის ტყის სარტყელში ზღვის დონიდან 900-1000 მეტრამდე ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებზე. ამ სახეობის წარმატებული გაშენების აუცილებელი პირობაა მძლავრი და ტენით საკმარისი რაოდენობით უზრუნველყოფილი ნიადაგის არსებობა.

ქობულეთის სატყეო მეურნეობაში თიკერის სატყეოში 1938 წელს გაშენებული იაპონური კრიპტომერიის კულტურების 20 წლის ხნოვანებაში 1 ჰა-ზე მარაგმა შეადგინა 900 მ<sup>3</sup>, ხოლო წლიურმა საშუალო ნამატმა - 55 მ<sup>3</sup>.

ჩვენ მიერ შესწავლილი იყო მინდორსაცავ ტყის ზოლში გაშენებული იაპონური კრიპტომერიის ზრდის მსვლელობის მაჩვენებლები. შედარებული იყო ორი ხე - სალი და ხმობადი. ორივე სამოდელო ხე

აღებული იყო ერთნაირ ეკოლოგიურ პირობებში, კერძოდ, ჩაქვის მიდამოებში, ზღვის დონიდან 65 მეტრის სიმაღლეზე; ექსპოზიცია აღმოსავლეთი, დაქანება 10-12°, ნიადაგი - წითელქვინა პროფილის შემდეგი შენებით: A-AB-B1-B2-BC. ნიადაგი ხასიათდება მჟავე რეაქციით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, არამაძრობით. ცნობილია, რომ საკვები ელემენტების შემცველობის მხრივ წითელქვინები იძლევიან შემდეგ სურათს: საერთო აზოტის შემცველობა შეადგენს 0,25-0,30 მგ/100 გ ნიადაგზე, ხოლო შესათვისებელი აზოტის - 7-19; მთლიანი ფოსფორის, შესბამისად, 0,14-0,22 და 3-5, ხოლო კალიუმის - 1,7-2 და 8-20 მგ/100 გ ნიადაგზე. ამჟამად მიღებული ინდექსებით საერთო

ცხრ. 12. იაპონური კრიპტომერის (სალი) სატაქსაციო მაჩვენებლები

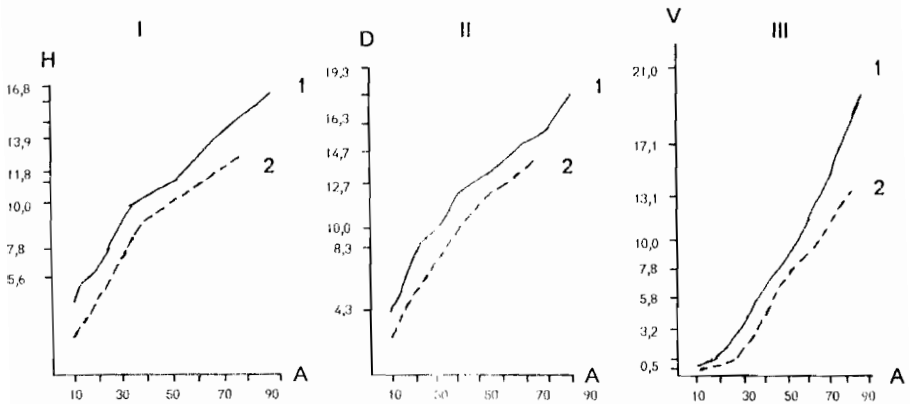
A	H	h	D	d	V	v	Zv	Pz	F	q <sup>2</sup>
10	5,6	0,56	13	1,3	0,0536	0,0054	-	-		
20	7,6	0,38	25	1,3	0,1145	0,0057	0,0061	5,3		
30	10,0	0,33	30	1,0	0,3248	0,0108	0,0210	6,5		
40	11,1	0,28	38	0,95	0,5814	0,0145	0,0233	4,0		
50	11,8	0,24	41	0,85	0,7760	0,0129	0,0195	2,5	0,47	0,62
60	13,6	0,23	44	0,73	0,9976	0,0166	0,022	2,2		
70	14,6	0,21	49	0,70	1,3169	0,0188	0,0319	2,4		
80	16,0	0,20	53	0,66	1,7054	0,0219	0,0389	2,3		
87	16,6	0,19	58	0,67	2,0956	0,0241	0,0557	2,7		
			60		2,2194					

ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,1238 \text{ მ}^3$ , ქერქის %  $P_v = 5,6 \%$

ცხრ. 13. იაპონური კრიპტომერიის (ხმელი) სატაქსაციო მაჩვენებლები

A	H	h	D	d	V	v	Zv	Pz	F	q <sup>2</sup>
10	3,6	0,36	8	0,80	0,0130	0,0013	-	-		
20	5,6	0,28	19	0,95	0,0760	0,0038	0,0063	8,2		
30	8,4	0,28	23	0,77	0,1156	0,0050	0,0072	4,8		
40	9,9	0,25	29	0,73	0,2237	0,0089	0,0208	5,8		
50	10,7	0,22	36	0,72	0,3450	0,0120	0,0242	4,0	0,56	0,76
60	11,6	0,23	40	0,67	0,6500	0,0124	0,0176	2,3		
70	12,4	0,18	43	0,61	1,2347	0,0146	0,0249	2,4		
73	12,6	0,17	44	0,60	1,5400	0,0147	0,0165	1,5		
			46		1,6635					

ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,0929$  მ<sup>3</sup>, ქერქის %  $P_v = 10,8$  %



ნახ. 5. იაპონური კრიპტომერიის ზრდა სიმაღლეში (I), დიამეტრში (II), მოცულობაში (III),

H - სიმაღლე, მ; D- დიამეტრი, სმ; V - მოცულობა, მ<sup>3</sup>,  
A - ხნოვანება, წლები; 1 - ნეფლი ხე; 2 - ხმელი ხე

აზოტით, საერთო და შესათვისებელი ფოსფორით წითელმინები საშუალოდ უზრუნველყოფილია, შესათვისებელი აზოტით - საშუალო და მდიდარ კატეგორიას მიეკუთვნებიან; რაც შეეხება კალიუმს, აქ გვაქვს განსხვავებული სურათი. საერთო კალიუმის მაჩვენებლებით წითელმინები მიეკუთვნება მდიდარ ნიადაგებს, ხოლო შესათვისებელი კალიუმის - ღარიბს.

სამოდელო ხეების დამუშავების შემდეგ მივიღეთ შემდეგი სურათი. სალი სამოდელო ხე ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით: ხნოვანება  $A = 83$  წელი, სიმაღლე  $H = 16,6$  მეტრი, ტაქსაციური დიამეტრიც  $Dt = 60$  სმ, მოცულობა  $V = 2,22$  მ<sup>3</sup>, მოცულობის მიმდინარე წლიური შემატება  $Zv = 0,055$  მ<sup>3</sup>, მისი პროცენტი  $Pz=2,7$ , სახის რიცხვი  $F = 0,47$ , ფორმის კოეფიციენტი  $q_2 = 0,62$ , ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,124$  მ<sup>3</sup> ანუ 5,6%.

ხმობადი სამოდელო ხე ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით: ხნოვანება  $A = 73$  წელი, სიმაღლე  $H = 12,6$  მეტრი, ტაქსაციური დიამეტრიც  $Dt = 46$  სმ, მოცულობა  $V = 1,73$  მ<sup>3</sup>, მოცულობის მიმდინარე წლიური შემატება  $Zv = 0,017$  მ<sup>3</sup>, მისი პროცენტი  $Pz=1,5$ , სახის რიცხვი  $F = 0,56$ , ფორმის კოეფიციენტი  $q_2 = 0,76$ , ქერქის მოცულობა  $V_{ქერ} = 0,093$  მ<sup>3</sup> ანუ 10,8 %.

ამგვარად, სალი სამოდელო ხის ძირითადი სატაქსაციო ნიშნების - სიმაღლის, დიამეტრის და ღეროს მოცულობითი ზრდის მსვლელობა 10-წლიანი ხნოვანების პერიოდების მიხედვით გაცილებით უკეთესია ხმობად სამოდელო ხის მახასიათებლებზე, მიუხედავად იმისა, რომ ორივე შერჩეული საანალიზო ხე იზრდებოდა ერთნაირ ეკოლოგიურ პირობებში. ხმობადი სამოდელო ხის დაბალი მაჩვენებლები განპირობებულია კონკრეტული ხის ბიოლოგიური თავისებურებით. წლების მანძილზე ხმობადი ხე უარესი მაჩვენებლით ხასიათდებოდა და არა ბოლო წლებში, როდესაც დაიწყო ხის აქტიური ხმობა.

ამგვარად, ტენიანი სუბტროპიკების ეკოლოგიური პირობები საკმაოდ ხელსაყრელია იაპონური კრიპტომერიის ზრდისათვის, ხოლო ცალკეულ შემთხვევაში ხეების ცუდი ზრდა-განვითარება განპირობებულია კონკრეტული მცენარის ბიოლოგიური თავისებურებით და არა ეკოლოგიური პირობებით.

### 9. 3. 5. ბიჭვინთის ფიჭვი

ბიჭვინთის ფიჭვი (*Pinus pithyusa* Stev.) მესამეული პერიოდის რელიქტური და ენდემური სახეობაა. დღეს იგი ველურად გავრცელებულია მხოლოდ შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში - ანაპიდან ბიჭვინთის კონცხამდე. მისი ზრდა-განვითარებისთვის ოპტიმალურ პირობებად ითვლება ზღვისგან დაშვებული ფერდობები ზღვის დონიდან 200-300 სიმაღლეზე. ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს ამ სახეობის ტყე (200 ჰა-მდე), რომელიც მდებარეობს ბიჭვინთის კონცხის ვაკეზე, ქვიშნარებზე. ამჟამად ეს ტერიტორია მიეკუთვნება ბიჭვინთის ნაკრძალს.

ბიჭვინთის ფიჭვი პირველი სიდიდის ხეა, დიამეტრით (ტაქსაციური) 1 მეტრამდე იზრდება. შეტანილია საქართველოს ბალ-პარკებში როგორც ლამაზი დეკორაციული სახეობა. საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის დენდროლოგიურ პარკში გაშენებული ბიჭვინთის ფიჭვის ზრდა-განვითარების მეტყევეურ-ტაქსაციური მახასიათებლები საფუძველს გვაძლევს გავუნიოთ რეკომენდაცია აღმოსავლეთ საქართველოში ტყის კულტურებში მის გაშენებას.

ცხრ. 14. ბიჭვინთის ფიჭვის ზრდის მსვლელობა

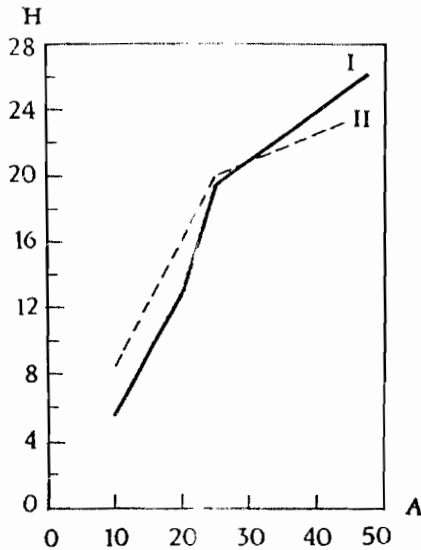
ბონ.	A	სიმ.	H	D	d	V	შემაჯ.		მიმ. შემ.	სახ. რიც.	ფორ. კოეფ.
							სიმ.	ტაქს. დიამ.			
V	10	1,0	0,10	3,8	0,38	0,001	0,0001	-			
V	20	2,5	0,15	7,6	0,38	0,043	0,0022	0,0042	9,8		
V	30	5,0	0,22	11,4	0,38	0,062	0,0021	0,0019	3,1		
V	40	8,4	0,34	15,2	0,38	0,085	0,0021	0,0022	2,6		
III	50	11,7	0,33	17,4	0,35	0,149	0,0030	0,0064	3,0		
III	60	14,0	0,33	1,6	0,33	0,240	0,0040	0,0091	3,8		
III	70	16,2	0,22	22,8	0,33	0,290	0,0041	0,0050	1,7		
III	80	17,3	0,11	26,0	0,33	0,407	0,0051	0,0117	2,9	0,46	0,67
III	90	19,6	0,17	30,4	0,34	0,624	0,0069	0,0217	3,4		
III	100	21,0	0,21	37,8	0,38	0,850	0,0085	0,0226	2,7		
III	110	22,1	0,20	39,6	0,36	1,175	0,0107	0,0325	2,8		
III	120	23,5	0,20	44,6	0,37	1,521	0,0127	0,0346	2,3		
III	130	24,9	0,19	49,4	0,38	2,020	0,0155	0,0490	2,5		
II	140	26,3	0,19	54,2	0,39	2,400	0,0185	0,0380	3,3		
II	150	27,7	0,18	59,0	0,30	3,070	0,0205	0,0670	2,8		
II	157	30,0	0,19	63,0	0,40	3,420	0,0218	0,0510	1,5		

ი.აბაშიძეს (1985) შესაძლებლად მიანჩნდა მისი გაშენება ელ-დარის ფიჭვთან ერთად, რადგანაც ბიჭვინთის ფიჭვი ქსეროფიტ ხე-მცენარეთა კატეგორიას განეკუთვნება.

ბიჭვინთის ფიჭვის ზრდის მსვლელობა შესწავლილ იქნა ძლიერი ქარის შედეგად წაქცეული 27 საანალიზო ხეზე, რომელთა შორისაც განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო “პატრიარქად” ნოდებულ-მა ეგზემპლარმა, რომლის სატაქსაციო ნიშნები აღმოჩნდა შემდეგი - ხნოვანება 157 წელი, სიმაღლე 30 მეტრი, დიამეტრი (ტაქსაციური) 62 სანტიმეტრი, ხის ღეროს მოცულობა 4,20 მ<sup>3</sup>, სახის რიცხვი - 0,46, ფორმის კოეფიციენტი - 0,67, საშუალო შემატება სიმაღლეში - 19 სანტიმეტრი, საშუალო შემატება დიამეტრში - 4 მილიმეტრი; მიმდინარე შემატების პროცენტი, მოცულობაში მივიღეთ 1,5.

გამომდინარე იქედან, რომ ამ ხნოვანების ზედა სიმაღლის და ტაქსაციური დიამეტრიც სამოდელო ხის ზრდის მსვლელობის ანალიზი საქართველოს პირობებში არ მოიპოვებოდა გარდა კლასიკური მეთოდის ხის ღეროს რთული ანალიზის ჩატარების (შემაჯამებელი ცხრილის მონაცემები) დამატებით შევისწავლეთ ამ სახეობის სასაქონლო ღირებულებანი და სახერხი სორტიმენტთა გამოსავლიანობა და მივიღეთ საყურადღებო მონაცემები. სახელდობრ მთლიანი ხის ღეროს მოცულობამ შეადგინა 3,42 მ<sup>3</sup> (უქერქოდ). აქედან სახერხის სორტიმენტთა მოცულობამ შეადგინა 2,96 მ<sup>3</sup> ანუ მთელი ხის ღეროს მოცულობის 86,5%. ეს შეიძლება მივიჩნიოთ საქართველოს ხის შემქმნელი წინვოვან სახეობათა შორის ერთ-ერთ საუკეთესოდ.

როგორც აღნიშნული გვქონდა, ქარიშხლის დროს მოითხარა სხვადასხვა ხნოვანებისა და ტაქსაციურ-მეტყვევური მახასიათებლების მქონე 27 ძირი, რომელთა შორისაც საანალიზოდ შეირჩა ყველაზე მაღალი საანალიზო ხე - 26 მეტრის, რომლის ხსოვანებაც აღმოჩნდა 48 წელი და საშუალო სიმაღლის (23 მეტრი) ხნოვანებით 42 წელი.



ნახ. 6. ბიჭვინთის ფაჭვის ზრდა სიმაღლეზე

H - სიმაღლე, მ; A- ხნოვანება,

I - 48 ხნოვანების ხე, II - 42 ხნოვანების ხე

ორივე საანალიზო ხის ზრდა ხნოვანების 10-წლიანი პერიოდების მიხედვით ამჟამად საქართველოში მოქმედი საბონიტეტო სკალის მიხედვით აღმოჩნდა 10 წლის ხნოვანებაში I ბონიტეტის ზრდის ინტენსივობის, ხოლო 20 წლიდან 42-48 წლამდე უმაღლესი II ბონიტეტის კლასისა, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ეს სახეობა ტყის კულტურებში დასანერგად არა მარტო დასავლეთ საქართველოს პირობებში, აღმოსავლეთ საქართველოშიც პერსპექტიულ სახეობად უნდა მივიჩნიოთ შესაბამის გარემო პირობებისათვის.

## IX. 4. კამბიუმის მოქმედების და მერქნის ფორმირების თავისებურებანი

გარემოსადმი მცენარის უნარი გამომუშავდა ევოლუციის პროცესში. ის გამოიხატება მის ადაპტაციაში ზრდის პირობების ნიადაგურ-კლიმატური ფაქტორებისადმი. ამასთან შესაბამისად მცენარეში ფორმირდება სტრუქტურულ-ფუნქციონალური თავისებურებანი, რაც აძლევს საშუალებას რაციონალურად შეახამოს ზრდის და განვითარების რითმი წლის ხელსაყრელ და არახელსაყრელ პირობებთან.

გარემო ფაქტორების ურთიერთკავშირები ხეების ზრდასთან ნათლადაა ასახული წლიური რგოლების სტრუქტურაში, რომლებიც წარმოიქმნება მეორადი ქსოვილით - კამბიუმით. გარემოს ცვლილებებზე კამბიუმის საკმაოდ მგრძობიარე რეაგირება საფუძვლად უდევს ქსილემის ფორმირების ინტენსივობის და მისი ანატომიური სტრუქტურის განსხვავებებში, რაც, თავის მხრივ, დიდ გავლენას ახდენს მერქნის ტექნიკურ თვისებებზე.

მეტად მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში ხის მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილებში ჩატარებული კვლევის შედეგების ანალიზი. ეს ეხება ლეროს და ფესვის მერქნის ფორმირების ინტენსივობის დადგენას გარემო პირობებთან დაკავშირებით.

კამბიუმის მოქმედების ყველაზე მაღალი ინტენსივობა აღინიშნება გაზაფხულზე, ტემპერატურის და ტენიანობის ხელსაყრელი შეხამებისას; შემდეგ სუსტდება შემოდგომისთვის და მთლიანად ქრება დაბალი ტემპერატურების დადგომისას. კამბიალური უჯრედების დაყოფის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია კლიმატური პირობების თავისებურებებზე.

ე. ლობჯანიძემ მერქნის ფორმირების პროცესი ხეების და ბუჩქების მიწის ზედა ნაწილებში შეისწავლა საქართველოს სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში. მან დაადგინა, რომ აღმოსავლეთის მშრალი დასავლეთის ტენიანი კლიმატისკენ იზრდება კამბიუმის მოქმედების ხანგრძლივობა და მერქნის ლეროს რადიალური შემატება. თითქმის ანალოგიური, მაგრამ ნაკლებად მკვეთრი შედეგები მიღებულ იქნა ა. კანდელაკის მიერ ხეების მიწისქვეშა ნაწილებისთვის.

საქართველოს დასავლეთი რაიონებისკენ გადაადგილებისას აღინიშნება უფრო ხანგრძლივი ვეგეტაცია და მაღალი კამბიალური

აქტივობა. ნიფლის ტყეების სარტყელში, რომლის კლიმატი მიეკუთვნება ზომიერად-ტენიანს, ხეების ორივე ნაწილში მნიშვნელოვნად იზრდება მეორადი მერისტემის მოქმედების პერიოდები.

სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში მერქნიანი მცენარეების ზრდაზე ძირითად გავლენას ახდენს ის კლიმატური ფაქტორი, რომელიც იმყოფება დეფიციტში. აღმოსავლეთ საქართველოში ზაფხულის თვეებში კამბიუმის მოქმედების შეწყვეტა გამოწვეულია ნიადაგური ტენის ნაკლებობით, რაც დამახასიათებელია აღმოსავლეთ საქართველოს არიდული პირობებისთვის. დასავლეთ საქართველოში, მაღალი ტენიანობის პირობებში კი, ზრდა შეიძლება შეწყდეს ტემპერატურის დაქვეითების შედეგად.

კამბიუმის მოქმედებაზე დიდ გავლენას ახდენს ფერდობის ექსპოზიცია. ხშირია შემთხვევა, როდესაც ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობებზე ჯერ კიდევ არ არის კამბიუმის რეაქტივაციის ნიშნები, ხოლო იქვე სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობებზე შეიძლება ჩამოყალიბდეს წლიური რგოლების გარკვეული ნაწილი. ზრდაში განსხვავება აღინიშნება აგრეთვე ხის ღეროს ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაწილებს შორის.

ზოგიერთი მერქნიანი სახეობა, როგორც წესი, გამოიყენება მხოლოდ მწვანე მწენებლობაში და დაცვით ნარგავებში. იმადროულად მათ არ აქცევენ სათანადო ყურადღებას ტყის ეკოსისტემების გამდიდრებისას და სამრეწველო გამოყენებისთვის. ასეთ სახეობებს შორის ბევრი გამოირჩევა როგორც მაღალი პროდუქტიულობით, ისე საინტერესო ბოტანიკური და მერქნის ტექნიკური თვისებებებით. მიუხედავად ამისა, ამ ხეების მნიშვე ეგზემპლარები უმიზნოთ იჩეხება. ჩვენის აზრით, ეს გამოწვეულია სახალხო მეურნეობისთვის ამ მნიშვნელოვანი ნედლეულის არასაკმარისი შესწავლით და მისი მერქნიანი ღერსების არასათანადო შეფასებით. ასეთ მერქნიან სახეობებს მიეკუთვნება პირამიდალური ვერხვი (*Populus pyramidalis auct. cauc.*).

მერქნის ძირითადი მასა შედგება ლიბრიფორმის თხელგარსიანი და ფართოზოლიანი ბოჭკოებისგან; გადასვლა ადრეული მერქნიდან გვიანაკენ თანდათანობითია, რაც თვალნათლივ სჩანს ამ მიმართულებით ჭურჭლების ზომების ცვლილებაში, რომელთა დიამეტრიც წლიური რგოლების დასაწყისში 2-4 ჯერ აღემატება (100-110 მკმ) გვიანა ქსილმაში განლაგებულ ჭურჭლებს. წლიური რგოლების საზღვრების გარჩევა ძნელია, თუმცა მათი ყურადღებით

დაკვირვებისას ჩანს, რომ საზღვრების მთელ სიგრძეზე გასდევს ერთი-ორი რადიალური მიმართულებით: შევიწროვებული უჯრედების ზოლი, რაც იძლევა საშუალებას გავმიჯნოთ სხვადასხვა წლებში ფორმირებული ქსილემა.

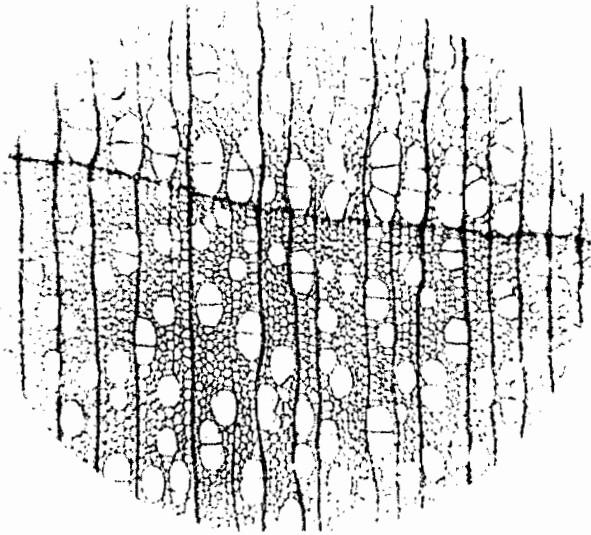
თხელკედლიანი უჯრედებისგან შემდგარი პარენქიმა ძნელი გასარჩევია ლიბრიფორმის ბოჭკოებისგან. ის მცირე რაოდენობითაა. ძირითადად გვხვდება წლიური რგოლების საზღვართან ცალკეულად ან იშვიათად მცირერიცხოვანი ჯგუფების სახით. რადიალური სხივები მრავალრიცხოვანია, საკმაოდ ვიწრო, ერთრიგიანი, როგორც წესი სწორხაზოვანი ფორმისაა.

რადიალურ ჭრილზე, ისე როგორც განივზე, მერქნის ძირითადი მასა შედგება ჭურჭლების, ლიბრიფორმის ბოჭკოს, მერქნის პარენქიმის და რადიალური სხივებისგან. საკმაოდ იშვიათად გვხვდება პარენქიმული უჯრედებისგან შემდგარი ჯგუფები, რომლებიც წარმოდგენილია 3-5 თხელშრიანი, ნაგრძელებული ან იშვიათად კვადრატული ფორმის უჯრედებით.

ტანგენციურ ჭრილზე რადიალური სხივები მრავალრიცხოვანია. ისინი კარგადაა გამოხატული, სიმაღლეში განლაგებულია 36 უჯრედებამდე. უჯრედები თითქმის ერთი სიმაღლისაა, თხელშრიანი ოვალური ფორმის.

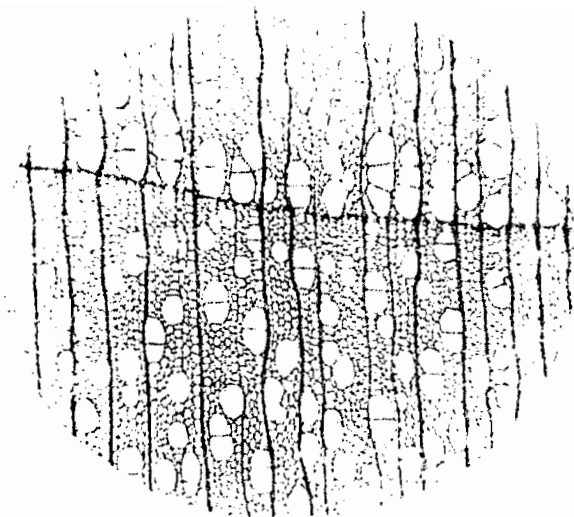
ვერხვი რბილმერქნიანი სახეობაა. მისი მოცულობითი წონა შეადგენს 0,50 გ/სმ<sup>3</sup>, გამძლეობის ზღვარი ბოჭკოების გასწვრივ კუმშვის დროს 370, სტატისტიკური ღუნვისას - 670, ხოლო ხლეჩვისას - 70 გ/სმ<sup>3</sup>. ხვედრითი წინაღობა დარტყმით ღუნვაზე უდრის 0,38 მგ/სმ<sup>3</sup>, ტორსული სიმკვრივე 245 კგ/სმ<sup>3</sup>.

პირამიდალური ვერხვის ღეროში კამბიუმის სეზონური აქტიურობა და მერქნის სტრუქტურული ფორმირება შესწავლილი იყო მინდორსაცავი ტყის ზოლების ნარგავებში შერჩეულ სამოდელო ხეებზე. ღეროდან (1,3 მ) მიკროსკოპული გამოკვლევისათვის მერქნის ნიმუშების აღება ხდებოდა თვეში ორჯერ მინდორსაცავი ტყის ზოლების ნარგავების I და II იარუსის სამ-სამ სამოდელო ხეზე აპრილის ბოლოდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე.

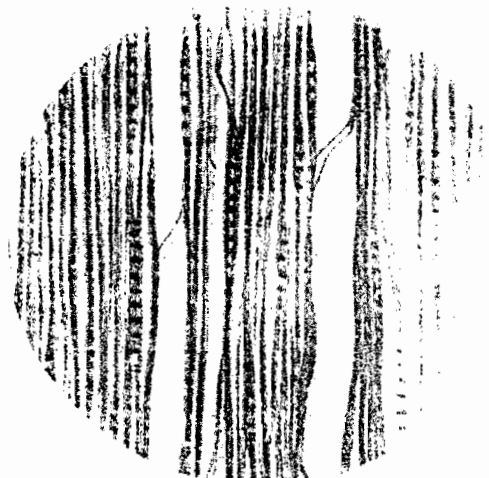


ნახ. 49. პირამიდალური ვერხვის მერქნის განივი ჭრილი

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ვაბნეულჭურჭლიანი სტრუქტურის მერქნიანი ჯგუფისთვის (რომელთაც მიეკუთვნება ვერხვი) წინვინებთან და რკალჭურჭლიანებთან შედარებით, დამახიათებელია უფრო ხანგრძლივი პერიოდი - კვირტების გაშლისგან კამბიუმის სეზონური ფუნქციონირების დაწყებამდე. ამ თვალსაზრისით, თავისი სტრუქტურულ ჯგუფში ვერხვი გამოირჩევა მაღალი აქტივობით, რაც აიხსნება მისი სახეობრივი თავისებურებით. ჩვენი დაკვირვებით, ეს განსახვავება პირველი იარუსის სამოდელო ეგზემპლარებში მერყეობს 18, 16 და 14 დღის ფარგლებში, ხოლო მეორე იარუსის, ნაკლები განათების პირობებში, შესაბამისად, 28, 23 და 20 დღის ფარგლებში



ნახ. 50. პირამიდალური ვერხვის მერქნის რადიალური ქრილი



ნახ. 51. პირამიდალური ვერხვის მერქნის ტანგენციური ქრილი

მრავალრიცხოვანი დაკვირვებები მოწმობენ, რომ კამბიუმის რეაქტივაცია და წლიური რგოლების მერქნის პირველი ელემენტების ფორმირების ხასიათი დამოკიდებულია გაზაფხულზე ვეგეტატიურ კვირტებში ზრდის სინთეზირებული სტიმულატორების რაოდენობრივ და თვისობრივ მკვენებელებზე. წარმოქმნის შემდეგ, ისინი დაღმავალი მიმართულებით ვრცელდება კამბიალურ ზონაში და გარემოს ფაქტორების გათვალისწინებით განსაზღვრავენ მერქნიანი უჯრედების დაყოფის ტემპებს. ზაფხულის და შემოდგომის პერიოდებში მერქნის შემატების ინტენსივობა დამოკიდებულია სამარაგო ნივთიერებების რაოდენობაზე და მცენარით მათი გამოყენების ეფექტურობაზე. რკალჭურჭლიანებში ზრდის სტიმულატორები წარმოიქმნება კვირტების გაჯირჯეების, ხოლო გაფანტულჭურჭლიანებში - ფოთლების გაშლის შემდეგ; რაც შეეხება წინვინებს, მათში ეს ორი პროცესი მიმდინარეობს თითქმის ერთდროულად.

ცხრ. 15. პირამიდალური ვერხვის კამბიუმის აქტივობა და მერქნის ფორმირების თავისებურებანი

იარუსი	№	დიამეტრი, სმ.	სიმაღლე, მ.	კვირტების გაშლის დასაწყისი	კამბიუმის მოქმედების დასაწყისი	მაგრძელება კვირტების გაშლიდან კამბიუმის რეაქტივაციამდე	კამბიუმის მოქმედების დასაწყისი	კამბიუმის მოქმედების ხანგრძლივობა, დღე	წლიური რგოლების სიგანე, მკმ
I	1	42	22	27.IV	15.V	18	2.X	140	3600
	2	48	24	25.IV	11.V	16	4.X	146	3900
	3	50	24	31.IV	14.V	14	6.X	145	4100
II	1	32	16	12.V	9.VI	28	10.IX	93	2000
	2	32	15	8.V	10.VI	23	8.IX	90	2300
	3	35	16	10.V	30.V	20	12.IX	105	2500

პირველი იარუსის ვერხვის სამოდელო ეგზემპლარებში კამბიუმის მიერ ქსოვილების წარმოქმნა დაიწყო 11-15 მაისს. ამ პროცესის განსაკუთრებით მაღალი და თითქმის ერთნაირი აქტიურობა გრძელდება ივლისის პირველი დეკადის ბოლომდე. ამ პერიოდისათვის ჩამოყალიბებულია მერქნის წლიური რგოლის ადრეული ნაწილი. შემდგომში, რადიალური ზრდის ტემპები თანდათან მცირდება და ივლისის შუა რიცხვებიდან წარმოიქმნება სქელგარსიანი და ვიწროფორიანი გვიანა მერქანი, რომელიც შედგება შედარებით ძლიერ გამკვრივებული ანატომიული ელემენტებისგან, რომელთა ფორმირება ვეგეტაციის ბოლომდე მიმდინარეობს ნელი ტემპით.

სამივე ეგზემპლარში კამბიუმის ფუნქციონირება მთავრდება ოქტომბრის პირველ დეკადაში. ქსილემის 140-146 დღიანი ფორმირების შედეგად წლიური რგოლების სიგანე მერყეობს 3600-4100 მიკრონის ფარგლებში, რაც მეტყველებს ვერხვის საკმაოდ მაღალ პროდუქტიულობაზე.

მეორე იარუსში, როგორც კვირტების ფუნქციონირება, ისე კამბიუმის მოქმედება, ხორციელდება შედარებით ნაკლები აქტიურობით, რაც ბუნებრივია დაკავშირებულია სინათლის დეფიციტთან. საკმარისია აღინიშნოს, რომ დაქვემდებარებულ იარუსში, გაბატონებულთან შედარებით, კვირტების გაშლა იგვიანებს 10-23 დღით, ხოლო კამბიუმის რეაქტივაცია - 16-30 დღით. რაც შეეხება ზრდის დამთავრებას, ამ პროცესით მეორე იარუსი 22-24 დღით უსწრებს პირველ იარუსს. იარუსებს შორის მნიშვნელოვანი სხვაობა აღინიშნება აგრეთვე მერქნის სეზონური ფორმირების ხანგრძლივობასა (40-56 დღე) და კამბიალური ქსოვილების პროდუქტიულობაში. სამივე ეგზემპლარისთვის სხვაობა წლიური რგოლების სიგანეში შეადგენს 1600 მკმ.

სხვადასხვა განათების პირობებში მერქნის სტრუქტურული განვითარების პროცესი განსხვავებულია. კერძოდ, დაქვემდებარებული იარუსისთვის დამახასიათებელია როგორც გვიანა მერქნის მოცულობის, ისე ცალკეული ანატომიური ელემენტების ზომების შემცირება და გამერქნების პროცესის შედარებით მაღალი აქტიურობა.

# თავი X. საქართველოს ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური თავისებურებანი.

## X. 1. ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური პოტენციალი

ტყის მცენარეულობა საკმაოდ რთული ეკოლოგიური პოტენციალით ხასიათდება. დღემდე ცალკეული სახეობების ეკოლოგიური პოტენციალი ფასდებოდა სხვადასხვა მაჩვენებლებით. ამ უკანასკნელების არჩევა ხდებოდა რაიმე კანონზომიერების გარეშე, რასაც აშკარად გამოხატული სუბიექტური ხასიათის იყო. ეკოლოგიური პოტენციალის პირველი შედარებით სრული მაგალითი გამოიყენა ჰანს-იურგენ ოტომ თავის სახელმძღვანელოში "ტყის ეკოლოგია" (Has-Jurgen Otto, 2001). მან ცენტრალური ევროპის მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური პოტენციალის შესაფასებლად ცალკეული მაჩვენებლები დაჰყო სამ ჯგუფად: მოთხოვნილება ადგილსამყოფელისადმი (სამი მაჩვენებელი), ზრდა-განვითარების მაჩვენებლები (ხუთი მაჩვენებელი) და მდგრადობის ნეგატიური ზემოქმედების მიმართ (ოთხი მაჩვენებელი).

ინგლისში ჩატარდა 10 მერქნიან-ბუჩქნარი სახეობის კლასტერიზაცია (ეკოლოგიური შეფასება).

ჩვენს მიერ საფუძვლად აღებულ იქნა იგივე სამი ჯგუფი, მხოლოდ მაჩვენებლების რაოდენობა ძირითადად გაიზარდა: პირველ ჯგუფში 3 მაგივრად - 7, მეორე ჯგუფში 5 მაგივრად - ოთხი და მესამე ჯგუფში 4 მაგივრად 5. პირველ ჯგუფში - მოთხოვნილება ადგილსამყოფელისადმი გაერთიანდა შემდეგი მაჩვენებლები - მოთხოვნილება სინათლისადმი, ჩრდილისადმი, სითბოსადმი, სიცივისადმი, ტენისადმი, გვალვისადმი და საკვები ნივთიერებისადმი; მეორე ჯგუფში - ზრდა-განვითარების მაჩვენებლები - გაერთიანდა ზრდა სიმაღლეში, მდგრადობა, სიცოცხლის ხანგრძლივობა, განახლების პოტენციალი და მესამე ჯგუფში - მდგრადობა ნეგატიური ზემოქმედების მიმართ - შევიდა გვიანა და ადრეულა ყინვები, ქარი, თოვა, ხანძრები, ბიოდაზიანებები.

ეკოლოგიური პოტენციალი შეფასდა ხუთბალიანი სისტემით: 1 - ძალიან დაბალი, 2 - დაბალი, 3 - საშუალო, 4 - მაღალი და 5 - ძალიან მაღალი. ეკოლოგიური პოტენციალი შეუფასდა საქართველოს 32 ძირითად მერქნიან სახეობას.

ცხრი. 16. საქართველოს ძირითადი მცენარეული სახეობების ეკოლოგიური პოტენციალი

სახეობა	მთიანეთის რაიონის სახეობების სია						საბუნებისმეტყველო სახეობების სია				საბუნებისმეტყველო სახეობების სია					
	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია	საბუნებისმეტყველო სახეობების სია		
Acer trautvetteri	3	3	2	5	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
Quercus macranthera	3	3	2	5	4	2	3	3	3	5	3	5	5	5	5	5
Quercus pannonica	3	3	2	5	4	2	3	3	3	4	5	3	5	5	5	5
Quercus longipes	4	2	4	3	3	4	3	3	5	5	4	2	3	5	5	5
Salix australis	3	5	3	4	4	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4
Fagus orientalis	4	4	4	3	3	3	3	3	5	4	4	3	4	5	5	5
Populus nigra	4	2	4	3	3	4	3	3	4	5	4	2	3	5	5	5
Quercus imeretina	4	2	4	3	3	3	3	3	4	4	5	4	2	3	5	5
Tilia caucasica	5	3	4	2	2	3	3	3	4	4	5	3	4	4	4	4
Casanea sativa	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Quercus ibérica	4	2	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Abies nordmanniana	3	5	3	3	3	3	2	4	5	5	4	4	2	5	5	5
Acer platanoides	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	5	4	4	4	4
Acer pseudoplatanus	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Pterocarya pterocarpa	3	4	4	3	4	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4
Pinus sibirica	5	1	4	5	3	5	2	2	3	4	4	4	4	5	3	3
Pinus sibirica	5	1	4	5	3	5	2	2	3	4	4	4	4	5	3	3
Ulmus campestris	3	3	4	4	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
Ulmus scabra	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4
Carpinus caucasica	4	4	2	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4
Menis alba	5	2	5	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3
Pyrus caucasica	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	4	4
Acer campestre	3	4	3	4	3	2	2	1	5	4	3	3	3	4	4	4
Betula verrucosa	2	3	3	5	4	1	5	2	2	2	2	4	2	2	2	2
Taxus baccata	1	5	4	2	4	2	4	1	4	4	5	3	4	4	4	4
Fraxinus excelsior	4	2	2	3	3	3	3	1	5	3	3	3	3	4	4	4
Celtis caucasica	5	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Picea orientalis	3	5	3	5	4	3	4	5	2	4	4	4	4	2	2	2
Zelkova carpinifolia	4	4	2	2	3	2	2	2	3	4	3	3	4	4	4	4
Fisticia murica	5	2	2	4	2	1	5	4	2	3	3	3	3	3	3	3
Pyrus salicifolia	5	2	4	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Alnus barbata	1	3	4	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ჩატარებული ანალიზის მიხედვით მერქნიანი სახეობები დახარისხდა სამ ჯგუფად: მაღალი ეკოლოგიური პოტენციალის მქონე - საშუალო მაჩვენებელი  $> 3,5$ , საშუალო ეკოლოგიური პოტენციალის მქონე - საშუალო მაჩვენებელი  $3,0 - 3,5$  და დაბალი ეკოლოგიური პოტენციალის მქონე - საშუალო მაჩვენებელი  $< 3,5$ . პირველ ჯგუფში (საშუალო ბალი  $> 3,5$ ) მოხვდა 15 სახეობა, მათ შორის *Acer trautvetteri* - 3,94 ბალი, *Quercus macranthera* - 3,87, *Quercus pontica* - 3,81, *Quercus longipes* - 3,81, *Salix australior* - 3,81 და ა.შ. მეორე ჯგუფში (საშუალო ბალი  $3,0-3,5$ ) მოხვდა 16 სახეობა, მათ შორის *Pinus sosnowkyi* - 3,44 ბალი, *Acer laetum* - 3,44, *Ulmus campestre* - 3,44, *Ulmus scabra* - 3,44, *Ulmus suberosa* - 3,37, *Carpinus caucasica* - 3,34, *Morus alba* - 3,31, *Pyrus caucasica* - 3,31 და ა.შ. მესამე ჯგუფში (საშუალო ბალი  $< 3,00$ ) მოხვდა მხოლოდ ორი სახეობა - *Pyrus salicifolia* - 2,94 ბალი და *Alnus barbata* - 2,87.

ამგვარად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ საქართველოს ძირითადი მერქნიანი სახეობები ხასიათდება საკმაოდ მაღალი ეკოლოგიური პოტენციალით. ასე, მაგალითად, შესწავლილი სახეობებიდან 45 % მიეკუთვნება პირველ ჯგუფს (ცენტრალურ ევროპაში - 39 %), მეორე ჯგუფს - 48 % (ცენტრალურ ევროპაში - 33 %) და მესამე ჯგუფს - 6 % (ცენტრალურ ევროპაში - 27 %).

## X. 2. ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური ვალენტობა

ნიადაგი, როგორც ეკოლოგიური ფაქტორი, დიდ როლს თამაშობს ტყის ეკოსისტემების ცხოვრებაში. მერქნიანი სახეობების მრავალფეროვნება საკმაოდ მკაცრად კონტროლირდება ნიადაგური პირობების თავისებურებებით. ამ უკანასკნელების ცოდნა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტყის გაშენებისას. ამით აიხსნება ტყის ნიადაგებისადმი, მათი ეკოლოგიური თავისებურებებისადმი სატყეო საქმის მეცნიერების და პრაქტიკოსების პერმანენტული ინტერესი. საქართველოში ამ საქმის საფუძვლები უკავშირდება ცნობილი მეცნიერ-მეცყევის ვ. გულისაშვილის სახელს. საქართველოს ტყის ნიადაგების შემდგომი შესწავლა უკავშირდება თ. ურუშაძის სახელს. სამუშაოები ამ მიმართულებით დღემდე მიმდინარეობს. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა ს. ზონის და თ. ურუშაძის

მონოკრაფიას “მთის ტყეების ნიადაგების ბიოგეოცენოტური შესწავლის მეცნიერული საფუძვლები და მეთოდური მითითებები“. ამ ნაშრომში ნაჩვენებია იყო მთის ტყის ბიოგეოცენოზების ნიადაგების ადგილი და მნიშვნელობა.

ჩვენს მიერ პირველად საქართველოში შესწავლილი იყო ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური ვალენტობა ანუ დამოკიდებულება ეკოლოგიური, კერძოდ ნიადაგური პირობებისადმი, როგორც რაოდენობრივი კანონზომიერების რეაქციის მაჩვენებელი ეკოლოგიური ფაქტორების მოქმედებაზე. ნიადაგური მაჩვენებლებიდან პრინციპულია ნიადაგური პროფილის სიმძლავრე, მჟავიანობა და მექანიკური შედგენილობა.

შესწავლილი იყო ოცდაერთი მერქნიანი სახეობა, რომლებიც პრაქტიკულად წარმოადგენენ საქართველოს ყველა ბუნებრივ ზონას. ნათელი ტყის ზონა წარმოდგენილია კვეის ხით (*Pistacia mutica F. et M.*), აკაკით (*Celtis caucasica Willd.*), მრავალნაყოფა ღვიით (*Juniperus foetidissima Willd.*); ჭალის ტყის სარტყელი - ვერხვებით (*Populus hybrida M.B., Populus nigra L.*), ტირიფით (*Salix caprea L.*); ბარის ტყის სარტყელი - გრძელყუნწა მუხით (*Quercus longipes Stev.*), იმერეთის მუხით (*Quercus imeretina Stev.*); წაბლის და მუხის ტყის სარტყელი - ჩვეულებრივი წაბლით (*Castanea sativa Mill.*), ქართული მუხით (*Quercus iberica Stev.*), კავკასიური რცხილით (*Carpinus caucasica Grossh.*); წიფლის ტყის სარტყელი - აღმოსავლეთის წიფლით (*Fagus orientalis Lipsky*), კავკასიური ცაცხვით (*Tilia caucasica Rupr.*), ლეკით (*Acer platanoides L.*), ჩვეულებრივი ნეკერჩხლით (*Acer campestre L.*); მუქწინვიანი ტყის სარტყელი - აღმოსავლეთის ნაძვით (*Picea orientalis (L.) Link*), კავკასიური სოჭით (*Abies nordmanniana (Stev.) Spach*), კავკასიური ფიჭვით (*Pinus sosnowskyi Nakai*); სუბალპური ტყის სარტყელი - მეჭეჭიანი არყი (*Betula pendula Roth*), თეთრი არყი (*Betula litwinowii A. Doluch.*), მაღალმთის მუხით (*Quercus macranthera F. et M.*).



საქართველოს ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური ვალენტობა ნიადაგური პროფილის მიმართ იძლევა შემდეგ სურათს: სტენობიოტურ ან სტენობიტურ (ვიწრო ეკოლოგიური ვალენტობით - ოპტიმუმი მოიცავს ნიადაგის 10 - 15 სმ სიმძლავრეს) სახეობებს მიეკუთვნება ჩვეულებრივი წაბლი, ქართული მუხა, იმერეთის მუხა, აღმოსავლეთის წიფელი, მახვილფოთოლა ნეკერჩხალი, ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი, მაღალმთის მუხა; ევრიბიოტურს ან ევრიტიპურს (ფართო ეკოლოგიური ვალენტობით - ოპტი-

მუმი მოიცავს 20 - 25 სმ ნიადაგის სიძლიავერეს) ყველა დანარჩენი სახეობა: კევის ხე, აკაკი, კავკასიური ცაცხვი. პესიმუმის ამპლიტუდის გათვალისწინებით ყველაზე ფართო ეკოლოგიური ვალენტობით გამოირჩევა კავკასიური ფიჭვი, რომელიც შეიძლება იზრდებოდეს ნიადაგური პროფილის ნებისმიერი სიძლიავერის პირობებში, მათ შორის ქანების გაშიშვლებებზე, ქვიშებზე და ა.შ.

ნიადაგის ხსნარის pH მაჩვენებლების მიმართ ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური ვალენტობის განხილვის შედეგად სტენობიოტურ ან სტენობიტურ სახეობებს შეიძლება მივაკუთნოთ: კევის ხე, აკაკი, მრავალნაყოფა ღვია, გრძელყუნა მუხა, ჩვეულებრივი ნაბლი, ლეკა და ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი. ყველა დანარჩენი სახეობა - ევრიბიოტურს ან ევრიტიპურს. ამასთან ამკარა კალცეფობია (რომელიც გაურბის კარბონატულ ნიადაგებს) - ჩვეულებრივი ნაბლი, კალცეფილია (რომელიც იზრდება მხოლოდ კარბონატულ ნიადაგებზე) კევის ხე, აკაკი და მრავალნაყოფა ღვია. პესიმუმის გათვალისწინებით ყველაზე ფართო ეკოლოგიური ვალენტობით გამოირჩევა კავკასიური ფიჭვი. რომელიც შეიძლება იზრდებოდეს ნიადაგური ხსნარის მყავიანობის განსაკუთრებულად ფართო ამპლიტუდის პირობებში.

№	სახეობა	სიძლიავერე, სმ																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
1	<i>Pistacia mutica</i>																			
2	<i>Celtis caucasica</i>																			
4	<i>Juniperus foetidissima</i>																			
5	<i>Populus nigra</i>																			
6	<i>Salix caprea</i>																			
7	<i>Quercus Loucipes</i>																			
8	<i>Quercus Iberica</i>																			
9	<i>Quercus Imeretica</i>																			
10	<i>Quercus macranthera</i>																			
11	<i>Castanea sativa</i>																			
12	<i>Carpinus caucasica</i>																			
13	<i>Fagus orientalis</i>																			
14	<i>Tilia caucasica</i>																			
15	<i>Acer platanoides</i>																			
16	<i>Acer campestre</i>																			
17	<i>Picea orientalis</i>																			
18	<i>Abies nordmanniana</i>																			
19	<i>Pinus hamata</i>																			
20	<i>Betula verrucosa</i>																			
21	<i>Betula litwinowii</i>																			

ნახ. 7. ეკოლოგიური ვალენტობა ნიადაგური

პროფილის სიძლიავერის მიმართ  - პესიმუმი;  - ოპტიმუმი



ნიადაგების მექანიკური შედეგნილობის მაჩვენებლების მიმართ ძირითადი მერქნიანი სახეობების ეკოლოგიური ვალენტობის მიხედვით სტენობიონტური ან სტენობიტური სახეობების ჯგუფს (ოპტიმუმი მოიცავს ფიზიკური თიხის ამპლიტუდას 15% ფარგლებში) შეიძლება მივაკუთნოთ კავკასიური ცაცხვი, ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი, მეჭეჭიანი არყი და ლიტვინოვის არყი. ყველა დანარჩენი სახეობა ევრიბიონტურს ან ევრიტიპურს (ოპტიმუმ მოიცავს ფიზიკური თიხის ამპლიტუდას 20 - 25% ფარგლებში). პესიმუმის ამპლიტუდის გათვალისწინებით ყველაზე ფართო ეკოლოგიური ვალენტობით გამოირჩევა კავკასიური ფიჭვი, რომელიც შეიძლება იზრდებოდეს მექანიკური შედეგნილობის მაჩვენებლების უაღრესად ფართო ამპლიტუდის პირობებში - ქვიშიდან თიხა მექანიკური შედეგნილობამდე.

ამგვარად, კავკასიური ფიჭვის გარდა ყველა დანარჩენი მერქნიანი სახეობა განსხვავდება ნიადაგური პირობების ამა თუ იმ მაჩვენებლისადმი განსხვავებული ეკოლოგიური ვალენტობის მაჩვენებლებით.

## ტერმინთა ლექსიკონი

- აბიოტური** - ფაქტორი ან ობიექტი, განცალკევებული ან დამოუკიდებელი ცოცხალი ორგანიზმებისაგან.
- აბიოტური ფაქტორი** - არაცოცხალი ბუნების კომპონენტი/ მოვლენა (კლიმატი, სხივური ენერჯია, ქიმიური ელემენტი, ტემპერატურა და სხვ.), რომელიც უშუალოდ ან არაპირდაპირ მოქმედებს ორგანიზმზე.
- აბორიგენური** (ავტოქტონური) მცენარე, ცხოველი - ადგილობრივი წარმოშობის მცენარე, ცხოველი.
- აგროეკოლოგია ანუ სასოფლო-სამეურნეო ეკოლოგია** - გამოყენებითი ეკოლოგიის დარგი, რომელიც შეისწავლის გარემო ფაქტორების მოქმედებას სასოფლო-სამეურნეო ორგანიზმებზე და მათ ურთიერთქმედებას; აგროეკოლოგია წარმოადგენს სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების თეორიასა და პრაქტიკას.
- აგროსატყეო მელიორაცია** - 1. არახელსაყრელ ბუნებრივ პირობებში (გვალვები, ხორშაკი, ნიადაგის წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზია და სხვ.) უხვი და სტაბილური მოსავლის მისაღებად მიმართული სატყეო ღონისძიებების სისტემა. 2 - სამეცნიერო დისციპლინა, რომელიც იკვლევს და ამუშავებს სატყეო მელიორაციულ სამუშაოთა თეორიულ საფუძველს, ორგანიზაციულ ფორმებსა და ტექნიკას.
- აგროცენოზი** - ადამიანის მიერ მეტ-ნაკლებად ხანგრძლივი დროით შექმნილი მცენარეთა თანასაზოგადოება.
- ადაპტაცია** - ნებისმიერი მორფო-ფიზიოლოგიური, ქცევითი, პოპულაციური და სხვ. თავისებურება, გარემო პირობებისადმი ორგანიზმების შეგუება, რომელიც უზრუნველყოფს გარკვეულ პირობებში მოცემული სახეობის სპეციფიკური არსებობის შესაძლებლობას.
- ადგილმდებარეობა** - სპეციფიკური გარემო (ტყე, უდაბნო, ჭაობი), რომელშიც ცხოვრობს ორგანიზმი.
- ადგილსამყოფელი** - აბიოტური და ბიოტური პირობების ერთობლიობა, რომელშიც ცხოვრობს ინდივიდი ან პოპულაცია და რომელიც ხასიათდება გარკვეული ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით, რელეიფით და ა.შ. სხვაგვარად, ეს სახეობის "მისამართია".

*ადეკაციური ყინვები* - ადრეულა და გვიანა ყინვები, რომლებიც დაკავშირებულია სხვა რეგიონიდან ჰაერის ცივი მასების შემოჭრასთან, რაც იწვევს ჰაერის ტემპერატურის დაცემას.

*ადვენტიური ამონაყარი* - ამონაყარი, რომელიც ჩნდება დამატებითი (ადვენტიური) კვირტებისაგან, ქერქსა და კამბიულურ ფენას შორის; ხანმოკლეა - მალე ხმება და მოკლებულია სამეურნეო მნიშვნელობას.

*ადვენტიური მცენარეები* (გზადმოყოლილი) - კულტურულ მცენარეებს შემოყოლილი მცენარეები (როგორც წესი სარეველები). შესაძლებელია უცხო ადგილიდან შემოტანილი გავლურებული მცენარეები.

*ადრეულა (გაზაფხულის) მერქანი* - წლიური შრის შიგნით ცენტრისკენ მიმართული შრე, რომელიც ვითარდება კამბიუმის მოქმედების საწყის პერიოდში; შედგება ფხვიერი, ფორიანი ელემენტებისგან და უფრო ნათელი ფერისაა.

*ადრეული (შემოდგომის) ყინვა* - მცენარის მიერ დაუმთავრებელი ვეგეტაციის პერიოდის (ყლორტები ჯერ არაა გამერქნებული) ყინვა; იწვევს მცენარის დაზიანებას.

*აერობული ორგანიზმები* - ორგანიზმები, რომლებიც ნორმალური ცხოველმოქმედებისათვის საჭიროებენ თავისუფალ ჟანგბადს.

*აეოტროფები* - მწვანე მცენარეები ან სხვა ორგანიზმები, რომლებიც ახორციელებენ არაორგანულ ნივთიერებიდან ორგანულ ნივთიერებათა ფოტოსინთეზის ან ქემოსინთეზის გზით (ფოტოავტოტროფები და ქემოავტოტროფები).

*აეოტროფები* - (აეოტროფული ორგანიზმები) ორგანიზმები, რომლებიც არაორგანული ნივთიერებებიდან ასინთეზებენ სიცოცხლისათვის აუცილებელ ორგანულ ნივთიერებებს, რისთვისაც იყენებენ ფოტოსინთეზის ან ქემოსინთეზის ენერჯიას.

*აზოტფიქსაცია* - ატმოსფერული აზოტის ბიოლოგიური ასიმილაცია. ნიტრატებსა ( $\text{NO}_3$ ) და ამიაკში ( $\text{NH}_3$ ) ატმოსფერული გაზისებრი აზოტის ( $\text{N}_2$ ) ქიმიური გარდაქმნის პროცესი; ნიტრატები და ამიაკი შეიძლება გამოყენებულ იქნენ მცე-

ნარეებით ამინომჟავების და სხვა აზოტშემცველი ორგანული მოლეკულების სინთეზისათვის.

- აირცვლა* - აირთა მიმოცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის.
- აკვატორია* - წყლის სივრცე, რომელიც შეზღუდულია ბუნებრივი, ან ხელოვნური საზღვრებით.
- აკლიმატიზაცია* - არსებობის ახალი პირობებისადმი ორგანიზმების შეგუება. ამ დროს ისინი გადიან განვითარების ყველა სტადიას და იძლევიან სიცოცხლისუნარიან თაობას.
- ალბედო* - დედამიწის ზედაპირის მიერ არეკლილი მზის რადიაციის შეფარდება მზის რადიაცთან.
- ალელოპათია* - ფიტოცენოზებში მცენარეთა ორგანიზმების ურთიერთობის სპეციფიკური ფორმა, როდესაც მცენარეთა ერთი სახეობა სპეციფიური ნივთიერებების გამოყენებით ქიმიურ გავლენას ახდენს სხვა სახეობაზე.
- ამონიფიკაცია* - მიკროორგანიზმების მიერ ამიაკის გამოყოფით ნიადაგის ორგანული ნივთიერების დაშლის პროცესი.
- ანაერობული ორგანიზმები* - ორგანიზმები, რომლებიც არ საჭიროებენ ჟანგბადს ნორმალური ცხოველმოქმედებისთვის.
- ანაერობული სუნთქვა* - ჟანგბადის უქონლობის პირობებში გარკვეული მიკრობების სუნთქვა, რის შედეგადაც ზოგჯერ წარმოიქმნება მეთანი, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას საწვავად.
- არასასურველი ხე* - ხე, რომელიც არ პასუხობს სამეურნეო მიზნებს და უარყოფითად მოქმედებს უკეთესი და დამხმარე ხის ზრდასა და განვითარებაზე.
- არასატყეო კატეგორიის სამეურნეო ფართობი* - გზა ტყეში, სირონი, ხანძრის საწინააღმდეგო განაწყვეტი, ელექტროგადაცემის, წყალსადენის, გაზის ტრასა, სახნავი და სათიბი მიწები, მდინარე, ტბა, ჭაობი, კლდე, ქვიშნარი და სხვ.
- ანთროპოგენი* - უკანასკნელი გეოლოგიური პერიოდი ადამიანის გაჩენიდან დღემდე 1,8-დან 5,5 მლნ წლამდე ხანგრძლივობით.

- არეალი* - ორგანიზმების ცალკეული ჯგუფების ან თანასაზოგადოების გავრცელების ტერიტორია. ცხოველების და მცენარეების არეალს შეისწავლის მეცნიერება ბიოგეოგრაფია.
- ასიმილაცია, ანაბოლიზმი* - პროცესი, რომლის დროსაც მარტივი ნივთიერებიდან ხდება უფრო რთული ნივთიერების სინთეზი.
- აქვაკულტურა* - წყლის ორგანიზმების გამრავლება და გამოზრდა მეტ-ნაკლებად ხელოვნურ პირობებში.
- აღდგენადი რესურსი* - ბიოლოგიური რესურსი, რომლის აღდგენა ხდება გამრავლებისა და ზრდის შედეგად.
- აღმონაცენი* - მცენარის გასვითარების ფაზა. მიწის ზედაპირზე ამოსული, გამოჩენილი ღვივი; კორომის პირველი ხნოვანების პერიოდი.
- აღუდგენადი რესურსი* - რესურსი, რომლის მარაგი დედამიწის ქერქში შეზღუდულია და მისი აღდგენა ბუნებრივი პროცესების ხარჯზე არ ხდება.
- ბალახოვანი მცენარე* - მცენარე, რომლის ღეროს არ ახასიათებს გამერქნება და მიწისზედა ნაწილები, როგორც წესი, სავეგეტაციო პერიოდის ბოლოსთვის კვდება. ბალახოვანი მცენარე შეიძლება იყოს ერთწლიანი, ორწლიანი და მრავალწლიანი.
- ბარდი* - ბუჩქების ან ბალახოვანი მცენარის გართხმულ-გადახლართული ღეროები.
- ბაქტერიები* - ერთუჯრედიანი მიკროორგანიზმები, რომლებიც მრავლდებიან უბრალო დაყოფით. ეკოსისტემებში სოკოებთან ერთად წარმოქმნიან რედუცენტების (მთელი სიცოცხლისქმედების მანძილზე გარდაქმნიან ორგანულ ნარჩენებს არაორგანულად) ჯგუფს.
- ბალ-პარკულო არქიტექტურა* - ბაღების, პარკების, სკვერებისა და მსგავსი მშენებლობის ხელოვნება.
- ბელტი კორდისა* — მოჭრილი ნიადაგის ზედა ფენა, ერთმანეთში გადახლართული ბალახოვანი მცენარეების ფესვებითა და ფესურებით.

ბილიკი - 1. საცალფეხო გზა. 2. სასაღირსო გზა ბალ-პარკებში.

ბინადრობის გარემო, საარსებო გარემო - აბიოტურა და ბიოტური ფაქტორების, ბუნების მატერიალური სხეულების, ძალების და მოვლენების ერთობლიობა, რომლებთანაც მჭიდრო დამოკიდებულებაშია ორგანიზმი და რომლებიც განაპირობებენ ამა თუ იმ ორგანიზმის ცხოველქმედებას.

ბინარული ნომენკლატურა - კ. ლინეის (1707-1778 წწ.) მიერ შემოღებული მცენარის ან ცხოველის ორსიტყვიანი (როგორც წესი, ლათინური) დასახელება; პირველი სიტყვა მიუთითებს მოცემული მცენარის ან ცხოველის (სახეობის) გვაროვნულ კუთვნილებაზე, მეორე კი - მის დამახასიათებელ სიტუაციურ ნიშანზე, სახელზე. მაგალითად, მყრალი ღვია (*Juniperus foetidissima Will.*), ელდარის ფიჭვი (*Pinus eldarica Medw.*), კავკასიური როჭო (*Lyrurus mlocosiewiczzi Taczanowski*), ხმელთაშუა ზღვის კუ (*Testudo graeca Linnaeus*).

ბიოაკუმულაცია - ორგანიზმში და ნიადაგში სხვადასხვა ქიმიური ელემენტების, მათ შორის პოტენციურად ტოქსიკური ნივთიერებების, მზარდი კონცენტრაციების დაგროვება, მაგალითად, მძიმე ლითონები და ქლორნახშირწყალბადები, რომლებიც ხვდება ორგანიზმში გარემოდან ან საკვებთან ერთად, მაგრამ არ იშლება და არ გამოიყოფა. ორგანიზმები მუშაობენ როგორც ფილტვები და აგროვებენ მათ მზარდ რაოდენობას. კვებით ჯაჭვებით უმაღლესი ტროფიკული დონეების ორგანიზმებს გარემოსთან შედარებით შეუძლიათ დააგროვონ ამ ნივთიერებების მილიონობით უფრო მეტი რაოდენობა.

ბიოგენური ელემენტი - ორგანიზმის აუცილებელი შემადგენელი ელემენტი (ნახშირბადი, უანგბადი, აზოტი, წყალბადი, კალციუმი, ფოსფორი, გოგირდი, ნატრიუმი, ქლორი, რკინა, თუთია, სპილენძი, მანგანუმი, ბორი, ფტორი, სხვადასხვა მიკროელემენტი), რომლის გარეშე შეუძლებელია ცოცხალი ორგანიზმების არსებობა.

ბიოგეოგრაფია - სამეცნიერო დარგი, რომელიც სწავლობს მცენარეული საფარის და ცხოველთა სამყაროს განაწილების კანონზომიერებებს, იკვლევს მათ შეხამებას, ხმელეთის და ოკეანეს ფლორისტულ და ფაუნისტურ დანაწევრებას, აგრეთვე მცენარეების და ცხოველების არეალებს.

*ბიოეკოცენოზი, გეობიოცენოზი, ეკოცენოზი* - დედამიწის ზედაპირზე ბუნების ერთგვაროვანი ბუნებრივი მოვლენების ერთობლიობა, ბუნების ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტების მდგრადი სისტემა, რომელიც ურთიერთმოქმედებს ნივთიერებების და ენერჯის ნაკადების გაცვლის გზით დედამიწის ზედაპირის ერთგვაროვანი ნაკვეთების ფარგლებში.

*ბიონდიკატორები* - ორგანიზმები, რომელთა არსებობა, რიცხოვნობა, შენების და განვითარების თავისებურებანი წარმოადგენენ გარემოში ბუნებრივი პროცესების, პირობების და ანთროპოგენური ცვლილებების მაჩვენებლებს.

*ბიოკლიმატოლოგია* - კლიმატოლოგიის დარგი, რომელიც სწავლობს კლიმატის გავლენას ცოცხალ ორგანიზმებზე.

*ბიოლოგიური მეთოდი (მცენარეთა დაცვის)* - სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების, სარეველების და პათოგენების პოპულაციების რიცხოვნობის ბიოლოგიური რეგულატორების გამოყენება. ასეთებია სხვა ორგანიზმები (ენტომოფაგები, ანტაგონისტები, ავადმყოფობების გამომწვევეები) ან მათ მიერ გამოყოფილი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები (ანტიბიოტიკები, ჰორმონები, ატრაქტანტები). მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის ერთ-ერთი ელემენტი. მტაცებლებით, პარაზიტებით და დამავადებელი ორგანიზმებით მავნებლების რიცხოვნობის კონტროლი.

*ბიოლოგიური მრავალფეროვნება* - ცოცხალი ბუნების თვისება, რომელიც ასახავს მისი ორგანიზაციის ევოლუციურ პროცესში რეალიზებულ სტრუქტურულ-ფუნქციონალურ თვისებას და უზრუნველყოფს პლანეტარული სიცოცხლის შექცევას, განვითარებას და ბიოსფეროს მდგრადობას.

*ბიოლოგიური მრავალფეროვნების ძირითადი დონეები* - გენეტიკური, სახეობრივი და ეკოსისტემათა მრავალფეროვნება.

*ბიოლოგიური პროდუქტიულობა* - ორგანიზმის, ორგანოების ან ბიოტური თანასახოკადობის მიერ ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნის უნარი; დასახლების სიმჭიდროვე რომელიც წარმოადგენს ორგანიზმთა კვლავწარმოების შედეგს.

*ბიოლოგიური რიტმი* - ორგანიზმში შიშდინარე ბიოლოგიური პროცესების პერიოდული წარმოქმნა, გაძლიერება, შეწყვეტა, ან შესუსტება.

*ბიოლოგიური ციკლი* - განვითარების სტადიების ერთობლიობა, რომელსაც გადის ცოცხალი ორგანიზმი სასქესო უჯრედების (გამეტები) შერწყმიდან სიკვდილამდე.

*ბიომასა* - მთელი ცოცხალი ნივთიერების საერთო რაოდენობა მოცემული ფართობის ერთეულში, გამოსახული მასის ერთეულებში. არჩევენ ფიტომასას, ზომამასას, ბაქტერიომასას. ბიომასა უფრო ზუსტად გამოისახება ენერგეტიკულ ერთეულებში, რომელსაც შეიცავს ცოცხალი ნივთიერების მასის თითოეული ერთეული და გამოისახება ჯოულებში.

*ბიომი* - გეოგრაფიული ზონის მობინადრე, ცოცხალი ორგანიზმების თანასახოგადობათა ერთობლიობა. ეკოსისტემების ჯგუფი მსგავსი კლიმატური პირობებით. მაგალითად, ველი, ფოთოლმცვენი და მუქწინვიანი ტყე, უდაბნო.

*ბიოსფერო, ეკოსფერო* - პლანეტის (ატმოსფერო, ჰიდროსფერო, ლითოსფერო, პედოსფერო) ნაწილი, რომელშიც არსებობენ ცოცხალი ორგანიზმები და სადაც ხდება ელემენტებისა და ნივთიერებების ბიოტური წრებრუნვა.

*ბიოტა* - ფლორის, ფაუნის და მიკროორგანიზმების ისტორიულად ჩამოყალიბებული ერთობლიობა, რომელსაც უკავია გარკვეული ტერიტორია და ბიოცენოზისაგან განსხვავებით მისი კომპონენტები ყოველთვის ეკოლოგიურად არ არიან კავშირში.

*ბიოტური* - ცოცხალი, ცოცხალიდან წარმოებული. მაგ., ბიოტური ფაქტორები - ორგანიზმების ცხოველქმედების შედეგი.

*ბიოტური პოტენციალი, რეპროდუქციული პოტენციალი* - სახეობის უნარი გაზარდოს თავის რიცხოვნობა მალიმიტირებელი ფაქტორების არ არსებობის დროს, რის შედეგადაც იზრდება მისი არეალი. რეალიზებული რიცხოვნობა ყოველთვის ნაკლებია ბიოტურ პოტენციალზე, რადგან არსებობს გარემოს წინააღმდეგობა.

- ბიოტური ფაქტორები** - ცოცხალ ორგანიზმზე სხვა ორგანიზმების ცხოველქმედების გავლენათა ერთობლიობა.
- ბიოცენოზი** - გარკვეულ ბიოტიკში მობინადრე ცოცხალი ორგანიზმების პოპულაციების (მიკროორგანიზმები, მცენარეები, ცხოველები) ერთობლიობა.
- ბონიტეტი ტყისა** - ტყის პროდუქტიულობის, ხარისხიანობის მაჩვენებელი; ძირითადი მაჩვენებელია ხის საშუალო სიმაღლე და ხნოვანება. გამოიყოფა ბონიტეტის ხუთი კლასი.
- ბრაკონიერება** - ტყის სარგებლობის, ნადირობის, თევზჭერის და ცხოველთა სამყაროს დაცვის წესების დარღვევა.
- ბრძოლა არსებობისთვის** - ცოცხალი ორგანიზმების მრავალმხრივი ურთიერთობა ერთმანეთთან და საარსებო გარემო პირობებთან.
- ბუნებათსარგებლობა** - დედამიწის გეოგრაფიულ გარსზე კაცობრიობის ზემოქმედების ერთობლიობა. ის მოიცავს ბუნებაზე ზემოქმედების ყველა მხარეს, მათ შორის დაცვას, ათვისებას და გარდაქმნას.
- ბუნების დაცვა** - ადამიანის, საზოგადოების გამაფრთხილებელი და აქტიური ქმედება. გამაფრთხილებელი ღონისძიებებით სხვადასხვა რეგიონში იქმნება ბუნებრივი წონასწორობის შენარჩუნების პირობები (მაგალითად, ლანდშაფტების შენარჩუნება, ძვირფასი და ღირსშესანიშნავი გეოლოგიური წარმონაქმნების, მცენარეების და ცხოველების ბიოლოგიური თანასაზოგადოებების, ცხოველების და მცენარეების ცალკეული სახეობების).
- ბუნების კანონი** - დაკვირვების საფუძველზე ჩამოყალიბებული წესი, რომლის შესაბამისად მიმდინარეობს ბუნებრივი პროცესი.
- ბუნებრივი** - ნივთიერება, ფაქტორი ან მოვლენა, რომელიც ბუნებაში აღინიშნება ან წარმოიქმნება ადამიანის ჩაურევლად.
- ბუნებრივი მტერი** - ორგანიზმი, რომელიც სხვა ორგანიზმთან კონკურენტულ ურთიერთობაშია. მაგ., ყველა მტაცებელი და პარაზიტი, რომელიც იკვებება მოცემული ორგანიზმით, მისი ბუნებრივი მტერია.

*ბუნებრივი (ლანდშაფტური) პოტენციალი* - იმ რესურსულ სა-  
მუშაოთა ერთობლიობა, რომელიც შესაძლებელია გამო-  
ყენებულ იქნეს ამჟამად ან პერსპექტივაში ცხოვრების  
პირობების დაცვისა და გაუმჯობესების, ეკონომიკური  
აღმავლობისა და მომავალი თაობების კომპლექსური გან-  
ვითარების მიზნით; იმ თვისებათა ერთობლიობა და თავი-  
სებურებანი, რომლის საფუძველზე და რომლის მიხედვი-  
თაც ლანდშაფტს შეუძლია შეასრულოს ესა თუ ის სოცია-  
ლურ-ეკონომიკური ფუნქცია.

*ბუნებრივი რესურსები* - გეოსისტემათა შემადგენელი კომპო-  
ნენტები ან მათი საერთო თვისებები, რომლებიც სანარ-  
მოო ძალების განვითარების მოცემულ ეტაპზე გამოიყენე-  
ბა ან შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს საზოგადოების  
მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად გეოსისტემათა ფუნქ-  
ციონირების ზოგადი თვისებურების ცვლის გარეშე.

*ბუჩქი* - მერქნიანი მცენარე, რომლის ტოტები ღეროს ფუძემ-  
დე თითქმის თანაბრადაა გაზრდილი და მკვეთრად არ არის  
გამოხატული მთავარი ღერო და გვერდითი ტოტები.

*გაბატონებული სახეობა* - სახეობა, რომელიც წარმოდგენილია  
კორომში შერევის ყველაზე მაღალი ხარისხის მარჯვენა-  
ლით.

*გაბატონებული ქარი* - წლის განმავლობაში, სეზონში ან დრო-  
ის სხვა მონაკვეთში ხშირად განმეორებადი გარკვეული მი-  
მართულების ქარი.

*გადაბერებული კორომი* - სიმწიფით განპირობებული კორომის  
ხნოვანებითი მდგომარეობა.

*გადანანიდი (გადანანვენი)* - ვეგეტაციურად წარმოქმნილი  
მცენარე ხის ყლორტის ან ძირკვის ამონაყრის გადაწვენით  
და მიწაში დაფესვიანებით.

*გადაძოვება* - ცხოველთა მიერ მცენარეების უფრო დიდი რაო-  
დენობით მოხმარება, ვიდრე შეუძლია საძოვარმა აწარმო-  
ოს ხანგრძლივი დროის მანძილზე.

*გავლითი ჭრა* - მოვლითი ჭრის სახე, რომელიც ტარდება 60  
ნელზე მეტი ხნოვანების (მიმწიფარ) წინვოვან და თესლით  
წარმოშობილ ფოთლოვან კორომში; აგრეთვე 20 ნელზე მე-

რი ხნოვანების ამოხაყრით წარმოშობილ სწრაფმოზარდ ფოთლოვან კორომში.

*ვაზონი* - ბელტის ხელოვნური საფარი გამიზნული მწვანე ფონის მისაღებად. არჩევენ დეკორატიულ (პარტერის ჩვეულებრივი პარკის), სპორტულ, ერთნლიან მოყვავილე (მაგრიტანულ) და მრავალნლიან მოყვავილე, სპეციალურ და სხვა ვაზონებს.

*გამობშირვა* - მოვლითი ჭრის სახე, რომელიც ტარდება 21-დან 61 წლამდე ხნოვანების წინვოვან და თესლით წარმოშობილ ფოთლოვან კორომებში და 11-დან 21 წლამდე ხნოვანების ამონაყრით წარმოშობილ და სწრაფმოზარდ ფოთლოვან კორომებში ხის ღეროს და ვარჯის ფორმირების მიზნით.

*გამრეკი ჯიშები* - ხე/ბუჩქა, რომელიც ხელს უწყობს მთავარი ჯიშის ზრდის აჩქარებას და ღეროს ფორმის გაუმჯობესებას.

*გამფორმებელი ნარგავები* - ტყეში დასასვენებლად, ტყის ყალთალებზე, წყალსაცავების ნაპირებთან, ფერმების ირგვლივ გაშენებული ნარგავები. ჩვეულებრივ ქმნიან საფეხურებრივ რელიეფს, ალამაზებენ გარემოს. უმეტესად შედგებიან სხვადასხვა სიდიდის დეკორატიული ხე/ბუჩქებისგან.

*გამწვანების ნორმა* - თითოეულ მაცხოვრებელზე დასახლებულ ადგილებში გამწვანებული ფართობის მინიმალური რაოდენობა.

*განათება* - მოვლითი ჭრის სახე, რომელიც ტარდება მთავარი მერქნიანი სახეობების ზრდის პირობების გასაუმჯობესებლად.

*განიერვარჯიანი (ფართოვარჯიანი) ხე-მცენარე* - ხე/მცენარე, რომელთა ვარჯის დიამეტრიც ხეებისთვის აღემატება 10 მეტრს, ხოლო ბუჩქებისთვის - 3-5 მეტრს

*გარემო* - მოცემული ინდივიდის ან პოპულაციის მიმართ ყველა გარეშე ობიექტების და მოვლენების კომპლექსი.

*გარემოს დაცვა* - საერთაშორისო, სახელმწიფოებრივი, რეგიონალი და ლოკალური ადმინისტრაციულ-სამეურნეო, ტექნოლოგიური, პოლიტიკური, იურიდიული და საზოგადოებრივი ღონისძიებების კომპლექსი, რომელიც მიმართულია

ადამიანის ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად აუცილებელი სოციალურ-ეკონომიკური, კულტურულ-ისტორიული, ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური კომფორტის უზრუნველსაყოფად.

*გარემოზე ზეგავლენის შეფასება* - გარკვეული საქმიანობის გარემოზე ზეგავლენის დადგენა.

*გარემოზე მავნე ზემოქმედება* - ეკოსისტემის ან მისი კომპონენტების ბუნებრივი ფუნქციების შესუსტება და გაქრობა.

*გარემოს ტევადობა* - გარკვეული სახეობის პოპულაციის მაქსიმალური რიცხოვნობა, რომელიც შეუძლია აიტანოს და რესურსებით დააკმაყოფილოს ეკოსისტემამ ხანგრძლივი დროის მანძილზე დეგრადაციისა და განადგურების გარეშე.

*გარემოს წინააღმდეგობა* - მალიმიტირებელი ფაქტორების ერთობლიობა, მათ შორის არახელსაყრელი ამინდის პირობები, საკვების და წყლის უკმარისობა, მტაცებლობა და ავადმყოფობები, რომელიც ხელს უშლის პოპულაციის ბიოტური პოტენციალის რეალოზაციას და განაპირობებს მისი რიცხოვნობის შემცირებას, ეწინააღმდეგება მისი რადენობის ზრდასა და გავრცელებას.

*გარემოს ხარისხი* - გარემოს მდგომარეობის საზომი, რომელიც ითვალისწინებს ორგანიზმების (მათ შორის ადამიანის) ფიზიკურ და ფსიქიკურ ჯანმრთელობაზე მის ზემოქმედებას.

*გატყვევება* - ტყით დაუფარავ ფართობებზე მერქნიანი სახეობების ნერგებით გაშენება.

*გაუდაბნოება* - 1. მთლიანი მცენარეული საფარის მოსპობა (ბუნებრივად ან განადგურებით) მისი თვითგანახლების შეუძლებლობით; 2. მიწის პოტენციალის შემცირება ან განადგურება, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს უდაბნოს ანალოგიური პირობები.

*განმენდითი ჭრა* - მოვლითი ჭრის სახე მთავარი მერქნიანი სახეობის შემადგენლობის ფორმირებისა და ფართობზე გავრცელების რეგულირების მიზნით.

*გაჭუჭყიანება* - გარემოში მისთვის არადაამახასიათებელი ნივთიერებათა ან მოვლენათა არსებობა, რის შედეგადაც

ფლორაზე, ფაუნაზე და ადამიანზე უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ირლვეკს ეკოსისტემის ნორმალური ფუნქციონირება.

*გაჭუჭყიანების კრიტერიუმები* - გარკვეული გამჭუჭყიანებელი, რომლის კონცენტრაცია გამოიყენება ჰაერის და წყლის ხარისხის კრიტერიუმად.

*გენეტიკური პრძოლა (მავნებლებთან)* - მავნებლების მიმართ მდგრადი მცენარის და ცხოველის გამოყენება

*გენოფონდი* - სახეობის მთელი ან ცალკეული პოპულაციის ორგანზმთა გენების ერთობლიობა.

*გეოგრაფიული კულტურები* - გარემოს ერთგვაროვან პირობებში სხვადასხვა გეოგრაფიული წარმოშობის ნათესარებისა და ნერგებისაგან შექმნილი მერქნიან სახეობათა საცდელი კულტურები.

*გეოქიმიური ბარიერი* - ჰიპერგენეზის ზონის ის მონაკვეთი, სადაც მიგრაციის პირობების შეცვლა იწვევს ქიმიური ელემენტების დაგროვებას.

*გვალვა* - მცენარისთვის ტენის ნაკლებობა, რაც ჩვეულებრივ გამონეულია დიდი ხნის განმავლობაში წვიმის მოუსვლელობით, ჰაერის მაღალი ტემპერატურით, მისი შეფარდებითი ტენიანობის სიმცირით და მცირე ღრუბლიანობით.

*გვალვაგამძლეობა* - მცენარის გვალვისადმი შეგუების უნარი, რაც განპირობებულია მისი რიგი მორფოლოგიურ-ფიზიოლოგიური თავისებურებებით.

*გვარი* - მცენარეთა და ცხოველთა სისტემატიკური კატეგორია, რომელიც აერთიანებს სახეობებს და წარმოადგენს ოჯახის ნაწილს.

*გვერდითი კვირტები* - ფოთლის უბეში მჯდომარე კვირტები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, თითო-თითოდაა განლაგებული, ზოგჯერ კი - ჯგუფურად.

*გვერდითი ფესვები* - მთავარი ფესვის განშტოებები.

*გვიანა ყინვა* - გვიანი გაზაფხულის ყინვა, როდესაც ყლორტი ზრდის პროცესშია.

*გვიან მოყვანილი მცენარეები* - მცენარეები, რომლებიც ყვავი-  
ან შემოდგომაზე და ზამთარში.

*გრაფიტაციული წყალი* - სიმძიმის ძალით ნიადაგში ჩაჟონილი  
წვიმის და თოვლის დნობის წყალი.

*გრუნტის წყალი* - წყალგაუმტარ ფენის ზევით აკუმულირებუ-  
ლი ატმოსფერული წყალი.

*დაბლარი (დაბალლეროვანი) კორომები* - ვეგეტაციური გზით  
(ძირკვის ამონაყრით ანუ ფესვის ნაბარტყიდან) მიღებული  
კორომები.

*დაბლარი მეურნეობა* - მეურნეობა, რომელიც ემყარება ტყის  
განახლებას ამონაყრით.

*დაბლითი ხანძარი* - ნიადაგის ზედაპირზე ბალახსა, ფოთლებსა  
და ჰუმუსის საფარის ზედა ნაწილზე მოდებული ცეცხლი.

*დაკალმება* - კალმებით ვეგეტაციური გამრავლების ზერხი.

*დამხმარე ხეები* - ხეები, რომლებიც ხელს უწყობენ რჩეული ხე-  
ების ლეროს განმენდას ტოტებისგან, ლეროსა და ვარჯის  
ფორმირებას.

*დაცვა* - ბიოტური (ცოცხალი) და აბიოტური (არაცოცხალი)  
ობიექტებისთვის მოსალადნელი ზიანის თავიდან აცილება.

*დაცვითი ტყის ზოლები* - ხელოვნურად შექმნილი ნარგავები  
ტყის მასივების, გზის ზოლების და ჯგუფების სახით სა-  
სოფლო-სამეურნეო პუნქტების, სავარგულებისა და ცხო-  
ველების არხების, დასახლებული პუნქტების, გზებისა და  
სხვა ობიექტების არასასურველი ბუნებრივი ფაქტორები-  
საგან დასაცავად. დანიშნულებისა და ადგილმდებარეობის  
მიხედვით დაცვითი ტყის ნარგავები იყოფიან: სახელმწიფო  
დაცვითი ტყის ზოლებად, მინდორსაცავ ტყის ზოლებად,  
ხევისპირა, არხისპირა ტყის ზოლებად, დაცვით ნარგაო-  
ბად სარწყავ მიწებზე, წყალმარეგულირებელ ტყის ზოლე-  
ბად და ა.შ.

*დაცული ტერიტორია* - ტერიტორია, სადაც ბუნებრივი გარე-  
მო და მისი ღირებულების დაცვის და ბუნებრივი წონასწო-  
რობის დაცვის მიზნით შეზღუდულია ან აკრძალულია ადა-

მიანის სამეურნეო საქმიანობა (ნაკრძალი, აღკვეთილი და სხვ.).

*დეკორატიული ნარგაობა* - ხელოვნურად შექმნილი დაცვითი ნარგავებით ლანდშაფტის სილამაზის შექმნა, ხილვადობის გაუმჯობესება და სხვ.

*დისკლიმაქსი* - თანასაზოგადოების განვითარების უკანასკნელი სტადია, რომელიც წარმოადგენს ადამიანის ზემოქმედების შედეგს და გამოიხატება ნორმალური კლიმაქსური პროცესის დარღვევაში (დარღვეული კლიმაქსი). მაგ., გადაძოვების შედეგად სტეპში წარმოქმნილი განვითარებული უდაბნოს თანასაზოგადოება.

*ედაფური ფაქტორი* - ნიადაგური პირობები, რომლებიც გავლენას ახდენს ცოცხალი ორგანიზმის ცხოველქმედებასა და გავრცელებაზე.

*ევტროფები, მეგატროფული მცენარეები* - მცენარეები, რომლებიც ნორმალურად იზრდებიან და ვითარდებიან მხოლოდ ნაყოფიერ ნიადაგზე.

*ეკოლოგია* - მეცნიერება ორგანიზმების ერთმანეთთან და გარემოსთან ურთიერთმოქმედების სხვადასხვა ასპექტის შესახებ.

*ეკოლოგიური ბრძოლა (მავნებლებთან)* - მავნებლების პოპულაციის რიცხოვნობის კონტროლი სხვადასხვა ეკოლოგიური ფაქტორებით.

*ეკოლოგიური ექსპერტიზა* - დაგეგმილის, დაპროექტებული ან განხორციელებადი სამეურნეო საქმიანობის შესაბამისობის დადგენა გარემოს დაცვის კანონებთან, ნორმატივებთან და სტანდარტებთან.

*ეკოლოგიური მონიტორინგი* - გარემოსა და მისი კომპონენტების მდგომარეობისა და ცვლილებებზე სისტემური დაკვირვება.

*ეკოლოგიური ნიშა* - გარემოსა და ორგანიზმს შორის ურთიერთდამოკიდებულების სპეციფიკური სისტემა, რომელიც მყარდება გარემოსადმი სახეობის მოთხოვნილებასა და

ადგილსამყოფელის პირობებს შორის ურთიერთქმედების შედეგად.

*ეკოლოგიური პლასტიკურობა* - ორგანიზმის და მისი თანასაზოგადოების მიერ გარემოს ფაქტორების ზემოქმედების ატანის ხარისხი (ამპლიტუდა).

*ეკოლოგიური ნონასწორობის დარღვევა* - ეკოსისტემაში ერთი ან რამდენიმე პოპულაციის ფარდობითი სიუხვის შეცვლა.

*ეკოსისტემა* - ერთიანი ბუნებრივი კომპლექსი, წარმოქმნილი ცოცხალი ორგანიზმების ერთობლიობით (ბიოცენოზით) და მისი გარემოთი, რომელშიც ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტები დაკავშირებულია ერთმანეთთან ნივთიერების და ენერჯის ნაკადით.

*ეკოსფერო* - ბიოსფერული და პარაბიოსფერული გარემოებით (ზედა ატმოსფერო და სიღრმითი დანალექი შრეები) წარმოქმნილი სისტემა.

*ეკოპაუზა* - გარკვეული ეკოლოგიური ნიშისადმი მისადაგებული რომელიმე სახეობის განვითარების ან სასიცოცხლო ციკლის სტადია.

*ენდემი* - მცენარის ან ცხოველის სახეობა, რომლის გავრცელება ბუნებრივად შეზღუდულია გარკვეული რაიონით.

*ენერჯია* - სამუშაოს შესრულების უნარი.

*ენტომოფაგები* - მწერებისთვის საშიში მტაცებლები, პარაზიტები და სხვა ორგანიზმები, რომლებიც გავლენას ახდენენ მათი რიცხოვნობის ბუნებრივ რეგულირებაზე.

*ერთხნოვანი კორომი* - კორომი, რომლის შემადგენელი ხეების ასაკი მერყეობს ერთი კლასის ფარგლებში.

*ეროზია დაჩქარებული ან დამანგრეველი* - ადამიანის არასწორი საქმიანობით გამოწვეული ეროზია, რომლის შედეგად ნიადაგი მთლიანად ან ნაწილობრივ კარგავს ნაყოფიერებას.

*ეროზია ირიგაციული* - ნიადაგის ზედაპირული ფენის გადარეცხვა სარწყავი წყლის ნაკადებით.

*ეროზია ნორმალური ანუ ეკოლოგიური* - ბუნებრივი პროცესი, რომლის წინააღმდეგ ადამიანი უძლურია და ამავე დროს ის არ არის განსაკუთრებული ზიანის მომტანი.

- ეროზია ქარისმიერი* - ნიადაგის ზედაპირიდან ნაწილაკების ახვეტა ქარის მოქმედებით.
- ეროზია წყლისმიერი* – ნიადაგის, ზოგჯერ ნიადაგწარმოქმნელი ქანების ჩამორეცხვა და გადარეცხვა წყლის ზედაპირული დროებითი ნაკადებით.
- ვეგეტაციური გამრავლება* - გამრაველის სახე, როდესაც ახალი ორგანიზმი წარმოიქმნება დედისეული ორგანოს რომელიმე ნაწილისგან დაკვირვებით ან დაყოფით.
- ზედა სინათლე* - სინათლე, რომელიც ზევიდან ეცემა ტყის საბურველის ჰორიზონტალურ ზედაპირს.
- ზოოციდები* - მავნე ხერხემლიან ცხოველებთან ბრძოლის ქიმიური საშუალებები.
- თანამგზავრი ჯიში* - მერქსიანი სახეობა, რომელიც იზრდება ტყის შემქმნელ სახეობასთან ერთად მეორე, მესამე სართულში, ქვეტყეში.
- თაფლოვანი მცენარეები* - მცენარეები, რომლებსაც ფუტკარი იყენებს ნექტრის შესაგროვებლად.
- თესლის შენახვა* - თესლის ვარგისიანობის შენარჩუნებისაკენ მიმართულ ღონისძიებათა კომპლექსი.
- თესლოვანი მცენარეები* - უმაღლეს მცენარეთა ჯგუფი, რომელთა თესლკვირტიდან ვითარდება თესლი.
- თვითნათესი* - ბუნებრივი თესლით აღმონაცენი ტყის კალთის ან ველობზე.
- ინსექტიციდები* - ქიმიური პრეპარატები (პესტიციდები) სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მავნებლების (მწერების) მოსასპობად.
- კადასტრი* - ობიექტებისა და მოვლენების შესახებ არსებული მონაცემთა სისტემატიზებული კრებული, მათი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი აღწერის ჩათვლით.
- კამბიუმი* - მეორადი წარმოშობის ქსოვილი უჯრედების და მცენარეთა ორგანიზმში, რომელიც მდებარეობს მერქანსა

და ლაფანს შორის; მისი უჯრედის გაყოფის გზით: ნარმოქმნება მეორადი მერქანი და ლაფანი, რაც უზრუნველყოფს ღეროს სისქეში ზრდას.

*კვებითი ბადე* - ეკოსისტემაში ყველა კვებითი კავშირის ერთობლიობა.

*კვებითი ჯაჭვი* - ორგანიზმების მიერ ენერჯის და ნივთიერების თანმიმდევრობითი, ეტაპური გადატანა ჯაჭვის წინამდებარე ელემენტიდან მომდევნო ელემენტის მიერ საკვებად გამოყენებისას.

*კლიმაქსი* - კლიმატთან და ბიოტოპების სხვადასხვა ეკოლოგიურ ფაქტორებთან განონასწორებულ მდგომარეობაში მყოფი მცანრეების თანასაზოგადოება, რომელსაც არ შესწევს ევოლუციის შემდგომი უნარი.

*კონსუმენტი* - ორგანიზმი ეკოსისტემაში, რომელიც პროდუცენტების ან მათი ცხოველმოქმედების პროდუქტები გამოკვებით იღებს ენერჯიასა და ბიოგენებს.

*კორომის გაბატონებული ხნოვანება* - კორომში გაბატონებული ხეების ხნოვანება.

*კორომის იარუსი* - ბალახისგან, ქვეტყისა და მოზარდისგან ან თვით ხეებისგან შექმნილი კალთა.

*კორომის მერქნის საერთო მარაგი* - კორომის მერქნის მთლიანი მარაგი.

*კორომის საბურველის შეკრულობა* - ხეების და ვარჯის მიჯრითობა სივრცეში, რაც უშუალოდ დამოკიდებულია კორომის სიხშირესა და ხეების ვარჯის განვითარებაზე.

*კორომის საქონლიანობა* - კორომის ეკონომიკური შეფასების მაჩვენებელი, რომელიც განისაზღვრება საქმისი მერქნის გამოსვლიანობით.

*კორომის საშუალო ხნოვანება* - კორომის მთელ მარაგში ხნოვანებით ერთგვაროვან ხეთა ჯგუფების მონაწილეობის პროპორციულობის მიხედვით გაანგარიშებული ხნოვანება.

*კორომის სიხშირე* - კორომში ხეების დგომის სიმჭიდროვე.

*კორომის ფორმა* - კორომში სხვადასხვა იარუსების არსებობა შეიძლება იყოს მარტივი (ერთი იარუსისგან შემდგარი) და რთული (ორი, სამი და მეტი იარუსისგან შემდგარი) კორომი.

*კორომის შემადგენლობა* - კორომში სხვადასხვა ჯიშების არსებობა შეიძლება იყოს წმინდა (ერთი ჯიშის ხეებისგან შემდგარი) და შერეული (ორი ან მეტი ჯიშის ხეებისგან შემდგარი).

*კორომის წარმოშობა* - კორომის სხვადასხვა წარმოშობა შეიძლება იყოს თესლიდან, ძარკვის ამონაყრიდან ან ფესვის ნაბარტყიდან.

*კორომის ხნოვანება* - კორომის სხვადასხვა ასაკი შეიძლება იყოს ერთხნოვანი (ხნოვანი მერყეობს ხნოვანების ერთი კლასის ფარგლებში) და ნაირხნოვანი (ცალკეული ხეების ხნოვანება სცილდება ერთ კლასის ხნოვანებას).

*კლარკი* - ამერიკელი გეოქიმიკოსის ფ. კლარკის საპატივცემლოდ შემოღებული დედამიწის ქერქში ქიმიური ელემენტების საშუალო შემცველობის ამსახველი ტერმინი.

*კლიმატი* - ამა თუ იმ ტერიტორიის სტატისტიკური მრავალწლიანი ამინდის რეჟიმი, გამოსახული ტემპერატურის, ნალექების რაოდენობის, შზის რადიაციის დინამიკაში.

*კლიმაქსური ეკოსისტემა* - ეკოლოგიური სუქცესიის უკანასკნელი სტადია. ეკოსისტემა, რომელშიც ყველა ორგანიზმის პოპულაცია იმყოფება ერთმანეთთან და აბიოტურ ფაქტორებთან განონასწორებულ მდგომარეობაში.

*კრიტიკული დონე (გაჭუჭყიანების)* - ერთი ან რამდენიმე გამჭუჭყიანებლის კონცენტრაცია, რომლის გადაჭარბებისას იწყება სერიოზული ურყოფითი შედეგები.

*კრიტიკული რიცხოვნობა* - გარკვეული სახეობის ინდივიდების მინიმალური რიცხვი, რომელიც საჭიროა ჯანმრთელი, სიცოცხლისუნარიანი პოპულაციის შესანარჩუნებლად; თუ მისი რიცხოვნობა დაეცემა კრიტიკულზე დაბლა, მისი ამონყდომა თითქმის გაირღვევია.

*ლანდშაფტის მდგრადობა* - ლანდშაფტის თვითრეგულირებასა და თვითაღდგენიის უნარი, ანუ თვისება შეინარჩუნოს

ნის სტრუქტურულ-ეთოლოგიური მახასიათებლები მასზე სხვადასხვა (ბუნებრივი თუ ანთროპოგენური) ზემოქმედებისას.

*ლანდშაფტური დაგეგმარება* - ლანდშაფტის ეკოლოგიურად ორიენტირებული ტერიტორიული დაგეგმარება.

*მავნე ნივთიერების ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია* - ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გამჭუჭყიანებლების მაქსიმალური კონცენტრაცია ჰაერში და წყალში.

*მავნებლებთან კომპლექსური ბრძოლა* - ორი ან მეტი შერჩეული მეთოდი, რომელიც ეკოლოგიური და ეკონომიკური ზარალის ასაცილებლად გაერთიანებულია მავნებლებთან ბრძოლის ერთიანი პროგრამის ჩარჩოში.

*მალიმიტირებელი ფაქტორის კანონი (ლიბიხოს მინიმუმის კანონი)* - ეკოლოგიური ფაქტორის ზემოქმედება მათ უფრო ძლიერია, რაც მინიმალურია იგი წარმოდგენილ სხვა ფაქტორებთან შედარებით.

*მალიმიტირებელი ფაქტორი* - ორგანიზმის ან პოპულაციის ზრდასა და/ან გამრავლების შეზღუდვაზე პირველ რიგში პასუხისმგებელი ფაქტორი.

*მაქსიმალურად მდგრადი ექსპლოატაცია (აღმდგენადი რესურსის)* - რესურსის მაქსიმალური რაოდენობა, რომლის მოხმარება შეიძლება მისი მარაგების გამოუღეველად განუსაზღვრულად დიდი დროის მანძილზე. გარემოს გამოყენების ან პროდუქციის მიღების მაქსიმალური დონე, რომელიც შეესაბამება სისტემის აღდგენის უნარს.

*მალღარი კორომი* - თესლისგან წარმოშობილი კორომი.

*მდგრადობის დიაპაზონი* - პირობების დიაპაზონი, რომელშიც შესაძლებელია ორგანიზმის ან პოპულაციის ცხოველქმედება და გამრავლება.

*მდგრადობის ზღვარი* - ფაქტორის ექსტრემალური ზღვარი, რომლის ფარგლებს გარეთ ორგანიზმი ან პოპულაცია ილუპება.

*მეზოტროფი* - მცენარე, რომელიც ნიადაგში საკვები ნივთიერების მიმართ ხასიათდება ზომიერი მოთხოვნილებით.

*მეზოტიპი* - ტენიანობის საშუალო პირობების მცენარე.

*მელიორაცია* - მიწის რესურსების ეფექტურად გამოყენების მიზნით არახელსაყრელი ჰიდროლოგიური, ნიადაგური და აგროკლიმატური პირობების არსებითი გაუმჯობესების ორგანიზაციული, სამეურნეო და ტექნიკური ღონისძიებების სისტემა.

*მეორადი ტყე* - ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით ან ბუნების სტიქიური ძალების ზეგავლენით შეცვლილი ტყე.

*მეტაბოლიზმი* - ორგანიზმში მიმდინარე ყველა ქიმიური რეაქციის ერთობლიობა; ნივთიერებათა ცვლა.

*მეტყველობა* - მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ტყის არსებობა-განვითარების კანონებს და მისი ზრდის თავისებურებებს.

*მიკროკლიმატი* - ტერიტორიის მცირე მონაკვეთის კლიმატი.

*მინდორსაცავი ტყის ზოლი* - ხელოვნურად შექმნილი, რამდენიმე რიგისაგან შემდგარი მრავალწლიანი ხე-მცენარეულობის ზოლი, რომლის დანიშნულებაცაა სასოფლო-სამეურნეო მიწებების დაცვა ქარისმიერი ეროზიისგან.

*მინერალიზაცია (ნიადაგის)* - ნიადაგის ორგანული ნივთიერების (ჰუმუსის) თანდათანობითი დაშლა, რომლის შედეგად რჩება მხოლოდ მისი უსტრუქტურო მინერალური ნაწილი.

*მიწების რეკულტივაცია* - მიწის ღირებულების და პროდუქტიულობის აღდგენის სამუშაოთა კომპლექსი.

*მკვდარი საფარი* - მცენარის ნაწილები (ჩამონაცვენილი ტოტები, ღერო, ქერქი, ფოთლები და სხვ.), რომლებსაც აღარ აქვთ კავშირი მცენარესთან და გაფანტული არიან ნიადაგის ზედაპირზე.

*მუტაცია* - ორგანიზმის მემკვიდრული თვისების შეცვლა, მის გენეტიკურ მასალაში მიმდინარე გარდაქმნების შედეგად. არსებობს სპონტანური და ხელოვნური მუტაცია.

*მუტუალიზმი* - ორი ორგანიზმის მჭიდრო ურთიერთკავშირი, რომელიც ხელსაყრელია ორივესთვის.

*მცენარეული თანასაზოგადოება, ფიტოცენოზი* - მცენარეების სახეობების მდგრადი ერთობლიობა ბიოტოპში.

*ნიადაგი* – დედამიწის ფხვიერი ზედა ნაწილი, რომელიც შექმნილია ქანების, კლიმატის, ბიოსფეროს, რელიეფის, ხნოვანების და ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ურთიერთქმედებით.

*ნიადაგი აზონალური* - ნიადაგი, რომელსაც არა აქვს ნიადაგნარმოქმნის ზონალური პროცესის ნიშნება, ე.ი. არ ემორჩილება ზონალურ კანონს. გავრცელებულია ყველა ზონაში (ხირხატიანი, პრიმიტიული და სხვ.).

*ნიადაგი ინტრაზონალური* – ნიადაგი, რომელიც ფორმირდება სპეციფიკურ ქანებზე (კარბონატული, დამლაშებული), ჭარბტენიან პირობებში, რაც განსაზღვრავს მის განსხვავებას ზონალური ნიადაგისაგან (მაგ. ნეშომპაღა-კარბონატული ნიადაგი).

*ნიშა (ეკოლოგიური)* - გარემოს ყველა ფაქტორის ერთობლიობა, რომელთა საზღვრებშიც ბუნებაში შეიძლება არსებობდეს სახეობა და მისი ცენოზნარმომქმნელი ქმედება.

*ოპტიმალური პოპულაცია* - პოპულაციის სიდიდე, რომელიც უზრუნველყოფს ექსპლოატაციის მაქსიმალურ მდგრადობას. მდგრადი ექსპლოატაციის დონე მცირდება პოპულაციის მეტი ან ნაკლები რიცხოვნობის დროს.

*ოპტიმუმი* - ფაქტორების ინტენსივობა ან სიდიდე ან ფაქტორების ისეთი შეხამება, რომელიც უზრუნველყოფს რომელიმე პროცესის საუკეთესო შედეგს.

*პარაზიტი* - ორგანიზმი, რომელიც იკვებება სხვა ორგანიზმის ხარჯზე და ხშირად ამ ორგანიზმს იყენებს როგორც საარსებო გარემოს.

*პესტიციდი* - ნივთიერება, ქიმიური პრეპარატი, რომელიც გამოიყენება მცენარეების დასაცავად მავნებლების, დაავადებებისა და სარეველებისგან, აგრეთვე ცხოველების პარაზიტების, მღრნელების და სხვ. გასანადგურებლად (ინსექტიციდები, ფუნგიციდები, ჰერბიციდები, აკარიციდები და სხვ.).

*პირველადი კონსუმენტი* - ორგანიზმი, რომელიც ძირითადად იკვებება მწვანე მცენარის ქსივილით, ნაყოფით ან თესლით.

*პოპულაცია* - ერთი სახეობის ინდივიდების ერთობლიობა, რომლებსაც გააჩნია საერთო გენოფონდი და იკავებს გარკვეულ ტერიტორიას.

*პოპულაციის სიმჭიდროვე* - ფართობის ერთეულზე პოპულაციის ინდივიდების რიცხვი.

*პროდუქტიულობა* - ზედაპირის ერთეულზე დროის ერთეულში მცენარეებით, ცხოველებით ან ბიოცენოზში მოპინადრე სახეობის ერთობლიობით წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებების რაოდენობა. განარჩევენ პირველად (მცენარეების მიერ წარმოქმნილ) და მეორად (ჰეტეროტროფების მიერ წარმოქმნილ) პროდუქტიულობას.

*პროდუცენტები* - ეკოსისტემის ავტოტროფული ორგანიზმები (მწვანე მცენარეები და ქემოსინთეტიკური ბაქტერიები), როლებიც სინათლის და ქიმიური რეაქციების ენერგიას იყენებენ არაორგანული საერთებიდან ორგანული ნაერთების სინთეზისათვის.

*რადიაქტიური ნარჩენები* - ნარჩენები, რომლებიც წარმოადგენენ/შეიცავენ რადიაქტიურ ნივთიერებებს.

*რედუცენტები* - ორგანიზმები, რომლებიც ახდენენ მკვდარი ორგანული ნივთიერებების დაშლას და მათ გარდაქმნას არაორგანულ ნივთიერებად (ბაქტერიები, სოკოები, სპროფაგები, კოპროფაგები, ნეკროფაგები და სხვ.).

*რეკრეაციული ტერიტორია* - მოსახლეობის დასვენებისათვის განკუთვნილი ტერიტორია.

*რელიქტი* - ორგანიზმი, ნივთი ან მოვლენა, რომელიც წარმოადგენს შორეული წარსულის, ძველი ეპოქის გადმონაშთს.

*რესურსების დაცვა* - რესურსებსადმი ისეთი დამოკიდებულება, რომელიც ადამიანს მოუტანს მაქსიმალურ სარგებლობას განისაზღვრელად ხანგრძლივი დროის მანძილზე.

*რეუტილიზაცია* - საგნების მეორადი გამოყენება მათი მოცილების/შეცვლის მაგიერ.

*რეციკლიზაცია* - წრებრუნვაში ჩართვა.

*რიზოსფერო* - უშუალოდ მცენარის ფესვებთან განლაგებული ნიადაგის მასა.

*რისკის ანალიზი* - გამოკვლევები, რომლებიც მიმართულია რომელიმე პროდუქტის განხორციელების დროს მოსალოდნელი რისკის ზუსტ განსაზღვრაზე.

*სააღრიცხო ბაქანი* - სააღრიცხო სამუშაოების ჩასატარებლად პატარა (1, 4, 10 მ<sup>2</sup>, არა უმეტეს 25 მ<sup>2</sup>) ზომის ნაკვეთი.

*სადედე პლანტაცია* - ვეგეტაციური და თესლით გამრავლებისთვის მასალის (კალმები, თესლი) მიღების მიზნით შექმნილი ხეებითა და ბუჩქებით დაკავებული სატყეო საწარგის ნაწილი.

*სავეგეტაციო პერიოდი* - წელიწადის დრო, რომლის განმავლობაშიც მცენარეს შეუძლია აქტიურად გამოავლინოს თავისი სასიცოცხლო ფუნქციები.

*სამოდელი ხე* - ტიპობრივად ამორჩეული ხე, რომელიც ადებულა როგორც შესასწავლი კატეგორიის ხის ნიმუში.

*საპროფიტები, საპროტროფები* - ხრწნად ორგანულ მატერიაზე მობინადრე და მკვებავი მცენარეები.

*საძოვარი* - მეტ-ნაკლებად ერთგვაროვანი მცენარეულობის პროდუქტიული მონაკვეთი (ბუნებრივი ან ხელოვნური), რომელიც დაცულია და გამოიყენება შინაური ცხოველების საბალახოდ.

*სიმბიოზი* - ორი ან რამდენიმე სახეობის მჭიდრო თანაცხოვრება, რომელიც ჩვეულებრივ სასარგებლოა პარტნიორებისთვის.

*სტანდარტი* - გარემოში სხვადასხვა გამჭუჭყიანებელი ნივთიერების ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია.

*სუქცესია* - ბიოტიპში პროგრესული ან რეგრესული მიმართულებით ცოცხალი თანასაზოგადოების თანმიმდევრული ცვლა, რომელიც გამოწვეულია ერთი ან რამდენიმე ფაქტორის შეცვლით.

*ტალავერი* - ხეებით აგებული და ვაზით გადახურული საჩრდილობელი.

**ტაქსაცია** - კორომთა ფართობის, შემადგენლობის, ხნოვანების, მერქნის მარაგის, ნამატის განსაზღვრა და შეფასება.

**ტექნოგენეზი** - ადამიანის საწარმოო საქმიანობის ზემოქმედებით ბუნებრივი კომპლექსების შეცვლის პროცესი.

**ტროფული (კვებითი) ჯაჭვები** - ორგანიზმების ერთობლიობა, რომელიც თანმიმდევრულად უზრუნველყოფს მატერიის გადატანას ბიოგეოქიმიურ ციკლში. მათი მუდმივი შემადგენელი ნაწილებია პრიდუცენტები (მწვანე მცენარეები), ფიტოფაგი კონსუმენტები და ზოოფაგები (ცხოველები), აკრეთვე დესტრუქტორები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ორგანული ნარჩენების მინერალიზაციას.

**ტყე** - მცენარეთა თანასაზოგადოება, სადაც ხეები, ბუჩქები, ბალახეულობა, ცხოველები და მიკროორგანიზმები გარემოსთან ერთობლიობაში ვითარდება მჭიდრო ურთიერთქმედებით.

**ტყის კულტურა** - ხელოვნურად დათესილი ან დარგვით გაშენებული ტყე.

**ფიტოკლიმატი** - მიკროკლიმატის ნაირსახეობა; მეტეოროლოგიური პირობები, რომლებიც იქმნება მცენარეულობაში (ბალახმდგნარში, ხის ვარჯში და ა.შ.).

**ფიტონციდი** - მცენარის მიერ წარმოქმნილი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება, რომელიც კვლავს მიკროორგანიზმებს ან ამუხრუჭებს მათ განვითარებას.

**ფიტომასა** - ნებისმიერ ბუნებრივ თანასაზოგადოებაში მცენარეების ჯამური ბიომასა.

**ფიტოპლანქტონი** - წყალში მოტივტივე მცენარეების ერთობლიობა.

**ფიტოცენოზი** - ბიოცენოზის მცენარეული ნაწილი; დედამიწის შეზღუდულ, შედარებით ერთგვაროვან ნაკვეთზე მცენარეების სახეობების ერთობლივობა.

**ფოტოსინთეზი** - სინათლის ენერგიის მეშვეობით ორგანული ნივთიერებების სინთეზის რეაქცია.

*კლიმატი* – ჰავა, ამა თუ იმ ადგილის მეტეოროლოგიური პირობების ერთობლივობა.

*ქსენობიოტიკი* - ორგანიზმის ნებისმიერი უცხო ნივთიერება, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს ბიოლოგიური პროცესის დარღვევა.

*ქსეროფიტი* - ტენის მუდმივი/სეზონური დეფიციტის ადგილსამყოფელს შეგუებული მცენარე.

*წყალმცენარე* - წყლის უმდაბლეს მცენარეთა ჯგუფი, რომელიც შეიცავს ქლოროფილს და წარმოქმნის ორგანულ ნივთიერებას.

*ჰიგროფიტი* - ჭარბტენიანი ადგილმდებარეობის მცენარე.

*ჰეტეროტროფი* - ორგანიზმი, რომელიც საკვებად იყენებს მზა ორგანულ ნივთიერებას (ყველა ცხოველი, ზოგიერთი მცენარე, ბაქტერიების უმრავლესობა, სოკოები).

*ჰერბიციდი* - პესტიციდების ჯგუფის ქიმიური პრეპარატი, რომელიც ძირითადად სპობს არასასურველ, სარეველა მცენარეულობას.

*ჰიდრობიონტი* - წყლის არეში მობინადრე ორგანიზმი.

*ჰიდროსფერო* - დედამიწაზე ყველა წყლის ერთობლიობა: ხმელეთის (სიღრმითი, ნიადაგური, ზედაპირული), ოკეანური და ატმოსფერული.

*ჰომეოსტაზი* - გარემოს პირობების შეცვლისას ბიოლოგიური სისტემის თვითრეგულაციის უნარი.