

გარონტი ხარაიუვილი

ნიადაგის ეროზიასთან
ბრძოლის
საფყვო-სამედიკოსო
დონისძიებანი



გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი — 1971

ნაშრომში მოკლედაა განხილული ეროზიაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორები, მცენარეული საფარის გაუღენა ნიადაგის თვისებებსა და ზედაპირულ ჩამონადენზე, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების მელიორაციული როლი და მისი გაშენების მეთოდი საქართველოში, მდინარისპირა ტყის ზოლების დაცვითი მნიშვნელობა, თბილისისა და წალკის მიდამოების ფერდობთა მელიორაცია, ხრამებთან ბრძოლის დონისძიებანი და სხვ.

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XXIII ყრილობისა და შემდგომი პლენუმების გადაწყვეტილებებში სათანადო ადგილი ეთმობა ბუნების სიმდიდრეთა დაცვას და მის გონივრულად გამოყენებას. ამ თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანია ტყე და ნიადაგი, რადგან მათ დიდი ადგილი უკავიათ მატერიალური დოვლათის წარმოების საშუალებათა შორის.

ტყე დიდ სარგებლობას აძლევს საზოგადოებას არა მარტო მერქნის ან სხვა პროდუქციების სახით, არამედ განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მას სახალხო მეურნეობისათვის როგორც ნიადაგის დამცველ, წყლის რეჟიმის მარეგულირებელ და კლიმატური პირობების გამაუმჯობესებელ ფაქტორს. მთის ტყე იცავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს ქარების, ზეავეებისა და მთებიდან ცივი ჰაერის ჩამოდენისაგან; მეწყრისა და ზეავისაგან იცავს დასახლებულ ადგილებს, კულტურულ ფართობს, შარაგზასა და რკინიგზას. აქედან გამომდინარე, ჩვენ იმთავარი ამოცანაა, ერთი მხრივ, წყალ- და ნიადაგდაცვითი ტყეების შენარჩუნება, ხოლო, მეორე მხრივ, იმ მთის ფერდობების გატყევება, რომლებმაც გარკვეულ ისტორიულ პერიოდში დაკარგეს ტყის საფარი და გადაიქცნენ ეროზიისა და მთის ღვარების მოქმედების კერებად. ისტორიული ცნობებით საქართველოს მთის ფერდობები ერთ დროს დაფარული იყო ტყეებით, მაგრამ წარსულში ადამიანის არარაციონალურმა სამეურნეო მოქმედებამ მრავალ ადგილას მოსპო იგი. მთიანი მხარის ბუნებრივი პირობების დარღვევამ კი თითქმის ყველგან განაპირობა ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუარესება, თხიერი ჩამონადენის გაძლიერება და ეროზიული

მოვლენების განვითარება. საქართველოს იმ რაიონებში, სადაც მთის ფერდობებზე გაშენებულია ერთწლოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, ადგილი აქვს ნიადაგის ჩამორეცხვას. მონაცემების მიხედვით საქართველოში წყლისმიერ და ქარისმიერ ეროზიას მეტ-ნაკლებად განიცდის 425 ათასი ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო სავარგული. აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგიერთ რაიონში სახსნავი მიწის ერთ ჰექტარზე წყლისმიერი ეროზიით ყოველწლიურად ირეცხება 100—130 ტონა ნიადაგი, ხოლო დასავლეთ საქართველოს რაიონებში — 150—200 ტონა; კოკისპირული წვიმების დროს კი ჩამონარეცხი 300—500 ტონას აღწევს; ამასთან, ირეცხება ჰუმუსითა და აზოტით მდიდარი ნიადაგის ზედაფენები, რის გამოც მნიშვნელოვნად მცირდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალი. ასეთ ფერდობებზე ეროზია ზოგჯერ ისე ინტენსიურად მიმდინარეობს, რომ იგი რამდენიმე წელს გამოუსადეგარია სოფლის მეურნეობის კულტურების საწარმოებლად. ნიადაგის ეროზიის შედეგად რესპუბლიკაში მარტო 1965—1969 წლებში 25,6 ათასი ჰექტარი სახსნავი მიწა გადავიდა უფრო დაბალი ღირსების სავარგულში, ხოლო 2 ათასი ჰექტარი სახსნავი მიწა სრულიად გამოვიდა მწყობრიდან.

წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზია დიდ ზიანს აყენებს აგრეთვე საძოვარ ფართობებს, რაც ძირითადად მათი გადატვირთვისა და არასწორი ექსპლოატაციის შედეგია. ამიტომაც საქართველოში ძლიერ დაზიანდა და მწყობრიდან გამოვიდა დაახლოებით 65 ათასი ჰექტარი საძოვარი. ამასთან, შამხით და შხამიანი მცენარეებით დაიფარა საზაფხულო საძოვრების 55%. ამჟამად საქართველოში ძლიერ გადარეცხილ ნიადაგს უჭირავს 20%, საშუალოდ გადარეცხილს — 30%, ხოლო სუსტად გადარეცხილსა და გადაურეცხავს — 50%. მარტო აღმოსავლეთ საქართველოში გადაურეცხავ და სუსტად გადარეცხილ ნიადაგებს უჭირავს 55—60%, საშუალოდ გადარეცხილს — 25%, ხოლო ძლიერ გადარეცხილს — 15%. საქართველოს უდიდესი ფართობები დიდ დაქანებებზეა განლაგებული; კერძოდ, აღმოსავლეთ საქართველოში 0-დან 20°-მდე დაქანებულ ფერდობებს უჭირავს 2 520 411 ჰექტარი, რომელზედაც ძირითადად წარმოებს სოფლის მეურნეობა, 20-დან

30°-მდე დაქანებულს — 813 299 ჰექტარი, 30-დან 40°-მდე დაქანებულს — 450 290 ჰექტარი, ხოლო 40°-ზე მეტად დაქანებულ ფერდობებს — 126 364 ჰექტარი.

წყლისმიერი ეროზიით გამოწვეული ზარალი მართო ნიადაგის დაკარგვითა და მოსავლიანობის შემცირებით როდი განისაზღვრება. ეროზირებული ნიადაგი, რომელსაც დაკარგული აქვს წყალდაცვის ფუნქცია, ხელს უწყობს ჩამონადენის გაძლიერებას, გრუნტის წყლის დებიტის შემცირებას, წყალსაცავებისა და სარწყავი არხების ამოვსებას, ხრამების გაჩენას, უეცარი წყალდიდობებისა და ზოგჯერ კატასტროფულა სელური (ქვატალახიანი) ნაკადების წარმოშობას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ნიადაგის ეროზიასთან ბრძოლას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობის შემდგომი განვითარებისათვის. ამის უტყუარი დადასტურებაა სკკპ ცენტრალური კომიტეტისა და სსრკავშირის მინისტრთა საბჭოს 1967 წლის 20 მარტის № 236 დადგენილება „ქარისა და წყლისმიერი ეროზიასაგან ნიადაგის დაცვის გადაუდებელ ღონისძიებათა შესახებ“. მასში ხაზგასმითაა აღნიშნული, რომ ნიადაგის ეროზიასთან ბრძოლა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი სახელმწიფოებრივი ამოცანაა იმ ღონისძიებათა სისტემაში, რომლებსაც პარტია და მთავრობა ახორციელებენ ჩვენი ქვეყნის სასოფლო-სამეურნეო წარმოების შემდგომი განვითარებისათვის.

ბუნების დაცვას და მისი რესურსების გონივრულად გამოყენებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ისეთი მთიანი ქვეყნისათვის, როგორცაა საქართველო. ამიტომ შემთხვევითი არ იყო, რომ საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების პირველი წლებიდანვე მიექცა მას ყურადღება. ამ დიდმა სახელმწიფოებრივმა ღონისძიებამ განსაკუთრებული ადგილი დაიკავა უკანასკნელ წლებში; კერძოდ, 1958 წლის 28 ნოემბერს საქართველოს სსრ უმაღლესმა საბჭომ მიიღო კანონი ბუნების დაცვის შესახებ, ხოლო 1966 წლის ივნისში ვანიხილა ამ კანონის შესრულების მიმდინარეობა. 1967 წლის 6 ივნისს საქართველოს კომუნისტური პარტიის ცენტრალურმა კომიტეტმა და საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭომ მიიღეს დადგენილება „რესპუბლიკაში ქარისმიერი და წყლის-

მიერი ეროზიისაგან ნიადაგის დაცვის გადაუდებელ ღონისძიებათა შესახებ“.

1970 წლის 17—18 ივნისს საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს მეშვიდე სესიაზე, სადაც განიხილეს საკითხი „ბუნების დაცვის მდგომარეობა, ნიადაგის ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლა და მათი შემდგომი გაუმჯობესების ღონისძიებანი რესპუბლიკაში“, აღინიშნა, რომ 1967 წლის 6 ივნისის დადგენილების შესაბამისად მარტო სამი წლის განმავლობაში 6900 ჰა-ზე გაშენდა ქარსაფარი ტყის ზოლები, გატყვევდა 4600 ჰა ეროზირებული ფერდობები, 1500 ჰა-ზე მოეწყო ტერასები, 60 ათას ჰა-ზე მოეწყო საძოვრების ზედაპირული, ხოლო 4500 ჰა-ზე ძირეული გაუმჯობესება; წყლით უზრუნველყოფილ იქნა 50 ათასი ჰა ზამთრის საძოვარი, შესრულდა 8,8 მლნ მანეთის ჰიდროტექნიკური სამუშაოები მდინარეების, ხევეებისა და ხრამების გასამაგრებლად, ჩატარდა ნიადაგის მსხვილმასშტაბიანი გამოკვლევა 800 ათას ჰა-ზე და სხვ.

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, სოფლის მეურნეობის სარგებლობიდან გამოსული ძლიერ ეროზირებული ფართობები, ხრამები, ხევეებისა და მდინარისპირა უევარგისი მიწები, რომლებიც გამაგრებასა და გატყვევებას საჭიროებენ, საქართველოში 137 ათას ჰექტარს შეადგენს; აქედან მარტო 1971—1975 წლებში ათვისებული უნდა იქნეს 17 ათასი ჰა; ამასთან, გათვალისწინებულია, რომ 1971—1975 წლებში საქართველოს კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებში გაშენდეს 4 ათასი ჰა ქარსაფარი ტყის ზოლი. ამ გრანდიოზული ამოცანების განხორციელების მიზნით აუცილებელია საქართველოს მთის ფერდობებზე ჩატარდეს ისეთი სამთო-სატყეო-სამელიორაციო ღონისძიებანი, რომლებიც უზრუნველყოფენ ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებას, ეროზიული პროცესების შეჩერებას და ეროზირებული ნიადაგების ნაყოფიერების აღდგენას; ამასთან, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე ჩატარებულმა ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებმა ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების ხარჯზე უნდა უზრუნველყონ მომიჯნავე ფერდობების გატენიანება და მოსავლიანობის მნიშვნელოვანი გადიდება.

აღნიშნული საკითხებისადმი სწორი მიდგომა და ნიადაგის

ეროზიული პროცესების წინააღმდეგ რაციონალური ღონისძიებების შემუშავება თავისთავად მოითხოვს იმ ფაქტორების შესწავლას, რომლებიც გადარეცხვას იწვევენ; საჭიროა აგრეთვე არა მარტო ეროზიულ პროცესებზე მოქმედი ფაქტორების განხილვა, არამედ იმის დადგენა, თუ რა კავშირი არსებობს ამ ფაქტორებს შორის და როგორია მათი როლი მოცემული მოვლენის განვითარებაში.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, წინამდებარე ნაშრომის მიზანია არა მარტო თეორიული საკითხების გაშუქება, არამედ ისეთი პრაქტიკული ღონისძიებების დასახვა, რომელთა განხორციელება დიდ სარგებლობას მოუტანს სახალხო მეურნეობას.

1

ნიადაგის ეროზია და მისი გამომწვევი ფაქტორები

წლისმიერი ეროზიის სახეები და მისი შედეგები

ეროზია გულისხმობს ნიადაგის ზედაფენების დაშლას, ჩამორეცხვას, დაღარვას, დახრამევას ან აღგვას წყლისა და ქარის მოქმედებით. იმის მიხედვით, თუ რომელი ფაქტორი იწვევს ამ პროცესს, ასხეავენ ეროზიის ორ სახეს — წყლისმიერსა და ქარისმიერს.

განვითარების ხასიათის, გარეგანი ფორმისა და დაშლის ხარისხის მიხედვით არსებობს ეროზიის ორი ძირითადი ტიპი: ნორმალური, ანუ გეოლოგიური და აჩქარებული, ანუ ისტორიული.

დაკვირვებების მიხედვით, როდესაც ფერდობი ტყით ან ბალახითაა დაფარული, ნიადაგის გადარეცხვა ან სრულიად არ ხდება, ან იმდენად ნელა მიმდინარეობს, რომ ადამიანისათვის შეუძინეველია და მის მიერ გამოწვეული ზარალიც პრაქტიკულად ნულს უდრის. ნორმალური ეროზია, რომელიც ძირითადად რელიეფით და მეტეოროლოგიური პირობებითაა გამოწვეული, აღინიშნება იმ რაიონებში, სადაც ნიადაგის ზედაპირი ბუნებრივი მცენარეებითაა დაფარული და არ განიცდის ადამიანის ზემოქმედებას. როცა ადამიანის უწყესო სამეურნეო

მოქმედებით ბუნებრივი პირობები ირღვევა, ეროზიული პროცესებიც ინტენსიურად მიმდინარეობს და სულ მოკლე ხანში მთლიანად ანადგურებს ნიადაგს. მაშასადამე, ადამიანის არარაციონალური სამეურნეო მოქმედებით ნორმალური ეროზიის ტემპი იმდენად იცვლება, რომ სშირად ერთი წლის და ზოგჯერ ერთი დღის განმავლობაშიც კი ადგილი აქვს ნიადაგის ზედაფენების ისეთ გადარეცხვას, რომელსაც ნორმალური ეროზიული პროცესის დროს ასეული და ათასეული წლები დასჭირდებოდა. ეროზიას, რომელიც უშუალოდ ადამიანის უწესო სამეურნეო მოქმედებასთანაა დაკავშირებული, ეწოდება აჩქარებული, ანუ ისტორიული.

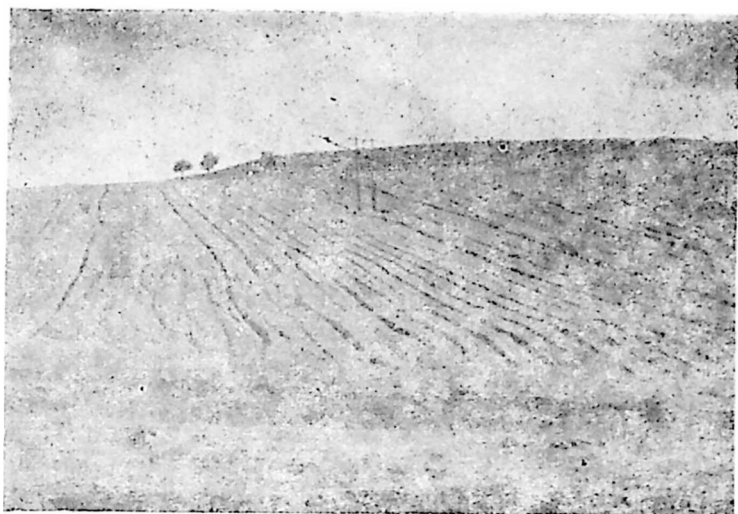
იმის მიხედვით, თუ როგორია ფერდობთა ქანობები, ჩამონადენის ინტენსივობა და სხვა ფაქტორები, აჩქარებულ ეროზიას ყოფენ ზედაპირულ, ანუ სიბრტყით, ჰავლისებრ, ანუ ნაკადისებრ და ხაზობრივ. ანუ დახრამით ნაწილებად.

ზედაპირულ, ანუ სიბრტყით ეროზიას ადგილი აქვს ისეთი ფერდობებზე. სადაც წყალი უმნიშვნელო ფენით და თანაბარი სისქით ჩამოედინება. ამ შემთხვევაში ხდება ნიადაგის თანაბრად გადარეცხვა და ეს პროცესი იმდენად ნელა მიმდინარეობს. რომ იგი თვალთ შთქმის შეუძინეველია. როცა ის შესამჩნევი ხდება. გადარეცხვის პროცესი მეტად შორსაა წასული. თუ სიბრტყითი ეროზიის წინააღმდეგ არ იქნა სათანადო ზომები მიღებული, მაშინ ის ხშირად განვითარების შემდეგ ფორმაში — ჰავლისებრ ეროზიაში (ნახ. 1) გადადის.

ჰავლისებრი ეროზია მაშინ იწყება, როდესაც მცენარეული საფარით დაუფარავი ნიადაგის ზედაპირზე თანაბრად ჩამონადენი წყლის მცირე ფენა გადადის კონცენტრირებულ ჩამონადენში ნაკადულების სახით, რომელსაც ძლიერი დახრამის უნარი აქვს. იგი გარეგანი ფორმით შესამჩნევეია, მაგრამ სოფლის მეურნეობაში მას ხშირად დიდ მნიშვნელობას არ აძლევენ და ნიადაგის დახვნისას მცირე სიღრმის ღრანტეებს ადვილად ასწორებენ. ჰავლისებრი ეროზიის დროს ნალარი ზოგჯერ 15—20 სმ სიღრმეს აღწევს და მისგან იმდენად დიდია ნიადაგის გადარეცხვა-წალეკვა, რომ სოფლის მეურნეობისათვის არანაკლებ საზიანოა, ვიდრე სიბრტყითი ეროზია.

ამრიგად, ჰავლისებრი ეროზია სიბრტყითი ეროზიის სა-

სესხვაობას წარმოადგენს და რამდენადაც მცირე სიღრმისაა მისი ნალარი, იმდენად ახლოსაა მასთან. როცა ზედაპირული ჩამონადენის კონცენტრაცია იზრდება. ნალარიც ღრმავდება



ნახ. 1. კავლისებრი ეროზია (ჩატკალის ქედის ფერდობები, უზბეკეთის სსრ)

და კავლისებრი ეროზია შემდგომ სტადიაში — დახრამვაში გადადის (ნახ. 2). ჩვეულებრივად, ამ სახის ეროზიას ადგილი აქვს იქ, სადაც კავლისებრი ეროზიის წინააღმდეგ ზომებს არ ღებულობენ მისი განვითარების დასაწყის სტადიაში. ასეთ შემთხვევაში ხშირად ხნულზე ჩნდება ისე ღრმა და განიერი ნახრამები, რომელთა გადასწორება მომდევნო ხვნის დროს შეუძლებელია. ასეთი ნახრამი კი წარმოადგენს მომავალ ხრამს, რომელსაც დიდი ზარალი მოაქვს სახალხო მეურნეობისათვის.

ა. კოსტიაკოვისა და ვ. გუსაკის გამოკვლევებით, ნიადაგის ჩამორეცხვა ატმოსფერული ნალექების ზეგავლენით იწყება 0,5—1—2°-ით დაქანებულ ფერდობებზე, ხოლო დაქანების ყოველი 1°-ით მატება იწვევს ჩამორეცხვის 25%-ით ზრდას.

რამსერის მიხედვით, ქანობის 4-ჯერ გადიდება 2-ჯერ აღიღებს წყლის მოძრაობის სიჩქარეს, ხოლო გადარეცხვის ძალა თითქმის 37-ჯერ იზრდება.



ნახ. 2. ხაზობრივი, ანუ დასრამეითი ეროზია (წალკის რაიონი)

არ არსებობს დედამიწის ისეთი ნაწილი, სადაც ეროზიულ პროცესს, მცირე თუ დიდი მასშტაბით, არ გამოეწვიოს ნიადაგის ზედაფენის, ხშირად კი ნიადაგის მთლიანი ფენის ჩამორეცხვა.

ეროზიის გამანადგურებელი მოქმედების ყველაზე ნათელ სურათს იძლევა ამერიკის შეერთებული შტატები, სადაც სულ ორი თაობის მანძილზე წალეკილი, ჩამორეცხილი ან ქარის მიერ არის წაღებული ნიადაგი 80 მლნ ჰა-ზე. გარდა ამისა, წყალსა და ქარს საძოვრებიდან და სახნავ-სათესი მიწებებიდან ყოველწლიურად მიაქვს სამი მილიარდი ტონა ნიადაგის ზედაფენა, რომელიც შეიცავს 43 მლნ ტონა აზოტს, ფოსფორს და კალიუმს. მდ. მისისიპს მექსიკის ყურეში ყოველწლიურად ჩააქვს საშუალოდ 730 მლნ ტონა ნიადაგი. ზარალი, რომელსაც განიცდის აშშ-ის სოფლის მეურნეობა ნიადაგის ეროზიისაგან. 840 მლნ დოლარით განისაზღვრება.

ნიადაგის ეროზიით გამოწვეული ზარალი მხოლოდ მაგისტრალურ გზებზე 180 მლნ დოლარს შეადგენს. ამასთან დაკავშირებით ამერიკელი ნიადაგთმცოდნე ბენეტი აღნიშნავს: „წალეკვით გამოწვეული ნიადაგის დანაკარგი წარმოდგენას აღემატება“.

ამერიკელი მეცნიერი ლაუდერმილიკი, ეხება რა აშშ-ში ეროზიის გავრცელების საკითხს, აღნიშნავს, რომ 192 მილიონი აკრი (აკრი უდრის 0,405 ჰა-ს), ანუ აშშ-ის მთელი ფართობის 10% სრულიად გამოვიდა სასოფლო-სამეურნეო სარგებლობიდან, ხოლო 665 მლნ აკრმა, ანუ აშშ-ის მთელი ფართობის 34,9%-მა დაჰკარგა ნაყოფიერება 25-დან 75%-მდე.

აღნიშნული მონაცემები ადასტურებს, თუ რა შეიძლება გამოიწვიოს მტაცებლურმა სპეკულაციურმა მეურნეობამ კაპიტალისტურ ქვეყნებში. ამიტომაც, რომ პირსონი თავის შრომაში „მცირე წყალდენები და წყალსატევები“ წერს: „ის კითხვა, შეიძლება თუ არა აშშ ჩაითვალოს ქვეყნად, რომლის მუდმივად არსებობა უზრუნველყოფილია, წინათ უაზრობად მიაჩნდათ, მაგრამ უკანასკნელი მონაცემები მოწმობს, რომ ეს კითხვა სავსებით რეალური და რაციონალურია. სრული საფუძველი გვაქვს, დაბეჭითებით ვთქვათ, რომ 100 წლის შემდეგ ეს უზარმაზარი ამერიკული ბელელი ველარ გამოკვებავს მოსახლეობას, თუ ეროზია მომავალშიც ისეთი სისწრაფით განვითარდა, როგორც ტემპიც ამჟამად აქვს“. ასევე ტყუილად არ ცახცახებს ამერიკელი ეკონომისტი სტიუარტ ჩეიზი, როცა ის წერს: „კიდევ რამდენიმე თაობა და ჩვენში იქნება ისეთი უდაბნოები, როგორც არ არის არც ერთ მატერიკზე“.

დიდი ზარალი მიაყენა ნიადაგის ეროზიამ ჩინეთის მოსახლეობასაც; როგორც კი ჩამორეცხებოდა ნიადაგი მთის ფერდობებზე, მოსახლეობა მაშინვე ანებებდა თავს ამ ნაკვეთებს და კაფავდა ტყეებს ახალი ახლების მისაღებად, რომლებსაც ცოტა ხნის შემდეგ ისევ ანებებდნენ თავს. ამრიგად, ჩინეთის მრავალი რაიონი, რომელიც ოდესღაც ტყით იყო დაფარული, უნაყოფო ადგილებად გადაიქცა; ტყეების განადგურებას კი თან მოჰყვა ნიადაგების ჩამორეცხვა და უეცარი წყალდიდობები.

ანალოგიურად, ჩინეთის მეზობელ ქვეყნებშიც — მონღო-

ლეთში, კორეაში, იაპონიაში, ინდოეთში — საძოვრების გადატვირთვამ, ტყეების უსისტემო ექსპლოატაციამ და ტყის ხანძრებმა ძლიერი ეროზიული პროცესები გამოიწვია. ინდოეთში მარტო მდ. განგს ოკეანეში ჩააქვს 235 მლნ მ³ ჩამორეცხილი ნიადაგი. ასევე ნადგურდება სირიის, ირანის, პალესტინის, მცირე აზიისა და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების სოფლის მეურნეობა. ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში სახნავი მიწის უმრავლესობა ეროზიითაა დაზიანებული.

მიწათმფლობელობის კერძო კაპიტალისტურმა სისტემამ, რომლის დროსაც წარმოებდა მიწების მტაცებლური ექსპლოატაცია, საბჭოთა ქვეყანას დაუტოვა აუარებელი ჩამორეცხილი და სოფლის მეურნეობისათვის გამოუსადეგარი მიწა. საბჭოთა კავშირმა მარტო რუსეთის ევროპულ ნაწილში მემკვიდრეობით ნიილო 10 მლნ ჰექტარამდე ასეთი მიწა. ამის შესახებ ვ. ვილიამსი წერდა: „მტაცებლურმა კაპიტალისტურმა მეურნეობამ განადგურებული და გაჩეხილი ტყეები დაგვიტოვა. მოისპო ტყეები — განთავისუფლდა წყალი. წვიმის შემდეგ მოშიშვლებული ფერდობებიდან და მალღობებიდან დიდი სიძლიერით მოექანება ღვარცოფი. ყოველი გაზაფხული, ბუნების ეს დღესასწაული, ყველაზე უფრო ნაყოფიერი მიწის ნაწილაკებს დიდი რაოდენობით წალეკავს ხოლმე და, რაკი ზღვაში ჩაიტანს მრავალი ათასწლოვანი პროცესებით დაგროვებულ სიმდიდრეს, უნაყოფო კვარცის ქვიშის ფენით ფარავს იმას, რის წალეკვაც ვერ მოასწრო“.

მართლაც, ს. სობოლევის მონაცემებით, მარტო საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილის დაბლობებზე წყლისმიერი ეროზიით დაზიანებულია 50 მლნ ჰექტარი მიწა. ა. პანკოვის გამოანგარიშებით, გაზაფხულზე თოვლის დნობის პერიოდში: საბჭოთა კავშირში დამუშავებული მიწებიდან ყოველწლიურად ირეცხება დაახლოებით 260 მლნ ტონა ნიადაგი. თუ მივიღებთ მხედველობაში, რომ სსრ კავშირის ძირითადი ნიადაგების სახნავი ჰორიზონტი საშუალოდ დაახლოებით 2% კალიუმს, 0,1% ფოსფორს და 0,3% აზოტს შეიცავს, მაშინ დამუშავებული მიწებიდან გაზაფხულის ჩამონადენის დროს ყოველწლიურად კარგავს 5200 ათას ტონა კალიუმს, 260 ათას ტონა ფოსფორს და 780 ათას ტონა აზოტს. კიდევ უფრო

მეტია დანაკარგი საბჭოთა კავშირის მთიან მხარეებში; მაგალითად, ლ. ზემლიანიცის მონაცემებით, შუა აზიაში 5°-ით დაქანებული ფერდობებიდან მარტო ერთი წლის განმავლობაში ჰექტარზე იკარგება 500 მ³-მდე ნიადაგი, ხოლო 30°-ით დაქანებული ფერდობებიდან — 1500—3000 მ³-მდე. ამიტომ, რომ ტაჯიკეთში ეროზირებული ნიადაგები შეადგენს 33%-ს, ხოლო უზბეკეთში — 44%-ს.

არანაკლებად განიცდის ეროზიას ამიერკავკასიის ტერიტორია. კ. ალექპეროვის გამოანგარიშებით, აზერბაიჯანში ეროზიის შედეგად ნიადაგი კარგავს დაახლოებით 1200 ათას ტონა კალიუმს, 58 ათას ტონა ფოსფორს და 82 ათას ტონა აზოტს; საერთოდ, აზერბაიჯანში გადარეცხილი ნიადაგები 40%-ზე მეტს შეადგენს.

საქართველოში ეროზიით გამოწვეულ დანაკარგებს აღნიშნავენ მ. საბაშვილი, გ. ახვლედიანი, ტ. კვარაცხელია, მ. დარასელია, გ. ტარასაშვილი, ვ. ამბოკაძე, ვ. გუსაკო, შ. გიგიბერია, ა. ვოზნესენსკი, ვ. მაჭავარიანი და სხვ.

ვ. გუსაკის გამოკვლევით, ამიერკავკასიის ნიადაგებიდან გადარეცხვა საშუალოდ უდრის 20 ტონას ჰექტარზე. მისივე მონაცემებით, დასავლეთ საქართველოს ფერდობებიდან ყოველწლიურად ირეცხება და იკარგება 15—55 ტონა ნიადაგ-ჰექტარზე, რომელიც 60—440 კგ-მდე შეიცავს აზოტს. მ. დარასელიას მონაცემებით, დასავლეთ საქართველოში 14°-ით დაქანებულ ჩაის პლანტაციის ფერდობებზე ნიადაგის გადარეცხვამ შეიძლება მიაღწიოს 50—100 ტონას ჰექტარზე. მისივე გამოკვლევებით, მარტო ერთი (104 მმ) თავსხმა წვიმის დროს საკვები ელემენტების დანაკარგმა ჰექტარ ჩამორეცხილ ნიადაგზე შეადგინა 1920 კგ ჰუმუსი, 96 კგ აზოტი და 50 კგ ფოსფორი.

ჩვენი გამოკვლევებით, წალკის მიდამოებში 7—13°-ით დაქანებული ფერდობებიდან ყოველწლიურად ჰექტარზე ირეცხება 5,5-დან 159,2 მ³-მდე ნიადაგი, ხოლო ხაშურის, გორის და თბილისის მიდამოებში 15°-ით დაქანებული ფერდობებიდან 51,9-დან 210 მ³-მდე. უფრო მეტიც, თბილისის მიდამოებში მარტო ერთი წვიმის დროს (15/VIII—1970 წ.). როცა დღე-ღამეში ნალექების რაოდენობამ 172 მმ-ს მიაღწია.

10—15°-ით დაქანებული სახნავი ფართობების ერთ ჰექტარზე გადაირეცხა 110-დან 238 მ³-მდე ნიადაგი. ანალოგიურად, ერთი თავსხმა წვიმის შედეგად (37 მმ) მდ. ვერემ 2 საათისა და 30 წუთის განმავლობაში წარეცხა 49 266 ტონა ნიადაგი, რომელიც შეიცავდა 1034,6 ტ ჰუმუსს და 54,3 ტ აზოტს.

დ. გედევანიშვილის მიხედვით, მდ. რიონს ყოველწლიურად შავ ზღვაში ჩააქვს 10 მლნ ტონაზე მეტი ჩამორეცხილია ნიადაგი, ხოლო კოლხეთის მდინარეების მიერ გამოზიდულა მასალის რაოდენობა 100 მლნ მ³-ს აღემატება და შეიცავს 150 ათას ტონა აზოტსა და ფოსფორს. მდ. მტკვარს კი ქ. თბილისთან ყოველწლიურად ჩააქვს 14 მლნ ტონა მკვრივი ნაწილაკები და სხვ.

გ. ახვლედიანის მიხედვით, საქართველოში ძლიერ გადარეცხილ ნიადაგებს უჭირავს 20%, საშუალოდ გადარეცხილს — 30%, ხოლო სუსტად გადარეცხილსა და გადაურეცხავს — 50%. დასავლეთ საქართველოში, აჭარისა და აფხაზეთის პირობებში, ნეშომპალა-კარბონატულ და ტყის ყომრალ ნიადაგებზე გადარეცხვა ჰექტარზე აღწევს 200—300 ტონას.

ვ. ამბოჯაძისა და ვ. ლობჯანიძის მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოში გადაურეცხავ და სუსტად გადარეცხილ ნიადაგებს უჭირავს 55—60%, საშუალოდ გადარეცხილს—25%, ხოლო ძლიერ გადარეცხილს — 15%.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეროვნით მიყენებული ზარალი, მართო ნიადაგების დაკარგვით კი არ განისაზღვრება, არამედ ეროზირებული ნიადაგი მთის ღვარების ჩამოყალიბების წყაროს წარმოადგენს.

ამრიგად, ეროზიული პროცესების შედეგად უმთავრესად იკარგება ნიადაგის ზედა ჰუმუსიანი ჰორიზონტი, რომელიც მდიდარია მცენარისათვის საჭირო საკვები ნივთიერებებით. ჩამორეცხილი ნიადაგის აღდგენა კი მეტად ძნელია, რადგან ბუნებრივ პირობებში ნიადაგის წარმოქმნის პროცესი მეტისმეტად ნელი ტემპით მიმდინარეობს. მართლაც, ბენეტის მიხედვით, თიხებიდან 2,5 სმ სისქის ნიადაგის წარმოქმნისათვის საჭიროა 400 წელიწადი, ხოლო კინგის მიხედვით, ქანიდან 30 სმ სისქის ნიადაგის წარმოქმნისათვის 10 000 წელიწადი. ტ. კვარაცხელიას მიხედვით, ერთი სანტიმეტრი ნიადაგურა

ფენის წარმოსაქმნელად საჭიროა 300—400 წელიწადი, ხოლო ძლიერ ნაყოფიერი 120 სმ სისქის ნიადაგის შესაქმნელად — 54 000 წელიწადი.

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ ასეული და ათასეული წლობით შექმნილი ნიადაგის ჩამორეცხვას ერთეული და ათეული წლები სჭირდება. აქედან გამომდინარე, ჩვენს წინაშე დგას მეტად საპასუხისმგებლო ამოცანა — ბრძოლა ნიადაგის შენარჩუნებისა და ეროზირებული ნიადაგების ნაყოფიერების აღდგენისათვის.

პარისშივარი ეროზიის შედეგები და კარსაშარი ტყის ზოლუბის გაუენიების მეთოდი საქართველოში

უდიდესი ზარალი მოაქვს აგრეთვე ქარისმიერ ეროზიას. ხშირად ძლიერი ქარების დროს ადგილი აქვს ნიადაგის ჰუმუსიანი ზედაფენის მოტაცებას, რითაც საგრძნობლად ეცემა მისი ნაყოფიერება. ზედაფენებთან ერთად კი ხშირად ხდება თესლის მოტაცებაც, რის შედეგად იღუპება სასოფლო-სამეურნეო მცენარეები. ქარების მიერ გადახვეტილი ნიადაგები კი ხშირად რამდენიმე წლით გამოდის მწყობრიდან.

ძლიერი ქარების მოქმედება აღნიშნული იყო ჯერ კიდევ XVI საუკუნეში კასპიისპირა მხარეში. უფრო გვიან, 1779 წელს, ცნობილმა მოგზაურმა პალასმა აღწერა ძლიერი მტერიანი ქარიშხალი ზავოლჟიეში. მტერიან ქარებს ხშირად აქვს ადგილი უკრაინაში, დონის ოლქში, ყუბანში, დასავლეთ ციმბირში და შუა აზიის რესპუბლიკებში. XIX საუკუნეში ქარიშხლები არა ერთხელ გამხდარა უკრაინის ველებზე მცხოვრები ხალხის უბედურების წყარო. ა. ბიჩინინის მონაცემებით, ასეთი ქარიშხლები აღნიშნულია 1824, 1846, 1877, 1885, 1886, 1890, 1891, 1898, 1899 წლებში. XX საუკუნეში იგი აღინიშნა 1928 წლის 26—27 აპრილს, როდესაც, ა. ვოზნესენსკის მონაცემებით, ქარიშხალმა, რომლის საჩქარე უდრიდა 15 მ/წმ-ს, მოიცვა 400 ათასი კმ² ტერიტორია, კარპატებამდე გადაიტანა 19 მლნ მ³ მტვერი და დალექა 190—280 ათას კმ² ფართობზე; აქედან უკრაინის ზოლში — 92 ათას კმ²-ზე, რუმინ-

ნეთში — 74 ათას კმ²-ზე და საქმრეთ-აღმოსავლეთ პოლო-
ნეთში — 115 ათას კმ²-ზე. ნ. დიმოს გადმოცემით, ვოლგის
მხარეში 1930 წლის 30 მარტიდან 11 აპრილამდე ყოველდღე
თითოეულ ჰექტარზე ცვივოდა 12 კგ მტვერი. ა. ალექსეევის
დაკვირვებით, 1934 წლის 12 მაისს ქარიშხალმა, რომლის სი-
ჩქარე 20 მ/წმ-ს უდრიდა, ნიადაგის ზედაფენებთან ერთად
წაიღო თესლიც, რის გამოც 40-დან 100%-მდე დაიღუპა სა-
სოფლო-სამეურნეო კულტურები. ვ. ვისტავეკინის აღწერით,
1936 წელს ქარიშხალმა მოიტაცა ნიადაგის ფენა 5—10 სმ სის-
ქეზე და უდიდესი ზარალი მიაყენა ჩრდილო კავკასიას. ყა-
ზახეთში აღნიშნულია შემთხვევა, როცა ქარიშხალმა მთლიან-
ად მოიტაცა 5 სმ სისქის ნიადაგის ფენა, რომელიც ტ. ია-
კობოვის გამონაგარიშებით ერთ ჰექტარზე შეიცავდა 11—
16 ტ ჰუმუსს, 150—350 კგ აზოტს, 120 კგ ფოსფორს და და-
ახლოებით 2 ტ კალიუმს.

აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობებში ძლიერი ქარე-
ბის მოქმედებით ცალკეულ წლებში ადგილი აქვს ნიადაგების
მოტაცებას, საშემოდგომო პურეულის დაღუპვას, სარწყავი
არხების ამოვსებას და სხვ. აღნიშნულია ფაქტები, როცა ქა-
რისმიერი ეროზიის შედეგად იძულებული იყვნენ ხელმეორედ
დაეთესათ საშემოდგომო თავთავიანი კულტურები 150 ათას-
ზე მეტ ჰექტარზე.

ვ. მირზაშვილის მიხედვით, 1950 წლის გაზაფხულზე ქარმა
თბილის-კახეთის შარაგზის მარცხენა მხარეს მოხსნული მიწის
თითქმის მთელი ფენა აფსიკა და გაიტაცა. ამ დროს ღობეებ-
თან მიყრილი აღმოჩნდა 2,2 მ სიმაღლის მიწის ზვინი.

შ. ხიდაშელის აღწერით, ძლიერი ქარის გავლენით ჰაერში
წვრილმიწა ნაწილაკების ატაცების დამახასიათებელ შემთხვე-
ვას ადგილი ჰქონდა ნავთლულ-აეროპორტის უბანზე 1958
წლის 14 მარტს. ამ დღეს ქარის გავლენით 20 წუთის განმავ-
ლობაში მტვრის დრუბელი იყო შექმნილი. ქარმა მტვრიანი
ნაწილაკები 30—40 მ სიმაღლეზე აიტაცა, ხოლო შემდეგ ხი-
ფიცრის ღობის მყუდრო მხარეს 0,4 მეტრ სიმაღლეზე მია-
ყარა.

ქარი დიდ ზიანს აყენებს აგრეთვე რკინიგზებსა და გზა-
ტყეცილებს; წვრილმიწა ნაწილაკებისა და თოვლის ნამქერთა

დიდი რაოდენობით დაგროვების გამო ტვირთბრუნვის მეურნეობა გარკვეული დროით იშლება და პერიოდულად წყდება მნიშვნელოვან საწარმოთა ნედლეულით მომარაგება.

მეტად საყურადღებოა დ. სამადაშვილის მონაცემები ქარებისაგან მიყენებულ ზარალზე აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებისათვის (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

ნათესების დაზიანება ქარის მიერ 1946 წლის აპრილში (დ. სამადაშვილის მიხედვით)

რაიონის დასახელება	ნათესების დაზიანება			წესის (ტონაჟი)	რაიონის დასახელება	ნათესების დაზიანება			წესის (ტონაჟი)
	100%	75%	50%			100%	75%	50%	
ხაშური	0,2	—	0,2	0,4	გარდაბანი	0,7	0,2	0,4	1,3
ქარელი	0,4	—	0,6	1,0	საგარჯო	1,5	—	6,3	7,8
გორი	1,2	1,1	0,9	3,2	კაჭრეთი	1,5	—	4,8	6,3
კასპი	0,9	0,6	0,5	2,0	სიღნაღი	4,0	—	6,0	10,0
მცხეთა	0,8	0,2	1,2	2,2	წითელი წყარო	11,3	7,0	—	18,3
თბილისი	1,6	—	—	1,6					

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 54,1 ათასი ჰექტარი ნათესიდან 24,1 ათასი ჰექტარი მთლიანად იქნა განადგურებული, ხოლო დანარჩენი ნაწილობრივ დაზიანდა.

მოყვანილი მაგალითები გვიჩვენებს, რომ ქარის მიერ გამოწვეულ ეროზიას უდიდესი ზარალი მოაქვს სახალხო მეურნეობისათვის. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად ყველაზე რაციონალურ ღონისძიებას ქარსაფარი ტყის ზოლები წარმოადგენს. მისი დადებითი როლი ნათლად გამოვლინდა ჯერ კიდევ 1936 წელს, როდესაც ქარიშხალმა ჩრდილო კავკასიის ველებიდან რამდენიმე დღის განმავლობაში მოიტაცა 5—10 სმ სისქის ნიადაგის ფენა, ხოლო ტყის ზოლებით დაცულ მინდვრებზე ნათესები მთლიანად გადაარჩა, მიუხედავად იმისა, რომ ზოლების სიმაღლე 3—5 მეტრს არ აღემატებოდა. 1965 წლის აპრილში ქარიშხალმა როსტოვისა და კრასნოდარის მხარეებში ნათესები 30-დან 50%-მდე დააზიანა, ტყის ზოლებით დაცულ სავარგულეებზე კი უვნებლად გადაარჩა. უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა ღონისძიებას შორის, რაც სასოფლო-

სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გასადიდებლად ტარდება, ქარსაფარ ტყის ზოლს ერთ-ერთი მთავარი ადგილი უჭირავს. იგი წარმოადგენს მიწათმოქმედების სწორი სისტემის ძირითად შემადგენელ ნაწილს და ხელს უწყობს უხვი და მყარი მოსავლის მიღებას.

საქართველოში იშვიათია ისეთი რაიონი, სადაც არ მყლავნდება ქარების უარყოფითი გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე. ქარის ძალაზე დიდად არის დამოკიდებული მინდვრებზე თოვლის განლაგება, ნიადაგიდან და მცენარეებიდან ტენის აორთქლება, ჰაერის ტემპერატურა. ტენიანობა და სხვ.

დამტკიცებულია, რომ ტყის ზოლში შესული ქარი, თავის პირვანდელ სიჩქარეს და მექანიკურ ენერგიას კარგავს ხის ღეროებზე, ტოტებზე და ფოთლებზე ხახუნის გამო; მაგრამ, გამოდის რა ტყის ზოლიდან, მისი სიჩქარე თანდათანობით იზრდება და პირვანდელს აღწევს ხეების სიმაღლის 20—25-ჯერად მანძილზე.

წარსულში საქართველოში ტყის ზოლების გაშენებას არ ექცეოდა სათანადო ყურადღება. დასავლეთ საქართველოში მისი გაშენება დაიწყო ოცდაათიან წლებში, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში — 1954 წელს, მაშინ როდესაც აღმოსავლეთ საქართველოს მთელ რიგ რაიონებში ქარების მავნე მოქმედებით თითქმის ყოველწლიურად ნადგურდებოდა ათეული ათასობით ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. ამჟამად უდიდესი ყურადღება ექცევა ქარსაფარი ტყის ზოლების გაშენებას; საქართველოს კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტისა და საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს 1966 წლის 18 ოქტომბრის დადგენილების მიხედვით. 1966—1975 წლებში ტყის ზოლი უნდა გაშენდეს 35 500 ჰექტარზე. ამ გრანდიოზული გეგმის განსახორციელებლად აუცილებელია ყველა იმ საკითხის ზედმიწევნით ცოდნა, რაც დაკავშირებულია ქარსაფარი ტყის ზოლების გაშენებასთან (ქარსაფარი ზოლი მრავალი წლის მოქმედებისთვისაა განკუთვნილი, ამიტომ მისი გაშენების დროს დაშვებული შეცდომების გამოსწორება შეუძლებელია). ამ მიზნით პირველ რიგში უნდა ვიცოდეთ გაბატონებული ქარების მიმართულება და სი-

ქლიერე, აგრეთვე აქვს თუ არა ადგილი ქარების მიერ ნიადაგის მოტაცებას.

გაბატონებული ქარების სიძლიერისა და ხასიათის მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონები დაყოფილია 4 ჯგუფად:

პირველ ჯგუფში შედის ის რაიონები, რომლებიც მეტად მძაფრი ქარებით ხასიათდებიან; ასეთებია: ხაშურის, ქარელის, გორის, კასპის, საგარეჯოს, გარდაბნის, მცხეთის და გურჯაანის (უკანა მხარე) რაიონები;

მეორე ჯგუფში შემავალი რაიონები ხასიათდება ძლიერა ქარებით; ასეთებია: ცხინვალის, ზნაურის, ახალქალაქის, ბოგდანოვკის, წალკის, დუშეთის, ბოლნისის, მარნეულის, დმანისის, ყაზბეგის, სიღნაღის (უკანა მხარე), თეთრი წყაროს (ქვედა ნაწილი), წითელი წყაროს (ამაღლებული ნაწილი) რაიონები;

მესამე ჯგუფში შედის ის რაიონები, რომლებიც ნაკლები სიძლიერის ქარებით ხასიათდებიან, მაგრამ მათი უარყოფითი გავლენა საგრძნობლად ემჩნევა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას; ასეთებია: ახალციხის, ასპინძის, ადიგენის, ლენინგორის, თეთრი წყაროს (ამაღლებული ნაწილი), თიანეთის, ჯავის, წითელი წყაროს (შირაქი) და ახმეტის (ქარიანი) რაიონები.

მეოთხე ჯგუფში შემავალი რაიონები უმნიშვნელო სიძლიერის ქარებით ხასიათდება, რაც უარყოფით გავლენას ვერ ახდენს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე; ასეთებია: თელავის, ყვარლის, ლაგოდეხის, ბორჯომის და აგრეთვე მდ. ალაზნისაკენ მიმართული წითელი წყაროს, სიღნაღისა და გურჯაანის რაიონების წინა მხარე.

დასავლეთ საქართველოს რაიონები დაყოფილია 3 ჯგუფად:

პირველ ჯგუფში შემავალი რაიონები ხასიათდება მეტად მძაფრი ქარებით; ასეთებია: ქობულეთის, ლანჩხუთის და ჩოხატაურის ვაკეები, ბათუმის (კახაბრის ველი), თერჯოლის, წულუკიძის, სამტრედიის, ვანის, ცხაკაიას, წყალტუბოს, აბაშის, ხობის და ზუგდიდის რაიონები, აგრეთვე ქ. ქუთაისი და ფოთი.

მეორე ჯგუფში შემავალი რაიონები ხასიათდება ძლიერი ქარებით; ასეთებია: ბათუმის (კახაბრის ველის გამოკლებით), ლანჩხუთის, ქობულეთის და ჩოხატაურის (დაბლობი ნაწილების გამოკლებით), მახარაძის, ჩხოროწყუს, გეგეჰკორის, წალენჯიხის, გალის, ზესტაფონის, საჩხერის (დაბლობი ნაწილების გამოკლებით), ტყიბულის, ჭიათურისა და მაიაკოვსკის რაიონები;

მესამე ჯგუფში შემავალი რაიონები ხასიათდებიან ნაკლები სიძლიერის ქარებით, მაგრამ ისინი უარყოფით გავლენას ახდენენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე; ასეთებია: სოხუმის, გულრიფშის, გუდაუთის, გაგრის, ხულოს, შუახევის, ქედის, ორჯონიკიძის, საჩხერის (დაბლობი ნაწილი), ონის, ამბროლაურის, მესტიის, ლენტეხის და ცაგერის რაიონები.

ქარებისაგან დასაცავ ტერიტორიაზე უნდა გაშენდეს ძირითადი და დამატებითი (გარდიგარდმო) ტყის ზოლები, რომელთა განლაგება გაბატონებული ქარების მიმართულების მიხედვით განისაზღვრება; კერძოდ, ძირითადი ტყის ზოლი უნდა გაშენდეს გაბატონებული ქარების პერპენდიკულარულად, ხოლო დამატებითი, ანუ გარდიგარდმო ზოლი — ძირითადი ზოლის პერპენდიკულარულად. ქარსაფარი ტყის ზოლი შეძლებისდაგვარად უნდა დაუკავშირდეს რელიეფის ამალეებულ ელემენტებს, გზებს, სამელიორაციო ქსელს და სხვ., ამიტომ დასაშვებია მისი პერპენდიკულარული მიმართულებიდან გადახრა, მაგრამ არა უმეტეს 25—30°-ისა.

ქარსაფარ ზოლებს შორის მოქცეულ ფართობს უნდა მიეცეს მართკუთხედის ფორმა, რომლის გრძელ მხარეს იქნება ძირითადი, ხოლო მოკლე მხარეს დამატებითი ზოლები.

ქარსაფარ ზოლებს შორის მანძილი უნდა დადგინდეს ქარების სიძლიერისა და ზოლების მოსალოდნელი სიმაღლის მიხედვით. ქარის სიძლიერის მიხედვით ოპტიმალური მანძილი ძირითად ზოლებს შორის მინდვრის კულტურებისათვის განისაზღვრება ზოლის მოსალოდნელი სიმაღლის 15—25-ჯერადი, ხოლო მრავალწლოვანი ნარგავებისათვის — 10—15-ჯერადა მანძილით.

ძირითად ქარსაფარ ზოლებს შორის დადგენილი მანძილი
(მ-ობით) საქართველოს პირობებში

დასაცავი კულტურების დასახელება	I ჯგუფის რაიონებისათვის	II ჯგუფის რაიონებისათვის	III ჯგუფის რაიონებისათვის
მინდვრის, ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურები	300	400	500
მრავალწლოვანი ნარგავები (ჩაი, ტუნგი, ტექსიურ კულტურები, ხეხილი, კენახი, ციტრუსები)	200	250	300

დამატებით ზოლებს შორის მანძილი ორჯერ უნდა აღემატებოდეს ძირითად ზოლებს შორის მანძილს. რადგანაც ქარსაფარი ტყის ზოლები შექმნებისდაგვარად დაკავშირებული უნდა იქნეს რელიეფის ამალღებულ ელემენტებთან, გზებთან, სამელიორაციო ქსელთან და სხვა, ამიტომ ქარსაფარ ზოლებს შორის მანძილი (როგორც ძირითადი, ისე დამატებითი ზოლებისათვის) შეიძლება შემცირდეს ან გადიდდეს, მაგრამ არა უმეტეს 25%-ისა.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ქარსაფარი ზოლების სიგანეს, მოყვანილობას და ჯიშების ურთიერთგანლაგებას ქარისადმი წინააღმდეგობის გასაწევად. უნდა ვერიდოთ როგორც ძალიან განიერი, ისე მეტად ვიწრო ზოლების გაშენებას, რადგან პირველი არა მარტო დიდ შრომასა და ხარჯებს მოითხოვს, არამედ მიწის დიდ ფართობს აკლებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს, ხოლო მეორე სათანადოდ ვერ

რაიონთა თითოეული ჯგუფისათვის დაწესებული მწკრივთა რაოდენობა საქართველოს ქარსაფარ ტყის ზოლებში

ზოლების დასახელება	I ჯგუფი	II ჯგუფი	III ჯგუფი
1. ძირითადი ქარსაფარი ზოლები			
ა. აღმოს-ვლეთ საქართველოში	8—6	6—4	4
ბ. დასავლეთ საქართველოში	6	4	2
2. დამატებითი ქარსაფარი ზოლები	2	2	2

შეამცირებს ქარის სიჩქარეს და ვერ უზრუნველყოფს კულტურების დაცვას.

ქარსაფარი ზოლების სიგანე განისაზღვრება მწკრივთა რაოდენობით, მათ შორის მანძილითა და ნაგვერდულების სიგანით; ამიტომ, როგორც წესი, ქარსაფარი ზოლის ორივე მხარეს დატოვებული უნდა იქნეს 2—2 მ სიგანის ნაგვერდულები; მანძილი მწკრივებსა და მწკრივში ხეებს შორის როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოსათვის ერთნაირია და უდრის 1,5—2,0 მ-ს.

სიგანის გარდა მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ზოლის ფორმას განივქრილში. ამ მხრივ უმჯობესია ზოლს ჰქონდეს ოთხკუთხედის ფორმა, რადგან სამკუთხედის ან რკალისებრი ფორმა ქარს ნაკლებ წინააღმდეგობას უწევს.

ქარსაფარი ტყის ზოლების განლაგება უნდა შეუფარდდეს მექანიზაციის მოთხოვნილებას, ადგილობრივ გზებს, ხრამებს. გორაკებს და სხვ. ფართობების ურთიერთდაკავშირებისა და აგრეთვე ჰაერის ვენტილაციის მიზნით საჭიროა გადაკვეთის ადგილებზე ზოლებს შორის 20 მეტრი სიგანის გარღვევების (წყვეტილები) დატოვება. საერთოდ, ქარსაფარი ტყის ზოლების განლაგებამ დასაცავ ტერიტორიაზე უნდა დააკმაყოფილოს ძირითადი მოთხოვნები; სახელდობრ, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაქსიმალურად დაცვა ქარებისაგან, თოვლის თანაბრად განლაგება, მისი თანაბარი დნობისა და ნიადაგში ჩაჟონებისათვის ხელის შეწყობა და აგრეთვე თანამედროვე მანქანა-იარაღების ეფექტიანი მუშაობის შეუფერხებლობა. ამ უკანასკნელის საფუძველზე გზებისა და არხების გასწვრივ გასაშენებელი ქარსაფარი ტყის ზოლები ერთ-ერთ მხარეს უნდა დაპროექტდეს.

ქარზე გავლენის მიხედვით არსებობს ოთხგვარი კონსტრუქციის ზოლი: ქარგაუვალი, აყურული, ქარგამტარი და აყურულ-ქარგამტარი. თვალზომურად ტყის ზოლის კონსტრუქციის დადგენა ხის ღეროებსა და ვარჯებს შორის გაშუქებული ადგილების მიხედვით ხდება. ისეთ ტყის ზოლს, რომლის მთელ პროფილზე შუქი არ გადის, ქარგაუვალი ეწოდება; ტყის ზოლს, რომლის მთელ პროფილზე გაშუქებული ადგილების ფართობი 15-დან 35% -მდე აღწევს, აყურული ეწო-

დება; ტყის ზოლს, რომლის ვარჯებში შუქი არ გადის, ხოლო ხის ღეროებს შორის გაშუქებული ადგილის ფართობი 60%-ს აკარბებს, ქარგამტარი ეწოდება. ტყის ზოლს, რომლის გაშუქებული ადგილების ფართობი ვარჯებში 15-დან 35%-მდე აღწევს, ხოლო ხის ღეროებს შორის 60%-ს აკარბებს, აეურულ-ქარგამტარი ეწოდება.

საქართველოს პირობებში უნდა გაშენდეს მხოლოდ ქარის ნაწილობრივ გამტარი, ანუ აეურული კონსტრუქციის ტყის ზოლი. ამ მიზნით აღმოსავლეთ საქართველოს ქარსაფრებში ძირითადი ზოლების ნაპირა მწკრივებში მორიგეობით უნდა დაირგოს ბუჩქები: ფშატი, თრიმლი, ბროწეული, ყვითელი აკაცია (სარწყავებში), ბერყენა, სირვაშლა, ყვავტყემალა.

ქარსაფარი ტყის ზოლებისათვის შერჩეული ჯიშები უნდა ხასიათდებოდეს სწრაფი ზრდითა და დიდი სიმძლავრით.

დამლაშებულ ნიადაგებზე, სადაც მკვრივი ნაშთი 1%-ზე ნაკლებია:

თბილისის სატყეო ინსტიტუტის მიერ რეკომენდებული მერქნაინაი ჯიშების ასორტიმენტი აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონების ქარსაფრებისათვის

ქარსაფრები	მცხეთის, გარდაბნის, საგარეჯოს, სიღნაღის, წითელი წყაროს, ბოლნისის, ახმეტის, გურჯაანის, თიანეთის	ხაშურის, ქარელის, გორის, ცხინვალის, კასპის, ზნაურის, ლენინგორის, ჯავის, დუშეთის, თეთრი წყაროს, ახალციხის, ასპინძის, აღიგენის.	ახალქალაქის, ბოგდანოვის, წალკის, დმანისის, ყაზბეგის
1. ძირითადი ქარსაფრებისათვის	სარწყავ ფართობებსა და მდინარეთა პირველ ტერასებზე		
	აღვის ხე, ვერხვი კანადისა და თურქესტანის. კვიპაროსი პორიზობტალური და პირაიდული, თელა, ნეკერხალი მიხდერის, იფანი, ფიკვი შავი	აღვის ხე, ვერხვი კანადისა და თურქესტანის, ფიკვი კავკასიური და შავი, თელა, მინდერის ნეკერხალი, იფანი	ვერხვი კანადისა და მთრთოლავი, ფიკვი კავკასიური, არყი, შთის ნეკერხალი, შალალო შთის მუხა
2. დამატებითი ქარსაფრებისათვის	აღნიშნული ჯიშების გარდა		
	პანტა, შაჟალო	პანტა, ხევეკური, შაჟალო	პანტა

1. ძირითადი ქარს ფრები-სათვის	ურწყავ ფართობებზე		
	300—500 მ ზღვის დონიდან აკაცია, ფიჭვი ელდარის, კევის ხე (საოსალაჯი) ნევერჩხალი ქართული. აკაცია თუ არც	500—1000 მ ზღვის დონიდან იჯანი, ნევერჩხალი მინდერის. ფიჭვი კაკას ური და შავი, პახტა, თელა	1000—1400 მ ზღვის დონიდან მუხა აღმოსავლეთის, არყი, ფიჭვი კაკა, იური, მთის ნევერჩხალი, პ.ნტ.

1. დამატებითი ქარსაფრები-სათვის	აღნიშნული ჯიშების გარდა		
	ნუში, მინდერის თელა	—	—

1. ძირითადი ქარსაფრებისათვის — ალვის ხე, ვერხვი კანადის, ფიჭვი ელდარის, თელამუში, გლედიჩია, სოფორა, თეთრი აკაცია, მელია.

2. დამატებითი ქარსაფრებისათვის — აღნიშნულ ჯიშებს გარდა ქერამი.

მერქნიანი ჯიშების ასორტიმენტი დასავლეთ საქართველოს რაიონების ქარსაფრებისათვის

ქარსაფრები	ქვედა ზონა 500 მეტრამდე ზღვის დონიდან		შუა ზონა 500—800 მ ზღვის დონიდან	
		ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები	ალუვიური. ყვითელმიწა. ითელმიწა გაფრკებული. ყ. მრალი და სხვა უქარბონატო ნიადაგები	ნ.შომპალა-კარბონატული ნიადაგები
1	2	3	4	5

ძირითადი და დამატებითი:	კვიპაროსი-პირამიდული პორიზონტალური ლუზიტანის, პიმალის; ფიჭვი ბიქენთი და ზღვისპირეთის	კრიპტომერი; კვიპაროსი ლუზიტანის, პიმალის. ლავზონის, კაობის პორიზონტალური, პირამიდული; ფიჭვი შავი. ზღვისპირის, ზეხაწაბლფოთოლა	კვიპაროსი პორიზონტალური, პირამიდული; ფიჭვი შავი	კრიპტომერი; კვიპაროსი - პორიზონტალური. პირამიდული, ლავზონის; ფიჭვი კაკა-სიური, შავი
-------------------------	--	--	---	---

1	2	3	4	5
ბ. ერძ.წლო- ვანი კულტურ- რებისათვის	ალვის ხე. ვერხვი კახა- ლის, კადარი, ლირიოდენ- დრონი, ლიქ- ვიდამბარი	ვერხვი კანადის. ალვის ხე, კადარი, ცაცხვი, ლირიოდ- ენსდრონი, ლი- ქვიდამბარი	ფიანი, კადარ- ი, ნეკერჩხა- ლი მინდვრის	ვერხვი კანა- დის ცაცხვი, ლირიოდენ- დრონი, ლი- ქვიდამბარი

როდესაც მოცემულ რაიონში გაბატონებულია ორი ერთ-მანეთისადმი პერპენდიკულარული მიმართულების ქარები, მაშინ მანძილი დამატებით ტყის ზოლებს შორის, მწკრივთა რაოდენობა და ჯიშთა შემადგენლობა ისეთივე უნდა იყოს, როგორც ძირითად ქარსაფარ ზოლებში.

ამჟამად, როცა ქარსაფარი ტყის ზოლების გაშენება სახელმწიფოებრივ და სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობის საქმედაა აღიარებული, საჭიროა მთელი ძალების დარაზმვა პარტიისა და მთავრობის მიერ დასახული ღონისძიებების წარმატებით განხორციელებისათვის. მათი გატარებით მნიშვნელოვნად გადიდდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა, ამასთან, საქართველოს მთელი რიგი რაიონების სახნავ-სათესზე აღიკვეთება ქარების მიერ ნიადაგების ახვეწა-მოტაცება.

ნიადაგის ეროზიაზე მოკვეთი შავტორები

იმ ფაქტორებს შორის, რომლებიც გავლენას ახდენენ ეროზიულ პროცესებზე, წყალს პირველი ადგილი უჭირავს. მიედინება რა დედამიწის ზედაპირზე, იგი გზადაგზა რეცხავს ნიადაგსა და მთის ქანებს, აღრმავებს და აგანიერებს კალაპოტებს, დაშლილი მასალები მალლობიდან ჩააქვს დაბლობ ადგილებში და ახდენს სხვადასხვა სახის ნგრევას. ეროზიისა და წყალდიდობის მავნე მოქმედების ასაცილებლად საჭიროა შემცირდეს ფერდობებზე ჩამონადენი წყლის რაოდენობა და სიჩქარე, ე. ი. ზედაპირული ჩამონადენისა და ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებმა უნდა გარდაქმნას ჩამონა-

დენის წარმოქმნელი ზედაპირი, მკვეთრად გაადიდოს მისი ხორკლიანობა, გაზარდოს წყალგამტარობისა და ეროზიის წინააღმდეგ ნიადაგის მდგრადობის უნარი, შეამციროს ქანობა და სხვ. საკითხისადმი სწორი მიდგომა და ნიადაგის ჩამორეცხვის წინააღმდეგ რაციონალური ღონისძიებების გამომუშავება თავისთავად მოითხოვს ყველა იმ ფაქტორის შესწავლას, რაც იწვევს გადარეცხვას. ამავე დროს საჭიროა არა მარტო ეროზიაზე მოქმედი ფაქტორების ცალმხრივი განხილვა, არამედ ის, თუ რა კავშირი არსებობს ამ ფაქტორებს შორის და როგორია მათი შეფარდებითი როლი მოცემული მოვლენის განვითარებაში.

ცნობილია, რომ ნიადაგის ეროზიის გავრცელებისა და განვითარების ხარისხი მთელი რიგი ფაქტორების ერთობლივი მოქმედებით განისაზღვრება; მათ შორის არსებითი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის არარაციონალურ სამეურნეო მოქმედებას, რელიეფს, ფერდობის სიგრძეს, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობას და ხასიათს, მცენარეული საფარის ტიპსა და შემადგენლობას, აგრეთვე თვით ნიადაგის თვისებებს.

წარსულში, როცა მთის ფერდობები ტყითა და ბალახით იყო დაფარული, თოვლი თანაბრად ეფინებოდა ნიადაგს, არ ხდებოდა მისი გადაადგილება და, დნებოდა რა ნელ-ნელა, წყალი თავისუფლად ასწრებდა ჩაჟონვას კარგი სტრუქტურის მქონე ნიადაგში, ხოლო შემდეგ იძლეოდა მიწისქვეშა ჩამონადენს და აზომიერებდა მდინარეთა რეჟიმს. მაშასადამე, ამ დროს არ ხდებოდა ნიადაგის გადარეცხვა, დახრამვა და ღვარცოფების წარმოშობა. ეს პროცესი ძირითადად დაუკავშირდა ადამიანის არაწესიერ სამეურნეო მოქმედებას და ინტენსიური ხასიათი მიიღო მხოლოდ მას შემდეგ, რაც დაიწყო ტყეების განადგურება, საქონლის გადამეტებული ძოვება, ფერდობების უწესოდ გადახენა და სხვ. მართლაც, მრავალი ფაქტი მოწმობს, რომ ეროზიული პროცესებისა და მთის ღვარების განვითარება დაიწყო იმ მხარეებში და მას შემდეგ, რაც მოსპეს ტყეები მთის ფერდობებზე. აღნიშნულის დასადასტურებლად საკმარისია აღვნიშნოთ მთის ნაკადების წარმოშობა ალპებში XVIII საუკუნის მეორე ნახევარში. მაგალითად, საფრანგეთის მთის მდინარის — ირ-ის ხეობის ფერდობები

წარსულში ტყეებით იყო დაფარული, მაგრამ მისი სისტემატური კრის შედეგად ფერდობები მთლიანად გაშიშვლდა და მთის ქანების ზედაფენამ ინტენსიური ნგრევა დაიწყო, რის გამო 1874 წელს ამ აუზში წარმოიშვა ძლიერი ქვატალახიანი ნაკალი. ანალოგიური მოვლენები აღნიშნულია საფრანგეთში: ტარნის, ლოტისა და სხვა მდინარეთა აუზებშიც. არანაკლებ კატასტროფული იყო მთის ფერდობებზე ტყეების განადგურება ავსტრიაში, შვეიცარიაში და იტალიაში. ანალოგიურად, აშშ-იც ადგილი ჰქონდა როგორც ტყეების გაჩანაგებას მთის ფერდობებზე, ასევე ხანძრებსა და საქონლის უსისტემო ძოვებას. აღსანიშნავია, რომ მარტო 15 წლის განმავლობაში (1919—1933 წწ.) სან-გაბრიელის ქედის მთის ფერდობებზე (ქ. ლოს-ანჯელოსის რაიონი) გაჩნდა 17 მნიშვნელოვანი ხანძარი, რის შედეგად დაიწვა 130 ათასი ჰექტარი ტყე. ტყეების მოსპობამ უდიდესი გავლენა მოახდინა მთის ღვარების წარმოშობაზე, რადგან ნორმალური მცენარეული საფარის მოსპობით 50—100-ჯერ გადიდდა ეროზია.

კ. მარქსი კაპიტალისტური წარმოების წესების ბატონობის პირობებში შეუძლებლად თვლიდა სატყეო მეურნეობის წარმართვას საზოგადოებრივი ინტერესების გათვალისწინებით. ამ მოვლენას იმით ხსნიდა, რომ ტყის მეპატრონე და მრეწველი კაპიტალისტები, რომლებიც მხოლოდ მოგებით იყვნენ დაინტერესებული, ტყეების ექსპლოატაციის დროს სავსებით არ ითვალისწინებდნენ მის საერთო-სახალხო და საზოგადოებრივ ინტერესებს.

ფ. ენგელსი, ახასიათებს რა ტყის მრეწველი კაპიტალისტების უგუნურ მოქმედებას, აღნიშნავს: „იმ ადამიანებს, რომლებმაც მესობოტამიაში, საბერძნეთში, მცირე აზიასა და სხვაგან ტყეები ძირფესვიანად ამოაგდეს, რათა ამ გზით სახნავი მიწა ეშოვნათ, არც კი დასიზმრებიათ, რომ ამით საფუძველი ჩაუყარეს ამ ქვეყნების ახლანდელ გაუდაბნოებას და ტყეებთან ერთად ამ ქვეყნებს ტენიანობის შეგროვებისა და დაცვის ცენტრები გამოაცალეს. როცა ალპელი იტალიელები მთების ჩრდილოეთ კალთებზე ესოდენ მზრუნველობით დაცულ ნაძვის ტყეებს სამხრეთ კალთებზე სჩეხდნენ, მათ გუმანიცი კი არ ჰქონდათ, რომ ამით ძირს უთხრიდნენ ალპური

მთის მეცხოველეობას თავიანთ მხარეში; კიდევ უფრო ნაკლებ გრძნობდნენ, რომ ისინი ამით თავიანთ მთის წყაროებს წლის უდიდესი ნაწილის განმავლობაში წყალს აცლიდნენ და ამრიგად წვიმების პერიოდში ეს წყაროები მით უფრო გაშმაგებული ნიაღვრებით ვაკეებს გადარეცხავდნენ („ბუნების დიალექტიკა“, თბილისი, 1950 წ.).

კაპიტალისტური მეურნეობის პირობებში ხე-ტყის ექსპლოატაციის ერთიანი გეგმები არ არსებობდა და იგი მთლიანად დამოკიდებული იყო ბაზარზე. როდესაც ამ უკანასკნელზე ხე-ტყის მასალის ფაჩი იმატებდა, როგორც მრეწველი კაპიტალისტები, ისე ტყის მეპატრონეებიც ცდილობდნენ არ გაეშვათ ხელიდან ხელსაყრელი მომენტი და სატყეო მეურნეობის ყოველგვარი ელემენტარული წესების დაცვის გარეშე ეწეოდნენ ტყეების მტაცებლურ ექსპლოატაციას. საკმარისი იყო ფასების გაზრდა რომელიმე სოფლის მეურნეობის პროდუქტზე, რომ დაცვითი მნიშვნელობის ტყეებიც იჩეხებოდა და მის მაგივრად შენდებოდა მოგების მომტანი კულტურები. ფ. ენგელსი „ბუნების დიალექტიკაში“ წერდა: „რას დაეძებდნენ ესპანელი პლანტატორები კუბას, რომელნიც ტყეებს სწვავდნენ მთის ფერდობებზე, რომ ხანძარს მოეცა ნაცარი, სასუჭი, რომელიც საკმაო იყო ძალიან შემოსავლიანი ყავის ხეების ერთი თაობისათვის, რას დაეძებდნენ ისინი იმას, რომ შემდეგ ტროპიკული ნიაღვრები ჩამორეცხავდა ამიერიდან უმწეო ნიადაგის ზედაფენას და თავის შემდეგ დატოვებდა შიშველ კლდეებს“. მართლაც, ფრანგი გეოგრაფის ე. რეკლიუს მონაცემებით, საფრანგეთში უკანასკნელი 100 წლის განმავლობაში ტყით დაფარული ფართობი მილიონაჰექტარით შემცირდა. ფრანგი ინჟინრის ლ. დეკამბის მონაცემებით კი მარტო 1815-დან 1860 წლამდე გაყიდულ იქნა 320 000 ჰექტარი ტყე.

ვ. დოკუჩაევის ცნობით, რუსეთის შავმიწა რაიონებში XIX საუკუნის უკანასკნელი 50—60 წლის განმავლობაში მარტო პოლტავის გუბერნიაში ტყით დაფარული ფართობი 30—34-დან 7%-მდე, რომენის მაზრაში — 28-დან 9%-მდე და ლუბენის მაზრაში 30-დან 4%-მდე შემცირდა. ასევე მცირდებოდა აგრეთვე ამიერკავკასიის, კერძოდ, საქართველოს

ტყეებიც; მაგალითად, მარტო თბილისის გუბერნიაში 1911—1917 წლებში განადგურდა 111 844 დესეტინა ტყე; ქუთაისის გუბერნიაში 1912-დან 1917 წლამდე ტყით დაფარული ფართობი 203 731 დესეტინით შემცირდა. უნდა აღინიშნოს, რომ ჯავახეთი, რომელიც 400 წლის წინათ ტყეებით იყო დაფარული, ამჟამად სრულიად უტყეოა. ასევე განადგურდა ტყეები თბილისის, წალკის, ყაზბეგის, დჰანისის და სხვა რაიონებში. მარტო მდ. ტანას აუზში (გორის რაიონი) 50—60 წლის განმავლობაში 15 000 ჰექტარზე მეტი ტყე განადგურდა. ტყეების განადგურებამ კი თითქმის ყველგან განაპირობა ეროზიული პროცესების განვითარება და უეცარი წყალდიდობები, რომელთაც აუნაზღაურებელი ზარალი მოაქვთ სახალხო მეურნეობისათვის. ასევე, ეროზიულ პროცესებზე დიდ გავლენას ახდენს პირუტყვის უსისტემო ძოვება, ფერდობების არასწორი დამუშავება და სხვ.

ზედაპირულ ჩამონადენზე უდიდეს გავლენას ახდენს ფერდობების სიგრძე და დაქანების სიმკვეთრე. ფერდობის ქანობის ან სიგრძის 4-ჯერ გადიდებით ორკეცდება ნაკადის სიჩქარე, რაც, თავის მხრივ, 4-ჯერ ზრდის ეროზიულობის უნარს. ს. სობოლევმა, იყენებს რა პილროდინამიკის კანონების დასადგენად, თუ რა გავლენას ახდენს ფერდობის ქანობა ან სიგრძე ნიადაგის ეროზიის განვითარებაზე, სამართლიანად აღნიშნავს, რომ ბუნებაში ზუსტი მათემატიკური ფორმულებით შეუძლებელია გამოისახოს დამოკიდებულება რელიეფსა და გადარეცხვას შორის. ამ საკითხის შემოწმების მიზნით დაყენებულმა ცდებმა (საბჭოთა კავშირი, ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკა და აშშ) დაადასტურა, რომ თანაბარი პირობების დროს ფერდობის ქანობის გაორკეცებამ ნიადაგის გადარეცხვა 1,3—3,8-ჯერ გაადიდა. როგორც ჩანს, ეს მონაცემები არ იძლევა საფუძველს, დავამყაროთ რაიმე მათემატიკური კანონზომიერება ნიადაგის გადარეცხვის სიდიდესა და ფერდობის ქანობს შორის. მართლაც, მთელი რიგი საბჭოთა მკვლევარების მიერ (მ. დოშჩანოვი, ა. შაპოშნიკოვი, ს. სობოლევი, მ. ზასლავსკი და სხვ.) არაერთხელ იყო აღნიშნული ნიადაგის გადარეცხვის გაძლიერება ფერდობის სიგრძის გადიდებით; მაგალითად, ს. სობოლევის დაკვირვებით, ერთ შემთხვე-

ვაში ფერდობის სიგრძის 400-დან 500 მეტრამდე გადიდებით ნიადაგის გადარეცხვა გაიზარდა 19-დან 25 მ³-მდე ჰექტარზე; მეორე შემთხვევაში 10-დან 100 მეტრამდე გადიდებით — 0,5-დან 98 მ³-მდე. მ. ზასლავსკის მონაცემებით, მოლდავეთში ფერდობის სიგრძის 450-დან 700 მეტრამდე გადიდებით ნიადაგის გადარეცხვა 3—5°-ით დაქანებულ ფერდობზე 327-დან 433 მ³-მდე გადიდდა ჰექტარზე.

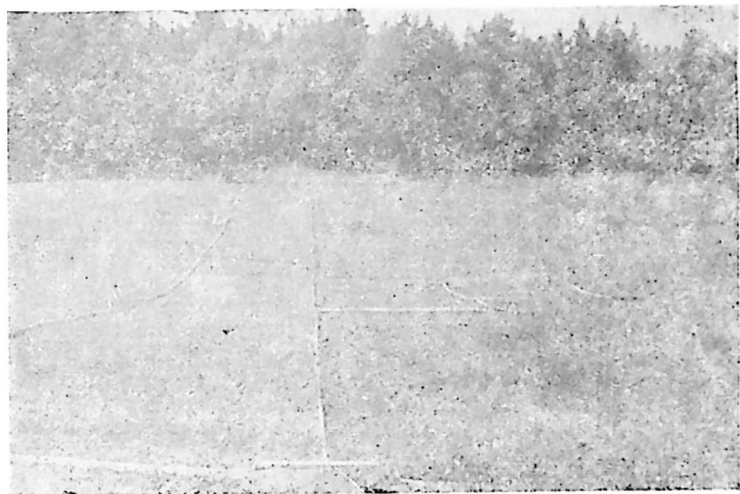
მ. დოშჩანოვისა და რ. მურატოვის სტაციონარული დაკვირვებებით დადგინდა, რომ შუა აზიის პირობებში ქანობის 2-ჯერ გადიდება ჩამონადენს ზრდის 2—3-ჯერ, გადარეცხვას კი 3—4-ჯერ; ამასთან, ფერდობის სიგრძის 2-ჯერ გადიდება ამდენჯერვე ზრდის თხიერ ჩამონადენს.

ფერდობის სიგრძისა და დაქანების სიმკვეთრის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე შევისწავლეთ გორის საცდელ-საჩვენებელი სატყეო მეურნეობის ტერიტორიაზე (აღმოსავლეთ საქართველო), ზღვის დონიდან 1350 მ სიმაღლეზე. ჩამონადენზე ქანობის გავლენის შესწავლის მიზნით სტაციონარულ დაკვირვებები ჩატარდა 9,18 და 36°-ით დაქანებულ ფერდობებზე: ჩამონადენზე ფერდობის სიგრძის გავლენა შევისწავლეთ 9 და 18° დაქანებაზე. ამ მიზნით დაკვირვებები წარმოებდა 5×10 მ, 5×20 მ და 5×40 მ სიდიდის ბაქნებზე (ნახ. 3).

აღნიშნული საკითხების შესწავლას აქვს როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა, რადგან მასზე სხვა ფაქტორებთან ერთად დიდად არის დამოკიდებული ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებს შორის მანძილის დადგენა.

ჩვენ მიერ ჩატარებული დაკვირვების შედეგები გვიჩვენებს, რომ (ცხრილი 4) შიშველ ფერდობზე ქანობის ორჯერ გადიდებით (9-დან 18°-მდე) თხიერი ჩამონადენი საშუალოდ 1,3-ჯერ იზრდება, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 1,9-ჯერ. ზოგჯერ ქანობის ორჯერ გადიდება ჩამონადენს ზრდის 2,5-3-ჯერ. შეკრული ბალახეული საფარით დაფარული ფერდობების ქანობის ორჯერ გადიდებით (18-დან 36°-მდე) თხიერი ჩამონადენი საშუალოდ 1,6-ჯერ იზრდება, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 2,2-ჯერ. ცალკეულ შემთხვევებში ქანობის ორჯერ გადიდებით 3—4-ჯერ დიდდება ეროზიული პროცესი.

მე-5 ცხრილიდან ჩანს, რომ 9°-ით დაქანებული ფერდობის სიგრძის ორჯერ გადიდებამ თხიერი ჩამონადენი საშუალოდ 1,4—1,6-ჯერ გაზარდა, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 1,3—1,5-ჯერ: ფერდობის სიგრძის ოთხჯერ გადილებით კი თხიერა



ქ.

ნახ. 3. საცდელი ბაქნები, სადაც ისწავლებოდა ფერდობის სიგრძის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე

ჩამონადენი საშუალოდ 2,4-ჯერ იზრდება, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 2,0-ჯერ. 18°-ით დაქანებული ფერდობის (ცხრილი 6) სიგრძის ორჯერ გადილებით თხიერი ჩამონადენი საშუალოდ 1,5—1,6-ჯერ გაიზარდა, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 1,2-ჯერ. ფერდობის სიგრძის ოთხჯერ გადილებით კი საშუალოდ თხიერი ჩამონადენი დიდდება 2,5-ჯერ, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი 1,3-ჯერ.

აღსანიშნავია, რომ ცალკეულ შემთხვევებში როგორც 9 ისე 18°-ით დაქანებული ფერდობის სიგრძის ორჯერ გადილებით თხიერი ჩამონადენი იზრდება 2,5—3,0-ჯერ, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 2,0—3,7-ჯერ.

ფერდობის ქანობის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე
(ზღვის დონიდან 1350 მ სიმაღლეზე)

დაკვირვების თარიღი	რაოდენობა ნალექების მშ-ობით	ზედაპირული ჩამონადენი ქა-ზე							
		შიშველ ფერდობებზე				ბალახით დაფარულ ფერდობებზე			
		9° დაქანე- ბაზე		18° დაქანე- ბაზე		18° დაქანე- ბაზე		36° დაქანე- ბაზე	
		თხევრი გვ	მკერი გვ	თხევრი გვ	მკერი გვ	თხევრი გვ	მკერი გვ	თხევრი გვ	მკერი გვ
28/VI—1964	16,2	2,4	53,1	3,8	59,9	1,8	12,6	1,5	46,8
2/VII—1964	13,0	1,4	40,6	2,2	62,7	1,2	21,3	1,2	31,6
4/VII—1964	5,5	2,3	53,5	2,3	90,9	0,3	42,0	0,6	54,4
9/VII—1964	17,5	4,0	30,5	5,6	117,3	2,4	33,0	8,9	59,2
11/VII—1964	17,6	4,8	27,9	13,4	559,4	2,9	47,6	3,3	159,8
29/VIII—1964	97,5	10,2	657,5	14,6	1096,5	5,0	200,7	6,7	354,0
7/IX—1964	31,0	3,8	82,1	6,9	145,7	2,2	21,0	3,5	34,4
8/X—1964	23,5	5,7	97,9	9,8	140,3	4,1	60,7	6,4	91,8
8/XI—1964	19,0	11,5	440,2	16,0	837,6	5,2	91,4	9,5	331,0
14-27/III—1965	40,7	175,5	1295,8	180,3	2356,1	82,2	3800	93,1	8643
10/IV—1965	23,2	6,6	142,6	12,7	938,0	4,4	44,3	10,6	98,8
8/V—1965	16,5	8,3	226,3	12,3	546,5	7,8	125,0	26,7	310,2
14/VI—1965	11,0	0,8	13,8	2,1	24,3	0,7	10,1	1,2	25,5
15/VI—1965	71,5	12,40	321,5	22,2	1084,1	8,0	95,5	11,9	144,6
21/VI—1965	32,5	5,9	250,9	12,5	66,8	3,8	156,3	8,2	181,7
24/VI—1965	44,0	14,7	512,7	27,9	1219,8	9,2	131,2	38,6	199,6
24/VII—1965	11,5	0,9	2,7	2,4	7,4	0,2	1,2	0,4	4,0
30/VII—1965	38,5	9,6	303,3	16,1	633,2	3,3	122,4	4,3	287,3
20/VIII—1965	11,5	2,5	29,6	5,3	74,5	2,3	23,1	4,5	56,0

სულ | 481,7 | 283,3 | 1623,7 | 370,8 | 3192,2 | 146,5 | 5066,3 | 236,1 | 11218,7

საინტერესოა ნალექების რაოდენობის, ინტენსივობისა და მცენარეული საფარის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე. საილუსტრაციოდ მოგვყავს ჩვენი დაკვირვების ზოგიერთი დამახასიათებელი მონაცემი (ცხრილი 7, 8).

როგორც ჩანს, თანაბარი ინტენსივობის შემთხვევაში რაც მეტია ნალექების რაოდენობა, მით მეტია ზედაპირული ჩამონადენი; მაგალითად, 1964 წლის 7/V-ს და 5/X-ს (ცხრილი 7) ნალექების თანაბარი ინტენსივობის პირობებში ერთ შემთხვევაში (31 მმ ნალექების დროს) შიშველი ფართობის ერთ ჰექტარზე ჩამოედინა 1690, ხოლო მეორე შემთხვევაში (101

ფერდობის სიგრძის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე
წიით დაქანების დროს (ხლების ღონიდან 1350 მ)

დაკვირვების თარიღი	ნალექების რაოდენობა მმ-ით	ზედაპირული ჩამონადენი შიშველი ფერდობებიდან					
		შხერი ჩამონადენი ქ-ზე მმ			მკვ-ები ჩამონადენი ქ-ზე კგ-ობით		
		საიტდელი ბაქნების სიგრძე მ-ობით			საიტდელი ბაქნების სი- გრძე მ-ობით		
		10	20	40	10	20	40
28/VI — 1964	16,2	1,8	2,4	3,0	42,0	52,1	65,2
7/VII — 1964	13,0	1,0	1,5	1,8	31,2	40,0	50,6
4/VII — 1964	5,5	2,0	2,2	2,5	32,4	47,6	60,4
9/VII — 1964	17,5	2,1	4,8	5,2	22,0	31,1	38,5
11/VII — 1964	17,6	5,1	8,5	10,9	125,3	505,4	415,4
29/VIII — 1964	37,5	7,2	9,2	14,3	450,0	660,3	766,3
7/IX — 1964	31,0	2,0	4,4	5,0	74,8	80,5	93,3
7/X — 1964	23,6	3,0	4,5	8,5	91,3	97,0	105,5
8/XI — 1964	19,0	8,2	10,0	16,4	420,2	452,0	475,4
14-27/II — 1965	6,7	0,6	146,0	230,0	8020	1282,0	1803,4
10/IV — 1965	23,2	3,6	7,4	8,6	95,4	132,4	200,0
8/V — 1965	16,5	5,4	8,8	10,6	393,0	203,3	282,6
14/VI — 1965	11,0	0,6	0,8	1,1	7,8	13,6	20,0
15/VI — 1965	71,5	8,6	13,4	15,0	307,6	327,5	328,5
21/VI — 1965	32,5	4,0	5,1	8,6	197,7	227,6	327,8
24/VI — 1965	44,0	10,5	14,4	19,2	471,2	529,0	538,1
21/VII — 1965	11,5	0,5	0,9	1,4	2,2	2,8	3,3
30/VII — 1965	38,5	7,2	9,4	12,8	265,4	302,2	522,2
20/VIII — 1965	11,5	1,8	2,6	3,0	25,1	30,0	33,6
ს უ ლ	481,7	176,3	250,3	428,2	10922,4	16361,4	22170,5

მმ ნალექების დროს) — 12910 ლიტრი. სრულიად ანალოგურად, მკვრივი ჩამონადენი პექტარზე პირველ შემთხვევაში უდრიდა 55,8 კგ-ს, ხოლო მეორეში — 542,2 კგ-ს.

ხშირად ნალექების რაოდენობა სრულიადაც არ განსაზღვრავს ჩამონადენის სიდიდეს და იგი ძირითადად დამოკიდებულია მისი მოსვლის ხასიათზე; კერძოდ, თანაბარი ნალექების პირობებში რაც მეტია წვიმის ინტენსივობა. პით მეტია ზედაპირული ჩამონადენი; მაგალითად, 1964 წლის 22/VI-ს და 7/VII-ს (ცხრილი 7) მოვიდა თანაბარი რაოდენობის ნალექი (41 მმ), მაგრამ ერთ შემთხვევაში მისი საშუალო ინტენსივობა უდრიდა 0,45 მმ/წთ-ს, ხოლო მეორე შემთხვევაში — 0,16 მმ/წთ-ს, რამაც სავსებით განსაზღვრა ზედაპირული ჩამონა-

ფერდობის სიგრძის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე
18⁰-ით დაქანების დროს (ზღვის დონიდან 1350 მ-ზე)

დაკვირვების თარიღი	ნალექების რაოდენობა მმ-ით	ზედაპირული ჩამონადენი შიშველი ფერდობებიდან					
		თხიერი ჩამონადენი კა-ზე მმ			მკვრივი ჩამონადენი კა/ზე კგ-ობით		
		საცდელი ბაქნების სიგრძე მ-ობით			საცდელი ბაქნების სი- გრძე მ-ობით		
		10	20	40	10	20	40
28/VI—1964	16,2	2,2	4,2	5,0	47,4	55,0	77,4
2 VII—1964	13,0	1,5	2,1	3,0	56,3	67,6	82,2
4/VII—1964	5,5	2,1	2,6	3,6	81,4	92,3	98,6
9/VII—1964	17,5	3,0	6,4	7,5	96,5	101,0	124,4
11. VII—1964	17,6	7,5	14,4	18,1	505,4	612,4	680,5
23/VIII—1964	37,5	8,2	15,8	19,9	966,3	1013,1	1310,2
7/IX—1964	31,0	3,1	7,8	9,8	82,5	138,6	209,0
8/X—1964	24,5	5,0	8,4	16,2	116,9	121,6	176,5
8/XI—1964	19,0	10,3	18,5	25,4	617,0	824,4	1072,1
14—27/II—1965	47,7	115,4	154,0	271,4	16824	25700	24360
10/IV—1965	23,2	5,0	14,5	18,6	601,1	911,0	1312,9
8/V—1965	16,5	7,6	12,3	16,9	348,1	623,2	821,1
14/VI—1965	11,0	1,4	2,0	2,8	15,6	22,0	32,8
15/VI—1965	71,5	10,4	20,0	36,3	423,5	1221,0	1613,6
21/VI—1965	32,5	6,0	12,8	14,1	427,6	618,0	865,4
24/VI—1965	44,0	13,3	28,0	42,5	831,4	1227,6	1551,3
24/VII—1965	11,5	1,3	2,0	3,9	5,5	7,9	8,8
30/VII—1965	34,5	9,4	16,2	22,4	322,2	633,1	842,2
20 VIII—1965	11,5	3,0	5,0	7,8	54,8	77,6	81,7
ს უ ლ	481,7	216,7	347,0	549,6	22285,3	34031,7	39420,5

დენის რაოდენობა: შიშველი ფერდობის ერთ კექტარზე 0,45 მმ/წთ ინტენსივობის პირობებში ჩამოედინა 9440 ლიტრი წყალი და 185,9 კგ ნიადაგი, მაშინ როდესაც 0,16 მმ/წთ ინტენსივობის დროს — მხოლოდ 404 ლიტრი წყალი და 11,9 კგ ნიადაგი. მაშასადამე, ამ შემთხვევაში ნალექების ინტენსივობის 2,8-ჯერ გადიდება მთიერი ჩამონადენი გაზარდა 25-ჯერ, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი — 4,5-ჯერ. იმავე ცხრილში ყურადღებას იმსახურებს 1965 წლის 17/IV-ს, 27/V-ს, 4/VI-ს და 6/VII-ს მოსული წვიმის შედეგები. ამ დღეებში მოსულა თითქმის თანაბარი რაოდენობის (16,3; 16,8; 16,5; 17,0 მმ), მაგრამ სხვადასხვა ინტენსივობის ნალექი (შესაბამისად ინტენსივობა უდრიდა: 0,10; 0,56; 1,37 და 1,21 მმ/წთ);

ნალექების რაოდენობის, ინტენსივობისა და მცენარეული საფარის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე 18^o-ით დაქანების დროს (ზღვის დონიდან 900 მ-ზე)

დაკვირვების თარიღი	ნალექების რაოდენობა მმ-ით	წვიმის ხანგრძლივობა	საშუალო ინტენსივობა, მმ/წთ	ჩამონადენი ქა-ზე					
				შიშველ ფერლობზე		ბალახით დაფარულ ფერლობზე		0,8 სმ-შირის მუხნარ-ში	
				თხევ. რი (ლ)	მკვირ. ვე (კგ)	თხევ. რი (ლ)	მკვირ. ვე (კგ)	თხევ. რი (ლ)	მკვირ. ვე (კგ)
26/IX—1963	28,4	2 სთ, 45 წთ	0,17	9752	115,5	3777	120,4	480	
13/X—1963	9,3	42 წთ	0,22	2961	91,4	1310	18,9	29	
23 X—1963	50,2	7 სთ	0,12	16041	730,5	6130	137,9	548	
27/III—1964	94,0	18 სთ	0,8	17216	458,3	6812	07,0	618	
27/IV—1964	101,0	30 სთ	0,65	12444	561,1	843	96,0	802	
7/V—1964	101,0	28 სთ	0,6	1.910	512,2	8218	89,5	403	
9/V—1964	19,5	1 სთ, 10 წთ	0,28	12406	611,0	4215	48,1	609	
26/V—1964	123,0	40 სთ	0,65	13670	442,0	1229	21,5	742	
22/VI—1964	41,0	1 სთ, 30 წთ	0,45	9440	185,9	2552	30,7	902	
7/VII—1964	41,0	4 სთ, 10 წთ	0,16	401	11,9	207	0,8	124	
5/X—1964	31,0	8 სთ, 30 წთ	0,06	1690	55,8	961	11,6	760	
8/IV—1965	9,3	35 წთ	0,26	3030	78,2	1251	12,0	210	
13/IV—1965	7,0	42 წთ	0,31	200	36,7	1000	15,8	226	
17/IV—1965	1,3	2 სთ, 30 წთ	0,10	800	12,2	121	0,7	104	
27/V—1965	16,8	3 წთ	0,5	1020	613,4	830	129,9	1020	
4/VI—1965	16,5	12 წთ	1,37	3544	144,5	120	239,4	280	
14/VI—1965	35,3	35 წთ	1,1	37049	1085,1	13242	14,8	2434	
6/VII—1965	17,0	14 წთ	1,21	2442	1310,0	14500	265,4	1641	

აქასთან, როგორც თხიერი, ისე მკვრივი ჩამონადენის რაოდენობა მკვეთრად განსხვავდება ერთიმეორისაგან; კერძოდ, შიშველი ფერლობის ერთ ჰექტარზე 0,10 მმ/წთ ინტენსივობის პირობებში ჩამოედინა 600 ლიტრი, 0,56 მმ/წთ ინტენსივობისას — 10 200, 1,21 მმ/წთ ინტენსივობისას — 24 472, ხოლო 1,37 მმ/წთ ინტენსივობისას — 35 640 ლიტრი. ანალოგიურად, ერთ ჰექტარზე მკვრივი ჩამონადენი უდრიდა: 12,2 კგ-ს, 613,3 კგ-ს, 1310 კგ-ს და 1854,5 კგ-ს. მაშასადამე, ნალექების ინტენსივობის 5-ჯერ გადიდება (0,1-დან 0,56 მმ/წთ-მდე) თხიერი ჩამონადენი გაზარდა 17-ჯერ, ხოლო 12—14-ჯერ გადიდება (0,1-დან 1,2—1,37 მმ/წთ-მდე) — 40—59-ჯერ.

ნალექების რაოდენობის, ინტენსივობისა და მცენარეულ საფარის
ვაკლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე 18⁰-ით დაქანების დროს
(ზღვის დონიდან 1350 მ-ზე)

დაკვირვების თარიღი	ნალექების რაოდენობა მმ-ობით	წვიმის სან- გრძლეობა	საშუალო ინტენსივობა მმ/წთ	ჩამონადენი ქა-ზე						
				შეშვეულ ფერდობზე		ბალახით დაფარულ ფერდობზე		0,3 სანძირის ფუკნარში		0,8 სანძირის ნაძირში
				თხიერი (ლ)	მკვრივი (კმ)	თხიერი (ლ)	მკვრივი (კმ)	თხიერი (ლ)	მკვრივი (კმ)	
2/VI—1963	33,0	6 სთ	0,09	2740	86,4	2420	34,4	230	260	
10/VI—1963	20,9	4 სთ, 20 წთ	0,08	2540	83,0	2220	31,2	208	200	
17/VII—1963	13,3	40 წთ	0,33	8400	192,6	3080	46,0	40	450	
25/VII—1963	13,6	30 წთ	0,45	6900	651,2	3220	124,2	856	860	
26/VII—1963	37,0	3 სთ	0,20	11309	473,2	2560	116,5	630	460	
3/VIII—1963	31,0	6 სთ	0,08	2600	46,5	848	17,1	420	368	
16/VIII—1963	27,0	3 სთ, 15 წთ	0,13	8500	212,0	2580	77,6	650	400	
27/IX—1963	18,5	45 წთ	0,4	9460	507,7	6500	129,8	1860	1500	
23/X—1963	20,0	10 სთ, 30 წთ	0,03	2050	31,1	1320	13,0	680	225	
25/X—1963	17,6	8 სთ, 10 წთ	0,03	820	7,8	620	2,2	500	190	
26/V—1964	40,0	1 სთ, 52 წთ	0,54	4860	180,4	2460	125,3	1100	610	
28/V—1964	20,0	25 წთ	0,8	3440	172,0	3060	126,5	860	385	
13/VI—1964	14,5	1 სთ, 28 წთ	0,16	8300	137,6	3300	112,8	840	800	
21/VI—1964	13,0	3 სთ, 30 წთ	0,06	300	—	220	—	49	40	
4/VII—1964	5,5	10 წთ	0,55	2080	80,4	230	12,0	80	—	
11/VII—1964	17,6	50 წთ	0,35	8500	505,4	910	147,6	449	200	
29/VIII—1964	37,5	30 წთ	1,25	9200	966,3	4950	207,7	2000	1260	
15/VI—1965	71,5	16 სთ, 30 წთ	0,07	15565	1428,5	6000	595,5	1600	1150	
21/VI—1965	32,5	2 სთ, 40 წთ	0,20	14240	112,6	8000	456,3	470	100	
30/VII—1965	38,5	7 სთ, 30 წთ	0,03	9370	322,0	3320	106,8	1740	525	

ანალოგიური მოვლენები აღინიშნა აგრეთვე ზღვის დონიდან 1350 მეტრზე დაკვირვებისას, რაც ნათლად ჩანს მე-9 ცხრილში. ამრიგად, ნალექების ინტენსივობის გადიდებით მნიშვნელოვნად იზრდება როგორც თხიერი, ისე მკვრივი ჩამონადენი: ამასვე მიუთითებენ აგრეთვე მ. დომჩანოვი და რ. მურატოვი შუა აზიის პირობებში.

მეტად საყურადღებოა, რომ დიდი რაოდენობის ნალექების, მაგრამ შიკრი ინტენსივობის შემთხვევაში გაცილებით უფრო ნაკლებია ზედაპირული ჩამონადენი, ვიდრე მცირე რაოდენობის ნალექების, მაგრამ დიდი ინტენსივობისას. მა-

ვალითად, მე-7 ცხრილიდან ჩანს, რომ 1963 წლის 23/X-ს, როცა ნალექების რაოდენობა უდრიდა 50,2 მმ-ს, ხოლო ინტენსივობა 0,12 მმ/წთ-ს, შიშველი ფერდობის ერთ ჰექტარზე ჩამოედინა 16040 ლიტრი წყალი და 730 კგ ნიადაგი, მაშინ როდესაც 1964 წლის 26/V-ს 123 მმ ნალექების, მაგრამ 0,05 მმ/წთ ინტენსივობის პირობებში თხიერი ჩამონადენი შეადგენდა 13 600 ლიტრს, ხოლო მკვრივი ჩამონადენი 442 კგ-ს. მსგავსი მოვლენები აღინიშნა აგრეთვე ზღვის დონიდან 1350 მეტრზე (ცხრილი 8); მაგალითად, 1963 წლის 23 ოქტომბერს მოვიდა 20 მმ ნალექი, რომლის საშუალო ინტენსივობა უდრიდა 0,03 მმ/წთ-ს; 1964 წლის 4/VII-ს კი მოვიდა 5.5 მმ ნალექი (ე. ი. 4-ჯერ ნაკლები), მაგრამ მისი ინტენსივობა უდრიდა 0,55 მმ/წთ-ს. მიუხედავად არათანაბარი ნალექებისა, მათი სხვადასხვა ინტენსივობის გამო ზედაპირული ჩამონადენი თითქმის თანაბარი აღმოჩნდა.

მე-7 ცხრილიდან ნათლად ჩანს აგრეთვე მკენარეული საფარის დადებითი გავლენა ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაზე. საყურადღებოა, რომ დიდი ინტენსივობის წვიმის დროს, შიშველ ადგილთან შედარებით, მუხნარ-ჯაგრცხილნარი 10—15-ჯერ ამცირებს თხიერ ზედაპირულ ჩამონადენს, ხოლო ბალახეული საფარი — 2,7—3,6-ჯერ. ამასთან, ბალახეული საფარი 4—10-ჯერ ამცირებს ნიადაგის გადარეცხვას, ხოლო მუხნარ-ჯაგრცხილნარში ეროზიას არა აქვს ადგილი.

ანალოგიური მოვლენებია ზღვის დონიდან 1350 მეტრზე, სადაც ფიქვნარი და ნაძვნარ-ფოთლოვანი ტყეები სრულიად სკობს ეროზიულ პროცესებს, ხოლო ბალახეული საფარი ზოგჯერ 2—3-ჯერ ამცირებს ნიადაგის გადარეცხვას. ამრიგად, საერთოდ, მკენარეულობა და, კერძოდ, მაღალი სიხშირის ტყე წარმოადგენს ერთ-ერთ ფაქტორს, რომლის მეშვეობით თხიერი ზედაპირული ჩამონადენი გადადის ნიადაგის სიღრმეში და ამით ისპობა ან ძლიერ მცირდება ეროზიული პროცესები.

იმ ფაქტორებს შორის, რომლებიც ამა თუ იმ ხარისხით განსაზღვრავენ გადარეცხვას, ნიადაგის თვისებებს ერთ-ერთი საპატიო ადგილი უჭირავს. ცდები და დაკვირვებები ადასტურებს, რომ ერთნაირი ნალექების, რელიეფის, მკენარეული

საფარისა და სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების პირობებში სხვადასხვა ნიადაგი განსხვავებული რაოდენობით ირეცება: მაგალითად, ვ. გუსაკის ექსპერიმენტების მიხედვით, ნიადაგის ჩამორეცხვა წელიწადში დელუვიურ წითელმიწებზე უდრიდა 55 ტონას ჰექტარზე, ხოლო იმავე პირობებში ელუვიურ წითელმიწებზე 15 ტონას არ აჭარბებდა. ასევე, ერთი და იმავე პროფილის სხვადასხვა გენეტიკური ჰორიზონტი განსხვავებული რაოდენობით ირეცება; მაგალითად, წითელმიწა ნიადაგის 0,4 მ² მონოლიტის A ჰორიზონტიდან გადაირეცხა 54,3 გ., ხოლო B ჰორიზონტიდან — 101,8 გ.

საყურადღებოა, რომ ზოგჯერ თანაბარი ატმოსფერული ნალექების პირობებში ნაკლებად დაქანებული ფერდობი უფრო მეტად განიცდის გადარეცხვას, ვიდრე მეტად დაქანებული; მაგალითად, ვ. გუსაკის გამოკვლევით, ერთნაირი ნალექების პირობებში 10°-იან დაქანებაზე წითელმიწა ნიადაგი გადაირეცხა 91,6 გ, ხოლო 30°-იან დაქანებაზე — 87,8 გ. ასევე, აშშ-ში — ტეხასის შტატში 2% ქანობისა და 27 დიუმი ნალექების დროს ერთი აკრიდან გადაირეცხა 41 ტონა ნიადაგი, მაშინ როდესაც ჩრდილო კაროლინის შტატში 9% ქანობისა და 35,6 დიუმი ნალექების პირობებში გადაირეცხა მხოლოდ 25 ტონა.

ამრიგად, სხვადასხვა ნიადაგი ეროზიისადმი მდგრადობის განსხვავებული უნარით ხასიათდება და, მაშასადამე, ნიადაგის გადარეცხვის მოვლენა მკიდროდ არის დაკავშირებული მის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებთან.

მთის ტყეების წყალშემნახი და ნიადაგდაცვითი როლი

მთის ტყის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე

ხმელეთის ზედაპირზე მოხვედრილი ატმოსფერული ნალექის ერთი ნაწილი ორთქლდება და ისევ ატმოსფეროში ბრუნდება, მეორე ნაწილი ნიადაგში იჟონება, ხოლო მესამე ნაწილი, რომელიც ვერ ასწრებს აორთქლებას და ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვას, დედამიწის ზედაპირზე მიედინება და რეცხავს მას. ზედაპირულად ჩამონადენი წყალი მავნეა, ხოლო ნია-

დაგში ჩაჟონილი — სასარგებლო, ვინაიდან იგი გვევლინება წყაროს სახით, რომელიც მთელი წლის განმავლობაში თანაბრად კვებავს მდინარეს. რაც უფრო მეტია ნიადაგის საღრმეში წყლის ჩაჟონვა, მით ნაკლებია ნიადაგის ზედაპირული ჩამონადენი და წყალდიდობა; ამიტომ მეტად მნიშვნელოვანია იმის დადგენა, თუ რა გავლენას ახდენს ტყე თოვლისა და წვიმის წყლის განაწილებაზე და, აქედან გამომდინარე, ეროზიული პროცესებისა და მთის ღვარების განვითარებაზე. ამ შემთხვევაში მხედველობაში გვაქვს მხოლოდ მთის ტყე, რომლისთვისაც ნიადაგდაცვითი და წყალშემნახი თვისებები განუყოფელია.

მთის ტყეების წყალშემნახი მნიშვნელობის საკითხის წარმოშობა დაკავშირებულია მათი კრის შედეგად მდინარეთა რეჟიმის დარღვევასთან და წყაროების დაშრობასთან. ჯერ კიდევ ადრე ინჟინერ ვეკსიმ გამოთქვა აზრი ევროპის მდინარეების დაკლების შესახებ, რაც ტყეების განადგურებით იყო გამოწვეული. 1898 წელს ინცე ამტკიცებდა, რომ კარგად მოვლილი ტყე არეგულირებს მდინარის დონეს, ე. ი. გაზაფხულზე ანელებს წყალდიდობას, ხოლო ზამთარში იცავს მას ზედმეტად შემციობისაგან. ჰიდროგრაფ ლეიტონის მიხედვით. ტყეების კრამ გავლენა მოახდინა მდინარეთა რეჟიმის შეცვლაზე ამერიკაში. ამასვე ასკენიან ხოლი და მაქსველი ჩრდილო აშშ-ში. საინტერესოა რაფტერის დაკვირვებები, რომლის მიხედვით მდ. ტენესის მაქსიმალური ხარჯი 4-ჯერ აღემატება მდ. ჰუდზონისას. მისი აზრით, ეს მოვლენა გამოწვეულია იმით, რომ მდ. ტენესის აუზი უტყეოა, ხოლო მდ. ჰუდზონისა ტყიანი. 1908 წელს ჩრდილო აშშ-ის ბუნების დაცვის კომიტეტის მიერ შეკრებილი ცნობების მიხედვით, ტყის მოჭრას შემდეგ ადგილი ჰქონდა წყაროს გაქრობის მრავალ შემთხვევას. შვეიცარიელი ლაუტერბერგის მიხედვით, მელასის ფორმაციებში 0,72 კვ. კმ ფართობზე წყაროები ტყით დაფარულ უბანზე 5-ჯერ და ხშირად 10-ჯერ უფრო მეტ წყალს იძლეოდა, ვიდრე ტყით დაუფარავ უბანზე. ცნობილი გეოგრაფის რეკლიუსს აღნიშვნით, ტყეების გაკაფვის შემდეგ გაჰქრა ის წყაროები, რომლებითაც სარგებლობდა ქ. ტუნისი. ტყეების გაკაფვის შედეგად წყაროების დაშრობის მრავალი შემთხვევა

აღნიშნული აქვს რ. ზონსაც. მაშასადამე, მკვლევართა დაკვირვებებით გამოვლინდა, რომ ტყე არეგულირებს მდინარეთა რეჟიმს, ამცირებს წყლის ზედაპირულ დენას და ხელს უწყობს მის ჩაჟონვას ნიადაგის სიღრმეში. მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, ტყეების წყალშემნახი მნიშვნელობის შესახებ წარმოიშვა საწინააღმდეგო შეხედულებებიც; მაგალითად, 1898 წელს ჰემსელმა გამოთქვა აზრი, თავსხმა წვიმების დროს ტყე კარგავს თავის დადებით მნიშვნელობასო. ასევე, 1905 წელს ნაოსნობის კონგრესი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ზედაპირული ჩამონადენი, როგორც წყალდიდობის მიზეზი, კლიმატური მოვლენებითაა გამოწვეული და ტყის გავლენა ამ შემთხვევაში ნულის ტოლია ან მეტად ახლოსაა მასთანო.

ამრიგად, ურთიერთსაწინააღმდეგო დასკვნის გამო საჭირო გახდა ისეთი ცდის დაყენება, რომელიც საბოლოოდ გადაჭრიდა ტყეების წყალშემნახი მნიშვნელობის საკითხს. ამ მიმართულებით ცდები ჩატარდა შვეიცარიაში, ამერიკაში და იაპონიაში.

1901 წელს შვეიცარიის სატყეო-საცდელ სადგურში დაყენებულ იქნა ცდები პროფ. ენგლერის ხელმძღვანელობით. ამ მიზნით მდ. ემმეს ხეობაში გამოყოფილი იყო ორი მთიანი უბანი, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებოდნენ მხოლოდ ტყიანობით. ერთი ნაკვეთის ტყიანობა უდრიდა 97%-ს, ხოლო მეორისა — 35%-ს. ტყე წარმოადგენდა სოჭნარ-ნაძენარს მცირეოდენი ფოთლოვანი ჯიშების შერევით. ტყის გავლენას ჩამონადენზე ენგლერი იკვლევდა თოვლის დნობის, შხაპი წვიმების, დელგმისა და გვალვის დროს, აგრეთვე ზამთარში.

საყურადღებოა, რომ თოვლის დნობის დროს ტყით მთლიანად დაფარულ ნაკვეთზე 1,34-დან 2,48-ჯერ ნაკლები წყალი ჩამოედინა, ვიდრე მეჩხერი ტყით დაფარულზე, შხაპი წვიმების შემთხვევაში კი — ტყით მთლიანად დაფარულ ნაკვეთზე 1,8-ჯერ ნაკლები, ვიდრე მეჩხერზე. მრავალი ცდისა და დაკვირვების შედეგად საბოლოოდ ენგლერმა დაასკვნა:

1. წყალდიდობის დროს მეჩხერთყიანი აუზის მდინარეებში მიედინება 30-დან 50%-მდე მეტი წყალი, ვიდრე ტყით დაფარული აუზის მდინარეებში;

2. ხანგრძლივი გვალვის პერიოდში უტყეო და მეჩხერ-ტყიანი აუზების მდინარეები და წყაროები თითქმის სრულიად შრება — იკარგება, მაშინ როდესაც ტყიანი აუზის მდინარეები და წყაროები 5 ლიტრამდე წყალს მაინც იძლევა:

3. ტყე ასრულებს სასარგებლო ფუნქციას; სახელდობრ. წლის განმავლობაში მშრალ და ნოტიო პერიოდში ჩამონადენს ისე აზომიერებს, რომ მისი საერთო ჯამი მდინარეებში უცვლელია, ე. ი. ორივე აუზიდან ჩამოდის ერთი და იმავე რაოდენობის ჩამონადენი.

ამავე მიზნით ბეტსიმ და ჰენრიმ ჩაატარეს დაკვირვებები ამერიკის კლდოვან მთებში. საცდელად გამოყოფილი იყო გეოლოგიურად, ნიადაგის, ტოპოგრაფიული და ნალექების მხრივ მსგავსი და ტყით თითქმის ერთნაირად დაფარული (78 და 84%) ორი უბანი. ტყე წარმოადგენდა ვერხენარს ღუგლასის სოკის შერევით. დაკვირვებები წარმოებდა წყლის ბალანსის ყველა შემადგენელ ელემენტზე 8 წლის განმავლობაში, რის შემდეგ ტყე ერთ-ერთ უბანზე მთლიანად გაჩეხეს და განაგრძეს დაკვირვება იმავე ელემენტებზე. ტყის მოჭრამ დიდი გავლენა იქონია ჩამონადენი წყლის გადიდებაზე განსაკუთრებით წყალდიდობის პერიოდში. პირველი თავსხმის შედეგად უტყეო უბანზე ნიაღვარმა ჩამორეცხა 22,5-ჯერ მეტი ღორღი, მიწა და სხვა დაშლილი მასალა, ვიდრე ტყით დაფარულზე. ამრიგად, დაკვირვებებით აშკარად გამოვლინდა ტყის გავლენა ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაზე.

1906 წელს დაიწყო დაკვირვებები აგრეთვე იაპონიაში, ქ. ოტოს მახლობლად ტყით დაფარულ ერთ უბანზე; დაკვირვება წარმოებდა 1916 წლამდე; 1916 წელს ტყე პირწმინდად მოჭრეს და დაკვირვება განაგრძეს უტყეო ფართობზე 1919 წლის ბოლომდე. ცდების მიხედვით, პირველ ხანებში (1916 წ.) ზედაპირული ჩამონადენი გადიდდა, ხოლო შემდეგ (1919 წ.) იგი ისევ პირვანდელ დონეს დაუბრუნდა; ამასთან დაკავშირებით იაპონელი მკვლევარი ხიროტა უფრო ნაკლებ მნიშვნელობას ანიჭებდა ტყეს, როგორც წყალშემნახ ფაქტორს, ვიდრე ამერიკელები და შვეიცარიელები. მიუხედავად ამისა, როგორც ვ. გულისაშვილი აღნიშნავს, მთის ტყეების წყალშემნახი მნიშვნელობა ნათელია. თუ იგი უხვნალექიან

ქვეყნებში (იაპონია) შემცირებულად მქლავნდება, სამაგიეროდ ზომიერი ჰავის ქვეყნებში (შვეიცარია, ამერიკა და სხვ.) მეტად მკვეთრადაა გამოსახული.

ამრიგად, ტყე ხელს უწყობს წვიმისა და თოვლის წყლის ჩაქონვას ნიადაგის სიღრმეში და ამცირებს მათზე ზედაპირულ ჩამონადენს, რითაც სპობს წყალდიდობის საშიშროებას და ხელს უწყობს მდინარეების თანაბარ კვებას.

წყალშემნახი ფუნქციების განხილვასთან ერთად საჭიროა შევჩერდეთ ტყის ნიადაგდაცვით როლზე.

ამერიკაში (კოლორადო) ცუების დროს აკვირდებოდნენ აგრეთვე ეროზიულ პროცესებს, რისთვისაც წარმოებდა ნიაღვრების მიერ ჩამოტანილი ლამისა და მიწის აღრიცხვა. გამოიკვა, რომ 1912-დან 1919 წლამდე ყოველწლიური ჩამონადენი 1 ჰა-ზე როგორც პირველ, ისე მეორე უბანზე შეადგენდა 3,1 კგ-ს, ხოლო ერთ-ერთ უბანზე ტყის პირწმინდად მოჭრამ გამოიწვია ეროზიული პროცესების ზრდა, კერძოდ, 1926 წელს მოჭრილი უბნის 1 ჰა-ზე ჩამოირეცხა 18,7 კგ, ხოლო მოუჭრელ უბანზე 2,4 კგ, ე. ი. ტყის მოჭრის შემდეგ ეროზია 7,8-ჯერ გაიზარდა.

ტყის წყალ- და ნიადაგდაცვით როლთან დაკავშირებული საკითხების შესწავლაში უდიდესი ღვაწლი მიუძღვით: ნ. ვისოცკის, ვ. ვილიამსს, ტ. ტაჩინკოს, ვ. რუტკოვსკის, ა. კოზმენკოს, ა. პანკოვს, ი. როშინს, ვ. გულისაშვილს, ა. დუბახს, ა. მოლჩანოვს, გ. ბასოვს, ნ. სუსს, ს. ზონს, ნ. გორშენინს, გ. ხარიტონოვს, ნ. სოზიკინს, ი. სუხარეუს, ლ. ფარჯანაძეს, გ. ტარასაშვილს, თ. კაშიბაძეს, ლ. აზმაიფარაშვილს, დ. მანჯავიძეს და სხვ. საზღვარგარეთელი მკვლევარებიდან აღსანიშნავია ენგლერი, ბურგერი, კიტრეჯი, რაფაელ ზონი, ლაუდერმილკი, ბენეტი, კოპეცკი, კირვალდი და სხვ.

საქართველოში ზედაპირულ ჩამონადენზე მცენარეული საფარის გავლენა პირველად შეისწავლა ლ. ფარჯანაძემ ატენის ხეობაში 1935—1936 წლებში. მან დაკვირვებებით დაამტკიცა, რომ თხიერი ჩამონადენი ფიჭვნარი ტყით დაფარულ მონაკვეთზე 2-ჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე შიშველზე, ხოლო ბალახეული საფარი იკავებს შუალედ მდგომარეობას. ამავე დროს. შიშველ ნაკვეთზე 10-ჯერ მეტი ნიადაგი გადაი-

რეცხა, ვიდრე ბალახით დაფარულზე, ტყით დაფარულ ნაკვეთზე კი ნიადაგის გადარეცხვას არ ჰქონია ადგილი. ანალოგიურად, ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალში ჩატარებული 5-წლიანი სტაციონარული დაკვირვებებით გ. ტარასაშვილმა დაადგინა, რომ ტყეკაფზე 10-ჯერ მეტია ზედაპირული ჩამონადენი, ვიდრე 0,6—0,7 სიხშირის წიფლის კორომში. ხოლო 1,2-ჯერ მეტი, ვიდრე 0,2—0,3 სიხშირის კორომში. მის მიერ შესწავლილი იყო აგრეთვე ფიჭვნარ ტყეებში სხვადასხვა ინტენსივობის ამორჩევითი ჰრების გავლენა წყლის რეჟიმსა და ეროზიულ პროცესებზე. დადგინდა, რომ ჩამონადენი ყველაზე მეტია პირწმინდა ტყეკაფზე, შემდეგ უსისტემო ამორჩევითი ჰრებით გამეჩხრებულ 0,2—0,3 სიხშირის ტყეში, შემდეგ მოზარდ ტყეში და იმ ფართობზე, რომელიც ხშირი ბუჩქნარითაა დაფარული, ხოლო შეკრული ფიჭვის კორომი ამცირებს ზედაპირულ ჩამონადენს და ხელს უწყობს მის ჩაქონვას ნიადაგის სიღრმეში. დ. მანჯავიძის მიერ სვანეთში ჩატარებული დაკვირვებების მიხედვით, ყველაზე დიდი რაოდენობის ნიადაგი ჩაირეცხება შიშველ ადგილას, ხოლო ყველაზე მცირე რაოდენობის — 0,5—0,6 სიხშირის ტყეში.

ლ. აზმაიფარაშვილმა შეისწავლა ხნოვანებითი სტრუქტურის გავლენა ტყის დაცვით ფუნქციებზე. ნაძვნარ-სოჭნარ და წიფლნარ კორომებში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ ტყის წყალშემნახ ფუნქციებს ყველაზე უკეთ უზრუნველყოფს ნაირხნოვანი კორომი მწიფე და გადაბერებული თაობის გაბატონებით. ამასთან, დადგინდა, რომ რთული ნაირხნოვანი კორომი უფრო უკეთ უზრუნველყოფს წყალშემნახ ფუნქციებს, ვიდრე მარტივი, ერთსართულიანი კორომი.

უნდა აღინიშნოს, რომ ლ. ფარჯანაძის, გ. ტარასაშვილისა და დ. მანჯავიძის მიერ ჩატარებული დაკვირვებები ეხება სხვადასხვა სიხშირის, მაგრამ ერთი და იმავე ტყის ტიპის გავლენას ზედაპირულ ჩამონადენზე. ერთნაირი სიხშირის სხვადასხვა ფორმაციის მთის ტყეების გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე საქართველოს პირობებში შესწავლილი არ ყოფილა. ამ მიზნით აღმოსავლეთ საქართველოში თრიალეთის მთის ფერდობებზე (გორის საცდელ-საჩვენებელი სატყეო მეურნეობის ტერიტორია) ზღვის დონიდან 900 და 1350 მ-ზე 18°

დაქანების პირობებში ჩავატარეთ სამწლიანი (1963—1965 წწ.) სტაციონარული დაკვირვებები ზედაპირულ ჩამონადენზე 0,8 სიხშირის, 30—50 წლის ხნოვანების ფიჭვნარ, ნაძვნარ-ფოთლოვან და მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ტყეში, აგრეთვე შეკრული ბალახეული საფარით ლაფარულ და შიშველ ფართობებზე.

საცდელი ბაქნების მცენარეული საფარი და ნიადაგები შემდეგნაირად სასიათდება: ზღვის დონიდან 900 მეტრზე მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ტყეში მონაწილეობს ქართული მუხა, ჯაგრცხილა, იფანი, ტყემალი, შინდი, კუნელი და სხვ. კორომი ამონაყარი წარმოშობისაა, მისი საშუალო სიმაღლე უდრის 4,5 მეტრს, ხნოვანება — 40—50 წელს, ხოლო სიხშირე — 0,8-ს. მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ქვეშ კარგადაა განვითარებული მკვდარი საფარი, ხოლო ცოცხალი საფარის შემადგენლობაში მონაწილეობს: *Poa nemoralis* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.), *Poligonatum glaberrimum* c. koch., *Pimpinella saxifraga* L., *Viola tricolor* L., და სხვ.

მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის გვერდით ბალახეული საფარით დაფარულ საცდელ ბაქანზე (დაფარულობა უდრის 100%-ს) მონაწილეობს: *Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.), *Plantago lanceolata* L., *Pimpinella saxifraga* L. და სხვ.

ზღვის დონიდან 1350 მეტრზე ნაძვნარ-ფოთლოვან ტყეში გვხვდება აღმოსავლეთის ნაძვი, რცხილა, აღმოსავლეთის მუხა, არყი, თხის ტირიფი, თხილი და სხვ. ტყის სიხშირე უდრის 0,8-ს, ხნოვანება — 40—50 წელს, ხოლო საშუალო სიმაღლე — 15 მეტრს. ნაძვნარ-ფოთლოვანი ტყის ქვეშ ცოცხალ საფარში ერთეულად გვხვდება: *Poligonum glaberrimum* c. koch., *Poa nemoralis* L., *Asperula odorata* L., *Solidago virga aurea* L., *Driopteris filix mas* (L.) Schott., *Salvia glutinosa* (Sp.) და სხვ.

ფიჭვნარ ტყეში მონაწილეობს მხოლოდ კავკასიური ფიჭვა, რომელიც წარმოდგენილია 0,8 სიხშირის 35—40 წლის ხნოვანების კორომით. მისი საშუალო სიმაღლე უდრის 20 მეტრს, ხოლო დიამეტრი — 16—20 სმ-ს. ამ ტყეში ცოცხალი საფარი წარმოდგენილია შემდეგი მცენარეებით: *Campanula alliariifolia* wild., *Origanum vulgare* L., *Trifolium repens* L., *Trilium medium* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.),

Viola tricolor L., *Pimpinella saxifraga* L. და სავ. ბალახეული საფარით დაფარული საცდელი ბაქანი (დაფარულობა უდრის 100%-ს) წარმოლგენილია შემდეგი მცენარეებით: *Agrostis capillaris* L., *Phleum pratense* L., *Salvia verticillata* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Onobrychis viciifolia* scop., *Ranunculus arvensis* L., *Festuca pratensis* Huds. და სხვ. (ნახ. 4).



ნახ. 4. საცდელი ბაქანი. სადაც ვსწავლობდით ბალახეული საფარის გავლენას ზედაპირულ ჩამონადენზე

ზღვის დონიდან 900 მეტრზე ბალახეული საფარით დაფარული ნიადაგი (ცხრილი 9) მძიმე თიხნარია, ხოლო მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყისა და შიშველი ადგილის ნიადაგები — თიხნარი. ზღვის დონიდან 1350 მ-ზე ფიჭვნარი ტყის ნიადაგი მიეკუთვნება მძიმე, ხოლო დანარჩენი (ნაძვნარ-ფოთლოვანო ტყის, ბალახეული საფარისა და შიშველი ადგილის) საშუალო თიხნარს. აღნიშნული ნიადაგები ძირითადად განვითარებულია კარბონატულ ქანებზე და ნეიტრალური ან ტუტე რეაქციით ხასიათდება. ისინი ზედაფენებში დიდი რაოდენობით შეიცავენ ჰუმუსს (2,25-დან 9,6%-მდე). მაგრამ სიღრმის მი-

ხედვით მათი განაწილება უთანაბროა და ქვედაფენებში მკვეთრად ეცემა, რაც დამახასიათებელია ყომრალი ნიადაგებისათვის.

ქიმიური ანალიზის მიხედვით, საკვლევ ობიექტებზე ნიადაგების შთანთქმული კომპლექსი მაღალი ტევადობით ხასიათდება (კალციუმისა და მაგნიუმის ჯამი იცვლება 21-დან 49 მ/ეკვ-მდე). შთანთქმის ტევადობიდან კალციუმზე მოდის 72—95%, ხოლო მაგნიუმზე — 4,6—27%.

აგრეგატული ანალიზიდან ჩანს, რომ სტრუქტურის სიმტკიცის უნარით ტყის ნიადაგები მკვეთრად განსხვავდება უტყეო ადგილის ნიადაგებისაგან; მაგალითად, თუ ტყის ნიადაგების ზედაფენებში >1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგატების რაოდენობა უდრის 58%-ს, იგი ბალახეული საფარით დაფარულ ნიადაგებში არ სჭარბობს 47%-ს, ხოლო შიშველ ნიადაგებზე — 37%-ს.

ცხრილი 9

ნიადაგების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები კვლევის ობიექტებზე

ხმაღლე ზრგს დონიდან მ-ით	მცენარეული საფარი	ნიჟშის ალების სიღრმე სმ-ით	მექანიკური შემადგენლობა %-ობით			pH	კუმული %-ობით	შთანთქმული ფუძეები, მ/ეკვ		1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგატები %-ობით
			$< 0,05$ მმ	$< 0,01$ მმ	$< 0,001$ მმ			Ca	Mg	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
მუხნარ-ჯაგრციხლნარი	0—10	72,7	54,0	82,9	7,4	7,35	34,6	12,4	52,0	
	20—30	73,9	61,6	37,7	7,2	2,80	30,5	12,9	46,4	
	40—50	75,5	61,1	41,7	7,0	1,63	36,5	9,2	37,6	
900	ბალახეული საფარი	0—10	67,1	53,9	12,6	8,2	4,45	30,5	7,4	43,6
	20—40	66,0	56,9	34,2	8,2	1,6	30,9	9,2	35,6	
	40—60	72,1	65,1	49,5	8,2	1,20	30,9	7,4	35,6	
შიშველი იდგილი	0—15	70,8	66,4	43,5	8,9	2,25	38,3	1,8	7,6	
	20—45	77,2	66,7	44,3	8,2	1,64	32,4	3,6	9,6	
	50—60	79,6	64,4	46,7	8,1	1,68	35,5	3,6	8,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1350	ფიქნარი	0-15	64,8	49,8	23,6	7,4	6,90	30,9	3,6	58,4
		20-35	77,2	65,4	27,2	8,2	1,23	32,9	3,6	45,6
		40-50	77,0	56,7	31,4	8,3	0,80	29,1	5,5	18,4
1350	ნაძენარ-ფოთლოვანი	0-10	58,7	35,8	13,1	7,5	9,60	34,4	7,3	49,0
		15-25	61,5	4,5	16,1	7,5	4,72	0,9	7,3	47,2
		40-50	64,5	41,6	15,7	8,5	1,38	25,4	3,6	54,8
1350	ბალახეული საფარი	0-20	59,1	35,1	14,6	7,7	5,10	32,9	7,3	47,5
		30-40	53,8	34,4	13,4	8,7	1,28	23,6	5,5	40,4
1350	შიშველი ადგილი	0-25	60,4	36,1	12,4	8,6	2,55	23,6	1,4	37,6
		35-50	70,5	42,0	13,1	8,7	0,80	19,9	1,8	19,6

ცხრილი 10

ნადავის ფიზიკური თვისებების მთავარი ელემენტები
0-10 სმ სიღრმეზე (საშუალო მონაცემები)

დაკვირვების ობიექტი	სიმაღლე ზღვის დონიდან მ-ობით	ფორიანობა %-ობით		
		მთლიანი	კაპილარული	არაკაპილარული
ფიქნარი	1350	55,3	45,7	9,6
ნაძენარ-ფოთლოვანი	1350	54,4	4,8	0,6
ბალახეული საფარი	1350	54,7	47,7	7,0
შიშველი ადგილი	1350	4,6	41,4	5,2
მუხნარ-ჯაგრციხილარი	900	65,2	51,2	14,0
ბალახეული საფარი	900	6,4	47,8	6,4
შიშველი ადგილი	900	48,8	45,2	3,6

ცხრილი 11

ნადავების წყალგამტარობა კვლევის ობიექტებზე
(საშუალო მონაცემები)

დაკვირვების დრო	სიმაღლე ზღვის დონიდან მ-ობით	გაატარა 10 სმ სიმაღლის წყლის სვეტი წუთებში				შენიშვნა
		ფიქნარში	მუხნარ-ჯაგრციხილარში	ბალახეული საფარით დაფარულზე	შიშველი ადგილზე	
11/III-1963	1350	3,0	—	31,5	68,0	უტყეო ადგილას ნადავი გაიყინა 13-17 სმ სიღრმეზე. ტყეში კი მხოლოდ 1-2 სმ-ზე
13/III-1963	900	—	2,0	12,0	61,0	
24/VIII-1963	1350	1,2	—	2,8	8,4	
28/VIII-1963	900	—	0,9	1,3	2,8	

საცდელი ბაქნების ნიადაგების ფიზიკური თვისებების მთავარი ელემენტების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ (ცხრილი 10, 11) უტყეო ადგილთან შედარებით ტყის ნიადაგები მალა-ლი მაჩვენებლებითა და კარგი წყალგამტარობით ხასიათდება. მაგალითად, არაკაპილარული ფორიანობის სიდიდე მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ტყეში უდრის 14%-ს, ფიქვნარსა და ნაძვნარ-ფოთლოვანში — 9,6%-ს, ბალახეული საფარით დაფარულ ადგილას — 7%-ს, ხოლო შიშველ ადგილას — 3,6—5,2%-ს; ამასთან, ზაფხულის პერიოდში ტყის ნიადაგები 2—4-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებს წყალს, ვიდრე ბალახეული საფარით დაფარული ნიადაგები და 7—9-ჯერ უფრო სწრაფად. ვიდრე შიშველი ადგილის ნიადაგები. გაზაფხულზე თოვლის ინტენსიური დნობის დროს ტყის ნიადაგები ბალახეული საფარით დაფარულ ნიადაგებთან შედარებით 6—10-ჯერ, ხოლო შიშველ ნიადაგებთან შედარებით 23—30-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებს წყალს. მე-11 ცხრილიდან ჩანს, რომ ტყე ნიადაგს იცავს გაყინვისაგან და ამით ხელს უწყობს გამდნარი თოვლისა და წვიმის წყლის სწრაფად ჩაქონვას ნიადაგში. უტყეო ადგილას ნიადაგი იყინება და ძლიერ ამცირებს წყალგამტარობის უნარს. ამ მოვლენას უპირისპირად დიდი მნიშვნელობა აქვს თხიერი ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისა და ეროზიული პროცესების აღკვეთის თვალსაზრისით. აღნიშნულის ნათელსაყოფად მოგვყავს ჩვენი დაკვირვების შედეგები. გორის საცდელ-საჩვენებელი სატყეო მეურნეობის პირობებში წიწვოვანი (ფიქვნარი და ნაძვნარ-ფოთლოვანი) და ფოთლოვანი (მუხნარ-ჯაგრცხილნარი) ტყეების გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე მოცემულია მე-12, მე-13 ცხრილებში.

ცხრილი 12

ზედაპირული ჩამონადენი ტყიანი და უტყეო ფართობებიდან
18⁰-ით დაქანებისას (ზღვის დონიდან 900 მ-ზე)

ივნი წელი	ჩამონადენი კ.-ზე გ ³			ჩამონადენი %-ობით ნალექების რაოდენობიდან		
	ს,ხ სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი	ბალახეული საფარი	შიშველი ფერდობი	0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი	ბალახეული საფარი	შიშველი ფერდობი
1963	8,41	12,92	31,97	0,01	0,3	0,8
1964	8,22	29,38	73,08	0,1	0,3	0,8
1965	17,3	10,496	21,2	0,7	3,9	11,2

ზედაპირული ჩამონადენი ტყიან და უტყეო ფართობებზე
18°-ით დაქანებისას (ზღვის დონიდან 1350 მ-ზე)

დაკვირვების წელი	ჩამონადენი კა-ზე მ ³				ჩამონადენი %-ობით ნალექების რაოდენობიდან				
	0,8 სიხშირის ფიკენარი	0,8 სიხშირის ნაძვნარ-ფოთლოვანი	ბალახეული საფარი	შიშველი ფერდობი	0,8 სიხშირის ფიკენარი	0,8 სიხშირის ნაძვნარ-ფოთლოვანი	ბალახეული საფარი	შიშველი ფერდობი	
1963	8,58	9,37	29,93	65,86	0,2	0,2	0,5	1,2	
1964	12,41	4,68	26,74	50,63	0,2	0,09	0,4	0,8	
1965	23,11	17,49	96,6	210,6	0,8	0,2	2,5	5,1	

მე-12 ცხრილიდან ჩანს, რომ 18°-ით დაქანებულ შიშველ ფერდობზე ზედაპირული ჩამონადენი 8,9—17-ჯერ მეტია, ვიდრე 0.8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ტყეში და 2,5—2,8-ჯერ მეტი, ვიდრე ბალახეული საფარით დაფარულ ფერდობზე. ამ უკანასკნელთან შედარებით კი მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყე 3,5—6,0-ჯერ ამცირებს ზედაპირულ ჩამონადენს. თუ შიშველი ადგილებიდან მიღებულ ზედაპირულ ჩამონადენს 100%-ად მივიღებთ, მაშინ ზედაპირული ჩამონადენის რაოდენობა ბალახეული საფარით დაფარული ფერდობებიდან შეადგენს 35,4—40,4%-ს, ხოლო მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყით დაფარული ფერდობებიდან — 5,9—11,2%-ს.

მე-13 ცხრილის მონაცემების მიხედვით შიშველ ფერდობებზე 4,1—8,3-ჯერ მეტია თხიერი ჩამონადენი, ვიდრე 0.8 სიხშირის ფიკენარში, 7,0—12,0-ჯერ მეტი, ვიდრე ნაძვნარ-ფოთლოვანში, ხოლო 1,8—2,2-ჯერ მეტი, ვიდრე ბალახეულით დაფარულ ფერდობზე. ამ უკანასკნელთან შედარებით ფიკენარი და ნაძვნარ-ფოთლოვანი ტყეები 2,1—12,1-ჯერ ამცირებს თხიერ ზედაპირულ ჩამონადენს. თუ შიშველი ადგილების ზედაპირულ ჩამონადენს 100%-ად ჩავთვლით, მაშინ ზედაპირული ჩამონადენის რაოდენობა ბალახეული საფარით დაფარულ ფერდობებზე შეადგენს 45,4—52,8%-ს, ფიკენარ ტყით დაფარულ ფერდობებზე — 10,9—24,5%-ს, ხოლო

ნაძვენარ-ფოთლოვანი ტყით დაფარულ ფერდობებზე — 8,4—14,1%-ს.

როგორც ჩანს, ჩვენ მიერ შესწავლილ ტყეებში ზედაპირული ჩამონადენის კოეფიციენტი საშუალოდ ძლიერ დაბალია და 0,8-ს არ აჭარბებს, მაშინ როდესაც ბალახეული საფარით დაფარულ ფერდობებზე იგი უდრის 2,5—3,9%-ს, ხოლო შიშველ ფერდობზე — 5,8—11,2%-ს.

მთის ტყეების დადებითი როლი ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაში მკვეთრად მელაენდება დიდი ინტენსივობის წვიმების დროს; მაგალითად, 1965 წლის 14 ივნისს 35 წუთის განმავლობაში მოვიდა 35,3 მმ ნალექი, ე. ი. მისი ინტენსივობა საშუალოდ უდრიდა 1 მმ/წთ-ს. ამ დროს ზედაპირული ჩამონადენი შიშველ ფერდობზე უდრიდა 10,5%-ს, ბალახით დაფარულ ფერდობზე — 3,7%-ს, ხოლო მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ტყეში — 0,8%-ს. მეტად საყურადღებოა 1965 წლის 4 ივნისის მოსული თავსხმა წვიმა, როცა 12 წუთში მოვიდა 16,5 მმ ნალექი, ე. ი. მისი ინტენსივობა უდრიდა 1,37 მმ/წთ-ს. ასეთა დიდი ინტენსივობის წვიმის შედეგად ზედაპირულმა ჩამონადენმა შიშველ ფერდობზე 21,5%-ს მიაღწია, ბალახით დაფარულ ფერდობზე — 7,6%-ს, ხოლო მუხნარ-ჯაგრცხილნარში — 1,8%-ს. მაშასადამე, დიდი ინტენსივობის წვიმების დროს მუხნარ-ჯაგრცხილნარმა შიშველ ფერდობთან შედარებით 12-ჯერ შეამცირა ზედაპირული ჩამონადენი, ხოლო ბალახეულმა საფარმა — 2,8-ჯერ.

მეტად საყურადღებოა აგრეთვე სხვადასხვა ფორმაციის მთის ტყეებისა და ბალახეული საფარის როლი ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებაში წელიწადის დროების მიხედვით. მე-14, მე-15 ცხრილებიდან ჩანს, რომ ყველაზე მეტი ზედაპირული ჩამონადენი აღინიშნა გაზაფხულზე და ზაფხულში, ხოლო ყველაზე მცირე — ზამთარში; ამასთან, გაზაფხულზე, თოვლის ინტენსიური დნობის დროს, როცა ძირითადად ადგილი აქვს მდინარეთა რეჟიმის მკვეთრ დარღვევას და უეცარი წყალდიდობების წარმოშობას, მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყე 17-ჯერ ამცირებს ზედაპირულ ჩამონადენს, ფიჭვნარი — 8-ჯერ, ხოლო ნაძვენარ-ფოთლოვანი — 9-ჯერ. ბალახეული საფარი ზედაპირულ ჩამონადენს მხოლოდ 1,8—2,9-

ჯერ ამცირებს, ე. ი. თოვლის ინტენსიური დნობის დროს ტყესთან შედარებით ძლიერ მცირდება ბალახეული საფარის როლი.

დაკვირვებების მიხედვით, ყველაზე კარგი წყალმარეგულირებელი თვისებებით ხასიათდება მუხნარ-ჯაგრცხილნარი, შემდეგ ნაძვნარ-ფოთლოვანი და ბოლოს ფიქვნარი ტყე. მაშასადამე, შერეული ტყეები უფრო კარგი წყალმარეგულირებელი თვისებებით ხასიათდება, ვიდრე წმინდა კორომები:

ცხრილი 14

მცენარეული საფარის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე წელიწადის დროების მიხედვით ზღვის დონიდან 1850 მეტრზე (1963—1965 წლების საშუალო მონაცემები)

წელიწადის დროები	არმოსფერული ნალექების მ-ობით	ჩამონადენი ჰა-ზე მ ³			
		შიშველი ფერდობი	ბალახეული საფარი	0,8 სიხშირის ფიქვნარი	0,8 სიხშირის ნაძვნარ-ფოთლოვანი
ზამთარი	131,6	6,34	2,28	3,25	1,02
ზაზაფხული	423,5	177,37	83,43	21,23	18,97
ჯაფხული	837,7	111,88	48,53	15,51	4,6
შემოდგომა	168,3	13,80	9,03	4,11	2,42

ცხრილი 15

მცენარეული საფარის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე წელიწადის დროების მიხედვით ზღვის დონიდან 900 მეტრზე (1963—1965 წლების საშუალო მონაცემები)

წელიწადის დროები	არმოსფერული ნალექების მ-ობით	ჩამონადენი ჰა-ზე მ ³		
		შიშველი ფერდობი	ბალახეული საფარი	0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი
ზამთარი	245,0	2,12	1,0	1,37
ჯაზაფხული	862,5	247,76	85,6	14,21
ჯაფხული	360,8	114,0	46,2	4,15
შემოდგომა	302,5	4,37	13,60	3,90

ამასთან, აშკარად ჩანს ფოთლოვანების უპირატესობა წიწვოვანებთან შედარებით. ამ გარემოებას ანგარიში უნდა გაეწიოს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებისათვის ჭიმების შერ-

ჩვესას. მიზანშეწონილია ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ნარგაობა შეიქმნას არა ერთი, არამედ რამდენიმე ჯიშისაგან.

თხიერ ჩამონადენთან ერთად ისწავლებოდა აგრეთვე სხვადასხვა ფორმაციის მთის ტყეებისა და ბალახეული საფარის გავლენა ეროზიულ პროცესებზე. მყარი ჩამონადენის აღრიცხვა უმთავრესად წარმოებდა უხვი ნალექებისა და ინტენსიური წვიმების დროს (შედეგები იხ. მე-16 ცხრილში).

ც ხ რ ი ლ ი 16

სხვადასხვა ფორმაციის მთის ტყეებისა და ბალახეული საფარის გავლენა ეროზიულ პროცესებზე 18°-ით დაქანებისას

დაკვირვების წლები	ნიადაგის გადარეცხვა 3ა-ზე კგ-ობით						
	ზღვის დონიდან 900 მ-ზე			ზღვის დონიდან 1350 მ-ზე			
	შიშველ ფერდობზე	ბალახით და- ფარულ ფერ- დობზე	0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგ- რცხილნარში	შიშველ ფერდობზე	ბალახით დაფარულ ფერდობზე	0,8 სიხშირის ფიჭუნარში	0,8 სიხშირის ნაძენარ-ფოთ- ლოვან ტყეში
1963	970,4	278,6	—	2301,5	692,3	—	—
1964	2473,2	405,8	—	1941,8	724,9	—	—
1965	5840,0	842 0	—	2978,1	258,6	—	—
ს უ ლ . .	9283,6	1526,4	—	7221,4	1575,8	—	—

როგორც ჩანს, 18°-ით დაქანებისას ტყეში ნიადაგის გადარეცხვას ადგილი არა აქვს, მაშინ როდესაც შიშველი ფერდობის ერთ ჰექტარზე მან 5840 კგ-ს მიაღწია, ხოლო ბალახით დაფარულ ფერდობზე — 842 კგ-ს; ამასთან, ბალახეულმა საფარმა საშუალოდ 4,5—6,0-ჯერ შეამცირა ნიადაგის გადარეცხვა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის საფუძველზე ვასკვნით:

1. უტყეოსთან შედარებით ტყის ნიადაგები კარგი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებითა და სწრაფი წყალგამტარობით ხასიათდება. მაღალი სიხშირის ტყეები იცავს ნიადაგს გაყინვისაგან და ამით ხელს უწყობს ატმოსფერული ნალექების ჩაქონვას ნიადაგის სიღრმეში;

2. 18°-ით დაქანების პირობებში შიშველ ფერდობებთან შედარებით 0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი 9—17-ჯერ

ამცირებს თხიერ ზედაპირულ ჩამონადენს, ფიქვენარი — 4—8-ჯერ, ხოლო ნაძვნარ-ფოთლოვანი ტყე — 7—12-ჯერ, ე. ი. მაღალი სიხშირის ტყე ძლიერ ამცირებს თხიერ ჩამონადენს და ამით თითქმის გამორიცხავს უეცარი წყალდიდობების წარმოშობის შესაძლებლობას;

3. თანაბარ პირობებში 18°-ით დაქანებულ ფერდობებზე შეკრულ ბალახეულ საფართან შედარებით 0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი 3,5—6,0-ჯერ ამცირებს თხიერ ზედაპირულ ჩამონადენს, ფიქვენარი — 2,1—4,1-ჯერ, ხოლო ნაძვნარ-ფოთლოვანი ტყე — 3,2—5,7-ჯერ;

4. გაზაფხულზე 0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი 17-ჯერ ამცირებს თხიერ ზედაპირულ ჩამონადენს, ფიქვენარი — 8-ჯერ, ნაძვნარ-ფოთლოვანი — 9-ჯერ, ხოლო შეკრული ბალახეული საფარი — 1,8—2,9-ჯერ, ე. ი. თოვლის ინტენსიური დნობის პერიოდში ტყესთან შედარებით ძლიერ შემცირებულია ბალახეული საფარის წყალმარეგულირებელ როლი;

5. 18°-ით დაქანების პირობებში დიდი ინტენსივობის წვიმების დროს (1,37 მმ/წთ) შიშველ ფერდობთან შედარებით 0,8 სიხშირის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი 12-ჯერ ამცირებს თხიერ ზედაპირულ ჩამონადენს, ხოლო შეკრული ბალახეული საფარი — 2,8-ჯერ;

6. თანაბარ პირობებში მაღალი სიხშირის ტყე სრულიად გამორიცხავს ეროზიული პროცესების განვითარებას, ხოლო შეკრული ბალახეული საფარი 4,5—6,0-ჯერ ამცირებს ნიადაგის გადარეცხვას;

7. შერეული ტყის კორომი უფრო კარგი წყალმარეგულირებელი თვისებებით ხასიათდება, ვიდრე წმინდა; ამასთან, წიწვოვანებთან შედარებით უპირატესობა აქვს ფოთლოვანებს.

მთის ტყეების წყალშენიანი როლის განმსაზღვრელი მნიშვნაობი

როგორც აღვნიშნეთ, მთის ტყეები ხელს უწყობს ატმოსფერული ნალექების ჩაქონვას ნიადაგის სიღრმეში და ამით სპობს ან ძლიერ ამცირებს ეროზიული პროცესების განვითარებას.

რებას. აქედან გამომდინარე, ბუნებრივად ისმება კითხვა იმის შესახებ, თუ რა მიზეზები განსაზღვრავს, ერთი მხრივ, ტყის დადებით როლს, ხოლო, მეორე მხრივ, ამ ფუნქციების დაკარგვას მისი მოსპობის შემდეგ.

პირველი მიზეზი, რომელიც განსაზღვრავს ტყის წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს, ისაა, რომ იგი ახანგრძლივებს თოვლის დნობას; ტყის ქვეშ თოვლის დნობა უფრო ნელი და თანაბარია, ვიდრე ღია ადგილას. ამას მოწმობს ნესტეროვის 10 წლის დაკვირვებები ტიმირიაზევის აკადემიის საცდელ ტყის ნაკვეთებზე; თოვლის დნობის პერიოდი აქ 26—57 დღეს უდრიდა, მაშინ როდესაც მის გვერდით, უტყეო ადგილას, იგი მხოლოდ 6—7 დღეს გაგრძელდა. ასეთი მოვლენა აღნიშნული აქვს ი. ვაჩნაძეს ბორჯომის პირობებში, სადაც უტყეო ადგილთან შედარებით ნაძვნარში თოვლის დნობა 6 დღით გაგრძელდა. ეს მოვლენა კარგად არ არის გამოსახული ცივ ქვეყნებში, მეტადრე სუბალპური ზონებში, რასაც აღნიშნავენ ჰარლე და ბუსე პირენეის მთების პირობებში. საქართველოში ეს მოვლენა აღნიშნული აქვს ვ. გულისაშვილს 1935 წელს ბაკურიანის სატყეოში ზღვის დონიდან 1700 მეტრზე, სადაც ტყის კალთის ქვეშ გაცილებით ადრე დადნა თოვლი, ვიდრე ღია (უტყეო) ადგილზე. ტყეში თოვლის დნობის ხანგრძლივობა კარგად არის გამოსახული ზომიერი ჰავის პირობებში, რასაც უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ზედაპირული ჩამონადენის წარმოშობისათვის.

თოვლის ინტენსიური დნობის დროს ზედაპირული ჩამონადენის მთავარ მიზეზს მხოლოდ ზამთრის განმავლობაში დაგროვილი თოვლი წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე, რაც უფრო ნელი და ხანგრძლივი იქნება თოვლის დნობა, მით უფრო მეტი წყალი მოასწრებს ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვას ფერდობზე მისი ნელი დინების გამო. ღია, უტყეო ფერდობზე თოვლის სწრაფი დნობისა და დინების გამო წყალი ვერ ასწრებს ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვას და დიდი სისწრაფით მიედინება. ამ დროს იგი რეცხავს ნიადაგს, აღრმავებს და აგანიერებს კალაპოტს, მაღლობიდან დაშლილი მასალები ჩააქვს დაბლობში და ახდენს სხვადასხვა სახის ნგრევას; ნიადაგში ჩაჟონილი წყალი კი წყაროს სახით გვევლინება, რომელიც

მთელი წლის განმავლობაში თანაბრად კვებავს მდინარეს. მაშასადამე, რაც უფრო მეტი იქნება ნიადაგის სიღრმეში წყლის ჩაქონვა, მით უფრო ნაკლები იქნება ნიადაგის ჩამორეცხვა და წყალდიდობა გაზაფხულობით; ამანდ დროს ადგილი აღარ ექნება წყაროებისა და მდინარეების დაშრობას ზაფხულობითა და ზამთრობით.

მეორე მიზეზი, რომელიც განსაზღვრავს ტყის წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს, ისაა, რომ თოვლის დნობის დროს ტყის კალთის ქვეშ ნიადაგი გალზობილია და ადვილად ატარებს წყალს სიღრმეში, უტყეო ფართობზე კი ნიადაგი გაყინულია და ცუდი წყალგამტარობით ხასიათდება. მართლაც, ბაკურიანის მახლობლად ვ. გულისაშვილის მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით, ტყეში თოვლის დნობის დროს ნიადაგი გაუყინავი იყო და 10—12-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებდა წყალს სიღრმეში, ვიდრე მის გვერდით ღია უტყეო ფართობი, რომლის ნიადაგი გაყინული იყო. დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ თბილისის მიდამოებში (ვარაზის ხევის აუზი) უტყეო ფართობზე ნიადაგი 17 სმ სიღრმეზე იყო გაყინული, მაშინ როდესაც მუხნარ ტყეში ნიადაგი არ გაყინულა; ამასთან, გაუყინავი ტყის ნიადაგი 24-ჯერ სწრაფი წყალგამტარი აღმოჩნდა, ვიდრე გაყინული უტყეო ადგილი.

გამდნარი თოვლისა და წვიმის წყლის განაწილებაში ალპურ სარტყელთან შედარებით დიდი უპირატესობა აქვს ტყის სარტყლის ნიადაგებს. ალპური ზონა ხელს უწყობს მავნე ზედაპირულ ჩადენას და ამცირებს ნიადაგის სიღრმეში წყლის ჩაქონვას, ტყის სარტყელი კი, პირიქით, აღიდებს ნიადაგის სიღრმეში წყლის ჩაქონვას და ამცირებს მავნე ზედაპირულ ჩადენას. მდ. დურუჯის სათავეში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ სუბალპური ტყის ნიადაგები 32—37-ჯერ სწრაფად ატარებს წყალს, ვიდრე ალპური სარტყლის ნიადაგები. ვ. გულისაშვილის მონაცემებით, ტყის სარტყლის ნიადაგები 10-ჯერ, ზოგჯერ 20-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებს წყალს, ვიდრე ალპური სარტყლის ნიადაგები. ეს იმით აიხსნება, რომ ალპური ზონა დაფარულია ბალახით, რაც იწვევს ნიადაგების დაკორდებას, წვრილმარცვლოვან სტრუქტურას და მსხვილი ხერელების ნაკლებობას, რის გამო წყალა

ვერ ჩადის ნიადაგის სიღრმეში და ხელი ეწყოზა ზედაპირულ ჩადენას. მეტად საყურადღებოა ვ. გულისაშვილის მონაცემები, რომლის მიხედვით თოვლის დნობის პერიოდში თრიალეთის ქედის ალპური სარტყლის ნიადაგები 40-ჯერ უფრო ნელა ატარებდა წყალს, ვიდრე ტყის ნიადაგები.

ტყეში თოვლის ქვეშ ნიადაგის გაუყინაობას გ. ვისოცკი იმით ხსნის, რომ ტყე იცავს მას გაყინვისაგან. მამასადამე, ტყეში თოვლი თავიდანვე ეფინება გაუყინავ ნიადაგს, უტყეო ადგილას კი ნიადაგი ჯერ იყინება და შემდეგ თოვლით იფარება. თავისთავად ცხადია, ასეთ მოვლენებს უალრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის წყალშემნახი და ნიადაგდაცვითი ფუნქციებისათვის.

მესამე მიზეზი, რომელიც განსაზღვრავს ტყის წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს, ისაა, რომ ტყის ნიადაგები უფრო კარგი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება, ვიდრე ღია, უტყეო ადგილის ნიადაგები. მათი კარგი წყალგამტარობა ძირითადად განისაზღვრება კარგად გამოხატული კაკლოვანი სტრუქტურით. ტყის ნიადაგები ფხვიერია, რადგანაც დაფარულია მკვდარი საფარით (ჩამოცვენილი ფოთლები, წიწვები და ტოტები) და დატულია წვიმის, სეტყვის, ქარის გავლენისა და დატყეპნისაგან; გარდა ამისა, ტყის ნიადაგების კარგი წყალგამტარობა აიხსნება ხე-მცენარეების მსხვილი ფესვთა სისტემით, რომელიც ლბობის შემდეგ ნიადაგში აჩენს მსხვილ ფორებს. ტყის ნიადაგების კარგ წყალგამტარობას ენგლერა ხსნის მისი სიფხვიერით, რაც გამოწვეულია ჰუმუსის დიდი შემცველობითა და მერქნიანი მცენარეების ფესვების გავლენით. ენგლერი დიდ ყურადღებას აქცევს აგრეთვე ფაუნის გავლენას, ტყის კალთას და მკვდარ საფარს, რომელიც იცავს ნიადაგს დატყეპნისაგან.

ბურგერი ტყის ნიადაგების კარგ წყალგამტარობას ხსნის მათი დიდი არაკაპილარული ფორიანობით. ტყის მოჭრის შემდეგ ნიადაგები ჰკარგავს ზემოაღნიშნულ თვისებას და უარესდება მისი ფიზიკური თვისებები. ბურგერის გამოკვლევით, შვეიცარიის პირობებში ტყის მოჭრის შემდეგ არაკაპილარული ფორიანობა 30—40%-ით შემცირდა, ხოლო წყალგამტარობა 3—4-ჯერ ნაკლები აღმოჩნდა, ვიდრე მახლობელ ტყეში.

სრულიად ანალოგიურად, თბილისის მიდამოებში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ მუხნარი ტყეების განადგურების შედეგად საგრძნობლად გაუარესდა ნიადაგის ფიზიკური თვისებები; მაგალითად, უტყეო ადგილზე ნიადაგის არაკაპილარული ფორიანობა 2—3-ჯერ ნაკლები აღმოჩნდა, ვიდრე მუხნარ და წიფლნარ ტყეში; ამასთან, ნიადაგები ტყეში 11—17-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებდა წყალს, ვიდრე უტყეო ადგილზე. ასეთი მოვლენები ვ. გულისაშვილს აღნიშნული აქვს ახალდაბის, ახალციხისა და თბილისის მიდამოებში.

ამრიგად, ეროზიული პროცესების განვითარებაში უდიდეს როლს თამაშობს ნიადაგის ფიზიკური თვისებები; მისი გაუარესება ხელს უწყობს ზედაპირულ ჩაღვინას და, მამასადამე, ეროზიული პროცესების განვითარებას, ხოლო მისი გაუმჯობესება სპობს ან ძლიერ ამცირებს ნიადაგის გადარეცხვას.

მეოთხე მიზეზი, რომელიც განსაზღვრავს ტყის წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს ისაა, რომ ტყის ნიადაგები დაფარულია მკვდარი საფარით, რომელსაც აქვს წყლის ტევადობისა და ფილტრაციის დიდი უნარი. მას შეუძლია დააკავოს რამდენიმეჯერ მეტი წყალი, ვიდრე იგი იწონის; მაგალითად, ვ. ბოდროვის მიხედვით, 7 წლის ხნოვანების ტყის ზოლში 1 მ²-ზე არსებული 1,5 კგ მკვდარი საფარი მშრალ მდგომარეობაში შთანთქმავს 5 მმ ნალექს, ხოლო 40—50 წლის ხნოვანების ტყის ზოლში — 10 მმ-ს. ებერმაიერისა და ვოლნის გამოკვლევებით, წონის მიხედვით ნაძვის მკვდარი საფარი იწოვს 150—160% ტენს, ფიჭვისა — 143—207%-ს, ხოლო წიფლისა — 233—257%-ს. ამიერკავკასიის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის სატყეო-სამელიორაციო ჯგუფის გამოკვლევებით, წიფლნარში მკვდარი საფარის ტენის წონითი ტევადობა უდრის 257,3%-ს, ხოლო შერეულ კორომებში (წიფელი, რცხილა და სხვ.) — 184,4%-ს. გ. ვისოცკის გამოკვლევით, ტყეში ძლიერი წვიმის პერიოდში მკვდარი საფარის არსებობისას 300 მ² ფართობიდან ზედაპირულ ჩამონადენს ადგილი არ ჰქონია 22°-იანი დაქანების დროსაც კი, მაშინ როდესაც მკვდარ საფარს მოკლებული ფართობიდან 16°-ით დაქანების პირობებშიც ძლიერი ზედაპირული ჩამონადენი აღი-

ნიშნა. ტყის მკვდარ საფარს უდიდეს მნიშვნელობას ანიჭებს აგრეთვე ამერიკელი მკვლევარი ლაუდერმილკი. მისი აზრით, მკვდარი საფარი წარმოადგენს ერთგვარ ფილტრს, რომელიც ტყეში წურავს ნიაღვრების წყალს; წმინდა წყალი კი მკვდარი საფარის ქვეშ ადვილად ჩაიდინება ნიადაგის ფორებში. ლაუდერმილკის გამოკვლევებით, 17°-იანი დაქანებისას ტყის მკვდარი საფარით დაფარული ნიადაგებიდან 4—35-ჯერ უფრო მცირეა ზედაპირული ჩამონადენი, ვიდრე იმავე ქანობის მქონე შიშველი ნიადაგიდან. ოგაიოს შტატში 12,7 მმ ნალექის დროს ღია ადგილზე აღინიშნა ზედაპირული ჩამონადენი. მაშინ როდესაც მკვდარი საფარით დაფარულმა ტყის ნიადაგმა მთლიანად შთანთქა 25 მმ ნალექი. ი. რომზინის მიხედვით, ყველა ტყის მკვდარი საფარი ითვლება ბუნებრივ მექანიზმად, რომელსაც ზედაპირული ჩამონადენი ნიადაგში გადაჰყავს კოკისპირული წვიმების ან გაზაფხულზე თოვლის დნობის დროს. მისი გამოკვლევით, 25°-იანი დაქანების პირობებში მკვდარი საფარით დაფარული ფერდობებიდან 40-ჯერ უფრო გვიან ჩამოედინება წყალი, ვიდრე შიშველი ფერდობებიდან. ჰუფელის გამოკვლევით, მცირე წვიმის დროს ზედაპირულ ჩამონადენს სრულიად არა აქვს ადგილი მკვდარი საფარით დაფარული ფართობებიდან. ნ. ტარასაშვილის გამოკვლევებით, უხეში ტიპის მკვდარ საფართან შედარებით რბილი ტიპის მკვდარ საფარს 40—45-ჯერ უფრო სწრაფი წყალგამტარობა ახასიათებს; გარდა ამისა, უხეში ტიპის საფარს 20-ჯერ უფრო კარგი ფილტრაციის უნარი აქვს, ვიდრე რბილი ტიპისას და 10-ჯერ უკეთესი, ვიდრე გარდამავალი ტიპისას. მაშასადამე, რაც უფრო მეტია მკვდარი საფარის სისქე, მით უფრო მკვეთრად მეღავენდება მისი როლი ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაზე. ამრიგად, ტყის მოჭრის შემდეგ პირწმინდა ტყეკაფზე მკვდარი საფარი იზრწნება და ქრება. რის გამო წყალი აღარ იწურება, მისი ქუქყი და მიწის წვრილი ნაწილაკები კეტავს ნიადაგის ფორებს და ხელს უშლის ნიადაგის სიღრმეში წყლის ჩადენას; უკანასკნელი ხელს უწყობს წყლის ზედაპირული დინების გაძლიერებას, რასაც თან სდევს ეროზიული პროცესებისა და წყალდიდობების წარმოშობა. აღსანიშნავია, რომ ტყის მკვდარი საფარი ხაოიანია და

მიკროამაღლებებით და ჩადაბლებებით ხასიათდება, რაც კედევ უფრო აძლიერებს გამდნარი თოვლისა და წვიმის წყლის დინების შემცირებას და მის გადაყენას ნიადაგის სიღრმეში გარდა ამისა, ტყის მკვდარი საფარი საგრძნობლად ამცირებს ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებას. ებერჰაიერის მიერ ბავარიისში ჩატარებული გამოკვლევებით, ტყის მკვდარი საფარი 29%-ით ამცირებს აორთქლებას ნიადაგიდან.

წყლის რეჟიმზე და ნიადაგის ეროზიაზე მოქმედებს აგრეთვე სხვა ფაქტორებიც, მაგალითად: ტყის შემადგენლობა, ხნოვანება, სიხშირე, მოსული ნალექების რაოდენობა და ხასიათი, ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობა და სხვ.

ნიადაგის გადარეცხვის შესამცირებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ხის ვარჯების მექანიკურ მოქმედებას; მას შეუძლია დააკავოს ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი ნაწილი და ამით, ერთი მხრივ, შეამციროს ნალექების რაოდენობა საბურვლის ქვეშ, ხოლო, მეორე მხრივ, პირველად თვითონ მიიღოს წვიმის წვეთების დარტყმა. ავსტრიის საცდელი სადგურების დაკვირვებებით, ატმოსფერული ნალექების დაკავების უნარი გაცილებით მეტი აქვს წიწვოვან ჯიშებს, ვიდრე ფოთლოვანს. მაგალითად, ჰოპეს მონაცემებით, ნაძვი მეტ ნალექს აკავებს, ვიდრე ფიჭვი, ეს უკანასკნელი კი უფრო მეტს, ვიდრე წიფელი. დაკვირვებებით მტკიცდება, რომ კოკისპირული წვიმის დროს ტყის კალთის დამჭერუნარიანობა საგრძნობლად მცირდება, მაგრამ აქ მოქმედი სხვა ფაქტორები მაინც არ აძლევს წვიმის წვეთს ეროზიული პროცესის განვითარების საშუალებას. წვიმის წვეთი ხის ვარჯზე დაცემისას კარგავს ენერგიის ნაწილს, შემდეგ კი ხიდან ნელ-ნელა ვარდება, მაგრამ არა უშუალოდ ნიადაგზე, არამედ ტყის მკვდარ საფარზე, სადაც იგი სწრაფად შეიწოვება ისედაც კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე ტყის ნიადაგის მიერ. ამრიგად, კოკისპირული წვიმების დროს ხის ვარჯის ნალექდამჭერუნარიანობის შემცირება არ წარმოადგენს ისეთ მძლავრ ფაქტორს, რომელსაც შეეძლება ეროზიული პროცესის განვითარება.

ხის ვარჯის მიერ დაკავებული ნალექების რაოდენობა იზრდება მის საშუალო ხნოვანებამდე, შემდეგ კი ეცემა. ამ მხრივ

შვეიცარიის პირობებში ბიულერის მიერ ჩატარებული დაკვირვებებით გამოირკვა, რომ ერთი და იმავე რაოდენობის ნალექების დროს 20 წლის წიფლის ვარჯი აკავებს მოსული ნალექის მხოლოდ 2%-ს, 50 წლისა — 27%-ს, 60 წლის — 23%-ს, ხოლო 90 წლისა — 17%-ს.

საქართველოს პირობებში, კერძოდ, ახალდაბის სატყეო-საცდელ სადგურში დ. სარაჯიშვილის მიერ მიღებული 7 წლის დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ ნაძვნარის საბურველი აკავებს წლიური ნალექების 58%-ს, ნაძვნარ-ფოთლოვანის — 38%-ს, ხოლო ფოთლოვანის — 24%-ს.

როგორც ჩანს, სხვადასხვა ტყის ჯიში განსხვავებული რაოდენობით აკავებს ატმოსფერულ ნალექებს (წიწვოვანები უფრო მეტს, ვიდრე ფოთლოვანები); სხვადასხვა ხნის ერთი და იგივე ჯიშიც კი ნალექების დამჭერუნარიანობის განსხვავებულ მაჩვენებლებს იძლევა. ცხადია, ტყის ჯიშების ამ მედიორაციულ თვისებებსაც აქვს დადებითი მნიშვნელობა ეროზიული პროცესების შესამცირებლად; ამიტომ მთის ფერდობების გატყეების დროს ჯიშებიც აუცილებლად შეძლებისდაგვარად უნდა შეირჩეს.

ვიხილავთ რა ტყის წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს. არ შეიძლება უგულებელვყოთ მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემის როლი, რომლებიც, იხლართებიან რა ნიადაგში, ერთი მხრივ, ამაგრებენ მას, ხოლო, მეორე მხრივ, ზრდის შედეგად (როგორც სიგარძეზე, ისე სისხოზე) ნიადაგის მასასა და ფესვებს შორის ავითარებენ წნევას, რასაც მოსდევს ფესვების შეხების გასწვრივ ნიადაგის ნაწილაკთა კავშირის შესუსტება. საბოლოოდ ეს ნაწილაკები ერთიმეორეს ცილდება და ნიადაგი იყოფა მრავალწახნაგოვან ერთეულებად — კოშტებად. მერქნიან მცენარეთა როლი მართო კოშტების წარმოშობით არ ამოიწურება, ისინი ნიადაგში ტოვებენ დიდძალ ორგანულ ნივთიერებას — მკვდარ საფარს როგორც ფოთლების, ისე ფესვების სახით, რომლებიც რთული მიკრობიოლოგიური პროცესების შედეგად იშლებიან და წარმოშობენ ნეშომპალას; უკანასკნელი, თავის მხრივ, აუცილებელია მტკიცე კოშტოვანი სტრუქტურის შესაქმნელად, რასაც უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც ნიადაგის წყლის

რეჟიმის, ისე მისი ნაყოფიერებისათვის, რადგან სტრუქტურა არის ნაყოფიერების ის რგოლი, რომლითაც წყდება ნიადაგში მიმდინარე ყველა პროცესის ნორმალური შეფარდების საკითხი. მართლაც, ნიადაგის წყალი, ჰაერი, საკვები ნივთიერებანი, მასში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესები, მექანიკური, ფიზიკური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები წარმოადგენენ ნიადაგის ნაყოფიერების ისეთ ფაქტორებსა და პროცესებს, რომელთა ესა თუ ის მდგომარეობა განისაზღვრება ნიადაგის სტრუქტურით. გამტვერიანებულ უსტრუქტურო ნიადაგზე კი, როგორც ვ. ვილიამსი აღნიშნავს, უდიდესი ძალით იქნება გამოსახული წყლის დამხრამავი მოქმედება.

ზემოაღნიშნულიდან გასაგებია, თუ რატომაა ტყე წყლისა და ნიადაგის დაცვის ყველაზე კარგი საშუალება და რისთვის მოვითხოვთ, ერთი მხრივ, წყალშემნახი და ნიადაგდაცვითი ტყეების შენარჩუნებას, ხოლო, მეორე მხრივ, იმ მთის ფერდობების გატყევებას, რომლებმაც გარკვეულ ისტორიულ პერიოდში ადამიანის უშუალო ჩარევით დაჰკარგეს ტყის საფარი და გადაიქცნენ ეროზიისა და მთის ღეარების მოქმედების კერებად.

**სუბალპური სარტყლის ტყისა და ალპურ მდელოთა
ნიადაგების თვისებები და მათი მნიშვნელობა
წყლის რეჟიმის რეგულირებისათვის**

მთავარი კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობებზე ზოგიერთი მთის ნაკადების აუზებში ადგილი ჰქონდა ტყისა და ბალახეული საფარის განადგურებას და მძლავრი მთის ნაკადების წარმოშობას. საქართველოში ასეთი მძლავრი და მეცნიერული თვალსაზრისით საინტერესო მთის ნაკადია მდ. დურუჯი. მის აუზში სუბალპური სარტყელი გამოყენებული იყო საძოვრებად, რის გამო ნადგურდებოდა როგორც ბალახეული საფარი და ახალგაზრდა ხე-მცენარეები, ისე მოზრდილი ხეები. ამას ემატებოდა აგრეთვე ნიადაგების დატყეპნა, ფიზიკური თვისებების გაუარესება, თხიერი ჩამონადენის გაძლიერება და გადარეცხვა, რაც პირდაპირ გავლენას ახდენდა მცენა-

რეულ საფარზე. ადამიანის ასეთ მოქმედებას თან მოჰყვა ტყის საზღვრის საგრძნობი დაწვევა, რამაც საბოლოოდ განაპირობა ეროზიული მოვლენების განვითარება, სელური კერების წარმოშობა და კატასტროფული მთის ნაკადების ჩამოყალიბება. ამიტომაც მდ. ღურუჯის სათავეში ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირება კვლავ რჩება გადაუდებელ ამოცანად და დღის წესრიგში აყენებს არა მარტო არსებული მცენარეების დაცვის, არამედ განადგურებულის აღდგენის საკითხსაც. ასეთ ღონისძიებათა გატარება მოითხოვს მდ. ღურუჯის სათავეს ტყისა და ალპურ მდელოთა ნიადაგების შესწავლას: და მათი როლის გამომქადაგებას ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისათვის.

მდ. ღურუჯის აუზში ტყის ზონა ზღვის დონიდან 450 მეტრზე იწყება და 2200—2300 მეტრამდე ვრცელდება. აქ ჩვეულებრივად გამოიყოფა: 1. ქვედა სარტყელი (ზღვის დონიდან 450—1000 მ საზღვრებში), 2. შუა სარტყელი (1000-დან 1800 მ-მდე) და 3. ზედა სარტყელი, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში მოქცეულია ზღვის დონიდან 1800—2200 მ-ის ფარგლებში, ზოგან კი 2300 მეტრამდე აღწევს.

პირველი და მეორე სარტყელი ხასიათდება მაღალი სიხშირის ტყეებით, რაც, თავის მხრივ, წარმოადგენს საუკეთესო საშუალებას ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისათვის. ასე რომ, მელიორაციული თვალსაზრისით ეს ორი სარტყელი უფრო ნაკლებ საინტერესოა, ვიდრე მესამე, ანუ სუბალპური ზონა, რომელიც წარმოადგენილია შემდეგი ტყის ტიპებით:

1. წიფლის ტყე გვიმრის საფარით *Fagetum filicosum*. აქ წიფელთან ერთად გვხვდება მაღალი მთის ნეკერჩხალი, თელადუმა, რცხილა, დათვის თხილი, კნავი და სხვ.; ქვეტყის ჯიშებიდან — იელი, კავკასიის უცვეთელა, მოცვი, ცხრატყავა, ძახელი, მაყვალი, კლდოვან ადგილებზე ასკილი. ცოცხალ საფარში ძირითადად გაბატონებულია გვიმრები (*Driopteris filix mas* და *Athyrium filix femina*), რომელთაც ხშირად ერევა მთის წივანა *Festuca montana*. ეს მცენარეები, ჩვეულებრივად, იკავებს პირველ იარუსს, ხოლო მეორე იარუსში ხშირად გვხვდება მჟაველა (*Oxalis acetosela*). ცოცხალი სა-

ფარი კარგადაა განვითარებული (დაფარულია 60—70%), ხოლო მკვდარი საფარი ძლიერ სუსტადაა წარმოდგენილი (მისი სისქე 1—1.5-დან 2 სმ-მდე მერყეობს). აქ ძირითადად გვხვდება III—IV ბონიტეტის ნიადაგები, რომლებზეც წიფელი კარგად გრძნობს თავს და საშუალოდ ქმნის 0,4—0,5 სიხშირის კორომებს;

2. ნეკერჩხლის ტყე მაღალი ბალახეული საფარით. სუბალპურ ტყეებში მაღალი მთის ნეკერჩხალი (*Acer Trautvetteri*) ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული ჯიშია. ის ყველგან არ ქმნის წმინდა კორომს; გვხვდება წიფელთან, მაღალი მთის პუხასთან, არყთან, ჭნავთან და სხვა ჯიშებთან შერევით. ამ ტიპის ტყისათვის დამახასიათებელია ხის ღეროების სიმრუდე, ვარჯის გაშლილობა და დაბალი ბონიტეტი. ცოცხალი საფარი კარგად არის განვითარებული სუბალპური ტყის მაღალბალახეული წარმომადგენლების მონაწილეობით, ხოლო მკვდარი საფარის სისქე 0,5-დან 1,0 სმ-მდე ცვალებადობს;

3. მუხნარი ტყე. მაღალი მთის მუხა (*Quercus macranthera*) ქმნის პარკისებრ ტყეებს; იგი დამახასიათებელია სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობებისათვის. სხვა მერქნიანი ჯიშებიდან მასში შერეულია მაღალი მთის ნეკერჩხალი, წიფელი, ჭნავი და თელაღუმა. ქვეტყეში გვხვდება კავკასიის უცვეთელა, ასკილი და მაყვალი. ბალახეული საფარი კარგადაა განვითარებული და ხშირად შემდეგი სახეობებითაა წარმოდგენილი: *Festuca montana*, *Calamagrostis arundinacea*, *Phleum montanum*, *Coeleria gracilis*, *Poa pratensis* და სხვ. მკვდარი საფარი თითქმის არ არის; იგი იშვიათად შეიძლება შეგვხვდეს 0,5—1,0 სმ სისქით. ამ ტყეში ადგილი აქვს ეროზიულ მოვლენებს, რის გამო ნიადაგის ზედაფენა გადარეცხილია, დარჩენილია მესამე ჰორიზონტი და ამიტომ ნიადაგი ძლიერ ხირხატიანია; მისი სისქე იშვიათად აღწევს 30 სმ-ს;

4. არყნარი. არყი (*Betula*) ქმნის მეჩხერ ტყეებს; იგი ვიწრო ზოლად გასდევს ტყის ზედა სარტყელს; მასთან გვხვდება აგრეთვე წიფელი, მაღალი მთის ნეკერჩხალი, ჭნავი, იშვიათად თხის ტირიფი; ქვეტყეში — კავკასიის უცვეთელა, ძახველი და მაყვალი. ტყის სიხშირე ზოგან 0,3—0,4-ს აღ-

წევს, უმთავრესად კი მეჩხერებითაა წარმოდგენილი. ცოცხალი საფარი კარგადაა განვითარებული; სქარბობს მაღალბალახეული მცენარეები ტიპური სუბალპური მდელოს ელემენტების მონაწილეობით; მკვდარი საფარი ალაგ-ალაგ 0,5—1,0 სმ-ს აღწევს. არყის ხევნარი ხასიათდება ფართოდ გაშლილი ვარჯითა და ღეროს ტანბრეცილობით. იგი ზოგან (მცირე ფართობებზე) წარმოდგენილია დეკის ქვეტყით — *Betuletum rhododendrosium*. დეკას შემადგენლობაში შედის აგრეთვე მოცვი, მაგრამ მას დაქვემდებარებული ადგილი უჭირავს. ტყის მცენარეულობის ზევით, ზღვის დონიდან 2000—2200 მეტრზე, სამხრეთი, დასავლეთი და ნაწილობრივ აღმოსავლეთი ექსპოზიციები უჭირავს მდელოებს, სადაც გაბატონებულია წივანა (*Festuca variae*). წივანას სიმაღლე საშუალოდ 40—50 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს და მძლავრ კორდს ივითარებს (საშუალოდ 20—25 სმ). ფერდობები, სადაც ეს წივანაა განვითარებული, ძლიერ დიდი დაქანებით ხასიათდება და ეროზირებულია. წივანა ქმნის როგორც სუბალპურ, ისე ალპურ მდელოს, მაგრამ ამ ზონებში ისინი ერთიმეორისაგან მხოლოდ სიმაღლით განსხვავდებიან. წივანას ეს სახეობა ცუდი საკვებია, ამიტომ იგი აქ მეორად მცენარედ გვევლინება. ძვირფასი საკვები მცენარეები კი მოუწესრიგებელი ძოვების შედეგად მოსპობილია. წივანასთან ერთად მონაწილეობს სხვა ბალახებიც: *Koeleria gracilis*, *Bromus viriegatus*, *Phleum alpinum*, *Galium verum* და სხვ. საერთოდ, ალპურ ზონაში წივანას დიდი დაქანების სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობები უჭირავს, უკანასკნელი ძლიერ განიცდის მექანიკურ გამოფიტვას და დენუდაცია-ეროზიის პროცესებს. სწორედ ასეთ პირობებში წივანას ეს სახე (*Festuca variae*) აკორდებს დიდი დაქანების ჩამორეცხილ და დაშლილ მთის ფერდობებს, ამიტომ მას უდიდესი მელიორაციული მნიშვნელობა აქვს გაშიშვლებული ადგილებისა და ალპური ზონის ძლიერ ეროზირებული უბნების გამაგრებისათვის. აღნიშნული დადებითი თვისებების გამო მიზანშეწონილი იქნება მისი ხელოვნურად გავრცელება ნაშალებზე და, საერთოდ, დიდი დაქანების ეროზირებულ ფერდობებზე.

მდ. დურუჯის სათავეებში ნიადაგების დაშლა და მეწყე-

რის განვითარება უმთავრესად ხდება სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე; ეს აიხსნება არა მარტო ამ ფერდობთა ნიადაგების ნაკლები მექანიკური სიმდგრადით, არამედ იმითაც, რომ აქ ძოვება იწყება გაზაფხულზე (მაისში), ნიადაგის ზედაფენის დიდი ტენიანობის დროს, მაშინ როდესაც ამ ადგილებში იგი ზაფხულშიც კი დაუშვებელია. მაშასადამე, მდ. დურუჯის სათავეებს ყველაზე მეტად ესაჭიროება საძოვრების მოვლა, რათა ძოვება არ იქნეს დაშვებული ისეთ უბნებზე, რომლებიც სელურ კერებს წარმოადგენენ; დანარჩენ უბნებში მთის მდებარეობის ტერიტორია ისე უნდა დაიყოს, რომ ცხვარი მორიგეობით ძოვდეს მისთვის განკუთვნილ ფართობზე, ხოლო ადრე მოძოვილი უნდა ისვენებდეს. დადასტურებულია, რომ ძლიერ მოძოვილი მდებარე 2—3 წლის დასვენების შემდეგ სავსებით აღსდგება და ბალახების შედგენილობაც უკეთეს ღირსებას იძენს; ამასთან, ნასვენ ფართობზე ბალახი ივითარებს საკმაოდ შეკრულ კორდს, რაც დიდად უშლის ხელს ნიადაგის ჩამორეცხვას. კარგ შედეგს იძლევა აგრეთვე ხელოვნური ბალახთესვა გადარეცხილ ან კორდდაშლილ ფართობზე, რითაც არა მარტო დამაგრდება ნიადაგი, არამედ გაიზრდება საძოვარი ფართობი და გადიდდება მეცხოველეობის პროდუქტიულობაც.

როგორც აღვნიშნეთ, მდ. დურუჯის სათავეში საქონლის სისტემატური ძოვებით ტყის ზედა საზღვარმა საგრძნობლად დაიწია (ზოგან 1800 მეტრამდე ჩამოდის), ხოლო ბალახეულმა საფარმა ბევრგან დეგრადაცია განიცადა. უკანასკნელმა განაპირობა ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუარესება, თხიერი ზედაპირული ჩამონადენის გადიდება და ეროზიული პროცესების განვითარება.

გ. ტარასაშვილის მონაცემებით, სუბალპური ზონა უმთავრესად ტყე-მდებარე ნიადაგებითაა წარმოდგენილი, სადაც ზღვის დონიდან ადგილმდებარეობის სიმაღლის, ექსპოზიციის, დაქანებისა და მცენარეული საფარის მიხედვით გვხვდება როგორც საშუალოდ განვითარებული ხირხატიანი, ისე პრიმიტიული და ჭარბტენიანი ტორფიანი ნიადაგები. ისინი ძირითადად ხასიათდებიან მოყავისფრო-მოყომრალაო შეფერვით და წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, რაც შემდეგ მსხვილ-

მარცვლოვანში გადადის. ასეთი ნიადაგები მრავალი ნიშნის მიხედვით ტყის ყომრალ ნიადაგებს ემსგავსება.

ალპური ზონა უმთავრესად მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგებითაა წარმოდგენილი; აქ შეიძლება შეგვხვდეს კარგად, საშუალოდ და სუსტად განვითარებული ნიადაგები, რომელთა სიღრმე ფერდობთა დაქანებების მიხედვით 5-დან 50—70 სმ-მდე იცვლება. ისინი ხასიათდებიან გენეტური ჰორიზონტების სუსტი დიფერენცირებით და ხირხატის დიდი შემცველობით, რაც 25-დან 60%-მდე აღწევს. ამ ზონის ნიადაგები ხშირად მხოლოდ ერთი ჰორიზონტითაა წარმოდგენილი, რომელიც უშუალოდ დედაქანზე დევს და მტკრისებრი სტრუქტურით, აგრეთვე უმრავლეს შემთხვევაში სიმშრალითა და დაბალი წარმადობით ხასიათდება.

მე-17 ცხრილის მიხედვით, შესწავლილი ტყის ნიადაგები ძირითადად მძიმე თიხნარი შემადგენლობისაა, რაც ქვედა ჰორიზონტებში ზოგჯერ თიხაში გადადის. ალპური ზონის ნიადაგები კი უმთავრესად მსუბუქი და საშუალო თიხნარი შემადგენლობით ხასიათდება და მძიმე თიხნარში იშვიათად გადადის.

ც ხ რ ი ლ ი 17

მდ. ღურუჯის სათავეს ნიადაგების გრანულომეტრიული შემადგენლობა %-ობით (S—მექანიკური, D—მიკროაგრეგატული)

სიმაღლე ზღვის დონიდან მეტრით	მცენარეული საფარი	ნიადაგის სისისიკობა	<0,05 მმ		<0,01 მმ		<0,001 მმ	
			S	D	S	D	S	D
1940	0.5 სიხშირის წიფლის ტყე მალალი მთის ნეკერჩხლისა და კნაეის შერევით	3—18	2,22	3,41	59,6	1,3	2,40	9,53
		20—50	92,84	38,94	86,51	39,73	14,91	14,02
2060	0.3 სიხშირის ნეკერჩხლის ტყე წიფლის, არყისა და კნაეის შერევით	2—15	86,61	70,05	50,46	5,1	19,19	0,32
		20—45	94,19	78,67	52,47	36,2	2,53	9,63
2300	ალპური მდელო. სადაც არ ხდება ძოვება	0—10	75,37	61,13	37,95	26,17	2,19	9,74
		15—40	75,14	64,80	45,19	31,09	1,76	9,55
2400	ალპური მდელო ძოვებით დატვირთული	0—15	70,86	23,38	22,26	10,91	9,52	
		15—	58,12	70,63	50,41	36,54	11,03	9,67

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით (ცხრილი 18) ჩვენ მიერ შესწავლილი ნიადაგები ჰუმუსის მაღალი შემცველობით და ფუძეების არამადრობით ხასიათდება. ამ ნიადაგებში შთანთქმული კალციუმი და მაგნიუმი სიღრმის მიხედვით მცირდება, ე. ი. ადგილი არა აქვს ზედაფენებიდან შთანთქმული ფუძეების გამორეცხვას და მის ქვედა ჰორიზონტებში დაგროვებას.

მონაცემების მიხედვით, ის ნიადაგები, რომლებზეც ძოვება აკრძალულ იქნა (კრილი 3), მეტი რაოდენობით შეიცავენ

ც ხ რ ი ლ 18

მდ. ღურუჯის სათავეს ნიადაგების ქიმიური თვისებები

სიმაღლე ზღვის დონიდან მ-ობით	მცენარეული საფარი	ქრ. №	ნიურების აღების სიღრმე (სმ-ობით)	ჰუმუსი %-ობით	შთანთქმული ფუძეები				ჯამი Ca+Mg მ/კვადრ.	შთანთქმული კატიონების ტევადობა %-ობით	
					%-ობით		მ/კვადრ. ტევადობით			Ca	Mg
					Ca	Mg	Ca	Mg			
1940	0,5 სიხშირის წიფულნარი ტყე მაღალი მთის ნეკერჩხლისა და კნავის შერევით	1	3—18 20—50	6,70 1,39	0,238 0,087	0,096 0,078	11,87 4,34	7,07 6,41	18,94 10,75	62,67 40,37	37,33 59,63
2060	0,3 სიხშირის ნეკერჩხლის ტყე წიფლის, არვისა და კნავის შერევით	2	2—15 20—45	12,84 7,05	0,381 0,214	0,078 0,071	19,01 10,68	6,41 5,84	25,42 16,61	74,78 64,68	25,22 35,32
2300	ალპური მდელო, სადაც პირუტყვს არ ამოვებენ	3	0—10 15—40	10,33 5,74	0,272 0,055	0,071 0,033	13,57 2,75	6,83 2,71	19,40 5,46	69,94 50,36	30,06 49,54
2400	ალპური მდელო ძოვებით გადაკვირთული	4	0—10 15—25	12,23 5,00	0,214 0,059	0,061 0,017	10,68 1,95	3,01 1,39	15,69 3,74	69,06 55,94	31,94 4,62

კალციუმს, ვიდრე პირუტყვის ძოვებით გადატვირთული ნიადაგები. ძოვებით გადატვირთულ ნიადაგებში კალციუმის შემცირება, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს სტრუქტურის სიმტკიცეზე, რაც ნათლად დასტურდება აგრეგატული ანალიზით (ცხრილი 19).

ც ხ რ ი ლ ი 19

მდ. ღურუჯის სათავის ნიადაგების აგრეგატული შემადგენლობა

სიმაღლე ზღვის დონიდან მ-ით	მცენარეული საფარი	ქრ. №	ნიადაგის ალუბის სიღრმე სმ-ით	აგრეგატები %-ით					
				> 3 მმ	3-1 მმ	1-0, 25 მმ	< 0,25 მმ	> 0,15 მმ	< 1 მმ
1940	0,5 სისშირის წიფლის ტყე მაღალი მთის ნეკერჩხლისა და კნაეის შერევით	1	3-18 20-50	42,63 28,00	38,80 34,60	10,00 24,60	8,52 12,20	91,48 67,80	81,33 63,20
2060	0,3 სისშირის ნეკერჩხლს ტყე წიფლის, არყისა და კნაეის შერევით	2	2-15 20-15	34,40 28,10	48,40 36,20	10,03 24,00	7,12 11,20	92,88 88,80	82,80 64,80
2300	ალპური მდელო, სადაც არ ხდება ძოვება	3	0-10 15-40	26,40 26,00	36,80 30,80	18,00 21,60	18,80 21,60	81,20 78,40	63,20 56,80
2400	ალპური მდელო ძოვებით დატვირთული	4	0-10 15-25	12,48 18,00	26,60 20,20	38,00 38,00	22,92 23,80	77,08 76,92	39,00 38,20

მონაცემებიდან ჩანს, რომ მდ. ღურუჯის სათავის ტყეში და სუბალპური სარტყლის მეჩხერებში (ქრილი 1,2) >1 მმ წყლისადმი მდგრადი ნიადაგის აგრეგატების რაოდენობა პირველ ჰორიზონტებში აღწევს 81—83%-ს, მაშინ როდესაც ალპურ ზონაში იგი 63%-ს არ აჭარბებს; ამასთან, წყლისადმი ასე დიდი მდგრადობის უნარით ხასიათდება მხოლოდ ის ნიადაგები, რომლებზეც აკრძალულია ძოვება. ნიადაგები, რომლებზეც ძოვება ამჟამადაც მიმდინარეობს, გაცილებით ნაკლები სიმდგრადით ხასიათდებიან და >1 მმ წყლისადმი მდგრად აგრეგატებს მხოლოდ 40%-მდე შეიცავენ (ქრილი 4).

ამრიგად, სტრუქტურის სიმტკიცის უნარით სუბალპურ ტყის ნიადაგებს უახლოვდება ალპური ზონის ის ნიადაგები, რომლებზეც აღარ აძოვებენ და ამ მხრივ თვისობრივად განსხვავდებიან ძოვებით გადატვირთული ნიადაგებისაგან. ეს უკანასკნელი კი გვიჩვენებს, რომ, როგორც მერქნიანი, ისე ბალახეული მცენარეულობა ხელს უწყობს ნიადაგის მტკიცე სტრუქტურის შექმნას, რაც, თავის მხრივ, აუმჯობესებს მის წყლიერ თვისებებს და ხელს უშლის ეროზიული პროცესების განვითარებას. მცენარეული საფარის მოსპობის შემდეგ კი ნიადაგი კარგავს სიმტკიცის უნარს და წყლის მოქმედებით ადვილად იშლება. უკანასკნელი ხელს უწყობს ნიადაგის ფორმების დაკეტვას და წყალგამტარობის შემცირებას, რასაც თან სდევს თხიერი ჩამონადენის განვითარება და ნიადაგების გაღარიბება წვრილმიწა ($<0,25$ მმ) ნაწილაკებისაგან.

ფიზიკური თვისებების ანალიზის (ცხრილი 20) მიხედვით ალპურ ზონაში სწორედ ძოვებით გადატვირთულ მდელოთა ნიადაგები ხასიათდება ყველაზე დაბალი არაკაპილარული ფორიანობით (3,1%). იმ მდელოთა ნიადაგებში კი, რომლებზეც აკრძალულია ძოვება, არაკაპილარული ფორიანობა 5,0—5,6%-ს აღწევს; ამასთან, ალპური ზონის ის ნიადაგი, რომელიც ძოვებითაა გადატვირთული, 10 სმ სიმაღლის წყლის სვეტს საშუალოდ 26 წუთში ატარებს, მაშინ როდესაც ის ნიადაგები, რომლებზეც აკრძალულია ძოვება, იმავე სიმაღლის წყლის სვეტს საშუალოდ 3,3—3,5 წუთში ატარებს. აღნიშნული მოვლენა უაღრესად საყურადღებოა, რადგან სხვა ფაქტორებთან ერთად მასზე ბევრად არის დამოკიდებული ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირება და, მაშასადამე, ეროზიული პროცესებისა და სელური ღვარების წარმოშობა.

საინტერესო სურათს იძლევა ტყისა და ალპური სარტყლის ნიადაგების შედარება. მონაცემების მიხედვით. მდ. დურუჯის სათავეს ტყეში და სუბალპური სარტყლის მეჩხერებში ნიადაგები კარგი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება და სწრაფად ატარებს წყალს; მაგალითად, წიფლის, არყისა და ნეკერჩხლის ტყეებში ნიადაგების არაკაპილარული ფორიანობა 11,8-დან 14,1%-მდე აღწევს და 10 სმ სიმაღლის წყლის სვეტს 0,7—0,8 წუთში ატარებს; ალპური ზონის ნიადაგებში

მდ. დურუჯის სათავის ნიადაგების ფიზიკური თვისებები

სიმაღლე ზღვის დონიდან მეტრით	ექსპოზი-ცია	მცენარეული საფარი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	ფორიანობა %-ით			გაატარა 10 სმ სიმაღლის წყლის სვეტი საშუალოდ წთ.
				მთლიანი	კაპილარული	არაკაპილარული	
1940	ჩრდილო-დასავლეთით	წიფლის ტყე მაღალი მთის ნეკერჩხლისა და კნავის შერევით	0—10	57,6	45,8	11,8	0,7
2060	დასავლეთით	ნეკერჩხლის ტყე წიფლის, არყისა და კნავის შერევით	0—10	60,4	47,9	12,5	0,7
2100	ჩრდილო-დასავლეთით	არყის ტყე ბალახეული საფარით (წიფლის, კნავისა და თხის ტირიფის შერევით)	0—10	55,5	41,4	14,1	0,8
2180	ჩრდილო-ეთით	არყის ტყე დეკის ქვეტყით (მაღალი მთის ნეკერჩხლისა და კნავის შერევით)	0—10	47,3	29,2	18,1	—
1900	სამხრეთ-აღმოსავლეთით	მუხნარი მაღალი მთის ნეკერჩხლისა და თელაღუმის შერევით	0—10	47,7	36,2	11,5	—
2200	სამხრეთით	ალპური მდელო, სადაც არ ხდება ძოვება	0—10	60,6	55,6	5,0	3,3
2300	ჩრდილო-ეთით	ალპური მდელო, სადაც არ ხდება ძოვება	0—10	60,2	54,6	5,6	3,5
2460	დასავლეთით	ალპური მდელო პირუტყვის ძოვებით გადატვირთული	0—10	61,0	57,9	3,1	26,0

კი არაკაპილარული ფორიანობა 3,1-დან 5,6%-მდე აღწევს. მაშასადამე, მდ. დურუჯის სათავის ტყეში და სუბალპური სარტყლის მეჩხერებში ნიადაგების არაკაპილარული ფორიანობა 2-ჯერ მეტია, ვიდრე ალპური ზონის იმ ნიადაგებში, რომლებზეც აკრძალულ იქნა ძოვება, ხოლო 3—4-ჯერ მეტი, ვიდრე ალპური ზონის იმ ნიადაგებში, რომლებიც საქონლის ძოვებითაა გადატვირთული; ამასთან, ტყის ნიადაგები 4—5-

ჯერ უფრო სწრაფად ატარებენ წყალს, ვიდრე ალბური სარტყლის ის ნიადაგები, რომლებზეც არ ხდება ძოვება, ხოლო 32—37-ჯერ უფრო სწრაფად, ვიდრე ალბური ზონის ძოვებით გადატვირთული ნიადაგები.

მე-20 ცხრილში საყურადღებოა არყის ტყე დეკის ქვეტყით, სადაც ნიადაგის არაკაპილარული ფორიანობა 18%-ს აღწევს. ამ უკანასკნელს უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისათვის.

მართალია, ჩვენ მიერ განხილული მონაცემები (ფორიანობა, წყალგამტარობა, აგრეგატული და მექანიკური შემადგენლობა, ქიმიური შედგენილობა) წარმოდგენას იძლევა მდ. დურუჯის სათავის ნიადაგების ეროზიისადმი მისწრაფებაზე, მაგრამ არა გვაქვს საფუძველი, რომ ეს ნიადაგები შევავსოთ ეროზიის წინააღმდეგ მდგრადობის უნარის მიხედვით. ამ საკითხის სწორი მიდგომა მოითხოვს ისეთი თვისებების გამოვლენას, რომლებიც უშუალოდაა დაკავშირებული ეროზიასთან. კერძოდ, ნიადაგის ყველა ის თვისება, რაც გავლენას ახდენს წყალში მის დისპერგირებაზე, აგრეგატების წყლისადმი სიმდგრადეზე, თავის მხრივ, ამა თუ იმ ზომით უკავშირდება ნიადაგის ეროზიულ მდგომარეობას. ასეთ თვისებებად შეიძლება დავასახელოთ მექანიკური და აგრეგატული შემადგენლობა, აგრეგატობის მაჩვენებელი, წყლის ორთქლის ადსორბცია, ეკვივალენტური ტენიანობა, კოლოიდების რაოდენობა, ჰუმუსისა და შთანთქმული ფუძეების რაოდენობა და სხვ.

ა. ვოზნესენსკი ნიადაგის ზედაპირულ ჩამორეცხვასა და მის შინაგან თვისებებს შორის ამყარებს დამოკიდებულებას და ნიადაგის ეროზიულობის განსასაზღვრავად იძლევა ფორმულას: $E = \frac{dh}{a}$, სადაც d არის ნიადაგის დისპერსიულობის მაჩვენებელი, მიღებული მექანიკური და მიკროაგრეგატული ანალიზით;

$$d = \frac{<0,05 \text{ მმ დაუმუშავებლად}}{<0,05 \text{ მმ } 1 \text{ N NaCl დამუშავებით}}$$

h — ნიადაგის კოლოიდების ჰიდროფილობის მაჩვენებელი, რომელიც მიიღება ეკვივალენტური ტენიანობის გაყოფით კოლოიდების რაოდენობაზე;

a — ნიადაგის აგრეგატობის მაჩვენებელი:

E — ნიადაგის ეროზიულობის მაჩვენებელი.

აღნიშნული მაჩვენებლების მიხედვით ნიადაგები შემდეგნაირად ჯგუფდება:

მაჩვენებლების დასახელება	მაჩვენებლების ჯგუფი			
	I დაბალი	II საშუალო	III მაღალი	IV ძლიერ მაღალი
აგრეგატობის მაჩვენებელი (a)	<0,10	0,10—0,30	0,30—0,60	>0,60
დისპერსიულობის მაჩვენებელი (d)	<0,60	0,60—0,80	0,80—0,90	0,90—1,00
ჰიდროფილობის მაჩვენებელი (h)	<1,00	1,0—1,25	1,25—1,50	>1,50
ეროზიულობის მაჩვენებელი (E)	<1,0	1—10	10—100	>100

ჩვენ მიერ შესწავლილი ნიადაგები ეროზიულობის მაჩვენებლების მიხედვით (ცხრილი 21) შემდეგნაირად ხასიათდება. მდ. დურუჯის სათავეს ტყის ნიადაგების ზედაფენები (ჭრილი 1), სადაც დისპერსიულობის მაჩვენებელი უდრის 0,68-ს, მიეკუთვნება დისპერსიულობის საშუალო მაჩვენებლების ჯგუფს, ხოლო ქვედაფენები მაღალი მაჩვენებლების ჯგუფს ($d=0,96$). აქედან გამომდინარე, წიფლნარი ტყის ნიადაგების ზედა პორიზონტებს გაცილებით უფრო ნაკლები მისწრაფება აქვს ეროზიისაკენ, ვიდრე ქვედაფენებს. რაც შეეხება სუბალპური სარტყლის მეჩხერებისა და ალპურ მდელოთა ნიადაგებს, აქ დისპერსიულობის მაჩვენებელი 0,80-დან 0,85-მდე მერყეობს. ამრიგად, ეს ნიადაგები მიეკუთვნება დისპერსიულობის მაღალი მაჩვენებლების ჯგუფს და, მაშასადამე, დიდა ინტენსივობით განიცდის გადარეცხვას. საერთოდ, დისპერსიულობის მაჩვენებელი ყოველთვის ნაკლებია ნიადაგის ზედაფენებში და იზრდება სიღრმის მიხედვით.

ჰიდროფილობის, ანუ წყალდამკერუნარიანობის მაჩვენებლის (h) მიხედვით, მდ. დურუჯის სათავეს ტყეში და სუბალპური სარტყლის მეჩხერებში ნიადაგების ზედაფენები (სადაც

ს. ბ. ი. ლ. 21
 შ. ლურჯაძის სათავის ნიადაგების ერთობლივობის მარკენებლები (ა. კოზნეცკის მეთოდით)

-სებად 1940	სადა-ღ ყანაშ 1940	ვად წმინდად 1940	მცენარეული სათარი	წ. წ.	დისპერსიულობა				პლურთობა				-ცენცენცე გადაცენცე 1940	-ცენცენცე გადაცენცე 1940	-ცენცენცე გადაცენცე 1940
					(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940	(%) სადა-ღ ყანაშ 1940			
0,5	სიხშირის წილის მთლიანი და კნავის წილი	3-18 20-50	63,81 88,94	92,22 97,82	0,68 0,96	10,16 6,13	33,86 20,43	33,68 32,14	0,99 1,08	91,48 87,80	1,66 1,62	1,77 2,03	1,66 1,62	1,66 1,62	1,66 1,62
2060	სიხშირის წილის მთლიანი და კნავის წილი	2-16 20-45	70,05 78,87	86,61 94,39	0,80 0,83	14,55 9,95	46,83 34,16	44,33 42,17	0,94 1,17	92,86 88,50	1,77 2,03	1,77 2,03	1,77 2,03	1,77 2,03	
2300	სიხშირის წილის მთლიანი და კნავის წილი	0-10 15-40	61,13 64,80	75,37 76,14	0,81 0,85	12,79 10,00	42,85 33,33	59,39 47,98	1,38 1,43	81,20 76,40	1,77 2,03	1,77 2,03	1,77 2,03	1,77 2,03	
2400	სიხშირის წილის მთლიანი და კნავის წილი	0-10 15-25	65,92 70,63	80,69 84,12	0,51 0,64	31,89 8,60	46,30 28,66	58,99 70,47	1,92 2,45	77,08 76,92	1,77 2,03	1,77 2,03	1,77 2,03	1,77 2,03	

$h < 1,0$) დაბალი მაჩვენებლების, ხოლო ქვედაფენები საშუალო მაჩვენებლების ჯგუფს ($h = 1,0—1,25$) მიეკუთვნება. ალპური სარტყლის ნიადაგები როგორც პირველ, ისე მეორე ჰორიზონტებში წყალდამჭერუნარიანობის მაღალი და ძლიერ მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება. ამრიგად, ნიადაგის ჰიდროფილობის მაჩვენებლები გაცილებით უფრო მეტია ალპურ ზონაში, ვიდრე ტყეში და სუბალპური სარტყლის მეჩხერებში. ამრიგად, ნიადაგებს ალპურ სარტყელში უფრო მეტი მისწრაფება აქვს ეროზიისაკენ, ვიდრე სუბალპურ სარტყელში. გარდა ამისა, დადგენილ იქნა, რომ ალპური სარტყლის ძოვებით გადატვირთული და ნასვენ მდელთა ნიადაგები მკვეთრად განსხვავდება ერთიმეორისაგან ჰიდროფილობის მაჩვენებლის მიხედვით; მაგალითად, თუ ძოვებით გადატვირთულ ნიადაგებში ჰიდროფილობის მაჩვენებელი 1,92-დან 2,45-მდე მერყეობს, იგი ნასვენ მდელთა ნიადაგებში 1,43-ს არ აღემატება, ე. ი. ძოვებით გადატვირთულ ნიადაგებს უფრო მეტა მისწრაფება აქვს ეროზიისაკენ, ვიდრე იმ ნიადაგებს, რომლებზეც არ ხდება ძოვება.

აგრეგატობის მაჩვენებლის მიხედვით (ა) ზემოგანხილული ნიადაგები შეიძლება ასე დავაჯგუფოთ: წიფლის ტყის ნიადაგები, სადაც $a > 0,60$ -ზე მიეკუთვნება აგრეგატობის ძლიერ მაღალი მაჩვენებლების ჯგუფს, ხოლო სუბალპური სარტყლის მეჩხერებისა და ალპურ მდელთა ნიადაგები, სადაც $a = 0,30—0,60$ -ს — აგრეგატობის მაღალი მაჩვენებლების ჯგუფს.

ამრიგად, მონაცემების მიხედვით აგრეგატობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება ტყის ნიადაგები ($a = 0,60—0,64$), შემდეგ სუბალპური სარტყლის მეჩხერი ტყის ნიადაგები ($a = 0,43—0,52$), ხოლო ყველაზე მცირე მაჩვენებლებით — ალპური ზონის ის ნიადაგები, რომლებზეც ხდება ძოვება.

ყველა გამოკვლეულ ნიადაგში ეროზიულობის მაჩვენებელი (E) 1,06-დან 5,27-მდე მერყეობს. ამასთან, ეროზიულობის მაჩვენებლები მცირეა ნიადაგის ზედაფენებში და სიღრმის მიხედვით მატულობს. ეროზიულობის მაჩვენებლის მიხედვით მდ. დურუჯის სათავის ნიადაგები მთლიანად საშუა-

ლოდ მდგრადი ნიადაგების ჯგუფს მიეკუთვნება. მიუხედავად ამისა, ტყისა და უტყეო ადგილის ნიადაგები მკვეთრად განსხვავდება ერთიმეორისაგან; კერძოდ, თუ წიფლისა და ნეკერჩხლის ტყის ნიადაგების ზედა ჰორიზონტებში ეროზიულობის მაჩვენებელი 1,06—1,77-ს უდრის, ალპური ზონის ნიადაგების ზედაფენებში 3,38-დან 5,18-მდე აღწევს. აქედან ჩანს, რომ ალპური სარტყლის ნიადაგებს უფრო მეტი მისწრაფება აქვს ეროზიისაკენ, ვიდრე ტყის ნიადაგებს.

ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით შეიძლება დავასკვნათ: 1. ადამიანის არარაციონალური სამეურნეო მოქმედებით (ტყის გაჩეხვა, მოუწესრიგებელი ძოვება და სხვ.) მდ. დურუჯის სათავეში მიმდინარეობდა ტყის საზღვრის საგრძნობი დაწევა და მდელოების განადგურება, რამაც განაპირობა ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუარესება, ზედაპირული ჩამონადენის გაძლიერება და სელური კერების წარმოშობა;

2. სუბალპური ტყის ნიადაგები ხასიათდება კარგი ფიზიკური თვისებებით და წარმოადგენს ბუნებრივ მექანიზმს ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისათვის.

3. სუბალპურ სარტყელთან შედარებით ალპურ ზონაში საგრძნობლად გაუარესდა ნიადაგის ფიზიკური თვისებები, რის გამოც სუბალპური ტყის ნიადაგები სტრუქტურის სიმტკიცის უნარით არა მარტო თვისობრივად განსხვავდება ალპური ზონის ძოვებით გადატვირთული ნიადაგებისაგან, არამედ ამ უკანასკნელში არაკაპილარული ფორიანობის სიდიდე 3—4-ჯერ უფრო ნაკლებია და ამიტომ წყალგამტარობის უნარიც 32—37-ჯერ შემცირდა;

4. ალპურ სარტყელში ძოვების აკრძალვით საგრძნობლად გაიზარდა ნიადაგის სტრუქტურის სიმტკიცე და არაკაპილარული ფორიანობა, რამაც, თავის მხრივ, 7-ჯერ გაზარდა მისი წყალგამტარობის უნარი;

5. უნდა აიკრძალოს ძოვება საქართველოს მთის მდინარეთა იმ აუზებში, რომლებიც სელური ნაკადების წარმოშობის კერებს წარმოადგენენ. იმ ადგილებში, სადაც გადაჭარბებული ძოვება ხდება, აუცილებელია ძოვების რეგულირება და საძოვრების გაუმჯობესების ღონისძიებათა განხორციელება; ამასთან, ალპურ ზონაში საძოვრებად არ უნდა იქნეს გა-

მოყენებული ის ფართობი, რომელიც დიდი დაქანების ფერდობზე მდებარეობს და წარმოდგენილია სუსტად განვითარებული ძლიერ ხირხატიანი ნიადაგებით;

6. სუბალპური ზონა დაცული უნდა იქნეს თავისი დამახასიათებელი მერქნიანი და ბალახეული მცენარეებით, რადგანაც მათ უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებაში;

7. საქართველოს მთის მდინარეთა უტყეო აუზებში ერთ-ერთ მთავარ ღონისძიებად მიჩნეული უნდა იქნეს ტყის ზედა საზღვრის აწევა მისი ბუნებრივი გავრცელების ღონემდე.

ეროზიის საფინანსო-მეცნიერო ტყის ზოლის მელიორაციული როლი და მისი გაუმჯობესების მეთოდური საკანონმდებლო

**ეროზიის საფინანსო-მეცნიერო ტყის ზოლის კიდროლოგიური
როლი**

საქართველოს მთის ფერდობები გარკვეულ ისტორიულ პერიოდში ძირითადად ტყეებით იყო დაფარული, მაგრამ წარსულში ადამიანის არარაციონალურმა სამეურნეო მოქმედებამ მრავალ ადგილას მოსპო იგი. ამ გარემოებამ განაპირობა ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუარესება, თხიერი ზედაპირული ჩამონადენის გაძლიერება და ეროზიული მოვლენების განვითარება. გარდა ამისა, საქართველოს იმ რაიონებში, სადაც მთის ფერდობებზე გაშენებულია ერთწლოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, ადგილი აქვს ნიადაგის ჩამორეცხვას, რის გამოც მნიშვნელოვნად მცირდება მოსავალი; ასეთ ფერდობებზე ეროზია ზოგჯერ ისე ინტენსიურად მიმდინარეობს, რომ იგი რამდენიმე წელიწადში გამოდის სოფლის მეურნეობის სარგებლობიდან და ხელს უწყობს ზედაპირული ჩამონადენის გაძლიერებას, გრუნტის წყლის დებიტის შემცირებას, წყალსაცავებისა და სარწყავი არხების ამოვსებას, ხრამების გაჩენას, უეცარი წყალდიდობებისა და კატასტროფული სელური (ქვატალახიანი) დვარების წარმოშობას.

აღნიშნული მოვლენების თავიდან ასაცალებლად აუცილებელია მთის ფერდობებზე ჩატარდეს ისეთი მელიორაციული ღონისძიებანი, რაც არა მარტო დაიცავს ნიადაგს ჩამორეცხვისაგან, არამედ შეამცირებს თოვლის დნობისა და თავსხმა წვიმების შედეგად წარმოქმნილ ჩამონადენს, ხელს შეუწყობს მომიჯნავე სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთების გატენიანებას და მოსავლიანობის გადიდებას. აღნიშნული პრობლემის გადასაწყვეტად სხვა ღონისძიებებთან ერთად უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებს, რადგან იგი წარმოადგენს ერთ-ერთ ფაქტორს, რომელსაც ფერდობზე ჩამონადენი წყალი გადაჰყავს ნიადაგის სიღრმეში, რითაც სპობს ეროზიული პროცესების განვითარებას. ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გეგმიან გაშენებას ხელს უშლიდა ის გარემოება, რომ არ იყო დადგენილი მათ: სიგანეები, შემადგენლობა და სტრუქტურა ფერდობის დაქანებისა და ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შევისწავლეთ ეროზიის საწინააღმდეგო ბუნებრივი ტყის ზოლების გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე და დავადგინეთ სათანადო კონსტრუქციები საქართველოს მთიანი რაიონებისათვის.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ჰიდროლოგიური როლის შესწავლის მიზნით გორის საცდელ-საჩვენებელი სატყეო მეურნეობის ტერიტორიაზე (მდ. ტანას აუზში) ზღვის დონიდან 900 და 1350 მეტრის სიმაღლეზე ჩატარდა სამწლიანი (1963—1965 წწ.) სტაციონარული დაკვირვებები 10, 20, 30, 40 მეტრი სიგანისა და 0,8 სიხშირის ფიქვნარ, ნაძვნარ და მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ბუნებრივ ტყის ზოლებში კომბინირებულ საცდელ ბაქნებზე ა. მოლჩანოვის მეთოდით (იხ. ნახ. 5. ცხრილი 22).

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ჰიდროლოგიური როლის შესწავლის ეს მეთოდი მეტად საინტერესოა, რადგან იგი საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს უტყეო ფერდობებთან ჩამონადენი წყლის ის რაოდენობა, რომელიც შთანთქამა თუ იმ სიგანისა და შემადგენლობის ტყის ზოლმა. ვიდრე უშუალოდ კვლევის შედეგებზე გადავიდოდეთ, მოკლედ და-



ნახ. 5. კომბინირებული საცდელი ბაქნები, სადაც ისწავლებოდა
ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენა ზედაპირულ
ჩამონადენზე

კომბინირებული საცდელი ბაქნები

ბაქნის №	ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლის დასახელება	სამკლავ ზღვის დონიდან მ-ობით	ბაქნის სივრცე მ-ობით			ბაქნის საშუალო ქანობი გრადუსობით	
			უტყეო ნაწილებე	ტყეო ნაწილებე	მოლიანად	უტყეო ნაწილებე	ტყეო ნაწილებე
4	10 მ სივანის მუხნარ-ჭაგრცხილნარი ზოლი	900	50	10	60	18	18
5	20 მ სივანის მუხნარ-ჭაგრცხილნარი ზოლი.	900	50	20	70	18	18
7	30 მ სივანის მუხნარ-ჭაგრცხილნარი ზოლი.	900	50	30	80	18	18
6	40 მ სივანის მუხნარ-ჭაგრცხილნარი ზოლი.	900	50	40	90	18	18
8	10 მ სივანის ფიქვის ზოლი	1350	127	10	137	9	18
9	20 მ " " " "	1350	127	20	147	9	18
10	40 მ " " " "	1350	127	40	167	9	18
14	10 მ სივანის ნაძვის ზოლი	1350	60	10	70	18	18
15	20 მ " " " "	1350	60	20	80	18	18

ვახასიათებთ საკვლევი ობიექტების მცენარეულ საფარს და ნიადაგების ეროზიულობას.

მუხნარ-ჭაგრცხილნარ ტყის ზოლში (საცდელი ბაქნები № 4, 5, 6, 7) გაბატონებულია ქართული მუხა, რომელსაც ერეკა ჭაგრცხილა, იფანი, შინდი, ტყემალი, კუნელი და სხვ. კორომი ამონაყარითაა წარმომოხილი. მისი ხნოვანებაა 40—50 წელი, საშუალო სიმაღლე — 4—5 მეტრი, ხეთა რაოდენობა ჰექტარზე — 4300 ცალი, ხოლო სიხშირე — 0,8.

მუხნარ-ჭაგრცხილნარ ტყის ზოლში მკვდარი საფარი კარგადაა განვითარებული და მისი სისქე 8 სმ-ს აღწევს. ცოცხალი საფარის შემადგენლობაში ძირითადად მონაწილეობს შემდეგი მცენარეები: *Poa nemoralis* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) Poligonatum glaberrimum c. koch., *Pimpinella saxifraga* L., *Viola tricolor* L., *Polipodium vulgare* L. და სხვ.

ფიჭვნარ ტყის ზოლში (საცდელი ბაქნები № 8, 9, 10) გაბატონებულია კავკასიური ფიჭვი, რომლის ხნოვანებაა 35—40 წელი, საშუალო სიმაღლე — 20 მეტრი, საშუალო დიამეტრი — 18 სმ., შემადგენლობა — 10 ფ., სიხშირე — 0,8. ქვეტყეში გვხვდება დვია. ხეთა რაოდენობა ჰექტარზე შეადგენს 3500 ცალს. ცოცხალი საფარის შემადგენლობაში მონაწილეობს შემდეგი მცენარეები: *Campanula alliariifolia* Willd., *Origanum vulgare* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium medium* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.), *Viola tricolor* L., *Pimpinella saxifraga* L. და სხვ.

ნაძვნარ ტყის ზოლში (საცდელი ბაქნები № 14, 15) ერთეულად გვხვდება კავკასიური ფიჭვი. კორომის ხნოვანებაა 30—40 წელი, საშუალო სიმაღლე — 8—10 მ., ხეთა რაოდენობა ჰექტარზე — 4000 ცალი, ხოლო სიხშირე — 0,8. მკვდარი საფარი კარგადაა განვითარებული, ხოლო ცოცხალი საფარის შექმნაში მონაწილეობს შემდეგი მცენარეები: *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth., *Brachypodium silvaticum* (Huds.), *Poa nemoralis* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Campanula rapunculoides* L., *Viola tricolor* L. და სხვ.

იმ ფაქტორთა შორის, რომლებიც გავლენას ახდენენ თხიერ ჩამონადენსა და ეროზიული პროცესების განვითარებაზე, ერთ-ერთი მთავარი ადგილი ნიადაგს უჭირავს. ზედაპირული ჩამონადენის ოდენობა დიდად არის დამოკიდებული ნიადაგის მექანიკურ, ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებზე, აგრეთვე სტრუქტურაზე, სიმკვრივეზე, ტენიანობაზე და სხვ.

მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით საკვლევი ობიექტების ნიადაგები შემდეგნაირად ხასიათდება: ზღვის დონიდან 900 მეტრზე მუხნარ-ჯაგრცხილნარ ტყის ზოლში და შიშველ ადგილას განვითარებულია თიხნარი ნიადაგები, 1350 მეტრზე არსებულ საცდელ უბნებში ფიჭვნარი ტყის ზოლის ქვეშ — მძიმე თიხნარი, ხოლო ნაძვნარ ზოლში და შიშველ ადგილას — საშუალო თიხნარი (ცხრილი 23).

ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა კვლევის ობიექტებზე

სიმაღლე ზღვის დონიდან მეტრით	მცენარეული საფარი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მექანიკური ფრაქციები %-ობით						
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	> 0,001	< 0,001
900	მუხნარ-ჯაგრცხილნარი	0-10	2,1	25,2	16,7	5,4	17,7	32,9	56,0
		20-30	0,9	25,2	12,3	5,7	18,2	37,7	61,6
		40-50	1,8	22,7	14,4	5,1	16,3	41,7	61,1
	შიშველი ფართობი	0-15	2,3	17,9	13,0	5,3	18,0	49,5	66,8
		20-35	2,2	20,6	10,5	5,5	15,9	44,4	66,7
		50-60	1,3	19,1	13,2	6,0	16,7	45,7	66,4
1350	ფიქვნარი	0-15	2,3	21,9	15,0	10,3	15,9	23,6	49,8
		20-35	0,8	22,0	21,8	9,6	18,6	27,2	55,4
		40-50	0,9	22,1	20,3	6,5	18,8	31,4	56,7
	ნაძენარი	0-10	5,3	26,0	22,9	11,1	11,6	13,1	35,8
		15-25	5,8	32,7	26,0	9,1	16,3	16,1	41,5
		40-50	6,4	29,1	22,9	8,7	17,2	15,7	41,6
შიშველი ფართობი	0-25	11,8	27,8	24,3	5,3	18,4	12,4	36,1	
	35-50	6,0	23,5	28,5	5,7	28,2	13,1	42,0	

ქიმიური ანალიზის მიხედვით (ცხრილი 24) ზღვის დონიდან 900 მეტრზე მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყისა და შიშველი ადგილის ნიადაგები განვითარებულია უკარბონატო ქანებზე და ნეიტრალური რეაქციით ხასიათდება, 1350 მეტრზე კი ძირითადად განვითარებულია კარბონატულ ქანებზე და ტუტე რეაქციით ხასიათდება. აღნიშნული ნიადაგები ზედაფენებში დიდი რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსს (2,25-დან 9,6%-მდე), მაგრამ სიღრმის მიხედვით მათი განაწილება არათანაბარი ხასიათისაა და მკვეთრად ეცემა ქვედა ჰორიზონტებში, რაც საერთოდ და მახასიათებელი ყოფილი ტიპის ნიადაგებისათვის.

მონაცემებიდან ჩანს, რომ ნიადაგების შთანთქმული კომპ-
 6. გ. ხარისხით

ნიადაგების ქიმიური შედეგნილობა კვლევის ობიექტებზე

ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	ნიტრატ-ფოსფორი ნიტრატ-ნიტროგენი	შთანთქმული ფუძეები (მ/ეკვ.)			შთანთქმული ფუძეების ტყვილობა %-ით	
							Ca	Mg	Ca+Mg	Ca	Mg
მეწარმეული სფერო	0-10	7,1	7,35	0,37	არ არის	34,68	12,88	47,56	74,9	27,1	
	20-30	7,2	2,80	0,14	"	26,48	12,38	49,86	73,9	26,1	
	40-50	7,0	1,68	0,08	"	36,48	9,20	45,68	79,6	20,2	
900	0-15	7,3	2,25	0,11	არ არის	35,32	1,94	40,16	85,4	4,6	
	20-35	7,2	1,84	0,09	"	32,41	3,68	36,48	89,9	10,1	
	50-60	7,1	1,68	0,08	"	36,48	3,65	40,16	90,8	9,2	
ფიქნარი	0-15	7,8	6,90	0,34	7,2	30,96	3,68	34,64	89,3	10,4	
	20-35	4,2	1,21	0,06	10,2	32,96	3,68	36,64	89,9	10,1	
	40-50	8,3	0,50	0,04	8,1	29,12	5,52	36,64	84,0	16,0	
1380	0-10	7,3	9,60	0,48	არ არის	34,48	7,36	41,74	92,6	17,4	
	15-25	7,9	4,72	0,24	8,1	30,96	7,36	38,32	80,7	19,3	
	40-50	8,5	1,32	0,06	15,4	25,44	3,68	29,12	87,3	12,7	
შაველი ფართობი	0-25	8,6	2,55	0,13	11,0	23,60	1,84	25,44	92,7	7,8	
	25-50	8,7	0,80	0,04	32,8	19,92	1,81	21,76	91,6	8,5	

ლექსი მაღალი ტევადობით ხასიათდება (კალციუმისა და მაგნიუმის ჯამი 21-დან 49 მ/ეკვ.-მდე იცვლება); ამასთან, შთანთქმის ტევადობიდან კალციუმზე მოდის 72—95%, ხოლო მაგნიუმზე — 4,6—27%. საერთოდ, შესწავლილი ნიადაგები მდიდარია ჰუმუსითა და შთანთქმული კალციუმით, მაგრამ მათი შემცველობა ტყისა და უტყეო ადგილის ნიადაგებში სხვადასხვაა, აქედან გამომდინარე, ისინი წყლისადმი მდგრადობის სხვადასხვა უნარით ხასიათდებიან. მართლაც, 25-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ >1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგა-

ცხრილი 25.

ნიადაგის აგრეგატული შემადგენლობა კვლევის ობიექტებზე.

სიმაღლე ზღვის დონიდან მეტრით	მცენარეული საფარი	ნიმუშის აღების სიღრმე მეტრით	აგრეგატები %-ობით					
			$< 0,25$ მ	0,25—1 მ	1—0,25 მ	$> 0,25$ მ	> 1 მ	
900	მუხნარ-ჯარჯციხილნარი	0—10 20—30 40—50	1,2 0,4 —	20,8 6,8 4,0	30,0 39,2 37,6	15,2 11,6 20,0	32,4 42,0 42,4	52,0 45,4 37,6
	შიშველი ფართობი	0—15 20—35 50—50	— — —	— — —	10,8 9,6 8,0	25,4 32,0 38,0	64,0 57,4 44,0	10,6 9,6 8,0
1350	ფიქვნა : o	0—15 20—35 40—50	5,6 0,4 —	25,2 12,4 3,6	27,6 32,4 14,4	8,9 6,0 28,0	32,8 38,4 54,0	58,4 45,6 18,4
	ნაძენარი	0—10 15—25 40—50	6,4 2,4 1,2	20,0 16,0 11,6	21,6 23,8 22,0	11,2 12,0 5,2	40,8 40,8 60,0	48,0 47,2 34,9
	შიშველი ფართობი	0—25 35—50	2,4 1,6	9,2 2,8	26,0 15,2	17,2 27,2	45,2 53,2	37,6 19,0

ტების რაოდენობა ყოველთვის მეტია ნიადაგის ზედა, ჰუმუსით მდიდარ ფენებში და შესამჩნევად მცირდება სიღრმის მიხედვით; ამასთან, ყველაზე დიდი მდგრადობის უნარით ხა-

სიათღება ტყის ქვეშ არსებული ნიადაგი, რომლის ზედაფენებში >1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგატების რაოდენობა 58%-ს აღწევს, მაშინ როდესაც შიშველ ადგილას იგი 37%-ს არ აჭარბებს, ხოლო ზოგჯერ 10,6%-მდე ეცემა. მაშასადამე, სტრუქტურის სიმტკიცის უნარით ტყის ნიადაგები თვისობრივად განსხვავდება უტყეო ადგილის ნიადაგებისაგან, რასაც უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ეროზიული პროცესების თავიდან აცილების თვალსაზრისით.

როგორც ცნობილია, წყლისა და ჰაერის რეჟიმისათვის ნიადაგის ფიზიკური თვისებებიდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს საერთო, კაპილარულ, არაკაპილარულ ფორიანობას და წყალგამტარობას.

საკვლევი ობიექტების ნიადაგების ფიზიკური თვისებების შესწავლამ (ცხრილი 26) გვიჩვენა, რომ უტყეო ადგილთან შედარებით ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ქვეშ განვითარებული ნიადაგი ფორიანობის მაღალი მაჩვენებლე-

ცხრილი 26.

ნიადაგის ფიზიკური თვისებების მთავარი ელემენტები
0—10 სმ სიღრმეზე (საშუალო მონაცემები)

დაკვირვების ობიექტი	სიმ.დ.ლ. წყლის დაკვირვების ღრმობა	ფორიანობა %-ობით		
		მთლიანი	კაპილარული	არაკაპილარული
ფიქვის ტყის ზოლი	1350	55,3	45,7	9,6
ნაძვის " "	1350	54,4	44,5	9,6
შიშველი ადგილი	1350	46,6	41,4	5,2
მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ზოლი	900	63,2	51,2	14,0
შიშველი ადგილი	900	48,8	45,2	3,6

ბით ხასიათდება; მაგალითად, ნიადაგის არაკაპილარული ფორიანობა მუხნარ-ჯაგრცხილნარში უდრის 14%-ს, ფიქვნარში და ნაძვნარში — 9,6%-ს, ხოლო შიშველ ადგილას — 3,6—5,2%-ს; ამასთან, ტყის ზოლის ქვეშ ნიადაგის ზედაფენა ზაფხულობით 7—9-ჯერ, ხოლო გაზაფხულობით 23—30-ჯერ

უფრო სწრაფად ატარებს წყალს, ვიდრე შიშველ ადგილას (ცხრილი 27).

ცხრილი 27.

ნიადაგის წყალგამტარობა კვლევის ობიექტებზე
(საშუალო მონაცემები)

დაკვირვების თარიღი	სიმაღლე ნიადაგის დონიდან	გაატარა 10 სმ სიმაღლის წყლის სვეტი წთ		
		ფიქვის ზოლში	მუხნარ-ჯაჯ-რცხილნარ ზოლში	შიშველ ადგილას
11/III — 1963	1350	3,0	—	63,0
13/III — 1963	900	—	2,0	60,0
24/VIII — 1963	1350	1,2	—	8,6
28/VIII — 1963	900	—	0,3	2,8

აღსანიშნავია, რომ ტყის ზოლი იცავს ნიადაგს გაყინვისაგან, რითაც ხელს უწყობს გამდნარი თოვლისა და წვიმის წყლის ჩაჟონვას ნიადაგის სიღრმეში. უტყეო ადგილის ნიადაგები იყინება, რის შედეგად ძლიერ მცირდება მათი წყალგამტარობა; მაგალითად, დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ უტყეო ადგილას ნიადაგი 13—17 სმ სიღრმეზე გაიყინა, მაშინ როდესაც 40 მეტრი სიგანის ფიქვის ტყის ზოლში იგი მხოლოდ 1—2 სმ სიღრმეზე იყო გაყინული; ამასთან, კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე, 1—2 სმ სიღრმეზე გაყინული ტყის ზოლის ქვეშ არსებული ნიადაგი 10—23-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებდა წყალს, ვიდრე 13—17 სმ სიღრმეზე გაყინული უტყეო ადგილის ნიადაგი. ამ მოვლენას უპარესად დიდი მნიშვნელობა აქვს თხიერი ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისა და ეროზიული პროცესების აღკვეთის თვალსაზრისით.

გადარეცხვის მოვლენა მჭიდროდაა დაკავშირებული ნიადაგის მასის დისპერსიულობის, აგრეგატულობისა და წყალდაკავების უნართან. ამიტომ ნიადაგის ეროზიულობა შევისწავლეთ ა. ვოზნესენსკის ზემოაღნიშნული ლაბორატორიული მეთოდით (ცხრილი 28).

მთავარი კატეგორია	მცხარეული საფარი	(მთავარი-მცხარე) მცხარეული ფორმის ფორმები	დამკვეთების				პროდუქტების				-ყველა მთლიანი	-მთლიანი
			(ა) მთლიანი მთლიანი	(ბ) მთლიანი მთლიანი	(გ) მთლიანი მთლიანი	(დ) მთლიანი მთლიანი	(ე) მთლიანი მთლიანი	(ვ) მთლიანი მთლიანი	(ზ) მთლიანი მთლიანი	(თ) მთლიანი მთლიანი		
900	მუხარ-ჯარჯილი	0-10 20-30 40-50	66,2 64,9 70,0	72,7 73,9 75,5	0,91 0,43 0,92	13,52 11,77 12,33	45,0 39,2 41,1	52,7 53,2 62,1	1,17 1,35 1,51	0,56 0,52 0,38	1,90 2,41 3,65	
	შეშვანი	0-15 20-35 50-60	70,5 72,5 76,0	79,8 77,2 79,6	0,88 0,42 0,95	11,68 11,49 12,29	38,9 39,9 40,9	61,4 57,3 53,3	1,57 1,43 1,30	0,42 0,34 0,37	8,29 3,87 4,51	
	მთლიანი	0-15 20-35 40-50	60,2 72,1 70,7	64,8 77,2 77,0	0,92 0,93 0,92	9,49 9,36 9,53	31,3 31,2 31,8	53,3 57,4 41,4	1,86 1,84 1,30	0,67 0,49 0,49	2,55 3,49 2,41	
1350	მთლიანი	0-10 15-25 40-50	56,1 55,9 60,6	58,7 61,5 64,5	0,95 0,90 0,13	11,19 9,37 7,33	37,3 31,2 24,4	51,1 55,0 57,1	1,37 1,76 2,34	0,72 0,50 0,29	1,94 8,17 7,50	
	მთლიანი	0-25 35-50	62,3 62,6	60,4 70,5	0,86 0,88	7,43 6,69	24,8 22,3	41,8 49,8	1,68 2,23	0,35 0,33	4,12 5,94	
	მთლიანი	0-25 35-50	62,3 62,6	60,4 70,5	0,86 0,88	7,43 6,69	24,8 22,3	41,8 49,8	1,68 2,23	0,35 0,33	4,12 5,94	

28-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ ნიადაგის დისპერსიულობის მაჩვენებელი (d) 0,86-დან 0,97-მდე იცვლება, აქედან გამომდინარე, საკვლევი ობიექტების ნიადაგები დისპერსიულობის მაღალი ($d=0,80-0,90$) და ძლიერ მაღალი ($d>0,90$) მაჩვენებლებით ხასიათდებიან, ე. ი. ამ მაჩვენებლების მიხედვით ისინი ძლიერ გამრეცხ ნიადაგების ჯგუფს მიეკუთვნებიან.

წყალდამკერუნარიანობის მაჩვენებლის (h) მიხედვით, ჩვენ მიერ გამოკვლეული ნიადაგები მაღალი ($h=1,25-1,50$) და ძლიერ მაღალი მაჩვენებლებით (გარდა მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ნიადაგის ზედა ჰორიზონტისა, სადაც $h=1,7$ -ს და მიეკუთვნება საშუალოდ გამრეცხ ნიადაგების ჯგუფს) ხასიათდება. მაშასადამე, საკვლევი ობიექტების ნიადაგებს დიდი მისწრაფება აქვთ ეროზიისაკენ, მაგრამ ტყის ზოლების ქვეშ ისინი ეროზიის ნიშნებს არ ამჟღავნებენ. ეს გარემოება გამოწვეულია ტყის ნორმალური მდგომარეობით, სადაც მცენარეული საფარი ხელს უწყობს მტკიცე სტრუქტურის შექმნას და შესანიშნავად ასრულებს წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს. საკმარისია დაირღვეს ტყის ნორმალური მდგომარეობა, რომ ამ ნიადაგებზე განვითარდეს ისეთივე ეროზიული პროცესები, როგორსაც ამჟამად განიცდის უტყეო ადგილი.

საერთოდ ნიადაგების, კერძოდ კი ტყის ნიადაგების ეროზიისადმი მდგრადობის უნარს ყველაზე კარგად ახასიათებს აგრეგატობის მაჩვენებელი (a). სახელდობრ, ფიქვნარი და ნაძვნარი ტყის ზოლების ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები, სადაც $a=0,67-0,72$ -ს, მიეკუთვნება აგრეგატობის ძლიერ მაღალი მაჩვენებლების ჯგუფს; ამ ნიადაგების დანარჩენი ჰორიზონტები, აგრეთვე მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყისა და უტყეო ადგილის ნიადაგები მაღალი მაჩვენებლების ჯგუფს მიეკუთვნება.

როგორც წესი, აგრეგატობის მაჩვენებელი ყოველთვის მეტია ნიადაგის ზედაფენებში და მნიშვნელოვნად მცირდება სიღრმის მიხედვით. ამრიგად, ნიადაგის ზედაფენას უფრო მეტი მდგრადობა ახასიათებს წყლის დამშლელი მოქმედების წინააღმდეგ, ვიდრე ქვედაფენას, რაც უნდა აიხსნას ამ ფენაში ჰუმუსისა და კალციუმის მეტი რაოდენობით.

ღისპერსიულობის, ჰიდროფილობისა და აგრეგატობის მაჩვენებლების განხილვის შემდეგ ნიადაგები ფასდება ეროზიულობის (E) მაჩვენებლის მიხედვით, რაც ჩვენ მიერ შესწავლილ ობიექტებზე 1,90-დან 7,50-მდე იცვლება; ამასთან, ეს მაჩვენებელი ყოველთვის ნაკლებია ნიადაგის ზედა ჰორიზონტებში, ხოლო თანდათანობით მატულობს სიღრმის მიხედვით, ე. ი. საცდელი უბნების ნიადაგები სიღრმის მიხედვით თანდათანობით კარგავს ეროზიის წინააღმდეგ მდგრადობის უნარს. ა. ვოზნესენსკის კლასიფიკაციით, ჩვენ მიერ შესწავლილი ნიადაგები საშუალოდ მდგრად ნიადაგების ჯგუფს მიეკუთვნება ($E=1-10$).

ტყის ჰიდროლოგიური როლის შესწავლას საკმაოდ დიდი ხნის ისტორია აქვს; ტყის ზოლების ჰიდროლოგიური როლის საკითხებზე კი შედარებით მცირე გამოკვლევებია ჩატარებული. ავტორებს შორის, რომლებიც სრულყოფილად აშუქებენ ამ საკითხს, აღსანიშნავია გ. ბასოვისა და ა. მოლჩანოვის გამოკვლევები.

ტყის ზოლების ქვეშ ნიადაგის წყალშთანთქმის უნარის შესახებ პირველი ცნობები მოგვცა გ. ხარიტონოვმა. მისი მონაცემებით, 1939 წელს ტყე-ველის დეგრადირებული შავმიწა ნიადაგების პირობებში 327 მეტრი სიგრძის უტყეო ფართობიდან ჩამონადენი წყალი 40 მ სიგანის ხრამისპირა ტყის ზოლმა შთანთქა 19-დან 51%-მდე, ხოლო 60 მ სიგანის ზოლმა — 76%-მდე.

ანალოგიური დაკვირვებები ჩაატარეს კამენაია სტებში გ. ბასოვმა (1937-დან 1941 წლამდე) და ი. სუხარევა (1946-დან 1953 წლამდე) და, ბოლოს, ა. მოლჩანოვმა ჩაატარა ასეთივე დაკვირვებები ტელერმანის სატყეოში 1951-დან 1956 წლამდე.

გ. ბასოვის დაკვირვებებით გამოვლინდა, რომ 10 მ სიგანის ტყის ზოლმა ვერ შეძლო 381 მ სიგრძის უტყეო ფართობიდან ჩამონადენი წყლის დაკავება, ხოლო 20 მ სიგანის ტყის ზოლმა 1 მ²-ზე შთანთქა 1290—1390 ლიტრი წყალი. იმდენივე ჩამონადენი 30 მ სიგანის ტყის ზოლმა უფრო მეტი რაოდენობით დააკავა, ხოლო 45 მ სიგანის ზოლმა მთლიანად შთანთქა.

იმავე ობიექტზე 6-წლიანი დაკვირვებებით (1948—1953 წლები) ი. სუხარემა დაადგინა, რომ 0,036 ქანობის პირობებში 480 მ სიგრძის უტყეო ფართობზე ჩამონადენის კოეფიციენტი უდრის 0,65-ს, ხოლო 10, 20 და 30 მ სიგანის ტყის ზოლში ამ ჩამონადენის გავლის შემდეგ მისი კოეფიციენტი, შესაბამისად, შეადგენს 0,173, 0,150 და 0,055-ს. 45 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ ჩამონადენის კოეფიციენტი 1948—1951 წლებში საშუალოდ ნულს უდრიდა.

ა. მოლჩანოვის გამოკვლევებით, ტყის ზოლების წყალშთანთქმის უნარი შემდეგნაირად ხასიათდება: თუ 350 მ სიგრძის უტყეო ფართობიდან გაზაფხულის ჩამონადენი უდრის 72%-ს, იგი 10 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ 42%-მდე მცირდება, 20 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ — 23%-მდე, ხოლო 30 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ უტყეო ფართობიდან და ტყის ზოლიდან ჩამონადენი უდრის მხოლოდ 11%-ს.

ა. გონჩარის გამოკვლევით, 20 მ სიგანის ტყის ზოლი 2-ჯერ უფრო ეფექტურად აკავებს ჩამონადენს, ვიდრე კორდისაგან შემდგარი ამავე სიგანის ზოლი.

საქართველოში ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ჰიდროლოგიური როლი პირველად შევისწავლეთ თრიალეთის მთის ფერდობებზე. ზემოაღნიშნული მეთოდით ჩატარებულმა სამწლიანმა დაკვირვებებმა მოგვცა მეტად დამაჯერებელი მასალა ტყის ზოლების ჰიდროლოგიური როლის შესახებ.

29-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ სხვადასხვა სიგანის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები უტყეო ფერდობიდან ჩამონადენი წყლის შთანთქმის განსხვავებულ უნარს ამჟღავნებს; მაგალითად, როცა 50 მ სიგრძის უტყეო ფერდობიდან (18°-ით დაქანებისას) გაზაფხულის ჩამონადენი უდრის 30,3%-ს, იგი 10 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ 3,9%-მდე მცირდება, 20 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ — 0,7%-მდე, ხოლო 30—40 მ სიგანის ტყის ზოლის გავლის შემდეგ — 0,3—0,5%-მდე, ე. ი. პრაქტიკულად ნულის ტოლია.

10 მ სიგანის მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ზოლი საშუალოდ შთანთქავს 3—5-ჯერ ნაკლებ წყალს, ვიდრე 20 მეტრი

სიგანის ტყის ზოლი, 6—10-ჯერ ნაკლებს, ვიდრე 30 მეტრი სიგანის ტყის ზოლი და 8—18-ჯერ ნაკლებს, ვიდრე 40 მ სიგანის ტყის ზოლი. საერთოდ, მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ზოლების წყლის შთანთქმისუნარიანობა საკმაოდ მაღალია და საშუალოდ 1 მ²-ზე 348-დან 757 ლიტრამდე იცვლება.

ეროზიის საწინააღმდეგო მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ზოლების დადებითი გავლენა ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაზე უფრო ნათლად ჩანს დიდი ინტენსივობის წვიმის დროს, როცა ზოლის ზემოთ მდებარე უტყეო ფერდობიდან მიღებული ჩამონადენი საკმაოდ დიდ სიდიდეს აღწევს; მაგალითად, 1965 წლის 4 ივნისს, როცა უტყეო ფერდობზე ზედაპირულმა ჩამონადენმა 21,5%-ს მიაღწია, 10 მ სიგანის მუხნარ-ჯაგრცხილნარმა ზოლმა შთანთქა 4-ჯერ მეტი წყალი, ხოლო 20 მ სიგანის ზოლმა — 19-ჯერ მეტი. 30—40 მ სიგანის ტყის ზოლებმა კი თითქმის მთლიანად შთანთქეს 50 მ სიგრძის ფერდობიდან მიღებული ზედაპირული ჩამონადენი.

ტ ბ რ ი ლ ი 29.

მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ზოლების სიგანის გავლენა 50 მ სიგრძის უტყეო ფერდობიდან ჩამონადენი წყლის შემცირებაზე 18°-ით დაქანების პირობებში

დაკვირვების წელი	ხალკების რაოდენობა მმ-ობით	ჩამონადენი კა-დან, მ ³				ჩამონადენი %-ობით ნალექების რაოდენობიდან					
		უტყეო ფერდობზე	უტყეო ფერდობიდან შემდეგი სიგანის ტყის ზოლების გავლით, მ-ობით				უტყეო ფერდობზე	უტყეო ფერდობიდან შემდეგი სიგანის ტყის ზოლების გავლით, მ-ობით			
			10	20	30	40		10	20	30	40
1963	349,0	31,07	9,84	3,34	1,95	1,24	0,91	0,28	0,09	0,05	0,03
1964	758,0	73,08	88,5	10,83	4,15	2,10	0,93	0,50	0,13	0,05	0,02
1965	261,4	293,2	48,0	9,13	8,46	4,5	11,2	1,8	0,3	0,3	0,2
1964— — 1965 წლის შემთა- რის	58,1	176,2	22,86	3,98	3,28	1,7	30,3	3,9	0,7	0,5	0,3

ფიქვნარი ტყის ზოლების სიგანის გავლენა 127 მ სიგრძის უტყეო ფერდობიდან ჩამონადენი წყლის შემცირებაზე 7—10⁰-ით დაქანების პირობებში

დაცვივების წელი	ნალექების რაოდენობა, მმ-ით	ჩამონადენი კა-დან, მ ³				ჩამონადენი %-ობით ნალექების რაოდენობიდან			
		უტყეო ფერდობიდან	უტყეო ფერდობიდან შემდეგი სიგანის ტყის ზოლების გავლით, მ-ობით			უტყეო ფერდობიდან	უტყეო ფერდობიდან შემდეგი სიგანის ტყის ზოლების გავლით, მ-ობით		
			10	20	40		10	20	40
1963	342,5	65,66	14,82	7,65	4,57	1,9	0,13	0,22	0,13
1964	466,6	50,43	20,65	13,62	5,55	1,08	0,44	0,29	0,11
1965	378,2	188,5	54,11	28,81	14,47	4,9	1,4	0,7	0,3
1964— —1965 წლის ხამთა- რი	40,7	142,18	49,2	24,23	10,85	34,9	12,0	5,9	2,6

წყლის შთანთქმის დიდ უნარს ამჟღავნებს აგრეთვე ეროზიის საწინააღმდეგო ფიქვნარი ტყის ზოლები. 30-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ 10 მ სიგანის ფიქვის ზოლი 1,5—2,0-ჯერ უფრო ნაკლებ წყალს შთანთქავს, ვიდრე 20 მ სიგანის და 3—4-ჯერ ნაკლებს, ვიდრე 40 მ სიგანის ზოლი. აღსანიშნავია, რომ 20—40 მ სიგანის ფიქვის ზოლები ძლიერ ამცირებს ან მთლიანად შთანთქავს 127 მეტრი სიგრძის (7—10⁰-ით დაქანებისას) ფერდობიდან მიღებულ ზედაპირულ ჩამონადენს. საერთოდ, ფიქვის ტყის ზოლების წყლის შთანთქმისუნარიანობა საკმაოდ დიდია და იგი 1 მ²-ზე საშუალოდ 341-დან 466 ლიტრამდე აღწევს.

ფიქვნარი ტყის ზოლების დადებითი გავლენა ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაზე ნათლად გამოვლინდა 1964 წლის 13 ივნისსა და 11 ივლისს მოსული თავსხმა წვიმის დროს, როცა ღია ველთან შედარებით 10 მ სიგანის ზოლმა 10-ჯერ მეტი წყალი შთანთქა, 20 მ სიგანის ზოლმა 44-ჯერ მეტი, ხოლო 40 მ სიგანის ზოლმა 45-ჯერ მეტი.

მეტად საყურადღებოა ნაძენარი ტყის ზოლების პიღროლოგიური როლი (ცხრილი 31).

ცხრილი 31

ნაძენარი ტყის ზოლების სიგანის გავლენა 60 მ სიგრძის უტყეო ფერდობიდან ჩამონადენი წყლის შემცირებაზე 18°-ით დაქანებისას

დაკვირვების წელი	ნალექების რაოდენობა მმ-ობით	ჩამონადენი ჰა-დან, გ ³			ჩამონადენი ფ-ობით ნალექების რაოდენობიდან		
		უტყეო ფერდობ-დან	უტყეო ფერდობიდან უმღლევი სიგანის ტყის ზოლების გავლით, მ-ობით		უტყეო ფერდობ-დან	უტყეო ფერდობიდან შემღლევი სიგანის ტყის ზოლების გავლით, მ-ობით	
			10	20		10	20
1964	111,0	10,8	1,42	0,33	0,97	0,13	0,02
1965	378,0	225,73	52,28	23,31	5,9	1,3	0,6
1964 — — 1965 წლის ზამთარი	40,7	206,35	46,73	20,3	50,7	11,4	4,9

31-ე ცხრილის მიხედვით 60 მეტრი სიგრძის უტყეო ფერდობიდან მიღებულ თხიერ ჩამონადენს 10 მეტრი სიგანის ნაძვის ტყის ზოლი საშუალოდ ამცირებს 4,3—7,6-ჯერ, ხოლო 20 მეტრი სიგანის ზოლი 9,6—33-ჯერ. ზამთრის ნალექებიდან მიღებული ჩამონადენი კი 10 მეტრი სიგანის ტყის ზოლში გავლის შემდეგ შემცირდა 4,4-ჯერ (დაეცა 50,7%-დან 11,4%-მდე), ხოლო 20 მ სიგანის ტყის ზოლში გავლის შემდეგ — 10,3-ჯერ (დაეცა 50,7%-დან 4,9%-მდე).

ზედაპირული ჩამონადენის შემცირებაზე ნაძენარი ტყის ზოლების დადებითი გავლენა კარგად გამოვლინდა აგრეთვე 1964 წლის 29 აგვისტოს, როცა წვიმის ინტენსივობამ 1,2 მმ/წთ-ს მიაღწია. ღია ველთან შედარებით 10 მ სიგანის ტყის ზოლმა შთანთქა 7-ჯერ მეტი წყალი, ხოლო 20 მ სიგანის ზოლმა 48-ჯერ მეტი, ე. ი. ამ უკანასკნელმა 18°-ით დაქანებისას თითქმის მთლიანად შთანთქა 60 მ სიგრძის ფერდობიდან

მიღებული თხიერი ჩამონადენი, რაც ჰექტარზე 7580 ლიტრს შეადგენდა.

მეტად საყურადღებოა, რომ დაკვირვების პერიოდში ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლით დაცულ ფერდობზე ნიადაგი არ ჩამორეცხილა, მაშინ როდესაც ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე მან ჰა-ზე 166 მ³-ს მიაღწია.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ასეთი დიდი ჰიდროლოგიური როლი აიხსნება ტყის მკვდარი საფარისა და სტრუქტურული ნიადაგების არსებობით, რომლებიც კარგი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდებიან და უნარი შესწევთ, უზრუნველყონ ზედაპირული ჩამონადენის გადაყვანა ნიადაგის სიღრმეში. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს მკვდარი საფარის როლი, რადგან იგი მაღალი ტენტევალობით ხასიათდება. დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებში მკვდარი საფარის სისქე 5-დან 8 სმ-მდე აღწევს და თავის წონასთან შედარებით 3—4-ჯერ მეტ წყალს აკავებს.

ამრიგად, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები ქმნის ნიადაგის მტკიცე სტრუქტურას, აუმჯობესებს მის ფიზიკურ თვისებებს, იცავს ნიადაგს გაყინვისაგან, ხელს უწყობს წვიმისა და თოვლის წყლის ჩაქონვას ნიადაგის სიღრმეში და ზედაპირული ჩამონადენის შემცირების ხარჯზე სპობს ეროზიული პროცესების განვითარებას.

ტყის ზოლების ასეთი დადებითი როლი მეტად საყურადღებოა და იგი საფუძვლად უნდა დაედოს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენებას არა მარტო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე, არამედ იმ მთის ფერდობებზეც, რომლებმაც გარკვეულ ისტორიულ პერიოდში ადამიანის უშუალო ჩარევით დაჰკარგეს ტყის საფარი და გადაიქცნენ ეროზიის მოქმედების კერებად.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენა მომიჯნავე ფერდობების ნიადაგების ბანიანობაზე, მიკროკლიმატზე, ხასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე და ტყის კულტურების ზრდა-განვითარებაზე

როგორც ცნობილია, ნიადაგის წყლიერ თვისებებს უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს; საკმარისია აღინიშნოს წყლის

საშუალებით ნიადაგში მინერალური და ორგანული ნივთიერებების გახსნა და გადანაცვლება. სხვა პირობებთან ერთად ნიადაგის წყალზე დამოკიდებულია მცენარის ზრდა-განვითარება, მიკროორგანიზმების მოქმედება და სხვ.

ხანგრძლივი გვალვის შედეგად მცენარის წყლის რეჟიმის დარღვევა უარყოფითად მოქმედებს მის ფიზიოლოგიურ ფუნქციებზე — ფოტოსინთეზზე, სუნთქვაზე, ნახშირწყლებისა და ცილების ცვლაზე, ნივთიერებათა გადამმოძრაებაზე, ზრდაზე და სხვ.

გვალვების შემთხვევაში, რაც დამახასიათებელია საქართველოს მრავალი მთიანი რაიონისათვის, მცენარეში დიდდება ტრანსპირაცია და ადვილი შესაძლებელია დაირღვეს შეთანხმება მის მიერ წყლის მიღებისა და ხარჯვის სისწრაფეს შორის. ეს გარემოება სავსებით განსაზღვრავს მცენარის ჰქნობის დაწყებას, ხოლო გვალვის ხანგრძლივობისას ნიადაგი იმდენად შრება, რომ მცენარე ვარდება ხანგრძლივი ჰქნობის მდგომარეობაში.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ ფაქტორის გამოვლინებას, რაც ხელს შეუწყობს მთის ფერდობთა ნიადაგების გატენიანებას და ამით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებას. ამ მიზნით თრიალეთის მთის ფერდობებზე (მდ. ტანას აუზში), ზღვის დონიდან 900 და 1350 მეტრის სიმაღლეზე, შევისწავლეთ 10, 20, 40 და 60 მეტრი სიგანის წიწვოვანი და ფოთლოვანი ბუნებრივი ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენა ნიადაგის ტენიანობაზე ზოლებიდან 20, 40, 60 და 80 მეტრის მანძილზე. ნიადაგის ნიმუშებს ვიღებდით სხვადასხვა სიღრმეზე, ხოლო ტენიანობას ვსაზღვრავდით წონითი მეთოდით.

ორწლიანმა დაკვირვებებმა (1963 და 1965 წლები) გვიჩვენა, რომ (ცხრილი 32, 33) ჩვენ მიერ შესწავლილი ყველა ბუნებრივი ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლი დადებით გავლენას ახდენს მის ქვემოთ მდებარე სავარგულების ნიადაგების ტენიანობაზე, რაც განსაკუთრებით მკვეთრად ჩანს წლის გვალვიან პერიოდში; მაგალითად, 1963 წლის 28 აგვისტოს (ცხრილი 32) 10, 20, 40 და 60 მეტრი სიგანის

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე ნიადაგების ტენიანობა ზოლებიდან 20 მეტრზე 8—12%-ით, ხოლო 60 მეტრის დაშორებით 2—8%-ით მეტი იყო, ვიდრე ტყის ზოლებით დაუცველ ფერდობებზე.

ცხრილებიდან ჩანს, რომ ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების დადებითი გავლენა მომიჯნავე სავარგულების ნიადაგების ტენიანობაზე ყოველთვის არ ატარებს კანონზომიერ ხასიათს. ზოგჯერ ნიადაგის ტენიანობა ზოლიდან 20—40 მ-ზე უფრო ნაკლებია, ვიდრე მოშორებით. ეს მოვლენა შეიძლება დაკავშირებული იყოს დედაქანების განლაგებასთან, რაც ძირითადად განსაზღვრავს წყლის გადამოდრავეების მიმართულებას.

დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები დადებით გავლენას ახდენს მომიჯნავე ფართობების ტემპერატურასა და ფარდობით ტენიანობაზე; მაგალითად, 1964 წლის 22 ივნისს 20 მეტრი სიგანის მუხნარჯაგრცხილნარ ტყის ზოლში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უდრიდა 69%-ს, ზოლიდან 20 მეტრზე — 66%-ს, 40 მეტრზე — 62%-ს, 60 მეტრზე — 57%-ს, ხოლო 100 მეტრზე — 56%-ს. ანალოგიური მოვლენა აღინიშნა როგორც ფიჭვნარ, ისე ნაძვნარ ტყის ზოლებთან; კერძოდ, თუ 20 მეტრი სიგანის ფიჭვნარ ზოლში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უდრიდა 72%-ს, იგი ამ ზოლიდან 20 მ დაშორებით შემცირდა 64%-მდე, ხოლო 40 მ დაშორებით — 60%-მდე. ასევე, თუ ნაძვნარ ტყის ზოლში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უდრიდა 89%-ს, იგი ზოლიდან 20 მ დაშორებით შემცირდა 75%-მდე, 40 მ დაშორებით — 72%-მდე, ხოლო 60 მ დაშორებით -- 67%-მდე, ე. ი. სხვაობამ 20 მეტრი სიგანის ნაძვნარ ტყის ზოლსა და ღია ადგილს შორის (ზოლიდან 60 მეტრზე) 22%-ს მიაღწია. რაც შეეხება ტემპერატურის სხვაობას ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებსა და ღია ადგილს შორის, იგი დაკვირვების პერიოდში უმთავრესად 1,5-დან 3°-მდე მერყეობდა, მაგრამ 1964 წლის 10 აგვისტოს 5°-ს მიაღწია; ამასთან, ზაფხულის გვალვიან დღეებში 20—40 მეტრი სიგანის ზოლიდან 40 მ-ზე ღია ველთან შედარებით ჰაერის ტემპერატურა 0,5—2°-ით შემცირდა.

ეროვნის საწინააღმდეგო მუხნარ-ჭაგრცხილნარი ტყის ზოლების გავლენა
 მომჭნავე ფართობების ნიადაგების ტენიანობაზე (სიმაღლე ზღვის
 დონიდან 900 მ, ექსპოზიცია — ჩრდილოეთი, დაქანება — 12—15°)

-ბაჲ	პრილის საშუალო ტენიანობა % -ით						-ბაჲ	პრილის საშუალო ტენიანობა % -ით					
	ივსაჲ	გე-ჲ 0% ვაშაჲ	ზე-ჲ 40% ვაშაჲ	გე-ჲ 60% ვაშაჲ	გედასაჲმ ანეეეეე	გე-ჲ 10% ვაშაჲ		გე-ჲ 20% ვაშაჲ	გე-ჲ 30% ვაშაჲ	გე-ჲ 40% ვაშაჲ	გედასაჲმ ანეეეე		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13/IV	10 20 40 60	26,2 26,1 26,2 27,1	29,6 29,7 28,5 27,8	28,9 28,7 28,7 28,6	28,0 26,0 26,9 28,2	25,7	3/V	10 20 40 60	34,2 37,4 37,9 38,1	35,0 31,6 30,1 34,1	35,2 31,4 30,4 33,3	31,3 31,4 29,7 31,5	24,7
22/V	10 20 40 60	28,2 27,3 29,5 29,8	30,6 31,1 29,8 31,4	27,6 30,7 29,6 30,5	28,6 29,6 26,3 31,4	25,3	10/VI	10 20 40 60	30,5 28,9 28,1 30,8	30,1 31,2 28,5 32,3	32,9 32,0 27,8 31,7	30,6 32,5 27,8 32,4	20,8
9/VI	10 20 40 60	26,4 26,0 28,0 28,9	31,0 32,8 28,7 36,2	28,6 31,6 30,2 38,6	33,6 30,4 29,6 35,5	26,4	17/VII	10 20 40 60	20,3 21,4 20,8 21,6	28,6 28,0 25,8 25,1	28,0 27,3 24,5 24,4	27,7 25,2 21,5 25,0	16,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10/VII	10	18,5	29,7	28,0	29,7	24,1	24/VIII	10	20,4	27,4	27,5	16,3	
	20	18,1	30,3	30,9	27,5			20	22,2	28,7	27,9		25,1
	40	19,8	28,3	28,5	27,7			40	19,1	23,8	22,8		21,6
	60	19,6	28,1	28,5	30,5			60	21,1	28,1	25,9		23,0
28/VIII	10	18,4	26,9	21,9	24,1	17,6	9/X	10	25,9	28,7	28,3	17,9	
	20	20,7	29,7	26,2	25,7			20	23,5	27,8	28,4		26,1
	40	20,4	28,8	22,7	19,6			40	20,3	24,6	22,8		24,4
	60	23,1	25,7	23,3	24,1			60	23,0	27,4	26,2		26,7
22/IX	10	22,6	26,9	24,4	24,8	20,3	2/X	10	22,7	27,3	23,5	16,9	
	20	23,6	29,1	25,0	27,1			20	20,7	27,9	24,4		22,4
	40	22,5	26,6	26,9	26,5			40	19,1	23,9	22,3		20,9
	60	24,4	30,3	31,3	25,9			60	21,4	26,1	25,1		22,9

ქრიზიის საწინააღმდეგო ტვის ზოლების გავლენა მომჩნევე ფართობების
 ნიადავის ტენიანობაზე (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1350 მ, ექსპოზიცია --
 ჩრდილოეთი, დაქანება -- 15--18°).

დაკვირვების წელი	ზოლის დასახელება და სიგანე მ-ობით	პრილის საშუალო ტენიანობა %-ობით					მასპალის იდეინცი	ზოლის დასახელება და სიგანე მ-ობით	პრილის საშუალო ტენიანობა %-ობით										
		ზოლიდან დამორება მ-ობით		ზოლიდან და რება მ-ობით					ზოლიდან და რება მ-ობით		ზოლიდან და რება მ-ობით								
		ფ მ გ	4	5	6	7			ფ მ გ	10	11	12	13	14	15	ფ მ გ	20	40	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12/VI	20 მ ფიჭვის ზოლი 40 მ " " 20 მ ნაჭვის	21,1 24,5 28,3	26,9 28,4 28,5	26,9 26,4 27,4	26,2 — 23,4	21,0 21,0	6:V	20 მ ფიჭვის ზოლი 40 მ " " 20 მ ნაჭვარ-ფოთლო- ვანი ზოლი	21,0 22,0 22,7	26,6 26,0 29,3	26,3 26,1 26,0	29,6 29,6 29,6	25,3	23,7	—	—	—	—	—
7/VII	20 მ ფიჭვის ზოლი 40 მ " " 20 მ ნაჭვის	23,9 27,2 27,1	23,7 24,1 26,3	22,8 24,9 26,6	— 27,5	20,2	8/VI	20 მ ფიჭვის ზოლი 40 მ " " 20 მ ნაჭვარ-ფოთლო- ვანი ზოლი	20,6 20,8 21,8	26,5 24,5 28,8	27,9 28,0 27,3	26,5 26,6 27,3	29,1	19,3	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24/VIII	20 მ ფიქვის ზოლი	18,7	19,9	20,2	—	—	—	20 მ ფიქვის ზოლი	17,1	16,0	14,3	—	—	—
	40 მ "	20,1	19,5	16,6	—	—	—	40 მ "	17,4	18,6	16,9	—	—	—
	20 მ ნაძვის "	23,9	22,6	23,4	22,6	14,0	16/VII	20 მ ნაძვის-ფოთლოვანი ზოლი	19,3	19,0	19,4	19,5	17,6	11,5
23/IX	20 მ ფიქვის ზოლი	16,8	18,4	19,4	18,1	—	—	20 მ ფიქვის ზოლი	17,0	17,8	15,2	—	—	—
	40 მ "	17,5	16,7	16,2	—	—	—	40 მ "	16,6	15,6	16,8	—	—	—
	20 მ ნაძვის "	18,0	19,9	19,6	22,6	11,8	31/VIII	20 მ ნაძვის-ფოთლოვანი ზოლი	18,9	20,5	20,1	19,1	16,8	10,4
30/X	20 მ ფიქვის ზოლი	14,8	11,6	10,1	11,4	—	—	20 მ ფიქვის ზოლი	18,3	18,9	15,8	—	—	—
	40 მ "	14,7	11,9	10,9	—	—	—	40 მ "	17,4	18,1	16,8	—	—	—
	20 მ ნაძვის "	12,5	13,2	12,1	10,9	9,3	12/IX	20 მ ნაძვის-ფოთლოვანი ზოლი	17,6	18,6	18,9	18,9	14,7	13,1

ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების, სასოფლო-სამეურნეო საგარეულებების გატენიანებისა და მოსავლიანობის გადიდების თვალსაზრისით არანაკლებ მნიშვნელოვანია საკითხი, თუ რა გავლენას ახდენს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები თოვლის საფარის განაწილებაზე, მის შენარჩუნებასა და დნობის ინტენსივობაზე. ამ მიზნით დაკვირვება თოვლის საფარზე ჩავატარეთ 1963 წლის დეკემბერში. საკვლევ ობიექტზე თოვლი მოვიდა 1963 წლის 24—25 და 28 ნოემბერს და დაეფინა გაუყინავ ნიადაგს. იგი ჯერ კიდევ არ იყო დამდნარი, რომ 9, 10 და 11 დეკემბერს კვლავ დაემატა თოვლი. 13 დეკემბერს იყო ძლიერი ქარი, რამაც ღია ადგილიდან თოვლი გადახვეტა და 17 დეკემბრისათვის ზოლებით დაუცველ ფერდობებზე იგი მხოლოდ ზოგიერთ ადგილას შემორჩა, მაშინ როდესაც ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე თითქმის თანაბრად იყო განაწილებული და სიმადლით 20—30 სმ-ს აღწევდა. გარდა ამისა, ღია ადგილებში თოვლის სწრაფად დნობის გამო არა მარტო უსარგებლოდ იკარგება ზამთრის ნალექები, არამედ იგი იწვევს ნიადაგის გადარეცხვას; ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე კი თოვლი თანაბრად ეფინება ნიადაგს, ადგილი აქვს მის შენარჩუნებას და თანდათანობით დნობას, რის გამო წყალი თავისუფლად ასწრებს ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვას და ამით ამცირებს გადარეცხვის პროცესებს.

რაც უფრო განიერია ტყის ზოლი, მით უფრო თანაბრად არის განაწილებული მასში თოვლი; ვიწრო ზოლებში კი, ქარის მოქმედებით თოვლის საფარი შედარებით არათანაბარი სისქისაა; ამასთან, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლი ღია ადგილთან შედარებით საგრძნობლად ამცირებს მინიმალურ ტემპერატურას, რასაც უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის გაყინვისა და ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების თვალსაზრისით.

საერთოდ, როგორი სიგანისაც არ უნდა იყოს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლი, იგი ყოველთვის დადებით გავლენას ახდენს თოვლის განაწილებაზე, მის შენარჩუნებასა და დნობის ინტენსივობაზე.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების დადებითი გავლენა მომიჯნავე ფერდობების ნიადაგების ტენიანობაზე, თოვლის საფარზე, ჰაერის ტემპერატურაზე, ფარდობით ტენიანობაზე და სხვა, თავის მხრივ, ქმნის პირობას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უხვი და მყარი მოსავლის მისაღებად.

ნოვოსილის საცდელი სადგურის დაკვირვებებით, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებით დაცულ ერთ ჰექტარზე დაუცველთან შედარებით შემოდგომის ჰეავის მოსავალი 37%-ით მეტი იყო, შვრიისა — 24,8%-ით, იონჯისა — 39%-ით. სრულიად ანალოგიურად, ჩვენი გამოკვლევების მიხედვით (ცხრილი 34), ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებით

ცხრილი 34.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალზე გორის რაიონში (საერთო მის მიხედვით)

დაკვირვების თარიღი	დაკვირვების ადგილი	სასოფლო-სამეურნეო კულტურა	საშუალო მოსავალი სა-სოფლო-სამეურნეო კულტურებში		მოსავლის ნამატი ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე	
			ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე	დაუცველ ფერდობებზე	ცენტნერებით	%-ობით
23/VII	სოფ. წედისის მიდამოები	საშემოდგომო პური	56	64	24	37,5
2/VIII	სოფ. ორმოცის მიდამოები	ქერი	78	53	25	47,0
8/VIII	სოფ. ბოშურის მიდამოები	საშემოდგომო პური	86	56	30	55,5
15/VIII	სოფ. ორმოცის მიდამოები	ქერი	58	40	13	45,0
15/VIII	სოფ. ორმოცის მიდამოები	საშემოდგომო პური	76	50	26	52,0

დაცულ ფერდობებზე დაუცველთან შედარებით ქერისა და საშემოდგომო ხორბლის მოსავლის ნამატი (მთლიანი მასის მიხედვით) 37,5-დან 55,5%-მდე აღწევს.

ეს მოვლენა იმაზე მიგვიჩვენებს, რომ აღმოსავლეთ სა-

ქართველოს ურწყავ მთის ფერდობებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უხვი და მყარი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენება. როგორც აღვნიშნეთ, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლი აზომიერებს მომიჯნავე ფერდობების ჰაერის ფარდობით ტენიანობას, ხელს უწყობს ჩამონადენი წყლის გადაყვანას ნიადაგის სიღრმეში, რითაც არა მარტო ამცირებს ნიადაგის გადარეცხვას, არამედ აღიდებს ტენიანობას მომიჯნავე ფერდობებზე და ზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას აღმოსავლეთ საქართველოს ურწყავ მთის ფერდობებზე. ამ მოვლენას შესაძლებელია დიდი მნიშვნელობა ჰქონდეს ტყის კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარების თვალსაზრისითაც. ამ მიზნით შევისწავლეთ ტყის კულტურების ზრდა-განვითარება ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებით დაცულ და დაუცველ ურწყავ მთის ფერდობებზე გორისა და თბილისის რაიონებში (ცხრილი 35).

35-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ გორისა და თბილისის რაიონებში თანაბარ პირობებში (სიმაღლე ზღვის დონიდან, ექსპოზიცია, დაქანება, ნიადაგები, კლიმატი) ზოლებით დაცულ ურწყავ მთის ფერდობებზე ტყის კულტურების ზრდა-განვითარება გაცილებით უფრო კარგია, ვიდრე ზოლებით დაუცველ ფერდობებზე; მაგალითად, გორის რაიონში (სიქალეთი) ზღვის დონიდან 1850 მ-ზე კავკასიური ფიჭვის კულტურის სიმაღლე (12 წლის ხნოვანებაში) 60 მეტრი სიგანის ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლით დაცულ ფერდობზე საშუალოდ 31 სმ-ით მეტია, ვიდრე დაუცველ ფერდობებზე. სრულიად ანალოგიურად, თბილისის რაიონშიც (კოჯრისა და უძოს მთის მიდამოებში) შავი ფიჭვის კულტურის საშუალო სიმაღლე დაუცველ ფერდობთან შედარებით მუხნარ-ჯაგრცხილნარი ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობებზე საშუალოდ 40—54 სმ-ით მეტია. ანალოგიური მდგომარეობაა აგრეთვე საშუალო და მიმდინარე შემატების მხრივაც. ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების დადებითი გავლენა ტყის კულტურების ზრდა-განვითარებაზე განსაკუთრებით მკვეთრად შეიმჩნევა შედარებით მცირე სიღრმის ნიადაგებზე; მაგალითად, თბილისის მიდამოებში თანაბარ კლიმატურ პირობებში სხვადა-

სხვა სიღრმის ნიადაგზე ერთი და იმავე კულტურის ზრდა-განვითარება (ერთნაირ ხნოვანებაში) განსხვავებულია. სხვაობა კულტურების ზრდის მაჩვენებლებს შორის ტყის ზოლებით დაცულ და დაუცველ ფერდობებზე იქ უფრო მკვეთრია, სადაც შედარებით მცირე სიღრმის ნიადაგებია (უძოს მთის მიდამოები).

35-ე ცხრილის მონაცემებით ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენა ფოთლოვან ჭიშებზე უფრო მკვეთრია, ვიდრე წიწვოვანებზე; მაგალითად, უძოს მთის მიდამოებში ერთი და იმავე ადგილსამყოფელში თუ დაუცველთან შედარებით ტყის ზოლებით დაცულ ფერდობზე შავი ფიჭვის კულტურის საშუალო სიმაღლე 54 სმ-ით მეტია, ფოთლოვანებში (იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი, ამერიკული ნეკერჩხალი) ნამატი 79-დან 109 სმ-მდე აღწევს.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ასეთი დადებითი გავლენა მეტად საყურადღებოა და იმაზე მიგვითითებს, რომ ფერდობებზე ტყის კულტურების გაშენება ყოველთვის დაწყებული უნდა იქნეს წყალგამყოფი ხაზიდან; ამასთან, თუ გასატყევებელ ფერდობზე პატარ-პატარა ტყის ზოლებია, მაშინ კულტურები უნდა გაშენდეს ზოლის ნაპირიდან ფერდობის ქანობის მიმართულებით.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენების მეთოდი საქართველოში

როგორც აღვნიშნეთ, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებს უტყეო ფერდობებიდან ჩამონადენი წყალი გადაჰყავს ნიადაგის სიღრმეში, რითაც არა მარტო იცავს მას გადარეცხვა-დაზრამვისაგან, არამედ ატენიანებს მომიჯნავე ფართობებს, ხელს უწყობს თოვლის თანაბარ განაწილებას და დნობას, შესამჩნევად ცვლის მინდვრის მიკროკლიმატს და მნიშვნელოვნად ზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას.

საქართველო მთიანი ქვეყანაა; ამით აიხსნება, რომ მთელ რიგ რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო ფართობები მთის ფერდობებზეა განლაგებული და ეროზიულ მოვლენებს გა-

ნიცდის, რის გამოც მნიშვნელოვნად მცირდება მოსაკალი. ამის საუკეთესო მაგალითია ატენის ხეობაში ვ. მირზაშვილის გამოკვლევები, რომლის მიხედვით სუსტად გადარეცხილ ნი-ადაგებზე საშემოდგომო ხორბლის მოსავალი შეადგენდა: 92%-ს, საშუალოდ გადარეცხილზე — 56%-ს. ხოლო ძლიერ გადარეცხილზე — 27%-ს. აქედან გამომდინარე, ვ. გული-საშვილი სრულიად სამართლიანად აღნიშნავს, რომ არ შეიძლება წარმოვიდგინოთ ჩვენი მთის წესიერი მიწათმოქმედება ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გარეშე.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები უნდა გაშენდეს როგორც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე, ისე სოფლის მეურნეობის სარგებლობიდან გამოსულ ძლიერ ეროზირებულ ნიდაგებზე და მთის მდინარეთა უტყეო აუზებში. ამ უკანასკნელს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს, რადგანაც საქართველოს მთელ რიგ მთის მდინარეთა აუზებში ტყეების განადგურების შედეგად აღგილი აქვს უეცარი წყალდიდობებისა და კატასტროფული სელური, ანუ ქვატალახოვანი ნაკადების წარმოშობას, რასაც აუნაზღაურებელი ზარალი მოაქვს სახალხო მეურნეობისათვის. მთის მდინარეთა ასეთ აუზებში ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირება დღის წესრიგში აყენებს ტყის აღდგენითი სამუშაოების ჩატარების საკითხებს, რაც, თავის მხრივ, დიდ ხარჯებთანაა დაკავშირებული. ამ თვალსაზრისით ერთ-ერთ რაციონალურ ღონისძიებად მიჩნეული უნდა იქნეს მთის ფერდობებზე ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენება. მდ. ტანას ხეობაში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენით მომიჯნავე ფართობებზე ტყის ბუნებრივი განახლების პროცესი კარგად მიმდინარეობს. უნდა ვივარაუდოთ, რომ დროთა განმავლობაში მთის მდინარეთა აუზებში გაშენებული ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები უზრუნველყოფს ტყეების აღდგენას ზოლთა შორის და ამით მრავალმხრივ სარგებლობას მოუტანს სახალხო მეურნეობას.

ზემოაღნიშნულის საფუძველზე ბუნებრივად ისმება კითხვა იმის შესახებ, თუ რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები, როგორი უნდა

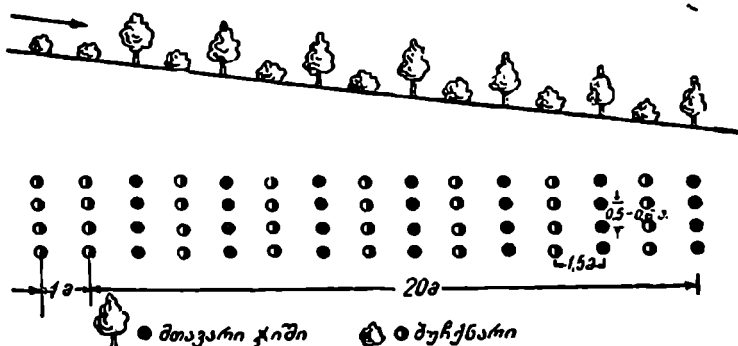
იყოს ფერდობზე მათი განლაგება, სიგანე, შემადგენლობა, ფორმა, სტრუქტურა, ტიპი და რომელ ჯიშებს უნდა მიეცეს უპირატესობა ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ფერდობის დაქანების მიხედვით. ეს არის ის ძირითადი საკითხები, რომელთა სწორად გადაწყვეტა და პრაქტიკულად განხორციელება განაპირობებს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების მაღალ ეფექტურობას.

საერთოდ, ზოლების განლაგებას საფუძვლად უდევს მისი ძირითადი დანიშნულება. რამდენადაც ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების დანიშნულებაა როგორც თხიერი, ისე მყარი ჩამონადენის დაკავება, ამიტომ ისინი უნდა განლაგდნენ ფერდობის განივად (პორიზონტალების მიმართულებით). დამოუკიდებლად იმისა, თუ როგორია გაბატონებული ქარის მიმართულება. ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებმა უნდა დაიცვას ნიადაგი გაყინვისაგან, უზრუნველყოს ზოლის ქვეშ ნიადაგის მაღალი წყალგამტარობა და დააკავოს ზედაპირული ჩამონადენი. ამ მიზნის მისაღწევად აუცილებელია ზოლი იყოს მაღალი სიხშირის, ფორმით — რთული (ორი ან სამსართულიანი), ხოლო ჯიშთა შემადგენლობით — შერეული (იხილეთ ნახ. 6, 7). მასში უნდა მონაწილეობდეს ისეთი ბუჩქები, რომლებიც კმნიან მძლავრ მკვდარ საფარს და უზრუნველყოფენ ნიადაგის ზედაფენების დაცვას ეროზისაგან. მკვდარი საფარის შესაქმნელად დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ზოლის სიგანეს, ჯიშთა შემადგენლობას და სიხშირეს.

ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების თვალსაზრისით უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ზოლის სიგანეს, რადგან მან უნდა უზრუნველყოს ფერდობზე ჩამონადენი წყლის მთლიანი ან მნიშვნელოვანი ნაწილის შთანთქმა და ნიადაგის სიღრმეში გადაყვანა. ზოლების სიგანე მრავალ ფაქტორთან არის დაკავშირებული, რომელთაგან მთავარია ფერდობის დაქანება და ჩამონადენი წყლის ის რაოდენობა, რაც ზოლმა უნდა დააკავოს. სხვა ფაქტორებიდან აღსანიშნავია წვიმის მოხვლის ხასიათი, თოვლის წყლის რაოდენობა და ჩამოდინების ხასიათი, ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და მათი ეროზიის საწინააღმდეგო მდგრადობა, ფერდობის სიგრძე, მასზე

მცენარეული საფარის განვითარების ხარისხი, ნიადაგის გაყინვის სიღრმე და სხვ. როგორც ჩანს, დასახელებული ფაქტორების უმრავლესობა მეტად მერყევია და მათი ზუსტად გათვალისწინება პრაქტიკულად თითქმის შეუძლებელია.

ეროზიის საწინააღმდეგო ორსართულიანი ფყის ზოლი



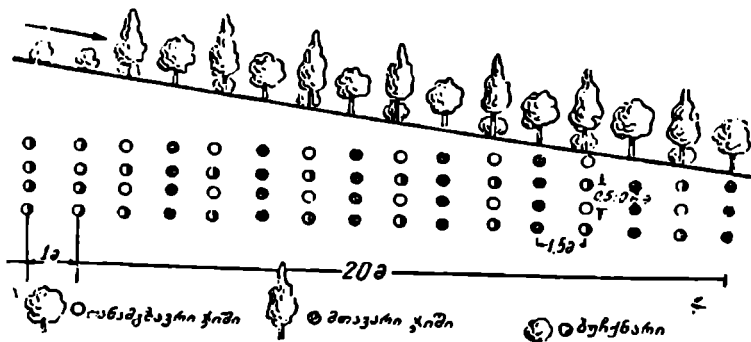
ნახ. 6.

ზოლთა შორის ფართობზე თოვლის თანაბრად განაწილების მიზნით დაუშვებელია მარტო წიწვოვანი ჯიშებისაგან შემდგარი ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენება; წიწვოვანებთან მიზანშეწონილია ფოთლოვანების შერევა, რადგანაც ასეთი ზოლი სამთარში ნახევრად გამტარ, ანუ აეურული კონსტრუქციის ზოლად გადაიქცევა და უზრუნველყოფს თოვლის თანაბარ განაწილებას მომიჯნავე ფართობებზე.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებში მთავარ ჯიშებად რეკომენდებული უნდა იქნეს ისეთი ხეები, რომლებიც ღრმა ფესვთა სისტემას ივითარებენ. ეს ხელს უწყობს როგორც ზედაპირულად ჩამონადენი წყლის გადაყვანას ნიადაგის სიღრმეში, ისე თვით ნიადაგის მექანიკურად შეკავშირებას; ამასთან, შერჩეულ ჯიშებს უნდა ჰქონდეს ადგილობრივ პირობებთან შეგუებისა და ეროზირებული ნიადაგების ნაყოფიერების აღდგენის უნარი. საერთოდ, ეროზიის საწინააღ-

მდეგო ტყის ზოლებში ხეები და ბუჩქები ისე უნდა განლაგდნენ, რომ მათ შექმნან როგორც მიწისზედა, ასევე მიწისქვეშა იარუსები, ე. ი. ზედაპირული და ღრმა ფესვთა სისტემის მქონე ჯიშები უნდა გაშენდეს მორიგეობით.

ეროზიის საწინააღმდეგო სამსართულიანი ტყის ზოლი



ნახ. 7.

დადგენილია, რომ ვიწრო ზოლში ტყის მკვდარი საფარის შექმნა სუსტად მიმდინარეობს; ამასთან, ვიწრო ზოლის ქვეშ ზამთრობით ნიადაგი იყინება და კარგავს წყალგამტარობის, ანუ ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების უნარს. ტყის ნიადაგისა და მკვდარი საფარის შექმნა წარმატებით მიმდინარეობს 20 მ სიგანის ტყის ზოლში, ამავე დროს, ასეთი ზოლი ნაპირების გაყინვის შემდეგაც კი არ კარგავს უტყეო ფერდობიდან ჩამონადენი წყლის რეგულირების უნარს, ამიტომ ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების მინიმალურ სიგანედ დადგენილია 20 მეტრი.

ჩვენი გამოკვლევებით, აღმოსავლეთ საქართველოში 10°-მდე დაქანებულ ფერდობებზე უნდა გაშენდეს 20 მეტრი სიგანის ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები, რომელთა შორის დაშორება 200 მეტრს არ უნდა აღემატებოდეს. 10°-დან 20°-მდე დაქანებულ ფერდობებზე უნდა გაშენდეს 30 მეტრი სიგანის ტყის ზოლები 100 მ დაშორებით, ხოლო 20°-ზე მეტი

დაქანების ფერდობებზე — 40 მეტრი სიგანის ტყის ზოლები 50 მ დაშორებით.

დასავლეთ საქართველოში უხვი ნალექების გამო 10°-მდე დაქანებულ ფერდობებზე უნდა გაშენდეს 25 მეტრი სიგანის ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები, რომელთა შორის დაშორება არ უნდა აღემატებოდეს 150 მეტრს. 10-დან 20°-მდე დაქანებაზე უნდა გაშენდეს 35 მეტრი სიგანის ტყის ზოლები 100 მ დაშორებით, ხოლო 20°-ზე მეტი დაქანების ფერდობებზე — 45 მეტრი სიგანის ტყის ზოლები 50 მ დაშორებით.

სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების უკეთ გამოყენების მიზნით დასაშვებია ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებში შორის მანძილის გადიდება ან შემცირება, მაგრამ არა უმეტეს 25%-ისა; ამასთან, ზოლთშორისი მანძილის გადიდების ან შემცირების შემთხვევაში შესაბამისად უნდა გადიდდეს ან შემცირდეს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების სიგანეც.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების ზედა მხარეს. საიდანაც წყალი ჩამოედინება, აუცილებლად უნდა გაშენდეს ბუჩქების 2 მწკრივი, ხოლო ზოლის ქვედა მხრიდან ბუჩქების გაშენება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ეს ხელს შეუწყობს თოვლის დაგროვებას ნაძვრის სახით, რაც ინტენსიური დნობის მომენტში განაპირობებს ნიადაგის გადარეცხვას.

აღმოსავლეთ საქართველოს მთის ფერდობებისათვის ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გასაშენებლად ფერდობების დაქანებებისა და ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით რეკომენდებულია შემდეგი ჯიშები:

1. 500-დან 1000 მეტრამდე ზღვის დონიდან:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — შავი ფიჭვი, სოსნოვსკის ფიჭვი (800 მ ზევით), ელდარის ფიჭვი (700 მეტრამდე), ქართული მუხა, რცხილა, ჯაგარცხილა, იფანი, თელა, მინდვრის ნეკერჩხალი, აკაცია; ქვეტყეში — შინდი, ზღმარტლი, კუნელი, ქანჭყატი და სხვა ადგილობრივი მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — შავი ფიჭვი, სოსნოვსკის ფიჭვი, ქართული მუხა.

იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი და ჯაგრცხილა; ქვეტყეში — შინდი, კუნელი და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

II. 1000-დან 1500 მეტრამდე:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, შავი ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, მინდვრის ნეკერჩხალი, მთის ბოყვი, ცაცხვი, ქორაფი, თელა-მუში, იფანი, პანტა; ქვეტყეში — ტყემალი, ქანჭყატი, დიდგულა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, შავი ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, ლეკის ხე, იფანი; ქვეტყეში — ქანჭყატი, წითელნაყოფა კუნელი, შავი კუნელი და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

III. 1500-დან 2000 მეტრამდე:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, თელადუმა, არყი, მაღალი მთის ნეკერჩხალი, პანტა; ქვეტყეში — თხილი, დიდგულა, მოცხარი და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, არყი; ქვეტყეში — თხილი, დიდგულა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

დასავლეთ საქართველოს მთის ფერდობებისათვის ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გასაშენებლად ფერდობების დაქანებებისა და ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით რეკომენდებულია შემდეგი ჯიშები:

I. 0-დან 500 მეტრამდე ზღვის დონიდან:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის — შავი ფიჭვი, იმერეთის მუხა, ქართული მუხა, რცხილა, იფანი, ცაცხვი, ლეკის ხე; ქვეტყეში — ტყემალი, შინდი, თხილი, კუნელი, ქანჭყატი, კენკრა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — შავი ფიჭვი, ქართული მუხა, რცხილა, ჯაგრცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, იფანი; ქვეტყეში — შინდი, თხილი, ტყემალი, კუნელი, ქანჭყატი, კენკრა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

11. 500-დან 1000 მეტრამდე:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, შავი ფიჭვი, წაბლი, ქართული მუხა, რცხილა, იფანი, თელა, მთის ბოყვი, ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი, ქორაფი, პანტა, მაყალო; ქვეტყეში — წყავი, შქერი. კენკრა, შინდი, ტყემალი, ზღმარტლი, ქანჭყატი, ჯონჯოლი და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, შავი ფიჭვი, ქართული მუხა, ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი, რცხილა, იფანი; ქვეტყეში — თხილი, ქანჭყატი. კუნელი, შინდი, კენკრა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

III. 1000-დან 1500 მეტრამდე:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის ზედა იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, რცხილა, ცაცხვი, იფანი, ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი, ქორაფი, თელა, პანტა, მთის ბოყვი; ქვეტყეში — წყავი, შქერი, თხილი, ქანჭყატი, კუნელი, დიდგულა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზემო იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, მინდვრის ნეკერჩხალი, რცხილა, ქორაფი, თელა; ქვეტყეში — თხილი, წყავი, დიდგულა, ქანჭყატი და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

IV. 1500-დან 2000 მეტრამდე:

ა) 20°-მდე დაქანებული ფერდობებისათვის ზემო იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, მთის მუხა, თელა, მთის ნეკერჩხალი, ქორაფი (1800 მეტრამდე), არყი, კნავი და პანტა; ქვეტყეში, — თხილი, წყავი, დიდგულა, მოცხარი, დეკა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები;

ბ) 20°-ზე მეტად დაქანებული ფერდობებისათვის ზემო იარუსში — სოსნოვსკის ფიჭვი, მთის მუხა, არყი; ქვეტყეში — თხილი, წყავი და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

>5° დაქანებულ ფერდობებზე, სადაც ნიადაგის გადარეცხვა დიდი ინტენსივობით მიმდინარეობს, მიზანშეწონილია გაშენდეს ხე-ბუჩქოვანი ტიპის ზოლი, ხოლო ცალკეულ შემთხვევებში (ძლიერ ეროზირებულ ნიადაგებზე, ნაშალებსა და ნამეწყრალ ადგილებზე), სადაც ტყის ზრდის პირობები ცუ-

დია -- მხოლოდ ბუჩქოვანი ტიპი შემდეგ ჯიშებისაგან: ფმა-ტი, თრიმლი, შინდი, კუნელი, ზღმარტლი, ქანკყატი, ტყემა-ლი, კვრინჩხი, კენკრა, ჯაგრცხილა, თუთუბო, აკაკი, გრაკლა და სხვა ადგილობრივ მოზარდი ბუჩქები.

მდინარეთა აუზების მცირე დაქანების ფერდობებზე (5°-მდე), სადაც ტყის ზრდის პირობები კარგია, შესაძლებელია ხე-ჩრდილოვანი ტიპის ზოლის გაშენებაც.

ფერდობის დაქანებისა და ნიადაგის გადარეცხვის ხარისხის მიხედვით ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლში ბუჩქების რაოდენობა უნდა უდრიდეს მთლიანად დასარგავი ჯიშების 50—70%-ს. ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენება დაწყებული უნდა იქნეს წყალგამყოფიდან ან, საერთოდ, ფერდობის ზემო ნაწილიდან და გაგრძელდეს ქანობის მიმართულებით. ნიადაგი უნდა დამუშავდეს როგორც მექანიზებული წესით, ისე ცოცხალი გამწევი ძალითა და ხელით; კერძოდ, 12°-მდე დაქანებულ ფერდობებზე იგი უნდა დამუშავდეს მთლიანად ტრაქტორით, 12—25°-ით დაქანებულზე — ცოცხალი გამწევი ძალით ერთი მეტრი სიგანის ზოლებად, 25°-ზე მეტად დაქანებულზე — ხელით 0,7 მეტრი სიგანის ჰორიზონტალურ ზოლებად. მთის თხემები, ნაშალები და მეწყერი ადგილები უნდა გატყვევდეს მთლიანად და მათზე ნიადაგი დამუშავდეს მხოლოდ ბაქნების ან ორმოების სახით კადრაკულად.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებში მწკრივებს შორის დაშორება უნდა იყოს 1,5 მეტრი (შეიძლება ერთი მეტრიც), ხოლო მწკრივებში ნერგებს შორის — 0,5—0,6 მეტრი. ტყის კულტურების წყლით მომარაგების თვალსაზრისით ტერასებზე რგვა უნდა ჩატარდეს სატყეო-საკულტურო ფერდოლის შუა ადგილას. უნდა დაირგოს 2-წლიანი სტანდარტული ნერგი, ხოლო უნდა შეივსოს რგვის მეორე წელს იმ ჯიშებით, რომლებიც განმა; ამასთან, თუ ზოლში კულტურების დაღუპვა კვლავ განმეორდა, შევსება უნდა მოხდეს მესამე წელსაც. ჯიშები, რომლებიც რგვით არ შენდება, მიზანშეწონილია დაითესოს.

ადგილობრივი პირობების მიხედვით ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებში კულტურების მოვლა (გათოხნა, გამო-

თიბვა, კულტივაცია) უნდა გაგრძელდეს 4—5 წელს; იგი განსაკუთრებით ინტენსიური უნდა იყოს პირველ 2—3 წელს. ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებში აუცილებელია ყოველგვარი ძოვების აკრძალვა ვარჯის შეკვრამდე. ფერდობის სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით ათვისების შემთხვევაში, როგორც წესი, ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებს შორის ნიადაგი უნდა დამუშავდეს განივად და არა ქანობის მიმართულებით. ტყის ზოლებს შორის მოქცეულ ეროზირებულ ნიადაგებზე ზონებისა და რაიონების მიხედვით მიზანშეწონილია ესპარცეტის, უფხო შვრიელას, კონინდარის, გარეჯულას, სამყურას და სხვათა თესვა.

მდინარისპირა ტყის ზოლების დაცვითი როლი და მათი გახანძარების კარგადი საპრობლემო

საქართველოს ძირითადი მდინარეები სათავეს მალაღმთიან ზონებში იღებენ და ტიპურ მთის მდინარეებს წარმოადგენენ. ისინი ხეობიდან გამოსვლამდე ძირითადად ვიწრო, ღრმა და ტყიან კანიონებში მოედინებიან, ამიტომ არ საჭიროებენ დაცვითი ტყის ზოლების გაშენებას; ზოგიერთი მათგანი კი ხეობაშივე ფართოვდება, ქმნის ჭალას და აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. ხეობიდან გამოსვლის შემდეგ მათი უმრავლესობა იძენს ტიპურ ვაკის მდინარის ხასიათს, სულ უფრო და უფრო იფართოვებს კალაპოტს და ზოგიერთი შესართავთან 1,0—1,5 კმ სიგანეს აღწევს.

საქართველოს მთავარ მდინარეთა სათავეები ძირითადად მოკლებულია ტყის საფარს და ატმოსფერული ნალექების მოქმედებით ეროზიას განიცდის. ასეთ მდინარეს წყალდიდობისას მთებიდან ჩამოაქვს დიდი რაოდენობის ნაშალი ნასალა, რაც შესართავის რაიონში დალექვის შემდეგ ამაღლებს კალაპოტს, აძლიერებს გვერდით ეროზიას და, ამრიგად, კიდევ უფრო აფართოვებს თავის კალაპოტს კულტურული მიწების ჩამოშლისა და წალექვის ხარჯზე. ეს გარემოება ბუნებრივად აყენებს საკითხს საქართველოს მდინარეთა ნაპირების გამაგრებისა და მათ მიერ წალექილი კალაპოტისპირა ფართობების ათვისების შესახებ. ამჟამად მდინარეთა ნაპირ-

რების გამაგრება მიმდინარეობს მხოლოდ ჰიდროტექნიკური ნაგებობებით, მაშინ როდესაც მდინარეთა ნაპირების საიმედოდ დამაგრება და კალაპოტისპირა ათასობით ჰექტარი უვარგისი ფართობების ათვისება მხოლოდ სატყეო-სამელიორაციო ღონისძიებებითაა შესაძლებელი.

რუსეთის პირობებში მდინარისპირა ტყის ზოლების წყალმარეგულირებელ, ეროზიის საწინააღმდეგო და ნაპირდამცველ როლს მიეძღვნა ი. ბილოვიჩის, ა. დენისოვის, ვ. შატალოვის, გ. ლავროვსკის, ვ. ალიოხინისა და ვ. მაქსიმოვის, ა. სემკევიჩის და სხვათა შრომები. საქართველოში აღნიშნული ხასიათის კვლევები დღემდე არ ჩატარებულა. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა მდინარისპირა ტყეების დაცვითი როლი მათი სახშირის მიხედვით; ამასთან, დაგვედგინა მდინარისპირა ტყის ზოლების სიგანე და გამოგვევლინა იმ მერქხიან მცენარეთა ბიოლოგიური თავისებურებანი, რომლებიც გამოდგება მდინარეთა ნაპირების დასამაგრებლად საქართველოს პირობებში. ამ მიზნით 1967—1970 წლებში (რ. ჩაგელიშვილთან ერთად) ჩავატარეთ მარშრუტული გამოკვლევა საქართველოს მდინარეებზე (მტკვარი, რიონი, ენგური, ბზიფი, მოქვი, გალიძგა, პიჩორა, აჭარის წყალი, ფოცხოვი, ქვაბლოვანი, ალგეთი, ხრამი, მაშავერა, ქსანი, დიდი ლიახვი, ალაზანი, თურდო, კისის ხევა და სხვ.).

დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ მდინარისპირა ტყეები ასრულებს უდიდეს დაცვით როლს. ისინი, ერთი მხრივ, თავიანთი ფესვთა სისტემით ბაღესავით ფარავენ მდინარეთა ნაპირებს და იცავენ მათ ჩამონგრევისაგან, ხოლო, მეორე მხრივ, ახდენენ ეროზიული პროდუქტების კოლმატაეს და უზრუნველყოფენ კალაპოტის სიმდგრადეს. წყალდიდობისას მდინარე სწორედ იმ ადგილებში ანგრევს ნაპირებს, სადაც არ არის მდინარისპირა ტყეები. ასეთი მოვლენები ჩვენ მიერ აღწერილ იქნა მდ. რიონის, მტკვრის, ენგურისა და ალაზნის ნაპირებზე.

მდ. რიონის მარჯვენა ნაპირზე (ზღვის დონიდან 50 მეტრზე) მარტო 1968 წლის გაზაფხულის წყალდიდობისას ტყით დაუცველ უბანზე ჩამონგრეულ და წაღებულ იქნა 35—45

მეტრი სიგანის, 260 მეტრი სიგრძისა და 2,0—2,5 მეტრი სიღრმის ნიადაგი, მაშინ როდესაც იმავე პირობებში 0,4 სიხშირის მურყნის ტყით დაცულ უბანზე ადგილი ჰქონდა მხოლოდ ერთეული ხეების მოთხრის შემთხვევებს. სრულიად ანალოგიურად, მდ. ენგურის ნაპირზე (სოფ. დარჩელისა და ანაკლიის მიდამოებში) იმავე წყალდიდობისას ტყით დაუცველ უბანზე ჩამონგრეულ და წაღებულ იქნა 60—86 მ სიგანის, 300—340 მ სიგრძისა და 1,5—2,0 მ სისქის ნიადაგი, მაშინ როდესაც იმავე პირობებში 0,6 სიხშირის მურყნის ტყით დაცულ უბნებში ზოგიერთ ადგილას წაილეკა 5—7 მ სიგანის ტყე. ეს გარემოება იმან გამოიწვია, რომ აქ რთხმელა ტენიან ნიადაგებზე იზრდება და ამის გამო ღრმა ფესვთა სისტემას არ ივითარებს. ამგვარი მოვლენა აღმოსავლეთ საქართველოს შედარებით მშრალ პირობებში მეტად იშვიათია, რადგან აქ ტყის ჯიშები ხშირ და ღრმა ფესვთა სისტემას ივითარებს.

დაკვირვების მიხედვით, მდინარისპირა ტყის დაცვითი როლი ძირითადად დამოკიდებულია მერქნიანი მცენარეების მეტყევეურ-ბიოლოგიურ თვისებებზე, სიხშირეზე, მდინარის მიმართულებაზე, მის ჰიდროლოგიურ ხასიათზე და სხვ.

აღნიშნული ფაქტორებიდან მეტად საყურადღებოა მდინარისპირა ტყის სიხშირის გავლენა ნატანდამკერუნარიანობაზე. ამ საკითხის შესწავლას აქვს როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა, რადგან მდინარისპირა ტყის ზოლების სიგანის დადგენა ხდება ხშირ ტყეში ქვიშის ფრაქციის გავრცელების მანძილის მიხედვით.

ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით (ცხრილი 36), თანაბარ პირობებში რაც მეტია მდინარისპირა ტყის სიხშირე, მით მეტია მის მიერ დაკავებული ნატანის სისქე და ნაკლებია მისი ტყეში გავრცელების მანძილი; მაგალითად, მდ. რიონის ნაპირზე 0,7—0,8 სიხშირის მურყნის ქვეშ, რომელსაც ერეოდა ხვალო, ტირიფი, თეთრი აკაცია, ქაცვი და ილლუნი, ნატანის სისქე უდრიდა 1,0—1,5 მეტრს, 0,4—0,5 სიხშირის მურყნის ქვეშ — 50—90 სმ-ს, ხოლო 0,2—0,3 სიხშირის მურყნის ქვეშ — 35—40 სმ-ს, მაშინ როდესაც უტყეო უბანზე ნატანის სიღრმე მხოლოდ 6—25 სმ-ს უდრიდა; ამასთან, ნატანის

გავრცელება 0,7—0,8 სიხშირეში უდრიდა 180—200 მეტრს, 0,4—0,5 სიხშირეში — 220—250 მ-ს; 0,2—0,3 სიხშირეში — 350 მ-ს, ხოლო უტყეო უბანზე 600—850 მ-ს.

მონაცემების მიხედვით, 0,2—0,3 სიხშირის ტყე 2,4-ჯერ ამცირებს ნატანის გავრცელების მანძილს, 0,4—0,5 სიხშირის ტყე — 3,4-ჯერ, ხოლო 0,7—0,8 სიხშირის ტყე — 4,2-ჯერ. ანალოგიურ მოვლენებს ჰქონდა ადგილი აგრეთვე მდ. მტკვრის, ალაზნისა და ქსნის ნაპირებზე, მაგრამ ცხრილში ყურადღებას იპყრობს მდ. ალაზანზე ჩატარებული გამოკვლევა; აქ უტყეო ადგილთან შედარებით 0,7—0,8 სიხშირის მდინარისპირა ტყე 8-ჯერ ამცირებს ნატანის გავრცელებას. ეს გარემოება გამოწვეულია რთული კორომის არსებობით, სადაც მთავარ როლს ქვეტყის ჯიშები ასრულებს; ამასთან, შემჩნეულია, რომ არათანაბარი სიხშირის ქვეტყეში ნატანის სისქე მეტად ცვალებადია და დიდ ფართობზე ვრცელდება, ხოლო ქვეტყის გარეშე ტყის ნატანდამკერუნარიანობა მინიმუმამდე ეცემა. აქედან გამომდინარე, დაცვის მიზნით მდინარეთა უტყეო ნაპირებზე უნდა გაშენდეს მხოლოდ მაღალი სიხშირის, ხე-ბუჩქოვანი ტიპის ტყის ზოლები.

მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვალებადობის გამო კალაპოტისპირა ჭალაში ხშირად ადგილი აქვს როგორც პერიოდულ დატბორვას, ისე ეროზიას და აკუმულაციას; ამიტომ მდინარისპირა ტყის ზოლების გაშენებისას უპირატესობა უნდა მიეცეს იმ მერქნიან ჯიშებს, რომლებიც მოსილვის შემდეგ დამატებით ფესვებს ივითარებენ და დროებით დატბორვას უძლებენ.

დატბორვისადმი მერქნიანი ჯიშების გამძლეობის უნარი შეისწავლეს ი. ბილოვიჩმა, ა. დენისოვმა, ა. ორეხოვსკიმ, ა. გოდნევა, ნ. რემეზოვმა, ო. ზალენკომ და სხვ. საქართველოს პირობებში ეს საკითხი შევისწავლეთ როგორც მდ. მტკვრის, ალაზნისა და პიჩორის ნაპირებზე, ისე შაორის წყალსაცავში.

დაკვირვებით გამოვლინდა, რომ მუდმივ დატბორვას ვერ უძლებს ვერც ერთი ჯიში; მაგალითად, დატბორვის შემდეგ შაორის წყალსაცავში გახმა სოჭი, წიფელი, რცხილა, ცაცხვი, მუხა, ლეკის ხე, პანტა, მაყალო, ვერხვი, თელა, წაბლი,

მდინარისპირა ტყის სიძშირის გავლენა ნატანის სიღრმესა და გავრცელებაზე

ცხრილი 36

მდ. რიონი	მცდს-გ ფინანსების განყოფილება	კოორმის შემოდგენლობა	ინციფიცი ნე-ფი რსნი	(ტ) იფინანსაფი	(ფი) იფინანსაფი	ნეფიციფი	ნატანის სიღრმე		მცდს-გ ფინანსების განყოფილება
							სიღრმე	ფართობი	
მდ. რიონი	50	8 მურყანი, 1 ხელო, 1 ტირიფი	1530	2-25	18(4-30)	6,5	127,2	150	200(180-200)
		9 მურყანი, 1 ტირიფი	930	2-25	16,5(4-30)	6,0	68,4	90	210(220-250)
" მტკვარი	600	8 მურყანი, 1 ტირიფი, 1 თეთრი აყცია	520	2-25	16(4-28)	5,6	26,6	40	350
		ურბუო აფილი	-	-	-	-	21,1	25	850(630-850)
" ქანი	850	10 შავი ვერხვი + თეთრი ტირიფი	6000	5-20	12(4-26)	12,0	70,6	36	190(160-190)
		ურბუო აფილი	3600	5-20	14(4-26)	10,6	48,5	22	260(195-260)
		5 ხელო, 2 თელა, 1 ნეკერჩხალი შინდვრის, 1 მურყანი, 1 ტირიფი, ქვეტყე - კუნელი, თხილი, კვილო, შინდანწლა	2000	5-20	12(4-28)	9,5	52,8	15	335
ალაზანი	280	ურბუო აფილი	-	-	-	-	17,6	30	350
		7 ხელო, 1 თელა, 1 შინდვრის ნეკერჩხალი, 1 ტირიფი ქვეტყე-კუნელი, ზღმარტლი, კოშვი, კვილო	-	-	-	-	37,5	50	42
		ურბუო აფილი	-	-	-	-	28,0	5	170
		ურბუო აფილი	-	-	-	-	36,6	45	100(80-100)
		ურბუო აფილი	-	-	-	-	16,8	5	660(630-860)

მურყანი, თხის ტიოიფი, ტყემალი, მოცვი, თხილი, კუნელი, კნავი, ზღმარტლი, ბზა, წყავი, დიდგულა და სხვ.

მდ. პიჩორის აუზში, სადაც მდ. რიონი ხშირად ტბორავს ტყის კორომებს 6—8 დღით, შესანიშნავად გრძნობს თავს მურყანი, ლაფანი, ტირიფი, რცხილა, ლეკის ხე, მუხა, ტყემალი, იფანი, პანტა, მაქალო, ხეჭრელი, თუთა, შინდანწლა, კუნელი, ჭანჭყატი და სხვ.

მდ. ალაზნის ნაპირებზე 6 წლის კანადის ვერხვმა, ხვალომ და ტირიფებმა, აგრეთვე გრძელყუნწა მუხამ, მინდვრის თელამ, მინდვრის ნეკერჩხალმა, ჭინდარმა და კუნელმა კარგად გაუძლო 55 დღის დატბორვას, ხოლო თეთრი აკაცია გახშა.

ზაქესთან და რუსთავთან წარმოებულმა დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ დატბორვისა და გამდინარე წყლის მიმართ ყველაზე კარგი გამძლეობით ხასიათდება ტირიფები. ამ ჯიშის დიამეტრი 20 წლის ხნოვანებაში 24 სმ-ს აღწევს. პირველ 10 წელიწადში დიამეტრზე წლიური ნაზარდი 0,8—1, 0—1,2 სმ-ია, შემდეგ კი თანდათანობით კლებულობს, 20—25 წლისა ხმობას იწყებს, მაგრამ საიმედო ფესვის ნაბარტყს იძლევა. დატბორვისადმი გამძლეობის უნარის მიხედვით ტირიფების შემდეგ ჩვენ მიერ შესწავლული მერქნიანი ჯიშების თანამიმდევრობა ასეთია: მურყანი (შავი, თეთრი), ლაფანი, ვერხვი (შავი, კანადის, პირამიდული), ხვალო, მინდვრის თელა, გრძელყუნწა მუხა, ჰარტივიზის მუხა, თუთა, ჭადარი, მინდვრის ნეკერჩხალი, რცხილა, იფანი, ლეკის ხე, პანტა, თეთრი აკაცია; ქვეტყის ჯიშისა — ქაცვი, ილლუნი, ფშატი, კვიდო, ამორფა, შინდანწლა, ხეჭრელი, ჭანჭყატი, კუნელი, შინდი, თხილი, კომში.

როგორც აღვნიშნეთ, მდინარისპირა ტყის ზოლების გაშენებისას უპირატესობა უნდა მიეცეს იმ მერქნიან მცენარეებს, რომლებსაც უნარი შესწევთ გაუძლონ არა მარტო დატბორვას, არამედ მოსილვისას განივითარონ დამატებითი ფესვები და შეეგუონ ახლად შექმნილ გარემო პირობებს. ამ მიმართულებით ჩატარებული კვლევები (ა. დენისოვი, ა. კოშჩევი) ცხადყოფს, რომ ყველა ჯიშს არ შეუძლია მოსილვის შემდეგ დამატებითი ფესვების განვითარება. ა. დენისოვი დამატები-

თი ფესვების განვითარების უნარის მიხედვით მერქნიან მცენარეებს ყოფს სამ ჯგუფად: 1. ჯიშები, რომლებიც მოსილვისთანავე უხვად ივითარებენ დამატებით ფესვებს; 2. ჯიშები, რომლებიც რეაგირებენ მოსილვის მიმართ, მაგრამ ძნელად და არაინტენსიურად ივითარებენ დამატებით ფესვებს; 3. ჯიშები, რომლებიც სრულიად არ ივითარებენ დამატებით ფესვებს და ხმებიან. საყურადღებოა, რომ ზოგიერთი ჯიში, მაგალითად, ნაძვი, მხოლოდ ახალგაზრდობაში ივითარებს დამატებით ფესვებს (ა. კოშჩევი), ზოგი კი, მაგალითად, კალის მუხა, ამ თვისებას 120 წლის ხნოვანებაში ამჟღავნებს (ა. დენისოვი). ცხადია, აღნიშნულ ბიოლოგიურ თავისებურებასაც უნდა მიექცეს ყურადღება. ამ მხრივ საქართველოში მხოლოდ მურყანზეა ჩატარებული ნაწილობრივი გამოკვლევა (ა. გელენიძე).

მდინარისპირა ტყის ზოლებისათვის ჯიშების შერჩევის მიზნით შევისწავლეთ ის მერქნიანი მცენარეები, რომლებიც დამატებითი ფესვების განვითარების უნარით ხასიათდებიან. ამ მიზნით მდ. მტკვრის, რიონის, ალაზნის, თურდოს, კისისხევისა და ჭანჭანის ხევის ჭალებში მოსილული ხეები და ბუჩქები გავათავისუფლეთ ალუვიური ნატანისაგან და შევისწავლეთ 43 ჯიშის 183 ეგზემპლარის (ცხრილი 37) დამატებითი ფესვები.

გამოირკვა, რომ მოსილვის შემდეგ დამატებითი ფესვების სწრაფად და უხვად განვითარების უნარი პირველ რიგში ახასიათებს ტირიფებსა და ვერხვებს. ამ მხრივ ძალზე საინტერესოა ოფი, რომელიც დიდ ხნოვანებაშიც უხვად ივითარებს დამატებით ფესვებს (ნახ. 8).

37-ე ცხრილის მონაცემებით ჩვენ მიერ შესწავლილი ხეები და ბუჩქები დამატებითი ფესვების განვითარების უნარის მიხედვით შემდეგ თანამიმდევრობას იცავენ: შავი ვერხვი, თეთრი ტირიფი, მტირალა ტირიფი, მინდვრის თელა, ფშატი, შავი მურყანი, კანადის ვერხვი, თეთრი მურყანი, პირამიდული ვერხვი, ზღმარტლი, მთრთოლავი ვერხვი, ბალამწარა, თხის ტირიფი, თეთრი აკაცია, გრძელყუნწა მუხა, ხვალო, თუთა, ილღუნი, კომში, კუნელი, ბუსუსიანი არყი, ხეშავი.

ლეკის ხე, იფანი, ცაცხვი, კვილო, რცხილა, ჯაგრცხილა, ამორ-
ფა, შინდანწლა, კნავი და თხილი. დამატებითი ფესვები არ



ნახ. 8. დამატებითი ფესვები 54 წლის შავ მურყანზე
(მდ. იურდოს კალაპოტი)

17

აღმოაჩნდა ქართულ მუხას, წიფელს, მაყალოს, შინდს, ხე-
კრელს, ნაძვს, სოქს, სოსნოვსკის ფიჭვს და მთის ნეკერ-
ჩხალს.

როგორც ჩანს, მდინარისპირა ტყის კალეებისათვის ყველა
ჯიში არ გამოდგება.

ზემოაღნიშნულის საფუძველზე მიზანშეწონილია საქარ-
თველოს მდინარეთა ნაპირებზე ჩატარდეს შემდეგი ღონის-
ძიებანი:

1. უპირველესად გატყვედეს მდინარის კალაპოტისპირა,
სოფლის მეურნეობისათვის უეარგისი ფართობები. ვანიერ
კალეებში ბეტონის ან რკინა-ბეტონის დამბებით რაც შეიძ-
ლება მეტად შევიწროვდეს მდინარის კალაპოტის სიგანე,
ხოლო დანარჩენი ტერიტორია ათვისებულ იქნეს ტყის კულ-
ტურებით;

ხე-ბუჩქოვან ჯიშებზე დამატებითი ფესვების წარმოშობა და განვითარება შლინარის ნატანში

ჯიშები	ბნულანება (წ.)	დამატები (სმ)	სიმაღლე (მ)	ნატანის სიღრმე (სმ)	შესწავლილი კვანძო-რების რაოდენობა	დამატებითი ფესვების საერთო რაოდენობა (კალობით)	დამატებითი ფესვების მქონე ხეები %-ით	დამატებითი ფესვების სიგრძე (სმ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
შავი ვერხვი	6-70	7-80	4-25	20-195	10	1915	100	5-305
თეთრი ტირიფი	13-45	14-65	13-18	50-157	6	719	100	5-200
ხვალო	4-40	5-38	3-20	20-50	4	171	100	3-100
ლუკის ხე	10-15	6-10	4-10	40-50	2	80	100	6-60
რცხილა	15-60	12-33	6-15	20-80	2	45	100	5-70
მინდვრის თელა	8-30	5-20	3-15	20-80	7	450	100	5-150
თეთრი აკაცია	12-16	16-20	8-12	40-60	4	265	100	10-56
აზორთა	4-8	3-5	2-4	35-50	4	66	100	5-65
ილღუნი	3-10	2-5	2,5-3	20-65	8	462	100	5-65
ფშატი	10-12	10-14	5-6	45-50	8	465	100	5-57
იუთა	12-50	10-24	5-17	20-50	4	278	100	5-60
კომში	5-6	8-10	3-5	50-70	3	160	100	5-25
კვრლო	7-10	2-4	2,5-3	20-70	4	42	100	5-35
კუნელი	8-15	5-7	3,5-5	20-50	3	165	100	5-75
ქაცვი	10-18	6-8	3,5-4	50-10	4	280	100	10-75
თხის ტირიფი	10-12	6-8	5-7	20-45	4	136	100	10-100
იფანი	5-10	6-8	4-5	40-50	2	82	50	5-45
არყი	12-30	8-15	4,5-14	20-60	2	98	100	5-25
ვერხვი	25-40	17-39	18-24	50-60	3	277	100	10-75
ბალამწარა	12-14	8-10	5-8	20-85	4	130	100	5-30
ქართული მუხა	120	40	20	20	1	—	0	—
გრძელყუნწა მუხა	65-100	20-88	12-15	30-15	6	245	100	5-35
წიფელი	35-60	24-36	17-22	30-40	12	—	0	—
შინდანწლა	16-20	4-6	4-5	10-35	7	42	100	5-10
მეჯლო	26-30	12-16	8-10	25-65	5	—	0	—
ხეშავი	16-18	8-8	4-5	20-46	4	81	100	6-28
შავი თხმელა	20-22	19-20	18-21	40-85	9	1806	100	10-97
თეთრი თხმელა	10-15	10-12	6,5-12	50-100	8	905	100	10-80
კანადის ვერხვი	11	12-16	14-16	50-65	6	633	100	20-280
ალვის ხე	11	10-16	18-20	40-60	7	687	100	12-250
ზღმარტლი	20-25	8-10	3,5-6	15-37	4	125	100	5-20
ცაცვი	20-36	17-20	8-12	55-70	3	135	100	10-46
ჯაგრცხილა	70-80	28-30	4-6	80-45	3	40	100	5-7
მინდი	12	5	3	10	1	—	0	—
ხეკრელი	6	4	4	15	1	—	0	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ნაძვი	25-60	14-46	16-25	20-110	2	—	0	—	—
სოკო	55	26	20	85	2	—	0	—	—
ხოსნოესკის ფიქვი	50	35	19	75	1	—	0	—	—
მთის ხეაოჩხალი	35	18	15	20	1	—	0	—	—
თხილი	6-12	4-9	3,5-5	18-40	3	14	33	6-8	—
ქნავი	16	8	4,5	30	1	6	100	4	—
მტირალა ტირიფი	15-26	12-30	10-15	45-78	6	682	100	10-182	—
თამელა	(15-20)	6-12	4,5-7	30	2	33	100	5-50	—

2. საქართველოს მდინარეებისა და მათი შენაკადების ქვემო დინებაში შეიქმნას ხე-ბუჩქოვანი ტიპის მდინარისპირა ტყის ზოლები, რომელთა სივანე მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმის მიხედვით 20-დან 100 მეტრამდე უნდა იცვლებოდეს, ხოლო მდ. მტკვრისა და რიონისათვის იგი 200 მეტრს უნდა უდრიდეს;

3. მდინარისპირა ტყის ზოლების გასაშენებლად და კალაპოტისპირა უვარგისი მიწების გასატყევებლად გამოყენებული უნდა იქნეს შემდეგი ჯიშები:

ზ ღ ვ ი ს დ ო ნ ი დ ა ნ 1000 მ ე ტ რ ა მ დ ე: ა. მდინარეთა იმ ნაპირებისათვის, რომლებიც წყალდიდობისას იტბორებიან — ტირიფი (თეთრი, მყიფე, მტირალა), ოფი, ლაფანი, ბუსუსიანი მურყანი, ხვალა, გრძელყუნწა მუხა, ჭაობის კვიპაროსი; ბ. მდინარეთა იმ ნაპირებისათვის, რომლებიც წყალდიდობისას წყლით არ იფარებიან — თეთრი აკაცია, ვერხვი (კანადური, პირამიდული), ჭადარი, რცხილა, ლეკის ხე, იფანი და თუთა; ბუჩქებიდან — ქაცვი, ფშატი, ილღუნი, კვილო, ამორფა, ხეჭრელი, ხეშავი, კანჭყატი, შინდანწლა, თხილი, კუნელი, კომში, წყავი, შქერი და ზღმარტლი.

ზ ღ ვ ი ს დ ო ნ ი დ ა ნ 1000 მ-ის ზევით: ა. მდინარეთა იმ ნაპირებისათვის, რომლებიც წყალდიდობისას იტბორებიან — ტირიფები (თეთრი და მტირალა), ოფი, ბუსუსიანი მურყანი (1800 მეტრამდე); ბ. მდინარეთა იმ ნაპირებისათვის, რომლებიც წყალდიდობისას წყლით არ იფარებიან — თეთრი მურყანი, არყი, ქნავი, ვერხვი, თხის ტირიფი, რცხილა, დიადი ბოყვი, მთის თელა; ბუჩქებიდან — თხილი, წყავი, დიდგულა.

თბილისისა და წალკის მიდამოების ფერდობთა- მელიორაცია

ბუნის დამზარებლისა და ბუნის კულტურების გავლენა ნიადაგზეა

მცენარეული საფარის არსებობა ძირითადად დამოკიდებულია ბუნებრივ პირობათა მრავალფეროვნებასა და ადამიანის სამეურნეო საქმიანობაზე. მართალია, ბუნებრივ-ისტორიული პირობები გავლენას ახდენდა თბილისის მიდამოების მცენარეულობაზე, მაგრამ მას არ შეიძლებოდა გამოეწვია ტყეების სრული განადგურება და ჭროზიული მოვლენების განვითარება, თუ ადამიანი არ დაეხმარებოდა. უკანასკნელმა არასწორი სამეურნეო საქმიანობით (ტყეების განადგურებით, ფერდობების უწყესოდ დახვნით, საქონლის გადაჭარბებული ძოვებით და სხვ.) არამცთუ დააჩქარა ბუნებაში მიმდინარე ცვალებადობა, არამედ სულ სხვა გზით წარმართა იგი; მართლაც დ. სოსნოვსკის, ნ. კეცხოველის, ვ. გულისაშვილისა და აგრეთვე მთელი რიგი ისტორიკოსების შრომები ადასტურებს, რომ თბილისის უახლოესი ფერდობები გარკვეულ ისტორიულ პერიოდში ტყეებით იყო დაფარული, მაგრამ მეფის რუსეთის მტაცებლურმა ექსპლოატაციამ მოსპო იგი. ამჟამად შემორჩენილი ტყის ნაშთები კი უმთავრესად მეორად ხასიათს ატარებს — ადამიანის მოქმედებით სახეშეცვლილია. ტყეების განადგურებამ ხელი შეუწყო დიდი დაქანების ფერდობებზე მცენარეული საფარის სრულ განადგურებას და ნიადაგების გადარეცხვას, ხოლო ვაკე ადგილებსა და მცირე დაქანების ფერდობებზე — სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავრცელებას. სწორედ ამით უნდა აიხსნას სხვადასხვა სიღრმის ნიადაგის წარმოშობა, ტყეების უკან დახევა და ხრიოკთა ქსეროფიტული მცენარეულობის წარმოშობა. ამ თვალსაზრისით მდ. ვერეს აუზი წარმოადგენს მეტად დამახასიათებელ რაიონს, სადაც ნათლად ჩანს განსხვავება მცენარეულ საფარში; ამასთან, მცირე უბანზე შესაძლებელია თვალი ვადევნოთ მცენარეულობის ერთი ფორმაციიდან მეორეზე თანდათანობით გადასვლას. ამჟამად აქ ძირითადად გავრცელებულია:

1. ტყის მცენარეულობა (წიფლნარი, წიფლნარ-რცხილნა-

რი, მუხნარი, მუხნარ-რცხილნარი, მუხნარ-ჯაგრცხილნარი და ჯაგრცხილნარი);

2. ბუჩქოვანი მცენარეულობა (ძეძვიანები, გრაკლიანები, გლერძიანები და სხვ.);

3. ველის მცენარეულობა (წივანიანი, უროიანი, ნაირბალახოვანი ველი და სხვ.);

4. კლდისა და ნაშაღების მცენარეულობა.

მდ. ვერეს აუზში გავრცელების დიდი არეალით ხასიათდება ტყის მცენარეულობა. იგი ქვედა ზონაში (ზღვის დონიდან დაახლოებით 500—900 მ-ის ფარგლებში) უმთავრესად მუხნარ-ჯაგრცხილნართა და ჯაგრცხილნართაა წარმოდგენილი. უკანასკნელი, თავის მხრივ, მუხნარ-რცხილნარის დეგრადაციის შედეგადაა წარმოშობილი და ბევრგან ახლაც განიცდის საქონლის ძოვების გავლენას, რის გამოც თანდათანობით გადადის ჯაგეკლიან ველებსა და ველებში. ეს პროცესი განსაკუთრებით მკაფიოდაა გამოსახული დიდი დაქანების სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობებზე. აქ მუხნარ-ჯაგრცხილნარის განადგურებისა და პირუტყვის ძოვების შედეგად თანდათანობით შეიცვალა საარსებო პირობები და განვითარდა ქსეროფიტული ბუჩქები: ძეძვი, გრაკლა, შავჯაგა, ღვია, გლერძა და სხვ.

მდ. ვერეს აუზის შედარებით მაღალი ზონა (ზღვის დონიდან 900 მ ზევით) ძირითადად წიფლნარით, წიფლნარ-რცხილნარით, მუხნარითა და მუხნარ-რცხილნართაა წარმოდგენილი. ზედა ზონაში კარგად არის გამოსახული წიფლის სარტყელი, ხოლო ქვევით გავრცელებული მუხნარები და მუხნარ-რცხილნარები ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით მეორე სარტყელს იკავებს. ზღვის დონიდან 900—1600 მ-ის ფარგლებში ერთ-ერთ გავრცელებულ ტყის ფორმაციას წიფლნარი წარმოადგენს. ფერდობის დაქანების, ნიადაგის სიღრმისა და ტენიანობის ხარისხის მიხედვით წიფელი ქმნის რამდენიმე ტიპს: *Fagelum festucosum*, *F. asperulosum*, *F. poosum*, *F. driopterousum*.

ხშირად გვხვდება აგრეთვე წიფლის წმინდა კორომები, უმთავრესად კი წარმოდგენილია წიფლნარ-რცხილნარები, რომლებთანაც ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ექსპოზიციის

მიხედვით მეტ-ნაკლებად შერეულია იფანი, მთის ნეკერჩხალი, თელამუში, ლეკის ხე, ცაცხვი, მუხა, ვერხვი, პანტა, ნაძვი და სხვ. შედარებით ძნელად მისადგომ ადგილებში წიფლის ტყე მაღალი სიხშირისაა და კარგად იცავს ნიადაგს ეროზიისაგან; მაგრამ აუზში ფართოდაა გავრცელებული წიფლის მეჩხერი ტყეები, სადაც ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების საკითხი ჯერ კიდევ გადასაქრელია. ბევრგან წიფლნარი მთლიანად განადგურებულია და ოდესღაც ნაყოფიერი ნიადაგი ახლა უკვე ეროზიის მოქმედების კერადაა ქცეული. ასეთ ფერდობებზე სატყეო-სამელიორაციო სამუშაოების ჩატარება გადაუდებელ ამოცანად უნდა იქნეს მიჩნეული.

მდ. ვერეს აუზში ტყის მცენარეულობიდან ყველაზე დიდი ფართობი მუხნარსა და მუხნარ-რცხილნარს უჭირავს; ამ ჯიშების მაღალი სიხშირის კორომები გვხვდება მდინარის მარჯვენა მხარეს სოფ. წყნეთის მიდამოებში, ვარაზის ხევის სათავეში და სამადლოს მთის ფერდობებზე. მდინარის მარცხენა მხარეს აღნიშნული ტყის კარგი მასივები სოფ. მსხალდიდისა და ნახშირგორის მიდამოებში იწყება და მდ. ვერეს სათავემდე აღწევს.

მდ. ვერეს აუზში ადამიანის ჩარევით მუხნარ-რცხილნარი ბევრგან ისეა გამეჩხერებული, რომ დაკარგული აქვს წყალშემნახი და ნიადაგდაცვითი ფუნქცია. ამის საუკეთესო მაგალითია სოფ. ნახშირგორის, შამთისა და მსხალდიდის მიდამოები, სადაც არა მარტო გადარეცხვა, არამედ დახრამვაც კი მიმდინარეობს და ნორმალური სიხშირის ტყის აღდგენა ადამიანის ჩარევის გარეშე მეტად ძნელია.

მდ. ვერეს აუზში ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე მუხნარ-ჯაგრცხილნარი, რომელიც, თავის მხრივ, მუხნარ-რცხილნარის დეგრადაციის შედეგს წარმოადგენს. ეს ტყე ძირითადად ამონაყრით არის მიღებული, საქონლის ძოვებით დაჯაგულია და ძალიან ნაკლები სამეურნეო მნიშვნელობისაა. მასში უმთავრესად გვხვდება ქართული მუხა, ჯაგრცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, შინდი, კუნელი, ზღმარტლი და სხვ. ზოგჯერ მუხნარ-ჯაგრცხილნარში თესლით მიღებული ქართული მუხის ხეები მოქმედია, რის გამო შედარებით მაღალი

ხეები ისპობა და მის მაგივრად ვლებულობთ ამონაყრით წარმოშობილ, ტანდაბალ და მრულტანიან ეგზემპლარებს.

მუხნარ-ჯაგრცხილნარის დეგრადაციის შედეგად წარმოშობილია ჯაგრცხილნარის დერივატები, რომელთაც დიდი ფართობი აქვთ დაკავებული მდ. ვერეს აუზში და მაღალი სიხშირის გამო ზოგან გაუვალია. ხშირად ჯაგრცხილის ტყეები დაბალი სიხშირისაა და მასში ეროზიული პროცესების შედეგად ნიადაგის ფენა ზოგჯერ მთლიანადაა გადარეცხილი. ზოგიერთ ადგილას მუხნარ-ჯაგრცხილნარის გაჩეხვით და საქონლის სისტემატური ძოვებით ადგილსამყოფელის თანდათანობითმა გაქსეროფიტებამ საბოლოოდ წარმოშვა „შიბლიაკის“ ტიპის მცენარეულობა, რომლის ყველაზე უფრო ტიპური ედიფიკატორია ძეძვი — *Paliurus spina christi* Mill. ამ ტიპის მცენარეულობას მიეკუთვნება აგრეთვე ქსეროფიტული ბუჩქები: შავჯაგა — *Rhamnus pallasii* F. et M. და გრაკლა — *Spiraea hypericifolia*. ბუჩქოვანი მცენარეებიდან გავრცელებულია აგრეთვე *Iasminum fruticans* L., *Lonicera iberica* M. B., *Iuniperus oxicedrus* L., *Berberis iberica* Stev. et Fisch., *Cotinus coggygria* Scop. და სხვ.

ძეძვიანები გავრცელებულია როგორც საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე, ისე ნაყარებსა და გამონატანებზე. მცირე ფრაგმენტებად წარმოდგენილი ძეძვიანები შედარებით კარგად გრძნობს თავს ისეთ ადგილებში, სადაც ადამიანი არ მოქმედებს. ამ ტიპში ზოგან კარგად არის გავრცელებული ბალახეული საფარი, რომელაც ხელს უწყობს კორდის წარმოშობას და ნიადაგს იცავს ეროზიისაგან. ბალახეული მცენარეებიდან ხშირად მონაწილეობს ურო — *Andropogon ischaemum* L., სათითურა — *Dactylis glomerata* L., ვაციწვერა — *Stipa capilata* L., წივანა — *Festuca sulcata* Hack., *Galium verum* L. და სხვ.

ძეძვიანების შემდეგ ყურადღებას იპყრობს გრაკლიანები და გლერძიანები. ამ უკანასკნელს უჭირავს სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ექსპოზიციის ძლიერ ეროზირებული უბნები, სადაც ამჟამადაც დიდი ინტენსივობით მიმდინარეობს ნიადაგების გადარეცხვა და ფერდობების გაშიშვლება.

მდ. ვერეს აუზში კარგადაა განვითარებული ველის მცე-

ნარეულობა. მის შემადგენლობაში მონაწილეობს კორდის შემქნელი მცენარე ურო — *Andropogon ischaemum* L. იგი ნიადაგის საფარის სისქისა და ტენიანობის ხარისხის მიხედვით თავის კომპონენტებთან ერთად ქმნის სხვადასხვა კომბინაციას; კერძოდ, მცირე სიღრმის ნიადაგებზე უფრო მშრალი ტიპითაა წარმოდგენილი — უროიანი და წივიანი თანასაზოგადოებებით (*Andropogoneto* — *Festucosum*). ამ ტიპში, სადაც გაბატონებულია ურო, მონაწილეობს: *Andropogon ischaemum* L., *Festuca sulcata* Hack., *Thymus tiflisiensis* Klok., *Poa bulbosa* L., *Nepeta Mussini* Haenke. და სხვ. მთის ძირებთან, სადაც ნიადაგური პირობები შედარებით უკეთესია, უროზე გაბატონებას იწყებს წივანა და ქმნის წივიანი-უროიანი ველს (*Festuceto-Andropogonetum*). უროიანის მომდევნო ვარიანტია ვაციწვერიანი-უროიანი (*Stipeto-Andropogonetum*) ველი. ბალახეული საფარის ეს ასოციაცია უმთავრესად ძეძვიანებში გვხვდება. აქ ნიადაგი კარგად არის განვითარებული და შეწყვეტილია პირუტყვის ძოვება. ამ ტიპისათვის დამახასიათებელი მცენარეებია: *Stipa Lessingiana* Trin., *Andropogon ischaemum* L., *Koeleria gracilis* Pers., *Festuca sulcata* Hack., *Phleum phleoides* sim., *Galium verum* L. და სხვ. კლდოვან ადგილებში გვხვდება *Dianthus orientalis* Ad., *Artemisia caucasica* Willd., *Thymus tiflisiensis* Klok. და სხვ.

ამრიგად, ტყის დეგრადაციის შედეგად მივიღეთ ბალახეული ფიტოცენოზი, ველის ტიპის ფორმაცია, რომელთა შემდგომი განვითარება იქნება გაუდაბნოება.

თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ველების წარმოშობის პროცესი ძალიან მკვეთრადაა გამოსახული და იგი ამაჟამადაც მიმდინარეობს. ამიტომაც თბილისის მიდამოების ფერდობთა გარკვეული ნაწილი დაფარულია ველის ტიპის მცენარეულობით, რომელთაც აღარ აქვთ ზედაპირულად ჩამონადენი წყლის რეგულირების უნარი.

იმ მიზნით, რომ შეგვესწავლა მცენარეული საფარის გავლენა ეროზიულ პროცესებზე, ამავე დროს გამოგვევლინებია ნიადაგების მორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების ცვალებადობა, ერთი მხრივ, ტყეების დეგრადაციის

შედგად, ხოლო, მეორე მხრივ, ხელოვნური ტყის გაშენებით თანაბარ ბუნებრივ პირობებში ვარაზისა და ტაბახმელას ხეების აუზებში კვლევისათვის გამოვყავით მცენარეულობის შემდეგი ძირითადი ტიპები:

1. მუხნარი ტყე. ამ ტიპში ყველაზე მეტად გავრცელებულია ქართული მუხა (*Quercus iberica* Stev.), რომელთანაც შერეულია რცხილა (*Carpinus caucasica* L.), იფანი (*Fraxinus excelsior* L.), თელა (*Ulmus campestris* L.) და სხვ.

იგი ზოგან კარგადაა შემონახული და 0,8—0,9 სიხშირით ხასიათდება;

2. ჯაგრცხილნარი ტყე. აქ გაბატონებულია ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis* Mill.), რომელთანაც შერეულია ქართული მუხა (*Quercus iberica* Stev.), კუნელი (*Crataegus orientalis* Jacq.) და სხვ. ჯაგრცხილნარი კარგადაა დაცული და მაღალი სიხშირით ხასიათდება;

3. ნაირბალახოვანი ველი. ამ ასოციაციაში ყველაზე მეტად გავრცელებულია წივანა (*Festuca sulcata* Hack.) და ტიმოთელა (*Phleum phleoides* Sim.), ხოლო მათთან შერეულია ურო (*Andropogon ischaemum* L.), სათითურა (*Dactylis glomerata* L.), შვრიელა (*Bromus japonicus* Thunb.) და სხვ. ნაირბალახოვანი ველი წარმოდგენილია ბალახეული საფარის შეკრული ასოციაციით;

4. ტყის კულტურები. ამ ტიპში გვხვდება: ფიჭვი, იფანი, აკაკი, ნუში, მუხა, ჭერამი, ოქროს წვიმა, იუდას ხე, თრიმლი და სხვ. ჩვენ მიერ შერჩეულ ობიექტებზე კულტურები ერთ შემთხვევაში 24—26 წლისაა (ვარაზის ხევის აუზი), მეორე შემთხვევაში — 65 წლის (ტაბახმელას ხევის აუზი) და საბურველის შეკრულობით ხასიათდება.

ჩვენი გამოკვლევები საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს არა მარტო ის, თუ რა გავლენას ახდენს ეროზიულ პროცესებზე ტყის დეგრადაცია, არამედ შეფასდეს სხვადასხვა ტიპის მცენარეულობის შეფარდებითი როლი მოცემული მოვლენის განვითარებაში. ასეთი გამოკვლევები თავისთავად წინაპირობაა ისეთი ღონისძიებების გასატარებლად, რაც გამოიწვევს მთის ფერდობებზე ნიადაგის დამაგრებას, მათი ნაყო-

ფიერების აღდგენას და ზედაპირული ჩამონადენის მოწესრიგებას.

მორფოლოგიურმა შესწავლამ გამოავლინა, რომ ერთი და იმავე მცენარეულობის ტიპის ქვეშ განვითარებული ნიადაგები საშუალო დაქანების ფერდობებზე უფრო მეტი სიღრმით ხასიათდება, ვიდრე დიდი დაქანების ფერდობებზე; ამასთანავე. როგორც საშუალო, ისე დიდი დაქანების ფერდობებზე ტყის ნიადაგები უფრო მეტი სიღრმით ხასიათდება, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგები; მაგალითად, თუ საშუალო დაქანების (5—15°) ფერდობებზე ტყის ნიადაგების სიღრმე 70—82 სმ-ს აღწევს, იგი ნა.რბალახოვან ველზე 38 სმ-ს არ სჭარბობს. მაშასადამე, ტყეების განადგურებით მცენარეული საფარის დეგრადაციამ და დიდი ინტენსივობის წვიმებმა თანდათანობით შეამცირა ნიადაგის საფარის სისქე, ხოლო ყოფილმა ტყის ნიადაგმა განიცადა მთელი რიგი მორფოლოგიური ცვლილებები, რომელთა შორის საყურადღებოა ჰუმუსის საფარის მთლიანად მოსპობა და ზედაფენებში სტრუქტურის გაუარესება. უნდა აღინიშნოს, რომ იმავე პირობებში ტყის კულტურების ქვეშ განვითარებული ნიადაგები გაცილებით მეტი სიღრმით ხასიათდება, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგები; მაგალითად, თუ ნაირბალახოვან ველზე ნიადაგების სიღრმე 38 სმ-ს არ სჭარბობს, იგი ტყის კულტურების ქვეშ 51-დან 64 სმ-მდე იცვლება. მაშასადამე, ნაირბალახოვან ველზე, მერქნიანი მცენარეების გაშენებამ გამოიწვია ნიადაგების დამაგრება, წყლისა და ჰაერის რეჟიმის გაუმჯობესება და, აქედან გამომდინარე, ნიადაგწარმოქმნის პროცესის დაჩქარება. საყურადღებოა, რომ ტყის კულტურების გავლენით უკვე შეიქმნა ჰუმუსის საფარი და გაუმჯობესდა ნიადაგის სტრუქტურა, რის გამოც იგი მორფოლოგიური ნიშნებით ბუნებრივი ტყის ნიადაგებს უახლოვდება და მკვეთრად განსხვავდება ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგებისაგან.

38-ე და 39-ე ცხრილებიდან ჩანს, რომ მორფოლოგიურ ცვლილებებთან ერთად ტყის დეგრადაცია გავლენას ახდენს როგორც ნიადაგის მექანიკურ შემადგენლობაზე, ისე მის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე.

ტყის დეგრადაციისა და ტყის კულტურების გავლენა ნიადაგზე 5—15°-ით
დაქანებულ ფერდობებზე (კარაზის ხეების ხეების აუზი)

შენიშვნა ცხრილი	ნიადაგის ფენის სისისი		pH	სიღრმის- % -ით		შთანთქმული ფუფუნობის % -ით	სიღრმის- % -ით		ფორსანობა % -ით		სიღრმის- % -ით
	0-10	15-25		0-10	15-25		0-10	15-25	0-10	15-25	
შენიშვნა ცხრილი	0-10	15-25	7,0	9,0	17,0	4,2	79,1	59,6	47,2	12,4	0,5
	15-25	50,6	6,8	3,2	12,9	3,3	72,4	49,4	39,5	1,9	1,1
	45-70	34,8	6,8	1,5	13,9	5,6	49,1	49,1	42,7	3,6	6,0
შენიშვნა ცხრილი	0-10	27,6	7,0	10,8	19,2	3,0	73,3	59,3	48,0	11,3	0,6
	15-25	33,5	6,7	4,2	14,9	3,3	66,4	55,2	46,2	9,0	1,3
	50-80	36,7	7,2	3,2	14,3	3,7	46,0	43,3	40,0	3,3	7,0
ნიადაგის სიღრმის- % -ით	0-8	25,3	7,1	3,9	14,1	3,9	52,6	51,3	46,5	4,8	1,0
	8-18	24,9	7,0	1,9	14,9	4,0	47,0	44,9	43,2	1,7	10,0
	25-35	36,4	7,0	1,8	15,1	5,8	41,7	—	—	—	—
26 წლის ტყის კულტურები	0-10	22,0	7,2	5,4	27,3	8,1	63,6	57,6	47,9	9,7	0,7
	15-25	23,3	7,1	3,0	27,3	8,1	62,1	54,4	46,6	7,8	1,7
	35-45	32,4	7,1	2,7	25,9	9,1	59,8	45,6	42,9	2,7	8,0

ტყის დიფერაციისა და ტყის კულტურების გავლენა ნიადაგებზე 10—15წ-ითა დაქანებულ ფერდობებზე (ტაბახმელას ხევის იქნის)

მუნიციპალიტეტი	წილი ფერდობზე	წილი ფერდობზე	წილი ფერდობზე	წილი ფერდობზე	წილი ფერდობზე	შთანქუელი ფერდობები		წილი ფერდობზე	ფორიანობა % -ით			წილი ფერდობზე
						წილი ფერდობზე	წილი ფერდობზე		ფორიანობა	ფორიანობა	ფორიანობა	
მუხნარი	0-15	64,4	43,8	7,1	7,7	16,5	4,3	67,6	59,4	50,6	8,8	0,3
	20-35	67,6	44,6	7,4	8,2	13,5	3,2	66,4	50,4	46,4	4,0	2,8
	45-60	68,9	41,8	7,6	1,8	12,3	2,3	64,4	—	—	—	—
ჯივრცხილნარი	0-10	67,1	50,7	7,0	10,7	19,9	6,7	80,0	60,0	51,5	8,5	0,4
	10-20	63,8	34,8	7,2	5,3	15,3	6,8	72,4	56,8	55,4	3,2	2,2
	25-45	64,6	59,6	7,0	2,6	12,4	7,3	68,2	—	—	—	—
ნაირბაბოკანი კრლი	0-10	64,7	31,4	7,5	4,4	15,3	2,9	48,4	52,6	48,3	4,3	3,3
	15-35	59,4	35,7	7,5	2,0	14,8	5,8	39,2	47,4	45,5	1,9	12,1
65 წლის ტყის კულტურები	0-15	64,8	30,5	7,6	5,9	21,8	6,1	72,0	58,9	48,5	8,4	0,8
	20-35	65,4	32,9	7,6	3,6	20,6	4,8	41,6	47,5	43,8	3,7	3,6
	45-60	66,8	35,6	7,4	2,9	17,4	4,5	19,6	—	—	—	—

საინტერესოა ნიადაგებში ჰუმუსის შემცველობა. მონაცემების მიხედვით ტყის ნიადაგები გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსს, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგები; მაგალითად, თუ მუხნარი და ჯაგრცხილნარი ტყის ნიადაგების ზედაფენებში ჰუმუსის რაოდენობა 7—10%-ს აღწევს, იგი ნაირბალახოვან ველზე 4,4%-ს არ სჭარბობს. მაშასადამე, ტყის დეგრადაციის შედეგად არა მარტო შემცირდა ნიადაგის სიღრმე, არამედ დაეცა მისი ნაყოფიერება: ამასთან, ტყის კულტურების ქვეშ განვითარებული ნიადაგების ზედაფენებში 1,5%-ით მეტია ჰუმუსი, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგებში; ამრიგად, ტყის კულტურების გავლენით არა მარტო დამაგრდა ნიადაგები, არამედ გაღრმდა მათი ნაყოფიერება.

საყურადღებოა, რომ ნიადაგები ტყისა და ტყის კულტურების ქვეშ მეტი რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსსა და კალციუმს, ვიდრე უტყეო ადგილზე, რაც მათი სტრუქტურის სიმტკიცის სხვადასხვა უნარზე მიუთითებს. მართლაც, აგრეგატული ანალიზის მიხედვით ნიადაგები ტყეში და ტყის კულტურების ქვეშ უფრო მეტ სიმღვრადეს იჩენს წყლის დამშეული მოქმედებისადმი, ვიდრე ნაირბალახოვან ველზე: მაგალითად, მუხნარი და ჯაგრცხილნარი ტყის ნიადაგების ზედა ჰორიზონტებში >1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგატების რაოდენობა 67—80%-ს აღწევს, მაშინ როდესაც ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგებში იგი 52%-ს არ აჭარბებს, ხოლო ტყის კულტურების ქვეშ განვითარებულ ნიადაგებში 63—72%-ს უდრის.

ამრიგად, სტრუქტურის სიმტკიცის უნარით ტყის კულტურების ქვეშ განვითარებული ნიადაგები ბუნებრივი ტყის ნიადაგებს უახლოვდება და თვისობრივად განსხვავდება უტყეო ადგილის ნიადაგებისაგან. მაშასადამე, მერქნიანი მცენარეულობა ღრმა და ხშირი ფესვთა სისტემითა და ჰუმუსის საფარით ხელს უწყობს მტკიცე სტრუქტურის შექმნას. რაც, თავის მხრივ, აუმჯობესებს ნიადაგის წყლიერ თვისებებს და ხელს უშლის ეროზიული პროცესების განვითარებას. უტყეო ადგილის ნიადაგები კი არამტკიცე სტრუქტურით ხასიათდება და ადვილად იშლება წყლის მოქმედებით. ეს

უკანასკნელი ხელს უწყობს ნიადაგის ფორების დაკეტვას და წყალგამტარობის შემცირებას, რასაც თან სდევს თხიერი ჩამონადენის გაძლიერება და ნიადაგების გაღარიბება წვრილმიწა ნაწილაკებისაგან.

ნიადაგის ფიზიკური თვისებებიდან წყლისა და ჰაერის რეჟიმისათვის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს მის მთლიან, კაპილარულ და არაკაპილარულ ფორიანობას და წყალგამტარობას. ნიადაგის ფიზიკური თვისებები ცვალებადია, რაც განსაკუთრებით მკვეთრად ვლინდება ტყის განადგურების შემდეგ. მაშასადამე, უნდა ვიფიქროთ, რომ თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ტყის განადგურებას და ველის ტიპის მცენარეულობის განვითარებას უნდა გამოეწვია ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუარესება, რის გამო ამ ნიადაგების ფიზიკური თვისებების შესწავლას მათი გაუმჯობესების მიზნით უპირატესად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგანაც სხვა მრავალ დადებით თვისებებთან ერთად იგი წარმადგენს ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების მთავარ ფაქტორს.

ცხრილიდან ჩანს, რომ სიღრმის მიხედვით ყველა ნიადაგში მცირდება როგორც მთლიანი, ისე კაპილარული და არაკაპილარული ფორიანობა. ყველაზე მეტად მცირდება არაკაპილარული ფორიანობა, რასაც თან სდევს ნიადაგის წყალგამტარობის ძლიერი შემცირება; მაგალითად, ტყისა და ტყის კულტურების ნიადაგებში სიღრმის მიხედვით არაკაპილარული ფორიანობის 3,4—3,6-ჯერ შემცირებამ გამოიწვია წყალგამტარობის 11—12-ჯერ შენელება, ხოლო ნაირბალახოვან ველზე არაკაპილარული ფორიანობის 2,8-ჯერ შემცირებამ 10-ჯერ გააუარესა მისი წყალგამტარობა. საერთოდ, როგორც ტყის, ისე ტყის კულტურების ნიადაგები კარგი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება და სწრაფად ატარებს წყალს; მაგრამ 39-ე ცხრილის მიხედვით, ტყის კულტურების ქვეშ არსებული ნიადაგების არაკაპილარული ფორიანობა და წყალგამტარობა ისეთივეა, როგორც ბუნებრივ ტყეში. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ რევოლუციამდელ პერიოდში გაშენებული ტყის კულტურების გავლენით უკვე აღსდგა ნიადაგების ფიზიკური თვისებები ბუნებრივი ტყის ნიადაგების დონემდე,

რითაც საბოლოოდ გადაწყდა მათი დამაგრებისა და ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების საკითხი.

საინტერესოა ველისა და ტყის ნიადაგების ფიზიკური თვისებების შედარება: ნიადაგის ზედაფენებში არაკაპილარული ფორიანობა ნაირბალახოვან ველზე ორ-სამჯერ ნაკლებია, ვიდრე ტყესა და ტყის კულტურებში; ამასთან, ნიადაგის ზედაფენა ნაირბალახოვან ველზე 11—12-ჯერ უფრო ნელა ატარებს წყალს, ვიდრე ტყესა და ტყის კულტურებში. აღნიშნული მონაცემები იმაზე მიუთითებს, რომ მხოლოდ მერქნიან მცენარეებს აქვს ნიადაგის კარგი ფიზიკური თვისებების შექმნის უნარი და ტყის კულტურების გაშენებით სავსებით შესაძლებელია ნიადაგის ფიზიკური თვისებების აღდგენა. წყალგამტარობის ზემოაღნიშნული მონაცემები ეხება მხოლოდ ზაფხულის პერიოდს, როცა მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით აორთქლება ძლიერდება და ნიადაგში ტენიანობა მცირდება. ზედაპირული ჩამონადენის წარმოშობის თვალსაზრისით უფრო საყურადღებოა მცენარეული საფარის გავლენა ნიადაგის წყალგამტარობაზე შემოდგომის, ზამთრისა და გაზაფხულის პერიოდში, როცა ჰაერის ტემპერატურა ხშირად 0°-ზე დაბლა ეცემა, ხოლო ნიადაგის ტენიანობა ზაფხულთან შედარებით მაღალია.

ზემოაღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით ვარაზის ხევის აუზში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ მაღალი სიხშირის ტყე და ტყის კულტურები იცავს ნიადაგს გაყინვისაგან და ამით ხელს უწყობს ატმოსფერული ნალექების ჩაქონვას ნიადაგის სიღრმეში, ხოლო უტყეო ადგილის ნიადაგები იყინება და ძლიერ ამცირებს წყალგამტარობას; მაგალითად, 1953 წლის ნოემბერში უტყეო ადგილის ნიადაგები 6—10 სმ სიღრმეზე გაიყინა, ხოლო ტყეში და ტყის კულტურების ქვეშ არ გაყინულა. ამასთან, ისედაც კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე ტყის ნიადაგები 20—23-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებდა წყალს, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის, ხოლო 2-ჯერ უფრო სწრაფად, ვიდრე ტყის კულტურების ნიადაგები, ე. ი. ეს უკანასკნელი 10-ჯერ უფრო სწრაფი წყალგამტარი აღმოჩნდა, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგი. ანალოგიურ მოვლენებს ჰქონდა ადგილი აგრეთვე

1954 წლის იანვარ-თებერვალში, ხოლო მარტში, თოვლის ინტენსიური დნობის პერიოდში, ტყის ნიადაგები 12—13-ჯერ, ხოლო ტყის კულტურების ნიადაგები 4-ჯერ უფრო სწრაფად ატარებდა წყალს, ვიდრე ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგები.

ტყის დეგრადაციის შედეგად ნიადაგების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუარესება და წყალგამტარობის შემცირება

ცხრილი 40

მცენარეული საფარის გავლენა ნიადაგის ტენიანობაზე —15°-ით დაქანებულ ფერდობებზე (ვარაზის ხეის აუზი)

მცენარეთა ტიპები	ნაბუშის ალების სიღრმე სმ-ით	ტენიანობა %-ით							
		დაკვირვების თარიღი 1953 წ.							
		15/III	17/IV	14/V	14/VI	16/VII	15/VIII	17/IX	17/X
მუხნარი	6	48,2	42,1	30,6	25,3	16,5	13,8	25,1	38,1
	17	27,3	21,7	22,4	21,4	12,2	8,0	16,2	27,4
	60	23,0	20,7	21,3	16,5	13,0	8,4	8,5	11,3
ჯაგრციბილნარი	6	46,5	38,9	24,1	25,7	17,0	12,1	27,2	40,0
	17	28,3	26,5	23,1	19,8	11,8	9,8	16,4	29,1
	60	22,3	20,5	20,5	17,1	10,0	7,1	9,1	10,3
ნაირბალახოვანი ველი	6	23,3	24,1	17,2	14,8	13,3	10,9	20,8	28,1
	17	18,0	15,1	20,2	17,1	11,3	8,2	18,6	19,8
	20	17,1	16,5	16,3	11,9	11,7	8,1	14,9	16,5
26 წლის ტყის კულტურები	6	34,4	31,3	22,1	18,5	14,0	13,8	23,5	30,3
	17	24,3	20,3	17,6	14,5	11,2	8,0	16,7	16,4
	45	18,2	21,0	19,0	15,1	10,3	6,1	12,2	14,4

თავისთავად ახდენს გავლენას ნიადაგის ტენიანობის დინამიკაზე, რასაც ადასტურებს ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევები (ცხრილი 40).

მე-40 ცხრილიდან ჩანს, რომ ტენი ნიადაგების ზედა ჰორიზონტებში გაცილებით მეტია, ვიდრე ქვედაფენებში. გამოწვევის წარმოადგენს ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგები. სა-

დაც მაისში, ივნისში, ივლისსა და აგვისტოში პირველი პორიზონტი ნაკლებ ტენიანია, ვიდრე მეორე. ეს მოვლენა იმით უნდა აიხსნას, რომ ტენი განსაზღვრულია 6 სმ სიღრმეზე. სადაც ბალახეული მცენარეების ფესვთა სისტემის უმეტესი ნაწილია განლაგებული (ისინი სწორედ ამ პერიოდში საკიროებენ წყლის დიდ რაოდენობას); ამასთან, ნიადაგების ზედა პორიზონტები ტყეში და ტყის კულტურებში უფრო ტენიანია, ვიდრე უტყეო ფართობზე; მაგალითად, 1953 წლის 15 მარტს ერთსა და იმავე სიღრმეზე (6 სმ) ტყის ქვეშ ნიადაგის ტენი უდრიდა 46—48%-ს, ტყის კულტურების ქვეშ — 34%-ს, ხოლო უტყეო ფართობზე — 29%-ს. ანალოგიურ მოვლენას აქვს ადგილი დანარჩენ თვეებშიც, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ტენის სხვაობა ტყესა და უტყეო ადგილის ნიადაგების ზედა პორიზონტებს შორის თანდათანობით მცირდება და მინიმუმს აღწევს ივლის-აგვისტოში. სავეგეტაციო პერიოდის ბოლოს (აგვისტო, სექტემბერი, ოქტომბერი) ტენის განაწილება ნიადაგის ქვედაფენებში შებრუნებულია, ე. ი. ნიადაგები ტყესა და ტყის კულტურებში უფრო ნაკლებ ტენიანია, ვიდრე უტყეო ფართობზე; მაგალითად, 1953 წლის 17 სექტემბერს ტენი ნიადაგების ქვედა პორიზონტებში ტყეში უდრიდა 8—9%-ს, ტყის კულტურებში — 12%-ს, ხოლო ნაირბალახოვან ველზე — 15%-ს. უნდა აღინიშნოს, რომ ნიადაგის ქვედაფენები ზედა პორიზონტებთან შედარებით ტყესა და ტყის კულტურებში უფრო მეტად შრება, ვიდრე უტყეო ფართობზე; მაგალითად, 1953 წლის 17 ოქტომბერს თუ ტყეში ნიადაგების ტენი პირველ ფენაში უდრიდა 38—40%-ს, იგი ქვედა პორიზონტებში 10—11%-მდე დაეცა, ტყის კულტურებში — 30-დან 14%-მდე, ხოლო ნაირბალახოვან ველზე — 28-დან 16%-მდე. სავეგეტაციო პერიოდის ბოლოს უტყეო ფართობთან შედარებით ტყესა და ტყის კულტურებში ნიადაგის მეტად გამოშრობა გამოწვეულია მერქნიანი მცენარეების გაძლიერებული აორთქლებით და მათი ფესვთა სისტემის ქვედაფენებში განლაგებით. ტყის ნიადაგების ზედა პორიზონტებში ტენის შენარჩუნებას კი ხელს უწყობს ჰუმუსის მეტი შემცველობა, ნიადაგის ქვედაფენებში მძლავრი ფესვთა სისტემის განლაგება და ტყის

კალთისა და მკვდარი საფარის დაცვითი მოქმედება, რაც ძლიერ ამცირებს ზედაპირულ აორთქლებას.

მონაცემებიდან ჩანს, რომ ნიადაგების ტენიანობა მაქსიმალურ სიღრმეს აღწევს მარტში, შემდეგ თანდათანობით მცირდება და აგვისტოში მინიმუმამდე ეცემა, სექტემბერ-ოქტომბერში კი ისევ მატულობს. ტენის ასეთი არათანაბარი განაწილება სავეგეტაციო პერიოდში, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს ეროზიულ პროცესებზე. მეტეოროლოგიური მონაცემების მიხედვით, თბილისის მიდამოებში ნალექები ყველაზე მეტი რაოდენობით მოდის გაზაფხულზე, ე. ი. მაშინ, როდესაც ნიადაგი წყლით არის გაჟღენთილი, ხოლო მცენარეები არ საჭიროებს წყლის დიდ რაოდენობას. ამიტომ ნიადაგის გადარეცხვის თვალსაზრისით ყველაზე საშიშ პერიოდად გაზაფხული უნდა ჩაითვალოს. მაშასადამე, ნიადაგში ტენის მაქსიმუმი სწორედ მარტ-აპრილშია, როცა მცენარეები ახლად იწყებს ვეგეტაციას და წყალს ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს. ივლის-აგვისტოში, როცა მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით მცენარეები დიდი რაოდენობით აორთქლებს წყალს, ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო ნიადაგში ტენის ნაკლებობას აქვს ადგილი, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე. ამ მხრივ ყველაზე საყურადღებოა მცირე სიღრმის (<15 სმ) ნიადაგები, სადაც ტენიანობა აგვისტოში ჰიგროსკოპიული წყლის დონემდე ეცემა. გარდა სისქისა, მათი სიმშრალის მიზეზი უნდა იყოს მცენარეული საფარით სიღარიბე, ჰუმუსის სიმცირე და მაღალი ტემპერატურისა და ძლიერი ქარების მოქმედება, რაც დამახასიათებელია თბილისის მიდამოებისათვის. ასეთ თხელ და მშრალ ნიადაგებზე მერქნიანი მცენარეების გაშენება თითქოს ექვს ბადებს, მაგრამ აქ მაინც ვხვდებით ქსეროფიტულ მცენარეებს. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ ზოგიერთი მერქნიანი მცენარის ფესვები თავსდება ქვიან ფენაში, სადაც, ვ. გულისაშვილის გამოკვლევით, ტენი უფრო მეტია, ვიდრე თხელ ნიადაგებში. სუსტად განვითარებულ ნიადაგებში, სადაც მეტია ჰუმუსი, აზოტი და სხვა საკვები ნივთიერებები, ტენი გვალვის პერიოდში ორმაგ მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიუ-

ლობისა და ჰქნობის კოეფიციენტის სიდიდესე დაბლა ეცემა. ჰქვიან ფენებში ასეთ მოვლენას კრიტიკულ მომენტშიც კი არა აქვს ადგილი. ღრმა ნიადაგებში ტენი არ ეცემა ორმაგ მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიულობისა და ჰქნობის კოეფიციენტის სიდიდესე დაბლა, რის გამოც თითქმის მთელი ფესვთა სისტემა ნიადაგში იმყოფება და მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილია გავრცელებული ჰქვიან ფენაში. მაშასადამე, როგორც ღრმა, ისე თხელ ნიადაგებში მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემის განლაგება ერთსა და იმავე კანონზომიერებას ემორჩილება და დამოკიდებულია მის წყლიერ თვისებებზე, ჰქნობის კოეფიციენტზე და მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიულობაზე. აქედან გამომდინარე, თხელი და მშრალი ნიადაგების გატყევებისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა უნდა მიეცეს მერქნიანი მცენარეების სწორად შერჩევას ნიადაგურ და კლიმატურ პირობებთან დაკავშირებით.

ჩვენ მიერ განხილული მონაცემები (ფორიანობა, წყალგამტარობა, მექანიკური, აგრეგატული და ქიმიური შედგენილობა), მართალია, წარმოდგენას იძლევა თბილისის მიდამოების ფერდობთა ნიადაგების ეროზიულობაზე, მაგრამ მაინც არ გვაქვს იმის საფუძველი, თუ როგორ მდგრადობას იჩენს ეროზიის წინააღმდეგ ეს ნიადაგები. ამ საკითხის ნათელსაყოფად მოგვყავს ჩვენი გამოკვლევის შედეგები (ცხრილი 41).

41-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ განხილული ნიადაგების დისპერსიულობის მაჩვენებელი ძლიერ მერყეობს და 0,67-დან 0,98-მდე აღწევს. ეს ნიადაგები წყალში დისპერგირების უნარის მიხედვით ძირითადად ადვილად გამრეცხ ნიადაგების ჯგუფს მიეკუთვნება, მაგრამ ისინი ტყეში და ტყის კულტურებში ეროზიის არავითარ ნიშნებს არ ამჟღავნებენ, რაც უნდა აიხსნას ტყის ნორმალური მდგომარეობით, სადაც მცენარეული საფარი კარგად ასრულებს წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით როლს.

ჰიდროფილობის მაჩვენებელი ტყის ნიადაგების ზედაფენებში ზოგჯერ 1,0—1,29-ს აღწევს, რის გამო ისინი საშუალო და მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდებიან. უმრავლეს შემთხვევაში, სადაც $h < 1,0$ -ზე, ნიადაგები დაბალი მაჩვენებ-

ზიდავის ეროვნულობას მარეკებლები (ა. კონსტანსკის შეთოდით)

შენიშნული ტიპები	კარახის ხევის აუზი						ტაბახმელას ხევის აუზი					
	სიდა-ერე ნეყამიე იდეშიე იდეშიე	(რ) შანდენენყე იდეშანიიყენიდე	(რ) შანდენენყე იდეშანიიზნაყამიე	სიდა-% სიდა -იდეშიე ში -იდეშიე ში	(რ) შანდენენ -ნიყე იდეშანიიდე	(რ) შანდენენ -ყე იდეშანიიდე	სიდა-ერე ნეყამიე იდეშიე იდეშიე	(რ) შანდენენყე იდეშანიიყენიდე	(რ) შანდენენყე იდეშანიიზნაყამიე	სიდა-% სიდა -იდეშიე ში -იდეშიე ში	(რ) შანდენენ -ყე იდეშანიიდე	(რ) შანდენენ -ყე იდეშანიიდე
მუნარი	0-10 15-25 45-70	0,91 0,97 0,94	1,24 1,42 1,80	86,9 83,8 79,6	0,64 0,48 0,50	1,81 1,85 2,50	0-15 20-35 45-60	0,79 0,79 0,99	0,71 0,73 0,81	86,0 82,0 82,8	0,74 0,71 0,56	0,75 0,79 1,10
ჯაგტოლნარი	0-10 15-25 50-60	0,83 0,95 0,94	1,00 0,83 0,79	87,5 84,9 78,2	0,61 0,44 0,28	1,36 1,74 2,14	0-10 10-20 25-45	0,80 0,97 0,93	1,16 0,91 0,82	85,8 81,2 79,8	0,61 0,45 0,21	1,59 2,51 3,62
ნაიბალახიანი წილი	0-8 8-18 25-35	0,92 0,92 0,95	2,00 1,54 1,28	65,3 60,3 77,9	0,16 0,11 0,08	11,5 2,9 15,25	0-10 15-35 -	0,90 0,94 -	1,68 1,54 -	83,2 70,4 -	0,10 0,08 -	15,10 16,14 -
ტყის კულტურები	0-10 15-25 35-45	0,99 0,95 0,89	0,80 0,85 0,50	87,5 81,8 78,8	0,41 0,32 0,23	2,15 2,33 3,09	0-15 20-35 45-60	0,67 0,81 0,93	0,71 0,69 0,69	82,4 77,2 64,0	0,76 0,48 0,42	0,63 0,94 1,52

ლებით ხასიათდება. ტყის ნიადაგების ზედაფენებში ჰიდროფილობის მაჩვენებლის გადიდება გამოწვეულია ჰუმუსის დიდი რაოდენობით. უტყეო ადგილის ნიადაგებში წყალდამკერუნარიანობის მაჩვენებელი 1,28—2,0-მდე აღწევს, რის გამო ისინი ძლიერ მაღალი მაჩვენებლის ჯგუფს მიეკუთვნებიან. მამასადამე, წყალდამკერუნარიანობის მაჩვენებელი უტყეო ადგილის ნიადაგებში უფრო მეტია, ვიდრე ტყისა და ტყის კულტურების ნიადაგებში, ე. ი. უტყეო ადგილის ნიადაგებს უფრო მეტი მისწრაფება აქვს ეროზიისაკენ.

ეროზიისადმი ნიადაგის მდგრადობას ყველაზე სრულყოფილად ასახავს აგრეგატობის მაჩვენებელი (ა). იგი ყოველთვის მეტია ნიადაგის ზედაფენებში და საგრძნობლად მცირდება სიღრმის მიხედვით, ე. ი. ზედა ჰორიზონტს უფრო მეტი მდგრადობა ახასიათებს წყლის დამშლელი მოქმედებისადმი, ვიდრე ქვედაფენას, რაც უნდა აიხსნას ჰუმუსისა და კალციუმის მეტ-ნაკლები რაოდენობით. აგრეგატობის მაჩვენებლის მიხედვით ტყის ნიადაგის ზედაფენა ძლიერ მაღალ ჯგუფს წარმოადგენს, ტყის კულტურების ნიადაგები — მაღალს, ხოლო ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგები — საშუალოს. მამასადამე, ტყის კულტურების ნიადაგები ბუნებრივი ტყის ნიადაგებს უახლოვდება და მკვეთრად განსხვავდება უტყეო ადგილის ნიადაგებისაგან. ამრიგად, უტყეო ადგილზე ტყის კულტურების გაშენებამ საგრძნობლად გაზარდა ნიადაგის აგრეგატების წყლისადმი გამძლეობის უნარი. ეროზიულობის მაჩვენებლის მიხედვით ტყისა და ტყის კულტურების ნიადაგები, სადაც E 0,63-დან 3,62-მდე იცვლება, მიეკუთვნება მდგრადი და საშუალოდ მდგრადი ნიადაგების ჯგუფს, უტყეო ადგილის ნიადაგები კი, სადაც ეროზიულობის მაჩვენებელი მეტია (11,5—18,14), სუსტად მდგრად ნიადაგებს წარმოადგენს.

მონაცემების მიხედვით, ერთნაირი ნალექებისა და დაქანების პირობებში ნაირბალახოვანი ველის ნიადაგებიდან უფრო მეტი გადარეცხვაა მოსალოდნელი, ვიდრე ტყისა და ტყის კულტურების ნიადაგებიდან, რასაც ადასტურებს ცხრილი 42.

ჩამონადენი 1 მ2 ფერდობიდან მცენარეულ საფართან და წვიმის ინტენსივობასთან დაკავშირებით 20 მმ ნალექის დროს (მიღებულია ხელოვნური დაწვიმებით)

ლაკვირების თარიღი 1954 წ.	წვიმის ინტენსივობა, მმ/წთ	ლაქანება	მ ც ე ნ ა რ ე თ ა ტ ი პ ი					
			მუხნარი		ნაირბალახოვანი ველი		ტყის კულტურები	
			თხერი, ლიტრობით	მკვრივი, გ-ობით	თხერი, ლიტრობით	მკვრივი, გ-ობით	თხერი, ლიტრობით	მკვრივი გ-ობით
18/V	1,2	15°	არ არის	—	2,0	0,36	არ არის	—
19/V	1,2	25°	—	—	3,0	0,7	—	—
20/V	1,9	15°	—	—	2,5	1,04	—	—
21/V	1,9	25°	—	—	4,03	2,16	1,0	არ არის
22/V	3,6	15°	—	—	5,18	3,68	0,8	—
23/V	3,6	25°	0,7	არ არის	6,5	6,10	1,84	—
24/V	7,0	15°	0,25	—	7,0	5,98	1,2	—
25 V	7,0	25°	1,34	—	8,0	10,36	3,1	—

როგორც ჩანს, თანაბარი ნალექებისა და ინტენსივობის პირობებში ტყისა და ტყის კულტურების ნიადაგებიდან ზედაპირულ ჩამონადენს ან სრულიად არა აქვს ადგილი, ან უტყეო ადგილთან შედარებით იმდენად მცირეა, რომ მას პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვს; ამასთან, ტყეში და ტყის კულტურების ქვეშ ნიადაგის გადარეცხვას ადგილი არა აქვს 7 მმ/წთ ინტენსივობის წვიმის დროსაც კი, მაშინ როდესაც ნაირბალახოვან ველზე ყველა ინტენსივობის წვიმის შემთხვევაში მკვრივი ჩამონადენი აღინიშნება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ადამიანის არარაციონალურმა სამეურნეო მოქმედებამ (ტყეების განადგურება, საქონლის გადამეტებული ძოვება, ფერდობების ქანობის მიმართულებით ხვნა და სხვ.) ხელი შეუწყო მცენარეული საფარის დეგრადაციას და ტყის ნაცვლად ველის ტიპის ბალახეული მცენარეების წარმოშობას, რასაც თან მოჰყვა ნიადაგების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუარესება, ეროზიის საწინააღმდეგო მდგრადობის შესუსტება, თხერი ზე-

დაპირული ჩამონადენის გაძლიერება და ნიადაგების გადა-
რეცხვა. უტყეო ადგილზე მერქნიანი მცენარეების გაშენებამ
კი გამოიწვია ნიადაგების დამაგრება, მათი ფიზიკურ-ქიმიუ-
რი თვისებების გაუმჯობესება და ზედაპირული ჩამონადენის
რეგულირება.

მერქნიანი მცენარეების ზემოაღნიშნული დადებითი რო-
ლი საფუძვლად უდევს თბილისის მიდამოების ფერდობებზე
ჩასატარებელ სატყეო-სამელიორაციო სამუშაოებს.

ხამსო-საბუთო საფელიორაციო სამუშაოები თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ჩამოლუპციამდე კარიოფი

ამიერკავკასიაში სამთო-სატყეო სამელიორაციო სამუშა-
ოები პირველად დაიწყეს თბილისის მიდამოების ფერდობებ-
ზე 1891 წელს. სამუშაოს დაწყების მთავარი მიზეზი იყო
მთის ნაკადებისა და ხევ-ხრამების მოქმედება, რამაც იმდენ-
ად საშიში ხასიათი მიიღო, რომ იმდროინდელი მთავრობის
ყურადღება მიიქცია.

1889 წელს მიწათმოქმედების მინისტრი ამიერკავკასიაში
მოგზაურობის დროს დარწმუნდა, რომ სელური (ქვატალახო-
ვანი) ნაკადები ყოველწლიურად ემუქრება მოსახლეობას,
აბრკოლებს მიმოსვლას, ანადგურებს კულტურულ მცენარე-
ებს და სხვ. მინისტრის დავლებით სატყეო დეპარტამენტმა
მიიღო დადგენილება:

1. ნიადაგებზე ნალექების მოქმედების შემცირების მიზ-
ნით ტყეების დაცვა და საძოვრების აღდგენა;
2. ნიადაგების დამაგრების მიზნით მთის ფერდობების გა-
შიშვლებული ადგილების ტყით დაფარვა;
3. კავკასიაში ერთი სამთო-საკულტურო საცდელი სატყე-
ოს დაარსება, რომელიც გამოიმუშავებდა მომავალში კავკა-
სიის მთების მელიორაციის ჩატარებისათვის გამოსადეგ მე-
თოდებს;
4. დასავლეთ ევროპაში (განსაკუთრებით საფრანგეთში)
ჩატარებული სამუშაოებისათვის გამოყენებული ხერხების
გათვალისწინება.

აღნიშნული დადგენილების შესაბამისად დაარსებულ იქნა

საცდელი სამთო-საკულტურო სატყეო თელეთის მთის ფერდობებზე თბილისის მახლობლად. ამ სატყეოში შედიოდა ყოფილი ყარაიაზის სატყეოში შემავალი თელეთის აგარაკი (591,7 ჰა) და მამადავითის მთის კალთა (14 ჰა). ეს ადგილები არ იყო შესწავლილი ნიადაგების, ჰაეისა და ტოფოგრაფიული პირობების მიხედვით, ამიტომ 1890 წელს მოწვეულ იქნა მეტყევე ვ. ლისნევსკი, რათა გამოეთქვა აზრი კულტურების წარმოების შესაძლებლობაზე; ამასთან, სატყეოს ტერიტორიის დასათვალიერებლად და დასკვნის მისაცემად მოწვეულა იყო ცნობილი მეტყევე ფ. არნოლდი.

ფერდობებზე ნიადაგები ძლიერ ჩამორეცხილი იყო, ამიტომ, ლისნევსკისა და არნოლდის დასკვნით, ტყის გაშენება აღნიშნულ ადგილზე დიდ სიძნელეს წარმოადგენდა. მათი აზრით, საჭირო იყო პატარა სანერგის გაშენება (ცდის სახით), სადაც აღიზრდებოდა ფერდობებზე ტყის თანდათანობითი გაშენებისათვის საიმედო მასალა.

არნოლდისა და ლისნევსკის პირველ ხანებში წარმოდგენაც კი არ ჰქონდათ იმის შესახებ, თუ რა ხასიათს მიიღებდა მომავალში ტყის გაშენება. ამიტომაც არნოლდი თავის დასკვნაში წერდა: „პრაქტიკა ახლო ხანში დაგვანახებს, რომელ ჯიშებს უნდა მიეცეს უპირატესობა... მთავარი ამოცანაა, რომ დარგული ფართობი მალე დაიჩრდილოს კორომების შეკრული კალთით, თუნდაც ბუჩქების საშუალებით... სასარგებლო იქნებოდა მოგვეხდინა ტყის გაშენების ცდა იმ მეთოდით, რომელსაც მიმართავდა გენერალი კოროლკოვი ფერგანის ოლქში“.

1891 წლის 29 აპრილს (არნოლდის მოხსენების განხილვის შემდეგ) სპეციალური სატყეო კომიტეტის მიერ დამტკიცებულ იქნა თბილისის საცდელი სამთო-საკულტურო სატყეო, ხოლო სატყეოს ხელმძღვანელად დაინიშნა ვ. ლისნევსკი, რომელიც იმავე წლის შემოდგომაზე შეუდგა ფერდობების დამუშავებას და სანერგეების გაშენებას.

ლისნევსკის დასკვნით, ნიადაგის დამუშავების მრავალი მეთოდიდან უფრო ეფექტური აღმოჩნდა კოროლკოვის მეთოდი როგორც კულტურების, ისე ზედაპირული ჩამონადენის შეწყვეტისათვის. ვინაიდან ინტენსიურად მიმდინარეობდა

ნიადაგების ჩამორეცხვა, ამავე დროს მშრალი ჰავის პირობებში ნიადაგები მოითხოვდა მორწყვას, რაც მაშინ შეუძლებელი იყო მთიან პირობებში, ამიტომ ლისნევსკიმ მთავარი პრინციპი — წვიმისა და თოვლის წყლების მთლიანად შეკავება ფერდობებზე — მთლიანად დატოვა ძალაში, ხოლო ტერასები ერთმანეთს დაუახლოვა იმ მიზნით, რომ კორომთა ვარჯები მალე შეკრულიყო.

ამრიგად, ნიადაგის დამუშავების კოროლკოვის მეთოდი ვ. ლისნევსკის მიერ ცოტათი იქნა შეცვლილი თბილისის სამთო-საკულტურო სატყეოში. მის მიერ გაკეთებულმა ტერასებმა მალე გამოიღო შედეგი. ახლად დარგულმა მცენარეებმა საკმაო ტენი მიიღო და მოისპო ზედაპირული ჩამონადენი.

1893 წელს ლისნევსკის მიერ ჩატარებული სამუშაოები დაათვალიერა ნ. ხუდადოვმა. მასზე კარგი შთაბეჭდილება მოახდინა ახლად გაშენებულმა ტყის კულტურებმა, ამიტომ დასვა საკითხი ქ. თბილისის გარშემო ზოგიერთი ადგილის გატყეების შესახებ.

თბილისის მიდამოებში ტყის გაშენების აუცილებლობას იმით ხსნიდნენ, რომ იგი ძლიერ ღარიბი იყო მწვანე ნარგავებით და ზაფხულობით მოსახლეობას სუფთა ჰაერით სარგებლობის საშუალება არ ჰქონდა; გარდა ამისა, ნიაღვრებს ქალაქში ჩამოჰქონდა უამრავი ნაშალი მასალა; ტყის გაშენება კი ხელს შეუწყობდა ნიადაგების დამაგრებას და ჰავის გაუმჯობესებას. მართლაც, ხუდადოვის მოხსენების შემდეგ თბილისის თვითმმართველობამ დაადგინა ტყის გაშენება კუკიის მიდამოებში 40 ჰა ფართობზე. აღნიშნული სამუშაოს ჩატარებაც მეტყვევებდა ლისნევსკის დაევალა. მან 1900 წლამდე აწარმოა ნიადაგების დამაგრება და ტყის გაშენება ზემოაღნიშნული მეთოდით. მის მიერ გაშენებული ტყე ახლაც არსებობს ხუდადოვის ტყის სახელწოდებით.

ლისნევსკის მუშაობის უმთავრესი ნაკლი ის იყო, რომ მან სათანადოდ ვერ უზრუნველყო კულტურებით დაკავებული ფართობის დაცვა, რამაც ხელი შეუწყო პირუტყვისა და ხალხის თავისუფალ მოძრაობას. მეორე ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ჯიშების სიჭრელე. კულტურებში შერეული მრავალი ლამაზ-

ყვავილოვანი მცენარე (ოქროს წვიმა, კურდღლის ცოცხი, იუდას ხე, ნუში და სხვ.) იზიდავდა მოსეირნე ხალხს; ისინი გაზაფხულზე ამტვრევდნენ ყვავილებს, რაც ძლიერ აფერხებდა ტყის ზრდას. მესამე ნაკლად უნდა ჩაითვალოს თბილისის ერთიმეორესთან დაახლოება და ამით გამოწვეული მათი სიმრავლე, რამაც ხელი შეუწყო აორთქლების გადიდებას და ტყის კულტურების ზრდის შენელებას. ლისნეესკის მიერ ჩატარებული სამუშაოები მოითხოვდა დიდ თანხებს, რომლის გაღება არც ისე ადვილი იყო; ამასთან, ნერგების დარგვის ადგილი კარგად არ იყო შერჩეული; კულტურას რგავდნენ თხრილიდან ამოღებულ მიწის თხემზე; ეს უკანასკნელი კი გაცილებით ნაკლებად ტენიანია, ვიდრე თხრილის ფსკერი და თხრილებს შორის მოქცეული ფართობი. ფერდობების გასატყეველად იყენებდნენ მრავალ მერქნიან მცენარეს, რაც კიდევ უფრო აძნელებდა საკულტურო საქმეს და ხშირად ხდებოდა კულტურების გახმობის მიზეზი. ჯიშთა სიმრავლეს უნდა დაემატოს აგრეთვე მათი არასწორი შერჩევა და ტყის შემქმნელი ჯიშების მონაწილეობის სიმცირე.

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, ლისნეესკის მიერ გაშენებული ტყის კულტურები კუკიის მიდამოებში, თელეთის მთასა და მამადავითზე დღესაც არსებობს და კარგ შთაბეჭდილებას ტოვებს.

1901 წელს თბილისის სამთო-საკულტურო სატყეოს მეტყევედ დაინიშნა გ. მონაკოვი, რომელიც კმაყოფილდებოდა ყოველწლიურად 4—6 ჰექტარის გაშენებით. ასე რომ, 1901 დან 1917 წლამდე თბილისის სამთო-საკულტურო სატყეო მხოლოდ ფორმალურად არსებობდა, ხოლო 1891-დან 1921 წლამდე, ე. ი. 30 წლის განმავლობაში, სულ გატყეებულ იქნა 150 ჰექტარი, რაც საშუალოდ ყოველწლიურად შეადგენს 5 ჰექტარს.

**თბილისის მიდამოების ფარდობების ვალიორაცია
საბოთა ხელისუფლების პერიოდში**

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ, 1922 წელს, სამთო-სატყეო სამელიორაციო სამუშაოები დაიწყო თბილი-

სის საქალაქო საბჭოს აღმასკომმა ი. როშჩინის მიერ შედგენილი და თბილისის ტექნიკური განყოფილების მიერ დამტკიცებული პროექტით. უკანასკნელი ითვალისწინებდა ტყის გაშენებას მდ. მტკვრის ორივე მხარეს: მარჯვნივ — დავითის მთაზე (ფუნეიკულიორზე) სოფ. ოქროყანიდან კუს ტბამდე, ხოლო მარცხნივ — ხუდადოვის ტყიდან მახათას მთამდე. გასატყევებელი ფართობი 1000 ჰექტარს აღემატებოდა.

ი. როშჩინი (1917 წელს დაინიშნა თბილისის სამთო-საკულტურო სატყეოს მეტყევედ) ნიადაგს ამუშავებდა ჰორიზონტალური წყალშემკრები თხრილებით, რომელთა მოცულობა გაანგარიშებული იყო 15 წლის დაკვირვების შედეგად მიღებული უდიდესი ნალექის მიხედვით (63 მმ საათში), რაც შეადგენდა 630 მმ-ს ერთ ჰექტარზე. წყლის ჩაყონვა და აორთქლება მხედველობაში არ იყო მიღებული, რადგანაც ძლიერი წვიმის დროს ეს სიდიდე მეტად უმნიშვნელო აღმოჩნდა. თხრილების განლაგება დაკავშირებული იყო როგორც ჩამონადენი წყლის მოცულობასთან, ისე კრიტიკულ დაშორებასთან. თხრილის პროფილი იცვლებოდა აგრეთვე ნიადაგის სისქის მიხედვით, რის გამო იგი ყოველთვის არ მოითხოვდა ამოთხრას აუცილებელ სიღრმემდე (სიღრმის მიხედვით 27-დან 62 სმ-მდე ცვალებადობდა). ვერტიკალური დაშორება თხრილებს შორის არ აჭარბებდა 2 მეტრს, რის გამო ისინი განლაგებული იყო ქანობის სიდიდის მიხედვით შორს ან ახლოს. თხრილებს ჰქონდა ტრაპეციის ფორმა. ტყეს აშენებდნენ როგორც რგვით, ისე თესვით არა მარტო თხრილებზე, არამედ მათ შორისაც. თხრილებს შორის კეთდებოდა ბაქნები ქადრაკულად და მათზე უმთავრესად შენდებოდა თრიმლი, თუთუბო, კუნელი და სხვ. გატყევებისათვის შერჩეული იყო: მუხა, აკაკი, იუდას ხე, ტუია, იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი, თეთრი აკაცია, ელდარის ფიჭვი, ყირიმის ფიჭვი და სხვ. აქედან დათესვით აშენებდნენ თეთრ აკაციას, მუხას, აკაკის, იუდას ხეს და ნეკერჩხალს. კულტურებს უვლიდნენ 4—5 წელს (წელიწადში 3—4-ჯერ). თხრილებისა და სატყეო საკულტურო სამუშაოს გარდა ხრამებში აწყობდნენ საგუბრებს.

1925 წლიდან კიდევ უფრო გაიზარდა სატყეო-საკულტუ-

რო სამუშაოების მოცულობა მდ. მტკვრის მარცხენა მხარის ფერდობების გატყევების ხარჯზე, რასაც უშუალოდ ატარებდა ლ. ფარჯანაძე. აღნიშნული სამუშაოები ტარდებოდა 1930 წლამდე და 7 წლის განმავლობაში ჰორიზონტალური წყალშემკრები თხრილებით დამუშავებულ იქნა 350 ჰექტარი ფართობი, ხოლო ტყის კულტურების გაშენება ჩატარდა 250 ჰა-ზე.

უნდა აღინიშნოს, რომ ხრამები, რომელთა აუზებიც მთლიანად თხრილებით დამუშავდა, აღარ მოქმედებენ; მაგალითად, მოსკოვის ქუჩაზე ჩამომდინარე ხრამის აუზის დამუშავებამდე ყოველი წვიმის შედეგად იგი ჩამოტანილი ნაშალი მასალებით იფარებოდა და ხშირად ტრანსპორტის მოძრაობას აჩერებდა. მას შემდეგ (1924 წ.), რაც ხრამის მთელი აუზი დამუშავდა ჰორიზონტალური წყალშემკრები თხრილებით და ხრამის ფსკერზე დაკეთდა საგუბრები, ხრამის მოქმედებაც შეწყდა.

1930 წლიდან თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ნიადაგი არ დამუშავებულა წყალშემკრები თხრილებით და მიმდინარეობდა სამთო-სატყეო სამელიორაციო სამუშაოთა დეგრადაცია.

შემდეგში დაარსებულ იქნა გამწვანების ტრესტი, რომელმაც დიდი სამუშაოები შეასრულა ქალაქის გასამწვანებლად მოზრდილი ხეების დარგვით (კულტურისა და დასვენების პარკი ფუნკულიორის პლატოზე, კომკავშირის ხეივანი და სხვ.), მაგრამ სამწუხაროდ, ამ სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ყურადღება არ მიუქცევიათ ეროზიული პროცესების აღკვეთის მიზნით მთის ფერდობების გატყევებისათვის. ბუნებრივია, ამ სამუშაოთა მიმდინარეობაზე უდიდესი გავლენა მოახდინა დიდმა სამამულო ომმა. შემდგომში, განსაკუთრებით საქართველოს რესპუბლიკის ზემდგომი ორგანოების დადგენილების საფუძველზე ფართო მასშტაბით დაიწყო ტყის გაშენების სამუშაოები. ვიდრე ამ საკითხს შევეხებოდეთ, მოკლედ შევიჩინებთ ი. როშჩინის მიერ გაშენებული ტყის კულტურების ზრდა-განვითარებაზე (ცხრილი 43).

43-ე ცხრილის მიხედვით ერთსა და იმავე ადგილსამყო-

ტყის კულტურების ზრდა-განვითარება მამადავითის მთაზე

ჯიშები	ხნოვანება წლებით	სამსულე მ-ობით	ძირის დია- გნოზის სმ- ობით	საშუალო წლიური ნამა- ტი სმ-ობით		მომდინარე ნა- მატი სიძალ- ღეში სმ-ობით	
				h	d	1952 წ.	1953 წ.
				ყირიმის ფიჭვი	26	4,0	20,0
ელდარის "	29	5,25	11,8	18,1	0,65	17	18
ქერამი	24	2,60	14,2	10,8	0,59	8	10
იფანი	26	1,78	7,5	6,4	0,29	8	7
ტუია	24	1,4	7,8	8,0	0,53	9	11
ფრიმლი	24	1,74	6,5	7,3	0,27	8	6
ოქროს წვიმა	19	2,30	6,4	12,1	0,34	10	13
ქართული მუხა	29	3,20	10,5	11,0	0,36	15	17
ხუში	29	2,80	9,8	9,7	0,34	8	9
აკაკი	29	3,40	11,0	11,7	0,38	12	14
თუთუბო	29	2,10	6,0	7,2	0,29	10	9
იუდას ხე	21	2,95	10,8	10,2	0,37	11	13
კუნელი	29	2,15	7,0	7,4	0,24	7	9
ინდურის ნეკერჩხალი	29	2,65	8,4	9,1	0,29	10	12

ფელში ყველაზე კარგი ზრდით ხასიათდება ელდარის ფიჭვი, რომელიც კარგად იტანს მცირე სიღრმის ძლიერ ხირხატიან ნიადაგებს; კარგად ეგუება კირიან ნიადაგებსაც; არ ზიანდება ადრეულა და გვიანი ყინვებისაგან, ხოლო აღმონაცენი კარგად უძლებს მაღალ ტემპერატურას. ასეთი კარგი ეკოლოგიური თვისებების გამო იგი ფართოდ უნდა იქნეს გამოყენებული ხრიოკი ადგილების გასატყეველად მთის ქვედა სარტყელში (ზღვის დონიდან 600—700 მეტრამდე).

ზრდის მაჩვენებლის მიხედვით მეორე ადგილზეა ყირიმის ფიჭვი; ფოთლოვანებიდან კი გამოირჩევა ოქროს წვიმა, აკაკი და ქართული მუხა. უკანასკნელი ვარგისია როგორც ღრმა და საშუალო სიღრმის, ისე მცირე სიღრმის განუვითარებელი ნიადაგების გასატყეველად, რის გამოც ფართოდ უნდა იქნეს შეტანილი კულტურებში წამყვან ჯიშად. აკაკის ხე კარგად იტანს გვალვას და ადვილად ეგუება ქვალორდიან ნიადაგებს, რის გამოც ელდარის ფიჭვთან ერთად ერთ-ერთ წამყვან ჯიშად უნდა იქნეს მიჩნეული.

სხვა დანარჩენი ჯიშები სიმაღლეზე საშუალო წლიური ნამატის მიხედვით ასეთ თანამიმდევრობას იცავს: ჰერამი, იუდას ხე, ნუში, მინდვრის ნეკერჩხალი, ტუია, კუნელი, თრიმლი, თუთუბო და იფანი. უნდა აღინიშნოს, რომ სიმაღლეზე ზოგიერთი ჯიშის (ჰერამი, თრიმლი, ნუში) საშუალო წლიური ნამატი უფრო მეტია, ვიდრე მიმდინარე, ე. ი. აღნიშნული ჯიშები პირველ ხანებში სწრაფად იზრდებოდა, შემდეგ კი თანდათანობით აჩერებს ზრდას. ყველაზე ცუდი ზრდით ხასიათდება იფანი, რაც უნდა აიხსნას მცირე სისქის მშრალ ნიადაგებზე მისი გაშენებით და ზაფხულის მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით. ვ. გულისაშვილის მიერ აღნიშნულია აგრეთვე იფანის წვერხმელობის შემთხვევები, რაც დაკავშირებულია ნიადაგში მარილების არსებობასთან. ამიტომ იფანისათვის უნდა შეირჩეს შედარებით ღრმა, ტენიანი და ნეიტრალური რეაქციის ნიადაგები.

ჩვენ მიერ შესწავლილი ჯიშების ზრდა-განვითარება თბილისის კლიმატურ და ნიადაგურ პირობებში დამაკმაყოფილებლად უნდა ჩაითვალოს. საერთოდ, თბილისის მიდამოების ფერდობების გასატყეველად შერჩეული ჯიშები უნდა ხასიათდებოდეს გვალვაგამძლეობით და ნიადაგის შესაბამისი სიღრმით. კერძოდ, იქ, სადაც მცირე სისქის განუვითარებელი ნიადაგებია, რეკომენდებულ ჯიშებს უნდა ჰქონდეს დედაქანების ფიქალებში ფესვების განვითარებისა და ამავე დროს სწრაფი ზრდის უნარი; უძლებდეს თბილისის აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურას (-20°). თბილისთან ახლომდებარე ფერდობების პეიზაჟის გაუმჯობესების მიზნით მიზანშეწონილია კულტურებში მარადმწვანე ჯიშების შერევა, რაც დაამშვენებს ქ. თბილისის მიდამოებს არა მარტო ზაფხულში, არამედ ზამთარშიც.

ვ. გულისაშვილი თბილისის მიდამოების ფერდობებს მნიშვნელობის მხრივ ყოფს ორ კატეგორიად: 1. ახლომდებარე ფერდობებად, რომელთა გატყევა მიზნად ისახავს, ერთი მხრივ, ქალაქის დაცვას წყალდიდობებისაგან, ხოლო, მეორე მხრივ, თბილისის ჰავის გაუმჯობესებას, განსაკუთრებით — ზაფხულის სიცხეებისა და ძლიერი ქარების შეწელებას და ახლო პეიზაჟის გაუმჯობესებას. 2. შორეულ ფერდობებად,

რომელთა გატყევების მთავარი მიზანია თბილისის მცხოვრებლებისათვის უახლოესი დასასვენებელი ბაზების შექმნა და თბილისის ჰავის გაუმჯობესება. ჰავისა და მცენარეული საფარის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოების ფერდობები იყოფა ორ სარტყლად: 1. ქვედა სარტყელი, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 400—600—700 მ-მდე და მიეკუთვნება ნათელი ტყეების სარტყელს. ამ ზონისათვის დამახასიათებელი მცენარეები (სალსალაჯი, აკაკი, თრიმლი, თუთუბო) აქა-იქ კიდევ არის შემორჩენილი ლედვთა ხევისა და ბოტანიკური ბაღის ტერიტორიაზე; 2. ზედა სარტყელი, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 600—700-დან 1000—1200 მ-მდე და მიეკუთვნება ქართული მუხის სარტყელს. აქ ღღესაც არის შემორჩენილი მუხნარის საკმაოდ დიდი მასივები. აღნიშნული სარტყლები მკვეთრად განსხვავდება ერთმეორისაგან როგორც კლიმატური, ისე ნიადაგური პირობებით: ქვედა სარტყელი უფრო ქსეროფიტული ჰავით ხასიათდება, ვიდრე ზედა; ამასთან, ქვედა სარტყელში ძირითადად განვითარებულია სხვადასხვა სიღრმის ყავისფერი ნიადაგები, რაც საერთოდაა დამახასიათებელი ნათელი ტყეებისათვის; ზედა — მუხის სარტყელში განვითარებული ნიადაგები კი წარმოდგენილია სხვადასხვა სიღრმის ყომრალი ტიპით. აქედან გამომდინარე, თბილისის მიდამოების ორ სარტყლად გაყოფას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს მერქნიანი ჯიშების შერჩევის თვალსაზრისით.

თბილისის მიდამოების ფერდობების გასატყევებლად ვ. გულისაშვილისა და ვ. მირზაშვილის მიერ რეკომენდებულია:

1. ქვედა სარტყელში (400-დან 600—700 მ-მდე ზღვის დონიდან): ა. ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებისათვის ელდარის ფიჭვი, შავი ფიჭვი, სალსალაჯი, ქართული ნეკერჩხალი, აკაკი, კელრეუტერია, იუდას ხე, ბერყენა, ღვიები და ფშატი; ბუჩქებიდან — თრიმლი, თუთუბო, კურდღლის ცოცხი და ტუია (ეს ბუჩქები სინათლის მოყვარულია, ამიტომ დიაღვილებზე ან ტყის ნაპირებზე უნდა გაშენდეს); ბ. ტყე-ბაღების შესაქმნელად — ნუში, უნაბი, ლედვი, ბროწეული და სალსალაჯი; გ) მცირე სისქის განუვითარებელი ნიადაგებისა-

თვის — ელდარის ფიქვი, აკაკი, იუდას ხე და ღვიები; ბუჩქებიდან — თრიმლი და შავჯაგა.

II. ზედა სარტყელში (600—700-დან 1100—1200 მ-მდე ზღვის დონიდან): ა. ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებისათვის ქართული მუხა, აღმოსავლეთის მუხა, რცხილა, ჯაგრცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, შავი ფიქვი, ჩვეულებრივი ფიქვი, იფანი, შინდი, ზღმარტლი; ბუჩქებიდან — კენკრა, ქანკყატი, კუნელი და უცვეთელი; ბ. ტყე-ბაღებისათვის თუთა, ბალი, ალუბალი, ტყემალი, პანტა, მაქალო, ქლიავი, ზღმარტლი, შინდი და კვინჩხი; გ. მცირე სისქის განუვითარებელი ნიადაგებისათვის — ქართული მუხა, აღმოსავლეთის მუხა, ჯაგრცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი და შავი ფიქვი: ბუჩქებიდან — აღმოსავლეთის კუნელი.

ურწყავ პირობებში ტყის კულტურები უნდა გაშენდეს დათესვით ან 2-წლიანი სტანდარტული ნერგების დარგვით. ტყის გაშენებისას ერთ ჰექტარზე უნდა დაირგოს არა ნაკლები 10 000 ცალი ნერგი, ხოლო ტყე-ბაღების გაშენებისას — 5000—7000. ტყის კულტურების ამ ნორმების დაცვას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს, რადგან მასზე დიდად არის დამოკიდებული თვით კულტურების ზრდის ინტენსივობის დაჩქარება, ვარჯების შეკვრა, კრიტიკული ტემპერატურის შემცირება, ქარის სიჩქარის შენელება, თოვლის თანაბარი განაწილება და ღნობის ხანგრძლივობა, მკვდარი საფარის სისქე და მისი თანაბარი განაწილება, ნიადაგის დაცვა გაყინვისაგან. ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდება და სტრუქტურის გაუმჯობესება, წყალგამტარობის გადიდება და, აქედან გამომდინარე, ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირება; დაბალი სიხშირის კულტურები კი მთიანი რელიეფის პირობებში ვერ უზრუნველყოფს ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებას და ნიადაგის დაცვას ეროზიული პროცესებისაგან, რაც ნათლად ჩანს მე-9 ნახ-დან.

ტყის გაშენების შემთხვევაში ჯიშები ისე უნდა შეირჩეს, რომ მომავალში გაბატონდეს ტყის შემქმნელი ორი-სამი ჯიში. ასეთებად ქვედა სარტყელში მიჩნეულია ელდარის ფიქვი, აკაკი და საღსაღაჯი, ხოლო ზედა სარტყელში — მუხა, შავი ფიქვი, ჩვეულებრივი ფიქვი, რცხილა და იფანი.

თბილისის მიდამოების ფერდობების გატყეებისას მხედ-
ველობაში უნდა იქნეს მიღებული, რომ დიდი დაქანების ფერ-
დობებზე წყალშემკრები თხრილები არ იძლევა დადებით შე-
დეგს, რადგან ისინი მათ შორის მდებარე ფართობიდან ჩა-

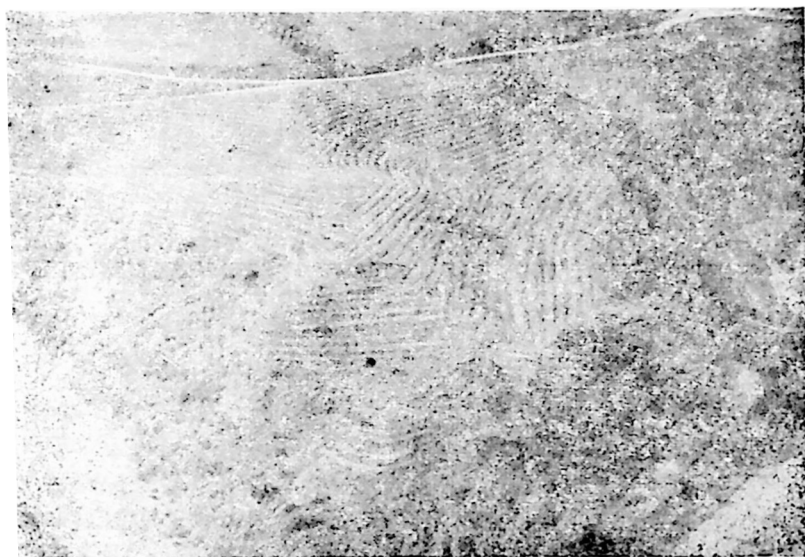


ნახ. 9. ნიდაგის ჩამორეცხვა დაბალი სიხშირის ტყის
კულტურებში

მოტანილი მკვრივი ნატანით ივსებიან და ნაცვლად ჩამონადეხ.,
წყლის რეგულირებისა, თვითონ განიცდიან გადარეცხვას.
თხრილები უნდა გაკეთდეს მხოლოდ საშუალო დაქანების
ფერდობებზე, დიდი დაქანების ფერდობები ($>20^\circ$) კი დამუ-
შავდეს ბაქნებად. როცა ფერდობი ბუჩქებითაა დაფარული.

ნიადაგი ბაქნების სახით ბუჩქებს შორის მოქცეულ ფართობზე უნდა დამუშავდეს (ბუნებრივად გავრცელებული ბუჩქების ამოძირკვა დაუშვებელია). 20 გრადუსამდე დაქანებული ფერდობი, თუ მისი ნიადაგი 20 სმ-ზე ნაკლები სიღრმისაა, ბაქნებად უნდა დამუშავდეს, ვაკე ადგილები და მცირე დაქანების ფერდობები კი — მთლიანად.

ამჟამად თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ნიადაგს ძირითადად ტერასებად (ნახ. 10) ამუშავებენ, ხოლო წყლით მომარაგების თვალსაზრისით ნერგებს რგავენ სატყეო-საკულ-



ნახ. 10. ფერდობების დამუშავება ტერასებად თბილისის მიდამოებში

ტურო ფერდილის შუა ადგილას. კულტურებში შეტანილია შავი ფიჭვი, ელდარის ფიჭვი, ჩვეულებრივი ფიჭვი, ქართული მუხა, იფანი, აკაკი, ჭერამი, სოუორა, ოქროს წვიმა, ტყემალი, ფშატი, კევის ხე, ატამი, ღვია, თელა, ნუში, აკაცია, კაკალი, საპნის ხე, ნეკერჩხალი, იუდას ხე, ბალამწარა, კურდღლის ცოცხი, თრიმლი, შინდი, ტუია და სხვ. ტყის კულტურებს

აშენებენ არა თბილისის ერთ-ერთ რომელიმე უბანზე, არამედ ყველა მიმართულებით როგორც უახლოეს, ისე შორეულ ფერდობებზე; ამასთან, ტყის კულტურების გაშენების ტემპი მეტად გრანდიოზულია (ცხრილი 44).

ცხრილი 44

თბილისის მიდამოების ფერდობებზე გაშენებული ტყის კულტურები (ჰექტარობით)

კულტურების გაშენებული ორგანიზაციები	წლები			სულ
	1947—1953	1954—1965	1966—1970	
თბილისის სატყეო მეურნეობა	159,0	1767,0	1964,0	3930,0
სამგორის სატყეო მეურნეობა	1810,0	2794,0	2265,6	6869,6
სულ	2009,0	4561,0	4229,6	10. 799,6

როგორც ჩანს, 1947—1970 წლებში თბილისის მიდამოების ფერდობებზე ტყის კულტურების გაშენებით ათვისებულ იქნა 10 800 ჰა, რამაც ბევრგან გადაწყვიტა ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების საკითხი; გარდა ამისა, თბილისის წყალსაცავის გარშემო 250 ჰექტარზე გაშენდა ტყე-პარკი. აღსანიშნავია, რომ ტყის კულტურების გაშენების ტემპი შესამჩნევად მატულობს; მაგალითად, უკანასკნელ 5 წელიწადში თათქმის იმდენი ტყე გაშენდა, რაც წინა 12 წლის განმავლობაში, ხოლო 2-ჯერ მეტი, ვიდრე 1947—1953 წლებში. ამრიგად, მომავალში თბილისის მიდამოების ფერდობები ტყეებით შეიმოსება, რითაც მოწესრიგდება ზედაპირული ჩამონადენი, დამაგრდება ნიადაგები, აღსდგება მათი ნაყოფიერება, შენელება ზაფხულის სიცხეებისა და ძლიერი ქარების მოქმედება, გადიდდება ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, გაუმჯობესდება პეიზაჟი და ქ. თბილისის მცხოვრებლებისათვის შეიქმნება უახლოესი დასასვენებელი ადგილები.

ეროვნულ-დემოკრატიული მოძრაობის ლონისძიებათა და
მიდამოების ფერდობებზე

წარსულში წალკის მთის ფერდობები ტყით იყო დაფარული, მაგრამ, როგორც ბ. კლოპოტოვსკი აღნიშნავს, ადამიანის მრავალსაუკუნოვანმა უწყესო სამეურნეო მოქმედებამ მოსპო იგი. ამჟამად ტყით დაფარულია ფართობის 2,6%, მაგრამ მისი განაწილება არ არის თანაბარი და იგი მხოლოდ წალკის სამხრეთ-აღმოსავლეთითაა შემორჩენილი. დანარჩენი ნაწილი (97,4%) უჭირავს მთის ველებს, რომლებიც, ნ. კეცხოველის მიხედვით, მეორადი წარმოშობისაა. მაშასადამე, წალკის მთის ფერდობებზე არსებული ტყეების გაჩანაგებამ განაპირობა ბალახეული საფარის განვითარება, რამაც მკვეთრად შეცვალა ნიადაგწარმოქმნის პროცესის მიმართულება.

ტყეების გაჩანაგებამ, პირუტყვის უსისტემო ძოვებამ და ფერდობების უწყესოდ დახვნამ, თავის მხრივ, გამოიწვია ნიადაგის გადარეცხვა-დახრამვა და მეწყერის განვითარება. ამჟამად წალკის მთის ფერდობებზე არსებული ბალახეული საფარი იმდენადაა კორდდაშლილი პირუტყვითა უსისტემო ძოვებით, რომ აღარ შესწევს ზედაპირულად ჩამონადენი წყლის რეგულირების უნარი. მოუწესრიგებელი ზედაპირული ჩამონადენი კი იწვევს ძლიერი ეროზიული მოვლენების განვითარებას და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის შემცირებას. მელიორაციული თვალსაზრისით უაღრესად საყურადღებოა წალკის მიდამოების ის ფერდობები, რომლებმაც გარკვეულ ისტორიულ პერიოდში დაჰკარგეს ტყის საფარი და გადაიქცნენ ეროზიის მოქმედების კერებად.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, წალკის მთის ფერდობთა ნიადაგების შესწავლის მიზანია ისეთი სამთო-სატყეო სამელიორაციო ღონისძიებათა დასახვა, რომელთა განხორციელება უზრუნველყოფს თხიერი ჩამონადენის რეგულირებას, ეროზირებული ნიადაგების დამაგრებას და მათი ნაყოფიერების აღდგენას.

წალკის მიდამოების მთის ფერდობებზე ძირითადად გაბატონებულია ტყის ყომრალი, შავმიწა და მთა-მდელოს ტიპის ნიადაგები, რომელთა განლაგება ზონალური ხასიათისაა; კერ-

ძოდ, შავი მიწები განლაგებულია წალკის ყველაზე დადაბლებულ ცენტრალურ ნაწილში, ზღვის დონიდან 1400—1800 მ-ის სიმაღლეზე. მთა-მდელოს ნიადაგები განვითარებულია ზღვის დონიდან 1800—3000 მ-ზე, ხოლო ტყის ყომრალი ნიადაგები ძირითადად განვითარებულია მუხნარ, მუხნარ-რცხილნარ და წიფლნარ-რცხილნარ ტყეებში. განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

მთა-ტყის ნიადაგები წალკის მიდამოებში წარმოდგენილია ტყის ყომრალი და შავმიწა ნიადაგების სახით. ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია მხოლოდ მის განაპირა მხარეებში, უშუალოდ ფოთლოვანი ტყეების ქვეშ — თრიალეთის მთებზე. ამ ტიპის ნიადაგებით დაკავებულია აგრეთვე წალკის ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილის მნიშვნელოვანი ფართობები სოფ. ხანდოს, რეხასა და ტარსონის მიდამოებში. მთა-ტყის შავმიწები კი მოქცეულია კავკასიური ფიჭვის, აღმოსავლეთის მუხის, იფნისა და ვერხვის კულტურების ქვეშ. 45-ე ცხრილში დახასიათებულია ჩვენ მიერ შესწავლილი მთა-ტყის ნიადაგების მექანიკური და მიკროაგრეგატული შემად-

ცხრილი 45

მთა-ტყის ნიადაგების გრანულომეტრული შემადგენლობა
(S — მექანიკური, D — მიკროაგრეგატული)

ადგილმდებარეობა	ნიმუშის ადგილები	ნიმუშის სიღრმე, სმ-ით	პიგმენტული წყალის რაოდენობა	<0,05 მმ		<0,01 მმ		<0,001 მმ	
				S	D	S	D	S	D
წალკის სატყეო, სოფ. თრიალეთის მიდამოებში, მუხნარი, ზღვის დონიდან 1400 მ-ზე	0—10	4,18	64,27	42,12	42,53	15,29	17,58	1,98	
	15—22	3,6	61,28	47,39	42,74	25,46	11,95	4,74	
	30—45	4,00	62,70	49,00	43,00	26,32	19,01	6,75	
წალკის სატყეო, წიფლნარ-რცხილნარი, ზღვის დონიდან 1:00 მ-ზე	0—10	5,60	70,97	55,70	58,20	35,15	20,51	4,38	
	15—15	6,00	75,30	62,25	54,80	40,22	27,86	10,00	
წალკა, კავკასიური ფიჭვის კულტურები, ზღვის დონიდან 1580 მ-ზე	0—10	7,29	89,64	73,40	72,54	42,80	46,99	9,20	
	15—40	7,01	93,02	77,44	74,60	45,00	48,61	12,00	

გენლობა. ცხრილის მიხედვით ტყის ყომრალი ნიადაგებში მიეკუთვნება საშუალო და მძიმე თიხნარებს, ხოლო კავკასიური ფიჭვის კულტურების ქვეშ განვითარებული შავმიწები — თიხას.

ტყის ყომრალი ნიადაგების ზედაფენები უფრო მსუბუქი გრანულომეტრული შემადგენლობით ხასიათდება, ვიდრე ქვედა ფენები, ე. ი. სიღრმის მიხედვით ნიადაგის მასა ელუვიური პროცესების გამო თიხითა და კოლოიდური ფრაქციებითაა გამდიდრებული.

აღნიშნული ნიადაგები განვითარებულია უკარბონატო ქანებზე და ნეიტრალური ან სუსტი მჟავე რეაქციით ხასიათდება (ცხრილი 46).

ცხრილი 46

შთა-ტყის ნიადაგების ქიმიური შემდგენილობა

აღვიმდებარეობა	ნმუშების აღების სიღრმე სმ-ობით	pH	ჰუმუსი %-ობით	შთანთქმული ფუძეები მილი/ეკვ.			შთანთქმული კატიონების ტევადობა %-ობით	
				Ca	Mg	Ca + Mg	Ca	Mg
წალკის სატყეო, სოფ. თრიალეთის შიდა-მოები, მუხნარი, ზღვის დონიდან 1400 მ-ზე	0—10	6,9	6,9	20,26	5,31	25,57	79,2	20,0
	15—22	6,7	3,0	14,94	3,90	18,84	79,3	20,7
	30—45	8,0	1,6	13,00	3,66	16,06	81,0	19,0
წალკის სატყეო, წიფლნარი, ზღვის დონიდან 1600 მ-ზე	0—10	6,4	8,0	23,40	5,12	28,52	82,1	17,9
	15—45	5,9	2,2	18,07	4,74	22,81	79,2	20,8
წალკა, კავკასიური ფიჭვის კულტურები, ზღვის დონიდან 1530 მ-ზე	0—10	6,6	6,8	26,56	7,97	34,53	77,0	23,0
	15—40	6,8	3,1	21,14	6,27	30,41	79,4	20,6

მონაცემებიდან ჩანს, რომ ტყის ყომრალი ნიადაგების ზედაფენები დიდი რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსს (6,9—8,0%), მაგრამ მათი განაწილება სიღრმის მიხედვით არ არის თანაბა.

რი და მკვეთრად ეცემა ქვედა ჰორიზონტებში, რაც საერთოდ არის დამახასიათებელი ყომრალი ტიპის ნიადაგებისათვის. თითქმის ანალოგიურ მოვლენას აქვს ადგილი ფიჭვის კულტურებით დაკავებულ შავმიწებშიც.

ყომრალი ნიადაგების შთანმთქავ კომპლექსში კალციუმისა და მაგნიუმის ჯამი 16-დან 28 მილიეკვივალენტამდე აღწევს, აქედან კალციუმზე მოდის 79—82%, ხოლო მაგნიუმზე — 17—20%.

შავმიწა ნიადაგებით მდიდარია წალკის მთიანი ველი. ამ ზონის ჰავა, მცენარეული საფარი და გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური პირობები ხელს უწყობს შავმიწა ნიადაგების განვითარებას ზღვის ზონიდან 1400—1800 მ-ის ფარგლებში; ამ ზონაში გვხვდება აგრეთვე დეგრადირებული შავმიწები, ალუვიური შავმიწისებრი და მეტ-ნაკლებად დაქაობებული ნიადაგები (ჩვენ მიერ შესწავლილი შავმიწა ნიადაგების გრანულომეტრული შემადგენლობა დახასიათებულია 47-ე ცხრილით).

ცხრილი 47

მთის შავმიწა ნიადაგების გრანულომეტრული შემადგენლობა
(S — მექანიკური, D — მიკროაგრეგატული)

ნიადაგები და აღ- გომლებარეობა	ნიმუშის აუ- ბის სიღრმე სმ-ობით	პიეროსკოპი- ული წყალი %-ობით	<0,05 მმ		<0,01 მმ		<0,001 მმ	
			S	D	S	D	S	D
ღრმა შავმიწა ნიადა- გი (წალკის მილა- ძობები, ზღვის დონი- დან 1500 მ-ზე)	0—15	7,85	68,91	77,60	82,30	48,51	50,16	11,10
	20—35	7,01	91,15	80,22	80,07	52,17	54,05	10,13
	40—55	8,78	90,95	81,71	82,00	44,60	49,69	8,88
საშუალო სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგი (სოფ. ბეშთაშენის მილაძობები)	0—20	6,88	93,61	83,45	79,91	44,07	41,90	9,62
	30—45	6,93	91,60	79,92	79,40	32,10	44,60	8,13
მცირე სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგი (წალ- კის მილაძობები)	0—20	8,27	86,13	62,32	45,80	21,06	11,00	9,78

47-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ ღრმა და საშუალო სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგები მძიმე თიხას წარმოადგენს, ხოლო მცირე სიღრმის მთის შავმიწები — მძიმე თიხნარს. საყურადღებოა, რომ გრანულომეტრული შემადგენლობით მთის შავმიწები ძლიერ განსხვავდება ერთიმეორისაგან: კერძოდ, მცირე სიღრმის მთის შავმიწებში ლექის ფრაქცია ($<0,001$ მმ) თითქმის 4—5-ჯერ მცირეა, ვიდრე ღრმა და საშუალო სიღრმის მთის შავმიწებში.

ცხრილი 48

მთის შავმიწა ნიადაგების ქიმიური შედგენილობა

ნიადაგები და აღვლამდებარეობა	ნომუსის ალბის სიღრმე სმ-ობით	pH	კუმუსი %-ობით	შთანთქმული ფუძეები მილი/ეკვ.			შთანთქმული კატიონების ტევალობა მგ-ობით	
				Ca	Mg	Ca+Mg	Ca	Mg
ღრმა შავმიწა ნიადაგი (წალკის მილაძე, ზღვის დონიდან 1560 მ-ზე)	0—15	6,9	9,9	40,44	6,53	46,97	86,1	13,9
	20—38	6,7	6,6	38,60	7,15	45,75	84,4	15,6
	40—55	6,8	3,2	40,00	6,40	46,40	86,2	13,8
საშუალო სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგი (სოფ. ბეშთაშენის მიდამოები)	0—20	6,5	7,1	23,72	5,31	34,03	84,4	15,6
	30—45	6,2	6,4	27,13	5,56	32,69	81,1	16,9
მცირე სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგი (წალკის მიდამოები)	0—20	6,9	4,3	33,45	7,72	41,17	81,3	15,7

48-ე ცხრილიდან ჩანს, რომ მთის შავმიწა ნიადაგები განვითარებულია უკარბონატო ქანებზე და სუსტი მჟავე ან ნეიტრალური რეაქციით ხასიათდება ($pH=6,2—6,9$).

ამ ნიადაგების ზედაფენებში ჰუმუსის შემცველობა საკმაოდ დიდია და 4,3-დან 9,9%-მდე მერყეობს. სიღრმის მი-

ზედვით ჰუმუსის განაწილება თანაბარია და 55 სმ სიღრმეზე 3,2%-ს უდრის. საყურადღებოა, რომ მცირე სიღრმის მთის შავმიწებში ჰუმუსის რაოდენობა თითქმის 2-ჯერ უფრო მცირეა, ვიდრე ღრმა და საშუალო სიღრმის მთის შავმიწების ზედაფენებში. მაშასადამე, მცირე სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგები შეიცავს იმდენ ჰუმუსს, რამდენსაც ღრმა შავმიწა ნიადაგების ქვედაფენები, რაც უნდა აიხსნას ძლიერი ეროზიული პროცესების მოქმედებით.

მთის შავმიწა ნიადაგები მდიდარია ორგანომინერალური კოლოიდური ნაწილით, რის გამოც შთანთქმული კომპლექსური მალალი ტევადობით ხასიათდება (კალციუმისა და მაგნიუმის ჯამი 32—46 მილი ეკვივალენტს უდრის). შთანთქმის ტევადობიდან კალციუმზე მოდის 81—86%, ხოლო მაგნიუმზე — 13—18%.

მთა-მდელოს ნიადაგები წალკის მიდამოებში გავრცელებულია ზღვის დონიდან 1800 მ-ის სიმაღლეზე და 3000 მეტრამდე აღწევს. ისინი მნიშვნელოვანი ვერტიკალური გავრცელების გამო მრავალფეროვანია, რის გამოც ეს ზონა სამ ქვეზონად ნაწილდება: ქვედა ზონა (ზღვის დონიდან 1800—1900 მ) უჭირავს მთა-მდელოს შავმიწისებრ, შუა ზონა (1900—2300 მეტრის ფარგლებში) — კორდიან, ხოლო ზედა ზონა (2300—3000 მეტრის ფარგლებში) — ტორფიან ნიადაგებს. განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

1. მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი გავრცელებულია ქვედა ზონაში, კორდიანი ნიადაგის ქვემოთ. ის უშუალოდ ესაზღვრება წალკის შავმიწა ნიადაგს და, ვრცელდება რა ზღვის დონიდან 1800—1750 მ სიმაღლეზე, თანდათანობით გადადის შავმიწებში. ეს ნიადაგები წალკის მიდამოებში გვხვდება ორ მთავარ მასივზე: ბულაგ-დაგის მცირე დაქანების ფერდობებზე და სამსარის მასივზე. იგი დაფარულია მარცვლოვანი და მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მცენარეებით, სადაც გაბატონებულია ნამიკრეფია (*Agrostis capillaris* L.). ეს ნიადაგები ზოგან გვხვდება ძველ ნატბევარებზე, სადაც მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ტენიანი ისლის მდელოთი;

2. მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგი ფართოდაა

გავრცელებული წალკის მთის მასივებზე. იგი დამახასიათებელია რა სუბალპური და ნაწილობრივ ალპური მდელოებისათვის, წარმოდგენილია მეტად ნაირგვარი მცენარეული დაჯგუფებებით, რომელთა შორის კარბადაა გავრცელებული მარცვლოვანი და ნაირბალახიანი მდელოს ტიპის მცენარეები:

Agrostidetum, *Festucetum ovinea*, *Brometum*, *Alchimilietum*, *Sibbaldietum* და *Anemonetum*.

სხვებთან შედარებით მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგი ყველაზე მეტადაა გავრცელებული წალკის მიდამოებში ზღვის დონიდან 1900—2300 მეტრის ფარგლებში და იგი ფართოდ არის წარმოდგენილი სამსარისა და ბულაგ-დაგის საძოვრებზე. ეს ნიადაგები ხასიათდება ძლიერ კორდიანი ჰორიზონტით და კარგი სტრუქტურით, რომელთა სიღრმე უმთავრესად 50—70 სმ-ს აღწევს.

3. მთა-მდელოს ტორფიანი ნიადაგებს დიდი ფართობები უჭირავს სამსარის მთის საძოვრებზე; თრიალეთის ქედზე ქმნის აგრეთვე ნიადაგის ზედა ზონას. დანარჩენ საძოვრებზე ამ სახის ნიადაგი თითქმის არ გვხვდება. იგი დამახასიათებელია ალპური მაღალი მთის საძოვრებისათვის, სადაც გვხვდება ისლიანები, ისლიან-მარცვლოვანები და მარცვლოვან-ნაირბალახიანები. მისთვის დამახასიათებელია კორდის ძლიერი გატორფება და უსტრუქტურობა. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მცირე სიღრმე და ზედაპირიდანვე ხირხატის დიდი შემცველობა. იგი მთა დალი-დაგზე იკავებს დიდ ფართობს იმ მდელოების ქვეშ, სადაც გაბატონებულია შხამა — *Veratrum Lobelianum* Bernh; გარდა ამისა, სამსარის ქედზე ამ ნიადაგისათვის ტიპურია ძივციანები (*Nardetum*). თრიალეთის მთებზე მთა-მდელოს ტორფიანი ნიადაგები გვხვდება ვიწრო ზოლად, სადაც მცენარეულ საფარში კარბადაა მთის ისლა (*Carex tristis* M. B.) და მარცვლოვანები, განსაკუთრებით *Bromus adjaricus* S. et h.

49-ე ცხრილის მიხედვით, მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგები მიეკუთვნება მძიმე თიხნარებს, ტორფიანი ნიადაგები — საშუალო თიხნარებს, ხოლო კორდიან ნიადაგებში ფიზიკური თიხის რაოდენობა მეტად მერყევია და სიღრმის

მთა-მდელოს ნიადაგების გრანულომეტრული შემადგენლობა
(S — მექანიკური, D — მიკროაგრეგატული)

ნიადაგები	ნმუშის აღების სიღრმის სპობით	პერსონკობული წყლის %-ით	<0,05 მმ		<0,01 მმ		<0,001 მმ	
			S	D	S	D	S	D
მთა მდელოს შავმიწისებრი	0—15	7,01	70,90	66,00	45,80	25,21	11,01	2,65
	20—35	7,16	75,18	68,90	50,35	28,05	12,80	2,60
მთა-მდელოს კორდიანი	0—10	7,56	77,00	51,34	51,80	28,40	19,10	7,13
	15—24	7,80	72,38	52,10	50,71	6,89	18,17	7,00
	30—45	8,70	68,80	49,56	33,23	26,58	14,60	6,38
მთა-მდელოს ტორფიანი	0—10	9,70	64,50	61,39	40,40	37,81	14,80	7,67
	17—30	9,01	64,88	60,92	40,47	34,00	17,11	10,19
	35—50	10,50	66,00	58,52	43,10	52,37	22,80	18,34

მიხედვით მძიმე თიხნარი, თიხნარი და მსუბუქი თიხნარი შემადგენლობით ხასიათდება.

მთა-მდელოს ნიადაგები განვითარებულია უკარბონატო ქანებზე და, როგორც 50-ე ცხრილიდან ჩანს, სუსტი მეჰევერეაქციით ხასიათდება (pH იცვლება 5,8—6,3-ის ფარგლებში).

მეტად საყურადღებოა ამ ნიადაგებში ჰუმუსის შემადგენლობა; იგი შავმიწისებრი და კორდიანი ნიადაგების ზედაფენებში 7,1—8,8%-ს უდრის, ხოლო ტორფიან ნიადაგებში 17,8%-ს აღწევს. შავმიწა ნიადაგებთან შედარებით მთა-მდელოს ნიადაგებში შთანთქმული კალციუმისა და მაგნიუმის როლი ძლიერ შემცირებულია და მათი ჯამი 17-დან 30 მილიეკვივალენტამდე აღწევს; ამასთან, შთანთქმული ფუძეები კორდიან ნიადაგებში უფრო მეტად მონაწილეობს, ვიდრე შავმიწისებრი და ტორფიან ნიადაგებში. საერთოდ, მთა-მდელოს ნიადაგების შთანთქმულ კომპლექსში კალციუმი უდრის 76—89%-ს, ხოლო მაგნიუმი — 10—23%-ს.

მაშასადამე, წალკის მიდამოების მთის ფერდობთა ნიადაგები მდიდარია ჰუმუსითა და შთანთქმული კალციუმით, მაგრამ ამ უკანასკნელთა შემცველობა სხვადასხვა ნიადაგში განსხვავებულია. ეს გარემოება მიგვიჩვენებს წყლისადმი მათი

გამძლეობის სსვადასხვა უნარზე, რაც ნათლად ჩანს 51-ე ცხრილში. ამ უქანასკნელის მიხედვით > 1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგატების რაოდენობა ყოველთვის მეტია ნიადაგის ზედა, ჰუმუსით მდიდარ ფენებში და საგრძნობლად მცირდება სიღრმის მიხედვით.

წალკის მთის ფერდობებზე ყველაზე მეტი სიმტკიცის უნარით ხასიათდება ღრმა და საშუალო სიღრმის მთის შავმიწა, მთა-მდელოს შავმიწისებრი და კორდიანი ნიადაგები, რომელთა ზედაფენებში > 1 მმ წყლისადმი მდგრადი აგრეგატების რაოდენობა 61—70%-ს აღწევს. ტყის კულტურების ქვეშ განვითარებულ შავმიწა ნიადაგში > 1 მმ წყლისადმი

ცხრილი 50

მთა-მდელოს ნიადაგების ქიმიური შედეგინობა

ნიადაგები	აღიარებული სიღრმის მიწის ფენები	pH	ჰუმუსი %-ით	შთანთქმული ფუძეები მილი/ეკივ.			შთანთქმული კატიონების ტევადობა %-ით	
				Ca	Mg	Ca+Mg	Ca	Mg
მთა-მდელოს შავმიწისებრი	0—15	5,8	8,8	10,18	5,06	21,24	76,2	23,8
	20—35	5,8	7,5	10,00	4,98	20,98	76,3	23,7
	40—55	6,0	4,0	14,76	4,03	18,78	78,6	21,4
მთა-მდელოს კორდიანი	0—10	6,2	7,1	25,23	5,71	30,94	81,6	18,4
	15—21	6,3	4,3	24,57	5,71	30,28	81,2	18,8
	30—45	6,3	2,4	24,01	5,32	29,33	81,9	18,1
მთა-მდელოს ტორფიანი	0—10	5,8	17,8	17,43	4,6	22,03	79,1	20,9
	17—30	5,9	15,7	15,44	1,8	17,04	84,5	10,5

მდგრადი აგრეგატების რაოდენობა 53,6%-ს არ აღემატება. ტყის ყომრალ ნიადაგებში — 38—41%-ს, ხოლო მცირე სიღრმის მთის შავმიწა და მთა-მდელოს ტორფიან ნიადაგებში — 32%-ს, ე. ი. ეს უქანასკნელნი ნაკლებ სიმდგრადეს იჩენენ ეროზიისადმი.

წალკის მთის ფერდობებზე ჩვენ მიერ შესწავლილი ნიადა-

გების ფიზიკური თვისებების მთავარი ელემენტები დახასიათებულია 52-ე ცხრილით, საიდანაც ჩანს, რომ სიღრმის მიხედვით ყველაზე მეტად მცირდება არაკაპილარული ფორიანობა, რის გამო ძლიერ ეცემა მისი წყალგამტარობის უნარი. აღსანიშნავია, რომ ნიადაგები ტყეში და ტყის კულტურებში უფრო კარგი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება, ვიდრე უტყეო ადგილზე; ამასთან, უტყეო ადგილის ღრმა შავმიწა ნიადაგი გაცილებით კარგი ფიზიკური თვისებებისაა, ვიდრე მთა-მდელოსი და მცირე სისქის შავმიწა ნიადაგი.

ც ხ რ ი ლ ი

წალკის მიდამოების მთის ფერდობთა ნიადაგების აგრეგატული ანალიზის შედეგები (სველი მეთოდით)

ნიადაგები და ადგილმდებარეობა	ხმელისაღმოსავლეთის სიღრმე მე სმ-ობით	აგრეგატები %-ობით				
		> 3 მ	3-1 მ	1-0,25 მ	< 0,25 მ	1 მ
1	2	3	4	5	6	7
მუხნარი, ტყის ყობრალი, სოფ. თრიალეთის მიდამოები, ზღვის დონიდან 1400 მ	0-10	9,2	29,6	29,2	32,0	38,6
	15-22	1,2	34,8	32,4	31,6	36,0
	30-45	5,4	27,0	30,6	37,0	32,4
წიფლნარი, ტყის ყობრალი, ზღვის დონიდან 1600 მ	0-10	8,4	32,7	33,3	26,6	41,1
	15-45	3,3	27,6	25,8	43,3	30,9
კავკასიური ფიჭვის კულტურები, შავმიწა, წალკა, ზღვის დონიდან 1580 მ	0-10	4,8	48,8	33,6	12,8	53,6
	15-40	4,8	40,0	30,1	25,1	44,8
მთის ღრმა შავმიწა, წალკა, ზღვის დონიდან 1560 მ	0-15	13,7	50,0	18,5	17,8	63,7
	20-38	3,4	40,6	22,1	31,9	46,0
	40-65	5,4	33,9	17,7	43,0	39,3
საშუალო სიღრმის მთის შავმიწა, სოფ. ბეშთაშენის მიდამოები, ზღვის დონიდან 1560 მ	0-20	4,8	56,8	20,8	17,6	61,6
	30-45	0,1	45,6	36,4	17,6	46,0
მცირე სისქის მთის შავმიწა, წალკის მიდამოები	0-20	0,8	32,0	36,8	30,4	32,8

1	2	3	4	5	6	7
ზოა-მდელოს შევიწისებრი	0-15	34,4	36,0	16,4	13,2	70,4
	20-35	28,6	25,5	21,1	26,8	22,1
	40-55	24,5	20,2	18,8	36,6	44,7
ზოა-მდელოს კორდიანი	0-10	10,4	50,9	18,4	20,0	61,2
	15-24	10,4	24,0	35,6	29,6	34,8
	30-45	7,4	16,6	38,0	38,0	24,0
ზოა-მდელოს ტორფიანი	0-10	9,6	22,8	29,2	38,4	32,4
	17-30	2,0	23,4	19,6	55,0	25,4

ცხრილი 52

წალკის მთის ფერდობთა ნიადაგების ფიზიკური თვისებების მთავარი ელემენტები (სასაბულო მონაცემები)

1	ნიადაგის სიღრმე სმ-ით	ფორიანობა %-ით			წალკა-მდელო-რობა
		მთლიანი	კაპილარული	არაკაპილარული	გატარებს 10 სმ სიღრმის წყლის სვეტი წთ.
ჭიფუნარ-რცხილნარი, ტუის ჟომრალი, წალკის სატყეო, ზღვის დონიდან 1600 მ	0-10	60,8	51,0	9,8	0,5
	10-20	55,1	50,1	5,0	4,2
ჭუხნარ-რცხილნარი, ტუის ჟომრალი, წალკის სატყეო, ზღვის დონიდან 1400 მ	0-10	52,8	44,4	8,4	0,6
	10-20	46,8	42,0	4,8	4,6
კავკასიური ფიჭვის კულტურები, შევიწიწა, წალკის მიდაპოები, ზღვის დონიდან 1550 მ	0-10	48,9	39,8	9,0	0,5
	10-20	40,0	36,0	4,0	7,1
უტყეო, ღრმა შევიწიწა, წალკის მიდაპოები, ზღვის დონიდან 1550 მ	0-10	55,2	48,0	7,2	2,9
	10-20	50,6	46,2	4,4	5,8

1	2	3	4	5	6
მცირე სიღრმის უტყეო შავ-მიწა, წალკის მიდამოები, ზღვის დონიდან 1550 მ	0-10	45,6	43,6	2,0	20,6
მთა-მდელოს კორდიანი, ზღვის დონიდან 1950 მ	0-10	64,6	62,0	2,6	15,0
მთა-მდელოს შემწვანებრა, ზღვის დონიდან 1800 მ	0-10	51,0	59,4	3,6	13,5

წალკის მიდამოების მთის ფერდობთა ნიადაგების ეროზიის საწინააღმდეგო მდგრადობა, რაც ჩვენ შევისწავლეთ ა. ვოზნესენსკის ლაბორატორიული მეთოდით, 53-ე ცხრილის მონაცემებით ასე ხასიათდება: ტყის ყომრალი, მთა-მდელოს შავმიწები და ტორფიანი ნიადაგები, აგრეთვე ფიჭვის კულტურების ქვეშ განვითარებული შავმიწების, ტიპური ღრმა შავმიწებისა და მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგების ქვედაფენები, სადაც E 1-10-ის ფარგლებში იცვლება, მიეკუთვნება ეროზიულობის საშუალო მაჩვენებლების ჯგუფს, ხოლო საშუალო და მცირე სიღრმის მთის შავმიწა ნიადაგები, აგრეთვე ტყის კულტურების ქვეშ განვითარებული შავმიწების, ტიპური ღრმა შავმიწებისა და მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგების ზე-

ც ხ რ ი ლ ა 53

წალკის მიდამოების მთის ფერდობთა ნიადაგების ეროზიულობის მაჩვენებლები (ა. ვოზნესენსკის მეთოდით)

ნიადაგები და ადგილმდებარეობა	ნიმუშის აღი-ბის სიღრმე სმ-ობით	დისპერსიულობის მაჩვენებელი (d)	ქედრიფი-ნობის მაჩვენებელი (h)	ფრეგატობის მაჩვენებელი (a)	ეროზიულობის მაჩვენებელი (E)
1	2	3	4	5	6
მუხნარი, ტყის ყომრალი, სოფ. თრიალეთის მიდამოები, ზღვის დონიდან 1400 მ	0-10 15-20 30-45	0,65 0,77 0,78	1,17 1,33 1,32	0,54 0,35 0,34	1,22 2,92 2,91
წიფლნარი, ტყის ყომრალი, ზღვის დონიდან 1600 მ	0-10 15 45	0,79 0,83	1,49 1,71	0,64 0,60	1,83 1,39

1	2	3	4	5	6
მთის ღრმა შავმიწა, წალკის მიდამოები, ზღვის დონიდან 1580 მ	0—15 20—35 40—55	0,87 0,88 0,89	0,66 0,62 0,65	0,67 0,51 0,44	0,86 1,01 1,20
საშუალო სიღრმის მთის შავმიწა, სოფ. ბეშთაშენის მიდამოები, ზღვის დონიდან 1520 მ	0—20 30—45	0,89 0,67	0,62 0,58	0,72 0,65	0,76 0,77
მცირე სიღრმის მთის შავმიწა	0—20	0,72	0,54	0,52	0,72
ბთა-მდელოს შავმიწისებრი	0—15 20—35 40—55	0,94 0,91 0,84	0,59 0,86 0,86	0,50 0,44 0,40	1,67 1,77 2,02
ბთა-მდელოს კორდიანი	0—10 15—24 30—45	0,67 0,72 0,73	0,61 0,55 0,48	0,63 0,48 0,50	0,68 0,83 1,16
ბთა-მდელოს ტორუიანი	0—10 17—30	0,95 0,94	0,94 0,94	0,45 0,41	1,94 2,15
კაკასიური ფიქვის კულტურები, შავმიწა, წალკა, ზღვის დონიდან 1580 მ	0—10 15—40	0,81 0,88	0,66 0,68	0,68 0,49	0,78 1,15

დაფენები, სადაც $E < 1,0$ -ზე, მიეკუთვნება ეროზიულობის დაბალი მაჩვენებლების ჯგუფს; ამასთან, ეროზიულობის მაჩვენებელი ყოველთვის მცირეა ნიადაგის ზედაფენაში და იზრდება სიღრმის მიხედვით, ე. ი. ნიადაგები სიღრმის მიხედვით თანდათანობით კარგავს ეროზიისადმი მდგრადობის უნარს.

როგორც ჩანს, ბალახეულით დაფარული მთის შავმიწება და მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგები უფრო მეტ სიმდგრადეს ამჟღავნებს ეროზიისადმი, ვიდრე მუხნარი და წიფლნარი ტყის ყომრალი ნიადაგები. მიუხედავად ამისა, ტყის ნიადაგები ეროზიის არავითარ ნიშნებს არ ავლენს. ეს გარემოება განპირობებულია ტყის ნორმალური მდგომარეობით, სადაც

მერქნიანი მცენარეულობა კარგად ასრულებს წყალშემნახ და ნიადაგდაცვით ფუნქციას. საკმარისია ტყის ნორმალური პირობების დარღვევა, რომ ამ ნიადაგებზე წარმოიშვას ისეთი ეროზიული მოვლენები, როგორსაც ამჟამად განიცდის უტყეო მთის ფერდობები.

საერთოდ, წალკის მიდამოების მთის ფერდობთა ნიადაგები ეროზიულობის დაბალი და საშუალო მაჩვენებლებით ხასიათდება და, მაშასადამე, დიდ სიმდგრადეს იჩენს გადარეცხვისადმი. მიუხედავად ამისა, უტყეო მთის ფერდობებზე დიდი ინტენსივობით მიმდინარეობს ნიადაგების გადარეცხვა-დახრამევა, რაც, უდავოდ, დაკავშირებულია ადამიანის არაწესიერ სამეურნეო მოქმედებასთან (ტყეების მოსპობა, საქონლის უსისტემო ძოვება, ფერდობების დახვნა ქანობის მიპართულებით და სხვ.).

ცხრილ 54

ნიადაგის გადარეცხვის რაოდენობრივი მაჩვენებლები
წალკის მიდამოებში (საშუალო მონაცემები)

ადგილმდებარეობა	სიმეტრიური ზონის დასახელება	ექსპოზიცია	დაქანება გრადუსებით	ნიადაგის ყოველწლიური გადარეცხვა, გ/მ ²	შენიშვნა
წალკის მიდამოები	1560	სამხრეთი	10	41,2	საპი წლის მიტოვებული ფართობები
"	1560	"	19	57,2	
სოფ. ბეშთაშენის მიდამოები	1500	"	8	159,2	ეთი წლის მიტოვებული ფართობი
სოფ. ახალი ხარაბის მიდამოები	1650	დასავ.	7	5,5	
"	1650	"	10	12,8	
"	1650	"	12	21,5	

დიდად საყურადღებოა ჩვენ მიერ ს. სობოლევის მეთოდით შესწავლილი ნიადაგის გადარეცხვის რაოდენობრივი მაჩვენებლები წალკის მიდამოებში (ცხრილი 54).

54-ე ცხრილის მიხედვით წალკის მიდამოებში ნიადაგის ყოველწლიური გადარეცხვა ერთ ჰექტარზე მეტად ცვალება

დია და 7—13°-ით დაქანებულ ფერდობებზე 5,5-დან 159,2 მ³.
პდე მერყეობს. დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ყველაზე ინტენ-
სიურ გადარეცხვას ადგილი აქვს იქ, სადაც ფერდობებს ქა-
ნობის მიმართულებით ხნავენ; გარდა ამისა, ნიადაგის გა-
დარეცხვის ინტენსივობაზე დიდ გავლენას ახდენს ქანობის სი-
დიდე, მაგრამ აღსანიშნავია, რომ წალკის სხვადასხვა მხარეში
ერთი და იმავე ქანობის მქონე ნიადაგები სხვადასხვაგვარად
ვანიცლის გადარეცხვას. უფრო მეტიც, განსხვავებულ ადგილ-
სამყოფში ზოგჯერ მცირე დაქანების ფერდობზე გაცილებით
კეტია ნიადაგის გადარეცხვა, ვიდრე დიდ დაქანებებზე. მაშა-
სადაც, გარდა ქანობისა და ადამიანის არაწესიერი სამეურნეო
მოქმედებისა, გადარეცხვა დიდად არის დაკავშირებული ნია-
დაგის მასის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებთან. ამიტომაც წალ-
კის მიდამოებში ბევრია ძლიერ გადარეცხილი, სოფლის ეურ-
ნეობის სარგებლობიდან გამოსული მიწა, რომელსაც ნაცვლად
სარგებლობისა, ზარალი მოაქვს სოფლის მეურნეობისათვის.

წალკის მიდამოებში ძლიერაა განვითარებული აგრეთვე
ღახრამითი ეროზია. ხრამები განვითარების სხვადასხვა სტა-
დიაში იმყოფება და არა მარტო ამცირებს გამოსაყენებელი
მიწის ფართობებს, არამედ ხშირად სრულიად უვარგისს ხდის
სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებს; მაგალითად, წალკის, სოფ.
ბეშთაშენის, ხაჩკოვის, დარაკოვის, შიპიაკის, ახალი ხარაბისა
და სხვათა მიდამოებში იმდენი ხრამებია, რომ მათ მიერ
ღანაწევრებული, ერთ დროს სასოფლო-სამეურნეო სარგებ-
ლობაში მყოფი ათეულობით ჰექტარი ფართობი ახლა უვარ-
გის მიწებადაა მიჩნეული და სოფლისპირა საძოვრებს წარმო-
ადგენენ.

სოფ. ხაჩკოვის მიდამოებში ჩატარებულმა აღრიცხვამ გვი-
ჩვენა, რომ მარტო ორი ხრამის მიერ (რომელთა სიგრძე აღ-
წევს 530 მეტრს, სიღრმე — 4—5 მეტრს, ხოლო სიგანე —
21 მეტრს) ერთ ჰექტარზე გადაირეცხა და წაილეკა 16014 მ³
ნიადაგი. ასეთი ხრამი ასრულებს ბუნებრივი საწრეტი არხის
როლს, რაც იწვევს ნიადაგის გადარეცხვას ტენისაგან და, მა-
შასადაც, უარყოფითად მოქმედებს მოსავლიანობაზე.

ამრიგად. წალკის მიდამოებში ხრამების წინააღმდეგ

ბრძოლა არის არა მარტო ნიადაგის დაცვისათვის ზრუნვა, არამედ ბრძოლა ნიადაგში ტენის შენარჩუნებისათვის.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, წალკის მიდამოების მთის ფერდობებზე აუცილებლად უნდა ჩატარდეს ეროზიის საწინააღმდეგო კომპლექსური ღონისძიებანი. წალკის მიდამოების მთის ფერდობებზე ჩასატარებელი სამელიორაციო სამუშაოები პირველ რიგში მიმართული უნდა იყოს ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებისაკენ, რათა აღიკვეთოს ეროზია, აღდგეს ეროზირებული ნიადაგების ნაყოფიერება, მოწესრიგდეს წყლის რეჟიმი და, ამრიგად, დაცულ იქნეს სასოფლო-სამეურნეო მიწები და დასახლებული ადგილები ეროზიის მავნე მოქმედებისაგან.

წალკის მიდამოების ტყით დაფარულ ფერდობებზე ამჟამად გადაწყვეტილია ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების საკითხი და დამატებით სამელიორაციო სამუშაოებს არ საჭიროებს, მაგრამ ამ ტყეებში ჩასატარებელ ყველა ღონისძიებას საფუძვლად უნდა დაედოს მათი შემადგენლობისა და მდგომარეობის გაუმჯობესება და ბუნებრივი განახლების უზრუნველყოფა.

წალკის მიდამოების ტყით დაუფარავი ფერდობები საჭიროებს სხვადასხვა სამელიორაციო ღონისძიების ჩატარებას. რის გამოც მათ პირობითად ვყოფთ ორ ნაწილად: 1. ახლომდებარე ფერდობები, რომლებიც უშუალოდ ესაზღვრებიან დასახლებულ ადგილებს და სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებს: მათი მელიორირების მთავარი მიზანია სწორედ ამ უკანასკნელთა დაცვა; 2. შორეული ფერდობები (მოიცავენ სუბალპურ და ალპურ ზონებს), რომელთა მელიორირების მთავარი მიზანია საზაფხულო საძოვრებისა და სათიბების გაუმჯობესება, მოქმედი ხრამების დამავრება და მეწყერებთან ბრძოლა.

წალკის მთის ფერდობებზე ჩასატარებელ ღონისძიებებს შორის მეტად მნიშვნელოვანია საძოვრების გაუმჯობესება, რადგან ეს უკანასკნელი არანორმალურადაა გადატვირთული. საჭიროა საძოვრებზე ცხოველთა რაოდენობის განსაზღვრა. ძოვების დაწყებისა და დამთავრების ვადების დადგენა და ნაკვეთმორიგეობითი ძოვების შემოღება. პრაქტიკაში უნდა დაინერგოს აგრეთვე ხელოვნური ბალახთესვა გადარეცხილ ან

კორდდაშლილ ფერდობებზე, რითაც დამაგრდება ნიადაგები და ამავე დროს მომავლისათვის გაიზრდება საძოვარი ფართობები.

საერთოდ, ნიადაგის გადარეცხვა-დახრამვის წინააღმდეგ წალკის მთის ფერდობებზე გამოყენებული უნდა იქნეს როგორც აგროტექნიკური, ისე ფიტომელიორაციული და ჰიდროტექნიკური ღონისძიებანი.

აგროტექნიკური ღონისძიებები ითვალისწინებს ნიადაგში ორგანული სასუქების შეტანას, შიშველი ადგილების მცენარეებით დაფარვას, ღრმად და, რაც მთავარია, ფერდობების განივად ხენას. ამ უკანასკნელს ყველაზე დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს, რადგან წალკის რაიონში ნიადაგის გადარეცხვა-დახრამვა ძირითადად განპირობებულია იმით, რომ ზოგან ფერდობები იხენებოდა არა განივად, არამედ ქანობის მიმართულებით.

ფიტომელიორაციული ღონისძიებებიდან მთავარი ყურადღება უნდა მიექცეს ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენებას და სოფლის მეურნეობისათვის უვარგისი ყველა მონის გატყევებას.

ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები უნდა გაშენდეს ისეთ ფერდობებზე, სადაც სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს თესავენ. სამწუხაროდ, დღეისათვის არაფერია გაკეთებული ამ მიმართულებით, მაშინ როდესაც სოფ. წინწყაროს, დარაკოვის, ჯინისის, ედიკილისის, ახალი ხარაბის, რეხას, ხანდოს, ტარსონისა და სხვათა მიდამოებში ძალიან ბევრია ისეთი სასოფლო-სამეურნეო სავარგული, რომელიც ეროზიისაგან დაცვას საჭიროებს. ისინი დღითი-დღე განიცდიან გადარეცხვას და ვიდრე არ გამოსულან სოფლის მეურნეობის სარგებლობიდან, საჭიროა მათზე ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენება. საერთოდ, საქართველოში წალკის რაიონს ყველაზე მეტად ესაჭიროება ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლები; ამ უკანასკნელის გარეშე წარმოუდგენელიცაა ამ რაიონის წესიერი მიწათმოქმედება.

ხრამების დამაგრება, რაც ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა წალკის რაიონისათვის, უნდა მოხდეს ფიტომელიორაციული ღონისძიებებით და მარტივი ჰიდროტექნიკური ნაგებობებით.

დახრამვის შეჩერების ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური საშუალებაა წყალშემკრებიდან ჩამონადენი წყლის დაკავება თვით წყალშემკრებზე ან ხრამისპირა ტერიტორიაზე, რასაც უნდა მივალწიოთ ვ. ბორტკევიჩის მეთოდით — წყალდამკერი თხრილებითა და მიწის ზეინულებით. სადაც ასეთი თხრილების გაკეთება მთელ წყალშემკრებზე არ არის შესაძლებელი, ისინი უნდა მოეწყოს წყალშემკრები ფართობის ქვედა ნაწილში, უშუალოდ ხრამის წინ. ხრამების დამაგრებისათვის ფართოდ უნდა ვაწარმოოთ ხრამისპირა ტყის ზოლების გაშენება. იგი უნდა მოეწყოს ხრამის ორივე მხარეს — ნაპირების გასწვრივ და გაგრძელდეს ხრამის სათავის ზემოთ იმის მიხედვით, თუ როგორია დახრამვის ინტენსივობა. ჩვენი დაკვირვებებით, წალკის მიდამოებში ხრამები ყოველწლიურად 0,5-დან 3,5 მეტრამდე იზრდება, ხოლო ტყის ზოლის სრულ მოქმედებას, სულ მცირე, 10 წელი მაინც სჭირდება, ამიტომ ხრამის სათავის ზემოთ ზოლები უნდა გაგრძელდეს 5—35 მეტრით.

ფორმის მიხედვით ხრამისპირა ტყის ზოლი უნდა იყოს ორ- ან სამსართულიანი, სტრუქტურის მიხედვით — მკვრივი, მძლავრი მკვდარი საფარის შემქმნელი. ასეთ ზოლებში ხეებმა და ბუჩქებმა უნდა შექმნას როგორც მიწისზედა, ისე მიწისქვეშა იარუსები, ე. ი. ზედაპირული და ღრმა ფესვთა სისტემის მქონე ჯიშები უნდა განლაგდეს მორიგეობით. ხრამისპირა ტყის ზოლების სიგანე რელიეფის დანაწევრებისა და ფერდობის დახრილობის მიხედვით 20-დან 50 მეტრამდე უნდა იცვლებოდეს. საერთოდ, ასეთი ზოლების სიგანის დადგენისას აუცილებლად გასათვალისწინებელია წყალშემკრები ფართობის სიგრძე, ქანობი და ზამთრის ნალექების საშუალო რაოდენობა. გრძელ წყალშემკრებს უნდა შეუფარდდეს განიერი ზოლი და, პირიქით. ზოლის სიგანისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე თვით ფერდობის პროფილს. ამობურცულ და ძლიერ დაქანებულ ფერდობზე, რომელიც მეტად განიცდის ეროზიას, ზოლის სიგანეც მეტი უნდა იყოს. ისეთ ფერდობზე, რომელზედაც გადარეცხვა მცირე ინტენსივობით მიმდინარეობს, ზოლის სიგანე შეიძლება 20—25 მეტრამდე იქნეს დაყვანილი.

ხრამისპირა ტყის ზოლები უნდა გაშენდეს როგორც მოქ-

მედი. ისე დაწყნარებული ხრამების გარშემო; ამასთან, თუ ხრამი განშტოებულია, ტყის ზოლები მათ გარშემოც უნდა გაშენდეს.

წალკის მთის ფერდობებზე ზოგიერთი ხრამი დაშლის (რომელსაც ჯერ არ მიუღია წონასწორობის პროფილი), ზოგიერთი კი დაკორდების სტადიაშია (რაც დაიწყო წონასწორობის პროფილის მიღების შემდეგ); ამიტომ დაშლის სტადიაში მყოფი ხრამის გვერდების გატყევება უნდა მოხდეს ხრამის წყალშემკრებ აუზში ეროზიის საწინააღმდეგო სამუშაოების ჩატარებისა და მისი გვერდების გადარეცხვის მთლიანად შეწყვეტის შემდეგ. ხრამის გვერდების ქვედა ნაწილში, სადაც ხე-მცენარეთა ზრდის პირობები კარგია, მიზანშეწონილია გაშენდეს ვერხვები და ტირიფები, ხოლო ზემო ნაწილში, სადაც ნიადაგი შედარებით თხელი და მშრალია, კავკასიურა ფიჭვი და მაღალი მთის მუხა.

გზატკეცილების გასწვრივ არსებული ხრამების დამაგრებისას უნდა მივმართოთ აგრეთვე მკვდარი ტიპის საგუბრების აგებას. მთავარი სამუშაო, რაც უნდა ჩატარდეს წალკის ახლომდებარე მთის ფერდობებზე, ესაა ძლიერ ეროზირებულა და სოფლის მეურნეობის სარგებლობიდან გამოსული მიწების გატყევება, რაც ჩვენი გამოკვლევით 6671 ჰექტარით განისაზღვრება.

დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ წალკის მთის ფერდობებზე გაკეთებული ტერასები კარგად იცავს ნიადაგს ეროზიისაგან. ამიტომ ტყის კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების თვალსაზრისით ნიადაგის დამუშავების საუკეთესო მეთოდად უნდა ჩიითვალოს ტერასების მოწყობა უკუშებრუნებული ქანობით. მათ შორის მანძილი და თვით მოცულობა ისე უნდა გაანგარიშდეს, რომ მთლიანად დააკავონ ის ზედაპირული ჩამონადენი, რაც წარმოიშობა დღეღამური მაქსიმალური ნალექების დროს. დატერასება მიზანშეწონილია მხოლოდ მცირე და შუალოდ დაქანებულ ფერდობებზე. ძლიერ დაქანებულ ფერდობები ($> 20^\circ$) უნდა დამუშავდეს ბაქნებად ($0,5 \times 0,5$ მ). 20° -მდე დაქანებულ ფერდობებზე, რომლებიც წარმოდგენილია პრიმიტიული და მცირე სიღრმის ნიადაგებით, არაა სა-

სურველი ტერასების გაკეთება, რადგანაც შესაძლებელია ამიხ ხელი შეეწყოს ნიადაგის გადარეცხვა-დახრამვას; ამ შემთხვევაში უმჯობესია ნიადაგის ბაქნებად დამუშავება. ვაკე ადგილები და მცირე დაქანების ფერდობები, რომელიც წარმოდგენილია ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებით, მთლიანად უნდა დამუშავდეს.

ტყე უნდა გაშენდეს დათესვით ან 2-წლიანი ნერგებით. ნარგავის რაოდენობა უნდა იყოს არანაკლები 10 000 ცალი ჰექტარზე.

გასატყვევებლად ტყის ჯიშების შერჩევისა და აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარების თვალსაზრისით, სიღრმის მიხედვით ნიადაგები უნდა დაიყოს ორ ნაწილად: ღრმა, საშუალო (>30 სმ) და მცირე სიღრმის (<30 სმ) ნიადაგებად.

წალკის მიდამოების მთის ფერდობების ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე უნდა გაშენდეს კავკასიური ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, მაღალმთის ნეკერჩხალი, მთის თელა, ვერხვები — მთრთოლავი, პირამიდული და კანადის (მაღალ ზონებში მიზანშეწონილია მხოლოდ მთრთოლავი ვერხვის გაშენება), არყი, კნავი, წვრილფოთოლა ცაცხვი, ჩვეულებრივი იფანი და პანტა; ბუჩქებიდან — თხილი და დეკა; მცირე სიღრმისა და პრიმიტიულ ნიადაგებზე — კავკასიური ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, მაღალმთის ნეკერჩხალი და არყი ბუსუსიანი, ხოლო ქვეტყეში — თხილი და დეკა.

ზემოაღნიშნულ ღონისძიებათა გატარებით შესაძლებელია არა მარტო ეროზირებული ნიადაგების დამაგრება და მათი ნაყოფიერების აღდგენა, არამედ სასოფლო-სამეურნეო მიწების დაცვა, მოსავლიანობის გადიდება და ამასთან, წალკისა და ხრამჭესის წყალსაცავის გარშემო მშრომელთა დასასვენებელი ადგილების შექმნა.

ხრამები და მათთან ბრძოლა

ხრამის განვითარების სტადიაში და მისი შევადგენელი ნაწილები

ჩამონადენი წყლის მექანიკური მოქმედება ნიადაგზე ვლინდება ორი ძირითადი ფორმით: გადარეცხვითა და დახრამვით

როდესაც რელიეფური პირობები ხელს უწყობს ჩამონადენ-
წყლის კონცენტრაციას, მაშინ ნიადაგის გადარეცხვა ადვი-
ლად გადადის დახრამევაში, რაც ამ უკანასკნელის წარმოშო-
ბის დასაწყისს წარმოადგენს. იგი შემდეგნაირად მიმდინა-
რობს: ზედაპირული ჩამოდინებისას ფერდობის მიმართუ-
ლებით იზრდება წყლის ფენის სისქე, სიჩქარე და, მაშასადა-
მე, ცოცხალი ძალა, რომელიც ზოგჯერ ისე დიდია, რომ ფერ-
დობის ქვედა ნაწილში იწყებს კალაპოტის გათხრას, შემდეგ
იზრდება ქვევიდან ზევით და აღწევს წყალგამყოფ ხაზამდე.
ასეთ ზრდას (როცა ხრამი უკან იხევს) რეგრესიული ეწოდება,
ხოლო ფერდობის ქვედა წერტილს, საიდანაც დახრამევა იწყ-
ება — ეროზიის ბაზისი.

ს. სობოლევი იხილავს ხრამის განვითარების ოთხ სტა-
დიას:

პირველ სტადიაში ვითარდება ისეთი ღრანტეები, რომ-
ლებიც არ შეიძლება გასწორდეს ნიადაგის ჩვეულებრივი და-
მუშავების დროს. მათი სიღრმე 30—50 სმ-მდე მერყეობს.
ასეთ ღრანტეებში ყოველთვის თავს იყრის წყლის ნაკადი,
რის გამო, დამწყები ხრამის გრძივი პროფილი ძირითადად იმ
ფერდობის პროფილს მიჰყვება, რომელზეც ის წარმოიშვა.
განივი პროფილი კი პირველად სამკუთხედის ფორმისაა, ხო-
ლო შემდეგ ტრაპეციულში გადადის.

ხრამის განვითარების პირველი სტადია მკვერივ გრუნტებ-
ში მეტად ხანგრძლივად მიმდინარეობს, ფხვიერში კი სწრა-
ვად მთავრდება და ადვილად გადადის მეორე სტადიაში. უფ-
რო მეტიც, ფხვიერ გრუნტში ხრამი ზოგჯერ მეორე სტადი-
იდან იწყებს ზრდას.

მეორე სტადია, ანუ ხრამის სათავის ჩაქრა იწყება იმ
მომენტიდან, როცა წყალგარდნისათვის წარმოიშობა სათავის
ჩაღრმავება. ამ სტადიაში ხრამის გრძივ პროფილს დიდი ქა-
ნობი აქვს და ინტენსიურად იზრდება სიგრძეში, სიღრმესა და
სიგანეში. თუ გრუნტში მაგარი ქანებია, მაშინ ხრამის ძირი
საფეხურისებრ ფორმას ღებულობს და ხრამის მთავარი პრო-
ფილის გამომუშავებას დიდი დრო სჭირდება.

მესამე სტადია იწყება იმ მომენტიდან, როცა ხრამი და-
ღრმავების გამო კარგავს დაკიდებულ შესართავს. ამ სტა-

ღიაში ხრამის კალაპოტი იმდენად ღრმავდება, რომ იგი ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის ღონემდე დადის; ამავე დროს კალაპოტის ისეთი გრძივი პროფილი გამომუშავდება, რაც გამოტანის კონუსის ქანობს შეესაბამება. ამ დროს ხრამში წყლის გადამოძრაება (სათავიდან შესართავამდე) არავითარ ზემოქმედებას არ ახდენს ხრამის კალაპოტზე, ე. ი. ადგილი არა აქვს კალაპოტის დახრამვეს და ეროზიის პროდუქტების დალექვას. ხრამის კალაპოტის წონასწორობის პროფილის გამომუშავებისას კი ადგილი აქვს გვერდების ჩამოშლას და მასსადამე, ხრამის გაფართოებას. ასე რომ, ხრამის გვერდებთანდათანობით ღებულობს ბუნებრივი ფერდილის კუთხეს და მასზე სახლდება მცენარეები.

მეოთხე სტადია იწყება მაშინ, როცა ხრამის კალაპოტის გრძივი პროფილის გამომუშავების შედეგად სიღრმითი ეროზია ჩერდება. ამ პერიოდში მთავრდება ხრამის ზრდა სიგრძეში და თანდათანობით იწყება მისი სათავის გასწორება, რის შედეგად ფერდობებიც ბუნებრივი ფერდილის კუთხეს ღებულობს, ხოლო ფსკერი ალუვიური ნატანით ივსება. ასეთი ხრამის ნაპირები მცენარეებით იფარება და ხრამის მოქმედებაც წყდება. ხრამი, რომელმაც უკვე შეწყვიტა მოქმედება, ხევის სახელწოდებითაა ცნობილი. ამრიგად, ხრამის განვითარების მეოთხე სტადია არის გარდამავალი ხრამიდან ხევისაკენ. ხრამსა და ხევის შორის ის განსხვავებაა, რომ ხრამი მოქმედია, ე. ი. ის იზრდება ყველა მიმართულებით, ხევი კი იგივე ხრამია, მხოლოდ უკვე ჩამქრალი, რომელმაც შეწყვიტა მოქმედება.

ხრამი სხვადასხვა ზომისაა; ზოგჯერ მისი სიგრძე 25—30 კმ-საც აღწევს. ყოველ ხრამში, როგორი სიდიდისაც არ უნდა იყოს იგი, არჩევენ: სათავეს, ფსკერს, კალაპოტს, გვერდებს, შესართავს, კიდეს (ბაზო) და ნარეშის ანუ, გამოტანის კონუსს.

ხრამის სათავე წარმოადგენს მის დასაწყისს. მასზე გავლით ხრამში ჩადის ყველაზე მეტი რაოდენობის წყალი, რის გამოც იგი სხვებზე უფრო ენერგიული ზრდით გამოირჩევა. ხრამის სათავეს აქვს ორი განზომილება: სიმაღლე და სიგანე. მას შეიძლება ჰქონდეს აგრეთვე რამდენიმე სათავე. იმ სათავეს,

რომელზეც ყველაზე მეტი რაოდენობის წყალი მიედინება და ამავე დროს დიდია, მთავარი ეწოდება, ხოლო დანარჩენს — მეორეხარისხოვანი, ანუ შვერილები. ხრამის ერთობლიობას ყველა თავისი შვერილით ხრამის სისტემა ეწოდება; მას აქვს ხის განტოტვის ფორმა.

ფერდობებით გამოყოფილ ხრამის ქვედა ნაწილს, რომელზეც წყალი მიედინება, ფსკერი ეწოდება; ხრამის კალაპოტი კი არის ადგილი თვით ფსკერზე, რომელზეც უშუალოდ წყალი მიედინება. ახალგაზრდა ხრამში, განსაკუთრებით მის ზედა ნაწილებში ხრამის ფსკერი და კალაპოტი შეიძლება ერთიმეორეს დაემთხვეს. კალაპოტის ფორმა შეიძლება იყოს სხვადასხვანაირი. ხშირად მას განივკვეთში სამკუთხედის ან ტრაპეციის სახე აქვს. სრულიად ანალოგიურად, მისი გრძივი პროფილიც არ არის თანაბარი და ხშირად ინტენსიურად მზარდ ხრამებში გვხვდება წყალვარდნილები.

ხრამის გარეთა კონტურს კიდე, ანუ ბაზო ეწოდება. ხრამის ზედაპირის იმ ნაწილს, რომელიც ზემოდან შემოსაზღვრულია ბაზოებით, ხოლო ქვემოდან ფსკერით, ხრამის გვერდები ეწოდება და ის ყოველთვის ამა თუ იმ ქანობითაა დახრილი პორიზონტთან. გვერდების დახრა დამოკიდებულია მათი წარმოშობის დროზე და გრუნტის წარმომქმნელი ქანების ფიზიკურ თვისებებზე; მაგალითად, თიხა გრუნტებში გვერდები ძლიერ დაქანებულია, ხოლო ქვიშნარებში — ნაკლებად დამრეცი. გვერდი მაქსიმალურ ქანობს აღწევს მაშინ, როდესაც ხრამი ყველაზე უფრო ინტენსიურად იზრდება სიღრმეში; მისი შეწყვეტის შემდეგ იგი ნაკლებად დამრეცია და ბოლოსღებულობს ე. წ. ბუნებრივი ფერდილის კუთხეს; ამ დროს მიწის ჩამოცურებას აღარა აქვს ადგილი. მას შემდეგ, რაც ხრამის გვერდები მიიღებს ბუნებრივი ფერდილის კუთხეს, იგი შეიძლება მცენარეებით დაიფაროს.

ხრამის წყალშემკრებიდან გადარეცხილი ნიადაგი, აგრეთვე ხრამის სათავის, გვერდებისა და ფსკერის დაშლის პროდუქტები მიმდინარე წყლით თანდათანობით ქვევით გადაიტანება და ხვედრითი წონის მიხედვით ხრამის ბოლოში ილექება. იმ ადგილს, სადაც მიმდინარე წყალი ლექავს მყარ ნაწი-

ლაკებს მისი ხრამიდან გამოსვლის დროს, ნარეშის, ანუ გამოტანის კონუსი ეწოდება.

უმრავლეს შემთხვევაში გამოტანის კონუსის დასაწყისი ემთხვევა ხრამის შესართავს, ე. ი. რომელიმე ჰიდროგრაფიულ ქსელთან შეერთების ადგილს. შესართავთან ხრამის გვერდები მკირედაა დახრილი, ხოლო ფსკერს აქვს მინიმალური ქანობი; ამიტომ აქ წყალი თხელ ფენად იშლება და ნელა მიედინება, რის გამოც ნაკადის სიჩქარე იმდენად უმნიშვნელოა, რომ მას აღარა აქვს დაშლილი მასალების შორს გადატანის საშუალება და იგი ილექება. გამოტანის კონუსი ზოგჯერ ისე დიდია, რომ იგი თვით მდინარის კალაპოტში შედის და იკავებს მას. ამ შემთხვევაში ხშირად იცვლება მდინარის დინების მიმართულება და წარმოიშობა მეჩეჩი.

გამოტანის კონუსის გრძივ პროფილს აქვს სამკუთხედის ფორმა, რომლის გრძელი მხარე პორიზონტთან დახრილია მკირე ქანობით. პორიზონტალურ პროექციაში კი იგი მარალსებრია.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მოქმედი ხრამი იყოფა სამ ნაწილად:

1. ზ ე დ ა ნ ა წ ი ლ ი, რომელიც ხასიათდება ფსკერის ყველაზე დიდი ქანობით, ძლიერი დახრამვით და დაშლილი მასალების გადაადგილების დიდი უნარით;

2. შ უ ა ნ ა წ ი ლ ი, სადაც უმთავრესად ხდება დაშლილი მასალების გადატანა, ხოლო ფსკერის ქანობის თანდათანობითი შემცირების განო აღინიშნება წონასწორობის დამყარება დახრამვასა და დალექვას შორის;

3. ქ ვ ე დ ა ნ ა წ ი ლ ი, სადაც ფსკერის ქანობი ღებულობს ყველაზე უმნიშვნელო სიდიდეს და ამიტომ ხრამიდან გამოტანილი დაშლილი მასალები ილექება.

მოქმედი ხრამი იზრდება როგორც სიგრძეზე, ისე სიღრმე-სა და სიგანეზე. საერთოდ, ყველაზე ინტენსიურად ხრამი სიგრძეზე იზრდება, რაც გამოწვეულია იმით, რომ ხრამის სათავეში ყოველთვის თავს იყრის დიდი ჩაოდენობის წყალი, ამავდროს ადგილი აქვს წყალვარდნილების წარმოშობას. ამ უკანასკნელზე გადმოდენილი წყალი კი იწვევს ნიადაგ-გრუნტის დაშლას და თანდათანობით უკან დახევას, რაც ადგილობ-

რევი პირობების მიხედვით სხვადასხვა ინტენსივობით მიმდინარეობს.

ბუნებრივ პირობებში ხრამის სიგრძეზე ზრდა ჩერდება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ისპობა მისი წარმომშობი მიზეზები, უპირველეს ყოვლისა, როცა მცირდება ჩამონადენი წყლის მასა და მოძრაობის სიჩქარე; აგრეთვე, როცა ხრამის სათავე უკან დახევის დროს წააწყდება ისეთ დაბრკოლებას, რაც დახრამვის საშუალებას არ აძლევს.

ხრამი სიღრმეზე იზრდება მანამ, სანამ მისი ფსკერის ქანობი არ მიაღწევს ისეთ სიღიღეს, რომლის დროსაც მასზე გამდინარე ნაკადი ვერ შეძლებს დაღრმავებას. გვერდებზე ნგრევის შედეგად ხრამის სიგანეში განვითარება მთავრდება მაშინ, როდესაც ჩერდება მისი ძირის დაღრმავების პროცესი, და გვერდები მიიღებს ისეთ ქანობს, რომელზეც ნაკადს აღარ შეეძლება განავითაროს დიდი სისწრაფე და ნგრევა.

ამრიგად, როდესაც ხრამის ძირისა და გვერდების წინააღმდეგობა (დახრამვის წინააღმდეგ) ჩამონადენი წყლის ძალა გაუტოლდება, ხრამი აღწევს ე. წ. წონასწორობის პროფილს და იგი უმოქმედო ხდება. ხშირად, წყალშემკრები აუზის სიღიდის გამო, დაწყნარებულ ხრამში თავს იყრის დიდი რაოდენობის წყალი და, არღვევს რა წონასწორობას, იწვევს მისი ძირისა და გვერდების ხელახალ დახრამვას, რომელსაც მეორადი ხრამი ეწოდება.

ხრამების მიერ გამოწვეული ზარალი

დახრამვითი ეროზია უმეტესად სიბრტყითი ეროზიის განვითარების შემდგომ სტადიას წარმოადგენს; ამიტომ ყველა ზარალი, რასაც სიბრტყითი ეროზია აყენებს სოფლის მეურნეობას, უდავოდ, წინ უძღვის დახრამვით ეროზიას. აქედან გამომდინარე, ის ღონისძიებები, რაც მიმართულია სიბრტყითი ეროზიის წინააღმდეგ, ამასთანავე არის ბრძოლა დახრამვასთან. მაგრამ, დახრამვით ეროზიას აქვს კერძო დამახასიათებელი თვისებებიც, ამიტომ სიბრტყითი ეროზიის წინააღმდეგ მიმართული ღონისძიებები მთლიანად ვერ წყვეტს ხრა-

მებთან ბრძოლის საკითხს და სპეციალური ღონისძიებების გატარებას მოითხოვს.

ხრამი აუნაზღაურებელ ზარალს აყენებს სახალხო მეურნეობას; ის სათავისა და გვერდების დახრამვის ხარჯზე იზრდება სიგრძესა და სიგანეში, რის შედეგად ამცირებს გამოსაყენებელი მიწის ფართობს და აღიძებს როგორც უვარგის მიწების რაოდენობას, ისე მოცემული ადგილის ამორტიკებელ ზედაპირს. ამის საუკეთესო მაგალითს წარმოადგენს წალკის რაიონი, სადაც ხრამები განვითარების სხვადასხვა სტადიაშია და არა მარტო ამცირებს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობს, არამედ ხშირად გამოჰყავს ის სოფლის მეურნეობის სარგებლობიდან; კერძოდ, სოფ. ბეშთაშენის, ხაჩკოვის, დარაკოვის, შიპიაკის, ნო-ხარაბის და სხვათა მიდამოებში იქდენი ხრამია, რომ მათ მიერ დანაწევრებული ერთ ღროს სასოფლო-სამეურნეო სარგებლობაში მყოფი ასეული ჰექტარობით მიწები ახლა მხოლოდ საძოვრებად გამოიყენება.

სოფ. ხაჩკოვის მიდამოებში ჩატარებულმა აღრიცხვამ გვიჩვენა, რომ მარტო ორმა ხრამმა ერთ ჰექტარზე გადარეცხა 16 014 მ³ ნიადაგი; დაკვირვებებით, წალკის რაიონში ხრამების ყოველწლიური ზრდა საშუალოდ სიგრძეზე უდრის 0,5 - 3,5 მ-ს, სიგანეზე — 0,5-დან 1,5 მ-ს, ხოლო სიღრმეში — 0,2—0,5 მ-ს.

ამრიგად, დახრამვის შედეგად იკარგება არა მარტო ნიადაგის ზედა ჰორიზონტი, არამედ მთლიანი ფენა და, ამრიგად, ყოველწლიურად მდინარეებში, ხოლო შემდეგ ზღვებსა და ოკეანეებში ჩადის მცენარისათვის საჭირო უამრავი საკვებნივთიერება. შიშველ ხრამზე კი სწრაფად ხდება წვიმისა და გამდნარი თოვლის წყლის გავლა, რასაც თან სდევს მდინარეთა წყლის რეჟიმის დარღვევა და უეცარი წყალდიდობები, გარდა ამისა, ხრამების გამოტანილი პროდუქტებით იქმნება გამოტანის კონუსი, რომელიც ხშირად ფარავს ბაღებისა და მდელოების მნიშვნელოვან ფართობებს; მაგალითად, უკრაინის სოფ. პეკარნიაში ცალკეული ხრამების გამოტანის კონუსებს 15-დან 25 ჰექტარამდე ფართობი უჭირავს, ხოლო 1926 წელს თავსხმა წვიმის შედეგად ხრამების გამონატანმა ამ

სოფელში წაიღო 14 საცხოვრებელი და სამეურნეო ნაგებობა. წალეკა დაახლოებით 30 ჰექტარამდე ბალი.

ნ. როზოვის მონაცემებით, სოფ. ხმელნაიაში (უკრაინა) ერთ-ერთი ხრამის გამოტანის კონუსს დაახლოებით 200 ჰექტარი ეკირა და ყოველწლიურად 5-დან 10 ჰექტარამდე იზრდებოდა, რის გამოც 1865—1905 წლებში (40 წლის განმავლობაში) უვარგისი მიწების ფართობი 426 ჰექტარით გაიზარდა.

მეტად საყურადღებოა აგრეთვე ხრამის მიერ მდინარის ამოვსება ნატანით, რაც იწვევს მეჩეჩების გაჩენას, მისი გამტარუნარიანობის შემცირებას, მდინარის გადმოსვლას ნაპირებიდან, ადგილების დაჭობებას, სანაოსნო მნიშვნელობის დაკარგვას და სხვ. გარდა ამისა, ხრამების ნატანი შესრულდებამდე სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს; მაგალითად, აკ-სუ-ს წყალსაცავი (დაღესტანში), რომლის კაშხლის სიმაღლე 12 მეტრს უდრიდა, ნატანით ამოვისრსამი წლის განმავლობაში, ხოლო შტეროვის წყალსაცავის მოცულობა (დონბასში) 5 წლის განმავლობაში შემცირდა 85%-ით. ანალოგიური მოვლენები აღნიშნულია აგრეთვე სტავროპოლის მხარეში. სადაც გუბურების მუშაობის ვადა 4—5 წელიწადს არ აღემატება. ხრამებმა დიდი როლი შეასრულეს აგრეთვე საქართველოს ზოგიერთი მთის წყალსაცავის (ლაჯანურის, გუმათის) მოცულობის შემცირებაში. ხრამი, ანაწევრებს რა ადგილებს, არა მარტო აფერხებს სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებზე მანქანების თავისუფალ მოძრაობას, არამედ არ იძლევა მოკლე გზის გაყვანის საშუალებას და აუცილებელს ხდის ხიდის აგებას.

ზამთრობით ადგილი აქვს მინდვრებიდან ხრამში თოვლის ვადატანას, რის გამო სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებზე თოვლის საფარი მცირდება და გაყინვით ემუქრება საშემოდგომო კულტურებს; გაზაფხულზე — თოვლის დნობის დროს კი ხრამში თავს იყრის წყლის დიდი მასა. ამრიგად, იმ ადგილებში, სადაც ხრამების ქსელი ძლიერ არის განვითარებული, მინდვრების გატენიანებაზე მიდის მხოლოდ მასზე დაცემული თოვლის მცირე ნაწილი; გარდა ამისა, ადგილი აქვს ხრამის ვეერდებიდან ქვენიადგის წყლების ჩამოდენას და სასოფლო-

სამეურნეო ნაკვეთებზე წყლის ღონის დაბლა დაწევას; ეს უკანასკნელი კი ტენით აღარიბებს ნიადაგს და ამით უარყოფით გავლენას ახდენს მოსავლიანობაზე. ეს მოვლენა მეტად საშიშია განსაკუთრებით იმ გვალვიან რაიონში, სადაც თითოეულ წვეთ წყალს დიდი მნიშვნელობა აქვს მოსავლიანობისათვის.

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, ოროგრაფიული და ჰიდროგრაფიული თვალსაზრისით ხრამებს დადებითი მნიშვნელობა აქვს; კერძოდ, ისინი წარმოადგენენ მდინარეთა განვითარების პირველ სტადიას, ამასთან, ცვლიან რელიეფს და ამით დიდ გავლენას ახდენენ ადგილობრივი ატმოსფერული ნალექების განაწილებაზე, მცენარეთა და ცხოველთა ცხოვრებაზე და მათ გავრცელებაზე. მაშასადამე, ხრამებს აქვთ როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მნიშვნელობა, მაგრამ ეს უკანასკნელი იმდენად დიდია, რომ დღის წესრიგში აყენებს მათთან ბრძოლის კომპლექსური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობას.

ხრამის დახამაბრებელი საფუძაოები

ნიადაგის გადარეცხვისა და დახრამვის პროცესები ძირითადად დამოკიდებულია ფერლობებზე ჩამონადენი წყლის რაოდენობასა და მის სიჩქარეზე, რასაც, თავის მხრივ, განსაზღვრავს ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, მისი მოსვლის ხასიათი და ჩამონადენის წარმომშობი ზედაპირი. მაშასადამე, ეროზიისა და უეცარი წყალდიდობის მავნე მოქმედების შესამცირებლად საჭიროა შემცირდეს ფერლობებზე ჩამონადენი წყლის რაოდენობა და მისი სიჩქარე. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ზედაპირული ჩამონადენისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებმა უნდა გარდაქმნას ჩამონადენის წარმომქმნელი ზედაპირი, მკვეთრად გაადიდოს მისი ხორკლიანობა და ეროზიისადმი მდგრადობა, გააძლიეროს ნიადაგის წყალგამტარობის უნარი და შეამციროს კალაპოტის ქანობი.

მართალია, ჩამონადენის წარმომქმნელი ზედაპირის გარდაქმნის ყველაზე საიმედო საშუალებას მერქნიანი და ბალა-

ხეული მცენარეები წარმოადგენს, მაგრამ ზოგჯერ გვხვდება გაშიშვლებული მთის ქანები, რომელთა გატყევებაც თითქმის შეუძლებელი ხდება დიდი ხარჯების გამო; ამიტომ უნდა ვივარაუდოთ, რომ მარტო მცენარეული საფარი ყველგან და ყოველთვის ვერ გადაწყვეტს ჩვენს წინაშე მდგომ ამოცანას. ამ მხრივ სამთო-სამელიორაციო სამუშაოების ჩატარებისას თავისი ადგილი უნდა დაიკავოს ტექნიკური ხასიათის ღონისძიებამ — ჰიდროტექნიკურმა ნაგებობებმა. მათი აუცილებლობა იმითაცაა გამოწვეული, რომ ტყის კულტურების გაშენებით ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირება შესაძლებელია მხოლოდ მას შემდეგ, როცა ნარგავები ვარჯს შეიკრავს. გარდა ამისა, ნალექების სიმცირე, ზედაპირული ჩამონადენის გადიდება და გვალვები ხშირად მეტად ძნელ პირობებს ქმნის ტყის გაშენებისათვის. ჰიდროტექნიკური ნაგებობებით ფერდობებზე ნალექების დაგროვება ხელს შეუწყობს სატყეო-საკულტურო სამუშაოების წარმატებით ჩატარებას და ნარგავების სწრაფად ზრდას; ამავე დროს, დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ჰიდროტექნიკური ნაგებობების გაკეთებას როგორც ხრამის სათავეში, ისე კალაპოტში.

ნიადაგის გადარეცხვისა და დახრამვის საწინააღმდეგო ღონისძიება მეტად მრავალფეროვანია; იგი იყოფა აგროტექნიკურ, ფიტომელიორაციულ და ჰიდროტექნიკურ ღონისძიებებად. აგროტექნიკურ ღონისძიებებს მიეკუთვნება შიშველი ადგილების დაფარვა მცენარეებით, ღრმად და, რაც მთავარია, ფერდობის განივად ხვნა, ორგანული სასუქების შეტანა და სხვა, ფიტომელიორაციულ ღონისძიებებს — დაცვითი ტყის ზოლების გაშენება და სოფლის მეურნეობისათვის უვარგისა ყველა მიწის გატყევება; ჰიდროტექნიკურ ღონისძიებებში შედის დატერასება, ჩამონადენი წყლის რეგულირება ხრამში და მის გაყოლებით, ხრამის სათავის, ძირისა და გვერდების დამაგრება.

აგროტექნიკური და ფიტომელიორაციული ღონისძიებანი, უპირველეს ყოვლისა, გამაფრთხილებელია და მათი საშუალებით ხშირად შესაძლებელია ხრამების შემდგომი ზრდის შეჩერება. საერთოდ, ეს ღონისძიებანი უბრალო და ეფექტურია, ჰიდროტექნიკური კი — რთული და ძვირი. ამიტომ ეს

უკანასკნელი გამოიყენება მხოლოდ მაშინ, როდესაც სხვა სახის ღონისძიება ხრამის წინააღმდეგ უძლური აღმოჩნდება. გასათვალისწინებელია, რომ საუკეთესო შედეგს იძლევა მხოლოდ ამ სამი სახის ღონისძიებათა კომპლექსი. ასე რომ, მარტო პიდროტექნიკური ღონისძიებების გატარება არ იძლევა სრულ და საიმედო შედეგს.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, დახრამვის საწინააღმდეგო ღონისძიება იყოფა ორ ნაწილად: პირველი მიმართულია გადარეცხვის მოვლენების შესამცირებლად, რათა არ იქნეს დაშვებული დახრამვა, მეორე — უშუალოდ დახრამვის პროცესებისა და ხრამების შემდგომი ზრდის აღსაკვეთად.

პირველი ღონისძიების მიზანია ნიადაგის წყალგამტარობის გადიდება, ჩამონადენი წყლის დაკავება წყალშემკრებზე. მისი თანაბრად განაწილება და ნიადაგის ზედაპირის წინააღმდეგობის გადიდება დახრამვის წინააღმდეგ: მეორე ღონისძიება კი მიზნად ისახავს ხრამში ჩამონადენი წყლის რაოდენობისა და მისი სიჩქარის შემცირების ხარჯზე ხრამის შემდგომი ზრდის შეჩერებას როგორც სიგრძეზე, ისე სიღრმესა და სიგანეზე.

ამრიგად, ხრამის დასამაგრებლად მიმართული ღონისძიება მოითხოვს ისეთი სამუშაოების ჩატარებას, რაც უნდა განხორციელდეს როგორც წყალშემკრებ აუზში, ისე თვით ხრამის კალაპოტში.

ხრამისპირა ტყის ზოლვაი

სეებისა და ბუჩქების ნარგავებს, რომლებითაც ხრამია შემოფარგლული, ხრამისპირა ტყის ზოლი ეწოდება. მისი დაწინააღმდეგება დადებითად იმოქმედოს როგორც ხრამის წყალშემკრებსა და კალაპოტზე, ისე თვით გვერდებზე; კერძოდ, ფერდობის ქვემო ნაწილში მან მნიშვნელოვნად უნდა შეასუსტოს ქარის სიჩქარე, შეაჩეროს თოვლის საფარის გადახვეტი ხრამში და, ამრიგად, გააუმჯობესოს ნიადაგის ტენისა და სითბოს პირობები. ყოველივე ამის შედეგად კი ნიადაგი ნაკლებად გაიყინება, უკეთესად შეითვისებს გამდნარი თოვლის წყალს და ამით საგრძნობლად შეამცირებს თხიერი ჩამონადენისა და გადარეცხვის პროცესებს; ამასთან, ხრამისპირა

ნარგავმა მთლიანად უნდა შეთანქოს თოვლის დნობისა და თავსხმა წვიმის დროს წარმოშობილი ჩამონადენი და დაიცვას ხრამისპირა ფერდობები ეროზიისაგან. მაშასადამე, ხრამის პირა ნარგავები საშუალებას იძლევა არა მარტო ავითვიროთ ეროზირებული მიწები, არამედ დადებითი გავლენა მოვახდინოთ მის ჰიდროლოგიურ და მიკროკლიმატურ პირობებზე. რაც, თავის მხრივ, ხელს უწყობს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებას.

ხრამისპირა ტყის ზოლების გავლენა დახრამვაზე ძირითადად დამოკიდებულია თვით ხრამის ხასიათზე; მაგალითად, ისეთი ხრამი, რომელსაც დიდი წყალშემკრები ფართობი აქვს და, მაშასადამე, მასში თავს იყრის ჩამონადენი წყლის დიდი მასა, არ შეიძლება სრულად იქნეს დამაგრებული მხოლოდ ხრამისპირა ტყის ზოლებით. მართალია, ასეთ ზოლებს შეუძლია დაიცვას იგი სიგანეზე ზრდისაგან, მაგრამ სიგრძეზე ზრდა რომ შეჩერდეს, საჭიროა წყალშემკრებზე ეროზიის საწინააღმდეგო, ანუ წყალშთანმთქავი ტყის ზოლების გაშენება და ამით ჩამონადენი წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილის დაკავება. როდესაც ხრამი ძვირფას ობიექტებს ემუქრება და საჭიროა მისი ზრდის დაუყოვნებლივ შეჩერება, უნდა მივმართოთ აგრეთვე ხრამში ჩასატარებელ ჰიდროტექნიკურ სამუშაოებს.

ხრამისპირა ტყის ზოლი ეწყობა ხრამის ორივე მხარეს. ნაპირების გასწვრივ და გრძელდება მისი სათავეს ზევით 20—50 მეტრზე. ხრამის სათავეს ზემოთ ტყის ზოლის სხვადასხვა მანძილით გაგრძელება დამოკიდებულია დახრამვის ინტენსივობაზე; იგი უნდა დადგინდეს იმის მიხედვით, თუ ტყის ზოლის სრულ მოქმედებამდე რა მანძილით გაიზრდება სიგრძეზე. ხრამისპირა ტყის ზოლებს შორის მოთავსებული ხრამის სათავეს ზემო უბანი (საიდანაც ხრამში ჩადის ფერდობზე ჩამონადენი წყლის ძირითადი მასა) ან უნდა გატყვევდეს, ან დარჩეს მოუხნავი, რათა ნარგავის ვარჯის შეკერვამდე დახვნამ არ გააძლიეროს ხრამის ზრდა სიგრძეზე; შემდეგში ეს უბანი თავისთავად დაიფარება ფესვის ნაბარტყის მომცემი იმ პერქნიანი და ბუჩქოვანი მცენარეებით, რომლებიც ხრამისპირა ზოლში ირგვება. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ხრამისპირა ტერიტორია არ ხასიათდება ტყის ზრდის თანაბარი პი-

რობებით; მაგალითად, ხრამის სათავესპირა ნაწილს, როგორც წესი, აქვს დიდი წყალშემკრები ფართობი, რის გამოც ის უფრო ტენიანია განსაკუთრებით ზამთრის ნალექების ხარჯზე. ხრამისპირა ტერიტორიას შესართავთან აქვს მცირე აუზი, ამიტომ ნაკლებად ტენიანია. ტყის ზოლი უნდა შეიქმნას ისეთი ჯიშებისაგან, რომლებიც მაქსიმალურად იზრდებიან სიმალლეზე. ფორმის მიხედვით ზოლი უნდა იყოს რთული (ორი ან სამსართულიანი), ხოლო სტრუქტურის მიხედვით — მკვრივი, მძლავრი მკვდარი საფარის შემქმნელი.

ხრამისპირა ტყის ზოლის სიგანე სხვადასხვაა და რელიეფის დანაწევრებისა და ფერდობის დახრილობის მიხედვითა 20-დან 50 მეტრამდე იცვლება; ამასთან, თუ ხრამისპირა ტყის ზოლი გამდნარი თოვლის წყლის რეგულირების მიზნით შენდება, იგი უნდა იყოს განიერი, თავსხმა წვიმის რეგულირებისათვის კი — ვიწრო. ზოლის სიგანის დადგენისას აუცილებლად გასათვალისწინებელია წყალშემკრები ფართობის სიგრძე, ქანობი და ზამთრის ნალექების საშუალო რაოდენობა. გრძელ წყალშემკრებს უნდა შეუფარდდეს განიერი ზოლი და, პირიქით. ზოლის სიგანისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე თვით ფერდობის პროფილს. ამობურცულ და ძლიერ დაქანებულ ფერდობზე (რომელიც მეტად განიცდის ეროზიულ პროცესს) ზოლის სიგანეც მეტი უნდა იყოს. ფერდობზე, სადაც მცირე ინტენსივობით მიმდინარეობს გადარეცხვის პროცესები, ნარგავების სიგანე უნდა დავიყვანოთ ისეთ მინიმუმამდე, რაც უზრუნველყოფს ეროზიული მოვლენების შეჩერებას, ე. ი. უნდა გაშენდეს 20—25 მ სიგანის ზოლი.

ტყის ზოლი უნდა გაშენდეს როგორც მოქმედი, ისე უმოქმედო ხრამების, აგრეთვე, თუ მას აქვს განშტოებები, მათ გარშემოც. ზოლის პირველი მწკრივი უნდა დაირგოს ხრამის კიდიდან რამდენადმე დაშორებით. ეს უკანასკნელი დამოკიდებულია მისი გვერდების მდგომარეობაზე და ამის მიხედვით განიცდის ცვალებადობას. მაგალითად, თუ ხრამის გვერდების ჩამოშლა დამთავრებულია და მიღებული აქვს სიმდგრადე და დაკორდება, მაშინ ნარგავების პირველი მწკრივი უნდა მოეწყოს კიდიდან 2—3 მეტრის დაშორებით (ასეთ ვიწრო ზოლს ტოვებენ ბუნებრივი დამაგრებისათვის). თუ ხრამის გვერდე-

ბის ფორმირება არ დამთავრებულა, ე. ი. მათ ჯერ კიდევ არ მიუღიათ ბუნებრივი ქანობის კუთხე, მაშინ წინასწარ უნდა დადგინდეს ის ხაზი, რომელიც ბუნებრივ ფერდილს შეესაბამება, ხოლო ზოლის პირველი მწკრივი მოეწყოს ამ ხაზიდან 2—3 მეტრის დაშორებით.

ნარგაობის ტიპი უნდა იყოს ხე-ბუჩქოვანი ან ხე-ჩრდილოვანი. ხე-ბუჩქოვანი ტიპი ბიოლოგიურად უფრო მდგრადია და ეფექტურია, ვიდრე ხე-ჩრდილოვანი, მაგრამ მერქნის მოცემის თვალსაზრისით იგი ნაკლებად პროდუქტიულია; ამიტომ ძლიერ დაქანებულ ფერდობზე, სადაც გადარეცხვა-დახრამვა დიდი ინტენსივობით მიმდინარეობს, მიზანშეწონილია ხე-ბუჩქოვანი, ხოლო მცირე დაქანების ფერდობებზე, სადაც საკმარისი ტენია, ხე-ჩრდილოვანი ტიპის გაშენება.

ნარგავეების პირველი 2—3 მწკრივი არ შედის ხე-ბუჩქოვან და ხე-ჩრდილოვან ტიპებში. ისინი ქმნიან ბუჩქოვან ნაპირს. მათში უნდა მონაწილეობდეს გვალვაგამძლე და ნიადაგისადმი ნაკლებად მომთხოვნი ბუჩქები, რომელთაც აქვთ ფესვის ამონაყრის დიდი უნარი. ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია, რომ ფესვის ნაბარტყის განვითარება უნდა წავიდეს უმთავრესად ხრამის ნაპირებისაკენ, რაც ხელს შეუწყობს ხელოვნურად ძნელად გასატყევებელი რელიეფის ბუნებრივად დამაგრებას.

თუ ხრამისპირა ნარგავეებში მიზანშეწონილია ნაყოფის მომცემი ჯიშების შეტანა, მაშინ მათი მწკრივები უნდა მოეწყოს ბუჩქოვანი ნაპირის შემდეგ, წინააღმდეგ შემთხვევაში ზოლი უნდა შეიქმნას ხე-ბუჩქოვანი (ერთბუჩქოვანი) ტიპისაგან.

პრაქტიკული თვალსაზრისით საჭიროა ადგილსამყოფლის პირობების შესაბამისი ხეებისა და ბუჩქების ასორტიმენტის ცოდნა, მათი ბიოლოგიური და მეტყევეური დახასიათება. აგრეთვე ის ძირითადი მოთხოვნა, რაც წაყენებული აქვს ხრამისპირა ნარგაობას. ასე რომ, დიდი ზონისათვის სტანდარტული ნარგავეების ტიპების დადგენა შეიძლება იყოს მხოლოდ საორიენტაციო და არა აუცილებელი რეცეპტურა. საერთოდ, ტყის ზოლის სიმდგრადე და გამძლეობა დამოკიდებულია იმ ხეებსა და ბუჩქებზე, რომლებსგანაც ის შედგება, ამიტომ

დაცვით ნარგავებში ხეებისა და ბუჩქების სწორად შერჩევა, უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ხრამისპირა უბნებში სიცოცხლისუნარიანი და გამძლე ნარგავები, უწინარეს ყოვლისა, საჭიროა იმიტომ, რომ ისინი ხარობენ რთულ რელიეფურ პირობებში; ამასთან, აუცილებელია ამ ზოლებმა თავიდანვე გამოამყდავოს მელიორაციული გავლენა; ამის მიღწევა კი შეიძლება მხოლოდ მაშინ, თუ ხრამისპირა ტყის ზოლი შეიქმნება ხანგრძლივი სიცოცხლისუნარიანი და სწრაფმზარდი ჯიშებისაგან. საქართველოში ხრამისპირა ტყის ზოლების გასაშენებლად გამოყენებული უნდა იქნეს ის ჯიშები, რომლებიც რეკომენდებულია ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლებისათვის ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ფერდობის დაქანების მიხედვით.

ხრამის გვერდების, კალაპოტის და გამოტანის კონუსის გახეხვა

ხრამის გვერდების გასატყევებელი სამუშაოები მიზნად ითხოვს შეასუსტოს ან მთლიანად აღკვეთოს გამდნარი თოვლისა და თავსება წვიმის წყლების შედეგად გამოწვეული ფერდობების გადარეცხვა-დახრამვის პროცესები.

ხრამის გვერდები შეიძლება იმყოფებოდეს ან დაშლის ატადიაში, რომელსაც ჯერ არ მიუღწევია წონასწორობის პროფილისათვის, ან დაკორდების სტადიაში, რაც იწყება წონასწორობის პროფილის მიღების შემდეგ.

როდესაც ხრამის წყალშემკრებ ფართობზე წყალმარეგულირებელი სატყეო-მელიორაციული ღონისძიებანი ტარდება, წყლის ნაკადი ხრამში იმდენად უნდა შემცირდეს, რომ მთლიანად შეწყდეს ხრამის გვერდების გადარეცხვა, ხოლო ნაპირებმა განუწყვეტელი დაშლის მაგივრად მიიღოს მყარი პროფილი და შესაძლებელი გახდეს მასზე მცენარეების გაშენება. ამიტომ ხრამის გვერდები უნდა გატყევდეს მას შემდეგ, როცა ჩატარდება ეროზიის საწინააღმდეგო სამუშაოთა კომპლექსი ხრამის წყალშემკრებსა და კალაპოტის ნაწილებში.

ხრამის გვერდებზე ტყის ზრდის პირობები მეტად ნაირგვარია. ტყის გასაშენებლად ყველაზე კარგია ის გვერდი, რომე-

ლიც მიმართულია ჩრდილოეთით, ჩრდილო-დასავლეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთით. შედარებით ცუდი პირობებით ხასიათდება დასავლეთითა და აღმოსავლეთით მიმართული გვერდები; ხოლო მეტად მძიმე პირობებით — სამხრეთი, სამხრეთ-დასავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ექსპოზიციები.

საყურადღებოა, რომ ერთი და იმავე ექსპოზიციის ხრამი გვერდებზე ყველგან არ არის თანაბარი პირობები: მაგალითად, ტყის ზრდის ყველაზე კარგი პირობებია ხრამის გვერდების ქვედა ნაწილში, სადაც შედარებით ტემპერატურა ნორმალურია და ნიადაგიც უფრო ნოყიერია. ამიტომ მცირედ დახრილი ხრამის გვერდების გატყევა ყოველთვის ქვედა ნაწილიდან უნდა იქნეს დაწყებული. მისი შუა და ზედა ნაწილი უნდა გატყევედეს მხოლოდ მაშინ, როცა აქ არსებითად გაუმჯობესდება პირობები ქვედა ნაწილისა და ხრამისპირა სოლის გატყევებით; გარდა ამისა, ხრამისპირა ზოლების გატყევებისას ყოველთვის უნდა იქნეს გათვალისწინებული ხრამის გვერდების ზედა და შუა ნაწილის ბუნებრივი გატყევა ფესვის ნაბარტყის მომცემი ჯიშებით.

როგორც წესი, ხრამის მიმართ გვერდები ყოველთვის სხვადასხვა კუთხითაა დახრილი და ზოგჯერ ადგილი აქვს მათ ჩამოშლას, ჩამონგრევას და მის ჩაყრას ხრამის ძირში. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად ხრამის გვერდებს აძლევენ ბუნებრივ ქანობს, რისთვისაც მიმართავენ მის ჩამოჭრას. როცა ხრამის გვერდები ძლიერაა დაქანებული (30—35°-ით), საჭიროა ჭადრაკულად განლაგებული სპეციალური ბაქნების გაკეთება გვერდების ჰორიზონტალურად, ან წყლის უკეთესად დაკავების მიზნით, უკუშებრუნებული ქანობით. ხეები და ბუჩქები უნდა დაირგოს ორმოებში, ხოლო წყლის უკეთესად დაკავების მიზნით ბაქნის საზღვარზე გაკეთდეს 15—20 სმ სიმაღლის წყალდამჭერი ყრილები — მიწის ზვინულები.

ბაქნებზე რგვა ყველაზე ეფექტურია ჩრდილო ექსპოზიციის მცირე დაქანების ხრამის გვერდებზე.

ხრამის გვერდების გატყევა შესაძლებელია აგრეთვე მისი წინასწარი მთლიანი დატერასებით, მაგრამ რადგანაც, ერთი მხრივ, ძლიერ დაქანებულ ფერდობებზე ტერასები ჩქარა

ივსება და კარგავს თავის მნიშვნელობას, ხოლო, მეორე მხრივ, სამუშაო მეტად შრომატევადია, ამიტომ ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა მასობრივად ჩატარებისას მისი გაკეთება არ არის მიზანშეწონილი. საერთოდ, დიდი დაქანების ხრამის გვერდების გატყევება უნდა ჩატარდეს შერჩევით და უპირატესობა მიეცეს ქვედა, ყველაზე მცირე დაქანების უბანს, რომელიც შექმნის პირობებს შემდგომში ბუნებრივი გატყევებისათვის. თუ აუცილებელია, ტერასები უნდა განლაგდეს ხრამის გვერდების განივად (ჰორიზონტალურად) და მიეცეს უკუშებრუნებული ქანობი.

ხრამის გვერდების გატყევებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჭიშების სწორად შერჩევას; მაგალითად, გვერდის ქვედა ნაწილში, სადაც ტყის ზრდის პირობები კარგია, მიზანშეწონილია გაშენდეს: ვერხვები, ტირიფები, თუთა, მურყანი და სხვ., ხოლო ზემო ნაწილში, სადაც ნიადაგი თხელი და მშრალია — ფიჭვი, მუხა, თეთრი აკაცია, თრიმლი, თუთუბო. თხილი და სხვ. გარდა გატყევებისა, ხრამის გვერდებს ამაგრებენ აგრეთვე დაკორდებით, ე. ი. ბელტის დაგებით. კორდს აკლევენ სწორკუთხედის ფორმას, რომლის სიგანეა 20—30 სმ, სიგრძე — 30—40 სმ, ხოლო სისქე — 6—8 სმ. ასეთი კორდი სასურველია აღებულ იქნეს შავმიწა ნიადაგებიდან, რადგანაკიგი ადვილად არ იფხვნება და სწრაფადაც ხარობს. საერთოდ, რაც უფრო მალე დაიგება მოჭრილი კორდი მუდმივ ფართობზე, მით უფრო კარგად ხარობს იგი. მისი 2—3 დღეზე მეტხანს გაჩერება დაუშვებელია.

კორდს აგებენ მთლიანად ან ზოლებად, რომლის დროსაკიქმნება უჯრედები. მისი დაგება უკეთესია არა უშუალოდ გვერდის ზედაპირზე, არამედ წინასწარ დამზადებულ თხრილებში, რომლის სიღრმე კორდის სისქის შესაბამისი უნდა იყოს.

ფერდობზე თითოეული კორდი უნდა დამაგრდეს ცოცხალი ტირიფის სამი ან ოთხი პალოთი, რომელთა სიგრძე იქნება 20 სმ, ხოლო სისქე — 2 სმ-მდე. ზოლებად კორდის გაშენებისას უჯრის დაუმაგრებელ ნაწილში თესავენ ისეთ ბალახს, რომელიც შეესაბამება ადგილობრივ კლიმატურ და ნიადაგურ

პირობებს. კორდი უნდა დაიგოს გაზაფხულზე, რათა ზამთრამდე მოასწროს გახარება და არ ჩამოიჩეცხოს გამდნარი თოვლის წყლით.

ხრამის გვერდების გასატყევებელი სამუშაოების უშუალო გაგრძელებაა ფსკერული ნაწილის გატყევა. მისი მიზანია შეაჩეროს ხრამის შემდგომი დაღრმავება, მაქსიმალურად დააკავოს გადარეცხვისა და დახრამვის პროდუქტები და, ამრიგად, საბოლოოდ დაამაგროს კალაპოტი. ნატანის პროდუქტების კოლმატაჟს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს როგორც ხრამის ქვემოთ მდებარე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების, ისე მდინარეების, წყალსატევებისა და გუბურების დასაცავად. მიუხედავად ამისა, ხრამის ფსკერული ნაწილის გასატყევებელი სამუშაოების შესაძლებლობა განისაზღვრება მთელი რიგი ეკონომიური და ტექნიკური მდგომარეობით. ტექნიკურ-თვალსაზრისით ხრამის კალაპოტის გასატყევებელი სამუშაოების დაწყება შეიძლება მხოლოდ იმ ხრამებში ან, უფრო სწორად, ხრამის კალაპოტის იმ ნაწილში, სადაც უკვე განხორციელდა კალაპოტის გრძივი პროფილის გამომუშავება (ე. ი. სადაც იგი უახლოვდება წონასწორობის პროფილს), რადგანაც კალაპოტის ჩამოყალიბების ამ სტადიაში თითქმის წყდება სიღრმითი ეროზიის შემდგომი განვითარება და მთავრდება ხრამის გვერდების ჩამოშლის პროცესი, ხრამის ფსკერი კი იფარება ალუვიური ნალექით და თანდათან განიერდება. ამ შემთხვევაში გასატყევებელი სამუშაოები ტარდება ყოველგვარი კალაპოტის ნაგებობის გარეშე.

არსებითად ფსკერული ნაწილის გატყევა წარმოადგენს ხრამის გასატყევებელი სამუშაოების საბოლოო სტადიას. მისი წარმატებით განხორციელება შესაძლებელია მხოლოდ მას შემდეგ, რაც ხრამის წყალშემკრებ ფართობზე ჩატარდება ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირების კომპლექსური სამუშაოები. ამ უკანასკნელის შესრულებით ხრამის კალაპოტში სიღრმითი ეროზია მინიმუმამდე დავა და არ წალეკავს კალაპოტში გაშენებულ კულტურებს. წინააღმდეგ შემთხვევაში კალაპოტის გასატყევებელი სამუშაოების ჩატარება შესაძლებელია მხოლოდ ტექნიკური ნაგებობის წინასწარი აგების შეპ-

დღე, რაც ძვირი ჯდება და ყოველთვის არ არის ხელმისაწვდომი.

თუ ხრამში ჩამონადენი წყალი დიდ სიჩქარეს ავითარებს. მაშინ კალაპოტის მთლიანად გატყევება არ არის დასაშვები. რადგანაც იგი ამცირებს ხრამის ცოცხალ კვეთს; ამ უკანასკნელმა კი შეიძლება წყლის სიჩქარის არასასურველი გადიდება და მეორადი დახრამევა გამოიწვიოს. ამ შემთხვევაში ხრამის კალაპოტის ცენტრალური ნაწილი, რომლის კვეთიც საკმარისია გამდნარი თოვლისა და თავსხმა წვიმის წყლების გასატარებლად, გაუტყევებელი უნდა დარჩეს და მასზე დაირგოს მხოლოდ ტირიფები ან ვერხვები, რომლებიც უზრუნველყოფენ წყლის თანაბარ ფილტრაციას და დაიცავენ ხრამის ფსკერს დახრამვისაგან. საერთოდ, ხრამის ფსკერის გასატყევებლად შეიძლება გამოვიყენოთ ტირიფები, ვერხვები, ქადარი, მურყანი და სხვ.

გამოტანის კონუსი უნდა გატყევედეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ჩერდება მისი ზრდა, ამავე დროს დაიფარება მწირნიდადგებით. თუ გამოტანის კონუსი ლამიანი ნატანითაა დაფარული, მისი გამოყენება მიზანშეწონილია ბალ-ბოსტნებისათვის; მასზე შეიძლება აგრეთვე ნაყოფის მომცემი ხეების გაშენება. საერთოდ, გამოტანის კონუსი უნდა გატყევედეს სწრაფმზარდი ჯიშებით, უმთავრესად — ტირიფებით და ვერხვებით.

ხრამების დამაგრება ბუნებრივი ნაგავოვებით

ხრამი ხშირად ემუქრება დასახლებულ ადგილებს, გზებს, ხიდებს და სხვა ობიექტებს, რის გამო საჭირო ხდება მისი მოქმედების სწრაფად შეჩერება, რაც მარტო სატყეო-სამედიოორაციო ღონისძიებებით შეუძლებელია. ტყის მელიორაციული როლი არ შეიძლება 5—7 წელზე ადრე გამომყდავდეს, ამიტომ აუცილებელია ტექნიკური ნაგებობების გამოყენება როგორც ხრამის წყალშემკრებ აუზში, ისე სათავესა და თვით კალაპოტში.

ხრამის ზრდის შეჩერების ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური საშუალებაა წყალშემკრები აუზიდან ჩამონადენი წყლის და-

კავება თვით წყალშემკრებზე ან ხრამისპირა ტერიტორიაზე, რასაც აღწევენ წყალდამკერი, ანუ წყალშემკრები თხრილებითა და მიწის ზვინულებით.

თუ ხრამის მთელ წყალშემკრებ აუზს წყალდამკერი თხრილებითა და მიწაყრილებით დაეფარავთ, მაშინ ხრამის დასამაგრებელი სამუშაოები დამთავრებულად ჩაითვლება. მაგრამ ასეთი თხრილების გაკეთება ყველგან არ არის შესაძლებელი. ამიტომ მას უმთავრესად წყალშემკრები ფართობის ქვედა ნაწილში, უშუალოდ ხრამის წინ აწყობენ.

ხრამთან ბრძოლის ეს მეთოდი დეტალურად დაამუშავა ვ. ბორტკევიჩმა და ის პირველად გამოიყენეს უკრაინაში 1910 წელს. ამ მეთოდის არსი ისაა, რომ ხრამის სათავის ზევით, დაახლოებით 10—15 მეტრის მანძილზე, ავლებენ თხრილებს ზუსტად ჰორიზონტალების მიმართულებით, ხოლო თხრილიდან ამოღებულ მიწას ყრიან მის ქვედა მხარეს 0,5—1,0 მეტრის დაშორებით. თხრილსა და მიწაყრილს შორის რჩება ფართობი, რომელსაც ბერმა ეწოდება. მისი დანიშნულებაა სველი ფერდილიდან ჩამონაცური მიწის ნაწილაკების დაკავება და ამით თხრილის დაცვა ვადაზე ადრე ამოვსებისაგან; გარდა ამისა, მიწაყრილისა და თხრილის გატყევეების დროს ბერმა წარმოადგენს მერქნიან და ბუჩქოვან მცენარეთა დასარგავ ადგილს.

როგორც თხრილს, ისე მიწის ზვინულის ბოლოები მონხეულია მალლობისაკენ, რის გამო ფერდობზე ჩამონადენი წყალი თხრილში გროვდება და მიწაყრილზე დატოვებული ჩადაბლებული ადგილებიდან გადმოდის (მიწაყრილზე წყალსაშვის მსგავსი ჩადაბლებები კეთდება ყოველი 10—20 მეტრის შემდეგ; მისი ფუძე 15 სმ-ით დაბლაა თვით მიწაყრილზე). ასე რომ, ერთი ძლიერი ნაკადი, რომელიც ინტენსიურ დახრამვას იწვევდა, ხელოვნურად იყოფა უმნიშვნელო ძალის მქონე რამდენიმე ნაკადად და თითოეული მათგანი ხრამს უშუალოდ ისე უერთდება, რომ არავითარ დახრამვას არ იწვევს.

საერთოდ, თხრილის სიღრმე უდრის 0,7 მ-ს, ძირის სიგანე — 0,35 მ-ს, თხრილის ზედაპირის განი — 1,0 მ-ს, მიწაყრილის სიმაღლე — 0,7 მ-ს, მისი ფუძის სიგანე — 1,0 მ-ს,

ზედა თავის სიგანე — 0,35 მ-ს, ბერმა კი — 0,5—1,0 მეტრს. როდესაც ზედაპირული ჩამონადენი ძალიან დიდია და ერთი თხრილით მისი დაკავება არ შეიძლება, უნდა გაკეთდეს რამდენიმე თხრილი მიწაყრილებით. თხრილისა და მიწაყრილის მოცულობა იმდენი უნდა იყოს, რომ მან დაიტიოს მთელი ჩამონადენი წყალი.

ხრამის დამაგრების ეს მეთოდი მეტად ეფექტურია განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როცა წყალშემკრებს აქვს მცირე ქანობი და თვით რელიეფიც არ არის რთული, ე. ი. როცა ფერდობი არ არის დანაწევრებული ღრანტეებით, ამავე დროს, ნიადაგ-გრუნტი კარგია მიწის დასაყრელად.

თხრილისა და მიწაყრილის გამოყენება მიზანშეწონილია განსაკუთრებით ღრმა და დატოტვილი ხრამის წინააღმდეგ, რომლის დამაგრება ჩვეულებრივი საშუალებით დიდ ხარჯებს მოითხოვს როგორც მუშა ხელის, ისე მასალების მხრივ. საერთოდ, თხრილების მოწყობა არ არის დასაშვები ისეთ გრუნტებში, რომლებიც მეწყერულ მოვლენებს განიცდიან.

აღნიშნული მეთოდის უარყოფითი მხარე ისაა, რომ მიწაყრილი საჭიროებს მოვლას — პერიოდულ რემონტს; ამასთან, მათ შორის მცირე დაშორების გამო ისინი აუარესებენ მექანიზმების მუშაობის პირობებს.

ხრამში ჩამონადენი წყლის შესამცირებლად მიმართავენ აგრეთვე თხრილებით მის გადაგდებას. ასეთ თხრილებს ავლებენ ხრამის სათაეიდან არანაკლები 6 მეტრის დაშორებით, რომელიც მაქსიმალურად დასაშვები ქანობით გაჰყავთ ველზე ან ხრამის დამაგრებულ ნაწილში. თხრილების ძირსა და გვერდებს, როგორც წესი, ამაგრებენ კორდით ან ქვებით. მათი უარყოფითი მხარე ისაა, რომ საჭიროებენ წმენდას.

როგორც აღვნიშნეთ, ხრამების ზრდა ყველაზე ინტენსიურად მიმდინარეობს სათავეში, რის გამო ნგრევეითი პროცესების შეჩერების მიზნით საჭიროა ხრამის სათავეს დამაგრება. უკანასკნელი ისე უნდა მოხდეს, რომ სათავე ნაგებობამ შესძლოს თავსხმა წვიმისა და თოვლის ინტენსიური დნობის დროს წარმოშობილი ნაკადის გატარება, წინააღმდეგ შემთხვევაში სათავე ნაგებობის წინ შეგუბებული წყალი სხვა ადგილიდან ჩავა ხრამში და ახალ დახრამევას გამოიწვევს. სათავე

ნაგებობა უნდა გაკეთდეს ისეთი მასალისაგან, რომელიც გაუძლებს მასზე გამავალი ნაკადის სიჩქარეს.

ხრამის სათავეს ამაგრებენ წყალსაშვებისა და ლარების საშუალებით. წყალსაშვები შეიძლება გაკეთდეს ყამირის, კორდის, წნელის, ფიცრის, ქვის, ბეტონის და სხვა მასალისაგან. მათ შორის ყველაზე კარგია ქვის ან ბეტონის წყალსაშვებები, რომელთაც უმეტესად საპასუხისმგებლო ადგილებში აკეთებენ. სადაც წყლის ხარჯი მეტად მცირეა, შეიძლება გაკეთდეს წნელისა და კორდის წყალსაშვები. წყალსაშვების გაკეთებამდე საჭიროა ხრამის სათავეს ვარდნაზე ტერასების გაკეთება, რათა ერთი მთლიანი ვარდნა რამდენიმე შემცირებული ვარდნით შეიცვალოს.

ხრამის სათავეზე წყლის უვნებლად გატარებას არავითარი აზრი არა აქვს, თუ ამასთან ერთად ხრამის ფსკერი არ დამაგრდა. წყალსაშვიდან ან ლარიდან გადმოდენილი წყალი უშუალოდ ეცემა ხრამის ფსკერს და აღრმავებს მას, ამიტომ თუ ეს პროცესი დროულად არ იქნა შეჩერებული, წყალი თანდათანობით გამოუთხრის ძირს სათავეს ნაგებობას და დაანგრევს მას, რის შემდეგ ისევ დიდი ინტენსივობით გაგრძელდება ხრამის ზრდა.

ხრამის ფსკერის დამაგრებას უნდა მივალწიოთ საგუბრების აგებით. იგი ისეთი საფსკერო ნაგებობაა, რომელიც ხელს უწყობს წყლის სიჩქარის შემცირებას და მოტაცებული ნიჟარის დაღეჭვას საგუბრის უკან. მაშასადამე, საგუბრების აგება მიზნად ისახავს ხრამის ძირის დაცვას დახრამვისაგან, ნაკადის მიერ გამოტანილი დაშლილი პროდუქტების დაკავებას და ხრამის ძირის ამალღების ხარჯზე კალაპოტის ქანობის შემცირებას. ასეთი ღონისძიების გატარებით ჩერდება არა მარტო ხრამის ფსკერის ჩაღრმავება, არამედ გამოტანის კონუსის შემდგომი ზრდაც.

ასხვავებენ ცოცხალი და მკვდარი ტიპის საგუბრებს. ცოცხალი ტიპის საგუბარი კეთდება ისეთი მასალისაგან, რომელიც სიცოცხლეს ინარჩუნებს; ასეთია, მაგალითად, ტირიფის ან ვერხვის ტოტებისა და წნელიდან გაკეთებული საგუბრები. ყველა დანარჩენი — ქვის, ხის, ბეტონის და სხვა — მიეკუთვნება მკვდარი ტიპის საგუბარს.

საგუბრის აგება მეტად შრომატევადია და დიდ ხარჯებსაც მოითხოვს, ამიტომ მას უნდა მივმართოთ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა აუცილებელია ხრამის მოქმედების სწრაფად შეჩერება (როცა იგი ემუქრება სამიმოსვლო გზებს, დასახლებულ ადგილებს, ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს და სხვ.).

პრაქტიკაში იყენებენ წნელის, ფიჩხკონის, ხის, ქვის, ბეტონისა და რკინა-ბეტონის ტიპის საგუბრებს. აქედან ყველაზე ფართოდ გამოიყენება წნელისა და ფიჩხკონის საგუბრები, რაც აიხსნება მათი შედარებით ხელმისაწვდომობით და სიიაფით. მიუხედავად ამისა, პრაქტიკის მიხედვით, წნელისა და ფიჩხკონის საგუბრების გამოყენება შეიძლება მხოლოდ იმ ხრამის ძირისა და გვერდების დასამაგრებლად, რომლის წყალშემკრები ფართობი 5—7 ჰექტარს არ აღემატება. დიდი წყალშემკრები აუზის მქონე ხრამში მისი გამოყენება მეტად სარისკოა და ქვის ან ბეტონის საგუბრებით უნდა შევცვალოთ.

ხრამის ფსკერზე უნდა აიგოს იმდენი საგუბარი, რომ ნაკადის მიერ მოტანილი მასალების დაკავების შემდეგ მათ შორის შეიქმნას ისეთი დახრა, როგორც გამოტანის კონუსზეა. საგუბრის რაოდენობის დასადგენად გამოიყენება ლანდოლტის ფორმულა:

$$N = \frac{A - Bi}{h},$$

სადაც N არის საგუბრის რაოდენობა;

A — სიმაღლეთა სხვაობა ხრამის ბოლოსა და საწყის წერტილებს შორის;

B — მანძილი ამ წერტილებს შორის ჰორიზონტალურ პროექციაში;

h — საგუბრის სიმაღლე;

i — მაქსიმალური ქანობი, რომელიც დასაშვებია ხრამებისათვის.

დასაშვებ ქანობს იღებენ გამოტანის კონუსზე, ხოლო თუ ხრამს კონუსი არა აქვს, მახლობელი ხრამის კონუსის ქანობზე.

ორ საგუბარს შორის მანძილს ანგარიშობენ ფორმულით.

$$L = \frac{h}{i-i},$$

სადაც L არის მანძილი ორ საგუბარს შორის;

h — საგუბრის სიმაღლე;

I — ხრამის ქანობი საგუბრის აგებამდე;

i — ხრამის ძირის ქანობი საგუბრის აგების შემდეგ, ანუ დასაშვები ქანობი, რომელსაც მივიღებთ გამოტანის კონუსზე.

პრაქტიკული გამოცდილებით, ხრამის კალაპოტის დამაგრება მარტო საგუბრებით არ იძლევა დადებით შედეგს, თუ არ მოხდება მისი შემდგომი გატყევა. ამიტომ საგუბრის მიერ დაკავებულ ნატანზე ძირითადად უნდა გაშენდეს ტირიფები და ვერხვები.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში ჯერ კიდევ არ ექცევა სათანადო ყურადღება სატყეო მელიორაციის გამოყენებას ხრამების დასამაგრებლად და უმთავრესად მიმართავენ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს. ეს გარემოება არაფრით არაა გამართლებული, რადგანაც ეროზიის შედეგების წინააღმდეგ მიმართულ ბრძოლას არავითარი აზრი არა აქვს, თუ ამასთანავე არ ვებრძვით მის გამომწვევ მიზეზებსაც.

უნდა გვახსოვდეს, რომ ხრამებთან ბრძოლის დროს საჭიროა თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში ისეთი კომპლექსური ღონისძიებების გამოძებნა, რომლის დროსაც გარანტირებული იქნება სატყეო-სამელიორაციო ღონისძიებებისა და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მაღალი ეფექტურობა და ეკონომიურობა.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი	3
ნიადაგის ეროზია და მისი გამომწვევი ფაქტორები	7
წყლისმიერი ეროზიის სახეები და მისი შედეგები	7
ქარისმიერი ეროზიის შედეგები და ქარსაფარი ტყის ზოლების გაშენების მეთოდი საქართველოში	15
ნიადაგის ეროზიაზე მოქმედი ფაქტორები	25
მთის ტყეების წყალშემნახი და ნიადაგდაცვითი როლი	38
მთის ტყის გავლენა ზედაპირულ ჩამონადენზე	38
მთის ტყეების წყალშემნახი როლის განმსაზღვრელი მიზეზები	53
სუბალპური სარტყლის ტყისა და ალპურ მდელოთა ნიადაგების თვისებები და მათი მნიშვნელობა წყლის რეჟიმის რეგულირებისათვის	61
ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლის მელიორაციული როლი და მისი გაშენების მეთოდი საქართველოში	76
ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების პიდროლოგიური როლი	76
ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გავლენა მომიჯნავე ფერდობების ნიადაგების ტენიანობაზე, მიკროკლიმატზე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე და ტყის კულტურების ზრდა-განვითარებაზე	93
ეროზიის საწინააღმდეგო ტყის ზოლების გაშენების მეთოდი საქართველოში	104
მდინარისპირა ტყის ზოლების დაცვითი როლი და მათი გაშენების პრინციპები საქართველოში	113
თბილისისა და წალკის მიდამოების ფერდობთა მელიორაცია	123
ტყის დეგრადაციისა და ტყის კულტურების გავლენა ნიადაგებზე	123
სამთო-სატყეო სამელიორაციო სამუშაოები თბილისის მიდამოების ფერდობებზე რეველუციამდელ პერიოდში	142
თბილისის მიდამოების ფერდობების მელიორაცია საბჭოთა ხელისუფლების პერიოდში	145
ეროზიასთან ბრძოლის ღონისძიებანი წალკის მიდამოების ფერდობებზე	155

ხრამები და მათთან ბრძოლა	174
ხრამის განვითარების სტადიები და მისი უშეზღუდველი ნაწილები	174
ხრამების შიერ გამოწვეული ზარალი	179
ხრამის დასამაგრებელი სამუშაოები	182
ხრამისპირა ტყის ზოლები	184
ხრამის გვერდების, კალაპოტის და გამოტანის კონუსის გატყუება	189
ხრამების დამაგრება ტექნიკური ნაგებობებით	192

Хараишвили Геронтий Иосифович

**Борьба с эрозией почв
лесомелiorативными мероприятиями
(на грузинском языке)**

Издательство «Сабчოგა საქართველო»
Тбилиси, Марджанишвили, 5
1971

საზოგადოებრივი რედაქტორი ა. ბეროზაშვილი
გამომცემლობის რედაქტორი ე. მალანია
მხატვრული რედაქტორი ნ. ოქრუაშვილი
ტექნიკური რედაქტორი ნ. ქავთარაძე
კორექტორი მ. კავილაძე
გამომშვები დ. იამანიძე

გადაეცა წარმოებას 12/V-71 წ.
ტელმოწერილია დასაბეჭდად 21/X-71 წ.
ქალაქის ზომა 84×108¹/₃₂.
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 10,5.
სააღრ.-საგამომც. თაბახი 9,61.
77 01873. ტირაჟი 2000. შეეც. № 550.
ფასი 20 კაპ.

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი, მარჯანიშვილის 5.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს ბეჭდვითი სიტყვის სახელმწიფო
კომიტეტის მთავარპოლიგრაფმრეწველობის თბილისის სტამბა № 4.
Тбилисская типография № 4 Главполиграфпрома Государственного
комитета Совета Министров Грузинской ССР по печати