

აკომერციული (არასამეწარმეო) იურიდიული
პირი
საქართველოს აბრარული
უნივერსიტეტი

სასოფლო სამეურნეო ჰიდრომელიორაციის
დეპარტამენტი

საღმეცნიერო კურსი

ირიგაცია

შესავალი

დედამიწის მოსახლეობის სწრაფი ზრდა, ბუნებრივი რესურსების თანდათანობით გამოლევა, ადამიანის უარყოფითი ზემოქმედება გარემო პირობებზე, მსოფლიოს უდიდეს ნაწილში საკვები პროდუქტების ნაკლებობა - აი ის პრობლემები, რომლებიც დღეს აწუხებს მთელ კაცობრიობას.

დედამიწა დიდია, მისი მთლიანი ფართობი შეადგენს 510 მლნ კმ, აქედან ხმელეთი მხოლოდ 150 მლნ კმ-ია. აღნიშნული ფართობიდან დაახლოებით 40,5 მლნ კმ (27%) უკავიათ ტყეებს, 27მლნ კმ (18%) მდელოებს და საძოვრებს, 67,5 მლნ კმ (45%) - უდაბნოებსა და ნახევრად უდაბნოებს, მყინვარებს, დასახლებულ პუნქტებს, სამრეწველო საწარმოებსა და სხვა სამეურნეო ობიექტებს, გზებსა და სხვა. და მხოლოდ 15,0 მლნ კმ (10%) გამოიყენება სოფლის მეურნეობის მიზნებისათვის.

სასურსათო და სოფლის მეურნეობის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ფაო) მონაცემებით, აღნიშნული ფართობი მაქსიმუმ შეიძლება გაორმაგდეს უდაბნოების მორწყვის, ჭაობების დაშრობისა და სხვა რადიკალური ღონისძიებების შედეგად, მაგრამ ამავე დროს უნდა გათვალისწინებული იქნას, რომ ყოველწლიურად პლანეტის მოსახლეობა იზრდება 2,5...3,0%, ანუ 75...80 მილიონი ადამიანით (ამჟამად, პლანეტის მოსახლეობა შეადგენს დაახლოებით 6,5 მილიარდს), რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ყოველი 30...50 წლის განმავლობაში მოსალოდნელია მოსახლეობის გაორმაგება, შესაბამისად, მოთხოვნების ზრდა კვების პროდუქტებზე, სახალხო მეურნეობის აღმავლობა, მიწის ახალ-ახალ ფართობებს მოითხოვს არა მარტო მიწათმოქმედებისთვის, არამედ ნაგებობებისა და სხვადასხვა კომუნიკაციებისათვის, ამიტომ მიწების დაცვა და რაციონალური გამოყენება თანამედროვეობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემათაგანია.

მეორე მხრივ, აკად. ვ.კოვდას მონაცემებით, მსოფლიო მიწის რესურსების დანაკარგმა ისტორიულ დროში მიაღწია 20 მლნკმ, რაც აღემატება პლანეტის თანამედროვე სახნავ ფართობს. ყოველწლიურად ბრუნვიდან გამოდის სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ასიათასობით ფართობი. დანაკარგის ძირითადი ნაწილი მოდის ახალ ქალაქებსა და დასახლებებზე, ნავთობსადენების, გზებისა და სხვა კომუნიკაციებისათვის გამოყენებულ მიწებზე, მნიშვნელოვანია აგრეთვე ეროზიით, დამლაშებითა და სხვა პროცესებით გამოწვეული დანაკარგები. სამწუხაროდ, მიწის რესურსების დანაკარგების ეს არასასურველი პროცესი მთელ

მსოფლიოში არა თუ მცირდება, იზრდება კიდეც. ექსპერტების აზრით, 2020 წლისათვის სასოფლო-სამეურნეო წარმოებას კიდეც 650-700 მლნ ჰა დააკლდება, ხოლო 100 წლის შემდეგ, თუ ამგვარი გზებით მიწების დაკარგვის თანამედროვე ტემპი იქნა შენარჩუნებული, სავარგულებების ფართობი კიდეც 3-ჯერ შემცირდება.

ამჯამად სოფლის მეურნეობის პროდუქტების საწარმოებლად ერთ სულ მოსახლეზე სახნავი მიწის ნორმა შეადგენს 0,4 ჰა-ს. დღეისათვის იგი კანადაში შეადგენს 2,5 ჰა-ს, აშშ-ში-ს 1,18 ჰა-ს, ხოლო იაპონიასა და ინდოეთში, შესაბამისად, 0,06 და 0,04 ჰა-ს. პოსტსაბჭოთა სივრცეში ერთ სულ მოსახლეზე მოდის 0,9 ჰა.

საქართველო, რომლის ფართობია 69,4 ათასი კმ, ხოლო მოსახლეობა 5 მილიონამდე აღწევს, მცირემიწიან სახელმწიფოთა რიცხვს მიეკუთვნება და ერთ სულ მოსახლეზე აქ მოდის სულ 0,15 ჰა სახნავი მიწა.

დღეს, მსოფლიო სასურსათო პრობლემის გადაჭრის ორი გზა არსებობს: ერთი - ახალი ფართობების ათვისება და მეორე - სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდება ერთეულ ფართობზე. პირველი გზა, როგორც ავღნიშნეთ, შედარებით ნაკლებად პერსპექტიულია და, ამრიგად, რჩება მეორე და უმთავრესი გზა-ერთეულ ფართობზე სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდება, ანუ, როგორც ცნობილი მეცნიერი კტიმირიაზევი მიუთითებდა –“მოვიყვანოთ ორი თავთავი იქ, სადაც მოგვყავდა ერთი”.

მცენარისაგან მაქსიმალური პროდუქციის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც იგი უზრუნველყოფილი იქნება მისი ზრდა-განვითარების ეტაპზე ყველა სასიცოცხლო ფაქტორებით. ეს ფაქტორებია: სინათლე, სითბო, წყალი, ჰაერი და საკვები ნივთიერებები.

პირველ ორ ფაქტორს - სინათლესა და სითბოს- მცენარე იღებს მზისაგან. მზის სხივების ზემოქმედებით მცენარე ითვისებს ჟანგბადს, აზოტსა და სხვა ელემენტებს, რომლებსაც გარდაქმნის ორგანულ ნივთიერებებად: ცილებად, ცხიმებად, ნახშირწყლებად.

მესამე ფაქტორი - ჰაერი, წარმოადგენს იმ გარემოს, საიდანაც მცენარე და ნიადაგის ბაქტერიები იღებენ ჟანგბადსა და ნახშირორჟანგს, რომლებიც აუცილებელია სუნთქვისა და ფოტოსინთეზისათვის.

წყალი და საკვები ნივთიერებები ის აუცილებელი ნივთიერებებია, რომელსაც მცენარე იღებს ნიადაგიდან. შემთხვევითი არ არის, რომ მათ უწოდებენ ნიადაგის ნაყოფიერების ელემენტებს.

მაღალი მოსავლის მისაღებად ნიადაგი უნდა იყოს მცენარისათვის

აუცილებელი ამ ელემენტების უდიდესი და უნივერსალური საცავი, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში ეს პირობა დარღვეულია. თუ ნიადაგს წყალი აკლია, მცენარე საკვებს ვერ მიიღებს, თუ ნიადაგში წყალი ჭარბადაა, მაშინ მცენარე ვერ მიიღებს ჰაერს.

აი სწორედ ეს არის ნაკლები მოსავლის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი. ყოველ კონკრეტულ მცენარეს აქვს თავისი განსაკუთრებული მოთხოვნები საკვები ნივთიერებებისადმი.

ნიადაგი თუნდაც შეიცავდეს მცენარის კვებისათვის საჭირო ყველა აუცილებელ ელემენტს და თანაც საჭირო რაოდენობით, ეს კიდევ არ არის საკმარისი მაღალი მოსავლის მისაღებად. მცენარის მიერ ამ ნივთიერებების შესათვისებლად უნდა შეიქმნას ოპტიმალური პირობები. ამისათვის კი აუცილებელია ნიადაგში გარკვეული რაოდენობით არსებობდეს წყალი, რომელიც უზრუნველყოფს ამ საკვები ნივთიერებების გახსნას და მცენარისათვის შეუთვისებელი ფორმიდან შესათვისებელში გადასვლას.

აქედან გამომდინარე, წყალი და საკვები ნივთიერებები აუცილებელია მაღალი მოსავლის მისაღებად. მცენარის მიერ საკვები ნივთიერებების შეთვისებასა და გამოყენების საკითხები ისწავლება აგროქიმიკოსების მიერ. რაც შეეხება ნიადაგში წყლის ოპტიმალური რეჟიმის შექმნასა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყლით უზრუნველყოფის საკითხებს, მას შეისწავლის საგანი „სასოფლო-სამეურნეო ჰიდროტექნიკური მელიორაცია“, ანუ ჰიდრომელიორაცია.

1. მელიორაციის საბანი და ამოცანები

მელიორაცია ლათინური სიტყვაა და ნიშნავს გაუმჯობესებას მელიორაციო მიწების მელიორაცია კლასიკური განმარტებით, ეს არის სისტემა ორგანიზაციული, სამეურნეო და ტექნიკური ღონისძიებებისა, რომლის მიზანსაც წარმოადგენს გამოუყენებელი ან ნაკლებად გამოყენებული ნიადაგების არახელსაყრელი პირობების გაუმჯობესება და მისი ნაყოფიერების ამაღლება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად.

ნიადაგსა და მცენარეზე ზემოქმედების მიხედვით არჩევენ მელიორაციის შემდეგ სახეებს: აგროტექნიკური, სატყეო-ტექნიკური, ქიმიური და ჰიდროტექნიკური მელიორაცია.

აგროტექნიკური ანუ აგრომელიორაცია გულისხმობს ნიადაგში წყლისა და ჰაერის რეგულირებას აგროტექნიკური ღონისძიებების საშუალებით, როგორცაა;

ხენის მიმართულებისა და სიდრმის სწორად შერჩევა, ნიადაგის ღრმა გაფხვიერება ნიადაგის წყალშთანთქმითი უნარიანობის გასადიდებლად ადგილობრივი ზედაპირული ჩამონადენის დაკავება-გამოყენებისა და აგრეთვე მძიმე ჭარბტენიანი მიწების ჰერაციის გაუმჯობესებისა და შიგნიადაგური ჩამონადენის დაჩქარების მიზნით ნიადაგის დახვრელება, დანაპრალება და სხვა.

აღნიშნული ღონისძიებები თავის ზემოქმედებას ნიადაგსა და მცენარეზე ინარჩუნებენ რამოდენიმე წლის განმავლობაში, შემდეგ კი საჭიროებენ განახლებას.

სატყეო - ტექნიკური მელიორაციის ქვეშ იგულისხმება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ბუნებრივი პირობების გაუმჯობესება, ტყის ნარგავების გაშენებისა და ბალახეული მცენარეულობის დათესვის გზით; ციცაბო ფერდობების გამდელოება, მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენება; წყალმარეგულირებელი ტყის ნარგავების გაშენება, წყალსაცავების გატყიანება და სხვა.

ქიმიური მელიორაცია ცვლის ნიადაგის ქიმიურ შედგენილობას და ამასთან ერთად მის წყლოვან-ფიზიკურ თვისებებს და ნაყოფიერებას. ამისათვის იყენებენ კირს, თაბაშირს, დეფეკაციურ ტალახს, გოგირდმჟავას, სინთეტიკურ კაიჩუკს. ქიმიურ მელიორაციას მიეკითვნება აგრეთვე ნიადაგში ფოსფორიტის შეტანა, სხვადასხვა ჰერბიციდების გამოყენება არხებსა და მიმდებარე მინდვრებზე სარეველების მოსასპობად, პოლიმერული მასალების გამოყენება არხებიდან და წყალსაცავებიდან ფილტრაციის შესამცირებლად და სხვა.

ჰიდროტექნიკური მელიორაციის დროს მიწების გაუმჯობესება ხორციელდება ნიადაგში წყლისა და ჰაერის რეგულირების გზით. ამისათვის კი საჭიროა რთული ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისა და მელიორაციული სისტემების მშენებლობა, ერთის მხრივ, წყლის რესურსების გონივრული გამოყენებისა და მეორე მხრივ, წყლის მაგნე ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად (კაშხლები, წყალმიმღებები და სხვა.)

ამრიგად, ჰიდრომელიორაცია - ეს არის სხვადასხვა ნაგებობებისა და ღონისძიებების ერთობლიობა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ხანგრძლივი დროით გასაუმჯობესებლად ნიადაგში წყლის რეჟიმის რეგულირების გზით. იგი თხოულობს დიდ კაპიტალდაბანდებებს, რითაც იგი გამოირჩევა მელიორაციის სხვა სახეებისაგან.

2. მელიორაციის განვითარების ისტორიული ცნობები

კაცობრიობის ისტორიის მანძილზე მეცნიერებამ არ იცის დამიანი, რომელიც არ იყენებდა მიწების მორწყვასა და მელიორაციის სხვა სახეებს. დიდხანს იგი პრიმიტიული იყო, მაგრამ ყველა კონტინენტის ცივილიზაციის ყოველ საფეხურზე მელიორაციის განვითარება ადამიანის საქმიანობის სხვა დარგებს მეტ წილად წინ უსწრებდა.

მაგალითად, ძველ ასურეთსა და ბაბილონში (შემდეგ არაბეთი, ირანი და სხვა ქვეყნები), საიდანაც მომდინარეობს ადამიანის მეურნეობრივი საქმიანობის პირველი ცნობები, დაახლოებით 10000 წლის წინათ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე განვითარებული იყო სარწყავი სისტემები და ზოგიერთი სხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობები.

მდ.მდ ევფრატისა და ტიბროსის დაბლობში 5 ათასი წლის წინათ აწარმოებდნენ მიწების მორწყვა-ამოშრობას ღია სარწყავი და დამშრობი არხებით, ხოლო 4 ათასი წლის წინათ თიხის მილებით აკეთებდნენ დახურულ დრენაჟს. ამავე პერიოდიდან რწყვას აწარმოებდნენ შუა აზიის მდ. მდ. ტეჯენისა და მურგაბის რაიონებში.

ეგვიპტეში მელიორაციას ატარებდნენ 6 ათასი წლის წინათ, როცა ნილოსის დაბლობი ჭაობს წარმოადგენდა, მისი ამოშრობის შემდეგ აუცილებელი გახდა მორწყვა, რისთვისაც გატარდა 420 კმ სიგრძის არხი და მოეწყო 1200 მ ფართობზე წყალსაცავი 3-4 მლრდმ წყლის ტევადობით. მეოთხე და მესამე საუკუნეებში ძველი წელთაღრიცხვით ეს ნაგებობები მოიშალა.

ინდოეთში რწყვა ცნობილი იყო 5000 წლის წინათ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე, ე.ი უფრო ადრე, ვიდრე ეგვიპტეში. დიდი ხნის ისტორია აქვს მიწების მელიორაციას ჩინეთში. ჩინეთის დიდი არხი, რომელიც ჩვენს დროშიც მოქმედებდა 1280 კმ სიგრძისაა. მისი მშენებლობა დაიწყო 605 წელს ძველი წელთაღრიცხვით და დამთავრდა 1283 წელს ჩვენს ერაში, ე.ი გაგრძელდა 1888 წელიწადს. უფრო ახალია მელიორაცია იაპონიაში. აქ ჰიდრომელიორაციასთან ერთად დიდი ფართობზე, მთაგორიან მკვეთრად დაქანებულ კალთებზე აწყობდნენ ტერასებს.

მომდევნო ხანებში ირიგაციასა და დრენაჟს ფართოდ მიმართავდნენ კორეაში, ალჟირსა და მექსიკაში. ამავე ხანებში ფართოდ დაიწყო გამოყენება მელიორაციამ ევროპაში; იტალიაში, ესპანეთში, საფრანგეთში, ინგლისში, დანიაში და ჰოლანდიაში.

ზემოთხსენებულ ქვეყნებში მატერიალური კულტურის ერთ-ერთი ყველაზე ძველი ძეგლებია სარწყავი არხები. რუსეთში მელიორაციული ღონისძიებების საწყისად შეიძლება ჩაითვალოს მე-19 საუკუნის დასაწყისი პეტრე პირველის მეფობის დროს. ამ დროს ჩატარდა დიდი სამელიორაციო სამუშაოები ფინეთის ყურის მიმდებარე დაჭაობებული მასივების დასაშრობად, სადაც შემდგომში აშენდა ქალაქი სანკტ-პეტერბურგი.

აღმოსავლეთ საქართველოს მიწათმოქმედება უძველესი დროიდანვე რწყვასთან არის დაკავშირებული. სარწყავი არხების მშენებლობა და, საერთოდ, ირიგაციული ტექნიკა ძველათაც მაღალ დონეზე იდგა.

საქართველოს სოფლის მეურნეობაში წყალს რომ გადამწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდა, ამას ადასტურებს ისიც, რომ წყლის მფლობელობის შესახებ მტკიცე კანონიც არსებობდა. ამის ნათელ მაგალითს წარმოადგენს მეფე ვახტანგ VI-ის კანონმდებლობა. მორწყვის საკითხს მის დროს საქვეყნო მნიშვნელობა ჰქონდა და ამ საქმეს თვით მეფე ედგა სათავეში. დიდი არხის მეთვალყურეებს თვით მეფე ან მისი შერჩეული პირი ნიშნავდა და მას თანამდებობრივი სახელწოდება (მერაბე) ჰქონდა დარქმეული.

საქართველოს ძველი სარწყავი არხების შესახებ მეტად მდიდარ და ძვირფას მასალას წარმოადგენს ვახუშტი ბატონიშვილის შესანიშნავი ნაშრომი - „აღწერა სამეფოსა საქართველოსაი“. საქართველოში სარწყავი ქსელის მრავალფეროვნებასა და ორიგინალობაზე მიუთითებს ერთი დეტალი. თბილისთან ახლოს, სოფ. დიღომში გზის გასწვრივ გაჭიმული იყო ქვითკირის გალავანი, რომელიც გარს უვლიდა მუხრან ბატონის მამულებს. ერთი შეხედვით, ამ გალავანს ჰქონდა ზღუდარის როლი და იგი მიყვებოდა რელიეფს მისი დამახასიათებელი აღმართ-დაღმართით. დროთა განმავლობაში ეს გალავანი დაინგრა და აღმოჩნდა, რომ იგი გარდა გალავნისა იყო კარგად ჩაფიქრებული ირიგაციული სისტემის ელემენტი სარწყავი არხი, რომელიც გალავანს ხან ზედაპირზე მოექცეოდა (აქ მას ქვითკირის კარგად ამოღესილი დარული არხის ფორმა ჰქონდა), ხან კი გალავნის სიღრმეში იკარგებოდა, სადაც წყალსადენ ხაზზე ჩადუღაბებული იყო თიხის მოკლე მიღები. ეს არხი სათავეს იღებდა მდინარე დიღმულადან.

XII საუკუნეში თამარ მეფის თაოსნობით არაგვიდან გაყვანილი იყო არხი, რომელიც ცნობილია, როგორც თამარის არხი. იგი სათავეს დუშეთის ზევით, სოფ. ჟინვალთან იწყებოდა - რწყავდა არაგვის მარცხენა ნაპირზე შედარებით ვიწრო ზოლს, შემდეგ საგურამოს ველს, ავჭალის მინდვრებს, გადადიოდა თბილისის ზემოთ და გარდაბნის ველს აღწევდა. არხის კვალი ამჟამადაც არის

ზოგიერთ ადგილას შერჩენილი. ამავე პერიოდს ეკუთვნის ალაზნის სარწყავი არხის მშენებლობაც, რომლის სათავეც მოწყობილი იყო მდინარე ალაზნის მარცხენა ნაპირზე.

საქართველოში მრავალი სარწყავი სისტემაა აშენებული ზემო და ქვემო სამგორის სარწყავი სისტემები, რომელთა საშუალებითაც ირწყვება თბილისის შემოგარენის, მცხეთის, გარდაბნის, მარნეულისა და გარე-კახეთის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 900ათასი ჰა ფართობი; ზემო-ალაზნის სარწყავი სისტემა, რომლითაც ირწყვება კახეთის მიწების 150,0ათასი ჰა; მუხრანის, ტირიფონის, სალთვისის ტაშისკარის, გარდაბნისა და სხვ. სარწყავი სისტემები.

ყველა ეს სარწყავი სისტემა განლაგებულია აღმოსავლეთ საქართველოში, სადაც მკვეთრად არის გამოსახული წყლის ბუნებრივი რესურსების (ძირითადად ატმოსფერული ნალექების) დეფიციტი, რაც შეეხება დასავლეთ საქართველოს, აქ პირიქით, წლის განმავლობაში დიდი რაოდენობით მოსული ატმოსფერული ნალექების გამო ადგილი აქვს ნიადაგის გადატენიანებას და ამიტომ საჭირო ხდება ჭარბი წყლის ფართობიდან მოცილება, ე.ი. დაშრობითი ღონისძიებების გატარება. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს კოლხეთის დაბლობი, ვინაიდან იგი, თავისი ბუნებრივი და გეოგრაფიული პირობების მიხედვით წარმოადგენს ჩვენს ქვეყანაში სუბტროპიკული მემცენარეობის განვითარების ერთადერთ რეზერვს, ხოლო ამ მიზნებისათვის გამოყენებული მიწების ხარჯზე უნდა გადაწყდეს შავი ზღვის პირეთის საკურორტო ზონის უზრუნველყოფა ბოსტნეული, ხილითა და მეცხოველეობის პროდუქტებით.

საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილშია განლაგებული ქვეყნის სარწყავი მიწების ფონდის 84%. დასავლეთ საქართველოში არსებული დაშრობითი მიწები შეადგენს ქვეყნის დასაშრობი მიწების მთელი მარაგის 84%, სარწყავისა კი- 16%.

1980-იანი წლების მეორე ნახევრისათვის საქართველოში სარწყავი მიწების ფართობმა მიაღწია 470,0 ათას ჰე-ს, ხოლო დაშრობილმა ტერიტორიებმა - 150,0 ათას ჰე-ს. დაწყებული 1990-იანი წლებიდან საქართველოში განვითარებული ცნობილი მოვლენების გამო არა მხოლოდ შეწყდა დარგის შემდგომი განვითარება, არამედ გაჭირდა არსებული მდგომარეობის შენარჩუნებაც კი მოხდა მელიორირებული ფართობების მნიშვნელოვანი კლება და დღეისათვის 470 ჰე ათასი ჰა-დან აღარ ირწყვება 180-200 ათასი ჰა, რის გამოც ქვეყანა ყოველწლიურად კარგავს 150-200 მილიონ ლარის ღირებულების სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას.

სისტემის რეაბილიტაციისა და მისი გამართულ მდგომარეობაში მოყვანის

შედგება ქვეყანაში სარწყავი ფართობები შეიძლება გაიზარდოს 650,0 ათას ჰა-მდე, ხოლო დაშრობილისა 220,0 ათას ჰა-მდე.

მელიორირებული მიწების რაოდენობრივი ზრდა ეს მხოლოდ საკითხის ერთი მხარეა. არანაკლებ მნიშვნელოვანია მეორე მხარე-მათი გამოყენების ეფექტურობის ამაღლება, ვინაიდან ამის გარეშე შეუძლებელია მასზე გაწეული ხარჯების გამართლება და შესაბამისი უკუგების მიღება. აქედან გამომდინარე, განსაკუთრებით უნდა გამახვილდეს ყურადღება ისეთი პრობლემების გადაჭრაზე, როგორცაა სარწყავი წლის ეკონომია და რაციონალური გამოყენება, ირიგაციული ეროზიის თავიდან აცილება, მელიორაციული სისტემების ტექნიკური სრულყოფა, დაპროექტების, მშენებლობისა და ექსპლუატაციის გაუმჯობესება, მორწყვის წესების და ტექნიკის სრულყოფა და სხვა.

წყლის რესურსების გონივრული გამოყენება ერთ-ერთი მთავარი მიმართულებაა წყალთა მეურნეობაში. იმისათვის, რომ წყლის რესურსები რაც შეიძლება მეტი სარგებლობით იქნას გამოყენებული სახალხო მეურნეობაში აუცილებელია წყალთა მეურნეობის ხაზით გატარდეს კომპლექსური ღონისძიებები. ყოველი კონკრეტული წყალსამეურნეო ობიექტი ისეთნაირად უნდა დაპროექტდეს, რომ ითვალისწინებდეს განსახილველ რეგიონში განლაგებულ ყველა წყალმომხმარებლის ინტერესებს. ასე, მაგალითად, მდ.მტკვრის დარეგულირებით ორთაჭალქესის უბანში შესაძლებელი გახდა არა მარტო ჰიდროელექტროსადგურის აშენება, არამედ ამან თავის მხრივ მთლიანად გარდაქმნა მდ.მტკვრის გაწყლოვანების საკითხი ქ.თბილისის ფარგლებში მდ.არაგვზე, სოფ.ჟინვალთან აშენდა მძლავრი წყალსაცავიანი ჰიდროკვანძი ჟინვალქესი, რომელიც საშუალებას იძლევა მდ.არაგვის ჩამონადენის რეგულირების ხარჯზე ერთდროულად გადაიჭრას ენერგეტიკის, მორწყვის და ქ.თბილისის სასმელი წყლით მომარაგების საკითხი; ზემო-სამგორის სარწყავი სისტემა გამოიყენება კომპლექსურად: მიწების სარწყავად, ენერგეტიკისათვის და წყალმომარაგებისათვის. ზემო მაგისტრალურ არხზე მარტყოფთან და თეთრახევთან გამოყენებულია ჰიდროელექტროსადგურებით ელექტროენერჯიის გამოსამუშავებლად. თბილისის წყალსაცავიდან ხდება 1მ წმ წყლის აღება თბილისის სასმელ-სამეურნეო წყალსადენის დამატებითი კვებისათვის. გარდა ამისა სიონისა და თბილისის წყალსაცავები გამოიყენება თევზის მეურნეობის განვითარებისათვის და რეკრეაციის მიზნებისათვის. კომპლექსური მელიორაციის დროს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს მცენარის კვების რეჟიმის რეგულირება. უკანასკნელ ხანებში სულ უფრო და უფრო იკიდებს ფეხს მინერალური სასუქების შეტანა ნიადაგში სარწყავ

წყალთან ერთად.

3. ჰიდროტექნიკური მელიორაციის სახეები და მათი გამოყენების პირობები

ჰიდროტექნიკური მელიორაციის სახეებია:

I. მორწყვითი მელიორაცია (ირიგაცია)

ფართობების მორწყვას მივმართავთ იმ შემთხვევაში, როდესაც ნიადაგში წყლის დაგროვების პროცესი გაცილებით სუსტია, ვიდრე ჯამური აორთქლება ნიადაგის ზედაპირთან და მცენარის მიერ, ე.ი ადგილი აქვას ნიადაგში ტენის დეფიციტს.

საქართველოში მორწყვითი მელიორაცია ფართოდ არის განვითარებული აღმოსავლეთ საქართველოში, სადაც მკვეთრად არის გამოსახული ატმოსფერული ნალექების ნაკლებობა.

II. დაშრობითი მელიორაცია

ამ სახის მელიორაციას, პირიქით, მიმართავენ მაშინ, როდესაც ნიადაგში წყლის დაგროვების პროცესი ჭარბობს და მასში მინიმალური რაოდენობითაა ჰაერი. ასეთ მოვლენას ჩვენს ქვეყანაში, უმეტესწილად, ადგილი აქვს დასავლეთ საქართველოში, სადაც წლის განმავლობაში მოსული ჭარბი რაოდენობით ატმოსფერული ნალექების გამო ადგილი აქვს ნიადაგის გატენიანებას და საჭირო ხდება ჭარბი წყლის ტერიტორიიდან მოცილება, ე.ი დაშრობითი მელიორაცია.

III. მლაშე ნიადაგების მელიორაცია

ამ სახის მელიორაციას მიმართავენ დამლაშებული ნიადაგების გავრცელების ზონაში, ნიადაგის ზედა ფენებში დიდი რაოდენობით ადვილად ხსნადი მარილების არსებობის შემთხვევაში საქართველოში ასეთი ნიადაგები გვხვდება აღმოსავლეთ ნაწილში: ალაზნის ვაკეზე, გარდაბნის, კრწანისის და მარნეულის მიწებზე.

IV. ბრძოლა წყლის მექანიკურ მოქმედებასთან (ეროზია)

როგორც ზედაპირული, ისე გრუნტის წყლები ხშირად უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ ნიადაგზე თავისი მექანიკური მოქმედებითაც. ამის გამო, პირველ შემთხვევაში ფერდობებზე ჩამონადენი წყალი ადვილად იწვევს ნიადაგის ზედა ფენების ჩარეცხვას, ნიაღვრების წარმოშობას, დახრამვას, ხოლო მეორე შემთხვევაში, ქვენიადგური წყლები ხელს უწყობენ მეწყერების წარმოშობას.

ეროზიულ მოვლენებს ძირითადად ადგილი აქვს მთაგორიან, განსაკუთრებით ატმოსფერული ნალექებით მდიდარ ადგილებში.

ყოველი კონკრეტული რეგიონისათვის მელიორაციის სახის დადგენა, სხვა ზემოთ აღნიშნულ ფაქტორებთან ერთად, განსაკუთრებით დამოკიდებულია ამ რეგიონის წყლის რეჟიმზე, ანუ წყლის ბალანსზე.

აკად. ა. კოსტიაგოვი ტერიტორიის წყლის რეჟიმის შესაფასებლად იძლევა შემდეგ ფორმულას:

$$K = \frac{\mu P}{E}$$

რასაც მან „მოცემული ტერიტორიის წყლის ბალანსის კოეფიციენტი“ უწოდა.

აღნიშნულ ფორმულაში:

P - არის განსახილველ პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, მმ;

μ - დაკავების კოეფიციენტი რომელიც, გამოსახავს მოსული ნალექების იმ ნაწილს, რომლის დაკავებაც შეუძლია ნიადაგს და დაახლოებით შეადგენს 0,5...0,7; მთავორიან ადგილებში იგი გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ვაკე ადგილებში, თიხნარ ადგილებში, სადაც წყალქონვალობა ნაკლებია, ეს კოეფიციენტი უფრო მცირეა, ვიდრე მსუბიქი შედგენილების ნიადაგში.

E - გვიჩვენებს იმავე პერიოდში ნიადაგიდან აორთქლებული წყლის რაოდენობას, მმ;

$$E = 100t(1 - \frac{r}{100}), \text{ მმ}$$

სადაც t- მოცემული პერიოდის საშუალო წლიური ტემპერატურა;

r - ამავე პერიოდში ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა, %;

როდესაც $\frac{\mu P}{E} > 1$, ნიადაგის მიერ წყლის დაკავება აღემატება ხარჯვას და აქ ჭარბობს ნიადაგში წყლის დაღმავალი დენი, ანუ ნიადაგი მდიდარია წყლითა და ღარიბი ჰაერით. ასეთ ზონას ეწოდება ჭარბი ტენიანობის ზონა და ამ შემთხვევაში ნიადაგი საჭიროებს დაშრობით მელიორაციას.

როდესაც $\frac{\mu P}{E} < 1$ პირიქით, ნიადაგის მიერ წყლის დაკავება ნაკლებია, ვიდრე ხარჯვა, და ადგილი აქვს ნიადაგში წყლის აღმავალ დენს. ასეთ ზონას ეწოდება არასაკმარისის ტენიანობის ზონა და ამ შემთხვევაში საჭიროა მორწყვითი ღონისძიებების ჩატარება.

როდესაც $\frac{\mu P}{E} \approx 1$, ამ შემთხვევაში ნიადაგის მიერ წყლის დაკავება და

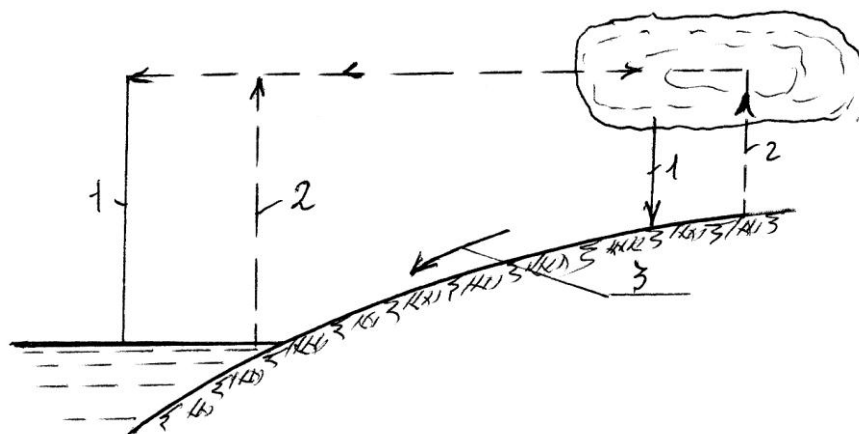
ხარჯვა მეტ-ნაკლებად გათანაბრებულია და წყლის სიჭარბეს ან ნაკლებობას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ზოგიერთ ცალკეულ წლებში. ეს ზონა წარმოადგენს გარდამავალ ზონას ზემოთ აღწერილ ორ ზონას შორის და მას არამყარი ტენიანობის ზონა ეწოდება.

4. დედამიწის წყლის ბალანსის ზოგადი განტოლება

დედამიწის ზედაპირზე მტკნარი წყლის ძირითად წყაროს წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექები. მიწის ზედაპირზე მოხვედრილი ნალექების ნაწილი იჟონება ნიადაგში, ნაწილი ჩაედინება მდინარეებში და აქედან ზღვებსა და ოკეანეებში, ხოლო დანარჩენი ნაწილი, მზის რადიაციის გავლენით ორთქლდება ატმოსფეროს ზედა ფენებში. ტენის ეს ორთქლისებური მასა გადაადგილდება კონტინენტზე ასეული და ათასეული კილომეტრის მანძილზე, იკრიბება ცალ-ცალკე მასივებად ღრუბლების სახით და საბოლოოდ ბრუნდება ისევ დედამიწის ზედაპირზე წვიმის, თოვლისა და სეტყვის სახით. წყლის მასის მიმოქცევის ასეთი ციკლი მუდმივად მეორდება და მას ბუნებაში წყალბრუნვას უწოდებენ.

იმისათვის, რომ წარმოდგენა ვიქონიოთ ამ პროცესზე, უნდა ვიცოდეთ თუ რა ძირითადი ელემენტებისაგან შედგება ხმელეთის წყლის ბალანსი.

სქემატურად, წყალბრუნვის სქემა ბუნებაში შეიძლება შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ:



ნახ.1 1-ატმოსფერული ნალექები; 2-აორთქლება; 3-ჩამონადენი ხმელეთიდან

ხმელეთის წყლის ბალანსი გამოისახება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$P = E - \sigma,$$

სადაც: P - ატმოსფერული ნალექები, მმ;

E - აორთქლება, მმ;

σ - ზედაპირული ჩამონადენი.

ამრიგად, ხმელეთის წყლის ბალანსის ძირითადი ელემენტებია: ატმოსფერული ნალექები, აორთქლება და ზედაპირული ჩამონადენი. სამივე ამ ელემენტს დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც ჰიდროლოგიური, ასევე სასოფლო-სამეურნეო და მედიორაციული თვალსაზრისითაც, ვინაიდან საბოლოო ჯამში მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ნიადაგის ტენის დინამიკაზე.

5. ატმოსფერული ნალექების გავლენა ნიადაგის ტენის დინამიკაზე

ატმოსფერული ნალექები ხასიათდება მეტად არათანაბარი ტერიტორიული გადანაწილებით. არსებობს რეგიონები, სადაც ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა აღარაა 12000 მმ-ს წელიწადში, მაგალითად, ინდონეზიის ზოგიერთ რეგიონში, ხოლო ეკვატორული ზონის რიგ რაიონში მოსული წლიური ნალექების ჯამი შეადგენს მხოლოდ 10...15 მმ, რაც ნიადაგის დასველებისათვისაც კი არ არის საკმარისი, ხოლო პერუსა და ლიბის უდაბნოებში ნალექები საერთოდ არ არის.

ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა ფართო დიაპაზონში მერყეობს საქართველოს ფარგლებშიც ქვეყნის აღმოსავლეთი და დასავლეთი ნაწილები მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან კლიმატური პირობებით, რაც ასახავს კპოვებს ატმოსფერულ ნალექებზეც. დასავლეთ-საქართველო ხასიათდება ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობით, 1500...2700 მმ, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველო 500...1000 მმ, რაც პირველ შემთხვევაში განაპირობებს ნალექების სიჭარბეს (განსაკუთრებით სოფლის მეურნეობისათვის), ხოლო მეორე შემთხვევაში მის დეფიციტს.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნალექების ჯამური რაოდენობა სრულად არ ასახავს ტერიტორიის წყლით უზრუნველყოფის რეალურ სურათს, განსაკუთრებით ეს ეხება სოფლის მეურნეობისათვის საჭირო წყალს, სადაც მთავარია არა ატმოსფერული ნალექების მოსვლის საერთო სურათი, არამედ მისი განაწილება წლის პერიოდების მიხედვით.

როცა უფრო თანაბრადაა განაწილებული ნალექები მთელი წლის განმავლობაში, მით უფრო ნაკლებად მერყეობს ნიადაგის ტენიც და მით უფრო უკეთესი პირობები იქმნება მცენარისათვის. სასოფლო-სამეურნეო სამეურნეო თვალსაზრისით, ატმოსფერული ნალექების განაწილება წლის განმავლობაში

იყოფა ორ პერიოდად: პირველი პერიოდი დაახლოებით პირველი ოქტომბრიდან პირველ მარტამდეა, როდესაც მცენარე წყალს არ იყენებს ამ პერიოდს ეწოდება დაგრძელების პერიოდი; მეორე პერიოდია პირველი მარტიდან პირველ ოქტომბრამდე, როდესაც მცენარე წყალს იყენებს, და ამ პერიოდს ეწოდება მოსმარების პერიოდი.

სარწყავ ზონებში წლიური ნალექების რაც უფრო მეტი ნაწილი მოდის მოსმარების პერიოდში, მით უკეთესი პირობებია მცენარისათვის.

აღმოსავლეთ საქართველოში ნალექების უმეტესი ნაწილი მოდის სწორედ მოსმარების პერიოდში (წლიური რაოდენობის 47.5...81.9%, აქედან მხოლოდ 11.0...18.0%) მოდის ივლის-აგვისტოზე, რაც მცენარისათვის არახელსაყრელ პირობებს ცვლის, და აუცილებელია ამ პერიოდში რწყვის ჩატარება.

6. აორთქლების გავლენა ნიადაგის ტენიანობაზე

ნიადაგის ტენიანობის რეჟიმზე დიდ გავლენას ახდენს წყლის აორთქლება ნიადაგის ზედაპირიდან.

ბუნებაში აორთქლება განუწყვეტლივ მიმდინარეობს. ამასთან, იგი ცვალებადობს დღე-ღამისა და წლის განმავლობაში და დამოკიდებულია ჰაერის ტემპერატურასა და ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე.

გარდა აღნიშნულისა აორთქლების ცვალებადობაზე გავლენას ახდენს ნიადაგში წყლის შემცველობა, მისი ფიზიკური თვისებები, ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობა, რელიეფი, მცენარეული საფარი. ყველა ეს ფაქტორი ზდრის ან ამცირებს აორთქლებას.

აორთქლება მით უფრო დიდია, რაც უფრო ტენიანია ნიადაგის ზედა ფენა და ზედა პირთან ახლოს მდებარეობს გრუნტის წყალი; რაც უფრო ბორცვიანია, ხორკლიანია და მუქია ნიადაგის ზედაპირი, რაც მეტი კაპილარობა ახასიათებს ნიადაგს.

ნიადაგიდან აორთქლებას აღიძებს მცენარეულის საფარი; ბალახით დაფარული ფართობი უფრო მეტ წყალს ხარჯავს აორთქლებაზე და ტრანსპირაციაზე ერთად აღებული, ვიდრე შიშველი ნიადაგი. მცენარეულობით დაფარული ნიადაგიდან აორთქლება 3 მიმართულებით მიმდინარეობს: თვით ნიადაგიდან, მცენარის გარეგანი ზედაპირიდან, და ტრანსპირაციის საშუალებით. აორთქლება თვით ნიადაგიდან, თუ იგი დაჩრდილულია მცენარეულობით, გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე შიშველი ნიადაგიდან, ვინაიდან ასეთ პირობებში

ქარისა და ტემპერატურის მოქმედება ნაკლებია, ხოლო შეფარდებითი ტენიანობა - მეტი.

წყლით გაუღენთილი ნიადაგიდან გაცილებით მეტი წყალი აორთქლდება ვიდრე წყლის ზედაპირიდან, ხოლო ნიადაგის გაშრობის შემდეგ აორთქლება მკვეთრად ეცემა.

დღე-ღამის განმავლობაში აორთქლების მაქსიმუმი მოდის 13-14 საათზე, როდესაც მაღალია ამორთქლებელი ზედაპირის ტემპერატურა, ტენის დეფიციტი და ქარის სისწრაფე. ღამით კი ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების მინიმალურად არსებობის გამო, აორთქლება მკვეთრად ეცემა.

აორთქლების წლიური რაოდენობის მაქსიმუმი აღინიშნება ივლისში, მინიმუმი-ნოემბერ-დეკემბერში.

7. ზედაპირული ჩამონადენის გავლენა ნიადაგის ტენის დინამიკაზე

ატმოსფერული ნალექების უმეტესი ნაწილი ზედაპირს ხვდება, აქედან ნაწილი უშუალოდ ნიადაგში იჟონება, ხოლო ნაწილი მიედინება ნიადაგის ზედაპირზე ჩამონადენის სახით და წარმოადგენს მდინარეებისა და სხვა სახის ნაკადების კვების მთავარ წყაროს. ზედაპირული ჩამონადენის წარმოშობა და რაოდენობა დამოკიდებულია :

1. ნალექების რაოდენობასა და ინტენსივობაზე;
2. ნალექების მოსვლის დროზე;
3. რელიეფსა და ქანობზე;
4. მცენარეულ საფარზე;
5. ადამიანის ზემოქმედებაზე;

აღნიშნული ფაქტორებიდან გადამწყვეტ როლს კლიმატური ფაქტორი-ნალექი და აორთქლება ასრულებს, რაც მეტია ატმოსფერული ნალექები და ნაკლებია აორთქლება მით მეტი იქნება ზედაპირული ჩამონადენი.

ზედაპირული ჩამონადენი გავლენას ახდენს ნიადაგის ტენის რეჟიმზე, იმ შემთხვევაში, როდესაც ატმოსფერული ნალექები მცირე ინტენსივობისაა, ზედაპირს მცირე დაქანება აქვს, და ნიადაგი მსუბუქი მექანიკური შედგენილობისაა, ზედაპირული ჩამონადენი შენელებულია და ნიადაგი მაქსიმალურადაა გატენიანებული, ხოლო როდესაც წვიმები ხშირია და დიდი ინტენსივობით ხასიათდება, ტერიტორიას დიდი ქანობი აქვს, და ნიადაგები მძიმე მექანიკური

შედგენილობისაა ზედაპირული ჩამონადენი მაქსიმუმს აღწევს.

ზედაპირულ ჩამონადენზე გავლენას ახდენს მცენარეული საფარიც, ვინაიდან იგი ანაწილებს წყლის დინებას ზედაპირზე და ამით იზრდება ნიადაგში წყლის ჩაჟონვა. გარდა ამისა, მცენარეულობით დაფარული ნიადაგებიდან აორთქლებაზე და მცენარეთა ტრანსპირაციაზე უფრო მეტი წყალი იხარჯება, ვიდრე მცენარის საფარის გარეშე არსებული ნიადაგის ზედაპირიდან.

ჩამონადენზე ადამიანის ზემოქმედება გულისხმობს მდინარეებზე წყალსაცავების მოწყობას ჩამონადენის რეგულირების მიზნით; ზედაპირული ჩამონადენის რეჟიმზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ტყის გაჩეხვა, რომელიც აძლიერებს ჩამონადენის არათანაბარ განაწილებას წლის განმავლობაში.

ზედაპირული ჩამონადენი ხასიათდება ორი სიდიდით - ჩამონადენის კოეფიციენტითა და ჩამონადენის მოდულით.

ჩამონადენის კოეფიციენტი ეწოდება წყალშემკრებ აუზზე ჩამონადენი წყლის რაოდენობის შეფარდებას ამავე ფართობზე მოსული ატმოსფერული ნალექების ჯამთან.

ჩამონადენის მოდული ეწოდება წყლის იმ რაოდენობას, რომელიც მოედინება წყალშემკრები ფართობის ერთეულიდან დროის ერთეულში მისი განზომილებაა ლ/წმ კა-დან ან ლ/წ კმ-დან.

8. სარწყავი წყლის წყარო

მიწის ფართობების მოსარწყავად გამოიყენება მდინარეების, ტბების, მიწისქვეშა, ადგილობრივი ზედაპირული ჩამონადენის და ჩამდინარე წყლები.

წყლის წყაროების მიმართ ძირითადი მოთხოვნებია: წყალი გამოსადეგი უნდა იყოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსარწყავად, წყლის მარაგი და ხარჯები მათში სრულად და ყოველთვის უზრუნველყოფდეს მოთხოვნებს წყალზე, წყლის წყარო მაქსიმალურად ახლოს უნდა იმყოფებოდეს მოსარწყავ მასივთან და მასზე მაღალ ნიშნულებზე უნდა მდებარეობდეს, რათა წყალი მოწოდებული იქნას თვითნებით.

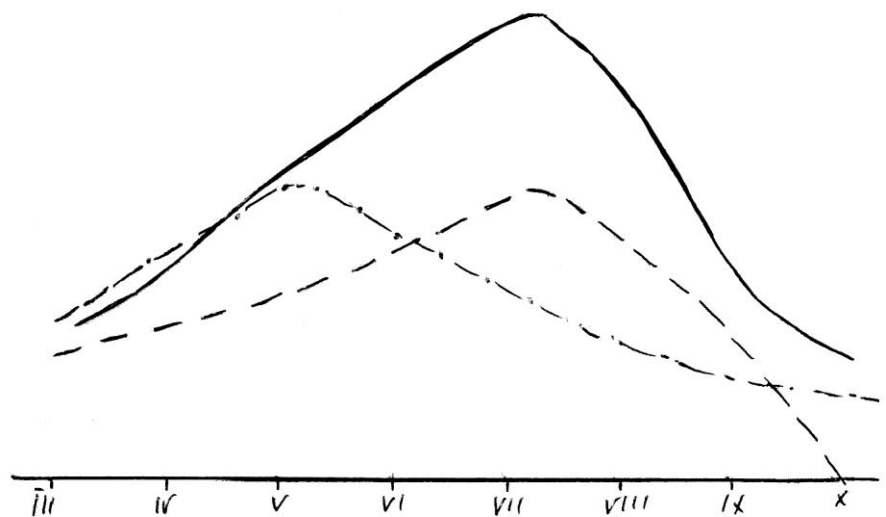
ზემოდჩამოთვლილ შესაძლებელ წყლის წყაროებიდან უმეტესწილად გამოიყენება მდინარე, რომლის რეჟიმიც მნიშვნელოვნად იცვლება როგორც ყოველწლიურად, ასევე წლის ცალკეულ პერიოდებში, კლიმატური პირობების ცვალებადობის გამო. ამიტომ სარწყავი სისტემის დაპროექტებისას საჭიროა გექონდეს რაც შეიძლება მეტი წლის მონაცემები მდინარეში წყლის ხარჯებისა და

ჰორიზონტების ცვალებადობის შესახებ, რათა შევარჩიოთ საანგარიში წელიწადი, რომელიც უზრუნველყოფს სარწყავ სისტემას წყლის ოპტიმალური რაოდენობით.

იმისათვის, რომ სარწყავი სისტემები ოპტიმალურად იყოს უზრუნველყოფილი საეგეგმაციო პერიოდში წყლით, ხშირად საჭირო ხდება მდინარეთა რეჟიმის სათანადო რეგულირება წყალსაცავების მოწყობის გზით, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ წყალმეტობის პერიოდში ხდება მათში წყლის დაგროვება, რომელიც შემდეგ გამოიყენება სარწყავ სისტემებში წყლის დეფიციტის დროს. ასეთ რეგულირებას ექვემდებარებიან საქართველოს ძირითადი მდინარეები, რომლებიც ძირითადად იკვებებიან ატმოსფერული ნალექებით და აპრილიდან ივნისამდე ახასიათებთ წყალდიდობები, ხოლო ივლისიდან მათში წყლის ხარჯები მნიშვნელოვნად მცირდება. ე.ი. ხარჯის შემცირება იმ პერიოდზე მოდის, როდესაც სოფლის მეურნეობაში წყლის დიდი მოთხოვნებია.

სულ სხვა სურათს იძლევა ისეთი მდინარეების რეჟიმი, რომელთა კვებაც ხდება მყინვარების წყლებით. მათი დნობა მაქსიმუმს აღწევს ზაფხულის ცხელ თვეებში, როდესაც ჩვენში ატმოსფერული ნალექების მინიმალურ რაოდენობას აქვს ადგილი.

თუ შევადარებთ ამ ორი კატეგორიის მდინარეებს მათ მიერ სოფლის მეურნეობის მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების მხრივ (ნახ. 2), აქ უპირატესობა ეკუთვნის მყინვარების წყლებით მკვებავ მდინარეებს, ვინაიდან ზაფხულის ცხელ თვეებში მდინარეში წყლის ნაკლებობა აქ იშვიათია.



ნახ. 2.

- მყინვარების წყლებით მკვებავი მდინარე
- - - - - ატმოსფერული ნალექებით მკვებავი მდინარე
- მცენარის წყალმოთხოვნილება

9. ნიადაგის ტენი

ნიადაგის ტენი წარმოადგენს მცენარისა და ნიადაგის მიკროფლორისა და მიკროფაუნასთვის მისაწვდომი წყლის ძირითად წყაროს და ამიტომ იგი ნიადაგის ნაყოფიერების განმსაზღვრელი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია. ამასთან, ნიადაგში წყალი სხვადასხვა ძალების ზეგავლენით, არაერთგვაროვან მდგომარეობაში იმყოფება და აქედან გამომდინარე, იცვლება მისი თვისებები, მოძრაობა ნიადაგში და მცენარისთვის მისაწვდომობა.

ნიადაგის წყლის თანამედროვე კლასიფიკაციებს დაედო პროფ. ლებედევის კლასიფიკაცია რომლის მიხედვითაც გამოყოფენ ნიადაგის წყლის შემდეგ ფორმებს:

I. ორთქლისებრი წყალი.

ორთქლისებრი წყალი წარმოადგენს ნიადაგის ფორებში მოთავსებული ჰაერის შემადგენელ ნაწილს და შეადგენს საშუალოდ ჰაერის 0.5... 2.3%

ორთქლისებრი წყლის წყაროებია, ერთი მხრივ, ატმოსფერული ჰაერის ორთქლი, მეორე მხრივ-ნიადაგის ტენის ყველა ფორმა ორთქლის მდგომარეობაში გადასვლის შემდეგ. ორთქლისებრი ტენი ნიადაგში მუდმივ დინამიკურ ცვლილებებს განიცდის და მისი გადაადგილება ემორჩილება ჰაერის დრეკადობის კანონს - ორთქლის მაღალი დრეკადობის არიდან ნაკლები დრეკადობის მიმართულებით, ან კიდევ მაღალიდან დაბალი ტემპერატურის მქონე ფენებისაკენ.

ორთქლისებრი წყალი წარმოადგენს ნიადაგიდან წყლის აორთქლების ძირითად ნაწილს.

ორთქლისებრი ტენი მცენარისთვის მიუწვდომელია.

II. ჰიგროსკოპიული წყალი.

ნიადაგის თვისებას მოახდინოს ჰაერიდან წყლის ორთქლის აღსორბაცია (შთანთქმა) ეწოდება ჰიგროსკოპიულობა, ხოლოდ წყალს, რომელიც შთანთქმება ნიადაგის ნაწილაკების ზედაპირის მიერ-ჰიგროსკოპიული წყალი. იგი ნიადაგის ნაწილაკების გარშემო ქმნის თხელ ფენას აპკის სახით და ზედაპირული დაჭიმულობის ძალით შეიკავება მის ზედაპირზე. ამ წყლის მოსაცილებლად ნიადაგის ნაწილაკებისაგან საჭიროა მაღალი ტემპერატურა (105^h) 6-8 საათის განმავლობაში.

ჰიგროსკოპიული წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია ნიადაგგრუნტების მექანიკურ შედგენილობაზე-მეტია თიხნარ ნიადაგებში და ბევრად ნაკლები მსუბუქ

ნიადაგებზე; დამოკიდებულია აგრეთვე ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე, როდესაც ნიადაგის შემსები ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 100%-ს მიუახლოვდება (94...96%) მაშინ ნიადაგში აღსორბირებული ტენი მაქსიმუმს აღწევს, რასაც მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა ეწოდება. ამ წყალს გადაადგილება შეუძლია მხოლოდ ორთქლებისებრ მდგომარეობაში გადასვლის შემდეგ.

მცენარე ამ წყლითაც ვერ სარგებლობს.

III. აპკისებრი წყალი.

მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიულამდე დატენიანებული ნიადაგის შემდგომი დასველებით წარმოიქმნება ე.წ. აპკისებრი წყალი, რომელიც წარმოქმნის უფრო სქელ ფენას ნიადაგის ნაწილაკების გარშემო და წყლის მერე ეს ნაწილაკები ნიადაგის მასასთან გაცილებით ნაკლები ძალით არიან დაკავებული, ვიდრე ჰიგროსკოპიული წყლის შემთხვევაში. აპკისებრი წყალი, თავის მხრივ, შეიცავს ჰიგროსკოპიულ და მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიულ წყალსაც. წყლის ეს ფორმაც ძნელი მოსაშორებელია. ნიადაგის ნაწილაკებიდან და მცენარის ზრდა-განვითარებაში მისი მონაწილეობა შეზღუდულია.

IV. კაპილარული წყალი

კაპილარული წყალი ეწოდება ნიადაგ-გრუნტის კაპილარულს ფორებში მოთავსებულ წყალს, რომლის დაკავებაც ნიადაგს შეუძლია. წყლის მენისკების ძალით. იგი მოძრაობს ნიადაგის კაპილარებში სხვადასხვა მიმართულებით, მათ შორის ქვევიდან ზევით. წყლის კაპილარული აწევა ხდება ზედაპირული დაჭიმულობის ძალით.

ნიადაგის კაპილარებში წყლის მოძრაობის სიჩქარე მით მეტია, რაც უფრო დიდია კაპილარული ფორების დიამეტრი, ხოლო აწევის სიმაღლე მიტ უფრო მეტია, რაც ნაკლებია ფორების დიამეტრი, ე.ი. კაპილარული აწევის სიმაღლე, მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში მეტია, ვიდრე მსუბუქ ნიადაგებში.

კაპილარული წყალი მცენარის კვების მთავარი წყაროა.

V. გრავიტაციული წყალი

როდესაც ნიადაგის ყველა ფორი შეივსება წყლით, იგი თავისი სიმძიმის ძალით იწყებს მოძრაობას და მიისწრაფვის ღრმა ფენებისაკენ ზემოდან ქვემოთ. წყლის ასეთ მოძრაობას ეწოდება გრავიტაციული მოძრაობა

გრავიტაციული წყალი ნიადაგში წარმოიქმნება ატმოსფერული ნალექების და სარწყავი წლის მეშვეობით და ნაწილობრივ, ნიადაგ-გრუნტის წყლების ორთქლის კონდენსაციის შედეგად. გრავიტაციული წყალი მცენარისათვის

მისაწვდომია მაგრამ მისი გამოყენება, გარკვეულ წილად, შეზღუდულია მისი სწრაფად გადაადგილების გამო. ამიტომ მცენარე ამ წყლით სარგებლობს სანამ ის არ გასცილდება ფესვთა სისტემის გავრცელების არეს.

10. ნიადაგის წყალტევადობა

მცენარე წყალს ნიადაგიდან ითვისებს თავისი ფესვთა სისტემის საშუალებით, ამიტომ მცენარის ზრდა-განვითარება დამოკიდებულია ნიადაგში არსებულ წყლის მარაგზე ანუ ტენიანობაზე.

ნიადაგი, როგორც ფოროვანი სხეული, ხასიათდება წყალშელწევადობით და წყლის შეკავების უნარით.

ნიადაგის უნარს დაიკავოს წყლის გარკვეული რაოდენობა, ეწოდება წყალტევადობა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე, და სხვა.

ნიადაგში არსებული ტენის რაოდენობისა და მდგომარეობის მიხედვით არჩევენ კაპილარულ, სრულ და ზღვრულ წყალტევადობას.

ნიადაგის გატენიანობის დროს ვარჩევთ რამოდენიმე მომენტს : უპირველეს ყოვლისა ხდება წყლის მიწოდება ნიადაგის ზედაპირზე რასაც თან სდევს ნიადაგში წყლის შექონვა. ამის შემდეგ იწყება წყლის განაწილება სხვადასხვა სახის ნაპრალებსა და ფორებსში. იმ შემთხვევაში, როდესაც ტენი დაიკავებს წვრილ და საშუალო ფორებს, ტენის ასეთ მდგომარეობას შეესაბამება კაპილარული წყალტევადობა. როდესაც ტენს უჭირავს ყველა სახის ფორები, აგრეგატშორისი სიცარიელე და ნაპრალები, ვღებულობთ სრულ წყალტევადობას. ნიადაგის გაუღენტის შემდეგ იწყება ტენის ჩაქონვა ფილტრაცია ზევიდან ქვევით. როდესაც ჩაქონვა შეწყდება ნიადაგში დამყარდება ტენის ერთგვარი წონასწორული მდგომარეობა, რაც მის ზღვრულ წყალტევადობას შეესაბამება.

ამრიგად, ზღვრული წყალტევადობა არის წყლის ის რაოდენობა, რომლის დაკავებაც ნიადაგს შეუძლია და, რომელიც სიმძიმის ძალის გავლენით არ გადაადგილდება ზედა ფენებიდან ქვედა ფენებისაკენ. ზღვრულ წყალტევადობაზე მეტი რაოდენობით მიწოდებული წყალი უკვე აღარ ჩერდება ზედა ფენებში და თავისი სიმძიმის ძალით ჩაედინება ქვემოთ.

ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა ნიადაგის თვისებების მიხედვით სრული წყალტევადობის 90%-ს აღწევს.

მიწათმოქმედებასა და მეღორადაციაში ზღვრულ წყალტევადობას მეტად დიდი

მნიშვნელობა აქვს, რადგან ამ თვისებით ნიადაგი შეაკავებს და შემდეგ ამარაგებს მცენარეს სასარგებლო ტენით. ნიადაგს რომ ეს უნარი არ ჰქონდეს, მაშინ ტენის მთელი მარაგი სიღრმეში ჩაიჭონება და მცენარისათვის უსარგებლო იქნებოდა. მცენარისათვის ოპტიმალური ტენიანობის ზედა საზღვრად მიღებულია სწორედ ზღვრული წყალტევადობა, ხოლო ქვედა საზღვრად მისი 70%...80% საჭიროა მორწყვის ჩატარება, ვინაიდან მცენარე თანდათანობით კარგავს ტენის შეთვისების უნარს და იწყებს ჭკნობას.

ნიადაგში მცენარისათვის მიუწვდომელი წყლის რაოდენობას, რომლის გამოყენებაც მცენარეს არ შეუძლია და რომლის არსებობის დროს იგი ჭკნობას იწყებს ეწოდება ჭკნობის კოეფიციენტი.

სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ნიადაგში ჭკნობის ტენიანობა სხვადასხვაა: ქვიშნარებში 1...3%, თიხნარებში 3...10%, თიხებში 10...15%, ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობიდან.

მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობაზე წარმოდგენას გვაძლევს ტრანსპირაციის კოეფიციენტი, ანუ წყლის ის რაოდენობა, რომელსაც ხარჯავს მცენარე განსაზღვრულ პირობებში თავისი მშრალი ნივთიერების ერთეული წონის შესაქმნელად.

11. ნიადაგის ტენის მარაგის განსაზღვრა

ნიადაგის გარკვეულ ფენაში ტენის მარაგის განსაზღვრისათვის საჭიროა ვიცოდეთ ნიადაგის ტენიანობა და, გამოსახული %-ში ნიადაგის მშრალი მასიდან და ნიადაგის მოცულობითი წონა γ . თუ ნიადაგის ფენის სისქეს ავღნიშნავთ H -ით, მაშინ ამ ფენაში ტენის მარაგი W განისაზღვრება შემდეგნაირად:

1 ჰა ფართობი შეადგენს 10000 მ². H მ სისქის ნიადაგის მოცულობა იქნება $10000 \cdot H$; იმავე ნიადაგის წონა მშრალ მდგომარეობაში იქნება $10000 \cdot H \cdot \gamma$, ხოლო მასში წყლის რაოდენობა წონა:

$$W = 10000H\gamma r\%$$

$$W = \frac{10000H\gamma r}{100} = 100H\gamma r$$

$W = 100H\gamma r$ გ/ჰა.

თავი I

მორწყვითი მელორაცია

12. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორწყვის სახეები

მელორაციულ პრაქტიკაში მოქმედების ხასიათის მიხედვით არჩევენ მელორაციის შემდეგ სახეებს:

1. რეგულარულ-სავეგეტაციო რწყვა. ვეგეტაციური რწყვა წარმოადგენს ძირითად რწყვას სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. იგი ტარდება ვეგეტაციის პერიოდში მცენარის წყალმოთხოვნილების შესაბამისად დადგენილი მორწყვის ნორმებისა და რწყვის ვადების მიხედვით.

მორწყვის ეს სახე გავრცელებულია დაახლოებით მთელი სარწყავი ფართობების 85%-ზე.

2. ერთჯერადი-ტენდამაგროვებელი რწყვა. იგი ტარდება გვიან შემოდგომაზე ან ზამთარში ნიადაგში გარკვეული ტენის მარაგის შესაქმნელად, რაც ხელს უწყობს გაზაფხულზე სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების დაწესებულ ვადებში ჩატარებას. ტენდამაგროვებელი რწყვა გამოიყენება სარწყავი წყლით ღარიბ რეგიონებში, ხოლო ისეთი რეგიონებისათვის, სადაც გაზაფხულის პერიოდი მდიდარია ნალექებით, იგი საზიანოა, ვინაიდან ზამთრის რწყვა ნიადაგს ზედმეტად ატენიანებს, მიწა დროზე არ შრება და თესვა ჭიანურდება. ტენდამაგროვებელი რწყვა კარგ შედეგს იძლევა ხეხილისა და ვაზის ნარგავებისათვის.

3. ხენისწინა რწყვა – ტარდება ხენის წინ ნიადაგის დასამუშაველად ხელსაყრელი პირობების შესაქმნელად.

4. თესვისწინა რწყვა – თესვის დროული და ნორმალური აღმოცენებისათვის საჭიროა ჩატარდეს სპეციალური რწყვა თესვის დამთავრებისთანავე, რომელსაც თესვის ან რგვის რწყვას უწოდებენ.

ზოგჯერ მორწყვას თესვამდე ატარებენ, როცა ნიადაგი ძლიერ ღარიბია ტენით, აგრეთვე როცა სარწყავი წყლის ნაკლებობაა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თესვის წინ რწყვის გაჭიანურება. გარდა ამისა, თესვის წინ მორწყვის ჩატარება შეიძლება გამოწვეული იყოს მლაშე ნიადაგების არსებობით. ასეთ შემთხვევაში თესვის წინ რწყვას ძლიერი მორწყვის ნორმით ატარებენ (1000-2000 მ³/ჰა) და ადვილად ხსნად მარილებს ქვედა ფენაში ჩარეცხავენ.

ჩვენში, უმეტეს შემთხვევაში რწევას თესვის დამთავრების შემდეგ აწარმოებენ, ვინაიდან სარწყავი წყლის ნაკლებობა რწევის პერიოდში იშვიათია.

5. გამანოყიერებელი რწევა. გამანოყიერებელი რწევა გამოიყენება ნიადაგში სასუქის შეტანისა და მისი თანაბრად განაწილების მიზნით. ვეგეტაციის პერიოდში, ნათეს-ნარგავების დამატებითი გამოკვების დროს შესატანად განკუთვნილი სასუქები, უმეტესად მინერალური, ჯერ მოიბნევა ნათესებში ნიადაგის ზედაპირზე მწკრივთაშორისების კულტივაციის წინ და შემდეგ ამას მოჰყვება რწევა. შეიძლება კიდევ სასუქების შესატანი ნორმა ჯერ გაიხსნას წყალში სათანადო კონცენტრაციით და შემდეგ სპეციალური გამომკვები მანქანით რწევის სახით შეტანილი იქნას ნიადაგში.

მდინარის წყალში მოლივლივე ნივთიერებების სასუქად გამოყენება უძველესი დროიდან არის ცნობილი. მდინარის ნალექი მდინარია მცენარისათვის საჭირო ნივთიერებებით და ამ ნალექის ფართობზე ხელოვნურად დაგროვება ნიადაგის განოყიერების ერთ-ერთ სახეს წარმოადგენს.

ხშირად მოსახლეობა არხებში დაგროვილ ნალექს იყენებს, რომელიც გააქვთ ფართობზე ჩვეულებრივი წესით ჩასახნავად.

რწევის ნიადაგის გასანოყიერებლად, ჩვეულებრივ, შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში მიმართავენ, განსაკუთრებით კი, ზამთრის ბოლოს და გაზაფხულის დასაწყისში, როდესაც ფართობები ჯერ კიდევ არ არის დათესილი და სარწყავ წყალში ნალექების დიდი რაოდენობაა.

რწევას, ფართობზე დატბორების წესით აწარმოებენ. ფართობი წინასწარ იყოფა ცალკეულ სარწყავ ფართობებად იმ ვარაუდით, რომ შესაძლებელი იქნეს მთელ ფართობზე წყლის დატბორება. ყოველი ასეთი სარწყავი ფართობი ყოველმხრივ შემოსაზღვრულია ბუჩქობით და გადამუშავებელი წყალი, შედარებით განთავისუფლებული ნალექებისაგან, გადაიშვება ფართობიდან მის უდაბლეს მხარეზე არსებული ბუჩქობის ერთ ან ორ ადგილას გახსნის საშუალებით.

რაც უფრო თანაბარზომიერად მიმდინარეობს წყლის მიწოდება და ფართობიდან მისი გადაშვება, მით უფრო მეტ ნალექს დატოვებს წყალი.

ხშირად მიმართავენ ნალექების წინასწარ დაგროვებას სპეციალურად დამზადებულ ორმოებში. ორმო დროგამოშვებით იცლება და ნალექი ხვნის წინ გააქვთ მინდორში. ორმო, ჩვეულებრივ, არხის მახლობლად მზადდება, რაც აადვილებს არხიდან წყლის მიღებას და გადამუშავებული წყლის არხშივე გადაშვებას.

რწყვის საშუალებით ნალექების დაგროვება განსაკუთრებით აუცილებლობას წარმოადგენს ქვიანი ნიადაგისათვის (ქუთაისის რ-ნი), სადაც ნიადაგის განოყიერებასთან ერთად ნალექების დაგროვებით წვრილმიწის რაოდენობას ვადიდებთ. ამ შემთხვევაში ნალექის დიდი რაოდენობაა საჭირო.

6. რწყვა ნიადაგის გათბობის მიზნით. გათბობის მიზნით რწყვას ვაწარმოებთ ადრე გაზაფხულზე, რისთვისაც იყენებენ თერმულ წყლებს, ქარხნიდან გადამუშავებულ წყალს და სხვ. რომელთა ტემპერატურაც მეტია ნიადაგის ტემპერატურაზე.

რწყვის ამ სახეს ძირითადად იყენებენ სათბურებში, ორანჟერეებში და სხვ.

7. რწყვა ნიადაგის ჩარეცხვის მიზნით – ტარდება ნიადაგში ადვილად ხსნადი მარილების (NaCl , Na_2CO_3 , K_2SO_4) მოსაცილებლად. რწყვის ეს სახე გამოიყენება დამლაშებელი ნიადაგების გამომლაშებისათვის და ტარდება თესვის წინ, შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში.

8. პროვოკაციული რწყვა. რწყვის ამ სახეს იყენებენ სარეველების აღმოსაცენებლად, რომელიც შემდგომში მოსპობილი იქნება ქიმიკატებით ან კიდევ ნიადაგის სათანადო დამუშავებით. რწყვას აწარმოებენ, ჩვეულებრივ, შემოდგომაზე, მოსავლის აღების შემდეგ.

9. გამაგრილებელი რწყვა – ტარდება ყველაზე ცხელ პერიოდში მცენარის გასაგრილებლად. რწყვა ტარდება დაწვიმებით. ეს რწყვა აღიძებს ჰაერის აბსოლუტურ ტენიანობას და ამცირებს ჰაერის ტემპერატურას. გარდა ამისა, დაწვიმება უახლოვდება ბუნებრივი ნალექების მოქმედების პირობებს ნიადაგის დატენიანების მხრივ.

13. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის რეჟიმი

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა რწყვის რეჟიმი საფუძვლად უდევს სარწყავი სისტემების დაპროექტებას და მოიცავს შემდეგი საკითხების დამუშავებას: ჯამური წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა, სარწყავი ნორმის დადგენა, მორწყვის ნორმის დადგენა, მორწყვის ვადებისა და მორწყვათა რაოდენობის დადგენა.

1. ჯამური წყალმოთხოვნილება

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით დაკავებული მინდვრიდან ნიადაგის ტენი იხარჯება ზედაპირიდან ფიზიკურ აორთქლებასა და ტრანსპირაციაზე, ანუ ფიზიოლოგიურ აორთქლებაზე. ორივე სახის აორთქლებას ერთად ჯამური

აორთქლება, ანუ ჯამური წყალმოთხოვნილება ეწოდება, რასაც აგრეთვე ევაპორანსპირაციასაც უწოდებენ.

ფიზიკური აორთქლებისა და ტრანსპირაციის ურთიერთთანაფარდობა საერთო წყალმოთხოვნილებაში დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე, მცენარის სახეობაზე და მისი განვითარების ფაზებზე, აგრეთვე მთელ რიგ სხვა ფაქტორებზე. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განვითარების საწყის პერიოდში ფიზიკური აორთქლება, ჩვეულებრივ, ჭარბობს ტრანსპირაციას. შემდეგ ეს თანაფარდობა შებრუნებით იცვლება.

მელიორაციული თვალსაზრისით მათი ცალ-ცალკე გამოყოფა თითქმის საჭირო არ არის და ამიტომ განისაზღვრება ერთიანად, როგორც საერთო აორთქლება.

სარწყავი მიწათმოქმედების პირობებში არსებობს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმოთხოვნილების განსაზღვრის მრავალი მეთოდი თეორიული ხასიათისა, მაგრამ ყველაზე უტყუარი მონაცემების მიღება შესაძლებელია ემპირიული მეთოდების გამოყენების საშუალებით, რომელიც ეყრდნობა უშუალო დაკვირვებებს.

ა. კოსტიაკოვი პირველი იყო, რომელმაც ჯამური წყალმოთხოვნილება დაუკავშირა მოსავლიანობას ემპირიული ფორმულით.

$$E = K_g \cdot Y,$$

სადაც: E - კულტურის წყალმოთხოვნილება 1 ჰა-ზე მთელ სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, მ³/ჰა;

Y - კულტურის საპროექტო მოსავლიანობა, მ³/ჰა;

K_ა - წყალმოთხოვნილების კოეფიციენტი, ანუ ხვედრითი ჯამური წყალმოთხოვნილება მოსავლის ერთეულზე, მ³/ტ.

მცენარის ჯამური წყალმოთხოვნილების განსაზღვრისათვის არსებობს მთელი რიგი ფორმულები, რომლებსაც რეგიონალური მნიშვნელობა აქვთ. მაგალითად, საქართველოს პირობებისათვის პროფ. ი. ჩხენკელმა შემოგვთავაზა შემდეგი ფორმულა:

$$E = K_{\phi} \sum D, \text{ მმ,}$$

სადაც: $\sum D$ - არის ჰაერში ტენიანობის დეფიციტის ჯამი მმ-ობით საანგარიშო პერიოდში;

K_φ - წყალმოთხოვნილების კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება საველე ექსპერიმენტების საფუძველზე.

2. სარწყავი ნორმა

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა წყალმთხოვნილება ბუნებრივ პირობებში შეიძლება დაკმაყოფილებული იქნას ნიადაგში არსებული ტენისა და ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მაგრამ მშრალ პერიოდებში ტენის ეს რაოდენობა ხშირად საკმარისი არ არის და ამიტომ საჭიროა რწყვის ჩატარება.

სარწყავი ნორმა არის წყლის ის რაოდენობა, რომელიც უნდა მივაწოდოთ 1 ჰა ფართობს მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

სარწყავი ნორმა იანგარიშება ფორმულით:

$$M = E - \mu P - W_6 - W_{გრ.},$$

სადაც: M - სარწყავი ნორმა, მ³/ჰა;

E - სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმთხოვნილება სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, მ³/ჰა;

P - მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა სავეგეტაციო პერიოდში, მმ;

μ - ატმოსფერული ნალექების დაკავების კოეფიციენტი;

W_6 - ნიადაგში არსებული წყლის მარაგიდან გამოყენებული წყალი, მ³/ჰა;

$W_{გრ.}$ - სავეგეტაციო პერიოდში მცენარის მიერ გამოყენებული გრუნტის წყალი, მ³/ჰა.

სარწყავი ნორმა სხვადასხვა კულტურისათვის ცვალებადია. მაგალითად, მარცვლოვანებისათვის იგი შეადგენს 2700-3500 მ³/ჰა; სიმინდი – 2100-4000 მ³/ჰა; ვენახი – 2200-4800 მ³/ჰა; ბალი – 2200-4800 მ³/ჰა; ბოსტანი – 1000-5000 მ³/ჰა.

3. მორწყვის ნორმა

სარწყავი ნორმით გათვალისწინებული წყლის რაოდენობა სავეგეტაციო პერიოდში ნაწილ-ნაწილ, დროის გარკვეულ მონაკვეთებში, რწყვის ნორმების სახით მიეწოდება ნიადაგს, ისე, რომ ნიადაგში არ დაირღვეს ჰაერაციის ნორმალური პირობები და მცენარის კვების რეჟიმი.

$$M = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n, \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სადაც: M - სარწყავი ნორმა, მ³/ჰა;

m - მორწყვის ნორმა, მ³/ჰა.

ამრიგად, მორწყვის ნორმა არის წყლის ის რაოდენობა, რომელიც უნდა მივაწოდოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურით დაკავებული 1 ჰა ფართობს ერთი მორიგი მორწყვის დროს.

მორწყვის ნორმის გაანგარიშებისათვის საჭიროა ვიცოდეთ:

- ა) აქტიური ფენის სისქე სარწყავი კულტურისათვის;
- ბ) ნიადაგის მოცულობითი წონა;
- გ) ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა წონითი პროცენტებით;
- დ) მცენარისათვის ტენის მარაგის ქვედა სასურველი მინიმუმი.

აღნიშნული მოთხოვნების გათვალისწინებით მორწყვის ნორმის საანგარიშო დამოკიდებულება გამოისახება შემდეგნაირად:

$$m = 100 \cdot H \cdot \gamma (r_{\text{ზღ.}} - r_{\text{ზღ.}}^{80\%}),$$

სადაც: H – არის ნიადაგის აქტიური ფენა, ანუ ის ფენა სადაც ფესვთა სისტემის ძირითადი მასაა განლაგებული და, რომელიც ექვემდებარება გატენიანებას საჭირო მორწყვის ნორმით, მ;
აქტიური ფენა სხვადასხვა კულტურებისათვის სხვადასხვაა და შეადგენს:

ბოსტნეული კულტურებისათვის – 0,3...0,50

მინდვრის კულტურებისათვის – 0,6...0,80

მრავალწლიანი კულტურებისათვის – 0,7...1,0 მ.

ერთიდაიგივე მცენარისათვის აქტიური ფენა იცვლება განვითარების ფაზების მიხედვით და აღნიშნული გრადაციები აქტიური ფენის სიღრმეებისა დამახასიათებელია მცენარის მაქსიმალური განვითარების პერიოდისათვის.

γ - ნიადაგის მოცულობითი წონა გ/სმ³ და მერყეობს 0,5...1,5 ფარგლებში.

$r_{\text{ზღ.}}$ - ნიადაგის ზღვრული ტენდევალობა (ნიადაგის ოპტიმალური ტენიანობა აქტიურ ფენაში, %);

$r_{\text{ზღ.}}^{80\%}$ - ნიადაგში ტენის სასურველი მინიმუმი.

მორწყვის ნორმაზე გავლენას ახდენენ სხვადასხვა ფაქტორები და ამიტომ ამ ფორმულით გამოთვლილი სიდიდეები საჭიროებენ კორექტირებას.

ასე, მაგალითად, მორწყვის ნორმა უნდა შემცირდეს იმ შემთხვევაში, როდესაც:

ა) გრუნტის წყალი მდებარეობს აქტიური ფენის ახლოს, რათა ამ შემთხვევაში თავიდან ავიცილოთ სარწყავი და გრუნტის წყლების შეერთება, რასაც შეიძლება მოყვეს ნიადაგის დაჭაობება;

ბ) ნიადაგის ქვედა ფენა ძლიერ მარილიანია, რადგან საშიშია მარილები წყლის საშუალებით ზედა ფენაში არ ამოვიდნენ;

გ) აქტიური ფენის ქვედა ნაწილი ან უშუალოდ მის ქვემოთ მდებარე ფენა არის ძლიერ მხატე მექანიკური შედგენილობის, ვინაიდან ეს ფენა გარკვეულ რაოდენობაზე მეტ წყალს ვერ დაიტევს და იგი უსარგებლოდ ჩავა სიღრმეში.

მორწყვის ნორმა უნდა გადიდდეს იმ შემთხვევაში, როდესაც მთელი აქტიური ფენა რამდენამდე დამლაშებულია. ამ შემთხვევაში გადიდებული მორწყვის ნორმით წარმოებს მარილების ჩარეცხვა ქვედა ფენაში.

საქართველოს პირობებში, სადაც სარწყავი მიწები, უპირატესად, მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა, მორწყვის ნორმებს საერთოდ ესაჭიროება გადიდება, რაც განპირობებულია იმით, რომ ასეთი ნიადაგები ხასიათდება მცირე წყალჟონვადობით და გაანგარიშებით მიღებული რწყვის ნორმით მიწოდებული წყალი დროულად ვერ ჩადის გათვალისწინებულ სიღრმემდე, უმეტესი ნაწილი ფერხდება ზედა ფენებში, საიდანაც იწყება წყლის ინტენსიური ხარჯვა და ქვედა ფენები რჩება ნაკლებად გატენიანებული.

ამიტომ, აღნიშნული გარემოების გათვალისწინებით, თავიდანვე ვაძლევთ ნიადაგს 10...15%-ით მეტ წყალს და, შესაბამისად მორწყვის ნორმების ფორმულაში შეგვაქვს შემასწორებელი კოეფიციენტი და ფორმულა იღებს შემდეგ სახეს:

$$m=100K \cdot H \cdot \gamma(r_{\text{ზღ.}} - r_{\text{ზღ.}} 80\%), \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მორწყვის ნორმები მნიშვნელოვანწილადაა დამოკიდებული რწყვის ტექნიკასა და აგროტექნიკურ ღონისძიებებზე. მათი სრულყოფა მორწყვის ნორმების შემცირების საშუალებას იძლევა მათ ოპტიმალურ სიდიდემდე.

4. რწყვის ვადები

რწყვის ვადების დადგენა ხორციელდება ნიადაგის აქტიურ ფენაში წყლის ბალანსის დინამიკის მონაცემების მიხედვით, ამისათვის კი საჭიროა ვიცოდეთ:

- ა) ნიადაგის აქტიურ ფენაში არსებული წყლის მარაგი პირველი მორწყვის წინ – W_0 ;
- ბ) ნიადაგის სასურველი მაქსიმალური ზღვარი (ზღვრული ტენტევადობა), $W_{\text{ს.ა}}$;
- გ) რწყვათაშორისი პერიოდის საშუალო დღიური ხარჯვა – ჯამური აორთქლება, L , მმ;

დ) რწყვათაშორის პერიოდში მოსალოდნელი ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, P, მმ.

ნიადაგის წყლის სასურველი მაქსიმალური ზღვარისა და არსებული წყლის მარაგის სხვაობა მოგვცემს მორწყვის ნორმას, რომლის ხარჯვაც მიმდინარეობს შემდეგ მორწყვამდე.

თუ რწყვათაშორის პერიოდში მოვიდა გარკვეული რაოდენობის ატმოსფერული ნალექები, მათი გარკვეული რაოდენობა ჩაიჟონება ნიადაგში და გაადიდებს მასში წყლის მარაგს. ამ შემთხვევაში რწყვათაშორის პერიოდში სულ დაიხარჯება $m+10\mu P$ მ³ წყალი, სადაც P – ატმოსფერული ნალექები, μ - ატმოსფერული ნალექების დაკავების კოეფიციენტი; 10 - გადასაყვანი კოეფიციენტი მმ-დან მ³-ში. თუ წყლის საშუალო დღიურ ხარჯვას აღვნიშნავთ l-ით. მაშინ რწყვათაშორისი პერიოდი იქნება:

$$t = \frac{m+10\mu P}{l}.$$

ე.ი. მორწყვა უნდა ჩატარდეს t დღის შემდეგ.

რწყვის დადგენის საუკეთესო და ზუსტ წესად ითვლება ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში ნიადაგში აქტიური ფენის ფარგლებში ტენიანობის დინამიკაზე დაკვირვება ტენსაზომის საშუალებით და როგორც კი იგი მიუახლოვდება ზღვრული წყალტევადობის 80% საჭიროა რწყვის ჩატარება. თუ გარკვეული რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კულტურას დიდი ფართობი უკავია, მისი ერთ დღეში მორწყვა შეუძლებელია და ამ შემთხვევაში უნდა დაგადგინოთ რწყვის პერიოდი, ე.ი. დღეთა ის რაოდენობა, რომლის განმავლობაშიც უნდა ჩატარდეს მორიგი მორწყვა კულტურით დაკავებულ მთელ ფართობზე. ცხადია, რაც უფრო მცირეა რწყვის პერიოდის ხანგრძლივობა, მით უკეთესია კულტურისათვის, ვინაიდან იგი თანაბრად განვითარდება მთელ ფართობზე.

რწყვის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე:

ა) სარწყავი წყლის წყაროს რეჟიმი, ე.ი. რაც უფრო მეტია წყლის მარაგი, მით უფრო მეტად შეიძლება რწყვის პერიოდის შემცირება და ერთდროულად მეტი ფართობის მორწყვა;

ბ) სარწყავი ქსელის გამტარუნარიანობაზე და მუშახელით უზრუნველყოფაზე;

გ) ერთდროულად მოსარწყავი ფართობის სიდიდეზე, რაც უფრო დიდია კულტურით დაკავებული ფართობი, მათ მეტია რწყვის პერიოდი. ჩვეულებრივ,

რწვევის პერიოდის ხანგრძლივობა მიღებულია 10-15 დღე, ზოგ შემთხვევაში – 20 დღე.

რწვევის პერიოდთან დაკავშირებულია **რწვევათაშორისი პერიოდი**, რომელიც წარმოადგენს დროს ერთი რწვევის პირველი დღიდან შემდეგი რწვევის პირველ დღემდე.

რწვევისა და რწვევათაშორისი პერიოდების გარდა არის კიდევ **სარწვაავი პერიოდი**, რომელიც არის დრო პირველი რწვევის პირველი დღიდან უკანასკნელი რწვევის ბოლო დღემდე.

14. რწვევის აუცილებლობა დღე-ღამის განმავლობაში

მორწვევა, როგორც წესი, დღე-ღამის განმავლობაში უნდა წარმოებდეს. ჩვენ რომ დაუშვათ დღე-ღამეში სარწვაავის წყლის, მაგალითად, 12 საათის განმავლობაში გამოყენება, ეს იმას ნიშნავს, რომ მეორე 12 საათი წყალი უქმედ უნდა დაიკარგოს, ანდა სპეციალური წყალსაცავი უნდა მოეწყოს ამ წყლის დასაგროვებლად. გარდა ამისა, სარწვაავი ფართობი რომ იგივე დავტოვოთ, საჭირო იქნება ქსელის გამტარუნარიანობა ორჯერ გაგზარდოთ, რაც მნიშვნელოვნად გააძვირებს სისტემის ღირებულებას.

აქედან გამომდინარე, სადღეღამისო რწვევა ეფექტურია და ეკონომიურადაც გამართლებული. მიუხედავად ამისა, არის მოსაზრება, თითქოს ზაფხულის ცხელი დღეების პირობებში რწვევა საზიანოა და ამიტომ იგი მხოლოდ დილისა და საღამოს საათებში უნდა წარმოებდეს.

ცნობილია, რომ სიცხეში რწვევა იწვევს მცენარის დროებით, ე.წ. “ფიზიოლოგიურ ჭკნობას” იმის გამო, რომ რწვევის დროს ნიადაგში ჩასული წყალი იწვევს ტემპერატურის დაწევას, რაც ამცირებს ფესვთა სისტემის მიერ წყლის შეთვისებას, ფოთლები კი ამ დროს განაგრძობენ ნორმალურ ტრანსპირაციას. მაშასადამე, ასეთ პირობებში მცენარის მიერ წყლის ხარჯვა ჭარბობს წყლის შეთვისებას. ეს გარემოება კი იწვევს დროებით “ფიზიოლოგიურ ჭკნობის” პროცესს. მაგრამ ამ მოვლენას ადგილი აქვს მცირე დროის განმავლობაში, შემდეგ მყარდება ნორმალური ფარდობა ტრანსპირაციასა და შეთვისებას შორის.

ამრიგად, დღის საათებში რწვევის ჩატარების უარყოფითი გავლენა პრაქტიკულად უმნიშვნელოა იმ სიძნელებებთან შედარებით, რაც შეიქმნება დღის საათებში სარწვაავი წყლის გამოყენებლობით.

15. სარწყავი ჰიდრომოდულის ბაზანბარიშება

ცალკეული სასოფლო-სამეურნეო კულტურის რწყვის რეჟიმის გაანგარიშების შემდეგ უნდა განისაზღვროს მთლიანი სარწყავი ფართობის რწყვის რეჟიმი თვითეული კულტურის წყალმოთხოვნილების გათვალისწინებით. ამის შედეგად მივიღებთ სარწყავი წყლის საჭირო მოცულობას, რომელიც უნდა მიეწოდოს მთელ სარწყავ ფართობს პერიოდულად გარკვეულ ინტერვალებში. მაგრამ ისეთი საინჟინრო მედიორაციული საკითხების გადასაწყვეტად, როგორცაა: ყველა კულტურის მოსარწყავად საჭირო წყლის რაოდენობა, დროის ამა თუ იმ მომენტში დროის ერთეულში საჭირო წყალი, როგორი უნდა იყოს არსების გამტარუნარიანობა და, მაშასადამე, მათი ზომები, რამდენად აკმაყოფილებს კვების წყარო სარწყავი წყლის მოთხოვნებს და ა.შ., საჭიროა გექონდეს სარწყავი წყლის მოთხოვნილების საერთო სურათი, რომელიც გვიჩვენებს თუ რა რაოდენობის წყალია საჭირო ცალკეული პერიოდების დროის ერთეულში და რომელი კულტურა თუ კულტურები რწყვის ამ დროს.

ამ მოთხოვნების გამოსახვა ხდება ე.წ. ჰიდრომოდულის გრაფიკის სახით, რომლის ასაგებად აუცილებელია ვიცოდეთ: სარწყავი ფართობის კულტურების შემადგენლობა, საპროექტო მორწყვის ნორმა, თვითეული კულტურის მიერ დაკავებული ფართობი a , მისი მორწყვის ხანგრძლივობა, t . აბსცისათა ღერძზე გადაიდება რწყვის პერიოდი თვითეული კულტურისათვის, ორდინატა ღერძზე კი – ჰიდრომოდულის მნიშვნელობა. აღნიშნული გრაფიკი გვიჩვენებს წყლის საჭირო რაოდენობას დროის ერთეულში მეურნეობის მთელ ფართობზე და მის ცვალებადობას რწყვის პერიოდის მთელ მანძილზე. ამრიგად, ჰიდრომოდული არის წყლის ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა 1 ჰა ფართობის მოსარწყავად დროის ერთეულში, ლ/წმ ჰა.

ჰიდრომოდული იანგარიშება ფორმულით:

$$q = \frac{m \cdot 1000 \cdot a\%}{t \cdot 86400} = \frac{m \cdot a}{t \cdot 8640} = \frac{m \cdot a}{8640 \cdot t} \text{ ლ/წმ ჰა,}$$

სადაც: q - ჰიდრომოდული, ლ/წმ ჰა;

m - მორწყვის ნორმა, მ³/ჰა;

1000 - გადასაყვანი კოეფიციენტი მ³-დან ლიტრებში;

t - კულტურათა რწყვის პერიოდი დღე-ღამეში;

86400 – წამების რაოდენობა დღე-ღამეში;

a% - თვითეული კულტურით დაკავებული ფართობი, %

$$a = \frac{\omega_1 \cdot 100}{\omega},$$

სადაც: ω_1 - თვითეული კულტურით დაკავებული ფართობი, ჰა;

ω - მეურნეობის მთლიანი ფართობი, ჰა.

ფორმულას ასეთი სახე აქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც რწყვას აწარმოებენ დღე-ღამის განმავლობაში, ხოლო თუ დღე-ღამის განმავლობაში არ ხდება რწყვა, არამედ დაუშვათ მხოლოდ 16 საათს დღე-ღამეში, მაშინ ჰიდრომოდული და, შესაბამისად, საანგარიშო ხარჯი გაიზრდება 1,5-ჯერ შედარებით დღე-ღამურ რწყვასთან. ამასთან დაკავშირებით უნდა გაიზარდოს სარწყავი სისტემის ელემენტებისა და მასზე არსებული ნაგებობების პარამეტრებიც.

ჰიდრომოდული საფუძვლად უდევს სარწყავი სისტემის საანგარიშო ხარჯისა და ჰიდრაულიკურ გაანგარიშებებს.

სარწყავი სისტემის საანგარიშო ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = q \cdot \omega \text{ მ}^3/\text{წმ},$$

სადაც: Q – სარწყავი სისტემის საანგარიშო ხარჯი მ³/წმ;

q - ჰიდრომოდულის მაქსიმალური მნიშვნელობა, წ/წმ ჰა;

ω - სარწყავი სისტემის მომსახურე მთლიანი ფართობი, ჰა.

ე.ი. სარწყავის სისტემის გამტარუნარიანობა დამოკიდებულია ჰიდრომოდულის გრაფიკის მაქსიმალურ ორდინატაზე. მაგრამ წყლის ასეთი მოთხოვნილება შედარებით ხანმოკლეა. ცხადია, რომ ასეთი სისტემა მთელი რწყვის პერიოდში არათანაბრად იქნება დატვირთული და მის მშენებლობაზე გაწეული ხარჯები არარაციონალურად უნდა ჩაითვალოს, ამიტომ ჰიდრომოდულის ასეთი გრაფიკით რწყვის ჩატარება არარენტაბელურია და საჭიროა ჰიდრომოდულის გრაფიკის შესწორება, ე.წ. დაკომპლექტება, რაც გულისხმობს მისი ორდინატების შემცირებასა და მაქსიმალურად გათანაბრებას და მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება ჰიდრომოდულის გრაფიკი საფუძვლად დაედოს ყოველგვარ საპროექტო სამუშაოს და გადაეცეს ის წარმოებას პრაქტიკული გამოყენებისათვის.

ჰიდრომოდულის გრაფიკის დაკომპლექტების მიზნით მივმართავთ ორ ძირითად საშუალებას:

1. რწყვის პერიოდის გახანგრძლივება ან შემცირება;
2. რწყვის პერიოდის გადაწევა მარჯვნივ ან მარცხნივ.

რწყვის პერიოდის გახანგრძლივება ან შემცირება, აგრეთვე რწყვის პერიოდის გადაწევა მარჯვნივ ან მარცხნივ, დასაშვებია 5-6 დღით.

ჰიდრომოდულის საანგარიშო ფორმულიდან ნათლად ჩანს, რომ რწყვის პერიოდის გადიდებით იგი მცირდება და პირიქით.

რწყვის ვადების მარჯვნივ ან მარცხნივ გადაწევა საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ სხვადასხვა კულტურების რწყვის ვადების ერთმანეთზე დამთხვევა, ან შევამციროთ ასეთი შემთხვევები.

16. ცალკეული კულტურების რწყვა

1. საშემოდგომო პურეული (ხორბალი, ქერი)

საქართველოს სარწყავ რაიონთა უმეტეს ნაწილში შემოდგომისათვის ნიადაგი უზრუნველყოფილი არ არის წყლის საჭირო მარაგით, ამიტომ შემოდგომის პურეულის დათესვისთანავე საჭიროა ჩატარდეს რწყვა. შემოდგომის რწყვა სექტემბრის ბოლო რიცხვებიდან ოქტომბრის შუა რიცხვამდე უნდა ჩატარდეს და თესვის შემდეგ 5-7 დღის განმავლობაში უნდა დამთავრდეს.

შემოდგომის რწყვით და ზამთარში დაგროვილი წყლის მარაგით შემოდგომის პურეული მთლიანად არ არის უზრუნველყოფილი წყლით და გაზაფხულზე ის საჭიროებს ერთ ან ორ სავეგეტაციო რწყვას – აპრილის შუა რიცხვებისათვის და მაისის მეორე ნახევარში.

პურეულის რწყვა მოღვარვის წესით წარმოებს. რწყვის ნორმა საშუალო და მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში, 800 მ³/ჰა-ს აღწევს; მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში – 700 მ³/ჰა-ს.

ნიადაგის ქვედა ფენებში წყლის ერთგვარი მარაგის დაგროვების მიზნით თესვისთანავე მორწყვის ნორმა 1000 მ³/ჰა-მდე უნდა გადიდდეს.

2. საგაზაფხულო პურეული

საგაზაფხულო პურეული სარწყავ რაიონებში იშვიათად ითესება, ამასთან თესვა ადრე გაზაფხულზე წარმოებს. თესვისთანავე რწყვა აქაც საჭიროა, სავეგეტაციო რწყვა ტარდება შემოდგომის პურეულის მეორე მორიგი რწყვის შემდეგ, ე.ი. მაისის მესამე დეკადაში.

მორწყვის ნორმა, ტექნიკა და ფართობის მომზადების წესი იგივეა, რაც საშემოდგომო პურეულისათვის.

3. სიმინდი

სიმინდის დათესვისთანავე რწყვა აუცილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს. სიმინდის განვითარების პერიოდში რწყვისათვის მთავარი ფაზაა ყვავილობის დაწყება და ტაროს გამოსახვა ნორმალურ პირობებში სიმინდი ყვავილობას იწყებს ივლისის პირველი დეკადიდან, ამიტომ სავეგეტაციო რწყვა უშუალოდ ყვავილობის წინ, დაახლოებით 15-20 ივნისიდან უნდა ჩატარდეს. ყვავილობიდან სიმწიფემდე, რაიონების მიხედვით, უნდა ჩატარდეს 2-4 მორწყვა. უკანასკნელი მორწყვა იმ ვარაუდით უნდა ჩატარდეს, რომ დრო დარჩეს დამწიფებისათვის. ეს რწყვა დაახლოებით აგვისტოს შუა რიცხვებში და უფრო ადრეც უნდა დამთავრდეს.

მორწყვის ნორმა 700 მ³/ჰა-ს შეადგენს. თესვისთანავე რწყვის ნორმა – 800 მ³/ჰა.

4. ლობიო და სოია

ეს კულტურები, ჩვეულებრივ, სიმინდთან ერთად ითესება მის მწკრივებში ან მწკრივთაშორის ფართობში მწკრივებად. ამ შემთხვევაში, ლობიო და სოია სიმინდთან ერთად ირწყვის, მაგრამ რადგან ეს კულტურები უფრო ხშირ რწყვას საჭიროებენ, ამიტომ უნდა დაემატოს კიდევ ერთი რწყვა იმ ვარაუდით, რომ ივლისის დამლევამდე 3 სავეგეტაციო რწყვა ჩატარდეს.

ამის გარდა ლობიო და სოია ცალკეც ითესება. ამ შემთხვევაში ისინი ასევე ირწყვიან, როგორც სიმინდი შეთესვის დროს. უკანასკნელი რწყვა მოსავლის აღებამდე 15 დღით ადრე უნდა დამთავრდეს.

5. მზესუმზირა

მზესუმზირა გავრცელებულია სიდნაღის, გურჯაანის, დედოფლისწყაროსა და ლაგოდეხის რაიონებში. ითესება ადრე გაზაფხულზე, სიმინდზე ადრე.

თესვისთანავე რწყვა აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნეს. ვეგეტაციის პერიოდში კარგ შედეგს იძლევა ერთი რწყვა, დაახლოებით ივნისის შუა რიცხვებში (ყვავილობის დასაწყისში).

6. მრავალწლიანი ბალახების ნარევი (იონჯა)

სხვა მინდვრის კულტურებისაგან განსხვავებით იონჯა ღრმა აქტიური ფენით და წლის განმავლობაში რამდენიმე მოსავლით ხასიათდება. მისი აქტიური ფენა დაახლოებით 0,8 მეტრს უდრის, ხოლო მოსავლის ოდენობას განსაზღვრავს რაიონისათვის დამახასიათებელი ტემპერატურათა ჯამი.

იონჯის რწყვის ვადებს უკავშირებენ მისი მოსავლის აღების ვადებს და რწყვას მოსავლის აღებისთანავე აწარმოებენ.

პირველი მოსავლის მისაღებად, ჩვეულებრივ, მშრალი და ქარიანი ზამთრის შემდეგ რწყვა აპრილის პირველ ნახევარში უნდა ჩატარდეს. მჩატე მექანიკური

შედგენილობის ნიადაგებს შესაძლებელია მეორე მორწყვაც დასჭირდეს მაისის შუა რიცხვებში. მოსავლის აღებისა და მინდვრიდან მისი გატანისთანავე ტარდება მორიგი რწყვა მეორე მოსავლის მისაღებად. მეოთხე რწყვა ტარდება მეორე მოსავლის აღებისთანავე, მესამე მოსავლის მისაღებად და ა.შ.

მორწყვის ნორმა ჰექტარზე დაახლოებით შეადგენს 800 მ³/ჰა-ს.

7. კარტოფილი

კარგ შედეგს იძლევა კარტოფილის მოგვიანებით რგვა, დაახლოებით ივნისის ბოლო რიცხვებში. ასეთ შემთხვევაში კარტოფილის მორწყვა აუცილებელია დარგვისთანავე, ხოლო შემდეგ დაახლოებით 2-3 ჯერ რწყვა 20 დღიანი ინტერვალებით. მორწყვის ნორმა აღწევს 500-600 მ³/ჰა-ს.

8. ბოსტნის კულტურები

ბოსტნის კულტურებს, სხვა კულტურებთან შედარებით, ნაკლებ სიღრმეზე განვითარებული ფესვთა სისტემა ახასიათებს (0,3-0,5 მ) და ამასთან დაკავშირებით მათთვის საჭიროა ხშირი და მცირე მორწყვის ნორმით რწყვა.

ბოსტნის კულტურები იყოფა ორ ჯგუფად:

- ა) სათესი კულტურები – კიტრი, ბოლოკი, სტაფილო, სხვადასხვა მწვანილი;
- ბ) სარგავი კულტურები – კომბოსტო, პამიდორი, ბადრიჯანი და სხვ.

მორწყვის ნორმა 400-500 მ³/ჰა ფარგლებში მერყეობს. რწყვის ვადები კულტურის თესვაზე ან დარგვაზე და, საბოლოოდ, აღების ვადებზეა დამოკიდებული. ბოსტნეული კულტურები დათესვის ან დარგვისთანავე ირწყვება და შემდეგ, კულტურების მიხედვით 10-20 დღეში ერთხელ უნდა მოირწყვას.

9. თამბაქო

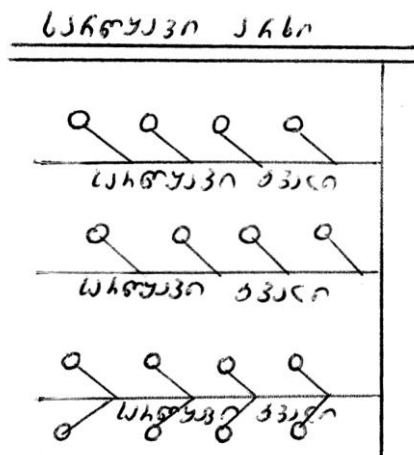
აღმოსავლეთ საქართველოში თამბაქოს მორწყვა უნდა ჩატარდეს 6-ჯერ. აქედან, პირველი რწყვა უნდა ჩატარდეს დარგვისთანავე, რომელიც აპრილის 20-დან მაისის ბოლომდე მიმდინარეობს. დანარჩენი ხუთი რწყვა ტარდება შემდეგ ვადებში: განვითარების პირველ პერიოდში – რგვიდან, დაახლოებით 5 მაისიდან ივნისის პირველ რიცხვამდე 2-ჯერ; ინტენსიური ზრდის პერიოდში, ივლისის პირველ რიცხვებამდე – ერთხელ; ყვავილობისა და პირველი სამი შეტეხვის პერიოდში – ერთხელ; ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში, აგვისტოს ბოლომდე – ერთხელ.

მორწყვის ნორმა ჰექტარზე შეადგენს 600 მ³/ჰა-ს, რგვასთან დაკავშირებული მორწყვის ნორმა – 500 მ³/ჰა.

ბაღების რწყვა

გარდა საერთოდ მიღებული წესებისა ბაღების რწყვის დროს იყენებენ აგრეთვე რწყვის სპეციალურ წესს.

ა) **ჯამებში დატბორებით რწყვა.** ამ წესს იყენებენ ხეხილის ბაღის მოსარწყავად. რწყვის პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: თითოეული ხეხილის ტანის ირგვლივ დამზადებულ ჯამს წყალს აწვდიან ნარგავთა მწკრივის ერთ-ერთ მხარეს გაკეთებული სარწყავი კვლიდან. ამისათვის ხსნიან კვლის გვერდს და მოკლე მიმწოდებელი კვლით ატბორებენ წყალს ჯამში.



ნახ.3. ჯამებში დატბორებით რწყვა

უკანასკნელში საკმაო რაოდენობის წყლის დატბორების შემდეგ, კეტავენ სარწყავი კვლიდან წყალგამოსაშვებს. ნაკადი მიყავთ შემდეგ ჯამში და ასე თანდათანობით, სარწყავი კვალი, ჩვეულებრივ, ჯამებიდან 0,5-1,0 მეტრით არის დაშორებული. წყლის ნაკადი ამ შემთხვევაში 5 ლ/წმ-ს არ აღემატება.

უკეთესია სარწყავი კვალი გატარდეს ნარგავთა მწკრივებს შორის და ერთმა მრწყველმა აწარმოოს ორმხრივი რწყვა 10 ლიტრიანი ნაკადით (ნახ.3).

ჯამებით რწყვა უკეთესია დავიწყოთ სარწყავი კვლის ბოლოდან, რაც ძალიან აადვილებს მუშაობას. სანამ ერთი წვეილი ჯამი ირწყვის, მრწყველი გადადის მეორე წვეილში, ამზადებს მეორე წვეილში წყალგადასაშვებს, წყვეტს წყლის მიწოდებას ქვედა ჯამებში დასატბორებლად და გადაუშვებს ზემოთა წვეილში. ასეთი რწყვით მრწყველი 8 საათში დაახლოებით ერთ ჰა-ს რწყავს.

ჯამებში წყლის დატბორებით ფართობი ირწყვის მხოლოდ ხეხილის ირგვლივ, ხოლო ნარგავთა შორის ფართობი მოურწყავი რჩება. სინამდვილეში კი ძველი ნარგავების ფესვთა სისტემის აქტიური ნაწილი მთავარი ფესვიდან საკმაოდ შორს მდებარეობს და თითქმის ურწყავი რჩება. ამიტომ, ეს წესი უნდა

გამოვიყენოთ 1-5 წლის ნარგავებში, ხოლო, უფრო ძველ ნარგავებში, პირიქით, მთავარი ყურადღება ნარგავთა მწკრივთაშორისი ფართობის რწყვას უნდა მივაქციოთ.

ბ) ბაღების რწყვა კვლების საშუალებით. ძველნარგავებიანი ბაღი აუცილებლად უნდა მოირწყას ისე, რომ მთელი ფართობი დატენიანდეს. ასეთ წესს წარმოადგენს მოღვარვა ან კვლებში მიშვება. უკეთესია რწყვა კვლებში მიშვებით. ამისათვის მწკრივებს შორის გამზადებთ არა თითო კვალს, არამედ რამდენიმეს – მწკრივებს შორის დატოვებული მანძილის მიხედვით ნიადაგის თვისებების გათვალისწინებით, კვლებს შორის ვტოვებთ 1,0-1,5 მეტრს, ხოლო განაპირა კვლებს ვატარებთ არაუმეტეს 1 მ დაშორებით ნარგავების მწკრივებიდან.

ბოსტნეულის მორწყვა მცირე მოედნებში დატბორებით

ცნობილია ზოგიერთი ბოსტნეულის მცირე მოედნებზე თესვა. ყოველი ასეთი ფართობი, რომელიც 2-3 მ²-დან რამდენიმე ათეულ მ²-მდე (50-60 მ²) მერყეობს, ყოველმხრივ შემოსაზღვრულია ბაზოებით. აქ მოედნების გამოყოფა წარმოებს არა თესვის შემდეგ, როგორც ეს საერთოდ არის მიღებული, არამედ თესვის წინ და უკვე დამზადებულ მოედნებზე ითესება ესა თუ ის კულტურა.

ერთდროულად, ჩვეულებრივ, რამდენიმე მოედანი ირწყვის, ვინაიდან თითო მოედანში საჭიროა 3-5 ლ/წმ და რწყვის ნაკადი ბოსტნებში, დაახლოებით, უდრის 12-15 ლ-ს წამში.

ეს წესი გამართლებულია მხოლოდ მხატე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე და ყოველად დაუშვებელია მისი გამოყენება საშუალო და მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებისათვის. ასეთ ნიადაგებზე აუცილებლად გამოყენებული უნდა იქნას კვლებში მიშვების წესი.

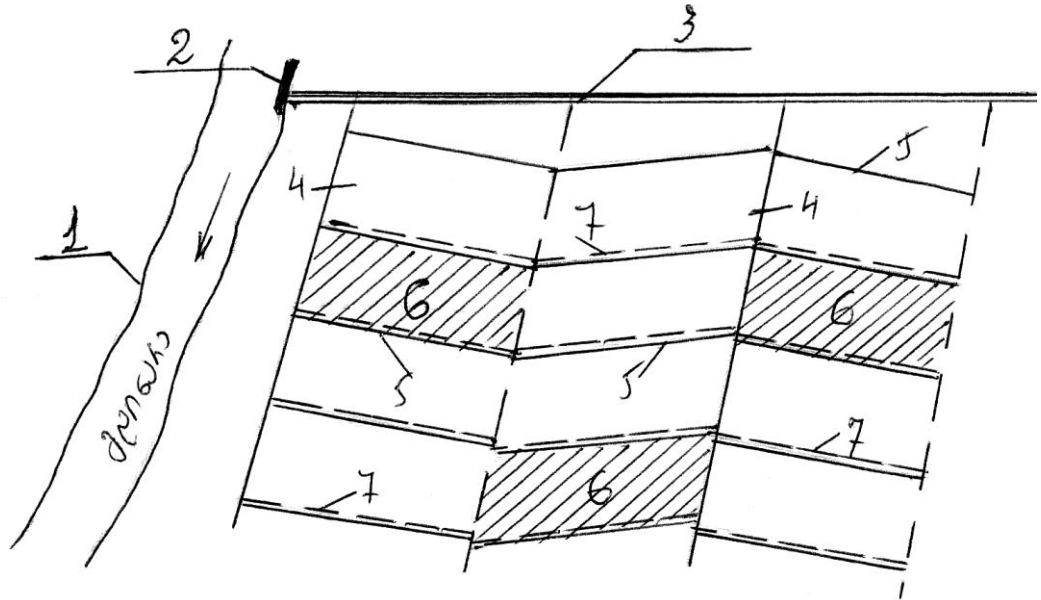
17. სარწყავი სისტემის ელემენტები

სარწყავ სისტემაში იგულისხმება სხვადასხვა რივის ბეტონისა და მიწის არხები, ჰიდროტექნიკური ნაგებობები, რომელთა დანიშნულებასაც წარმოადგენს მიიღოს წყალი სარწყავი წყლის წყაროდან და მოახდინოს მისი ტრანსპორტირება სარწყავ ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო კულტირებისათვის საჭირო რაოდენობითა და დადგენილ ვადებში.

ზედაპირული რწყვის შემთხვევაში სარწყავი სისტემა შედგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისაგან (ნახ. 4)

1. სარწყავი სისტემის მკვებავი წყარო;

2. სათავე ნაგებობა (წყალმიმღები);
3. მაგისტრალური არხი;
4. სარწყავ არხთა ქსელი;
5. წყალშემკრები ქსელი;
6. ხელოვნური ნაგებობები ქსელზე.



ნახ.4.

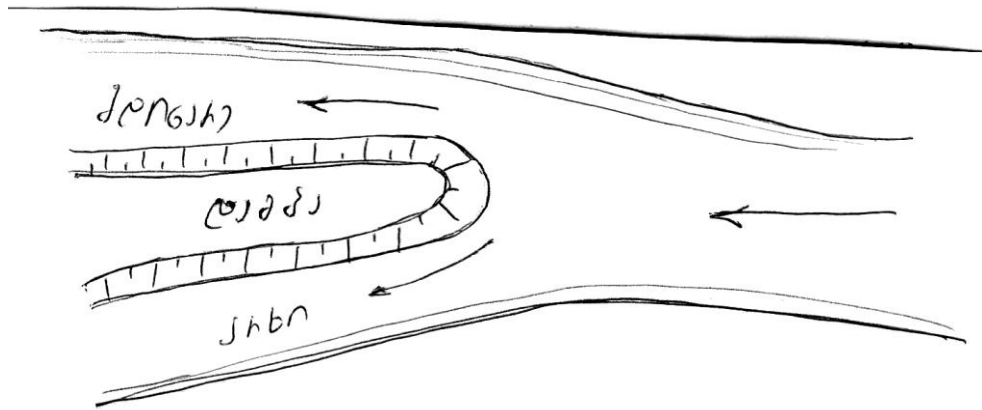
- 1 - სარწყავი სისტემის მკვებავი წყარო;
- 2 - სათავე ნაგებობა (წყალმიმღები);
- 3 - მაგისტრალური არხი;
- 4 - I რიგის განმანაწილებელი;
- 5 - II რიგის განმანაწილებელი;
- 6 - დროებითი სარწყავი ქსელი;
- 7 - წყალშემკრები ქსელი.

18. სარწყავი სისტემის წყალმიმღები

სარწყავი სისტემა, რომელიც მდინარიდან იკვებება, საჭიროებს სათავე ნაგებობის ანუ წყალმიმღების მოწყობას.

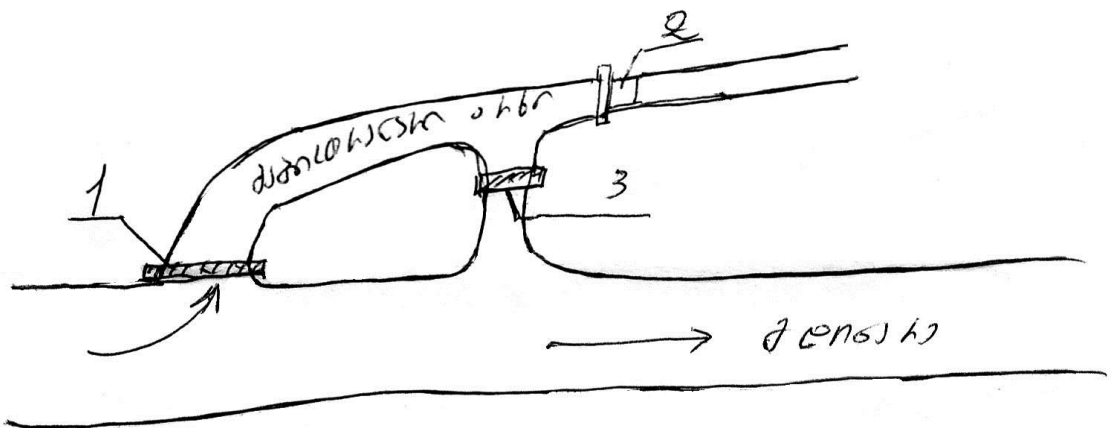
წყლის აღება მდინარიდან წარმოებს უშუალოდ, ანდა სპეციალური შემგუბებელი კაშხლის მეშვეობით. თუ მდინარის რეჟიმი უზრუნველყოფს წლის განმავლობაში სარწყავი ფართობის წყალსარგებლობის გრაფიკს და, ამასთან, წყლის მიწოდება სარწყავ ფართობზე შესაძლებელია თვითდინებით, მაშინ ჩამონადენის განხორციელება შეიძლება უკაშხალო წყალმიმღებით, წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭიროა კაშხალის მოწყობა.

ყველაზე პრიმიტიული სახე უკაშხალო წყალმიმღებისა არის მიმართველი დამბა. იგი კეთდება მრუდი მოხაზულობის, მდინარის დინების საწინააღმდეგოდ (ნახ. 5) ისე, რომ ნაწილი მდინარის ნაკადისა მიმართული იყოს არხში. ამგვარად, დამბისა და მდინარის ნაპირით იქმნება მიმყვანი კალაპოტი, რომელიც შემფეგ არხში გადადის.



ნახ.5
მდინარიდან წყლის აღება დამბის საშუალებით

უფრო სრულყოფილი სახის უკაშხალო წყალმიმღებია რაბი-რეგულატორი, რომელიც ეწეობა მდინარის ნაპირზე და მაგისტრალურ არხს მდინარესთან აერთებს (ნახ. 6).

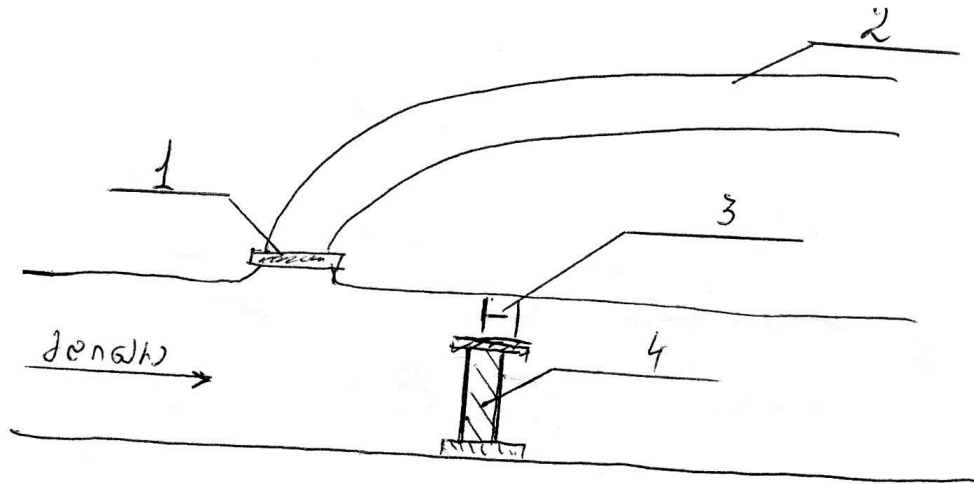


ნახ.6.
1 - რაბ-რეგულატორი; 2 - წყალ-შემტბორი; 3 - წყალსაგდები

რეგულატორს ზღურბლი უკეთდება ისეთ ნიშნულზე, რომელიც უზრუნველყოფს მდინარიდან წყლის თვითდინებით მიღებას ევგეტაციის პერიოდში ყველაზე დაბალი ჰორიზონტის დროსაც. არხში შეტანილი ნალექების წასარეცხად, რეგულატორის ქვემოთ 1-2 კილომეტრზე შენდება წყალსაგდები

ნაგებობა, რომელიც საშუალებას იძლევა არხში შემოსული ზედმეტი წყალი და ნატანი ისევ მდინარეში ჩაუშვათ.

არის შემთხვევები, როდესაც წყლის კორიზონტი მდინარეში იმდენად ეცემა, რომ საჭირო ხარჯის მიღება შეუძლებელი ხდება, მაშინ მიმართავენ ღონისძიებებს წყალმიმღებთან წყლის დონის ხელოვნურად აწევის მიზნით, რაც ხორციელდება კაშხალის საშუალებით (ნახ. 7).



ნახ.7.

- 1 – რაბ-რეგულატორი; 2 – მაგისტრალური არხი;
3 – გამრეცხი რაბი; 4 – კაშხალი

19. სარწყავი სისტემის არხების კლასიფიკაცია

თავისი დანიშნულების მიხედვით სარწყავი სისტემა იყოფა ორ ნაწილად – გამტარი ქსელი და მარეგულირებელი ქსელი. გამტარი ქსელი შეიცავს დიდი გაბარიტების არხებს, მათ შორის მთავარ მაგისტრალურ არხს, რომელიც იღებს წყალს სარწყავი წყლის წყაროდან და ანაწილებს მას სარწყავ სისტემაში. იმისათვის რომ მან მოსარწყავად მოიცვას რაც შეიძლება მეტი ფართობი და, ამასთან, რწყვა განხორციელდეს თვითდინებით, მაგისტრალურ არხს ატარებენ ტერიტორიის შემადღებულ ადგილებში.

მაგისტრალური არხიდან წყალი გადაეცემა ე.წ. მთავარ, ანუ I რიგის განმანაწილებლებს, ხოლო აქედან – II რიგის განმანაწილებლებს, საიდანაც წყალი ნაწილდება დროებით სარწყავ ქსელში.

მაგისტრალური არხი, I და II რიგის განმანაწილებლები შეადგენენ გამტარ ქსელს, რომელთა დანიშნულებაა სარწყავი წყლის გატარება სარწყავი წყლის წყაროდან სარწყავ ფართობამდე. ისინი ფართობს უშუალოდ წყალს არ ეწვდიან,

ამ დანიშნულებას ასრულებს დროებითი სარწყავი ქსელი, რომლის საშუალებითაც ხდება ნიადაგის წყლის რეგულირება და ამიტომ მას მარეგულირებელი ქსელი ეწოდება. ეს ქსელი დროებითია, ვინაიდან ყოველწლიურად გადაიხვნება ფართობთან ერთად და თესვის წინ ხდება მისი აღდგენა. გამტარი ქსელი მუდმივია, ხანგრძლივად მოქმედებს და პერიოდულად საჭიროებს მხოლოდ წმენდასა და შეკეთებას.

სარწყავი ქსელის ყოველ მუდმივ არხს ემსახურება სათანადო შემკრები არხები, რომელთა დანიშნულებაც არის რწყვის შემდეგ ფართობზე დარჩენილი ზედმეტი წყლის შეგროვება და სარწყავი ფართობიდან მოცილება – ეს ქსელი წყლის უკეთ შეკრების მიზნით უნდა განლაგდეს ჩადაბლებულ ადგილებში.

20. დროებითი სარწყავი ქსელი

წყლის უშუალო განაწილება ფართობზე ხდება დროებითი სარწყავი ქსელის საშუალებით. დროებითი სარწყავი ქსელი თესვისთანავე მზადდება, მათი მომსახურება მხოლოდ ერთი სავეგეტაციო პერიოდით ამოიწურება და მოსავლის აღების შემდეგ კვლავ გადაიხვნება.

დროებითი ქსელის შემადგენლობაში შედის: დროებითი სარწყავი არხები, (დროებითი მრწყველები), გამომყვანი კვლები და სარწყავი კვლები.

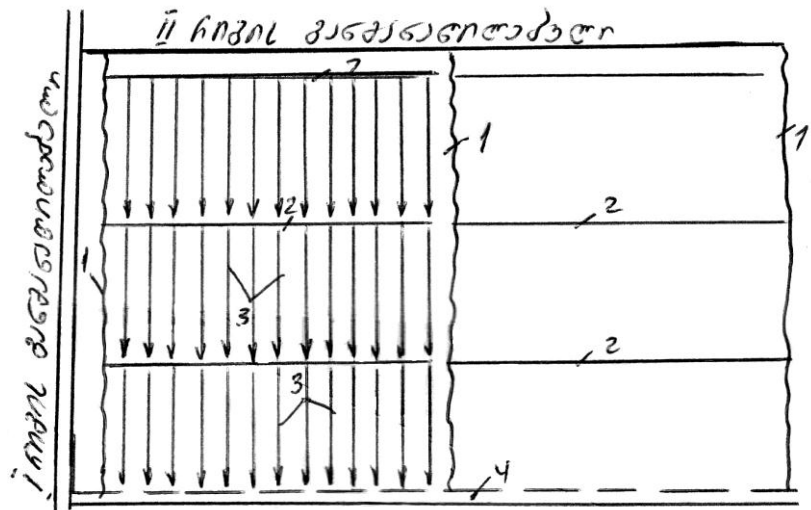
სარწყავი ფართობის ქანობის მიხედვით არჩევენ დროებითი სარწყავი ქსელის განლაგების ორ სქემას – გრძივსა და განივს.

თუ ფართობის ზედაპირის ქანობი არ აღემატება 0,001-ს, მაშინ ვიყენებთ გრძივ სქემას (ე.ი. ჰორიზონტალების მართობულად).

გრძივი სქემის დროს (ნახ. 8) დროებითი სარწყავი არხები იჭრება გრძივი მიმართულებით. ისინი წყალს ირებენ მეორე რიგის განმანაწილებლიდან ანუ საუბნო არხიდან და გადასცემენ მისგან გამომავალ გამომყვან კვლებს, ხოლო ამ უკანასკნელიდან წყალს აწვდიან სარწყავ კვლებს.

დროებითი სარწყავი არხები შეიძლება იყოს როგორც ცალმხრივი, ისე ორმხრივი მოქმედებისა. მათი სიგრძე 400-დან 1200 მ-ის ფარგლებში აიღება, მათ შორის მანძილი ანუ გამომყვანი კვლების სიგრძე შეადგენს 50-200 მ; გამომყვან კვლებს შორის მანძილი კი სარწყავი კვლების სიგრძის ტოლია, რომელიც გაანგარიშებით განისაზღვრება.

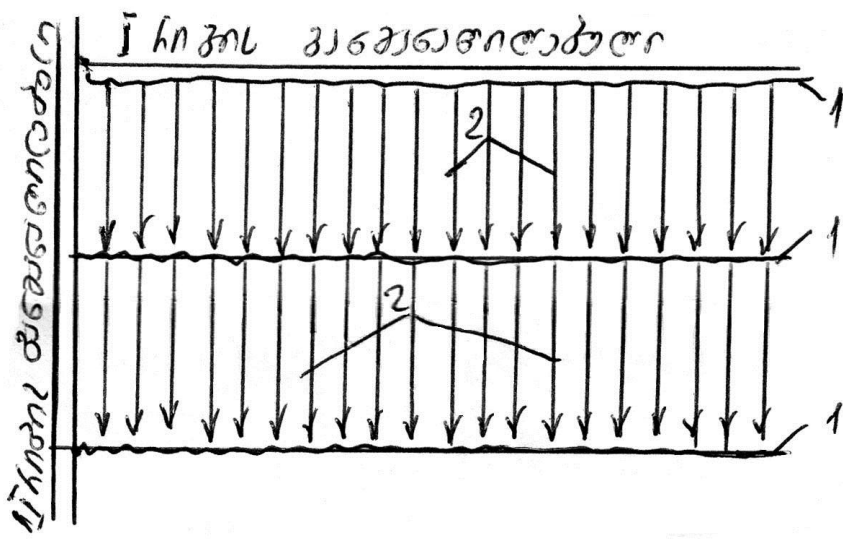
თუ ფართობის ზედაპირის ქანობი აღემატება 0,001-ს, და მოსალოდნელია არხების დახრამვა, დროებითი არხები ეწყობა ჰორიზონტალების გასწვრივ, ანუ



ნახ.8. 1 – დროებითი სარწყავი არხი; 2 – გამომყვანი კვლები; 3 – სარწყავი კვლები; 4 – წყალშემკრები არხი

განივი სქემით (ნახ. 9). ამ შემთხვევაში გამომყვანი კვლები საჭირო აღარ არის, ვინაიდან სარწყავი კვლები აღარაა დროებითი სარწყავი არხის პარალელური და მასთან თითქმის სწორ კუთხეს ქმნის. ამ შემთხვევაში დროებითი არხების სიგრძე შედარებით ნაკლები აიღება – 400-დან 1000 მეტრამდე. დროებითი არხების გამტარუნარიანობა რწყვის ნაკადის ანუ 20 ლ/წმ-ის ჯერადი უნდა იყოს, ხოლო გამომყვანი კვლებისა ერთი ან ორი რწყვის ნაკადის ტოლია და უდრის 20-40 ლ/წმ-ს.

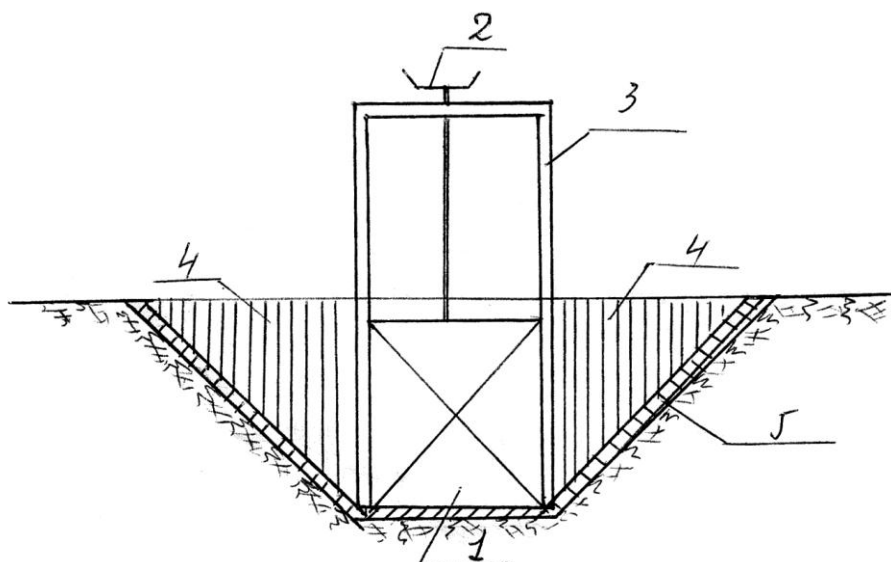
გარდა ზემოთ აღნიშნული ორი ძირითადი სქემისა, პრაქტიკაში ხშირად გვხვდება დროებითი სარწყავი ქსელის განლაგების შუალედური შემთხვევები, როდესაც დროებით სარწყავ არხებს შუალედური მდგომარეობა უკავიათ ფართობის უდიდეს და უმცირეს ქანობების მიმართულებებს შორის.



ნახ.9 1 – დროებითი სარწყავი არხი; 2 – სარწყავი კვლები

21. ნაგებობები და ბუნები სარწყავ ქსელში

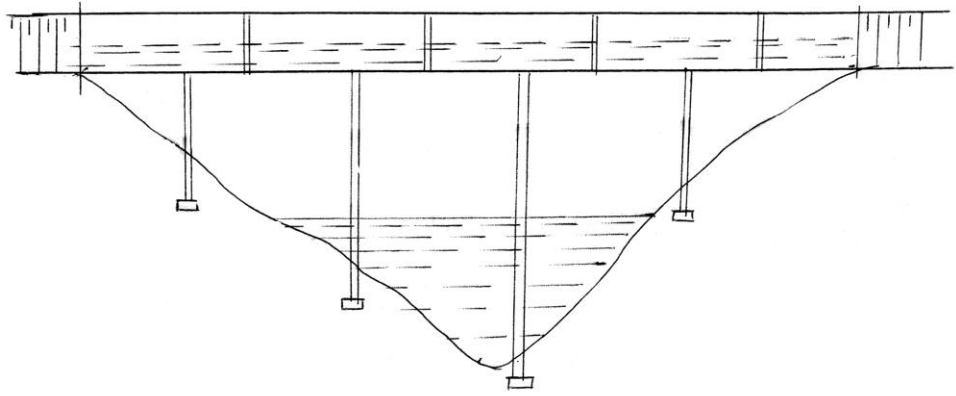
სარწყავი ქსელის აუცილებელ ნაწილს წარმოადგენს ნაგებობათა სისტემა. ერთ-ერთ ასეთ ნაგებობას წარმოადგენს რაბი თავისი ფართო რაბის დანიშნულებათა არხში წყლის რეგულირება და არხიდან, საჭიროების მიხედვით, განსაზღვრული რაოდენობით გადაშვება. იგი შედგება უძრავი ნაწილისაგან, რკინა-ბეტონის ან ხის კედლებისაგან და მოძრავი ნაწილისაგან. იგი, ჩვეულებრივ, რკინისაა, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში ხისგანაც კეთდება. ფარის აწევ-დაწევით ხდება არხში საჭირო რაოდენობის წყლის გაშვება (ნახ. 10).



ნახ.10. რაბ-რეგულატორი

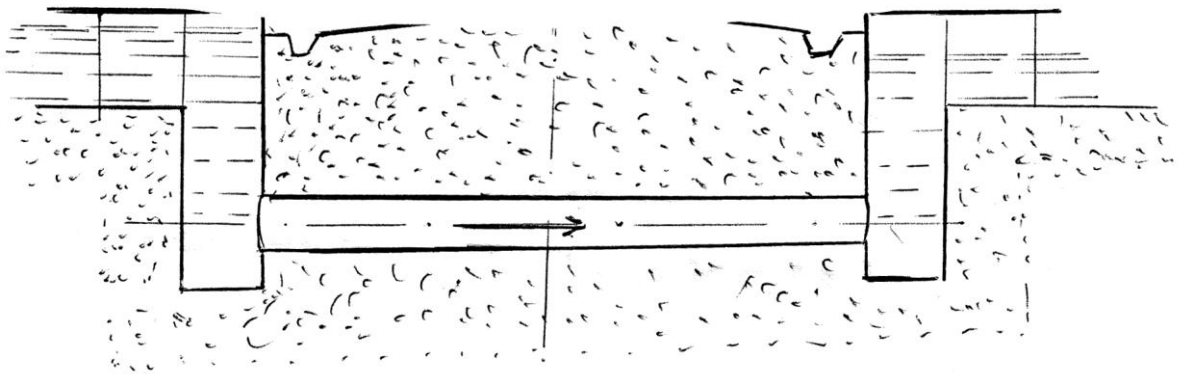
1 – ფარი; 2 – აძწე; 3 – ჩარჩო; 4 – კედელი; 5 – ბეტონის ფილები

სარწყავი ქსელის ნაგებობათა ერთ-ერთი სახეა აკვედუკი, რომლის დანიშნულებათა ხევზე ან სხვა ჩადაბლებულ ადგილებზე წყლის გადაყვანა. აკვედუკი წარმოადგენს ხიდს, რომელზედაც მოთავსებულია რკინის, ბეტონის ან ხის ღარი რომელსაც წყალი გადაჰყავს ერთი ნაპირიდან მეორეზე (ნახ.11).



ნახ.11. აკვედუკი ხევზე

ზოგჯერ, მდინარის, ხევის და გზის ერთი ნაპირიდან მეორეზე წყლის გადასაყვანად მათ ქვეშ გაყავთ ბეტონის ან რკინის სიფონის მსგავსი მილი, რომელსაც დიუკერი ეწოდება.



ნახ.12. დიუკერი გზის ქვეშ

თუ არხს დასაშვებზე მეტი ქანობი აქვს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს მისი გარეცხვა, აკეთებენ საფეხურიან წყალვარდნილს, რომლის ყოველი საფეხურის ბოლოში ეწყობა წყალჩამქრობი ჭები.

დიდი დაქანების ადგილებში ხშირად აკეთებენ აგრეთვე სწრაფდენს, რომლის ბოლოში კეთდება წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭა.

გარდა ზემოდაღნიშნული ნაგებობებისა, სარწყავ ქსელზე გეხვდება აგრეთვე მილხიდები, ხიდები და ღვარსაშვებები.

სარწყავი სისტემის ექსპლუატაციისა და მიწების რაციონალურად გამოყენებისათვის საჭიროა საგზაო ქსელი, რომელიც ოთხი სახისაა:

1. მინდვრის გზები – უბნის სარწყავი და შემკრების არხების გასწვრივ;
2. შიგასამეურნეო გზები, რომლებიც მეურნეობის ცალკეულ უბნებს აერთებენ;

3. მთავარი გზები, რომლებიც მეურნეობას გარე ცენტრთან – რკინის – გზასთან, სატვირთო პუნქტებთან და სხვ. აერთებენ;
4. საექსპლუატაციო გზები, რომლებიც საჭიროა სისტემის ძირითადი არტერიების მოვლა-შენახვისათვის, არხებისა და ნაგებობების რემონტის ჩასატარებლად. ისინი გაჰყავთ მაგისტრალური და მსხვილი გამანაწილებლების გასწვრივ. გზის ერთ მხარეს ტრაქტორის გასაგლეხად ტოვებენ 2,5 მ სიგანის ზოლს.

22. რწყვის ტექნიკა

ყველა ტექნიკურ საშუალებას, რომლის მეშვეობითაც ხორციელდება წყლის მიწოდება-განაწილება და ნიადაგის გატენიანება ეწოდება მორწყვის ტექნიკა. იგი მოიცავს სამ ძირითად საკითხს: რწყვის წესები, სარწყავი წყლის ტექნოლოგიური განაწილება და სწორი ორგანიზაცია. მორწყვის ტექნიკა ისე უნდა შეირჩეს, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი წყლის უარყოფითი გავლენა ნიადაგსა და მცენარეზე.

რწყვის ტექნიკის დადგენა უნდა მოხდეს შემდეგი მოთხოვნების გათვალისწინებით:

- ა) უზრუნველყოფილი იქნეს ნიადაგში წყლის, ჰაერაციისა და სითბოს რეჟიმი;
- ბ) შეიქმნას კოშკოვანი სტრუქტურა;
- გ) შესაძლებელი იქნეს სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების მაქსიმალური მექანიზაცია;
- დ) რაც შეიძლება მაღალი იყოს მრწყველთა შრომის ნაყოფიერება;
- ე) მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი სარწყავი წყლის დანაკარგები, გაიზარდოს სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

ამჟამად, ტექნიკური განხორციელების მიხედვით, არჩევენ რწყვის შემდეგ საშუალებებს:

- I. წყლის თვითღინებით მიწოდება (ზედაპირული მორწყვა);
- II. დაწვიმებით მორწყვა;
- III. ქვენიდაგიდან მორწყვა.

გარდა აღნიშნულისა, გამოყოფენ აეროზოლურ მორწყვას, წვეთურ მორწყვასა და სუბირიგაციას, თუმცა აეროზოლური მორწყვა შეიძლება

მივაკუთვნოთ დაწვიმებით მორწყვის, ხოლო წვეთური მორწყვა და სუბირიგაცია – ნიადაგქვეშა მორწყვის სახეობებს.

I. წყლის თვითდინებით მიწოდება (ზედაპირული მორწყვა)

რწყვის აღნიშნული წესი ყველაზე უძველესი და გავრცელებული რწყვის საშუალებაა. ამ შემთხვევაში წყლის მიწოდება-განაწილება ხდება თვითდინებით, უშუალოდ ფართობის ზედაპირზე, რაც ხორციელდება დროებითი სარწყავი კვლების, ზოლების, ჩეკებისა და სხვა ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით. ზედაპირულის მორწყვისათვის დამახასიათებელია: ნიადაგის გატენიანების შესაძლებლობა სხვადასხვა სიღრმეზე; ნიადაგის ზედა ფენების მეტ-ნაკლებად ძლიერი გრავიტაციული გატენიანება და წყლის გარკვეული მარაგის აკუმულირება ამ ფენებში, რომელსაც შემდეგ ხარჯავს ნიადაგი რწყვათაშორის პერიოდებში. ზედაპირული მორწყვის უპირატესობა რწყვის სხვა მეთოდებთან შედარებით აგრეთვე არის, რომ ნაკლებად საჭიროებს დეფიციტურ მასალებს და ტექნიკურ საშუალებებს, მარტივია, იაფი ჯდება და ადვილად ხელმისაწვდომია.

ამავე დროს, ზედაპირულ მორწყვას თან ახლავს მთელი რიგი ნაკლოვანებები: მეტად შრომატევადია, თხოულობს გაცილებით მეტ მუშახელს; ადგილი აქვს სარწყავ ქსელში წყლის მნიშვნელოვან დანაკარგებს, რის გამოც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორწყვისათვის საჭიროა მორწყვის გადიდებული ნორმების გამოყენება; დიდი ქანობების შემთხვევაში ხშირად ადგილი აქვს ნიადაგის გადარეცხვას და ეროზიული მოვლენების განვითარებას; რიგ შემთხვევებში მორწყვის შემდეგ წარმოიქმნება ნიადაგური ქერქი მთელ სველ პერიმეტრზე, რომელიც ამცირებს ნიადაგის ჰაერაციას და აძლიერებს აორთქლებას ნიადაგის ზედაპირიდან; მორწყვის სხვა წესებთან შედარებით არხთა ქსელს დიდი სიხშირე ართულებს სარწყავ ფართობზე მექანიზაციის ფართოდ გამოყენებას.

II. დაწვიმებით მორწყვა

დაწვიმებით მორწყვის დროს წყლის მიწოდება-განაწილება ხდება ფართობის ზედაპირზე მოსული ხელოვნური წვიმის სახით, რაც ხორციელდება დასაწვიმი აპარატების, აგრეგატებისა და სხვა ტექნიკური საშუალების გამოყენებით.

დაწვიმებით მორწყვის განსაკუთრებული ღირსებაა ის, რომ იგი მექანიზირებული მორწყვის წესია. მას სრული ავტომატიზაციის ფართო შესაძლებლობები გააჩნია, რაც მთლიანად გამორიცხავს ხელით შრომას. გარდა ამისა, მის დადებით მხარეებს წარმოადგენს ის, რომ წვრილი სარწყავი ქსელი საჭირო არ არის; მაქსიმალურად შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო

სამუშაოების მექანიზირებული წესით ჩატარება; სარწყავი ფართობი მთლიანად გამოყენებულია; ადგილი არა აქვს სარწყავი ქსელიდან წყლის უსარგებლო კარგვას ფილტრაციასა და აორთქლებაზე, ე.ი. მაღალია როგორც მიწის გამოყენების კოეფიციენტი, ასევე სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტი; მორწყვის ნორმები გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ზედაპირული რწყვის შემთხვევაში; დაწვიმებით რწყვა კარგ ეფექტს იძლევა დიდი ქანობებისა და რთული მთაგორიანი რელიეფის პირობებში, სადაც ზედაპირული მორწყვა შეუძლებელია, ანდა ცუდ შედეგს იძლევა ეროზიული პროცესების განვითარების გამო.

განსაკუთრებით რენტაბელია დაწვიმებით მორწყვა პერიოდულად გვალვიან რაიონებში, სადაც მორწყვა წარმოადგენს ბუნებრივი ატმოსფერული ნალექების დამატებას და რწყვის ნორმები თავისთავად მცირეა.

დიდ ეფექტს იძლევა დაწვიმებით რწყვა დამლაშებულ ნიადაგებზე, სადაც ზედაპირული რწყვა, ხშირად, ხელს უწყობს ზედა ფენებში მარილების ამოტანას და ნიადაგის ამ ფენების დამლაშებას. დაწვიმების წესით ფართობის ზედაპირზე მცირე მორწყვის ნორმით მიწოდებული წყალი ღრმა მლაშე ფენებს ვერ აღწევს და, ამრიგად, ზედა ფენებში მარილების დაგროვებას ადგილი არ ექნება.

დაწვიმება შეიძლება გამოყენებული იქნას მინერალური სასუქის შეტანის დროსაც. წყალში გახსნილი სასუქის წვიმის სახით შეტანის პროცესი მთლიანად მექანიზირებულია, ხოლო სასუქი ფართობზე თანაბრად ნაწილდება.

დაწვიმება მეტად ეფექტურია იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ქვენიდაგის წყალი ზედაპირთან ახლოს მდებარეობს. ამ შემთხვევაში, მცირე მორწყვის ნორმების გამო, თავიდანაა აცილებული დაჭაობების შესაძლებლობა.

ზედაპირული მორწყვის დროს ტენიანდება მხოლოდ ნიადაგი, დაწვიმების შემთხვევაში კი ტენიანდება არა მხოლოდ ნიადაგი, არამედ მცენარეც, რაც იწვევს ფიზიოლოგიური პროცესების აქტივიზაციას.

მიუხედავად ზემოთ აღნიშნული დადებითი თვისებებისა, დაწვიმებით რწყვას აქვს ნაკლოვანებებიც.

დაწვიმებით რწყვის ერთ-ერთ ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ მძიმე მექანიკური შედგენილობის, სუსტი წყალგამტარი ნიადაგების პირობებში, გაძნელებულია ნიადაგში წყლის შეღწევა და ფესვშემცველი ფენის გატენიანება საჭირო დონემდე. გაძნელებულია აგრეთვე რწყვა ქარიან ამინდშიც, როდესაც ქარი იტაცებს წვიმის წვეთებს და ფართობი არათანაბრად ირწყვის, ან საერთოდ მოურწყავი რჩება.

დაწვიმების მთავარ ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ის, რომ იგი საკმაოდ დიდ კაპიტალდაბანდებასთან არის დაკავშირებული და დიდი რაოდენობის ფოლადის მიღებს საჭიროებს. მაგრამ საბოლოო ჯამში ეს წესი მაინც პროგრესულია, ვინაიდან იგი მნიშვნელოვნად ამცირებს მრწყველთა რაოდენობას და აუმჯობესებს მორწყვის ხარისხს.

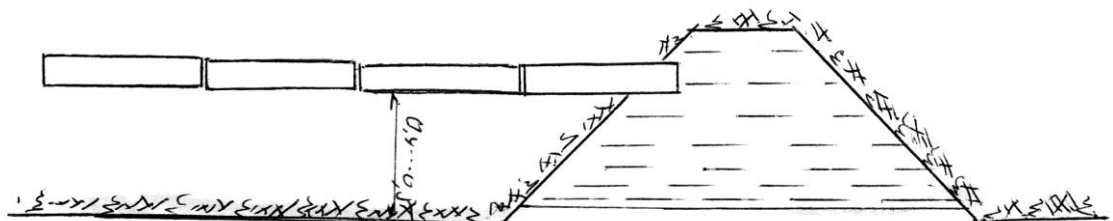
II. აეროზოლური მორწყვა

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, დაწვიმებით მორწყვის ქვესახეობას წარმოადგენს აეროზოლური მორწყვა. ამ შემთხვევაში წყლის მიწოდება-განაწილება ხდება მიწისპირა ჰაერის ფენაში ხელოვნურად წარმოქმნილი ნისლისებური წვრილდისპერსული წყლის წვეთების სახით, რის შედეგადაც მცენარისა და ნიადაგის ზედაპირი სველდება, მიკროკლიმატი უმჯობესდება და, შესაბამისად, მოსავლიანობაც მნიშვნელოვნად იზრდება. სპეციალური მანქანა-დანადგარების საშუალებით წყალს იღებენ არხებიდან ან მილსადენებიდან და დიდი დაწნევით აფრქვევენ მას ჰაერში. ქარის სიჩქარისა და მიმართულების მიხედვით წვიმის წვეთები ბურუსის სახით ვრცელდება 200-300 მეტრზე და მეტად. წყლის მიწოდება ხდება ყოველდღიურად 4-5 საათის განმავლობაში ყველაზე მაღალი ტემპერატურის პერიოდში დღის პირველი საათიდან 4-5 საათამდე, როდესაც დაბალია ჰაერის შედარებითი ტენიანობა.

რწყვის ეს სახეობა ძირითადად გამოიყენება ბოსტნეული კულტურებისა და ჩაის პლანტაციებისათვის.

III. ნიადაგქვეშა მორწყვა

ნიადაგქვეშა მორწყვის დროს წყალს აწოდებენ არა ნიადაგის ზედაპირიდან, არამედ ქვენიდაგიდან, მიწაში ჩაწყობილი მილების საშუალებით (ნახ. 13).



ნახ.13. ქვენიდაგიდან მორწყვის სქემა

ქვენიდაგიდან მორწყვა გამოიყენება ისეთი ნიადაგებისათვის, რომელშიც კარგადაა განვითარებული კაპილარები, ე.ი. მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე. ეს წესი არ გამოიყენება მხატე მექანიკური შედგენილობის

ნიადაგებზე, ვინაიდან აქ ნაკლები კაპილარობისა და დიდი წყალჟონვადობის გამო წყლის უმეტესი ნაწილი ღრმა ფენებში იჟონება და ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებით ნაკლებად მოძრაობს.

ნიადაგქვეშა მორწყვის წესს, ისე, როგორც დაწვიმებას, გააჩნია ანალოგიური ღირსებები – მაღალია მიწისა და წყლის გამოყენების კოეფიციენტები, მაქსიმალურად აკმაყოფილებს მექანიზაციის მოთხოვნებს, და, რაც მთავარია, შესაძლებელია სავეგეტაციო პერიოდში საუკეთესო ტენიანობის რეჟიმის დამყარება ნიადაგში, რაც განაპირობებს სარწყავი წყლის უაღრესად ეკონომიურ ხარჯვას.

მორწყვის ამ წესის უარყოფით მხარეებს წარმოადგენს:

ა) ზედაპირული ფენის შედარებით სიმშრალე, რაც ართულებს მდგომარეობას ახლად დათესილი ან დარგული ფართობის გატენიანების დროს.

ქვენიადაგიდან მიწოდებული წყალი ხშირად არ არის საკმარისი მცენარის აღმოცენებისათვის.

ბ) ამ წესის გამოყენება შეუძლებელია მლაშე ნიადაგებში.

მორწყვის ეს წესი ჯერჯერობით იშვიათად გამოიყენება და ისიც მცირე ფართობებზე. ამის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია შესაბამისი ტექნიკური საშუალებების არასრულყოფილობა და სიძვირე.

III.ა. წვეთური მორწყვა

წვეთური მორწყვა ერთ-ერთი ახალი და პროგრესული მორწყვის წესია ჩვენს პლანეტაზე. იგი ძირითადად გამოიყენება ცხელ და მშრალ კლიმატიან ქვეყნებში (ისრაელი, ეგვიპტე, ავსტრალია, არაბეთის ქვეყნები, აშშ, ახალი ზელანდია, შუა აზიის ქვეყნები და სხვ.).

რწყვის ასეთი წესი გულისხმობს სარწყავი წყლის მიწოდებას უშუალოდ ფესვთა სისტემის ზონაში, რაც ხორციელდება მიწაში ან მის ზედაპირზე განლაგებული პოლიეთილენის მილების საშუალებით.

ამ წესით რწყვა საშუალებას გვაძლევს მუდმივად შევინარჩუნოთ ნიადაგში ტენის სასურველი რეჟიმი, თავიდან ავიცილოთ მისი ზედმეტად გატენიანება რწყვის დროს ან გამომშრობა მორიგ მორწყვამდე. ამის გარდა, გამორიცხულია რიგთაშორისების მორწყვის აუცილებლობა, ფილტრაციაზე დანაკარგები, აორთქლება, ზედაპირული ჩამოდინება და ქარის მიერ წყლის წვეთების მოტაცება.

წვეთური რწყვის მოქმედების პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: მორწყვის წყაროდან მცირე მოცულობის ტუმბოთი წყალი მაგისტრალურ მილსადენში

შემოდის, აქედან განმანაწილებელში და შემდეგ სარწყავ მილსადენებში, რომლებზედაც დამონტაჟებულია მწვეთარები.

მწვეთარების წყლის ხარჯი საშუალოდ 4-12 ლ/სთ-ია. წვეთური მორწყვის შემთხვევაში შესაძლებელია მოსავლიანობის გაზრდა 60%-ით და უფრო მეტად. ამასთან, იგი იძლევა სარწყავი წყლის ეკონომიას 50%-ს დაწვიმებასთან და 2-3-ჯერ ზედაპირულ მორწყვასთან შედარებით.

წვეთური მორწყვის უარყოფითი თვისებებია:

- მიკროკლიმატის რეგულირების შეუძლებლობა;
- გატენიანების ზონის საზღვრებში ნიადაგის თანდათანობითი დამლაშების შესაძლებლობა;
- წყალმცენარეებით მწვეთარების დაცობის საშიშროება;
- დიდი სამშენებლო ღირსებები და სხვ.

III.ბ. სუბირიგაცია

სუბირიგაცია გულისხმობს გრუნტის წყლის დონეების რეგულირებას შემტბორავი რაბებით და სხვა ტექნიკური საშუალებებით, რის შედეგადაც ქვემოდან ზემოთ მიმართული კაპილარული წყლის ნაკადი აღწევს ნიადაგის ზედა ფენამდე და ატენიანებს მას, ე.ი. წყლის მოწოდება-განაწილება ხდება ქვენიდაგიდან კაპილარული წყლის სახით.

სუბირიგაციის გამოყენება მიზანშეწონილია ნიადაგის ტენის ორმხრივი რეგულირების მელიორაციულ სისტემებში (დამშრობ-სარწყავი).

ზემოთ აღნიშნულ რწყვის საშუალებებს თავისებური მარეგულირებელი სარწყავი ქსელი სჭირდებათ და, მაშასადამე, რწყვის ტექნიკაც, რომელიც უზრუნველყოფს ნიადაგის თანაბარზომიერ გატენიანებას.

23. რწყვის ტექნიკის ელემენტები ზედაპირული მორწყვის შემთხვევაში

ზედაპირული მორწყვის შემთხვევაში რწყვის ნორმალურად ჩასატარებლად სარწყავი ფართობი იყოფა ცალკეულ უბნებად, რომლებიც ერთდროულად ირწყვება. ამ უბანს სარწყავი მოედანი ეწოდება. ხოლო ამ მოედანზე მიშვებული წყლის ხარჯს, რომელსაც, ჩვეულებრივ, ერთი მრწყველი განაგებს, რწყვის ნაკადი ჰქვია. ორივე ერთად კი შეადგენს რწყვის ტექნიკის ელემენტებს. ამ რწყვის ტექნიკის ელემენტების სწორ შერჩევაზეა დამოკიდებული რწყვის ხარისხი. ისინი ისე უნდა შეირჩეს, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ზედაპირის ზედმეტად გადარეცხვას.

სარწყავი მოედნის ფართობი დიდ ფარგლებში მერყეობს, დაწყებული რამოდენიმე კვადრატული მეტრიდან 0,2÷0,25 ჰა-მდე, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში უფრო მეტიც. დიდად მერყეობს აგრეთვე სარწყავი მოედნის სიგრძე სიგანესთან შედარებით. თუ სიგრძე რამოდენიმე მეტრიდან დაწყებული 100-150 მ-ს აღწევს, სიგანე, საშუალოდ 20-30 მეტრს არ აღემატება.

რაც შეეხება რწყვის ნაკადს, ისიც დიდ ფარგლებში მერყეობს – დაწყებული რამოდენიმე ლიტრიდან წამში, იგი შეიძლება 100 ლიტრსაც აღწევდეს, ხოლო, ჩვეულებრივ, შეადგენს 10-40 ლ/წმ.

საქართველოსთვის რწყვის ნაკადი მიღებულია 10-15 ლ/წმ.

24. რწყვის წესები და მათი შერჩევა ზედაპირული რწყვის დროს

ნიადაგის ზედაპირზე თვითდინებით მიწოდებული წყლის განაწილების სხვადასხვა წესი არსებობს. ეს წესები ურთიერთმორის განსხვავდება ნიადაგის ზედაპირზე წყლის განაწილების ტექნიკითა და თვით ნიადაგში წყლის გავრცელების ხასიათით.

ნიადაგის ზედაპირზე მოხვედრილი წყალი თავისი სიმძიმის ძალით მოძრაობს და იგი მაღალი ადგილიდან დაბლობისკენ მიედინება, ქანობის მიმართულებით.

ნიადაგში მოხვედრილი წყლის მოძრაობა კი გაპირობებულია როგორც სიმძიმის ძალით – ზემოდან ქვემოთ, ასევე ნიადაგის კაპილარული თვისებებით, რაც იწვევს გვერდით მოძრაობასაც – ჰორიზონტალურ ფილტრაციას. ამრიგად, ზედაპირზე წყლის მოძრაობა დამოკიდებულია ფართობის ქანობზე, ხოლო ნიადაგში – მის მექანიკურ შედგენილობაზე. ასე, მაგალითად, მხატე მექანიკური შედგენილობისა და შედარებით ფხვიერ ნიადაგებში წყლის ვერტიკალური მოძრაობის სიჩქარე უფრო მეტია, ვიდრე მძიმე ნიადაგებში, სამაგიეროდ, ამ უკანასკნელს დიდადაა გავრცელებული კაპილარები, რის გამოც მეტ მანძილზე ხდება წყლის გავრცელება ჰორიზონტალური მიმართულებით.

მაშასადამე, ზემოთ აღნიშნული პირობების ცოდნა და მათი გათვალისწინება აუცილებელი და საჭიროა, რათა ფართობზე რწყვა ნორმალურად ჩატარდეს.

მორწყვასთან დაკავშირებით ნიადაგი შეიძლება დავეოთ სამ ძირითად ჯგუფად:

1. მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი, რომელიც ხასიათდება წყლის შეთვისების ნელი ტემპით, დიდი წყალტევადობით და მცირე წყალჟონვადობით;
2. საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი, რომელიც საკმაოდ სწრაფად ითვისება და უფრო მეტად ატარებს წყალს;
3. მხატე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი, რომელიც ხასიათდება ძლიერი წყალჟონვადობით და მცირე წყალტევადობით.

აგრეთვე სამ ჯგუფად იყოფა სარწყავი ფართობი ქანობის მიხედვით:

1. ძლიერი ქანობი, როდესაც $i > 0.001$;
2. საშუალო ქანობი, როდესაც $i = 0.01...0.001$;
3. მცირე ქანობი, როდესაც $i < 0.001$

ძლიერი და საშუალო ქანობის მქონე ფართობზე მიშვებული წყლის ნაკადი შედარებით თავისუფლად მოძრაობს. შეიძლება აქ ისეთი ნაკადი შევარჩიოთ, რომ ვერტიკალური ფილტრაცია და წყლის მოძრაობის სიჩქარე ფართობის ზედაპირზე ერთმანეთს დაემთხვეს, რის შედეგადაც ფართობი თანაბრად მოირწყება. ამ შემთხვევაში რწყვა მიმდინარეობს ნაკადის მოძრაობის პროცესში. სულ სხვა სურათი გვექნება მცირე ქანობის შემთხვევაში. მცირე ქანობიან ფართობზე მიშვებული წყლის იგივე ნაკადი მეტად ნელა მოძრაობს, ფართობი შედარებით მოკლე მანძილზე ირწყვის და თვით რწყვაც არათანაბარზომიერია. იმისათვის, რომ მივალწიოთ მორწყვის თანაბარზომიერებას, საჭიროა ნაკადის მაქსიმალური გადიდება, რათა შევქმნათ წყლის მოძრაობის მეტი სიჩქარე და სწრაფად მივაწოდოთ წყალი გამოყოფილ სარწყავ მოედანს, დავატოროთ წყალი მასზე იმ ვარაუდით, რომ ნიადაგში მისი ჩაჟონვა, უმთავრესად, წყლის დატოვების შედეგად ჩატარდეს.

ამრიგად, ნაკადის მდგომარეობის მიხედვით არსებული რწყვის წესები შეიძლება დავეყოთ ორ ჯგუფად.

1. რწყვა მოძრავი ნაკადით, როდესაც ძლიერი ან საშუალო ქანობია;
2. რწყვა დამდგარი წყლით, როდესაც მცირე ქანობი გვაქვს.

აღნიშნული დაჯგუფების გარდა, რწყვის წესებს ყოფენ ორ ჯგუფად ნიადაგის ზედაპირზე და თვით ნიადაგში წყლის განაწილების მიხედვით.

მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგის რწყვის დროს წყალი შეიძლება გაგატაოროთ არა მთელ ფართობზე, არამედ წინასწარ დამზადებულ კვლებში, სადაც ვერტიკალურად ჩასული წყალი, ნიადაგის დიდი კაპილარობის გამო, საკმაოდ მანძილზე გავრცელდება გვერდითი მიმართულებით და თანაბრად

განაწილება მთელ მოედანზე. იმავე შედეგს მივიღებთ საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგში, მხოლოდ იქ წყლის გვერდითი მიმართულებით გავრცელება შედარებით ნაკლები იქნება და ამიტომ, საჭიროა კვლევს შორის მანძილის შემცირება. მსუბუქ ნიადაგებზე ეს მანძილი მინიმუმამდე მცირდება და ამიტომ ასეთ ნიადაგებზე წყალი მთელ ფართობზე უნდა გატარდეს. აქედან გამომდინარეობს რწყვის წესების ორ ჯგუფად დაყოფა ნიადაგში წყლის გავრცელების სახის მიხედვით:

1. ვერტიკალური ფილტრაციის წესი;
2. ჰორიზონტალური ფილტრაციის წესი.

პირველ შემთხვევაში წყალს მოედნის მთელ ფართობზე ვატარებთ და რწყვა მიმდინარეობს ნიადაგში წყლის ვერტიკალური ფილტრაციის საშუალებით, ხოლო მეორე შემთხვევაში წყალს მხოლოდ კვლებში ვატარებთ. ვერტიკალურად ჩასული წყალი ნიადაგში გვერდითი მიმართულებით ვრცელდება ფართობის უმეტესი ნაწილი ირწყვის ე.წ. ჰორიზონტალური ფილტრაციის საშუალებით.

საბოლოოდ, როგორც ნაკადის მდგომარეობის, ასევე მის ზედაპირზე განაწილებისა და ნიადაგში გავრცელების ხასიათის მიხედვით განარჩევენ რწყვის შემდეგ ოთხ ძირითად წესს:

1. რწყვა კვლებში მიშვების წესით, ანუ ჰორიზონტალური ფილტრაციით და მოზრავი ნაკადით. რწყვის ამ წესს ვიყენებთ მძიმე ან საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგზე, როდესაც ქანობი $i > 0.001$;
2. რწყვა კვლებში დატბორების წესით, ანუ ჰორიზონტალური ფილტრაციითა და მდგარი წყლით, როდესაც ისევ მძიმე ან საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი გვაქვს და ქანობი $i < 0.001$;
3. რწყვა მოღვარვის წესით, ანუ ვერტიკალური ფილტრაციის და მოძრავი ნაკადით, რომელიც გამოიყენება ყველა სახის ნიადაგში, მხოლოდ საშუალო ან ძლიერი ქანობის პირობებში, ე.ი. როდესაც > 0.001 ;
4. რწყვა მთლიანი დატბორებით, რომელიც გამოიყენება აგრეთვე ყველა სახის ნაკადში, მხოლოდ მცირე ქანობის პირობებში, ე.ი. როდესაც $i < 0.001$.

ჰორიზონტალური ფილტრაციით რწყვის წესს მთელი რიგი უპირატესობა აქვს ვერტიკალური რწყვის წესთან შედარებით. როდესაც წყალს ფართობის მთელ ზედაპირზე ვატარებთ, რასაც ადვილი აქვს ვერტიკალური ფილტრაციით რწყვის შემთხვევაში, წყლის უშუალო ზემოქმედების შედეგად იშლება ნიადაგის

სტრუქტურა, მცირდება ყოროვნება, უარესდება აერაცია. რწყვის შემდეგ წარმოიქმნება ქერქი, რაც აღიდებს ტენის დანაკარგებს ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებაზე და აგრეთვე აძნელებს თესლის აღმოცენებას, ჰორიზონტალური ფილტრაციის წესით რწყვის შემთხვევაში კი წყალი უშუალოდ ეხება ზედაპირის მხოლოდ მცირე არეს – მხოლოდ კვლის ზედაპირის ნაწილის და ამიტომ წყლის უარყოფითი ზეგავლენა ნიადაგის თვისებებზე მინიმუმამდეა დაყვანილი. ფართობის უმეტესი ნაწილი ფხვიერ მდგომარეობაში რჩება, ნიადაგი ინარჩუნებს სტრუქტურას, წყალი გროვდება კაპილარულ ფირებში, ხოლო არაკაპილარული ფორები ჰაერს უკავია.

საქართველოს სარწყავი რაიონების უმეტესი ნაწილი საჭიროებს ჰორიზონტალური ფილტრაციით რწყვას, ე.ი. რწყვას კვლებში მიშვებით ან კვლებში დატბორებით, ხოლო შედარებით მცირე ფართობზე აუცილებელია მორვარვით რწყვა. დატბორვით რწყვა ყველაზე დაბალი რწყვის წესია და გამოიყენება მხოლოდ ბრინჯის განუწყვეტელი რწყვისას.

25. დაწვიმებით მორწყვის სისტემები

ისეთ სარწყავ სისტემებს, რომლებშიც ნიადაგის გატენიანება დაწვიმებით მორწყვის წესით წარმოებს, დაწვიმების სისტემას უწოდებენ.

დაწვიმებით მორწყვის დროს წყალს სარწყავ ფართობს აწვდიან წვიმის სახით სხვადასხვა დასაწვიმი აპარატების საშუალებით. ისინი წყალს ჰაერში აფრქვევენ ბუნებრივი ან ხელოვნური წნევის საშუალებით. ჰაერში გაფრქვეული წყალი წვიმის სახით ეცემა მცენარესა და სარწყავ ფართობს და თანაბარზომიერად რწყავს ს/ს კულტურებს.

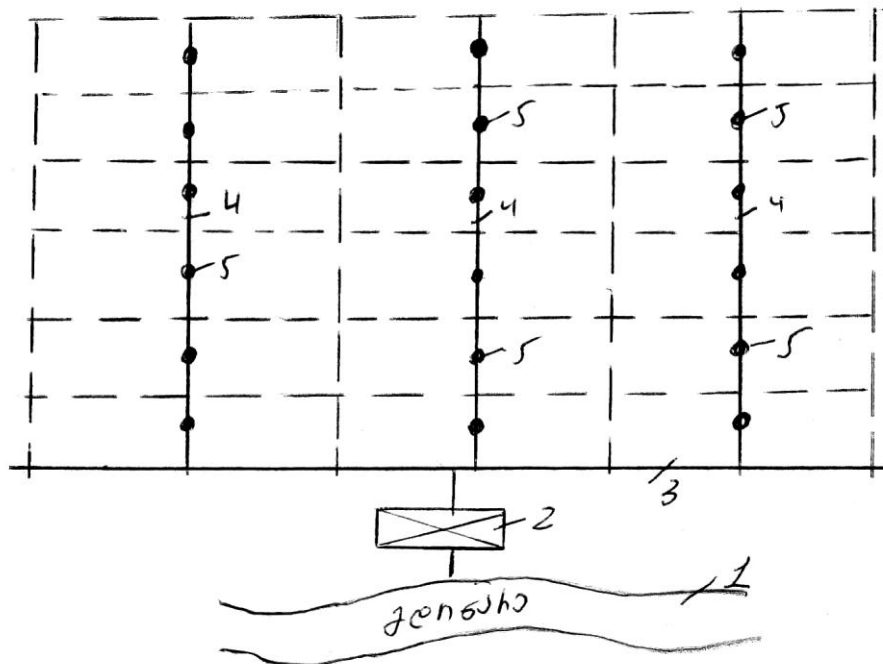
დასაწვიმი სარწყავი სისტემა შედგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისაგან: სარწყავი წყლის წყარო; მუდმივი და გადასაადგილებელი სატუმბი დანადგარები; მუდმივი ღია სარწყავი არხები და მილსადენები, დროებითი არხთა ქსელი ან ადვილად დასაშლელი მრწყველები და მილსადენები; სტაციონარული და მოძრავი დასაწვიმი მანქანები და დანადგარები, აღჭურვილი შესაბამისი ნაცმებითა და დასაშვები ჭავლიანი აპარატებით, რომელთა საშუალებითაც წარმოიქმნება ხელოვნური წვიმა. ამ ძირითადი ელემენტების სხვადასხვაგვარი შეთანაწყობით განისაზღვრება დაწვიმების მოწყობილობის კონსტრუქციებისა და სისტემების ნაირსახეობა.

სარწყავი წყლის წყაროდ შეიძლება გამოყენებული იქნას მდინარე, ტბა, არხი და სხვ. წყლის წყაროს სიღრმე უნდა აღემატებოდეს 50 სმ-ს იმ ვარაუდით, რომ წყლის შემწოვი მილი წყალში მოთავსებული იყოს არანაკლებ 30 სმ სიღრმეზე და მილის ძირამდე რჩებოდეს კიდევ არანაკლებ 30 სმ. წყლის დაწნევის შემქმნელ საშუალებას, ჩვეულებრივ, წარმოადგენს სხვადასხვა სახის ტუმბო (ცენტრიდანული, პროპელერიანი, დგუშონი და სხვ.), რომელიც მოქმედებაში მოდის ელექტრო ან შიგაწვის ძრავის საშუალებით.

დასაწვიმი სისტემების მოწყობის პრინციპის მიხედვით ვარჩევთ მორწყვის სისტემის შემდეგ სახეებს:

- ა. სტაციონარული სისტემა;
- ბ. ნახევრად სტაციონარული სისტემა;
- გ. გადასატანი სარწყავი სისტემა.

ა) სტაციონარული სარწყავი სისტემა – შედგება წყლის წყაროს, სატუმბო დანადგარის, განმანაწილებელი ქსელისა და დასაწვიმი აპარატისაგან (ნახ. 14)



ნახ.14. დაწვიმების სტაციონარული სისტემა
 1 – სარწყავი წყლის წყარო; 2 – სატუმბო დანადგარი;
 3 – მაგისტრალური (მთავარი) მილსადენი;
 4 – მეორე რიგის განმანაწილებელი; 5 – ჰიდრანტი

ძირითად ძარღვს სტაციონარულ დასაწვიმ სისტემებში, ისე როგორც ტვითლინებით მორწყვის სისტემაში, წარმოადგენს მაგისტრალური მილსადენი; მაგისტრალური არხიდან გამოდის მეორე რიგის განმანაწილებელი და ამ

უკანასკნელზე კი დადგენილია ცალკეული ჰიდრანტები – დგარათი. დგარას სიმაღლეს იღებენ 0,5...2,0 მეტრს, რომელზეც წამოცმულია დასაწვიმი აპარატი.

ბ) ნახევრად სტაციონარული სისტემებში მთავარი მილსადენი (მაგისტრალური) და სატუმბი სადგური სტაციონარული მდგომარეობაშია, ხოლო განმანაწილებელი და მასტან ერთად მთელი დასაწვიმი მოწყობილობა უნდა გადაადგილდეს ერთი პოზიციიდან მეორეზე.

დაწვიმებით რწყვის სტაციონარულ სისტემასთან შედარებით ნახევრადსტაციონარული სისტემების მშენებლობა 2-3-ჯერ იაფი ჯდება, ვინაიდან ამ შემთხვევაში მილების რაოდენობა საკმაო მცირდება – ხშირ შემთხვევაში საკმარისია გადასატანი მილების მხოლოდ ორი კომპლექტი და ზოგჯერ შეიძლება ორი სრული კომპლექტიც არ იყოს საჭირო, მაგრამ მისი ნაკლი ის არის, რომ მილების გადატანა ერთი პოზიციიდან მეორე პოზიციაზე რწყვის მთელი ციკლის განმავლობაში ხელით სრულდება და ძალზე შრომატევადია.

გ) გადასატანი სარწყავი სისტემები ეწოდება ისეთ სარწყავ სისტემებს, რომელთა ყველა ელემენტი: სატუმბი დანადგარი, მაგისტრალური განმანაწილებელი და მრწყველი მილსადენები, აგრეთვე დასაწვიმი დანადგარები მოსარწყავ ფართობზე პოზიციიდან პოზიციაზე გადაადგილება რწყვის მთელი სეზონის განმავლობაში. დაწვიმებით რწყვის გადასატანი სისტემების ნაკლად მიიჩნევა მილსადენების ხელით გადაადგილებაზე დახარჯული შრომატევადი სამუშაოები. ამის გამო გადასატანი სისტემების დანერგვა რამდენადმე შეზღუდულია, ისინი გამოიყენება მხოლოდ მცირე ფართობების (50...150 ჰა) მოსარწყავად.

ჩვენს რესპუბლიკაში დაწვიმებით რწყვის გადასატანი სისტემების გამოყენება განსაკუთრებით პერსპექტიულია მთისწინა და მთის ფერდობებზე განლაგებული მიწის ნაკვეთების მოსარწყავად.

ზემოთ აღნიშნულ დაწვიმებით რწყვის სისტემებში დანარჩენ სისტემებს შორის დიდი უპირატესობა აქვს სტანდარტულ სისტემას, ვინაიდან მოითხოვს ნაკლებ მუშახელს, მაგრამ მასზე კაპიტალური დაბანდება (საამსენებლო ღირებულება) ყველაზე დიდია და ამიტომ სტაციონარული სისტემის გამოყენება შეიძლება ჯერ-ჯერობით, მხოლოდ მაღალი ღირებულების კულტურებში (ჩაი, ვენახი, ბაღი და სხვ.).

დაწვიმების სისტემის ერთ-ერთ ძირითად მუშა ორგანოს წარმოადგენს საწვიმარი ნაცმები და დასაწვიმი აპარატები. ხელოვნური წვიმის წარმომქმნელ ისეთ საწვიმარს, რომელსაც არა აქვს მოძრავი ნაწილები, ნაცმი ეწოდება, ხოლო

იმას, რომელიც წვიმის წარმოქმნელ და ფართობზე მის გასანაწილებლად მოძრავ ელემენტებს შეიცავს – დასაწვიმი აპარატი.

წვიმის წვეთების ჰაერში გატყორცნის სიშორის , ანუ მოქმედების რადიუსის მიხედვით განარჩევენ მოკლექავლიან, საშუალოჭავლიან და გრძელჭავლიან დასაწვიმ აპარატებს. მოკლექავლიანი ანუ დაბალდაწნევიანი აპარატების მოქმედების რადიუსი 10 მეტრამდე, საშუალოჭავლიანისა – 35 მეტრამდე, ხოლო გრძელჭავლიანისა – 100 მეტრამდე და მეტიც.

დასაწვიმი ნაცმები, ჩვეულებრივ, მოკლექავლიანია, ხოლო აპარატები კი, უმეტესად საშუალო და გრძელჭავლიანები.

პირველი გრძელჭავლიანი დასაწვიმი აპარატი პოსტსაბჭოურ სივრცეში შეიქმნა საქართველოს ჰიდროტექნიკის და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში აკადემიკოს ა. დიდებულის მიერ. აპარატის მოქმედების რადიუსია 70 მ., ხოლო წყლის ხარჯი – 32 ლ/წმ-ში.

დასაწვიმი აპარატების გარდა არსებობს დასაწვიმი დანადგარები, აგრეგატები და მანქანები.

დასაწვიმი დანადგარი წარმოადგენს დასაწვიმი აღჭურვილობის კომპლექტს, რომელშიც შედის მილსადენი მასზე გაწეობილი საწვიმარი ნაცმებით ან აპარატებით. იგი წყალს რეზულობს სადაწნეო სარწყავი ქსელიდან და რწყავს პოზიციურად. პოზიციიდან პოზიციასზე გადაადგილება, ჩვეულებრივ ხელით ხდება. ასეთი ტიპის დასაწვიმ მოწყობილობებს მიეკუთვნება, მაგალითად მოკლექავლიანი დასაწვიმი დანადგარი ДКШ-04 “ვოლუანკა”, რომელიც გამოიყენება ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსარწყავად, რომელთა სიმაღლე არ აღემატება 1,2 მ-ს (გარდა ბაღებისა, ვენახების, ჩაის პლანტაციები და ციტრუსებისა); КИ-50 “რადუგა”; “სიგმა”-3-50-ДПЗ (ჩეხოსლოვაკია) და სხვ.

დასაწვიმი აგრეგატები წარმოადგენენ ჩარჩოზე დამონტაჟებულ დასაწვიმ მოწყობილობას ან გრძელჭავლიან დასაწვიმ აპარატს, რომელიც ჩამოკიდებულია ტრაქტორზე, ანდა დადგმულია თვლიან ურიკაზე, რომლის გადაადგილება ხდება ტრაქტორის ან რაიმე სხვა გამწევი ძალის მეშვეობით. ასეთი ტიპის დასაწვიმ მოწყობილობას მიეკუთვნება მაგალითად, ორკონსოლიანი დასაწვიმი აგრეგატი ДДА-100М და ДДА-100МА. აღნიშნული აგრეგატები გამოიხეულია ბოსტნეული, ბახჩეული, მარცვლეული და ტექნიკური კულტურების, აგრეთვე მრავალწლიანი ბაღახების დაწვიმების წესით მოსარწყავად, ფართობებზე, რომელთა ზედაპირის ქანობი არ აღემატება 0,0003-ს. დასაწვიმი აგრეგატია აგრეთვე ДЧП-30, რომელიც

გამოიყენება ჩაის პლანტაციების, ტექნიკური კულტურების ბაღების მოსარწყავად და სხვ.

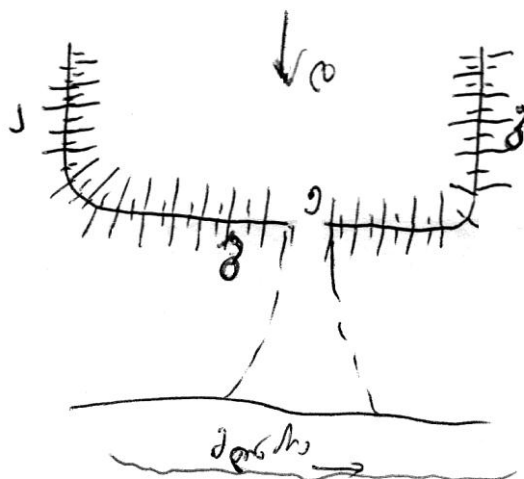
დასაწვიმი მანქანები წარმოადგენენ თვითმავალი საყრდენის ან საყრდენების მქონე დასაწვიმ მოწყობილობას. ისინი წყალს იღებენ სადაწნეო სარწყავი ქსელიდან. დასაწვიმ მანქანებს მიეკუთვნება: “ფრეგატი”, “დნეპრი”, “კუბანი”, ДДН-70, ДДН-100 და სხვ.

საქართველოში დაწვიმებით რწყვას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, რაც განპირობებულია მისი რელიეფური პირობებით. საქართველოში, როგორც უაღრესად მთაგორიან და დიდი ქანობების მქონე მხარეში, ხშირ შემთხვევაში ჩვეულებრივი თვითდინებით რწყვა ყოვლად შეუძლებელია ან მეტად ცუდ შედეგს იძლევა ეროზიული მოვლენების წარმოშობის გამო, ამიტომ აქ ძირითადად გამოიყენებული უნდა იქნას დაწვიმებით რწყვა.

26. ლიმანური მორწყვა

ლიმანი ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს ყურეს. ლიმანური რწყვა ხდება დატბორებით, რისთვისაც იყენებენ თოვლის, წვიმებისა და წყალდიდობის წყლებს.

ლიმანური რწყვა მხოლოდ გაზაფხულზე ტარდება და უმთავრესად ისეთ რეგიონებში, სადაც ატმოსფერული ნალექების სიმცირეს ადგილი აქვს სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში.



ნახ.15. ხელოვნური ერთიარუსიანი ლიმანი

ხელოვნური ლიმანი წარმოადგენს სამი მხრიდან (ა, ბ, გ) შემოფარგლულ ფართობს, რომელიც წყალს დებულობს ამაღლებულ მეოთხე (დ) მხრიდან. აქ წყალი დგება შემოფარგლულ ფართობში და ატენიანებს ნიადაგს. ნიადაგის გატენიანების შემდეგ ნარჩენ წყალს, საგდების “ე” საშუალებით გადაუშვებენ წყალმიმღებში ან ქვედა ლიმანში.

განლაგების მიხედვით შეიძლება იყოს ერთიარუსიანი და მრავალარუსიანი ლიმანი. ერთსართულიანი ისეთი ლიმანია, რომელიც შემოფარგლულია დამბების ერთი წყებით, მრავალსართულიანი კი, დამბების რამოდენიმე წყებით, რომლებიც განლაგებული არიან ერთმანეთის ზემოთ და წყალი თანმიმდევრობით გადადის ზედა იარუსიდან ქვედაში.

ლიმანური მორწყვის უარყოფითი მხარეებია: ლიმანური მორწყვით ნიადაგი სავეგეტაციო პერიოდში ტენიანდება მხოლოდ ერთხელ; ლიმანში წყლის სხვადასხვა სიღრმეზე დგომის გამო მის შიგნით გატენიანება არათანაბარია; ლიმანური მორწყვა გამოიყენება მხოლოდ მცირე ქანობებზე; მიზანშეწონილი არ არის მისი გამოყენება მსუბუქ ნიადაგებზე.

ლიმანურ მორწყვას აქვს მთელი რიგი დადებითი თვისებებიც: იგი გაცილებით იაფი ღონისძიებაა ჩვეულებრივ რწყვასთან შედარებით; ურწყავ რაიონებში ფერდობების მორწყვის შესაძლებლობა წყლის მექანიკური აწვეის გარეშე; მინიმუმამდეა დაყვანილი ეროზიული პროცესები.

27. სარწყავი ტერიტორიის ორგანიზაცია

სარწყავი სისტემის ფარგლებში მდებარე მთლიანი ფართობი (ბრუტო), შედგება ნამდვილად სარწყავი ფართობებისაგან (ნეტო) პლიუს არხებით, გზებითა და შენობებით დაკავებული ფართობი, ყველა უვარგისი მიწა და სხვ.

სარწყავი ფართობისა და მთლიანი ფართობის შეფარდებას უწოდებენ ფართობის გამოყენების კოეფიციენტს და იგი 90%-დან 25%-მდე მერყეობს. მთელი სარწყავი ფართობი ცალკეულ უბნებად იყოფა, ხოლო ისინი, თავის მხრივ, ცალკეულ თესლბრუნვის მინდვრებად იყოფიან.

სარწყავი ტერიტორიის ორგანიზაციისა და სასოფლო-სამეურნეო ათვისების პროექტის შედგენის დროს უნდა განისაზღვროს თვითეული სარწყავი უბნის ფართობი მეურნეობის სპეციფიკისა და რელიეფის გათვალისწინებით; შესაძლებელი უნდა იყოს სამუშაოთა მექანიზირებული წესით ჩატარება.

მთელ რიგ შემთხვევებში სარწყავი ქსელი ჯერ კიდევ მთლიანად ვერ აკმაყოფილებს აღნიშნულ მოთხოვნებს. მუდმივი არხების ხშირი ქსელი მეტად აბრკოლებს სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მაქსიმალურად გამოყენებას და სასარგებლო ფართობის დანაკარგი ზოგჯერ 10-12%-ს შეადგენს. მუდმივი სარწყავი ქსელი ხელს უწყობს არხების გაყოლებით სარეველა მცენარეებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მავნებლების გავრცელებას.

გამომდინარე აქედან, მაქსიმალურად უნდა შემცირდეს სარწყავ სისტემებში მუდმივ არხთა რაოდენობა, მაქსიმალურად უნდა იქნას გამოყენებული დროებითი ქსელი, რაც მკვეთრად გაზრდის სარწყავი სისტემის ეფექტს.

28. სარწყავი ფართობის მოსწორება (მოშანდაკება)

რწყვის სწორი ორგანიზაციის ერთ-ერთი დამაბრკოლებელი ფაქტორია რელიეფის უსწორმასწორობა, რაც მეტად აძნელებს რწყვის წესიერად ჩატარებას. ასეთი რელიეფის მქონე ფართობი აუცილებლად საჭიროებს მოსწორებას.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ქანობი ერთგვაროვანია და მიწის ზედაპირის უთანასწორობა მხოლოდ 5-7 სმ-ს აღწევს, სპეციალური მოსწორება საჭირო არ არის. ასეთ შემთხვევაში სრულიად საკმარისია ხნულის ჩვეულებრივი დაფარსახვა. დანარჩენ შემთხვევაში აუცილებელია ფართობის ზედაპირის სპეციალური მოსწორება.

ფართობის სპეციალური მოსწორება შეიძლება იყოს მსუბუქი და კაპიტალური. მსუბუქი მოსწორება გულისხმობს მოხნულ ფართობზე 7-10 სმ ფარგლებში არსებული უთანასწორობის მოსპობას გრეიდერით. რაც შეეხება კაპიტალურ მოსწორებას, იგი 10 სმ-ზე მეტი უთანასწორობის მოსპობას გულისხმობს და მისი ჩატარებისათვის საჭიროა წინასწარ სპეციალური პროექტის შედგენა.

29. წყლის დანაკარგები სარწყავ ძეგლში და სარწყავი სისტემის მარბი ქმედების კოეფიციენტი (მ.ჭ.კ.)

ყოველგვარი სახის ქსელს ახასიათებს წყლის დანაკარგი ამა თუ იმ რაოდენობით. არხში წყლის დანაკარგი დამოკიდებულია გრუნტის შედგენილობაზე. რაც უფრო მსუბუქი მექანიკური შედგენილობისაა გრუნტი, მით

უფრო მეტია წყლის დანაკარგი ფილტრაციის სახით და, პირიქით, გარდა ამისა, დანაკარგს ადგილი აქვს წყლის ზედაპირიდან აორთქლების სახითაც.

ორივე სახის დანაკარგი აუცილებელია და ამიტომ ფილტრაციითა და აორთქლებით გამოწვეულ დანაკარგს აუცილებელ დანაკარგს უწოდებენ. ფილტრაციის სახით დანაკარგი, აორთქლებასთან შედარებით, საკმაოდ დიდ საზღვრებს აღწევს, ხოლო აორთქლების სახით დანაკარგი შედარებით მცირეა და ამიტომ გაანგარიშებების დროს იგი მხედველობაში არ მიიღება.

ზემოაღნიშნული დანაკარგების გარდა, ადგილი აქვს აგრეთვე სარწყავი სისტემის ფარგლებში მთელ რიგ, ე.წ. შემთხვევით დანაკარგებს, როგორცაა – დაზიანებული არხიდან წყლის უსარგებლო გადაშვება, სარწყავ ფართობზე ზედმეტი წყლის გაშვება და სხვ. ყოველგვარი ასეთი სახის დანაკარგი ამცირებს სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტს. მ.კ.კ. მთელი სისტემის ფარგლებში, ჩვეულებრივ, 0,3-0,6-მდე მერყეობს. საინჟინრო სისტემებში იგი გაცილებით მეტია, ვიდრე არაინჟინრულ სისტემებში. მარგი ქმედების კოეფიციენტზე გავლენას ახდენს ნიადაგის შედგენილობა და სარწყავი ქსელის მდგომარეობა. მარგი ქმედების კოეფიციენტის განსაზღვრას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს, იგი აუცილებელია წყლით სარგებლობის გეგმის შედგენის დროს.