

წვეთური მორწყვის ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასების მეთოდები

ოლღა ხარაიშვილი-სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი,
სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი.

გიორგი ნატროშვილი-აგროინჟინერიის აკადემიური დოქტორი,
მეგი გლუნჩაძე-სტუ-ს მაგისტრანტი.

საკვანძო სიტყვები : წვეთური მორწყვა, მულჩირება, ნიადაგი, ღია გრუნტი.

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია წვეთური რწყვის მნიშვნელობა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ზრდა-განვითარებისა და მაღალი მოსავლის მიღებაში. მოცემულია წვეთური მორწყვის ტექნოლოგია; განსაზღვრულია ნიადაგში ტენიის გადაადგილების სიჩქარე, მულჩირებისა და ღია გრუნტის პირობებში; აღნიშნულია წვეთური მორწყვის ეკონომიურობა და ნათქვამია, რომ წვეთური მორწყვა მსოფლიოს მასშტაბით ერთ-ერთი უახლესი და ამავე დროს პროგრესული მეთოდია, იგი ძირითადად გამოიყენება ცხელი და მშრალი კლიმატის ქვეყნებში. აქედან გამომდინარე, მოყვანილია ისრაელის მაგალითი; გაკეთებულია სათანადო დასკვნები, რომელიც ხელს შეუწყობს წვეთური მორწყვის ფართო დანერგვას და საბოლოო ჯამში მნიშვნელოვნად აამაღლებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში მეურნეობისათვის მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც გადაწყვეტილებას განსაზღვრავს, არის საკითხის ეკონომიკური მხარე. პირველ ყოვლისა დაბანდებათა ამოგება და მიღებული მოსავლის თვითღირებულება. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევა შესაძლებლობას გვაძლევს განვაზოგადოთ ამ ტექნოლოგიის ძირითადი ეკონომიკური მაჩვენებლები, გავაკეთოთ შესაბამისი დასკვნები. მცენარეთა წვეთური მორწყვის სისტემა ძალზე მარტივია, წყლის ხარჯი მნიშვნელოვნადაა შემცირებული, ხოლო მოსავალი პრაქტიკულად იზრდება 70%-ით. ამას გარდა მცირდება დაავადებებისა და მავნებლების არეალი. წვეთური მორწყვა ერთნაირადაა ეფექტიანი, როგორც სათბურებში, ასევე ღია გრუნტში.

მცენარის ზრდა-განვითარების პროცესში უამრავი შიდა და გარე ფაქტორთა შორის წყალს, როგორც ერთ-ერთ აუცილებელ კომპონენტს პრიორიტეტული მნიშვნელობა გააჩნია. აქედან გამომდინარე, რწყვის რეჟიმის ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევას წყლის დეფიციტის პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. ჩვენი კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა საქართველოს ნახევრად არიდულ რეგიონში განლაგებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. საცდელ ნაკვეთზე გავრცელებული მდელოს ყავსიფერი ნიადაგი, რომელიც ხასიათდება მძიმე თიხნარი მექანიკური შემადგენლობით და ფიზიკური თიხის მაღალი შემცველობით (70%-ზე მეტი) ჰაერის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურა პოლიგონის ტერიტორიაზე **11⁰** აღემატება. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 210 დღეს, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი **3000⁰C-ს**, რაც ბოსტნეული კულტურების სითბოთი უზრუნველყოფაზე მიგვითითებს. ჩვენი საკვლევი ობიექტის-დიდმის საცდელი მეურნეობის ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მცირეა და 505 მმ-ს შეადგენს, დატენიანების კოეფიციენტი ივლისი-აგვისტოს თვეებში 0,29 და 0,19- ის, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ზაფხულში ადგილი აქვს ძლიერ გვალვას და ბოსტნეული კულტურების მაღალი მოსავლის მიღების ძირითად ფაქტორს მორწყვა წარმოადგენს. მორწყვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებად წვეთური მორწყვაა მიჩნეული.

წვეთური მორწყვის ტექნოლოგია ძალზე კარგად არის დამკვიდრებული უცხოეთის აგრომეურნეობებში, განსაკუთრებით კი ქვეყნებში, რომლებიც წყლის ნაკლებობას განიცდიან. კერძოდ წვეთური მორწყვის მეთოდმა ფართო გაქანება ჰპოვა ისრაელში 1950-იან წლებში, დღეს კი იგი ფართოდ გამოიყენება ღია გრუნტებში ბოსტნეულის, ხილის, ყურძნის მოსავლის მისაღებად. ამ მეთოდის უპირატესობა ისაა, რომ იგი ძალზე ეკონომიურია, აქ არ გამოიყენება მილსადენები. მისი უპირატესობებია:

1. ბოსტნეული კულტურების მოსავლიანობის ზრდა დაწვიმების მეთოდთან შედარებით 30-50 % ით;
2. აგროტექნიკურ ღონისძევათა მოხერხებულობა;
3. ბოსტნეულის 5-10 დღის ადრე დაწვიმება ჩვეულებრივ ვადასთან შედარებით;
4. წყლის 5-8 - ჯერ ნაკლები დანახარჯი;
5. ნიადაგის ეროზიისა და დამლაშების შეზღუდვა (შემცირება);
6. შედარებით კარგი ნიადაგის ჰაერაცია;

ნიადაგში ტენის მოძრაობის საანგარიშო სქემისა და თეორიული კვლევების საფუძველზე მიღებულია ნიადაგის აქტიური ფორიანობის ოპტიმალური მნიშვნელობების საანგარიშო დამოკიდებულება. განსაზღვრულია ტენის გადაადგილების სიჩქარე მულჩირებისა და ღია გრუნტის პირობებში. ასევე მიღებულია ფილტარაციის სიჩქარის წინააღმდეგობის კოეფიციენტის საანგარიშო დამოკიდებულება ფორიანობის გათვალისწინებით და მორწყვის ნორმის საანგარიშო დამოკიდებულება ნიადაგ-გრუნტების ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლების გათვალისწინებით.

წვეთური მოწყვის შემთხვევაში შედარებულია მულჩირებული და არამულჩირებული ნიადაგებისთვის მირებული რწყვის ნორმები.

მიღებული კლიმატურ და ნიადაგურ მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე შემუშავებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის ოპტიმალური რეჟიმები, ასევე ფართო რიგთაშორისი მინდვრის კულტურების მოსარწყავად, ამიტომ, როგორც რესურსდამზოგი ტექნოლოგია, ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა შავი პოლიეთილენის აფსკით მულჩირების მეთოდი წვეთურ მორწყვასთან ერთად, რომელთა კომპლექსურად მოქმედების შემთხვევაში შესაძლებელია ნიადაგის წყლის და ტემპერატურის რეჟიმების საიმედო რეგულირება. ზოგადად, წვეთურ სარწყავ სისტემაში, სარწყავ მილსადენებს შორის მანძილი დამოკიდებულია მცენარეთა რიგებს შორის მანძილზე, ხოლო მილსადენების რიგებში 40-50 მ-დან 200 მეტრამდე შეიძლება მერყეობდეს. სარწყავი მილსადენების დიამეტრი 6-20 მმ-ს შეადგენს, ხოლო მწვეთების განლაგების სიხშირე ნიადაგის სახეზეა დამოკიდებული. მაგალითად თიხნარებში იგი 2,0 – 2,5 მ-ს შეადგენს, ხოლო ქვიშნარებში 1,2-1,5 მ-ს. მწვეთარის ხარჯის ცვლილების დიაპაზონით 0,9-7-6/ს-თ საზღვრებშია მოთავსებული. ასეთი ხერხით რწყვა სავეგეტაციო პერიოდში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს, ხოლო სისტემის პროფილაქტიკისთვის შესვენებები შეიძლება განხორციელდეს 100-200 საათი მუშაობის გასვლის შემდეგ. ქვიშნარ ნიადაგებში უფრო ეფექტიანია რწყვის წარმოება ყოველდღიურად ან დღეგამოშვებით, ხოლო თიხა ნიადაგებში-კვირაში ორჯერ. უმეტეს შემთხვევაში მიზანშეწონილია ყოველდღიურად ერთხელ მორწყვა. განუწყვეტელი რწყვის აუცილებლობა იშვიათია-მხოლოდ გამომშრალი ნიადაგის გასატენიანებლად ზღვრულ ტენტევადობამდე. წყლის მიწოდება მცენარეზე ზუსტად უნდა ეთანაბრებოდეს მის ყოველდღიურ წყალმოთხოვნილებას. რწყვის ნორმა და ხანგრძლივობა, ჩვეულებრივ, განისაზღვრება წინა დღის ან წინა ხუთდღიურის (კვირის) აორთქლების მიხედვით. მისაწოდებელი წყლის რაოდენობა შეადგენს ევაპოტრანსპირაციის (შესაძლებელია მაქსიმალური ჯამური აორთქლების) 60-70%-ს, ვინაიდან ნიადაგიდან აორთქლება თითქმის გამორიცხულია და წყალი ძირითადად ტრანსპირაციაზე იხარჯება.

წვეთური მორწყვის სისტემა ზოგადად შედგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისგან: წყალმიმღები და დაწნევის შემქმნელი კვანძები, ფილტრი, მართვის პულტი, მაგისტრალური გამანაწილებელი და სარწყავი მილსადენები, მწვეთარები, რწყვის მოთხოვნილების გადამწოდი, სამართავი არმატურა, მართვის პულტა და სამართავ არმატურას შორის კავშირის არხები. სისტემაში წყლის მიწოდება და საჭირო დაწნევის შექმნისათვის უფრო ხშირად გამოიყენება მცირე სიძლიავრის ცენტრიდანული ტუმბოები. საჭირო დაწნევის შემთხვევაში იცვლება 7-28 მ-ის ფარგლებში. სისტემა კარგად მუშაობს დაბალი დაწნევის პირობებში. ამ შემთხვევაში შეიძლება გამოყენება უფრო იაფი მილებისა და დიდ დიამეტრიანი მწვეთარების, რომლებიც ნაკლებად ნაგვიანდება, მაგრამ მეორეს მხრივ, დაბალი დაწნევის დროს მისმა მცირეოდენმა ცვლილებამ შეიძლება გამოიწვიოს მწვეთარის ხარჯის მკვეთრი ცვლილება და აქედან გამომდინარე, რწყვის ტექნიკის ელემენტების შეუსაბამობა.

წვეთური რწყვის ტექნიკის ელემენტებს მიეკუთვნება: გატენიანების კერა, გატენიანებული ლაქა მიწის ზედაპირზე, გატენიანების კონტური, მწვეთარას ხარჯი, გატენიანების კერაში.

წყლის მიწოდების წერტილების განლაგების სქემა და რაოდენობა, მწვეთარების მიერ სარწყავი წყლის განაწილების სიტანაბრე, მწვეთარების განლაგება სარწყავ ფართობზე, გატენიანების ფართობი და სხვ. წვეთური მორწყვის დადებით მხარეს წარმოადგენს:

წყლით მცენარის განუწყვეტელი მომარაგების შესაძლებლობა, მოთხოვნილების შესაბამისად მნიშვნელოვანი გადახრების გარეშე, რაც უზრუნველყოფს მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის საუკეთესო წყლოვან, საჰაერო, კვებით და მიკრობიოლოგიური რეჟიმების შექმნას და მოსავლიანობის გადიდებას (20-60%-ით); სარწყავი წყლის მნიშვნელოვანი ეკონომია-საშუალოდ 50 %-ია დაწვომებასთან შედარებით და 2-3-ჯერ ზედაპირულ მორწყვასთან შედარებით; დახარჯული წყლის ერთეულზე მეტად მაღალი მოსავლის შესაძლებლობა; ნიადაგის ლოკალური გატენიანება მხოლოდ ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონაში, რაც აადვილებს მშრალად დარჩენილი მწკრივთაშორისების მექანიზებულ დამუშავებას და ამასთან ერთად ზღუდავს სარეველა მცენარეების გავრცელებას; არაა აუცილებელი ფართობის ზედაპირის მოშანდაკება და შესაძლებელია ციცაბო ფერდობების მორწყვა ისე, რომ ეროზიის საშიშროება არ იქმნება; რწყვის სრული ავტომატიზაციის შესაძლებლობა; მორწყვასთან ერთად სასუქებისა და პესტიციდების ლოკალურად შეტანა ნიადაგში (ფერტიგაცია) მცირე დოზებით, საჭირო ვადებში, რაც განაპირობებს მათ კარგად შეთვისებას და ეკონომიას; ადვილია მოწყობილობის ექსპლუატაცია და რემონტი; არაა აუცილებელი დრენაჟი; არაა აქვს ადგილი მცენარის მექანიკურ დაზიანებას.

სარწყავი წყლის ოპტიმალურად გამოყენების მიზნით ექსპერიმენტული პოლიგონის ფართობის გარკვეული ნაწილი დათმობილი იყო რესურსდამზოგი ტექნოლოგიებით ნიადაგის პოლიეთილენის აფსკის დაფარვას, რომელთა ნაპირების ფიქსირება ძირითადად ნიადაგის მიყრით იყო გათვალისწინებული, ხოლო პერფორაცია მის ფართობზე განფენის შემდეგ არის გასათვალისწინებელი. კვლევების მიზნებისა და ამოცანების მიხედვით ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრა ხდება სახნავის ფენის სხვადასხვა შრეებზე ან ფესვთა სისტემის განვითარების მთელ სიღრმეზე მცენარეთა განვითარების ფაზების ან აგროტექნიკური ღონისძიებების განხორციელების ეტაპების მიხედვით.

ნიადაგის წყლის რეჟიმი დიდად არის დამოკიდებული ნიადაგის წყლოვან თვისებებზე: წყალჭონვადობაზე, წყალტევადობაზე და წყალაწევაზე. ამ მახასიათებლების სიდიდე განისაზღვრება ნიადაგის მექანიკური და ქიმიური შედგენილობით, მისი სტრუქტურით და სიმკვრივით.

ნიადაგის წყლოვანი თვისებების შესწავლა, როგორც წესი, ხდება საველე პირობებში, თუმცა კვლევების ჩატარება შესაძლებელია ყრილ მიწაზე ლაბორატორიაში.

წყალჭონვადობის თვისება, ეს ნიადაგის თვისებაა, რომლის მეშვეობითაც იგი ჩაჟონავს და გაატარებს წყალს. ეს პროცესი ორ ნაწილად იყოფა: შეჟონვის ფაზა და ფილტრაციის ფაზა. აღსანიშნავია, რომ საველე პირობებში, ხელსაწყოების არქონის დროს, ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრა შესაძლებელია ორგანოლექტიკური მეთოდით. მაგრამ ეს მეთოდი გამოსადეგია მხოლოდ მაშინ, როდესაც საჭიროა ნიადაგის ტენიანობის ზოგადი მონაცემების განსაზღვრა, მაგალითად ნიადაგის ნიადაგის დასამუშავებლად ოპტიმალური პირობების შერჩევის დროს და ა.შ. ნებისმიერმა ფერმერმა იცის, რომ მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა მცენარეთა მორწყვა, მაგრამ დიდ ფართობზე მექანიზაციის გარეშე მისი შესრულება რთულია, ამიტომ საჭიროა გამოყენებულ იქნას მორწყვის სათანადო მოწყობილობები. აქედან გამომდინარე ეკონომიკური თვალსაზრისით განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს წვეთური მორწყვის სისტემისთვის ტექნიკური საშუალებების სწორად შერჩევასა და შემდეგ შესყიდვას.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ეკონომიკური თვალსაზრისით წვეთური მორწყვით სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანა ეფექტიანი და მომგებიანია, რასაც საზღვარგარეთის მოწინავე ქვეყნების გამოცდილებაც ადასტურებს და მისი დანერგვა ფერმერებისათვის მეტად ხელსაყრელია და მომგებიანი.

ასევე უნდა ავღნიშნოთ, რომ ჩვენი კვლევიდან გამომდინარე წვეთური მორწყვის წესი მნიშვნელოვნად ზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალს, აუმჯობესებს მის ხარისხს,

ამასთან სარწყავი წყალი დოზირებულად მიეწოდება მცენარეს, ჩვენს შემთხვევაში კვლევა ჩატარდა პომიდორსა და ნესვზე. დოზირებულად მიეწოდებოდა მათ სარწყავი წყალი და გამორიცხული იყო ის სტრესი, რომელიც წყლის სიჭარბისაგან იქნებოდა. აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მისი ნაკლი გამოვლინდა იმაში, რომ მაღალია სარწყვის კაპიტალური დაბანდება, თუმცა საბოლოო ჯამში იგი მაღალეფექტიანი და მომგებიანია.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ბზიავა კ., ინაშვილი ი., ლორია მ.- მულჩირებული ნიადაგის ტემპერატურის და ტენის განსაზღვრის ექსპერიმენტული გამოკვლევა. აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტომი XXXVI, გვ. 208-211, 2006.
2. HENSLEY, m., BOTHA, J.J., ANDERSON, J.J., VAN STADEN, P.P & DU TOIT, A.,- Optimizing rainfall use efficiency for developing farmers with limited access to irrigation water. Water Research Commission report no. 878/1/00, Pretoria, South Africa. 2000.
3. ირაკლი ყრუაშვილი, ედუარდ კურახაშვილი, ირმა ინაშვილი, კონსტანტინე ბზიავა, გიორგი ნატროშვილი- ფილტრაციის თავისებურებანი ნიადაგ-გრუნტებში. საქ. განათლ. და მეცნ. სამ., სტუ, წყალშა მეურნეობის ინსტიტუტი, სამეცნ. შრომათა კრებული N67. გვ. 226-230. 2012.
4. ირაკლი ყრუაშვილი, ედუარდ კურახაშვილი, ირმა ირანაშვილი, კონსტანტინე ბზიავა, გიორგი ნატროშვილი- ნიადაგ-გრუნტებში წყლის ფილტრაციის ანომალიებთან დაკავშირებული საკითხების შესწავლა. საქ. განათლ. და მეცნ. სამ., სტუ, წყალშა მეურნეობის ინსტიტუტი, სამეცნ. შრომათა კრებული N 67. გვ. 231-236. 2012.
5. Levan Klimniashvili, Aleksandre Davitashvili, Irma Inashvili, Giorgi Natroshvili. Determination of water movement velocity in a soil. The , Ministry of Education and Science, Water Management Institute, Scientific papers #2014.
6. ვართანოვი მ.- წყალშა მეურნეობის ეკონომიკა. 2018 წ.

Methods for assessing the economic efficiency of drip irrigation

Olga Kharaishvili – Associate Professor of Georgian Technical University,

Academic doctor of Agriculture,

Georgy Natroshvili- Academic doctor of agroengineering,

MEGI Glunchadze-master of GTU.

Key words: Open undisturbed, soil, Mulchin,,Drip irrigation

Abstract

Based on our research, we can conclude that growing agriculture economically diluted is economically efficient and profitable, which confirms the experience of developed countries in the country, and its implementation is more profitable and beneficial for farmers.

It should also be noted that the drainage irrigation system significantly increases the yield of agricultural crops due to our research and improves their quality; irrigation water is supplied with the dosage of the plant. In our case, the survey was conducted on the plant and melon. The dosage was supplied with irrigation water and excluded due to lack of water. It should also be noted that its disadvantage is that the sheet will be invested in capital, but in the end it will be highly efficient and profitable.