



ბიომრავალფეროვნებისა და დამხმარე მცენარეების ალელოპათიური შესაძლებლობების გამოყენება პომიდვრის ბიოწარმოებაში
ბერუაშვილი მზია, წერეთელი გოჩა, კერესელიძე მანანა, სარალიძე მზინაზ, წილოსანი გივი
სოფლის-მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი, თბილისი, საქართველო
mzia.beruashvili@srca.gov.ge

რეზიუმე

სტატია ეხება ორგანულ სოფლის მეურნეობაში ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელობას და არომატული ბალახოვანი მცენარეების შერეულ ნათესებსა და ნარგავებში გამოყენების შესაძლებლობების კვლევას. შესწავლილია პომიდვრის „თანამგზავრი“ სხვადასხვა მცენარის (შავი ბოლოკი, პრასი, იმერული ზაფრანა, კატაბალახა, დედოფლის ყვავილი, გულყვითელა, რეჰანი და კიტრისუნა) ზეგავლენა პომიდვრის კულტურაზე. დადგენილია, რომ პომიდვრის შერეულ ნათესში განთავსებული „თანამგზავრი“, დამხმარე მცენარეების ალელოპათიური შესაძლებლობები მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს ძირითადი კულტურის ზრდა-განვითარებაზე, მავნებელ-დაავადებებსა და მოსავლიანობაზე. მათი ზეგავლენით პომიდვრის შერეულ ნათესში მოსავლის რაოდენობა საშუალოდ 28.5 %-ით აღემატება საკონტროლო ვარიანტში (მხოლოდ პომიდორი) მიღებულ მოსავალს. დამატებით ბიოპრეპარატების გამოყენებისას კი ეს სხვაობა კიდევ უფრო მნიშვნელოვნად მატულობს. პომიდვრის კულტურის ნაკვეთის პერიმეტრზე კიტრისუნას შეთესვით მოსავლის რაოდენობა 22.8 %-ით იზრდება საკონტროლოსთან შედარებით. პომიდვრის მწკრივებში და პერიმეტრზე რეჰანთან შეთესვისას 20.2 %-ით მატულობს, ხოლო იმერული ზაფრანას შემთხვევაში სამეურნეო ეფექტიანობა 34.5 %-ს აღწევს. გარდა ამისა, პომიდვრის შერეულ ნაკვეთზე არსებული ბიომრავალფეროვნება განაპირობებს მავნე მწერების რაოდენობისა და დაავადებათა გავრცელების შეზღუდვას. კერძოდ, ბოსტნეულის მწვანე ბაღლინჯოს რიცხოვნობა 61.3 %-ით მცირდება საკონტროლოსთან შედარებით, ხოლო პომიდვრის ჩრჩილის მიერ გამოწვეული დაზიანება საცდელ ვარიანტებში მხოლოდ 2 ბალს აღწევს, მაშინ როცა საკონტროლოში, მათ შორის ქიმიური საშუალებების გამოყენების შემთხვევაშიც კი დაზიანება 5 ბალამდე იზრდება. ჩატარებული კვლევის მიხედვით, შერეულ ნათესებში ბიომრავალფეროვნება განაპირობებს ასევე საკვები ელემენტების შეთვისებისა და მინერალური კვების პირობების გაუმჯობესებას, რაზედაც მიუთითებს შთანთქმის ტევადობის გაზრდილი მაჩვენებლები.

საკვანძო სიტყვები: ბიომრავალფეროვნება, ალელოპათია, შერეული ნათესი, ბიოწარმოება

სამყაროს სიმდიდრეს და სილამაზეს მისი მრავალფეროვნება ქმნის, მრავალფეროვნებაში კი უდიდესი ადგილი და როლი ბიომრავალფეროვნებას უკავია. დღეს, როცა სხვადასხვა მიზეზის გამო ბიომრავალფეროვნება, მათ შორის, აგრობიომრავალფეროვნება მრავალი საფრთხის წინაშე დგას (ჭარბი მოპოვება, საარსებო გარემოს დეგრადაცია, ინტროდუქცირებული სახეობების გავლენა ადგილობრივ სახეობებზე, გარემოს დაბინძურება, კლიმატის ცვლილება), მისი შენარჩუნების ერთ-ერთ და უმნიშვნელოვანეს გზას ორგანული სოფლის მეურნეობა წარმოადგენს. ბიომეურნეობაში გადამწყვეტი როლი ენიჭება ბიომრავალფეროვნებას, რამდენადაც იგი განაპირობებს ბიოლოგიური სისტემების ფუნქციურ მთლიანობას და ცვალებადი პირობებისადმი სისტემის შეგუების უნარს. დიდი მნიშვნელობა აქვს შერეულ ნათესებს, სადაც ერთმანეთთან შეხამებულია მარცვლოვანი კულტურების, საკვები ბალახების, ბოსტნეულის, ვაზის, ხეხილისა თუ არომატული ბალახოვანი მცენარეების სხვადასხვა სახეობა და ჯიში. ძირითად სასოფლო-საეურნეო კულტურებთან ერთად დამხმარე, „თანამგზავრი“ მცენარეების გამოყენების შესაძლებლობების კვლევა და პრაქტიკაში დანერგვა ყოველდღიურად უფრო და უფრო მეტ აქტუალობას იძენს და ერთ-ერთ პრიორიტეტულ ადგილს იკავებს ორგანულ სოფლის მეურნეობაში (1). შერეული ნათესების მოწყობისას აუცილებელია, გავითვალისწინოთ ალელოპათიური ურთიერთობები და გავლენები. როგორც ცნობილია, ალელოპათია არის ბიოლოგიური ფენომენი, რომლის საშუალებითაც ცოცხალი ორგანიზმი წარმოქმნის გარკვეულ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს ანუ ბიოქიმიკატებს და მათი საშუალებით გავლენას ახდენს სხვა ორგანიზმების არსებობაზე, ზრდა-განვითარებასა და რეპროდუქციაზე (2). მცენარეთა ალელოპათია ერთ-ერთი სახეა მცენარეებს შორის ურთიერთშემოქმედებისა, რომელსაც შეიძლება ჰქონდეს დადებითი ან უარყოფითი ეფექტი. ორგანულ სოფლის მეურნეობაში ალელოპათიის სისტემების გამოყენება გულისხმობს როგორც ბაქტერიციდული, ფუნგიციდური და ინსექტიციდური აქტივობის მქონე, ასევე სარეველების დამთრგუნველი და ნიადაგის სტრუქტურისა და ნაყოფიერების გამაუმჯობესებელი მცენარეების გამოყენებას.

აქედან გამომდინარე, ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა სხვადასხვა დამხმარე, „თანამგზავრი“ მცენარის და მათი ალელოპათიური გავლენების შესწავლა კომიდვრის შერეულ ნათესში სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის წილკნის საცდელ ბაზაზე არსებულ ბიონაკვეთში. ალელოპათიის პრინციპების გათვალისწინებით (3) „თანამგზავრ მცენარეებად“ შეირჩა როგორც სხვა ბოსტნეული კულტურები (შავი ბოლოკი (*Raphanus sativus* var. *niger* (L.) J. Kern., პრასი (*Allium porrum* L.), ისე პესტიციდური აქტივობის არომატული მცენარეები (იმერული ზაფრანა (*Tagetes patula* L.), კატაბალახა (*Valeriana officinalis* L.), დედოფლის ყვავილი (*Tropeolum* L.), გულყვითელა (*Calendula officinalis* L.), რეჰანა (*Ocimum* L.) და კიტრისუნა (*Borago officinalis* L.).

კვლევაში გამოყენებული გვქონდა ორგანულ სოფლის მეურნეობაში, მცენარეთა დაცვასა და აგრონომიაში მიღებული მეთოდები (4).

დაავადებების გავრცელების აღრიცხვა ხდებოდა ფორმულით: $I = a/N \times 100$ (Шамрай, Глушенко, 2006), ხოლო მონიტორინგის საფუძველზე გამოვლენილ დაავადებათა იდენტიფიცირება მიმდინარეობდა ვიზუალურად და საანალიზო ნიმუშების მიკროსკოპული ანალიზებით მცენარეთა პათოლოგიაში მიღებული მეთოდებით (Agrios, 2005).

მავე მწერებისა და მათი ბიოაგენტების მონიტორინგი ტარდებოდა ვიზუალურად, მცენარეთა დაზიანების ინტენსივობის შეფასებით, მწერების რიცხოვნობის შეფასებით და სხვ., ხოლო სარეველების აღრიცხვა წარმოებდა თვალზომითი აღრიცხვის მეთოდით 4 ბალიანი შკალის გამოყენებით.

სამეურნეო ეფექტიანობის განსაზღვრა ჩატარდა მიღებული მოსავლის რაოდენობის შედარებით საცდელ და საკონტროლო ვარიანტებში ($X = (A-B)/A \times 100$).

რენტაბელობის დადგენა და ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრა განხორციელდა თითოეული ვარიანტის დანახარჯებისა და მიღებული შემოსავლების შესაბამისად.

ცდები ჩატარდა საცდელ (შეთესილი დამხმარე მცენარეებით) და საკონტროლო (შეთესვის გარეშე) ვარიანტებად თანაბარ ფართობებზე სამ-სამ განმეორებად. თითოეული ვარიანტის ერთი დანაყოფის ფართი - 50 მ².

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ალელოპათიის გავლენით შერეულ ნათესებში ბოსტნეული კულტურების მოსავლიანობა მნიშვნელოვნად მატულობს. პომიდვრის შერეულ ნათესში (კვლებში: პომიდორი „ჭოპორტულა“, პრასი, შავი ბოლოკი, რეჰანი; პერიმეტრზე: იმერული ზაფრანა, კატაბალახა, დედოფლის ყვავილი, გულყვითელა, კიტრისუნა) პომიდვრის მოსავლის რაოდენობა საცდელ ვარიანტებში ყოველწლიურად სჭარბობდა საკონტროლო ვარიანტებს. 2019-2022 წლებში ჩატარებული კვლევის შედეგები მოტანილია ცხრილ N 1-ში.

ცხრილი N 1

ბიომრავალფეროვნების და დამხმარე მცენარეების გავლენა პომიდვრის მოსავლიანობაზე შერეულ ნათესში

ვარიანტი	მოსავლის რაოდენობა* ტ/ჰა	სამეურნეო ეფექტიანობა %
პომიდვრის შერეული ნათესი დამხმარე მცენარეებით და ბიოპრეპარატებით	31.0	73.2
მხოლოდ პომიდვრის ნათესი ბიოპრეპარატებით	24.6	37.4
პომიდვრის შერეული ნათესი დამხმარე მცენარეებით ბიოპრეპარატების გარეშე	22.9	28.5

საკონტროლო - მხოლოდ პომიდვრის ნათესი ბიოპრეპარატების გარეშე	17.9	-
--	------	---

*მოსავლის რაოდენობაში მითითებულია 2019-2022 წლებში მიღებული მოსავლის საშუალო მონაცემი.



სურ.1 იმერული ზაფრანა პომიდორთან



სურ.2 კატაბალახა პომიდორთან



სურ. 3 კიტრისუნა პომიდორთან



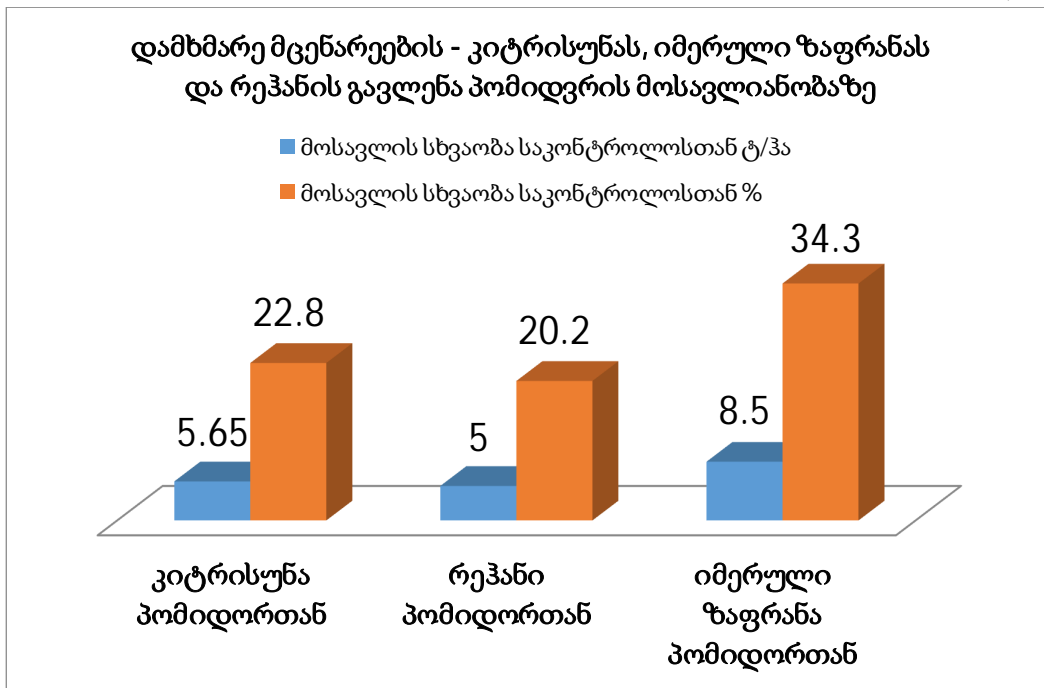
სურ.4 პომიდვრის ჩითილები შავ ბოლოკთან და გულყვითელასთან ერთად



სურ. 5 რეჰანი პომიდვრთან

4 წლიანი საშუალო მონაცემებით პომიდვრის შერეულ ნათესში მოსავლის რაოდენობა 28.5 %-ით აღემატება პომიდვრის სუფთა ნათესში (მხოლოდ პომიდორი) მიღებულ მოსავალს. თუ შერეულ ნათესში პარალელურად ბიოპრეპარატებსაც გამოვიყენებთ შედეგები კიდევ უფრო უმჯობესდება და სამეურნეო ეფექტიანობა 73.2 %-მდე იზრდება.

2023 წელს შერეულ ნათესებში ძირითად კულტურაზე უკვე ცალკეული დამხმარე მცენარის გავლენის შესწავლა დავიწყეთ. კერძოდ, შევისწავლეთ კიტრისუნას, იმერული ზაფრანას და რეჰანის გავლენა პომიდვრის მოსავლიანობაზე. გაირკვა, რომ პომიდვრის კულტურის ნაკვეთის პერიმეტრზე კიტრისუნასთან შეთესვით მოსავლის რაოდენობა 22.8 %-ით გაიზარდა საკონტროლო ვარიანტში (მხოლოდ პომიდორი) მიღებულ მოსავალთან შედარებით. პომიდვრის მწკრივებში და პერიმეტრზე რეჰანთან შეთესვისას მოსავლიანობა იზრდება - 20.2 %-ით, ხოლო იმერული ზაფრანას შემთხვევაში საკონტროლოსთან შედარებით სხვაობა 34.5 % ს აღწევს (დიაგრამა N 1).



მოსავლის მატება შერეულ ნათესში შეიძლება აიხსნას რამდენიმე ფაქტორით: პესტიციდური აქტივობის მცენარეები (კატაბალახა, იმერული ზაფრანა, რეჰანი, გულყვითელა, დედოფლის ყვავილი ანუ ნასტურცია) ავლენენ რეპელენტურ აქტივობას და აფრთხობენ მავნე მწერებს (ფრთათეთრები, ჩრჩილები, ხვატარები, ბაღლინჯოები). ამავე დროს იზიდავენ ისეთ სასარგებლო მწერებს, როგორებიცაა ჭიამაიები, ჩუხჩუხა ბუზები, ოქროთვალურები, მტაცებელი ობობები და სხვ. და თავშესაფარს წარმოადგენენ მათთვის, რომლებიც გარკვეულწილად არეგულირებენ მავნე მწერების რიცხოვნობას. კვლევამ აჩვენა, რომ პომიდვრის შერეულ ნაკვეთზე საკონტროლოსთან შედარებით მნიშვნელოვნად შემცირდა მავნე მწერების რაოდენობა. ფრთათეთრების უმნიშვნელო რაოდენობა აღინიშნა ვეგეტაციის ბოლოს, ხოლო ხვატარებიდან მხოლოდ ერთეული ეგზემპლარები დაფიქსირდა. ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა პომიდვრის შერეულ ნათესში განთავსებულ დამხმარე მცენარეთა ალელოპათიური გავლენა ბოსტნეულის ბაღლინჯოს (*Nezara viridula L.*) რიცხოვნობაზე. აღირიცხებოდა როგორც ბაღლინჯოს იმაგოების რაოდენობა კონკრეტულ ფართობზე, ასევე მის მიერ დაზიანებული ნაყოფების რაოდენობა და დაზიანების ხარისხი.



სურ. 6 ბოსტნეულის მწვანე ბაღლინჯოს დაზიანება პომიდვრის ნაყოფზე

2019-2022 წლებში ჩატარებული ოთხწლიანი კვლევის მონაცემებით თუ ვიმსჯელებთ, მავნებლის რაოდენობა პესტიციდური აქტივობის მცენარეთა ალელოპათიური ზეგავლენით პომიდვრის შერეულ ნათესში საშუალოდ 38 ერთეულით ანუ 61.3 %-ით მცირდება, რაც საკმაოდ კარგი მაჩვენებელია (იხილეთ ცხრილი N 2).

ცხრილი N 2

**დამხმარე მცენარეთა გავლენა
ბოსტნეულის მწვანე ბაღლინჯოს (*Nezara viridula* L.) რიცხოვნობაზე (2019-2022 წწ.)**

ვარიანტი	მწვანე ფაროსანას (ცალობით) რიცხოვნობა					სხვაობა საკონტროლოს თან (ცალობით)	ბიოლოგიური ეფექტიანობა (%-ებში)
	2019 წ.	2020 წ.	2021 წ.	2022 წ.	4 წლის საშუალო		
საცდელი	5	12	43	35	24	38	61.3
საკონტროლო	21	37	71	118	62	-	-

საინტერესო შედეგები გამოვლინეს დამხმარე არომატულმა მცენარეებმა 2024 წელს პომიდვრის ჩრჩილის (*Tuta absoluta* Meyrick.) მიმართ. კერძოდ, მათი ზეგავლენით პომიდვრის ჩრჩილის მიერ გამოწვეულმა დაზიანებამ საცდელ ვარიანტებში მხოლოდ 2 ბალს მიაღწია, მაშინ როცა საკონტროლო ვარიანტებში, მათ შორის ქიმიური საშუალებების გამოყენების შემთხვევაშიც კი დაზიანება 5 ბალამდე გაიზარდა.

პომიდვრის შერეულ ნათესში განთავსებული არომატული „მცველი“ მცენარეები ასევე ავლენენ ანტიმიკრობულ აქტივობას და ზღუდავენ პათოგენური მიკროორგანიზმებით გამოწვეული დაავადებების (ფიტოფტოროზი, ალტერნარიოზი, ვირუსული დაავადებები)

განვითარებას. მათი ალელოპათიური ზეგავლენით საცდელ ვარიანტებში ვირუსულ დაავადებათა გავრცელება 5-8 %-დან 1%-მდე შემცირდა.



სურ. 7 ბიომრავალფეროვნება წილკნის ბაზის ბიოაგროწარმოების სამსახურის საცდელი ნაკვეთიდან

საკვლევ ფართობებზე ნიადაგის ნიმუშების ანალიზით, დადგინდა, რომ შერეულ ნათესებში მცენარეთა მრავალფეროვნების წყალობით, გაუმჯობესებულია საკვები ელემენტების შეთვისებისა და მინერალური კვების პირობები, რაზედაც მიუთითებს შთანთქმის ტევადობის მაჩვენებლები. იხილეთ ცხრილი N 3.

ცხრილი N 3

შერეული ნათესის გავლენა ნიადაგის შთანთქმის ტევადობის მაჩვენებლებზე (2019- 2021 წლების საშუალო 3 წლიანი მონაცემი)

კულტურა	შთანთქმის ტევადობა სუფთა ნათესში (მგ.ექვ./100 გ)	შთანთქმის ტევადობა შერეულ ნათესში (მგ.ექვ./100 გ)	სხვაობა %-ებში
პომიდორი	43.6	49.5	13.5

ამდენად, პომიდვრის კულტურაზე ჩატარებული კვლევის საფუძველზე, შეიძლება ითქვას, რომ შერეული ნათესები და ალელოპათიური დამხარე მცენარეების სწორად შერჩევა საშუალებას გვაძლევს, მაქსიმალურად იქნეს გამოყენებული ფართობები, შევინარჩუნოთ

ბიომრავალფეროვნება, მოხდეს მცენარეთა მავნე ორგანიზმების მინიმუმამდე დაყვანა, გაუმჯობესდეს ნიადაგის თვისებები და გაიზარდოს მოსავლიანობა.

მიღებული შედეგები ნათლად მეტყველებს, რომ აგრობიომრავალფეროვნებისა და მცენარეთა ალელოპათიური გავლენების დახმარებით, ჩვენ შეგვიძლია, გარკვეულწილად შევზღუდოთ ქიმიური საშუალებების გამოყენება შერეულ ნათესებში, შევამციროთ მავნე მწერებისა და პათოგენების რიცხოვნობა, გავზარდოთ მოსავლიანობა და მივიღოთ ჯანსაღი და ხარისხიანი პროდუქცია, რაც ერთობ აქტუალური და პერსპექტიულია როგორც ბიომეურნეობებისათვის, ისე ზოგადად სოფლის მეურნეობის სექტორისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Miller D.A. (1996) Allelopathy in forage crop systems, *Agron. J.* 88, 854–859
2. Zeng, R. S. (2014). Allelopathy-the solution is indirect. *Journal of Chemical Ecology*, 40(6), 515–516
3. Shamrai, S.N.; Glushchenko, V.I.(2006). *Fundamentals of field research in phytopathology and phytoimmunology: textbook*. Kharkiv: KhNU named after V.N. Karazin. 64 p. (in Russian)
4. შ.ჭანიშვილი, ზ. ტყეზუჩავა და გ. ბუცხრიკიძე, (2017). „საცდელი საქმის მეთოდოლოგია მემცენარეობაში“, თბილისი, 170 გვ.
5. ზ.კარბელაშვილი, (2009). „ბიომეურნეობის საფუძვლები“. ბიოლოგიურ მეცნიერებათა ასოციაცია „ელკანა“, გამომცემლობა „ბუნება პრინტი“, თბილისი, 88 გვ.