

**არბუსკულურ–მიკორიზული სოკოების გავლენა სხვადასხვა გენოტიპის
ქართული ხორბლის ზრდა–განვითარებაზე**
ნანა ბიწაძე, სანდრო შანიძე

საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო
E-mail: n.bitsadze@agruni.edu.ge

ანოტაცია. კვლევაში წარმოდგენილია არბუსკულურ–მიკორიზული სოკოების (*Rhizophagus irregularis* და *Funneliformis mosseae*) გავლენა ქართულ ხორბლის სხვადასხვა გენოტიპებზე (*Triticum aestivum* var. *lutescens* (Alef.) Velican - 'ზეზოსტაია 1'; *Triticum carthlicum* Nevski- 'დიკა).

ცდების შედეგად დადგინდა, რომ არბუსკულურ–მიკორიზული სოკოები გავლენას ახდენენ როგორც საგაზაფხულო, ისე საშემოდგომო ხორბლის ზრდა–განვითარებაზე. მიკორიზული სოკოების ცალკ–ცალკე და ერთობლივმა გამოყენებამ განსხვავებული გავლენა მოახდინა ხორბლის ზრდასა და ბიომასის დაგროვებაზე. დიდი ბიომასის წარმოქმნა ორივე ჯიშის ხორბალში აღინიშნა *F. mosseae*-ს გამოყენების შემთხვევაში. მიკორიზების ერთობლივი გამოყენებისას უფრო ხშირად ვლინდებოდა ანტაგონისტური ეფექტი, რაც მცენარეთა ბიომასის შემცირებაში გამოიხატებოდა.

არბუსკულურ–მიკორიზული სოკოები ობლიგატი ბიოტროფი ორგანიზმები არიან, რომლებიც სიმბიოზში არიან მრავალ, სოფლის მეურნეობისთვის მნიშვნელოვან კულტურასთან. (Smith & Read 1997). მიკორიზული სიმბიოზი ეფუძნება საკვები ნივთიერებების ორმხრივ გაცვლას მცენარესა და სოკოს შორის. სოკო იღებს მცენარის ფოტოსინთეზის შედეგად სინთეზირებულ ნივთიერებებს მცენარისგან, ხოლო მცენარე სოკოს საშუალებით იღებს მეტ წყალსა და მინერალურ ნივთიერებებს. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, სოკო ეხმარება მცენარეს ფოსფორის, აზოტის, სპილენძის, რკინის და სხვა მინერალების მიწოდებაში. (Gerdemann 1964). კვების გარდა, ცნობილია, რომ

ეფექტური მიკორიზული სოკოები მცენარეებს ეხმარებიან აბიოტური ფაქტორებისგან გამოწვეული სტრესის დაძლევაში (Smith & Read 1997), და ასევე ზრდიან მათ გამძლეობას ნიადაგის პათოგენების მიმართ (Poza et al. 1999).

საქართველო, როგორც ხორბლის მოშინაურების ადგილი ცნობილია ხორბლის სახეობრივი და ჯიშობრივი მრავალფეროვნებით, თუმცა არ არის შესწავლილი ადგილობრივი ხორბლის ჯიშებსა და მიკორიზებს შორის ურთიერთქმედება.

საკვანძო სიტყვები: მიკორიზა, ხორბალი, სიმბიოზი, ანტაგონიზმი

მიზნები და ამოცანები.

კვლევის მიზანი იყო ძველი და თანამედროვე ჯიშების შედარებითი შესწავლის მიზნით არბუსკულურ-მიკორიზული სოკოების (*Rhizophagus irregularis* და *Funneliformis mosseae*) ხორბლის ზოგიერთი ქართული გენოტიპზე გავლენის შესწავლა მცენარეთა ზრდა-განვითარებასა და ბიომასის დაგროვებაზე.

მასალები და მეთოდები.

ხორბლის გენოტიპები.

ცდისთვის გამოყენებული იქნა ხორბლის ორი გენოტიპი: ზამთრის *Triticum aestivum* var. *lutescens* (Alef.) Velican - „ბეზოსტაია 1“ და საგაზაფხულო ჯიშში *Triticum carthlicum* Nevski. -, „დიკა“).

არბუსკულურ-მიკორიზული სოკოები.

ნიადაგში შესატანად გამოყენებული იქნა არბუსკულურ-მიკორიზული სოკოების *Rhizophagus irregularis* და *Funneliformis mosseae* – ს კომერციულად ხელმისაწვდომი შტამები, “INOC” და “MycAgro Lab” –ის მიერ წარმოებული.

ექსპერიმენტის დიზაინი.

ერთლიტრიანი ქოთნები ავსებული იქნა ქვიშით და ვერმიკულიტით 1:1 შეფარდებით და 10% ქვიშაში გამრავლებული მიკორიზული სოკოები *Rh. irregularis* და *F. mosseae* დაემატა თითოეულ ქოთანს. ცდის ერთ-ერთ ვარიანტად საცდელი მცენარეების ქოთნებს დაემატა ორივე მიკორიზული სოკოს ნარევი. საკონტროლო ვარიანტში ქოთნებს დაემატა სტერილური ქვიშა მიკორიზის გარეშე.

3 დღის გაღვივებული ხორბლის მარცვლები ჩაითესა წინასწარ მომზადებულ ქოთნებში. ცდის თითოეულ ვარიანტი 5 გამეორებით გაკეთდა.

ექსპერიმენტი მოიხსნა ჩათესვიდან და ინოკულაციიდან 3 კვირის შემდეგ.

ცდა მიმდინარეობდა სათბურში. ჰაერის ტემპერატურა 17 დან 29 °C ფარგლებში მერყეობდა, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა 40–76% . ცდა მიმდინარეობდა ივლისი-აგვისტოს თვეებში.

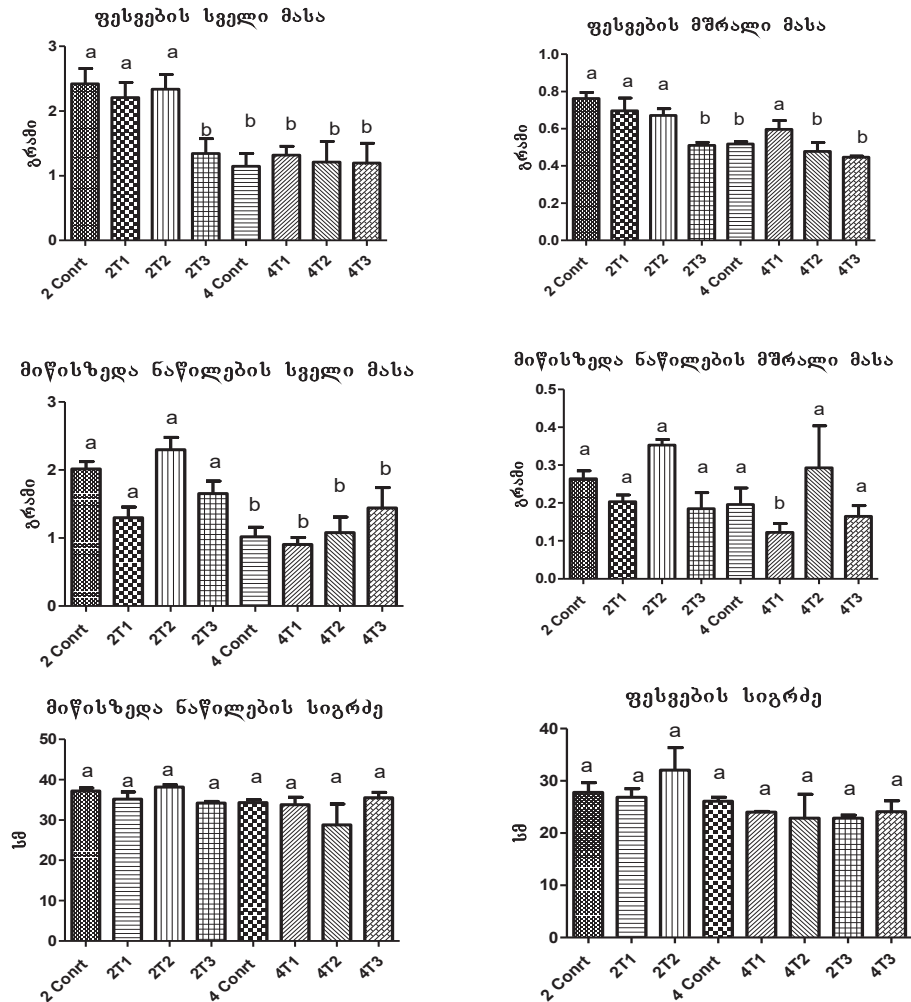
იმისათვის რომ შეგვესწავლა არბუსკულურ-მიკორიზული სოკოების გავლენა ხორბლის სხვადასხვა გენოტიპზე ამისათვის ცდის დასრულებისას აღირიცხა ხორბლის გენოტიპების ფესვებისა და მიწისზედა ნაწილების ზომა და სველი და მშრალი წონა.

სასუქი: მცენარეების გამოსაკვებად გამოყენებული იქნა მინერალური საკვები, კერძოდ კი კნოპის ხსნარის ფორმულა, მცირედი ცვლილებებით. კერძოდ კი შემცირებული იქნა ფოსფორის შემცველობა, სუბსტრატში ფოსფორის დეფიციტის სიმულაციისთვის.

სტატისტიკური ანალიზი.

მონაცემები დამუშავდა ანალიზების ვარიანტის და ტუკის პოსტ ტესტის საშუალებით, სტატისტიკური პროგრამით GraphPad Prism version 5.00, San Diego California USA, www.graphpad.com”.

შედეგები.



სურ.1. მცენარეთა ბიომასების და მიწისზედა ნაწილების და ფესვების სიგრძეების შედარება ორი მიკორიზული სოკოთი ინოკულირებული ხორბლის სხვადასხვა გენოტიპების მაგალითზე, დათესვიდან და ინოკულაციიდან 3 კვირის შემდეგ; (2 და 4 არის *Tr. aestivum var. lutescens* - 'ბეზოსტაია 1' და *T. carthlicum* Nevski. 'დიკას' შესაბამისად); T1 აღნიშნავს *Rh. irregularis*-ით ინოკულირებულ მცენარეებს; T2 – *F. mosseae*-ით ინოკულირებულ მცენარეებს, T3 - *Rh. irregularis* და *F. mosseae*-ს ნარევით ინოკულირებულ მცენარეებს (1:1) შეფარდებით.

„ბეზოსტაია 1“ –ის შემთხვევაში გამიკორიზიანებული მცენარეების ფესვების სველი წონა ყველა შემთხვევაში დაბალი იყო კონტროლთან შედარებით და 'დიკას' შემთხვევაში *Rh. Irregularis*-ით ინოკულირებულის მასა ოდნავ დიდია, *F. mosseae* გამიკორიზიანებული მცენარეების ფესვის სველი წონა კი მცირე იყო კონტროლთან შედარებით. 'ბეზოსტაია 1' – ის შემთხვევაში სოკოების ნარევის გამოყენება გამოიწვია ფესვების განვითარების მნიშვნელოვანი ინჰიბირება მცენარეებში ($P < 0.05$). 'დიკას' შემთხვევაში ინჰიბირება, ასევე, სახეზე იყო, თუმცა მონაცემები არ იყო სტატისტიკურად განსხვავებული.

ფესვების მშრალი წონის განსაზღვრისას, ასევე, აღინიშნა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება 'ბეზოსტაია 1' –ის შემთხვევაში, როდესაც მიკორიზული სოკოების ნარევის ფონზე გაზრდილი მცენარის ბიომასა ნაკლები იყო კონტროლთან

შედარებით. 'დიკა'-ში კი მნიშვნელოვნად დიდი ბიომასის წარმოქმნა დაფიქსირდა *Rh. irregularis*. – ით ინოკულირებული მცენარის შემთხვევაში, კონტროლთან შედარებით.

ხორბლის ორივე გენოტიპებში მიწისზედა ნაწილების სველი ბიომასა უფრო მაღალი იყო *F. mosseae* – თი ინოკულირებული მცენარეების შემთხვევაში, კონტროლთან შედარებით. 'ბეზოსტაია 1' –ის შემთხვევაში მიკორიზების კომბინირებულმა გამოყენებამ დაბალი შედეგი აჩვენა, ხოლო 'დიკა'–ს შემთხვევაში შედეგები ოდნავ მაღალი იყო ვიდრე სოკოების ცალკე-ცალკე გამოყენებისას ($P>0.05$).

მიწისზედა ნაწილების მშრალი წონა იყო ნაკლები, ვიდრე კონტროლი *Rh. irregularis* –ის გამოყენებისას და ეს სხვაობა სტატისტიკურად სარწმუნო იყო 'დიკა'–ს შემთხვევაში. *F. mosseae* – ცალკე გამოყენებისას მიწისზედა ნაწილების მშრალი წონა უფრო დიდი იყო. ორი მიკორიზული სოკოს ერთად გამოყენებისას ორივე გენოტიპის მიწისზედა ნაწილების ბიომასები დაბალი იყო ვიდრე სოკოს ცალკე გამოყენების შემთხვევაში, თუმცა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა არ დაფიქსირდა ($P>0,05$).

მიწისზედა ნაწილების სიგრძე იგივე იყო ყველა გამოცდილი გენოტიპის შემთხვევაში. ყველაზე მაღალი იყო 'ბეზოსტაია 1' –ის ჯიშის მცენარეები, რომლებიც *F. mosseae* –თი იყვნენ ინოკულირებულები და ყველაზე დაბლები *F. mosseae* –თი ინოკულირებული 'დიკა' – ს ჯიშის მცენარეები. მონაცემები სტატისტიკურად არ განსხვავდებოდა კონტროლისგან ($P>0.05$).

ფესვების სიგრძე იყო ყველაზე მაღალი *F. mosseae* –თი ინოკულირებულ 'დიკა'–ს შემთხვევაში, თუმცა მონაცემები არ განსხვავდებოდნენ სტატისტიკურად ($P>0.05$). (სურ. 1)

დასკვნები

ექსპერიმენტებმა აჩვენეს, რომ მიკორიზულ სოკოებს გავლენა აქვთ ჩვენს მიერ გამოცდილ, ხორბლის, როგორც ზამთრის, ისე საგაზაფხულო ჯიშების ზრდა-განვითარებაზე. ორი მიკორიზული სოკოს ერთობლივ და ცალკე გამოყენებას სხვადასხვა შედეგი ქონდა ხორბლის სხვადასხვა გენოტიპის შემთხვევაში. *Rh. irregularis* და *F. mosseae* სხვადასხვანაირად მოქმედებდა ხორბლის სხვადასხვა გენოტიპებში. *F. mosseae* –ს გამოყენებისას აღინიშნა ყველაზე დიდი ბიომასის წარმოქმნა. ორი მიკორიზული სოკოს ერთობლივი გამოყენებისას კი აღინიშნა ნეგატიური ეფექტი და მცენარეთა ბიომასის შემცირება.

ლიტერატურა.

1. Gerdemann JW (1964). The effect of mycorrhizas on the growth of maize. *Mycologia* 56, 342–349.
2. Pozo MJ, Zcon-Aquilar C, Dumas-Gaudot E & Barea JM (1999). Beta-1,3-glucanase activities in tomato roots inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi and/or *Phytophthora parasitica* and their possible involvement in bioprotection. *Plant Science* 141, 149–157.
3. Smith SE & Read DJ (1997) *Mycorrhizal Symbiosis*. 2nd edition. Academic Press, San-Diego, California, 9-126 and 377-470.

EFFECT OF ARBUSCULAR-MYCORRHIZAL FUNGI (AMF) ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF DIFFERENT GEORGIAN WHEAT GENOTYPES

Nana Bitsadze, Sandro Shanidze

Agricultural University of Georgia, Tbilisi 1059, Georgia,

E-mail:n.bitsadze@agruni.edu.ge

Summary

The research is presenting influence of (AM) fungi (*Rhizophagus irregularis* and *Funneliformis mosseae*) on different Georgian wheat genotypes (*Triticum aestivum* var. *lutescens* (Alef.) Velican - 'Bezostaia 1'; *Triticum carthlicum* Nevski. - 'Dica').

Experiments showed that AM fungi have an influence on wheat growth and development of both spring and winter wheat. Single and combined application of two AM fungi *Rh. irregularis* and *F. mosseae* has a different response on wheat plants. It was detected higher biomass production in case of application of *F. mosseae*. In case of simultaneous application mostly was detected antagonistic effect as it was observed a reduction of plant biomass.

Key words: Mycorrhizae, wheat, symbiosis, antagonism