

სსიპ - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ტექნოლოგიური ფაკულტეტი

აგროეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტი



ჯიმშერ დიასამიძე

**ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურების დომინანტი პათოგენების
გამოვლენა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავება შიდა და
მაღალმთიანი აჭარის პირობებში**

სპეციალობა: მცენარეთა დაცვა

(წარდგენილი აგრარულ მეცნიერებაში დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად)

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი,

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი,

პროფესორი: ოთარ შაინიძე

ბათუმი - 2019

მე, ჯიმშერ დიასამიძე, როგორც წარდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

ჯიმშერ დიასამიძე -----

დეკემბერი, 2019 წ.

სადისერტაციო ნაშრომის დაცვა შედგება 2019 წლის 13 დეკემბერს, 15 საათზე, შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ტექნოლოგიური ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს მიერ შექმნილი სადისერტაციო კომისიის სხდომაზე. მისამართი, ბათუმი ნინოშვილის ქ. №35, უნივერსიტეტის II კორპუსი, აუდიტორია №534.

სადისერტაციო ნაშრომის გაცნობა შესაძლებელია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში და უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე.

ნაშრომის აპრობაცია: სადისერტაციო ნაშრომის წინასწარი განხილვა შედგა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრო ეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტის სხდომაზე (ოქმი - 12, 20 ივლისი, 2018 წელი).

შესავალი

საკვლევი თემის აქტუალობა

აჭარა თავისი დამახასიათებელი ჰავით, კლიმატური პირობებით, ნიადაგებით ცნობილია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, მათ შორის ბოსტნეულის, მოყვანის მნიშვნელოვან რეგიონად. რაც შეხება შიდა და მაღალმთიან აჭარას, აქ სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგი არის მებოსტნეობა. ბოსტნეულ-ბაღჩეულ კულტურებს ადამიანი უძველესი დროიდან იცნობს. მათი მნიშვნელობა ადამიანის რაციონში განსაკუთრებით დიდია. ბოსტნეული შეიცავს ორგანიზმისთვის აუცილებელ ისეთ ნივთიერებებს, როგორებიცაა: ვიტამინები, მარილები, მჟავები და სხვა. აგრეთვე, იგი წარმოადგენს ენერჯის გარკვეულ წყაროს ადამიანის ორგანიზმისთვის და დიდ როლს ასრულებს ნერვული სისტემის, საჭმლის მომნელებელი ორგანოების მოქმედებასა და რეგულირებაში, აძლიერებს ორგანიზმის გამძლეობას სხვადასხვა ინფექციური დაავადების მიმართ.

მებოსტნეობის მდგრადი, წარმატებული და ეფექტური განვითარება შეუძლებელია თანამედროვე აგრარული ტექნოლოგიების ცოდნისა და მისი პრაქტიკული რეალიზაციის გარეშე. ამ მხრივ ყველაზე მნიშვნელოვანია ეკოლოგიურად სუფთა, ჯანსაღი საკვები პროდუქტების წარმოება, რაც მჭიდროდ არის დაკავშირებული მცენარეთა დაცვის მიმართულებათა პრობლემების კომპლექსურ შესწავლასა და გადაჭრასთან.

დადგენილია, რომ არასახარბიელო აბიოტური (ტენი, ტემპერატურა, ნიადაგის ეროზია და სხვ.) და ბიოტური (ვირუსები, ბაქტერიები, სოკოები, მწერები, ტკიპები, ნემატოდები, ფარიანები, სარეველები) ფაქტორების მცენარეზე ერთობლივი უარყოფითი მოქმედების შედეგად მოსავლის დანაკარგები მცენარეთა სახეობის მიხედვით 20–დან 90 %-მდე მერყეობს, ხოლო ზოგჯერ თითქმის მთლიანად ნადგურდება. ამ მხრივ შიდა და მაღალმთიანი აჭარის პირობებში მნიშვნელოვანი ზიანის მომტანია ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურების მავნებელ - დაავადებები, განსაკუთრებით კი დომინანტი პათოგენები, რომლებიც მნიშვნელოვნად ამცირებენ მოსავლიანობას და აუარესებენ პროდუქციის ხარისხს.

სამწუხაროდ, ბოლო პერიოდში შიდა და მაღალმთიანი აჭარის პირობებში ბოსტნეულ-ბაღჩეულ კულტურებზე ფართოდ გავრცელდა მრავალი პათოგენური სოკო, რომელთა სახეობრივი შემადგენლობა და, მათ შორის დომინანტი წარმომადგენლები, სრულყოფილად არ არის შესწავლილი. ამასთან, შეინიშნება მცენარეთა დაავადების გამომწვევი ახალი სახეობების შემოჭრა, რომელთა სისტემატიკა, ეკოლოგია და მცენარეთა დაცვის ეფექტური საშუალებები საერთოდ არ არის შესწავლილი. შეუმუშავებელია ცალკეულ ბოსტნეულ-ბაღჩეულ კულტურებზე გავრცელებულ პათოგენებთან ბრძოლის თანამედროვე, ეფექტური ღონისძიებები.

სწორედ ამიტომაც იყო დროული და აუცილებელი აღნიშნული პრობლემის შესწავლა და განზოგადება. გამომდინარე აქედან, თემა აქტუალურია და აქვს როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა.

კვლევის მიზანი და ამოცანები

კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ბოსტნეულ-ბაღჩეულ კულტურებზე გავრცელებული დაავადებების გამომწვევთა სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლა, მათ შორის დომინანტი სახეობების, დადგენა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო, ეფექტური ღონისძიებების შემუშავება.

აღნიშნულთან დაკავშირებით მიზნად დავისახეთ შემდეგი:

- ბოსტნეულ - ბაღჩეული კულტურების მიკობიოტასთან და დაავადებებთან დაკავშირებით არსებული ლიტერატურული მონაცემების შესწავლა და ანალიზი;
- მარშრუტული და სტაციონალური გამოკვლევების გზით ფაქტიური მასალის მოპოვება;
- შეგროვილი მიკოლოგიური მასალის მიკროსკოპული კვლევა და სახეობრივი შემადგენლობის დაზუსტება;
- აღრიცხული მიკობიოტის ანალიზი ძირითადი სისტემატიკური ჯგუფების (ტაქსონომიური ერთეულების) მიხედვით;

- საკვლევი ტერიტორიის ბოსტნეულ - ბაღჩეული კულტურების დაავადებების შესწავლა და დომინანტი პათოგენების დადგენა;
- დომინანტი დაავადებების გამოჩენის ვადების, ბიოეკოლოგიის, სეზონური და ზონალური განვითარების ფაზების განსაზღვრა, მათი კავშირის დადგენა სეზონურ ცვალებადობასთან და კლიმატურ - ჰიდროლოგიურ პირობებთან დაკავშირებით;
- დომინანტი დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიოლოგიური ღონისძიებების გამოყენება და მათი ეფექტურობის დადგენა ფერმერებისათვის რეკომენდაციების შესამუშავებლად.

მეცნიერული სიახლე

ჩატარებული კვლევების ფარგლებში ბოსტნეულ - ბაღჩეული კულტურებზე გამოვლენილია სოკოებისა და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების 151 სახეობა და 14 ფორმა.

გამოვლენილ სახეობებს შორის 1 სახეობა - ახალი მეცნიერებისათვის, 4 სახეობა - საქართველოს მიკობიოტისათვის და 23 სახეობა - აჭარის მიკობიოტისათვის.

საკვლევი ტერიტორიის აგროცენოზებში პირველად დაზუსტდა დაავადებათა გამოჩენის ვადები, განვითარების თავისებურებები, გავრცელების არეალი და მცენარეზე მიყენებული ზიანი.

დომინანტი პათოგენების წინააღმდეგ პირველად გამოიცადა ახალი ბიოლოგიური პრეპარატი. დადგენილია ზოგიერთი დომინანტი დაავადების წინააღმდეგ ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდის გამოყენების მიზანშეწონილობა.

დაზუსტებულია მცენარეთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდების სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტიანობა.

აპრობაცია

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი მასალები და კვლევის შედეგები წარდგენილ და განხილულ იქნა დოქტორანტის სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ პირველ-მეორე კოლოქვიუმზე და აგროეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტის სხდომაზე, ასევე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციასა და სიმპოზიუმზე.

პუბლიკაცია

სადისერტაციო თემის ირგვლივ უცხოეთის რეიტინგულ ჟურნალებში გამოქვეყნებულია 4 სამეცნიერო ნაშრომი. მათ შორის 2, გამოქვეყნებულია რეფერირებად და რეცენზირებულ საერთაშორისო ჟურნალებში.

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა

ნაშრომი შედგება შესავლის, 6 თავის, 9 ქვეთავის, 3 ცხრილის, 6 დიაგრამის, 81 ორიგინალი ფოტოსურათის, დასკვნების, რეკომენდაციების, გამოყენებული ლიტერატურისა და დანართებისაგან. ბიბლიოგრაფია შედგება 165 სამამულო და უცხოელ ავტორთა ნაშრომისაგან. ნაშრომი მოიცავს 144 გვერდს დანართების გარეშე, ახლავს დანართი 30 გვერდზე.

ნაშრომის ძირითადი შინაარსი

პირველ თავში განხილულია სამამულო და უცხოური ლიტერატურული მონაცემები, რომელიც ნათელ სურათს იძლევა იმ ავტორთა შესახებ, რომლებსაც მიკოლოგიური და ფიტოპათოლოგიური კვლევები აქვთ ჩატარებული სხვადასხვა დროს ბოსტნეულ - ბახჩეულ კულტურებზე. (Saccardo 1896, 1886, 1888,1902,1913; Diedike,1915; Allescher,1931; Suheri, 2002; Srinivasan, 2002; Coventry, 2002; Toit, 2004; Stankovic, 2007; Stankovic et all., 2007; Пидопличко, 1977; Дьякова, 1969; Билай, 1977; Тетеревникова-Бабаян,1987; Осипян, 1975; Осипян, Шамирханян, 1973; Спешнев, 1897; 122. Неводовский, 1911, 1912; Воронихин, 1923, 1927; Воронов, 1910, 1922-1923; Семашко, 1915; Гогинашвили, 1983; Жваня, 1984,1985; Небулишвили, 1988; Долидзе,Киримелашვილი, Рехвиашვილი 1978; ყანჩაველი, მელია, 1978; შოშიაშვილი, 1940; საყვარელიძე, 1949; ხაზარაძე, 1952;

შოშიაშვილი, ყირიმელაშვილი, 1950, 1953; ყანჩაველი, ნაცვლიშვილი, გვრიტიშვილი, 1957; ერისთავი, თარგამაძე, 1953; მეღია, 1952, 1953, 1967, 1969; ჭელიძე, 1969; მურვანიშვილი, 1964, 1964; კუპრაშვილი, 1973, 1996; დოლიძე, ყირიმელაშვილი, 1983; ჩხუბაძე, 1995; დავითაძე, 2006; შაინიძე, 1999, 2009, 2011, 2012, 2015, 2016, 2017, 2018 და სხვ.

დისერტაციის მეორე თავში განხილულია შიდა და მაღალმთიანი აჭარის (ქედა, შუახევი, ხულო) ბუნებრივი პირობები (ოროგრაფია, კლიმატი, ნიადაგები, მცენარეულობა).

მესამე თავი, ექსპერიმენტული ნაწილი, მოიცავს კვლევის ობიექტს, კვლევის მასალებსა და მეთოდებს.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა შიდა და მაღალმთიანი აჭარის - ქედის, შუახევისა და ხულოს მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე გავრცელებული ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურები (მაღლყურძენასებრნი - კარტოფილი, პომიდორი, წიწაკა, ბადრიჯანი; პარკოსნები - ცერცვი, ბარდა, ლობიო; შროშანისებრნი - ხახვი, ნიორი, პრასი, ჭლაკვი; რთულყვავილოვანნი - სალათა; ჯვაროსანნი - კომბოსტო, ჭარხალი, ბოლოკი, წიწმატი; ქოლგოსანნი - სტაფილო, ოხრახუში, ნიახური; გოგრისებრნი - გოგრა, კიტრი) და მათზე გავრცელებული სოკოვანი დაავადებები.

კვლევის მასალები

გამოყენებული გვქონდა სხვადასხვა ხელსაწყო - დანადგარები (რეაქტივები, მასალები, ხელსაწყოები, აპარატურა, ჭურჭლები); ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი, მიკროსკოპები, თერმოსტატები, ანალიზური სასწორები, ცენტრიფუგები, ციფრული და პროფესიონალური ფოტო კამერა, სპექტროფოტომეტრი და ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერები, ფუნგიციდები, ბიოლოგიური პრეპარატი, შემასხურებელი აპარატები და სხვ.

კვლევის მეთოდика - ამ თავში განხილულია თემის დამუშავების მეთოდები. სამუშაო შესრულებულია 2016 - 2018 წლებში ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მცენარეთა დაცვის ლაბორატორიაში.

მიკოლოგიური და ფიტოპათოლოგიური გამოკვლევები მარშუტული წესით მიმდინარდებოდა შიდა და მაღალმთიანი აჭარის მუნიციპალიტეტების (ქედა, შუახევი,

ხულო) მთელ ტერიტორიაზე, დაწყებული ადრე გაზაფხულიდან, შემოდგომის ჩათვლით. საჭიროებისამებრ ვატარებდით შერჩევით გამოკვლევებს მცენარის ვეგეტაციის მთელი პერიოდის მანძილზე.

მასალის შეგროვება და ანალიზი ხდებოდა ცნობილი მეთოდების (Билай и др., 1982; Великанов и др., 1980; Дудка и др., 1982; Мишустин, Емцев, 1987; Foster, Mueller, Bills, 2004;) გამოყენებით. ვრიცხავდით დაავადებული მცენარის სიმპტომებს (ლპობა, მუმიფიკაცია, ჭკნობა, ლაქიანობა, ნეკროზი, ობი, გალები, სიმსივნე, დეფორმაცია, ქლოროზი, მოზაიკა და სხვ.); ვაგროვებდით დაავადებული მცენარის მიწისზედა და მიწისქვედა ორგანოებს, ვახდენდით ეტიკეტირებას, მასალის კამერალურ და ლაბორატორიულ დამუშავებას, ჰერბარიზაციას, ფიქსაციას, შენახვას, დაავადებულ და დაუავადებელ მცენარეთა მდგომარეობის შეფასებას; ვრიცხავდით დაავადებათა განვითარებისა და გავრცელების ინტენსივობას, ეკონომიურ ზარალს და სხვ.

მიკობიოტის რკვევისას გამოყენებული იყო სხვადასხვა სარკვევები (Saccardo, 1896, 886, 1888, 1902, 1913; Васильевский 1937; Пидопличко, 1977, 1977; Семенов, 1980; Хохряков, 1984).

სოკოების სისტემატიკური სია, ცალკეული ტაქსონომიური ერთეულების მიხედვით, ძირითადად შედგენილია მიულერისა და ლეფლერის (Мюллер, Лефлер, 1995; Watanbe, 2000) მიხედვით.

იმის გამო, რომ სხვადასხვა მკვლევარ - სისტემატიკოსი მიკობიონტთა კლასიფიკაციის სხვადასხვა ვარიანტს იძლევა, ჩვენ უპირატესობა მივანიჭეთ მსოფლიოში აღიარებული მეცნიერის, აგრიოსის კლასიფიკაციას (Agrios, 2004), ასევე ვიხელმძღვანელებთ უახლოესი ფილოგენეტიკური კლასიფიკაციით, რომელიც მიღებულია მიკოლოგთა 67-ე საერთაშორისო კონგრესზე (Hibbett, David S.; და სხვ.; 2007).

მცენარეთა ცალკეული დაავადებების გამომწვევი სოკოების გავრცელება/განვითარების ინტენსივობასა და მავნეობას ვითვლიდით ჩუმაკოვის (Чумаков, 1974) მეთოდით.

ცდის შედეგები დამუშავებულია მათემატიკურად (Вольф, 1966, 1995). ჩატარებული ღონისძიებების ბიოლოგიური, სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტიანობა განსაზღვრულია შესაბამისი ფორმულებით (Степанов, Чумаков, 1972).

პომიდვრის დომინანტი დაავადებების *Phytophthora infestans*, *Ph. Parasitica*, *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sp. nov.*) წინააღმდეგ გამოყენებულია ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი, კერძოდ, გამოყენებულია ბიოპრეპარატი „ბლოკსი“.

ნაშრომის მეოთხე თავი ეხება ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურების სოკოების და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების დახასიათებას და მიკობიოტის ანალიზს.

გამორკვა, რომ შიდა და მაღალმთიანი აჭარის ბოსტნეულ - ბაღჩეული კულტურების მიკობიოტა საკმაოდ მდიდარი და მრავალფეროვანია, რაც დაკავშირებულია რეგიონის როგორც ოროგრაფიაზე და ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, ისე ადგილობრივ და შემოტანილ მცენარეთა ჯიშების სიმრავლეზე. დღეისათვის ჩვენ მიერ აღრიცხულია მიკობიოტის 151 სახეობა, 14 ფორმა. სოკოებისა და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების მთლიანი შემადგენლობა გაერთიანებულია 3 სამეფოში, 6 განყოფილებაში, 13 კლასში, 17 რიგში, 24 ოჯახსა და 54 გვარში (ცხრილი 1). სახეობრივი შემადგენლობით ყველაზე მდიდარი განყოფილებაა ასკომიცეტები - Ascomycota, რომელიც აერთიანებს 113 სახეობასა და 14 ფორმას, მათ შორის, 92 სახეობა და 7 ფორმა ანამორფული სოკოებია, ანუ დეუტერომიცეტები - Deuteromycetes. თავიანთი სიმრავლით ისინი პირველ ადგილზე არიან სხვა დანარჩენ სოკოებთან შედარებით. მიკობიოტის მრავალფეროვნებითა და მრავალრიცხოვნებით მეორე ადგილზეა განყოფილება ოომიცეტები - Oomycetes, რომელშიც გაერთიანებულია სოკოს მსგავსი ორგანიზმების 20 სახეობა. განყოფილება ბაზიდიომიცეტები - Basidiomycota, წარმოდგენილია 13 სახეობით. ყველაზე მწირად გამოიყურებიან: განყოფილება ცერკოზოა - Cercozoa (3 სახეობა), ზიგომიცეტები - Zygomycota (2 სახეობა) და ქიტრიდიომიცეტები - Chytridiomycota (1 სახეობა).

ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურების სოკოების და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების

სისტემატიკური სტრუქტურა და სახეობათა %-ული რაოდენობა

ცხრილი 1

სამეფო	განყოფილება	კლასი	რიგი	ოჯახი	გვარი	სახეობა	ფორმა	სახეობათა %-ული რაოდენობა
Rhizaria	Cercozoa	Phycomyxea	Plasmodiophoraes	2	3	3	-	1.81
Chromista	Oomycota	Oomycetes	Peronosporales	4	6	20	-	12.12
Fungi	Chytridiomycota	Chytridiomycete	Synchytriales	1	1	1	-	0.60
		Zygomycota	Mucormycotina	Mucorales	1	2	2	-
	Ascomycota	Leotiomycetes	Erysiphales	1	5	14	5	11.51
		Eurotiomycetes	Eurotiales	1	2	3		1.81
		Leotiomycetes	Helotiales	1	4	9	-	5.45
		Microascales	Ceratocystidaceae	1	1	1	-	0.60
		Dothideomycetes	Capnodiales	2	8	25	1	15.75
			Pleosporales	3	9	24	3	16.36
		Sordariomycetes	Hypocreales	1	5	25	5	18.18
			Glomerellales	1	1	11		6.66
			Botryosphaerales	1	1	1		0.60
	Basidiomycota	Urediniomycetes	Uredinales	4	6	13		7.87
		Ustilaginomyces	Urocystidales					
Agaricomycetes		Cantharellales						
		Atheliales						
სულ				24	54	151	14	100

გვარებს შორის ყველაზე მეტი სახეობით გამოირჩევა: *Fusarium* (13 სახეობა), *Colletotrichum* (11), *Cercospora* (10), *Phytophthora* (9), *Erysiphe* (7), *Peronospora* (6), *Alternaria* (6), *Ascochyta* (6), *Uromyces* (5) და სხვ.

კვლევის ობიექტის 22 სახეობის მკვებავ მცენარეთა შორის ყველაზე მეტი სახეობის სოკო და სოკოს მსგავსი ორგანიზმები იდენტიფიცირებულია კარტოფილზე (28 სახეობა). 27 სახეობით მეორე ადგილზეა პომიდორი, ხახვზე რეგისტრირებულია 17 სახეობა, ნიორზე და კომბოსტოზე - 14-14, კიტრზე და პრასზე - 13 - 13, ჭარხალზე - 11, ბადრიჯანზე და ბარდაზე - 10 - 10, დანარჩენ კულტურებზე ერთეული სახეობები.

ამავე თავის მეორე ქვეთავში განხილულია მიკობიოტის 1 ახალი სახეობა - *Fusarium sp. nov.* მეცნიერებისათვის, რომელსაც ახლავს ფართო დიაგნოზი.

მესამე ქვეთავში მოყვანილია მიკობიოტის 4 ახალი სახეობა საქართველოში. ესენია: *Phomopsis alnicola* - *Allium cepa*-ზე, *Ascochyta lycopersicae* - *Lycopersicum esculentum* - ზე, *Coniothyrium sp.* - *Lycopersicum esculentum* - ზე, *Macrophoma lycopersici* - *Lycopersicum esculentum* - ზე.

მეოთხე ქვეთავში განხილულია აჭარის მიკობიოტის 24 ახალი სახეობა. ესენია: *Phytophthora cactorum*, *Penicillium lanosum*, *Sclerotinia porri*, *Sclerotinia Sclerotiorum*, *Botrytis byssoidea*, *Botrytis squamosal*, *Mycosphaerella allicina*, *Cercospora duddiae*, *Heterosporium allii-cepa*, *Ramularia tulasnei*, *Cladosporium musae*, *Fusarium avenaceum var. anguicides*, *Fusarium sporotrichiella Bilai*, *var. sporotrichioides*, *Fusarium sambucinum*, *Cylindrocarpon album*, *Verticillium foexii*, *Verticillium lateritium*, *Colletotrichum circinans*, *Colletotrichum chardonianum*, *Puccinia caucasica*, *Puccinia petroselini*, *Melampsora allii-populina*, *Urocystis cepulae*, *Phytophthora porri*. საქართველოსა და აჭარის მიკობიოტისათვის აღნიშნულ თითოეულ სახეობას ახლავს მოკლე დიაგნოზი.

მეხუთე თავში განხილულია ბოსტნეულ - ბაღჩეული კულტურების დომინანტი დაავადებები.

კარტოფილი - *Solanum tuberosum L.* სასოფლო - სამეურნეო კულტურებიდან კარტოფილს შიდა და მაღალმთიანი აჭარის მოსახლეობის ეკონომიკის განმტკიცების საქმეში პირველი ადგილი უკავია. ჩვენ მიერ კარტოფილის კულტურაზე რეგისტრირებულია სოკოებისა და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების შემდეგი სახეობები: *Spongospora subterranea*, *Pythium deliense*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Synchytrium endobioticum*, *Mucor sp.*, *Gibberella pulicaris (Fusarium solani)*, *Botryotinia fuckeliana*, *Mycovellosiella concors*, *Cercospora solani - tuberosa*, *Polyscytalum pustulans*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternate*, *Alternaria solani*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium crookwellense*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Helminthosporium solan*, *Colletotrichum atramentarium*, *Colletotrichum coccodes*, *Septoria lycopersici var. malagutii*, *Macrophomina phaseolina*, *Phoma solani-cola f. foveata*, *Rhizoctonia solani*, *Athelia rolfsii anamorph (Sclerotium rolfsii)*.

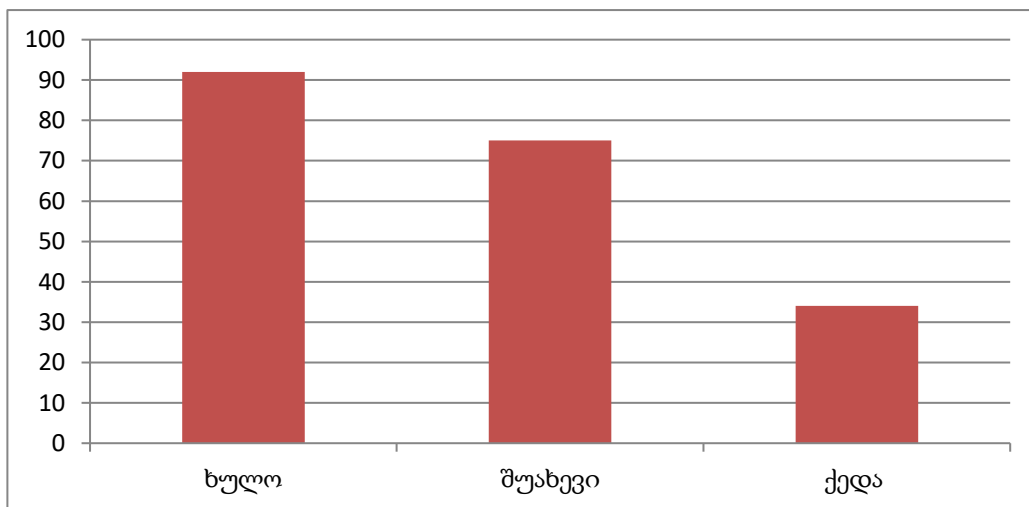
დადგინდა, რომ გამოვლენილ პათოგენებს შორის დომინანტობით, ანუ ფართო გავრცელებითა და მავნებლობით, პირველ ადგილზეა ფიტოფტოროზი, რომლის გამომწვევია სოკოს მსგავსი ორგანიზმი - *Phytophthora infestans*.

გაირკვა, რომ, სხვა დაავადებისაგან განსხვავებით, ფიტოფტოროზის ფართო გავრცელებას ხელს უწყობს გრილი, ნისლიანი და წვიმიანი ამინდი. ასეთ პირობებში კარტოფილის ვეგეტაციური ორგანოები მთლიანად ხმება, ხოლო ტუბერები ლპება, მთლიანობაში ფოთლები, ღერო და ტუბერები ფიტოფტოროზის მიმართ მიმღებანია. გამომდინარე აქედან, დაავადებაზე “ფიტოფტორა დესტრუქტორი”, (*Phytophthora destructor*), შემთხვევითი არ არის დარქმეული.

ჩატარებული მონიტორინგის (2016-2018 წწ.) შედეგად დადგინდა, რომ კარტოფილის ფიტოფტოროზი მუნიციპალიტეტების მიხედვით არათანაბარი გავრცელებითა და ინტენსიობით გამოირჩევა. ყველაზე მაღალი გავრცელება აღინიშნა ხულოს მუნიციპალიტეტში (დიაგრამა 1), რაც 92%-ია. შუახევში - 74%, ხოლო ფიტოფტოროზის ყველაზე ნაკლები გავრცელება, 35%, აღინიშნა ქედაში.

კარტოფილის ფიტოფტოროზის გავრცელების ინტენსივობა %-ში
მუნიციპალიტეტების მიხედვით

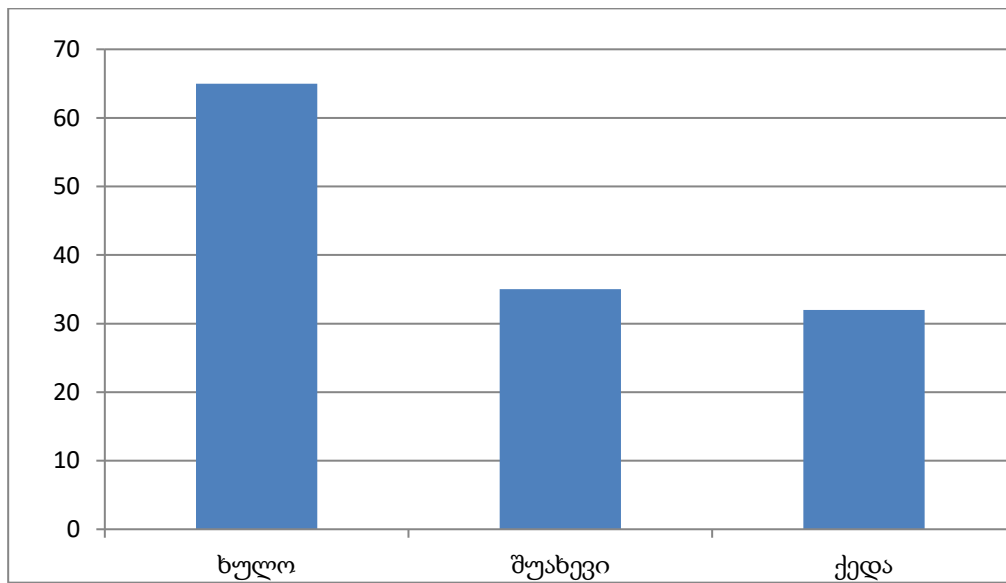
დიაგრამა 1



ხულოს მუნიციპალიტეტში ასევე მაღალი აღმოჩნდა დაავადების განვითარების ინტენსივობა, სადაც მისმა ინდექსმა 65 %-ს მიაღწია, ბევრად ნაკლები კი შუახევისა (35%) და ქედის (32%) მუნიციპალიტეტებში (დიაგრამა 2).

კარტოფილის ფიტოფტოროზის გავითარების ინტენსიობა %- ში
მუნიციპალიტეტების მიხედვით

დიაგრამა 2



დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ შენახვის პირობებში კარტოფილის დაზიანებულ ტუბერებზე ვითარდება სოკოთა კონსორციუმი, რომელიც შედგება 11 სახეობისაგან (*Alternaria solani*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *F. moniliforme*, *Mucor sp.*, *Penicillium citrinum*, *Phytophthora infestans*, *Sclerotium rolfsi*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus psapzzh*). ისინი ხელს უწყობენ ტუბერის ლპობის დაჩქარებას.

კარტოფილის დომინანტ დაავადებებს შორის მეორე ადგილზეა კარტოფილის კიბო - *Synchytrium endobioticum*. დაავადებულ ტუბერებზე დიდი ზომის კორძისებრი წარმონაქმნები ჩნდება, რომლებიც დასაწყისში პატარები არიან, სიმიდნის მარცვლისოდენა, შემდეგ თანდათან იზრდებიან და ხშირად იმ ზომას აღწევენ, რომ კორძი ტუბერზე უფრო დიდია. ერთსა და იმავე ტუბერზე, შესაძლებელია, რამდენიმე კორძი წარმოიქმნას. შედეგად მოჰყვება ტუბერების დესტრუქცია.

შენახვის პირობებში დიდი ეკონომიური ზიანის მომტანია კარტოფილის მშრალი სიდამპლის გამომწვევი სოკო - *Fusarium solani*. როგორც ირკვევა, დაავადება მუდამ

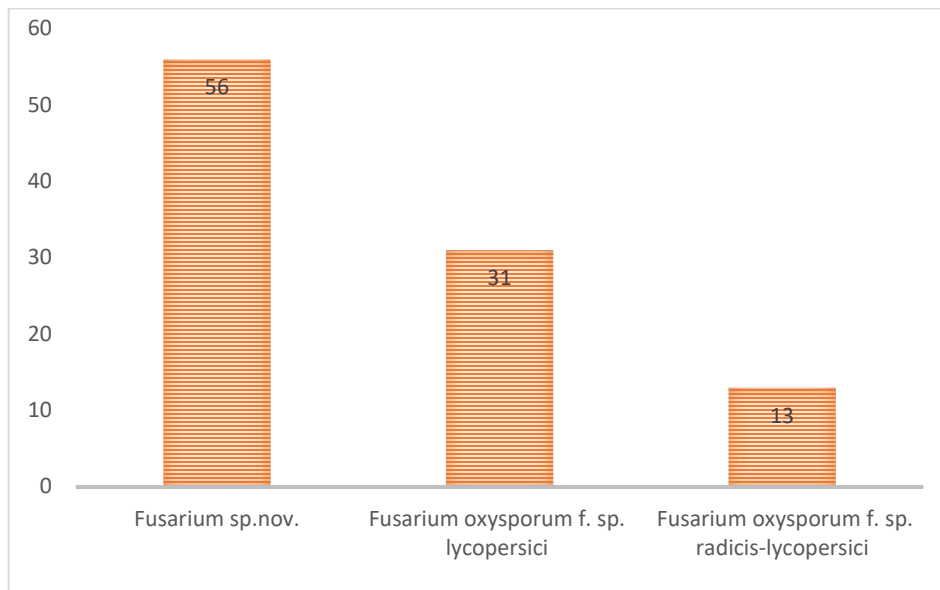
ტუბერზე არსებული მექანიკური დაზიანების ადგილიდან იწყება. დასაწყისში ინფექცია რაიმე სიმპტომს არ იძლევა, შემდეგ კი დაავადების ადგილი ჩაიზნიქება და ქერქი იჭმუჭნება, რის გამოც ტუბერის ზედაპირზე ლაქა ჩნდება. ეს უკანასკნელი თანდათან დიდდება და საბოლოოდ მთელი ტუბერი ღვება.

დაზუსტდა, რომ ტუბერების ღვობას, ცალკეული ვეგეტაციური ორგანოების ჭკნობასა და ხმობას იწვევენ შემდეგი პათოგენი სოკოები: *Spongospora subterranean*, *Rhizoctonia solani*, *Oospora pustulans*, *Verticillium alb - atrum*, *Fusarium oxysorum f. Solani*, *Macrosporium solan*, *Alternaria solani*, *Cercospora concors*.

პომიდორი - *Lycopersicum esculentum* Mill. საკვლევ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით ქედის მოსახლეობის, საარსებო წყაროს პომიდორი წარმოადგენს. ჩვენ მიერ მასზე რეგისტრირებულია სოკოს 24 სახეობა. ესენია: *Pythium debaryanum*, *Phytophthora infestans*, *Ph. cryptogea*, *P. nicotianae*, *Mucor sp.*, *Aspergillus niger*, *Penicilium citrinum*, *Oidium erysiphoides*, *Oidiopsis taurica* Salm, *Verticillium albo-atrum*, *V. daltliae*, *V. lycopersi*, *Cladosporium fulvum*, *Thielaviopsis basicola*, *Fusarium sp. nov.*, *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*, *F. oxysporum f. sp. radidis-lycopersici*, *Alternaria solani*, *Septoria lycopersici*, *Botrytis cinerea*, *Ascochyta lycopersici*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizopus nigricans*, *Rh. solani*. მათ შორის, ყველაზე ფართო მავნეობითა და გავრცელების სიხშირით გამოირჩევიან ზემოთ მოყვანილი *Fusarium* - ისა და *Verticillium* - ის წარმომადგენლები, რომლებიც პომიდვრის ტრაქეომიკოზურ ჭკნობას იწვევენ. მცენარისათვის განსაკუთრებით საშიშია ფუზარიოზული ჭკნობა. დაავადების გამომწვევთა ეთიოლოგიის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია *Fusarium sp. nov.* (56%), მეორე ადგილზეა *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (41%), ნაკლებად გავრცელებულია *Fusarium oxysporum f. sp. radidis-lycopersici* (13%) (დიაგრამა 3). ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ *Fusarium sp. nov.* ყველაზე მასობრივადაა გავრცელებული აჭარის (საქართველო) სუბტროპიკულ ზონაში.

პომიდვრის ფუზარიოზული ჭკნობის გამომწვევი ცალკეული სახეობების

გავრცელების %-ული მაჩვენებლები



როდესაც მცენარე ნაწილობრივად დაზიანებული, მაშინ მხოლოდ ერთეული ფესვებია დაავადებული. იმ შემთხვევაში, როდესაც მცენარე უკვე დამჟკნარია, მაშინ სოკო უფრო აგრესიული ხდება და მთლიანად ღეროს ჭურჭელ-ბოჭკოვან სისტემას მიცელიუმით ავსებს. ასეთი ღეროს, მთავარღერძა ფესვის ყელიდან, მთელ ღეროს უჩნდება ღარები. დამპალი ფესვის ქერქი მალე ძვრება და მერქნიანი ნაწილი მოშავო შეფერილობას ღებულობს. ნაყოფებზე დაავადება თავდაპირველად არ შეიმჩნევა, შემდგომში დაუმწიფებელი ნაყოფის ფუძის მხრიდან იცვლება ფერი, რასაც მოჰყვება ნაყოფების ხშირი ცვენა, თუმცა ეს პროცესი უფრო ადრე, სიმპტომების გაჩენამდეც შეინიშნება. სიმწიფის პროცესში დარჩენილი ნაყოფები რბილდება, თანდათან ლპება და მონაცრისფრო-მოშავო ფიფქი უვითარდება, ასეთი ნაყოფები დიდხანს რჩება მცენარეზე. შემდეგში ნაცრისფერი ფიფქის გვერდით შეინიშნება ასევე სხვადასხვა შეფერილობის ნაფიფქარი, ზოგჯერ მათ შორის საზღვარი ქრება და მთლიანობაში ნაყოფი სხვადასხვა შეფერილობის სქელი ფიფქით იფარება. ასეთნაირად იქმნება ნაყოფის სიდამპლის გამომწვევი სოკოთა კონსორციუმი, რომელშიც მონაწილეობს სოკოების 7 სახეობა (*Aspergillus niger*, *Mucor sp.*, *Phytophthora infestans*, *Penicilium.*, *Botritis cinerea*, *Alternaria solani*, *Rhizopus nigricans* და სხვ.). დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ კონსორციუმის წარმოქმნა იწყება მაშინ, როდესაც ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურა 24–დან–30°C–მდე

აღწევს, ოპტიმალური ტემპერატურა დაახლოებით 27°C. კონსორციუმის ჩამოყალიბებას ხელს უწყობს ასევე მაღალი ტენიანობა (90–95%). სპეციალიზაციის შესწავლისას დადგენილია, რომ სოკოს სპეციალიზაციის სპექტრი საკმაოდ დიდია. დაავადებისადმი ნაკლებად გამძლეა მსხვილნაყოფა ადგილობრივი ჯიშები – ვადისფერი, ხოლო შედარებით გამძლე აღმოჩნდა ინტროდუცირებული წვრილნაყოფა ჰიბრიდები.

კვლევებმა გვიჩვენა, რომ არანაკლები ზიანის მომტანია პომიდორის ფიტოფტოროზი - *Phytophthora parasitica*. დაავადება უმთავრესად სანერგეებში ან ნაკვეთებზე გადარგულ ნერგებზე გვხვდება. იგი ახალგაზრდა აღმონაცენების ფესვის ყელის სიდამპლეს იწვევს იმ დროს, როდესაც მცენარის ყლორტი ნაზი ქსოვილისაგან შედგება და მერქნის მექანიკური ქსოვილი ჯერ კიდევ განვითარებული არაა. ფიტოფტორა უმთავრესად მოზრდილი ყლორტის დაავადებად ითვლება. დაავადება უმთავრესად ყლორტის ფუძის იმ ნაწილიდან იწყება, რომელიც მიწის ქვეშ არის მოქცეული, ან მიწითაა დაფარული. ეს ფაქტი იმის მანიშნებელია, რომ დაავადების გამომწვევი ორგანიზმი ნიადაგშია მოთავსებული და პირველი ინფექცია მცენარის ქვედა ნაწილიდან იწყება. დაავადება პირველად ყავისფერ ლაქას აჩენს, რომელიც თანდათანობით ვრცელდება, როგორც ვერტიკალურად, ისე ყლორტი გარშემო. ლაქა ვერტიკალური მიმართულებით უფრო სწრაფად ვითარდება და ხშირად საკმაო სიმაღლემდეც ადის – პირველ მუხლამდე. იშვიათად, ისეთი შემთხვევებიცაა, როდესაც ლაქა გასცდება პირველ მუხლსაც და პირველი ფოთლები ყუნწებზედაც გადადის. ორივე შემთხვევაში ყავისფერი ლაქა ღეროს გარშემო აქვს შემოვლებული და ამას მცენარის თანდათანობით გახმოზა მოსდევს საკვლევ რეგიონში ნაყოფების დაავადებაც საკმაო სიხშირით გვხვდება. ნაყოფზე ჩნდება მუქი, მონაცრისფრო – ყავისფერი დიდი ლაქები. ლაქა სწრაფად იზრდება და მთელი ნაყოფის ლპობას იწვევს. დამპალი ნაყოფის ქსოვილს ჯერ მაგარი კონსოსტენცია აქვს, ხოლო შემდეგ სხვა საპროფიტული ორგანიზმების დასახლების გამო, ქსოვილი ლპება და სველი სიდამპლის სიმპტომს იძლევა. ასეთი ნაყოფები სწრაფად ცვივა.

2017 წელს, ქედის მუნიციპალიტეტის ცალკეულ შეუწამლავ ფართობებზე დაავადების გავრცელება 65 – დან 85 %-მდე გაიზარდა, ხოლო ცალკეულ ნაკვეთებზე, სადაც წლების განმავლობაში ერთი და იგივე ადგილობრივი მსხვილნაყოფა ჯიშები

ირვებოდა, განსაკუთრებით კი ქართული ვარდისფერი, 100 %-მდე აღწევს. დაავადების ასეთი მაღალი მაჩვენებელი განპირობებული იყო იმით, რომ 2017 წლის ზაფხული გამოირჩეოდა ხშირი ნალექით და ჰაერის მაღალი ტენიანობით (85-90%), რაც სოკოს განვითარება-გავრცელებისათვის ხელსაყრელი აღმოჩნდა.

პომიდორის სხვა დომინანტი პათოგენებიდან აღსანიშნავია: ნაყოფების შავი სიდამპლის გამომწვევი - *Alternaria solani*, ფოთლების ლაქიანობის - *Septoria lycopersici*, *Passalora fulva* და სხვ.

კიტრი - Cucumis sativus. კიტრზე გამოვლენილ სოკოებს (*Pseudoperonospora cubensis*, *Erysiphe communis*, *Sphaerotheca fuliginea* f. *Cucurbitae*, *Oidium erysipoides*, *Alternaria cucumeriana*, *Colletotrichum lagenarium*, *Ascochyta cucumis*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Cladosporium cucumerinum*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*) შორის, ყველაზე საშიში და ფართოდ გავრცელებულია კიტრის ჭრაქი - *Pseudoperonospora cubensis* და კიტრის ნაცარი - *Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* და *Sphaerotheca fuliginea*.

ჭრაქის შემთხვევაში დაავადების პირველი ნიშნები ფოთლებზე ვითარდება, როდესაც კიტრი ჯერ კიდევ 3 - 5 ფოთლის ფაზაშია. გარდა ფოთლებისა, გამომწვევი აავადებს აგრეთვე კიტრის ნაყოფსაც, რომლებზეც მურა ლაქები ჩნდება და დაავადებული ადგილები ლპება.

ნაცრის შემთხვევაში, დაავადების სიმპტომი - ნაცრისფერი ფიფქია, რომელიც ჯერ ცალ-ცალკე ორგანოებზე ვითარდება, შემდეგ კი მცენარე მთლიანად იფარება. ნაცრისფერი ფიფქი თანდათან ფერს იცვლის და ბოლოს მუქი ნაცრისფერი ხდება. ამ დროს ფოთოლი სუსტდება და ადრე ხმება.

ბადრიჯანი - Solanum melongena. ბადრიჯნის პათოგენ სოკოებს შორის სერიოზული ზიანის მომტანია ფომოპსისი - *Phomopsis vexans*, რომელიც ცნობილია ნაყოფის სიდამპლის სახელწოდებით, თუმცა გვხვდება აღმონაცენებზეც, ღეროზე, ფოთლებზე და სხვ. აღმონაცენების დაავადების დროს ხდება ჩვეულებრივი ნერგების წაწვენა. აღმონაცენის ფესვის ყელის დაზიანების დროს ყელთან ლპება, მურა ფერის ხდება და

ბოლოს იქცევა. სოკოს მავნეობა უფრო თვალსაჩინოა ნაყოფის დაავადების შემთხვევაში. ნაყოფზე რამდენიმე ლაქას გაერთიანების დროს მთელი ნაყოფი ლპება.

მნიშვნელოვანი ზიანის მომტანია ალტერნარიოზი - *Alternaria tenuissima*, რომელიც ფოთლებსა და ნაყოფებზე აჩენს ქრომატულ ლაქებს ხავერდოვანი ფიფქით. დაავადებული ფოთლების დიდი ნაწილი ხმება, ხოლო ნაყოფის თითქმის 26-30 % გვერდელა ხდება.

ზადრიჯანს აავადებს ასევე *Verticilium melongena*, *Verticilium albo - atrum* და *V. dahliae*. სამივე პოლიფაგია და მრავალი მცენარის ჭკნობას იწვევს.

ჭარხალი - *Beta vulgaris L.* ჭარხალზე გამოვლენილი სოკოების 10 სახეობიდან, ცალკეულ წლებში კულტურას საგრძნობლად აავადებს ცერკოსპოროზი - *Cercospora beticola*, იგი იწვევს ფოთლის ნაცრისფერ ლაქიანობას. მცენარის დაზიანება განსაკუთრებით ხდება იმ წლებში, როდესაც წვიმიანი დღეები და შედარებით დაბალი ტემპერატურაა. დაბლობ ადგილებში ჭარხალზე, დაავადების ისეთი მძიმე ფორმებიც გვხვდება, რასაც ჭარხლის ქვედა ფოთლების მთლიანი ხმობა მოჰყვება. დაავადების განვითარებისა და გაძლიერების დროს ლაქების რიცხვი ძლიერ მატულობს. ფოთლის ფირფიტა ისე ივსება ლაქებით, რომ მთლიანად ხმება. გაირკვა, რომ თუ დაავადება საშუალო სიძლიერისაა, ე.ი., ფოთლების 50-60 %-ია დაავადებული, მაშინ მოსავალი 18%-ით ნაკლები გამოდის. ძლიერი დაავადების შემთხვევაში კი, როცა ფოთლების 80-90%-ია გამხმარი, მოსავალი 35%-ით ნაკლებია. სხვადასხვა ლაქიანობას იწვევენ სოკოები: *Pleospora bjoerlingii*, *Ramularia beticola*, *Ascochyta betae*, *Alternaria alternata* და სხვ. ნაცრის გამომწვევია *Erysiphe communis f. betae*, ჟანგას - *Uromyces betae*, პერენოსპოროზის - *Peronospora farinosa*, ნერგების ფესვის სიდამპლის - *Thielaviopsis basicola* და *Pythium debarianum*, ძირხვენების იისფერ ლპობას იწვევს - *Rhizoctonia aderholdii* და სხვ.

კომბოსტო - *Brasica oleraceae L.* კომბოსტო ავადდება საკმაოდ მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანი სოკოთი და სოკოს მსგავსი ორგანიზმებით: *Olpidium brassicae*, *Plasmodiophora brassicae*, *Peronospora brassicae*, *P. parasitica Gaeum*, *Phytophthora porri*, *Pythium debaryanum*, *Albugo candida*, *Erysiphe communis f. sp. Brassicae*, *Pleospora betae* Syn.: *Phoma betae*, *Thielaviopsis basicola*, *Fusarium oxysporum f.sp. conglutinans*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*. რეგისტრირებულ სოკოებს შორის

საკვლევი ობიექტის დომინანტი სახეობაა კომბოსტოს შავფეხა - *Olpidium brassicae*. დაავადება, დაწყებული ღივის ფაზიდან, მცენარის სრულ ჩამოყალიბებამდე ვლინდება. ხშირი ატმოსფერული ნალექების შემთხვევაში დაავადება უფრო მოზრდილ მცენარეებზეც აღინიშნება. დაავადებული მცენარე კარგავს ტურგორს, ყვითლდება და იქცევა. ფესვის ყელი, ღეროზე მიმაგრების ადგილას, შავდება, წვრილდება, ილუნება და ლპება, ხოლო დაავადებული ქსოვილების ზედაპირი თეთრი ქეჩისებური ფიფქით იფარება. საბოლოოდ, დაავადება აღმონაცენის, ფესვის ყელის და ფესვის ლპობა - გაშავებას იწვევს, რის გამოც მას შავფეხას უწოდებენ. კომბოსტოს შავფეხას, ასევე იწვევს: *Rhizoctonia solani*, *Pythium de barianum* და სხვ.

არანაკლები მავნეობით გამოირჩევა კომბოსტოს კილა - *Plasmidiophora brassicae*. ფესვებზე და ფესვის ყელთან, როგორც აღმონაცენებზე, ასევე მოზრდილ მცენარეებზე საკმაოდ დიდი ზომის კორმები ვითარდება. ასეთი კორმები აღმონაცენებზე ძნელი შესამჩნევია, მოზრდილზე კი აშკარაა. დაავადებული მცენარე ადრე იწყებს ზრდაში ჩამორჩენას, გაყვითლებასა და ხმობას.

კომბოსტოს თეთრი სილაქავე ბოსტნეული კულტურების ტიპური დაავადებაა. განსაკუთრებით მეტად ავადდება კომბოსტო, ბოლოკი, თალგამი, წიწმატი და სხვ. დაავადების გამომწვევი - *Albugo candida*, რომელიც მცენარეთა მწვანე ორგანოების დაზიანებას იწვევს. იგი ნამდვილი ობლიგატია. ფოთლის ფირფიტაზე ჯერ მოყვითალო ლაქები ჩნდება, რომელიც შემდეგ თეთრი ბალიშაკებით იფარება. ლაქების სიხშირისა და გაზრდის გამო ფოთოლი ხმება.

კომბოსტოს შავი სილაქავის გამომწვევია - *Alternaria brassicae*, რომელიც ისეთ აგროცენოზებში გვხვდება, სადაც დიდი რაოდენობით ატმოსფერული ტენია. ალტერნარიოზის მავნეობა იმაში გამოიხატება, რომ სათესლე მასალას აღმოცენების უნარს უკარგავს. დაავადების მასობრივად გავრცელების დროს, რაც იშვიათობას არ წარმოადგენს, თესლის დანაკარგები 50-60 %-ს შეადგენს.

კომბოსტოს ჭრაქის გამომწვევია - *Hyaloperonospora brassicae*, *Peronospora brassicae*. გავრცელებულია როგორც სათბურის, ისე მინდვრის პირობებში. სათბურებში დაავადება უფრო ხშირია, რადგანაც დაავადების განვითარება-გავრცელებას ხელს უწყობს ნათესების

სიხშირე და ჭარბი ტენიანობა. დაავადების გამომწვევი ჩითილის ფოთლებზე ან ლეზნებზე წარმოქმნის მკრთალ მოყვითალო ლაქებს, ხოლო ზრდასრული - თავიანი კომბოსტოს ზედა ფოთოლზე მუქ-მონაცრისფრო ფიფქს. დაავადების სიმპტომები შესამჩნევია ასევე ღეროსა და გენერაციულ ორგანოებზე. ღეროდან დაავადება თანდათან წვეროსაკენ ვრცელდება და საბოლოოდ მცენარის გენერაციულ ორგანოებს ახმობს. დაავადებული კომბოსტოს თავები მურად იფარება და საბოლოოდ ლპება. სწორედ პერონოსპოროზის ძირითადი მავნეობა ამაში გამოიხატება. გარდა ამისა, იგი სათბურებში აღმონაცენებს სპობს და სათესლე მასალის აღმოცენების უნარს უკარგავს.

სალათის დაავადებებიდან მცენარეს სერიოზულ საფრთხეს უქმნის პერენოსპოროზი - *Peronospora destructor*. იგი პოლიფაგ დაავადებათა რიცხვს მიეკუთვნება. ჭრაქი ჩითილის გამოყვანის პერიოდში იწყებს განვითარებას და, ჰაერის მაღალი შეფარდებითი ტენიანობის პირობებში, დაზიანებულ ფოთლებზე არსებული ლაქების ქვედა მხარეს წარმოიქმნება ფხვიერი ნადები. თავდაპირველად ლაქები მცირე ზომისაა, შემდეგ კი, დაავადების განვითარების პარალელურად, იზრდება, იღებს მუქ შეფერილობას და ფარავს ფოთლის მთელი ზედაპირს. ძლიერად დაზიანებული მცენარე თანდათან ლპება და რამდენიმე დღეში იღუპება.

სალათის მეორე ფართოდ გავრცელებულ დაავადებათა რიცხვს მიეკუთვნება ნაცარი, რომლის გამომწვევია *Sphaerotheca fuliginea*. ნაცრის მიერ გამოწვეული ზარალი საკმაოდ დიდია. ფოთლების დაავადების შემთხვევაში მცენარე ზრდაში ჩამორჩება, ნაყოფი კი ბუნებრივ სიდიდეს ვერ აღწევს. მინდვრის პირობებში ნაცარმა 20-30%-მდე შემცირება გამოიწვია, ხოლო სათბურებში - 55-60 %-მდე და მეტი. სალათას სერიოზულ ზიანს აყენებს ობლიგატი პარაზიტი *Rhizoctonia solani*. დაავადება, დაწყებული ღივის ფაზიდან, მცენარის სრულ ჩამოყალიბებამდე შეიძლება გამოვლინდეს. ხშირი ატმოსფერული ნალექების შემთხვევაში დაავადება უფრო მოზრდილ მცენარეებზე აღინიშნება. დაავადებული მცენარე კარგავს ტურგორს, ყვითლდება და იქცევა ფესვის ყელი, ღეროზე მიმაგრების ადგილას, შავდება, წვრილდება, იღუნება და ლპება.

დადგინდა, რომ პარკოსან კულტურებს შორის ლობიო (*Phaseolus vulgaris L.*) და ბარდა (*Pisum sativus L.*) ყველაზე მეტად ავადდებიან ანთრაქნოზის სხვადასხვა

წარმომადგენლებით. ლობიოს ანთრაქნოზის გამომწვევია - *Colletotrichum lindemutianum*, ხოლო ბარდას - *Colletotrichum pisi*. ისინი შლიან მცენარის თითქმის ყველა ორგანოს, განსაკუთრებით კი პარკებს. ასევე დიდი ზიანის მომტანია ჭრაქი - *Peronospora manshurica*, აავადებს ლობიოს, სოიოს, ბარდას, ცერცვს და სხვ. ზიანდება თითქმის ყველა ორგანო, განსაკუთრებით კი - ფოთლები. ძლიერი დაავადების შემთხვევაში ყოველი ახლად განვითარებული ფოთოლი მაშინვე იფარება ქვედა მხრიდან ფიფქით და ხმება. ჟანგა - *Uromyces phaseoli* და ნაცარი - *Erysiphe communis* იწვევს ფოთლების თანდათან გაყვითლებასა და ცვენას.

საკვლევ რეგიონში წიწკაზე - *Capsicum annuum*, იდენტიფიცირებულია სოკოებისა და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების შემდეგი წარმომადგენლები: *Phytophthora pcapsici*, *Ph. Infestans*, *Pythium debaryanum*, *Leveillula taurica*, *Verticillium dahliae*, *V. melongena*, *Alternaria solani*, *Colletotrichum capsici*, *Cercospora capsici*. მათ შორის, განსაკუთრებით აღსანიშნავია სოკო *Verticillium melongena* და *Fusarium oxysporum*, რომლებიც იწვევენ მცენარის ნაადრევ ჭკნობას. მათ შორის განსხვავება მხოლოდ მორფოლოგიურ ნიშნებში და ხელოვნური კულტურების შეფერილობაშია.

დადგინდა, რომ ძვირფასი ბოსტნეული კულტურები ხახვი - *Allium cepa L.*, პრასი - *Allium porum L.* და ნიორი - *Allium sativum* უმთავრესად ავადდებიან ერთი და იმავე პათოგენებით. სამივე კულტურისათვის ძლიერ გავრცელებული დაავადებაა პერენოსპოროზი - *Peronospora destructor*. პათოგენის განვითარება მიმდინარეობს ორნაირად: პირველ შემთხვევაში, ცალკე ლაქები აღინიშნებოდა ან ფოჩზე, ან მარტო ბოლქვზე, მეორე შემთხვევაში, დაავადებას მთლიანი ხასიათი აქვს. მცენარის ყველა ორგანო მიცელიუმით იფარება. დაავადების ხელშემწყობ პირობებში სათესლე ნაკვეთებზე მოსავალი 40-50%-ით მცირდება. ბოსტნეულის სამივე სახეობაზე ჟანგა ფართოდ გავრცელებული დაავადებაა. გამომწვევია ჟანგა სოკოების რამდენიმე წარმომადგენელი: *Puccinia caucasica*, *Puccinia petroselini*, *Melampsora allii-populina*. მათ მიერ გამოწვეული ზიანი იმაში გამოიხატება, რომ ნედლეულს სასაქონლო ხარისხი და მოსავლიანობა საგრძნობლად ეცემა. თითქმის მსგავსი ზიანის მომტანია: გუდაფშუტა - *Urocistis cepula*, ნაცრისფერი სიდამპლე - *Botritis alli*, *Botrytis byssoidea*, *Botrytis squamosal*.

ბოლქვების ღებობას იწვევს: *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, *Fusarium avenaceum* var. *anguicoides* და სხვ.

ბაღჩეული კულტურებიდან კიტრს - *Cucumis sativus* L. აავადებს მიკობიოტის 13 სახეობა (*Pseudoperonospora cubensis*, *Erysiphe cichoracearum* f. *Cucurbitacearum*, *Sphaerotheca fuliginea* f. *Cucurbitae*, *Oidium erysiphoides*, *Alternaria cucumeriana*, *Colletotrichum lagenarium*, *Ascochyta cucumis*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Cladosporium cucumerinum*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*). თითქმის მსგავსი 10 სახეობა რეგისტრირებულია გოგრაზე - *Cucurbita pepo* L. ორივე მკვებავი მცენარისათვის დომინანტი პათოგენია პერენოსპოროზი - *Pseudoperonospora cubensis* და ნაცარი - *Erysiphe communis*, აავადებენ მცენარის მიწისზედა ორგანოებს. დაავადების ძლიერი განვითარების შემთხვევაში მოსავალი თითქმის მთლიანად ნადგურდება.

დადგინდა, რომ ქოლგოსანთა წარმომადგენლების (სტაფილო, ნიახური, ქინძი, კამა) ერთ-ერთი დომინანტი დაავადებაა ნაცარი, რომლის გამომწვევია სოკო *Erysiphe umbelliferarum*. თავდაპირველად იგი წარმოქმნის კონდიალურ ნაყოფიანობას, ხოლო მოგვიანებით კი ჩანთიან სტადიას - კლეისტოტეციებს შავი წერტილების სახით. შემდეგში დაავადებული ორგანოები იფარება თეთრი ფიფქით. საბოლოოდ დაზიანებული მცენარის ორგანოები ყვითლდება და იფშვნიტება. გარდა ნაცარისა, სტაფილოსათვის მნიშვნელოვანი ეკონომიური ზიანის მომტანია ალტერნარიოზი ანუ შავი სიდამპლე-*Alternaria radicina*. პათოგენი აავადებს სტაფილოს ყველა ორგანოს მისი განვითარების ყველა ფაზაში. ყველაზე მნიშვნელოვანია ძირხვენების დაავადება, როგორც ნაკვეთებზე, ისე შენახვის პირობებში. ხანგრძლივად დაავადებული ძირხვენა შავდება და მთლიანად ღებება.

მეექვსე თავი ეხება დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდებს. აღსანიშნავია, რომ დაავადებების წინააღმდეგ გამოყენებული ბრძოლის მეთოდებიდან ბიოლოგიური მეთოდი ყველაზე საიმედო და ეკოლოგიურად გამართლებულ ღონისძიებად ითვლება. იგი გულისხმობს ცოცხალი ორგანიზმების გამოყენებას მავნე

ორგანიზმების წინააღმდეგ მათ მიერ მიყენებული ზიანის შესამცირებლად, ან სრულად აღმოსაფხვრელად. პათოგენების წინააღმდეგ ბიოლოგიური მეთოდებით ბრძოლა წარმოადგენს პროგრესულ ტექნოლოგიებს მავნე ორგანიზმებთან, ამ შემთხვევაში ფიტოპათოგენური სოკოების წინააღმდეგ საბრძოლველად. ეს მეთოდი მიზნად ისახავს პათოგენთა რიცხოვნობის შემცირებას. ამ დროს არ ითრგუნება სასარგებლო ორგანიზმების ბუნებრივი გამრავლების პროცესი და ნარჩუნდება ეკოლოგიური წონასწორობა. გამომდინარე აქედან, ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა და დაგვედგინა პათოგენებთან ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბრძოლის ღონისძიებების შედეგი, რომელიც შეამცირებს გარემოს დაზინძურებას, შედეგად კი მივიღებთ ეკოლოგიურად სუფთა და მაღალხარისხიან მოსავალს.

ვინაიდან, ბოლო პერიოდში, შიდა და მაღალმთიანი აჭარის მებოსტნეობის აგროცენოზებში პომიდვრის კულტურა განსაკუთრებით ინტენსიურად ავადდება, რაც უარყოფითად მოქმედებს ფერმერთა და აგრო მეწარმეთა შემოსავლებზე, მიზნად დავისახეთ გამოვლენილი პომიდვრის დომინანტი დაავადებების წინააღმდეგ (ფიტოფტოროზი, ფუზარიოზი და ალტერნარიოზი) გამოგვეცადა თანამედროვე ბიოლოგიური ფუნგიციდი „ბლოკსი“. კლევის ობიექტად შერჩეული იყო შიდა და მაღალმთიანი აჭარის პირობებში გავრცელებული პომიდვრის ჯიშები, ფორმები და ჰიბრიდები. პომიდვრის დომინანტი დაავადებების წინააღმდეგ შესწავლილ იქნა ბიოპრეპარატი „ბლოკსი“-ის სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტიანობა, რაც განისაზღვრებოდა საცდელ და საკონტროლო ნაკვეთებზე პომიდვრის დომინანტი დაავადებების გავრცელება-განვითარების ინტენსივობის და მიღებული მოსავლის რაოდენობისა და ხარისხის ერთმანეთთან შედარებით.

შიდა და მაღალმთიანი აჭარის მუნიციპალიტეტებში (ქედა, შუახევი, ხულო) შერჩეულ ნაკვეთებზე, 2018 წლის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში პომიდვრის კულტურაზე, 10-15 დღიანი ინტერვალით ხდებოდა წამლობითი ღონისძიებების განხორციელება. ხოლო მთლიანი ვეგეტაციის განმავლობაში ვახორციელებდით სისტემატიურ დაკვირვებებს საკონტროლო და საცდელ ნაკვეთებზე, რომლებიც

ერთმანეთის გვერდიგვერდ მდებარეობდნენ. დაკვირვებები მიმდინარეობდა საჭიროებისამებრ. ბოლოს აღირიცხებოდა მოსავლის რაოდენობა და ხარისხი.

შერჩეულ 4 ნაკვეთზე გამოიცადა ბიოლოგიური ფუნგიციდი „ბლოკსი“ (მოქმედი ნივთიერება - nc7+10). პირველი წამლობა ჩატარდა ქედის მუნიციპალიტეტის სოფელ გულეებისა და სოფელ ოქტომბრის საცდელ ნაკვეთებზე მცენარეთა ყვავილობამდე, ხოლო დანარჩენი 3 წამლობა პირველი წამლობიდან 10-15 დღის შემდეგ. შუახევის მუნიციპალიტეტის სოფელ ტაკიძეებში პირველი წამლობა ჩატარდა 21 ივნისს, ხოლო დანარჩენი 3 წამლობა პირველი წამლობიდან 10-15 დღის შემდეგ. რაც შეეხება ხულოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ოქრუაშვილებს, წამლობა ჩატარდა ივლისის პირველ დეკადაში. დანარჩენი წამლობები კი - შესაბამისად.

ხანგრძლივმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ სოკოვანი პათოგენების, მათ შორის პომიდვრის ფუზარიოზული ჭკნობის, წინააღმდეგ ბრძოლაში ქიმიური ღონისძიებების გამოყენება ნაკლებეფექტურია. რაც შეეხება ბრძოლის ბიოლოგიურ მეთოდს, იგი პერსპექტიული, ეკოლოგიურად და ეკონომიკურად საიმედო ღონისძიებად ჩაითვალა, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ბიოლოგიური პრეპარატით ჩატარებული პირველი წამლობის შედეგად აღნიშნული მავნე ორგანიზმების განვითარება და გავრცელება მნიშვნელოვნად შეიზღუდა, ხოლო განმეორებითი წამლობის შედეგად, 10 დღის შემდგომ, სოკოს აღნიშნული სახეობების გავრცელება ნაკლები იყო. (ცხრილი 2)

პომიდვრის დომინანტი დაავადებების განვითარება/გავრცელების ინტენსივობა %

საცდელ და საკონტროლო ვარიანტში

ცხრილი 2

ვარიანტები	პომიდვრის ჯიში/ჰიბრიდი/ ფორმა	„ფორმა ქედა“		„ჭოპორტულა“		„სულთანნი“		„გარდისფერი“		„ჯინა“		ჩერი, ჰიბრიდი (F1)		„ფორმა ადლია“	
საკონტროლო	დომინანტი დაავადებები (სახეობები)	განვითარება	გავრცელება	განვითარება	გავრცელება	განვითარება	გავრცელება	განვითარება	გავრცელება	განვითარება	გავრცელება	განვითარება	გავრცელება	განვითარება	გავრცელება
		ფიტოფტოროზი (Phytophthora infestans, Ph. parasitica) + ალტერნარიოზი (Alternaria solani) + ფუზარიოზი, (Fusarium oxysporum, Fusarium sp.)	70	43	67	39	72	44	74	36	71	32	55	36	69
საცდელი (ბლოკი)	ფიტოფტოროზი (Phytophthora infestans, Ph. parasitica) + ალტერნარიოზი (Alternaria solani) + ფუზარიოზი (Fusarium oxysporum, Fusarium sp.)	42	27	44	21	47	28	50	23	39	22	34	18	45	27

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით საცდელ ნაკვეთში საგრძნობლად იყო შემცირებული დაავადებების განვითარება-გავრცელების ინტენსივობა. კერძოდ, თუ საკონტროლო ვარიანტში მცენარეთა დაავადების ხარისხი 2,5-3 ბალი იყო, საცდელ ვარიანტებში 1,5-2 ბალის ფარგლებში მერყეობდა.

აღსანიშნავია, რომ ჩვენ მიერ გამოცდილი პრეპარატით დამუშავებული მცენარეები, საკონტროლოსთან შედარებით, ხასიათდებოდნენ კარგი ზრდა - განვითარებით, მუქი მწვანე შეფერილობითა და ინტენსიური ზრდით, რაც გამოწვეულია პრეპარატის მასტიმულერებელი თვისებით. იგი არა მარტო ასტიმულირებს მცენარის ზრდას, არამედ აძლიერებს მცენარის თავდაცვის უნარს სხვადასხვა პათოგენის მიმართ.

ჩატარებული ბრძოლის ღონისძიების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ბიოპრეპარატი „ბლოკსი“ გამოირჩევა მაღალი სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტურობით (ცხრილი 3, დიაგრამა 4,5,6)

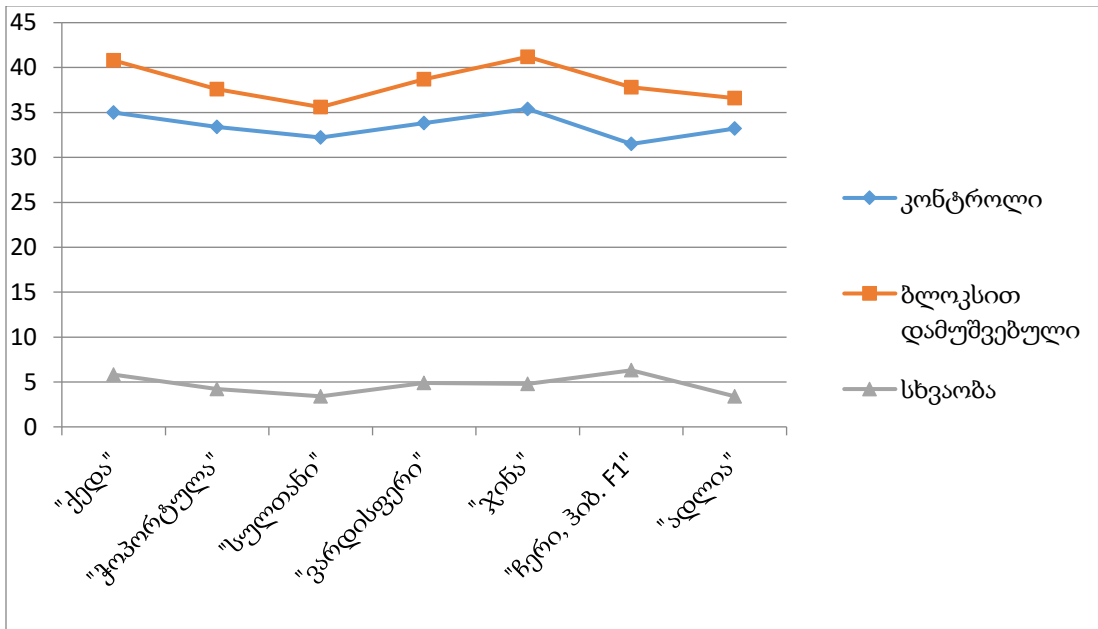
პომიდვრის მოსავლიანობა, სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტურობა საცდელ და
საკონტოლო ნაკვეთებზე

ცხრილი 3

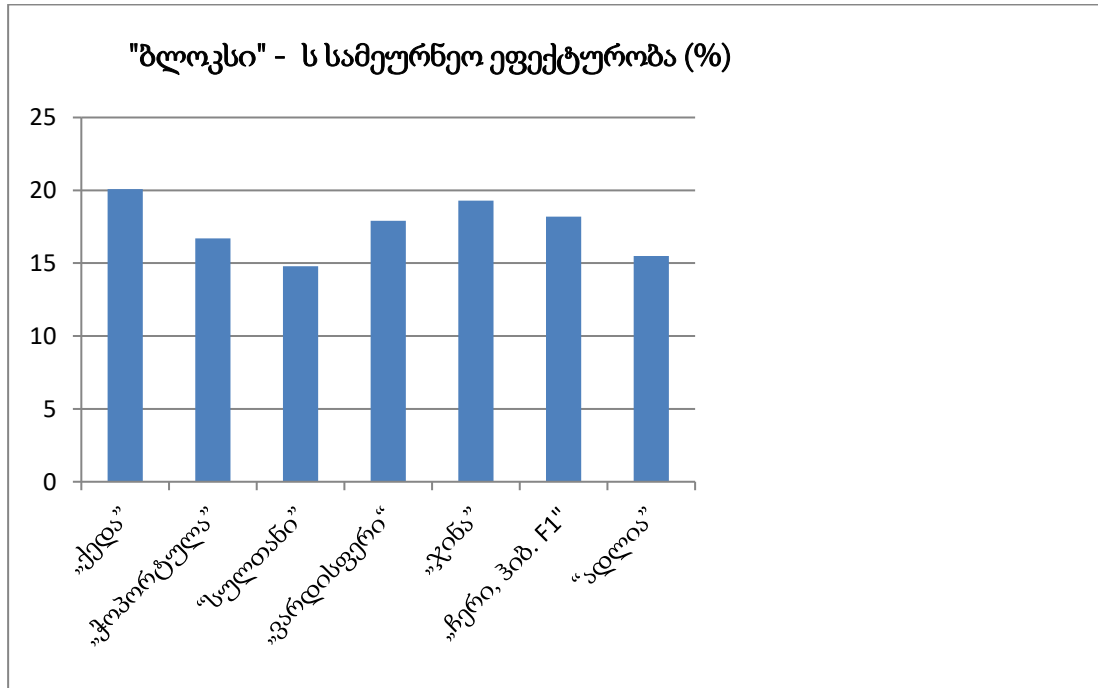
№	პომიდვრის ჯიში/ჰიბრიდი/ფორმა	მოსავალი, 1 კვ.მ		მოსავალი, ტონა/ჰექტარზე			სამეურნეო ეფექტიანობა %	ეკონომიკური ეფექტიანობა %
		კონტროლი	ბლოკი (ncf7+10)	კონტროლი	ბლოკი (ncf7+10)	სხვაობა	ბლოკი (ncf7+10)	ბლოკი (ncf7+10)
1.	„ფორმა ქედა“	3,50	4,08	35,0	40,8	5,8	20,08	750
2.	„ჭობორტულა“	3,34	3,76	33,4	37,6	4,2	16,7	465
3.	„სულთან“	3,22	3,56	32,2	35,6	3,4	14,8	530
4.	„ვარდისფერი“	3,38	3,87	33,8	38,7	4,9	17,9	490
5.	„ჯინა“	3,54	4,12	35,4	41,2	4,8	19,3	810
6.	„ჩერი, ჰიბ. (F1)“	3,15	3,78	31,5	37,8	6,3	18,2	900
7.	„ფორმა ადლია“	3,32	3,66	33,2	36,6	3,4	15,5	620

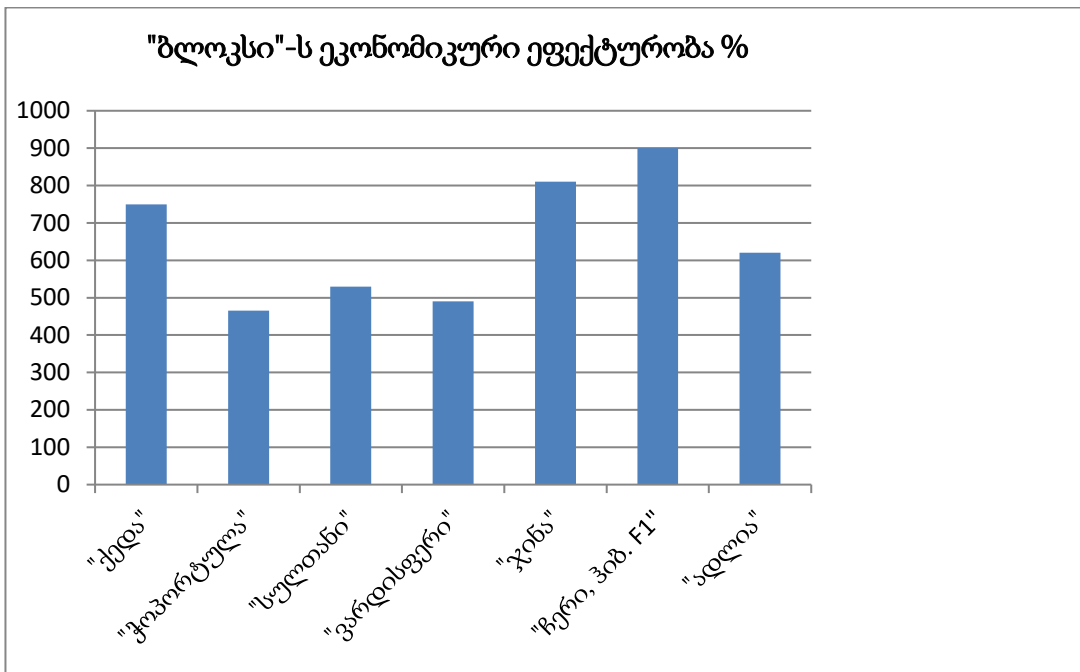
პომიდვრის მოსავლიანობა საცდელ და საკონტროლო
ნაკეთებზე, 1 ჰა-ზე გაანგარიშებით (ტონა)

დიაგრამა 4



დიაგრამა 5





ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად პომიდვრის სხვადასხვა ჯიშზე სხვადასხვა შედეგი იყო მიღებული. პომიდვრის ჯიშის „ჯინა“-ს, „ფორმა ქედა“-ს და „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაში „ბლოკსი“-თ დამუშავების დროს სამეურნეო ეფექტიანობა ყველაზე მაღალი იყო საცდელ ჯიშებზე. კერძოდ, „ჯინა“-ს შემთხვევაში 19,3 %-ი, „ფორმა ქედა“-ს შემთხვევაში - 20,08 %-ი, ხოლო „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაში -18,2 %-ი.

მაღალი რენტაბელობის ნორმა დაფიქსირდა ასევე - „ჯინა“-ს, „ფორმა ქედა“-ს და „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაშიც. ეკონომიკური ეფექტურობა „ჯინა“-ს შემთხვევაში შეადგენდა 810-%-ს, „ფორმა ქედა“-ს შემთხვევაში - 750-%-ს, ხოლო „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაში - 900 %-ს. შესაბამისად, ღონისძიებაზე დახარჯული ყოველი ლარი „ჯინა“-ს ვარიანტში გვაძლევს 8,10 ლარს, „ფორმა ქედა“-ს შემთხვევაში- 7,50 ლარს, ხოლო „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაში- 9,0 ლარს.

გამომდინარე აქედან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბიოპრეპარატ „ბლოკსი“-ს გამოყენება პომიდვრის დომინანტი დაავადებების (*Phytophthora infestans*, *Ph. parasitica*), *Alternaria solani* და *Fusarium oxysporum*, *Fusarium* sp.) წინააღმდეგ საბრძოლველად წარმატებული და ეფექტური აღმოჩნდა. დადგინდა, რომ პრეპარატით დამუშავებული

მცენარეები გამოირჩევიან არამარტო პომიდვრის დომინანტი პათოგენური სოკოების - ფიტოფტოროზის, ალტერნარიოზის და ფუზარიოზის მიმართ მაღალი გამძლეობით, არამედ როგორც კვლევის შედეგებიდან ჩანს, იზრდება მცენარეთა მოსავლიანობა და უმჯობესდება მისი ხარისხი. რაც გამოწვეულია იმით, რომ ბიოპრეპარატი „ბლოკსი“ წარმოადგენს თანამედროვე, მრავალმხრივი მოქმედების ბიოლოგიურ პრეპარატს, რომლის შემადგენლობაში შედის სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება.

ამრიგად, მიმდინარე ეტაპზე, როდესაც სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია ეკოლოგიურად ჯანსაღი პროდუქციის წარმოება და მოსახლეობაზე მიწოდება, ზემოთ აღნიშნული საკითხი მეტად პრიორიტეტული და აქტუალურია. აღნიშნულის გათვალისწინებით უპრიანი და რეკომენდირებულია ბიოპრეპარატ „ბლოკსი“-ს ფართო გამოყენება, მისი წარმოებაში დანერგვა.

დასკვნები

1. გაირკვა, რომ შიდა და მაღალმთიანი აჭარის ბოსტნეულ - ბალჩეული კულტურების მიკობიოტა საკმაოდ მდიდარი და მრავალფეროვანია, რაც დაკავშირებულია რეგიონის როგორც ოროგრაფიაზე და ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, ისე ადგილობრივ და შემოტანილ მცენარეთა ჯიშების სიმრავლეზე. დღეისათვის ჩვენს მიერ აღრიცხულია მიკობიოტის 151 სახეობა და 14 ფორმა.

2. სოკოებისა და სოკოს მსგავსი ორგანიზმების მთლიანი შემადგენლობა გაერთიანებულია 3 სამეფოში, 6 განყოფილებაში, 13 კლასში, 17 რიგში, 24 ოჯახსა და 54 გვარში.

3. სახეობრივი შემადგენლობით ყველაზე მდიდარი განყოფილებაა ასკომიცეტები - Ascomycota, რომელიც აერთიანებს 113 სახეობასა და 14 ფორმას, მათ შორის, 92 სახეობა და 7 ფორმა ანამორფული სოკოებია, ანუ დეუტერომიცეტები - Deuteromycetes, თავიანთი სიმრავლით ისინი პირველ ადგილზე არიან სხვა დანარჩენ სოკოებთან შედარებით. მიკობიოტის მრავალფეროვნებითა და მრავალრიცხოვნობით მეორე ადგილზეა განყოფილება ოომიცეტები - Oomycetes, სადაც გაერთიანებულია სოკოს მსგავსი ორგანიზმების 20 სახეობა. განყოფილება ბაზიდიომიცეტები - Basidiomycota, წარმოდგენილია 13 სახეობით. ყველაზე მწირად გამოიყურებიან: განყოფილება ცერკოზოა - Cercozoa (3 სახეობა), ზიგომიცეტები - Zygomycota (2 სახეობა) და ქიტრიდიომიცეტები - Chytridiomycota (1-სახეობა).

4. სოკოების გვარებს შორის სახეობრივი სიმრავლით გამოირჩევა გვარები: Fusarium (13 სახეობა), Colletotrichum (11), Cercospora (10), Phytophthora (9), Erysiphe (7), Peronospora (6), Alternaria (6), Ascochyta (6), Uromyces (5) და სხვ.

5. კლვევის ობიექტის 22 სახეობის მკვებავ მცენარეთა შორის ყველაზე მეტი სახეობის სოკო და სოკოს მსგავსი ორგანიზმები იდენტიფიცირებულია კარტოფილზე (28 სახეობა). 27 სახეობით მეორე ადგილზეა პომიდორი, ხახვზე რეგისტრირებულია - 17 სახეობა, ნიორზე და კომბოსტოზე - 14-14, კიტრზე და პრასზე - 13 - 13, ჭარხალზე - 11, ბადრიჯანზე და ბარდაზე - 10 - 10, დანარჩენ კულტურებზე ერთეული სახეობები.

6. დადგინდა, რომ გამოვლენილ სახეობებს შორის 1 სახეობა - *Fusarium sp. nov.* ახალია მეცნიერებისათვის, რომელსაც ახლავს ფართო დიაგნოზი. 4 სახეობა (*Phomopsis alnicola* - *Allium cepa*-ზე, *Ascochyta lycopersicae* - *Lycopersicum esculentum* - ზე, *Coniothyrium sp.* - *Lycopersicum esculentum* - ზე, *Macrophoma lycopersici* - *Lycopersicum esculentum* - ზე) ახალია საქართველოსათვის მიკობიოტისათვის და 24 სახეობა კი ახალია (*Phytophthora cactorum*, *Penicillium lanosum*, *Sclerotinia porri*, *Sclerotinia Sclerotiorum*, *Botrytis byssoidea*, *Botrytis squamosa*, *Mycosphaerella allicina*, *Cercospora duddiae*, *Heterosporium allii-cepa*, *Ramularia tulasnei*, *Cladosporium musae*, *Fusarium avenaceum*, var. *anguicoides*, *Fusarium sporotrichiella* Bilai, var. *sporotrichioides*, *Fusarium sambucinum*, *Cylindrocarpon album*, *Verticillium foexii*, *Verticillium lateritium*, *Colletotrichum circinans*, *Colletotrichum chardonianum*, *Puccinia caucasica*, *Puccinia petroselini*, *Melampsora allii-populina*, *Urocystis cepulae*, *Phytophthora porri*) - აჭარის მიკობიოტისათვის.

7. თითოეულ ბოსტნეულ - ბაღეული კულტურაზე დაზუსტებულია დომინანტი პათოგენები, მათი გამოჩენის ვადები, განვითარება - გავრცელებისა და მავნეობის დინამიკა.

8. აღმოჩნდა, რომ საკვლევ რეგიონში ბოსტნეულ - ბაღეულ კულტურებზე ფართოდ გავრცელებულ დომინანტ და საშიშ დაავადებათა რიცხვს მიეკუთვნება: *Synchytrium endobioticum*, *Olpidium brassicae*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Phytophthora infestans*, *Ph. parasitica*, *Peronospora destructor*, *Pythium debaryanum*, *Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum*, *E. umbelliferarum*, *Alternaria solani*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Verticillium arbo-atrum*, *Urocystis cepulae*, *Rhizoctonia solani* და სხვ.

9. დაზუსტდა, რომ ბოსტნეულ-ბაღეულ კულტურებზე სოკოვანი დაავადებების ფართო გავრცელება და განვითარების ინტენსივობა მაღალია იმ მუნიციპალიტეტებში, სადაც ისინი იწარმოება მონოკულტურის სახით.

10. გაირკვა, რომ მიკობიოტის უმრავლეს წარმომადგენელს ახასიათებს პერიოდულობა. ყველაზე ადრე ვითარდებიან პერენოსპოროვანი, ნაცროვანი, ჟანგა და

უსრული სოკოები, ხოლო სექტემბერ-ოქტომბერში მიკობიოტის ყველა წარმომადგენელი უხვადაა.

11. დადგენილია პომიდვრის დომინანტი დაავადებების (*Phytophthora infestans*, *Ph. parasitica*, *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* და *Fusarium sp.*) წინაღმდეგ ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო, ბიოლოგიური მეთოდის უპირატესობა ბიოპრეპარატ „ბლოკსი“-ს გამოყენებით. კერძოდ, პომიდვრის ჯიშის „ჯინა“-ს, „ფორმა ქედა“-ს და „ჰიბრიდი ჩერი F1“-ის შემთხვევაში, პრეპარატი „ბლოკსი“-თ დამუშავების დროს სამეურნეო ეფექტიანობა ყველაზე მაღალი იყო. კერძოდ, „ჯინა“-ს შემთხვევაში- 19,3 %-ი, „ფორმა ქედა“-ს შემთხვევაში -20,08 %-ი, ხოლო ჩერის ჰიბრიდი - F1“-ის შემთხვევაში- 18,2 %-ი. მაღალი რენტაბელობის ნორმა დაფიქსირდა ასევე ჯიშების - „ჯინა“-ს, „ფორმა ქედა“-ს და „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაში. ეკონომიკური ეფექტურობა „ჯინა“-ს შემთხვევაში იყო 810-%, „ფორმა ქედა“-ს შემთხვევაში- 750-%, ხოლო ჰიბრიდი „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ის შემთხვევაში - 900-%. გამომდინარე აქედან, ბიოლოგიური ბრძოლის ღონისძიებებზე დახარჯული ყოველი ლარი გვამლევს 8,10 ლარის მოგებას პომიდორის ჯიშის „ჯინა“-ს ვარიანტში, „ფორმა ქედა“-ს შემთხვევაში - 7,50 ლარს, ხოლო „ჩერის ჰიბრიდი F1“-ას შემთხვევაში - 9,0 ლარს.

- მიღებული ნამატი მოსავალი ზრდის წმინდა შემოსავალს და, შესაბამისად, რენტაბელობის ნორმას საშუალოდ 820 %-ით, რაც მთლიანობაში ზრდის ღონისძიების ეკონომიკურ ეფექტიანობას.

რეკომენდაციები და წინადადებები

პომიდვრის დომინანტი დაავადებების წინააღმდეგ (*Phytophthora infestans*, *Ph. parasitica*, *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* და *Fusarium sp.*) ბრძოლის მიზნით, ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე ფერმერებს ვურჩევთ ბრძოლის ღონისძიებების შემდეგ სისტემას:

1. ბრძოლის სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებებიდან პომიდვრის ნაკვეთების გასუფთავება მცენარეული ნარჩენებისაგან, რომელიც წარმოადგენს სოკოვანი ინფექციების ძირითად წყაროს.

2. ბრძოლის აგროტექნიკური ღონისძიებებიდან რეკომენდირებულია თესლის შეგროვება დაავადებისაგან გამძლე, პომიდვრის საღი მცენარეებიდან, თესვის ნორმებისა და ვადების დაცვა, კვალ სათბურებში ჰაერის, ტენისა და წყლის რეგულირებას, ხშირ გამარგვლას, აღმონაცენის გამოხშირვას, კულტურათა მორიგეობას, მიკრო და მაკრო სასუქებით გამოკვებას.

3. ბრძოლის ბიოლოგიური ღონისძიებებიდან ვურჩევთ ბიოპრეპარატ „ბლოკსი“-ს გამოყენებას პომიდვრის ყვავილობის წინა პერიოდში, ნაყოფის ჩამოყალიბებისა და სიმწიფის დაწყების დროს. პრეპარატი ღია გრუნტში გამოიყენება ფოთლოვანი შესხურებით 10-15 დღიანი ინტერვალით. ბოსტნეული კულტურებისათვის, მათ შორის პომიდორზე, პრეპარატის რეკომენდირებული დოზაა - 250/300 მლ 100 ლიტრ წყალზე.

4. ბრძოლის ღონისძიებების საერთო ფონზე უპირატესობას ვანიჭებთ ეკოლოგიურად უსაფრთხო, ბიოლოგიურ ბრძოლის ღონისძიებას.

სადოქტორო ნაშრომში მიღებული შედეგები ასახულია

შემდეგ სამეცნიერო სტატიებში:

1. Shainidze O., Lominadze Sh., **Diasamidze J.**, Beridze N., - Analysis of the diversity of microscopic fungi in the soils of Adjara, Georgia, Journal IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, doi:10.1088/ ISSN:1755-1315. IOP Publishing United Kingdom, 2019: 10; Web of Science, Scopus, etc.
2. Shainidze O., **Diasamidze J.**, - Tracheomycous wilts of eggplant (*Solanum melongeba* L.) in adjara, Colloquium-journal Agricultural sciences, ISSN.-2520-6990. <http://www.colloquium-journal.org>. Chocimska 24, 00-001 Warszawa, Poland. 2019: pp. 45-49.
3. Шаинидзе О., Лампарадзе Ш., **Диасамидзе Дж.**, - Доминантный грибовый патоген столовой свеклы (*BETA VULGARIS* L) в Аджарии, Грузия. XXVII - МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ. Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус». г. Киев, 2018: pp. 65-73.
4. Shainidze O., Murvanidze A., Lamparadze Sh., **Diasamidze J.**, - Destroyer pathogen of potato (*Solanum tuberosum*) in Georgia. International journal of advanced research. (IJAR), N 4(9), ISSN 2320-5407. United Kingdom, 2016: pp. 235-247.

LEPL - Batumi Shota Rustaveli State University
Technological Faculty



Jimsher Diasamidze

Identification of dominant pathogens of vegetable crops and development of measures to fight against them in the inland and highland Adjara conditions

Speciality: Plant protection

Nominated for a PhD in Agrarian Science

Abstract

Scientific supervisor,
Doctor of Biological Sciences,
Professor: **Otar Shainidze**

Batumi – 2019

I, Jimsher Diasamidze, as the author of the submitted dissertation, declare that the work is my original work and does not contain materials previously published, accepted for publishing or submitted to defend by other authors that are not mentioned or cited in accordance with the appropriate rules.

Jimsher Diasamidze -----

December, 2019.

The dissertation paper will be held on 13 December, 2019, at 15:00, at the meeting of the dissertation committee set up by the Dissertation Board of Shota Rustaveli State University Faculty of Technology. Address, 35, Ninoshvili str. Batumi. Auditorium №. 534.

The dissertation can be found in the library of Batumi Shota Rustaveli State University and on the University website.

Approval of the Thesis: A preliminary review of the thesis was held at the Department of Agri-Ecology and Forestry of Batumi Shota Rustaveli State University (Minutes - 12, July 20, 2018).

Introduction

Topicality of the research paper

Adjara with its characteristic climate, climatic conditions and soils is known to be an important region for growing agricultural crops, including vegetables. As for inland and mountainous Adjara, one of the leading areas of agriculture here is horticulture. People know vegetable crops from ancient times. Their importance in the human ration is especially great. Vegetables contain substances essential for the body, such as: vitamins, salts, acids and more. Vegetables are also a source of energy for the human body and play a major role in the functioning and regulation of the nervous system, digestive organs, and enhance the body's resistance to various infectious diseases.

Sustainable, successful and effective development of horticulture is impossible without the knowledge of modern agrarian technologies and its practical implementation. The most important in this respect is the production of environmentally friendly, healthy foodstuffs, which are closely linked to the complex study and solution of plant protection problems.

It has been established that as a result of co-occurrence of unenviable abiotic (humidity, temperature, soil erosion, etc.) and biotic (viruses, bacteria, fungi, insects, mites, nematodes, shielded, weeds) factors on plants, crop damage according to plant species fluctuates between 20 to 90%, and is sometimes almost completely destroyed. In this regard, in the conditions of inland and mountainous Adjara, the harmful diseases of vegetable crops - especially the dominant pathogens, which greatly reduce the productivity and deteriorate the quality of production - are significantly harmful.

Unfortunately, in recent times in the inland and highland conditions of Adjara, many pathogenic fungi have been widely spread on vegetable crops, the composition of which and dominant representatives among them have not been completely studied. However, there is an invasion of new species causing plant diseases whose systematics, ecology and effective means of plant protection have not been studied at all. Modern, effective measures to combat the pathogens spread on certain vegetable crops have not been developed.

That is why it was timely and necessary to study and generalize this problem. Therefore, the topic is relevant and has both theoretical and practical significance.

Aim and objectives of the study

The main objective of the study was to study the specific composition of the agents causing vegetable diseases, identify dominant species among them and develop environmentally safe, effective measures to combat them.

In this regard with the abovementioned, we set out the following:

- To study and analyse the literature on microbiota and diseases of vegetable crops;
- To obtain factual material through route and stationary surveys;
- To examine the collected mycological material by microscope and specify the composition;
- To Analyse the recorded microbiota according to major systematic groups (taxonomic units);
- To study the diseases of the vegetable crops and identify the dominant pathogens;
- To determine the time of emergence, bioecology, seasonal and zonal development stages of dominant diseases, to identify their relation to seasonal variability and climatic-hydrological conditions;
- To use environmentally friendly biological measures to combat dominant diseases and determine their effectiveness in developing recommendations for farmers.

Scientific novelty

Studies have revealed the existence of 151 species and 14 forms of fungi and mushroom-like organisms on vegetable crops.

Among the identified species 1 species is new for scientists, 4 species for the microbiota of Georgia and 23 species for the microbiota of Adjara.

The agrocenos of the study area first specified the dates of disease appearance, peculiarities of development, spreading areas and damage to the plant.

A new biological drug has been first tested against dominant pathogens. The advisability of using the biological control method against some of the dominant diseases has been defined.

The agricultural and economic effectiveness of biological methods for combating plant diseases has been clarified.

Approbation

The main dissertation materials and research findings were presented and discussed at the first and second colloquiums envisaged by the PhD curriculum and at the meeting of the Department of Agroecology and Forestry, as well as at the International Scientific Conference and Symposium.

Publications

There are 4 scientific papers published in foreign-rated journals around the topic. Two of which are published in reviewed international journals.

The contents and structure of the dissertation

The dissertation paper consists of an introduction, 6 chapters, 9 sections, 3 tables, 10 diagrams, 81 original photographs, conclusions, recommendations, literature and appendices. The bibliography consists of the works of about 165 national and foreign authors. The work consists of 144 pages, with an attachment of 30 pages.

The main content of the work

The first chapter deals with domestic and foreign literary data, which gives a clear picture of the authors who have carried out mycological and phytopathological studies on vegetable crops at different times. (Saccardo 1896, 1886, 1888,1902,1913; Diedike,1915; Allescher,1931; Suheri, 2002; Srinivasan, 2002; Coventry, 2002; Toit, 2004; Stankovic, 2007; Stankovic et all., 2007; Pidoplichko, 1977; Dyakova, 1969; Bilay, 1977; Teterevnikova-Babayan,1987; Osipyan, 1975;

Osipyany, Shamirkhanian, 1973; Speshnev, 1897; 122. Nevodovsky, 1911, 1912; Voronikhin, 1923, 1927; Voronov, 1910, 1922-1923; Semashko, 1915; Goginashvili, 1983; Zhvania, 1984,1985; Nebulishvili, 1988; Dolidze, Kirimelashvili, Rekhviashvili 1978; Kanchaveli, Melia, 1978; Shoshiashvili, 1940; Sakvarelidze, 1949; Khazaradze, 1952; Shoshiashvili, Kirimelashvili, 1950, 1953; Kanchaveli, Natsvlashvili, Gvritishvili, 1957; Eristavi, Targamadze, 1953; Melia, 1952, 1953, 1967, 1969; Chelidze, 1969; Murvanishvili, 1964,1964; Kuprashvili, 1973, 1996; Dolidze, Kirimelashvili, 1983; Chkhubadze, 1995; Davitidze, 2006; Shainidze, 1999, 2009, 2011, 2012, 2015, 2016, 2017, 2018 and others.

The second part of the dissertation deals with the natural conditions (orography, climate, soils, vegetation) of inland and highland of Adjara (Keda, Shuakhevi, Khulo).

The third chapter, the experimental part, covers the research object, research materials and methods.

The aim of the study was vegetable crops distributed in the inland and highlands of Adjara - Keda, Shuakhevi and Khulo and fungi diseases spread on them (Solanum nigrum - potatoes, tomatoes, peppers, eggplant; Legume - peas, beans; Liliaceae - Onions, Garlic, Leeks, Welsh onion; Compositae - Lettuce; Cruciferae - cabbage, beetroot, basil, pepper; Umbellate - carrots, parsley, celery; Cucurbitaceae - Pumpkin, cucumber).

Materials of the research

We used various tools (reagents, materials, tools, equipment, vessels); biosafety cabinets, microscopes, thermostats, analytical scales, centrifuges, digital and professional cameras, spectrophotometers and computers connected to the internet, fungicides, biological preparations, spray apparatus and others.

Research methodology - this chapter discusses methods for processing the topic. The work was carried out in 2016 - 2018 at the Plant Protection Laboratory of Batumi Shota Rustaveli State University.

Mycological and phytopathological studies were carried out throughout the inland and mountainous Adjara municipalities (Keda, Shuakhevi, Khulo), starting from early spring to autumn. We conducted selective surveys throughout all the vegetation period as needed.

Material was collected and analyzed using familiar methods (Bilai and others, 1982; Velikanov and others, 1980; Dudka and others, 1982; Mishustin, Emtsev, 1987; Foster, Mueller, Bills, 2004;). We excluded the symptoms of a diseased plant (decomposition, mummification, wilting, spotting, necrosis, mould, galls, tumor, deformation, chlorosis, mosaic, etc.); we collected the above and underground organs of the diseased plant, labeling, camera and laboratory processing of material, herbarization, fixation, storage, evaluating the condition of diseased and unaffected plants; we excluded the intensity of disease development and spreading, economic loss, etc.

Different sources were used during the determination of microbiota (Saccardo, 1896, 1886, 1888, 1902, 1913; Vasilevsky 1937; Pidoplichko, 1977, 1977; Semenov, 1980; Khokhriakov, 1984).

The systematic list of fungi, according to individual taxonomic units, is mainly compiled by Müller and Leffler (Mueller, Leffler, 1995; Watanbe, 2000).

Because different researchers - systematists give different variants of mycobiont classification, we favored the classification of world-renowned scientist Agrios (Agrios, 2004), as well as we have been guided by the closest phylogenetic classification adopted at the 67th International Congress of Mycologists (Hibbett, David S.; etc; 2007).

The spread / development intensity and harmfulness of fungi causing certain plant diseases were calculated by the method of Chumakov (Shumakov, 1974).

The results of the test are mathematically processed (Wolf, 1966, 1995). The biological, agricultural and economic effectiveness of the measures taken are defined in the appropriate formulas (Stepanov, Shumakov, 1972).

Against dominant diseases of tomatoes (*Phytophthora infestans*, the dominant disease of tomatoes, *Ph. Parasitica*, *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sp. nov.*) biological combating environmentally friendly method, in particular, the biological preparation "Blocks" has been used.

The fourth chapter of the paper deals with fungi of vegetable crops and the characterization of fungi-like organisms and the analysis of the microbiota.

As it turned out, the microbiota of the vegetable crops of the inland and mountainous Adjara is very rich and diverse, which is related to both the orography and soil-climatic conditions of the region, as well as the multitude of native and imported plant species. Nowadays, we have identified 151 species, 14 forms of microbiota. The total composition of fungi and mushroom-like organisms is united in 3 kingdoms, 6 divisions, 13 classes, 17 rows, 24 families and 54 genera (Table 1). The richest species are Ascomycota, which combines 113 species and 14 forms, including 92 species and 7 forms of anamorphic fungi, ie Deuteromycetes. By their quantity they rank first compared to other fungi. The second largest in the variety and diversity of the microbiota is the Oomycetes, which is comprised of 20 species of fungus-like organisms. Section Basidiomycota is represented by 13 species. The most common are: Cercozoa (3 species), Zygomycota (2 species) and Chytridiomycota (1 species).

Systematic structure of fungi and fungus-like organisms in vegetable crops

Table 1

Kingdom	Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species	form	Percentage of species
Rhizaria	Cercozoa	Phytomyxea	Plasmodiophoraes	2	3	3	-	1.81
Chromista	Oomycota	Oomycetes	Peronosporales	4	6	20	-	12.12
Fungi	Chytridiomycota	Chytridiomycete	Synchytriales	1	1	1	-	0.60
	Zygomycota	Mucormycotina	Mucorales	1	2	2	-	1.21
	Ascomycota	Leotiomycetes	Erysiphales	1	5	14	5	11.51
		Eurotiomycetes	Eurotiales	1	2	3		1.81
		Leotiomycetes	Helotiales	1	4	9	-	5.45
		Microascales	Ceratocystidaceae	1	1	1	-	0.60
		Dothideomycetes	Capnodiales	2	8	25	1	15.75
			Pleosporales	3	9	24	3	16.36
		Sordariomycetes	Hypocreales	1	5	25	5	18.18
	Glomerellales		1	1	11		6.66	
Botryosphaeriales	1		1	1		0.60		
Basidiomycota	Urediniomycetes	Uredinales	4	6	13		7.87	
	Ustilaginomyces	Urocystidales						
	Agaricomycetes	Cantharellales						
		Atheliales						
All				24	54	151	14	100

Among the genera most distinguished are: *Fusarium* (13 species), *Colletotrichum* (11), *Cercospora* (10), *Phytophthora* (9), *Erysiphe* (7), *Peronospora* (6), *Alternaria* (6), *Ascochyta* (6), *Uromyces* (5), etc.

Among the 22 species of research plants, most species of fungus and fungus-like organisms are identified on potatoes (28 species). The second place with 27 species is taken by tomatoes, 17 species are registered on onions, 14 on garlic and cabbage each, 13 on cucumbers and leeks, 11 on beetroot, 11 on eggplant and peas - 10 and on the other crops single species.

The second section of the same chapter deals with 1 new species of microbiota - *Fusarium sp. nov.* for the science that is followed by a broad diagnosis.

The third section deals with the 4 new species of mycobacteria in Georgia. They are: *Phomopsis alnicola* - *Allium cepa* ჭო, *Ascochyta lycopersicae* on *Lycopersicum esculentum*, *Coniothyrium sp.* on *Lycopersicum esculentum*, *Macrophoma lycopersici* on *Lycopersicum esculentum*.

The fourth section deals with the 24 new species of Adjara microbiota. They are: *Phytophthora cactorum*, *Penicillium lanosum*, *Sclerotinia porri*, *Sclerotinia Sclerotiorum*, *Botrytis byssoidea*, *Botrytis squamosa*, *Mycosphaerella allicina*, *Cercospora duddiae*, *Heterosporium allii-cepa*, *Ramularia tulasnei*, *Cladosporium musae*, *Fusarium avenaceum* var. *anguicoides*, *Fusarium sporotrichiella* Bilai, var. *sporotrichioides*, *Fusarium sambucinum*, *Cylindrocarpon album*, *Verticillium foexii*, *Verticillium lateritium*, *Colletotrichum circinans*, *Colletotrichum chardonianum*, *Puccinia caucasica*, *Puccinia petroselini*, *Melampsora allii-populina*, *Urocystis cepulae*, *Phytophthora porri*. Each species mentioned for Georgia and Adjara microbiota has a brief diagnosis.

The fifth chapter deals with the dominant diseases of vegetable crops.

Potatoes - *Solanum tuberosum* L. From agricultural crops, potatoes occupy the first place in strengthening the economy of the inland and mountainous Adjara. The following species of fungi and fungus-like organisms are registered on potato culture by us: *Spongospora subterranea*, *Pythium deliense*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Synchytrium endobioticum*, *Mucor sp.*, *Gibberella pulicaris* (*Fusarium solani*), *Botryotinia fuckeliana*, *Mycovellosiella concors*, *Cercospora solani* - *tuberosa*, *Polyscytalum pustulans*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternate*, *Alternaria solani*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium crookwellense*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Helminthosporium solan*, *Colletotrichum atramentarium*, *Colletotrichum coccodes*, *Septoria lycopersici* var. *malagutii*, *Macrophomina phaseolina*, *Phoma solani-cola* f. *foveata*, *Rhizoctonia solani*, *Athelia rolfsii* anamorph (*Sclerotium rolfsii*).

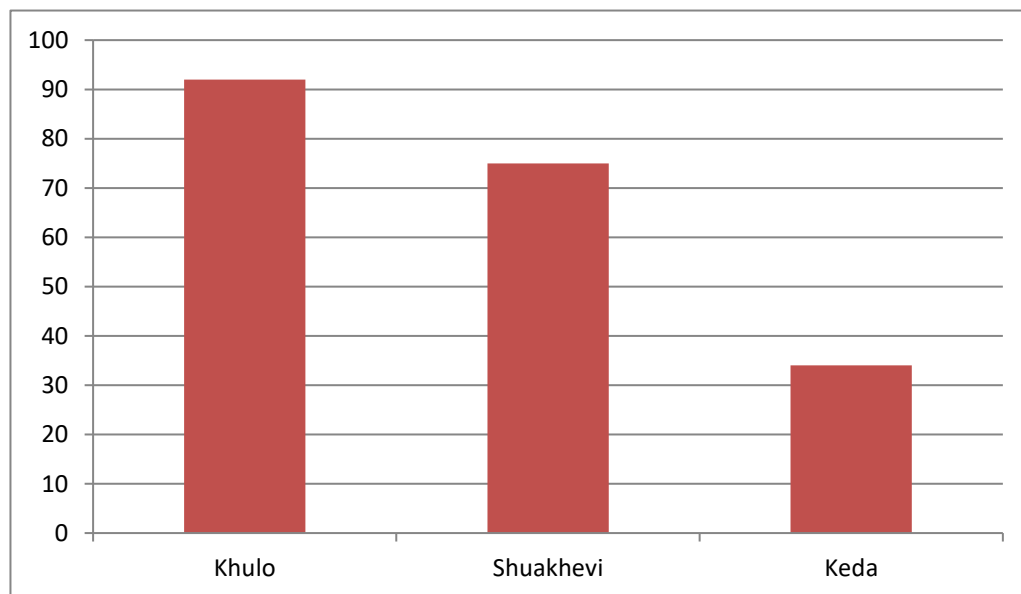
It has been ascertained that among the identified pathogens phytophthorosis is distinguished with its dominance, ie, widespread and harmfulness, the source of which is a fungus-like organism - *Phytophthora infestans*.

It has been defined that, unlike other diseases, the widespread of phytophthorosis is promoted by cool, foggy and rainy weather. Under these conditions, the vegetative organs of a potato completely dry, and the tubers are rot, and in general the leaves, stem and tubers are receptive towards phytophthorosis. Therefore, the term "Phytophthora destructor" is not an accidental name.

As a result of carried out monitoring (2016-2018)it has been revealed that, according to municipalities, potato phytophthorosis is distinguished by uneven spreading and intensity. The highest prevalence was reported in Khulo municipality (Figure 1), which is 92%. In Shuakhevi - 74%, and the lowest prevalence of phytophthorosis, 35%, was recorded in Keda.

Intensity of Potato phytophthorosis spread i in % according to municipalities

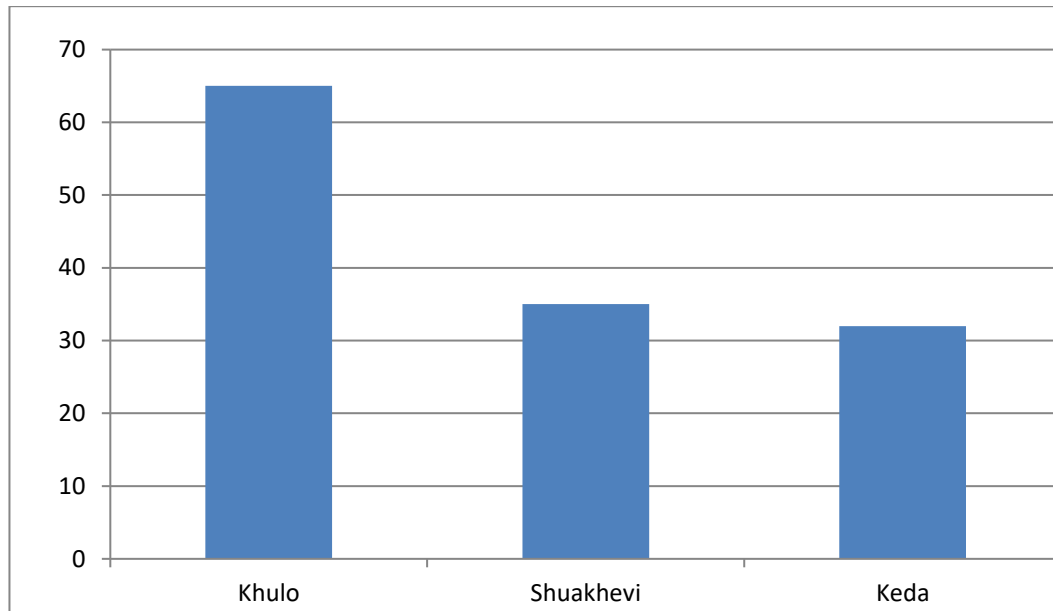
Diagram 1



The intensity of disease development was also high in Khulo municipality, with its index reaching 65%, much lower in Shuakhevi (35%) and Keda (32%) municipalities (Diagram 2).

Intensity of potato phytophthorosis development in % according to municipalities

Diagram 2



Observation has shown that a consortium of 11 species of fungi (*Alternaria solani*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *F. moniliforme*, *Mucor sp.*, *Penicillium citrinum*, *Phytophthora infestans*, *Sclerotium rolfsi*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus psapzzh*) develops on potato damaged tubers under storage conditions. They help to accelerate the tuber rotting process.

Potato cancer - *Synchytrium endobioticum* is the second most prevalent disease in potatoes. Large tubercles appear on diseased tubers, that are small at initial stage, the size of maize grains, then gradually grow to the extent that they are larger than tubers. On the same tuber, there may be a few tubercles causing the destruction of the tubers.

Fusarium solani - fungus causing dry mouldiness can cause great economic damage in storage conditions. It turns out that the disease always starts from the place of the existing mechanical damage to the tuber. Initially, the infection does not give any symptoms, and then the

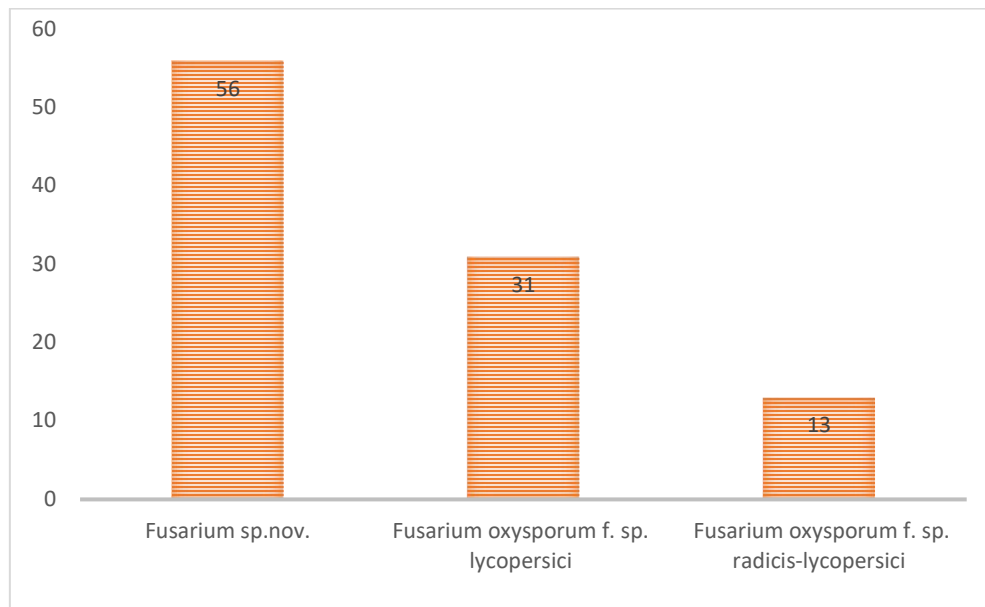
diseased place is incurved and the crust crumples, leaving a stain on the surface of the tuber. The latter gradually gets bigger, and eventually the entire tuber rots.

It was found that tuber rotting, wilting and drying of separate vegetative organs are caused by the following pathogenic fungi: *Spongospora subterranean*, *Rhizoctonia solani*, *Oospora pustulans*, *Verticillium alb – atrum*, *Fusarium oxysorum f. Solani*, *Macrosporium solan*, *Alternaria solani*, *Cercospora concors*.

Tomatoes - *Lycopersicum esculentum* Mill. Tomatoes are the main source of livelihood in the study area, especially in the population of Keda. We have 24 species of fungi registered on it. They are: *Pythium debaryanum*, *Phytophthora infestans*, *Ph. cryptogea*, *P. nicotianae*, *Mucor sp.*, *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Oidium erysiphoides*, *Oidiopsis taurica Salm*, *Verticillium albo-atrum*, *V. daltliae*, *V. lycopersi*, *Cladosporium fulvum*, *Thielaviopsis basicola*, *Fusarium sp. nov.*, *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*, *F. oxysporum f. sp. radice-lycopersici*, *Alternaria solani*, *Septoria lycopersici*, *Botrytis cinerea*, *Ascochyta lycopersici*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizopus nigricans*, *Rh. solani*. Among them, the representatives of *Fusarium* and *Verticillium* mentioned above, cause tracheomycosis of tomatoes and are the most widespread and the most harmful. *Fusarium* wilting is particularly dangerous to the plant. The study of the etiology of the agents causing the disease has shown that *Fusarium sp. nov.* is the most widespread (56%), the second one is *Fusarium oxysporum f. sr. lycopersici* (41%), less common is *Fusarium oxysporum f. sr. radice-lycopersici* (13%) (Diagram 3). The experiment has shown that *Fusarium sp. nov.* is the most widely spread in the subtropical zone of Adjara (Georgia).

Percentage of the spread of individual species causing tomato fusariosis wilting

Diagram 3



When a plant is partially damaged, then only some of the roots are diseased. When the plant is already wilted, then fungus becomes more aggressive and completely fills the stem-fiber system with mycelium. From such a stem of the main root, grooves break out on the whole stem. The rotten root bark soon falls and the woody part darkens. At the initial stage the disease is not noticeable, subsequently the color of the immature fruit root changes, followed by frequent fruit loss, although this process is noticeable even earlier, before the symptoms occur. In the process of ripening, the remaining fruits soften, gradually rot and grayish-brownish flake develops, such fruits remain on the plant for a long time. Next to the gray flake there are also spots of former flakes with different shades of color, sometimes the border between them disappears, and the fruit is covered with a thick flake of different colours. This is how a consortium of fungi causing fruit rot involving 7 species of fungi (*Aspergillus niger*, *Mucor sp.*, *Phytophthora infestans*, *Penicilium*, *Botritis cinerea*, *Alternaria solani*, *Rhizopus nigricans* and others).

Observations have shown that the formation of a consortium begins when the air and soil temperature reaches from 24 to -30 ° C, and the optimal temperature is about 27 ° C. The formation of a consortium is also promoted by high humidity (90-95%). When studying

specialization, it is established that the spectrum of fungi specialization is quite large. Local species - the pink, with the thick fruit are less resistant to the disease, and introduced species with the thin fruit appeared to be relatively resistant to the disease.

Studies have shown that phytophthorosis of tomatoes - *Phytophthora parasitica* is not less harmful. The disease is mainly found on saplings planted in nurseries or plots. It causes mouldiness to the root of young seedlings at the time when the plant's sprout is made of soft tissue and the mechanical tissue of the bark is not yet developed. Phytophthora is mainly considered to be a disease of a grown sprout. The disease mainly starts from the part of the root of the sprout that is underground or covered with soil. This fact indicates that the organism causing the disease is in the soil and the first infection starts from the lower part of the plant. The disease first makes brown spots, which gradually spreads both vertically and around the sprout. The spots develop more rapidly in the vertical direction and often reach a sufficient height to the first knee.

Rarely, there are cases where the stain passes the first knee and the first leaves move to the stems. In both cases, the brown spot is surrounded by a stem, which is followed by the gradual drying of the plant and we meet diseased fruit quite frequently in the study region. There appear dark, grayish-brown with large spots on fruits. The spots grow rapidly and cause the rotting of the whole fruit. First, the rotten fetal tissue has a hard consistency, and then, due to the settlement of other saprophytic organisms, the tissue rots and gives the symptom of wet rotting. Such fruits fall rapidly.

In 2017, the spread of the disease on separate unpoisoned plots in Keda municipality increased from 65 to 85%, and on separate plots where the same local species were planted for years, especially Georgian pink, reaches 100%. Such a high rate was due to the fact that summer of 2017 was characterized by frequent rainfall and high humidity (85-90%), which appeared to be favorable for fungus development and spread.

Other dominant pathogens of tomatoes include: *Alternaria solani* causing black rotting, *Septoria lycopersici*, *Passalora fulva* and others causing spots on leaves.

Cucumber - *Cucumis sativus*. Among the fungi *Pseudoperonospora cubensis*, *Erysiphe communis*, *Sphaerotheca fuliginea* f. *Cucurbitae*, *Oidium erysiphoides*, *Alternaria cucumeriana*, *Colletotrichum lagenarium*, *Ascochyta cucumis*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Cladosporium cucumerinum*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*) found on cucumbers, cucumber mildew - *Pseudoperonospora cubensis* and cucumber ash - *Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* and *Sphaerotheca fuliginea* are the most dangerous and widely spread.

In the case of mildew, the first signs of the disease develop on the leaves, when the cucumber is still in the phase of 3 - 5 leaves. In addition to the leaves, the fruit of the cucumber gets diseased as well. Brown spots appear on it and the diseased areas rot.

In the case of the ash, the symptom of the disease - a gray snowflake that first develops on separate organs, and then the plant is completely covered. The gray snowflake gradually changes color and eventually becomes darker gray. At this time, the leaf weakens and dries earlier.

Eggplant - *Solanum melongena*. Among the pathogen fungi of eggplants, *Phomopsis vexans* can cause serious damage, known as the fruit rot, although it also occurs on seedlings, stem, leaves and more. In the case of seedlings, ordinary saplings are laid down. When the throat of the root is damaged the throat rots, it becomes brown and eventually falls. Fungus pests are more noticeable in the case of fruit disease. When a few spots on the fruit are combined, the whole fruit rots.

Significant damage is caused by *Alternaria tenuissima*, which causes chromatic spots on the leaves and fruits with velvety snowflakes. The majority of diseased leaves are dry, and almost 26-30% of the fruit becomes slanting.

Eggplant is also affected by *Verticillium melongena*, *Verticillium albo-atrum* and *V. dahliae*. All three polyphagia and cause wilting of many plants.

Beet - *Beta vulgaris* L. Of the 10 species of fungi found in beetroot, *Cercospora beticola* significantly aggravates the culture in certain years, resulting in gray leaf spots. Damage to the plant is especially occurred in rainy days and relatively low temperatures. In lowlands, we meet such severe forms of the disease, which is followed by the total drying of the lower leaves of the

beet. The number of spots increases strongly during the development and intensifying of the disease. The leaf plate is so filled with spots that it completely dries out. It has been found out that if the disease is of medium strength, ie 50-60% of the leaves are infected, then the yield is 18% less. Different types of spots are caused by the fungi: *Pleospora bjoerlingii*, *Ramularia beticola*, *Ascochyta betae*, *Alternaria alternata* and others. The fungi causing ash are: *Erysiphe communis f. betae*, causing mildew - *Uromyces betae*, causing perenospora - *Peronospora farinosa*, root rotting - *Thielaviopsis basicola* and *Pythium de barianum*, purple rotting of root crop - *Rhizoctonia aderholdii* and others.

Cabbage - *Brasica oleraceae* L. Cabbage is infected with quite a variety of fungi and fungus-like organisms: *Olpidium brassicae*, *Plasmodiophora brassicae*, *Peronospora brassicae*, *P. parasitica* Gaeum, *Phytophthora porri*, *Pythium debaryanum*, *Albugo candida*, *Erysiphe communis f. sp. Brassicae*, *Pleospora betae* Syn.: *Phoma betae*, *Thielaviopsis basicola*, *Fusarium oxysporum f.sp. conglutinans*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*. The dominant species of the study site among the registered fungi is black cabbage - *Olpidium brassicae*. The disease starts from the sprout phase until the plant is fully formed. In the case of frequent atmospheric precipitation, the disease is also seen on grown plants as well. The diseased plant loses turgor, turns yellow and falls. The root of the throat, where it attaches the stem, turns black, gets thinner, bends and rots, and the surface of the diseased tissues is covered with a felt-like snowflake. Eventually, the disease causes rotting and blackening of the throat root of a seedling - which is why it is called blackleg. Blackleg of the cabbage is also caused by *Rhizoctonia solani*, *Pythium de barianum* and others.

Cabbage *Plasmodiophora brassicae* is not of less harm. At the roots and at the root of the throat, on seedling as well as on grown plants quite large bunions develop. Such bunions are hard to detect on seedlings but are obvious on grown plants. The diseased plant begins to lag behind, yellowing and drying.

White spots of a cabbage is a typical disease of vegetable crops. Cabbage, basil, turnip, pepper, etc. are especially affected. Disease - *Albugo candida*, which causes damage to the green

organs of plants, is a real obligate. Yellow leaf spots appear on the leaf plate, which are then covered with white pads. Leaf dries due to the frequency and increase of spots.

Black spots of a cabbage is caused by *Alternaria brassicae*, which occurs in such agrocenoses, where there is a large amount of atmospheric moisture. The harm of alternariose is that it deprives the seed material the ability to emerge. Seed losses are 50-60% of the total mass when the disease is spread, which is not uncommon.

Cabbage powdery mildew is caused by *Hyaloperonospora brassicae*, *Peronospora brassicae*. It is widespread in both greenhouse and field conditions. Disease is more frequent in greenhouses, as the disease is spread and developed by the frequency and excessive moisture of the crops. It produces yellowish spots on the leaves or seed-lobes of the seedling leaves causing the disease, while the fully grown produces dark grayish snowflake on the upper leaf of the cabbage. Symptoms of the disease are also evident on the stem and genital organs. From the stem, the disease gradually spreads to the top and eventually dries generative organs of the plant. The diseased cabbage heads are covered with mulch and eventually rot. Right this is the main disadvantage of peronospora. In addition, it damages seedlings in greenhouses and degrades the ability to produce seed material.

From lettuce diseases, *Peronospora destructor* is a serious threat to the plant. It belongs to the number of polyphagous diseases. Powdery mildew begins to develop during the emergence of the parent stock and under high humidity conditions, powdered fur forms on the underside of spots on the damaged leaves. At first the spots are small in size, and then, as the disease progresses, it grows, darkens and covers the entire surface of the leaf. The heavily damaged plant gradually rots and dies within a few days.

The second most common salad disease is the ash, which is caused by *Sphaerotheca fuliginea*. The damage caused by the ashes is quite large. In the case of leaf disease, the plant lags behind in growth, and the fruit cannot reach its natural size. In field conditions, ash caused a reduction of up to 20-30% and in greenhouses up to 55-60%. Salad is seriously damaged by the obligate parasite *Rhizoctonia solani*. Disease, starting from the sprout phase, can appear until the plant is fully formed. In the case of frequent atmospheric precipitation, the disease is more common on

bigger plants. The diseased plant loses its turgor, turns yellow and falls and the root of the throat, in the place of attachment to the stem turns black, narrows, bends and rots.

It was found out that among the legume crops, beans (*Phaseolus vulgaris L.*) and peas (*Pisum sativus L.*) are most affected by various anthracnose representatives. Anthracnose of beans is caused by - *Colletotrichum lindemutianum*, and for peas - *Colletotrichum pisi*. They damage almost all organs of the plant, especially the bags. Also *Peronospora manshurica* is of great harm, causes disease to beans, soybeans, peas, and more. Almost all organs, especially leaves, are damaged. In case of severe disease, each newly developed leaf is immediately covered with snowflakes from the bottom. Mildew - *Uromyces phaseoli* and ash - *Erysiphe communis* causes gradual yellowing and falling of leaves.

On the pepper-*Capsicum annuum* in the study region the following representatives of fungi and fungus-like organisms are identified: *Phytophthora pcapsici*, *Ph. Infestans*, *Pythium debaryanum*, *Leveillula taurica*, *Verticillium dahliae*, *V. melongena*, *Alternaria solani*, *Colletotrichum capsici*, *Cercospora capsici*. Among them the fungi *Verticillium melongena* and *Fusarium oxysporum* are particularly noteworthy, which cause premature wilting of the plant. The only difference between them is the morphological marks and the color of the artificial cultures.

It has been found out that precious vegetable crops of onions -*Allium cepa L.*, leeks - *Allium porum L.* and garlic -*Allium sativum* are mainly infected by the same pathogens. The most common disease for all three cultures is *Perenospora destructor*. The pathogen develops in two ways: in the first case, separate spots were observed on either the leaves and stalk, or the bulb alone, in the second case, the disease was of a total nature. All organs of the plant are covered with mycelium. Under conditions conducive to disease, crop yields are reduced by 40-50%. Mildew is a widespread disease in all three types of vegetables. Some representatives of mildew fungi are: *Puccinia caucasica*, *Puccinia petroselini*, *Melampsora allii-populina*. The harm they cause is that the quality and yields of the product fall significantly. Almost of the similar damage are: smuts - *Urocistis cepula*, gray rot - *Botritis alli*, *Botrytis byssoidea*, *Botrytis squamosal*. Cause

the rot of bulbs: *Aspergillus niger*, *Reinicillium glaucum*, *Fusarium avenaceum* var. *anguicoides*, etc.

From vegetable crops - *Cucumis sativus* L. is diseased by 13 species of microbiota (*Pseudoperonospora cubensis*, *Erysiphe cichoracearum* f. *Cucurbitacearum*, *Sphaerotheca fuliginea* f. *Cucurbitae*, *Oidium erysiphoides*, *Alternaria cucumeriana*, *Colletotrichum lagenarium*, *Ascochyta cucumis*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Cladosporium cucumerinum*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*). Almost 10 similar species are registered on the pumpkin - *Cucurbita pepo* L. The dominant pathogen for both feeding plants is Perenosporosis - *Pseudoperonospora cubensis* and ash - *Erysiphe communis*. In case of strong development of the disease, the crop is almost completely destroyed.

It has been found out that one of the dominant diseases of Umbelliferae (carrot, celery, coriander, dill) is caused by the fungus - *Erysiphe umbelliferarum*. At first it generates conidial fertility, and later it develops into a bag stage - the clistocysts as black dots. Then the diseased organs are covered with white snowflake. Eventually the organs of the damaged plant turn yellow and rub. In addition to ash, there is significant economic damage to the carrot, *Alternaria radicina* or black rot. The pathogen infects all organs of the carrot at all stages of its development. The most important is the disease of bulbus, both on plots and in storage conditions. Continuously diseased root crop becomes black and completely rots.

Chapter six deals with biological methods to combat diseases.

It is noteworthy that of the methods used in the fight against diseases, the bio-friendly method is considered to be the most reliable and environmentally justifiable measure. It means the use of living organisms against pests to reduce or completely eliminate the harm they cause. Biological methods to fight pathogens represent advanced technologies to combat pests, in this case phytopathogenic fungi. This method aims to reduce the number of pathogens. At this time, the process of natural reproduction of beneficial organisms is not repressed and ecological equilibrium is maintained. Therefore, our goal was to study and find out the results of

environmentally friendly combating pathogens that will reduce environmental pollution, resulting in an ecologically clean and high quality crop.

As in recent periods, tomato crops in the vegetable agrocenosis of inland and highlands of Adjara gets intensely diseased, having a negative effect on the incomes of farmers, we aimed to test the modern biological fungicide "Blocks" against dominant diseases of tomatoes (phytophthora, and fuzarioze and alternariosis). The target species for the study were tomato varieties, shapes and hybrids spread in inland and highlands of Adjara. The agricultural and economic efficacy of bio preparation "Blocks" was studied against tomato dominant diseases, which was determined in relation to the prevalence and development of tomato dominant diseases on test and control plots and the quantity and quality of the crop obtained.

In the selected plots in the inland and highlands of Adjara municipalities (Keda, Shuakhevi, Khulo), during the vegetation period of 2018 on the tomato crops, treating period was carried out at 10-15 day intervals. And throughout the whole vegetation, we made systematic observations of control and test plots that were next to each other. Observations were carried out as needed. Finally, the quantity and quality of the crop were recorded.

The selected 4 plots tested the biological fungicide "Blocks" (active substance - ncf7 + 10). The first treatment was carried out on the test plots of the villages Gulebi and October of Keda municipality before the flowering of the plants, and the other 3 were carried out 10-15 days after the first treatment. The first treatment was held in the village of Takidzebi in Shuakhevi municipality on June 21, and the other three were held after 10-15. As for the village Okruashvilebi in Khulo municipality, the treatment took place in the first decade of July. The rest of the treatments were held respectively.

Long-term observations have shown that the use of chemical agents combating fungal pathogens, including tomato fusarium wilting, is ineffective. As for the biological combat method, it was regarded as promising, environmentally and economically reliable measure, which is reflected in the fact that after the first treatment with the biological preparation, the development and spread of pests significantly reduced, and after the repeated treatment 10 days later, the spread of the mentioned varieties of fungi was less. (Table 2)

The percentage of the intensity of development / spread of tomato dominant diseases in the test and control variants

Table 2

Variants	Tomato variety, form, hybrid	"Form Keda"		"Choportula"		"Sultan"		"Vardisferi"		"Jina"		"Cherrys Hyb . (F1)		"Form Adlia"	
		development	spread	development	spread	development	spread	development	spread	development	spread	development	spread	development	spread
Control	Dominant diseases (species)														
	(Phytophthora infestans, Ph. parasitica) + (Alternaria solani) + (Fusarium oxysporum, Fusarium sp.)	70	43	67	39	72	44	74	36	71	32	55	36	69	35
test (Blocks)	(Phytophthora infestans, Ph. parasitica) + (Alternaria solani) + (Fusarium oxysporum, Fusarium sp.)	42	27	44	21	47	28	50	23	39	22	34	18	45	27

As it is seen in the table, the intensity of disease development and spread was significantly reduced in the test plot compared to the control. In particular, if the control variant had a disease severity of 2.5–3 degree, the test variants varied within the range of 1.5–2.

It is noteworthy that our plants processed with the preparation, compared to the control plot, were characterized by good growth - development, dark green color and intense growth, which is caused by the stimulating properties of the preparation. It not only stimulates plant growth but also enhances the plant's ability to defend itself against various pathogens.

The results of the combat activities show that the bio preparation "Blocks" is distinguished by highly agricultural and economical efficiency (Table 3, Diagram 4,5,6).

Tomato yield, agricultural and economic efficiency of test and control plots

Table 3

№	Tomato variety, form, hybrid	Harvest (1 square met.)		Harvest (per ton of hectares)			highly agricultural efficiency %	Economical efficiency %
		control	blocks (ncf7+10)	control	blocks (ncf7+10)	difference	blocks (ncf7+10)	blocks (ncf7+10)
1.	“Form Keda”	3,50	4,08	35,0	40,8	5,8	20,08	750
2.	„Choportula”	3,34	3,76	33,4	37,6	4,2	16,7	465
3.	„Sultan”	3,22	3,56	32,2	35,6	3,4	14,8	530
4.	“Vardisferi”	3,38	3,87	33,8	38,7	4,9	17,9	490
5.	„Jina”	3,54	4,12	35,4	41,2	4,8	19,3	810
6.	„Cherry’s Hyb F1“	3,15	3,78	31,5	37,8	6,3	18,2	900
7.	“Form Adlia”	3,32	3,66	33,2	36,6	3,4	15,5	620

Tomato yield on test and control plots, calculated at 1 ha (tonnes)

Diagram 4

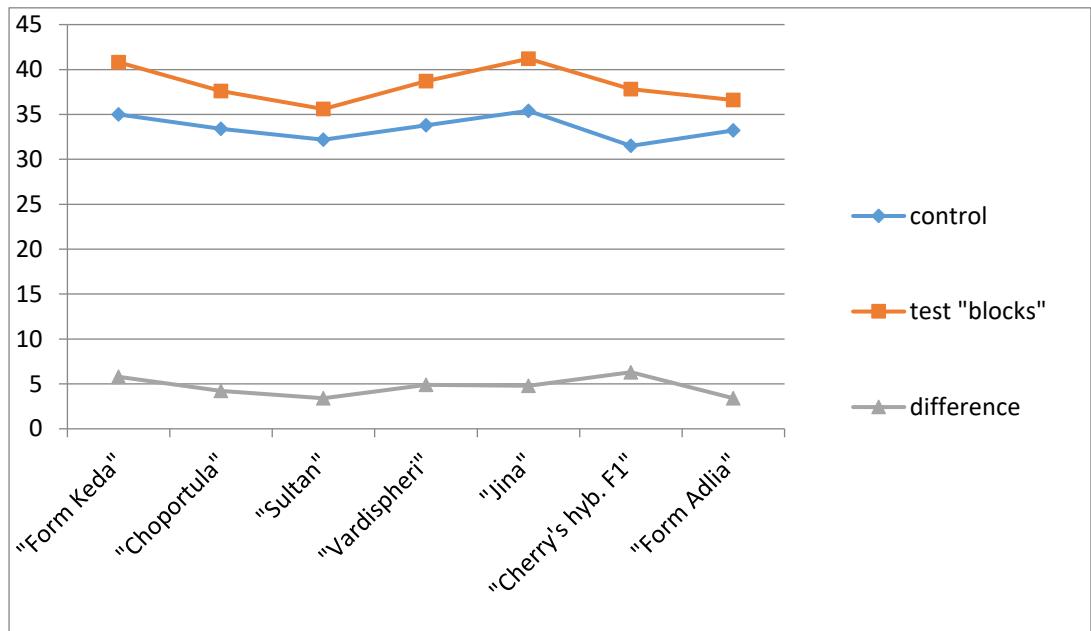
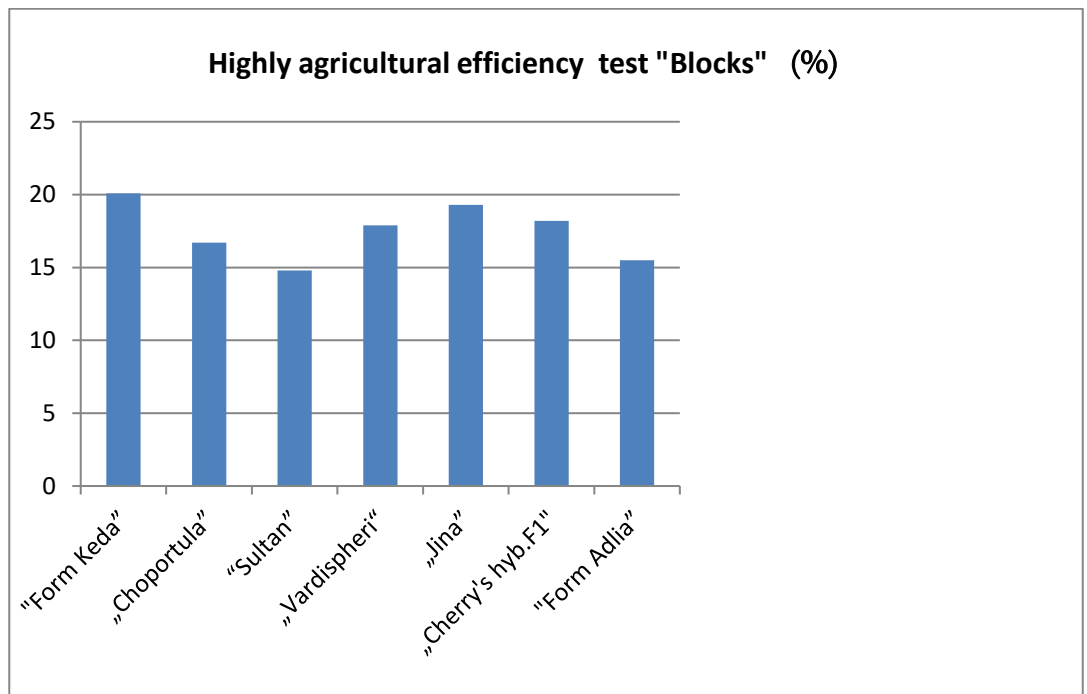
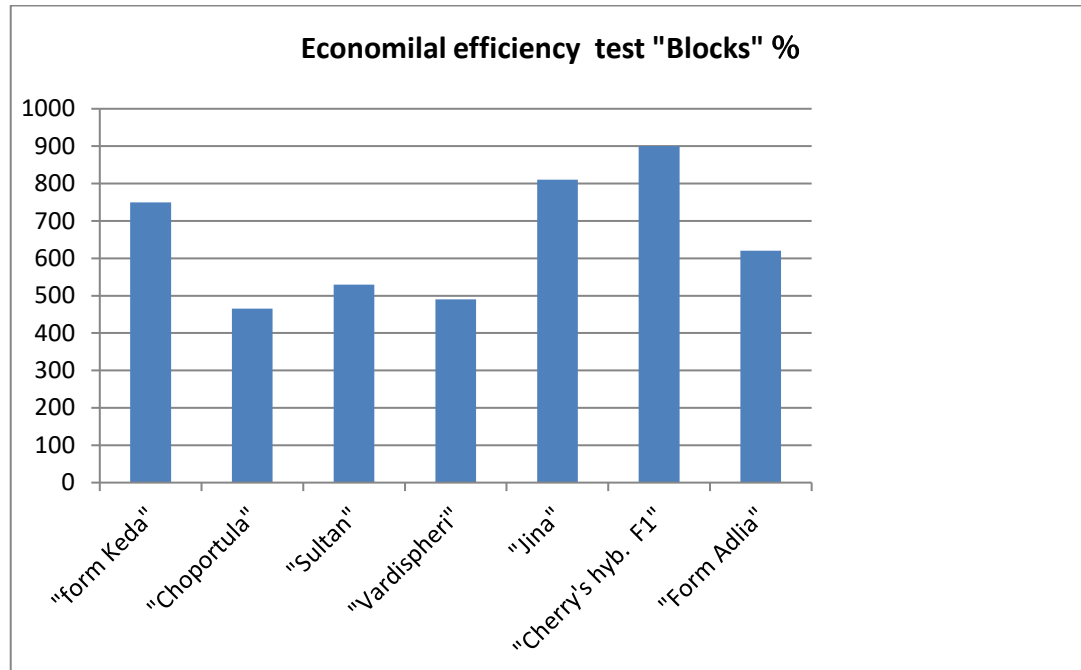


Diagram 5





Experiments have shown different results for different tomato varieties. In the case of tomato varieties "Jina", "Form Keda" and "Cherry's Hybrid F1", the economic efficiency was highest in the trial varieties when processed with "Blocks". Namely, in the case of "Jina" 19.3-%, in the case of "Form Keda" - 20.08-%, and in the case of "Cherry's Hybrid F1" - 18.2-%.

The high rate of profitability was also recorded in the case of "Jina", "Form Keda" and "Cherry's Hybrid F1". The economic efficiency in the case of "Jina" was 810-%, in the case of "Form Keda" – 750-% and in the case of "Cherry's Hybrid F1" – 900-%. Consequently, each GEL spent on the activity in the case of "Jina" gives us GEL 8.10, in the case of "Form Keda" - GEL 7.50 and in the case of "Cherry's Hybrid F1" - GEL 9.0.

Therefore, it can be concluded that the use of biopreparation "Blocks" appeared to be successful and effective in combating tomato dominant diseases (*Phytophthora infestans*, *Ph. Parasitica*), *Alternaria solani* and *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sp.*) It has been found out that the plants processed with the preparation are not only resistant to the dominant pathogenic fungi - phytophthorosis, alternariosis and fusariosis, but also show that the productivity of the plants increases and its quality improves. This is due to the fact that "Blocks" is a modern, multifunctional biological preparation that contains various biologically active substances.

Thus, at the current stage, when it is vital to produce environmentally sound products and deliver them to the population, the abovementioned issue is important and of a top priority. Considering the abovementioned, it is highly recommended and widely recommended to use bio preparation "Blocks" and its introduction in production.

Conclusions

1. It has been found out that the microbiota of vegetable crops of inland and highland Adjara is quite rich and diverse, related to both the orography and soil-climatic conditions of the region, as well as the abundance of native and imported plant species. Up to date, we have recorded 151 species and 14 forms of microbiota.

2. The total composition of fungi and fungus-like organisms is united in 3 kingdoms, 6 departments, 13 classes, 17 rows, 24 families and 54 genera.

3. The richest species composition is Ascomycota, which combines 113 species and 14 forms, including 92 species and 7 forms of anamorphic fungi, ie Deuteromycetes. By their abundance they occupy the first place in comparison to other fungi. By the diversity of the microbiota the Oomycetes division occupies the second place, which comprises 20 species of fungi. The section of Basidiomycota is represented by 13 species. The least are: The section of Cercozoa (3 species), Zygomycota (2 species) and Chytridiomycota (1 species).

4. Among species of fungi are: *Fusarium* (13 species), *Colletotrichum* (11), *Cercospora* (10), *Phytophthora* (9), *Erysiphe* (7), *Peronospora* (6), *Alternaria* (6), *Ascochyta* (6), *Uromyces* (5), etc.

5. Among the 22 species of the survey sites of fungi, most species of fungi and fungus-like organisms are identified on potatoes (28 species). With 27 species, tomatoes occupy the second place, 17 species are registered on onions, 14 species on garlic and cabbage per each, 13 on cucumbers and leeks per each, 11 species on beetroots, 10 on eggplants and peas per each, and single species on other crops.

6. It has been found out that 1 species among the identified species - *Fusarium sp. nov.* is new for scientists, which is followed by a broad diagnosis. 4 species on (*Phomopsis alnicola* - *Allium cepa*, *Ascochyta lycopersicae* on *Lycopersicum esculentum*, *Coniothyrium sp.* on *Lycopersicum esculentum*, *Macrophoma lycopersici* on *Lycopersicum esculentum*) are new for the microbiota of Georgia and 24 species are new (*Phytophthora cactorum*, *Penicillium lanosum*, *Sclerotinia porri*, *Sclerotinia Sclerotiorum*, *Botrytis byssoidea*, *Botrytis squamosa*, *Mycosphaerella allicina*, *Cercospora duddiae*, *Heterosporium allii-cepa*, *Ramularia tulasnei*, *Cladosporium musae*, *Fusarium avenaceum*, *var. anguicides*, *Fusarium sporotrichiella* Bilai, *var. sporotrichioides*, *Fusarium*

sambucinum, Cylandrocarpon album, Verticillium foexii, Verticillium lateritium, Colletotrichum circinans, Colletotrichum chardonianum, Puccinia caucasica, Puccinia petroselini, Melampsora allii-populina, Urocystis cepulae, Phytophthora porri) - for the microbiota of Ajara.

7. The dominant pathogens are specified in each vegetable culture, the time of their emergence, the dynamics of development and spread of harmfulness.

8. It has been found out that the number of dominant and dangerous diseases widely prevalent in vegetable crops in the study region are: *Synchytrium endobioticum, Olpidium brassicae, Pseudoperonospora cubensis, Phytophthora infestans, Ph. parasitica, Peronospora destruqtor, Pythium debaryanum, Erysiphe cichoracearum f. cucurbitacearum, E. umbelliferarum, Alternaria solani, Colletotrichum lindemuthianum, Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis cinerea, Verticillium arbo-atrum, Urocystis cepulae, Rhizoctonia solani* and others.

9. It has been clarified that the wide spread and intensity of fungal diseases on vegetable crops is high in the municipalities where they are produced as monoculture.

10. It has been found out that most representatives of the microbiota are characterized by periodicity. The earliest develop perenospora, mildew, rust and fungi imperfecti, and in September and October all the representatives of the microbiota are abundant.

11. Advantage of an ecologically safe, biological method of combating the dominant tomato diseases (*Phytophthora infestans, Ph. Parasitica, Alternaria solani, Fusarium oxysporum and Fusarium sp.*) with the use of biopreparation "Blocks" has been ascertained. In particular, in the case of tomato varieties "Jina", "Form Keda" and "Cherry's hybrid F1", the economic efficacy was highest during processing with the preparation "Blocks". Namely, in the case of "Jina" - 19.3%, in the case of "Form Keda" - 20.08%, and in the case of "Cherry's hybrid - F1" - 18.2%. The high rate of profitability was also recorded in the case of "Jina", "Form Keda" and "Cherry - F1" hybrid. Economic efficiency in the case of "Jina" was 810%, "Form Keda" - 750%, and in the case of the "Cherry's hybrid F1" - 900%. Therefore, each GEL spent on biological combat measures gives us a profit of 8.10 GEL in the tomato variety "Jina", in the case of "Form Keda" - 7.50 GEL, and in the case of "Cherry's hybrid - F1" - 9, 0 GEL.

- The resulting surplus crop raises net income and, consequently, the rate of profitability on average by 820%, which overall increases the economic efficiency of the activity.

Recommendations and suggestions

In order to combat the dominant tomato diseases (*Phytophthora infestans*, *Ph. Parasitica*, *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium sp.*), we recommend the following system of measures for farmers based on our experiment:

1. To cleanse tomato fields from plant waste from sanitary-hygienic measures, which is a major source of fungal infections.

2. From agrotechnical measures it is recommended to collect seeds from disease-resistant, healthy tomato plants, to preserve seed norms and conditions, to regulate air, moisture and water in the greenhouses, to weed out the seeding, to rotate crops, to micro and macro fertilize.

3. From biological measures we recommend to use the biopreparation "Block" prior to the flowering period of tomatoes, during the formation of the fruit and the start of ripening. The drug is used in open soil with leaf spray at 10-15 day intervals. For vegetable crops, including tomatoes, the recommended dose is 250/300 ml per 100 liters of water.

4. On general background of combat activities, we prefer an environmentally friendly, biological combat activity.

**Results of the Doctoral Thesis are reflected in the
following Scientific articles:**

1. Shainidze O., Lominadze Sh., **Diasamidze J.**, Beridze N., - Analysis of the diversity of microscopic fungi in the soils of Adjara, Georgia, Journal IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, doi:10.1088/ ISSN:1755-1315. IOP Publishing United Kingdom, 2019: 10; Web of Science, Scopus, etc.
2. . Shainidze O., **Diasamidze J.**, Tracheomycous wilts of eggplant (*Solanum melongeba* L.) in adjara, Colloquium-journal Agricultural sciences, ISSN.- 2520-6990. <http://www.colloquium-journal.org>. Chocimska 24, 00-001 Warszawa, Poland. 2019: pp. 45-49.
3. Shainidze O.T., **Diasamidze J.**, - The dominant fungal pathogen of beetroot (*Beta vulgaris* L.) in Adjara, Georgia. XXVII – International Scientific and practical conference. Multidisciplinary scientific journal "Archivist". Kiev, 2018: pp. 65-73.
4. Shainidze O., Murvanidze A., Lamparadze Sh., **Diasamidze J.**, - Destroyer pathogen of potato (*Solanum tuberosum*) in Georgia. International journal of advanced research. (IJAR), N 4(9), ISSN 2320-5407. United Kingdom, 2016: pp. 235-247.