

შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
აგრარული და საინჟინრო ტექნოლოგიების ფაკულტეტი
აგროეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტი

სოსო მეფარიშვილი

**ხორბლის სექტორიოზის განვითარების
თავისებურებები და მასთან ბრძოლის ხერხები
საქართველოს პირობებში**

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

აგრარულ მეცნიერებაში სოფლის მეურნეობის აკადემიური
დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად

მცენარეთა დაცვა 01 01 06

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:
ლამზირი ბერაძე ბიოლოგიის
მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი
ავთანდილ მურვანიძე ბიოლოგიის
მეცნიერებათა აკადემიური
დოქტორი ასოცირებული პროფესორი

ბათუმი 2013

	შესავალი	5
თავი 1.	ხორბლის სექტორიოზები	9
1. 1	ხორბლის სექტორიოზების გავრცელება მსოფლიოში	9
1. 2.	<i>Septoria</i> -ს გვარის სოკოების სისტემატიკური მდგომარეობა, სახეობრივი შემადგენლობა და მორფოლოგიური თავისებურებანი	13
1. 3.	ხორბლის დაავადების გამომწვევი <i>Septoria</i> -ს გვარის სახეობები.	15
1. 4.	პათოგენის სასიცოცხლო ციკლი და ბიოლოგიური თავისებურებანი	23
1. 5.	<i>Septoria</i> გვარის სოკოების შიდასახეობრივი ცვალებადობა, იზოლატების დიფერენციაცია მორფოლოგიურ-კულტურული თვისებებით საკვებ არეზე	28
1. 6.	<i>Septoria</i> -ს იზოლატების შიდასახეობრივი დიფერენციაცია პათოგენობის მიხედვით	32
1. 7.	სექტორიოზისადმი ხორბლის გამძლე ჯიშების მოძიების პრობლემები და პერსპექტივები	35
თავი 2	კვლევის პირობები, ობიექტები და მეთოდები	41
2.1	ექსპერიმენტის ჩატარების პირობები	41
2.2	კვლევის ობიექტები	44
2.3	კვლევის მეთოდები	45
ა)	სექტორიოზის გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლა	45

ბ)	ინფექციური მასალის შეგროვება	46
გ)	სექტორიოზის გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა	46
დ)	სექტორიოზის გამომწვევის გამოყოფა სუფთა კულტურაში	47
ე)	სექტორიოზის გამომწვევების ბიოლოგიური თვისებების ტემპერატურისა და ნოტიო პერიოდის გავლენის შესწავლა სპორების აღმოცენებაზე in vitro პირობებში	48
ვ)	იზოლატების პათოგენურობის შეფასება	49
ზ)	შტამების შერჩევა ჯიშების და სელექციური მასალის სექტორიასადმი გამძლეობის გამოსაცდელად	50
თ)	ინოკულუმის მიღება	50
ი)	ბიომასალის სიცოცხლისუნარიანობის განსაზღვრა	50
კ)	ბიომასალაში სპორების კონცენტრაციის (ტიტრების) განსაზღვრა	52
ლ)	სექტორიოზის ხელოვნური ინფექციური ფონის შექმნა, ინოკულუმის მომზადება	53
მ)	მცენარეების ინოკულაცია სათბურისა და მინდვრის პირობებში	53
თავი III.	ხორბლის სექტორიოზის გავრცელება და გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობა საქართველოში	59
3.1	სექტორიოზის სახეობრივი შემადგენლობა	59
3.2.	სექტორიოზის გამომწვევების გავრცელება საქართველოში	62

3.3.	თავთავის სეპტორიოზის გამომწვევის <i>S. nodorum</i> -ის ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურებები	65
3.4.	<i>S. nodorum</i> -ის ინფექციის წყაროები	69
თავი IV.	სეპტორიოზის მავნეობა საქართველოში	72
4.1.	<i>S. nodorum</i> - ის და <i>S. tritici</i> - ის შტამების პათოგენურობის დადგენა	72
4.2.	სეპტორიოზის მავნეობა და მის მიერ გამოწვეული დაავადების გავლენა მოსავლის კომპონენტებზე	76
თავი V.	სეპტორიოზის წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები	89
5.1.	თავთავის სეპტორიოზისადმი გამძლე გენოტიპების სკრინინგი	89
5.2.	ფუნგიციდების გამოყენების ეფექტურობა სეპტორიოზის წინააღმდეგ ბრძოლაში	94
5.3.	სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში ფუნგიციდი ალტო სუპერის ეფექტურობის შესწავლა	101
	დასკვნები	112
	რეკომენდაციები	115
	პუბლიკაციები	116
	გამოყენებული ლიტერატურა	118
	დანართები	145

შესავალი

თემის აქტუალობა

მემარცვლეობა რჩება სოფლის მეურნეობის წარმოების წამყვან დარგად, ხოლო სტაბილურ გარანტირებულ მოსავალს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, თუმცა მარცვლეულის წარმოების მაჩვენებელი საქართველოში ჯერჯერობით ვერ აკმაყოფილებს თანამედროვე მოთხოვნებს. მარცვლოვან კულტურებს შორის ხორბალს განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს. ის ქვეყნის სასურსათო უსაფრთხოების ეკონომიური და პოლიტიკური დამოუკიდებლობის განმსაზღვრელი სტრატეგიული მნიშვნელობის კულტურაა, საქართველოში ყველა პირობა არსებობს იმისათვის, რომ მარცვლეულის წარმოება აკმაყოფილებდეს თანამედროვე მოთხოვნებს. საქმე ეხება იმ შესაძლებლობათა სრულად და გონივრულად გამოყენებას, რომელიც ქვეყანას გააჩნია (ქვეხიშვილი, 2001: 4-13).

იმ ძირითად მიზეზებს შორის, რომლებიც უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ ხორბლის მოსავალზე, მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს დაავადებებს, მათ შორის არსებით საშიშროებას წარმოადგენს ხორბლის სექტორიოზი.

სექტორიოზი მარცვლოვანი კულტურებისათვის ფართოდ გავრცელებულ და ეპიფიტოტიურ დაავადებად ითვლება. ბოლო 30 წლის განმავლობაში იგი თავისი უარყოფითი ეკონომიური მნიშვნელობით ფრიად საყურადღებოა, აქედან გამომდინარე ფიტოპათოლოგები და სელექციონერები მას ისეთივე ყურადღებას უთმობენ, როგორც ჟანგა სოკოებს. სექტორიოზისაგან გამოწვეული ხორბლის მოსავლის ყოველწლიური დანაკარგი მსოფლიოში 9 მილიონ ტონას აღწევს (Bruno...1990: 54-59). ამ მხრივ გამონაკლისს არც საქართველო წარმოადგენს. ბოლო წლებში საქართველოში ხორბლის ნათესებში აღინიშნება ფიტოსანიტარული მდგომარეობის გაუარესება, კერძოდ, სექტორიოზის მკვეთრი ზრდა, რომელიც დაკავშირებულია მრავალ ფაქტორთან: თესლბრუნვის დაუცველობა (მონოკულტურა), მინერალური სასუქების დაუბალანსირებელი გამოყენება და რაც ყველაზე მთავარია სექტორიოზის მასობრივი გავრცელება დაკავშირებულია დაავადების მიმართ გამძლე ჯიშების არ არსებობასთან.

თანამედორვე მემცენარეობა, მოსახლეობის ზრდის, ნათესი ფართობების პროგრესულად შემცირების და სასოფლო სამეურნეო პროდუქტებზე მოთხოვნების ზრდის პირობებში არ შეიძლება არ იყოს ინტენსიური. ძირითადი როლი მემცენარეობის ინტენსიფიკაციაში უკავია მცენარეთა დაცვას, რომელიც ინტენსიური ტექნოლოგიების პირობებში ასევე უნდა იყოს ინტენსიური. ამ დროს არსებითად იზრდება ქიმიური დაცვის როლი, რადგანაც ინტენსიფიკაციის მრავალი მეთოდის გამოყენება მემცენარეობაში, თუ კი ის არ იქნება კომპენსირებული ქიმიური დაცვით, ზრდის მცენარეთა დაავადების მასობრივი გავრცელების საშიშროებას.

დღეისათვის ამ პრობლემებს დიდი ყურადღება ეთმობა, ბევრი ნაშრომებია მიძღვნილი სეპტორიოზის მიმართ ჯიშების გამძლეობის შეფასებასა და გამძლეობის დონორების მოძიებაზე. აუცილებელია პათოგენის სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა საქართველოს სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში, მათი ფორმირების თავისებურებებისა და ბიოლოგიური თვისებების შესწავლით.

კვლევის მიზანი და ამოცანები: კვლევის მიზანია შესწავლილი იქნას სეპტორიოზის გამომწვევების სახეობრივი შემადგენლობის იდენტიფიკაცია, ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა საქართველოს პირობებში, მათი გავრცელებისა და მავნეობის ხარისხის დადგენა და მასთან ბრძოლის ხერხების შემუშავება.

კვლევის ამოცანებში შედის

- ხორბლის სეპტორიოზის გავრცელების არეალისა და სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა;
- გამომწვევის ბიოლოგიური და ეკოლოგიური თვისებების შესწავლა;
- სეპტორიოზის მავნეობის დადგენა;
- ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებების შემუშავება;

კვლევის მეცნიერული სიახლე და ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა

- პირველად საქართველოში ჩატარებული იქნა თანამედროვე ხორბლის ჯიშების გამძლეობის შეფასება სეპტორიოზის მიმართ.
- დადგინდა დაავადების გამომწვევების სახეობრივი შემადგენლობა;
- შესწავლილი იქნა პათოგენის განვითარების პირობები და ინფექციის წყაროები;
- განსაზღვრულ იქნა კორელაცია საშემოდგომო ქართული ჯიშების მოსავლის დანაკარგსა და დაავადების განვითარების ხარისხს შორის.
- შესწავლილი იქნა სხვადასხვა წარმოშობის ჯიშების გამძლეობის ტიპები *S.nodorum*-ის მიმართ;
- შესწავლილი იქნა ფუნგიციდების გამოყენების ეფექტურობა ხორბლის სეპტორიოზისაგან დასაცავად.
- საქართველოს სხვადასხვა აგროკლიმატური ზონების პირობებში გაანალიზებული იქნა ფუნგიციდის ალტო სუპერის გამოყენების ეფექტურობა ხორბლის სეპტორიოზისაგან დასაცავად .

შედეგების აპრობაცია

კვლევის ძირითადი შედეგების მოხსენება საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე:

1. International Scientific Conference - “Immunogenetic Control of Plant Diseases in Agriculture: The Theory and Practice”- 2012. მოსკოვი, რუსეთი
2. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია - „მცენარეთა ბიოლოგიური დაცვა, პრობლემები და თანამედროვე მიღწევები“, 2012. თბილისი, საქართველო;
3. 8th International Symposium on Mycosphaerella and Stagonospora Diseases of Cereals. 2011. მეხიკო, მექსიკა;

ნაშრომი განიხილა შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ცენტრის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების მიმართულების სამეცნიერო საბჭოს სხდომამ, ამავე ცენტრის სპეციალიზირებული სამეცნიერო საბჭოს გაფართოებულმა სხდომამ და აგრარული ტექნოლოგიებისა და

ეკოლოგიის ფაკულტეტის აგროეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტის სხდომამ.

პუბლიკაცია. განხილულ საკითხებზე 2009-2012 წლებში გამოცემულია 7 სამეცნიერო ნაშრომი.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა

სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი გადმოცემულია კომპიუტერზე ნაბეჭდ 150 გვერდზე, მოიცავს შესავალს, 5 თავს, 15 ცხრილს, 14 ფოტოსურათს, 14 დიაგრამას, დასკვნებს, რეკომენდაციებს, 5 დანართსა და გამოყენებული ლიტერატურის ბიბლიოგრაფიას, რომელიც შედგება 216 დასახელებისაგან, აქედან 9 ქართულ და 207 უცხოურ ენაზეა.

თავი 1. ხორბლის სექტორიოზები

1.1 ხორბლის სექტორიოზების გავრცელება მსოფლიოში

არსებულ ლიტერატურულ წყაროების თანახმად, მარცვლოვან კულტურებზე სექტორიოზი გავრცელებულია მსოფლიოს 50 - ზე მეტ ქვეყანაში.

ხორბალზე სექტორიოზის პერიოდული ეპიფიტოტიები აღინიშნებოდა დასავლეთ და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში, აშშ-ში, ავსტრალიაში, სამხრეთი და ცენტრალური ამერიკის ქვეყნებში, აფრიკასა და ახლო აღმოსავლეთში (Shipton...1971: 231-262), გერმანიაში. ხორბლის სექტორიოზი მავნეობით ერთერთ ყველაზე მნიშვნელოვანი დაავადებაა, იგი იწვევს 25-დან 30 %- მდე მოსავლის დანაკარგს, ხოლო დაავადებისათვის ხელსაყრელი პირობების დროს მავნეობა იზრდება - 46 %-მდე (Ceynowa, 1992: 50; Mielke, 1994: 79). დიდ ბრიტანეთში სექტორიოზი ხორბლის ფოთლის ყველაზე მეტად გავრცელებული პათოგენია, იქედან გამომდინარე, რომ ეპიფიტოტიურ წლებში მოსავლის დანაკარგი აქ აღწევდა 65% (Polley...1991: 1-20). საფრანგეთში სექტორიოზის სუსტი განვითარების დროს აღინიშნებოდა მოსავლის 10% დანაკარგი, ხოლო ძლიერი განვითარების შემთხვევაში კი ის 25%-ს აღწევდა (Anon, 1989: 42-44). აშშ-ში ეპიფიტოტიის დროს ხორბლის ცალკეული ჯიშების შემთხვევაში იკარგებოდა მოსავლის 30-60%. ზოგიერთ შტატებში აღნიშნული დაავადებისგან ფერმერულ მეურნეობებს სამი მილიონი დოლარის ზარალი ჰქონდა, ყოველწლიურად (Eyal...1985: 1456-1462). რუსეთის ფედერაციაში სექტორიოზის წილი პოპულაციების სტრუქტურაში, სადაც ის გავრცელებულია, 30-45% შეადგენს, დაავადებისათვის ხელსაყრელი პირობების დროს კი სხვადასხვა წლებში ფოთლების დაავადება აღწევდა 50-80%, თავთავების – 30-40% (Санин, 2000: 3-7). ჩრდილოეთ კავკასიაში ძალიან ხშირია ეპიფიტოტიების შემთხვევები (Штайн, 1997: 39-40; Гончаров, 2000: 11-12). ამის გარდა ის ფართოდაა გავრცელებული ციმბირის მხარესა და შორეულ აღმოსავლეთშიც (Васецкая, 1983: 210-213; Борзионова...1991: 106-108; Кашуба, 1989: 50-55). ლიტერატურული მონაცემების თანახმად აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში სექტორიოზით დაავადება ხორბლის ნათესებში ყველგან აღინიშნება (Jaczewska, 1995: 224-227; Zamorski...1997: 267-275; Cosic, 1997: 72-76).

საქართველოში ხორბლის ნათესებზე სექტორიოზი პირველად 1948 წელს აღინიშნა (ყანჩაველი, 1987: 339—340). მაგრამ სისტემატური სექტორიოზის მონიტორინგი 1984 წლიდან დაიწყო და დღემდე გრძელდება. დაავადება ყველა რაიონშია დაფიქსირებული და მისი ინტენსივობა 3-დან 50 %-მდე მერყეობს (შოშიაშვილი... 1961: 135-144; ნასყიდაშვილი... 1989: 685-688; Санина...1991: 250-252; სიხარულიძე...2008: 184)

სექტორიოზით დაავადების სიმპტომები ვლინდება ლაქების სახით იგი აავადებს მცენარის ყველა ორგანოს, მთელი ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. აღმონაცენებზე შეიმჩნევა დაავადების პირველი ნიშნები. სექტორიოზის გამოვლენა ხდება უმეტესად მცენარის კოლეოპტილებზე მურა ხაზების, ლაქებისა და ქინძისთავის ზომის ბორცვების სახით. მცენარის დაავადებულ გამუქებულ ქსოვილზე შეუიარაღებელი თვალითაც ადვილი შესამჩნევია სოკოს მუქი ნაყოფსხეულები – პიკნიდიუმები (Babodoost...1984: 592-595).

ფოთლებზე სექტორიოზი ვითარდება უსწორმასწორო ფორმის მურა ლაქების სახით, რომელზედაც ხელსაყრელი პირობების დროს წარმოიქმნებიან პიკნიდიუმები. დაავადების განვითარებასთან ერთად ხდება ცალკეული ლაქების გაერთიანება, რის გამოც მთლიანი ფოთოლი ან მისი უდიდესი ნაწილი ხმება. ზრდასრულ მცენარის დაავადებისას ფოთლის ფირფიტაზე და ხალთაზე ჯერ წარმოიქმნება მუქი, ხოლო შემდეგ ღია ფერის ლაქები პიკნიდიუმებით, ბაგის ქვედა ღრუების შიგნით პიკნიდიუმები ხშირად განლაგებული არიან მწკრივებად. (Weise, 1977: 80). დაავადების სიმპტომები ნათლად გამოიხატება დათავთავების ფაზაში, ხოლო მშრალი პერიოდის შემთხვევაში მოგვიანებით (Чигирёв... 1989: 40-44).

ღეროზე დაავადება ვლინდება მოთეთრო გაშლილი ლაქების სახით. ღეროზე პიკნიდიუმები ნაკლებად აღინიშნება. მუხლებზე ლაქები მურა მომცრო ზომისაა, ისინი თანდათან უფერულდებიან და მის ცენტრალურ ნაწილში პიკნიდიუმები წარმოიქმნებიან. მუხლები ძლიერი დაავადებისას მუქდება და იფარება მრავალრიცხოვანი პიკნიდიუმებით (Wiese, 1977: 81).

თავთავებზე სექტორიოზით დაავადებისას წარმოიქმნება მოიისფრო-მურა ლაქები, რომლებიც თანდათან იზრდება და მოიცავს თავთავის კილის უმეტეს

ნაწილს. დაავადებული ადგილები უფერულდება და მათზე კარგად შესამჩნევია პიკნიდიუმები. დაავადებამ შეიძლება მოიცვას თავთავის ღერძი და ასევე მარცვლები. დაავადებულ თავთავში საგრძნობლად კლებულობს როგორც მარცვლების რაოდენობა, ასევე ხარისხი და წონაც (Cook...1970: 121-125; Пересыпкин...1977: 441- 444).

ზემოთ აღწერილია სექტორიოზის ძირითადი დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები, მაგრამ მინდვრის პირობებში დაავადების დიაგნოსტიკა ხშირად გართულებულია. დაავადების სიმპტომები შეიძლება ძლიერ ვარიირებდეს მცენარის ზრდასთან და ბუნებრივ პირობების ცვალებადობასთან დაკავშირებით (ლაქების ფორმა, ფერი). მშრალი ამინდის პირობებში გახანგრძლივებულია პიკნიდიუმების წარმოქმნა. განსაკუთრებით გართულებულია სექტორიოზის დიაგნოსტიკა და იდენტიფიცირება ადრეულ სტადიაში, როდესაც არ არის გამოვლენილი ნაყოფსხეული და დაავადება შეიძლება მსგავსი იყოს ბუნებრივი ხმობის. (Baker, 1978: 475-482). სექტორიოზისთვის არატიპიური ნიშნები შეიძლება მსგავსი იყოს სხვა სოკოებისგან გამოწვეულ სიმპტომების: კერძოდ, *Fusarium*, *Phoma*, *Pyrenospora*, *Ascochyta*, *Digimella* –ს. იშვიათად, ნაცროვანთა გვარის სოკოების სიმპტომების. დაავადებული თავთავის სიმპტომები ხშირად არის არაინფექციური ხასიათის ლაქების მსგავსი. ზოჯერ დაავადების სიმპტომები საერთოდ არ შეინიშნება (Bannon, 1978: 323-325; Buschbell, 1988: 416). ყოველივე ზემოდ აღნიშნული, ხელს უშლის სექტორიოზის სწორ დიაგნოსტიკას და მისგან გამოწვეული მავნეობის შეფასებას.

აქედან გამომდინარე. დაავადების დიაგნოსტიკა აუცილებელად უნდა ჩატარდეს ლაბორატორიულ პირობებში, დაავადებული მცენარის ფოთლის მიკროსკოპიული ანალიზის გამოყენებით. თუ სოკოს ნაყოფიანობა არ შეინიშნება, ამ შემთხვევაში მათი განვითარების სტიმულირება შესაძლებელია დაავადებული ფოთლების ბენზილ-მედაზოლში ფლოტაციით და ულტრაიისფერი (УФ) -განათებით (King...1983: 345-373). არსებობს მონაცემები კვლევებზე, რომლებიც ჩატარდა სინათლის და სკანირების მიკროსკოპის საშუალებით, როდესაც მცენარეებზე *S. nodorum*-ის სიმპტომები არ შეიმჩნეოდა (O'Reily...1986: 381-385).

შექმნილია PCR -ის პრაიმერები, რომლებიც იძლევა საშუალებას დავადგინოდ პათოგენის სახეობა მოლეკულურ-გენეტიკურ მარკერებით (Beck...1995: 319-324).

ხორბალი სეპტორიოზით ავადდება ყველა ფაზაში. აღმონაცენების დაავადების შემთხვევაში ფერხდება მისი განვითარება, ხოლო ძლიერი დაავადებისას იწვევს მის დაღუპვას (Weber, 1922: 537-585). როცა დაავადება ფოთლებზე ვითარდება, ის იწვევს მათი ასიმილაციური ზედაპირის შემცირებას, ზრდის შეფერხებას და ნაადრევ ჭკნობას. ღეროსა და მუხლების დაავადება იწვევს ჭურჭელ ბოჭკოვანთა კონის ფუნქციის დარღვევას და იწვევს მცენარის ჩაწოლას. გარდა ამისა, ხდება თავთავის სიგრძის და თავთავში მარცვლების რაოდენობის შემცირება. დაავადებული მარცვალი ხდება ფუყე და ნაოჭებიანი.

ფუყე მარცვლის პროცენტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული მცენარის დაავადების ხარისხთან (Cook...1971: 121-135). თესლის დაავადებისას მათი გაღივების უნარი დაქვეითებულია 9,5 – 12%-ით, ხოლო აღმოცენების ენერგია – 7,9%-ით (Шестиперова...1973: 56). ასეთი თესლიდან მიღებულ მცენარეებს აქვთ ნაკლები ბარტყიანობა, რაც ამცირებს მომავალი წლის მოსავალს (Цветкова...1994: 70-74). დაავადების მავნეობა ფესვთა სისტემაზეც გადადის. ფესვთა მასა მცირდება 49 – 52%-ით (Gough...1977: 597-599).

სეპტორიოზის მავნეობის მექანიზმები საკმაოდ მრავალფეროვანია. დაავადებულ ფოთლებში პათოგენი ცელულოლიტიკური ფერმენტების დახმარებით ახდენს დეზორგანიზებულ ზემოქმედებას ფოთლების პარენქიმატიულ ქსოვილზე, აგრეთვე შლის უჯრედის კედლებს და უჯრედის პროტოპლასტებს (Cordo...1987: 25-34). ფოთლების ასიმილაციური ზედაპირის შემცირება იწვევს მცენარის ძირითად ფიზიოლოგიური ფუნქციების შესუსტებას, ფოტოსინთეზის ინტენსივობა მცირდება 4 – 8 ჯერ, სუნთქვის – 5 – 17%-ით, რის შედეგად ქლოროფილის შემცველობა მცირდება 19,9 -40,8%-ით (Пересыпкин...1978: 67-70). პათოგენი აგრეთვე აფერხებს აზოტის გადაადგილებას მცენარის რეპროდუქციულ ორგანოებში (Verreet...1988: 303-313). დამტკიცებულია სოკოს უნარი ფიტოტოქსინების შექმნაში (Кобыльский, 2002: 187-188).

ამრიგად, ხორბლის სექტორიოზი უდიდესი უარყოფითი ეკონომიკური მნიშვნელობისაა იგი საგრძნობლად დიდ ზარალს აყენებს მარცვლოვან კულტურებს მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

1. 2. *Septoria*-ს გვარის სოკოების სისტემატიკური მდგომარეობა, სახეობრივი შემადგენლობა და მორფოლოგიური თავისებურებანი

მარცვლოვან კულტურათა სექტორიოზს იწვევს *Septoria*-ს გვარის სოკოები, რომლებიც თანამედროვე სისტემატიკაში მიეკუთვნებიან *Deuteromycetes* კლასს, *Sphaeropsidales (Pycnidiales)* რიგს, *Sphaeropsidacea* ოჯახს.

ამ გვარის წარმომადგენლების განმანსხვავებელი თვისებაა გამრავლება კონიდიუმების (პიკნოსპორების) საშუალებით, რომლებიც წარმოიქმნება კარგად გამოსახულ ნაყოფსხეულებში – პიკნიდიუმებში.

Septoria-ს პიკნიდიუმები წარმოიქმნება ეპიდერმისის ქვეშ. ისინი უმეტეს შემთხვევაში არიან სფეროსებრი, მუქი ფერის, დაფარული ტყავისებრი გარსით. აქვთ სხვადასხვა ზომის ნასვრეტი (ბაგე), განლაგებული არიან უმეტეს შემთხვევაში ფოთლის ორივე მხარეს, ან ლაქის ცენტრში ჯგუფურად.

კონიდიუმები ჩვეულებრივ წაგრძელებული ფორმისაა, სწორი ან მოღუნული, ბლაგვი ან წვეტიანი ბოლოებით. კონიდიუმების ზომა 13-125 x 0,7-4,5 მკმ ფარგლებში მერყეობს. კონიდიუმების ცნობილი ფორმებია: ძაფისებრი (სახეობის 52%), ცილინდრისებრი (20%), ჩხირისებრი (20%), თითისტარისებრი (7%), ქინძისთავისებრი (1%) (Марланд, 1948: 25-31).

Septoria spp.-ს ზოგიერთი სახეობის განვითარების ციკლში შეიმჩნევა მიკროკონიდიალური სტადია. მიკროსპორები შეიძლება განლაგდნენ ჩვეულებრივი პიკნიდიუმების შიგნით ნორმალურ სპორებთან ერთად, ან უფრო წვრილ პიკნიდიუმებში. მათ შეუძლიათ დაავადონ მცენარეები და მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ პათოგენის შორეულ მანძილებზე გავრცელებაში (Кужантаева, 1996: 53-60).

Septoria-ს ზოგიერთ სახეობას ახასიათებს სრული სტადია – ჩანთიანი ფორმა. კერძოდ ის დამახასიათებელია *Mycosphaerella*-ს (ოჯახი *Mycosphaerellaceae*, რიგი *Dothideales*) და *Phaeosphaeria*-ს (ოჯახი *Pleosporaceae*, რიგი *Pleosporales*) გვარის სოკოების წარმომადგენლებისათვის, რომლებიც მიეკუთვნებიან *Ascomycetes*-კლასს და *Iculoascomycetidae*-ს (დრუჩანთიანთა) ქვეკლასს. ჩანთები ფორმირდება სტრომას ღრუში – ლოკულებში, რომლებსაც ფსევდოტეციებს უწოდებენ. სრული სტადიის დანიშნულებაა ინფექციის შენახვა ზამთრის პერიოდში და არის სახეობის ცვალებადობის გენეტიკური მექანიზმი. სქესობრივი პროცესი იმ სახეობებისათვის რომლებმაც თავის ონტოგენეზში დაკარგეს ჩანთიანი სტადია, შეიძლება კომპენსირებული იქნას ჰეტეროკარიოზით და პარასექსუალური ციკლით. ამავე დროს პიკნიდიუმების დაცვა მათი ჩასახვისა და მომწიფებისას გარემოს არასასურველ პირობების ზეგავლენისაგან შეუძლია უზრუნველყოს კონიდიუმების მატარებელმა აპარატმა (Тетеревникова-Бабаян, 1987 :52- 53).

Septoria-ს გვარის სოკოების სახეობის დადგენის საფუძველს წარმოადგენს პიკნიდიუმების და კონიდიუმების ფორმა, აგებულება და ზომა, თუმცა ეს თვისებები საკმაოდ ცვალებადია. გვარის უფრო კონსტანტური თვისებებია კონიდიუმების სიგანე და ფორმა (Андрианова, 1986: 5-11). *Septoria*-ს გვარის კონიდიუმები, როგორც ცნობილია, წაგრძელებული ფორმისაა, ამავე დროს მათი სიგრძე ხშირად ათჯერ აღემატება სიგანეს. ამიტომ სხვაობა სიგანეში 1 მკმ-ით არის ძალიან მნიშვნელოვანი საერთო მოხაზულობისთვის და ფორმისათვის. დ. ნ. ტეტერევნიკოვა-ბაბაიანის (1987: 52-53) აზრით ზუსტად სიგანე და კონიდიუმების ბოლოების აგებულებით (მომრგვალებული, ბლაგვი, წვეტიანი ა.შ.) განსაზღვრავენ მათ საერთო გაბიტუსს.

ამდაგვარად, *Septoria*-ს გვარის ყველა სახეობა ხასიათდება მხოლოდ მისთვის დამახასიათებელი კონიდიუმების ფორმით და მათი სპეციფიკური ზომით. Нг. Ван Тхань-მა (1976: 12-14) ლენინგრადის ოლქში მარცვლოვნებზე *Septoria*-ს სახეობების ანალიზის დროს გამოიყო რამოდენიმე ჯგუფი, რომელიც ხასიათდებოდა მხოლოდ კონიდიუმების ფორმით და განივი ტიხრების რაოდენობით, და აქედან გამომდინარე, შემოგვთავაზა გასაღები მათი განსაზღვრისთვის.

1. 3. ხორბლის დაავადების გამომწვევი *Septoria*-ს გვარის სახეობები.

ხორბალი მარცვლოვან კულტურათა შორის მასზე დასახლებული *Septoria*-ს გვარის სახეობების მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. ლიტერატურაში გვხვდება გამომწვევის 16-მდე დასახელება (ცხრილი 1), მაგრამ ამ საკითხთან დაკავშირებით არსებობს აზრთა სხვაობა, თუ რომელი სახეობა არის დამოუკიდებელი და რომელია სინონიმი.

მაგალითად *S. glumarum* Desm. მორფოლოგიურად ძალიან ახლოს არის *S. nodorum* Berk.-თან, მაგრამ მკვლევართა აზრით, სახელწოდება *S. glumarum* უნდა იქნას გამოყენებული მხოლოდ როგორც სინონიმი, რადგან ბერკლიმ (Berkly) აღწერა *S. nodorum*-ი 1845 წელს, ხოლო 1879 წელს მსგავსი სახეობა იქნა აღწერილი პასერინის მიერ. (Passerini) *S. glumarum*-ის სახელწოდებით (Тетеревникова-Бабаян, Божян, 1987: 5253.).

ლიტერატურაში ხშირად გვხვდება *S. tritici*-სა და *S. graminum*-ის სახეობების ერთმანეთში არევა. ორივე სახეობა პირველად აღწერა დეზმაზიერმა (Desmazieres) ჯერ *S. tritici* ხორბალზე 1842 წელს, შემდეგ კი 1943 წელს *S. graminum*-ი გამხმარი ბალახების ფოთლებზე. ზოგიერთი ავტორი თვლის, რომ *S. graminum*-ის და *S. tritici*-ს შორის არსებობს დიდი განსხვავება სპორების სიგანისა და ტიხრების რაოდენობებს შორის. *S. tritici*-ს მომწიფებულ სტადიაში აქვს გრძელი ძაფისებრ-ცილიდრული სპორები 2,5-3,5 მკმ სიგანით, 3-7 ტიხარით, მაშინ როდესაც *S. graminum*-ს აქვს ძაფისებრი 1-1,5 მკმ სიგანის ერთუჯრედიანი სპორები. (Нг. Ван Тхань, 1976: 12-14). გაურკვეველია ამ სახეობების სპეციალიზაციის საკითხი. ვებერის (Weber, 1922: 357-585) აზრით *Septoria*, რომელიც ხორბალზე გვხვდება, არის *S. tritici*-ს სპეციალური სახეობა, ხოლო *S. graminum*-ი, ალბათ, შემოიფარგლება ველურ ბალახებზე გავრცელებით.

ცხრილი 1. ხორბლის დაავადების გამომწვევი *Septoria spp.*- ს გვარის სახეობები.

№	სახეობა	სინონიმი	წყარო
1	S.nodorum Berk.	<i>S.glumarum</i> Pass., <i>S.triticola</i> Lobic., <i>Stagnospora nodorum</i> (Berk) Cost.Yerm., <i>Depazea nodorum</i> Berk., <i>Macrophoma hennebergii</i> (Kuehn) Berl. Et Vogl., <i>Hengersonia nodorum</i> (Berk) Petr., <i>Phoma hennebergii</i> Kuhn.	Марланд, 1948; Shipton et al.,1971; Пидопличко, 1978; Eyal et al., 1983
2	S.tritici Rob.et Desm.	<i>S.graminum</i> Desm. var <i>tritici</i> Desm., <i>S.cerealis</i> Pass.	Тетеревникова-Бабаян,1987
3	S.avenae Frank. f.sp. triticea Johnson	-	Пидопличко, 1978
4	S.triticola Lobik.	<i>S.nodorum</i> Berk., <i>S.triticina</i> Lobic.	Пидопличко, 1978
5	S.triticina Lobic.	<i>S.triticola</i> Lobic.	Пидопличко, 1978
6	S.graminium Desm.	<i>S,tritici</i> Tum., <i>S.agropirella</i> mein., <i>S.phyllostictoides</i> Golov. <i>Depazea graminicola</i> Berk.	Weber, 1922; Марланд, 1948 Тетеревникова-Бабаян,1987
7	S.cristati Hollos	<i>S.briosiana</i> Mor.	Тетеревникова-Бабаян, Бохян, 1987
8	S. demidovae Lavrov.	<i>S.falsispora</i> Demid. non Bubak	Тетеревникова-Бабаян, Бохян, 1987; Тетеревникова-Бабаян,1987
9	S. briosiana Mor.	<i>S.secalina</i> (Jonz) Sacc., <i>S.crisnati</i> Hollos., <i>Phoma secalina</i> Jacz.	Тетеревникова-Бабаян,1987
10	S. diedieckeana	-	Тетеревникова-Бабаян,

	Baudys et Picbauer		Bohyan, 1967;
11	S. graminum Desm. var crassipes Grove	S.macrospada Pass.	Тетеревникова-Бабаян, Bohyan, 1987
12	S. neglecta Sacc.	S.emaculata D. Bab.	Тетеревникова-Бабаян, Bohyan, 1987;
13	S. glumarium Pass.	S.nodorum Berk.	Марланд, 1948 Тетеревникова-Бабаян, Bohyan, 1987;
14	S.unamunai V Bornd- Mont.	S.triticina Unamuno non Llobik	Тетеревникова-Бабаян, Bohyan, 1987
15	S.numaniana Sacc.	-	Тетеревникова-Бабаян, Bohyan, 1987
16	S.agrestis Sacc.	S.agropyri Brun.	Тетеревникова-Бабаян, Bohyan, 1987

ა. გ. მარლანდი არ მიიჩნევს *S. triticola* Lobik და *tritricina* Lobic-ს. სხვადასხვა სახეობად. დ. ნ. ტეტერევიკოვა-ბაბაიანისა და მ. ვ. ბოხიანის (1967) აზრით კი *S. triticola* არის *S. nodorum*-ის სინონიმი, რადგან როგორც პიკნიდიუმების და ბაგეს აგებულებით, ასევე კონიდიუმების ზომითა და ფორმით ეს ორი სახეობა მსგავსია.

ხორბალზე სექტორიოზის გვარიდან ყველაზე გავრცელებული სახეობებია: *Septoria nodorum*, *Septoria tritici* და *Septoria avenae f.sp. titicea*, რომლებიც ეგრეთწოდებულ სექტორიოზულ კომპლექსს წარმოადგენენ. *S. nodorum*-ის სახეობას ჩვეულებრივ თავთავის სექტორიოზის გამომწვევს უწოდებენ (*Septoria glume blotch*), *S. tritici*-ის და *S. avenae f.sp. tritici*-ს - ფოთლების სილაქავეების გამომწვევია (*Septoria leaf blotch*). *Septoria*-ს გვარის სოკოს სხვა სახეობები გვხვდება იშვიათად.

Septoria nodorum Berk.-ი პირველად აღწერა ბერკელიმ (Berkely) 1845 წელს ინგლისში ხორბლის ღეროს მუხლზე სახელწოდებით *Depazea nodorum* Berk. 1850 წელს კი ავტორმა შეუცვალა სახელწოდება *Septoria nodorum* Berk.-ით.

ეს სახეობა გავრცელებულია ყველგან. უმეტესად ის გვხვდება გრილ ტენიან ადგილებში, მაგრამ მას მავნეობა მოაქვს გვალვიან რაიონებშიც (Scharen, Krupinsky,

1978: 1480-1485; King et al.,1983: 345-373). ეს სახეობა დომინირებს ევროპის უმეტეს ნაწილში, განსაკუთრებით გერმანიაში (Peters, 1992: 475-481; Mielke, 1994: 79), დიდ ბრიტანეთსა (Sanderson et al., 1985: 57-64) და საფრანგეთში (Rapilly et al.,1973: 108-118), აქვს დიდი უარყოფითი ეკონომიური მნიშვნელობა აშშ-ში (Calpouzos, Lapis,1969), ბრაზილიაში (Scharen, Krupinsky, 1978: 1480-1485). ბოლო დროს ის ხშირად გვხვდება ჩრდილოეთ აფრიკაშიც (Scharen,1999: 89).

S. nodorum-ი ფართოდ არის გავრცელებული რუსეთში. ზ. ი. ბურხარდტის (1955) მონაცემებით მოსკოვის ოლქში მისი გავრცელება 28 – 100 %-ია, სოკოს მიერ გამოწვეული მავნეობა ძლიერი დაავადებისას აღწევს 28%. ეს სახეობა გავრცელებულია უკრაინაში, ბელორუსიაში, ბალტიისპირეთში, ტაჯიკეთში, ამიერკავკასიასა და ყაზახეთში (Койшибаев, 2002: 187).

Hedjaroude (1968) -ის მიხედვით სახელწოდება *Phaeosphaeria*, არის ტელემორფას ზუსტი განმსაზღვრელი. კონიდიუმების ფორმიდან გამომდინარე კი შემოგთავაზა სახელწოდება *Septoria nodorum*- იუნდა შეცვლილიყო სახელწოდება *Stagonospora nodorum* - ით, 1994 წელს პოლონეთში სემინარზე რომელიც ეძღვნებოდა *Septoria*-ს (). დადგენილი იქნა როგორც ზოგადი სახელწოდება ტელემორფას და ანამორფასათვის, შესაბამისად, ანამორფას თანამედროვე სახელწოდებაა *Stagonospora nodorum* (Berk. E. Castell, Germano) ხოლო ტელემორფას *Phaeosphaeris nodorum* (E.mull.) hedjer.

S. nodorum-ი აავადებს ხორბლის მიწის ზედა ყველა ორგანოებს ვეგეტაციის ყველა ფაზაში, მაგრამ უმეტესად დომინირებს ზრდასრულ მცენარეებზე და ითვლება ფლაგ- ფოთლის და თავთავის ტრადიციულ აგენტად (Joegeret...1992: 154-161).ფოთლებზე სოკო წარმოქმნის მუქი და მურა ფერის ლაქებს ღია ფერის შიგთავსით , თავთავზე კი მუქი ფერის იისფერ ლაქებს (Shearen, Calpouzos, 1973: 99-103; Wiese, 1997: 80-81; Baker, 1978: 475-482).

S. nodorum-ის პიკნიდიუმები წვრილია (48-210 მკმ ზომის), მოთავსებულია ეპიდერმისის ქვეშ, ზაგის ზომა 20-40 მკმ-ია პიკნოსპორები გამჭვირვალე, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, ცილინდრისებრი მომრგვალებული ბოლოებით, აქვთ 1-3 ტიხარი. პიკნოსპორების ზომაა 15-35 (42) x 2-4მკმ (Shearer, Calpouzos, 1973: 99-103; Нг.Ван Тхань, 1976: 12-14).

ხორბლის ვეგეტაციის ბოლოს პიკნოდიუმებში ჩვეულებრივ სპორებთან ერთად წარმოიქმნება მიკროსპორები ზომით 6,9 x 3,4 მკმ (Пыжикова, 1989: 3-43).

S.nodorum-ის ჩანთიანი ფორმა – *Leptosphaeria nodorum* Muller – აღნიშნულია 1904 წელს Volgino) და აღწერილია (ვოლგინოში) მიულერის (Muller) მიერ 1952 წელს როგორც *Phaeosphaeria nodorum* Muller (Shipton... 1971: 231-262).

Phaeosphaeria nodorum-ის ფსევდოტეცია წარმოიქმნება გადაზამთრებული მცენარის ორგანოებზე. მოთავსებულია ეპიდერმისის ქვეშ, ზომით 140-დან 300 მკმ-მდე. ჩანთების ზომა 60-70 x 8-12 მკმ-ია, უფერული. ფორმით ცილინდრისებრ - ქინძისთავისებრია, ფუძესთან წაგრძელებული, მოკლე ფეხით, შემოფარგლული მრავალრიცხოვანი ძაფისებრი პარაფრიზებით, შეიცავს 8 ასკოსპორას. ასკოსპორები სწორი ან ოდნავ მოხრილი, თითისტარისებრი, ყვითელი ან ღია მურა ფერის, 3-5 ტიხარით, მეორე უჯრედი გასქელებულია და მესამისგან გამოიყოფა ყელით . ჩანთების ზომა 20-3 0x 4-6 მკმ (Eyal...1977: 712-714; Sudherland, 1998: 130).

სხვადასხვა ავტორის მიხედვით *S. nodorum*-ი იწვევს 10-დან 20%-მდე მოსავლის დანაკარგს, კრიტიკულ წლებში კი ის აღწევს 30-50% (Karjalainen, 1990: 225-263; Mielke, 1994: 79).

***Septoria tritici* Rob. et Desm.** პირველად აღწერა დეზმაზიერმა (Desmaziere) 1842 წელს ხორბალზე (Weber, 1922: 537-585). იგი წარმოადგენს მთავარ პრობლემას იმ რეგიონებში სადაც ხშირი ნალექები და მაღალი ტენიანობაა. ასეთია ხმელთაშუა ზღვის რეგიონები, აღმოსავლეთი და ცენტრალური აფრიკა, სამხრეთი ამერიკა, აშშ, მექსიკა, ახალი ზელანდია, ავსტრალია (Watkins...1979: 16-18; Cornish...1990: 317-327; Kema...1996: 200-212). ბოლო დროს *S. tritici* მავნეობით გამოირჩევა დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში: გერმანიაში (Ceynova, 1992: 50; Ticher...2000: 254-260) და დიდ ბრიტანეთში (Polley...1991: 1-20; Brown...1998: 53). ეს სახეობა დომინირებს აგრეთვე რუსეთის სხვადასხვა რეგიონებში (Борзионова...1991:106-108; Кашуба,1089; Санина...1991: 250-252; Судникова... 2002: 209) .ის კარგად არის ცნობილი უკრაინაში, ბელორუსიაში, ბალტიისპირეთში, შუა აზიის ქვეყნებში და ყაზახეთში (Васецкая... 1983: 210-213).

სოკო გამოირჩევა განსაკუთრებული მავნეობით მცენარის აღმოცენებიდან აღერებამდე (Weber,1922: 537-585; Jenkins,Morgan,1969: 152-156), მაგრამ ზოგჯერ მას შეუძლია გამოიწვიოს ძლიერი დაავადება ყვავილობის ფაზაში. *S. tritici* ვითარდება ძირითადად ფოთლებზე და ფოთლის ხალთაზე, იშვიათად ღეროებზე და თავთავებზე.

S. tritici აავადებს ფოთლის კიდეებსა და ძარღვებს. ის ფოთლის კიდეებზე პარალელურ ხაზებად არის განლაგებული. ნეკროზული ადგილები დაფარულია მრავალრიცხოვანი ბზინვარე შავი პიკნიდიუმებით, რომლებიც შეუიარაღებელი თვალითაც კარგად ჩანს (Марланд, 1948: 25-31; Пересыпкин...1977: 4; Weise,1977: 80-81). *S. tritici*-ს მიერ გამოწვეული სიმპტომები თავთავებზე *S. nodorum* -ის სიმპტომების მსგავსია, მაგრამ მისგან განსხვავებით პიკნიდიუმები წარმოიქმნიან კილის ზედა ნახევარზე (Shipton...1971: 231-262). ამ სახეობით გამოწვეულ თესლის დაავადებაზე მეტყველებს მისი მიცელიუმის არსებობა თესლის გარსის შიგნით (Brokenschiere, 1975: 331-334).

S. tritici-ს პიკნიდიუმები სფეროსებრია, 60-270 მკმ ზომის. პიკნოსპორები უფერული ან მომწვანოა, თხელი, ძაფისებრი, სწორი ან ოდნავ მოხრილი, ზოგჯერ წვეტიანი ერთ ბოლოში, 1-3 ტიხარით (იშვიათად 4-7-ით). პიკნოსპორების ზომა 29-85 (98-მდე) x 1,5-4 (5-მდე) მკმ (Shearer...1973: 99-103; Тетеревникова-Бабаян,1987: 52-53)

S. tritici-ს. მიკროსპორები ერთბირთვიანია, წარმოიქმნიან პიკნიდიუმებში ხორბლის ღეროზე ბაგეს ირგვლივ ღრუში მათი ზომაა 5-16 x 1-1,5 მკმ (Shaw...1993: 882-899).

გადაზამთრებულ ფოთლებზე წარმოიქმნება *Mycosphaerella graminicola* (Fucket) Shvater სოკოს ჩანთიანი სტადია. ზოგიერთი მკვლევარი იყენებს სახელწოდებას *leptosphaeria tritici* Pass.(Shipton...1971: 231-262; Пидопличко, 1977: 122). ფსევდოტეციების დიამეტრია 60-დან140 მკმ-მდე, აქვთ მოკლე კონუსებრი ბაგე; ჩანთების ზომაა 40-54 x 5-10 მკმ, მარაოსებრი პარაფიზების გარეშე. ჩანთასპორები შედგება ორი სხვადასხვა ზომის უჯრედიდან. ჩანთების ზომაა 14-26,4 x 5-6,8 მკმ (Eyal...1977: 712-714:). ზოგიერთი მკვლევარის აზრით, *S. tritici*-ს სრული სტადია არ არის ფართოდ გავრცელებული და იგი არც ასრულებს დიდ

როლს, სოკოს გადაზამთრებაში, და დაავადების გავრცელებაში (Saadooui, 1987: 153-155; Garcia...1992: 65-70).

რიგ ავტორთა მონაცემებით, მოსავლის დანაკარგი, გამოწვეული *S.tritici*-ით, შეადგენს 1-25% და შეიძლება მიაღწიოს 40-60 %-ს (Ceynova, 1992: 50; Comish...1990: 317-327; Mielke, 1992: 79; Жученко, 2009: 25-28).

***Septoria avenae* Frank. F. Sp. Triticea T. Johnson** პირველად იქნა აღწერილი კანადაში ხორბალზე 1942 წელს ჯონსონის მიერ (Johnson). ასეთი გვიანი აღმოჩენის მიზეზი არის აღნიშნული სახეობის პიკნიდიუმების და სპორების გარკვეული მსგავსება *Septoria*-ს გვარის სხვა სახეობებთან, განსაკუთრებით *S. nodorum*-თან და ამ სახეობების ხშირი თანაარსებობა ერთ მცენარეზე (Johnson,1947: 259-270; Kruger...1978: 645-650). 1928 წელს სოკო იდენტიფიცირებული იქნა რასელის (Rassel) მიერ ხორბალზე როგორც *S.nodorum*-ი, მანამდე კი, 1927 წელს, თვლიდნენ მას *S. Tritici* -ად, მისი *S. nodorum*-ისთვის არადამახასიათებელი, ძალიან გრძელი სპორების გამო (Johnson, 1947: 259-270; Shipton...1971: 231-262). ზოგიერთი ავტორი ხედავს ამ სოკოთი დაავადების სიმპტომების მსგავსებას *S. tritici*-სთან და აგრეთვე *Pyrenospora tritici-repentis*-სთან (Robert...1985: 48-50).

S. avenae f. Sp. Triticea დარეგისტრირებულია ევროპის, აზიის და ამერიკის სხვადასხვა რეგიონებში (Wiese,1977: 80-81). არსებობს მონაცემები მის დომინირებაზე ცალკეულ წლებში აშშ-ს ზოგიერთ რაიონებში (Sheaver...1973: 99-103), ასევე პოლონეთსა (Pokacka,1985: 5-31), და გერმანიაში (King...1983: 345-373).

S.avenae f.sp.triticea ჩვეულებრივ გვხვდება ხორბლის ხნიერ ფოთლებზე, ღეროებზე და თავთავებზე ვეგეტაციის სეზონის ბოლოს და არსებობს აზრი, რომ ის არ აავადებს მცენარეს აღმოცენების ფაზაში (Johnson,1947: 259-270; Haugen...1985: 162-163). მაგრამ სხვა არსებული მონაცემებით, იგი იწვევს საგაზაფხულო ხორბლის აღმონაცენების დაავადებას. დაავადება ვლინდება ლაქების სახით, რომლებიც უფრო ფართო ფორმისაა ვიდრე *S. nodorum*-ის და *S. tritici*-ს შემთხვევაში. ლაქები ფორმით წააგავს ლინზებს, შავი ან ყავისფერია რუხი ფერის ცენტრით, ზოგჯერ ქლოროტიული არშიითაა შემოფარგლული, პიკნიდიუმების დიდი რაოდენობით (Wiese,1977: 80-81; Robert...1985: 48-50)

S. avenae f. Sp. Triticea-ს პიკნიდები 80 – 260 მკმ-ია ზომისაა. სპორები უფერულია, უმეტესად სწორი, ცილინდრისებრი, ერთი ბოლოში წაწვეტებული. ფორმით ისინი უფრო ერთგვაროვანია ვიდრე *S. nodorum*-ის სპორები. აქვთ 3-4 ტიხარი. სპორების ზომაა (15) 25-45 (50) x (25) 3-4 (4-5) მკმ (Johnson,1947: 259-270; Wiese,1977: 80-81).

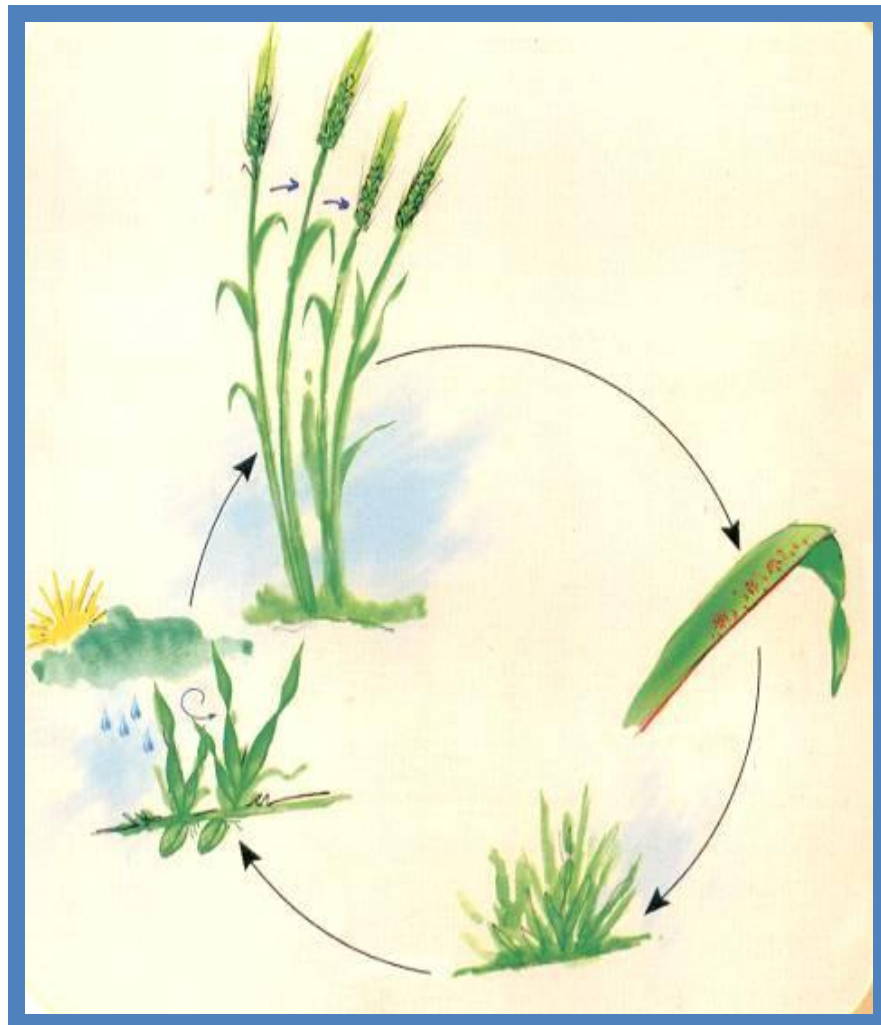
ეს სახეობა არ ქმნის მიკროკონიდიუმებს არც ბუნებრივ გამონაწურებზე, არც ხელოვნურ საკვებ არეზე (Kruger...1978: 645-650).

სოკოს სრული სტადია – *Leptosphaeria avenaria* Weber *f. Sp. Triticea* T. Johnson – გვხდება მცენარის ნარჩენებზე. მომწიფებული ფსევდოტეციები წარმოიქმნება მცენარეზე ზაფხულის ბოლოს-შემოდგომის დასაწყისში და ნაწვერალეებზე გადაზამთრების შემდეგ. ისინი სფეროსებრია, 100-200 მკმ დიამეტრის, მრგვალი ნასვრეტებით 14-20 მკმ-ის ზომის. ჩანთები უფერული, ქინძისთავისებრი, ზოგჯერ ოდნავ გადახრილი 40-80 x 8-11 მკმ-ის ზომის, 8 ასკოსპორით. ასკოსპორები თითისტარისებრი, სწორი ან მოღუნული, შეკრული ტიხარით, წაწვეტებული უჯრედებით ბოლოებზე ძაფისებრი სეპტირებული პიკნიდიუმებით. ასკომიცეტების ზომაა – (16) 16-25 (28) x 3,6-6 მკმ (Johnson, 1947: 259-270; Hogenson... 1971: 958-963).

სპეციალისტების აზრით, რადგან *S. avenae f. Sp. Triticea* ვეგეტაციის სეზონის ბოლოს გვხდება, დათავთავების შემდეგ, მოსავლიანობაზე დიდ გავლენას ვერ ახდენს (Johnson, 1947: 259-270; Shearer...1977: 438-442). მაგრამ ამ სახეობის სოკოს მავნეობა კარგად არ არის დადგენილი რადგან მის მიერ გამოწვეული დაავადების სიმპტომები მსგავსია სხვა სოკოს მიერ გამოწვეულ სიმპტომებთან.

1. 4. პათოგენის სასიცოცხლო ციკლი და ბიოლოგიური თავისებურებანი

საშემოდგომო ხორბალზე სექტორიოზის გამომწვევი სოკოების განვითარება ადრეულ გაზაფხულზე იწყება (სურათი 1).



სურათი 1. პათოგენის სიცოცხლის ციკლი

S.tritici–სათვის, პირველადი ინფექციის წყაროა საშემოდგომო ხორბალი, ძირნაყარი და მცენარეული ნარჩენები (Baker...1978: 475-482; Sanchez...1986: 313-318). სოკო იზამთრებს ძირითადად პიკნიდიუმებისა და მიცელიუმის სახით (Sanderson...1978: 277-281; Коваленко, 1981: 25). მცენარეულ ნარჩენებზე დაავადების გამომწვევი სოკო ცხოვრობს როგორც საპროფიტი და არსებობს

მონაცემები გადაზამთრების პროცესში მისი გამრავლების შესახებ დამატებითი პიკნიდიუმებისა და სპორების წარმოქმნით (Shipton...1971: 231-262; Sutherland...1998: 130; Застежко...1999: 118-124).

ვეგეტაციის განახლებისას სპორულირებადი პიკნიდიუმები აავადებენ ზედა ფოთლებს და მის ირგვლივ მცენარეებს, რომლის დროს იჩენენ მაღალ ეპიფიტოტიურ პოტენციალს (Shaw...1993: 882-899). პირველადი ინოკულუმის მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენენ ასკოსპორები. ფსევდოტეციები აღინიშნება მოსავლის აღებიდან 8 თვის შემდეგ მკვდარ ფოთლებზე (Sanderson...1978: 277-281), მაგრამ ჩანთიანი სტადიის როლს ხშირად არ ითვალისწინებენ ფსევდოტეციების და პიკნიდიუმების გარეგნული მსაგვსების გამო (Rapilly...1973: 108-118; Sanderson...1978: 277-281). ზოგჯერ შემოდგომაზე პიკნიდიუმებში ფორმირდება მიკროსპორები, რომლებიც აქტიურ მონაწილეობას ლებულობენ ინფექციის განახლებაში გაზაფხულზე (Марланд, 1948: 25-31). სხვადასხვა მონაცემებით, *S. tritici*-სა და *S. nodorum*-ის ინფექციის საწყისს შეუძლია თავისი სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნება რამდენიმე წლის განმავლობაში (Shipton...1971: 231-262; Wiese, 1977: 80-81), ხოლო ნიადაგში მოქცევისას 5 სმ-ზე მეტ სიღრმეზე, სოკო იღუპება 1-6 თვის შემდეგ (Чигирёв...1989: 40-44). ამასთან დაკავშირებით, მარცვლოვანთა მოყვანისას გათვალისწინებული უნდა იქნას აღნიშნული ფაქტორი თუ არ ჩატარდა ღრმა დახვნა, ეს იქნება სეპტორიოზის ნათესებში გავრცელების ერთ ერთი ხელშემწყობი ფაქტორი (Монастырная...1999: 11-12).

S. nodorum-ის ინფექციის დასაწყის მნიშვნელოვან წყაროს დაავადებული თესლები წარმოადგენს (Васецкая...1983: 143-152). თესლებიდან სოკოს მიცელიუმი აღწევს აღმონაცენებში, რომლებსაც ინფექცია ზედაპირზე გამოაქვთ და ორი კვირის შემდეგ მათ კოლიოპტილებზე წარმოიქმნება მომწიფებული პიკნიდიუმები (Baker,1970: 443-447; Shipton...1971: 231-262). თესლიდან გავრცელებულ ინფექციას შეუძლია დაავადების ნაადრევი აფეთქება გამოიწვიოს, თესლის მასალის თუ გინდ უმნიშვნელო დაავადებისასაც კი (Luke...1986: 252-254; Shah...1995: 252-257). ის საკმაოდ დიდხანს ინახავს თავს თესლის შენახვისას ხელსაყრელი ტემპერატურის პირობებში (Kruger...1978: 645-650).

არაა გარკვეული საკითხი ველური მარცვლოვნების როლის შესახებ სექტორიოზის ინფექციის გავრცელებაში. ბევრმა მკვლევარმა შეძლო როგორც ხელოვნურად დაევადებინა და მიეღო *S.nodorum*-ის და *S.tritici*-ს სპორები მთელ რიგ მარცვლოვან ბალახებზე (ჭანგაზე, შვრიელაზე, თივაქასრაზე, წივანაზე და სხვ.) ასევე, ბუნებაშიც აღმოეჩინათ მათზე გამომწვევები, თუმცა მათი ინფექციური პოტენციალი მცირეა (Johnson, 1947: 259-270; Нг.Ван Тхань, 1976: 12-14; Wiese, 1977: 80-81; Васецкая...1989: 5; Krupinsky, 1994: 1073).

ამდგავარად, სექტორიოზის ინფექციის გავრცელების მთავარი წყაროა დაავადებული მცენარეები, მცენარეულ ნარჩენები და თესვები, ხოლო მარცვლოვანი ბალახები წარმოადგენენ გარკვეულ პირობებში ინფექციის დამატებით წყაროს.

პიკნიდიუმებიდან მომწიფებული პიკნოსპორების გამოსვლისათვის საჭიროა წყლის წვეთი, რომელიც ბუნებაში არსებობს წვიმისა და ნამის სახით. *S.nodorum*-ის პიკნოსპორები პიკნიდიუმებიდან იწყებენ გამოსვლას წვიმის დაწყებისთანავე ან 10 წუთის შემდეგ, თუ მას წინ უძღოდა მშრალი ამინდი (Faulkner...1977: 50-59). *S.tritici*-ს სპორების განთავისუფლება ხდება მაშინ, როცა ფოთლები დატენიანებული არიან 30 წუთის განმავლობაში. სპორების ყველაზე დიდი გამოსვლა ხდება დატენიანების პირველი 3 საათის განმავლობაში, შემდეგ თანდათან ნელდება და მთავრდება 6-7 საათის დასასრულების შემდეგ (Shipton... 1971: 231-262).

სოკოს სპორების გაფანტვა ძირითადად ხდება წვიმის წვეთებთან ერთად, რომელიც უზრუნველყოფს ინფექციის ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ გავრცელებას (Joeger...1992: 154-161). ექსპერიმენტის მეშვეობით გამოვლინდა წვეთების გაფანტვა 2 მეტრის სიმაღლეზე და 0,9 მ მანძილზე (King...1983: 345-373), ხოლო ძლიერი ქარის დროს 400 მეტრამდე (Faulkner...1977: 50-59). სპორების გაფანტვა ქარით შესაძლებელია აგრეთვე პიკნიდიუმებიანი მცენარის ნაწილებთან ერთად (Пыжикова, 1985: 69-71). რე-ინფექცია შეიძლება მოხდეს სველი მცენარეების რხევის დროს. ვარაუდობენ, რომ ინფექციის გავრცელება შეუძლიათ მწერებს (მაგალითად, ბუგრები), რადგან ცირუსი შეიცავს შაქარს, რომელიც მათ იზიდავს (Rapilly...1973: 108-118).

სეპტორიოზის გამომწვევების სპორების ზრდა და ზრდის ჰიფების შეღწევა მცენარის ქსოვილში ხდება მხოლოდ თხევადი წვეთოვანი ტენის ან ჰაერის მაღალი (98% მეტი) ფარდობითი ტენიანობის დროს (Шестиперова...1973: 56; Rapilly...1973: 108-118). სპორების გაღივების საწყისი სტადია გამოიხატება მის მნიშვნელოვნად ზრდაში. შემდეგ მათი დაბოლოების უჯრედებზე იქმნება ძაფისებრი ზრდის ჰიფები. Stritici-ს ჰიფები აგრეთვე კარგად ფორმირდება სპორის შუა გულში ტიხართან, რაც არ არის დამახასიათებელი სოკოების სხვა სახეობებისთვის (Luthra et al.,1937; Пересыпкин, Коваленко,1981).

არსებული მონაცემების თანახმად, *S.nodorum*-ს და *S.tritici*-ს სპორები კარგად ღივდებიან ტემპერატურის ფართო დიაპაზონისას +4-დან +35⁰C -მდე, ოპტიმალური ტემპერატურაა +20-25⁰C (Wiese, 1977: 80-81; Eyal...1982: 105-119). ოპტიმალური ტემპერატურიდან ნებისმიერ მხარეს გადახრას მკვეთრად შეუძლია შეუშალოს ხელი გაღივებას (Rapilly, Skajennikoff, 1974). ტემპერა-ტურული მოთხოვნები შეიძლება მერყეობდეს იზოლატის წარმოშობიდან გამომდინარე (Shiptonet al.,1971; Eyal...1977: 712-714).

ცნობილია, რომ *S.nodurum*-ის კონიდიუმების გაღივება იწყება პიკნიდიუმებიდან გამოსვლიდან 2-3 საათის შემდეგ და 12 საათის შემდეგ აღწევს 100%, მაშინ როდესაც *S.tritici*-ს სჭირდება ტენიანობის უფრო ხანგრძლივი პერიოდი; სპორების გაღივება შეინიშნებოდა დაკვირვებიდან 8-12 საათის შემდეგ, 30 საათის შემდეგ კი მათი რიცხვი 90-95% აღწევდა (Пересыпкин...1981: 242-245). არა საკმარისი ტენიანობისას ცირუსის კომპონენტებს შეუძლიათ შეაჩეროს გამოთავისეფლებული სპორების გაღივება 14 დღემდე, რითაც უნარჩუნებენ მათ სიცოცხლისუნარიანობას (Rapilly...1973: 108-118; Griffiths...1980: 147-150).

S.nodorum-ის ზრდის ჰიფების შეღწევა მცენარის ქსოვილში ხშირად ხდება უშუალოდ კუტიკულის გავლით ეპიდერმისის უჯრედებს შორის; *S.tritici*-ს – ბაგის ხვრელიდან, როგორც ღია ასევე დახურული ბგედან (Пересыпкин...1981: 242-245; Verreet...1985: 303-313). არსებობს მონაცემები იმის შესახებ, რომ *S.nodorum*-ის გამომწვევით დაავადება შესაძლებელია, თუ კი წვეთოვან-თხევად ტენიანობას ენაცვლება მშრალი პერიოდები (Пыжикова,1985: 69-71). ავტორი თვლის, რომ ამით აიხსნება სეპტორიოზის გავრცელება შედარებით მშრალ

ზონებში რეგულარული უხვი ნამით. *S. nodorum*-ისაგან განსხვავებით *S. tritici*-ს ინფექცია მოითხოვს სტაბილურ ტენიანობას (Пыжикова, 1985: 69-71).

მცენარეების დაავადების პროცესი შესაძლებელია ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის +5-დან +35°C-ის დროს. დადგენილია ტემპერატურის ზრდის დადებითი დამოკიდებულება დაავადების სიმპტომების განვითარებასთან (Eyal...1977: 874-878). ამავე დროს ოპტიმალური ტემპერატურების დიაპაზონი *Septoria* -ს გვარის მთავარ სახეობებისათვის არის +16-დან +27°C-ის ფარგლებში (Shipton...1971: 231-262; Rapilly...1974: 71-82; Коваленко, 1976: 31-33; Eyal...1976: 11-14).

ფოთლის შიგნით სეპტორიალური სოკოების ჰიფები ვითარდება უჯრედ-შორისებში ყველა მიმართულებით, არ ქმნის ჰაუსტორიებს და არ აღწევს მეზოფილის უჯრედებში (Пересыпкин...1981: 242-245). როცა ყველა უჯრედშორისების სივრცე ივსება მიცელიუმით, ხდება პატრონ მცენარის უჯრედის კედლის დაშლა (Shipton...1971: 231-262). ქლოროპლასტების დაშლა უჯრედებში იწვევს ქლოროზების გაჩენას ფოთლებზე (Baker...1978: 475-482). *Septoria*-ს გვარის სხვადასხვა სახეობებს ქსოვილის შიგნით განვითარების სხვადასხვა სიჩქარე გააჩნია. ყველაზე მოკლე საინკუბაციო პერიოდი (საშუალოდ 5 დღე) აქვს *S. nodorum*-ს. *S. avenae* sp. *triticea*-ს კი 2-ჯერ დიდი და შეადგენს დაახლოებით 10 დღეს (Johnson, 1947: 259-270). *S. tritici*-ს დაავადების პირველი სიმპტომების გაჩენა აღინიშნება 8 – 14 დღის შემდეგ (Van Ginkei...1988: 762-768). დაავადების განვითარება დამოკიდებულია გარემოს პირობებზე და შეუძლია შეწყდეს ნებისმიერ სტადიაზე მშრალი ამინდის დადგომისას (Caron...1988: 42-49). პათოგენს შეუძლია სიმპტომების გარეშე იმყოფებოდეს მცენარის შიგნით და სიმპტომები უეცრად გამოვლინდეს წვიმის შემდეგ (Griffiths...1980: 147-150).

ინკუბაციის დასრულების შემდეგ მიცელიუმი გროვდება ბაგის ქვედა ღრუში, სადაც მასზე ფორმირდება პიკნიდიუმები ნასვრეტებით. ისინი გამოდიან დაბოლოებული უჯრედების ბაგეებიდან (Shipton...1971: 231-262; Wal...1976: 915; Karjalainen...1988: 263-270). პიკნიდიუმების შექმნის მომენტისათვის უჯრედები კვდება და ქმნიან ნეკროტულ ლაქებს. პიკნიდიუმების განვითარება ხდება მხოლოდ მკვდარ ქსოვილზე, რაც სოკოს

საპროფიტულ ხასიათზე მეტყველებს (Myxa, 1990: 91-94). *S.nodorum*-ი ინვითარებს უფრო დიდ ნეკროზულ ლაქებს, ხოლო *S. tritici* - ის ახასიათებს „სპორების დიდი რაოდენობის შექმნის უნარი (Jeger...1984: 31-39). *S.nodorum*-ის სპორების მაქსიმალური რაოდენობა ერთ პიკნიდიუმში აღწევს 10 ათას (Wal...1976: 915), *S.tritici* - ს 20ათასზე მეტი (Gough, 1978: 1343-1345). სპორების შექმნა პიკნიდიუმებში შესაძლებელია მხოლოდ სინათლის პირობებში (Hogenson...1971: 958-963; Rapilly...1973: 108-118).

ახალი სპორების მომწიფებით სრულდება სეპტორიოზის გამომწვევის სასიცოცხლო ციკლი და ხელმეორედ ხდება მცენარეების დაავადება ახლად შექმნილი სპორებით. სულ ვეგეტაციის პერიოდის დროს შეიძლება შეიქმნას სოკოს 12 თაობა (Коваленко,1976: 31-33). ვადა რომელიც საჭიროა ხელსაყრელი პირობების დროს *S.nodorum*-ის ერთი გენერაციისათვის შეადგენს საშუალოდ 5-12 დღეს, *S.tritici*-სათვის -29 დღეს (Rapilly...1973: 108-118; Rapilly...1974: 71-82; Mittermeler...1984: 629-639; Joerger...1992: 154-161).

ამდგავარად, სეპტორიოზის გამომწვევის ეპიდემიოლოგიური თავისებურებანი და მათი განვითარების კანონზომიერებები ბუნებაში საკმაოდ საფუძვლიანად არის შესწავლილი. მაგრამ, არსებობს აზრთა სხვაობა იმის შესახებ, თუ რა გავლენას ახდენს გარემოს ფაქტორები პათოგენის განვითარებაზე მისი სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა ეტაპებზე.

1.5. *Septoria*-ს გვარის სოკოების შიდასახეობრივი ცვალებადობა, დიფერენციაცია მორფოლოგიურ-კულტურული თვისებებით.

Septoria-ს გვარის სოკოები კარგად იზრდებიან და წარმოქმნიან სპორებს საკვებ არეებზე. ამ შესაძლებლობას იყენებენ სახეობების იდენტიფიკაციისთვის და მათი მორფოლოგიურ-კულტურული თვისებების შესასწავლად. ნ. ა. ნაუმოვი წერს, რომ სოკოების შესწავლის ბიოლოგიურ მეთოდებს შორის არ არსებობს არც ერთი მეთოდი, რომელსაც თავისი სიზუსტით, ეფექტურობით და მიწვდომით, ჰქონდეს მეტი მნიშვნელობა, ვიდრე სუფთა კულტურების მეთოდს (Марланд, 1948: 25-31).

რადგანაც ზოგჯერ რთულდება სახეობების დადგენა მხოლოდ დაავადების სიმპტომებით და სოკოს მორფოლოგიური აგებულებით, ასეთ შემთხვევაში ხელოვნური კულტივირება წარმოადგენს სახეობების დიფერენციაციის დამატებით საშუალებას. *Septoria*-ს გვარის სახეობების იდენტიფიკაციისას ავტორები ჩვეულებრივ ყურადღებას აქცევენ კოლონიების გარეგნულობას, მის ხასიათს და ზრდის სიჩქარეს, წარმოქმნილი პიკნიდიუმების რაოდენობას და მათი წარმოქმნის სიჩქარეს, მათ უნარს განავითარონ მიკროკონდიალური და სქესობრივი სტადიები სუფთა კულტურაში (Kruger...1978: 645-650; King...1983: 345-373; Кужантаева, 1991: 502-507). ამ კრიტერიუმებით, მაგალითად, გამოკვლეულია მკაფიო განსხვავება *S. nodorum*-ს და *S. avenae f.sp. triticea*-ს შორის, რომლებიც ზოგჯერ სპორების ზომით ძნელად გასარჩევია გარდამავალი ფორმების არსებობის გამო (Kruger...1978: 645-650). მორფოლოგიურ-კულტურალური თვისებების დიდი მრავალფეროვნების გამო ხშირად თვალთნათლივ გამოიკვეთება განსხვავებები სეპტორიას ერთი სახეობის იზოლატების შორისაც.

სხვადასხვა მონაცემებით, *S. nodorum*-ი, კულტურაში ქმნის კოლონიებს თეთრი ფერიდან მუქ ფერამდე ჰაეროვანი მიცელიუმით (Kruger...1978: 413-418). მას შეუძლია შექმნას პიკნიდიუმები ბევრ საკვებ არეზე (Richards, 1951: 571-578). როგორც ჰეტეროტალიური სახეობა ის არ ქმნის მონოსპორულ კულტურაში ჩანთიან სტადიას (Shaw...1993: 882-899). არის მონაცემები სოკოს მიკროსპორების შექმნის შესახებ ჩაპეკ-დოქსი და V-8 არეზე (Lee... 1974: 208-211).

S. nodorum-ის კულტურებს შორის ზოგიერთს აქვს სუსტი მიცელიუმი უხვი პიკნიდიუმებით, ზოგს კი ხშირი მიცელიუმი მცირე რაოდენობის პიკნიდიუმებით (Sharen...1978: 245-248). ამის მიხედვით კრუპინსკიმ თანაავტორებთან ერთად (Krupinsk, 1973: 187-194) გამოყო სოკოს ძირითადი მორფოლოგიურ-კულტურალური ტიპი: 1 – პიკნიდიალური; 2 – მიცელიალური ტიპი პიკნიდიუმებით; 3 – მიცელიალური. დიფერენციაციის მაღალი დონე გამოვლინდა *S. nodorum*-ის ერთნაირი წარმოშობის კულტურებს შორის (Murphy...2000: 679-684).

S. tritici კულტურალური თავისებურებებით საგრძნობლად განსხვავდება ზემოთ აღწერილი სახეობისგან. ძირითადად ის ქმნის საფუარის მაგვარ ხორცისფერ კოლონიებს, რომლებიც შედგება მეორადი სპორებისაგან და ცოტაოდენი თხელკედლიანი ჰიფებისაგან. მოგვიანებით მათგან იქმნება მუქი სტრომასმსგავსი მიცელიუმი მჭიდრო მასის სახით (Hilu...1957: 474-480). *S. tritici*-ს პიკნიდიუმების მიღება საკვებ არეზე ძნელია, რადგან ისინი ერთეულ ან მჭიდრო ჯგუფების სახით ფორმირდებიან და მათი აღმოჩენა ყოველთვის არ ხერხდება (Hilu...1957: 474-480; Полева, 1987: 53-57). ზოგიერთი სოკოს იზოლაციის ქმნის თავისუფალ მიკროსპორებს ან პიკნიდიუმებში თავმოყრილს (Parello...1990: 641-648).

S. tritici-ს მონოსპორული იზოლატები პარელოს და სხვ. მონაცემებით (Parello...1990: 641-648) კლასიფიცირდება შემდეგნაირად: 1 – მიცელიალური; 2 – სტრომოპიკნიდიალური; 3 – ფქვილივით-თეთრი; 4 – საფუარისმაგვარი; 5 – შერეული. ა.ა.სანიანა (1991) თავის მხრივ, შეჩერდა ამ სოკოს 3 მორფოლოგიურ ტიპზე (საფუარმაგვარი, შერეული და მიცელიალური) და გამოყო მათგან 10 ფენოტიპი, რომლებიც განსხვავდება კოლონიების აგებულებით და შეფერილობით.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით *S. avenae f. sp. triticea* უმეტესად ქმნის კოლონიებს ვარდისფერიდან ღია რუხ ფერამდე ხშირი მიცელიუმით (Kruger...1978: 413-418). მათ შორის გვხვდება მიცელიალური კულტურები პიკნიდიუმების გარეშე, კულტურები რომლებიც ქმნიან პიკნიდიუმებს მიცელიუმის ქვეშ და კულტურები, რომლებიც ქმნიან პიკნიდიუმებს და ფსევდოტეციებს ერთდროულად (Hogenson...1971: 958-963).

მოცემული სახეობა არის ჰომოტალიური. ის ადვილად ქმნის ფსევდოტეციებს სხვადასხვა საკვებ არეზე (Kruger...1978: 645-650). ამ სოკოს მონოკონიდიალური სატადია კულტურაში არ დაფიქსირებულა არც ერთ ტემპერატურულ და ტენიან პირობებში (Shaw, 1957: 51).

სოკოს კულტურალური თვისებები შეიძლება გარკვეულწილად ემსახუროს ტოქსონომიურს, თუ მათი თავისებურებები გარკვეულ პირობებში იქნება სტაბილური, ე.ი. თუ ყველა მონოსპორულ კულტურებს რამოდენიმე გადათესვის

შემდეგ ექნება ერთნაირი კულტურალური დახასიათება (Sharen ,Krupinsky...1973: 187-194). მაგრამ, პრაქტიკულად მორფოტიპების ერთფეროვნება იშვიათია, რადგან სოკოების უმეტესობა ხასიათდებოდა ძლიან მაღალი ცვალებადობით. რაფტისა და თანაავტორების (Rufty...1981: 593-595) მონაცემებით *S.nodorum*-ის მონოსპორების იზოლატების შთამომავლობაში საერთოდ არ დაფიქსირებულა კულტურები ერთნაირი მორფოლოგიურ-კულტურალური თვისებებით სხვა წყაროებზე დაყრდნობით მორფო-ტიპების სტაბილურობა აღინიშნებოდა მხოლოდ 4-5 გადათესვის შემდეგ (Griffiths...1980: 147-150) ან მიკროკონდიალური სპორულაციის დასაწყისში 3-7 გადათესვის შემდეგ (Кужантаева,1996: 53-60). ზოგჯერ პირველ და მომდევნო გენერაციებში გამოჩნდებოდა კოლონიები, რომლებსაც პირველადი სექტორის გარდა ჰქონდათ სხვა ტიპის სექტორებიც (Parello...1990: 571-579). გარდა ამისა, გენეტიკურად ერთგვარი კულტურა შეიძლება გახდეს ჰეტეროგენური პოპულაცია. სინჯარებში დიდი ხნით შენახვისას. ჟ.ჟ. კუჟანტაევას (1991) დაკვირვებით, კულტურები, რომლებიც ინახებოდა 1 წლის განმავლობაში უფრო ცვალებადი იყო, ვიდრე 3 თვის შენახვის შემდეგ. თვლიან, რომ სახეობებში იშვიათი სქესობრივი სპორულაციით საკვებ არეზე ასეთი ცვალებადობა ხდება მუტაციების გამო (Левитин, 1972:101-105; Czembor...1999: 539-546). არსებობს მონაცემები *S.nodorum*-ის მუტანტების მიღების შესახებ ულტრაიისფერი სხივების და ქიმიური მუტაგენების გამოყენებით (Кобыльский...1991: 53-57) *.S.nodorumi-s* სახეობების ცვალებადობის სხვა მიზეზად, მკვლევარების აზრით, შეიძლება დასახელდეს გეტეროკარიოზი და პარასექსუალური რეკომბინაცია (Fitzgerald...1982: 315-324).

ამდგავარად, სხვადასხვა ავტორების კვლევები სექტორიას სახეობებისა და იზოლატების დიფერენციაციისა საკვებ არეზე მოწმობს იმაზე, რომ სუფთა კულტურების მეთოდების გამოყენება შესაძლებელია პათოგენის შიდასტრუქტურული შემადგენლობის შესწავლისთვის. არსებული მონაცემებით *Septoria* -ს გვარის სოკოებს ახასიათებს მაღალი ცვალებადობა, რომლის გენეტიკური მიზეზები დღემდე დაზუსტებული არ არის, გამომწვევის შიდასახეობრივ სტრუქტურას ჯერჯერობით არ გააჩნია საყოველთაოდ

მიღებული კლასიფიკაცია, განსაკუთრებით, *S. nodorum*-ს და *S. avenae f.sp.triticea*-ს სახეობებს.

1. 6. *Septoria* იზოლატების შიდასახეობრივი დიფერენციატა პათოგენურობის მიხედვით

მრავალი გზის კვლევები *Septoria* - ს იზოლატებით ხორბლის ჯიშების დაავადებისას გვიჩვენებენ, რომ ზოგიერთი მათგანი მიმღებია, ზოგი კი უფრო გამძლე. მკვლევარების აზრი *Septoria*-ს გვარის სოკოების ნამდვილი ფიზიოლოგიური სპეციალიზაციის არსებობის შესახებ განსხვავებულია. არსებობს აზრი, რომ ის იზოლატები, რომლებსაც სხვადასხვა მორფოტიპების კოლონიები აქვთ, ხორბლის სხვადასხვა ჯიშებზე შეიძლება განსხვავდებოდნენ პათოგენობით (Krupinsky...1973: 187-194). არსებობს აზრი იმის შესახებ, რომ მცენარეთა გამძლეობა *S.nodorum*-ისადმი კონტროლირდება ცალკეული გენების მოქმედებით, ხოლო მაღალ გამძლეობას განსაზღვრავენ მთავარი R-გენები (Scharen...1978: 245-248 ; Sowa...1999: 185-189; Лупей...2000: 15-20). მკვლევარების დიდი ნაწილი კი, თუმცა აღიარებს დიდ განსხვავებას ჯიშებს შორის დაავადებასა და გარკვეულ ურთიერთმოქმედებას ჯიშსა და სხვადასხვა იზოლატს შორის, მაგრამ არ იზიარებენ შეხედულებას ფიზიოლოგიურ რასების არსებობის შესახებ პათოგენის ძალიან მაღალი ცვალებადობის აგამო მათი აზრით გამძლეობა *S.nodorum*-ისადმი იმყოფება პოლიგენური კონტროლის ქვეშ და იზოლატები განსხვავდებიან ძირითადად აგრესიულობით და არა ვირულენტობით (Allinham...1981: 1080-1085; Karjalainen, 1984: 348-350; Jones,1985: 3-9; Leonard,1988: 337-346).

რაც შეეხება *S.tritici* -ის, ყველა ნაშრომში ხაზგასმულია, რომ პატრონ-მცენარის და პათოგენის ურთიერთობის სპეციფიკის ხარისხი უფრო მაღალია, ვიდრე *S.nodorum*-ისა და პატრონ მცენარის შემთხვევაში. ზოგიერთი ავტორი თვლის, რომ შესაძლებელია ამ სახეობის რამდენიმე სპეციალიზირებული ფორმის გამოყოფა (Kema...1996: 200-212). მაგრამ საკითხი *S. tritici*-ს ფიზიოლოგიური რასების არსებობის შესახებ რჩება ღიად. ბევრი მკვლევარი

ამტკიცებს, რომ *S. tritici*-ს რასები არსებობენ, რადგან პათოგენის იზოლატები სხვადასხვაგვარად რეაგირებენ ხორბლის ჯიშებზე, მათი პათოგენური თვისებები არის სტაბილური და მკაფიო და შენარჩუნებულია რეიზოლაციის და რეინოკულაციისას, ე.ი. იზოლატები ხასიათდებიან როგორც რასები (Ziv...1978: 791-796; Cowger...1998: 138; Chungu...1999: 315). აელმა და სხ. (Eyal...1985: 1456-1462) ჰიპოტეტიურად დაადგინეს *S. tritici*-ს 28 სპეციფიკური ვირულენტური გენის არსებობის შესაძლებლობა, მაგრამ ხაზი გაუსვეს იმას, რომ ეს ვარაუდები უნდა დამტკიცდეს გენეტიკური ტესტებით. სხვა მკვლევარები, პირიქით, უარყოფენ ამ სახეობის იზოლატების რასებად დიფერენციაციის შესაძლებლობას (Carlos...1975: 71-83; Rillo...1970: 223-227; Parello...1991: 571-579).

იქიდან გამომდინარე, რომ არსებული მონაცემები სექტორიოზის გამომწვევის სპეციალიზაციის შესახებ ჯერჯერობით არ არის საკმარისი, *Septoria*-ს გვარის იზოლატების კლასიფიკაციას პათოგენობასთან დაკავშირებით ატარებენ ემპირულად შექმნილ ჯიშ-დიფერენციატორთა ნაკრებზე. მოთხოვნების თანხმად, ამ ჯიშდიფერენციატორებს უნდა ჰქონდეს მკაფიოდ განსხვავებული რეაქციები ცალკეული იზოლატებით დაავადებისას, უნდა იყვნენ მიმდებიანი ანალიზირებული პოპულაციის იზოლატების 50%-ისა, სრულად ასახავდნენ შესასწავლი პოპულაციის პათოგენების მთელ სპექტრს და ამავე დროს უნდა შეესაბამოდნენ კონკრეტულ აგროკლიმატურ ზონას (Кирай...1974: 343; Левитин...1981: 3-15; Левитин,1982: 170-171). ამჟამად არ არსებობს სექტორიოზის გამომწვევის ჯიშ-დიფერენციატორების ერთიანი სტანდარტული ნაკრები. ექსპერიმენტატორები იყენებენ საკუთარ ნაკრებებს, რომლებიც შედგება სხვადასხვა გეოგრაფიული წარმოშობის ჯიშებისგან, ან გავრეცელებულია იმ ზონაში, სადაც ტარდება პოპულაციური კვლევები (Saadaoui,1987: 153-155; Parello...1991: 571-579). რუსეთში კლასტერული ანალიზის საშუალებით შეძლეს ხორბლის ჯიშების გამოყოფა, რომლებიც სპეციფიკურად რეაგირებდნენ *S.nodorum*-ისა და *S.tritici*-ს ცალკეულ იზოლატებზე (Санина,1991: 338-341; Санина...1991: 155-160).

ერთ-ერთ სირთულეს სექტორიოზისადმი გამძლე ჯიშების შექმნაში წარმოადგენს პათოგენის იზოლატების პათოგენობის მიხედვით საყოველთაოდ აღიარებული კლასიფიკაციის არ არსებობა. ასე, რომ ავტორების ერთი ნაწილი

S.nodorum-ის პათოგენურ იზოლატებად თვლიან მხოლოდ ტესტ-ნაკრების ჯიშების დაავადების ფაქტს და ყველაზე მაღალ პათოგენური ბუნების ითვლება იზოლატები, რომლებიც ყველაზე მეტ ჯიშს დაავადებს (Alligham...1981: 1080-1085). ზოგიერთი ავტორები პათოგენობას აფასებს ჯიშების დაავადების საშუალო ხარისხის მიხედვით და მხედველობაში აქვთ დაავადებული ფოთლის ზედაპირის ფართობი (Rufty...1981: 593-595). ზოგიერთი ავტორების აზრით, პათოგენურია მხოლოდ იზოლატები მაღალი სპორულაციით in vitro-ში (Rosielle... 1980: 337-346).

უფრო სრულყოფილი არის შეფასების ხერხი, რომელსაც საფუძვლად უდევს მცენარეების დაავადების ხარისხს და პიკნიდიუმებით დაფარული ფოთლის ნეკროტული ქსოვილის ფართობი. ის გამოიყენება *S .tritici*-სათვის (Saadaoui, 1987: 153-155;Parello...1991: 571-579). საადაუმ (Saadaoui, 1987: 153-155) გამოიყენა 10 ბალიანი სკალა, რომლის თანახმად დაავადების ხარისხის გაზრდასთან ერთად იზრდება პიკნიდიუმების რაოდენობა. მაგრამ ის არ იძლევა საშუალებას შუალედური რეაქციების აღრიცხვისა, როდესაც დაავადების დაბალი ხარისხის დროს ფორმირდება პიკნიდების დიდი რაოდენობა და პირიქით. არსებობს ა.ა. სანინასა და ლ. ვ. ანციფეროვას (1991: 155-160) სეპტორიას იზოლატების პათო-გენობის შეფასების ორი მეთოდი: 1- რომლის თანახმადაც, მათ მიერ შექმნილ ჯიშ-დიფერენციატორთა ნაკრებზე: მირონოსკაია 808, ბეზოსტაია 1, ოდესკაია 51, ხარკოვსკაია 46, სარატოვსკაია 29 და მოსკოვსკაია 35; აღმონაცენის ფაზაში ტარდება იზოლატების პათოგენობის შეფასება მცენარის დაავადების ხარისხის მიხედვით. მეორე მეთოდის მიხედვით ზრდასრულ ფაზაში *S. tritici*-ს პათოგენობა განისაზღვრება ჯიშების შემდეგ ნაკრებზე: მირონოვსკაიას 808, ავრორა, ბეზოსტაია 1 და ოდესკაია 51, მოსავლის დანაკარგისა და ფლაგ-ფოთოლზე სოკოს სპორულაციის მიხედვით. *S.nodorum*-ის იზოლატების პათოგენობა განისაზღვრება ჯიშ-დიფერენციატორების შემდეგ ნაკრებზე: მირონოვსკაია 808, –სარატოვსკაია 29 და Oasis, მოსავლის დანაკარგისა და ფლაგ- ფოთოლზე დაავადების ხარისხის გათვალისწინებით. ამ კრიტერიუმით იზოლატები იყოფა სუსტი პათოგენობის მქონედ, საშუალო პათოგენობის მქონედ და მაღალი პათოგენობის მქონედ (პათოგენტა I, II, III ჯგუფი შესაბამისად).

1.7. სეპტორიოზისადმი ხორბლის გამძლე ჯიშების მოძიების პრობლემები და პერსპექტივები

ლიტერატურული წყაროებიდან გამომდინარე სეპტორიოზისადმი აბსოლუტურად გამძლე ჯიშები ჯერჯერობით არ არსებობს. მკვლევართა უმეტესი ნაწილი გამოთქვამს აზრს, რომ *S.nodorum*-ისადმი ნამდვილი გამძლეობა ხორბალს საერთოდ არ გააჩნია. მხოლოდ ცალკეულ ნაშრომებში გვხვდება მონაცემები იშვიათი ჯიშების შესახებ, რომლებიც შედარებით ნაკლებად ავადდება და მოსავლის დანაკარგი 10%-ზე ნაკლებია (Hughes,1994: 21; Stuchlicova, 1994: 18; Janczak...1997: 294-296) შედარებით უკეთესი მდგომარეობაა *S.tritici*-სადმი გამძლე ჯიშების გამოყვანაში, მაგრამ პრობლემა ნამდვილად არ არის გადაწყვეტილი, რადგან ჯიშები შეიძლება იყვნენ გამძლე ერთ იზოლატისადმი და მიმღებიანი მეორესადმი (Danon...1982: 1037-1042; Brown...1998: 53). იშვიათად გვხვდება გენოტიპები კომპლექსური გამძლეობით, რადგან არ არსებობს კორელაცია პათოგენების ცალკეული სახეობებისგან გამოწვეულ დაავადებებს შორის (Jenkons...1981: 210-221; Bayles...1985: 21-26; Пыжикова...1990: 22-23).

ცნობილია სეპტორიოზისადმი გამძლეობის ისეთი ტიპები, როგორიცაა გამძლეობა ონტოგენუზის სხვადასხვა ფაზაში, დაავადების შენელებული განვითარება, დაავადებისგან წასვლა; საკმაოდ გავრცელებული არის ტოლერანტობა (ნასკიდაშვილი...1989: 685-688; Смирнова...1990: 9-12). ლიტერატურაში გვხვდება ცნობები სეპტორიოზისადმი ტოლერანტობის არსებობისა ზოგიერთ ჯიშებში (Eyal...1985: 1456-1462). ბრონიმანის (Broennimann, 1982: 47-61) აზრით ყველაზე პროგრესული ხერხი გამძლეობის გენეტიკის გაუმჯობესებისა არის კომბინაცია მისი ორი ტიპის: ტოლერანტობისა და დაავადების ნელი განვითარების.

სეპტორიოზისადმი გამძლეობას აქვს რაოდენობრივი ხასიათი: და გადადის მემკვიდრეობით პოლიგენურად რის გამო ზოგიერთმა მკვლევარმა განსაზღვრა მისი ძირითადი პარამეტრები: დაავადების პროცენტი ფოთლის საერთო ფართობიდან, ლაქების რაოდენობა და ზომა, სპორულაცია, ინკუბაციური პერიოდი, ინფექციის სიხშირე და სხვ. (Jeger...,1983: 575-584;

Jones,1985: 3-9; Lancashire...1985: 541-553; Poettges,1986:128-132, Leonard,1988: 337-346 ; Bruno...1990: 54-59). ცნობილია, მაგალითად, რომ სოკოს ინკუბაციური პერიოდი გამძლე ჯიშზე უფრო გრძელია ვიდრე მიმღებიაზე (Onogur, 1977: 116).

მიმღებია ჯიშზე *S.tritici* -ის პიკნიდიუმების რაოდენობა იყო 2-2,5-ჯერ მეტი ვიდრე გამძლე ჯიშზე (Gough, 1978: 1343-1345). ამასთან ერთად გამძლე ჯიშებზე ვითარდებიან მცირე სიდიდის პიკნიდიუმები (Onogur,1977: 116)

ადრე პრაქტიკაში ჯიშების გამოცდა სექტორიოზის მიმართ გამძლეობაზე ტარდებოდა ძირითადად ბუნებრივ ინფექციურ ფონზე (Пересипкин...1974: 4). ბოლო პერიოდისთვის იმუნოლოგიური კვლევებს ატარებენ ხელოვნურ ინფექციურ ფონზე (Кабалкина, 1987: 11-12; Шаймярдянов, 1989: 186-192).

შეფასება ტარდება როგორც მინდვრის, ასევე ლაბორატორიულ პირობებში. ზოგიერთი ავტორის მიხედვით მცენარის დაავადებისათვის გამოიყენება ძლიერ პათოგენური სოკოს იზოლიატების ნარევი (Cooke...1971: 121-135; Eyal...1977: 712-714, Санина...1991: 155-160). გასათვალისწინებელია რა გამომწვევის ადაპტირება განსაზღვრულ ადგილმდებარეობასთან და მოყვანილ ჯიშთან. იზოლიატები უნდა იყოს მახასიათებელი ადგილობრივი აგროკლიმატური ზონისათვის (Krupinsky...1973: 187-194; Ahmed...1995: 838-847).

სისტემა პათოგენი – პატრონ მცენარე, ძლიერ რეაგირებს გარემო პირობებთან, რის შედეგადაც შეიძლება არ აჩვენოს ჯიშებს შორის რეალური სხვაობა (Gouj, 1978: 1343-1345). ზუსტი მონაცემების მისაღებად მინდვრის პირობებში აუცილებელია განმეორებითი ინოკულაცია მიმდინარე სეზონის პერიოდში შესაბამისი პირობების გათვალისწინებით. ზოგიერთი მკვლევარი იყენებს პორტატიულ ნოტიო კამერებს ან მცენარეებს მინდორში აფარებენ პოლიეთილენს (Eyal...1977: 712-714). ამასთან ერთად გასათვალისწინებელია, რომ ჯიშების რეაქცია სექტორიოზის გამომწვევების მიმართ იცვლება მცენარის ონტოგენეზში. ასე, მაგალითად ზოგიერთი მონაცემების მიხედვით (Carpentiez...1976: 49-57). გამოსაცდელი ჯიშების უმრავლესობა ნაკლებად მიმღებია იყო *S. nodorum* -ის მიმართ ბარტყობის დაწყების ფაზამდე, ბარტყობის ფაზაში ჯიშების მიმღებიაობა მის მიმართ იზრდებოდა, ხოლო ადრეების ფაზაში მცენარეები კვლავ იძენდნენ გამძლეობას, ხოლო დათავთავებისა და ყვავილობის ფაზაში მცენარეები ხასიათდებოდა ძლიერ მიმღებიაობით. ძლიერ

მიმღებიანობას *S. nodorum* -ის მიმართ მცენარის დათავთავებისა და ყვავილობის ფაზაში აღნიშნავენ მრავალი სხვა მკვლევარები (Cooke...1970: 121-125; Luke...1986: 252-254; Rudiger...1989: 207-209). ხორბლის ყველაზე მგძნობიარე ფაზად *S. tritici*-ის მიმართ ითვლება ბარტყობის ფაზა, ხოლო ათავთავებისა და ყვავილობის ფაზაში პათოგენის მოქმედება სუსტდება, რაც დაკავშირებულია ჰაერის დაბალ ტენიანობასთან ამ პერიოდისათვის (Adolf...1993: 1167-1174). *S. avenae f. Sp. Triticeae* ძირითადად გვხვდება ზრდასრულ მცენარეებზე დათავთავების სტადიაში და უფრო მოგვიანებითაც (Haugen...1985: 162-163).. ჯიშების ყველაზე სრული და ყოველმხრივი დახასიათება შეიძლება მოგვცეს მათ კონტროლირებად პირობებში გამოცდამ.

ექსპერიმენტულად დადასტურებულია, რომ სათბურის პირობებში ახალგაზრდა მცენარეების გამძლეობაზე გამოცდის შედეგად მიღებული მონაცემებით შეიძლება დავახასითოდ მინდვრის პირობებში ზრდასრული მცენარის დამოკიდებულება დაავადების მიმართ (Carlos...1975: 71-83; Rufti...1981: 593-595; Karjalainen, 1984: 348-350; Санина...1991: 155-160).

დიდი მნიშვნელობა აქვს ჯიშების გამძლეობის შეფასების კრიტერიუმების შერჩევას. ჯიშის გამძლეობის დახასიათება შესაძლებელია შემდეგი მაჩვენებლებით, როგრიცაა დაავადების ხარისხი, ინკუბაციური და ლატენტური პერიოდების სიდიდე, ინფექციის სიხშირე (სპორულირებადი ლაქების სპორების რაოდენობაზე), ინფექციის ზღვარი (მინიმალური დაავადების გამოსაწვევად აუცილებელი ინოკულიუმის რაოდენობა), ლაქების რაოდენობა ფოთოლზე, მათი სიდიდე და ვეგეტაციის ბოლოსათვის გადაზრდის ხარისხი (Skott...1977: 345-358; Bayles...1985: 21-26; Spadofora...1987: 1326-1329; Bruno...1990: 54-59; Tvaruzek, 1991:101-109; Kema...1996: 200-212). *S. tritici*-ისათვის ამასთან ერთად გასათვა-ლისწინებელია პიკნიდიუმების სიხშირე (პიკნიდების რაოდენობა ლაქას ერთეულ ფართობზე) და სპორულაცია (სპორების რაოდენობა ერთ პიკნიდიუმზე ან ფოთლის ერთეულ ფართობზე) (Eyal...1976: 11-14; Gough,1978: 1343-1345; Shaner...1982: 154-158; Jeger et al., 1983; Bruno...1990: 54-59; Wilkinson....1990: 47-50). ჯონსონის (Jones, 1985: 3-9) მიერ ჩატარებული დეტალური კვლევების შედეგად, გამოვლენილი იქნა, რომ არც ერთ ცალკე აღებული მაჩვენებლები არ შეიძლება იქნას მიჩნეული სავსე

გამძლეობით ერთადერთ საიმედო კრიტერიუმად, მაგრამ მისი აზრით დასაშვებია, რომ ინკუბაციური პერიოდი და სპორულაცია იქნას გამოყენებული სკრინინგის დასაწყისში. ყველაზე ხშირად ჯიშის გამძლეობის გამსაზღვრელ კრიტერიუმად მიიჩნევენ მცენარის დაავადების ხარისხს, რომლის განსაზღვრა ხდება სექტორიოზული სილაქავებით დაფარული ფოთლის ფართის დადგენით, რომელსაც ყველაზე მაღალი კორელაცია გააჩნია მოსავლის დანაკარგთან (Nelson...1976: 1375-1379; Tvaruzek...1994: 245-250). რიგი ავტორებისა უპირატესობას ანიჭებენ ისეთ მაჩვენებლებს როგორცაა დაავადების განვითარების მრუდქვეშა ფართი, რომლის გამოთვლა ხდება მცენარის დაავადების განვითარების საწყისი და საბოლოო მაჩვენებლებიდან (Arseniuk...1999: 13-24). გამძლეობის ისეთი ფორმების გამოსავლენად როგორცაა დაავადების შენელებული განვითარება ან გამძლეობა განვითარების სხვადასხვა ფაზებში დაავადების აღრიცხვას ატარებენ ყოველ 10-12 დღეში (Пыжикова...1989: 3-43).

სექტორიოზის დაავადების მიმართ მცენარის რექციის განმსაზღვრელი ერთიანი უიფიცირებული სკალა, რომელიც დააკმაყოფილებს მკვლევარებს არ არსებობს. ყველაზე ხშირად ფოთლების, თავთავების, ღეროების დაავადების პროცენტებში განვითარების შესაფასებლად იყენებენ ჯეიმსის საერთაშორისო სკალს (James, 1971: 36-65). (აღნიშნული სკალის ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ დაავადების განვითარების სპექტრი არის შეზღუდული 50 %- ით ამის გამო უფრო მაღალი ინტენსივობით განვითარების შემთხვევაში ახდენდნენ აღრიცხვის შედეგების ექსტრაპოლაციას 100% –მდე (Пыжикова...1989: 3-43).

არსებობს სხვა სკალებიც (ლიტერატურაში აღწერილია 15–ზე მეტი). მათ შორის ყველაზე ცნობილია შემდეგი: ბრენიმანის სკალა (Broennimann, 1982: 47-61). სარა–პრესკოტის სკალა (Eyal...1983: 4-76), ეალი და ბრაუნისა (Eyal...1976: 11-14), და როზილის, (Eial...1983: 4-76). მცენარის დაავადების საველე შეფასების სკალა (CIMMIT) (Eyal...1983: 4-76; Пыжикова...1989: 3-43)

დაავადებისადმი ჯიშნიმუშების ყოველმხრივი შეფასებისათვის აუცილებელია მოსავლის დანაკარგის დადგენა, რომელსაც განსაზღვრავენ შემდეგი კომპონენტებით, როგორცაა 1000 მარცვლის წონა და თავთავში მარცვლების

რაოდენობა, რადგანაც სექტორიოზის მავნეობა გამოიხატება – მარცვლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლებით (Spadofora...1987: 1326-1329; Смирнова...1990: 9-12; Tvaruzek, 1991: 101-109; Gilbert...1993: 398-402). მაგალითად მოსავლის დანაკარგი ერთეული ფართობიდან, ერთი მცენარიდან, თავთავში მარცვლის მასის შემცირება (Scott...1977: ; ნასყიდაშვილი...1989: 685-688).

პიჟიკოვასა და სხვა ავტორების მიერ შემუშავებული მეთოდის თანახმად (1989) გამძლეობის დონორების შერჩევასა ჯიშების კლასიფიცირება ხდება შემდეგნაირად:

- 1- გამძლე: დაავადების განვითარება < 50 %, მოსავლის დანაკარგი < 15%;
- 2- ტოლერანტული: დაავადება > 50 %, მოსავლის დანაკარგი < 15%;
- 3- ზომიერად მიმღებიანი: დაავადება 50-75 %, მოსავლის დანაკარგი 15-25%;
- 4- მიმღებიანი: დაავადება > 75 %, მოსავლის დანაკარგი > 25%;

სელექციონერებისათვის გამოსაყენებლად მიღებულია 1 და 2 ჯგუფის ჯიშები.

მკვლევართა აზრით პრაქტიკულად შესაძლებელია ლაპარაკი არა გამძლეობაზე, არამედ დაავადების განვითარების სხვადასხვა ხარისხზე (ნასყიდაშვილი...1989: 685-688). ავტორების მიერ გამოყოფილია ჯიშების შემდეგი ჯგუფი: ნაკლებად დაავადებული მოსავლის მცირე დანაკარგებით (<60%, 15% ,შესაბამისად), ძლიერ დაავადებული მოსავლის მცირე დანაკარგებით. (>60% ,15%), ძლიერ დაავადებული მოსავლის მაღალი დანაკარგებით (>60%,>15%), და განსაკუთრებული ჯგუფი – მცირე დაავადება , მაგრამ მოსავლის მაღალი დანაკარგი.

გამძლეობის დონორების შერჩევასა უპირატესობას ანიჭებენ ისეთ ჯიშებს, რომლებსაც გააჩნიათ დაავადების განვითარების დაბალი ხარისხი, ან დაავადების განვითარების თანაბარ პირობებში მოსავლის ნაკლები დანაკარგით გამოირჩევიან. სელექციისათვის განსაკუთრებულ ინტერესს იმსახურებს

ტოლერანტული ჯიშები, დაავადების ძლიერად განვითარების შემთხვევაშიც გამოირჩევიან მოსავლის დანაკარგის სიმცირით.

რიგ მკვლევართა აზრით გამოვლენილია კავშირი სექტორიოზის მიმართ გამძლეობას და მცენარის ბიოლოგიურ და სამეურნეო ძირითად ნიშნებს შორის. ეს ძირითადად ასოცირდება მცენარის სიმაღლესთან. დაბალღეროიანი ჯიშები (70-90 სმ) რომელიც გამძლეა ჩაწოლის მიმართ,ძირითადად ძლიერ ავადდებიან სექტორიოზით, ვიდრე მაღალ ღეროიანი,არა აქვს მნიშვნელობა ეს ნიშანი შთამომავლობით აქვს შექმნილი თუ რეტარდანტის ზემოქმედების შედეგია (Rapilly...1973: 108-118; Baker, 1978: 475-482; Johnston...1992: 75; Arseniuk...1999: 13-24).

სექტორიოზის ეპიფიტოტიები ხშირად ემთხვევა ხორბლის დაბალი ჯიშების გავრცელებას. მაგ: ისრაელში *S.tritici*-ის ეპიფიტოტიის ძლიერი აფეთქება მოხდა ხორბლის დაბალღეროიან ჯიშების დანერგვის შედეგად (Brokenshire, 1976: 415-423; King...1983: 345-373). მეორეს მხრივ ცნობილია სექტორიოზის მიმართ გამძლეობა რომელიც ნახევრად ჯუჯა ხორბლის ჯიშებს ახასიათებს, იგი წარმატებით გადადის თაობიდან თაობაში (Forani, 1979: 333-392; Danon...1982: 1037-1042; Scott...1982: 45-60). რიგი ავტორები კავშირს მცენარის სიმაღლესა და სექტორიოზის მიმართ გამძლეობას შორის პლეოტროპიის შედეგებსა და ხორბლის დაბალღეროიან ჯიშების ნათესებში ხელსაყრელი მიკროკლიმატის პირობების არსებობას უკავშირებენ. (Baker, 1978: 9-10; Bahat...1980: 179-184; Eyal...1983: 4-76; Ilyuk, 2011: 699-700). ის, რომ დაბალი ჯიშების დაავადების რისკი მაღალია, უნდა იქნეს გათვალისწინებული წარმოებაში მათი რეკომენდაციისას იმ რაიონებში სადაც სექტორიოზი წარმოადგენს პოტენციურ საშიშროებას.

ამგავრად, გამძლე ჯიშების შექმნის პრობლემას დღეისათვის დიდი ყურადღება ეთმობა. მაგრამ ჯერ კიდევ ნაკლებადაა ცნობილი გამძლეობის ტიპები, მისი შთამომავლობით გადაცემისა და მართვის მექანიზმების შესახებ. რაც ქმნის უამრავ სირთულეს სექტორიოზის მიმართ ჯიშების გამძლეობის ამაღლების პროგრამების შესრულებაში.

თავი II . კვლევის ობიექტები და მეთოდები

2.1. კვლევის პირობები

ექსპერიმენტის ჩატარების პირობები

ცდის ჩატარების პირობები –კვლევა მიმდინარეობდა 2009-20012 წლებში ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის, მცენარეთა დაავადებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა და მოლეკულური ბიოლოგიის განყოფილების (სათბურისა და მინდვრის პირობებში).

კვლევები ჩატარებული იქნა ინსტიტუტის ტერიტორიაზე არსებულ საცდელ ნაკვეთზე, რომლის მდებარეობა განისაზღვრება კოორდინატებით: 41°50 ჩრდილოეთ განედი და ოდნავი ამალეებით სამხრეთ–დასავლეთით, ზღვიდან დაცილებულია 3 კმ–ით. ტერიტორიის ჩრდილოეთით მიედინება მდინარე აჭყვა, ნიადაგი მდელო–ჭაობიანი მექანიკურია, შემადგენლობა საშუალო–თიხნარი.

წინა წლების მონაცემების გაანალიზების შედეგად დადგენილია, რომ ჰაერის საშუალო დეკადური ტემპერატურა წლების განმავლობაში მერყეობდა 5-26⁰ C –ის ფარგლებში, ყველაზე ცივ თვედ ითვლება იანვარი, თბილ თვედ –ივლისი, საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა ზაფხულში შეადგენს 25-26⁰C.

ნიადაგის ზედაპირზე საშუალო დეკადური ტემპერატურები მერყეობდა 4⁰C-დან 27⁰C-მდე.ჰაერის აქტიური თბობა ყოველწლიურად იწყება აპრილის მეორე დეკადიდან, ნიადაგის ზედაპირზე მარტის მესამე დეკადიდან, სახნავი ფენა – აპრილის პირველი დეკადიდან და გრძელდება ყოველწლიურად ოქტომბრის ბოლოსა და ნოემბრის დასაწყისში.

ვეგეტაციური პერიოდი გრძელდება 7 თვე. ჰაერის საშუალო მინიმუმი ზამთრის პერიოდში მერყეობდა 0-2⁰C-მდე, ნიადაგის ზედაპირზე +1⁰C-დან -1⁰C-მდე. საშუალო მრავალწლიური აბსოლუტური მინიმუმი \approx 5⁰ C.

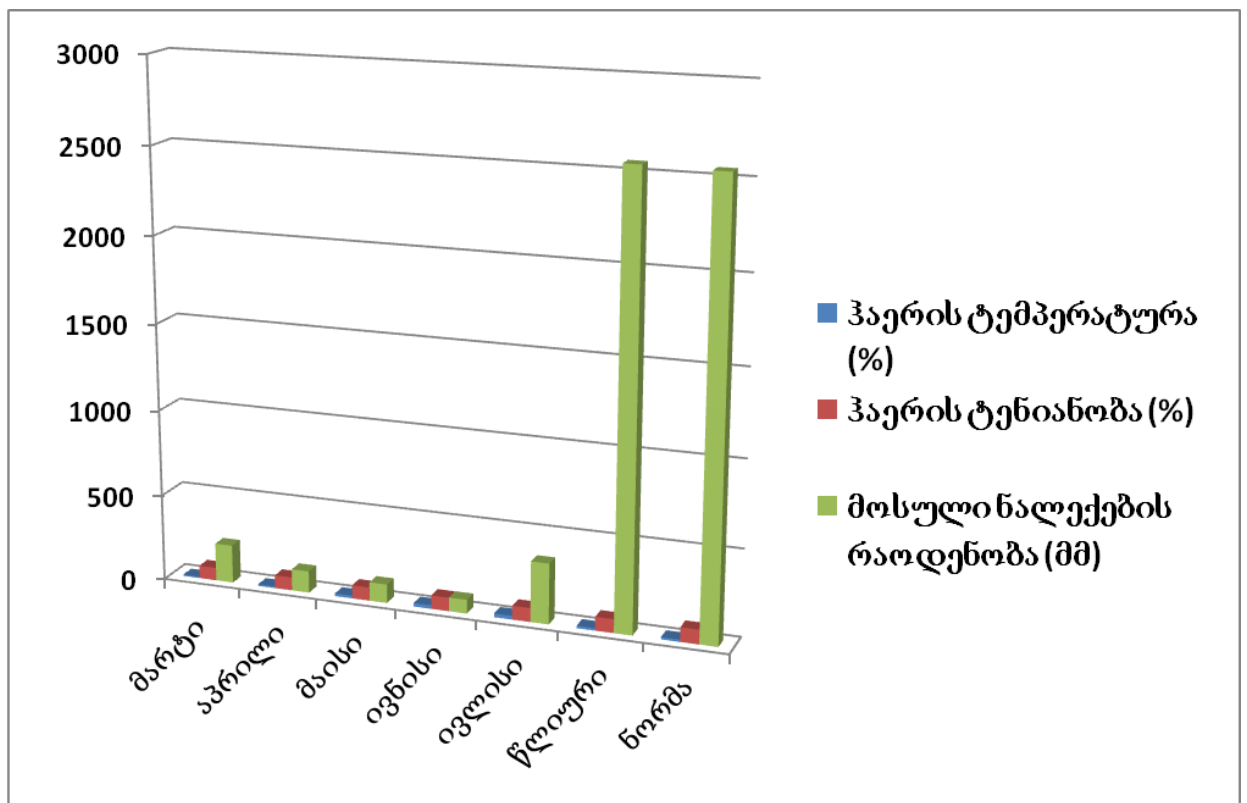
წელიწადში მოსული ნალექი შეადგენს 2550 მმ-ს, ზამთრის პერიოდში თოვლის საფარის მაქსიმალური ხანგძლივობა - 16 დღეს აღწევს. ნალექიანი დღეები

წელიწადში შეადგენს 162 დღეს. ყველაზე წვიმიან თვეებად ითვლება სექტემბერი და ოქტომბერი, მცირე ნალექიანობით გამოირჩევა მაისი.

შეფარდებითი ტენიანობა აღემატებოდა 80%; ზაფხულის ბოლოს, შემოდგომის დასაწყისში შეადგენდა 85-87%. ყველაზე მაღალი მზის სხივების ხანგრძლივობა აღნიშნულია ივნისში, როგორც სუფთა და მცირედრუბლიანი ამინდის, ასევე მაქსიმალური ნათების ხანგრძლივობის ხარჯზე (აფციაური, 2009).

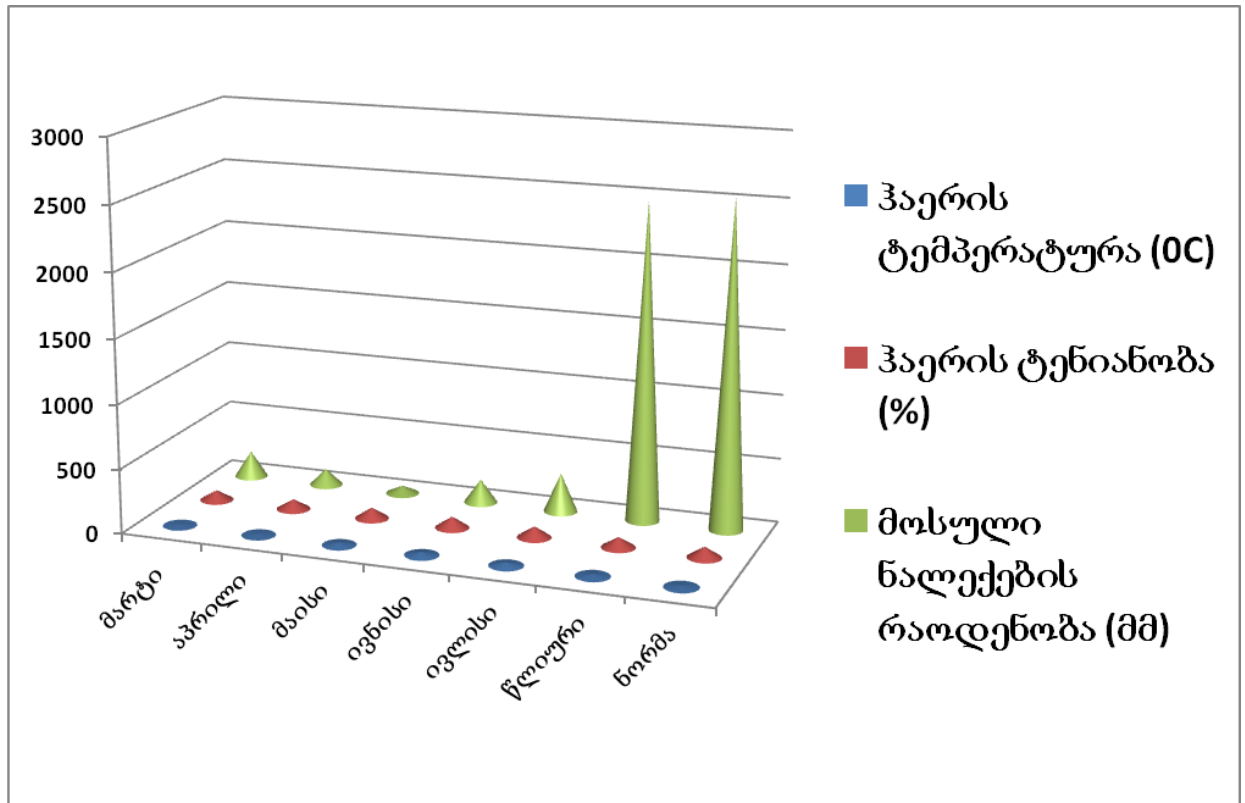
2009 – 2011 წლების (მარტ–ივლისის) მეტეოროლოგიური მონაცემებით სეპტორიოზის განვითარებისა და გავრცელებისათვის მინდორში საცდელ მცენარეებისათვის იყო კარგი პირობები.

2009 წლის მეტეოროლოგიური მონაცემებით ჰაერის წლიური ტემპერატურა იყო ნორმაზე უმნიშვნელოდ მაღალი და შეადგენდა 14^o C, როცა ნორმა 13,4^oC–ია. წლიური ჰაერის ტენიანობა იყო ნორმასთან მიახლოებული 80% (ნორმა 84%), ხოლო მოსული ნალექების რაოდენობა ნორმაზე 2557 მმ უმნიშვნელოდ მეტი (ნორმა 2550 მმ) (დიაგრამა 1).



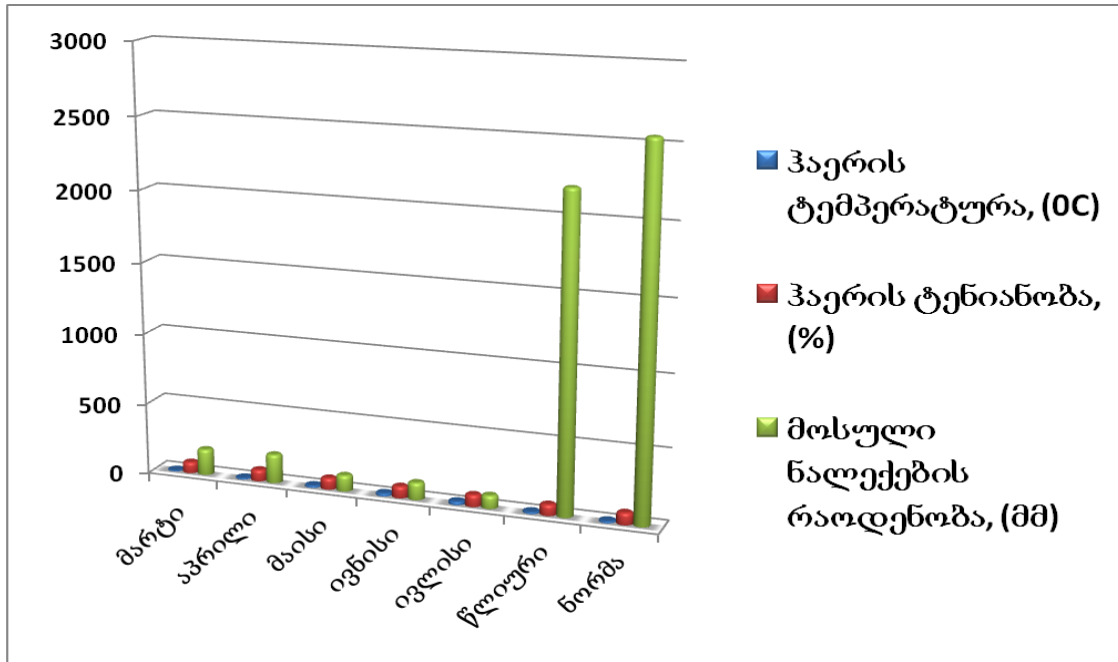
დიაგრამა 1. 2009 წლის (მარტ–ივლისის) მეტეოროლოგიური მონაცემები (ქ. ქობულეთის მეტეოსადგური).

2010 წლის მეტეოროლოგიური მონაცემებით ჰაერის წლიური ტემპერატურა იყო ნორმაზე უმნიშვნელოდ მაღალი და შეადგენდა 16°C, როცა ნორმა 13,4°C-ია. ჰაერის წლიური ტენიანობა იყო ნორმასთან ახლოს 81% (ნორმა 84%), მოსული ნალექების რაოდენობაც ნორმასთან ახლოს 2481მმ (ნორმა 2550 მმ) (დიაგრამა 2).



დიაგრამა 2. 2010 წლის (მარტ–ივლისის) მეტეოროლოგიური მონაცემები

ასევე ნორმასთან ახლოს იყო 2011 წელს ჰაერის წლიური ტენიანობა ნორმასთან ახლოს 78% (ნორმა 84%), მოსული ნალექების რაოდენობაც ნორმასთან ახლოს 2201 მმ (ნორმა 2550 მმ), ჰაერის წლიური ტემპერატურა კი ოდნავ აღემატებოდა ნორმას 14°C, (ნორმა 13,4°C) (დიაგრამა 3).



დიაგრამა 3. 2011 წლის (მარტ–ივლისის) მეტეოროლოგიური მონაცემები

2.2 კვლევის ობიექტები

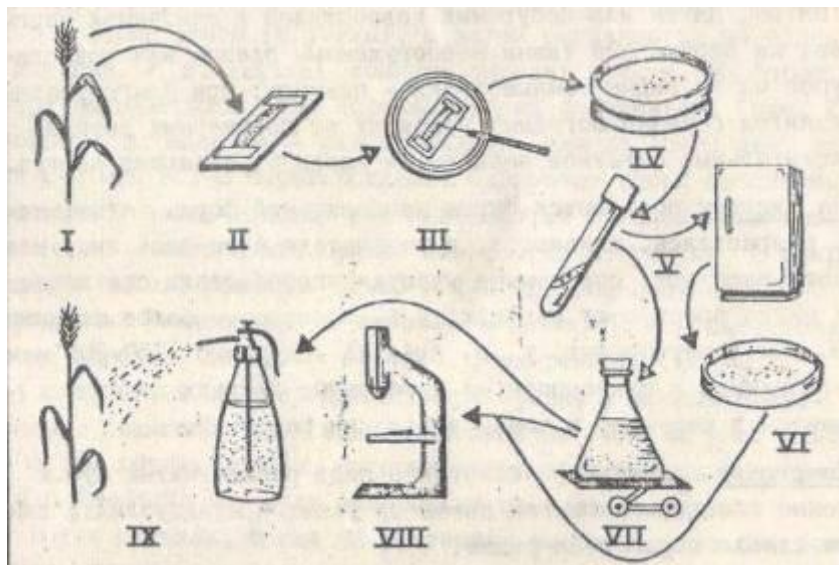
1. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ხორბლის სექტორიოზის გამომწვევი პათოგენები.
2. საქართველოს და სხვა ქვეყნების ხორბლის ჯიშები რომელიც ფართოდ ითესება საქართველოში:

3. უფხო_1	13. დიკა 9/14
4. პობედა 50	14. დოლის პური 35/4
5. რუსა	15. ჟინვალი
6. კოპერი	16. კავკასი
7. აისი	17. ლომთაგორა 123
8. ალმაზი	18. მუხრანი
9. ახალციხის წითელი დოლი	19. შავფხა
10. ბაგრატიონი	20. თეთრი დოლი
11. ვარძია	21. თეთრი თავთუხი
12. დიკა	22. ხულუგო მოწითალო

2.3 კვლევის მეთოდები

ა) სეპტორიოზის გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლა

სასოფლო სამეურნეო კულტურების პათოგენებისადმი გამძლეობის გამოცდა ტარდება მაღალვირულენტური შტამების დასენიანებით ხელოვნურ ფონზე. ხორბლის სეპტორიოზის გამომწვევების თავისებურება არის ის, რომ მათი ვირულენტობის კლასიფიკაცია ჯერ-ჯერობით არ არსებობს, ამიტომ სელექციური მასალის სეპტორიოზისადმი გამძლეობის შეფასების დაწყებამდე შესწავლილი უნდა იქნას მოცემულ რეგიონში გამომწვევების პოპულაციის მორფოლოგიურ-კულტურალური თვისებები, პათოგენობა და სხვადასხვა ჯიშის მცენარეებიდან გამოყოფილი შტამების სპორულაციის აქტივობა. პოპულაციების სახეობრივი შემადგენლობის მთლიანი ციკლი წარმოდგენილია სურათზე 2.



სურათი 2. სეპტორიოზის გამომწვევის პოპულაციების სტრუქტურის შესწავლის სქემა:

- I – დაავადებული მასალის შეგროვება;
- II- III – დაავადების გამომწვევის სახეობის დადგენა;
- IV – პათოგენის სუფთა კულტურაში გამოყოფა;
- V – იზოლატების შენახვა;

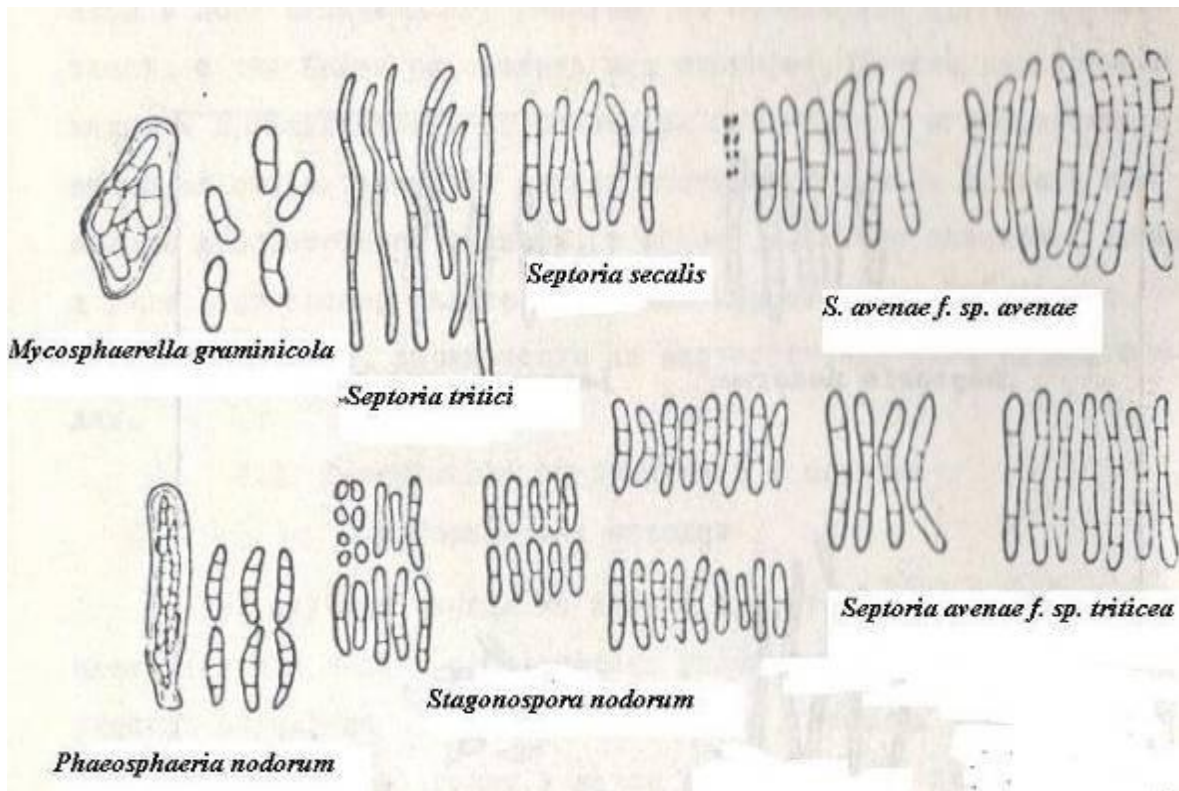
- VI - სუფთა კულტურის გაახლება;
- VII-VIII - სუსპენზიის მომზადება და სპორების კონცენტრაციის განსაზღვრა;
- IX - პათოგენობის დადგენა.

ბ) ინფექციური მასალის შეგროვება

სეპტორიოზის გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლას კონკრეტულ ტერიტორიაზე ვიწყებდით ხორბლის ნათესების გამოკვლევით. დაავადების გავრცელების ზუსტი და ნათელი სურათის მისაღებად ვიკვლევდით ხორბლის მწარმოებელ რეგიონებში არა ნაკლებ 10 %-ისა. გამოკვლევებს ვაწარმოებდით დაავადების განვითარების კრიტიკულ მცენარის ონტოგენეზის ოთხ პერიოდში: ბარტყობა, აღერება, ყვავილობა, რძისებრ-ცვილისებრი სიმწიფე. დაავადებულ ნიმუშებს ვაგროვებდით ფართობის კიდურა, შუალედურ, და ცენტრალურ ნაწილებში, არა ნაკლებ 10 მცენარისა ყოველ წერტილში. გამოკვლევის დროს ტარდება დაავადების დიაგნოსტიკა გარეგნული სიმპტომების მიხედვით და შეირჩევა დაავადებული მცენარეების ნიმუშები. მინდორში ვაგროვებდით სეპტორიოზის ტიპური ნიმუშებით დაავადებული არა ნაკლებ 30 ნიმუშს (დაავადებული ფოთლები, თავთავები). შეგროვებულ მასალას ვათავსებდით ჰერბარიუმში, ვაწყობდით პაკეტებში და ეტიკეტზე მიუთითებდით შეგროვების ადგილსა და თარიღს, განვითარების ფაზას და ჯიშს შემდეგი ანალიზისათვის ვინახავდით ლაბორატორიულ პირობებში.

გ) სეპტორიოზის გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა

სახეობრივი შემადგენლობის დასადგენად შეგროვილი ნიმუშებიდან ვამზადებდით მიკროსკოპულ პრეპარატებს. ამისათვის დაავადებული ქსოვილის პატარა ნაჭრებს(5X5მმ) ნაყოფსხეულებით ვათავსებდით წყლის წვეთში სასაგნე მინაზე რამოდენიმე წუთით, სასაგნე მინის ქვეშ დაკვირვება ხდებოდა მიკროსკოპით პატარა გადიდებით (ობიექტივი 10x). რამოდენიმე წუთში შეინიშნებოდა პიკნოსპორების გამოსვლა. სურათზე 3 ნაჩვენებია Septoria sp სოკოების სპორები



სურათი 3. Septoria sp სოკოების სპორების მორფოლოგია

იმ შემთხვევაში, როცა დაავადებულ მცენარეებზე ლაქები სპორების გარეშე იყო განვითარებული, დაავადებულ ქსოვილს ვაათავსებით ნოტიო კამერაში პეტრის ჯამებით 3 – 4 დღე - ღამის განმავლობაში პიკნიდიუმების წარმოქმნისათვის. შემდეგ სპორების იდენტიფიკაციას ვახდენდით მიკროსკოპის საშუალებით. იმ შემთხვევაში თუ ასეთი ხერხით სპორებს ვერ ვღებულობდით, ვატარებდით გამომწვევის გამოყოფას სუფთა კულტურაში და მათ იდენტიფიცირებას ვახდენდით მორფოლოგიურ-კულტურალური თვისებებით და სპორებით, რომლებიც სუფთა კულტურაში გამოიყოფოდა.

დ) სეპტორიოზის გამომწვევის გამოყოფა სუფთა კულტურაში

სეპტორიოზის სახეობების იდენტიფიკაციის შემდეგ ვატარებდით მათ შიგასახეობრივ დიფერენციაციას ნაკრები ნიმუშების ანალიზით. ნიმუშების ნაკრები მზადდებოდა დიდი რაოდენობით (არა ნაკლებ 100) დაავადებული ქსოვილის პატარა ნაწილებისაგან, რომელიც შეგროვებული იყო რეგიონის ყველა გამოკვლეულ

ობიექტზე. ჰერბარიუმის მასალიდან ვაჭრიდით მცენარის ქსოვილის ნაწილს ტიპიური დაავადებით. არჩეულ ნაწილს ვათავსებდით ქიმიურ ჭიქაში, გადავრეცხავდით გამდინარე წყლით, ზედაპირს ვასტერილებდით 50%-ან სპირტში ან 0,5% $KmnO_4$ ხსნარში 20 წუთით, შემდეგ სტერილურ წყალში ირეცხებოდა. სუსპენზიის მიღებისათვის ნიმუშს ვათავსებდით სინჯარაში ვასხამდით სტერილურ წყალს (მხოლოდ მასის დაფარვამდე) და 15-20 წუთის შემდეგ სტერილურ დოლბანდში ვფილტრავდით. გორიანის კამერაში ვადგენდით სპორების კონცენტრაციას სუსპენზიაში და ვანზავებდით იმ დონემდე, რომ 1 მლ დათესვისას პეტრის ჯამებში გაზრდილიყო ცალკეული სპორებიდან მიღებული კოლონიები (დაახლოებით 1 სპორა მიკროსკოპული მხედველობის 2-3 ხედვის არეში მცირე გადიდებისას).

სოკოს სუსპენზიის 1 მლ ვთესავდით პეტრის ჯამში აგარიზირებულ საკვებ არეზე კარტოფილის და დექსტროზის აგარზე, ემატებოდა ანტიბიოტიკი (პენიცილინი -500 მლნ ან სტრეპ-ტომიცინი - 100 მგ/ლ). სპორების თანაბრად განაწილებისათვის აგარის ზედაპირზე სუსპენზია სტერილური შპატელით ნაწილდებოდა^{4/}. კულტურები ინკუბაციას გადიოდნენ 20-24⁰C, *S.tritici* –სიბნელეში, *S.nodorum*-ო – პირველი 2 დღე-ღამე სიბნელეში, შემდეგ შუქის დანადგარში 16-80, 14-80, 14°C, 19-301 ლამპების სადღეღამისო ან პერიოდული (16 სთ.) განათების ინტენსივობით 8-10 კლკ.

S.nodorum-ის 4-5 დღე-ღამისა და *S. tritici*- 7-8 დღე-ღამის შემდეგ მიღებული კონიდიებისაგან კოლონიები ითესებოდა პეტრის ჯამებში ცალ-ცალკე მორფოლოგიურ-კულტურალური თვისებების შესასწავლად.

ე) სეპტორიოზის გამომწვევების ბიოლოგიური თვისებების შესწავლა

ტემპერატურისა და ნოტიო პერიოდის გავლენის შესწავლა სპორების გაღივებაზე in vitro პირობებში

კვლევებს ვატარებდით პოლითერმოსტატებში +10-დან + 40⁰ C ტემპერატურულ პირობებში 5⁰C -ის ინტერვალით. სპორების გაღივებისათვის ვიყენებდით 1,5 %-იან ახალ მომზადებულ მშვიერი აგარის ბლოკებს. ბლოკებს ვათავსებდით პეტრის ჯამებში სასაგნე მინებზე ნოტიო კამერებში. სპოროვან

სუსპენზიას ვამზადებდით კარტოფილ-გლუკოზიან საკვებარეზე (კგა) გაზრდილი სოკოს ათ დღიანი კულტურისაგან. სუსპენზიის კონცენტრაცია იყო -50-60 სპორა მიკროსკოპის მხედველობის არეში, მცირე გადიდებისას (ობიექტივი10x).პეტრის ჯამებს ბლოკებითურთ, წინასწარ, სუსპენზიის დასხმამდე ვათავსებდით თერმოსტატში 30 წუთის განმავლობაში, ცდისპირობებიდან გამომდინარე განსაზღვრულ ტემპერატურებზე. ბლოკებს სუსპენზიას ვასხურებდით პიპეტის საშუალებით. დროის გარკვეულ შუალედებში (1; 2; 4; 6; 8; 10; 24 სთ.). რომლის დროსაც სპორები იმყოფებოდა 100 %-ან ტენის პირობებში, ვატარებდით გაღვივებული სპორების დათვლას. ცალკეულ ვარიანტისათვის ვითვლიდით 300 სპორას.

ვ) იზოლატების პათოგენურობის შეფასება

სექტორიოზის გამომწვევის პათოგენურობის შეფასებას ვატარებდით სათბურის პირობებში ხორბლის აღმონაცენის (1-2 ფოთოლი) დაავადებით სპოროვიანი სუსპენზიით. იზოლატების პათოგენურობის დიფერენცირებისათვის გამოყენებული იქნა ჯიშების ტესტ ნაკრები (Пыжикова и др. 1989; Санин, Аниферова, 1991).

ტესტ-ნაკრებ ჯიშებს ვზრდიდით 200-400 სმ³ პლასტიკურ ქოთნებში. თესლს წინასწარ ვალბობდით $KmnO_4$ ხსნარში 2 საათის განმავლობაში, ამის შემდეგ ვახდენდით მის გაღვივებას პეტრის ჯამებში, რომელშიაც ჩაფენილი იყო ფილტრის ქაღალდი. ქოთნებში ვთესავდით ხორბლის ცალკეული ჯიშის 5-7 მარცვალს, სამჯერადი განმეორებით.

მცენარის ინოკულაციას ვახდენდით სოკოს *S. nodorum* 10 დღიანი კულტურის სპოროვიანი სუსპენზიით (კონცენტრაცია 1×10^8 სპ/ მლ.). ინოკულაციის წინ სუსპენზიას ვამატებდით ტვინ 20 (1-2 წვეთი 100 მლ-ზე). დასენიანებულ მცენარეებს 24 საათის განმავლობაში ვათავსებდით ნოტიო კამერაში 20-25⁰ ტემპერატურაზე. *S. nodorum* იზოლატების პათოგენურობას ტესტ- ნაკრებ ჯიშებზე ვაფასებდით ინოკულაციიდან მე-14 დღეს ჯეიმსის სკალის მიხედვით (James, 1971). მხედველობაში ვღებულობდით ყოველი ჯიშის პირველი და მეორე ფოთლის ზედაპირის პროცენტულ დაავადებას.

დაავადების ხარისხის მიხედვით *S. nodorum*-ისა და *S. tritici*-ის იზოლატები შემდეგნაირად დიფერენცირდება:

I-სუსტი პათოგენობის მქონე, როცა დაავადდა არანაკლებ 20 % ტესტირებული ჯიშებისა;

II- საშუალო პათოგენობის მქონე, დაავადდა 20—50 % მდე ტესტირებული ჯიშებისა;

III- მაღალი პათოგენობის მქონე, გამოიწვია 50% მეტი ტესტირებული ჯიშების დაავადება;

ზ) შტამების შერჩევა ჯიშების და სელექციური მასალის გამძლეობის გამოსაცდელად სეპტორიოზისადმი

ხორბლის ჯიშების გამოცდას ვატარებდით ხელოვნურ ფონზე მაღალვირულენტური პათოგენების შტამებით. რადგანაც სეპტორიოზის გამომწვევის პათოგენობასთან დაკავშირებული საყოველთაოდ აღიარებული კლასიფიკაცია ჯერჯერობით არ არსებობს, ხორბლის სეპტორიოზის გამომწვევისადმი გამძლეობის გამოსაცდელად ვარჩევდით შტამებს, რომლებიც აკმაყოფილებდნენ შემდეგ მოთხოვნებს:

ხასიათდებოდნენ პათოგენობის მაღალი დონით (მიეკუთვნებოდნენ პათოგენობის II ან III ჯგუფს)

გამოირჩეოდნენ რეპროდუქციის მაღალი უნარით (გააჩნდათ სპორულაციის დონე არა ნაკლებ II ჯგუფისა).

გამოსაცდელი ჯიშების სეპტორიოზისადმი გამძლეობის შეფასებას ვაკეთებდით ხელოვნურ ინფექციურ ფონზე, ჩვენს მიერ ზემოთ ჩამოთვლილი პარამეტრებით შერჩეული (არა ნაკლებ 5 შტამისა) შტამების ინოკულუმის ნარევის სხვადასხვა შეფარდებით.

თ) ინოკულუმის მიღება

მინდორში ვეგეტაციის ბოლოს ან მოსავლის აღების შემდეგ ვაგროვებდით მცენარის(ფოთლები, თავთავები) ნაწილებს უხვი სპორულაციით. შეგროვებულ მასალას მაშინვე ვიყენებდით ინოკულუმის მისაღებად ან დაგროვილ მასალას

ვაშრობდით ჰაერზე, ვათავსებდით ქაღალდის პაკეტებში და ვინახავდით მაცივარში ან ცივ მშრალ სათავსოში. აღნიშნული წესით შენახული სპორები ინარჩუნებენ სიცოცხლისუნარიანობას 1-1,6 წლამდე.

ინიკულუმის მისაღებად დაავადებულ ნიმუშები ირეცხებოდა გამდინარე წყლით, 2-3 სმ ფენის სისქით ვათავსებდით შესაფერისი მოცულობის ჭურჭელში, ვამატებდით წყალს (რომ მასა მთლიანად დაიფაროს) და ვაჩერებდით 2-3 საათით სპორების პიკნიდიუმებიდან გამოსვლამდე. მიღებულ მასას ვანჯღრევდით და ვურევდით 10-15 წუთის განმავლობაში, იფილტრებოდა დოლბანდში ან კაპრონით. მიკროსკოპის საშუალებით გორიანის კამერაში ვადგენდით სპორების რაოდენობას სუსპენზიაში, დაგვყავდა ის საჭირო კონცენტრაციამდე, რის შემდეგ ვიყენებდით დანიშნულებისამებრ.

ფილტრაციის შემდეგ მცენარეების დარჩენილ მასა შეიძლება განმეორებით იქნას გამოყენებული ინოკულუმის მისაღებად. ამისათვის მას ვაშრობდით, ვათავსებდით ქაღალდის პაკეტებში და ვინახავდით დაბალ ტემპერატურაზე ($5-7^{\circ}\text{C}$) შემდგომი გამოყენებისათვის.

ი) ბიომასალის სიცოცხლისუნარიანობის განსაზღვრა

სეპტორიოზის გამომწვევის სპორების სიცოცხლისუნარიანობის შეფასებას ვატარებდით მათი გაღივებისას წყლიანი აგარის ზედაპირზე ან წყლის წვეთებში სასაგნე მინებზე. ანალიზისათვის ვამზადებდით პეტრის ჯამებს, სასაგნე მინებს, ახალმომზადებულ 1% წყლიან აგარს, რომელსაც ვასხამდით პეტრის ჯამებში 2-3 სმ ფენის სისქით. აგარის გაცივების შემდეგ მის ზედაპირზე პულვერიზატორით ვასხურებდით სუსპენზიას 10^6 სპორა/მლ კონცენტრაციით. წყლის წვეთში დათესვისას 2-2 სასაგნე მინას ვათავსებდით ფილტრის ქაღალდიან პეტრის ჯამებში, ვასხურებდით სუსპენზიას და თავდახურულს ვინახავდით თერმოსტატში $20-24^{\circ}\text{C}$ 24 საათი ს განმავლობაში.

ამ სუბსტრატებზე ოპტიმალური ტემპერატურის დროს სპორები იწყებენ გაღივებას: *S.nodorum*-ი – 2 საათის შემდეგ, *S.tritici* – 4-5 საათის შემდეგ.

გაღივებისას სპორები ჯერ იბერება შემდეგ ქმნიან ზრდის მილებს (ჰიფებს). გაღივებული სპორების დათვლის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას

სახეობების შემდეგი თავისებურებანი. *S.nodorum*-ი ქმნის 1-2 გრძელ დატოტვილ ჰიფებს, განლაგებულს ძირითადად სპორების ბოლოებზე, *S.tritici* – 1-7 უფრო მოკლე ჰიფებს, რომლებიც გამოეყოფა სპორების ყველა უჯრედს. *S.tritici*- ს ზრდის ჰიფას შეუძლია გამოეყოს დედა სპორას და გახდეს დამოუკიდებელი ინფექციური ერთეული. უკანასკნელი გარემო ხელს უშლის გაღივებული სპორების დათვლას, ამიტომ ამ სახეობისათვის არ გაღივებულად ითვლება ცალკე მყოფი სპორა ზრდის მილის გარეშე სიგრძით არა ნაკლებ 30-40 მკმ; უფრო წვრილი ნაწილაკები მხედველობაში არ მიიღება.

სპორების დათვლას ვიწყებდით 24 საათის შემდეგ. ვაკვირდებოდით 400-მდე ცალკე მყოფ სპორებს, გაღივებულად ითვლებოდა ის სპორები, რომლის ზრდის მილის სიგრძე აღემატებოდა სპორის სიგანეს. გაღივებული სპორების პროცენტულობას ვადგენდით ფორმულით

$$P = \frac{A \cdot 100}{B}, \text{ სადაც}$$

- P - გაღივებული სპორების რაოდენობა, %;
- A - გაღივებული სპორების რაოდენობა, ცალი;
- B - დათვლილი სპორების საერთო რაოდენობა (გაღივებული და გაუღივებელი), რომელიც უდრის 400 ცალს

კ) ბიომასალაში სპორების კონცენტრაციის (ტიტრების) განსაზღვრა

სპორების ტიტრის დასადგენად მშრალი ბიომასალის საერთო მასიდან ვარჩევდით 3 ამონაწონს. ამონაწონებს ვათავსებდით კოლბებში ან ჭიქებში 200-250 მლ ტევადობით, ვასხამდით 20მლ წყალს, ვაჩერებდით 2 საათს, შემდეგ გულმოდგინეთ ვურევდით მაგნიტური ამრევით 2 წუთის განმავლობაში. სპორების რაოდენობას ვადგენდით მიკროსკოპის საშუალებით გორიაევის კამერის დახმარებით. სამი განმეორების შედეგებიდან ვღებულობდით საშუალო სიდიდეს, რომლითაც განისაზღვრება სპორების რაოდენობა 1გ ბიომასალაზე.

ლ) სეპტორიოზის ხელოვნური ინფექციური ფონის შექმნა ინოკულუმის მომზადება

სეპტორიოზისადმი ჯიშების გამძლეობის დასადგენად ვიყენებით რამდენიმე შტამის ინოკულუმის ნარევს. ინოკულუმად ვიყენებით ლაბორატორიულ პირობებში აგარიზირებულ საკვებ არეზე და აგრეთვე მინდორში შეგროვებულ მცენარეებიდან მიღებულ სპორებს. ინოკულაციას ვაკეთებდით სპორების წყლიანი სუსპენზიით, რომელიც შეიცავდა 10^6 სპორა/მლ *S.nodorum*-სათვის და 10^7 სპორა/მლ *S.tritici*-სათვის. სუსპენზიის ხარჯვის ნორმა შეადგენდა 100 მლ/მ².

ინოკულაციამდე ერთი დღელამით ადრე ვადგენდით ინოკულუმის სიცოცხლისუნარიანობას. შემდეგ ვამზადებდით სამუშაო სუსპენზიას.

ბიომასალას ვუმატებდით ცოტა რაოდენობით წყალს და ვაჩერებდით 2–3 საათით. შემდეგ გულმოდგინედ ვურევდით და ვწურავდით როგორც ზემოთ იყო აღწერილი. ასეთი ხერხით ვღებულობდით დედა სუსპენზიას, რომელშიც ვადგენდით სპორების რაოდენობას გორიავის კამერის დახმარებით, რის შემდეგ წყლით ვაზავებდით საჭირო კონცენტრაციამდე (1×10^6 სპორა/მლ *S. nodorum*-სათვის, 1×10^7 სპორა/მლ *S. tritici* - სათვის) სიცოცხლისუნარიანობის გათვალისწინებით. შტამების ნარევის მოსამზადებლად ერთ ჭურჭელში ვათავსებდით თანაბარი მოცულობის ყველა შტამის მუშა სუსპენზიას. ინოკულაციის წინ მასში ვუმატებდით ტვინ - 20 და კარგად ვურევდით.

მ) მცენარეების ინოკულაცია სათბურისა და მინდვრის პირობებში

ხორბლის სეპტორიოზისადმი გამძლეობის გამოცდისას სათბურში მცენარეების ინოკულაციას ვატარებდით 1-3 ფოთლის ფაზაში, მინდორში – აღერების ფაზასა (*S.tritici*-) და დათავთავიანების ფაზაში (*S.nodorum*).

სათბურში მცენარეებს სუსპენზიას თანაბრად ვასხურებდით პულვერიზატორით რის შემდეგ ვათავსებდით ტენიან კამერაში არა ნაკლებ 24 საათის განმავლობაში *S.nodorum*-სათვის, და არა ნაკლებ 36 საათით *S.tritici*-სათვის 20-25°C ტემპერატურაზე. უფრო დაბალი ტემპერატურის დროს მცენარეების

ტენიანობის ხანგრძლივობას ვზრდით 36 და 48 საათით შესაბამისად-*S. nodorum* - ისა და *S. tritici*-სათვის.

მინდვრის პირობებში ინოკულაციას ვატარებდით თბილ უქარო ამინდში ნამის გამოსვლამდე.

კრიტიკულ პერიოდში როცა დაავადებისათვის არახელსაყრელი პირობები იყო (როცა ტენიანობის ხანგრძლივობა და ტემპერატურა უზრუნველყოფს მხოლოდ მცენარის მინიმალურ დაავადებას) დაავადების განვითარებისათვის საცდელ მცენარეებს ვაფარებდით პოლიეთილენის საფარს

პოლიეთილენის საფარს ერთი დღე-ღამის შემდეგ ვხსნიდით; ჰაერის ტემპერატურის მომატება პოლიეთილენის ქვეშ დღის საათებში ხელს არ უშლის დაავადების განვითარებას, მაგრამ დღის ყველაზე ცხელ პერიოდში პოლიეთილენის საფარს ჩრდილოეთის მხრიდან ავსწევდით და როცა ტემპერატურა დაიწევდა ისევ ჩამოვაფარებდით.

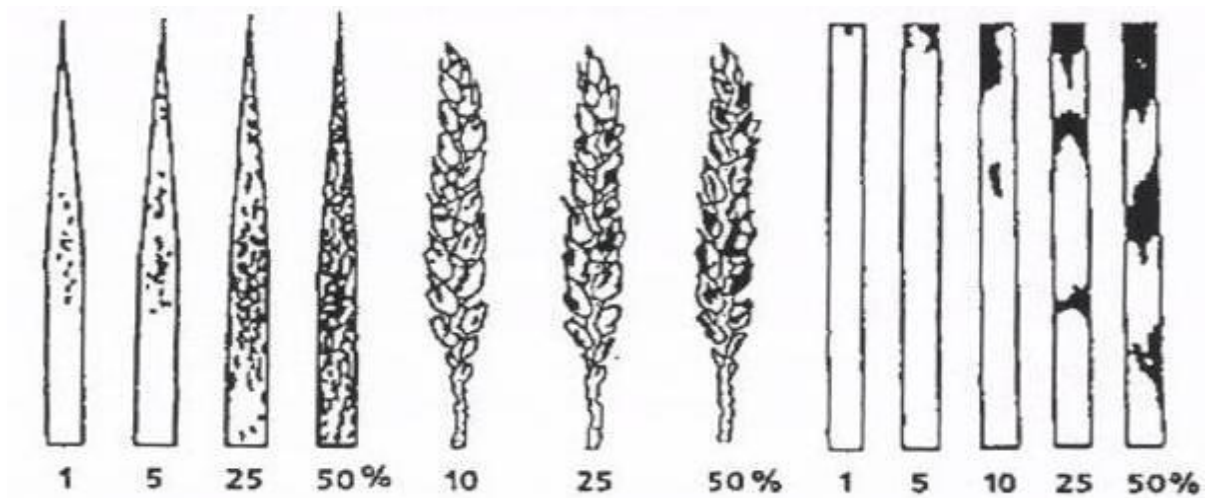
ინოკულაციის შედეგების განსაზღვრა მინდვრის პირობებში

ინოკულაციის შემდეგ საცდელ ნაკვეთებზე ვათავსებდით მეტეოროლოგიურ ხელსაწყოებს: ნამოგრაფს და თერმოგრაფს, რომელთა დახმარებით მომდევნო დღეს ვადგენდით ტენიანობის ხანგრძლივობასა და ჰაერის საშუალო ტემპერატურას დაავადების პერიოდში. ამის საფუძველზე ვადგენდით მცენარეების დაავადება.

მცენარეების დაავადების ხარისხის აღრიცხვა

დაავადების სიმპტომების გამოვლენის დრო დამოკიდებულია ამინდზე: ტემპერატურასა და ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე. სათბურის პირობებში სეპტორიოზით დაავადების პირველი ნიშანი მიმდებარე ჯიშებზე ვლინდებოდა ინოკულაციიდან 7-10 (*S.nodorum*) და 12-15 (*S.tritici*) დღის შემდეგ. მცენარის დაავადების პირველად აღრიცხვას ვატარებდით 2-3 დღის შემდეგ პირველი სიმპტომების გამოჩენიდან. სათბურში აღვრიცხავდით ყველა საცდელ მცენარეს. მინდორში სამუშაოს დიდი მოცულობის გამო ვაკეთებდით 50 მცენარის დაავადების საერთო ვიზუალურ შეფასებას ჯეიმსის (James W.S., 1971: 36-65) სკალის მიხედვით (სურათი 4) და ვანგარიშობდით დაავადების განვითარების

საშუალო დონეს. საბოლოო შეფასება ხდებოდა რძისებრ-ცვილისებრ სიმწიფის ფაზაში. დაავადების აღრიცხვას ვატარებდით ყოველი 10-12 დღის შემდეგ.



სურათი 4. ჯეიმსის საერთაშორისო სკალა

სეპტორიოზის გამომწვევისადმი სელექციური მასალის და ხორბლის ჯიშების გამძლეობის გამოცდა

ხორბლის სეპტორიოზით დაავადების ყველაზე ზუსტ რეაქციის შეფასებას ლებულობენ მინდვრის პირობებში, რომელიც ძალიან შრომატევადია და დიდ დროს საჭიროებს ამინდის ცვალებადობის გამო. სასელექციო და სამეცნიერო დაწესებულებების აღჭურვა სათბურებით და ფიტოტრონებით საგრძნობლად ამცირებს სეპტორიოზისადმი გამძლეობის გამოცდის ვადებს. მიღებულია, რომ საადრეო და შუალედურ სელექციის პროცესის ეტაპებზე შეფასება შეიძლება ჩატარდეს ლაბორატორიის ან სათბურის პირობებში. საბოლოოდ იმუნოლოგიურ შეფასებას ახდენენ მინდვრის ცდების დროს ინფექციურ სანერგეებში.

სელექციური მასალის სეპტორიოზისადმი გამძლეობის შეფასება ინფექციურ სანერგეში

ინფექციური სანერგის განთავსება ხდება საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით. მცენარეთა მოვლის ყველა ღონისძიება ტარდებოდა ხორბლის მოყვანის რეკომენდაციების თანახმად. ცალკეული გამოსაცდელი ჯიშ-ნიმუშები

ითესებოდა 3 -მ² დანაყოფზე, 4 განმეორებით, რანდომიზაციით, რომლებიც ბლოკების სახით იყო განლაგებული. ბლოკებს შორის თავისუფალი ადგილი ითესებოდა შვრიით, რომელიც არ ავადდება ხორბლის სეპტორიოზით. ჰიბრიდული მასალების პირველადი გამოცდისას ან გამძლეობის დონორების შერჩევას თითოეული გამოსაცდელი ნიმუში ითესებოდა 1 მეტრის სიგრძის 2 რიგით. ყოველი 25 ნომრის შემდეგ ითესებოდა ჯიში-სტანდარტი და ძლიერ მიმდებანი ჯიში-ინდიკატორი. სტანდარტად შერჩეული იქნა ჯიში ბეზოსტაია 1, რომელიც სხვა ჯიშებისაგან სეპტორიოზისადმი გამძლეობით გამოირჩევა. მიმდებანიობის ინდიკატორად ითვლება ჯიში დედა.

მცენარეების ინოკულაციას ვახდენდით პათოგენის მაღალპათოგენური შტამების ნარევით: *S.tritici* – ით მცენარის აღერების ფაზაში, *S.nodorum*-ით – დათავთავების დასაწყისში.

ჯიშ-ნიმუშების ერთ ბლოკს ვტოვებდით კონტროლისათვის; ის არ ექვემდებარებოდა ინოკულაციას და საჭიროებისამებრ 1 ჯერ ვეგეტაციური პერიოდის განმავლობაში ვამუშავებდით ფუნგიციდით (ალტო სუპერით – 0,5 ლ/ჰა).

ინოკულაციის შემდეგ ვატარებდით ფენოლოგიურ დაკვირვებებს და დაავადების განვითარების ინტენსივობის აღრიცხვას ჯეიმსის (James w.s., 1971) სკალის მიხედვით. დაავადების განვითარების ინტენსივობის პირველი აღრიცხვა ჩავატარეთ პირველი სიმპტომების გამოჩენიდან 2-3 დღის შემდეგ. მომდევნო აღრიცხვას ვატარებდით ყოველ 10-12 დღის ინტერვალით, უკანასკნელი კი რძისებრ-ცვილისებრ ფაზაში.

ნიმუშის და პათოგენის ყოველმხრივი ურთიერთობის შეფასებისათვის აუცილებლად უნდა განისაზღვროს მოსავლის დანაკარგები. მოსავლის ანალიზს ინფექციურ სანერგეში ვატარებდით სასინჯ ძნაზე: ჯიშებისათვის ნაკვეთიდან ვიღებდით 3 – 3 ძნას 0,3 მ² ფართობიდან, ჰიბრიდული მასალისათვის – 3 ძნას 20 – 20 თავთავით. გალენჯის და აწონის შემდეგ განვსაზღვრეთ თითო ნიმუშის საშუალო მოსავალი და ვიანგარიშეთ მოსავლის შემცირება საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით.

სელექციური მასალის სექტორიოზისადმი გამძლეობის შეფასების კრიტერიუმები

სექტორიოზისადმი გამძლეობის შეფასების ძირითადი კრიტერიუმებია მცენარის პირველადი დაავადება, საბოლოო დაავადება, დაავადების განვითარების მრუდქვეშა ფართობი, მოსავლის დანაკარგები.

დაავადების განვითარების მრუდქვეშა ფართობი განისაზღვრება ფორმულით (Amelung D., et al, 1986).

$$S = \frac{\sum(K_1 + K_{1+I})}{2} \cdot (t_1 + I - t_1),$$

სადაც

S - მრუდქვეშა ფართობი;

t_1 - პირველი აღრიცხვის თარიღი;

$t_1 + I$ - მომდევნო აღრიცხვის თარიღი;

K_1 - დაავადება პირველი აღრიცხვის დროს;

$K_i + I$ - დაავადება მომდევნო აღრიცხვის დროს.

მოსავლის (Y) დანაკარგები გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Y = \frac{Y_k - Y_b}{Y_k} \cdot 100\%,$$

სადაც

Y_k - კონტროლის მოსავალი;

Y_b - მოსავალი ინოკულირებულ ვარიანტში.

სექტორიოზისადმი გამძლეობის გამოვლენის ტიპების მრავალსახეობის გათვალისწინებით რომლებიც პრაქტიკისათვის ფასეულობას წარმოადგენს, ჯიშების და სელექციური მასალის შეფასებას 2 კრიტერიუმით განსაზღვრავენ: დაავადებების მაჩვენებლის და მოსავლის დანაკარგის ან მათი კომპლექსური კრიტერიუმით, რომელსაც უწოდებენ მიმდებიაანობის ინდექსს – **მი**

$$\text{მი} = S \times Y,$$

სადაც

S - მრუდქვეშა ფართობია;

Y - მოსავლის დანაკარგია;

დარაიონირებული და პერსპექტიული ჯიშების შეფასებისას საწყის წერტილად ითვლება ჯიშ-სტანდარტის კრიტერიუმის მნიშვნელობა. პრაქტიკისათვის ვირჩევდით ჯიშებს, რომლის მიმღებიანობის ინდექსი (მი) ჯიშ-სტანდარტის მი-ზე მაღალი არ არის ($\leq I$).

გამოსაცდელი ჯიშის მი

ჯიშ-სტანდარტის მი

მსოფლიო ლიტერატურის მონაცემებით ამდაგვარი ტაქტიკა ჯიშების ფორმირებისა გამძლეობით, რომელიც უდრის ჯიშ-სტანდარტის გამძლეობას ან აღემატება მას, გვამლევს საშუალებას სტაბილური გავხადოთ და დროის განმავლობაში თანდათანობით შევასუსტოდ დაავადების ეპიფიტოტიური მდგომარეობა მოცემულ რეგიონში.

გამძლეობის დონორების შერჩევისას ხელმძღვანელობენ შემდეგი მაჩვენებლებით:

1. გამძლე: დაავადება $< 50\%$, მოსავლის დანაკარგები $< 15\%$;
2. ტოლერანტული: დაავადება $> 50\%$, მოსავლის დანაკარგები $< 15\%$;
3. ზომიერად მიმღებიანი: დაავადება $= 50-75\%$, მოსავლის დანაკარგები $= 15-25\%$;
4. მიმღებიანი: დაავადება $> 75\%$, მოსავლის დანაკარგები $> 25\%$; ყველაზე მეტ სელექციურ ფასეულობას წარმოადგენენ 1 და მე-2 ჯგუფის გენოტიპები.

თავი III. ხორბლის სექტორიოზის გავრცელება და გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობა საქართველოში

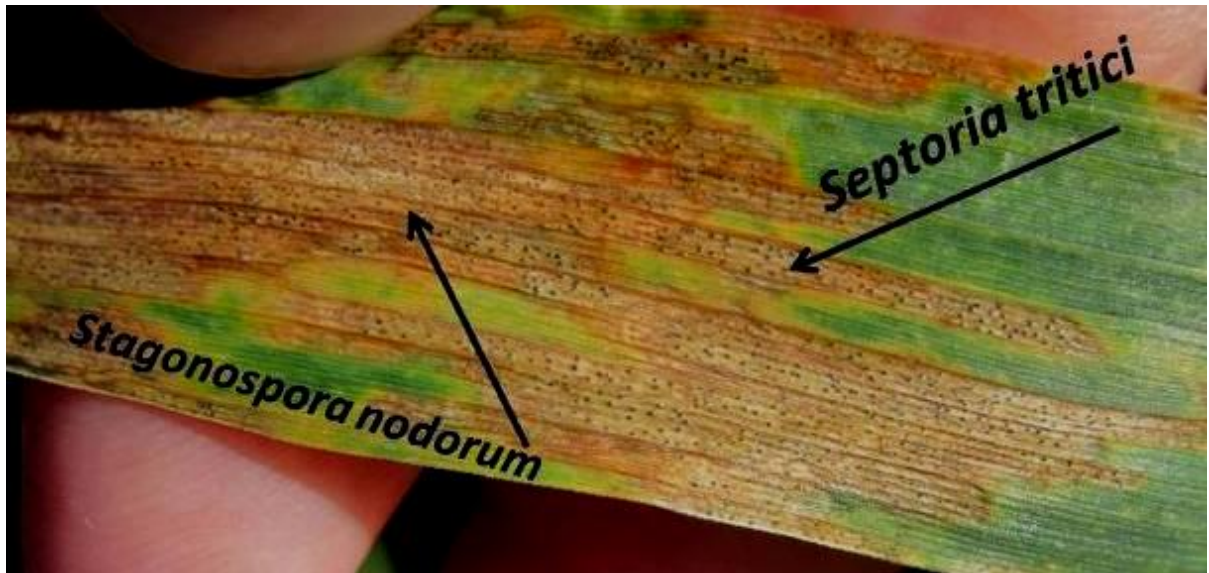
3.1. სექტორიოზი სახეობრივი შემადგენლობა

სახეობრივი შემადგენლობის შესასწავლად 2009 – 2011 წ-ის განმავლობაში ვაწარმოებდით ხორბლის ნათესების სისტემატურ მარშრუტულ გამოკვლევის საქართველოს 8 გეოგრაფიულ ზონაში, მცენარის განვითარების ბარტყობის ფაზიდან დაწყებული ცვილისებრი ფაზის ჩათვლით. დაავადებული ნიმუშების შეგროვებასა და მის შემდგომ ანალიზს ვატარებდით იმ მეთოდიკის გათვალისწინებით, რომელიც აღწერილია თავში კვლევის ობიექტები და მეთოდები. 3 წლიანი კვლევის პერიოდში ჩვენს მიერ დათვალიერებული იქნა 485 ხორბლის ნათესი ფართობი. აღნიშნული პერიოდის განმავლობაში აღებული და გაანალიზებული იქნა 780 დაავადებული ნიმუში. აღებულ ნიმუშებზე აღინიშნებოდა დაავადების ტიპური სიმპტომები. ფოთლის მურა ფორმის არასწორი ლაქები, რომლებიც განლაგებული იყო ფოთლის კიდეების პარალელურად (სურათი 5).



სურათი 5. სექტორიოზით დაავადებული მცენარეები

ხორბლის განვითარების შედარებით გვიან ფაზაში, რომლებზედაც შეუიარაღებელი თვალითაც შეიმჩნეოდა ნაყოფ სხეულების (პიკნიდიუმების) წარმოქმნა. მცენარის ერთ ფოთოლზე დასახლებული იყო პათოგენის სხვადასხვა სახეობა (სურათი 6).



სურათი 6. *Stagonospora nodorum*- ისა და *Septoria tritici*-ის ნაყოფსხეულები ერთდაიმავე ფოთოლზე

ღეროს დაავადებულ ნაწილზე, იშვიათად აღინიშნებოდა პიკნიდიუმების განვითარება. ღეროზე უმეტესად გვხვდებოდა მისთვის დამახასიათებელი ღია მურა ფერის ლაქებით.

თავთავზე თავიდან აღინიშნებოდა მუქი მურა ან მუქი იისფერი ლაქები, ფაზის განვითარების ბოლოს ლაქები ღია ფერში გადადიოდა და მათზე უხვად ვითარდებოდა პიკნიდიუმები (სურათი 7) .



სურათი 7. სეპტორიოზის სიმპტომები ხორბლის თავთავზე

აღებული დაავადებული ნიმუშების შესწავლას შემდეგ ვახდენდით ლაბორატორიულ პირობებში. სეპტორიოზის გამომწვევის სახეობრივი შემადგენლობის დასადგენად აღებული ნიმუშებიდან ვამზადებდით მიკროსკოპულ პრეპარატებს, რომლებსაც ვაკვირდებოდით მიკროსკოპის პატარა გადიდებით. რამოდენიმე წუთში შეინიშნებოდა პიკნოსპორების გამოსვლა, *S.nodorum* - ის სპორები გამოდიან ლენტისებური ფორმით, რომლებიც შემდეგ იშლებიან ცალკეულ კონიდიებად. *S. tritici*-ის კონიდიები გამოდიან კონებად. გამოყოფილი სპორების ფორმით ვადგენდით გამომწვევის სახეობას (სურათი 8).



სურათი 8. *S. nodorum* -ის და *S. tritici*-ის სპორების მორფოლოგია

S.nodorum -ის პიკნოსპორები ჩხირისებრი ფორმისაა, 15 – 32 მკმ სიგრძის, 2 - 4 მკმ სიგანით და 1 – 3 ტიხრით. ცალკეული სპორა უფერულია, მასაში კი ვარდისფერი გადაჰკრავს. *S. tritici*-ის პიკნიდიები ძაფისებრია სწორი ან ოდნავ გადახრილი ფორმის, მომრგვალებული ბოლოებით, 32-60 მკმ სიგრძით, 1-2 მკმ სიგანით, უფერული, 3-7 ტიხარით.

3.2. სეპტორიოზის გამომწვევების გავრცელება საქართველოში;

საქართველოს ტერიტორიაზე 8 გეოგრაფიულ ზონაში დადგენილ იქნა სეპტორიას 2 ძირითადი სახეობა: *S. nodorum* Berk, და *S. tritici* Rob et Desm. აღნიშნული სახეობების გავრცელების სიხშირე და განვითარების ინტენსიობა სხვადასხვაა.

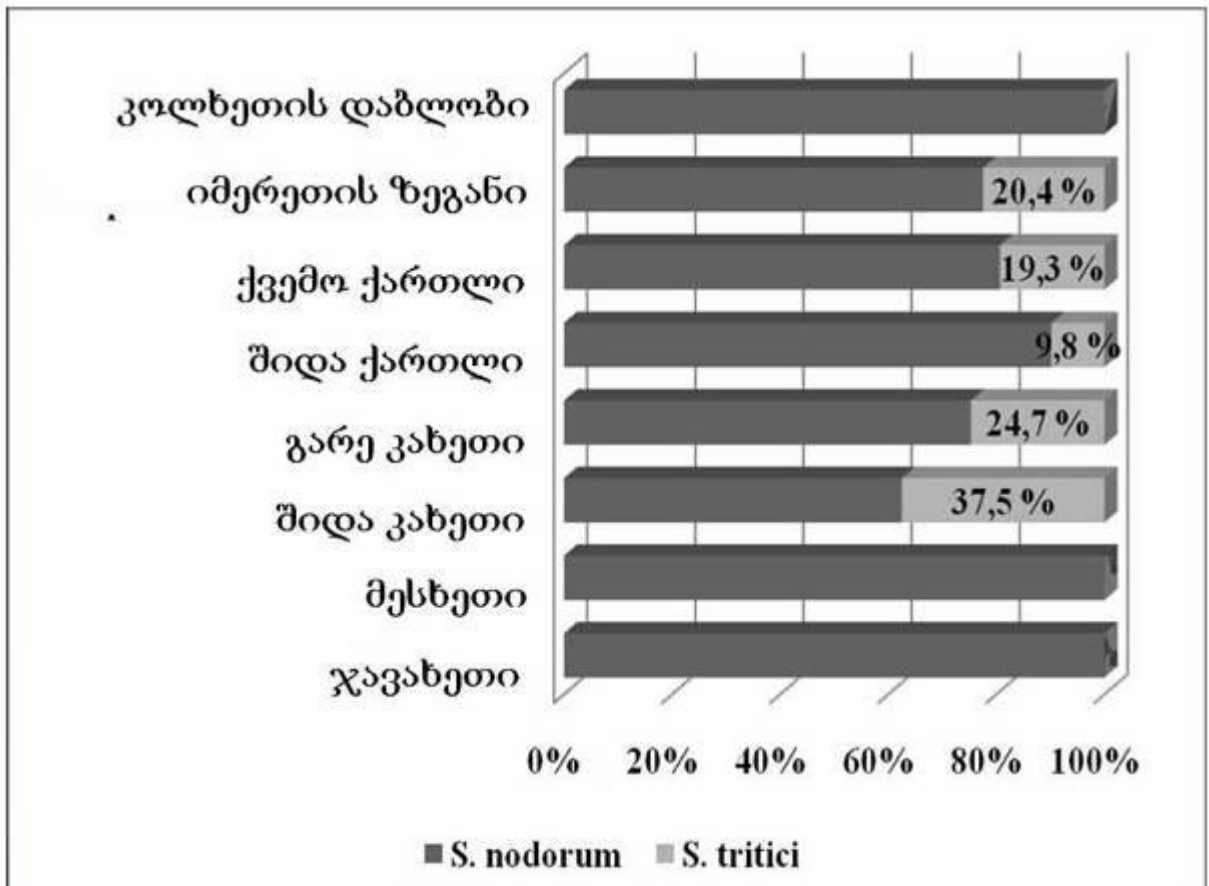
საქართველოს ტერიტორიაზე ჩვენს მიერ დადგენილი სეპტორიოზის სახეობების შეხვედრის სიხშირისა და განვითარების ინტენსიობის დასადგენად წინასწარ

მომზადებული გრაფიკის შესაბამისად ჩავატარეთ ხორბლის როგორც კომერციული, საწარმოო, სასელექციო ნაკვეთების გამოკვლევა (ცხრ. 2).

ცხრილი 2. საქართველოს გეოგრაფიული ზონები

გეოგრაფიული ზონები	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	კლიმატი, ნიადაგი
კოლხეთის დაბლობი	200	დასავლეთსაქართველოს ტენიანი სუბტროპიკები-თბილი ზამთარი, ცხელი ზაფხული, მთა-მდელოს ყავისფერი,
იმერეთის მაღლობი	500-1000	ჰუმუსურ-კარბონატული ნიადაგები
შიდა ქართლის ვაკე	500-1000	აღმოსავლეთ საქართველოს კონტინენტალური სუბტროპიკები
ქვემო ქართლის ვაკე	1000-1500	მშრალი სუბტროპიკი, სტეპი
შიდა კახეთის ველი	200-500	ზომიერი ცივი ზამთარი
გარე კახეთის ველი	500-1000	ხანგრძლივი ცხელი ზაფხული შავმიწა, რუხი-ყავისფერი ნიადაგები
მესხეთი	1000-1500	სამხრეთ მთიანი საქართველოს კონტინენტალური კლიმატი; მშრალი სტეპი
ჯავახეთი	1500-2000	ხანგრძლივი თბილი ზაფხული შავმიწა, ყავისფერი ნიადაგები

როგორც დიაგრამიდან ჩანს ჩვენს მიერ გამოკვლეულ საქართველოს გეოგრაფიულ ზონებში ჭარბობდა თავთავის სეპტორიოზის გამომწვევი სახეობა *S.nodorum* -ი (დიაგრამა 4).



დიაგრამა 4. *S. nodorum*- ისა და *S. tritici*-ის შეხვედრის სიხშირე

S.nodorum-ი გავრცელებული იყო ჩვენს მიერ გამოკვლეულ ყველა ზონაში. აქედან 3 ზონაში : კოლხეთის დაბლობი, მესხეთი და ჯავახეთი მისი გავრცელების სიხშირემ შეადგინა 100%.

საქართველოს 5 გეოგრაფიულ ზონაში სახეობების გავრცელების სიხშირე შემდეგი თანაფარდობითაა წარმოდგენილი. იმერეთის ზეგანში, სადაც კლიმატი (ტენიანი სუბტროპიკები) თბილი ზამთარი და ცხელი ზაფხულით ხასიათდება. *S.nodorum* - ის გავრცელება აღინიშნა 79,6%, ხოლო *S.tritici* -ის 20,4%. ქვემო ქართლში რომელიც ხასიათდება მშრალი სუბტროპიკული ჰავით, ხანგრძლივი ცხელი ზაფხულითა და ზომიერი ცივი ზამთრით *S.nodorum* -ის გავრცელებამ 81,7% შეადგინა, ხოლო *S.tritici* -ის გავრცელების სიხშირე 19,5% აღინიშნა. დაავადების განვითარების ინტენსიობამ შეადგინა 25 % (*S.nodorum*) და 5% (*S.tritici*)

შიდა ქართლში, სადაც კლიმატი კონტინენტალურ-სუბტროპიკულია, ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით ხასიათდება *S.nodorum* -ი გავრცელებულია

91,2% სიხშირით, *S.tritici* -ის გავრცელებამ 9,8 % შეადგინა. დაავადების განვითარების ინტენსიობამ შეადგინა 45 % (*S.nodorum*) და 20 % (*S.tritici*).

გარე კახეთში, რომელიც ასევე მშრალი სუბტროპიკების ზონას მიეკუთვნება და რომელიც ასევე ხასიათდება ცივი ზამთრითა და ცხელი ხანგრძლივი ზაფხულით, *S.nodorum* -ის გავრცელების სიხშირემ შეადგინა 62,5%, ხოლო *S.tritici* -ის გავრცელება 37,5% იყო. დაავადების განვითარების ინტენსიობა შეადგენს 30 % (*S.nodorum*) და 25 % (*S.tritici*).

ჩვენს მიერ ჩატარებულ კვლევების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე ხორბლის ნათესებში დარეგისტრირებული იქნა ხორბლის სეპტორიოზის 2 სახეობა. *Stagonospora nodorum*, რომელიც ცნობილია როგორც თავთავის სეპტორიოზი. *S.tritici* ცნობილია როგორც ფოთლის სეპტორიოზი, რადგანა ის ძირითადად აავადებს მცენარის ფოთლებს.

დადგენილი იქნა, ის რომ თავთავის სეპტორიოზი *Stagonospora nodorum* -ი დომინირებდა ჩვენს მიერ გამოკვლეული 8 გეოგრაფიულ ზონაში, მაშინ როცა *S.tritici* აღნიშნული იქნა მხოლოდ 5 გეოგრაფიულ ზონაში, სადაც მისი გავრცელების სიხშირე იყო მნიშვნელოვანად დაბალი და შეადგენდა 9.8 – 37.5 %. სამ გეოგრაფიულ ზონაში (კოლხეთის დაბლობი, მესხეთი, ჯავახეთი) გავრცელებული იყო მხოლოდ *Stagonospora nodorum*-ი, რომლის გავრცელება შეადგენდა 100% -ს

3.3. თავთავის სეპტორიოზის გამომწვევის *S. nodorum*-ის ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურებები

მიუხედავად, იმისა, რომ სეპტორიოზი დიდი ხანია ცნობილია საქართველოში (შოშიაშვილი, 1961: 135-144; ყანჩაველი, 1987: 339-340) მისი ბიოლოგიური თავისებურებები შეუსწავლელია. ჩვენს მიერ საქართველოში პირველად იქნა შესწავლილი მისი ბიოლოგიური თავისებურებები.

ტემპერატურისა და ტენიანი პერიოდის ხანგრძლივობის გავლენა პათოგენის სპორების გაღვივების უნარზე

სოკოვანი დაავადებების განვითარებაზე გარემო ფაქტორებიდან ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს ჰაერის ტენიანობა და ტემპერატურა (Степанов, 1962: 154-166).

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ტემპერატურისა და ტენიანობის ხანგრძლივობის გავლენა პათოგენის სპორების გაღვივებაზე. ცნობილია, რომ სპორების გაღვივება ითვლება ინფექციური პროცესის პირველ ეტაპად. კვლევებისათვის გამოყენებული იყო ხორბლის ჯიშ ვარძიას დაავადებული ფოთლებიდან გამოყოფილი *S.nodorum* – ის (DSN15) კოლექციის შტამი.

სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული ცნობები ამ საკითხთან დაკავშირებით ძალიან განსხვავებულია. მაგალითად, ცნობილია რომ *S. nodorum* – ის სპორებს გაღვივება შეუძლია ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის $+4^{\circ}$ - დან $+35^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში. ოპტიმალური ტემპერატურა კი $+20^{\circ}$ – 25°C -ის ფარგლებშია. (Rapilly...1974: 71-82; Wiese, 1977: 80-81; Eyal...1983: 4-76). სხვა მონაცემების მიხედვით *S.nodorum* – ის იზოლატების სპორები (ჩრდილოეთ ამერიკა) კარგად ღვივდებოდნენ $+10-28^{\circ}\text{C}$ -ზე (Shipton...1971: 231-262; Eyal...1977: 712-714). არსებობს მონაცემები იმის შესახებ, რომ წყლის წვეთში ან ჰაერი-98-100% ფარდობითი ტენიანობის დროს *S.nodorum* – ის კონიდიების გაღვივება იწყება პიკნიდიებიდან გამოსვლის 2-3 საათის შემდეგ და 12 საათის შემდეგ აღწევს 100% (Бурхардт, 1955: 3-19; Holmes...1974: 329-338).

პათოგენის შეღწევა მცენარის ქსოვილში შესაძლებელია ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის $+5$ -დან $+35^{\circ}\text{C}$ -დროს, ოპტიმალური ტემპერატურა კი არის $+16$ -დან $+27^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში (Sipton...1971: 231-262; Rapilli...1974: 71-82; Коваленко, 1976: 31-33; Eyal...1983: 4-76). *S.nodorum*- ის სპორებით აავადდება ხორბალი $+19,+24$ და $+29^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში (Wainschilboum, 1991: 993-998). სხვა მონაცემების თანახმად ხორბლის აღმონაცენის დაავადება უფრო კარგად მიმდინარეობს $+10^{\circ}\text{C}$ -ზე ვიდრე $+20^{\circ}\text{C}$ -ზე (Shipton...1971: 231-262). შესაბამისად ხორბლის აღმონაცენის ინოკულაცია *S.nodorum* -ის იზოლატებით $+8,+12$ $+17^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის შემთხვევაში საუკეთესო შედეგი იქნა მიღებული $+12^{\circ}\text{C}$ (Holmes...1970: 232-234).

ავტორები ვარაუდობენ, რომ $+12^{\circ}\text{C}$ -ზე დაბალი ტემპერატურა იწვევს ბიოლოგიური ბალანსის შეცვლას ამ სახეობის სასარგებლოდ, ხოლო უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში უკეთესად ღივდება საპროფიტი სოკოების სპორები.

რიგი ავტორები თვლიან რომ საშემოდგომო ხორბლის მიმდებარე ჯიშების მინიმალური დაავადებისათვის საკმარისია ტენიანობა 1-3 საათით. (Holmes...1974: 329-338; Forrer...1983: 87-98). გ.ვ პიჟიკოვას მონაცემებით (1985) ოპტიმალური ტემპერატურის დროს დატენიანობის უზრუნველყოფა 24-36 საათით იწვევდა მცენარეების იზოლატებით დაავადების მაღალ ხარისხს. ამავე ავტორის მონაცემებით ზოგიერთი მეთოდიკით მცენარეების ხელოვნური ინოკულაციის დროს რეკომენდირებულია ტენიანობის შენარჩუნება საკმაოდ ხანგრძლივი პერიოდით -96-100 საათამდე (Пыжикова, 1985: 69-71).

როგორც ცნობილია უმრავლესი სოკოების სპორების გაღივებისათვის აუცილებელ პირობად ითვლება წყლის წვეთის არსებობა ან ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობა (98-100%). ჩვენს ექსპერიმენტში *S.nodorum* -ის სპორების გაღივება ხდებოდა წყლიანი აგარის ზედაპირზე პეტრის ჯამებში. რომლებიც მოთავსებული იყო ტენიან კამერებში, ტემპერატურასა და ტენიანი პერიოდის ხანგრძლივობის დამოკიდებულების სპორების გაღივებაზე ჯამებს ვათავსებდით პოლითერმოსტატში $+5, +10, +15, +20, +25, +30$ და $+40^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 და 24 საათით, ყოველ ვარიანტში განვსაზღვრავდით აღმოცენებული სპორების პროცენტს.

კვლების შედეგებმა (ცხრილი 3) გვიჩვენა, რომ სპორების გაღივება $+10+35^{\circ}\text{C}$ დროს იწყებოდა 2 საათის შემდეგ და 2-8% - ს აღწევდა $+5^{\circ}\text{C}$ -ის დროს 16 საათის შემდეგ აღინიშნებოდა ერთეული სპორების გაღივება. სპორების გაღივების ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი აღინიშნა $+25^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურისას როდესაც უკვე 4 საათის შემდეგ გაღივებული სპორების რაოდენობა 50 %-ს აღწევდა, ხოლო 12 საათის შემდეგ პრაქტიკულად ყველა სპორა იყო გაღივებული (95%). *S.nodorum* -ის სპორების გაღივებისათვის $+20, +30$ და $+35^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურული პირობები იყო შედარებით უკეთესი, $+10, +15^{\circ}\text{C}$ -ზე კი სპორების გაღივება მიმდინარეობდა შენელებული ტემპით. ასევე $+10^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე გაღივებული სპორები

მხოლოდ 24 საათის ტენიანი პერიოდის შემდეგ აღწევდა საკმაოდ მაღალ პროცენტს (63% და 83%) . + 40⁰ C ტემპერატურა კი სოკო *S. nodorum* -ის სპორებისათვის კრიტიკული აღმოჩნდა გაღვივდა სპორების 1% 2 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. უნდა აღინიშნოს ,რომ 40⁰ C ტემპერატურა მართალია აღემატება ზღვარს, თუმცა აღნიშნული ტემპერატურა რ იყო მათთვის აბსოლუტურად დამღუპველი. სპორები რომლებიც არ გაღვივდნენ + 40⁰C ტემპერატურაზე 8 საათის განმავლობაში მოთავსებული იქნა კამერაში 22⁰C ტემპერატურაზე, სადაც სპორების გაღვივებამ 12 საათის შემდეგ 83% მიაღწია.

ცხრილი 3.

S. nodorum -ის სპორების გაღვივების უნარი სხვადასხვა ტემპერატურაზე

ექსპოზიცია	სპორების გაღვივება სხვადასხვა ტემპერატურაზე,%							
	5 ⁰	10 ⁰	15 ⁰	20 ⁰	25 ⁰	30 ⁰	35 ⁰	40 ⁰
2	0	2	3	6	8	5	2	1
4	0	8	18	40	50	45	24	0
6	0	07	35	78	79	64	50	0
8	0	24	73	90	90	90	83	0
10	0	37	73	91	93	91	91	0
12	0	38	73	92	95	93	92	0
14	0	43	73	92	96	93	90	0
16	1	47	74	94	96	93	90	0
18	2	49	76	94	96	93	90	0
20	2	52	77	97	96	94	91	0
24	2	63	83	97	97	95	91	0

მიღებული მონაცემების ანალიზის შედეგად, ჩვენს მიერ დაადგენილი იქნა, რომ *S.nodorum* -ის სპორებს შეუძლიათ გაღვივება+ 5C - + 35⁰C -მდე ტემპერატურის პირობებში ოპტიმალურ ტემპერატურად ითვლება +20- +30⁰C. აღნიშნული

ტემპერატურის პირობებში პათოგენის სპორების გაღივება აღინიშნებოდა 3-4 საათის შემდეგ.

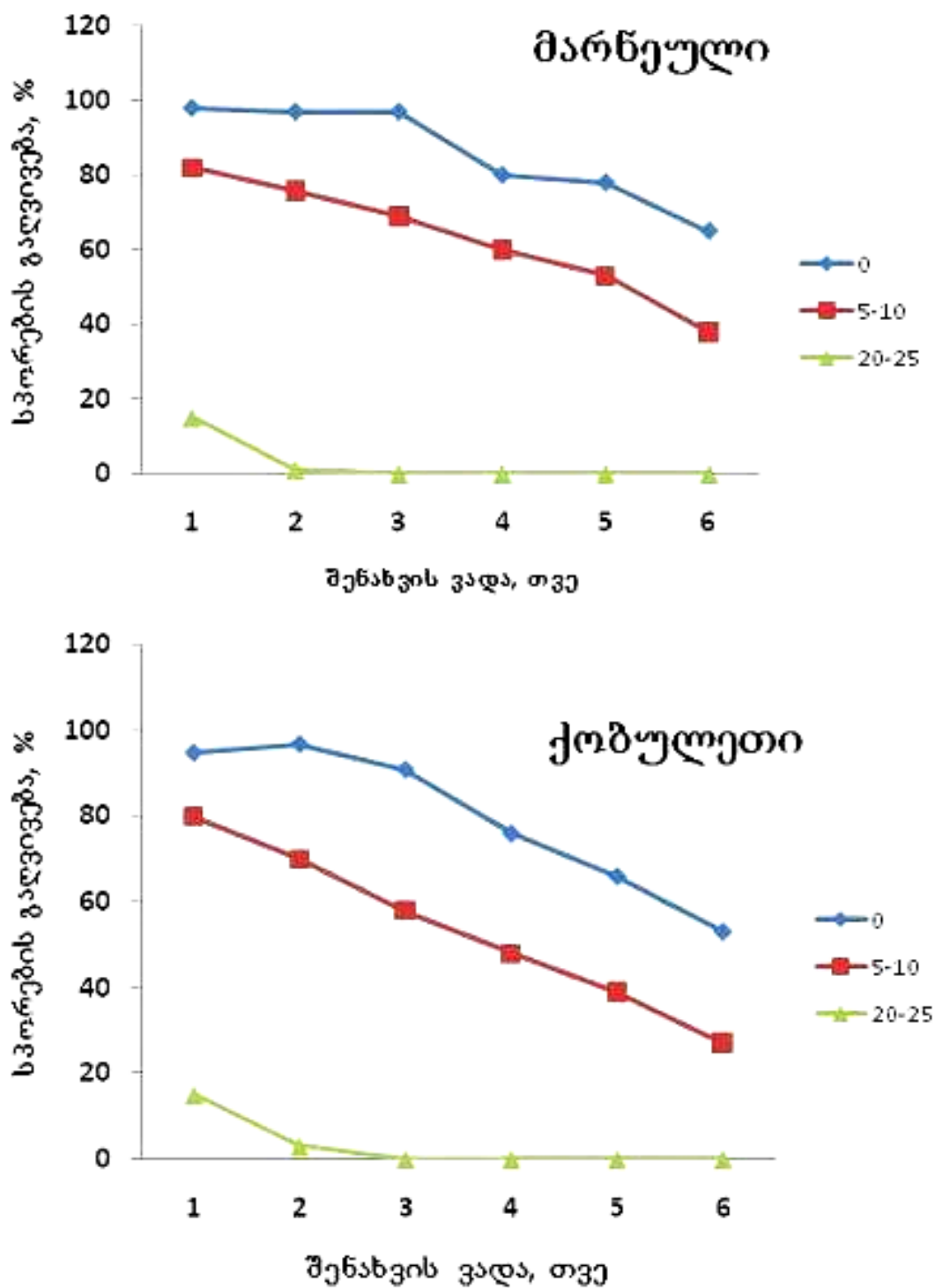
3.4. *Stagonospora nodorum* -ის ინფექციის წყაროები

საქართველოში დღემდე არ ყოფილა შესწავლილი სოკოს *S.-nodorum*-ის სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნების საკითხი შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში. ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა კვლევები ინფექციის შენარჩუნების პერიოდის ხანგრძლიობის დასადგენად მინდვრის პირობებში ნაწვერალეზზე და ნიადაგში. ცდები ჩატარებული იქნა ქობულეთსა და მარნეულში. დიაგრამებზე ნათლად ჩანს პათოგენის სიცოცხლისუნარიანობის დინამიკა მცენარეულ ნარჩენებზე ხორბლის მოყვანის სხვადასხვა კლიმატურ ზონებში (დიაგრამა 5).

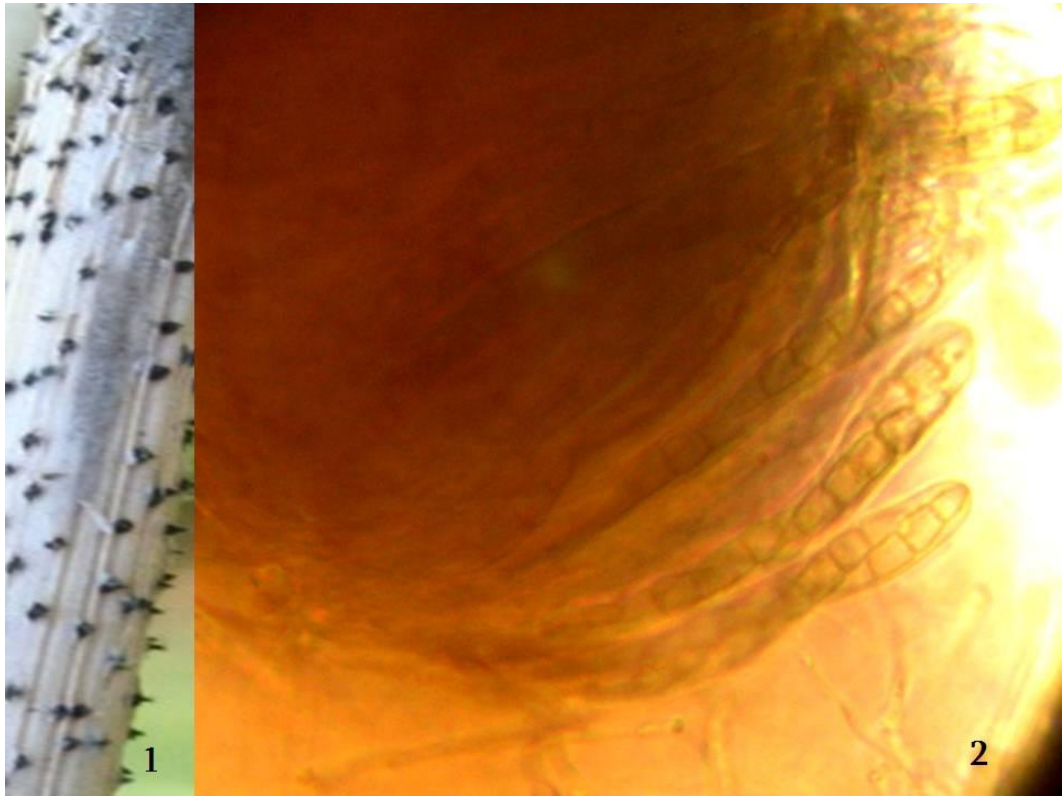
ორივე ზონაში ცდის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ სპორების სიცოცხლისუნარიანობა მაღალია მიწის ზედაპირზე, მოსავლის აღების შედეგად დარჩენილ მცენარეულ ნარჩენებზე. მიწის ზედაპირზე მისი შენახვიდან 6 თვის შემდეგაც სპორების 50 %-მა შეინარჩუნა გაღივების უნარი, ხოლო მარნეულში 65 %. ხოლო ქობულეთის პირობებში კი- 53% შეადგენდა.

ადრე გაზაფხულზე ნამწვერალზე ჩვენს მიერ აღნიშნული იქნა *S. nodorum* -ის (ჩანთიანი ფორმა) *Phaeosphaeria. nodorum* (სურათი 9). რომელიც თამაშობს მთავარ როლს ინფექციის გავრცელებასა და გადაზამთრებაში.

ჩვენს მიერ ჩატარებული ცდების მიხედვით რაც უფრო ღრმად იყო მოთავსებული ნიადაგში ჩვენი საცდელი ნიმუშები, მით უფრო დაბალი იყო სპორების სიცოცხლისუნარიანობა. 20-25სმ- სიღრმეში მოთავსება დამლუპველი გამოდგა *S.nodorum* -ის სპორებისათვის ერთი თვის შემდეგ. მაშინ როდესაც ნიადაგის 10-15 სმ სიღრმეში აღინიშნებოდა პათოგენის სპორების გაღივების უნარის შემცირება, მიუხედავად ამისა შენახვიდან 6 თვის შემდეგ მარნეულში სპორების გაღივება იყო 38 %, ქობულეთში კი 27 % .



დიაგრამა 5. *S.nodorum* -ის ცხოველმყოფელობის უნარის შენარჩუნება, მცენარულ ნარჩენებზე შენახვის ხანგრძლივობასთან დაკავშირებით მარნეულის და ქობულეთის პირობებში.



სურათი 9. *S. nodorum*-ის სქესობრივი სტადია: 1 – *S. nodorum* - ის პერიტეციები მცენარეს ნარჩენებზე; 2 – ჩანთები ასქოსპორებით

მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ:

- რომ ხორბლის მოსავლის ალების შემდეგ, სექტორიოზით დაავადებული მცენარეული ნარჩენები წარმოადგენს ინფექციის ძირითად წყაროს და გავრცელების ადგილს, რაზედაც *S. nodorum*- ის პიკნიდიუმები და პერიტეციუმები მთელი ზამთრის განმავლობაში ინარჩუნებს ცხოველმყოფელობას.
- იმ შემთხვევაში თუკი მცენარეული ნარჩენები ნიადაგში არა ნაკლებ 20-25 სმ სიღრმეში მოთავსდა, 4 კვირის შემდეგ დაავადების გამომწვევი მთლიანად ილუპება.

თავი 4. სეპტორიოზის მავნეობა საქართველოში;

4.1. *S.nodorum* - ის და *S. tritici* - ის შტამების პათოგენურობის დადგენა

ხორბლის ჯიშებისა და საწყისი სასელექციო მასალის ობიექტური შეფასება პათოგენების მიმართ გამძლეობაზე შეიძლება მიღწეული იქნას მხოლოდ ხელოვნურ ინფექციურ ფონზე მათი გამოცდისას, რომლის დროსაც მცენარეს აქვს უნარი სრულად გამომაძღვანოს დაცვითი შესაძლებლობები პათოგენის მაღალპათოგენური იზოლატებით დაავადებისას. ხელოვნური ინფექციური ფონის შესაქმნელად მეცნიერულად დასაბუთებული იზოლატების შერჩევა, რომლებიც გამოიყენება სელექციაში ამ დაავადებების მიმართ გამძლეობაზე, შეუძლებელია გამომწვევების შიდასახეობრივი დიფერენციაციის შესწავლის გარეშე.

აღსანიშნავია ის, რომ სამეცნიერო ლიტერატურაში ვირულენტობის სპეციფიური გენები *Stagonospora nodorum* -სა და *Septoria tritici* -ს შემთხვევაში ჯერ კიდევ არ არის აღმოჩენილი, ასევე არაა ზუსტი ცნობები სეპტორიოზის გამომწვევის იზოლატების მიმართ ჯიშ-დიფერენციატორთა საერთაშორისო ნაკრების შეასახებ. აქედან გამომდინარე, ჩვენს ექსპერიმენტებში ინფექციური ფონის შექმნის მიზნით იზოლატების შერჩევა მოვახდინეთ აღმონაცენის ფაზაში ხორბლის შემდეგ ჯიშებზე იზოლატების ტესტირებით: მირონოვსკაია 808, შავფხა, დედა, ბეზოსტაია 1 (სურათი 10). გამოსაცდელი მცენარეებზე რეაქციის შეფასებას ვახდენდით პროცენტებში 1-2 დაავადებული ფოთლის ზედაპირის მიხედვით, მე-20 საუკუნის ბოლო წლებში ზოგი ავტორი, გარდა ამისა, იყენებდა იზოლატების სპორულაციის უნარიანობას *in vitro* -ში. თუმცა, უფრო მოგვიანებით აღწერილ გამოკვლევებში აღნიშნულია, რომ იზოლატების პათოგენურ თვისებებსა და მათი სპორულაციის უნარს შორის კავშირი სუსტი იყო და კორელაციის კოეფიციენტიც შესაბამისად იყო დაბალი და გამომდინარე იზოლატებიდან 0.119- დან 0.334-მდე მერყეობდა (Пахолкова Е. В., 2003:).

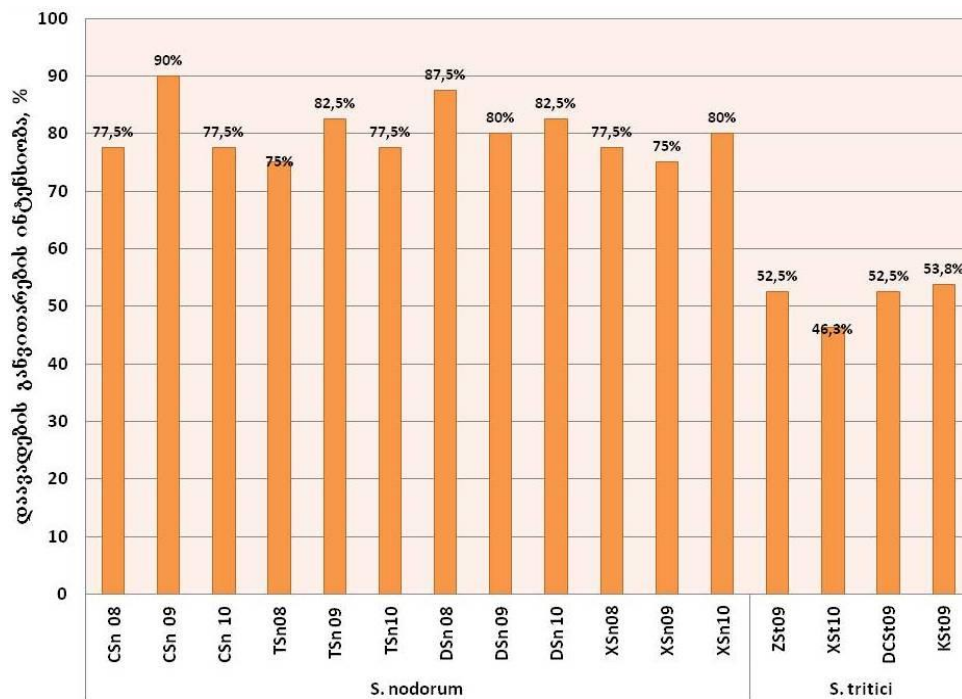
სულ გავაანალიზეთ 12 იზოლატი *S. nodorum* -ისა და ოთხი იზოლატი *Septoria tritici* -ის (დიაგრამა 6, ცხრილი 4).

ხორბლის მცენარის აღმონაცენების ინოკულაციის დროს ჩვენ ვიყენებდით იზოლატების სპოროვან სუსპენზიას 1×10^5 სპ / მლ. კონცენტრაციით, რადგანაც

ასეთი კონცენტრაციის შემთხვევაში აღინიშნება მნიშვნელოვანი სხვაობა დაავადების ხარისხის მიხედვით ჯიშებს შორის.



სურათი 10. დაავადებული ხორბლის მცენარეები



დიაგრამა 6. *S. nodorum* და *S. tritici* იზოლატების პათოგენურობა

ცხრილი 4. *S. nodorum* და *S. tritici* იზოლატების პათოგენურობა, (%)

ჯიში	<i>S. nodorum</i>												<i>S. tritici</i>			
	CSn 08	CSn 09	CSn 10	TSn 08	TSn 09	TSn 10	DSn 08	DSn 09	DSn 10	XSn 08	XSn 09	XSn 10	ZSt 09	XSt 10	DCSt 09	KSt 09
მირონოვსკაა 808	80	90	80	70	90	80	80	80	90	80	80	80	50	40	50	50
შავფხა	70	90	70	70	80	70	80	80	80	70	70	80	30	25	40	30
დედა	90	100	90	90	90	90	100	90	90	90	80	90	70	60	70	75
ბეზოსტაა 1	70	80	70	70	70	70	90	70	70	70	70	70	60	60	50	60
საშუალო	77,5	90	77,5	75	82,5	77,5	87,5	80	82,5	77,5	75	80	52,5	46,3	52,5	53,8
	80,2												51,3			

S. nodorum-ის 12 იზოლატით დაავადებისას ჯიშთა ტესტირებული ნაკრების საშუალო დაავადებამ შეადგინა 80.2%. როგორც დიაგრამიდან ჩანს ტესტირებული ყველა იზოლატი მაღალპათოგენურ ჯგუფს მიეკუთვნება, ვინაიდან მათი საშუალო დაავადება 77-90%-ს შორის ვარირებდა. ტესტირების შედეგიდან ინფექციური ფონის შესაქმნელად სულ ოთხი შტამი გამოიყო - ყოველი პოპულაციიდან თითო შტამი: CSn 09 (წითელი წყარო), TSn 09 (თერჯოლა), DSn 08 (დუშეთი) და XSn 10 (ხაშური).

S. tritici -ის ოთხი შტამით დაავადებისას ჯიშთა ტესტირებული ნაკრების საშუალო დაავადებამ შეადგინა 51.3%. ეს შედეგი საშუალებას იძლევა მივაკუთვნოთ ისინი მაღალპათოგენური იზოლატების ჯგუფს, თუმცა იზოლატი XSt 10 (ხაშური) საშუალოდ პათოგენური იყო 46.3%..

ამგვარად, *S. nodorum*-ის თორმეტი შტამისა და *S. tritici* -ის ოთხი შტამის ტესტირების შედეგებით შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

- საქართველოს ტერიტორიაზე *S. nodorum*-ის პოპულაცია მაღალპათოგენური იზოლატებისაგან შედგება, რომლებიც ტესტ - მცენარეს 70%-ზე ზემოთ აავადებენ.
- *S. tritici*-ის იზოლატები საშუალო და მაღალპათოგენურ ჯგუფს მიეკუთვნებიან.

პათოგენური თვისებების შეფასებამ ასევე გვიჩვენა, რომ შერჩეული იზოლატები, რომლებიც მკაცრი ხელოვნური ფონის შესაქმნელად გამოიყენებიან შეესაბამებიან იმ არსებულ მოთხოვნებს, რომელთა მიზანია ორივე პათოგენის მიმართ ხორბლის გამძლე ნიმუშების გამოვლენა და *S. nodorum*-ისა და *S. tritici* -ის მავნეობის დონის დადგენა.

4.2. სექტორიოზის მავნეობა და მის მიერ გამოწვეული დაავადების გავლენა მოსავლის კომპონენტებზე

ცნობილია, რომ მოსავლის ფორმირება არსებითადაა დამოკიდებული მარცვლის ფორმირების ფაზის ხანგძლივობაზე და საასიმილაციო პროცესების აქტიურობაზე, რომლებზეც დიდ გავლენას ახდენს ამინდი, ნიადაგის სინოტივე და დაავადებები. ამ პერიოდისათვის მთავარ მწარმოებლად და CO₂ საასიმილაციო პროდუქტების მიმწოდებლად წარმოდგენილია ფოთლის „ფლაგი“, მუხლთმორისი, ფხა და თავთავის ღერი. სექტორიოზით დაავადებისას ფოთლის ზედაპირის ფოტოსინთეზურ აქტიურობა შემცირდება და შესაბამისად, თავთავში საკვები ნივთიერებების უკუდენა ხდება. ეს კი იწვევს მარცვლის შევსების პერიოდის შემოკლებას, შედეგად ბჟირი მარცვლის ფორმირებას, 1000 მარცვლის მასის შემცირებას და მთლიანობაში კი მოსავლის შემცირებას. ამიტომ ზრდასრულ მცენარეებზე დაავადების განვითარების შედეგად სექტორიოზის იზოლატების პათოგენობის ძირითად კრიტერიუმად თავთავის პროდუქტიულობის შემცირების ხარისხია წარმოდგენილი.

ექსპერიმენტის მიზანი იყო ინფექციური საწარმის პირობებში ქართული სელექციის ჯიშების მოსავლიანობის შემცირების ხარისხის დადგენა.

ჯიშები ითესებოდა ბლოკებად, სადაც ყოველ ჯიშს 1მ² ეკავა. როცა ყველა გამოსაცდელი ჯიშის განვითარების ფაზამ მიაღწია ფოთლის მთლიანად გახსნილი „ფლაგს“, ხელის სასხურებლის მეშვეობით ჩავატარეთ ინოკულაცია (სურათი 11) შემდეგი სქემის მიხედვით:

- 1 ბლოკი - ინოკულირებული იქნა *S. nodorum*-ის ოთხი შტამის ნარევით (CSn09, TSn09, DSn08, XSn10);
- 2 ბლოკი ინოკულირებული იქნა *S. tritici*-ის ოთხი შტამის ნარევით (ZSt09, XSt10, DSt09, KSt09);
- 3 ბლოკი - დაუავადებელი, საკონტროლო დაცული ბლოკი, დამუშავებული იქნა ფუნგიციდით (ალტო -სუპერი 0,5 ლ/ჰა).

დაავადების განვითარების ინტენსივობის აღრიცხვას ვაწარმოებდით პერიოდულად 10-12დღის ინტერვალით.



სურათი 11. ინოკულაციის პროცესი

დაავადების პირველი სიმპტომები *S. nodorum*-ით დასენიანებულ ბლოკში გამოვლინდა ინოკულაციიდან მე-8 დღეს, ხოლო *S. tritici*-ით ინოკულირებულ ბლოკში ინოკულაციიდან მე-10 დღეს.

დაავადების პირვალადი გამოვლენის დროს (I აღრიცხვა) აღინიშნებოდა დაავადების დიფერენციაცია, როგორც სახეობებს შორის ერთ ჯიშზე, ასევე ჯიშებს შორის ერთი სახეობის შიგნით. ასე, მაგალითად, *S. tritici*-ს მიერ გამოწვეული დაავადების ყველაზე დაბალი ინტენსიურობა აღინიშნებოდა ჯიშზე დოლის პური 35/4 (0,5%), ყველაზე მაღალი ინტენსიურობა ჯიშზე ვარძია (8,0%), ხოლო *S. nodorum*-ის განვითარების ინტენსიურობა ჯიშზე დოლის პური 35/4 იყო 1,2% და ჯიშზე ბაგრატიონი - 15%(ცხრილი 5).

აღსანიშნავია ისიც, რომ ორივე პათოგენის შემთხვევაში დაავადების განვითარების დასაწყისში ყველაზე დაბალი ინტენსიურობა(2%-მდე) აღინიშნებოდა ჯიშებზე: დოლის პური 35/4. კავკასი, ახალციხის წითელი დოლი, ლომთაგორა 123, დიკა 9/14 (0,5–2%). დანარჩენ ჯიშებზე კი დაავადების ინტენსიურობა მერყეობდა 2,4–15% ფარგლებში.

ცხრილი 5. დაავადების განვითარების დინამიკა

ვარიანტი	ჯიშების დასახელება	დაავადების ინტენსიურობა, %				
		I აღრ.	II აღრ.	III აღრიცხვა		
				ფოთოლი	თავთავი	ღერო
კონტროლი	ბეზოსტაია 1	3,3	14,4	30,0	1,1	0,5
	ჟინვალი	1,2	7,8	9,6	1,1	0,5
	აისი	2,0	3,5	13,3	0,1	0,5
	ალმასი	3,2	6,3	15,2	0,7	0
	ვარძია	4,0	8,5	61,3	5,0	0,1
	დიკა	2,7	4,3	13,2	0,1	0
	დიკა 9/14	1,5	4,5	22,5	0	2,5
	თეთრი თავთუხი	1,7	4,3	20,0	0,2	2,5
	თეთრი დოლი	1,2	3,0	19,0	3,0	2,5
	შავფხა	1,3	3,5	14,0	0	2,5
	კავკასი	2,3	2,5	10,3	0	0,5
	ახ.წით.დოლი	3,0	6,9	27,0	0,1	3,5
	ბაგრატიონი	4,6	9,0	29,3	0	0,3
	მუხრანი	3,0	5,2	12,2	0	0,5
	დოლის პური 35/4	2,0	2,0	11,7	0	0,3
	ხულუგო მოწითალო	5,5	9,2	50,1	0,7	1,2
	ლომთაგორა 123	2,5	6,0	23,3	0	0,3
S.tritici	ბეზოსტაია 1	6,0	38,8	77,0	2,9	6,0
	ჟინვალი	5,6	23,0	42,3	1,5	5,0
	აისი	5,0	26,8	30,0	1,5	2,0
	ალმასი	3,7	37,5	68,0	4,0	7,5
	ვარძია	8,0	50,0	98,0	14,5	7,0
	დიკა	4,4	55,0	83,5	1,5	5,5
	დიკა 9/14	2,1	49,1	61,5	0	4,5
	თეთრი თავთუხი	6,5	30,4	49,0	1,5	2,0
	თეთრი დოლი	6,0	46,3	81,0	2,0	2,5
	შავფხა	3,0	15,7	22,2	0	0
	კავკასი	1,2	34,0	64,0	2,5	8,1
	ახ.წით.დოლი	1,3	31,4	55,0	2,0	2,5
	ბაგრატიონი	5,9	58,0	75,0	0	3,5

მე-5 ცხრილის გაგრძელება

ვარიანტი	ჯიშების დასახელება	დაავადების ინტენსიურობა, %				
		I აღრ.	II აღრ.	III აღრიცხვა		
				ფოთოლი	თავთავი	ღერო
S.tritici	მუხრანი	2,4	36,0	77,0	0,5	3,0
	დოლის პური 35/4	0,5	25,2	56,0	0	0,1
	ხულუგო მოწითალო	5,0	53,7	100	8,0	7,5
	ლომთაგორა 123	0,7	12,1	45,0	2,0	4,0
S.nodorum	ბეზოსტაია 1	8,1	50,7	70,5	2,5	4,6
	ჟინვალი	6,0	50,0	76,5	2,8	5,5
	აისი	4,0	35,0	62,0	1,7	5,5
	ალმასი	3,4	35,0	76,5	4,1	6,0
	ვარძია	12,7	47,8	98,0	9,5	14,0
	დიკა	9,0	47,3	74,5	4,3	7,0
	დიკა 9/14	1,2	48,0	75,5	0	23,0
	თეთრი თავთუხი	3,0	25,4	42,0	1,9	5,5
	თეთრი დოლი	4,3	32,0	62,7	0,1	12,6
	შავფხა	3,5	24,0	48,5	0	13,5
	კაკვასი	3,7	48,2	68,0	1,2	11,5
	ახ.წით.დოლი	5,4	33,0	73,0	0,5	9,0
	ბაგრატიონი	15,0	52,0	34,0	2,7	7,5
	მუხრანი	9,3	50,0	73,5	2,0	7,5
	დოლის პური 35/4	1,2	16,0	63,6	0,7	6,5
	ხულუგო მოწითალო	14,2	52,7	100	8,5	30,0
ლომთაგორა 123	1,8	37,0	68,0	2,5	20,0	

როგორც მეორე აღრიცხვის შედეგებიდან ჩანს (ცხრილი 5), სავეგეტაციო პერიოდში საცდელ მცენარეებზე აღინიშნებოდა დაავადების განვითარების ინტენსიურობის ზრდა ორივე ინფექციურ ბლოკში. *S. tritici*-ს მიერ გამოწვეული დაავადების განვითარების ინტენსიურობა საცდელ ჯიშებზე მერყეობდა 12,1%- დან 58,0%-მდე. ყველაზე დაბალი ინტენსიურობა აღინიშნებოდა ჯიშზე ლომთაგორა 123 (12,1%),

ხოლო ყველაზე მაღალი ინტენსიურობა, ისევე როგორც პირველი აღრიცხვის დროს, იყო ჯიშზე ბაგრატიონი (58%).

S. nodorum-ის მიერ გამოწვეულ დაავადების ინტენსიურობის მაჩვენებელი ისევე როგორც პირველი აღრიცხვის დროს ყველაზე დაბალი იყო ჯიშზე დოლის პური, ხოლო მაღალი ინტენსიურობა ჯიშზე ხულუგო მოწითალო და ბაგრატიონი – 16,0 %; 58,7 % და 52,0 %, შესაბამისად.

ორივე ინფექციურ ბლოკში საცდელი მცენარეების უმრავლესობაზე დაავადების განვითარების ინტენსიურობა გაიზარდა მცენარეების განვითარების ცვილისებრ ფაზაში (მე-4 აღრიცხვა) და 100%-ს მიაღწია. ამ დროისათვის ქვედა იარუსის ფოთლები სრულიად გამხმარი იყო.

დაავადების განვითარების ხარისხის მიხედვით გამოსაცდელი ჯიშები დავყავით 3 ჯგუფად (ცხრილი 6):

1. ნაკლებად დაავადებული ჯგუფი. დაავადების ინტენსიურობა 0–25%–მდე;
2. საშუალოდ დაავადებული ჯგუფი. დაავადების ინტენსიურობა 25–50%–მდე;
3. ძლიერ დაავადებული ჯგუფი. დაავადების ინტენსიურობა 50–100%–მდე.

როგორც ცხრილი 6 გვიჩვენებს, დაავადების ინტენსიურობის მე-3 აღრიცხვის შედეგებიდან გამომდინარე *S. tritici*-ს მიმართ სუსტად დაავადებულ ჯგუფს განეკუთვნება ჯიში შავფხა. 4 ჯიში (აისი, ჟინვალი, ლომთაგორა 123 და თეთრი თავთუხი) რომლებზედაც დაავადების ინტენსიურობა მერყეობდა 25–50%–მდე, განეკუთვნება საშუალოდ დაავადებულთა ჯგუფს. დანარჩენი 12 ჯიში, რომლებზედაც დაავადების ინტენსიურობა აღემატება 50%, განეკუთვნება ძლიერ დაავადებული ჯიშების ჯგუფს.

ცხრილი 6. ჯიშების დახასიათება დაავადების ხარისხის მიხედვით

N	ჯიშების დასახელება	სუსტად დაავადებული ჯიშები 0–25%		საშუალოდ დაავადებული ჯიშები 25–50%		ძლიერ დაავადებული ჯიშები 50–100%	
		S.nodorum	S.tritici	S.nodorum	S.tritici	S.nodorum	S.tritici
1	ბეზოსტაია 1		შავფხა	თეთრი თავთუხი	აისი	აისი	ახ.წით.დოლი
2	ჟინვალი			შავფხა	ჟინვალი	თეთრი დოლი	დოლის პური 35/4
3	აისი				ლომთაგორა 123	დოლის პური 35/4	დიკა 9/14
4	ალმასი				თეთრი თავთუხი	კავკასი	კავკასი
5	ვარძია					ლომთაგორა 123	ალმასი
6	დიკა					ბეზოსტაია 1	ბაგრატიონი
7	დიკა 9/14					ახ.წით.დოლი	ბეზოსტაია 1
8	თეთრი თავთუხი					მუხრანი	მუხრანი
9	თეთრი დოლი					დიკა	თეთრი დოლი
10	შავფხა					დიკა 9/14	დიკა
11	კავკასი					ჟინვალი	ვარძია
12	ახ.წით.დოლი					ალმასი	ხულუგო მოწით.
13	ბაგრატიონი					ბაგრატიონი	
14	მუხრანი					ვარძია	
15	დოლის პური 35/4					ხულუგო მოწითალო	
16	ხულუგო მოწითალო						
17	ლომთაგორა 123						

გამოსაცდელი ჯიშების უმრავლესობაზე (17–დან 15 ჯიშზე) *S.nodorum* განვითარდა მაღალი ინტენსივობით. აქედან გამომდინარე, 15-ვე ჯიში განეკუთვნება ძლიერ დაავადებულთა ჯგუფს (ინტენსიობა >50%), და მხოლოდ 2 ჯიში – თეთრი თავთუხი და შავფხა, განეკუთვნება საშუალოდ დაავადებულთა ჯგუფს.

როგორც ცნობილია, ხორბლის ჯიშები სეპტორიოზის მიმართ ხასიათდებიან ტოლერანტობით. ჯიშების გამძლეობის უფრო ზუსტი შეფასებისთვის უნდა ვისარგებლოთ ერთდროულად ორი კრიტერიუმით, როგორცაა დაავადების ინტენსიურობა და მოსავლის დანაკარგები.

ჩვენს მიერ ამ 17 ჯიშზე ორივე ინფექციურ ბლოკში განსაზღვრული იქნა მოსავლის დანაკარგი საკონტროლო მცენარეებთან შედარებით.

როგორც მე-7 ცხრილიდან ჩანს *S. tritici*-ს მიერ გამოწვეული მოსავლის დანაკარგი მერყეობდა 4–დან 47%-მდე. პროცენტულად ამ მაჩვენებლის ყველაზე დიდი დანაკარგი აღინიშნა ჯიშზე დიკა 9/14 – 47%.

პოპულაცია *S.nodorum*-ის მიერ გამოწვეული დანაკარგი ჯიშების უმრავლესობაზე იყო შედარებით დიდი და ის მერყეობდა 30 – 69 %-მდე. აღსანიშნავია, რომ ამ შემთხვევაშიც მოსავლის ყველაზე დიდი დანაკარგი – 69% აღინიშნებოდა ჯიშზე დიკა 9/14. გამონაკლისს წარმოადგენდა ჯიში ლომთაგორა 123, რომელზეც მოსავლის დანაკარგი იყო 21 %.

ზემოთ აღნიშნული ორი მაჩვენებლის(დაავადების ინტენსიურობა და მოსავლის დანაკარგები) საფუძველზე მოვახდინეთ ჯიშების გამძლეობის დიფერენციაცია ოთხ ჯგუფად (ცხრილი 7):

1. გამძლე ჯიშები: დაავადების ხარისხი <50%, მოსავლის დანაკარგი <15%;
2. ტოლერანტული ჯიშები: დაავადების ხარისხი >50%, მოსავლის დანაკარგი <15%;
3. ზომიერად მიმდებიანი: დაავადების ხარისხი 50–75%, მოსავლის დანაკარგი 15–25%;
4. მიმდებიანი ჯიშები: დაავადების ხარისხი >75%, მოსავლის დანაკარგი >25%.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, სახეობა *S.tritici* –ის მიმართ ორმა ჯიშმა – აისი და შავფხა, გამოიჩინა გამძლეობა. ჯიში დიკა და ვარძია გამოირჩეოდა ტოლერანტობით,

ხუთი იყო ზომიერად მიმღებიანი და ერთი ჯიში –დიკა, გამოირჩეოდა ძლიერ მიმღებიანობით.

ცხრილი 7. სექტორიოზის პათოგენურობა ხორბლის სხვადასხვა ჯიშებზე

ვარიანტი	ჯიშების დასახელება	III აღრიცხვა	მოსავალი გრ 1მ ²	მოსავლის დანაკარგი	
				გრ 1მ ²	%
კონტროლი	ბეზოსტაია 1	30,0	834,0		
	აისი	13,3	748,8		
	ალმასი	15,2	727,2		
	ახალციხის წიტელი დოლი	27,0	324,4		
	ბაგრატიონი	29,3	310,5		
	ვარძია	61,3	438,0		
	დიკა	13,2	470,0		
	დიკა 9/14	22,5	328,2		
	დოლის პური 35/4	11,7	330,5		
	ჟინვალი	9,6	656,4		
	კავკასი	10,3	310,3		
	ლომთაგორა 123	9,2	363,4		
	მუხრანი	12,2	298,5		
	შავფხა	14,0	444,6		
	თეთრი დოლი	19,0	426,0		
	თეთრი თავთუხი	20,0	442,8		
	ხულუგო მოწითალო	50,1	300,4		
S.tritici	ბეზოსტაია 1	77,0	667,9	166,1	20
	აისი	30,0	744,4	4,4	4
	ალმასი	68,0	586,2	141,0	20
	ახალციხის წიტელი დოლი	55,0	251,6	72,8	22
	ბაგრატიონი	75,0	261,4	49,1	16
	ვარძია	98,0	415,4	22,6	6
	დიკა	83,5	409,4	61,0	13
	დიკა 9/14	61,5	175,7	152,5	47
	დოლის პური 35/4	45,0	276,9	53,6	16
	კავკასი	64,0	235,9	64,3	21
	ლომთაგორა 123	52,6	310,9	82,5	14
	მუხრანი	77,0	226,9	71,6	24
	შავფხა	22,2	397,1	47,5	11
	ჟინვალი	42,3	488,1	168,3	26
	თეთრი დოლი	81,0	333,1	92,9	22
	თეთრი თავთუხი	49,0	394,2	48,6	11
	ხულუგო მოწითალო	100	197,9	101,5	34

მე-7 ცხრილის გაგრძელება

ვარიანტი	ჯიშების დასახელება	III აღრი ცხვა	მოსავალი გრ 1მ ²	მოსავლის დანაკარგი	
				გრ 1მ ²	%
S.nodorum	ბეზოსტაია 1	70,5	542	292,0	35
	აისი	62,0	438,3	310,5	42
	ალმასი	76,5	375,3	375,9	49
	ახალციხის წიტელი დოლი	71,5	195,2	129,2	40
	ბაგრატიონი	90,7	170,3	140,2	45
	ვარძია	98,0	275,9	168,1	37
	დიკა	74,5	236,5	233,5	50
	დიკა 9/14	75,5	103,5	225,2	69
	დოლის პური 35/4	78,6	189,2	141,3	43
	ჟინვალი	76,5	205,4	376,1	57
	კაკვასი	68,0	170,1	140,2	39
	ლომთაგორა 123	64,0	286,3	77,1	21
	მუხრანი	73,5	205,4	376,1	57
	შავვხა	48,5	288,6	156,0	35
	თეთრი დოლი	62,7	236,8	189,2	45
	თეთრი თავთუხი	42,0	313,0	129,8	30
	ხულუგო მოწითალო	100	198,4	102,0	34

რაც შეეხება ჯიშების გამძლეობის შეფასებას *S.nodorum*-ის პოპულაციის მიმართ გამოსაცდელი 10 ჯიშიდან აბსოლუტურად ყველა ხასიათდება ძლიერი მიმღებთანობით.

ცხრილი 8. ჯიშების დახასიათება დაავადების ინტენსიურობისა და მოსავლის დანაკარგის მიხედვით

გამმლეობის ტიპი	<i>Septoria tritici</i>	<i>Stagonospora nodorum</i>
გამმლე ინტენსიობა <50% დანაკარგი <15%	აისი შავფხა	-----
ტოლერანტული ინტენსიობა >50% დანაკარგი <15%	დიკა ვარძია თეთრი თავთუხი ლომთაგორა 123	-----
ზომიერად მიმღები ინტენსიობა 50 - 75% დანაკარგი 15 - 25%	ალმაზი ახალციხის წითელი დოლი უფხო 1 ბაგრატიონი დოლის პური 35/4 ჟინვალი კავკაზი მუხრანი თეთრი დოლი ხულუგო მოწითალო	ლომთაგორა 123
მიმღები ინტენსიობა >75% დანაკარგი >25%	დიკა 9/14	აისი ალმაზი ახალციხის წითელი დოლი ვარძია დიკა დიკა 9/14 უფხო 1 ბაგრატიონი დოლის პური 35/4 ჟინვალი კავკაზი მუხრანი თეთრი დოლი თეთრი თავთუხი შავფხა ხულუგო მოწითალო

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა თავთავის სექტორიოზის მავნეობის (*S. nodorum*) გავლენა მოსავლის კომპონენტებზე (მცენარის სიმადლე, თავთავის სიგრძე, ერთ თავთავში მარცვლის რაოდენობა, ერთი თავთავის მარცვლების წონა (სურათი 12) და 1000 მარცვლის წონა).



სურათი 12. საღი (მრცხნივ) და თავთავის სექტორიოზით დაავადებული ხორბლის მარცვლები (ჯიში ვარძია)

მე-9 ცხრილში მოცემულია კორელაციური ანალიზის შედეგები, რომლიდანაც ნათლად ჩანს, რომ პირველად დაავადებასა (პირველი აღრიცხვა) და მოსავლის კომპონენტებს შორის კორელაცია დაბალია. დაავადების ინტენსივობის ზრდასთან ერთად (მესამე აღრიცხვა) იზრდება კორელაციის კოეფიციენტი. დაავადება ყველაზე მეტად მოქმედებს ერთი თავთავის წონაზე, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ის ასევე ახდენს გავლენას მოსავლის დანარჩენ კომპონენტებზეც.

ცხრილი 9. კორელაცია დაავადებასა და მოსავლის კომპონენტებს შორის

მოსავლის კომპონენტები	კავშირი დაავადებასთან	
	I აღრიცხვა	III აღრიცხვა
ათასი მარცვლის წონა	0,05	0,62
მარცვლების რაოდენობა თავთავში	0,11	0,57
1 თავთავის მარცვლების წონა	0,11	0,72
მცენარის სიმაღლე	0,06	0,42
თავთავის სიგრძე	0,01	0,61

ყველა გამოსაცდელი ხორბლის ჯიში გამოირჩეოდა ინტენსიურობის სხვადასხვა ხარისხით, მაგრამ ავადდებოდა სეპტორიოზით.

S.tritici–ის მიმართ ტოლერანტობით გამოირჩეოდა ჯიში დიკა და ვარძია.

S.tritici–ის მიმართ გამძლე გამოამჟღავნა ჯიშებმა აისი და შავფხამ.

მინდვრის ცდების შედეგებმა დაგვანახა ის, რომ სახეობა *S.nodorum*–ი გამოირჩევა თავისი დიდი მავნებლობით.

ამრიგად სეპტორიოზის გამომწვევის ორივე პათოგენი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ხორბლის მოსავლიანობაზე. თავთავის სეპტორიოზის გამომწვევი

S. nodorum- ი კი უფრო მაღალი მავნეობით გამოირჩეოდა ფოთლის სექტორიოზის გამომწვევთან *S. tritici* - თან შედარებით. თუმცა გათვალისწინებულია ჯიშის ფაქტორი, როცა ჯიში ლომთაგორა 123 ორივე დაავადებით გამოწვეული დანაკარგები შედარებით დაბალი იყო 14 % და 21 %, შესაბამისად.

თავი V. სექტორიოზის წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები

5.1. თავთავის სექტორიოზისადმი გამძლე გენოტიპების სკრინინგი

სოფლის მეურნეობის წარმოებაში დაავადებისაგან მცენარეთა დაცვის მნიშვნელოვან ნაწილს გამძლე ჯიშების დანერგვა წარმოადგენს. დაავადებისაგან მოსავლის დანაკარგის შესამცირებლად მათი გამოყენება საიმედო, ეკოლოგიურად და ეკონომიურად გამართლებული საშუალებაა. ხორბლის ჯიშების გენეტიკური მრავალფეროვნების გასაზრდელად აუცილებელია პათოგენის მიმართ ხორბლის გამძლეობის საიმედო წყაროების მუდმივი ძიება.

ლიტერატურული მონაცემებით, სექტორიოზის მიმართ სრულიად გამძლე ჯიშები არ არსებობს, თუმცა ხორბლის სხვადასხვა გენოტიპების რეაქციაში შეიმჩნევა მცირეოდენი განსხვავება.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ დაავადების მიმართ ჯიშთა გამძლეობის ობიექტური შეფასება შესაძლებელია მხოლოდ ხელოვნურ ინფექციურ ფონზე მათი გამოცდით, როცა სოკოს მაღალპათოგენური იზოლატებით დაავადების დროს სრულად მქდავდება მცენარის დაცვითი თვისებები.

ამიტომ ხორბლის ნიმუშების გამძლეობის დონის შესწავლის მიზნით ენდემური და საქართველოში ინტროდუცირებული ჯიშები თავთავის სექტორიოზის მიმართ ხელოვნურ ინფექციურ ფონზე გამოვცადეთ.

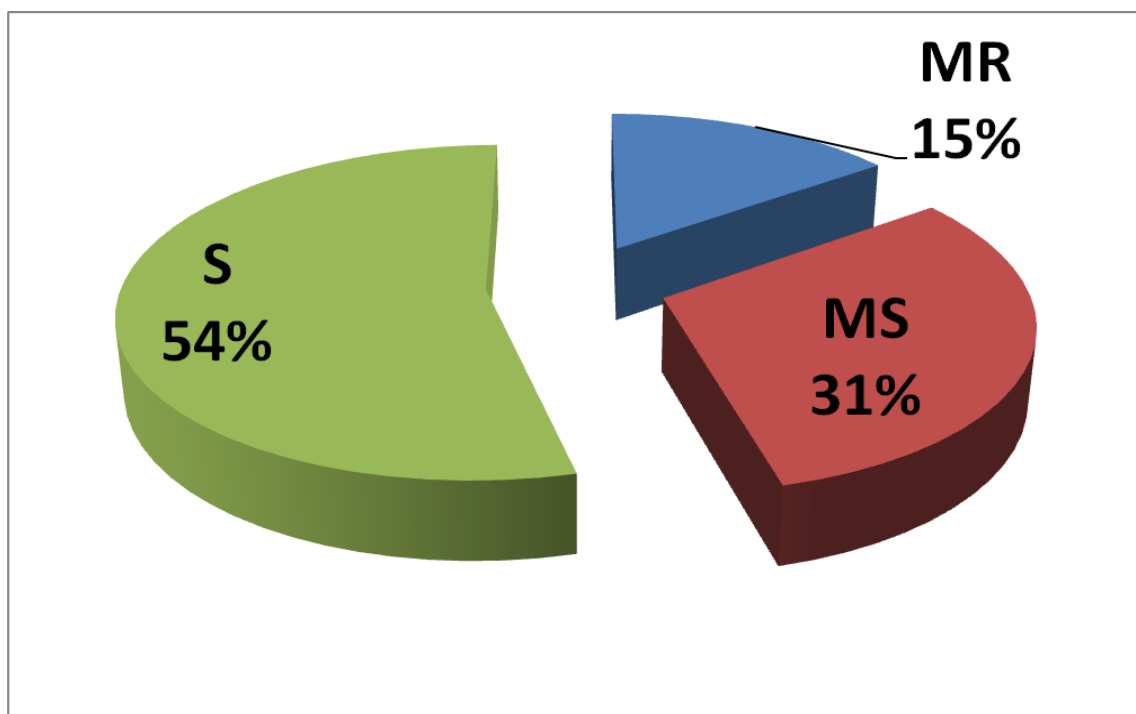
მე-10 ცხრილიდან ჩანს, რომ ყველა სახეობა გამძლეობით გამოირჩევა და დაავადების ინტენსივობა 5%- 25%-ის ფარგლებში მერყეობდა.

ცხრილი 10. სხვადასხვა ჯიშების იმუნოლოგიური შეფასება

#	სახეობა	დაავადების ინტენსიობა %	რეაქციის ტიპი
1.	მახა Triticum maxa Dek et Men	20	MR
2.	სპელტა შეუბუსავი Tr. spelta L	20	MR
3.	სპელტა შებუსული Tr. Spelta L	20	MR
4.	ძველი კოლხური ასლი Tr. Georgikum Dek	15	MR
5.	გვაწა ზანდური Tr. Monokokum L	15	MR
6.	წითელი დიკა Tr.	20	MR
7.	მეგრელიკუმ <i>Tr. Maxa Var. megrelikum</i>	25	MR
8.	პალეოკოლხიკუმ <i>Tr. Macha Dek et Men</i> <i>Var. cochicum Dek et Men</i>	25	MR
9.	შარაშიძე sharashidze	25	MR
10.	ჩელტა მახა <i>Tr. Palaeo colchikum Men</i>	20	MR
11.	ჩელტა ზანდური <i>Tr. Tiopheevi Zhuk</i>	15	MR
12.	თეთრი დიკა <i>Tr. iverikum</i>	25	MR
13.	გეორგიკუმ	25	MR

	<i>Tr. georgikum</i>		
14.	მონოკოკუმ <i>Tr. monokokum</i>	10	MR
15.	შავი დიკა <i>Tr. iberikum</i>	25	MR
16.	ხულუგო <i>Tr. aestivum var. lutescence</i>	25	MR
17.	ასლი <i>Tr. dikokum</i> Schub	15	MR
18.	<i>Triticum durum</i>		MR

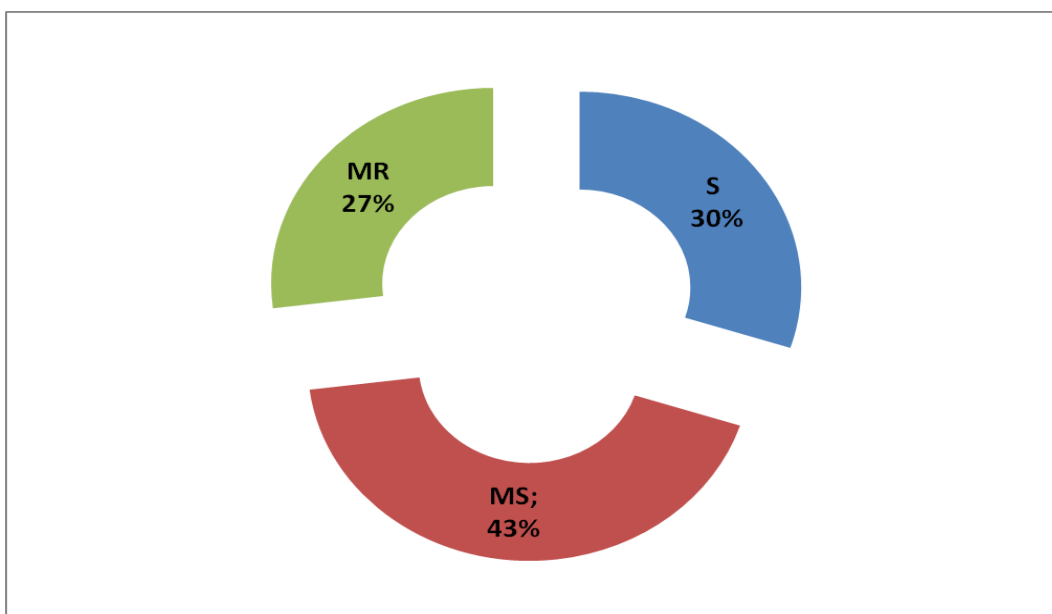
რაც შეეხება ინტროდუცირებულ ჯიშებს, 78 ჯიშიდან მხოლოდ 12 ჯიში (15 %) აღმოჩნდა ზომიერად გამძლე ტიპის (MR) რეაქციით, 24 ჯიშს (31%) ზომიერად მიმღებიანი (MS) რეაქცია ჰქონდა, ხოლო ჯიშების უმეტესი ნაწილი (42 ჯიში) ძლიერ მიმღებიანი რეაქციით დაფიქსირდა (დიაგრამა 7, დანართი 1).



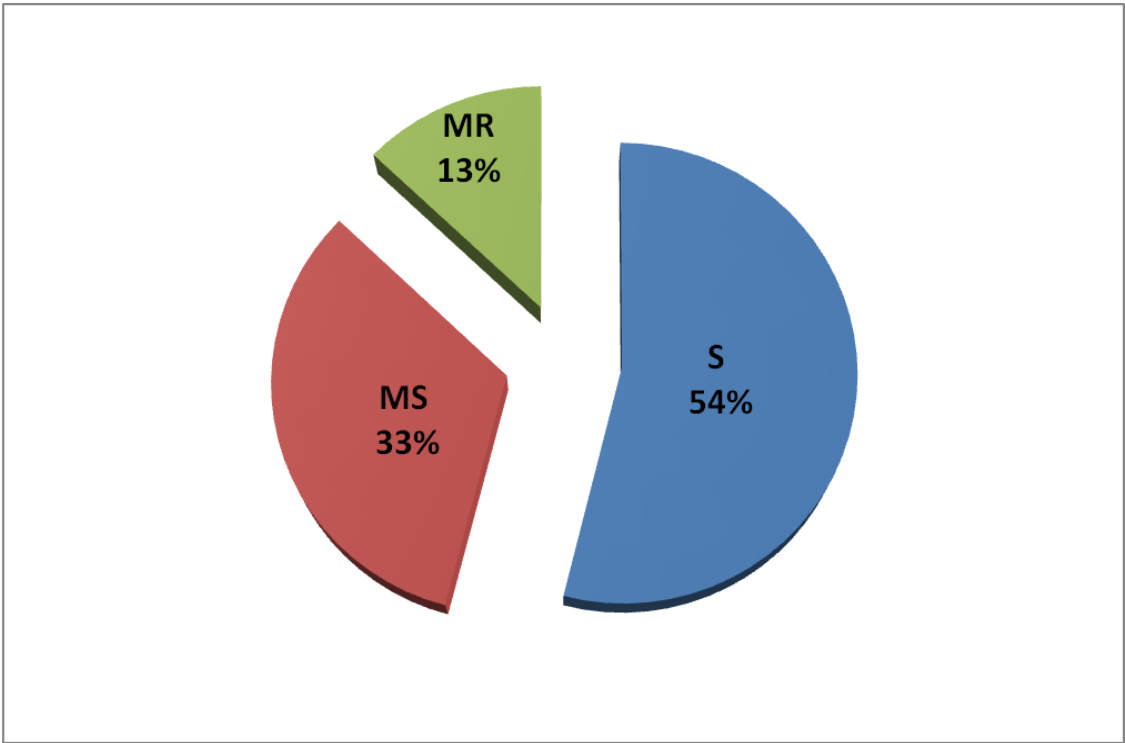
დიაგრამა 7. ინტროდუცირებული ჯიშების გამძლეობის შეფასება თავთავის სექტორიოზის მიმართ

მე-8 დიაგრამიდან ნათლად ჩანს, რომ 30 რუსული წარმოშობის ჯიშიდან მხოლოდ 8 ჯიში (27 %) აღმოჩნდა MR ტიპის რეაქციით.

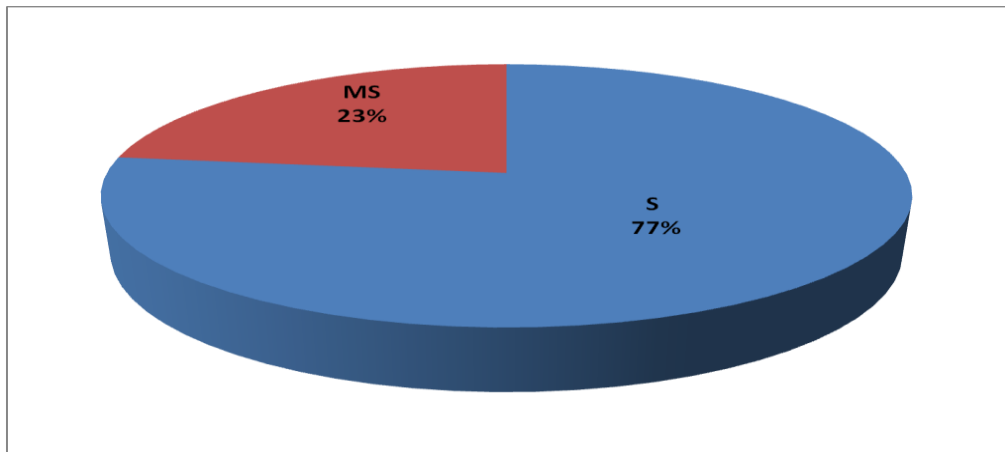
მე-9 და მე-10 დიაგრამები გვიჩვენებს რომ 15 აზერბაიჯანული და 18 თურქული ჯიშებიდან ორ-ორმა (13 % და 11 %) შესაბამისად MR რეაქცია აჩვენა. აღსანიშნავია, რომ სომხური სელექციის ყველა 13 ჯიში საშუალო მიმღებიანი და ძლიერ მიმღებიანი რეაქციის მქონე აღმოჩნდა (დიაგრამა 11). ამერიკული სელექციის ორმა ჯიშმა მიმღებიანი რეაქცია აჩვენა (დანართი 1).



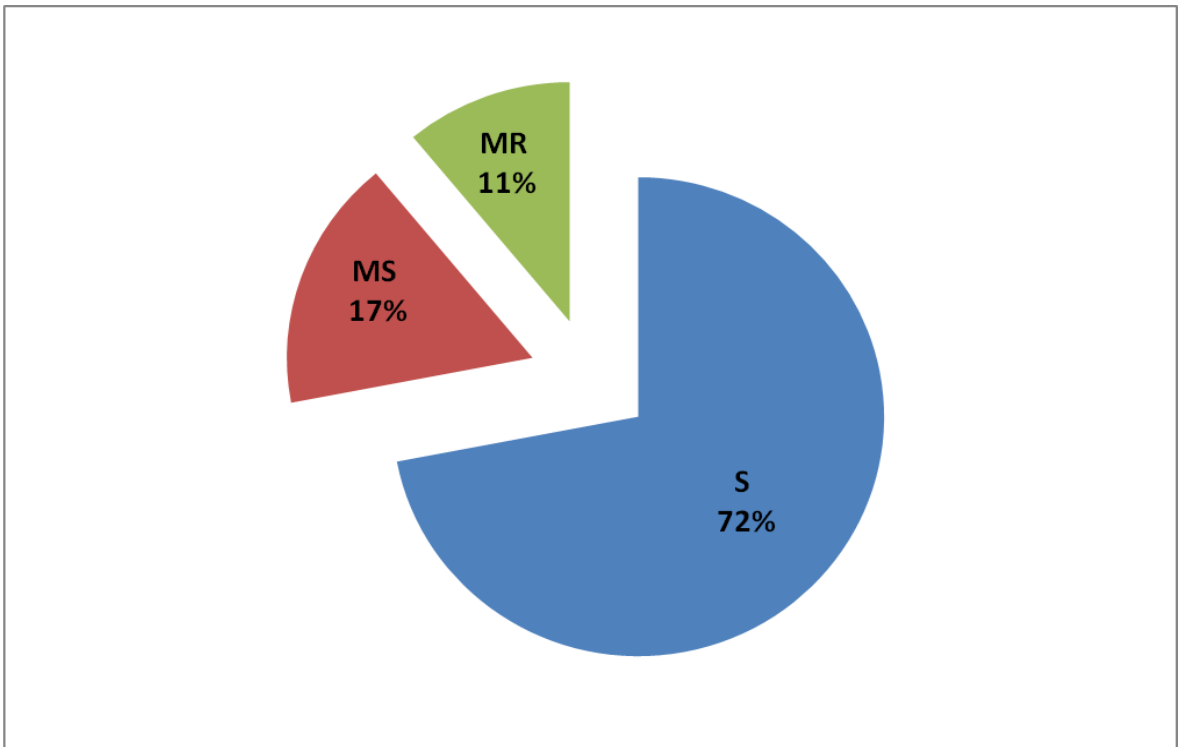
დიაგრამა 8. რუსული სელექციის ჯიშების რეაქციის ტიპები



დიაგრამა 9. აზერბაიჯანული სელექციის ჯიშების რეაქციის ტიპები



დიაგრამა 10. სომხური სელექციის ჯიშების რეაქციის ტიპები



დიაგრამა 11. თურქული სელექციის ჯიშების რეაქციის ტიპები

ამგავრად, ცდის შედეგებიდან ნათლად ჩანს, რომ თავთავის სექტორიოზის მიმართ ინტროდუცირებულ ჯიშებს შორის სრულიად გამძლე რეაქციის ტიპი არ დაფიქსირებულა.

5.2. ფუნგიციდების გამოყენების ეფექტურობა სეპტორიოზის წინააღმდეგ ბრძოლაში.

მცენარეების დაავადებებისაგან ქიმიური დაცვა კვლავ რჩება დაავადების კონტროლის ერთ-ერთ ძირითად მეთოდად. თანამედროვე ფუნგიციდების სწორად გამოყენება უზრუნველყოფს ნათესების დაავადებებისაგან საიმედოდ დაცვას. იზრდება მოსავლიანობა და უმჯობესდება მათი ხარისხობრივი მაჩვენებლები. დღეისათვის არსებობს ფუნგიციდების ფართო ასორტიმენტი, რომლებიც განსხვავდებიან თავისი დანიშნულებით, მოქმედების მექანიზმით და საწყისი მომქმედი ნივთიერებებით. ძირითადად ის ფუნგიციდები, რომლებიც განეკუთვნებიან ტრეაზოლის ჯგუფის პრეპარატებს გააჩნიათ მრავალი უნიკალური ფიტოსანიტარული ნიშნები. ისინი სეპტორიოზის მიმართ მაღალი ბიოლოგიური, სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტურობისაა, ასევე მაღალი ეფექტურობით გამოირჩევიან მრავალი სხვა მავნე დაავადებების მიმართ, რომლებიც აავადებენ ხორბალს (მურა, ყვითელი და ღეროს ჟანგები, ნაცარი, პირენოფოროზი და სხვა). მათ გააჩნიათ მცენარის ქსოვილში შეღწევის სწრაფი უნარი (30-50 წუთი შეხურებიდან). ამ პრეპარატების უმრავლესობას შესწევთ უნარი შეაჩეროს დაავადების განვითარება შესხურებიდან 30-34 დღის განმავლობაში. მიუხედავად ამისა, მათი სასარგებლო მნიშვნელობა სრულად რომ იქნას რეალიზებული და თავიდან ავიცილოთ მოსალოდნელი უარყოფითი ეკონომიური შედეგები, აუცილებელია პრეპარატების გამოყენების რეგლამენტის მკაცრი დაცვა, მათი გამოყენების შაბლონური სქემებიდან დიფერენცირებულ გამოყენებაზე გადასვლა, რომლის დროსაც გათვალისწინებული იქნება მინდვრის ფიტოსანიტარული მდგომარეობა, მეტეოროლოგიური და სხვა ფაქტორები. ასეთი ტექნოლოგიური სქემების შემუშავება წარმოადგენს აუცილებლობას.

აზოტიანი სასუქები ითვლება ერთ-ერთ იმ ძირითად მეთოდებს შორის რომელიც იწვევს მოსავლიანობის ზრდას და საგრძნობლად აუმჯობესებს საშემოდგომო ხორბლის ხარისხსაც. მრავალი კვლევების შედეგად დამტკიცებულ იქნა, რომ მოსავლის 50% მიღწევა შესაძლებელია მცენარის აზოტით გამოკვების ოპტიმალური ფონის ხარჯზე. მაღალინტენსიური ჯიშების უმრავლესობას, რომელთა ფართო

დანერგვა ხდება წარმოებში გააჩნიათ მოსავლიანობის ძალიან მაღალი პოტენციალი, რომლის რეალიზაციაც შესაძლებელია აზოტის გამოყენების მაღალ ფონზე. მონასტირნაიას ე. (Монастырная...1999: 11-12) მონაცემებით 40-45ც. მოსავლის მისაღებად აუცილებელია არაუმცირეს 150 კგ აზოტისა. უნდა აღინიშნოს, რომ მაღალი შედეგის მიღწევა მინერალური სასუქების გამოყენებისას შესაძლებელია თუ კი მასთან ერთად აუცილებლად იქნება გამოყენებული მცენარეთა დაცვის საშუალებები. მრავალი მკვლევარი აღნიშნავს, რომ ხარისხიანი და მაღალი მოსავლის მისაღებად საშემოდგომო ხორბლის ნათესები აუცილებელია დამუშავდეს ფუნგიციდებით. განსაკუთრებით ეს აქტუალურია მაშინ, როცა საშემოდგომო ხორბლის წარმოება მიმდინარეობს აზოტის გამოყენების მაღალ ფონზე, რადგანაც დაავადების განვითარებასთან ერთად მცირდება აზოტის ეფექტურობაც.

ამ მიზნით ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ფუნგიციდების: ტილტი, ალტო სუპერისა და ბაილეტონის ეფექტურობა თავთავის სეპტორიოზის მიმართ. ცდა ჩატარდა სხვადასხვა წარმოშობის ჯიშებზე, რომლებიც ფართოდ ითესება საქართველოში (ბეზოსტაია 1, ვარძია, რუსა, კრასნოდარის 99, პობედა-50 და კოპერი).

ცდაში გამოყენებული იყო ფუნგიციდების გამოცდის ოთხი ვარიანტი:

- 1- კონტროლი დაავადებული;
- 2 - მცენარეების ინოკულაცია და ტილტით 250 ეკ (0,5 ლ/ჰა) დამუშავება;
- 3 - მცენარეების ინოკულაცია და ბაილეტონით სფ (1კგ/ჰა) დამუშავება;
- 4 - მცენარეების ინოკულაცია და ალტო სუპერით ეკ (0,5 ლ/ჰა) დამუშავება.

საცდელი ხორბლის ჯიშები დამუშავებული იყო ფუნგიციდებით, როცა დაავადების ინტენსიობა საშუალოდ შეადგენდა 10-15%-ს.

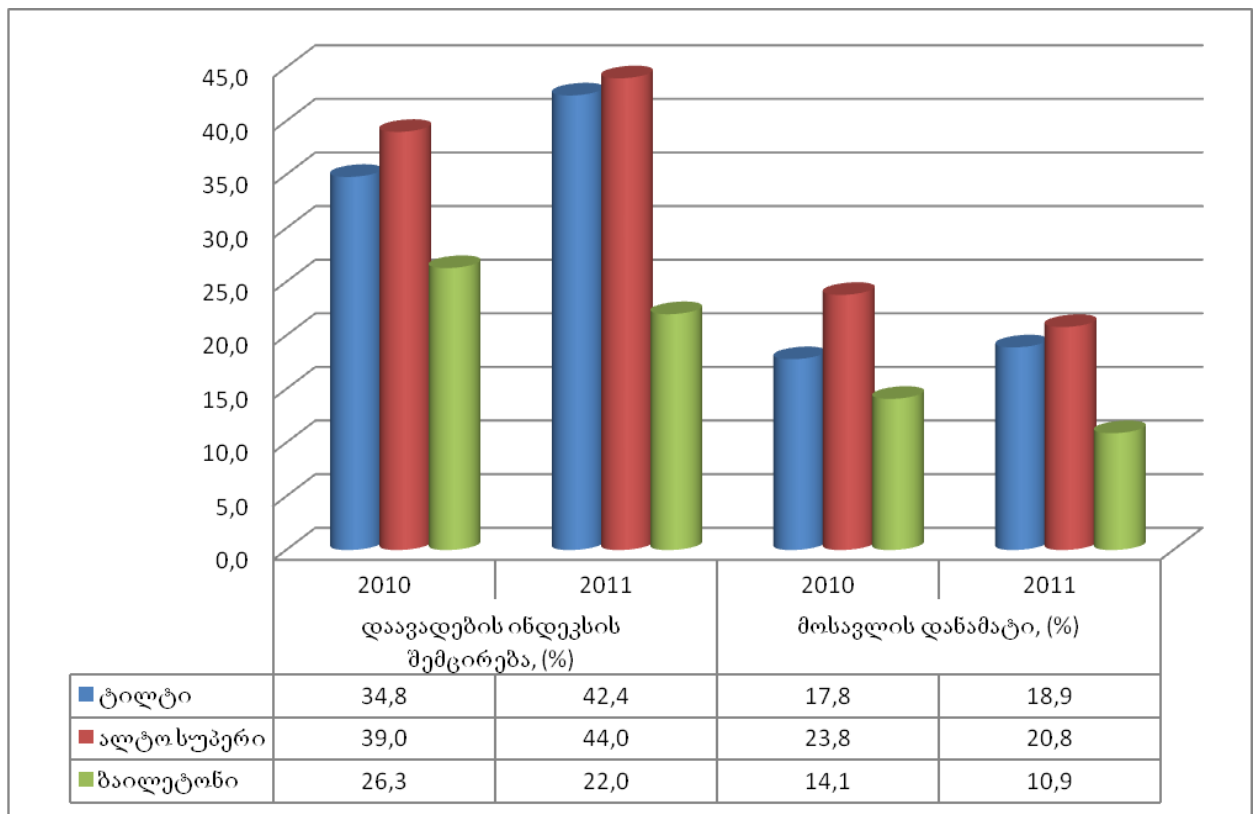
როგორც მე-11 ცხრილიდან ჩანს სეპტორიოზით ყველა ჯიშში იყო დაავადებული ყველა ვარიანტში. მიუხედავად ამისა, დაავადების დაბალი განვითარება იყო აღნიშნული მე- 4 ვარიანტში. მესამე აღრიცხვის დროს 2010 წელს ჯიშები 31.8% და 82.0%-ით დაავადდა, 2011 წელს კი დაავადება 37%-65%-ის ფარგლებში მერყეობდა.

სხვადასხვა ფუნგიციდების ეფექტურობის გასაანალიზებლად გამოყენებული იქნა შემდეგი მაჩვენებლები: დაავადების ინდექსის შემცირება და მოსავლის დანამატი.

ცხრილი 11. სექტორიოზის განვითარების ინტენსიობა

ვარიანტი	ჯიში	დაავადების დინამიკა					
		1 აღრიცხვა		2 აღრიცხვა		3 აღრიცხვა	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011
I კონტროლი დაავადებული	ბეზოსტაა 1	30,5	31,6	66,3	67,0	88,5	80,0
	ვარძია	27,2	29,1	53,0	57,3	69,5	76,5
	რუსა	46,6	44,6	67,0	60,5	99,0	98,0
	კრასნოდ-აა99	30,6	36,3	48,0	51,7	97,0	98,0
	პობედა 50	31,1	29,1	48,5	58,6	80,5	93,5
	კოპერი	22,0	34,5	46,5	69,3	97,0	90,0
II ინოკულაცია + ტილთი	ბეზოსტაა 1	20,5	21,4	30,1	30,4	52,2	50,4
	ვარძია	21,0	20,7	26,1	28,5	48,0	42,4
	რუსა	35,3	37,2	46,5	44,8	85,5	78,6
	კრასნოდ-აა99	22,8	21,8	29,8	28,1	56,7	43,5
	პობედა 50	17,0	20,3	23,7	29,7	47,0	47,3
	კოპერი	19,0	24,3	29,0	33,0	69,0	64,5
III ინოკულაცია + ბაილეტონი (1 ჯერადი დამუშავება)	ბეზოსტაი 1	33,4	28,5	37,0	36,4	48,0	59,4
	ვარძია	22,3	22,0	33,1	39,4	56,0	82,0
	რუსა	33,0	40,0	42,0	58,0	91,5	90,0
	კრასნოდ-აა99	32,5	28,3	33,2	39,5	74,2	64,5
	პობედა 50	23,0	23,4	29,1	32,0	52,0	64,0
	კოპერი	34,0	30,0	42,0	50,4	94,5	90,0
IV ინოკულაცია + ალტო სუპერი	ბეზოსტაა 1	18,5	18,5	29,0	27,4	47,2	58,3
	ვარძია	20,2	20,5	24,4	28,9	31,8	38,5
	რუსა	36,3	36,8	43,3	44,4	82,0	65,4
	კრასნოდ-99	20,7	21,0	30,0	27,8	56,3	38,4
	პობედა 50	21,6	19,3	39,0	24,5	57,2	37,3
	კოპერი	22,1	24,0	31,0	34,3	52,8	60,4

დაავადების განვითარების აღრიცხვა ჩატარდა პირველადი გამოვლენიდან რძისებრ-ცვილისებრ სიმწიფის ფაზებში. დაავადების მოქმედების ინტენსიურობისა და მისი ხანგრძლივობის ასახვის მიზნით გამოვიყენეთ „დაავადების განვითარების მრუდქვეშა ფართობი“ რაოდენობრივი მაჩვენებელი. ფუნგიციდების მოქმედების შედეგად მნიშვნელოვნად შემცირდა დაავადების განვითარების ინტენსივობა, რაც თვალნათლივ ჩანს მე-12 დიაგრამიდან და გამოსახება „დაავადების ინდექსის შემცირების“ მაჩვენებელით.



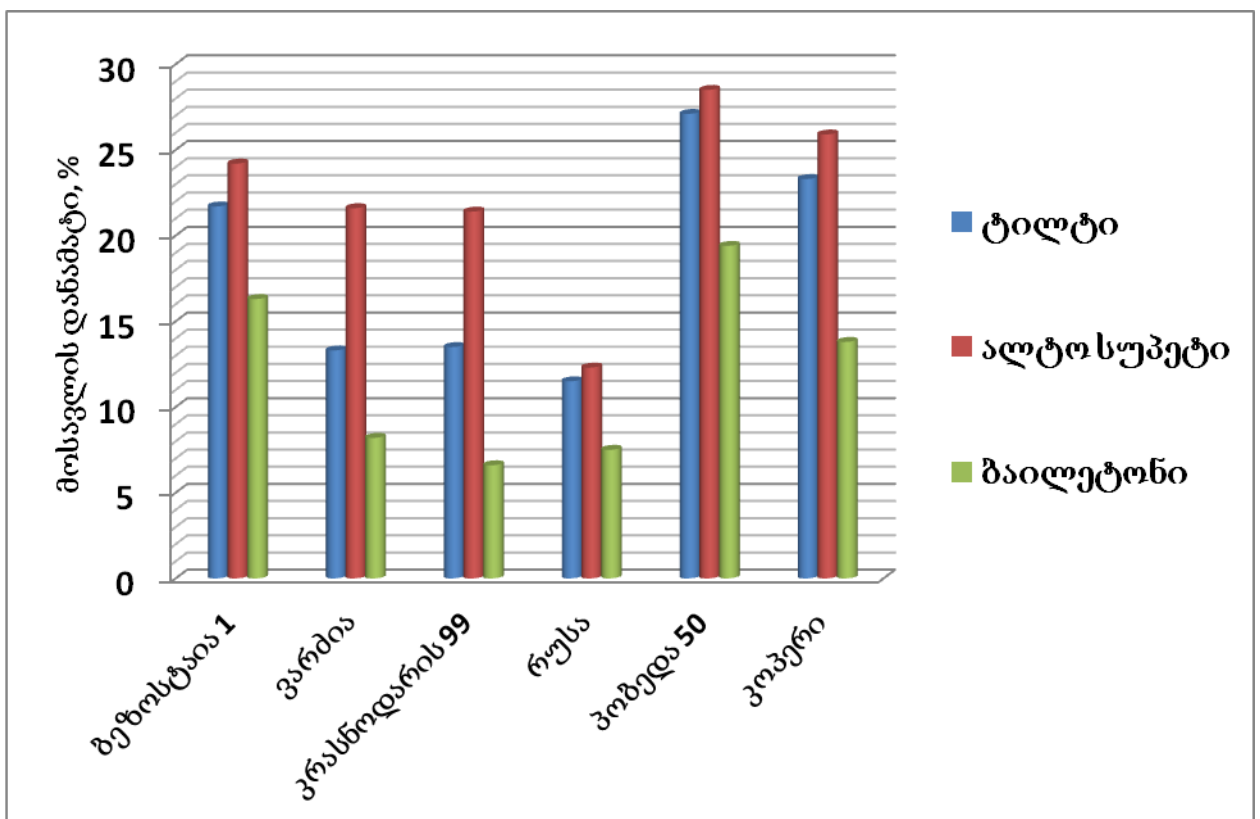
დიაგრამა 12. სხვადასხვა ფუნგიციდების ეფექტურობა

ამ მაჩვენებლის გასაშუალებული მნიშვნელობის მიხედვით პრეპარატები განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისაგან. გამოსაცდელ ფუნგიციდებს შორის საუკეთესო შედეგი დაავადებასთან დამოკიდებულებაში აჩვენა ალტო სუპერმა, 2010 წელს მისმა ბიოლოგიურმა ეფექტურობამ სექტორიოზთან მიმართებაში 39.0%, 2011 წელს კი 44.0% შეადგინა. პრეპარატი ტილტის გამოყენებამ შედარებით დაბალი ეფექტიანობა გამოავლინა, 2010 წელს 34,8%, 2011 წელში 42,4% . დაავადების განვითარება შეაჩერა ბაილეტონის გამოყენებამ, თუმცა ალტო

სუპერთან და ტილტთან შედარებით მისი ეფექტურობა დაბალი იყო. ეს შესაძლებელია აიხსნას იმით, რომ ალტო სუპერისა და ტილტისთვის რეკომენდებულია ერთჯერადი დამუშავება, ბაილეტონისთვის კი ორჯერადი დამუშავებაა სასურველი.

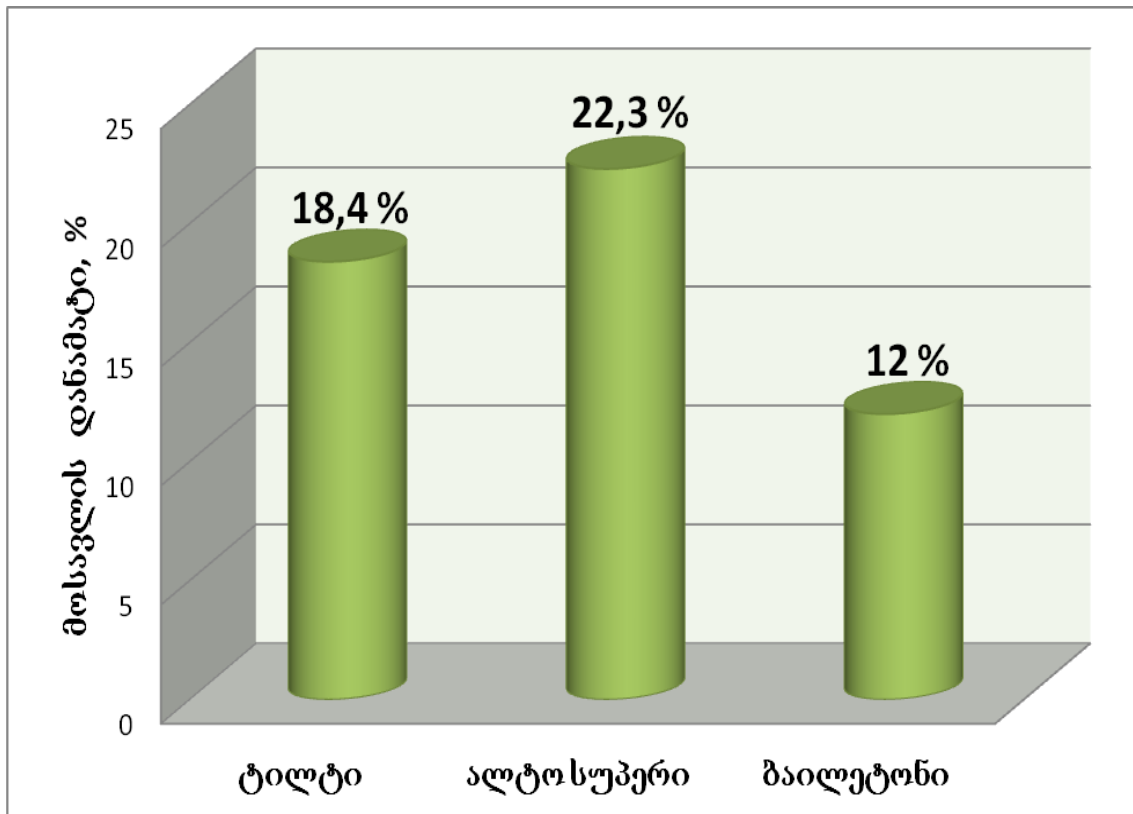
ამგვარად, საშემოდგომო ხორბლის ჯიშების მოსავლიანობაზე ფუნგიციდების მოქმედების გაანალიზების შედეგად ჩანს, რომ მაღალი მოსავლის დანამატი აღინიშნება ალტო სუპერით დამუშავების შედეგად.

მე- 13 დიაგრამაზე მოცემულია, რომ ჯიშები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ფუნგიციდების მიმართ მგრძობიარებით, ასევე ჩანს, რომ ჯიშებს შორის ყველა ფუნგიციდისადმი, ყველაზე მეტად მგრძობიარეა ჯიში „პობედა-50“. ეს იმაზე მეტყველებს, რომ ჯიშების არჩევის დროს აუცილებელია ჯიშობრივი თავისებურებების გათვალისწინება.



დიაგრამა 13. ფუნგიციდების გავლენა სხვადასხვა ჯიშების მოსავლიანობაზე (% კონტროლთან შედარებით)

მე-14 დიაგრამიდან ჩანს მოსავლიანობის დანამატის (საშუალო მაჩვენებლები) დამოკიდებულება ფუნგიციდების ეფექტურობაზე.



დიაგრამა 14. ფუნგიციდების ეფექტურობა მოსავლის მიხედვით.

ამგვარად, გამოსაცდელი სამი ფუნგიციდიდან ყველაზე ეფექტური იყო ალტო სუპერი.

გამოკვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, შეგვიძლია რეკომენდაცია გაუწიოთ ფერმერებს თავთავის სექტორიოზის წინაღმდეგ ხორბლის ნათესებში გამოიყენონ ფუნგიციდი ალტო სუპერი (0,5 ლ/ჰა) (დანართი 5).

5. 3. სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში ფუნგიციდ ალტო სუპერის ეფექტურობის შესწავლა

ჩვენი კვლევის ერთ-ერთი მიზანი იყო ფუნგიციდ ალტო სუპერის ეფექტურობის შესწავლა საქართველოს სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში და საქართველოსა და მსოფლიოში გავრცელებული ხორბლის ჯიშების ახალ პირობებში ადაპტაციის უნარისა და მათი გამძლეობის დონის განსაზღვრა საქართველოსთვის მნიშვნელოვანი დაავადებების მიმართ (ძირითადად სეპტორიოზის).

ცდაში ჩართული იყო რბილი ხორბლის 6 ჯიში, მათგან რუსული ჯიში ბეზოსტაია 1 –სტანდარტია, ჯიში ‘რობიგუს’ დიდ ბრიტანეთში ფართოდ გავრცელებული კომერციული ჯიშია, დანარჩენი 4 – KS91W049-1-5-1/CM95091, ლომთაგორა 123, TNMUI6/PEL 74144/4/KVZ//ANE და SAULESKU#44/TR810222 საერთაშორისო სანერგეებიდან გამორჩეული პერსპექტიულ ნიმუშებია, რომლებიც აქამდე საქართველოს პირობებში არ შესწავლილა. ამ მასალის ადაპტაციის მექანიზმები განსხვავდება ადგილობრივი ჯიშების თავისებურებებისაგან.

ცდაში თითოეული ჯიში დაითესა 20-მ² დანაყოფზე, 8 განმეორებაში, რანდომიზაციით, 4 ბლოკში, 4 სხვადასხვა აგრო-ეკოლოგიურ ზონაში: ქობულეთი (ფიტოპათოლოგიის ინსტიტუტი), მარნეული (ფერმერული მეურნეობა ლომთაგორა), თეთრწყარო (ასურეთი) და ახალციხე (წნისი).

ცდაში განსაკუთრებით დიდი ყურადღება მიექცა დაავადებების გავრცელებისა და განვითარების ინტენსივობის აღრიცხვას, მოსავლიანობას და მოსავლიანობის ელემენტების (თავთავის რიცხვი 1-მ²-ზე, საშუალო მოსავალი, მარცვლების რაოდენობა ერთ თავთავში, 1000 მარცვლის წონა (ამწ), ცალკეული თავთავის სიგრძე) განსაზღვრას. მოსავლიანობის ელემენტების განსაზღვრისათვის თითოეული დანაყოფიდან აიჭრა 50 პროდუქტიული თავთავი.

ხორბლის მცენარის ბიოლოგიური და სამეურნეო თვისებებზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ცდაში აღმოცენებულ და გადარჩენილ მცენარეთა რაოდენობამ შეადგინა 80-90%.

როგორც ცნობილია, ხორბლის სავეგეტაციო პერიოდი დიდ როლს ასრულებს მოსავლიანობის ამაღლებაში. მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის მქონე

ჯიშების მოყვანა შეიძლება იმ რაიონებში (შირაქი, ქვემო ქართლი და შიდა ქართლი), სადაც ზაფხული ადრე იწყება და ადგილი აქვს ცხელი ქარშოშინების შემოჭრას, ამიტომ აუცილებელია ადრეული ჯიშები, რომლებიც მოასწრებენ დაპურებას და ნაკლებად დაავადდებიან. ადრეულობის გამოვლენის ძირითადი მაჩვენებელია დათავთავების დრო. ჩატარებულმა ფენოლოგიურმა დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ცდაში მონაწილე თითქმის ყველა ჯიშში სტანდარტთან შედარებით ადრეული სიმწიფით გამოირჩევა, განსაკუთრებით, რუმინული SAULESKU#44/TR810222 და კანზასური KS91W049-1-5-1/CM95091, ხოლო ინგლისური ჯიშის Robigus დათავთავება დაიწყო 10-12 დღით გვიან სხვა ჯიშებთან შედარებით.

ხორბლის თანამედროვე ტიპის ჯიშის ერთ-ერთ მთავარ ნიშანს წარმოადგენს ჩაწოლისადმი გამძლეობა, რაც დიდად არის დამოკიდებული მცენარის სიმაღლეზე. საქართველოს ხორბლის მთესველი ძირითადი რაიონებისათვის ხორბლის მცენარის სიმაღლე უნდა მერყეობდეს 90-100 სმ-ის ფარგლებში. ცდაში ყველა ფორმა და ჯიშში ხასიათდება ჩაწოლისადმი გამძლეობით. სარწყავ ზონაში მცენარეთა სიმაღლე 8-10 სმ-ით მაღალია ურწყავი ზონის მცენარეთა სიმაღლესთან შედარებით. დაბალმოზარდობით გამოირჩა ინგლისური ჯიშის რობიგუს, რომელიც 24 სმ-ით დაბალია სტანდარტ ბეზოსტაია 1-თან შედარებით და ხასიათდება მტკიცე, კარგად განვითარებული ღეროთი და სწორმდგომი, ფართე ფოთლებით.

თავთავის სიგრძის და თავთავზე თავთუნების რაოდენობის ნიშნის მემკვიდრეობის შესწავლას ხშირად ძალიან დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იმის გამო, რომ ეს ნიშანი კორელაციურ დამოკიდებულებაშია მოსავლიანობის გამაპირობებელ მთელ რიგ სტრუქტურულ ელემენტებთან. გრძელი თავთავი უფრო პროდუქტიულია. ოთხივე ზონაში დათესილ ცდებში, საცდელი ნიმუშების თავთავის სიგრძე აღემატება საკონტროლო ჯიშის თავთავის სიგრძეს, გამონაკლისს წარმოადგენს კანზასური ნიმუში, რომელიც სხვა ფორმებთან შედარებით ხასიათდება შედარებით მოკლე თავთავით.

განვითარებულ თავთავზე პროდუქტიული თავთუნების რაოდენობა მაღალია სარწყავ ზონაში, ურწყავი ზონაში(თეთრიწყარო) თავთავის თავთუნების რაოდენობასთან შედარებით.

თავთავის მარცვლის მასა უმეტესწილად პირდაპირ დამოკიდებულებაშია მოსავლიანობასთან. მარცვლის მასას კი უშუალოდ განსაზღვრავს თავთავში მარცვლების რიცხვი და მარცვლების ამოვსებულობა. ამ უკანასკნელზე შეიძლება ვიმსჯელოთ 1000 მარცვლის წონა მიხედვით. ეს მაჩვენებელი განპირობებულია მცენარის გენეტიკური ბუნებით, თუმცა მასზე გავლენას ახდენს ნიადაგურ-კლიმატური და მოვლა-მოყვანის პირობები. ყველა ზონის მონაცემების მიხედვით საცდელი ჯიშების 1000 მარცვლის წონა 42-50 გრამის ფარგლებში მერყეობდა, ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა მარნეულში და ყველაზე დაბალი – ქობულეთში. 1000 მარცვლის მასით სტანდარტის ტოლი იყო ან ოდნავ აღემატებოდა ჯიშები: SAULESKU#44/TR810222, TNMUI6/PEL 74144/4/KVZ//ANE და ლომთაგორა 123. სხვა მაჩვენებლებით გამორჩეული ინგლისური ჯიშის რობიგუსის 1000 მარცვლის მასა დაბალი იყო (41გრ.) სტანდარტთან და სხვა ნიმუშებთან შედარებით.

ჯიშის მოსავლიანობისა და მოსავლიანობის ელემენტების განსაზღვრისათვის, ზონების მიხედვით, მცენარეთა სრული სიმწიფის ფაზაში, თითოეული ნომრის ოთხ განმეორებაში 1მ² ფართობზე აიჭრა მცენარეები, აჭრილი ძნის საშუალებით განისაზღვრა თავთავების რაოდენობა 1მ²-ზე. ცდაში ჯიშების მოსავლიანობა გაანგარიშებული იქნა 1მ² ფართობიდან გამოლეწილი მარცვლის მასის მიხედვით და მიღებული რიცხვი გადავიანგარიშეთ ჰექტარზე (ცხრილი 12).

ცხრილი 12. ხორბლის ჯიშების მოსავლის კომპონენტები ოთხ რეგიონებში (2010/2011)

ჯიში	მარნეული			თეთრი წყარო			ახალციხე			ქობულეთი		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
ბეზოსტაია 1	408/276	31/46	8/9	229/173	39/44	9.6/8.2	383/249	38/47	8.5/8.9	316/338	36/36	7.6/7.1
KS91W049-1-5...	649/404	36/38	7.5/8.5	294/269	42/45	7.9/7.4	504/297	39/41	7.4/7.7	518/434	31/35	6.7/8.3
ლომთაგორა 123	403/422	42/46	10.5/10.2	262/196	45/43	9.8/9.1	338/234	43/45	9.1/9.6	477/359	23/25	7.3/8.5
TNMUI6/PEL 74149..	461/413	38/39	9.5/8.5	262/215	41/38	7.9/7.4	323/271	41/41	8.9/8.4	324/369	25/27	6.4/7.6
Robigus	488/443	50/41	9/8.6	284/252	52/63	7.9/8.4	520/279	45/67	7.6/8.3	449/409	36/19	7.3/6.9
Saulesku	468/436	43/43	10.5/8.7	248/227	51/48	9.7/8.9	390/299	40/48	9.2/9.6	441/371	29/31	7.0/8.2

A – თავთავების რაოდენობა 1მ²

B - მარცვალი/ თავთავი

C - თავთავის სიგრძე

ცდაში მონაწილე ყველა ჯიში ხასიათდება სტანდარტ ბეზოსტაია 1-თან შედარებით მაღალი ბარტყობით და ნაბარტყზე განვითარებული თავთავების რაოდენობით, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ჯიშები: Robigus(634 თავთავი), კანზასური - KS91W049-1-5-1/CM95091(594 თავთავი) და ქართული ლომთაგორა 123 (525 თავთავი). ჯიშ ბეზოსტაია 1-ის თავთავების რაოდენობა 1-მ²-ზე შეადგენს 348 თავთავს.

1 ჰა-ზე მარცვლის ყველაზე მაღალი მოსავლიანობა დაფიქსირდა მარნეულში (სარწყავი ზონა), საშ. მოსავლიანობა ჯიშების მიხედვით მერყეობდა 39-55ც/ჰა ფარგლებში დაუცველ ნაკვეთზე. ახალციხეში საშ. მოსავლიანობა მერყეობდა 34 ც/ჰა –დან 58ც/ჰა-მდე, თეთრიწყაროში იყო ყველაზე ნაკლები მოსავალი - 22-26 ც/ჰა და ქობულეთში – 31-35 ც/ჰა. როგორც სარწყავ, ასევე ურწყავ პირობებში მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებითა და განსაკუთრებით კი, მოსავლიანობით გამოირჩა ინგლისური ჯიში Robigus და რუმინული სანერგედან გამორჩეული ჯიში SAULESKU#44/TR810222. თუმცა, ჯიშ Robigus -ზე დაკვირვება გვაძლევს შესაძლებლობას ვივარაუდოთ, რომ ინგლისური ჯიში არაა ადაპტირებული საქართველოს პირობებისათვის.

სიზუსტისათვის, ცდაში ყველა სამუშაო შესრულდა ხელით. ცდებში, მეტი სიზუსტის მისაღწევად გამოვიყენეთ არა მთლიანი ნაკვეთი, არამედ პატარა მონაკვეთი ანუ სასინჯი, საკვლევი არე, საიდანაც ნიმუშები ავიღეთ დანაყოფის შუა ადგილიდან, რათა თავიდან აგვეცილებინა საზღვრის ეფექტი.

გამოსაცდელი ხორბლის ნიმუშების იმუნოლოგიური შეფასება ჩატარდა ხორბლის თავთავის სექტორიოზის მიმართ ბუნებრივ ფონზე.

კვლევის პერიოდში ყველა ზონაში ჯიშებზე ბეზოსტაია 1, ლომთაგორა 123 და KS91W049-1-5-1/CM95091 სხვადასხვა ინტენსივობით იყო გავრცელებული თავთავის სექტორიოზი. განსაკუთრებით მაღალი იყო მისი გავრცელებისა და განვითარების ინტენსივობა ჯიშ-სტანდარტ ბეზოსტაია 1-ზე (80-60%) დაუცველ ნაკვეთებზე, ფუნგიციდით დაცულ ნაკვეთებზე დაავადების გავრცელების და განვითარების ინტენსიობა ძალიან დაბალი იყო (10-1%). დანარჩენმა ჯიშებმა გამძლე და ზომიერად გამძლე რეაქცია აჩვენეს.

სეპტორიოზი აპრილის დასაწყისში გამოვლინდა და ივნისის შუა რიცხვებში განვითარების პიკს მიაღწია. ეობულეთში, თეთრიწყაროსა და ახალციხეში ფუნგიციდით დაცულ ბლოკებზე დაავადება არ განვითარებულა, ხოლო მარნეულში (სარწავი ზონა) სეპტორიოზი დაბალი ინტენსივობით (1-5%) დაფიქსირდა.

საცდელი ნაკვეთები ყველა რეგიონში ფუნგიციდ ალტო სუპერით ერთჯერ დამუშავდა სეპტორიოზის პირველი სიმპტომების გამოჩენისთანავე (სურათი 11). გამოყენებული იქნა ფუნგიციდის სამუშაო ხსნარი --0.5ლ 300ლ წყალი, ხარჯვის ნორმა - 300ლ/ჰა, მოქმედების პერიოდი 30-40 დღე.



სურათი 11. საცდელი ნაკვეთის (თეთრიწყარო) ფუნგიციდ ალტო სუპერით დამუშავდა

ერთჯერადი შესხურება საკმარისი აღმოჩნდა სექტორიოზის განვითარების შესაჩერებლად. ამ დასკვნის გაკეთების საშუალებას იძლევა დაუმუშავებელ და ფუნგიციდით დამუშავებულ ბლოკებზე დაავადების განვითარებისა და სხვა სამეურნეო მაჩვენებლების აღრიცხვა (ცხრილი 13)

ცხრილი 13. თავთავის სექტორიოზის ინტენსივობის აღრიცხვა % (საშუალო)

ხორბლის ჯიშები	რეგიონი							
	მარნეული		თეთრი წყარო		ახალციხე		ქობულეთი	
	დაუცვ.	დაცუ ლი	დაუცვ.	დაცუ ლი	დაუც ვ.	დაცუ ლი	დაუც ვ.	დაცუ ლი
ბეზოსტაია 1	40/70	5	30/30	5	40/40	0	60/80	5
KS91W049- 1-5...	20/20	0	10/10	10	10/5	0	30/20	0
ლომთაგორა 123	20/10	5	10/20	5	10/10	0	30/30	5
TNMUI6/PE L74144..	20/20	0	5/10	0	0	0	30/10	5
Robigus	5/10	0	10/10	0	20/20	0	30/20	5
Saulesku	20/10	5	30/20	5	5/5	0	10/10	0

ცდების შედეგებიდან გამომდინარე, ფუნგიციდ ალტო სუპერის ეფექტურობა მაღალია, რადგან დაავადება მხოლოდ დაუცველ ნაკვეთებზე განვითარდა და შესაბამისად, ფუნგიციდით დაცულ ნაკვეთებზე ყველა ჯიშის თითქმის ყველა სამეურნეო მაჩვენებელი მაღალი იყო დაუცველ ნაკვეთებზე მიღებულ მაჩვენებლებთან შედარებით. საშუალო მოსავლიანობა ჯიშების მიხედვით დაცულ ნაკვეთებზე მარნეულში, ახალციხეში, თეთრიწყაროსა და ქობულეთში იყო 43-58ც/ჰა, 45-65ც/ჰა, 24-34ც/ჰა და 32-40ც/ჰა, შესაბამისად. ფუნგიციდის განსაკუთრებით მაღალი ეფექტურობა გამოვლინდა მარნეულის ცდებზე (ცხრილი 14; ცხრილი 15; სურათი 12).

ცხრილი 14. ფუნგიციდის გავლენა მოსავლიანობაზე და 1000 მარცვლის წონაზე

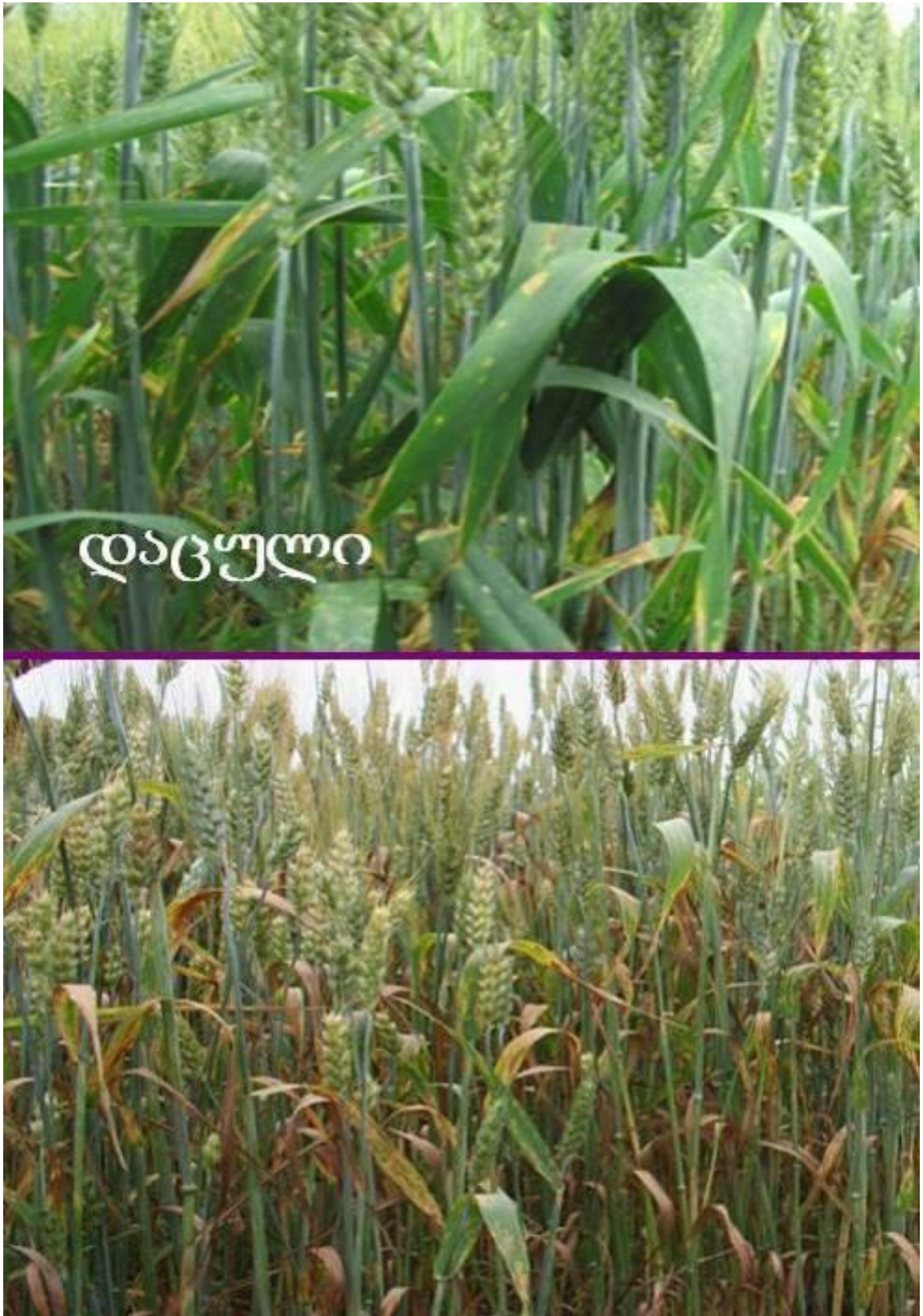
რეგიონი	ჯიში	მოსავალი 1მ ²					
		2010			2011		
		დაც.	დაუცვ.	მოსავლის დანაკარგი (%)	დაც.	დაუცვ.	მოსავლის დანაკარგი (%)
თეთრი წყარო	ბეზ. 1	285	260	8.8	287	269	9.6
	KS91	259	219	15.4	230	164	28.7 *
	ლომთ.123	280	221	21.1	247	200	19.0
	Robi	304	270	11.2	313	238	24.0
	Saul	323	251	22.3 *	234	192	17.9
	TNMU	272	236	13.2	213	171	19.7
ახალციხე	ბეზ. 1	460	353	23.3 *	562	402	28.5 **
	KS91	506	331	34.6**	461	376	18.4
	ლომთ.123	468	419	10.5	453	320	29.4 *
	Robi	669	597	10.8	485	396	18.4
	Saul	492	447	9.1	460	346	24.8
	TNMU	451	377	16.4	384	333	13.3
ქობულეთი	ბეზ. 1	411	326	20.7 *	355	249	29.9 *
	KS91	468	306	34.6	334	297	11.1
	ლომთ.123	426	319	25.1 *	350	280	20.0 *
	Robi	399	163	59.1**	356	216	39.3 *
	Saul	417	366	12.2	353	302	14.4
	TNMU	350	278	20.6	310	247	20.3
მარნეული	ბეზ. 1	527	393	25.4 *	380	303	20.3
	KS91	470	405	13.8	469	378	19.4
	ლომთ.123	503	468	7.0	567	410	27.7 **
	Robi	537	462	14.0	453	353	22.1
	Saul	592	506	14.5	533	490	8.1
	TNMU	552	438	20.7	501	417	16.8 *

*, ** ცვალებადობა მნიშვნელოვანია 0.05 და 0.01, დონეზე, შესაბამისად.

მე-14 ცხრილის გაგრძელება

რეგიონი	ჯიში	1000 მარცვლის წონა					
		2010			2011		
		დაც.	დაუცვ.	მოსაცლის დანაკარგ ი (%)	დაც.	დაუცვ.	მოსავლი ს დანაკარგ ი (%)
თეთრი წყარო	ბეზ. 1	49.1	47.8	1.4 *	41.5	38.75	2.8
	KS91	46.5	44.8	1.8	42.5	41.38	1.1
	ლომთ. 123	47.0	45.5	1.5	43.2	41.8	1.4
	Robi	44.5	43.1	1.4	39.5	35.5	4.0 *
	Saul	48.3	46.6	1.6 **	44.62	43.5	1.1
	TNMU	48.5	46.1	2.4 *	45	44.2	0.8
ახალციხე	ბეზ. 1	48.3	46.3	2.0	42.5	39.25	3.3 *
	KS91	45.5	41.8	3.8	42.75	40.75	2.0
	ლომთ. 123	46.0	44.3	1.8	43.5	40.75	2.8
	Robi	43.4	40.8	2.6	40.5	38.75	1.8
	Saul	48.0	47.0	1.0	44.8	43.2	1.6
	TNMU	49.8	48.0	1.8	42.75	40.75	2.0
ქობულეთი	ბეზ. 1	53.0	47.0	6.0	53.5	40	13.5**
	KS91	46.3	43.3	3.0	46.4	41	5.4
	ლომთ. 123	47.3	44.5	2.8 *	47.5	40.98	6.5 *
	Robi	45.8	42.6	3.1	41.8	40	1.8
	Saul	51.9	47.6	4.3	45.9	42.3	3.6
	TNMU	50.4	48.8	1.6	46.6	44.2	2.4
მარნეული	ბეზ. 1	51.3	48.3	3.0 *	45.5	42.2	3.3
	KS91	47.3	43.5	3.8 *	42.5	40	2.5
	ლომთ. 123	48.3	46.0	2.3	44.75	41.5	3.3
	Robi	45.3	42.0	3.3	37.75	36.75	1.0
	Saul	51.0	49.0	2.0	46.25	42.5	3.8 *
	TNMU	51.0	50.0	1.0	45.9	43	2.9

*, ** ცვალებადობა მნიშვნელოვანია 0.05 და 0.01, დონეზე, შესაბამისად.



სურათი 12 . ფუნგიციდით დაცული და დაუცველი ხორბალი (ჯ. ბესოსტაია 1)

Table 15. საქართველოს 4 რაიონში ხორბლის 6 საშემოდგომო ჯიშის მოსავლისა და 1000-მარცვლის წონის ცვალებადობის ანალიზი ფუნგიციდით დაცულ და დაუცველ დანაყოფებზე 2010-2011წლებში

ცვალებადობის წყარო	df	სშუალო კვადრატი							
		თეთრიწყარო		ახალციხე		ქობულეთი		მარნეული	
		მოსავალი	ამწ†	მოსავალი	ამწ†	მოსავალი	ამწ†	მოსავალი	ამწ†
წელი (წ)	1	64354**	527.3**	58737*	394.1**	55729**	240.7**	59687**	684.8**
ფუნგიციდი (ფ)	1	51687**	75.3**	223050**	113.8*	232362**	483.3**	186816**	169.6**
წ x ფ	1	81	0.3	2115	0.1	9821	25	305	0.3
განმეორებები/(წ+ფ)	12	2524	4.3	11393	22.3	5270	22	2116	6.7
გენოტიპი (გენო)	5	8887**	58.5**	42810**	51.6**	15460*	78.2**	33259*	121.1**
გენო x წ	5	3833	18.7	31271**	18.9**	3369	11.1	9038	4.2
გენო x ფ	5	739	1.0	3388	1.3	9153	30.8	913	1.0
გენო x წ x ფ	5	697	2.4	4296	1.3	3344	10.8	4395	2.8
ცდომილება	60	2097	3.8	2822	3.6	4334	13.6	6034	5.1
CV (%)		19.2	4.4	12.1	4.3	20	8.1	16.8	5.0

*, ** ცვალებადობა არსებითია 0.05 და 0.01 დონეზე, შესაბამისად.

† ამწ = 1000-მარცვლის წონა

დასკვნები

1. 2009-2011 წლებში საქართველოს სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონაში ხორბლის საწარმოო, კომერციულ და სასელექციო ნათესებში მარშუტული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ საქართველოში ხორბლის სექტორიოზი ფართოდაა გავრცელებული.

2. ხორბლის შეგროვებული დაავადებული ნიმუშების მიკოლოგიური ანალიზის შედეგად დადასტურდა საქართველოში ხორბლის თავთავისა და ფოთლის სექტორიოზების გამომწვევთა (*S. nodorum*, *S. tritici desm*) არსებობა.

3. დადგენილი იქნა, რომ ჩვენს მიერ შესწავლილ ყველა გეოგრაფიულ ზონაში ხორბლის სექტორიოზის სახეობებიდან გავრცელების სიხშირითა და განვითარების მაღალი ინტენსივობით სახეობა *S. nodorum*-ი გამოირჩეოდა.

4. ბიოლოგიური თვისებების შესწავლის შედეგად დადგენილ იქნა, რომ *S. nodorum*-ის იზოლატების სპორებს გაღივება შეუძლიათ ტემპერატურისა და ტენიანი პერიოდის ფართო დიაპაზონში.

5. სპორების გაღივების ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი ჩვენი შედეგებიდან გამომდინარე აღინიშნებოდა +25° C.

6. ოპტიმალური ნოტიო პერიოდის ხანგრძლივობა სპორების მაქსიმალურად გაღივებისათვის (95%) შეადგინა 12 საათი.

7. მცენარის დაავადება ყველაზე ინტენსიურად მიმდინარეობდა 20-25° C ტემპერატურაზე.

8. მცენარის დასაავადებლად ოპტიმალური ტემპერატურის ხანგრძლივობამ შეადგინა 48 საათი.

9. მოსავლის აღების შემდეგ მცენარეული ნარჩენების ნიადაგში ჩაკეთება არანაკლებ 20-25 სმ სიღრმეში, ოთხი კვირის შემდეგ იწვევს დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმის დაღუპვას.

10. საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობა *S. nodorum* -ის პოპულაცია მაღალპათოგენური იზოლატებისაგან შედგება.

11. სახეობა *S. tritici* -ის იზოლატები საშუალო და მაღალპათოგენურ ჯგუფს მიეკუთვნებიან.

12. პათოგენური თვისებების შეფასებამ გვიჩვენა, რომ შერჩეული იზოლატები რომლებიც მკაცრი, ხელოვნური ფონის შესაქმნელად გამოიყენებიან შეესაბამებიან არსებულ მოთხოვნებს, რომელთა მიზანია ორივე პათოგენის მიმართ ხორბლის გამძლე ნიმუშების გამოვლინება.

13. *S. tritici*-ის მიმართ გამომძლეობა გამოამჟღავნა ჯიშებმა: აისი და შავფხა.

14. *S. tritici* მიმართ ტოლერანტობით გამოირჩეოდა ჯიშები: დიკა, ვარძია, თეთრი თავთუხი, ლომთაგორა 123.

15. ქართული ხორბლის ჯიშების იმუნოლოგიურმა შეფასებამ გამძლეობაზე დაგვანახა, რომ სახეობა *S. nodorum* გამოირჩევა თავისი დიდი მავნეობით. აბსოლუტური უმრავლესობა ჯიშებისა ძლიერ მიმდებიანი იყო მის მიმართ.

16. ხორბალი სახეობების იმუნოლოგიური შეფასების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ყველა სახეობა გამძლე და ზომიერად გამძლე იყო თავთავის სექტორიოზის მიმართ და შეიძლება მათი რეკომბინაცია სელექციონერებისათვის როგორც გამძლეობის წყაროები.

17. კორელაციის ანალიზის შედეგებმა დაგვანახა დაავადების ინტენსივობის გავლენის პირდაპირი კავშირი მოსავლის კომპონენტებზე.

18. ყველაზე მაღალი კორელაციური მაჩვენებელი აღინიშნებოდა, დაავადების ინტენსიობასა და ერთი თავთავის მარცვლების წონას შორის.

19. აზოტის მაღალ ფონზე ფუნგიციდების გამოყენებამ გვიჩვენა, რომ ის ხელს უწყობს მოსავლის მატებას გამოსაცდელ ჯიშებზე, ფუნგიციდით დაუცველ საკონტროლო მცენარეებთან შედარებით.

20. ჩვენს მიერ სამი გამოცდილი ფუნგიციდიდან ყველაზე მაღალი ეფექტურობით გამოირჩეოდა ალტო სუპერი (0,5 ლ/ჰა).

რეკომენდაციები

გამოკვლევებით მიღებული შედეგების საფუძველზე სოფლის მეურნეობის ფერმერებს და სელექციონერებს ვთავაზობთ.

1. იქიდან გამომდინარე, რომ ხორბლის თავთავის სექტორიოზი საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული და მაღალი მავნეობით გამოირჩევა, ვიძლევიტ რეკომენდაციას, რომ ახალმა ხორბლის ჯიშებმა წარმოებაში დანერგვის წინ გაიარონ იმუნოლოგიური გამოცდა.
2. იმუნოლოგიურ გამოცდაში გამოყენებული ხელოვნური ინფექციური ფონის შესაქმნელად რეკომინდებულია შერჩეული იქნას იმ რეგიონში გავრცელებული სექტორიოზის შტამები სადაც მოხდება კოკრეტული ჯიშის წარმოება.
3. დაავადების საწყისი ინფექციის შესამცირებლად, აუცილებელია ნათესი აფართობის მიწისზედა ნარჩენებისაგან სრულიად გაწმენდა და ნიადაგის დამუშავება 25სმ. სიღმეზე.
4. მოსავლის მაქსიმალურად შენარჩუნების მიზნით ხორბლის აღერების ფაზაში პირველ ზედა ფოთოლზე დაავადების 10%-ზე მეტი განვითარების შემთხვევაში მიზანშეწონილია მცენარის დამუშავება ფუნგიციდით ალტო სუპერი (0,5 ლ/ჰ).

პუბლიკაციები:

1. ს. მეფარიშვილი, ლ. ბერაძე. 2012. მცენარეული ნარჩენები- ხორბლის თავთავის სექტორიოზის პირველადი ინფექციის წყარო. ჟ. ახალი აგრარული საქართველო. # 11 (19), გვ. 30;
2. ს. მეფარიშვილი, ლ. ბერაძე. 2012. ტემპერატურისა და ნოტიო პერიოდის გავლენა *Stagonospora nodorum*–ის სპორების აღმოცენებაზე. სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე . # 31. გვ. 107 – 109.
3. ს. მეფარიშვილი, ლ. გორგილაძე. 2012. ხორბლის სექტორიოზის სახეობრივი შემადგენლობა და გავრცელება საქართველოში. სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე . # 31. გვ. 110-112.
4. ს. მეფარიშვილი, გ. მეფარიშვილი, ლ. გორგილაძე, ნ. აფციაური. 2012. ინფექციური ფონის მნიშვნელობა ხორბლის სასელექციო პროგრამებში სექტორიოზის მიმართ გამძლეობის დონორების გამოსავლენად. საერთაშორისო კონფერენცია: მცენარეთა ბიოლოგიური დაცვა, პრობლემები და თანამედროვე მიღწევები. 24-25 სექტემბერი, 2012, შრომების კრებული, გვ. 56.
5. Mepharishvili S., Mepharishvili G., Gorgiladze L., 2012. Wheat Septorioze in Georgia. Proceeding of the International Scientific Conference, Bolshie Vyazemy, Moscow region, July 17-21, 2012. P 372-376.
6. Gorgiladze L., Mepharishvili S., Mepharishvili G., Immunological assessment of wheat accessions to Tan spot and Septoria glume blotch. Proceeding of the International Scientific Conference, Bolshie Vyazemy, Moscow region, July 17-21, 2012. p. 292-296.
7. G. Meparishvili, and L. Gorgiladze, .Effectiveness of fungicides against *Stagonospora nodorum* blotch and Tan spot of winter wheat in Georgia. 8th International Symposium *Mycosphaerella and Stagonospora Diseases of cereals*. Book of Abstracts, p.90. Mexico, September, 11-14
8. ზ. სიხარულიძე, ნ. ჩხუტიაშვილი, ლ. მგელაძე, ქ. ნაცარიშვილი, ლ. გორგილაძე, ს. მეფარიშვილი, მ. გაბაიძე. 2009. საშემოდგომო და ფაკულტატური რბილი ხორბლების დაავადებების მიმართ გამძლეობა. საქ. სოფ. მეურ. მეცნიერებათა აკად. მოამბე, 25: 125 – 128

9. ს. მეფარიშვილი, ლ. გორგილაძე, გ. მეფარიშვილი. 2009. საშემოდგომო ხორბლის სილაქავეების მიმართ ფუნგიციდების გამოყენების ეფექტურობა. მცენარეთა იმუნიტეტის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 2, გვ. 77-82.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. მეფარიშვილი...2012: ს. მეფარიშვილი., ლ. გორგილაძე. ხორბლის სექტორიოზის სახეობრივი შემადგენლობა და გავრცელება საქართველოში. საქ.სოფ.მეურ.მეცნიერებათა აკად. მოამბე #31. 2012. გვ.110-112.
2. მეფარიშვილი...2009: მეფარიშვილი ს., გორგილაძე ლ., მეფარიშვილი გ. საშემოდგომო ხორბლის სილაქავების მიმართ ფუნგიციდების გამოყენების ეფექტურობა, 2009, მცენარეთა იმუნიტეტის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 2, გვ. 77-82.
3. მჟავანაძე...1997: მჟავანაძე ა., ენდელაძე ნ., მასალები ხორბლის მიკოფლორის შესწავლისათვის საქართველოში, 1997. მცენარეთა დაცვის ინსტ. შრ. თბილისი. გვ.187-195
4. ქეხიშვილი, 2001 ქეხიშვილი ვ. ხორბალი (აგროტექნიკა). ახალი საქართველო. თბილისი. 2001, გვ. 4-13
5. ნასყიდაშვილი...1989: ნასყიდაშვილი ჟ., გოგავა თ., მეფარიშვილი ს., პიჭიკოვა გ., გორგილაძე ლ. ხორბლის სექტორიოზისადმი გამძლეობის გამოცდის მეთოდური ასპექტები. საქ. მეცნ. აკად. მოამბე, 136, №3, 1989, გვ. 685-688.
6. სიხარულიძე...2009: ზ.სიხარულიძე, ლ. გორგილაძე, ნ. ჩხუტიაშვილი, ლ. მგელაძე, ქ. ნაცარიშვილი, ლ. გორგილაძე, ს. მეფარიშვილი, მ. გაბაიძე. საშემოდგომო და ფაკულტატური რბილი ხორბლების დაავადებების მიმართ გამძლეობა.

- საქ.სოფ.მეურ.მეცნიერებათა აკად. მოამბე,
#25: გვ. 125-128
7. სიხარულიძე...2008: სიხარულიძე ზ., გორგილაძე ლ., მგელაძე ლ., ნაცარიშვილი ქ., გაბაიძე მ., ცეცხლაძე ც., მეფარიშვილი ს. მარცვლოვან კულტურათა დაავადებების მონიტორინგი საქართველოში 2004-2007 წლებში. მე-9 საერთაშორისო კონგრესი მცენარეთა პათოლოგიაში. ტორინო, იტალია, 24-29 აგვისტო, 2008.
8. ყანჩაველი, 1987: ყანჩაველი ლ. ხორბლის სექტორიოზი, სასოფლო-სამეურნეო ფიტოპათოლოგია, თბილისი, 1987, გვ. 339-340.
9. შოშიაშვილი... 1961: შოშიაშვილი ი., ყირიმელაშვილი ნ. ხორბლის სექტორიოზები საქართველოში, საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, 14: 135-144.
10. Андрианова 1986: Андрианова Т.В. Особенности развития некоторых видов рода *Septoria* Sacc в культуре. // Микол. И фитопат., т. 20, вып. 1, с. 5-11.
11. Борзионова...1991: Борзионова Т.И., Васецкая М.Н., Судникова Б.П., Алипбекова м.Ч.А. Видовой состав возбудителей септориоза на территории Казахстана, Западной Сибири, Южного Урала и Кыргызстана. // Сиб. Вести с.х. науки, , № 3, с. 106-108.
12. Брундза 1961: Брундза К. Паразитные грибы культивируемых растений Литовской ССР. Вильнюс,
13. Васецкая...1983: Васецкая М.Н., Борзионова Т.И. Роль эпифитотии с/х культур. Их прогноз и

- профилактика. Сборник докл.научн.конф., посвящ. Памяти проф. К.М.Степанова // Кобулету, а, с. 143-152.
14. Васецкая...1983: Васецкая М.Н., Борзионова Т.И. Роль дикорастущих и культивируемых злаков и двудольных растений в резервации инфекции септориоза пшеницы // Сб. докладов научн. Конф., посвящ. Памяти проф. К.М.Степанова, Кобулету, б, с143152.
15. Васецкая...1989 Васецкая М.Н., Борзионова Т.И. Специализация и патогенные свойства *Septoria nodorum* Berk.и *S. avenae* f.sp.*triticea* T.John.// НИ с.х.институт. Гвардейский, с. 5.
16. Васецкая...1983: Васецкая М.Н., Куликова Г.Н., Борзионова Т.И.Виды септориальных грибов , распространённые на сортах пшеницы в СССР. // Мткол. И фитопат.,17, 3,с.210-213
- 17 Гончаров 2001: Гончаров В.Т. нужен комплексный подход.//Защита растений, № 8,с.11-12.
- 18 Жученко, 2009 Жученко А. А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства в XXI столетии. Москва. 2009, т. 1, 25-28
- 19 Застежко...1999: Застежко Н.Н., Монастрырная Э.И., остапенко Н.Н. Влияние агротехнических приёмов возделывания озимой пшеницы на развитие болезней.// Научн. тр.: Юбилейный выпуск, посвящённый 100-летию со дня рождения акад. М.И.Хаджинова . Майкоп, , с.118-124.
- 20 Кабалкина 1987: Кабалкина Н.А. Иммунологически надёжные сорта.//Защита растений, , №1, с.11-12.
- 21 Койшибаев 2002: Кайшибаев. М. Основные болезни яровой пшеницы, вызываемые грибами из класса

- Deuteromycetes в Казахстане.//Тезисы докладов: I съезд микологов России., , с.189**
22. Кашуба 1989: Кашуба О.В. Видовой состав и вредоносность возбудителей септориоза яровой пшеницы.// Болезни с/х культур и борьба с ними в Сибири.,с. 50-55
23. Кирай...1974: Кирай З., Клемент З., Шаймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии.//М., «Колос», , с. 343
24. Кобыльский, 2002: Кобыльский Г.И. Фитоалексины и патогенность возбудителя септориоза пшеницы = гриба *S.nodorum* Berk. // Тезисы докладов: I съезд микологов России, , с. 187-188.
25. Кобыльский...1991: Кобыльский Г.И., Герцог Н.М. Морфолого-культуральные особенности мутантов гриба *Septoria nodorum* Berk.//Вест. с/х науки Казахстана, , №8, с.53-57.
26. Коваленко, 1976: Коваленко С.Н. Влияние некоторых факторов на продолжительность инкубационного периода септориоза озимой пшеницы в Лесостепи Украины.//Вест.с/х науки, №9. с.31-33.
27. Коваленко, 1981: Коваленко С.Н. Источники инфекции возбудителей септориоза пшеницы.// Интегрированная защита растений от вредителей и болезней зерновых и кормовых культур, Киев,.
28. Кужантаева, 1991: Кужантаева Ж.Ж. Морфолого-культуральные особенности видов рода *Septoria* Sacc и // Микологияи фитопатология, , т.25, вып.6, с. 502-507.
29. Кужантаев, 1996: Кужантаева Ж.Полиморфные виды родов *Mycosphaerella johans* и *Leposphaeriia* Ces.et

- de Not.// Вестник М=ва науки, , №3, с.53-60
- 30 Левитин 1982: Левитин М.М. Значение исследований по генетике фитопатогенных грибов для селекции болезнестойчивых сортов//4-ый съезд Всесоюзн. общества генетиков и селекционеров им.Н.И.Вавилова. Тезисы симпозиума, с. 170-171
- 31 Левитин...1981: Левитин М.М. , Михайлова Л.А., Афанасенко О.С. Методические указания по изменчивости популяций фитопатогенных грибов. Л.,
32. Левитин...1972: Левитин М.М., Фёдорова М.В. Генетика фитопатогенных грибов//Л.,»Наука»,
33. Лупей...2000: Лупей А.Ю., Валувич Е.А., Булайчик А.А. Влияние плазмона на наследование устойчивости к *S.nodorum* Berk. у мягкой пшеницы//Цитология и генетика, , 34, №3, с. 15-20
34. Марланд 1948: Марланд А.Г. Критический обзор рода *Septoria* применительно к флоре Эстонии//Научн зап Тартуского унив-та, г.
- 35 Монастырская...1999: Монастырская Э.И., Застежко Н.Н., Остапенко Н.Н. Влияние агротехники на развитие комплекса болезней озимой пшеницы//Защита растений, , №10, с. 11-12.
- 36 Муха 1990: Муха Т.И. септориоз – одно из наиболее распространённых и вредоносных заболеваний в лесостепи УССР//Технол. воздел. зерн. колосов. культур и проул. их селекции. ВАСХНИЛ. Мирон.НИИ селекции и семеновод. пшеницы. Мироновка, , с. 91-94
- 37 Нгуен 1976: Нгуен Ван Тхань. Обзор видов *Septoria* Sacc. на злаках в Ленинградской области

- //Вестник Лен. Унив., , №21
- 38 Пересыпкин...1974: Пересыпкин В.Ф., Коваленко С.Н. Устойчивость районированных сортов озимой пшеницы к септориозу//Доклады ВАСХНИЛ, №7, с. 4.
- 39 Пересыпкин... 1977: Пересыпкин В.Ф., Коваленко С.Н. Симптомы септориоза озимой пшеницы в условиях Лесостепи Украины//Микол. и фитопат., т.11, вып. 5, с. 441-444
- 40 Пересыпкин...1978: Пересыпкин В.Ф., Коваленко С.Н. Изменение некоторых физиологических процессов в листьях озимой пшеницы под воздействием возбудителя септориоза/ /Научн. труды УСХА, , № 209, с. 67-70.
- 41 Пересыпкин...1981: Пересыпкин В.Ф., Коваленко С.Н. Развитие *Septoria tritici* Rob. et Desm. в тканях листьев озимой пшеницы//Микл.и фитопат., , т.15, вып. 3. с. 242-245
- 42 Пидопличко 1977: Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Т.1, Киев, 122
- 43 Пидопличко 1978: Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Том 3, Пикнидиальные грибы, Киев, 167-168
- 44 Пыжикова 1985: Пыжикова Г.В. О некоторых особенностях развития основных возбудителей септориоза пшеницы.//С-х биол., , с. 69-71.
- 45 Пыжикова...1989: Пыжикова Г.В., Санина А.А., Супрун Л.М, Курахтанова Т.И. и др. Методы оценки устойчивости селекционного материала и сортов пшеницы к септориозу. методические указания. М.,
- 46 Пыжикова... 1990: Пыжикова Г.В., Туров Г.С. Образцы пшеницы, устойчивые к септориозу.//

- Селекция и семеноводство , №4, с.22-23.
- 47 Родева 1987: Родева Р. Полиморфизм при *M. graminicola* (Fucket) Schraeter. Конидийная форма - *Septoria tritici* Rob/ Ex.Desm.//Почвоведение, агрохимия и растительная защита, , XXII, №5, с.53-57.
- 48 Санина 1991: Санина А.А. Физиологическая специализация *Septoria tritici* Rpb. et Desm. //Микол. и фитопат., т.25, вып.4, с. 338-341.
- 49 Санина...1989: Санина А.А., Анциферова Л.В. Способы выделения и хранения возбудителей септориоза пшеницы.// Микол. и фитопат., , т. 23, вып.2, с.172-175.
- 50 Санина...1991: Санина А.А., Анциферова Л.В. Видовой состав грибов рода *Septoria* Sacc. на пшенице в европейской части СССР.//Микол. и фитопат., а,т. 25, вып. 3, с.250-252.
- 51 Санина...1991: Санина А.А., Анциферова Л.В. Определение патогенных свойств изорлятов *Septoria nodorum* (Berk) Berk.и *Septoria tritici* Rob et Desm. на пшенице.//Микол. и фитопат., б, т.25, вып. 2, с.155-160.
- 52 Смирнова...1990: Смирнова Л.А., Пыжикова Г.В., Назарова Л.Н. Эпифитотийные аспекты отбора образцов пшеницы к разным типам устойчивости к ржавчине и септориозу.//Селекция и семеноводство, , №2, с.9-12.
- 53 Степанов 1962: Степанов К.М. Грибные эпифитотии.М., с154-166
- 54 Судникова... 2002: Судникова В.П., Артёмова С.В. Видовой состав грибов рода *Septoria* на зерновых культурах в Центрально-Чернозёмных

- 55 Тетервникова 1987: Тетервникова-Бабаян Д.Н. Грибы рода септория в СССР.// Ереван, 52-53
- 56 Цветкова...1994: Цветкова Н.А, Симон А.М. Вредоносность септориоза колосаозимой пшеницы в Нечерноземье.// Микол. и фитопат., , т.28, №4, с. 70-74.
- 57 Чигирёв...1989: Чигирёв С.М., Васецкая М.Н. развитие септориоза на посевах яровой пшеницы в Северном Казахстане.// Вопросы защиты с-х растений и животных от болезней . Сб. научн.тр. ч.1,Алма-Ата, , с.40-44.
- 58 Чумакова...1974: Чумакова Л.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований.//М., «Колос»,.
- 59 Шаймярдинов 1989: Шаймярдинов Н.А. Устойчивость видов пшеницы к *Septoria nodorum* Berk.//Изв. Тимиряз. с-х академии, 1989, №6, с.186-192.
- 60 Шестиперова...1973: Шестиперова З.И., Полозова Н.А. Мучнистая роса и пятнистости яровых зерновых культур.М.,»Колос», , с.56.
- 61 Штайн 1997: Штайн Н.Н. Угрозу посевам предствляет септориоз.//Защита растений, , №5, с.39-40.
- 62 Adolf...1993: Adolf B., Schofl U., Verreet J.A. Effect of infection with *Septoria tritici* of different growth stages of wheat (GS 25 to GS 59) an dry matter production, nitrogen up take and yield/// Meded. Jc. landbauw wetensch, , 53, #3, p.1167-1174.
- 63 Ahmed...1995: Ahmed H.U.,Mundt C.C., Coakley S.M. Host-pathogen relationship of geographically diverse isolates of *S.tritici* and wheat cultivars.// plant

Pathol., ,44,#5, p.838-847.

- 64 Allingham...1981: Allingham E.A., Jacson L.F. Variation in Pathogenicity virulence and agressiveness of *Septoria nodorum* in Florida.// *Phytopathology*, , v.71, #10, p.1080-1085
- 65 Anon, 1987: Anon. Weizenkrankheiten mil zunehmender Bedeutung.//*Rflzchutz-Kurier*, , 32, 1,p.8-10.
- 66 Anon, 1989: Anon. Septtorioses des cereales, prevoir les dates de traitement.//*Cultivar-2000*, 246 p.42-44
- 67 Arseniuk...1999: Arseniuk E., Stefanowska G., Czembor H.J. Analysis of resistance to *Stagnospora nodorum* blotch in hybrids of *Aegilops* spp. with durum (Tr. durum) and bread (T.aestivum) wheat.//*Plant Breed and Seed Sci.*, , 43, #1, p.13-24
- 68 Babodoost...1984: Babodoost M., Hebert T.T. Facrors affecting infection of wheat seedling by *Septoria nodorum*.//*Phytopathology*, , 74(5), p. 592-595.
- 69 Bahat...1980: Bahat A., Gelertner I., Brown M.B., Eyal Z. Factors affecting the vertical progression of *Septoria* leaf blotch in short-statured wheats.// *Phytopathology*, , 70, p.179-184.
- 70 Baker 1970: Baker C.J. Influence of environmental factors on development of symptoms on wheat seedlings grown from seed infected with *Septotia nodorum*.//*Trans Br.Mycol. Soc.*, ,55(3), p/443-447
- 71 Baker 1978: Baker E.A. Septoris – the lurking tread to wheat yields./ *Eppo Bull*,8(1). p.9-10.
- 72 Baker...1978: Baker E.A, Smith J.M. Development of resistant and susceptible reactions in wheat on inoculati9on with *Septoria nodorum*.//*Trans.Soc.*, , 71(3), p.475-482.

- 73 **Bannon 1978:** **Bannon E.A.** A method of detecting septoria nodorum on sympptomiess leaves of wheat.//Irish j. of Agric. Researrch., v.17, #3, p.323-325
- 74 **Bayles...1985:** **Bayles R.A., Parry D.W., Priestley R.H.** resistance of winter wheat varieties to septoria tritici.//J.Nat.Inst.Agr.Bpt., ,17, 1, p21 26.
- 75 **Beck...1995:** **Beck J.J., Ligon J.M.** Polymerase chain reaction assays for the detection of S.nodorum and S.tritici in wheat.//Phytopahology, , 85, #3, p.319-324.
- 76 **Bird...1981:** **Bird P.M., Ride J.P.** The resistance of wheat to S.nodorum: fungal development in relationto host lignification.// Physiological Plant Pathology, , 19, p.289-299.
- 77 **Broennimann 1982:** **Broennimann A.** Entwieklund der Kenntnisse uber Septoria nodorum berk. in Hinblick auf die Tileranz der Resistenzzuhtung bei Weizen.//Neth.J.Sci., ,30.#1, p. 47-61.
- 78 **Broennimain...1972:** **Broennimain A., Sally B.K., Sharp E.L.** Investigation on S.nodorum in spring wheat in Montana.//Pl.Dis.Reptr./, , 56, p.188-191.
- 79 **Brokenshire, 1975:** **Brokenshire T.** Wheat seed infection by septoria tritici.//Trans.Brit.Mycol.Soc., , v.64, #1, p. 331-334.
- 80 **Brokenshire, 1976:** **Brokenshire T.** The reaction of wheat genotypes to Septoria tritici.//Ann.appl.Biol., , 82, p.415-423
- 81 **Brown...1998:** **Brown J.K.M., Arraiano J.S., Brading P.A., Foster E.M.** Field resistance of wheat varieties to Septoria tritici leaf blotch.//Annu.Rept., , p. 53
- 82 **Bruno...1990:** **Bruno H.H., Nelson L.R.** Partiall resistance to septoria glumo blotch analyzed in winter wheat

seedlings.//Crop science., , v.30, #1, p.54-59.

- 83 **Buschbell, 1988:** Buschbell T. Charakteristika des Befallsverlaufes von *S.nodorum* an Weizen.// Mitt. Biol. Bundesanst. Land – und Forstwirt.Berlin Dahlem., , #245, s.416.
- 84 **Carlos...1975:** Carlos O.A.N., Fuentes S., De Brauer L.J. Etudio sobre *Septoria tritici* Rob. et Desm.//Agrociencia, ,v.22, p. 71-83
- 85 **Caron...1988:** Caron D., Lambert Y. Septorioses. Epoques d'intervention valeur ecilaboussante des pluies et decisions de traitement.//Perspect.Agr., 131, p.42-49.
- 86 **Carpentiez...1976:** Carpentiez F., Lemaire J.M., Jouan B. Comparision de la de diferentes varietes de bie a *Septoria nodorum* par une tecniqe dinfiltration du parasite dans les Feuilles.// Sciences Agron. Rennes, , v.9, p.49-57
- 87 **Castellani...1977:** Castellani E, Germano G,. Le Stagonosporae graminicole. Annali della Facolta di Science. Agrarie della Universita degli Studi Torino, 10:1-135
- 88 **Ceymowa 1992:** Ceymowa J. Geziette Bekampfung der Blattidurre (*S.tritici*) in Winterweizen. //Mitt. Biol. Bundesanst. land – und Forstwirt, , #283, p.50.
- 89 **Chungu...1999:** Chungu C., Gilbert J., Townley-Smith F. Grain yield and kernel weight reductions in spring wheat genotypes inoculated with *Septoria tritici*.//Can.J.Plant Pathol., , 21,#3, p.315.
- 90 **Cooke...1970:** Cooke B.M., Jones D.G.The epidemiology of *S.tritici* and *S.nodorum*. II.Comparative studies of head infection by *S.tritici* and *S.nodorum* on

- spring wheat.//Trans.Br.Mycol.Soc.,56,p.121-125.
- 91 Cooke...1971: Cooke B.M., Jones D.G.Epidemiology of *S.tritici* and *S.nodorum*. III. The reaction of spring and winter varieties to infection by septoria tritici and *S.nodorum*.//Trans.Br.Mycol.Soc., , 56, p. 121-135.
- 92 Cordo 1979: Cordo C.A. mancha de la hoja del Trigo (*Septoria tritici*) en la Republica Argentina .//Informes comis. invest. cient, , #29, p.27.
- 93 Cordo...1987: Cordo C.A., Marechal L.R. Accion toxica de filtrados de *Septoria tritici*.//Rev.fac. Agron .Univ.nac.La Plata, , 83, #1-2, p.25-34
- 94 Cornish...1990: Cornish P.S., Baker G.R., Murray G.M. Physiological responses of wheat (*Triticum aestivum*) to infection with *Mycosphaerella graminicola* causing *Septoria tritici* blotch.//Aust.J.Agric.Res., , 41, p.317-327.
- 95 Cosic 1997: Cosic J. Pojava najznacajnijim bolestipšenice u 1997 godini.//Poljoprivreda, , 3, #2, p.73-76.
- 96 Cowger...1998 Cowger C., Mundt C.C. Variation for virulence of *Mycosphaerella graminicola* on wheat .//Phytopathology, , v.88, # 9. p. 138
- 97 Czembor...1999: Czembor P.C., Arseniuk E. Study of genetic variability among monopycnidial and monopycnidiospore isolates derived from single pycnidia of *Dtagospora* spp. and *Septoria tritici* with use of RAPD-PCR, MP-PCR and rep-PCR techniques.//J/Phytopathol., , 147, #9, p.539-546.
- 98 Danon...1982: Danon T., Sacks J.M, Eyal Z. The relationship among plant stature , maturity class and susceptibility to *Septoria* leaf blotch of wheat.//Phytopathology, , 72, p.1037-1042.

- 99 Eyal...1976: Eyal Z., Brown M.B. A quantitative method for estimating density of *Septoria tritici* Pycnidia on wheat leaves.//Phytopathology, 66, 1, p. 11-14.
- 100 Eyal...1977 Eyal Z., Brown J.F.,Krupinsky J.M, Scharen A.L. The effect of postinoculation periods of leaf wetness on the response of wheat cultivars to infection by *S.nodorum*.//Phytopathology, , #67, p.874-878.
- 101 Eyal...1982: Eyal Z., Danon T., Levi E., Yeshilevich-Auster M. Genetic protection to *Septoria* leaf blotch of wheat.//On: La Selection des Plantes pour la resistance aux maladies, , #11,p.105-119.
- 102 Eyal...1977: Eyal Z., Scharen A.I. A quantitative method for the inoculation of wheat seedling with pycnidiospores of *septoria nodorum*.// Phytopathology, , v.67, #5, p/712-714.
- 103 Eyal...1985: Eyal Z., Scharen A.I.,Huffmsn M.D., Prescott J.M. Global insights into Virulence Frequencies of *Mycosphaerella graminicola*.//Phytopathology,75,p.1456-1462.
- 104 Eyal...1983: Eyal Z., Scharen A.I., Prescott J.M.Septoriosis de la gluma (*Leptosphaeria nodorum* – *Septoria nodorum*) y Septoriosis de la hoja (*Mycosphaerella graminicola* – *Septoria tritici*). Enfermedades del Trigo. methods y Conseptos.//Informe de Investigation #211 de la Estacion Exp. Agricola de Montana. Santiago – Chili.. p. 4-76
- 105 Faulkner...1977: Faulkner M.J., Coihoun J.An automatic spore trap for collecting pycnidiospores of *L.nodorum* and other fungi from the air

- during rain and maintaining them in a viable condition. //Phytopl.Z., , 89, #1, p.50-59.
- 106 Fitzgerald...1982: Fitzgerald W., Cooke B.M. Response of wheat and barley isolates of *Septoria nodorum* to passage through barley and wheat cultivars.//Plant Pathol., , 31, p.315-324
- 107 Fitzgerald...1983: Fitzgerald W., Cooke B.M. A dudlinds Blight of Barley caused by *Septoria nodorum*.//Plant Pathol., , 2, p.32.
- 108 Fokkema 1973: Fokkema N.J. The role of saprophytic fungi in antagonist *Drechslera sorokiana* (*Helminthosporium sativum*) on agar plates and on rye leaves with pollen. //Physiol.Plant Pathol., , 3,#2,p.195-205.
- 109 Foranii...1979: Foranii C., Zitelli G. preliminary result of studies on resistance sources to *Septoria tritici* in wheat.//Genet.Agr., , v.33, #2-4, p.33-392.
- 110 Forrer...1983: Forrer H.R., Zitadoks J.C. Yield reduction in wheat in relation to leaf necrosis caused by *Septoria tritici*.//Neth.J.Pl.Path., , 89, p. 87-98.
- 111 Garcia...1992: Garcia C., Marshall D. Observations on the ascogenous stage of *Septoria tritici* in Texas.// Mycol. Res. 95,1, p.65-70.
- 112 Gilbert...1993: Gilbert J., Tekauz A. Reaction of Canadian spring wheats to *Septoria nodorum* and the relationship between disease severity and yield component.//Plant Disease, , 77, #4, p.398-402.
- 113 Gough 1978: Gough F.J. Effect of wheat host cultivars on picnidiospore production by *Septoria tritici*.//Phytopathol., , v.68, #9, p.1343-1345
- 114 Gough...1977: Gough F., Merke O. The effect of specked leaf blotch on root and shoot development of

wheat.//Plant disease rep., v.61,#7, p.597-599

- 115 Griffiths...1980: Griffiths E., peverett h. Effect of humidity and cirrhous extract on survival of *Septoria nodorum* spores.//Trans.Br.Mycol.Soc.,75(1), p.147-150.
- 116 Griffiths...1985: Griffiths H., Jones D.G.,Akers A. A bioassay for predicting the resistance of wheat leaves to *septoria nodorum*./Ann.appl.Biol.107,p.293-300.
- 117 Grove 1935: Grove W.B. British Stem and leaf fungi. Vol.I, Sphaeropsidaies. Vol.IISphaerops and melanconiales. cambridge,.
- 118 Hansen...1969: Hansen L.R., Magnus H.A.Bladflekkspper pa bygg i Norge.//Forsking og Forsok i Landbruket, , 20, p.135-138.
- 119 Haugen...1985: Haugen L.G., Wilcoxson R.D. Effect of fungicides and cultivar genotypes on population of *Septoria* spp. on spring wheat in minnesota.//Plant Disease, ,v.69,#2, p.162-163.
- 120 Hedjaroude 1968: Hedjaroude GA,. Etudes taxonomiques sur les *Phaeosphaeria* Miyake et leurs formes voisines (*AscomycFtes*). *Sydowia*, 22:57-107
- 121 Hilu...1957: Hilu H.M., Bever W.M. Inoculation, oversummering and susdept pathogen relationship of *septoria tritici* on *Triticum* species.//Phytopathology, ,v.47,#1, p. 474-480.
- 122 Hogenson...1971: Hogenson R.O.,Hosford R.M. Sexual reproduction in *Leptosphaeria avenaria* f.sp.*triticea* induced by wave length of light greater thon 560 mm.//Mycologia, , 63, p.958-963.
- 123 Horellou...1979: Horellou A., Dawson M., Durand R.N. Contamination arftificelle et experimentation en plein champ cas de la septorise et de la

- fusariose des cereals.//Phytiat.-phytopharm.,
,28,#2, p. 71-78.
- 124 Hughes 1994: Hughes g.R. Wheat disease research.
measurement of resistanceto Septoria nodorum
blotch.//Crop.Dev.Center res.Pep. 1992-1993,
Saskatoon, ,p.21.
- 125 Ilyuk, 2011 A. Ilyuk.Harmfulness of winter wheat septoria
glume bloch. International Scientific
Conference “Integrated protection: strategy
and tactics”, Belorussia. p. 699-700
- 126 Jaczewska 1995: Jaczewska-Kalicka A. Wplym chorob na stray
poloru pszernicy ozimej.//Mater. 35 Sesnauk
/Inst.ochr. rosl.Poznon, , p.224-227.
- 127 James 1971: James W.S. An illustrated series of assessment
for diseases preparation and usage./ /Can .Plant
Diseases Survey, ,v.51,#2, p36-65.
- 128 Jaczewska 1995: Jaczewska-Kalica A. Wpluw chorob na straty
polonu pszenicy ozimej.//Mater.35 Ses.nauk
.Inst.ochr.rosl., Poznana, , p.224-227.
- 129 Janczak...1997 Janczak C., Lawecki T., Powlak A. Rozwoj i
szkdliwose choral grzybotwych na roznych
odmianach pszemey ozimej w
roku.//Post.oche.rosl., 1997, 37,#2, p.294-296.
- 130 Jeger... 1983 Jeger M.J., Jones D.G., Griffiths E.
Components of partial resistance of wheat
seedling to Septoria nodorum Berk.//
Euphytica, 1983, 32,p.575-584.
- 131 Jeger...1984: Jeger M.J., Jones D.G., Griffiths E. Sporulation
of S.nodorum (and S.tritici) on spring wheat cvs
Kolibri and Maris Butier in relation to growth
stage, plant part and time of season. //
Ann.appl. .Biol.,104, p.31-39.
- 132 Jenkins...1981: Jenkins p.D., Jones D.G. Th effect of dual
inoculation of wheat cultivars with S.tritici and

- S.nodorum*.//Phytopath. Z., , v.101(3), p.210-221.
- 133 Jenkins...1969: Jenkins J.E.E., Morgan W. The effect of Septoria diseases on the yield of winter wheat .//Pl.Path., 18, p.152-156.
- 134 Joerger...1992: Joerger M.C.,Hirata L.T., Baxter M.A. Research and development of enzyme-linked immunosorbent assays for the detection of the wheat pathogens *S.nodorum* and *S.tritici*.//Brighton crop protection conference – Pests and diseases, 7A.
- 135 Johnson 1947: Johnson T. A form of *Leptosphaeria avenaria* on wheat in canada.//Can.J.Res.Sect., , p. 259-270.
- 136 Johnston...1992 Johnston H.W., Nass H.G. Determing components of resistance to *S.nodorum*. //Can.J. Plant Sci., 72, #3, p.75
- 137 Jones, 1985 Jones D.G. Partial resistance, cultural mixture and development in thevSeptoria nodorum-Wheat association.//Jn: Septoria of cereals, Montana, , v.12, p.3-9.
- 138 Karjalainen, 1984 Karjalainen R. genetics of resistance of wheat to septoria nodorum.//Nordisk Jordbrugsforskning, , v.86, #3, p.348-350.
- 139 Karjalainen...1990 Karjalainen R., Karjalainen S. yield reduction of spring wheat in relation to disease development caused by septoria nodorum.//J.Agr.Sci.Finl, 62,#3, p.225-263.
- 140 Karjalainen...1988: Karjalainen R., Lounatmaa k. Ultrastructure of penetration and colonization of wheat leaves by *S.nodorum*.//Physiol. and Plant pathol., 29, #2, p.263-270
- 141 Kellaniyangoda...1985: Kellaniyangoda D.B., Dofel H. Befall-Schadensrelationen fur das Wirt-Parasit-Pear Weizen – *Septoria nodorum* berk.//Schaderreger in der

Getreideproduktion, , p.225-253.

- 142 Kema...1996: Kema G.H.J., Annone J.G., Sayoud R., Van Silthout C.H., Van Ginkel M., de Bree J. genetic variation for virulence and resistance in the wheat *M.graminicola* pathosystem. I. Interaction between pathogen isolates and host cultivars.//Phytopathology, , 86, p.200-212.
- 143 King...1983: King J.E., Cook R.J., Melvielle S.C. Review of *Septoria* diseases of wheat and barley.//Ann.Appl.Biol., 103,, p.345-373.
- 144 Kristiansson 1977: Kristiansson B. Skillnader mellan olika isolat av *Septoria nodorum*.//Nordisk Jordbruksforskning, , 59, #3, p. 432-433.
- 145 Kruger...1978: Kruger J., Hoffman G.M. Differenzierung von *Septoria nodorum* Berk und *Septoria avenae* Frank f.sp. *triticea* T.Johnson.//Zeitschr fur Pflarizenkrank und Pflanzensechutz, a, 11, p.645-650.
- 146 Kruger...1978: Kruger j., Hoffman G.m. Zur Uberiebensdauer von *Septoria nodorum* and *S. avenae* f.sp.*tritici* on Sommerweizensaatgut unter Einfluss der Lagertemperatur.//Z.Pflarizenkrank und Pflanzensechuta, b, 85,7, p. 413-418
- 147 Krupinsky 1994: Krupinsky J.M. Isolates of *Stagnospora nodorum* from alternative hosts offer passage through wheat.//Phytopathology, , 84, #10, p.1073.
- Krupinsky...1973: Krupinsky J.M., Scharen A.L., Schillinder J.A. Pathogenic variation in *Septoria nodorum* (Berk) Berk. in relation to organ specificity, apparent photosynthetic rate and yield of wheqt.//Physiological Plant Pathology, , 3, p. 187-194

- 148 Lancashire...1985: Lancashire P.D., Jones D.g. Components of partial resistance to septoria nodorum in winter wheat./Ann.appl.Biol., , 106, p.541-553
- 149 Lee...1974: Lee N.P., Jones D.G. Rapid method for spore production in three Septoria species.//Trans.Br.mycol.Soc., ,62(1), p.208-211.
- 150 Leonard 1988: Leonard K.J. Sporulation patterns of Septoria nodorum wheat in relation to quantitative resistance.//J.of Plant Diseases and Protection, , 95(4), p.337-346.
- 151 Leuchtmann 1984: Leuchtmann A, On Phaeosphaeria Miyake and other bitunicate ascomycetes with multiple transversely septate ascospores. Sydowia, 37:75-194
- 152 Luke...1986: Luke H.H., Barnett R.D., Pfanler P.L. development of septoria nodorum blotch on wheat from infected and treated seed.//Plant Disease, , 70, #3, p.252-254.
- 153 Makela 1972: Makela K. leaf spot fungi on barley in Finland.//Svomen Maataloustieteallisen Sevrän Julkaisvja, , 124, p. 1-23.
- 154 Makela 1975: Makela K. Occurence of septoria species on cereals in Finland in 1971-1973.//J.of Scientific Agricultural Society of Finland, , 47, p. 218-244.
- 155 Murphy...2000: Murphy N.E., Loughman R., Appels R., Lagudah E.S., Jones M.G.K. genetic variability in a collection of Stag.nodorum isolates from Western Auatralia.//Austral.J.Agr.. Res, 51, #6, p.679-684.
- 156 Mielke 1994: Mielke H. Untersuchungervzur Anfallighkeit iniandischer Weizensorten gegeneruber der Braunfleckigkeit, Septoria nodorum (Berk)

- Berkeley.//Mitt.Biol.Bundesanst. land-und Forstwirt, , #301, p.79.
- 157 Mittermeler...1984: Mittermeler L., Hoffman G.M. Untersuchungen zur Populationsentwicklung von *Septoria nodorum* im Feldbestand von Weizen.//Z.Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 91, 6, p.629-639
- 158 Nelson...1976: Nelson J.R., Holmes M.R., Cunfer B.M. Multiple regression accounting for wheat reduction by *Septoria nodorum* and other pathogens.//Phytopathology, , v.66, #12, p. 1375-1379.
- 159 O'.Reily...1986: O'.Reily P., Downes M.J. Form of survival of *S.nodorum* on symptomless winter wheat.//Trans.Brit.Mycol.Soc.,86,3,p.381-385.
- 160 Onogur 1977: Onogur E. Vergleichende untersuchungen uber die von *Septoria tritici* verursachten Blattfleckenkrankheit on weizensorten unterschiedlicher Auffalligkeit.//Juangua Diss.,Bonn,.
- 161 Parello...1990: Parello A., Corda C.A., Alipii H.E. características morfológicas y patológicas de aislamientos de *Septoria tritici* Rob. et Desm.// Agronomie.,10, #8, p.641-648.
- 162 Parello...1991: Parello A., Cordo C.A., Arriga H.O., Alipii H.E. Variation in virulence of *Septoria tritici* Rob. ex. Desm. isolates on wheat.//Agronomie, , 11, #7, p.571-579.
- 163 Peters 1992: Peters J. Prufung von Weizen auf Resistenz gegen *S.nodorum* Berk./ /Scharde-regen in der industriemassigen, , 2, p.475-481.
- 164 Poettges 1986: Poettges E. Untersuchungen zur partiellen Resistenz von Weizen gegenueber *Septoria nodorum*.// Diplomarbeit.Univ.of Goettingen,.

- 165 Pokacka 1985: Pokacka Z. Badania nad plamistosciami lisci pszenicy ze szczegolnym uwzglednieniem roli *Septoria nodorum* Berk.//Pr.nauk inst. Ochr. Rosl., ,27, #2, p. 5-31.
- 166 Polley...1991: Polley R.W., Thomas M.R. Surveys of diseases of winter wheat in England and Wales, 1976-1988.//Ann.Appl.Biol., 119, #1, p.1-20.
- 167 Porter 1924: Porter C.L. Concerning the characters of certain fungi as exhibited by their growth in the presence of other fungi./American J. of Botany, ,v.XI. p.168-188.
- 168 Rapilly...1974: Rapilly F., Skaiennikoff M. Etudes sur i inoculum de *Septoria nodorum* Berk., agent de la Septoriose du ble. II. – Les pycniospores.//Annales Phytopathologiques, , 6, 1. p.71-82.
- 169 Rapilly...1973: Rapilly F., Zemaire J.M., Cassini R. Les maladies des cereals. Les Septorioses. //, p.108-118
- 170 Richards, 1951: Richards G.S. Factors influencing sporulation by *S.nodorum*.//Phytopathology, , v.41, #7, p.571-578
- 171 Rillo...1970: Rillo A.O., Caldwell R.M., Glover D.V. Cytogenetics of resistance to wheat lead blotch (*Septoria tritici*) in backcross derivatives of an *Agroticum* line.// Crop Sci. , v.10, p.223-227.
- 172 Robert...1985: Robert M., Hosford J. Identification and prevalence of several wheat leaf spot diseases.//Procced., , p.48-50.
- 173 Rosielle...1980: Rosielle A.A., Brown A.Y.P. Selection for resistance to *Septoria nodorum* in wheat.//Euphytica, , 29, #2, p.337-346.

- 174 Rudiger...1989: Rudiger G, Dietrich A. Untersuchungen zur Präzisierung der Bekämpfungsentscheidung bei *Septoria nodorum* Befall in Winterweizen.// Pflanzenschutz DDR, , 33, 10, p.207-209.
- 175 Ruffly...1981: Ruffly R.C., Hebert T.T., Murphy C.F. variation on virulence in isolates of *Septoria nodorum*.//Ecology and Epidemiology, a, v.71, #6, p.593-595.
- 176 Saadaoui, 1987: Saadaoui E.M. Physiologic specialization of *Septoria tritici* in Morocco.// Plant Dis., , v.71, #2, p.153-155
- 177 Sanchez...1986: Sanchez M.J.P., Berruezo J. Biología y epidemiología de las septorioses del trigo en Andalucía occidental.//Biol.Sanig. Vog. Plagos., ,12, #2, p.313-318.
- 178 227. Sanderson...1978: Sanderson F.R., Hampton J.G. Role of the prefect states in the epidemiology of the common *Septoria* diseases of wheat.//N.Z.j.Agr.Res., , 21,#2, p.277-281.
- 179 Sanderson...1985: Sanderson F.R., Scharen A.J., Scott P.R. Sources and importance of primary infection and identification of associated pronagules.//Proceed., , p. 57-64.
- 180 Schanen 1999: Schanen A.L. Biology of the *Septoria/ Stagnospora* pathogens an overview.//Proceedings of the Fifth International *Septoria* workshop, , CIMMYT, Mexico, p. 89
- 181 Scharen...1978: Scharen A.L., Krupinsky J.M Cultural and inoculation studies of *S.nodorum*, cause of glume blotch of wheat.//Phytopathology, , v.60, #10, p, 1480-1485
- 182 231. Scharen...1978: Scharen A.L., Krupinsky J.M. Detection and

- manipulation of resistance to *Septoria nodorum* in wheat.//Phytopathology, ,68, p.245-248
- 183 Schnieder...1992: Schnieder F., Tiedemqann A., Fehyrmann H. Infectionsveriauf von *Septoria tritici* auf anfalligen und teilresistenten Weizensorten.// Mitt. Biol.Bundersaust Lond und Forstwirt, , #283, p. 62.
- 184 Scott...1977: Scott P.R., Benedikz P.W. Field techniques for assessing the reaction of winter cultivars to *Septoria nodorum*.//Ann.appl.Biol., , 85, p.345-358,
- 185 Scott...1982: Scott P.R.,Benedikz P.W., Cox C.L. Agertic study of the relationship between heigh, time 2of ear emergence and resistance to *S.nodorum* in wheat.// Plant Pathol., ,v.34,#1, p.45-60
- 186 Shan...1995: Shan J., Bergstrom G.C., Ueng P.P Initiation of *Septoria nodorum* blotch epidemics in winter wheat by seedborne *Stag.bnodorum*. //Phytopathology, , 85, #4, p.452-457.
- 187 Shaner...1982: Shaner G., Finney R. Resistance in soft red winter wheat to *Mycosphaerella graminicola*.//Phytoparhology, , v.72,#1.p.154-158.
- 188 Sharma...1983: Sharma H.S.S, Brown A.E. The assessment of susceptibility or resistancer of spring winter cuoltivars to *Septoria nodorum*.// Rec.Agr.Res., , 31, p.55-57.
- 189 Shaw 1957: Shaw D.E. Sturies on *Leptosphaeria avenaria f.sp.tritici* on cereals and grasses./Can j.Botany, ,v.35, #1. p. 51
- 190 Shaw...1993: Shaw M.W., Royie D.J. Factors determining the severity of epidemics of *Mycoost.gr. (S,tritici)* on winter in the UK.//Plant Pathol., ,43,#6, p.882-899

- 191 Shearer...1973: Shearer B.L., Calpousos L. Relative prevalence of *Septoria avenae* f.sp.triticea, *Septoria nodorum* and *Septoria tritici* on spring wheat in Minnesota.//Plant Dis. Reporter., ,v.57,#2, p.99-103.
- 192 Shearer...1977: Shearer B.L., Wilcoxon R.D. Pathogenicity and development of *Septoria avenae* f.sp.triticea on winter and spring rye and on spring barley and wheat.//Plant Dis.Rep., ,v.61, p.438-442.
- 193 Shearer...1974: Shearer B.L., Zeyen R.J., Ooka J.J. Storage and behaviour in soil of *Septoria* species isolated from cereals.//Phytopathology, , 64,, p.163-167
- 194 Shearer...1988: Shearer C.A., Zare-Maivan H. In vitro hyphal interactions among wood and leaf-inhabiting ascomycetes and fungi imperfect freshwater habitats.//Mycologia, , 80(1), p.31-37..
- 195 Shipton...1971: Shipton W.A., Boyd W.R.J., Rosielle A/A/, Shearer B.L. The common *Septoria* diseases of wheat.//Botanical Review, ,37, p.231-262
- 196 Skidmore...1976: Skidmore A.M., Dickinson C.N. Colony interaction and hyphal interference between *Septoria nodorum* and *Phylloplanefungi*.//Trans.Br.Mycol.Soc., ,v66, #1,p.57-64
- 197 Sowa...1999: Sowa W., Arseniuk E., KRUSIAK h., Wegrzyn S. Odziedziczone i ilocowe efekty drania genow odpomosci na *Septoria nodorum* (Berk) w pszenzycie pozimym (x *Triticasecale* Wittmack).// BIUL.Inst.hod i akem rosl., , #211, p. 185-189/

- 198 Spadafora...1987: Spadafora H., Cole Ir., Frank I.A. Effects of leaf and glume blotch cause by *Leptosphaeria nodorum* on yield components of soft red winter wheat in Pennsylvania.//Phytopathology, , 77, p. 1326-1329.
- 199 Stahle...1994: Stahle-Csech U., Kuhl H. Watch – Erfahrungen mit dem Fruhwamsystem für den septoria Befall.// mitt. Biol, Bundesanst Land und Forstwirtschaft, , 301, p.429.
- 200 Stein...1994: Stein T., Schuster S., Zilberstein A., Phini-Cohen S, Eval Z. The suppression of pycnidial production of wheat following challenge inoculation by *Septoria tritici* isolates.//Phytopathology, , 84, #10, p.1099-1100.
- 201 Stewart...1996: Stewart J., Jehan-Byers R. Development of a rapid on the site test for the presymptomatic detection of *S.tritici* and *S.nodorum*.//Brighton Crop Prot.Conf.Pests and Diseases, , v.1, p.215-220.
- 202 Stuchlikova 1994: Stuchlikova E. Septoria and fusarioses of the ear.//Res.Inst.of Crop Prod.Annu,Rep., , p.18.
- 203 Sutherland...1998: Sutherland R.A., Reed S.I., Duczek I.J., Bailey K.I., Lafond Y.P. The survival of leaf spot pathogens on crop residues of wheat and barley.//Can.Plant Pathol., , v. 20, #1, p.130.
- 204 Tischner...2000: Tischner H., Bouer G. Monitoring für Getreidekrankheiten in Bayern-Bewährte Hilfe zum gezielten Fungizideinsatz.// Gesunde Pflanz, 52, #7-8, p.254-260.
- 205 Tvaruzek 1991: Tvaruzek L. The utilization of coloured photosensitive plastic foil in testing winter wheat for resistance to *septorianodorum* Berk.//

- Ochr.Restl., ,27, #2, p.101-109
- 206 Tvaruzek...1994: Tvaruzek L, Kleim K. Assessment of Stag.nodorum Berk. Diseases severity in winter wheat after inoculation.//Ochr.rostl., , 30, #4,p. 245-250
- 207 Van Ginkei...1988: Van Ginkei M., Scharen A.L. Host-pathogen relationship of wheat and Septoria tritici Phytopathology, , 78, 6, p.762-768. .
- 208 Verreet, 1985: Verreet J.A. Grundiagen der Schadenswirkung des Blatt und Ahrenbefalles durch Septoriqa nodorum (Berk) Berk. Weizen.//Diss.Dokt.Agrarueiss Fak.Landwirt und Gartchbau Yechn.Univ.Munchen, p. 64
- 209 Verreet...1988: Verreet J.A., Hottmann G.M., Amberger A. Septoria nodorum berk. Physiolpische Auswirkunden des Befalis von S.nodorum Berk. Und Weizen.//tagungsber, , #271, p.303-313
- 210 Wal...1976: Wal A.F. Van der Luuning B.B. Leptosphaeria nodorum Muller (Septoria nodorum Berk).// Techn.Beb.(Nederlands graan-centrum0, , 22,p.915.
- 211 Watkins...1979: Watkins J.E., Doupnik B.L, Kerr E., Carlson R.R. Uncheked wheat diseasesx can cause million in losses.// Form.ranchand home quarterl, , t.25,4, p.16-18.
- 212 Weber 1922: Weber G.F. Septoria diseases of cereals. III. Septoria diseases of whea t//Phytopath., , 12,p.537-585.
- 213 Weise, 1977: Weise M.V. Compendium of wheat diseases, p. 80 - 81
- 214 Wilkinson...1990: Wilkinson C.A., Murphy J.P., Rufty R.C. Dialiel analysis of components of partial resistance to Septoria nodorum in wheat.//Plant

- Diseases, , 74, #1, p. 47-50.
- 215 Zamorski...1997 Zamorski C., Nowicki B. Uwagi o występowaniu Septoria paskowanej lisei (*Mycosphaerella graminicola*) na pszenicy ozimej w Polsce.// *Bul.Inst.Hod. I aklim.Rost.*, ,204,p.267-275.
- 216 Ziv...1968: Ziv O., Eyal Z. Assessment of yield component losses caused in plants of spring wheat cultivars by selected isolates of *Septoria tritici*.// *Phytopathology*, , p.791-796.

დანართები:

დანართი 1. სხვადასხვა ჯიშების იმუნოლოგიური შეპასება

#	სახეობა		დაავადების ინტენსიობა %	რეაქციის ტიპი
1.	ბეზოსტაია 1	რუსეთი	60	S
2.	კროშკა	რუსეთი	45	MS
3.	მირლებენი	რუსეთი	25	MR
4.	გორლიცა	რუსეთი	25	MR
5.	ლედა	რუსეთი	25	MR
6.	პობედა-50	რუსეთი	45	MS
7.	კრასნოდარსკაია 99	რუსეთი	45	MS
8.	ვიტა	რუსეთი	65	S
9.	ბატკო	რუსეთი	60	S
10.	პოლოვჩანკა	რუსეთი	45	MS
11.	რუსა	რუსეთი	45	MS
12.	დონსკაია 93	რუსეთი	40	MS
13.	კატია	რუსეთი	25	MR
14.	პოშანა	რუსეთი	40	MS
15.	ფიშტი	რუსეთი	25	MR
16.	სტარშინა	რუსეთი	65	S
17.	სორატნიცა	რუსეთი	25	MR
18.	სელიანკა	რუსეთი	40	MS
19.	სპარტანკა	რუსეთი	25	MR
20.	ლირა	რუსეთი	25	MR
21.	კნიაჟნა	რუსეთი	45	MS

დანართი 1-ს გაგრძელება

#	სახეობა		დაავადების ინტენსიობა %	რეაქციის ტიპი
22.	უმანკა	რუსეთი	40	MS
23.	კუპავა	რუსეთი	40	MS
24.	ტანია	რუსეთი	75	S
25.	იუბილეინაია 100	რუსეთი	70	S
26.	დეია	რუსეთი	40	MS
27.	პრიმა ოდესკა	რუსეთი	50	S
28.	პამიატი	რუსეთი	50	S
29.	ზასტავა ოდესკაია	რუსეთი	45	MS
30.	დონსკი 99	რუსეთი	50	S
31.	mirbaSir 128	აზერბ-ნ	50	S
32.	Taraggi	აზერბ	45	MS
33.	Ekinchi 84	აზერბ	40	MS
34.	Giumatly 2/17	აზერბ	45	MS
35.	Bayaz	აზერბ	50	S
36.	Gobustan	აზერბ	50	S
37.	Murov 1	აზერბ	55	S
38.	Murov 2	აზერბ	25	MR
39.	Nurlu 99	აზერბ	25	MR
40.	Azeri	აზერბ	50	S
41.	Persivan 1	აზერბ	45	MS
42.	Saba	აზერბ	60	S
43.	Sheki 1	აზერბ	40	MS
44.	Ugur	აზერბ	55	S
45.	Azhamatli 95	აზერბ	50	S
46.	Armsim	სომხეთი	50	S
47.	Ani	სომხეთი	50	S
48.	Lalvar 10	სომხეთი	55	S
49.	Arcakh	სომხეთი	40	MS
50.	Viktoria	სომხეთი	55	S

დანართი 1-ს გაგრძელება

#	სახეობა		დაავადების ინტენსიობა %	რეაქციის ტიპი
51.	Kongun	სომხეთი	55	S
52.	Lalvar	სომხეთი	55	S
53.	Sateni	სომხეთი	50	S
54.	Armianka 60	სომხეთი	50	S
55.	Nairi	სომხეთი	50	S
56.	Nairi 68	სომხეთი	40	MS
57.	Mertsavani 149	სომხეთი	45	MS
58.	Sateni 22	სომხეთი	60	S
59.	Ikizje 96	თურქეთი	55	S
60.	Bairaktar 2000	თურქეთი	50	S
61.	Demir 2000	თურქეთი	60	S
62.	Cetinel 2000	თურქეთი	45	S
63.	Altay 2000	თურქეთი	50	S
64.	IZGL 01	თურქეთი	60	S
65.	Soyer 02	თურქეთი	45	MS
66.	Dagdas 94	თურქეთი	45	MS
67.	Kinaci	თურქეთი	50	MS
68.	Goksu	თურქეთი	50	S
69.	Karahan	თურქეთი	25	MR
70.	Bagci 2002	თურქეთი	50	S
71.	Flamura 85	თურქეთი	50	S
72.	Pehlivan	თურქეთი	50	S
73.	Adana 99	თურქეთი	25	MR
74.	Ceyhan 99	თურქეთი	50	S
75.	Kasifbey 95	თურქეთი	50	S
76.	Meta 2002	თურქეთი	50	S
77.	Cooper	აშშ	70	S
78.	Jagger	აშშ	80	S

დანართი 2. ხორბლის ჯიშების მოსავალი (ც/ჰა) ცდის სხვადასხვა ვარიანტებში

ჯიში	კონტროლი			ტილტი			ალტო სუპეტი			ზაილეტონი		
	2010	2011	საშუალო	2010	2011	საშუალო	2010	2011	საშუალო	2010	2011	საშუალო
ბეზოსტაია 1	22,7	24,3	23,5	27,3	32,7	30,00	30,7	31,3	31,00	28,0	28,2	28,1
ვარძია	29,7	30,1	29,9	33,2	35,8	34,5	36,7	37,3	37,00	31,6	33,6	32,6
კრასნოდარის 99	25,6	28	26,8	30,8	31,2	31,00	33,5	34,7	34,1	28,2	29,2	28,7
რუსსა	29,2	32,4	30,8	33,7	35,9	34,8	35,2	35,0	35,1	32,5	34,1	33,3
პობედა 50	27,2	28,6	27,9	37,3	39,3	38,3	38,5	39,5	39,00	33,4	35,8	34,6
კოპერი	23,0	24,4	23,7	29,5	32,3	30,9	29,8	32,0	32,00	27,3	27,7	27,5
საშუალო	23,0	24,4	23,7	29,5	32,3	30,9	29,8	34,2	32,00	27,3	27,7	27,5

დანართი 3. მოსავლის დანამათი (%) ვარიანტების მიხედვით კონტროლთან შედარებით

ჯიში	ტილტი			ალტო სუპეტი			ბაილეტონი		
	2010	2011	საშუალო	2010	2011	საშუალო	2010	2011	საშუალო
ბეზოსტაია 1	16,9	25,7	21,7	26,1	22,4	24,2	18,9	13,8	16,3
ვარძია	10,5	15,9	13,3	24	19,3	21,6	11,7	10,4	8,2
კრასნოდარის 99	16,8	10,3	13,5	23,6	19,3	21,4	9,2	4,1	6,6
რუსსა	13,4	9,7	11,5	17,1	7,4	12,3	10,2	5,0	7,5
პობედა 50	27,1	27,2	27,1	29,4	27,6	28,5	18,6	20,1	19,4
კოპერი	22,0	24,5	23,3	22,8	23,8	25,9	15,8	11,9	13,8
საშუალო	17,8	18,9	18,4	23,8	20,0	22,3	14,1	10,9	12,0



ფირმა ლომთაგორა
მარნეულის რაიონი,
ლომთაგორას დასახლება
ტელ: 591 918 288
ელ. პოსტა: info@lomtagora.com

ცნობა

2010-11 წლებში შპს ფირმა "ლომთაგორა"-ს საშემოდგომო ხორბლის ნათესების დაცვის მიზნით სექტორიოზის და სხვა სოკოვანი დაავადებებისაგან გამოყენებულ იქნა ფუნგიციდი "ალტო-სუპერი".

გამოყენებისათვის უპირატესობა აღნიშნულ ფუნგიციდს მიენიჭა მისი მაღალი ეკოლოგიური თვისებების გამო (არ გროვდება ნარჩენების სახით გარემოში). ასევე მისი თვისების გამო, რომ არ იწვევს კულტურული მცენარის სტრესს; არ ამუხრუჭებს სასარგებლო მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობას.

ფუნგიციდ "ალტო-სუპერით" ჩვენს აგროფირმაში დამუშავებულმა ფართობებმა საერთო ჯამში 2010-11 წლებში შეადგინა 120ჰა. აღნიშნული პრეპარატით ხორბლის ნათესების დამუშავების სქემა შემოთავაზებულ იქნა რსუ-ს ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის, მცენარეთა დაავადებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა და მოლეკულური ბიოლოგიის განყოფილების მეცნიერ თანამშრომლის სოსო უშანგის-ძე მეფარიშვილის მიერ. ამ სქემის შესაბამისად განსაზღვრულ იქნა კონკრეტულ პირობებისათვის შესხურების ოპტიმალური ფაზები და პრეპარატის სამუშაო დოზები.

ფუნგიციდ "ალტო-სუპერით" დამუშავებული ფართობებიდან მოსავლიანობის აღრიცხვის მონაცემების მიხედვით დაუმუშავებელი ფართობებიდან აღრიცხული მოსავლიანობის მაჩვენებლებთან შედარებით მატებამ შეადგინა 20-22%.


გაბა ლაშვილი
„ფირმა ლომთაგორა“-ს
გენერალური დირექტორი

