

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია  
ლ. ყანჩაველის სახელობის მცენარეთა დაცვის სამეცნიერო კვლევითი  
ინსტიტუტი

## ნინო ჭანტურია

დახურულ გრუნტში ძირითადი მავნე მწერებისაგან  
ბოსტნეული კულტურების დაცვის ღონისძიებების შემუშავება  
თანამედროვე საშუალებების გამოყენებით

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის  
მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

28.12.06 – მცენარეთა დაცვა

სამეცნიერო ხელმძღვანელი ესმა ორჯონიკიძე, სოფლის მეურნეობის  
მეცნიერებათა დოქტორი

თბილისი 2006

## ს ა რ ჩ ე ვ ი

ნაშრომის საერთო დახასიათება ;

*თავი I.*

დახურულ გრუნტში გავრცელებული მავნებლები და მათთან ბრძოლა (ლიტერატურული მიმოხილვა ) ;

*თავი II*

მასალა და მეთოდის, ექსპერიმენტული ნაწილი ;

*თავი III.*

დახურულ გრუნტში ძირითადი მავნებლების მიმართ თანამედროვე ინსექტიციდების ტოქსიკურობის შესწავლის შედეგები ;

*თავი IV.*

სათბურის ძირითადი მავნებლების მიმართ თანამედროვე საშუალებების ბიოლოგიური ეფექტურობის განსაზღვრის შედეგები ;

*თავი V.*

თანამედროვე პესტიციდების გავლენა დასაცავ მცენარეებზე და მათი დაშლის დინამიკა ნაყოფებში ;

*თავი VI.*

მეთილბრომიდის ქიმიური და არაქიმიური ალტერნატივების ძიების შედეგები .

*თავი VII.*

საცდელი სქემები ბიოლოგიური, სამეურნეო ეფექტურობა და სანჰიგიენური შეფასება .

დასკვნები ;

რეკომენდაციები ;

გამოყენებული ლიტერატურის სია .

## ნაშრომის საერთო დახასიათება

**თემის აქტუალობა:** საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების მნიშვნელოვან წინაპირობას მოსახლეობის ბოსტნეულით უზრუნველყოფა წარმოადგენს, სადაც განსაზღვრული ადგილი დასურული გრუნტიდან მიღებულ პროდუქციას უკავია.

სასათბურე მეურნეობებში, მკაცრი სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნების გამო, დღის წესრიგში დგას მანე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის ისეთი საშუალებების გამოყენება, რომლებიც უზრუნველყოფენ ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღებას.

მიუხედავად იმისა, რომ სათბურებში გავრცელებული მანე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის უპირატესობა ბიოაგენტების კომპლექსურ გამოყენებას ენიჭება, ქიმიურ საშუალებების გამოყენება ფართოდ არის დანერგილი. აქედან გამომდინარე, აქტუალურია შეირჩეს ისეთი პესტიციდები, რომლებიც არ არიან პერსისტენტულნი, სწრაფად იშლებიან მცენარეში და გარემოში, ნაკლებად ტოქსიკურნი არიან თბილსისხლიანების მიმართ, გამოიყენებიან დაბალი ხარჯვის ნორმებით და აქვთ მცირე საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვის მაჩვენებლები. გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მათი გამოყენების ოპტიმალური რეგლამენტების დადგენას.

ბიოტექნიკური საშუალებებიდან დღეისათვის სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ ფართოდ გამოიყენება ყვითელი წებოვანი დამჭერები. არანაკლებ აქტუალურია ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევები აღნიშნული დამჭერების მიმზიდველობის გაზრდის მიზნით (ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების, კერძოდ სხვადასხვა მცენარის ნაყენების გამოყენებით).

იმასთან დაკავშირებით, რომ მსოფლიოს მასშტაბით, დღის წესრიგში დგას მეთილბრომიდის ხმარებიდან ამოღება და მისი ალტერნატივების ძიება, მნიშვნელოვანია ჩვენს მიერ ჩატარებულ სამუშაოები ჩითილების და ბოსტნეული კულტურების სტერილურ სუბსტრატზე მოყვანის, აგრეთვე დაზომების, მეთამსოდიუმის და ბიოფუმიგაციის ეფექტურობის შესწავლის მიმართულებით.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები:** კვლევის მიზანი იყო დახურული გრუნტის კულტურებზე დომინირებული მავნებლების გამოვლენა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის შემუშავება თანამედროვე საშუალებების გამოყენებით. აქედან გამომდინარე, კვლევის ამოცანას წარმოადგენდა მავნებლების მიმართ თანამედროვე ინსექტიციდების ტოქსიკურობისა და ეფექტურობის დადგენა, მათი გავლენის შესწავლა დასაცავ მცენარეებზე, ასევე “ლოდინის პერიოდების” დადგენა. მავნებელთა კომპლექსის მიმართ ბრძოლის ოპტიმალური სქემების შედგენა, მათი ბიოლოგიური, სამეურნეო ეფექტურობის დადგენა და სან-ჰიგიენური შეფასება.

**მეცნიერული სიახლე:** გამოვლენილია აღმოსავლეთ საქართველოს სათბურებში გავრცელებული ძირითადი ნიადაგისა და მიწისზედა მავნებლები – სათბურის ფრთათეთრა, პომიდორის ჟანგა ტკიპა, ბაღჩის ბუერი, ორანჟერიის ბუერი, კომბოსტოს ჩრჩილი, კომბოსტოს ბუერი, კომბოსტოს თეთრულა, ნემატოდები, მახრა, ტკაცუნა, ჭიჭინობელა, *Platyura Pectoralis* და *Scattela Stagnalis*. მათ წინააღმდეგ შერჩეულია მაღალეფექტური, კომპლექსური მოქმედების პესტიციდები ფოსფორორგანული, პირეტროიდული, თეამეთოქსამის, იმიდოკლოპრიდების, ნეონიკოტინოიდების, ფენილპირაზოლების ჯგუფებიდან. დადგენილია აბამექტინის ჯგუფის მიკრობიოლოგიური პრეპარატის ლიროსექტი 2 EK–ს ეფექტურობა სხვადასხვა მავნებლის მიმართ. დადგენილია წებოვან დამჭერებზე სათბურის ფრთათეთრას

მიმზიდველობის გაზრდის მიზნით დაფნის ნაყენის დამატების ეფექტურობა. შემუშავებულია მავნებლებისაგან სასათბურე კულტურების დაცვის ეფექტური ღონისძიებები და შედგენილია სათანადო რეკომენდაციები.

**ნაშრომის თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა:** გამოვლენილია სათბურის მავნებლის მიმართ მაღალეფექტური პესტიციდები, დადგენილია მათი ტოქსიკურობისა და ეკოტოქსიკური მაჩვენებლები, უსაფრთხო გამოყენების რეგლამენტები.

დადგენილია მათი დადებითი გავლენა ბოსტნეული კულტურების კვებით ღირებულებაზე, კერძოდ, შაქრების ორგანული მჟავების, ასკორბინის მჟავას, ნაცრის შემცველობაზე, აგრეთვე ჩითილების ზრდა-განვითარებაზე.

ბრძოლის თანამედროვე საშუალებების მრავალმხრივი შესწავლა დაედო საფუძვლად მავნებლებისაგან სასათბურე კულტურების დაცვის ღონისძიებათა შემუშავებას, რომლებიც უზრუნველყოფენ მაღალხარისხოვანი და სანჰიგიენურად სუფთა მოსავლის მიღებას.

**აპრობაცია და პუბლიკაცია:** დისერტაციის ძირითადი დებულებები მოხსენდა ლ. ყანჩაველის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს გაფართოებულ სხდომებზე (2001, 2002, 2003, 2004 წ.წ), ინსტიტუტის განყოფილებათა (პესტიციდების ეკოლოგიური შეფასების, გამოყენებითი ზოოლოგიის, ბიოკონტროლის) გაფართოებულ სხდომებზე (2006 წ).

დისერტაციის ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა: ნაშრომი შედგება ზოგადი დახასიათების, 7 თავის, დასკვნების, რეკომენდაციისა და გამოყენებული ლიტერატურის სიისაგან, რომელიც მოიცავს 161 წყაროს. ნაშრომი წარმოდგენილია კომპიუტერზე ნაბეჭდ ტექსტს 165 გვერდზე, ცხრილების რაოდენობა შეადგენს 37.

## თ ა ვ ი I

### დახურულ გრუნტში გავრცელებული მავნებლები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები (ლიტერატურული მიმოხილვა)

საქართველოში ბოლო 20 წლის განმავლობაში სასათბურე მეურნეობების განვითარება შეფერხებულია. ასეთ მდგომარეობას არაერთი მიზეზი განაპირობებს. მათ შორის კი ძირითადია მიკროკლიმატის შენარჩუნების სირთულე, რაც მცენარის განვითარებისათვის იდეალური პირობების შექმნას გულისხმობს. ეს პირობები დაავადებებისა და მავნებლების გავრცელებისთვისაც საუკეთესო გარემოს წარმოადგენენ. სათბურის სწორი მართვა და ახლებური მიდგომების დანერგვა მნიშვნელოვნად ამცირებს მავნებელ-დაავადებების გავრცელებას, პროდუქციის წარმოებაზე გაწეულ ხარჯს და ამავე დროს აუმჯობესებს სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის ხარისხს.

ნაშრომი სწორედ ახალი მიდგომებისა და ტექნოლოგიების დანერგვას ემსახურება. კვლევები ჩატარდა ორი მიმართულებით და მოიცავს

1. ნიადაგისა და მიწისზედა მავნებლების მიმართ თანამედროვე ინსექტიციდების ეფექტურობის შესწავლას და
2. მეთილბრომიდის ქიმიური და არაქიმიური ალტერნატივების დანერგვას.

**მეთილბრომიდი და მისი ქიმიური და არაქიმიური ალტერნატივები:**

1992 წელს მონრეალში საერთაშორისო შეხვედრაზე მიღებულ იქნა შეთანხმება მეთილბრომიდის გამოყენებაზე კონტროლის დაწესების

შესახებ. 1997 წელს კი დადგინდა მეთილბრომიდის ხმარებიდან ეტაპობრივი ამოღების მექანიზმები და ვადები (მეთილბრომიდის გამოყენებიდან ეტაპობრივი ამოღება ნიადაგის ფუმიგაციისათვის საქართველოში, MP/GEO/02/074 ანგარიშის პროექტი, თბილისი, 2004, UNIDO, გაეროს ინდუსტრიის განვითარების ორგანიზაცია). საქართველო ამ შეთანხმებას 2003 წლიდან შეუერთდა და აიღო ვალდებულება 2007 წლისათვის შეწყვიტოს მეთილბრომიდის გამოყენება. ამ გადაწყვეტილებამ შექმნა მეთილბრომიდის ალტერნატივების ძიებისა და დანერგვის აუცილებლობა.

მეთილბრომიდი სასათბურე მეურნეობაში ფართოდ დანერგილი პრეპარატია. ამიერკავკასიის ქვეყნებში ყველაზე დიდი რაოდენობით საქართველოში გამოიყენებოდა. იგი უნივერსალური საშუალებაა, მაგრამ მისი ერთი ალტერნატიული საშუალებით შეცვლა შეუძლებელია, ამიტომ მიმდინარეობს კვლევა-ძიება სახვადასხვა პათოგენების წინააღმდეგ მეთილბრომიდის სხვადასხვა საშუალებით შენაცვლებაზე. ამასთანავე, მსოფლიოში შეიმჩნევა ტენდენცია ქიმიური საშუალებების, კერძოდ კი პესტიციდების გამოყენების მინიმუმამდე შემცირებისა. ასეთი მიდგომა განსაკუთრებით გასათვალისწინებელია სასათბურე-საჩითილე მეურნეობებისათვის, სადაც მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებები ისედაც შეზღუდულია.

ნაშრომში განვიხილავთ ბოსტნეული კულტურების და ჩითილების მოყვანის მეთოდებს, რომლებიც მეთილბრომიდის ალტერნატივებად მოიაზრებიან. ჩითილების მოყვანა სათბურებში ტრადიციული მეთოდით პირდაპირ ნიადაგში მიმდინარეობს (სურათი №1). ეს მეთოდი არ საჭიროებს დამატებით ცოდნას და გამოცდილებას, მაგრამ ამავე დროს უარყოფითი მხარეც გააჩნია:

- ა) ბოსტნეული კულტურების თესლის დანაკარგი, ჩითილების პიკირებისას ფესვთა დაზიანება, გადარგვისას ზრდის შეჩერება–დაყოვნება; და
- ბ) ნიადაგისა და მიწისზედა მავნებელ-დაავადებათა სწრაფი გავრცელება.

საჩივრულ მუხრნობაში მოყავთ თითქმის ყველა სახის ბოსტნეული კულტურის, კერძოდ კი პომიდვრის, კიტრის, კომბოსტოსნაირების და ბახჩეული კულტურების ჩითილები.



სურათი №1 ჩითილების მოყვანის ტრადიციული მეთოდი

ტრადიციული მეთოდით მოყვანილი ჩითილი არ ხასიათდება მაღალი ხარისხით, ხშირია თესლის დანაკარგი, ადგილი აქვს ფესვთა სისტემის დაზიანებას. ოპტიმალური ტემპერატურისა და ტენიანობის დაცვა ხელს უწყობს როგორც ნიადაგის, ასევე მიწისზედა ორგანოების მავნებლების გავრცელებას (სტორმი სპარკს, 2003).

ნიადაგის მავნებლებმა შეიძლება მნიშვნელოვნად შეამცირონ ნათესის განვითარების უნარი თესლის ან აღმოცენებული ჩითილის დაზიანებით. საჩივრულ მუხრნობაში ნიადაგის მავნებლების მიმართ ბრძოლის ღონისძიების ერთ-ერთ ეფექტურ საშუალებად მიჩნეულია



ბოსტნეული კულტურების კონტეინერებში ან კასეტებში მოყვანა (ვიკტორ როშკა, 1999). ეს მეთოდი მნიშვნელოვნად ამცირებს ნიადაგის დეზინფიცირებას და/ან ინსექტიციდების გამოყენებას და მიჩნეულია მეთილბრომიდის ერთერთ ალტერნატივად. (daniel j. kantlife, nikol Sou, margaret smiter-koperli, filip a. stensli, ფლორიდას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 1995) სწორედ ამიტომ, მსოფლიოს სასათბურე მეურნეობებში დღითიდღე იზრდება ჩითილების კონტეინერებში ან კასეტებში მოყვანის ტექნოლოგიის პოპულარობა (ა. ს. ბონტი 1988)



სურათი 2. საჩითილე მეურნეობა ისრაელში

ჩითილების მოყვანის კასეტური სისტემა პირველად გამოყენებული იქნა 60-იან წლებში ამერიკის შეერთებულ შტატებში. 80-იან წლებში ასეთმა მეთოდმა გავრცელება ჰპოვა ევროპაშიც. ინგლისში, ჰოლანდიასა და ისრაელში ბოსტნეული კულტურების თითქმის ყველა სახეობა როგორცაა პომიდვრის, კიტრის, წიწაკის, ბადრიჯნის, ბახჩეული კულტურების, ხახვის და სხვა ბოსტნეული კულტურების ჩითილები მხოლოდ კასეტებში მოჰყავთ (სურათი 2).

რა უპირატესობით ხასიათდება ეს მეთოდი ტრადიციულ მეთოდთან შედარებით?

<b>ჩითილების მოყვანა</b>	
<b>კასეტებში</b>	<b>ნიადაგში (ტრადიციული მეთოდი)</b>
<b>უპირატესობა</b>	
ხელით შესასრულებელი სამუშაოების მინიმუმამდე შემცირება	არ საჭიროებს კვალიფიცირებულ მუშახელს
თანაბარი, ერთგვაროვანი ჩითილი	არ საჭიროებს სპეციალურ მოწყობილობებს
იზრდება ჩითილების რაოდენობა 1კვ.მ-ზე	მცენარეს აქვს წყლისა და საკვების ოპტიმალური მარაგი
იზრდება პროდუქციის ბრუნვის ჯერადობა	
თესლის ეკონომია	
თბო-ენერჯის ეკონომია	
ნიადაგისგან იზოლირებული მცენარის დაავადებებისა და მავნებლებისაგან დაზიანების ხარისხი მინიმუმამდე შემცირებული	
არ საჭიროებს ნიადაგის დამუშავებას ფუმიგანტებით;	
გადარგვისას სრული შეგუებლობა ახალ გარემოსთან	
2-3 კვირით ადრეული მოსავალი	
<b>უარყოფითი მხარეები</b>	
პატარა მოცულობის უჯრედები საჭიროებენ განსაკუთრებულ ყურადღებას	მძიმე სამუშაოები
საჭიროებს საწყისს კაპიტალდაბანდებებს	თესლის დანაკარგი
	გადარგვისას ფესვთა სისტემის დაზიანება
	ჩითილის ინფიცირება ნიადაგის მავნებელ-დაავადებებით
	ჩითილი გადარგვისას ძნელად ეგუება ახალ გარემოს
	უხარისხო ჩითილების მაღალი

	პროცენტი
	არაერთგვაროვანი ჩითილი

**ხელოვნური სუბსტრატი** მიხნეულია, როგორც მეთილბრომიდით ნიადაგის ფუმიგაციის ერთერთი ეფექტური ალტერნატივა. ხელოვნურ სუბსტრატში იგულისხმება ნიადაგის შემცველი საშუალებები, როგორცაა ტორფი, პერლიტი, ვერმიკულიტი ცელოითი და მათი ნარევი. ხელოვნურ სუბსტრატზე ბოსტნეული პროდუქციის მოყვანის მეთოდის დანერგვამ ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და კანადაში ნათლად დაანახა ფერმერებს ტექნიკური და ეკონომიკური სარგებელი მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლისას, განსაკუთრებით კი მეთილბრომიდის გამოყენებასთან მიმართებაში (Braun and Supkoff. 1994). მაგრამ ამ მეთოდს ერთი დიდი უარყოფითი მხარე აქვს - მაღალკვალიფიცირებული აგრონომის უდიდესი პასუხისმგებლობა უზრუნველყოს მცენარისათვის საკვები ნივთიერებების წყალხსნარის დაბალანსებული მიწოდება და მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალური კლიმატური პირობების შექმნა (Charles W. Marr, 1994). ხელოვნურ სუბსტრატზე პროდუქციის მოყვანის მეთოდის დადებითი მხარეები:

- ტექნოლოგიის ზედმიწევნით დაცვისას ნიადაგის მავნებლების, განვითარებას ადგილი არა აქვს. მნიშვნელოვნად მცირდება ინსექტიციდების გამოყენების აუცილებლობა;
- ოპტიმალური მიკროკლიმატის შენარჩუნებისას დაავადებების განვითარების რისკი მუნიუმამდელა შემცირებული;
- წყლის ეკონომიური ხარჯვა, რაც ასევე დაკავშირებულია გარემოს დაცვასთან;
- ხელოვნურ სუბსტრატზე მოყვანილ კულტურების ფესვთა სისტემას საკვებ ნივთიერებების წყალხსნარით მორწყვისას

გამუდმებით მიეწოდება ჟანგბადი, და გამოიდევნება ნარჩენი აირები.

- შესაძლებლობები და პირობები, რომლებიც შეიძლება სწრაფად შეიცვალოს სპეციფიკური კულტურების მიკროკლიმატის ან მცენარის ზრდის სხვადასხვა სტადიების მიმართ მოთხოვნებიდან გამომდინარე (ჰოვარდ რეში (Howard M. Resh, Ph.D. 1997)).

სასოფლო სამეურნეო კულტურების ხელოვნურ სუბსტრატზე მოყვანის კიდევ ერთი დადებითი მხარე ის არის, რომ ჩითილებს ფესვთა სისტემა ძლიერად უვითარდებათ და შეუძლიათ მეტი ენერჯია დახარჯონ მცენარის განვითარების შემდგომ ეტაპებზე, რაც თავის მხრივ უხემოსავლიანობის გარანტიაა და ეკონომიკური თვალსაზრისით მომგებიანი (Cropking 1996). ხელოვნურ სუბსტრატზე კულტურების მოყვანის მეთოდის გამოყენებისას, ფერმერს შეუძლია უფრო მეტი ჩითილის მოთავსება ერთ კვადრატულ მეტრზე, რაც ასევე საბოლოო ჯამში ეკონომიკურ სარგებელს იძლევა.

ხელოვნურ სუბსტრატზე ბოსტნეული კულტურების მოყვანის ტექნოლოგია ეფექტურად განხორციელდა საქართველოშიც, საგურამოს საჩითილე-სასათბურე მეურნეობაში (სურათი 3).



სურათი 3. საგურამოს საჩითილე მეურნეობა

გამოყენებული იქნა სუბსტრატის სხვადასხვა ტიპები, კერძოდ ტორფის, ცეოლითის და პერლიტის სუბსტრატები. აღნიშნული საკვები არით შევსებულ კონტეინერებში მავნებლის არსებობა არ შეინიშნებოდა, მაშინ, როდესაც კონტროლში მათი საკმაო რაოდენობა იყო (ჭანტურია, 2006).

ნიდერლანდებში, სადაც სასათბურე მეურნეობები ძალზედ განვითარებულია, ევროპის ქვეყნებს შორის ყველაზე დიდი რაოდენობით გამოიყენებოდა მეთილბრომიდი პომიდვრის, სალათისა და კომბოსტოს, კიტრის, მარწყვის კულტურებში ნიადაგის პათოგენების გაუვნებლყოფისათვის (Joe J. Hanan, 1997). ალტერნატივების ძიებამ დასაბამი მისცა სასათბურე მეურნეობებში ქიმიური და არაქიმიური ტექნოლოგიების განვითარებასა და დანერგვას. ეს მეთოდები ნიადაგის სოლარიზაციას, ორთქლით დამუშავებას, ნიადაგის მულჩირებას სხვადასხვა ფერის ფირებით ან ინერტული და ბიოლოგიური მასალით, მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ მდგრადი ჯიშების შერჩევას, ნიადაგის შემცველ

სუბსტრატებისა და აგროტექნიკური საშუალებების გამოყენებას (მაგ: სათბურების ბადეებით შემოფარგვლას) გულისხმობს (Erin Rosskopf, Alternatives to Methyl Bromide, Florida Perspective, June, 2005).

**ნიადაგის სოლარიზაცია** მეთილბრომიდის ერთერთ ალტერნატივად არის მიჩნეული დახურულ გრუნტში ნიადაგის პათოგენების საკონტროლოდ და ემყარება ნიადაგის მზის სხივებით პასტერიზაციას მინიმუმ 40C გრადუსამდე. ამ მეთოდის გამოყენებისას დასამუშავებელი ნიადაგის ზედაპირი იფარება გამჭვირვალე, ულტრაიისფერი სხივებისადმი გამძლე პოლიეთილენის თხელი ფენით (50-100მკრ). ნიადაგის სოლარიზაცია ტარდება თესვამდე, ნიადაგის დამუშავების შემდეგ. მაღალი შედეგებია მიღებული ნემატოდების წინააღმდეგ ნიადაგის სოლარიზაციით უზბეკეთში, სადაც 100 სმ<sup>2</sup> ნიადაგში ნემატოდების რაოდენობა სათბურებში 1700-ს აღწევდა. სოლარიზაციის შედეგად 25 დღის განმავლობაში ეს მავნებელი არ აღნიშნულა (Хыпратов, 1990).

ამ მეთოდს დადებითი და უარყოფითი მხარეები აქვს, კერძოდ,

**dadebi T i mxar eebi :**

1. მეთილბრომიდზე იაფი;
2. განსახორციელებლად შედარებით მარტივი;
3. არ ახასიათებს ტოქსიკურობა;
4. ხელს უწყობს სასარგებლო მიკროორგანიზმების განვითარებას ნიადაგში;
5. ნიადაგის ნაყოფიერება იზრდება;
6. დაავადებათა წინააღმდეგ კონტროლის გრძელვადიანი ეფექტი;

**uar yo f i T i mxar eebi :**

1. სოლარიზაციის პროცესს ხანგრძლივი დრო სჭირდება;
2. აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მზიანი დღეების რაოდენობა;

3. არ აკონტროლებს ნიადაგის მავნებელთა სრულ სპექტრს, ამიტომ ეფექტის მისაღებად სხვა მეთოდთან კომბინაციაში გამოყენებას საჭიროებს (Dave Adams, 2005);

არაქიმიურ მეთოდებს შორის ასევე დიდი ეფექტურობით ხასიათდება ნიადაგის მულჩირება, რომელიც აკონტროლებს სასათბურე მეურნეობაში სარეველების აღმოცენება-გავრცელებას. ამ მეთოდს წარმატებით იყენებენ ჰოლანდიის, ამერიკის, ესპანეთის და ისრაელის სასათბურე მეურნეობებში (Omar Zaidan, 2002).

ნიადაგის ფიზიკური მეთოდებით დამუშავებას განეკუთვნება ორთქლით დამუშავებაც, რომელიც არაშერჩევითი საშუალებაა და უარყოფითად მოქმედებს არაპათოგენურ მიკროორგანიზმებზე. ორთქლით დამუშავება მეთილბრომიდის ყველაზე ძვირადღირებული ალტერნატივაა.

საქართველოში, მეთილბრომიდის ალტერნატივების შესასწავლად საინტერესო სამუშაოები ჩაატარეს ზ. ლოლაძემ, მ. მათიაშვილმა, მ. ფარცვანიამ (ლოლაძე, მათიაშვილი, პარცვანია 2005). მათ მიერ სათბურში პომიდვრის კულტურაზე გამოცდილია დაზომეტი და მეტამსოდიუმი ბიოფუმიგაციასა და სოლარიზაციასთან ერთად. ბიოფუმიგაცია განხორციელდა ნიადაგის შავი ფირით დაფარვით. ერთდროულად ვარიანტების მიხედვით გამოიყენებოდა დაზომეტი, მეტამსოდიუმი და მეთილბრომიდი (ეტალონი).

მეტამსოდიუმი ნიადაგის ფართო სპექტრის ფუმიგანტია, რომელიც შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც ნემატოდების, ასევე სარევეებისა და სოკოვანი დაავადებების მაკონტროლირებელ საშუალებად. მაგრამ ზოგიერთი დაავადებებისა და ნემატოდების წინააღმდეგ იგი ისეთივე ეფექტური არ არის, როგორც მეთილბრომიდი. მეტამსოდიუმი ინტეგრირებული პესტ მენეჯმენტის (IPM) ნაწილია და იგი მეტად ეფექტურ შედეგებს იძლევა თუ მას გამოვიყენებთ სხვა საშუალებებთან კომპლექსში (გამძლე ჯიშების

დანერგვა, ბიოაგენტები და ნიადაგის სტერილიზაცია). მეტამსოდიუმის უარყოფით თვისებას წარმოადგენს მისი არადისპერსიულობა ნიადაგში.

დაზომეტი (ბაზამიტი) ეფექტურად აკონტროლებს სარეველებს, ნემატოდებს, სოკოვან პათოგენებს. უნდა აღინიშნოს, რომ მისი გამოყენება ამერიკის შეერთებულ შტატებში ნებადართული არ არის საკვები პროდუქტების მოსაყვანად. ცივი კლიმატის პირობებში დაზომეტისათვის ლოდინის პერიოდი 60 დღეს წარმოადგენს. ასევე აღსანიშნავია, რომ იგი ეფექტურია მხოლოდ სათანადოდ გამოყენების შემთხვევაში, ანუ მისი არევა ნიადაგში უნდა მოხდეს სასურველ სიღრმეზე. ამასთანავე ჩნდება გრუნტის წყლების დაბინძურების საშიშროების საკითხიც.

არსებობენ მეთილბრომიდის სხვა ქიმიური ალტერნატივები, როგორცაა 1,3 დიქლოროპროპენი, ქლოროპიკრინი, ბრომონიტრომეთანი, ენზონი და სხვა.

მიწისზედა მავნებლების წინააღმდეგ აგროტექნიკური საშუალებებიდან ეფექტურობით ხასიათდება სათბურების ბადეებით შემოღობვა, რაც საშუალებას იძლევა დაიცვას სათბურის ტერიტორია გარე გრუნტიდან მავნებლის შემოღწევისაგან, ამავე დროს ბადე ერთგვარად ინარჩუნებს დახურულ გრუნტში არსებულ მიკროკლიმატს და ამცირებს ენერგოდანახარჯებს. ეს მეთოდი ფართოდ დანერგილია ისრაელსა და ესპანეთში (სურათი 4).





სურათი 4. ისრაელის სასათბურე მეურნეობა

ბოსტნეული კულტურების (პომიდორი, კიტრი, ბადრიჯანი ბულგარული და წითელი წიწაკა, კომბოსტოსნაირები და ბახჩეული) მიწისზედა მავნებლების მიმართ ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებების შემუშავების მიზნით თავდაპირველად გამოვლინდა ძირითადი მავნებლები - სათბურის ფრთათეთრა, პომიდორის ჟანგა ტკიპა, აბლაბუდიანი ტკიპა, ბუგრები, კომბოსტოს თეთრულა, კომბოსტოს ჩრჩილი.

სათბურის ფრთათეთრა (*Trialeurodes vaporariorum*) ალეიროიდების (*Aleurodinae*) ქვეჯგუფს მიეკუთვნება, პოლიფაგია, აზიანებს მცენარეების 200-ზე მეტ სახეობას (სურათი №5). მათ შორის ბევრი მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურაა – პომიდორი, კიტრი, წიწაკა, ლობიო, თამბაქო და სხვა.



სურათი №5 სათბურის ფრთათეთრა *Trialeurodes vaporariorum*

სათბურის ფრთათეთრას ბიოლოგიურ თავისებურებებს მრავალი მკვლევარის შრომა მიეძღვნა. გასული საუკუნის 60-80-იან წლებში ამ საკითხებით დაინტერესდნენ რუსეთში – ნოვიკოვი (Новикова, 1984), მოლდოვაში – ზაბუდსკაია (Забудская, 1977, 1978), შუა აზიაში – შაიმარდანოვი (Шаимарданов, 1981), ადაშკევიჩი და ჯადიროვი (Адашкевич, Джадиров, 1984, 1986, 1988).

საბჭოთა კავშირში სათბურის ფრთათეთრას ბიოლოგიისადმი მიძღვნილი პირველი სერიოზული შრომა გამოვიდა 1940 წელს (Савздарг, 1940). მოგვიანებით გამოჩნდა შრომები, სადაც უფრო დეტალურად იყო აღწერილი ამ მავნებლის გამრავლების და გავრცელების ძირითადი მომენტები (Кулиев, 1959; Дануинч, 1964, 1969; Тумасян, Маркосян, 1976; Треидин, 1982, ჭავჭავანიძე 1954).

დასურულ გრუნტში სათბურის ფრთათეთრას განვითარება მიმდინარეობს მთელი წლის განმავლობაში და შესაძლებელია მოგვცეს 12 თაობა. კოლონიებში ერთდროულად გვხვდება მავნებლის განვითარების ყველა ფაზა (Шаирмазанов, 1981; Адашкевич, 1986).

განაყოფიერებული დედლები დებენ კვერცხებს, რომლებისგანაც გამოიჩეკებიან როგორც დედლები, ასევე მამრები. კვერცხის განვითარების ფაზა ტემპერატურაზე დამოკიდებული და გრძელდება 4-დან 7 დღემდე. განვითარების ქვედა ზღვარია  $+8^{\circ}\text{C}$ , ზედა  $+32^{\circ}\text{C}$ , (Сидлярович, 1984; Новикова, 1984, ККajita, 1983). პირველი ხნოვანებისმატლების განვითარების ხანგრძლივობა  $29-30^{\circ}\text{C}$ -ზე შეადგენს 4-6 დღეს (Kowalska, Szepanska, 1980).

სათბურის ფრთათეთრას ნაყოფიერების შესახებ ლიტერატურულ წყაროებში მრავალი და ზოგჯერ განსხვავებული მონაცემებია მოყვანილი.  $16-17^{\circ}\text{C}$ -ის პირობებში თითოეული დედალი დებს 130 კვერცხს (Савздарг, 1990) ონილონის მონაცემებით (Onillon, 1977), საფრანგეთში  $17^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურაზე ნაყოფიერება შეადგენდა 440 კვერცხს  $27^{\circ}\text{C}$ -ზე კი 140-ს. ლებედევის მონაცემებით (ლებედევ, 1983),  $20^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურისა და 80% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში დედალი 280 კვერცხს დებს,  $25^{\circ}\text{C}$ -ზე – 200-ს,  $30^{\circ}\text{C}$ -ზე კი მხოლოდ 30-ს. ბულგარეთში, ხრისტოვას მონაცემებით (Христова, 1984)  $22-23^{\circ}\text{C}$  გრადუსზე და 70% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში დედალი 85 კვერცხს დებს. მოლდოვაში ეს საკითხები განხილული აქვს ზაბუდსკაიასა და პოპოვას (Забудская, Попова, 1983).

საქართველოში სათბურის პირობებში ფრთათეთრას ნაყოფიერების შესახებ მონაცემებს ვხვდებით აგეკიანის (Агекян, 1967) შრომაში.  $20-25^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურისა და 80% ჰაერის ტენიანობის პირობებში მავნებელი დებს საშუალოდ 200 კვერცხს. ამავე საკითხებს ეძღვნება ჭავჭავანიძის (1964) ნაშრომი. მისი მონაცემებით, სათბურებში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა საშუალოდ  $25,8^{\circ}\text{C}$ -ია, და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 67%, ემბრიონული განვითარების ხანგრძლივობა 7 დღეა. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ცვალებადობა მავნებლის განვითარების

ხანგრძლივობის მნიშვნელოვან ცვალებადობას არ იწვევს. განსაკუთრებით დიდ ზიანს მცენარეებს ზაფხულის პირველ ნახევარში აყენებს.

ლიტერატურული მონაცემებით (Лебедев, 1983, Савдарг, 1940) ორანჟერიის ფრთათეთრა ღია გრუნტში 4 თაობას იძლევა, დახურულ გრუნტში კი ბევრად მეტს.

ფრთათეთრას განვითარების ხანგრძლივობა სხვადასხვა ავტორის მიერ სხვადასხვა ვადებით არის დაფიქსირებული. ჰოლანდიელ მეცნიერთა მონაცემებით, (Nell, 1976) და ნორვეგიელი მკვლევარის სტენსეტლის (Stensetl, 1976) მიხედვით, 15C°-ზე მავნებლის განვითარება მიმდინარეობს 50-51 დღის განმავლობაში, მაშინ, როდესაც სავზდარგის (Савдарг, 1940) დაკვირვებებით მავნებლის განვითარების ხანგრძლივობა კვერცხის ფაზიდან იმაგომდე 16-17C°-ზე შეადგენს 25 დღეს. ბელორუსიაში ნოვიკოვას მონაცემებით (Новикова, 1984) სათბურის ფრთათეთრას ერთი თაობის განვითარებას მუდმივ 14C°- ტემპერატურაზე სჭირდება 47 დღე. აგეკიანის (Агекян, 1967) მონაცემებით 25-30C°-ზე და 80% ტენიანობის დროს ერთი თაობის განვითარება 30-40 დღის განმავლობაში მიმდინარეობს.

სათბურის ფრთათეთრა ძირითადად სათბურებში იზამთრობს. მცირეა მონაცემები მისი ბუნებრივ პირობებში გამოზამთრობის შესახებ. ევროპაში იგი ღია გრუნტში არ ზამთრობს.

მავნებელ ფრთათეთრას მატლები, რომლებიც ფოთლებისაგან წოვენ წვენს, იწვევენ მათ გაუფერულებას, გაყვითლებას. ხოლო, მასობრივი გამრავლების დროს – გახმობას და ცვენას. მათი გამონაყოფი აჭუჭყიანებს ფოთლებსა და ნაყოფებს. ამ გამონაყოფებზე ვითარდება სოკო – *Cladosporium sphaerosperum* Renz, რომლის შავი ნალექი ფარავს ფოთლებს და ამცირებს ფოტოსინთეზის ინტენსივობას, რასაც შეიძლება მცენარის დაღუპვა მოჰყვეს.

სათბურში ორანჟერიის ფრთათეთრას განვითარების თავისებურებებში დეტალურად აქვს შესწავლილი რ. სხირტლაძეს. მისი მონაცემებით, ფრთათეთრას რიცხოვნობის ზრდა და მავნეობა აღინიშნება აპრილის ბოლოდან – მაისის ბოლომდე, პიკს კი ივლისში აღწევს, რის შემდეგ მაღალი ტემპერატურის გავლენით რიცხოვნობა ეცემა (Схиртладзе, 1993).

90-იან წლებში ფრთათეთრას მავნეობის პრობლემა კიდევ უფრო აქტუალური გახდა. სპეციალისტების შემფოთებას ის ფაქტი იწვევდა, რომ ფრთათეთრა კარგად ვითარდებოდა სათბურის გარეთ, რაც აძნელებდა მის წინააღმდეგ ბრძოლას (Кулик, Тимошин, 1990).

სათბურის ფრთათეთრასთან ბრძოლისათვის გამოიყენება ღონისძიებათა კომპლექსი: სამეურნეო ორგანიზაციული, აგროტექნიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური. პროფილაქტიკური ღონისძიებები მიმართულია ფრთათეთრას მარაგის გასანადგურებლად გაზაფხული-ზამთრის ციკლის დამთავრების შემდეგ. მრავალ სასათბურე კომპლექსებში მნიშვნელოვან ღონისძიებებად ითვლება კულტურათა ცვლა, მცენარეული ნარჩენების მოცილება, ნიადაგის ზედა ფენის, სათბურის კედლების და მიწების დამუშავება პესტიციდით (Бегляров, 1984, 1983, Лекვიშვილი, 1984).

ფრთათეთრას დიდი რიცხოვნობის დროს სათბურებში მოსავლის აღების შემდეგ ახდენენ ფუმიგაციას გოგირდის საშუალებით.

ქიმიური მეთოდი ერთ-ერთი წამყვანია, ფრთათეთრასთან ბრძოლაში, მაგრამ ქიმიური ბრძოლა ამ მავნებლებთან გაძნელებულია იმის გამო, რომ ცალკეული ფაზები გამძლეა მრავალი პესტიციდებისადმი, გარდა ამისა, მავნებელი ადვილად, მოკლე დროში გამოიმუშავებს გამძლეობას პესტიციდების სხვადასხვა ჯგუფის მიმართ (Абрамов, 1986, Зилерминц, 1984, French, Ludlem, Wardlow, 1985, Fleg Nora, 1983).

სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ პესტიციდების ეფექტურობის შესახებ მიუთითებს ლასკა (Laska, 1986).

პესტიციდების გამოყენება თავდაპირველად მაღალ ეფექტურობას იძლეოდა, იგი მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში გამოიყენებოდა (XogJeev, 1983; Vidate, 1986, Black at al, 1986) თუმცა უნდა აღინიშნოს ამ ჯგუფის ერთ-ერთი წარმომადგენლის - ტალსტარის (ბიფენტრინი) მაღალ ეფექტურობა. ამ პრეპარატის შექმნამდე სათბურებში მომუშავე სპეციალისტები უმწეონი იყვნენ ამ მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლაში. ტალსტარის დანერგვის შემდეგ კი ფრთათეთრას რიცხოვნობა მნიშვნელოვნად შემცირდა. გარდა ლეტარული მოქმედებისა, ამ პრეპარატს აქვს რეპელენტური აქტივობა სათბურის ფრთათეთრას განვითარების ყველა ფაზისათვის, იგი აქტიურია ტკიპების და ბუგრების მიმართაც, რაც მავნებელთა კომპლექსის მიმართ ერთობლივი ბრძოლის საშუალებას იძლევა (Савздарг, 1998).

საქართველოში გამოცემულია რეკომენდაციები ფრთათეთრას წინააღმდეგ ქიმიური ბრძოლის მეთოდის გამოყენების შესახებ (Лекვეიშვილი, იმნაძე, 1982). ამავე საკითხებს ეძღვნება სხვა ავტორთა შრომები (ბურთიკაშვილი, 1994, ორჯონიკიძე, 1998, ორჯონიკიძე, სეინიშვილი, მაჭავარიანი, 2000).

მალე გამოჩნდა პირეტროიდების მიმართ სათბურის ფრთათეთრას რეზისტენტული პოპულაციები, როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ასევე საზღვარგარეთ (Абрамова, 1986, Gould, 1980, Flag, Horn, 1983). მანამდე კი გამოვლინდა ამ მავნებლის რეზისტენტობა ფოსფორორგანული პრეპარატების მიმართ (Osborne, 1981; Лекვეიშვილი, Сеинишვილი, Орджоникидзе, Мараверина, 1986). თუმცა, ადრე ეს პრეპარატები დიდი წარმატებით სარგებლობდნენ. ამ ჯგუფის პრეპარატების გამოყენება შეწყდა და გადავიდნენ ყვითელი ფერის დამჭერებზე, რომლებზეც წასმული იყო ენტომოლოგიური წებო, ამავედროულად გამოიყენებოდა

ენკარზია. პირეტროიდების აღმოჩენასთან ერთად კვლავ დაუბრუნდნენ ბრძოლის ქიმიურ მეთოდს, მაგრამ პირეტროიდების მიმართაც მავნებელს გამოუმუშავდა გამძლეობა. გამოვლენილია დეცისის და ციმბუშის მიმართ მაღალი რეზისტენტობის დონე. უკანასკნელ წლებში გამოიყენება კონფიდორი, მოსპილანი და კალიფსო, რომელთა მიმართ სათბურის ფრთათეთრამ მაღალი მგრძობიარობა გამოამჟღავნა, ხოლო ენკარზიის მიმართ ისინი პრაქტიკულად უსაფრთხონი არიან (Захидов, 2001).

სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ ბრძოლას ართულებს მისი პოლიფაგობა – იგი მრავლდება მცენარეთა მრავალ სახეობაზე. ბორისოვისა და ახატოვის მითითებით (Борисов, Ахатов, 1991) ფრთათეთრას წინააღმდეგ პირველ რიგში უნდა ჩატარდეს ორგანიზაციული და აგროტექნიკური ღონისძიებები, გამოყენებული უნდა იქნას ყვითელი წებოვანი დამჭერები. ავტორები ურჩევენ აგრეთვე ენკარზიის გაშვებას, მაგრამ ეს ღონისძიება მავნებლის ფართოდ გავრცელების შემთხვევაში საკმარის ეფექტურობას არ იძლევა (Яркулов, 2002). მეტნაკლებად დამაკმაყოფილებელი შედეგები მხოლოდ მე-7, მე-8 დღეს მიიღება. მაღალი ეფექტი მიღებულია აპლაუდის გამოყენებით, რომელიც მთლიანად სპობს მატლებს, ნიმფებს და კვერცხებიდან გამოსულ პირველ ხნოვანების მატლებს.

სათბურის ფრთათეთრას მიმართ კომპლექსური ღონისძიებების გამოყენებას ურჩევს კოტეტიშვილი (კოტეტიშვილი, 1995). მის მიერ ყვითელი წებოვანი დამჭერებისა და აპლაუდის ერთობლივი გამოყენებით მიღებულია მაღალი ეფექტურობა.

კონფიდორის მაღალ ეფექტურობაზე მიუთითებს ბოჩკაროვი (Боцкарев, 2001). ეს პრეპარატი გამოიყენება ნიადაგში შეტანით 1-1,7ლ/ჰა-ზე. ამ გზით გამოყენებული კონფიდორი ეფექტურია სათბურის ფრთათეთრას როგორც იმაგოს, ასევე მატლების მიმართ. ნიადაგში შეტანიდან 3

დღის შემდეგ მავნებლის რიცხოვნობა შემცირდა 93%-ით, 14 დღის შემდეგ 91%-ით, 21 დღის შემდეგ კი 84%-ით. კალიფსოსა და კონფიდორის მაღალ ეფექტურობაზე მიუთითებს სახაროვაც (Сахарова, 2002).

საქართველოში სათბურის ფრთათეთრას მიმართ მაღალეფექტური აღმოჩნდა პრეპარატი პეგასი, რომლის გამოყენებიდან 12 საათის შემდეგ მისი ეფექტურობა 24-32% იყო, შემდეგ იგი იზრდებოდა და მე-3, მე-7, მე-9 დღეებში 95,3-98,8% შეადგენდა, მე-14 და 21-ე დღეს კი შემცირდა 86-95%-მდე. (ლოლაძე, ღვინევაძე, 1998). მაღალეფექტურია აგრეთვე კონფიდორის, აქტარას, კინმიქსისა და კალიფსოს გამოყენება (ჭანტურია, 2003).

უკანასკნელ წლებში სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ წარმატებით გამოიყენება პირიდინის წარმოებულები-ნიტროიმიდოზოლიდინები. იაპონიაში ქ. გიფას უნივერსიტეტში სინთეზის გზით მიღებული იქნა 200-ზე მეტი ნაერთი და მათი სტრუქტურების მოდიფიცირებით აღმოჩენილი იქნა ქლორნიკოტინის ჯგუფის ნაერთების მაღალი ინსექტიციდური აქტივობა. ამ ნაერთებში მიიღეს ნეონიკოტინების სახელწოდება. შესაბამისი გარდაქმნების შედეგად მიღებული იქნა იმიდოკლოპრილი. იგი მოქმედებს მწერის ნერვულ სისტემაზე. სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ გამოიყენება მეტად დაბალი ხარჯვის ნორმით – 30-100 გ/ჰა-ზე. მაღალეფექტურობას ამჟღავნებს ამ ჯგუფის კიდევ ერთი წარმომადგენელი – აცეტომიპრილი, რომლის საფუძველზე, თავის მხრივ შექმნილია სისტემური ინსექტიციდი – მოსპილანი, რომელსაც აქვს კონტაქტური ნაწლავური მოქმედება. სათბურის ფრთათეთრას მიმართ მისი 0,15 და 0,2 კგ/ჰა ხარჯვის ნორმით გამოყენებით კიტრზე მიღებულია 85%-იანი ეფექტურობა. მაქსიმალური შედეგები მე-7 დღეს არის მიღებული. 21-ე დღეს



მავნებლის რიცხოვნობა აღდგა საწყის რიცხოვნობამდე (Рославцева, 2000; Кагава, 1996; Грапов, 1998; Ахматов, Сабирова, 1999; Jamamoto, 1996).

მაღალი ეფექტურობა აჩვენა ახალმა კარბამატულმა პრეპარატმა მარშალმა, რომლის გამოყენებით მავნებლის სიკვდილიანობამ მე-3 დღეს 87,9% შეადგინა. დამცავი მოქმედება გაგრძელდა 21 დღეს (ჭანტურია, 2006).

რეზისტენტობის თავიდან აცილების ერთ-ერთი პერსპექტიული საშუალება არის სხვადასხვა მოქმედების მექანიზმების მქონე პესტიციდების როტაცია. ამ მხრივ განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს მწერების ზრდისა და განვითარების რეგულატორები. იუვენოიდები, რომელთა მოქმედების მექანიზმი დაკავშირებულია მწერის ორგანიზმში ჰორმონალური ბალანსის შეუქცევად დარღვევასთან. ხდება ემბრიოგენეზისა და მეტამორფოზის პროცესების ნაწილობრივი ან მთლიანი ბლოკირება, ნორმალური განვითარების დარღვევა, რაც იწვევს სტერილურობას ან ნაყოფიერების დაქვეითებას. (Новикова, Буров, 1987). მოკროუსოვასა და სხვა თანაავტორების მიერ (Мокроусова, Степаничева и др, 2000). სათბურის ფრთათეთრას მიმართ გამოყენებული იქნა პირიპროქსიფენი და მეტოპრენი. მათ მავნებლის სიკვდილიანობა არ გამოუწვევიათ, მაგრამ 50%-ით შეამცირეს მატლების გამოჩეკა.

სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ ინტეგრირებულ დონისძიებათა სისტემაში მიკრობიოლოგიურ პრეპარატებისა და ზრდის რეგულატორების გამოყენებას ურჩევს ავტორთა ჯგუფი (Мамевосян, Кузашев, Езаоев и др 2001).

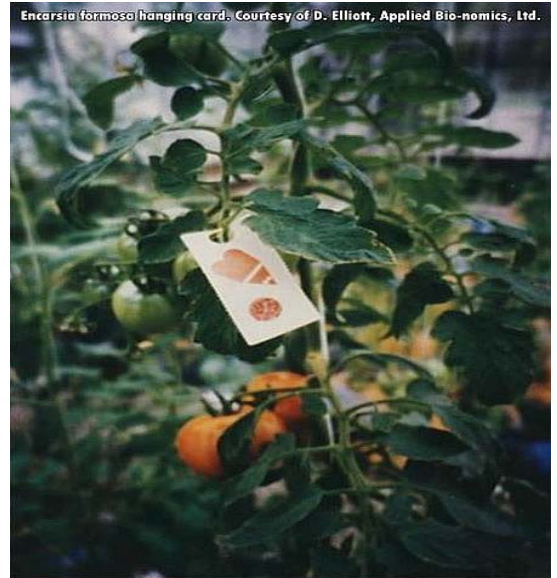
ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების პერსპექტიულობაზე სათბურის მავნებლის – სათბურის ფრთათეთრას და ტკიპების მიმართ მიუთითებენ ჩერმენსკაია და ბუროვი (Черменская, Буров, 1998). მათ მიერ ამ მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის მცენარეების 217 სახეობიდან გამოყოფილია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები,

მათგან 40-ს აღმოაჩნდა ინსექტოაკარიციდული აქტივობა. სათბურის ფრთათეთრას რიცხოვნობის ნაწილობრივ შეზღუდვას იწვევს ფიჭვის და ნაძვის ექსტრაქტები (ჩერმენსკაია, 1999).

წებოვანი დამჭერების და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყენების ეფექტურობაზე მიუთითებენ ჩერმენსკაია და პეტროვა (Черменская, Петрова, 2005). მათ მიერ გამოყენებულია ყვითელი წებოვანი დამჭერები, რომელზეც გადატანილი ქონდათ დაფნის აცეტონიანი ექსტრაქტი. იმ ვარიანტში, სადაც ექსტრაქტი ემატებოდა უშუალოდ წებოს, დაჭერილი ფრთათეთრას იმაგოს რაოდენობა 1,6-ჯერ მეტი იყო კონტროლთან შედარებით, ხოლო იმ ვარიანტში სადაც ექსტრაქტი გადაჰქონდათ წებოს ზედაპირზე, დამჭერები იზიდავდნენ 2,4-ჯერ მეტ პეპელას.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ექსტრაქტები კამის, ასფურცელას, ქაფურის და სხვა) შესხურებით კიტრის ფოთლებზე მიზიდული იყო 7-11-ჯერ მეტი ფრთათეთრას იმაგო და 14-30-ჯერ მეტი კვერცხი დაიღო (Мокроусова, Шамиев, Буров, 2005).

სათბურის ფრთათეთრას მიმართ მნიშვნელოვანია ბიოტექნიკური და ბიოლოგიური საშუალებების გამოყენება. საქართველოში ენკარზიის გამოყენებას ურჩევენ სხირტლაძე და კოტეტიშვილი (Схиртладзе, 1993; კოტეტიშვილი, 1995) (სურათი №6).

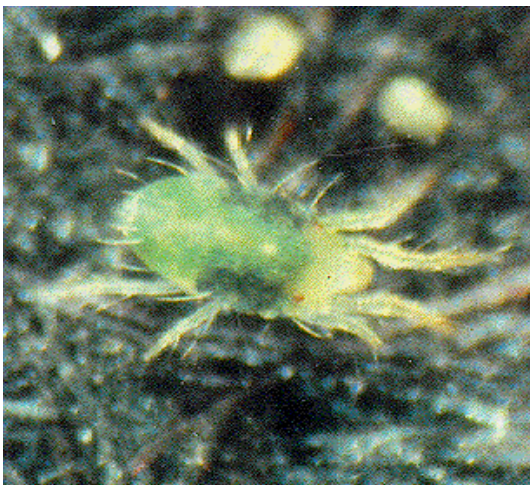


სურათი №6 სათბურის ფრთათეთრას ბუნებრივი მტერი ენკარზია *Encarsia Formosa*

ენკარზიის მაღალ ეფექტურობაზე მიუთითებს იარკულოვიც მხოლოდ სათბურის ფრთათეთრას დაბალი რიცხოვნობის პირობებში (Яркулов, 2002) ან პროფილაქტიკის მიზნით, ეს უკანასკნელი კი ბევრად გამართლებულია და დიდი ეფექტურობითაც გამოირჩევა (Syngenta Bioline, *Encarsia Formosa*, Pest Management and Identification). როგორ მუშაობს ენკარზია? ენკარზიას ჭუპრებს, რომლებიც მიმაგრებულნი არიან ქადალდზე, განათავსებენ მცენარეების ღეროზე ან ფოთლებზე. ჭუპრებიდან იჩეკებიან მდედრები, რომლებიც ეძებენ ფრთათეთრას მატლებს, ღებენ კვერცხებს მატლებში, მატლები ამ დროს არ იღუპებიან და აგრძელებენ ცხოველმყოფელობას. ენკარზიას კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები იკვებებიან ფრთათეთრას მატლების შიგთავსით, ინფეცირებიდან დაახლოებით 8 დღის შემდეგ დაღუპული ფრთათეთრას მატლები შავ ფერს იღებენ, ხოლო ენკარზია გადის ჭუპრისა და იმაგოს სტადიას და ისევ მრავლდება. აღსანიშნავია, რომ მავნებლის მაღალი რიცხოვნობისას ენკარზია ვერ უმკლავდება მავნებელს და აუცილებელი ხდება ინსექტიციდების გამოყენება.

ევროპაში სასათბურე ბიო-პროდუქტის მიღების ტენდენცია უფრო და უფრო მატულობს. სამწუხაროდ, ჯერჯერობით განუხორციელებელი ოცნებაა დაიცვან სასათბურე მეურნეობები მხოლოდ ბიოლოგიური საშუალებებით, ამიტომ ამ პროდუქციაზე დაწესებულია მკაცრი კონტროლი. ფერმერები ვალდებული არიან წარადგინონ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მწარმოებელთა ასოციაციაში ანგარიში ქიმიური და ბიოლოგიური საშუალებების გამოყენების შესახებ. ეს ასოციაცია ამოწმებს პროდუქციაში პესტიციდების ნაშთების არსებობას (Ижевск, 1998).

ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა (*Tetranychus urticae* Lutr) აზიანებს სხვადასხვა მცენარეების 500-ზე მეტ სახეობას (სურათი №7). დაზიანებას იწვევს როგორც სათბურებში, ისე ღია გრუნტში. ფოთლების ქვედა მხარეზე დასახლებული ტკიპები წუწნიან ფოთლებიდან წვეწვსა და ქლოროფილს, რის გამოც ისინი ყვითლდებიან და ხმებიან. მასობრივი გამრავლების დროს აზიანებენ ღეროსა და ყლორტებს.



სურათი №7 ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა *Tetranychus urticae* Lutr

ზამთარს ატარებენ ძირითადად განაყოფიერებული დედლები ნიადაგის ნაპრალებში. მიწის გოროხების ქვეშ სარეველა ბალახებზე და სხვა. გაზაფხულზე იწყებენ გამრავლებას სარეველებზე, საიდანაც გადადიან კულტურულ მცენარეებზე და იწყებენ კვერცხდებას. ემბრიონული განვითარების ხანგრძლივობა 2-6 დღეა. მატლები 3-ჯერ იცვლიან კანს,

კვერცხებიდან გამოჩეკიდან 14 დღის შემდეგ ჩნდებიან ზრდასრული ფორმები, რომლებიც დებენ კვერცხებს. კვერცხის პროდუქცია 100-130 ცალის ფარგლებშია. წელიწადში 15-მდე თაობას იძლევა (Боитенко, Керасов, 1960). ამ მავნებლის განვითარების ოპტიმალური პირობებია ჰაერის ტემპერატურა 28-39°C და ფარდობითი ტენიანობა 35-55%. მისი ბიოეკოლოგიური თავისებურებებისა და ბრძოლის ღონისძიებათა შესახებ ფართო კვლევები აქვთ ჩატარებული თ. ჭავჭავანიძესა და ლ. ხუსკივაძეს (1966). მათ მიერ აბლაბუდიანი ტკიპა აღნიშნულია 27 სახეობის სხვადასხვა ოჯახში შემავალ კულტურულ და ველურ მცენარეებზე. მისი მასობრივი გამრავლების ერთ-ერთ ხელშემწყობი ფაქტორია დაბალი ტენიანობა და ნალექების სიმცირე. ტკიპას მეზამთრობაში გადასვლა ხდება ოქტომბრის ბოლოს. აღნიშნული ავტორების მიერ ბრძოლის ღონისძიებებიდან მოწოდებულია რწყვის ჯერადობის გაზრდა და ნიადაგში ფოსფოროვანი სასუქის მეტი დოზით შეტანა. აუცილებელ ღონისძიებად მიჩნეულია სარეველებთან ბრძოლა. მცენარეების გამხმარი ნარჩენების შეგროვება და დაწვა, ვინაიდან მოზამთრე ფაზების ზამთრის მარაგი მათზეა დასახლებული. კარგ შედეგს იძლევა პომიდორის თესლის მიკროელემენტებით დამუშავება. პესტიციდებიდან მათ მიერ გამოცდილი იქნა 14 პრეპარატი, რომელთაგან ეფექტურობით გამოირჩეოდნენ: კელტანი, ფენკაპტანი, და როგორი. უფრო ადრე ჩატარებული კვლევების მიხედვით, მაღალი ეფექტია მიღებული ფოსფორორგანული პრეპარატების გამოყენებით. ჟ. შონიას მიერ (1969) ტკიპას ამ სახეობის მიმართ გამოცდილია: თიოფოსი, კარბოფოსი, დითიოფოსი, თიოფოსის და ეთერსულფონატის ნაზავი, კელტანი, როგორი, ოქტამეთილი. ყველაზე მაღალი ეფექტურობა გამოამჟღავნეს კელტანმა, როგორმა, თიოფოსისა და ეთერსულფონატის ნაზავმა. გ. კვაჭანტირაძისა და ლ. ხუსკივაძის მიერ (Квачантирадзе, Хускивадзе, 1967). აბლაბუდიანი ტკიპას

წინააღმდეგ პომიდორზე გამოცდილია როგორც კელტანი და ქლოროფოსი. დადგენილია მათი ეფექტურობა – მოსავალი 56-77%-ით იზრდება კონტროლთან შედარებით. შესწავლილია მათი მოქმედების ხანგრძლივობა და გავლენა მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე. ნ. კორგანოვი (Корганов, 2001) აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ბრძოლას ურჩევს მისი გამოჩენისთანავე. მისი მონაცემებით, საჭიროა დაზიანებული ფოთლების მოცილება და დაწვა. იგი ურჩევს აგრეთვე ნიორის გამონაწვლილისა და თამბაქოს მტვრის გამოყენებას. დამაკმაყოფილებელი შედეგებია მიღებული ბიტოქსიბაცილინის, აქტელიკისა და ფოსფამიდის გამოყენებით. არის მონაცემები ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიერ ზოგიერთი აკარიციდის მიმართ რეზისტენტობის გამომუშავების შესახებ. კერძოდ, ზილბერმინცის მიერ (ზილბერმინც, 1994) აღნიშნულია ამ მავნებლის გამძლე პოპულაციების წარმოშობა კელტანისა და ბინაკაპროლის მიმართ. რუსეთის ტერიტორიაზე თიოფოსის, კარბოფოსისა და ფოსფამიდის მიმართ ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას რეზისტენტობა შემჩნეულია ამ პრეპარატების გამოყენებიდან უკვე 10 წლის შემდეგ (Дамечко, Ярис, 1976). შემდგომში სპეციფიკურ აკარიციდებზე გადასვლამ (აკრექსი, მილბექსი) გამოიწვია ტკიპების გამძლეობის გამომუშავება ამ ჯგუფის ნაერთების მიმართაც (Bourdin, 1976). ფოსფამიდის მიმართ ამ მავნებლის გამძლეობის შესახებ მიუთითებენ პილცი და თანაავტორები (Пилц, Прайфер, Отто, 1980). მათი მონაცემებით, ფოსფორორგანული პრეპარატების მიმართ მავნებლის რეზისტენტობა განპირობებულია ორი განსხვავებული მექანიზმით: კარბოქსილესტერაზის დამშლელი სპექტრის ცვლილებით და აცეტილქოლინესტერაზის წარმოქმნით, რომლებიც ტოქსიკანტებით არ ინჰიბირდებიან.

ფოსფორორგანული პრეპარატების მიმართ ამ სახეობის რეზისტენტობაზე მიუთითებს კუკალენკო (Кукаленко, 1980) რის მიზეზადაც იგი ასახელებს ერთიდაიგივე პესტიციდების ხანგრძლივ შეუცვლელ გამოყენებას. სმირნოვასა და თანაავტორების მიერ გამოყენებულია აკრექსის, მილბექსის და კოლოიდური გოგირდის მორიგეობითი შესხურება (Смирнова, Корнилов, Сухорученко, 1977). ვ. მეტრეველის მიერ გამოცდილია 20-ზე მეტი თანამედროვე პესტიციდი და მათი კომბინირებული ნაზავები. დადგენილია მათი მაღალი ტოქსიკურობა და ეფექტურობა. განსაკუთრებით აღსანიშნავია კონფიდორის, სანმაიტის და ფასტაკის მაღალი ბიოლოგიური და სამეურნეო ეფექტურობა (მეტრეველი, 2004).

სათბურებში ბოსტნეულ კულტურებზე ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მავნეობის, ბიოეკოლოგიური თავისებურებების და ბრძოლის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია რიგი ავტორების (Бондаренко, 1953; Чалков, 1986; Рекк, 1950, 1957; კოტეტიშვილი, 1993) ნაშრომებში.

პეგასის მაღალეფექტურობაზე მიუთითებენ ლოლადე და ღვინიანიძე (Лолაძე, Гвинეпаძე, 1998). მათი მონაცემებით, ამ პრეპარატების შესხურებიდან 3, 7 და 14 დღის შემდეგ აბლაბუდიანი ტკიპას სიკვდილიანობა შესაბამისად 98, 98,8 და 95,8%-ს შეადგენდა.

**პომიდვრის ჟანგა ტკიპა** (*Vasates lycopersici* Lamb) პომიდვრს უზიანებს მიწიაზედა ყველა ორგანოს – ღეროს, ფოთლებს ზედა მხრიდან ძარღვების გასწვრივ და ნაყოფებს. ღერო და ფოთლები დაზიანების შედეგად თავიანთ ნორმალურ ფერს კარგავენ და ბრინჯაოსფერს ღებულობენ. ძლიერ დაზიანებული ღერო და ფოთლები ჭკნებიან და ხმებიან. ნაყოფების კანი უხეშდება, იფარება კორპისებრი ქსოვილით, მურა ჟანგისფერს ღებულობს და ხმება. საქართველოში იგი ფართოდაა გავრცელებული და დიდი უარყოფითი სამეურნეო

მნიშვნელობა აქვს. ეს მავნებელი ცხოვრობს როგორც ღია გრუნტში, ისე დახურულში. მას ახასიათებს როგორც ჰომოგენეზური, ასევე პართენოგენეზური გამრავლება. პართენოგენეზური გამრავლების დროს დედლის მიერ დადებული კვერცხებიდან მხოლოდ მამლები იჩეკებიან. ისინი ზრდის დასრულების შემდეგ კოპულირდებიან დედლებთან, რომელთა განაყოფიერებული კვერცხებიდან იჩეკებიან როგორც მამლები, ისე დედლები. ზრდასრულ ფაზაში გადასვლიდან რამოდენიმე დღის შემდეგ დედლები იწყებენ კვერცხდებას იმავე ადგილებში, სადაც იკვებებოდნენ. ამ ტკიპას კვერცხის პროდუქცია დიდი არ არის – მისი რაოდენობა 15-17-ს არ აღემატება. ემბრიონული განვითარება 2-3 დღე გრძელდება. კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები იკვებებიან, რამოდენიმე დღეში იცვლიან კანს და გადადიან მეორე ასაკში. ტკიპას განვითარებისათვის უფრო მეტი დრო სჭირდება მეორე ასაკში. ერთი თაობის განვითარების ხანგრძლივობა 17-18°C საშუალო დღეღამური ტემპერატურისა და 65-70% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში 12-15 დღეს უდრის. ტემპერატურის მატებასთან ერთად მავნებლის განვითარების ხანგრძლივობა შესამჩნევად კლებულობს (კალანდაძე, ბათიაშვილი, ალექსიძე, ყანჩაველი, 1962; ალექსიძე, ქუფარაშვილი, 2001). თუმცა ეს მავნებელი ძირითადად პომიდორს აზიანებს, მაგრამ თ. ჭავჭავანიძის და ლ. ოთხმეზურის მონაცემებით (1956), მას მნიშვნელოვანი ზარალი მოაქვს სხვა კულტურებისათვის, როგორცაა ალოე, კიტრი, ბადრიჯანი, ხენდრო, ქრიზანტემა და სხვა.

ტკიპას ეს სახეობა გავრცელებულია და დიდ სამეურნეო ზიანს აყენებს მსოფლიოს მთელ რიგ ქვეყნებს. ამ მავნებლის გავრცელება ავსტრალიაში დაიწყო. ამერიკაში პირველად 1940 წელს აღმოაჩინეს. ამის შემდეგ იგი სწრაფად გავრცელდა ჩრდილოეთ, ცენტრალურ და დასავლეთ შტატებში როგორც ორანჟერეაში, ისე ღია ნაკვეთებზე და



2-3 წელიწადში ისეთივე დიდი ზიანის მომტანი გახდა, როგორც კოლორადოს ხოჭო ევროპაში. უკანასკნელ წლებში პომიდვრის ჟანგა ტიპა ფართოდ გავრცელდა შუა აზიაში, ყაბარდო-ბალკანეთსი და სხვა ქვეყნებში, რის მიზეზადაც თვლიან პირეტროიდების სისტემატურ გამოყენებას, თესლბრუნვის დარღვევას, არასერთიფიცირებული თესლის გამოყენებასა და სხვა (Хромова, 2001). გასული საუკუნის 50-იან წლებში პომიდვრის ჟანგა ტიპას მიმართ გამოიყენებოდა გოგირდკირნახარში, გოგირდი, მეტაფოსი (ჭავჭავანიძე, ოთხმეხური, 1956). შემდეგ იხმარებოდა გოგირდწყალბადის გაზი, პრეპარატი ნიუიფ-100 და სხვა. უკანასკნელ წლებში კი იცდებოდა ახალი ინსექტო-აკარიციდები სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფებიდან: ფოსფორორგანული – მონოკროტოფოსი, ფოსფამიდი, კარბაფოსი, ბოლსტარი, აცოფრინი, პირეტროიდები - ციპერმეტრინის პრეპარატები - ციმბუში, დელტამეტრინი, დეცისი, ფენვალერატი-სუმიცილინი, კარატე, რომლებიც არაეფექტურნი აღმოჩნდნენ ამ მავნებლის მიმართ. თუმცა არის ლიტერატურაში მონაცემები, რომ ფენვალერატი მნიშვნელოვნად ამცირებს პომიდვრის ჟანგა ტიპას რიცხოვნობას. მაღალეფექტურ პრეპარატებს მიეკუთვნებიან ბრომპროპილატის ჯგუფის ნაერთები (აკაროლი, ნეორონი), ფოსფორის შემცველი – ცელეფრონი და სპეციფიკური აკარიციდები (აკარი, მალბექსი). რამდენადმე ამცირებენ ტიპას მავნეობას გოგირდის შემცველი პრეპარატები. ზოგიერთმა ფუნგიციდმა (მეტალაქსილი, რიდომილი) გამოამჟღავნეს ამ მავნებლის მიმართ გვერდითი მოქმედება (Черемушкина, Арамов, Макаренкова, 1991). აქტელიკის, ბელოფოსის, კარბაფოსის, აკრექსის, ქლორეტანილის, დიკარფოლის გამოყენებაა რეკომენდირებული დახურულ გრუნტში ბოსტნეული კულტურების დაცვის ღონისძიებათა სისტემაში, რომელიც გამოცემულია ქ. მოსკოვში, 1987 წელს.

საქართველოში ჩატარებული ცდებით დადგენილია აკარიციდის – სანმაიტის მაღალი ბიოლოგიური ეფექტურობა პომიდვრის უანგა ტიპას მიმართ (მეტრელი, ორჯონიკიძე, 2002). მარშალის გამოყენებით 28 დღის განმავლობაში მიღებულია მავნებლის სიკვდილიანობის 98-95 პროცენტი (ჭანტურია, 2006).

### ბაღჩის ბუერი (*Aphis gossypii* Glow)

ეს მავნებელი პოლიფაგი მწერია. იგი პირველად უვაროვის მიერ 1920 წელს არის აღნიშნული. ბაღჩის ბუერი მავნეობას ეწევა ძირითადად მშრალ და დაბლობ რაიონებში. გვხვდება როგორც ღია, ასევე დახურული გრუნტის პირობებში.



სურათი №8 ბაღჩის ბუერი

იკვებება მრავალი კულტურული მცენარის ფოთლებით. ისინი ხორთუმით წუწნიან წვენს მცენარის ქსოვილებიდან, ამის გამო ფოთლები იხვევა, იკრუნჩხება, ბუშტისებურად იბერება. ხშირად ზიანდებიან ყლორტი და ყვავილები, რის გამოც ნაყოფი ვეღარ ვითარდება. ამასთან ბუერები გამოყოფენ ტკბილ წვენს, რომელზედაც სახლდებიან სიმავის გამომწვევი სოკოები. გარდა ამისა, ბუერების

ზემოქმედებით ირღვევა მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესები. მცენარე ნორმალურად ვეღარ ვითარდება და იღუპება.

ბაღჩის ბუგრის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავება და სხვადასხვა ჯგუფის პექტიციდების გამოცდა ყოველთვის დიდ ინტერესს იწვევდა მკვლევართა შორის. გასული საუკუნის 60-იან წლებში მის მიმართ გამოიყენებოდა ანაბაზინსულფატი, თამბაქოს მტვერი, თიოფოსი, მეტაფოსი (Мамаев, 1963; Дерябин, 1969). ისმაილოვისა და ჰასანოვის (Исмаилов, Гасанов, 1961) მონაცემებით აზერბაიჯანში კარგი შედეგები მიიღეს კარბოფოსის, მეტათიონის გამოყენებით. ამ პრეპარატების შესხურების შედეგად ეფექტურობა 20 დღის განმავლობაში 90-92%-ს აღწევდა. 80-იან წლებში უკვე შემჩნეულია ბაღჩის ბუგრის გამძლეობა ფოსფორორგანული ინსექტიციდების მიმართ (Зилсберминц, Журавлева, 1980). დადგენილია აქტელიკისა და ამბუშის მაღალი ეფექტურობა მათი მორიგეობითი გამოყენების პირობებში. მოგვიანებით, ამავე ავტორების მიერ შემჩნეულია ბაღჩის ბუგრის მაღალი რეზისტენტობა ფოზალონის მიმართ, ხოლო ვოლატონის, ხოსტაკვიფის და კარბოფოსის მიმართ – საშუალო რეზისტენტობა (Зилсбермин, Журавлева, 1984). აქტელიკისა და როვიკურტის ერთდროულად გამოყენების მაღალი ეფექტურობა აღნიშნულია ნოსოვასა და მიხაილოვის მიერ (Носова, Михаилов, 1985). საქართველოში მეტრეველის მიერ ბაღჩის ბუგრის მიმართ დადგენილია ფასტაკის, დეცისისა და ბულდოკის მაღალი ეფექტურობა (მეტრეველი, 2003). მაღალი ეფექტურობა გამოამუდგენა მარშალმა – 30 დღის განმავლობაში მავნებლის სიკვდილიანობა 55%-ზე მეტი (ჭანტურია, 2006).

## ატმის ბუგრი (*Myzodes persices* Sulz)

მავნებელი აზიანებს როგორც მრავალწლიან კულტურებს, ასევე ბოსტნეულს ღია და დახურულ გრუნტებში. ატმის ბუგრი ზამთარს ატარებს განაყოფიერებული კვერცხის ფაზაში. გაზაფხულზე გამოჩეკილი მატლები წუწნით აზიანებენ ფოთლებს, კოკრებს. წუწნის შედეგად ზრდის კონუსი კნინდება და აღარ ვითარდება. ბუგრის კოლონიებში ჩნდებიან ფრთიანი ფორმები.



სურათი №8 ატმის ბუგრი

განაყოფიერების შემდეგ დებენ კვერცხებს. ამ ბუგრის განვითარების ოპტიმალური ჰიგროთერმული პირობებია – ტემპერატურა 23-25 °C და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 70-80%; ღია გრუნტში 11-12 გენერაციას იძლევა, დახურულში 15-16-ს. პოლივოლტინურობის გამო ამ მავნებელთან ბრძოლა გაძნელებულია, რადგან პესტიციდების გამო ბუგრებს რეზისტენტული პოპულაციები წარმოიშვება. მაგალითად, აქტელიკის მიმართ ათი წლის მანძილზე რეზისტენტობა 200-ჯერ არის გაზრდილი, ასევე აღნიშნულია პირეტროიდების მიმართ გამძლე პოპულაციები (Ахатов, 1982). დახურულ გრუნტში ატმის ბუგრის გავრცელებას, მავნეობას და ბიოეკოლოგიურ თავისებურებების

შესახებ ვხვდებით მრავალი ავტორის შრომებში (ალექსიძე, 1957; კალანდაძე, ჯაში, 1960; კობახიძე, ოქროპირიძე, 1955; Бондаренко, 1953, Бегляров, 1978, Чолков, 1986).

დახურულ გრუნტში ბოსტნეული კულტურებისათვის მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვთ ფიტოჰელმინტებს, რომელთა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ნემატოდების გვარი.

**გალიანი ნემატოდები** კვებითი სპეციალიზაციით ფართო პოლიფაგია და შეუძლია დააზიანონ მცენარეთა 200-მდე სახეობა, სხვადასხვა ბოტანიკური ოჯახიდან, რომელთა შორის აღსანიშნავია ბოსტან-ბაღჩეული, ტექნიკური, დეკორატიული და სხვა კულტურები. ბოსტნეულიდან დახურული გრუნტის პირობებში დიდი ზიანი მოაქვთ კიტრის, პომიდვრის, ბადრიჯნისა და სხვა კულტურებისათვის. ნემატოდების უმეტესობა უპირატესად აზიანებს მცენარის მთავარ ფესვებს, რაც ხელს უწყობს მათში პათოგენური ორგანიზმების – სოკოების, ბაქტერიებისა და სხვადასხვა მცირე ზომის მწერების შეღწევას. ხშირად მეორადი პარაზიტების ზემოქმედების ხვედრითი წილი მცენარის დაზიანებაში უფრო მეტად მნიშვნელოვანია, ვიდრე ნემატოდების მიერ მიყენებული პირდაპირი მავნეობა. ნემატოდები მცენარეში გამოყოფენ სპეციფიკურ ფერმენტებს, რისი ზემოქმედებით ფესვები დიდდება, დეფორმირდება და წარმოიქმნება გალები, რასაც შემდგომ ფესვთა სისტემის დაშლა და მცენარის დაღუპვა მოსდევს.

გალებიანი ნემატოდა მთელ მსოფლიოში გავრცელებულია. დღეისათვის რეგისტრირებულია აღნიშნული გვარის 40-მდე სახეობა. საქართველოში დახურული გრუნტის პირობებში ძირითადად შემდეგ სახეობებს ვხვდებით: სამხრეთის გალიანი ნემატოდა (*Meloidogyne arenaria weal*), ჩრდილოეთის გალიანი ნემატოდა (*Meloidogyne hopla chitwood*) ლავანიური გალიანი ნემატოდა (*eloidogyne lavagyne trem*). აღნიშნული სახეობებიდან განსაკუთრებით გავრცელებულია

სამხრეთის გაღებიანი ნემატოდა, რომელიც ბოსტნეული კულტურების მიმართ გამოირჩევა მაღალი მავნეობის ხარისხით. ლ. ვაჩიშვილის (1971), მონაცემებით, კრწანისის მებოსტნეობის სასათბურე მეურნეობის და მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის ექსპერიმენტულ ბაზაზე ამ მავნებლით გამოწვეული მოსავლის ზარალი 48-60%-ს აღწევდა. გაღებიანი ნემატოდის ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესახებ მონაცემებს ვხვდებით ელიავას (1958, 1960, 1966), ვაჩიშვილის (1966, 1969, 1970, 1974) სვეშნიკოვის (Свещников 1969) და სხვათა ნაშრომებში. გარდა ნემატოდებისა, სათბურის მავნებლებს შორის უარყოფითი მნიშვნელობით გამოირჩევიან ნიადაგის მავნებლები: მახრა, ტკაცუნა, ჭიჭინობელა, ჩამოთვლილი ნიადაგის მავნებლების მიმართ უკვე მრავალი ათეული წელია გამოიყენება მეთილბრომიდი ნიადაგის დეზინფიცირებისათვის.

სასათბურე მეურნეობებსა და სანერგეებში სხვა სპეციფიკურ მავნებლებთან ერთად გავრცელებულია პოლიფაგი მწერები - **Platyura Pectoralis** და **Scattela Stagnalis**. მავნებლები ძირითადად ჩითილებსა და ახალგაზრდა ნერგებს აზიანებენ.

დაკვირვებები მიმდინარეობდა აშშ-ში, ორიგონის შტატში, ქალაქ სეილემთან არსებული კომპანიის Heritage Seedlings, Inc-ის სასათბურე მეურნეობაში. *Platyura Pectoralis* და *Scattela Stagnalis* დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა საქართველოშიც, საგურამოს საჩითილე მეურნეობაში, თუმცა დღეისათვის ჩვენს პირობებში კვლევები აღნიშნული მავნებლების ბიოლოგიის, მავნეობისა და ბრძოლის მიმართულებით არ ჩატარებულა. მავნებლები *Platyura Pectoralis* და *Scattela Stagnalis* დიდ ზიანს აყენებენ მცენარეების ჩითილებსა და ახალგაზრდა ნერგებს. მათი სწრაფი გამრავლების ძირითადი ხელშემწობი ფაქტორია ორგანული ნაერთებით მდიდარი ტორფნარევი სუბსტრატი და ხშირი მორწყვა. მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების

შემუშავებისას მეტად მნიშვნელოვანია მავნებლების სასიცოცხლო ციკლისა და მათ განვითარებაზე კლიმატური პირობების ზეგავლენის ცოდნა.

**Platyura Pectoralis – Fungus Gnat** აგებულებით კოდოს წააგავს. მას გააჩნია გრძელი უკანა ფეხები, წაგრძელებული ტანი და ერთი წყვილი თხელი, გამჭვირვალე ფრთა (სურათი №9) იმაგოს ზომა დაახლოებით 2,5 მმ-ია. *Platyura Pectoralis* სინესტის მოყვარული მწერია. მდედრი ცხოვრობს ერთი კვირის განმავლობაში და დებს დაახლოებით 100-მდე კვერცხს. კვერცხები ნახევრად გამჭვირვალეა და ძნელად შესამჩნევი. მატლები კვერცხებიდან 4-6 დღეში იჩეკებიან. ორ კვირაში ისინი სიმწიფეს აღწევენ, როცა მათი სიგრძე დაახლოებით 5.5 მმ-ია. ერთი კვირის განმავლობაში მატლები ჭუპრდებიან. იმაგო ჭუპრიდან გამოფრინდება და იწყებს ახალ სასიცოცხლო ციკლს. სრული სასიცოცხლო ციკლი გრძელდება 4 კვირას. მთელი წლის განმავლობაში ეს მავნებელი მრავალ თაობას იძლევა და ერთდროულად ყველა სტადიაში გვხვდება (**Frank A. Hale**).

სურათი №9

*Platyura Pectoralis* (Fungus Gnat)-ის იმაგო

სურათი №10

*Platyura Pectoralis* (Fungus Gnat)-ის მატლი



დაზიანება: მავნებლის მატლი ცხოვრობს ტენიან ნიადაგში (სურათი №10) და იკვებება ორგანული ნაწილაკებით. ასეთი პირობები სათბურებსა და სანერგეებში თითქმის მთელი წლის განმავლობაშია. მატლი დიდ ზიანს აყენებს ახალგაზრდა ჩითილების ფესვებსა და ღეროს, განსაკუთრებით კი მაშინ როცა მათი რაოდენობა მაქსიმუმს აღწევს (A. L. Antonelli, D.F. Mayer).

**Scatella Stagnalis – Shore Fly** ჩვეულებრივი ბუზის მსგავსი პატარა ზომის მწერი, დაახლოებით 0,3 სმ-ის. შავი ან მუქი რუხი ფერის (სურათი №11). აქვს მოკლე ფეხები და ანტენები. მუქი ფერის წყვილ ფრთაზე სამ-სამი თეთრი ფერის ლაქაა განლაგებული. როდესაც მწერი მოსვენების ფაზაშია და ფრთები დაკეცილი აქვს, ლაქების რაოდენობა 5 წყვილად მოჩანს (Dr. Richard Lindquist.).



სურათი №11 Scatella Stagnalis, იმაგო      სურათი №12 Scatella Stagnalis; მატლი  
სასიცოცხლო ციკლი: ეს მავნებელი მრავლდება ტენიან პირობებში. პატარა ზომის, წაგრძელებული კვერცხები ცალკეულად არის განლაგებული ტენიანი ნიადაგის ზედაპირზე. მატლის თავი შეზრდილია ტანთან, მოთეთრო-მოყვითალო ან ღია ყავისფერია (სურათი №12). ჭუპრსა და მატლს ჩანგლისებრი მილები აქვს სხეულის ბოლოში. მდედრი დებს საშუალოდ 300-მდე თეთრი ფერის ცალკეულ კვერცხს. კვერცხიდან იმაგომდე განვითარებას 9-11 დღეს ანდომებს.



კვერცხებიდან მატლები ერთ დღეში იჩეკებიან, იკვებებიან და 6-7 დღის შემდეგ იწყებენ დაჭუპრებას. იმაგო ჩნდება 3-5 დღეში და ცხოვრობს ორი-სამი კვირის განმავლობაში. მავნებელი წელიწადის განმავლობაში მრავალ თაობას იძლევა (Ric Bessin, Lee H. Robert, G. Anderson).

როგორც *Platyura Pectoralis*, ასევე *Scatella Stagnalis*-ის არც იმაგო და არც მატლი არ იკვებება მცენარეების ფესვებით სანამ მათი რაოდენობა მცირეა. მაგრამ მათი მრავლობითი პოპულაციები მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს. ასეთ შემთხვევაში მავნებელი იკვებება ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს განლაგებული ჩითილებისა და ნერგების ფესვებით, რამაც შესაძლოა მცენარის დაღუპვა გამოიწვიოს. იმაგო ფეკალური მასებით ვეგეტატიური ორგანოებს აბინძურებს და კოსმეტიკური ზიანს აყენებს მცენარეებს, რაც მათ საბაზრო ფასს ამცირებს. ასევე აღსანიშნავია, რომ ეს მწერი სოკოვანი დაავადებების გავრცელებასაც უწყობს ხელს. *Platyura Pectoralis* და *Scatella Stagnalis*-ის წინააღმდეგ ბრძოლა შედეგს იძლევა მხოლოდ ინტეგრირებული სისტემის გამოყენებისას, რომელიც გულისხმობს აგროტექნიკურ საშუალებების, ბრძოლის ქიმიური და ბიოლოგიური ღონისძიებების ერთობლიობას. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ორი მავნებლის კონტროლი სასათბურე მეურნეობებში ძალიან ძნელია. მთავარ სირთულეს წარმოადგენს მავნებლების ყველა ფაზის არსებობა მთელი წლის განმავლობაში, რასაც მათი გამრავლებისათვის შექმნილი იდეალური პირობები განაპირობებს - მუდმივად ნოტიო, ნაყოფიერი ნიადაგი და მათი განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა.

დაკვირვებისას დიდი ყურადღება ეთმობოდა მავნებლების სასიცოცხლო ციკლზე ტემპერატურის ზეგავლენის შესწავლას. მთელი წლის განმავლობაში აღირიცხებოდა დღიური საშუალო

ტემპერატურა. გაკეთდა პროგნოზი, რომლის მიხედვითაც *Scatella Stagnalis* –ის ინტენსიური გავრცელება იწყება 25 მაისიდან, ამ დროს დღე-ღამური საშუალო ტემპერატურა 18C იყო.

*Scatella Stagnalis*-ისგან განსხვავებით, *Platyura Pectoralis*-ის განვითარება პიკს აღწევს 25 აგვისტოსთვის, როცა საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა 25C გრადუსია. დაკვირვებებმა აჩვენეს, რომ აღნიშნული მავნებლების განვითარება ტემპერატურაზე ბევრად არის დამოკიდებული. განსაკუთრებით, ტემპერატურა ზემოქმედებას ახდენს *Scatella Stagnalis*-ზე.

სათბურებში მავნებლების არსებობის დასადგენად ყვითელი წებოვანი მწერმჭერები გამოიყენება. მწერმჭერები განლაგებულნი უნდა იქნან უშუალოდ მცენარეების თავზე სიხშირით 1/200კვ.მ-ზე.

იმდენად, რამდენადაც ეს მავნებლები მრავლდებიან ტენიან პირობებში და ნაყოფიერ ნიადაგზე, მათი კონტროლი მორწყვის სწორი მენეჯმენტით არის შესაძლებელი. მორწყვის შეჩერება რამდენიმე დღის განმავლობაში მნიშვნელოვნად შეამცირებს მავნებლების გამრავლების შესაძლებლობას. მაგრამ ამ მეთოდის განხორციელება ხშირად შეუძლებელია მცენარეების მორწყვისადმი მოთხოვნების გამო. აქედან გამომდინარე, მცენარეების მორწყვა მხოლოდ დილით ადრე უნდა განხორციელდეს რათა დღის განმავლობაში ნიადაგის ზედაპირი გაშრეს, ხოლო ფესვთა სისტემას საკმარისი რაოდენობის წყალი ჰქონდეს.

ასევე მიზანშეწონილია “ქვედა-მორწყვის სისტემის” დანერგვა ამ მავნებლებისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარე კულტურების მოსაყვანად.

# ექსპერიმენტული ნაწილი

## თ ა ვ ი I I

### მასალა და მეთოდთა

სამუშაო ჩატარდა 2002-2006 წწ ლ. ყანჩაველის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის პესტიციდების ეკოლოგიური შეფასების განყოფილებაში, საგურამოში - ჰოლანდია-საქართველოს ერთობლივ სახიტილესასათბურე მეურნეობაში, ვაზიანისა და დიდმის კერძო სათბურებში, ორიგონის შტატის სასათბურე - სანერგე მეურნეობებში.

მავნე მწერების გამოვლენის მიზნით აღნიშნულ სათბურებში სისტემატურად ტარდებოდა ფიტოსანიტარული გამოკვლევები მავნებლის სახეობრივ შემადგენლობაზე, რიცხოვნობაზე, მავნეობასა და გავრცელებაზე.

სათბურის მავნებლის მიმართ თანამედროვე პესტიციდების აქტივობის დასადგენად გამოიყენებოდა პრეპარატები სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფებიდან (ფოსფორორგანული, პირეტროიდები, ფენილპირაზოლები, იმიდოკროპლიდები, აცეტომიპრიდები, თიამოთექსამი).

მავნებლის სიკვდილიანობას ვსაზღვრავდით ებოტის მეთოდით (Берим, 1972). პესტიციდების ტოქსიკურობა დგინდებოდა გამარტივებული პრობიტანალიზის მეთოდით. ისაზღვრებოდა პრეპარატების სკ-50 (სასიკვდილო კონცენტრაცია, რომელიც იწვევს ცდაში მყოფი ობიექტების 50%-ის სიკვდილს), მისი ზედა და ქვედა ზღვრები, დახრილობის კუთხე (Гегенава, 1960). მავნებლების მგრძობიარობას პესტიციდების მიმართ ვსაზღვრავდით ტოპიკალური დამუშავების მეთოდით (Методические рекомендации по определению устойчивости

вредителей с/х культур и энтомофагов к пестицидом, 1977). საველე და ნახევრადსაველე პირობებში პესტიციდების ბიოლოგიური ეფექტურობის განსაზღვრა ხდებოდა შემდეგი ფორმულით:

$$C = \frac{(A - B) \times 100}{A} \times \frac{B}{a \ a}$$

სადაც:

**A** - მავნებლის რიცხოვნობაა პესტიციდებით დამუშავებამდე;

**B** - მავნებლის რიცხოვნობა პესტიციდებით დამუშავების შემდეგ საცდელ ვარიანტში.

**a** და **b** მავნებლის რიცხოვნობაა დამუშავებამდე და დამუშავების შემდეგ კონტროლში.

პესტიციდების კომბინირებული ნაზავების მოქმედების ხასიათის (ადიტივობა, სინერგიზმი, ანტაგონიზმი) შესწავლა ხდებოდა ვადლეის (Гиз, 1982) მეთოდით, შემდეგი ფორმულის გამოყენებით:

$$x + y$$

$$\text{სკ-თეორიული} = \frac{x + y}{\frac{x}{\text{სკ-50 (x)}} + \frac{y}{\text{სკ-50 (y)}}}$$

$$\frac{x}{\text{სკ-50 (x)}} + \frac{y}{\text{სკ-50 (y)}}$$

$$F \text{ სინერგიზმის კოეფიციენტი} = \frac{\text{სკ-50 თეორიული}}{\text{სკ-50 ექსპერიმენტული}}$$

**x** და **y** არის ნაზავებში კომპონენტების შეფარდება.

გარდა სხვადასხვა ჯგუფის პესტიციდების კომბინირებული ნაზავებისა, იცდებოდა მიკრობიოლოგიური პრეპარატებისა და მცენარეული პესტიციდების ნაზავები.

ცდების ჩატარების, საცდელი ფართობების დაგეგმვის, ფენოლოგიური დაკვირვებების, მოსავლის აღრიცხვისათვის ვიყენებით მემცენარეობაში მიღებულ მეთოდებს (Гап 1963, 1967, ჭანიშვილი, 1973). ნაყოფების კვებით ღირებულებაზე დაცვის სხვადასხვა საშუალებების გავლენის შესწავლის მიზნით, ბოსტნეული კულტურების ნაყოფებში ვსაზღვრავდით შაქრების, ასკორბინის მჟავას, ორგანული მჟავების, ნაცრის შემცველობას (Иванов, 1964. Выговор, 1964. Методика Государственного Сортоиспытания Сельскохозяйственных культур, 1986). პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობა ისაზღვრებოდა 12-ბალიანი სისტემით (Гегенава, 1965). პესტიციდების გამოყენების უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად პრეპარატების ნაშთების რაოდენობა ისაზღვრებოდა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით (Клисенко, Письменная, 1968. Адеიшвили, 1960. Адеишвили, Орджоникидзе, 1978. Временные методические указания по определению пиретроидных препаратов, 1982). განსაზღვრული იქნა პესტიციდების საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვა ანუ ეკოტოქსიკოლოგიური მაჩვენებლები შემდეგი ფორმულის გამოყენებით (Мельников, 1986. Мельников, Билан, 1998).

$$\text{ЭН} = \frac{\text{НР}}{\text{T}} \times \text{П}$$

სადაც, Ж

ЭН – საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვა;

НР – პრეპარატის ხარჯვის ნორმა გ/მ<sup>2</sup>

T – პრეპარატის სკ-50 თბილსისხლიანების მიმართ;

П – პრეპარატის ნახევარდაშლის პერიოდი დღეებში.

პრეპარატების გამოყენების სამეურნეო და ეკონომიკური ეფექტურობის განსაზღვრა ხდებოდა ზახარენკოსა (Захаренко,1983) და ჩენკინის (Ченкин, 1978) მეთოდებით. ამ მიზნით ძირითად მაჩვენებლად გამოყენებული იყო შენარჩუნებული მოსავლის რაოდენობა, მისი ღირებულება, წმინდა შემოსავალი და რენტაბელობის ნორმა.

შენარჩუნებული მოსავლის რაოდენობას ვსაზღვრავდით საცდელ და საკონტროლო ვარიანტებს შორის მოსავლის სხვაობით.

ქიმიურ ღონისძიებებზე გაწეული ხარჯები (პესტიციდების ღირებულება, მუშახელის ხელფასი და სხვა) ისაზღვრებოდა ფერმერულ მეურნეობებში ფაქტიური დანახარჯების მიხედვით. წმინდა შემოსავალი ისაზღვრებოდა ფორმულით:

$$r d = y - z,$$

სადაც:  $r d$  - წმინდა შემოსავალია

$y$  - შესანარჩუნებელი მოსავლის ღირებულება;

$z$  - მოსავლის დატვირთვისათვის გაწეული ხარჯები

ღონისძიებათა რენტაბელობა ისაზღვრებოდა ფორმულით:

$$R = \frac{rd}{z} \times 100$$

სადაც,  $R$  - რენტაბელობის ნორმაა

$rd$  - წმინდა შემოსავალი;

$z$  – დანახარჯები

კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები მუშავდებოდა სტატისტიკურად.

მეთილბრომიდის ალტერნატივების ძიების მიზნით ცდები ჩატარდა ორი მიმართულებით და გულისხმობდა მეთილბრომიდის ქიმიური და არაქიმიური შემცველების გამოვლენასა და მათი ეფექტურობის დადგენას.

ქიმიური მეთოდების შესასწავლად მონაწილეობა მივიღე გაეროს ინდუსტრიის განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან არსებულ “ოზონის ჯგუფის” და შპს “გარემო და ანალიტიკა“-ს მიერ შემუშავებულ პროექტში “მეთილბრომიდის გამოყენებიდან ეტაპობრივი ამოღება ნიადაგის ფუმიგაციისათვის საქართველოში.” გამოყენებული იყო დაზომეტი, მეტამსოდიუმი, ბიოფუმიგაციის მეთოდი (სოლარიზაცია და ორგანული სასუქები) და მეთილბრომიდი საკონტროლო ნაკვეთში.

მეთილბრომიდის არაქიმიური ალტერნატივების შესწავლის მიზნით ბოსტნეული კულტურების ჩითილები გამოვიყვანეთ ხელოვნურ სუბსტრატზე კასეტებში. ხელოვნურ სუბსტრატის სახით გამოყენებული იქნა ტორფისა და პერლიტის, ტორფისა და ცელოითის ნარევი სხვადასხვა პროცენტული შემადგენლობით. მეთოდის განხორციელებისას ზედმიწევნით იყო დაცული კასეტებში ანუ კონტეინერებში ჩითილების მოყვანის ტექნოლოგია. რეგულარულად ხდებოდა ნიადაგისა და საკვები ნივთიერებების წყალხსნარების მჟავიანობისა და ელექტროგამტარიანობის შემოწმება. დაცული იყო მორწყვის რეჟიმი და ჩითილების განვითარებისათვის ოპტიმალური კლიმატური პირობები. დაკვირვებები მიმდინარეობდა ნიადაგის მავნებლების გამოსავლენად, შესწავლილი იქნა მცენარეების ფესვთა სისტემის განვითარება; იგივე ცდა ჩატარდა ბოსტნეული კულტურების – პომიდვრისა და კიტრის ხელოვნურ სუბსტრატზე მოსაყვანად. გამოყენებული იყო ტორფისა და ჭაჭის ნარევი.

### თ ა ვ ი I I I

#### დახურული გრუნტის ძირითადი მავნებლების მიმართ თანამედროვე ინსექტიციდების ტოქსიკურობის შესწავლის შედეგები

მცენარეთა ქიმიური დაცვის საშუალებების გამოყენება დღის წესრიგში აყენებს პესტიციდების ტოქსიკოლოგიური და აგროტოქსიკოლოგიური მაჩვენებლების დადგენას და შემდგომში მეცნიერულად დასაბუთებული თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით სისტემატურ დაზუსტებას. საოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანის ინტენსიური ტექნოლოგიების ფართო გავრცელება მოითხოვს ქიმიური დაცვის საშუალებების მრავალი კუთხით შესწავლას. ყველა პესტიციდი წინასწარ უნდა იქნას შეფასებული ტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით, რათა სპეციალისტს შეეძლოს ივარაუდოს ამ თუ იმ პრეპარატის გამოყენების შესაძლო შედეგები არა მარტო დასაცავი მცენარისათვის, არამედ სასარგებლო ორგანიზმებისა და საერთოდ ბიოსფეროსათვის. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს აღნიშნული კვლევების ჩატარებას დახურული გრუნტის პირობებისათვის, რადგან სათბურის დაცვა მავნე ორგანიზმებისაგან მეტად რთული და პრობლემატურია. სათბურის მავნებლების მიმართ ახალი ეფექტური პრეპარატების და კომბინირებული ნაზავების გამოვლენის მიზნით ჩავატარეთ ლაბორატორიული ცდები, რის შედეგადაც დადგინდა ტოქსიკურობის მაჩვენებლები. პრეპარატები გამოყენებული იყო სხვადასხვა კონცენტრაციებით. ყველა ვარიანტში ხდებოდა მავნებლის სიკვდილიანობის აღრიცხვა. მიღებული შედეგები მუშავდებოდა პრობიტანალიზის მეთოდით.

ცნობილია, რომ სათბურის ფრთათეთრას მიმართ ბრძოლა საკმაოდ ძნელია მრავალი ფაქტორის გამო: მავნებლის სხვადასხვა ფაზა



გამძლეა მრავალი ჯგუფის პესტიციდების მიმართ, ადვილად გამოიმუშავენს გამძლეობას, კარგად ვითარდება სათბურის გარეთაც, საიდანაც ადვილად აღწევს სათბურებში, პოლიფაგია – იკვებება მრავალი მცენარით. რაც შეეხება ბიოლოგიურ და ბიოტექნიკურ საშუალებებს, ისინი დადებით შედეგებს იძლევიან მხოლოდ მავნებლის დაბალი რიცხოვნობის პირობებში და თანაც გვიან. აქედან გამომდინარე, სათბურის ფრთათეთრას მიმართ ახალი, მაღალეფექტური პრეპარატების გამოცდა და ასორტიმენტის განახლება უწყვეტი პროცესი უნდა იყოს და ამ მიმართულებით კვლევები მუდმივად უნდა მიმდინარეობდეს. სათბურის ფრთათეთრას მატლების მიმართ ინსექტიციდების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები მოტანილია №1 ცხრილში.

ცხრილი №1

**სათბურის ფრთათეთრას მატლების მიმართ თანამედროვე  
ინსექტიციდების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

პრეპარატები	სკ-50 %	სკ-50-ის ზედა ზღვარი, %	სკ-50-ის ქვედა ზღვარი, %	დახრილობის კუთხე
1 მოსპილანი	0,0035	0,0037	0,0034	2,93
2 აცეტომიპრილი	0,0038	0,0040	0,0036	2,96
3 კონფიდორი	0,0037	0,0038	0,0036	2,98
4 აქტარა	0,0042	0,0044	0,0037	2,78
5 ტალსტარი	0,0039	0,0042	0,0045	2,70
6 მარშალი	0,0077	0,0082	0,0069	2,64
7 გაუჩო	0,0044	0,0045	0,0042	2,80
8 რეგენტი	0,0064	0,0066	0,0060	2,58
9 ფასტაკი	0,0051	0,0052	0,0048	2,62
10 შერპა	0,0050	0,0055	0,0046	2,56
11 ბუდლოკი	0,0062	0,0065	0,0060	2,48

12	დეცისი (ეტალონი)	0,0098	0,0120	0,0096	2,34
----	------------------	--------	--------	--------	------

როგორც №1 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ყველა გამოცდილი ინსექტიციდის ტოქსიკურობა ეტალონთან შედარებით (დეცისი) მაღალია, განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს მოსპილანის, აცეტომიპრილის, კონფიდორის და ტალსტარის მაღალი ტოქსიკურობა: სკ-50 შესაბამისად ტოლია – 0,0030%, 0,0038%, 0,0037% და 0,0039%. ოდნავ ჩამორჩებიან აქტარა და გაუჩო. ტოქსიკურობის მიხედვით პრეპარატები შემდეგი კლებადი რიგის მიხედვით განლაგდებიან: მოსპილანი > კონფიდორი > აცეტომიპრილი > ტალსტარი > აქტარა > გაუჩო > შერპა > ფასტაკი > ბულდოკი > რეგენტი > მარშალი > დეცისი (ეტალონი).

რაც შეეხება დახრილობის კუთხეს, იგი ყველაზე მაღალი აქვთ კონფიდორს (2,98), აცეტომიპრილს (2,96) და მოსპილანს (2,93), რაც იმას ნიშნავს, რომ ამ პრეპარატების კონცენტრაციების გაზრდით, მათი ტოქსიკურობა უფრო მეტად გაიზრდება დანარჩენ პრეპარატებთან შედარებით. ყველაზე დაბალი ეს მაჩვენებელი აქვს დეცისს (ეტალონს), ბულდოკსა და შერპას.

სათბურებში პესტიციდური დატვირთვის შემცირების მიზნით, გამოვიყენეთ სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდები ერთმანეთთან, აგრეთვე მცენარეულ პესტიციდებთან კომბინირებული ნაზავები (ცხრილი №2).

კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები სათბურის  
ფრთათეთრას მატლების მიმართ

№	ვარიანტები	შეფარ დება	სკ-50 %	სკ-50 ზედა ზღვარი %	სკ-50 ქვედა ზღვარი %	სინერ გიზმის კოეფი ციენტი
1	მოსპილანი+შერპა	1:1	0,0044	0,0048	0,0042	1,02
2	მოსპილანი+ფასტაკი	1:1	0,0030	0,0036	0,0029	2,09
3	აცეტომიპრილი+შერპა	1:1	0,0044	0,0047	0,0043	1,04
4	აცეტომიპრილი+ფასტაკი	1:1	0,0032	0,0034	0,0030	2,22
5	მოსპილანი+რეგენტი	1:1	0,0042	0,0043	0,0040	1,05
6	აცეტომიპრილი+რეგენტი	1:1	0,0048	0,0050	0,0045	1,02
7	მოსპილანი+ქრისტესსისხლას ნაყენი	1:10	0,0964	0,0999	0,0955	2,12
8	აცეტომიპრილი+ქრისტესსისხლას ნაყენი	1:10	0,0873	0,0886	0,087	1,98
9	აქტარა+ქრისტესსისხლას ნაყენი	1:10	0,0986	0,0989	0,0980	2,04
10	ფასტაკი+ქრისტესსისხლას ნაყენი	1:10	0,0974	0,0982	0,0968	1,98
11	მოსპილანი+თამბაქო	1:10	0,0886	0,0892	0,088	2,03
12	აცეტომიპრილი+თამბაქო	1:10	0,0836	0,0839	0,0828	2,05
13	აქტარა+თამბაქო	1:10	0,0846	0,0852	0,0840	1,98
14	ფასტაკი+თამბაქო	1:10	0,0926	0,0932	0,0920	1,95
15	ქრისტესსისხლა	-	0,9989	0,9996	0,9980	-
16	თამბაქოს მტვერი	-	1,3682	1,3692	1,3782	-

სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა მავნე ორგანიზმების მიმართ მცენარეების ქსოვილებიდან მიღებული ნაყენების ტოქსიკურობის

შესაწავლაზე მეცნიერებმა გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან შეაჩერეს ყურადღება.

მცენარეული ინსექტიციდების შესწავლას და გამოყენებას საფუძვლად დაედო ის ფაქტი, რომ ზოგიერთი მათგანი შეიცავს ტოქსიკურ ნივთიერებებს, რომლებიც იწვევენ მავნე მწერების (მწუწნი და მღრღნელი) დაღუპვას. ზოგ შემთხვევაში მათი გამოყენება უფრო ეფექტურია, ვიდრე პესტიციდების. ამასთან, სანიტარულ-ჰიგიენური მაჩვენებლები უკეთესი აქვთ პესტიციდებთან შედარებით. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთი მცენარე ტოქსიკურობით არ ჩამოუვარდება ქიმიურ პრეპარატებს, მათ არ გააჩნიათ კუმულაციური თვისებები – მათი დაშლა გარემოში და მცენარეში სწრაფად მიმდინარეობს.

1975 წელს ქ. შტუდგარდტის უნივერსიტეტთან არსებულ ქიმიის ინსტიტუტში პროფ. კრაუსის ხელმძღვანელობით გამოვლენილი და შესწავლილი იქნა ზოგიერთი გარეული მცენარის ინსექტიციდური თვისებები. მწუწნი და მღრღნელი მავნებლების წინააღმდეგ დადებითად შეფასდა მათი ბიოლოგიური ეფექტურობა (Speth, 1990).

იმავე ინსტიტუტში ჩატარდა საერთაშორისო კონგრესი, რომელიც მიეძღვნა მცენარეული ინსექტიციდების დანერგვის რისკს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების წინააღმდეგ. ამერიკის ერთ-ერთ უნივერსიტეტში, ლაბორატორიულ პირობებში დადგენილი იქნა ექვსი სხვადასხვა სახეობის ველური მცენარის ინსექტიციდური და ანტიფილანტური თვისებები (Hough Goldstein, 1990). ყველა მკვლევარი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ მცენარეული პესტიციდების საწყისი ტოქსიკური მაჩვენებლები საშუალოზე მაღალია, მაგრამ მისი ხანგრძლივობა არ აღემატება 3-5 დღეს და საჭიროა მათი მრავალჯერადი გამოყენება (Корчагин, 1971). მცენარეული პესტიციდების გამოყენებას უკანასკნელ პერიოდში საქართველოშიც მიექცა

სათანადო ყურადღება (ბუაჩიძე, 1995, ბადალაშვილი, 2006, ლობჯანიძე, ჭანტურია, 2002).

კომბინირებული ნაზავების მოქმედების ხასიათის შესწავლის მიზნით გამოვიყენეთ ვადლერის მეთოდი, კერძოდ, განვსაზღვრეთ თუ რა მოვლენას ქონდა ადგილი – ადიტივობას, სინერგიზმს თუ ანტაგონიზმს. გამოირკვა, რომ ანტაგონიზმი არც ერთ ვარიანტში არ მიგვიღია. ინსექტიციდების ურთიერთკომბინაციის შემთხვევაში სინერგიზმი მივიღეთ აცეტომიპრილის და მოსპილანის კომბინირებით ფასტაკთან (სინერგიზმის კოეფიციენტი ერთზე მეტია) დანარჩენ ნახევარში ადგილი აქვს ადიტივობას – ე.ი. კომპონენტების ტოქსიკურობა არ იცვლება. მოსპილანის, აქტარას, აცეტომიპრილის და ფასტაკის კომბინირებით ქრისტესისხლას და თამბაქოს გამონაწვლილებთან მიღებულია სინერგისტული ეფექტი, რაც იმას ნიშნავს, რომ მათი ტოქსიკურობა ნაზავში იზრდება, ასევე იზრდება აცეტომიპრილი+ფასტაკის და მოსპილანი+ფასტაკის შემადგენელი კომპონენტების ტოქსიკურობა, ეს კი საშუალებას გვაძლევს შევამციროთ მათი გამოყენების ხარჯვის ნორმები და შესაბამისად, პესტიციდური დატვირთვა.

სათბურის ფრთათეთრას მიმართ შევისწავლეთ აგრეთვე მიკრობიოლოგიური პრეპარატის ლიროსექტის (2EK) ტოქსიკურობა. ეს არის ავერმექტინის ჯგუფის პრეპარატი, მიღებული მიკრობიოლოგიური სინთეზის გზით. ლიროსექტი გამოვცადეთ სხვადასხვა კონცენტრაციით. იგი გამოვიყენეთ აგრეთვე კომბინირებულ ნაზავებში სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის ინსექტიციდებთან (ცხრილი №3).

სათბურის ფრთათეთრას მატლების მიმართ ლიროსექტის და მისი  
სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის ინსექტიციდებთან კომბინირებული  
ნაზავების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები

№	ვარიანტები	კომპონენტთა შეფარდება	სკ-50 %	სკ-50 ზედა ზღვარი %	სკ-50 ქვედა ზღვარი %	სინერგიზმის კოეფიციენტი
1	ლიროსექტი	-	0,0341	0,0345	0,0340	-
2	ლიროსექტი+ფასტაკი	1:1	0,0094	0,0098	0,0094	2,42
3	ლიროსექტი+აცეტომიპრილი	1:1	0,0082	0,0084	0,0080	2,49
4	ლიროსექტი+აქტარა	1:1	0,0090	0,0092	0,0088	2,32
5	ლიროსექტი+მარშალი	1:1	0,0099	0,0104	0,0090	2,21
6	ლიროსექტი+რეგენტი	1:1	0,0841	0,0844	0,0840	1,05
7	ლიროსექტი+დურსბანი	1:1	0,0214	-	-	2,02
8	ეტალონი (დურსბანი)	-	0,0350	0,0352	0,0346	-

როგორც გამოთვლებმა გვიჩვენა, ლიროსექტის სკ-50 ტოლია 0,0341%-ის, რაც დაახლოებით ფოსფორორგანული პრეპარატის – დურსბანის დონეზეა. ლიროსექტის კომბინირებით ფასტაკთან, აცეტომიპრილთან, მარშალთან და დურსბანთან მიღებულია სინერგისტული ეფექტი (სინერგიზმის კოეფიციენტი 1-ზე მეტია), ლიროსექტის და რეგენტის კომბინირებით მიღებულია ადიტივობა (სინერგიზმის კოეფიციენტი 1,05), ანტაგონიზმი არც ერთ ვარიანტში არ გამოვლინებულა.

ტკიპები დახურული გრუნტის მეტად საშიში მავნებლები არიან. საქართველოს სათბურებში ამჟამად მათ მიმართ ძირითადად ქიმიური საშუალებები გამოიყენება. თუ მხედველობაში მივიღებთ რეზისტენტობის პრობლემას, რომელიც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სწორედ მავნებლის ამ სახეობისათვის, აშკარაა, რომ ახალი ინსექტო-აკარიციდების და აკარიციდების ასორტიმენტის გაფართოებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რათა საშუალება გვქონდეს ერთის მხრივ, გამოვიყენოთ ისინი როტაციაში, ხოლო მეორეს მხრივ ხშირად შევცვალოთ ისინი. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ თანამედროვე ინსექტიციდების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები მოცემულია №4 ცხრილში.

ცხრილი №4

**ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ პესტიციდების და მათი კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

№	ვარიანტები	სკ-50 %	სკ-50 ზედა ზღვარი %	სკ-50 ქვედა ზღვარი %	დახრილობის კუთხე
1	2	3	4	5	6
1	ნეორონი	0,0431	0,0452	0,0425	2,3
2	ომაიტი	0,0506	0,0517	0,0483	2,2
3	რუფასტი	0,0516	0,0522	0,0510	2,1
4	სანმაიტი	0,0212	0,0218	0,0200	2,6
5	ფლუმაიტი	0,0219	0,0223	0,0206	2,7
6	ორტუსი	0,0255	0,0260	0,0251	2,6
7	ბაზუდინი	0,0692	0,0699	0,0682	2,1
8	ბი-58 (ახალი)	0,0539	0,0542	0,0533	2,2
9	ტალსტარი	0,0623	0,0628	0,0620	2,3
10	აქტელიკი	0,0821	0,0825	0,0820	2,4
11	დურსბანი	0,0635	0,0637	0,630	2,2
12	კონფიდორი	0,0248	0,0252	0,0240	2,7
13	გაუჩო	0,0412	0,0420	0,0400	2,5
14	ენვიდორი	0,0221	0,0225	0,0220	2,9

15	აქტარა	0,0484	0,0488	0,0480	2,6
16	მარშალი	0,0438	0,0442	0,0436	2,4
17	ნეორონი+აქტელიკი	0,0380	0,0385	0,0378	2,7
18	ნეორონი+კონფიდორი	0,0324	0,0328	0,0320	2,6
19	ომაიტი+აქტელიკი	0,0439	0,0442	0,0430	2,5
20	ომაიტი+კონფიდორი	0,0298	0,0299	0,0290	2,7
21	რუფასტი+აქტელიკი	0,0329	0,0331	0,0327	2,5
22	რუფასტი+კონფიდორი	0,0324	0,0328	0,0320	2,5
23	სანმაიტი+აქტელიკი	0,0224	0,0227	0,0220	2,7
24	სანმაიტი+კონფიდორი	0,0227	0,0229	0,0224	2,6
25	ფლუმაიტი+აქტელიკი	0,0288	0,0292	0,0280	2,5
26	ფლუმაიტი+კონფიდორი	0,0218	0,0224	0,0200	2,7
27	ორტუსი+აქტელიკი	0,0228	0,0230	0,0224	2,5
28	ორტუსი+აქტარა	0,0231	0,0235	0,0228	2,3
29	მარშალი+ტალსტარი	0,0242	0,0248	0,0240	2,5
30	მარშალი+აქტელიკი	0,0288	0,0292	0,0286	2,4
31	მარშალი+კონფიდორი	0,0218	0,0222	0,0201	2,6
32	ზოლონი (ეტალონი)	0,0932	0,0944	0,0930	2,2

როგორც №4 ცხრილიდან ჩანს, გამოცდილი პრეპარატები მაღალ ტოქსიკურნი არიან აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ. განსაკუთრებით მაღალი ტოქსიკურობა გამოამჟღავნეს კომბინირებულმა ნაზავებმა. ცალკეული პრეპარატებიდან ტოქსიკურობით გამოირჩევიან სპეციფური აკარიციდები – სანმაიტი, ფლუმაიტი და ორტუსი, მათი სკ-50 –0,0212 – 0,0255%-ის ტოლია, მათ ოდნავ ჩამორჩებათ კონფიდორი (0,0248%). ტოქსიკურობის მიხედვით გამოცდილი პრეპარატები შემდეგი კლებადი რიგით განლაგდებიან: სანმაიტი > ფლუმაიტი > ორტუსი > კონფიდორი > გაუჩო > ნეორონი > ომაიტი > ბი-58 > ტალსტარი > დურსბანი > ბაზუდი > მარშალი > აქტელიკი > ზოლონი (ეტალონი). რაც შეეხება კომბინირებულ ნაზავებს, მათში კომპონენტების ტოქსიკურობა ძირითადად გაზრდილია.



პარალელურად ჩავატარეთ ცდები ლიროსექტის და მასთან სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდების კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობის განსაზღვრის მიზნით. კომპონენტების შეფარდება სხვადასხვა იყო. ცხრილი №5-ში მოყვანილია ნაზავების იმ შემადგენლობის ტოქსიკურობა, რომლებმაც საუკეთესო შედეგები მოგვცეს 5:1.

ცხრილი №5

**ლიროსექტი და მისი სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის ინსექტიციდებთან კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ**

№	ვარიანტები	სკ-50%	სკ-50% ზედა ზღვარი	სკ-50% ქვედა ზღვარი	დახრილო ბის კუთხე
1	ლიროსექტი	0,0639	0,0642	0,0630	2,0
2	ლიროსექტი+კონფიდორი	0,0237	0,0250	0,0231	2,9
3	ლიროსექტი+გაუჩო	0,0330	0,0338	0,0330	2,7
4	ლიროსექტი+აცეტომიპრილი	0,0241	0,0245	0,0239	2,9
5	ლიროსექტი+ფასტაკი	0,0327	0,0335	0,0320	2,6
6	ლიროსექტი+აქტარა	0,0301	0,0325	0,0289	2,4
7	ლიროსექტი+მარშალი	0,0422	0,0430	0,0420	2,5
8	ლიროსექტი+ტალსტარი	0,0477	0,0482	0,0472	2,9
9	ლიროსექტი+ბულდოკი	0,0481	0,0486	0,0475	2,3
10	ლიროსექტი+რეგენტი	0,0476	0,0479	0,0465	2,2
11	ლიროსექტი+აქტელიკი	0,0573	0,0580	0,0571	2,4
12	ლიროსექტი+ბი-58 (ახალი)	0,0592	0,0599	0,0590	2,4
13	ლიროსექტი+სანმაიტი	0,0376	0,0378	0,0370	2,2
14	ლიროსექტი+ფლუმაიტი	0,0411	0,0422	0,0410	2,3
15	ლიროსექტი+რუფასტი	0,0421	0,0425	0,0420	2,2
16	ლიროსექტი+ორტუსი	0,0427	0,0430	0,0420	2,1
17	ლიროსექტი+ბაზუდინი	0,0597	0,0599	0,0592	2,3
18	ლიროსექტი+ომაიტი	0,0537	0,0538	0,0530	2,2
19	ზოლონი (ეტალონი)	0,0921	0,0925	0,0920	2,0

როგორც მე-5 ცხრილიდან ჩანს, ლიროსექტის ტოქსიკურობა (0,0639%) ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ საკმაოდ მაღალია – თითქმის 50%-ით მეტია ეტალონად აღებულ ზოლონის ტოქსიკურობაზე.

რაც შეეხება კომბინირებულ ნაზავებს, ისევე როგორც წინა შემთხვევაში, ანტაგონიზმს ადგილი არც ერთ ვარიანტში არა აქვს, ე.ი. კომპონენტებით ტოქსიკურობა არ მცირდება. ადიტივობა მიღებულია შემდეგ კომბინაციებში: ლიროსექტი + მარშალი, ლიროსექტი + ტალსტარი, ლიროსექტი + ბულდოკი, ლიროსექტი + რეგენტი, ლიროსექტი + აქტელიკი, ლიროსექტი + ბი-58, ლიროსექტი + სანმაიტი, ლიროსექტი + ფლუმაიტი, ლიროსექტი + რუფასტი, ლიროსექტი + ბაზუდინი, ლიროსექტი + ომაიტი – ამ შემთხვევაში სინერგიზმის კოეფიციენტი 1-ის ფარგლებშია, ხოლო ნაზავებში ლიროსექტი + კონფიდორი, ლიროსექტი + გაუჩო, ლიროსექტი + აცეტომიპრილი, ლიროსექტი + ფასტაკი, ლიროსექტი + აქტარა - აღინიშნა სინერგიზმის მოვლენა, რადგან სინერგიზმის კოეფიციენტი 2-ზე მეტია (ცხრილი №6).

მიუხედავად იმისა, რომ ნაზავების უმეტესობაში არ არის მიღებული სინერგიზმი და ადგილი აქვს ადიტივობას. ე.ი. შემადგენელი კომპონენტების ტოქსიკურობა არ იზრდება, ამ ნაზავების გამოყენება მაინც მიზანშეწონილია, რადგან კომბინირებული ნაზავების მოქმედებით ფერხდება მავნებლების მიერ პრეპარატებისადმი გამძლეობის გამომუშავება და თუ ანტაგონიზმს არა აქვს ადგილი, მათი გამოყენება ყოველთვის სასურველია. მით უმეტეს, გამართლებულია სინერგისტული ნაზავების გამოყენება, რადგან ეს საშუალებას გვაძლევს შევამციროთ პრეპარატების ხარჯვის ნორმები.

(ცხრილი №6) ლიროსექტის და სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის ინსექტიციდების კომბინირებული ნაზავების სინერგიზმის კოეფიციენტების განსაზღვრის შედეგები.

ცხრილი №6

**ლიროსექტის და სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის ინსექტიციდების  
კომბინირებული ნაზავების სინერგიზმის კოეფიციენტების  
განსაზღვრის შედეგები**

№	ვარიანტები	სინერგიზმის კოეფიციენტი
1	2	3
1	ლიროსექტი+კონფიდორი	2,21
2	ლიროსექტი+გაუჩო	2,25
3	ლიროსექტი+აცეტომიპრილი	1,95
4	ლიროსექტი+ფასტაკი	1,99
5	ლიროსექტი+აქტარა	2,0
6	ლიროსექტი+მარშალი	1,02
7	ლიროსექტი+ტალსტარი	0,99
8	ლიროსექტი+ბულდოკი	1,0
9	ლიროსექტი+რეგენტი	1,01
10	ლიროსექტი+აქტელიკი	1,0
11	ლიროსექტი+ბი-58 (ახალი)	1,01
12	ლიროსექტი+სანმაიტი	1,02
13	ლიროსექტი+ფლუმაიტი	1,03
14	ლიროსექტი+რუფასტი	1,02
15	ლიროსექტი+ორტუსი	1,0
16	ლიროსექტი+ ბაზუდინი	1,02
17	ლიროსექტი+ ომაიტი	1,01

პომიდვრის ჟანგა ტკიპას წინააღმდეგ მრავალი პრეპარატი არაეფექტურია. ლიტერატურაში ცნობილია, რომ ტკიპას ამ სახეობის რიცხოვნობას რა ამცირებენ პირეტროიდების ჯგუფის პესტიციდების

უმრავლესობა, ფოსფორორგანულებიდან კი მხოლოდ ზოგიერთს აქვს აკარიციდული აქტივობა. რაც შეეხება ახალ სპეციფიკურ აკარიციდებს, საქართველოში დახურულ გრუნტში ისინი ჯერჯერობით არ არის გამოცდილი. აქედან გამომდინარე, ჩვენ გამოვცადეთ პირეტროიდების ჯგუფიდან ტალსტარი და დანიტოლი, რადგან მათ ახასიათებთ გარკვეული აკარიციდული მოქმედება, ფოსფორორგანულიდან – ბი-58 (ახალი), დურსბანი და ბაზუდინი და ახალი აკარიციდებიდან – სანმაიტი, ფლუმაიტი, ორტუსი და ენვიდორი. აღნიშნული პრეპარატები გამოიცადა 5–5 სხვადასხვა კონცენტრაციით. მიღებული შედეგები დავამუშავეთ პრობიტ-ანალიზის მეთოდით, განვსაზღვრეთ სკ-50, მისი ზღვრები და დახრილობის კუთხე. შედეგები მოცემულია №7 ცხრილში.

ცხრილი №7

**პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ თანამედროვე პრეპარატების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

№	ვარიანტები	სკ-50	სკ-50-ის ზედა ზღვარი %	სკ-50-ის ქვედა ზღვარი %	დახრილობის კუთხე
1	2	3	4	5	6
1	ტალსტარი	0,0592	0,0596	0,0590	2,9
2	დანიტოლი	0,0632	0,0635	0,0630	2,8
3	ბი-58 (ახალი)	0,0532	0,0540	0,0528	2,8
4	დურსბანი	0,0552	0,0561	0,0549	2,7
5	ბაზუდინი	0,0620	0,0625	0,0615	2,5
6	სანმაიტი	0,0325	0,0328	0,0320	2,9
7	ფლუმაიტი	0,0390	0,0395	0,0385	2,7
8	ორტუსი	0,0328	0,0330	0,0324	2,6
9	ენვიდორი	0,0212	0,0213	0,0202	2,9
10	ზოლონი (ეტალონი)	0,0984	0,01041	0,0980	2,2

№7 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ეტალონთან (ზოლონი) შედარებით ყველა გამოცდილი პრეპარატი მაღალტოქსიკურია. მათი სკ-50 - 0,0212 – 0,0620%-ის ფარგლებშია, მაშინ, როდესაც ზოლონის სკ-50 0,0984%-ს აღწევს, ხოლო ზედა ზღვარი 0,1%-ზეც მეტია. განსაკუთრებით მაღალეფექტურია სპეციფიკური აკარიციდი ენვიდორი (0,0212%). ტოქსიკურობის მიხედვით გამოცდილი პრეპარატები შემდეგი კლებადი რიგით განლაგდებიან: ენვიდორი > სანმაიტი > ორტუსი > ფლუმაიტი > ბი58 (ახალი) > დურსბანი > ტალსტარი > ბაზუდინი > დანიტოლი. დახრილობის კუთხის მაჩვენებელი ყველაზე მაღალი აქვთ ტალსტარს, სანმაიტს და ენვიდორს (2,9).

პარალელურად იცდებოდა მიკრობიოლოგიური პრეპარატი ლიროსექტი და მისი კომბინირებული ნაზავები სხვა ინსექტიციდებთან. გამოთვლებით გამოირკვა, რომ ლიროსექტის სკ-50 ახლოს არის ბი-58 (ახალი)-ს და დურსბანის ტოქსიკურობის მაჩვენებლებთან და უდრის 0,0544%-ს, დახრილობის კუთხე ტოლია 2,7-ის. ე.ი. მისი კონცენტრაციის შემდგომი გაზრდით, საჭიროების შემთხვევაში ტოქსიკურობა მეტად გაიზრდება, ვიდრე ზოლონის, ოსტურის და ბაზუდინისა. რაც შეეხება კომბინირებულ ნაზავებს, სინერგიზმი მიღებულია შემდეგ ვარიანტებში: ლიროსექტი+ტალსტარი, ლიროსექტი+ბი-58 (ახალი), ლიროსექტი+ბაზუდინი. აღნიშნულ კომბინაციებში კომპონენტების შემცველობა შემცირებულია 2-3-ჯერ. დანარჩენ შემთხვევებში, გარდა ლიროსექტი+დანიტოლის ვარიანტისა, მიღებულია ადიტივობა, ხოლო ამ უკანასკნელში როგორც ლიროსექტის, ასევე დანიტოლის ტოქსიკურობა 1,5 – 1,3-ჯერ მცირდება, რაც ურთიერთმოქმედების ანტაგონისტურ ხასიათზე მიუთითებს.

ბუგრებიდან სათბურებში ვხვდებით ბაღჩის და ატმის ანუ ორანჟერიის ბუგრებს. ძირითადად ისინი აზიანებენ კიტრს. პოლივოლტინურობის

გამო საჭირო ხდება ვეგეტაციის პერიოდში პესტიციდებით რამოდენიმეჯერ დამუშავება. ამჟამად, წარმოებაში თითქმის 100%-ით ქიმიური საშუალებები გამოიყენება, სხვა მეთოდების გამოყენება ვერ ხერხდება სათანადო საშუალებების ჩვენს ქვეყანაში არარსებობის გამო. ბუგრები, როგორც ღია გრუნტში, ასევე განსაკუთრებით სათბურებში ადვილად გამოიმუშავენ რეზისტენტობას გამოყენებული პესტიციდებისადმი, ზოგჯერ პრეპარატის მიმართ მავნებელი უკვე რამოდენიმეჯერ გამოყენების შემდეგ კარგავს მგრძობიარობას, რის გამოც საჭირო ხდება ან მისი კონცენტრაციის გაზრდა ან სხვა უფრო ეფექტური პრეპარატების ძიება. ორივე შემთხვევაში საქმე გვაქვს ზედმეტი დროისა და ფულად დანახარჯებთან, ზოგჯერ საჭირო ხდება პრეპარატების შესასხურებელი აპარატების შეცვლაც. თანამედროვე მაღალეფექტური ინსექტიციდების შერჩევის მიზნით ორივე სახეობის ბუგრების მიმართ გამოვცადეთ: ბი-58 (ახალი), გაუჩო, დეცის-პროფი, მიკრობიოლოგიური პრეპარატი ლიროსექტი, ქრისტესისხლას, ფიჭვისა და ავშნის მცენარეული გამონაწველები. შედეგები მოცემულია №8 და №9 ცხრილებში.

ცხრილი №8

**ბაღჩის ბუგრის მიმართ გამოცდილი პრეპარატების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

№	ვარიანტები	სკ-50	სკ-50 ზედა ზღვარი %	სკ-50 ქვედა ზღვარი %	დახრი ლობის კუთხე
1	2	3	4	5	6
1.	ბი-58 (ახალი)	0,0424	0,0428	0,0410	2,0
2.	ტალსტარი	0,0412	0,0415	0,0406	2,1
3.	მარშალი	0,0592	0,0598	0,0590	2,1
4.	კონფიდორი	0,0217	0,0221	0,0215	2,6
5.	აცეტომიპრილი	0,0314	0,0320	0,0304	2,6
6.	გაუჩო	0,0357	0,0361	0,0350	2,5

7.	აქტარა	0,0325	0,0331	0,0322	2,5
8.	დეცის პროფი	0,0334	0,0338	0,0330	2,6
9.	ლიროსექტი	0,0627	0,0632	0,0622	2,3
10.	ქრისტესსისხლას ნაყენი	1,3241	1,3245	1,3239	1,3
11.	ფიჭვის ნაყენი	1,3721	1,3734	1,3718	1,2
12.	ავშანის ნაყენი	1,2213	1,2234	1,2213	1,2
13.	ლიროსექტი+მარშალი 10:1	0,0321	0,0432	0,0418	1,9
14.	ლიროსექტი+ტალსტარი 10:1	0,0325	0,0436	0,0420	1,8
15.	ლიროსექტი+კონფიდორი 10:1	0,0274	0,0378	0,0370	1,9
16.	ტალსტარი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20	0,0725	0,0736	0,0720	1,8
17.	მარშალი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20	0,0818	0,0822	0,0804	1,8
18.	კონფიდორი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20	0,0628	0,0634	0,0620	1,8
19.	ტალსტარი+ფიჭვის ნაყენი 1:20	0,0696	0,0706	0,0604	1,3
20.	კონფიდორი+ფიჭვის ნაყენი 1:20	0,0711	0,0712	0,0700	1,6
21.	ტალსტარი+ავშანის ნაყენი 1:20	0,0894	0,0911	0,0828	1,7
22.	აქტარა+ავშანის ნაყენი 1:20	0,0817	0,0864	0,0794	1,7
23.	ზოლონი (ეტალონი)	0,1435	0,1446	0,1431	1,6

მე-8 ცხრილის მონაცემებით ჩანს, რომ ბაღჩის ბუგრის მიმართ ყველაზე მაღალ ტოქსიკურობას ამჟღავნებს კონფიდორი (0,0217%), მას ოდნავ ჩამორჩებიან აცეტომიპრილი (0,0324) და დეცის პროფი (0,0334%) და აქტარა (0,0325%). ლიროსექტის სკ-50 ტოლია 0.0627%-ის და ორჯერ მეტად ტოქსიკურია, ვიდრე ეტალონად აღებული ზოლონი. როგორც მოსალოდნელი იყო, მცენარეების გამონაწველილის ტოქსიკურობა საგრძნობლად დაბალია. ტოქსიკურობის გაზრდის მიზნით მათ ვუმატებდით ინსექტიციდების მეტად დაბალ, სუბლეტარულ კონცენტრატებს, რის შედეგადაც ტალსტარის+ქრისტესსისხლას სკ-მ 0,0725% შეადგინა, მარშალისა და კონფიდორის ქრისტესსისხლასთან კომბინირებული ნაზავებისადმი კი შესაბამისად 0,0818% და 0,0628%.

ღირსეუბრის კომბინირებით მარშალთან, ტალსტართან და კონფიდორთან მისი ტოქსიკურობა იზრდება.

ატმის ანუ ორანჟერიის ბუგრის მიმართ აღნიშნული პრეპარატების ტოქსიკურობის განსაზღვრის შედეგები მოცემულია №9 ცხრილში.

ცხრილი №9

**ატმის ანუ ორანჟერიის ბუგრის მიმართ პრეპარატების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

№	ვარიანტები	სკ-50	სკ-50 ზედა ზღვარი %	სკ-50 ქვედა ზღვარი %	დახრი ლობის კუთხე
1	2	3	4	5	6
1	ბი-58 (ახალი)	0,0526	0,0531	0,0520	2,9
2	ტალსტარი	0,0496	0,0498	0,0490	2,8
3	მარშალი	0,0599	0,0624	0,0598	2,9
4	კონფიდორი	0,0286	0,0292	0,0283	2,7
5	აცეტომიპრილი	0,0393	0,0396	0,0386	2,7
6	გაუჩო	0,0394	0,0398	0,0390	2,9
7	აქტარა	0,0396	0,0398	0,0380	2,8
8	დეცის პროფი	0,0392	0,0396	0,0590	2,7
9	ღირსეუბრი	0,0682	0,0686	0,0679	2,7
10	ქრისტესისხლას ნაყენი	1,3846	1,3921	1,3801	1,4
11	ფიჭვის გამონაწველილი	1,4127	1,4420	1,4006	1,2
12	ავშანის გამონაწველილი	1,3292	1,3621	1,3062	1,3
13	ღირსეუბრი+ტალსტარი 10:1	0,0428	0,0464	0,0420	1,8
14	ღირსეუბრი+მარშალი 10:1	0,0436	0,0500	0,0406	1,7
15	ტალსტარი+ქრისტესისხლას ნაყენი 1:20	0,09914	0,9986	0,9811	1,8
16	მარშალი+ქრისტესისხლას ნაყენი 1:20	0,0946	0,0951	0,0940	1,7
17	კონფიდორი+ქრისტესისხლას ნაყენი1:20	0,0724	0,0881	0,0720	1,9
18	ტალსტარი+ფიჭვის გამონაწველილი 1:20	0,0736	0,0741	0,0730	1,8
19	კონფიდორი+ფიჭვის გამონაწველილი 1:20	0,0862	0,0897	0,0811	1,7



20	ტალსტარი+ავშანის გამონაწველილი 1:20	0,0923	0,0981	0,0900	1,6
21	აქტარა+ავშანის გამონაწველილი	0,0981	0,0994	0,0874	1,5
22	ზოლონი (ეტალონი)	0,1484	0,1511	0,1416	1,8

ატმის ბუგრის მიმართ გამოცდილი პრეპარატები ოდნავ ნაკლებადტოქსიკურია, ვიდრე ბაღჩის ბუგრის. თუმცა ეტალონთან შედარებით ამ შემთხვევაშიც გაცილებით მაღალტოქსიკურნი არიან. კანონზომიერება როგორც სკ-50-ის მაჩვენებლების, ასევე დახრილობის კუთხის მიხედვით, იგივეა რაც ბაღჩის ბუგრის მიმართ, კერძოდ, ყველაზე ტოქსიკურია აქაც კონფიდორი (0,0286%), შემდეგ მოდიან აცეტომიპრილი, დეცის პროფი, გაუჩო და აქტარა. ლიროსექტის სკ-50 ატმის ბუგრის მიმართ 0,0682%-ის ტოლია, ხოლო მცენარეული გამონაწველების ტოქსიკურობა ამ შემთხვევაშიც ქიმიური ნაერთების სუბლეტარული კონცენტრაციების დამატებით საგრძნობლად იზრდება. რაც შეეხება დახრილობის კუთხეს, ატმის ბუგრის შემთხვევაში უმეტესად მეტია, ვიდრე ბაღჩის ბუგრისათვის.

სათბურებში ხშირად გამოყავთ კომბოსტოს ჩითილები, რომლებსაც მავნებელთა გარკვეული სახეობები აზიანებენ. აღმოსავლეთ საქართველოს სათბურებში ესენი არიან: კომბოსტოს თეთრულა (*Pieris brassicae* L), კომბოსტოს ბუგრი (*Brevicorine brassicae* L) და კომბოსტოს ჩრჩილი (*Plutella maculipennis* Curt) განეკუთვნებიან ჯვაროსანთა მავნებლებს. ისინი ძლიერ აზიანებენ როგორც საადრეო, ასევე საგვიანო კომბოსტოს ფოთლებს. კომბოსტოს თეთრულას ახალგაზრდა მატლებს, შემდგომ კი მოზრდილებს შეუძლიათ მთლიანად გაანადგურონ კომბოსტოს ფოთოლი, მთავარი ძარღვებისა და ღეროს გამოკლებით. ბუგრი წუწნით აზიანებს ფოთლებს. დაზიანებულ ფოთლებზე ჩნდება მურა ფერის ლაქები, ბუგრები გამოყოფენ თხევად

წებოვან ექსკრემენტებს. ცხრილი №10-ში მოცემულია კომბოსტოს ბუგრის მიმართ თანამედროვე პრეპარატების და მათი მცენარეული გამონაწველებთან კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები.

ცხრილი №10

**კომბოსტოს თეთრულას მიმართ თანამედროვე პრეპარატების, მცენარეული ნაყენების და კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

№	ვარიანტები	სკ-50	სკ-50-ის ზედა ზღვარი %	სკ-50-ის ქვედა ზღვარი %	დახრილობის კუთხე
1	2	3	4	5	6
1	ბი-58 (ახალი)	0,0728	0,0732	0,0720	2,6
2	ტალსტარი	0,0637	0,0639	0,0631	2,8
3	მარშალი	0,0749	0,0752	0,0740	2,4
4	კონფიდორი	0,0369	0,0372	0,0357	2,9
5	აცეტომიპრილი	0,0372	0,0375	0,0361	2,9
6	გაუჩო	0,0428	0,0430	0,0421	2,7
7	აქტარა	0,0437	0,0439	0,0432	2,6
8	დეცის პროფი	0,0389	0,0393	0,0381	2,7
9	ლიროსექტი	0,0939	0,0942	0,0932	2,7
10	ქრისტესსისხლას ნაყენი	2,3784	2,3789	0,3772	1,2
11	ფიჭვის ნაყენი	2,5271	2,5306	2,5025	1,1
12	ავშანის ნაყენი	2,2218	2,2240	2,2106	1,4
13	კანაფის ნაყენი	2,2424	2,2511	2,2400	1,4
14	ანწლის ნაყენი	2,4437	2,4526	2,4316	1,4
15	ლენცოფას ნაყენი	2,2114	2,2237	2,1889	1,5
16	ლიროსექტი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:10	1,3218	1,3421	1,3001	1,7
17	ლიროსექტი+ფიჭვის ნაყენი 1:10	1,3384	1,3539	1,3084	1,5
18	კანაფის ნაყენი+ბუღლოკი 10:1	0,0971	0,0988	0,0900	1,5
19	ლენცოფას ნაყენი+ბუღლოკი 10:1	0,2391	0,2490	0,2006	1,6

20	ლენცოფას ნაყენი+ბიტოქსიბაცილინი10:1	0,9984	0,9996	0,9980	1,5
21	ლიროსექტი+ტალსტარი 10:1	0,0539	0,0547	0,0530	1,5
22	ლიროსექტი+მარშალი 10:1	0,0739	0,0744	0,0730	1,6
23	ლიროსექტი+აქტარა 10:1	0,0528	0,0539	0,0520	1,6
24	ქრისტესისხლას ნაყენი+ტალსტარი20:1	0,0996	0,1018	0,0900	1,8
25	ქრისტესისხლას ნაყენი+აქტარა 20:1	0,0890	0,0899	0,0800	1,6
26	ფიჭვის ნაყენი+ტალსტარი 20:1	0,0927	0,0938	0,0922	1,4
27	ფიჭვის ნაყენი+აქტარა 20:1	0,0818	0,0829	0,0800	1,2
28	ზოლონი (ეტალონი)	0,1829	0,1835	0,1800	1,2

მე-10 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ კომბოსტოს თეთრულას მიმართ ცალკეული პრეპარატებიდან ყველაზე ტოქსიკურია კონფიდორი (სკ-50 +0,0369%). მას უმნიშვნელოდ ჩამორჩება აცეტომიპრილი (0,0372%), ასევე უმნიშვნელო განსახვავებაა მათ ზედა და ქვედა ზღვრებში. კომბოსტოს თეთრულას მიმართ გამოცდილი ინსექტიციდური ტოქსიკურობის მიხედვით შემდეგი კლებადი რიგით განლაგდებიან: კონფიდორი > აცეტომიპრილი > დეცის პროფი > გაუჩო > აქტარა > ტალსტარი > ბი-58 (ახალი) > მარშალი. ლიროსექტის ტოქსიკურობა ამ მაკონტროლის მიმართ რამდენადმე დაბალია (0,0939%). რაც შეეხება მცენარეული გამონაწველილების ტოქსიკურობას, თითქმის თანაბარია და 2,214 –2,527%-ის ფარგლებში მერყეობს. ლიროსექტისა და მცენარეული ნაყენების კომბინირებისას ტოქსიკურობა მატულობს, კიდევ უფრო გაზრდილია ტოქსიკურობა ლიროსექტისა და ინსექტიციდების - ტალსტარის, მარშალის და აქტარას კომბინირებით. მცენარეული ნაყენებისა და აღნიშნული ინსექტიციდების კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკურობა – 0,0818 - 0,0996%-ის ტოლია. ინსექტიციდებიდან ყველაზე დაბალი ტოქსიკურობა გამოამჟღავნა ეტალონად აღებულია ზოლონმა (0,1829%). დახრილობის კუთხე ყველაზე მაღალი აქვს კონფიდორს და აცეტომიპრილს (2,9). 2,8-ის ტოლია ტალსტარის დახრილობის კუთხე – 2,7 და 2,6 - ბი-58

(ახალი)-ის, გაუჩოს, დეცის პროფის, აქტარას, ლიროსექტის. დანარჩენი ვარიანტებისათვის ეს მაჩვენებელი ბევრად ნაკლებია – 1,2-1,4-ის ფარგლებში. კომბოსტოს ბუგრის მიმართ ჩატარებული კვლევების შედეგები მოცემულია №11 ცხრილში.

ცხრილი №11

**კომბოსტოს ბუგრის მიმართ თანამედროვე პესტიციდების, მცენარეული ნაყენების, სხვადასხვა კომბინირებული ნაზავეების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები**

№	ვარიანტები	სკ-50	სკ-50-ის ზედა ზღვარი %	სკ-50-ის ქვედა ზღვარი %	დახრილობის კუთხე
1	2	3	4	5	6
1	ბი-58 (ახალი)	0,0625	0,0632	0,0621	2,9
2	ტალსტარი	0,0582	0,0587	0,0580	2,9
3	მარშალი	0,0673	0,0679	0,0671	2,6
4	კონფიდორი	0,0318	0,0322	0,0314	2,9
5	აცეტომიპრილი	0,0309	0,0312	0,0306	2,9
6	გაუჩო	0,0481	0,0484	0,0473	2,7
7	აქტარა	0,0473	0,0478	0,0470	2,8
8	დეცის პროფი	0,0318	0,0320	0,0315	2,8
9	ლიროსექტი	0,0881	0,0887	0,0880	2,4
10	ქრისტესისხლას ნაყენი	2,1216	2,1225	2,1200	1,3
11	ფიჭვის ნაყენი	2,3442	2,3446	2,3440	1,2
12	კანაფის ნაყენი	2,1114	2,1118	2,1100	1,1
13	ანწლის ნაყენი	2,3481	1,3486	2,3478	1,2
14	ლენცოფას ნაყენი	2,1106	2,1114	2,1100	1,4
15	ლიროსექტი+ქრისტესისხლას ნაყენი1:10	1,2217	1,2220	1,2202	1,6
16	ლიროსექტი+ფიჭვის ნაყენი 1:10	1,2285	1,2290	1,2280	1,7
17	კანაფის ნაყენი+ბუღლოკი 10:1	0,0816	0,0820	0,0811	1,5
18	ლენცოფას ნაყენი+ბუღლოკი 10:1	0,1927	0,1936	0,1921	1,6
19	ლენცოფას ნაყენი+ბიტოქსიბაცილინი10:1	0,8116	0,8125	0,8110	1,7
20	ლიროსექტი+ტალსტარი 10:1	0,0477	0,0478	0,0470	1,7

21	ღიროსექტი+მარშალი 10:1	0,0671	0,0679	0,0664	1,8
22	ღიროსექტი+აქტარა 10:1	0,0479	0,0481	0,0470	1,6
23	ქრისტესისხლას ნაყენი+ტალსტარი20:1	0,0828	0,0831	0,0820	1,6
24	ქრისტესისხლას ნაყენი+აქტარა 20:1	0,0792	0,0796	0,0788	1,5
25	ფიჭვის ნაყენი+ტალსტარი 20:1	0,0864	0,0868	0,0860	1,5
26	ბიტოქსიბაცილინი	0,537	0,5395	0,5364	1,5
27	ფიჭვის ნაყენი+აქტარა 20:1	0,0737	0,0739	0,0730	1,3
28	ზოლონი (ეტალონი)	0,1734	0,1738	0,1700	1,3

კომბოსტოს ბუგრის მიმართ გამოცდილი პრეპარატების და კომბინირებული ნაზავები ოდნავ უფრო მაღალი ტოქსიკურობით ხასიათდებიან, ვიდრე კომბოსტოს თეთრულას მიმართ. კერძოდ, ცალკეული პრეპარატებიდან ყველაზე ტოქსიკურები არიან კონფიდლორი და აცეტომიპრილი. ღიროსექტის ტოქსიკურობა 0,0881%-ია. მცენარეული გამონაწველების ტოქსიკურობა 2,114-2,381%-ის ფარგლებშია. როგორც ღიროსექტის, ასევე მცენარეული ნაყენების ტოქსიკურობა პესტიციდების დაბალ დოზებთან კომბინირებით იზრდება.

## თ ა ვ ი I V

### სათბურის ძირითადი მავნებლების მიმართ თანამედროვე საშუალებების ბიოლოგიური ეფექტურობის განსაზღვრის შედეგები

მცენარეთა დაცვის თანამედროვე სტრატეგიული მიმართულების მიზანია შემუშავებული იქნას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებელ-დაავადებების წიააღმდეგ ბრძოლის ისეთი ღონისძიებები, რომლებიც მაქსიმალურ ეფექტს მოგვცემენ მავნე ორგანიზმების მიმართ და არ შეუქმნიან საშიშროებას ადამიანს, სასარგებლო ორგანიზმებს და მთლიანად გარემოს. ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებების დამუშავება გულისხმობს პირველ რიგში პესტიციდების რაციონალურ გამოყენებას და ამავე დროს ეკოლოგიური დატვირთვის მინიმუმამდე შემცირებას. ამ მხრივ დიდი ყურადღება ექცევა მავნეობის ეკონომიურ ზღვრებს და პრეპარატების გამოყენების ოპტიმალურ ვადების პირობებს. *პრეპარატების ბიოლოგიური ეფექტურობა არის პესტიციდის მოქმედების უშუალო ეფექტი მავნე ორგანიზმთა რიცხოვნობაზე და კულტურული მცენარის დაზიანების ინტენსივობაზე.* ბიოლოგიური ეფექტურობა განისაზღვრება პესტიციდის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით და ბიოლოგიური ეფექტურობით, ე.ი. მისი ტოქსიკურობით და მოქმედების სპეციფიკურობით. ამასთან, არ არის გამორიცხული, რომ პრეპარატი მაღალტოქსიკური იყოს მავნე ორგანიზმისათვის, მაგრამ მისი მცენარის ზედაპირზე გადატანისას ჰქონდეს სუსტი დასველების,

მიმკვრელობის და დამკავებლობის უნარი, მაშინ იგი მცირე რაოდენობით მოხვდება მავნე ორგანიზმის სხეულში და ტოქსიკური ეფექტიც დაბალი იქნება. შესაძლებელია აგრეთვე პესტიციდური პრეპარატი სწრაფად ქროლდებოდეს ზედაპირიდან და ვერ ასწრებდეს მავნე ორგანიზმის პოპულაციის განადგურებას, ესეც მნიშვნელოვნად შეამცირებს პესტიციდის ბიოლოგიურ ეფექტურობას, განსაკუთრებით მაშინ, თუ მავნე ორგანიზმი პოლივოლტინური ხასიათისაა. შესაძლებელია მოხდეს პირიქითაც, პესტიციდს არ ჰქონდეს მაღალი ტოქსიკურობა მავნე ორგანიზმის მიმართ, მაგრამ ხასიათდებოდეს მეტატოქსიკური აქტივობით, რაც განაპირობებს პირველ ხანებში დაბალი ბიოლოგიურ ეფექტურობას, მაგრამ გარკვეული დროის გასვლის შემდეგ ეფექტი გაიზარდოს და შეიძლება კიდევაც გადააჭარბოს მაღალტოქსიკური პესტიციდის მოქმედების შედეგად მიღებულ მაჩვენებლებს.

სათბურის ფრთათეთრას მიმართ დავადგინეთ ყველა ინსექტიციდის, აგრეთვე ლიროსექტის და იმ კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა, რომლებმაც ლაბორატორიულ პირობებში გამოამუშავნეს მაღალი ტოქსიკურობა. შედეგები მოცემულია №12 ცხრილში.

ცხრილი №12

**სათბურის ფრთათეთრას მიმართ თანამედროვე ინსექტიციდების, ლიროსექტის და კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა**

№	ვარიანტები	მავნებლის მატლების საშ. რაოდენობა ერთ ფოთოლზე შესუსურებამდე	მატლების სიკვდილიანობის % შესუსურებიდან 2-3 დღის შემდეგ
1	მოსპილანი 0,02%	42,5	100
2	აცეტომიპრილი 0,02%	49,7	98,7
3	კონფიდორი 0,02%	37,7	99,6
4	აქტარა 0,03%	39,6%	98,9
5	ტალსტარი 0,04%	47,1	99,2
6	მარშალი 0,1%	39,8	92,6

7	გაუზო 0,03%	41,2	94,2
8	რეგენტი 0,01	32,9	80,2
9	ფასტაკი 0,05	40,7	75,5
10	შერპა 0,05	29,9	72,8
11	კალიფსო 0,05	27,6	94,5
12	ბულდოკი 0,05	32,8	80,6
13	მოსპილანი+შერპა 1:5	39,9	100
14	მოსპილანი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:10	48,9	100
15	მოსპილანი+ფიჭვის ნაყენი 1:10	51,2	97,5
16	აქტარა+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:10	39,9	96,4
17	აქტარა+ფიჭვის ნაყენი 1:10	42,1	95,9
18	ღიროსექტი 0,15%	39,1	98,9
19	ღიროსექტი 0,1%+მოსპილანი 0,01%	42,9	100
20	ღიროსექტი 0,1%+ტალსტარი 0,01%	32,7	100
21	ღიროსექტი 0,1%+ფასტაკი 0,01%	40,9	100
22	დეცისი 0,05% (ეტალონი)	37,2	55,2

როგორც №12 ცხრილიდან ჩანს, გამოცდილი ინსექტიციდებიდან ყველაზე ეფექტურია მოსპილანი. მისი 0,02%-იანი კონცენტრაციის გამოყენებით შესხურებიდან მე-3 დღეს მატლების სიკვდილიანობამ 100% შეადგინა. 99%-ზე მეტი სიკვდილიანობა მიღებული კონფიდორის (99,6%) და ტალსტარის (99,2%) შემთხვევაში. 98%-ზე მეტია აცეტომიპრილით და აქტარით გამოწვეული სიკვდილიანობა. რამდენადმე დაბალია მარშალის და გაუზოს ეფექტურობა, რეგენტის გამოყენების შემთხვევაში მატლების სიკვდილიანობის პროცენტი 80-ს არ აღემატება. 80,6% სიკვდილიანობა მივიღეთ ბულდოკის გამოყენებით, ხოლო შერპას შესხურებით – მხოლოდ 72,8%, მოსპილანის და შერპას კომბინირებული ნაზავის გამოყენებით, სადაც ორივე კომპონენტის კონცენტრაცია საბოლოო ჯამში 6-ჯერ არის შემცირებული, სიკვდილიანობა 100%-ს აღწევს, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ მათი კომბინირებისას ადგილი აქვს სინერგიზმის მოვლენას. 100%-იანი ეფექტურობა მიღებულია მოსპილანის და მცენარეული ნაყენების (ქრისტესსისხლა, ფიჭვი) კომბინირებით, აქტარასთან მათი



კომბინირებით ეფექტურობა რამდენადმე დაბალია (96,4-98,9%). მიკრობიოლოგიური პრეპარატის ლიროსექტის გამოყენებით მიღებულია საკმაოდ მაღალი ეფექტურობა – 98,9%. ლიროსექტისა და მოსპილანის, ლიროსექტისა და ტალსტარის, ლიროსექტისა და ფასტაკის კომბინირებულ ნაზავებში, სადაც აგრეთვე მნიშვნელოვნად არის შემცირებული მათი ჯამური კონცენტრაცია, მიღებულია მავნებლის 100%-იანი სიკვდილიანობა. ეტალონის (დეცისი) ეფექტურობა 55,2%-ს არ აღემატება. მავნებლებთან წარმატებით ბრძოლისათვის გადამწყვეტია დამცავი საშუალებების მოქმედების ხანგრძლივობა. ჩვენს მიერ ცდაში აღებული ვარიანტებისათვის განსაზღვრული იქნა მავნებლის სიკვდილიანობა მე-5, მე-7, მე-14 და 21-ე დღეს. შედეგები მოცემულია №13 ცხრილში.

ცხრილი №13

**სათბურის ფრთათეთრას მიმართ გამოცდილი პრეპარატების  
მოქმედების ხანგრძლივობა**

№	ვარიანტები	მავნებლის რაოდენობა შესასხურებელ ფოთოლზე	მავნებლის რაოდენობა შესხურებიდან საშუალოდ ერთ ფოთოლზე დღეების მიხედვით			
			5	7	14	21
1	მოსპილანი	45,5	0	0	0	0,4
2	აცეტომიპრილი	37,1	0,2	0,2	0,3	1,0
3	კონფიდორი	49,4	0,1	0,1	0,2	0,3
4	აქტარა	42,6	0,1	0,1	0,1	0,5
5	ტალსტარი	32,2	0	0	0,1	0,2
6	მარშალი	29,9	0,7	1,0	3,0	5,0
7	გაუნო	27,5	0,9	0,9	1,1	2,9
8	რეგენტი	39,9	0,9	1,3	1,9	5,2
9	ფასტაკი	40,9	10,0	10,3	15,9	16,5
10	შერპა	47,5	9,9	9,9	12,4	12,9
11	კალიფსო	44,3	0,1	0,1	0,2	0,2
12	ბუდლოკი	30,2	10,0	10,9	12,9	12,9
13	პეგასი	35,1	0	0	0,1	0,2
14	მოსპილანი+შერპა	37,3	0	0	0	0
15	მოსპილანი+ქრისტესისხლას ნაყენი	32,9	0,1	0,1	0,2	0,5
16	მოსპილანი+ფიჭვის ნაყენი	44,5	0,5	0,5	0,7	0,7
17	აქტარა+ქრისტესისხლას ნაყენი	33,7	1,7	1,8	1,9	1,9

18	აქტარა+ფიჭვის ნაყენი	36,4	1,9	2,0	2,2	2,2
19	ღიროსექტი	42,2	0,7	5,6	9,9	28,2
20	ღიროსექტი+მოსპილანი	49,1	0	0	0	0
21	ღიროსექტი+ტალსტარი	32,2	0,1	0,1	0,2	0,2
22	ღიროსექტი+ფასტაკი	44,9	0,4	0,5	0,5	0,7
23	დეცისი (ეგალონი)	40,4	19,5	19,8	22,0	29,0

მე-13 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ეფექტური მოქმედების ხანგრძლივობით გამოირჩევიან: კალიფსო, მოსპილანი, კონფიდორი, აქტარა, გაუჩო და კომბინირებული ნაზავები: მოსპილანი+ქრისტესსისხლას ნაყენი, მოსპილანი+ფიჭვის ნაყენი, აქტარასა და ქრისტესსისხლას ნაყენი, აქტარას და ფიჭვის ნაყენი, ღიროსექტი+მოსპილანი, ღიროსექტი+ტალსტარის, ღიროსექტის და ფასტაკის, რომელთა გამოყენებით 21 დღის განმავლობაში ფოთლებზე ფრთათეთრას მატლების რიცხოვნობა 0-0,7-ის ფარგლებშია. დანარჩენ ვარიანტებში მავნებლის რიცხოვნობა მეტია, განსაკუთრებით, ფასტაკის, შერპას და ბულდოკის გამოყენებით, როდესაც მავნებლის რიცხოვნობა უკვე მე-5 დღიდან 9-10-ის ტოლია საშუალოდ ერთ ფოთოლზე, შემდეგ დღეებში იმატებს და მე-14, 21-ე დღეს 12-16-ის ტოლია. უნდა აღინიშნოს მიკრობიოლოგიური პრეპარატის – ღიროსექტის გამოცდის შედეგები. შესხურებიდან მე-5 დღეს მისი ეფექტურობა საკმაოდ მაღალი იყო – მავნებლის რიცხოვნობა საშუალოდ 1 ფოთოლზე 0,7-ს შეადგენდა, მაგრამ შემდეგ დღეებში (მე-7, მე-14, 21-ე) იგი მკვეთრად გაიზარდა და 21-ე დღეს 28,2-ს მიაღწია. თუმცა მისი კომბინირებით მოსპილანის, ტალსტარის და ფასტაკის დაბალ კონცენტრაციებთან ეფექტურობა იზრდება. მკვლევარების მიერ (კოტეტიშვილი, 1995, Надкова 1986, Новикова, Волкльва, 1983) დადგენილია, რომ სათბურის ფრთათეთრასათვის მიმზიდველია მკვეთრი ყვითელი ფერი, რომლის არეკვლის სპექტრალური კოეფიციენტი 80-90%. საქართველოში სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ ბრძოლის მიმართულებით სერიოზული კვლევებია ჩატარებული. მაგალითად, რ.

სსიროტლაძის (1995) მიერ გამოცდილია ენტომოფაგი ენკარზია, რომელიც გარკვეულ ეფექტს იძლევა მხოლოდ მავნებლის განვითარების საწყისს დონეზე. მ. კოტეტიშვილის მიერ (1995) დადებითი შედეგებია მიღებული ყვითელი ფერის მწერმჭერების გამოყენებით მავნებლების დაბალი რიცხოვნობის პირობებში. ჩატარებული კვლევების შედეგად ავტორი ასკვნის, რომ დახურულ გრუნტში მავნე მწერებისაგან ბოსტნეული კულტურების დაცვისათვის ბიოლოგიური, მიკრობიოლოგიური, სელექციური და ბიოიტექნიკური საშუალებების კომპლექსური ან ცალკეული გამოყენების ეფექტურობას განსაზღვრავს მავნებლის დასახლების სიხშირე. ჩვენს მიერ ყვითელი წებოვანი დამჭერები გამოყენებული იყო ორ ვარიანტად: 1-ში მწერმჭერები გამოვიყენეთ დანამატის გარეშე, 2-ში კი დაფნის ნაყენის დამატებით. მწერმჭერების განთავსების სიხშირე იყო 10/100 მ<sup>2</sup>-ზე. ცდები ჩატარდა საგურამოს სათბურში, შედეგები მოცემულია №14 და №15 ცხრილებში.

ცხრილი №14

**სათბურის ფრთათეთრას ყვითელ წებოვან მწერმჭერებზე მიზიდვის ინტენსივობა (2004 წ.)**

მწერმჭერები	ფრთათეთრას იმაგოს რაოდენობა მწერმჭერებზე აღრიცხვის დღეების მიხედვით					
	5.02	8.02	15.02	20.02	25.02	1.03
1	5 352	5 985	7 354	9 163	10 328	12 318
2	5 420	4 873	6 939	9 007	10 286	11 791
3	4 716	5 420	6 823	8 741	9 877	11 398
4	5 139	6 337	7 202	9 234	10 112	11 137
5	2 939	3 252	4 125	8 931	9 984	12 476
6	4 384	4 300	5 400	7 591	9 623	11 392
7	5 139	5 549	7 100	8 225	10 211	12 456
8	4 981	4 700	5 280	7 115	10 381	12 734

9	3 745	4 876	6 200	7 003	9 873	10 273
10. იმაგოს რაოდენობა საშ. 1 მწერმჭერზე	4 723	5 320	6 384	7 418	9 641	11 537

ცხრილი №15

**სათბურის ფრთათეთრას ყვითელი წებოვან მწერმჭერებზე (დაფნის  
ნაყენის დამატებით) მიზიდვის ინტენსივობაა**

მწერმჭერები	ფრთათეთრას იმაგოს რაოდენობა მწერმჭერებზე აღრიცხვის დღეების მიხედვით					
	5.02	8.02	15.02	20.02	25.02	1.03
1	7 357	10 351	19 380	27 317	31 284	35 437
2	8 434	10 471	20 417	28 466	31 573	34 328
3	8 281	10 124	19 721	28 311	30 437	35 924
4	8 139	10 937	18 604	28 739	29 942	34 754
5	7 431	9 819	20 939	26 809	29 963	33 571
6	7 484	11 467	19 334	27 416	31 529	35 738
7	7 566	11 316	18 193	26 125	31 437	35 648
8	7 411	12 104	20 381	28 319	31 912	34 719
9	8 238	10 739	20 217	27 426	31 327	35 137
10. იმაგოს რაოდენობა საშუალოდ 1 მწერმჭერზე	8 786	9 981	20 380	26 939	29 846	35 382

როგორც №14 და №15 ცხრილების მონაცემებიდან ჩანს, მხოლოდ წებოვანი დამჭერების გამოყენებით მოზიდული ფრთათეთრას რაოდენობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია დაფნის ფოთლის ნაყენში დამუშავებულ მწერმჭერებთან შედარებით, რაც აიხსნება დაფნის რეპელენტური თვისებებით. პარალელურად ვახდენდით იმაგოს რაოდენობის აღრიცხვას ფოთლებზე, როგორც საცდელში (წებოვან

დამჭერებზე დაფნის დამატებით), ასევე კონტროლში (წებოვანი დამჭერების გარეშე) და მცენარის დაზიანების ხარისხს პროცენტებში (ცხრილი №16).

ცხრილი №16

**მწერმჭერების გამოყენების ეფექტურობა**

ვარიანტები		აღრიცხვის დღეები							
		5.02		15.02		20.02		1.03	
		იმაგოს რა-ბა საშ. 1 ფოთოლზე	მცენარის დაზიანების ხარისხი %	იმაგოს რა-ბა საშ. 1 ფოთოლზე	მცენარის დაზიანების ხარისხი %	იმაგოს რა-ბა საშ. 1 ფოთოლზე	მცენარის დაზიანების ხარისხი %	იმაგოს რა-ბა საშ. 1 ფოთოლზე	მცენარის დაზიანების ხარისხი %
მწერმჭერი დაფნის დანამატის გარეშე	საცდელში	15,0	3,5	29,3	9,7	31,9	14,1	35,6	22,1
	კონტროლი	17,3	5,7	42,8	16,2	52,4	29,9	89,9	52,9
მწერმჭერი დაფნის დანამატი	საცდელში	12,0	2,0	9,8	2,2	12,4	5,1	17,3	6,9
	კონტროლი	19,1	6,3	42,1	15,9	51,8	28,6	82,5	49,9

მე-16 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მხოლოდ წებოვანი დამჭერების გამოყენებით, პირველ აღრიცხვაზე (5.02) საცდელში იმაგოს რაოდენობა საშუალოდ 1 ფოთოლზე იყო 15,0 საკონტროლოში – 17,3, მცენარის დაზიანების ხარისხი შესაბამისად 3,5 და 5,7%. მეორე აღრიცხვაზე, საცდელში იმაგოს რაოდენობა ერთ ფოთოლზე იყო 29,3 კონტროლში – 42,8. ასეთივე კანონზომიერებაა შემდეგ დღეებშიც. აღრიცხვის ბოლოს (1.03) იმაგოს რაოდენობა საშუალოდ ერთ ფოთოლზე საცდელში იყო 35,6, ხოლო კონტროლში – 89,9, მცენარის

დაზიანების ხარისხი კი 22,1 და 52,9%. დაფნის დანამატით ბევრად უკეთესი შედეგებია მიღებული, კერძოდ 5 თებერვალს, იმაგოს რაოდენობა საშუალოდ 1 ფოთოლზე იყო 12,0. მცენარის დაზიანების ხარისხი – 2%, 15.02 –ს შესაბამისად 9,8 და 2,2, 20 თებერვალს – 12,4 და 5,1 და ცდის ბოლოს, 1 მარტს, იმაგოს საშუალო რაოდენობა ერთ ფოთოლზე იყო 17,3, ხოლო მცენარის დაზიანების პროცენტი – 6,9.

განისაზღვრა აგრეთვე აღნიშნული ღონისძიებების გავლენა მოსავალზე. აღირიცხა კიტრის და პომიდვრის მოსავალი როგორც კონტროლში, სადაც არავითარი ღონისძიება არ ტარდებოდა, ასევე წებოვანი მწერმჭერების გამოყენებისას დაფნის ნაყენის დამატებით და მის გარეშე (ცხრილი №17).

ცხრილი №17

### მწერმჭერების გავლენა მოსავალზე

№	ვარიანტები		მოსავალი კგ/კვ.მ
1	კიტრი	ა) ყვითელი მწერმჭერები	23,5
		ბ) ყვითელი მწერმჭერები დაფნის ნაყენის დამატებით	28,9
		გ) კონტროლი	17,3
2.	პომიდორი	ა) ყვითელი მწერმჭერები	15,5
		ბ) ყვითელი მწერმჭერები დაფნის ნაყენის დამატებით	18,9
		გ) კონტროლი	11,3

კიტრის მოსავალი კონტროლთან შედარებით იზრდება, როგორც ჩვეულებრივი მწერმჭერების გამოყენებით, ასევე განსაკუთრებით დაფნის ფოთლის ნაყენის დამატებით. პირველ შემთხვევაში მიღებულია 6,2 კგ-ით მეტი მოსავალი კვადრატულ მეტრზე, მეორე

შემთხვევაში 11 კგ-ით მეტი კვ.მ-ზე. ანალოგიური შედეგები მივიღეთ პომიდორზე – კონტროლთან შედარებით. მოსავალი გაიზარდა შესაბამისად 4,2 და 7,6 კგ-ით. ე.ი. ორივე შემთხვევაში დაფნის ნაყენის დამატებით ყვითელ წებოვან დამჭერებზე მოსავალი უფრო მეტად იზრდება, ვიდრე მის გარეშე.

პომიდვრის ჟანგა ტკიპა აზიანებს მხოლოდ პომიდორს. მის წინააღმდეგ ისევე როგორც ტკიპების სხვა სახეობების მიმართ ბრძოლაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ეფექტური პრეპარატების ასორტიმენტის შერჩევას და ამ ღონისძიებების ჩატარებას, რაც თავიდან აგვაცილებს პესტიციდების მიმართ მავნებლის პოპულაციის წარმოშობას; ერთერთი ასეთი ღონისძიებაა სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის და მოქმედების მექანიზმის პრეპარატების მორიგეობითი ან როტაციული გამოყენება და მათი ხშირი ცვლა, კარგ შედეგებს იძლევა პესტიციდების კომბინირებული გამოყენება.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ გამოვცადეთ სხვადასხვა პესტიციდები და მათი კომბინირებული ნაზავები (ცხრილი №18)

## პესტიციდების ეფექტურობა პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ

№	ვარიანტები	მაკნებლის სიკვდილიანობა % (შესხურებიდან მე-3 დღეს)	
1	2	3	
1	კალიფსო	0,05% 0,08%	92,5 99,3
2	ტალსტარი	0,03% 0,05%	93,7 98,9
3	დანიტოლი	0,06% 0,08%	92,6 99,7
4	ბი-58 (ახალი)	0,08% 0,1%	94,6 99,7
5	დურსბანი	0,07% 0,15%	93,9 99,1
6	სანმაიტი	0,03% 0,05%	93,7 99,6
7	ბაზუდინი	0,07% 0,15%	93,1 98,4
8	ფლუმაიტი	0,05% 0,1%	94,1 99,4
9	ორტუსი	0,05% 0,08%	93,9 99,6
10	ენვიდორი	0,03% 0,05%	93,9 99,4
11	მარშალი	0,05% 0,1%	92,1 97,3
12	ბი-58(ახალი)+ტალსტარი 0,03%, 2:1		98,9
13	დურსბანი+ტალსტარი 0,03%, 1:1		99,2
14	ბი-58+მარშალი 0,01%, 1:1		97,3
15	ბი-58+დანიტოლი 0,04%, 2:1		97,2
16	მარშალი+დანიტოლი 0,02%, 1:1		98,3
17	კალიფსო+დანიტოლი 0,03%, 1:2		98,9
18	კალიფსო+ტალსტარი 0,03%, 1:1		99,1
19	ზოლონი (ეტალონი) 0,2%		83,8

№18 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ კალიფსო-0,08%-იანი ემულსია, ტალსტარის 0,05%, დანიტოლის 0,08%, ბი-58-ის 0,1%, დურსბანის-0,5%, სანმაიტის – 0,05%, ბაზუდინის-0,15%, ფლუმაიტის



0,1%, ორტუსის 0,08%, ენვიდორის 0,05%, მარშალის - 97,3%-იანი კონცენტრაციები მაღალეფექტური არიან პომიდორის ჟანგა ტკიპას მიმართ. მათი ეფექტურობა 95%-ზე მეტია, ხოლო 99%-ს აღემატება კალიფსო, დანიტოლის, ბი-58-ის, დურსბანის, ფლუმაიტის, ორტუსის და ენვიდორის აღნიშნული კონცენტრაციები.

რაც შეეხება კომბინირებულ ნაზავებს, მიუხედავად იმისა, რომ მათში კომპონენტების შემცველობა 5-6-ჯერ შემცირებულია, ეფექტურობა 97%-ზე მაღალია. ხოლო დურსბანი+ტალსტარისა და კალიფსო+ტალსტარის ეფექტურობა 99%-ზე მეტია. თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ ტკიპების მიმართ პრეპარატი ეფექტურად ითვლება იმ შემთხვევაში, თუ ეს მაჩვენებელი 95%-ზე მეტია, აშკარაა, რომ აღნიშნული კონცენტრაციებით ჩვენს მიერ გამოცდილი პრეპარატები საიმედოდ დაიცავენ პომიდვრის მცენარეებს ჟანგა ტკიპასაგან. პარალელურად იცდებოდა მიკრობიოლოგიური პრეპარატი – ლიროსექტი და მისი კომბინირებული ნაზავები სხვადასხვა ჯგუფის პესტიციდებთან (ცხრილი №19).

ცხრილი №19

**ლიროსექტის და სხვადასხვა ჯგუფის პესტიციდების კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ**

№	ვარიანტები	მაგნებლის სიკვდილიანობა % (შესხურებიდან მე-3 დღეს)
1	2	3
1	ლიროსექტი 0,1%	93,7
2	ლიროსექტი 0,2%	98,9
3	ლიროსექტი 0,05%+ტალსტარი0,03%	97,5
4	ლიროსექტი 0,05%+ბი-58 0,02%	99,2
5	ლიროსექტი 0,05%+ბაზუდინი 0,03%	99,2
6	ლიროსექტი 0,05%+მარშალი 0,03%	99,3
7	ზოლონი 0,2% (ეტალონი)	82,7

ლიროსექტის ეფექტურობა 0,1%-იანი კონცენტრაციით გამოყენებით შეადგენს 93,7%-ს, 0,2%-იანი კონცენტრაციის შემთხვევაში – 98,9%. ასევე მაღალია ეფექტურობა ლიროსექტის კომბინირებით ტალსტართან, ბი-58-თან, ბაზუდინთან და მარშალთან. ამ ნაზავებშიც კომპონენტების შემცველობა ბევრად ნაკლებია, ვიდრე მათი ცალკე გამოყენების შემთხვევაში. ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლაში გადამწყვეტია მათი დამცავი მოქმედების ხანგრძლივობა. პრეპარატების მოქმედების ხანგრძლივობის შესწავლის მიზნით, შესხურებიდან მე-5, მე-10, მე-14 და 21-ე დღეს ხდებოდა მავნებლის რიცხოვნობის აღრიცხვა (ცხრილი №20)

ცხრილი №20

**პრეპარატების და კომბინირებული ნაზავების დამცავი მოქმედების ხანგრძლივობა პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის სიკვდილიანობის % დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		5	10	14	21
1	2	3	4	5	6
1	კალიფსო 0,085	97,5	97,0	97,0	96,3
2	ტალსტარი 0,05%	98,2	98,0	97,5	97,2
3	დანიტოლი 0,08%	98,4	98,2	98,0	97,8
4	ბი-58 (ახალი) 0,1%	98,6	98,1	97,4	97,0
5	დურსმანი 0,15%	98,3	98,0	97,4	97,1
6	სანმაიტი 0,05%	99,0	98,4	98,0	97,8
7	ბაზუდინი 0,15%	98,0	97,4	97,4	96,9
8	ფლუმაიტი 0,1%	99,2	98,8	98,0	97,4
9	ორტუსი 0,08%	99,0	98,6	98,2	97,5
10	ენვიდორი 0,05%	99,3	99,0	98,4	98,0
11	მარშალი 0,1%	97,0	96,5	96,0	95,8
12	ბი-58 + ტალსტარი 0,03% 2:1	98,0	97,6	97,2	96,5
13	დურსმანი + ტალსტარი 0,03% 2:1	98,6	97,9	87,2	97,0
14	ბი-58 + მარშალი 0,04% 2:1	97,0	96,5	96,0	95,8

15	ბი-58 + დანიტოლო 0,04%	2:1	97,4	97,0	96,4	96,2
16	მარშალი + დანიტოლი 0,04%	1:1	98,8	87,4	96,3	95,8
17	კალიფსო+დანიტოლი 0,03%	1:1	98,2	97,6	97,0	96,3
18	კალიფსო+ტალსტარი 0,03%	1:1	99,0	98,7	98,3	97,4
19	ლიროსექტი 0,2%		96,2	83,2	79,6	67,2
20	ლიროსექტი 0,05% + ტალსტარი 0,03%		97,5	97,0	96,5	96,0
21	ლიროსექტი 0,05% + ბი-58 0,02%		98,8	97,2	96,5	96,2
22	ლიროსექტი 0,05% + ბაზუდინი 0,03%		98,9	98,2	97,9	97,0
23	ლიროსექტი 0,05% + მარშალი 0,03%		97,9	97,5	97,1	96,9
24	ზოლონი (ეტალონი) 0,2%		80,9	75,3	72,1	60,8

ცხრილი №20-ის მიხედვით, შესხურებიდან მე-5 დღეს ყველა გამოცდილი პრეპარატის და კომბინირებული ნაზავის ეფექტურობა 95%-ზე მეტია და ლიროსექტის გარდა, ყველა ვარიანტში მაღალი ეფექტურობა გრძელდება 21 დღის განმავლობაში. ლიროსექტის გამოყენებით შესხურებიდან მე-5 დღეს მავნებლის სიკვდილიანობა 96,2%-ია, მ-10 დღეს ეფექტურობა უკვე შემცირებულია და შეადგენს 83,2%-ს, შემდეგ დღეებში (მე-14 და 21-ე) კიდევ უფრო დაბალია – 79,6% და 67,2%. ლიროსექტის კომბინირებით სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდებთან დამცავი მოქმედების ხანგრძლივობა იზრდება და 21 დღის განმავლობაში 38,9-36,2%-ის ფარგლებშია. გარდა იმისა, რომ ინსექტიციდები ზრდიან ლიროსექტის ტოქსიკური მოქმედების ხანგრძლივობას, აღნიშნულ ნაზავებში შემცირებულია კომპონენტების შემცველობა, რაც მეტად მნიშვნელოვანია როგორც ეკონომიკური, ასევე ეკოლოგიური თვალსაზრისით. სხვადასხვა ჯგუფის პესტიციდების კომბინირებული ნაზავების გამოყენებით ასევე მაღალი ეფექტურობა მიღებული აღრიცხვების პერიოდში (21 დღე). აქაც ყველა ვარიანტში შემადგენელი კომპონენტების კონცენტრაცია ბევრად (3-4-ჯერ) ნაკლებია ცალკე აღებულ პრეპარატებთან შედარებით.

ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა სათბურის პირობებში ყველა კულტურას ძლიერ აზიანებს. მის წინააღმდეგ ისევე, როგორც პომიდორის ჟანგა ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლისას დიდი პრობლემას რეზისტენტობა წარმოადგენს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ეს მავნებელი პოლიფაგია, მასთან ბრძოლის სიძნელეები კიდევ უფრო სერიოზულია. ამ სახეობის წინააღმდეგ შევისწავლეთ იმავე პრეპარატების ეფექტურობა, რაც ჟანგა ტკიპას მიმართ (ცხრილი №21).

ცხრილი №21

**პრეპარატების ეფექტურობა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის სიკვდილიანობა % (შესხურებიდან მე-3 დღეს)
1	2	3
1	კალიფსო 0,05% 0,08%	90,3 97,4
2	ტალსტარი 0,03% 0,05%	92,0 96,8
3	დანიტოლი 0,06% 0,08%	90,0 97,2
4	ბი-58 (ახალი) 0,08% 0,1%	92,7 98,2
5	დურსბანი 0,07% 0,15%	92,7 98,0
6	სანმაიტი 0,03% 0,05%	92,1 98,9
7	ბაზუდინი 0,07% 0,15%	92,8 96,6
8	ფლუმაიტი 0,05% 0,1%	92,6 97,3
9	ორტუსი 0,05% 0,08%	93,0 98,4
10	ენვილორი 0,03% 0,05%	91,0 98,6
11	მარშალი 0,05% 0,1%	90,6 95,8
12	ბი-58 (ახალი)+ტალსტარი 0,03%, 2:1	97,1
13	დურსბანი + ტალსტარი 0,03%, 2:1	97,5
14	ბი-58 + მარშალი 0,04%, 1:1	96,4
15	ბი-58 + დანიტოლი 0,04%, 2:1	96,8
16	მარშალი + დანიტოლი 0,02%, 1:1	97,1

17	კალიფსო + დანიტოლი 0,03%, 1:1	98,4
18	კალიფსო + ტალსტარი 0,03%, 1:1	98,7
19	ზოლონი (ეტალონი)	81,4

აღრიცხვებმა გვიჩვენა, რომ აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ გამოცდილი ინსექტიციდები რამდენადმე ნაკლებეფექტურია, ვიდრე პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ. კონცენტრაციების გამოყენებით, ეფექტურობა 95%-ზე ნაკლებია, რაც ტკიპებისათვის არაეფექტურად ითვლება. მაღალი კონცენტრაციები კი იძლევიან 95%-ზე მეტ ეფექტურობას, ზოგიერთი მათგანის გამოყენებით კი მავნებლის სიკვდილიანობა 98%-საც აღწევს. განსაკუთრებით კარგი შედეგებია მიღებული კომბინირებული ნაზავების გამოყენებისას, რომლებშიც პრეპარატების შემცველობა შემცირებულია.

ღირსეფექტის გამოცდილთ ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ მიღებულია თითქმის ანალოგიური შედეგები იმისა, რაც მივიღეთ მისი ჟანგა ტკიპას მიმართ გამოცდილთ (ცხრილი №22).

ცხრილი №22

**ღირსეფექტის და სხვადასხვა ჯგუფის პესტიციდებთან მისი  
კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი  
ტკიპას მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის სიკვდილიანობა %
1	ღირსეფექტი 0,1%	94,2
2	ღირსეფექტი 0,2%	98,8
3	ღირსეფექტი 0,05% +0,03%	99,4
4	ღირსეფექტი 0,05% +0,02%	98,4
5	ღირსეფექტი 0,05% +ბაზუდინი 0,02%	98,4
6	ღირსეფექტი 0,05% + მარშალი 0,03%	99,0
7	ზოლონი 0,1% (ეტალონი)	80,8

ამ შემთხვევაშიც კომბინირებული ნაზავების გამოყენებით, კომპონენტების ეფექტურობა იზრდება. ყველა ნაზავში, გარდა

ლიროსექტი+ბი-58-სა ეფექტურობა 99%-ს აჭარბებს. ხოლო ცალკე აღებული ლიროსექტის ეფექტურობა 0,1%-იანი კონცენტრაციით გამოყენებისას არის 94,2%, 0,2%-იანი კონცენტრაციით – 98,8%.

პრეპარატების და კომბინირებული ნაზავების ტოქსიკური მოქმედების ხანგრძლივობის დასადგენად ამ შემთხვევაშიც ჩავატარეთ სპეციფიკური კვლევები (ცხრილი №23)

ცხრილი №23

**პრეპარატებისა და კომბინირებული ნაზავების დამცავი მოქმედების ხანგრძლივობა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის სიკვდილიანობის % დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		5	10	14	21
1	2	3	4	5	6
1	კალიფსო 0,08%	96,8	96,0	95,7	95,1
2	ტალსტარი 0,05%	97,5	96,8	96,3	95,8
3	დანიტოლი 0,08%	97,6	96,7	96,5	95,4
4	ბი-58 (ახალი) 0,1%	98,0	97,4	97,0	96,3
5	დურსბანი 0,15%	97,7	97,0	96,2	95,9
6	სანმაიტი 0,05%	98,2	97,6	97,2	96,5
7	ბაზუდინი 0,15%	97,2	96,3	95,9	95,2
8	ფლუმაიტი 0,1%	98,6	98,0	97,3	95,8
9	ორტუსი 0,08%	98,6	98,2	97,6	96,2
10	ენვიდორი 0,05%	98,9	98,5	98,0	97,6
11	მარშალი 0,1%	96,5	96,1	95,8	95,4
12	ბი-58 + ტალსტარი 0,03%, 2:1	97,9	96,4	96,0	95,7
13	დურსბანი + ტალსტარი 0,03%, 2:1	97,7	96,9	96,0	95,5
14	ბი-58 + მარშალი 0,04%, 1:1	96,0	95,8	95,4	95,2
15	ბი-58 + დანიტოლი 0,04%, 2:1	96,0	96,0	95,5	95,1
16	მარშალი + დანიტოლი 0,04%, 1:1	97,2	96,9	96,0	95,4
17	კალიფსო + დანიტოლი 0,03%, 1:1	97,5	97,0	96,4	95,5
18	კალიფსო + ტალსტარი 0,03%, 1:1	98,0	97,6	97,1	96,5
19	ლიროსექტი 0,2%	95,8	95,1	94,7	93,0
20	ლიროსექტი 0,05% + ბი-58 0,02%	98,5	97,3	97,0	96,9
21	ლიროსექტი 0,05% + ტალსტარი 0,03%	97,0	96,5	96,0	95,5
22	ლიროსექტი 0,05% + ბაზუდინი 0,03%	98,0	97,4	96,9	96,2
23	ლიროსექტი 0,05% + მარშალი 0,03%	97,0	96,9	96,0	95,4
24	ზოლონი 0,2%(ეგალონი)	79,7	74,6	73,8	62,1

ასევე შესწავლილი იქნა პრეპარატებისა და კომბინირებული ნაზავების მოქმედების ხანგრძლივობა. ყველა გამოცდილი პრეპარატის და კომბინირებული ნაზავის (გარდა ლიროსექტისა) ეფექტურობა 21 დღის განმავლობაში 95%-ზე მეტია. ლიროსექტის ეფექტურობა შესხურებიდან მე-5 და მე-10 დღეს 95%-ზე მეტია და შესაბამისად ტოლია 95,8 და 95,1%-ის, მე-14 დღეს უკვე ჩამოდის 95%-ზე დაბლა (94,7) და 21-ე დღეს არ აღემატება 93%-ს. მაგრამ ლიროსექტის კომბინირებით სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდებთან ეფექტურობა იზრდება და ყველა ვარიანტში 95%-ზე მეტია. რაც შეეხება ეტალონად აღებულ ზოლონს, მისი ეფექტურობა 79,7 – 62,1%-ს არ აღემატება დღეების მიხედვით.

ბუგრების მიმართ გამოცდილი ინსექტიციდების ეფექტურობის დადგენის მიზნით, ისინი გამოიცადა ორი სხვადასხვა კონცენტრაციით. აღრიცხვები ჩატარდა შესხურებიდან მე-3 დღეს, გამოთვალეთ სიკვდილიანობის პროცენტი კონტროლთან შედარებით. ბაღის ბუგრის მიმართ პრეპარატების გამოცდის შედეგები მოცემულია №24 ცხრილში.

ცხრილი №24

**ბაღის ბუგრის მიმართ ინსექტიციდების ეფექტურობის განსაზღვრის შედეგები**

№	ვარიანტები		მავნებლის სიკვდილიანობის პროცენტი კონტროლთან შედარებით
1	ბი-58(ახალი)	0,1%	96,6
		0,2%	99,2
2	ტალსტარი	0,05%	92,2
		0,06%	98,6
3	მარშალი	0,1%	92,4
		0,2%	98,6
4	კონფიდორი	0,03%	93,5

		0,04%	99,2
5	აცეტომიპრილი	0,04%	93,0
		0,05%	98,8
6	გაუჩო	0,04%	94,6
		0,05%	97,8
7	აქტარა	0,04%	93,1
		0,05%	96,5
8	ღეცის პროფი	0,04%	94,9
		0,05%	97,8
9	ღიროსექტი	0,1%	94,1
		0,2%	97,5
10	ქრისტესსისხლას ნაყენი	2,0%	92,0
		2,5%	97,8
11	ფიჭვის ნაყენი	2,0%	91,0
		2,5%	96,5
12	ავშანის ნაყენი	2,0%	92,0
		2,5%	95,9
13	ღიროსექტი + მარშალი 10:1	0,1%	90,1
		0,2%	99,2
14	ღიროსექტი + ტალსტარი 10:1	0,1%	92,1
		0,2%	98,7
15	ღიროსექტი+აქტარა 10:1	0,1%	91,8
		0,2%	97,3
16	ღიროსექტი+კონფიდორი 10:1	0,1%	92,1
		0,2%	98,8
17	ტალსტარი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20	0,1%	93,3
		0,2%	97,2
18	მარშალი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20	0,1%	88,6
		0,2%	95,9
19	კონფიდორი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20	0,1%	93,7
		0,2%	99,2
20	ტალსტარი+ფიჭვის ნაყენი 1:20	0,1%	92,7
		0,2%	97,6
21	კონფიდორი+ფიჭვის ნაყენი 1:20	0,1%	94,6
		0,2%	98,1
22	ტალსტარი+ავშანის ნაყენი 1:20	0,1%	93,1
		0,2%	97,6
23	აქტარა+ავშანის ნაყენი 1:20	0,1%	93,1
		0,2%	97,9
24	ზოლონი 0,2% (ეტალონი)	0,1%	82,5%
		0,2%	სიკვდილიანობა %
	კონტროლი (შესხურებამდე)		0,8

№24 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ბაღჩის ბუგრის მიმართ ბი-58 (ახალი) როგორც 0,1, ასევე 0,2%-იანი კონცენტრაციით გამოყენებით, გვაძლევს 95%-ზე მეტ ეფექტურობას – პირველ შემთხვევაში იგი



ტოლია 96,6, მეორე შემთხვევაში 99,2%-ის. დანარჩენი პრეპარატების დაბალმა კონცენტრაციებმა გამოიწვიეს 95%-ზე ნაკლები სიკვდილიანობა, მაღალმა კი-95%-ზე მეტი, კერძოდ, ტალსტარის 0,06%-იანმა, მარშალის 0,2%-მა, კონფიდორის 0,04%-მა, აცეტომიპრილის, გაუჩოს, აქტარას და დეცისის 0,05%-მა კონცენტრაციებმა გამოამუდგინეს 96,5 – 99,2%-იანი ეფექტურობა. ლიროსექტის 0,1%-იანი ემულსიის ეფექტურობა 94,1%-ს უდრის, 0,2%-იანისა კი 97,5%-ის. ქრისტესსისხლას ფიჭვის და ავშანის ნაყენებმა აგრეთვე მოგვცეს მაღალი ეფექტურობა – თუმცა მათი 2,0%-იანი კონცენტრაციების გამოყენებით მავნებლის სიკვდილიანობა 91-92%-ის ფარგლებშია, კონცენტრაციის 2,5%-მდე გაზრდით, ეფექტურობა 95,9-97,8%-მდე იზრდება.

ლიროსექტის კომბინირებით მარშალის, ტალსტარის, აქტარას და კონფიდორის მეტად მცირე, 0,05%-იანი კონცენტრაციებთან ეფექტურობა თავისთავად მაღალია 90,1-92,1%, რაც რა თქმა უნდა არ არის საკმარისი ბუგრებთან ბრძოლაში, მაგრამ ნაზავის 1,0%-იანი ემულსიის გამოყენებით, სადაც 0,09% პრეპარატია, ხოლო 0,11% - ლიროსექტი, ეფექტურობა 97,3-99,2%-ს აღწევს. მცენარეული ნაყენების და ინსექტიციდების, ასევე დაბალი დოზების კომბინირებული ნაზავების გამოყენებით, პირველი კონცენტრაციისას (0,1%) მავნებლის სიკვდილიანობა 88,6 – 94,6%-ის ფარგლებშია, ხოლო მეორე კონცენტრაციით (0,2%) მიღებულია მაღალი ეფექტურობა, კერძოდ, კონფიდორის და ქრისტესსისხლას კომბინირებულ ნაზავში იგი 99%-ზე მეტია, ხოლო, დანარჩენ ვარიანტებში 95,9-98,1%-ს აღწევს.

ჩვენს მიერ გამოცდილი პრეპარატებისა და კომბინირებული ნაზავებისათვის განსაზღვრული იქნა ტოქსიკური ფაქტორი პესტიციდების ან სხვა დამცავი საშუალებების შეფასებისათვის. ამ მიზნით, შესხურებულ მცენარეებზე დინამიკაში 21 დღის

განმავლობაში ვსაზღვრავდით მავნებლის რიცხოვნობის საშუალოდ ერთ ფოთოლზე (ცხრილი №25).

ცხრილი № 25

**ინსექტიციდების და კომბინირებული ნაზავების მოქმედების**

**ხანგრძლივობა ბაღჩის ბუგრის მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის რიცხოვნობა საშუალოდ 1 ფოთოლზე დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		5	10	14	21
1	2	3	4	5	6
1	ბი-58 (ახალი) 0,1%	98,2	98,6	97,6	97,0
2	ტალსტარი 0,06%	98,0	97,5	97,0	96,8
3	მარშალი 0,2%	97,9	97,6	97,1	96,9
4	კონფიდორი 0,04%	98,8	98,2	98,0	97,5
5	აცეტომიპრილი 0,05%	98,0	97,5	97,2	96,6
6	გაუჩო 0,05%	97,0	96,8	96,5	96,0
7	აქტარა 0,05%	96,0	95,0	94,3	92,1
8	დეცის პროფი 0,05%	97,0	96,8	96,5	96,2
9	ლიროსექტი 0,2%	97,0	95,6	95,0	93,5
10	ქრისტესსისხლას ნაყენი 2,5%	96,4	90,5	86,4	72,6
11	ფიჭვის ნაყენი 2,5%	93,4	88,5	82,1	70,5
12	ავშანის ნაყენი 2,5%	94,1	90,4	88,9	86,2
13	ლიროსექტი+მარშალი 10:1 1%,	98,6	97,9	96,5	96,2
14	ლიროსექტი+ტალსტარი, 10:1 1%,	98,0	96,5	96,0	95,7
15	ლიროსექტი+აქტარა 10:1 1%,	96,5	96,2	96,0	95,5
16	ლიროსექტი+კონფიდორი 10:1 1%	98,0	97,5	96,8	96,2
17	ტალსტარი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20, 0,2%	96,9	96,2	96,0	95,8
18	მარშალი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20, 0,2%	95,0	94,5	93,0	90,2
19	კონფიდორი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20, 0,2%	98,8	98,0	97,3	97,0
20	ტალსტარი+ფიჭვის ნაყენი 1:20, 0,2%	97,0	96,5	96,0	95,7
21	კონფიდორი+ფიჭვის ნაყენი 1:20, 0,2%	98,0	97,2	96,8	96,0
22	ტალსტარი+ავშანის ნაყენი 1:20, 0,2%	97,0	96,5	96,0	95,6
23	აქტარა+ავშანის ნაყენი 1:20, 0,2%	97,0	96,2	95,3	92,1
24	ზოლონი 0,2% ეტალონი	80,0	75,7	73,1	70,2

№ 25 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ დამცავი მოქმედების ხანგრძლივობით გამოირჩევიან ბი-58 ახალი, ტალსტარი, მარშალი, კონფიდორი, აცეტომიპრილი, გაუჩო, დეცის პროფი და კომბინირებული

ნაზავები: ლიროსექტი + მარშალი, ლიროსექტი + ტალსტარი, ლიროსექტი + აქტარა, ლიროსექტი + კონფიდორი, ტალსტარი + ქრისტესსისხლას, კონფიდორი + ქრისტესსისხლა, ტალსტარი + ფიჭვის ნაყენი, კონფიდორი + ფიჭვის ნაყენი, ტალსტარი + ავშანის ნაყენი. ამ ვარიანტებში შესხურებიდან 21 დღის განმავლობაში ეფექტურობა 95%-ზე მეტია, დანარჩენ შემთხვევაში თუმცა საწყისი ეფექტურობა მაღალია, მაგრამ 14-21 დღის შემდეგ იგი კლებულობს და 72,2-92,1%-ის ფარგლებშია. ეტალონმა (ზოლონი) შესხურებიდან მე-5 დღეს ეფექტურობა 80,0%-ს არ აღემატება, შემდეგ დღეებში კიდევ უფრო იკლებს და მე-14, 21-ე დღეს შესაბამისად ტოლია 73,1 და 70,2%-ის.

ანალოგიური ცდები ჩატარდა ატმის ანუ ორანჟერიის ბუგრის მიმართ. შესხურებიდან მე-3 დღეს ჩატარებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ გამოცდილი პესტიციდების და კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა თითქმის უტოლდება ბაღჩის ბუგრის ეფექტურობას. ამიტომ შესაბამისი ცხრილი ნაშრომში არ მოგვეყავს. მიღებული შედეგები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება არც მოქმედების ხანგრძლივობის თვალსაზრისით, თუმცა თვალსაჩინოებისათვის მოგვეყავს მიღებული შედეგები ამ მავნებლისათვისაც (ცხრილი №26).

ცხრილი №26

**ინსექტიციდების და კომბინირებული ნაზავების მოქმედების  
ხანგრძლივობა ატმის ანუ ორანჟერიის ბუგრის მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის რიცხოვნობა საშუალოდ 1 ფოთოლზე დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		5	10	14	21
1	2	3	4	5	6
1	ბი-58 (ახალი) 0,1%	99,6	98,3	97,0	96,8
2	მარშალი 0,2%	97,0	96,9	96,3	96,0
3	ტალსტარი 0,06%	98,4	98,0	97,5	97,0

4	კონფიდორი 0,04%	98,7	98,4	98,1	97,8
5	აცეტომიპრილი 0,05%	98,2	97,8	97,4	96,6
6	გაუნო 0,05%	97,8	96,9	96,7	96,1
7	აქტარა 0,05%	96,3	96,9	94,6	93,0
8	დეცის პროფი 0,05%	97,2	96,9	96,7	96,3
9	ლიროსექტი 0,02%	97,3	95,5	94,6	93,0
10	ქრისტესსისხლას ნაყენი 2,5%	95,2	90,0	87,3	73,1
11	ფიჭვის ნაყენი 2,5%	92,8	89,3	83,1	70,0
12	ავშანის ნაყენი 2,5%	93,5	90,0	88,0	87,0
13	ლიროსექტი+მარშალი 10:1, 1%	98,8	97,8	96,4	96,3
14	ლიროსექტი+ტალსტარი 10:1, 1%	98,2	96,6	96,2	95,4
15	ლიროსექტი+აქტარა 10:1, 1%	96,4	96,3	96,0	95,4
16	ლიროსექტი+კონფიდორი 10:1, 1%	98,2	97,6	96,6	96,3
17	ტალსტარი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20, 0,2%	96,7	96,2	96,0	95,7
18	მარშალი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20, 0,2%	95,3	94,7	93,2	90,0
19	ონფიდორი+ქრისტესსისხლას ნაყენი 1:20, 0,2%	98,9	98,1	97,2	97,0
20	ტალსტარი+ფიჭვის ნაყენი 1:20, 0,2%	96,8	96,5	96,1	95,8
21	კონფიდორი+ფიჭვის ნაყენი 1:20, 0,2%	98,3	97,6	97,0	96,4
22	ტალსტარი+ავშანის ნაყენი 1:20, 0,2%	97,2	96,8	96,4	95,9
23	აქტარა+ავშანის ნაყენი 1:20	96,8	96,0	95,1	93,0
24	ზოლონი 0,2% (ეტალონი)	81,2	76,9	75,2	70,0

ბუგრების ამ სახეობის მიმართაც პრეპარატების და კომბინირებული ნაზავების უმეტესობის ეფექტურობა 21 დღის მანძილზე 95%-ზე მეტია. მხოლოდ დეცის პროფის, ლიროსექტის, მცენარეული ნაყენების ეფექტურობა 95%-ზე ნაკლებია შესხურებიდან მე-14 და 21-ე დღეს, მაგრამ მათი კომბინირებით სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდებთან მოქმედების ხანგრძლივობა იზრდება.

სათბურში კომბოსტოს ჩითილზე დიდი რაოდენობით გვხვდება შემდეგი მავნებლები: კომბოსტოს თეთრულა, კომბოსტოს ბუერი და კომბოსტოს ჩრჩილი.

ამ მავნებლის მიმართ გამოვცადეთ მთელი რიგი თანამედროვე ინსექტიციდები და სხვადასხვა შემადგენლობის კომბინირებული ნაზავები.

პრეპარატების გამოცდის სქემა მოიცავდა საკვლევ ინსექტიციდებს, ეტალონს და ინსექტიციდებით დაუმუშავებულ საკონტროლო ფართს. მავნებლის აღრიცხვა ხდებოდა შესხურებიდან მე-3, მე-7, მე-14 და 21-ე დღეს. გამოსაცდელი პრეპარატების ბიოლოგიური ეფექტურობის მაჩვენებელს წარმოადგენდა მავნებლის რაოდენობის შემცირების პროცენტი საწყისთან შედარებით საკონტროლო ვარიანტის გათვალისწინებით (ცხრილი №27, 28, 29).

ცხრილი №27

**პესტიციდების ბიოლოგიური ეფექტურობა კომბოსტოს თეთრულას მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის რაოდენობის შემცირების 5 საწყისთან შედარებით კონტროლის გათვალისწინებით, დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		3	7	14	21
1	2	3	4	5	6
1	ბი-58 (ახალი) 0,1%	98,2	98,0	97,9	97,2
	0,2%	99,0	98,8	98,2	98,0
2	ტალსტარი 0,04%	96,9	96,0	95,5	95,2
	0,06%	98,9	98,0	97,4	96,2
3	მარშალი 0,1%	97,3	97,0	96,8	96,2
	0,2%	98,9	98,2	97,3	97,0
4	კონფიდორი 0,03%	96,5	96,3	96,0	95,8
	0,04%	98,2	97,8	97,5	96,5
5	ფიური 0,01%	86,9	85,3	84,1	82,8
	0,02%	98,4	97,8	97,1	96,8
6	აცეტომიპრილი 0,03%	98,0	97,8	97,1	96,8
	0,05%	98,9	98,1	97,2	97,0
7	გაუნო 0,02%	88,6	88,0	86,2	84,1

	0,03%	97,2	96,8	96,2	96,0
8	აქტარა 0,03%	96,5	96,0	95,8	94,3
	0,04%	98,8	98,2	97,9	97,0
9	დეცის პროფი 0,02%	98,1	97,4	97,0	96,5
	0,03%	98,9	98,0	97,9	97,0
10	ბუღლოკი 0,02%	94,1	92,0	91,0	90,2
	0,03%	98,6	98,0	97,1	96,5
11	ლიროსექტი 0,1%	93,8	90,8	89,2	80,0
	0,2%	98,7	91,0	89,6	82,3
12	ქრისტესსისხლას ნაყენი 2,0%	90,6	85,8	83,0	80,0
	2,5%	95,6	90,0	87,4	82,1
13	აგშანის ნაყენი 2,0%	90,1	86,3	82,7	81,0
	2,5%	96,0	91,3	84,2	82,3
14	ჩვეულებრივი კანაფის ნაყენი 2,0%	65,3	62,4	61,0	60,5
	2,5%	85,6	85,0	83,0	82,1
15	ანწლის ნაყენი 2,0%	70,6	68,3	65,4	63,0
	2,5%	86,0	85,8	85,0	82,8
16	ქრისტესსისხლა 2,5% + ბუღლოკი 0,015%	97,5	97,0	96,4	95,8
17	აგშანის ნაყენი 2,5% + ბუღლოკი 0,015%	96,9	96,4	96,0	95,3
18	ჩვ. კანაფის ნაყენი 2,5% + ბუღლოკი 0,015%	97,2	96,9	96,5	96,0
19	ლიროსექტი 0,1% + ბუღლოკი 0,015%	98,9	98,0	97,5	96,8
20	ლიროსექტი 0,1% + მარშალი 0,02%	98,2	98,0	97,6	96,5
21	ლიროსექტი 0,1% + ტალსტარი 0,02%	98,9	98,7	98,1	97,5
22	ლიროსექტი 0,1% + კონფიდორი 0,02%	99,1	98,9	98,4	98,0
23	ჩვ. კანაფი 2% + ბიტოქსიბაცილინი 0,3%	96,4	96,0	95,3	95,1
24	ჩვ. კანაფი 2% + ლიროსექტი 0,2%	96,2	96,0	95,2	95,0
25	ქრისტესსისხლა 2% + ლიროსექტი 0,2%	97,4	97,1	95,3	95,1
26	ზოლონი 0,2% (ეგალონი)	80,1	75,6	73,1	70,5

ცხრილი №27-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ პრეპარატების ბი-58 (ახალი), ტალსტარის, მარშალის, კონფიდორის, აცეტომიპრილის, აქტარას და დეცის პროფის პირველი (დაბალი) კონცენტრაციებიც კი მაღალ ეფექტურობას ამჟღავნებენ კომბოსტოს თეთრულას მიმართ. ფიურის 0,02%-იანი ემულსიის გამოყენებით მიღებულია ეფექტურობა 98,2-96,8% აღრიცხვის დღეების მიხედვით. გაუჩოს 0,02%-იანი კონცენტრაციით ეფექტურობა არ აღემატება 88,6 – 84,1%, ხოლო კონცენტრაციის გაზრდით 0,03%-მდე ეფექტურობა იზრდება 97,2 – 96,0%-მდე. ლიროსექტის 0,1%-იანი ემულსიის ეფექტურობა 93,8-80,0%-ს არ აღემატება, მისი 0,2%-იანი კონცენტრაციით გამოყენებით შესხურებიდან მე-3 დღეს ეფექტურობა საკმაოდ მაღალია, მაგრამ უკვე

მე-7 დღეს იგი მცირდება 90%-მდე, ხოლო მე-14 და 21-ე დღეს 89.2-80%-ს არ არემატება. რაც შეეხება მცენარეულ ნაყენებს, 95%-ზე მეტი ეფექტურობა მიღებულია მხოლოდ 2,5%-იანი ქრისტესსისხლას და ავშანის გამოყენებით, ისიც მხოლოდ შესხურებიდან მესამე დღეს, შემდგომ დღეებში, როგორც მათი, ასევე დანარჩენი ნაყენების ეფექტურობა მაღალი (2,5%) კონცენტრაციის გამოყენებითაც კი არ აღემატება 91,3-60,5%-ს, მაგრამ ბულდოკის შემცირებული (0,015%) კონცენტრაციის გამოყენებით, ყველა ვარიანტში მიღებულია მაღალი ეფექტურობა (97,5-95,3%). ასევე იზრდება ლიროსექტის ეფექტურობა ბულდოკის, მარშალის, ტალსტარის, კონფიდორის მცირე (0,015-0,02%) კონცენტრაციებით დამატებით. ლიროსექტისა და კანაფის ნაყენის, აგრეთვე ლიროსექტისა და ქრისტესსისხლას კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა ასევე მაღალია (97,4-95%). გამოვცადეთ აგრეთვე კანაფის ნაყენისა და ბიტოქსიბაცილინის (0,3%) ნაზავის ეფექტურობა. მიღებულია დამაკმაყოფილებელი შედეგები-ეფექტურობა აღრიცხვის დღეების მიხედვით აღწევს: 96,4, 96,0, 95,3 და 95,1%-ს. ეტალონის (ზოლონი) ეფექტურობა კი არ აღემატება 80,1-70,5%-ს. კომბოსტოს ბუგრის მიმართ პრეპარატების ეფექტურობის განსაზღვრის შედეგები მოცემულია №28 ცხრილში.

ცხრილი №28

**პესტიციდების ბიოლოგიური ეფექტურობა კომბოსტოს ბუგრის მიმართ**

№	ვარიანტები	მავნებლის რაოდენობის შემცირება %-ში საწყისთან შედარებით, კონტროლის გათვალისწინებით დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		3	7	14	21
1	2	3	4	5	6
1	ბი 58 (ახალი) 0,1% 0,2%	99,2	98,7	98,3	98,6
		100	99,4	98,7	98,4
2	ტალსტარი 0,04% 0,06%	97,5	97,3	97,0	96,5
		100	100	98,8	98,0
3	მარშალი 0,1%	98,8	98,8	97,6	97,0

	0,2%	99,5	99,5	98,2	98,0
4	კონფიდორი 0,03% 0,04%	100	100	99,6	99,0
		100	100	100	100
5	ფიური 0,015% 0,02%	91,8	90,4	89,1	87,3
		100	100	98,8	97,8
6	აცეტომიპრილი 0,03% 0,05%	100	100	98,8	97,1
		100	100	100	100
7	გაუნო 0,02% 0,03%	92,5	92,0	90,1	89,7
		99,3	99,0	98,0	97,9
8	აქტარა 0,03% 0,04%	98,7	98,0	97,6	97,0
		100	100	100	98,5
9	დეცის პროფი 0,02% 0,03%	100	100	98,5	98,0
		100	100	100	100
10	ბუდლოკი 0,02% 0,03%	96,7	96,0	95,5	95,1
		100	100	98,8	98,6
11	ლიროსექტი 0,1 0,2%	94,1	90,3	88,7	81,0
		98,9	91,5	90,0	83,2
12	ქრისტესისხლას ნაყენი 2,0% 2,5%	90,9	85,8	84,0	81,0
		95,8	91,0	88,3	83,2
13	ავშანის ნაყენი 2,0 2,5%	91,3	88,2	81,6	81,5
		96,0	92,1	85,3	83,1
14	ჩვ. კანაფის ნაყენი 2,0% 2,5%	67,5	63,8	62,6	61,3
		88,5	88,0	84,2	82,9
15	ანწლის ნაყენი 2,0% 2,5%	72,7	72,0	67,5	65,8
		88,6	88,2	87,0	84,6
16	ქრისტესისხლა 2,5% + ბუდლოკი 0,015%	98,9	98,0	97,9	96,8
17	ავშანის ნაყენი 2,5% + ბუდლოკი 0,015%	97,8	97,0	96,9	96,2
18	ჩვ. კანაფი 2,5% + ბუდლოკი 0,015%	98,9	97,8	97,0	96,8
19	ლიროსექტი 0,1% + ბუდლოკი 0,015%	100	100	98,9	98,0
20	ლიროსექტი 0,1% + მარშალი 0,02%	100	98,9	98,0	97,8
21	ლიროსექტი 0,1% + ტალსტარი 0,02%	100	100	99,2	98,9
22	ლიროსექტი 0,1% + კონფიდორი 0,02%	100	100	100	99,2
23	ჩვ. კანაფი 2% + ბიტოქსიბაცილინი 0,3%	98,4	97,9	97,1	96,6
24	ჩვ. კანაფი 2% + ლიროსექტი 0,2%	98,3	97,2	96,8	96,2
25	ქრისტესისხლას 2% + ლიროსექტი 0,2%	98,9	98,2	97,1	96,9
26	ზოლონი 0,2% (ეტალონი)	82,8	77,9	75,1	73,5

როგორც მიღებული შედეგების ანალიზით გამოირკვა, კომბოსტოს ბუგრის მიმართ გამოცდილი პრეპარატები და კომბინირებული ნაზავები უფრო მაღალ ეფექტურობას გვაძლევენ ვიდრე კომბოსტოს თეთრულას წინააღმდეგ. კერძოდ, ბი-58-ის, ტალსტარის, მარშალის, აქტარას და დეცის პროფის, ბუდლოკის პირველი კონცენტრაციები ამჟღავნებენ 99,2 – 97% ეფექტურობას, ხოლო აცეტომიპრილი,



კონფიდორი და დეცის პროფი – 100%-ს. რაც შეეხება უფრო მაღალ კონცენტრაციებს, ყველა პრეპარატების ეფექტურობა 100%-ს აღწევს. ლიროსექტიც ამ მაკნებლის მიმართ ოდნავ უფრო ეფექტურია – მისი 0,1%-იანი კონცენტრაცია გვაძლევს მესამე დღეს 94,1% ეფექტურობას, 0,2%-იანი 98,9%-ს, თუმცა შემდგომში ეფექტურობა, ისევე როგორც კომბოსტოს თეთრულას მიმართ, მცირდება ასევე მეტია მცენარეული ნაყენების და ინსექტიციდებთან მათი კომბინირებული ნაზავების ეფექტურობა. შესხურებიდან მე-3, და მე-7 დღეს 100%-იანი ეფექტურობა მივიღეთ ლიროსექტის და ბულდოკის და ლიროსექტის და ტალსტარის კომბინირებით. ლიროსექტის და კონფიდორის კომბინირებით კი მე-14 დღესაც კი 100%-იანი ეფექტურობა მივიღეთ.

კომბოსტოს ჩრჩილის მიმართ კი უფრო დაბალი ეფექტურობა გამოამჟღავნეს ვიდრე კომბოსტოს თეთრულასა და კომბოსტოს ბუგრის მიმართ. თუმცა მიღებული შედეგები პრაქტიკული მიზნებისათვის – მაკნებლის რიცხოვნობის ეკონომიურად უსაფრთხო დონემდე შესამცირებლად – სრულიად საკმარისია.

ცხრილი №30

**კომბოსტოს ჩრჩილის მიმართ პესტიციდების ბიოლოგიური ეფექტურობა**

№	ვარიანტები	მაკნებლის რაოდენობის შემცირება %-ში საწყისთან შედარებით, კონტროლის გათვალისწინებით დღეების მიხედვით შესხურებიდან			
		3	7	14	21
1	2	3	4	5	6
1	ბი 58 (ახალი) 0,1% 0,2%	96,3 97,8	96,0 97,1	95,5 96,9	95,0 96,1
2	ტალსტარი 0,04% 0,06%	95,3 97,2	95,0 97,0	94,3 96,8	94,0 96,2
3	მარშალი 0,1% 0,2%	96,5 97,6	96,2 97,0	95,8 96,3	95,2 96,0
4	კონფიდორი 0,03% 0,04%	97,9 98,2	97,0 98,0	96,8 97,3	96,5 97,0
5	ფიური 0,015% 0,02%	87,5 97,7	85,3 97,2	84,0 96,6	82,0 95,5
6	აცეტლმიპრილი 0,03%	96,2	96,0	95,5	95,3

	0,05%	96,9	96,2	96,0	95,5
7	გაუჩო 0,02% 0,03%	86,2	85,9	84,2	82,1
		95,5	95,0	94,3	93,1
8	აქტარა 0,03% 0,04%	95,4	95,0	94,2	93,8
		97,1	97,0	96,5	95,5
9	დეცის პროფი 0,02% 0,03%	96,4	96,0	95,5	95,1
		97,8	97,2	96,5	96,0
10	ბუღლოკი 0,02% 0,03%	92,0	90,1	89,8	88,2
		96,3	96,1	95,9	95,2
11	ლიროსექტი 0,1% 0,2%	91,0	88,2	79,6	70,1
		94,2	89,1	82,3	81,0
12	ქრისტესისხლას ნაყენი 2,0% 2,5%	85,5	83,0	79,7	77,2
		90,6	85,3	81,1	79,3
13	აეშანის ნაყენი 2,0% 2,5%	88,1	82,7	79,3	66,2
		93,0	84,8	82,1	67,9
14	• ჩვ. კანაფის ნაყენი 2,0% 2,5%	60,1	58,7	56,4	54,2
		82,1	80,2	79,7	76,5
15	ანწლის ნაყენი 2,0% 2,5%	67,6	66,9	62,1	59,8
		82,3	80,6	79,7	76,4
16	ქრისტესისხლა 2,5% + ბუღლოკი 0,015%	96,5	96,2	95,8	95,0
17	აეშანის ნაყენი 2,5% + ბუღლოკი 0,015%	92,1	90,4	88,7	86,5
18	ჩვ. კანაფი 2,5% + ბუღლოკი 0,015%	96,8	96,0	95,7	95,2
19	ლიროსექტი 0,1% + ბუღლოკი 0,015%	97,1	97,0	96,4	95,3
20	ლიროსექტი 0,1% + მარშალი 0,02%	97,0	96,5	96,0	95,5
21	ლიროსექტი 0,1% + ტალსტარი 0,02%	97,1	96,5	96,4	95,3
22	ლიროსექტი 0,1% + კონფიდორი 0,02%	97,8	97,0	96,5	96,0
23	ჩვ. კანაფი 2% + ბიტოქსიბაცილინი 0,3%	95,8	95,1	94,9	94,6
24	ჩვ. კანაფი 2% + ლიროსექტი 0,2%	95,8	95,5	95,1	94,8
25	ქრისტესისხლა 2% + ლიროსექტი 0,2%	96,4	96,2	96,0	95,7
26	ზოლონი 0,2% (ეგალონი)	778,7	70,4	68,2	65,5

№ 30 ცხრილიდან ჩანს, რომ გამოცდილი ინსექტიციდები, გარდა ფიურისა, ბუღლოკისა და გაუჩოსი, ორივე გამოცდილი კონცენტრაციით იწვევენ მაღალი – 95%-ზე მეტი ეფექტურობას. ხოლო ეს ორი პრეპარატი ანალოგიურ შედეგებს გვაძლევენ მხოლოდ გაზრდილი კონცენტრაციებით. ლიროსექტის ეფექტურობა 0,1%-იანი ემულსიით არის 91,0 – 70,1% აღრიცხვის დღეების მიხედვით, ხოლო 0,2%-იანი ემულსიით – 94,2-81,0% კიდევ უფრო დაბალია მცენარეული ნაყენების ეფექტურობა, თუმცა ორივე შემთხვევაში კომბინირებულ ნაზავებში მათი ეფექტურობა ბევრად მეტია – 92-96%-ის ფარგლებშია.

ეტალონის (ზოლონი) ეფექტურობაც მავნებლის მიმართ ნაკლებია, ვიდრე კომბოსტოს თეთრულას და კომბოსტოს ბუგრის მიმართ.

## თ ა ვ ი V

### თანამედროვე პესტიციდების გავლენა დასაცავ მცენარეებზე და მათი დაშლის დინამიკა

პესტიციდების ფიზიკურ-ქიმიური და ტოქსიკოლოგიური თვისებების გამო, მათი გამოყენების კონცენტრაციის და ხარჯვის ნორმის, აგრეთვე მცენარის სახეობრივი და ასაკობრივი ნიშნების მიხედვით პესტიციდის ზემოქმედება მცენარეზე შეიძლება იყოს დადებითი ან უარყოფითი. პესტიციდების გამოყენების რეგლამენტების დარღვევის შემთხვევაში მცენარე შეიძლება ამა-თუ იმ ხარისხით დაზიანდეს, რაც მისი ცხოველმყოფელობის შემცირებით გამოიხატება ზოგჯერ ადგილი აქვს გარეგან დაზიანებას – ფიტოტოქსიკურობას.

პესტიციდების გავლენით მცენარის ყველა ორგანო შეიძლება დაზიანდეს: ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი, ყლორტი, ღეროს ქერქი და ფესვთა სისტემა, დაზიანებულ ფოთოლზე ჩნდება მუქი ფერის ბადეები ან მოყავისფრო ლაქები. ფოთოლი ყვითლდება, ხმება და ცვივა. ნაყოფებზე ჩნდება ანალოგიური ბადეები და ლაქები, იგი დეფორმირდება, ყვავილი ჭკნება და ცვივა, ღეროს ქერქი უხეშდება, ხოლო ფესვთა სისტემა ზრდაში ჩამორჩება.

პრეპარატების სწორი და უსაფრთხო გამოყენებისათვის ფიტოტოქსიკურობის შესწავლა აუცილებელია.

მკვლევართა აზრით, პესტიციდები ღრმა ფიზიოლოგიურ ცვლილებებს იწვევენ როგორც ერთწლიან, ისე მრავალწლიან მცენარეებში. მცირე

დოზებით ისინი მცენარეს ასტიმულირებენ, დიდი დოზებით კი მოქმედებენ როგორც ინჰიბიტორები (Сазонов, 1948; Баби, 1966).

თავდაპირველი გამოკვლევები, რომლებიც ეხებოდნენ ინსექტიციდების მცენარეზე გავლენას, ჩატარებული იყო ძირითადად არაორგანულ ინსექტიციდებზე და მინერალურ ზეთებზე (Еиделман, 1938).

პრეპარატის ფიტოტოქსიკურობაზე დიდ გავლენას ახდენს მეტეოროლოგიური პირობები. მცენარის საპასუხო რეაქცია

პრეპარატების მიმართ ერთნაირი არ არის. იგი დამოკიდებულია მის ანატომიურ, მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ თვისებებზე. ზოგჯერ პესტიციდებით მცენარის დამუშავება იწვევს მასში ქლოროფილის შემცველობის ცვლილებას. სპეციალური ცდებით (Лупово, 1961) დადგენილია, რომ ქლორ და ფოსფორორგანული პესტიციდები მათი გამოყენების პირობების, ნიადაგის სინესტის, ტემპერატურის და სხვა ფაქტორების გავლენით სხვადასხვა მოქმედების ხასიათს ამჟღავნებენ მცენარის უჯრედებზე.

არსებობს მონაცემები (Бабий, 1966), რომ მცენარეთა ქიმიური დაცვის საშუალებები მოქმედებენ მცენარის ფიზიოლოგიურ პროცესებზე (სუნთქვა, ფერმენტების აქტივობა, ამინომჟავები შემადგენლობა), რის შედეგადაც მცირდება ქლოროფილის შემადგენლობა, სუსტდება ნივთიერებათა ცვლა და სხვა. პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის შესწავლისათვის სხვადასხვა შეფასებები არსებობს. ეიდელმანის მიერ (Еиделман, 1932) მოწოდებული იყო ფოთლების დაწვის 5 ბალიანი შეფასება. ს. ქარუმიძე აღნიშნავს დამწვრობის 3 სახეს: სუსტს, საშუალოს და ძლიერს (Карумидзе, 1960). გარი (Гар, 1963) ანასხვაავებს ფიტოტოქსიკურობის მწვავე და ქრონიკულ თვისებებს. მწვავე ფიტოტოქსიკურობა ვლინდება ადგილობრივი ნეკროზების სახით და ფოთლის ზედაპირის, ყლორტების დაზიანებით და ფოთლების ცვენით.

ქრონიკული ფიტოტოქსიკურობა გამოხატულია მცენარის ზრდის შეფერხებით, მოსავლის შემცირებით და ბოლოს, მცენარის დაღუპვით. გ. გეგენავას მიერ პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის შესაფასებლად შემუშავებულია 12-ბალიანი კლასიფიკაცია (Гегенава, 1958):

- 0 კლასი – დამწვრობას ადგილი არა აქვს;
- 1 კლასი – ფოთლის ფართის 0-დან 3%-მდე დაწვა;
- 2 კლასი – ფოთლის ფართის 3-დან 6%-მდე დაწვა;
- 3 კლასი – ფოთლის ფართის 6-დან 12%-მდე დაწვა;
- 4 კლასი – ფოთლის ფართის 12-დან 25%-მდე დაწვა;
- 5 კლასი – ფოთლის ფართის 25-დან 50%-მდე დაწვა;
- 6 კლასი – ფოთლის ფართის 50-დან 75%-მდე დაწვა;
- 7 კლასი – ფოთლის ფართის 75-დან 87%-მდე დაწვა;
- 8 კლასი – ფოთლის ფართის 87-დან 94%-მდე დაწვა;
- 9 კლასი – ფოთლის ფართის 94-დან 97%-მდე დაწვა;
- 10 კლასი – ფოთლის ფართის 97-დან 100%-მდე დაწვა;
- 11 კლასი – ფოთლის ფართის 100%-იანი დაწვა.

ეს ბალები შესაბამისი ინტერპოლაციის შედეგად გადაყვანილი უნდა იქნას პროცენტებში. შემდეგ გუიპლისი-მიხაილისის (გეგენავა, 1963) ფორმულით

$$\Delta y = \Delta 50 - 2,6 \Delta 50 - \Delta 8$$

გამოითვლება ის მაქსიმალური კონცენტრაცია, რომელიც უვნებელია მცენარისათვის. ამ ფორმულაში  $y$  არის საძიებელი სიდიდე, ე.ი. უვნებელი კონცენტრაცია.  $\Delta 50$  და  $\Delta 8$  ის კონცენტრაციებია, რომლებიც იწვევს შესაბამისად 50 და 8%-იან დამწვრობას. ეს მეთოდი ყველაზე

ზუსტი და მისაღებია ჩვენი მიზნებისათვის – პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის განსაზღვრისათვის.

შევარჩიეთ რა სათბურის მანებლების მიმართ ეფექტური პრეპარატები, შევისწავლეთ მათი ფიტოტოქსიკურობა ყვავილების და ფოთლების მიმართ, რისთვისაც მცენარეებს გასხურებდით პესტიციდების სხვადასხვა კონცენტრაციით. ფიტოტოქსიკურობაზე აღრიცხვებს ვატარებდით შესხურებიდან 10-15 დღის შემდეგ ზემოთ აღნიშნული 12 ბალიანი სისტემით.

სისტემით (ცხ

## ინსექტიციდების ფიტოტოქსიკურობა სათბურის კულტურების მიმართ

ვარიანტები	დაწვის საშუალო %								
	კულტურა								
	პომიდორი		კიტრი		კომბოსტო	წიწაკა		ბადრიჯანი	
	ფოთოლი	ყვავილი	ფოთოლი	ყვავილი	ფოთოლი	ფოთოლი	ყვავილი	ფოთოლი	ყვავილი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ბი-58 ახალი</b>									
0,8%	1,5	1,8	1,2	1,7	1,3	1,6	1,9	1,7	1,8
0,4%	0,38	0,42	0,32	0,35	0,45	0,44	0,52	0,48	0,52
0,2%	0	0	0	0	0	0,05	0,06	0,07	0,05
0,1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ტალსტარი</b>									
0,4%	0,84	0,90	0,78	0,81	0,65	0,87	0,91	0,92	0,95
0,2%	0,25	0,28	0,20	0,18	0,21	0,28	0,32	0,31	0,34
0,1%	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,08
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>მარშალი</b>									
0,4%	0,30	0,33	0,30	0,30	0,28	0,35	0,38	0,37	0,40
0,2%	0	0	0	0	0	0,08	0,06	0,09	0,11
0,1%	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,05
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>კონფიდორი</b>									
0,4%	0,37	0,39	0,30	0,32	0,30	0,39	0,41	0,38	0,42
0,2%	0,11	0,13	0,25	0,27	0,18	0,19	0,21	0,16	0,18
0,1%	0	0	0	0	0	0,08	0,09	0,07	0,05

0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ფიური</b>									
0,4%	0,32	0,35	0,28	0,29	0,18	0,35	0,37	0,38	0,39
0,2%	0	0	0	0	0	0,11	0,13	0,09	0,11
0,1%	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,03
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>აკტომიპრილი</b>									
0,2%	0,25	0,27	0,18	0,19	0,11	0,28	0,29	0,31	0,33
0,1%	0	0	0	0	0	0	0,18	0,11	0,14
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04
0,025%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>გაუნო</b>									
0,4%	0,37	0,39	0,34	0,35	0,29	0,39	0,41	0,37	0,43
0,2%	0,19	0,22	0,17	0,23	0,15	0,22	0,24	0,25	0,27
0,12%	0	0	0	0	0	0,08	0,09	0,06	0,07
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>აკტარა</b>									
0,4%	0,58	0,61	0,48	0,52	0,38	0,64	0,66	0,67	0,69
0,2%	0,39	0,42	0,32	0,29	0,22	0,44	0,47	0,41	0,43
0,1%	0	0	0	0	0	0,08	0,09	0,07	0,09
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>დეცის პროფი</b>									
0,2%	0,28	0,31	0,25	0,27	0,18	0,35	0,37	0,36	0,39
0,1%	0	0	0	0	0	0,12	0,14	0,13	0,18
0,05%	0	0	0	0	0	0,04	0,06	0,08	0,09
0,025%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ბუდლოკი</b>									
0,4%	0,48	0,51	0,46	0,49	0,37	0,51	0,53	0,54	0,56
0,2%	0,27	0,29	0,24	0,25	0,21	0,32	0,34	0,34	0,36



0,1%	0	0	0	0	0	0,14	0,15	0,17	0,19
0,05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ლიროსექტი</b>									
0,8%	0,17	0,19	0,12	0,10	0,12	0,19	0,2	0,21	0,23
0,4%	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,13
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,06
0,1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ქრისტესისხლას ნაყენი</b>									
4,0%	0,12	0,13	0,08	0,09	0,11	0,14	0,16	0,17	0,19
2%	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,08
1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ქრისტესისხლას ნაყენი+ბუდლოკი</b>									
2,5%+0,04%	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,1
2,0%+0,02%	0	0	0	0	0	0	0	0	0

მიღებული მონაცემები დამუშავდა მათემატიკურად და გამოთვლილი იქნა პრეპარატების ფიტოტოქსიკურობის თვალსაზრისით უვნებელი კონცენტრაციები, უფრო ზუსტად ის კონცენტრაციები, რომლებიც იწვევენ ფოთლის ფართის და ყვავილის მხოლოდ 0,01%-ით დაწვას.

სათბურის კულტურების მიმართ პრეპარატების უვნებელი  
კონცენტრაციები ( 0,01)

გარანტები	0,01									
	პომიდორი		კიტრი		კომბოს ტო	წიწაკა		ბადრიჯანი		
	ფოთო ლი	ყვავი ლი	ფოთო ლი	ყვავი ლი	ფოთო ლი	ფოთო ლი	ყვავი ლი	ფოთო ლი	ყვავი ლი	
ბი-58 (ახალი)	0,32	0,30	0,35	0,30	0,34	0,32	0,30	0,34	0,32	
ტალსტარი	0,18	0,16	0,17	0,15	0,21	0,12	0,11	0,14	0,12	
მარშალი	0,34	0,32	0,35	0,32	0,37	0,28	0,20	0,27	0,22	
კონფიდორი	0,20	0,18	0,18	0,16	0,22	0,18	0,17	0,2	0,18	
ფიური	0,19	0,17	0,21	0,20	0,24	0,17	0,16	0,18	0,14	
აცეტომიპრილი	0,18	0,16	0,17	0,17	0,19	0,16	0,14	0,15	0,14	
გაუზო	0,15	0,13	0,16	0,12	0,14	0,14	0,12	0,14	0,11	
აქტარა	0,16	0,15	0,17	0,13	0,12	0,14	0,11	0,13	0,12	
დეცის პროფი	0,15	0,13	0,16	0,14	0,18	0,13	0,10	0,12	0,11	
ბულდოკი	0,18	0,17	0,18	0,16	0,18	0,16	0,15	0,16	0,16	
ლიროსექტი	0,68	0,66	0,70	0,69	0,72	0,66	0,64	0,67	0,63	
ქრისტესისხლას ნაყენი	3,8	3,6	3,4	3,3	3,6	3,4	3,2	3,5	3,3	
ქრისტესისხლას ნაყენი+ბულდოკი	2,6	2,4	2,5	2,3	2,7	2,3	2,2	2,2	2,1	



№32 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ჩვენს მიერ გამოცდილი პრეპარატები არ არიან ფიტოტოქსიკურნი ბოსტნეული კულტურების მიმართ. კერძოდ, ის კონცენტრაციები, რომლებიც იწვევენ ფოთლის და ყვავილის 0,01%-ით დაწვას, ბევრად მაღალია რეკომენდირებულ კონცენტრაციებზე. ასე, მაგალითად, ბი-58-სათვის უვნებელი კონცენტრაცია კულტურების მიხედვით, როგორც ფოთლებზე, ასევე ყვავილებისათვის შეადგენს 0,3-0,34%-ს, მაშინ როდესაც მისი გამოყენების რეკომენდირებული კონცენტრაცია 0,1-0,15%-ს არ აღემატება. ეს იმას არ ნიშნავს, რომ 0,3-0,34%-ზე მაღალი კონცენტრაციით გამოყენების შემთხვევაში ადგილი ექნება მცენარის მნიშვნელოვან დაწვას. ამ შემთხვევაში დაიწვება ფოთლის უმნიშვნელო ნაწილი. ტალსტარის უვნებელი კონცენტრაციები – 0,21-0,12%, მაშინ როდესაც იგი გამოიყენება 0,03-0,05%-იანი კონცენტრაციით და ა. შ. ლიროსექტის უვნებელი კონცენტრაცია არის 0,63-0,72%, მაშინ როდესაც იგი გამოიყენება 0,15-0,2%-იანი კონცენტრაციით. მცენარეული პესტიციდის – ქრისტესსისხლას უვნებელი კონცენტრაციებია – 3,8-3,3%, მაშინ, როდესაც დამაკმაყოფილებელი შედეგები მავნებლის მიმართ მიღებულია მისი 2,0=2,5%-იანი კონცენტრაციით გამოყენებით.

ჩითილების ზრდა-განვითარებაზე პესტიციდების გავლენის შესწავლის მიზნით ჩატარდა გაზომვები, როგორც საცდელ ვარიანტებში, ასევე კონტროლში. გაზომილი იქნა ჩითილების ღეროს სისქე, სიგრძე, ფოთლის საშუალო ფართი და ფესვთა საერთო სიგრძე (ცხრილი №32)

## პესტიციდების გავლენა ჩითილების ზრდა-განვითარებაზე

	პომიდორი				კიტრი				კომბოსტო				წიწაკა				ბალრიჯანი			
	დერ ოს	დერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	დერ ოს	დერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	დერ ოს	დერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	დერ ოს	დერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	დერ ოს	დერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის
	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამ ური ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგრ ძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამუ რი ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგრ ძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამუ რი ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგ რძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამ ური ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგ რძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამუ რი ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგრ ძე (მ)
ბი-58 ახალი	2,8	21,5	25,6	4,9	3,4	25,7	28,5	8,3	3,1	10,2	27,7	6,5	2,3	15,6	27,5	5,5	3,3	19,7	27,9	5,6
ტალსტარი	2,8	22,3	26,4	5,2	3,6	27,6	29,7	8,9	3,4	10,9	28,4	6,7	2,5	15,9	27,9	5,7	3,4	19,9	28,5	5,9
მარშალი	2,8	21,8	26,7	4,8	3,5	26,5	28,6	8,5	3,2	10,6	27,5	6,4	2,3	15,5	27,5	5,7	3,3	19,8	27,6	5,5
კონფიდორი	2,8	22,5	26,8	5,3	3,7	27,2	29,4	9,4	3,3	10,6	27,7	6,6	2,4	16	27,8	5,8	3,5	19,8	27,7	5,8
ფიური	2,7	22,7	26,9	5,4	3,7	27,5	29,9	9,5	3,6	10,9	28,9	6,9	2,5	17,5	27,9	5,9	3,9	20,0	29,1	6,2
აცეტომიპრილ	2,8	22,7	27,0	5,9	3,6	27,6	30,0	9,7	3,5	10,7	27,9	6,7	2,4	16,5	27,6	5,8	3,6	20,0	28,4	5,9
გაუნო	2,7	22,6	26,8	5,8	3,6	27,5	30,0	9,7	3,5	10,5	27,6	6,7	2,4	16,7	27,6	5,8	3,7	19,7	28,3	5,8

პესტიციდების გავლენა ჩითილების ზრდა-განვითარებაზე

	პომიდორი				კიტრი				ომბოსტო				წიწაკა				ბადრიჯანი			
	ღერ ოს	ღერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	ღერ ოს	ღერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	ღერ ოს	ღერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	ღერ ოს	ღერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის	ღერ ოს	ღერ ოს	ფოთ ლის	ფოთ ლის
	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამ ური ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგრ ძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამუ რი ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგრ ძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამუ რი ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგ რძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამ ური ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგ რძე (მ)	სის ქე (მმ)	სიგრ ძე (სმ)	ჯამუ რი ფარ თი (სმ.2)	ჯამუ რი სიგრ ძე (მ)
აქტარა	2,7	22,5	26,4	5,6	3,5	26,8	29,6	9,4	3,6	10,6	27,5	6,5	2,5	16,9	27,5	5,6	3,6	21,0	27,6	5,7
დეცის პროფი	2,8	22,8	26,9	5,9	3,8	27,9	30,0	9,9	3,9	11,2	28,4	6,9	2,7	17,8	28,5	6,0	4,2	21,2	29,4	6,3
ბულდოკი	2,8	22,8	27,0	5,9	3,8	27,9	30,1	9,9	3,9	11,4	28,5	7,0	2,7	17,9	28,4	6,1	4,2	18,5	29,3	6,4
ლიროსექტი	2,6	21,4	25,4	4,7	3,3	24,6	28,0	8,0	3,0	10,0	26,5	6,3	2,0	15,0	26,0	5,0	3,0	18,6	26,0	5,2
ქრისტესსისხ ლას ნაყენი + ბულდოკი	2,7	22,4	26,3	5,1	3,6	26,8	28,9	8,6	3,4	10,9	22,9	6,5	2,4	16,8	27,5	5,6	3,8		27,0	5,9
კონტროლი (შეუსხურებე ლი)	2,0	19,7	22,5	4,0	2,9	19,6	25,3	7,5	2,0	8,9	19,5	5,1	1,8	14,0	22,0	4,7	2,6	17,2	22,0	4,7

№33 ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ გამოცდილი პრეპარატები დადებითად მოქმედებენ ჩითილების ზრდა-განვითარებაზე. იზრდება ყველა მაჩვენებელი. განსაკუთრებით აღსანიშნავია პირეტროიდების დადებითი გავლენა. გარდა იმისა, რომ ამ პრეპარატების გავლენით მინიმუმამდე მცირდება მავნე მწერების რიცხოვნობა და აქედან გამომდინარე, მათი უარყოფითი მოქმედება მცენარეზე, რაც მის უკეთესად განვითარების პირობებს ქმნის, პირეტროიდების დამატებითი დადებითი მოქმედება აიხსნება მათი მასტიმულირებელი მოქმედებით. კონტროლთან (შეუსხურებელი) შედარებით ყველა ვარიანტში, ყველა კულტურისათვის ღეროს სიგრძე, ღეროს სისქე, ფოთლის ფართი და ფესვთა ჯამური სიგრძე 20-30%-ით იზრდება.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, პესტიციდები მოქმედებენ მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე. ისინი იწვევენ ნაყოფების ბიოქიმიური შემადგენლობის ცვლილებებს. მეკლევართა მიერ დადგენილია, რომ ფოსფორორგანული და პირეტროიდული ჯგუფის ინსექტიციდები იწვევენ შაქრების და ვიტამინი C-ს შემცველობის ზრდას, როგორც მცენარის ფოთლებში, ასევე ნაყოფებში (Благонравова, 1994; ჩხაიძე, 1994; ორჯონიკიძე, 1998).

გამოცდილი პრეპარატების ბოსტნეული კულტურების კვებით ღირებულებაზე გავლენის შესწავლის მიზნით, ჩავატარეთ სპეციალური გამოკვლევები. როგორც პესტიციდებით შესხურებულ, ასევე შეუსხურებელ მცენარეებში ვსაზღვრავდით შაქრების, ორგანული მუჟავების, ასკორბინის მუჟავას და ნაცრის შემცველობას (ცხრილი 34).

## პესტიციდების გაგლენა ბოსტნეული კულტურების ნაყოფების კვებით ღირებულებაზე

ვარიანტები	ომიდორი				კიტრი				კომბოსტო				წიწაკა				ბადრიჯანი			
	შაქარი %	ორგ. მუცვები %	ასკორბინის მუცვა %	ნაცარი %	შაქარი %	ორგ. მუცვები %	ასკორბინის მუცვა %	ნაცარი %	შაქარი %	ორგ. მუცვები %	ასკორბინის მუცვა %	ნაცარი %	შაქარი %	ორგ. მუცვები %	ასკორბინის მუცვა %	ნაცარი %	შაქარი %	ორგ. მუცვები %	ასკორბინის მუცვა %	ნაცარი %
ბი-58 ახალი	3,7	0,7	33,9	0,8	1,7	0,31	5,5	0,4	4,9	0,35	29,8	0,71	3,8	0,32	78,9	0,28	3,5	0,22	5,6	0,48
ტალსტარი	3,9	0,7	34,4	0,8	1,8	0,32	5,6	0,4	5,0	0,40	30,2	0,73	4,0	0,35	79,7	0,29	3,9	0,27	5,8	0,50
მარშალი	3,7	0,7	33,8	0,8	1,7	0,32	5,6	0,5	4,8	0,37	30,0	0,75	4,0	0,30	78,0	0,23	3,7	0,25	5,7	0,49
კონფიდორი	3,8	0,6	33,7	0,7	1,7	0,25	5,7	0,4	4,9	0,38	30,8	0,81	4,1	0,33	79,7	0,27	4,0	0,22	5,8	0,47
ფიური	3,9	0,6	34,1	0,8	1,8	0,32	5,8	0,5	5,1	0,41	31,3	0,78	4,5	0,37	80,4	0,26	4,0	0,27	5,7	0,46
აცეტომი პრილი	3,8	0,6	33,8	0,9	1,7	0,29	5,6	0,4	5,0	0,40	30,6	0,75	4,0	0,37	80,0	0,25	4,0	0,26	5,6	0,49
გაუნო	3,8	0,7	33,9	0,8	1,7	0,29	5,6	0,3	5,0	0,42	31,5	0,73	34,1	0,36	80,0	0,27	3,9	0,24	5,6	0,49
აქტარა	3,7	0,7	33,7	0,7	1,7	0,28	5,6	0,4	4,9	0,43	30,3	0,75	4,1	0,35	81,0	0,26	3,9	0,27	5,8	0,50
დეცის პრეფი	4,0	0,8	34,9	0,8	1,8	0,32	5,8	0,4	5,1	0,43	30,0	0,78	4,3	0,39	83,9	0,25	4,0	0,27	5,9	0,50
ბულდოკი	4,0	0,8	34,8	0,8	1,8	0,30	5,7	0,5	5,0	0,44	32,1	0,76	4,3	0,39	83,7	0,28	4,0	0,27	5,9	0,50
ლიროსექტი	3,6	0,6	33,0	0,7	1,6	0,25	5,3	0,3	4,6	0,35	29,5	0,73	4,0	0,30	78,0	0,27	3,5	0,22	5,6	0,48
ქრისტეს სისხლა	3,5	0,6	32,5	0,7	1,6	0,27	5,3	0,4	4,6	0,34	29,6	0,73	3,7	0,30	78,2	0,25	3,5	0,20	5,6	0,48
ქრისტეს სისხლა + ბულდოკი	3,7	0,7	33,7	0,7	1,7	0,38	5,5	0,4	5,0	0,42	30,0	0,75	4,0	0,33	79,7	0,26	3,7	0,25	5,9	0,49
კონტროლი (შეუსხურებული)	3,0	0,5	30,0	0,8	1,2	0,2	5,1	0,4	4,2	0,3	28,3	0,75	3,4	0,25	75,7	0,25	3,2	0,15	5,2	0,46



როგორც ანალიზებმა გვიჩვენა, ჩვენს მიერ გამოცდილი პრეპარატების გავლენით ბოსტნეული კულტურების ნაყოფების კვებითი ღირებულება უმჯობესდება. ასე, მაგალითად, შაქრების შემცველობა პომიდორში შესხურებულ ვარიანტში (კონტროლი) შეადგენდა 3,0%-ს, მაშინ, როდესაც პრეპარატების გამოყენებით მათი რაოდენობა 3,5-4,0-ის ფარგლებშია. ამასთან, ყველაზე მეტი შაქრები არის დეცის პროფის და ბუდლოკის ვარიანტებში; კიტრში ამ ნივთიერების შემცველობა გაზრდილია 1,2%-დან (კონტროლი) 1,6-1,8%-მდე, კომბოსტოში 4,2%-დან 4,6-5,1%-მდე, წიწაკაში – 3,4%-დან 3,8-4,3%-მდე, ბადრიჯანში – 3,2%-დან 3,5-4,0%-მდე. ორგანული მჟავების შემცველობა პომიდორში იზრდება 0,5%-დან (კონტროლი) 0,6-0,8%-მდე, კიტრში – 0,2%-დან 0,27-0,38%-მდე, კომბოსტოში – 0,3%-დან 0,34-0,44%-მდე, წიწაკაში – 0,25%-დან 0,30-0,39%-მდე, ბადრიჯანი – 0,15%-დან 0,2 - 0,27%-მდე, ასკორბინის მჟავა პომიდორში გაზრდილია 30%-დან 32,5 – 34,9%-მდე, კიტრში – 5,1%-დან 5,3 – 5,8%-მდე, კომბოსტოში – 29,2%-დან 29,6 – 32,1%-მდე, წიწაკაში – 75,7%-დან 78 – 83,9%-მდე, ბადრიჯანში 5,2%-დან 5,6 – 5,9%-მდე. ნაცრის შემადგენლობა ყველა კულტურისათვის პრეპარატების გავლენით კონტროლთან შედარებით არ იცვლება.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ქიმიური ბრძოლის რაციონალური საფუძვლების შემუშავება და გარემოზე პესტიციდების უარყოფითი მოქმედების თავიდან აცილება – არის ორი პრობლემა, რომელთაც მიუხედავად საბოლოო მიზნების სხვადასხვაობისა, აქვთ ერთი საფუძველი. ამ პრობლემის გადასაჭრელად აუცილებელია, რომ მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის

ღონისძიებების ჩატარების პირობებში ოპტიმალური იყოს როგორც ტოქსიკოლოგიური, ასევე სანჰიგიენური პოზიციიდან,

პესტიციდების უსაფრთხო და რაციონალური გამოყენებისადმი მრავალი ავტორის ნაშრომია მიძღვნილი. მათში გაშუქებულია სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის პესტიციდების დაშლის, ტრანსფორმაციის საკითხები. ფოსფორორგანული ნაერთები მეტაბოლიზმის პროცესებში ძირითადად ჰიდროლიზდებიან, რის შედეგადაც ხდება მათი დეტოქსიკაცია (Мельников, 1978). მათი ჰიდროლიზის სიჩქარე დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე და pH-მუავიანობაზე (პეტროვა, 1987). პესტიციდების დაშლას მცენარის ინტენსიური ზრდაც აჩქარებს. ეს ხდება მცენარეული მასის გაზრდის ხარჯზე და მცენარეში მიმდინარე ფერმენტული პროცესების გაძლიერების გამო (Гар, Кипиани, 1955).

პირეტროიდები ზომიერად პერსისტენტული ნაერთებია. ისინი მცენარეში მნიშვნელოვანი რაოდენობით არ გროვდებიან. ამის გამო მკვლევართა უმრავლესობა მათ მიიხნევს ადამიანის და საერთოდ, თბილსისხლიანებისათვის უსაფრთხოდ (Мельников, 1987, Сасонович, Панцина, 1989; Agarwal, Gupta, Tripath, 1983).

პერმეტრინის, ფანვალერატის, ციპერმეტრინის და დეკამეტრინის დაშლის სიჩქარის შესწავლით დადგენილია, რომ მიუხედავად მათი მეტაბოლიზის გზების განსხვავებულობისა, გარემოში ნაშთების ქცევები მსგავსია. დაშლის პერიოდი, კულტურების მიხედვით, შეადგენს ერთი კვირიდან ერთ თვემდე (Бурзин, 1985).

პირეტროიდების ფიზიოლოგიური დაშლის პროდუქტები მიიღება იზომერიზაციის და დეფალოგენირების პროცესების შედეგად. ამ

ნაერთების მრავალი მეტაბოლიტი მცენარეულ და ცხოველურ პროდუქტებთან მდგრად კონიუგანტებს იძლევა (პეტროვა, 1987).

პესტიციდების მცენარეში და მცენარეულ პროდუქტებში დაშლის საკითხები ფართოდ არის გაშუქებული საქართველოს პირობებისთვის (Адеишвили, Орджоникидзе, 1978; Квачантиრაძე, 1978; Квачантиრაძე, Твалჩრელიძე, 1997, Мамალაძე 1988; ჩხაიძე, 1993, დათუკაშვილი, 1994; ორჯონიკიძე, 1998).

რაც შეეხება დახურული გრუნტის პირობებს, ამ შემთხვევაში მკვლევართა უმრავლესობის აზრი ემთხვევა ერთმანეთს იმ საკითხში, რომ სათბურებში ყველა ქიმიური ჯგუფის ნაერთი გაცილებით სწრაფად იშლება ღია გრუნტთან შედარებით. ეს აიხსნება დახურულ გრუნტში სპეციფიკური კლიმატური პირობებით.

საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ (ადეიშვილი, მამალაძე, გეგენავა, 1985) დადგენილია, რომ ფოსფორორგანული ინსექტიციდები: ფოსფამიდი, ფოზალონი, აქტელიკი და ხოსტაკვიკი დახურულ გრუნტში კიტრის, და პომიდვრის ნაყოფებში მთლიანად იშლებიან 3-5 დღის განმავლობაში. ხოლო 24 საათის შემდეგ იშლება პრეპარატების საწყისი რაოდენობა 50-60%. დაახლოებით ასეთივე მონაცემებია მიღებული უცხოელი ავტორების მიერ (Geodigre, Bietz, 1981). მათი მონაცემებით, სათბურებში ბი-58-ის გამოყენებიდან (0,2მლ/კვ.მ) 2 საათის შემდეგ პომიდორში მისი შემცველობა შეადგენდა 0,2 მგ/კვ.მ, ხოლო 2-3 დღის შემდეგ ნაშთები სრულად გაქრა, კიტრში ამ პრეპარატის დაშლას ოდნავ მეტი დრო დასჭირდა 4 – 4,5 დღე.

პირეტროიდის ჯგუფის პრეპარატებისათვის დახურულ გრუნტში “ლოდინის პერიოდად” პომიდვრისათვის განსაზღვრულია 6 დღე, კიტრისათვის – 5 დღე (Белинов В, Белирова А, 1978). ანალოგიური “ლოდინის პერიოდი” მითითებული საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე დასაშვებ პრეპარატთა სიაში (1998-2003 წწ).

სათბურებში თანამედროვე პესტიციდების სრული დაშლის პერიოდის შესწავლის მიზნით, ჩავატარეთ სპეციალური გამოკვლევები პომიდორის, კიტრის, ბადრიჯნის, კომბოსტოს და წიწაკას ვასხურებლით პრეპარატების ოპტიმალური კონცენტრაციებით. ნაშთების სრულ გაქრობამდე ნაყოფებსა და ფოთლებში ვსაზღვრავდით პრეპარატების ნაშთების შემცველობას. გამოყენებული იყო თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდი. ვინაიდან ამ მეთოდის გამოყენება შრომატევადია და მნიშვნელოვან ხარჯებთან არის დაკავშირებული, ამ მეთოდით განისაზღვრა მხოლოდ რამდენიმე ნიმუში. დანარჩენ ვარიანტებში პესტიციდების სრული დაშლის პერიოდის განსაზღვრისათვის გამოვიყენეთ მათემატიკური მეთოდი, რომელიც შემუშავებულია კიევის პესტიციდების ჰიგიენისა და ტოქსიკოლოგიის ინსტიტუტში და ემყარება ალგორითმების გამოყენებას (Спынг, Иванов, 1974, 1977) მისი სიზუსტე 78-85%-ია.

ამ მეთოდის მიხედვით, ძირითად ფაქტორთა ჯგუფები, რომლებიც განსაზღვრავენ პესტიციდების დაშლის სიჩქარეს, არიან: პრეპარატების ფიზიკო-ქიმიური თვისებები, მათი გამოყენების პირობები, დასამუშავებელი ობიექტის (მცენარე) ქიმიური და სტრუქტურული თავისებურებანი და გარემოს კლიმატური პირობები. აღნიშნული მეთოდი

სათანადო ცხრილებისა და ფორმების დახმარებით საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ:

1. დამუშავებულ მცენარეში ქიმიური პრეპარატების შენარჩუნების ხანგრძლივობა;
2. დროის ნებისმიერ მონაკვეთში მცენარეულ პროდუქტებში პესტიციდების შემცველობის დონე;
3. დროის ის პერიოდი, რომლის შედეგადაც პრეპარატების კონცენტრაცია მცირდება დასაშვებ მინიმუმამდე ან იშლება სრულად;

№35 ცხრილში გამოყენებულია ძირითადად გამოთვლილი მონაცემები, აგრეთვე იმ ანალიზების შედეგები, რომლებიც ჩატარდა ამ მეთოდის სიზუსტის კიდევ ერთხელ დადგენის მიზნით

ცხრილი № 35

**თანამედროვე ინსექტიციდების სრული დაშლის პერიოდი დახურულ გრუნტის ბოსტნეულ კულტურებში**

პრეპარატები	სრული დაშლის პერიოდები დღეებში									
	გამოთვლილი					ფაქტიური (ანალიზების შედეგად მიღებული)				
	პომიდორი	კიტრი	კომბოსტო	წიწაკა	ბადრიჯანი	პომიდორი	კიტრი	კომბოსტო	წიწაკა	ბადრიჯანი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ბი-58 (ახალი)	5	6	7	6	6	6	7	8	7	7
ტალსტარი	4	5	5	5	5	5	6	6	6	5

მარშალი	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7
კონფიდორი	4	4	4	5	4	-	-	-	-	-
ფიური	4	4	5	5	5	-	-	-	-	-
ცეტომიპრი ლი	4	5	5	5	6	-	-	-	-	-
გაუზო	5	6	6	5	6	-	-	-	-	-
აქტარა	4	5	5	5	5	-	-	-	-	-
დეცის პროფი	4	5	5	5	4	-	-	-	-	-
ბულდოკი	4	5	6	5	4	4	6	6	4	5
ზოლონი (ეტალონი)	6	5	5	7	6	7	6	6	7	7

როგორც კვლევებმა გვიჩვენა, გამოცდილი ინსექტიციდების სრული დაშლის პერიოდი ბოსტნეულ კულტურებში 4-7 დღეს არ აღემატება. ოდნავ ხანგრძლივი დაშლის პერიოდი აქვთ ფოსფორორგანულ (ბი-58, ზოლონი) და კარბამატულ პრეპარატებს (მარშალი). ამასთან, თეორიული და პრაქტიკული მონაცემები თითქმის ერთმანეთის თანხვედრია. ოდნავ მეტი დაშლის ხანგრძლივობაა მიღებული გამოთვლების შედეგად.

## თ ა ვ ი V I

### მეთილბრომიდის ქიმიური და არაქიმიური ალტერნატივების ძიების შედეგები

მეთილბრომიდით ნიადაგის დეზინფექცია სასათბურე მეურნეობაში ნიადაგის მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ყველაზე ეფექტური საშუალებაა, მაგრამ მას უდიდესი უარყოფითი გავლენა აქვს ოზონის შრეზე. ამიტომ, მთელ მსოფლიოში მიმდინარეობს კვლევები მის შემცვლელების შესარჩევად და დასანერგად.

იმის გამო, რომ მეთილბრომიდი უნივერსალური ფუმიგანტია და მისი შეცვლა ერთი ალტერნატივით შეუძლებელია, ამიტომ მის ალტერნატივად ღონისძიებათა ინტეგრირებული სისტემები ითვლება: აგროტექნიკა, მორწყვის სწორი მენეჯმენტი, ნიადაგის სტრუქტურა, სასუქების რაციონალურ გამოყენება, ოპტიმალური მიკროკლიმატის რეჟიმი, მცენარეთა დაცვის საშუალებები, ორთქლით დამუშავება, სოლარიზაცია (ლიტერატურული მიმოხილვა).

ეს თავი მოიცავს მეთილბრომიდის ალტერნატივების შესწავლის ორ მიმართულებას - ქიმიურ და არაქიმიურ საშუალებებს.

ქიმიური ალტერნატივები:

კვლევების ჩასატარებლად ვმონაწილეობდი გაეროს ინდუსტრიის განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO), საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან არსებულ “ოზონის ჯგუფის” და შპს “გარემო და ანალიტიკა“-ს მიერ შემუშავებულ პროექტში “მეთილბრომიდის გამოყენებიდან ეტაპობრივი ამოღება

ნიადაგის ფუმიგაციისათვის საქართველოში,” რომელიც გარემოს ინდუსტრიის განვითარების ორგანიზაციის მრავალმხრივი ფონდის აღმასრულებელმა კომიტეტმა დაამტკიცა 2002 წლის ივლისში თავის 37-ე შეხვედრაზე.

პროექტი ითვალისწინებს მეთილბრომიდის ალტერნატიული საშუალებების დანერგვას. შემუშავდა პროექტის სამუშაო გეგმა. სადემონსტრაციო ცდებისათვის შერჩეული იქნა სათბურები სოფ. დიღომში, სოფ. აგარასა და ქუთაისში. ამ ნაშრომში მიმოვიხილავთ სოფ. დიღომში ჩატარებულ ექსპერიმენტს. აღნიშნულ სათბურში ფერმერებს ძირითადად მოყავთ პამიდორი. სათბურის საერთო ფართი შეადგენს 225 კვ.მ. ცდა ჩატარდა სამ განცალკევებულ ბლოკში. გამოყენებული იქნა მეთილბრომიდი და მისი ალტერნატიული შემცვლელი:

1. მეთილბრომიდი, საწყისი დამუშავებისათვის;
2. მეტამსოდიუმი;
3. დაზომეტი;
4. ბიოფუმიგაცია;
5. კონტროლი.

2003 წლის 19 ივლისისათვის ნიადაგი მზად იყო ჩითილების დასარგავად. ნიადაგის შემოწმების შედეგად გამოვლენილი იქნა მავნებლების შემდეგი სახეობები:

მახრა - *gryllotalpa gryllotalpa* - 0,6/კვ.მ

მურა ტკაცუნა - *agriotes obscurus* - 0,3/კვ.მ

მრავალფეხა - *scutigera immaculate* - 0,1/კვ.მ

თეთრი პოდურა - *onychiarus armatus* - 0,07/კვ.მ

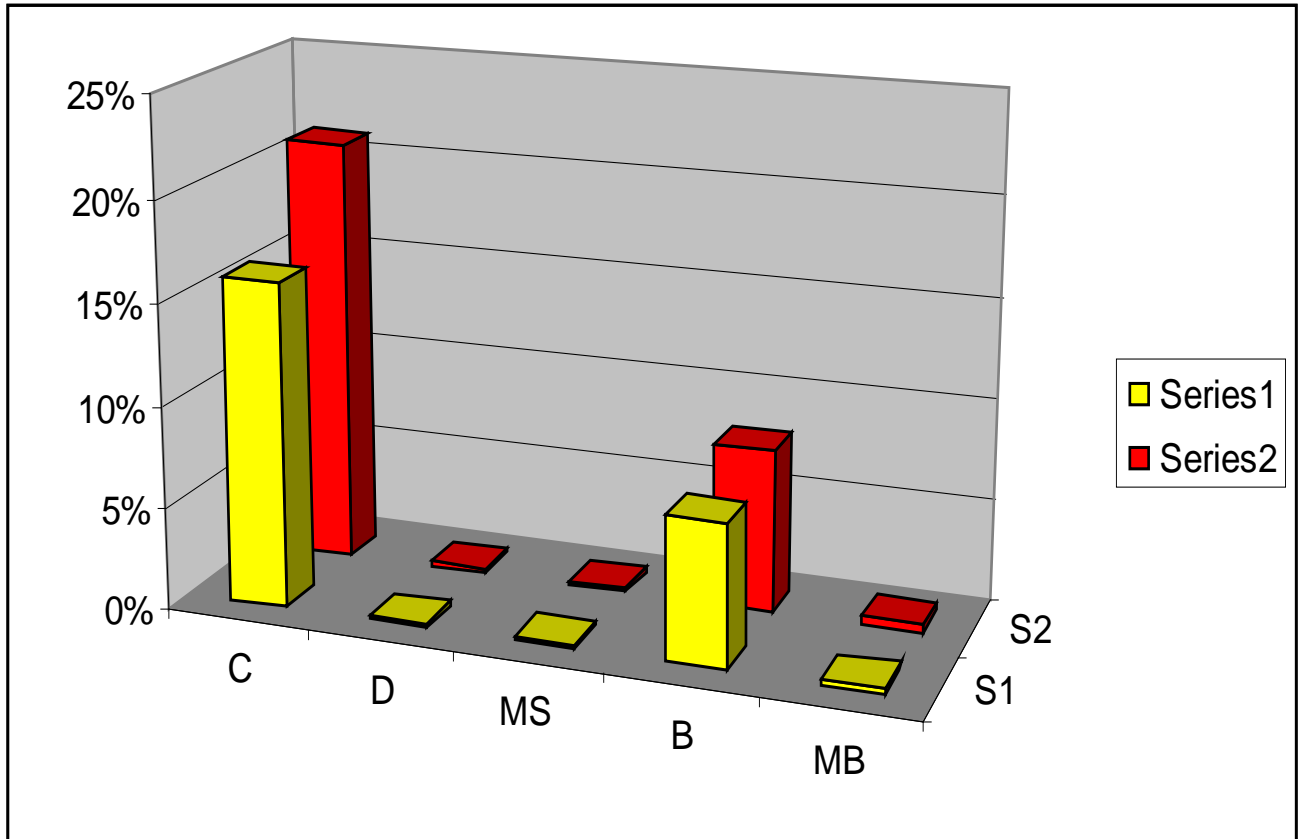
ნიადაგის ფუმიგაცია განხორციელდა 2003 წლის 5 აგვისტოს. გამოყენებული ნივთიერებების რაოდენობა შემდეგია:



D - დაზომეტი - 60 გრ/1კვ.მ;  
 MB - მეთილბრომიდი - 50-60 გრ/1კვ.მ;  
 MS - მეტამსოდიუმი - 120 მგ/1 კვ.მ;  
 B - ბიოფუმიგაცია (სოლარიზაცია და ორგანული სასუქები).  
 დამუშავებული მიწის ნაკვეთი ბიოფუმიგაციის შემდეგ გადაიფარა შავი ცელოფნით, ხოლო დაზომეტითა და მეტამსოდიუმით დამუშავებული ნაკვეთები თეთრი ცელოფნით. ოთხი დღის შემდეგ ნაკვეთებს მოშორდათ ცელოფნები, რადგან ნიადაგის ტემპერატურამ 25 გრადუსამდე აიწია. ფერმერებმა სათბურის ნიადაგი გაანოციერეს სუპერფოსფატით (P2O5 46%) – 25გრ/კვ.მ, კალიუმით (K2O 49%) - 20გრ/კვ.მ და აზოტით (NH4NO3 34%) 10გრ/კვ.მ.

დაიწყო ნიადაგის შემოწმება მავნებლების არსებობაზე. დაკვირვებებმა აჩვენეს, რომ მეტამსოდიუმით, მეთილბრომიდით და დაზომეტით დამუშავებულ ბლოკებში აღარ შეინიშნებოდა ზემოთ აღნიშნული მავნებლები, ბიოფუმიგაციის გამოყენებამ კი სასურველი შედეგი ვერ გამოიღო, ამ ბლოკში მავნებელთა რაოდენობა მხოლოდ 25-30%-ით შემცირდა (სქემა 1), ხოლო მავნებლების რაოდენობის მაჩვენებელი არ შეცვლილა საკონტროლო ნაკვეთში.

ვარიანტი	გადარჩენილი მავნებლების რაოდენობა %-ში	
	1 ნაწილი	2 ნაწილი
<b>C</b>	16%	21%
<b>D</b>	0.20%	0.20%
<b>MS</b>	0.20%	0.20%
<b>B</b>	7%	8%
<b>MB</b>	0.30%	0.40%



სადაც:

**C** დამუშავებელი, საკონტროლო ბლოკი;

**D** დაზომეტი;

**MS** მეტამსოდიუმი;

**B** ბიოფუმიგაცია;

**MB** ბრომმეთილი.

დამუშავებულ ნიადაგში გადაირგა ჩითილები, რომლებიც წინასწარ ვიზუალურად შემოწმდა ნემატოდების არსებობაზე. შემდგომშიც მავნებლების გავრცელებას ნიადაგში ადგილი არ ჰქონია.

მთელი სადემონსტრაციო პერიოდის განმავლობაში ხდებოდა მცენარეებზე დაკვირვება. დაკვირვებების შედეგად გამოირკვა, რომ მცირე ფიტოტოქსიკურობა შეიმჩნეოდა მხოლოდ დაზომებით დამუშავებულ ნაკვეთზე.

### **მეთილბრომიდის არაქიმიური ალტერნატივა:**

სასათბურე მეურნეობებში საჩითილე მასალის გამოსაყვანად მიზანშეწონილია სტერილური სუბსტრატების გამოყენება ნიადაგის ფუმიგაციის თავიდან აცილების მიზნით.

ექსპერიმენტებს ვატარებდით სოფ. საგურამოს სასათბურე მეურნეობაში, სადაც განხორციელდა საქართველო-ჰოლანდიის ერთობლივი საჩითილე-სასათბურე მეურნეობის პროექტი (PSO0 Nursery-Greenhouse Project, კომპანია საგურამო).

ჩითილების კასეტებში მოყვანის ტექნოლოგიის განხორციელებისთვის საჭიროა:

- ბოსტნეული კულტურის თესლი (აღმოცენებადობა მინიმუმ 80%);
- საკვები არე (სუბსტრატი), რაშიც ხდება ჩითილის გამოყვანა;
- კასეტები;
- დასაწვიმი სარწყავი სისტემა;
- სასუქი;
- მცენარეთა დაცვის საშუალებები (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი ექნება ნიადაგის მავნებელ-დაავადებათა გავრცელებას, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს დახურულ გრუნტში მიკრო კლიმატის არასათანადო დაცვით ან მავნებელ-დაავადებათა ფონით);
- ოპტიმალური მიკროკლიმატის დაცვა;

როგორც წესი, კასეტები მზადდება პოლისტიროლისაგან. მასზე განლაგებული უჯრედების რაოდენობა, გამომდინარე კულტურიდან, მერყეობს 24-დან 648-მდე. საქართველოში ჯერჯერობით გამოიყენება 70, 102 და 144 უჯრედიანი კასეტები. კასეტების უჯრედები ივსება სუბსტრატით, რომელიც თავის მხრივ წარმოადგენს მცენარისათვის საკვებ არეს. სუბსტრატისთვის გამოიყენება ტორფის, პერლიტის, ცელოითის, ნახერხის, ვერმიკულიტის ნარევი. სუბსტრატის მომზადებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მის მუავიანობას, საკვები ელემენტების შემცველობასა და სტრუქტურას. სუბსტრატი ამავე დროს უნდა იყოს დეზინფიცირებული, თავისუფალი სარეველების თესლებისაგან, დაავადებებისა და მავნებლებისაგან.

კასეტების საკვები არით ავსების შემდეგ, მონიშნება თვითეული უჯრედი და ბოსტნეული კულტურის თესლი ითესება სათითაოდ კასეტების უჯრედებში. შემდეგ დამატებით გადაიფარება საკვები არით და მოირწყება. კასეტები უნდა განლაგდეს სათბურში ისე, რომ ნიადაგის ზედაპირიდან მინიმუმ 15-20 სმ-ით იყოს დაშორებული, რათა ადგილი ჰქონდეს აერიზაციას და ამავედროულად ნიადაგის მავნებელ-დაავადებებისაგან ჩითილების იზოლაციას. დათესვისთანავე კასეტები უნდა მოირწყას. დაუშვებელია უჯრედებში არესებული საკვები არის როგორც გამოშრობა, ისე ზედმეტად მორწყვა. ასეთ შემთხვევაში თესლი აღარ ღივდება და აღმოცენებას ადგილი არ ექნება.

ჩითილს ესაჭიროება ოპტიმალური ტენიანობა და ტემპერატურა.

ტენიანობის რეგულირება ტრადიციულ პატარა მოცულობის სათბურებში შესაძლებელია განიავეებით (ფანჯრებისა და კარების გაღებით). განსაკუთრებით, განიავება საჭიროა მორწყვის შემდეგ დაავადებების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით.

ტემპერატურული რეჟიმი სახვადასხვა ბოსტნეული კულტურისათვის მოცემულია ცხრილში:

კულტურა	ტემპერატურა C						ჩითილე ბის გამო წროთობა გადარგვამდე	ტენია ნობა %
	დათესვი დან აღმოცენ ებამდე	აღმოცენ ებიდან 4-7 დღის განმავლობაში	შემდგომი პერიოდი					
დღისით			ღამით	მზიანი დღე	ღრუბლიანი დღე	ღამით	დღისით 8-12 ღამით 6	
კომბოსტო სავოს წითელი, ბრუსელის	18-20	8-10	6-10	14-18	12-16	6-10		60
ყვავილო ვანი კომბოსტო	20-22	10-12	6-10	16-18	14-16	8-10		60
პომიდორი	23-25	13-15	8-10	21-23	16-18	8-12		60-65
წიწაკა ბადრიჯანი	25-26	14-16	8-10	25-27	18-20	10-13		60-65
კიტრი	25	15-17	12-14	19-20	17-19	12-14		70-80
ხახვი	20	13-16	8-10	18-20	16-18	8-10		60-70

სხვადასხვა ბოსტნეული კულტურის ჩითილი განსხვავებულ დროს საჭიროებს დათესვიდან გადარგვამდე. მაგალითად,

კომბოსტოსნაირთათვის და ბახჩეული კულტურებისთვის აღმოცენებადობა შეიმჩნევა უკვე მე-3-5 დღეს, პომიდვრისათვის მე-6-7 დღეს, ხოლო ბუღგარული წიწაკისა ორი კვირის შემდეგ, შესაბამისად გადარგვის პერიოდში განსხვავებულია.

ჩითილი მზად არის გადასარგავად, როდესაც კასეტის უჯრედიდან თავისუფლად ამოდის და მისი ფესვთა სისტემა მთლიანად შეკრულია საკვებ არესთან ერთად. ასეთი ჩითილი გადარგვისთანავე ეგუება ახალ საარსებო გარემოს, ვინაიდან მისი ფესვთა სისტემა ძლიერ არის განვითარებული.

საგურამოს საჩითილე-სასათბურე მეურნეობაში ჩატარდა ექსპერიმენტი ჩითილების სხვადასხვა საკვები არის ნარევეებში გამოყვანის თაობაზე. გამოყენებული იქნა საქრთველოში ხელმისაწვდომი სუბსტრატები: ტორფი, პერლიტი, ცელოითი სხვადასხვა შეფარდებით:

ტორფი და პერლიტის ნარევის:

ტორფი 100%,

ტორფი 25% + პერლიტი 75%,

ტორფი 50% + პერლიტი 50%;

ტორფი 75% + პერლიტი 25%;

პერლიტი 100%.

ტორფი და ცელოითის ნარევი:

ტორფი 100%;

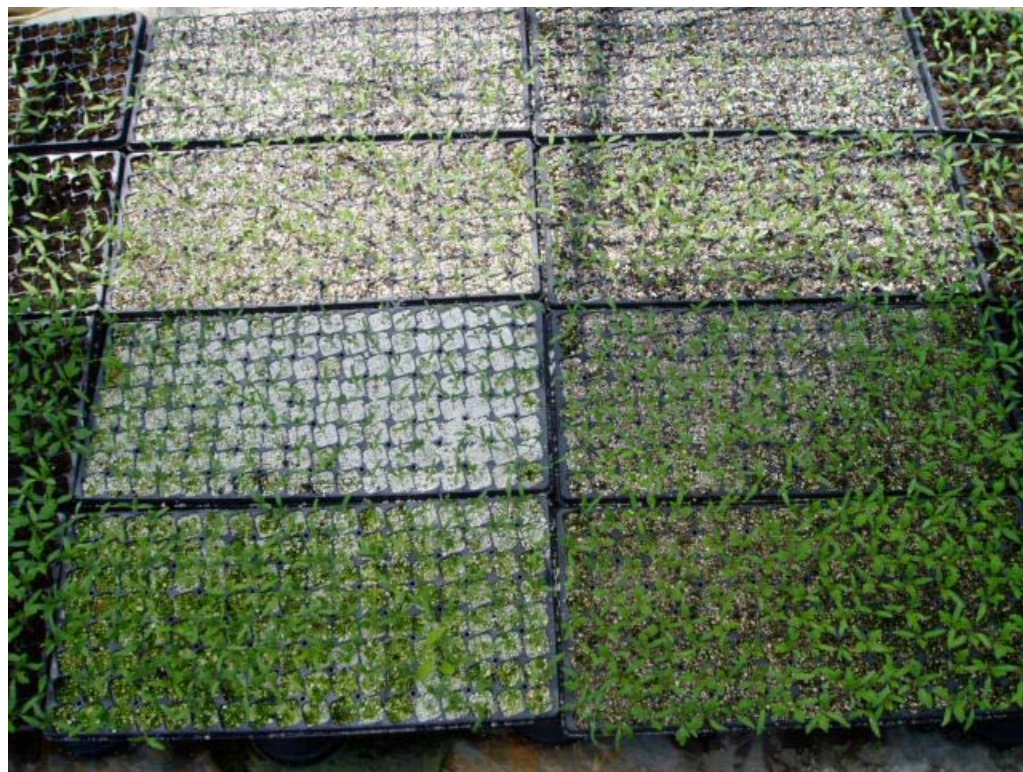
ტორფი 25% + ცელოითი 75%,

ტორფი 50% + ცელოითი 50%;

ტორფი 75% + ცელოითი 25%;

ცელოითი 100%.

სურათი № 13 საგურამოს სახითილეში ჩატარებული ცდა პერლიტისა და ტორფის  
ნარევით;



სურათი № 14



პერლიტი 100%



ტორფი 100%

სურათი № 15



ტორფი 50% : პერლიტი 50%

სუბსტრატის მომზადების შემდეგ იგი მოვათავსეთ კასეტებში შემდგომში დასათესად და ჩითილების გამოსაყვანად.

**შედეგები:** ცდებმა ნათლად დაგვანახა, რომ შესაბამისი მორწყვისა და გამოკვების რეჟიმების დაცვით საუკეთესო შედეგი მივიღეთ ტორფი 50% : პერლიტი 50% განმეორებისას. ჩითილები გაიზარდნენ ერთგვაროვანი ძლიერად განვითარებული ფესვთა სისტემით, ძლიერი ღეროთი და ჯანმრთელი ფოთლებით. იმ შემთხვევაში თუ შესაძლებელი არ არის სათანადო საკვები ნივთიერებების მიწოდება, მაშინ საუკეთესო შედეგს იძლევა სუბსტრატი ნარევით: ტორფი 75% და პერლიტი (ცელოითი) 25%.

სუბსტრატის ანუ საკვები არის შესწავლისას აღმოჩნდა რომ ეს მეთოდი ეფექტურია. საკვებ არეში ნიადაგის მავნებელი არ შეინიშნებოდა. აქედან გამომდინარე კასეტებში ჩითილების მოყვანის ტექნოლოგია მეთილბრომიდის საუკეთესო არაქიმიური ალტერნატივაა.



გარდა ჩითილებისა, ბოსტნეული კულტურებიც (კიტრი, პომიდორი) მოვიყვანეთ ნიადაგის შემცვლელ საკვებ არეში. კომპონენტებად გამოვიყენეთ ტორფისა და ჭაჭის ნაზავი შეფარდებით 50% : 50%. ექსპერიმენტმა საუკეთესო შედეგები გამოიღო. პომიდვრის მოსავლის აღების შემდეგ მოხდა საკვები არისა და მცენარის ფესვთა სისტემის შესწავლა. ნიადაგის მაგნებლები არ აღინიშნებოდა.



სურათი №16. სასათბურე მეურნეობა კალიფორნიაში

აქედან გამომდინარე, შეიძლება თამამად ითქვას, რომ ნიადაგის შემცვლელ საკვებ არეში ჩითილებისა და ბოსტნეული კულტურების მოყვანის მეთოდი ტექნოლოგიის სრული დაცით დადებით შედეგს იძლევა და მეთილბრომიდის, როგორც ნიადაგის ფუმიგანტის საუკეთესო ალტერნატივაა.

კვლევის შედეგები:

1. კასეტებში მოყვანილ ჩითილებს ძლიერი ფესვთა სისტემა უითარდება;
2. ჩითილები ერთგვაროვანი იზრდებიან;
3. გადარგვისას აგრძელებენ ზრდას და იოლად ეგუებიან ახალ გარემოს – რაც ადრეული მოსავლის გარანტიაა;
4. ნიადაგის მავნებლების წინააღმდეგ (მახრა, ტკაცუნა, თეთრი პოდურა, ნემატოდები) ქიმიური ბრძოლის ღონისძიებები არ ჩატარებულა;
5. ფესვთა დაავადებების განვითარება არ აღინიშნებოდა;
6. სარეველების გავრცელებას ადგილი არ ქომია;

უარყოფითი მხარე:

1. სუბსტრატის ზედაპირზე ხავსის (algae) განვითარება;
2. სუბსტრატის ზედაპირზე *Platyura Pectoralis* და *Scattela Stagnalis* გავრცელება

მიუხედავად იმისა რომ ბოსტნეული კულტურების მოყვანა კასეტებსა და კონტეინერებში საუკეთესო მეთოდია ნიადაგის მავნებლებისგან დასაცავად, მაინც არიან ისეთი მავნებლები, რომლებიც საფრთხეს წარმოადგენენ ჩითილებისთვის. ასეთ მავნებელთა რიცხვს მიეკუთვნებიან ***Platyura Pectoralis*** და ***Scattela Stagnalis***. აღნიშნული მავნებლები პოლიფაგი მწერებია.

დაკვირვებები მიმდინარეობდა აშშ-ში, ორიგონის შტატში, ქალაქ სეილემთან არსებული კომპანიის Heritage Seedlings, Inc-ის სასათბურე მეურნეობაში.

*Platyura Pectoralis* და *Scattela Stagnalis* დიდ პრობლემას წარმოადგენდა საგურამოს საჩითილე მეურნეობაშიც, სადაც ჩითილები მოგვეყავდა ხელოვნურ სუბსტრატზე, მაგრამ ვინაიდან აღნიშნული მავნებლების ბიოლოგიის, მავნეობისა და ბრძოლის მიმართულებით კვლევები საქართველოში არ ჩატარებულა, მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავება 2002-2005 წლებისთვის ვერ მოხერხდა.

როგორც ლიტერატურულ მიმოხილვაში ავღნიშნეთ, მავნებლების გავრცელებისათვის სათბურის მიკროკლიმატი და ნოყიერი ნიადაგი იდეალურ გარემოს წარმოადგენს. *Platyura Pectoralis* და *Scatella Stagnalis*-ის წინააღმდეგ ბრძოლის მხოლოდ ქიმიური საშუალებები დადებით შედეგს არ იძლევა თუ გათვალისწინებული არ იქნა აგროტექნიკური საშუალებები, მორწყვის რეჟიმი და მიკროკლიმატი.

დაკვირვებისას, მთელი წლის განმავლობაში (თებერვალი 2007 – თებერვალი 2008) აღირიცხებოდა დღიური საშუალო ტემპერატურა, რის საფუძველზეც შევადგინეთ პროგნოზი. პარალელურად ვაკვირდებოდით მავნებლების ბიოლოგიურ ციკლს და კლიმატური პირობების ზეგავლენას მათ მასიურ გამრავლებაზე. დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ მაღალი ტემპერატურისა და ფარდობითი ტენიანობის პირობები საუკეთესო გარემოს ქმნიდნენ მავნებლების მასიური გამრავლებისათვის. მავნებლების აღრიცხვა ხდებოდა ყვითელი მწერმჭერების საშუალებით,

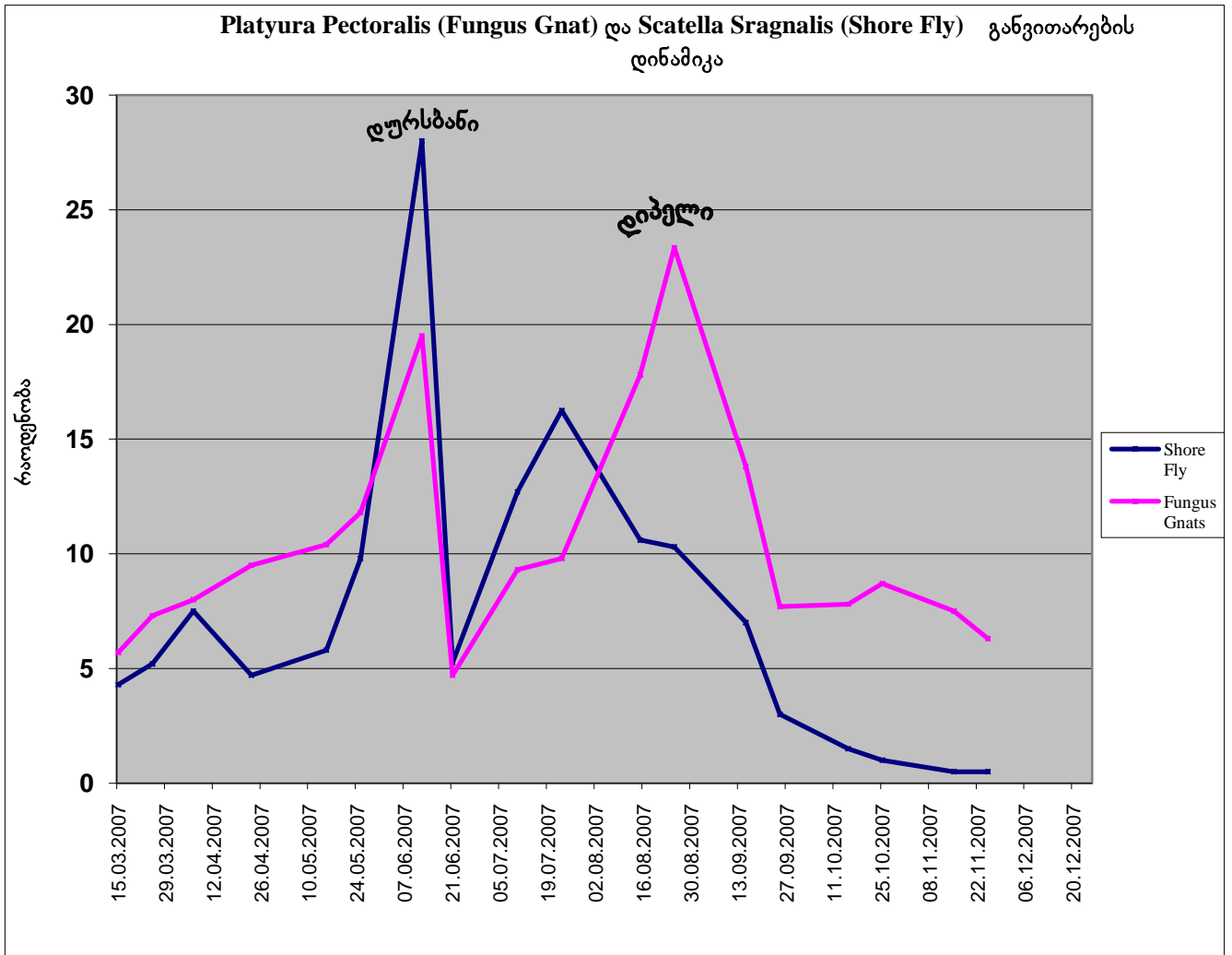
რომლებსაც ყოველ ორ კვირაში ვცვლიდით. მწერმჭერებს ვათავსებდით უშუალოდ მცენარეების თავზე სიხშირით 1/200კვ.მ-ზე.

ყვითელ მწერმჭერებზე აღრიცხულ მავნებელთა **Platyura Pectoralis** და **Scatella Stagnalis** რაოდენობა თვეების განმავლობაში

	15- მარ	25- მარ	6- აპრ	23- აპრ	15- მაისი	25- მაისი	12- ივნ	21- ივნ	10- ივლ	23- ივლ	15- აგვ	25- აგვ	15- სექ	25- სექ	15- ოქტ	25- ოქტ	15- ნოემ	25- ნოემ	15- დეკ
Scatella Stagnalis	4.3	5,2	7.5	4.7	5.8	9.8	28	5.25	12.7	16.25	10.6	10.3	7	3	1.5	1	0.5	0.5	
Platyura Pectoralis	5.7	763	8	9.5	10.4	11.8	19.5	4.7	9.3	9.8	17.8	23.35	13.8	7.7	7.8	8.7	7.5	6.3	

აღნიშნული დაკვირვებების საფუძველზე შევადგინეთ მავნებლების განვითარების გრაფიკი. გრაფიკი გვიჩვენებს რომ Scatella Stagnalis –ის ინტენსიური გავრცელება იწყება 25 მაისიდან, ამ დროს დღე-ღამური საშუალო ტემპერატურა 18C იყო.

Scatella Stagnalis-ისგან განსხვავებით, Platyura Pectoralis-ის განვითარება პიკს აღწევს 25 აგვისტოსთვის, როცა საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა 25C გრადუსია. გრაფიკი ნათლად ასახავს, რომ ორი მავნებლების განვითარება ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. განსაკუთრებით, ტემპერატურა ზემოქმედებას ახდენს Scatella Stagnalis სასიცოცხლო ციკლზე, რადგან ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად მნიშვნელოვნად მცირდება მათი რაოდენობაც, რასაც ვერ ვიტყვით Platyura Pectoralis-ზე, რომელიც სასათბურე კულტურებზე ნოემბრის ბოლოსაც კი გვხვდება (№ 17 სურათი).



**ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებები.**

მაკნებლების საკონტროლოდ მთელი რიგი ქიმიური პრეპარატებისა იყო გამოყენებული (ცხრილი №1.1). მაკნებელთა აღრიცხვა ხდებოდა ყვითელ წებოვან მწერმჭერებზე ყოველი შესხურების შემდეგ და ასევე ფიქსირებული დღეების განმავლობაში (ცხრილი №1.2). აღნიშნული პრეპარატები სხვადასხვა დოზით იყო შესხურებული, ასევე

გათვალისწინებული იყო მათი როტაცია მავნებლების რეზისტენტობის თავიდან აცილების მიზნით.

**მავნებლების წინააღმდეგ გამოყენებული პრეპარატების სია:**

ცხრილი №1.1

სამეურნეო სახელი	მოქმედი ნივთიერება
დურსბანი	ქლორპირიფოსი
დიმილინი	დიფლუბენზურონი
კონფიდორი	იმიდაკლოპრიდი
აცე	აცეტამიპრიდი
ტალსტარი	ბიფეტრინი
ვერტიმეკი	აბამექტინი
დიპელი	ბაცილუს თურინგიანსი

შესხურების შედეგებიდან გამომდინარე ყურადღებას გავამახვილებთ იმ პრეპარატებზე, რომელთა გამოყენებამ საუკეთესო შედეგი მოგვცა. ეს პრეპარატებია: დურსბანი (ქლორპირიფოსი, დოზა - 1ლ/100ლ წყალზე) და დიპელი (ბაცილუს თურინგიანსი) დოზით 1ლ/6.3ლ სარწყავი სისტემის გამოყენებით (ჩაჟონვის მეთოდით).

**შესხურების შედეგები:** პირველი შესხურება ჩატარდა დიპელის (ბთ) გამოყენებით (მორწყვით). შედეგი დამაკმაყოფილებელი იყო *Platyura Pectoralis*-ის რიცხოვნობის საკონტროლოდ, მაგრამ *Scatella Stagnalis*-ის რაოდენობაზე აღნიშნულმა პრეპარატებმა გავლენა არ იქონია. ქვემოთ მოყვანილი სურათები ასახავენ მავნებლებთა რაოდენობის დინამიკას. №17 სურათი გადაღებულია აღნიშნული შესხურების შემდეგ, რაც

ნათლად ადასტურებს რომ დიპელის გამოყენება *Scatella Stagnalis*-ის საკონტროლოდ მიზანშეწონილი არ არის.

სურათი №17 12 ივნისი, 2007  
მწერთა უმრავლესობა *Scatella Stagnalis*-ია



სურათი №18 ღურსბანის შესხურების შემდეგ



დაკვირვებებმა გვიჩვენა რომ დიპელი აკონტროლებს *Platyura Pectoralis*, ხოლო *Scatella Stagnalis*-ს კი ქლორპირიფოსი. უნდა აღინიშნოს რომ ქლორპირიფოსი შეზღუდული გამოყენების ინსექტიციდების რიცხვს მიეკუთვნება, მაგრამ მისმა გამოყენებამ სხვა პრეპარატებთან შედარებით უკეთესი შედეგი მოგვცა.



№19 სურათი. 5 ნოემბერი, 2007

დაფიქსირებული მწერთა უმრავლესობა *Platyura Pectoralis*-ია

მიუხედავად იმისა, რომ ამ ორ მწერს მსგავს მავნებლებად მიიჩნევენ, და ხშირად არც განასხვავებენ, მათი სასიცოცხლო ციკლი განსხვავებულია, შესაბამისად განსხვავებულია მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებიც, რაც ნათლად ჩანს აღნიშნული კვლევიდან.



## ბრძოლის ღონისძიებების ინტეგრირებული სისტემა:

- *Platyura Pectoralis* და *Scatella Stagnalis* კონტროლის მიზნით პირველ რიგში მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული მათი სასიცოცხლო ციკლი;
- მხოლოდ ქიმიურ ბრძოლის ღონისძიებების გამოყენებას არადაამაკმაყოფილებელი შედეგი ექნება, თუ აგროტექნიკურ მეთოდებს სათანადო ყურადღება არ დაეთმობა;
- მორწყვის სწორი მენეჯმენტი ერთერთი საუკეთესო ბრძოლის ღონისძიებაა მავნებლების საკონტროლოდ;
- *Platyura Pectoralis* (*Fungus Gnat*)-ის წინააღმდეგ გამოყენებული პრეპარატებიდან საუკეთესო შედეგი ბიოლოგიურმა პრეპარატმა დიპელმა (ბთ-მ) მოგვცა დოზით 1ლ/6.3ლ წყალზე (მორწყვა/ჩაჟონვით);
- *Scatella Stagnalis* (*Shore Fly*)-ის საკონტროლოდ კი ქლორპირიფოსია საუკეთესო, დოზით - 1ლ/100ლ წყალში.

## თ ა ვ ი V I I

### საცდელი სქემების ბიოლოგიური, სამეურნეო ეფექტურობა და სანჰიგიენური შეფასება

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე, დახურულ გრუნტში გავრცელებული ძირითადი მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის შევიმუშავეთ შემდეგი საცდელი სქემები:

#### I. სქემა:

- ა) ნიადაგის მავნებლების გავრცელების და შესაბამისად მეთილბრომიდით ნიადაგის ფუმიგაციის თავიდან აცილების მიზნით ჩითილების კასეტებში მოყვანა (საკვებ არედ გამოიყენება ტორფი, პერლიტი, ცელოთი); ბოსტნეული კულტურების მოყვანა კონტეინერებში ან პარკებში;
- ბ) სათბურის ფრთათეთრას მიმართ ყვითელი წებოვანი დამჭერების გამოყენება დაფნის ნაყენის დამატებით, მავნებლების მასიურ გავრცელებამდე ენკარზიის გაშვება;
- გ) ტკიპების, ბუგრების, კომბოსტოს თეთრულას, კომბოსტოს ჩრჩილის მიმართ ქრისტესსისხლას ნაყენის გამოყენება

II. მსხმოიარე ნაკვეთებზე მიწისზედა მავნებელთა კომპლექსის მიმართ კონფიდორის (0,03%) გამოყენება, ნიადაგის მავნებლების მიმართ დაზომეტის (60გ/კვ.მ) გამოყენება;

- III. მსხმოიარე ნაკვეთებზე მიწისზედა მავნებელთა კომპლექსის მიმართ ლიროსექტის (0,2%) გამოყენება ნიადაგის მავნებლების მიმართ დაზომეცის გამოყენება;
- IV. მსხმოიარე ნაკვეთებზე მიწისზედა მავნებლების მიმართ ტალსტარის (0,03%) გამოყენება; ნიადაგის მავნებლების მიმართ დაზომეცის გამოყენება;
- V. მსხმოიარე ნაკვეთებზე მიწისზედა მავნებლების მიმართ კომბინირებული ნაზავის – ლიროსექტი (0,1%) + ტალსტარი (0,01%) – გამოყენება; ნიადაგის მავნებლების მიმართ გამოიყენება დაზომეცტი.
- VI. მსხმოიარე ნაკვეთებზე მიწისზედა მავნებლის მიმართ კომბინირებული ნაზავის: ტალსტარი (0,01%) + ქრისტესსისხლას ნაყენი (2%) გამოყენება;
- VII. მსხმოიარე ნაკვეთებზე მიწისზედა მავნებლების მიმართ კომბინირებული ნაზავის – ტალსტარი (0,01%) + ფიჭვის ნაყენის გამოყენება (2,0%); ნიადაგის მავნებლების მიმართ დაზომეცის გამოყენება;
- VIII. (ეტალონი). მიწისზედა მავნებლის მიმართ ზოლონის (0,2%) გამოყენება; ნიადაგის მავნებლების მიმართ მეთილბრომიდი გამოიყენება 60გ/კვ.მ.

აღნიშნული სქემით ბრძოლის ღონისძიებები ჩატარდა ცალ-ცალკე სათბურებში (სოფ. დილომი). ბიოლოგიური, სამეურნეო და ეკონომიური ეფექტურობის განსაზღვრის შედეგები მოცემულია ცხრილში №36, 37

## საცდელი სქემების ბიოლოგიური ეფექტურობა

სქემები	მავნებლის მიმართ ბიოლოგიური ეფექტურობა %-ში									
	სათბურის ფრთათეთრა	ბაღჩის ბუგრი	ატმის ბუგრი	ჩვეულებრივი აბლაბუდის ანი ტკიპა	პომიდვრის ჟანგატკიპა	კომბოსტოს თეთრულა	კომბოსტოს ბუგრი	ნემატოდი	მასრა	მურატკაცუნა
I	82,8	96,9	97,0	97,5	96,9	98,2	98,5	100	100	98,0
II	98,8	98,4	99,0	98,7	98,5	98,9	99,0	97,3	96,9	97,7
III	90,3	91,5	93,8	93,0	93,0	94,5	95,0	97,0	96,0	96,8
IV	98,9	98,9	99,0	98,5	98,4	98,0	98,5	97,1	96,2	97,0
V	98,0	98,2	99,8	98,0	98,0	97,8	97,6	98,0	98,0	96,9
VI	96,9	98,0	98,5	97,3	97,8	96,3	97,0	99,0	98,1	97,5
VII	96,0	97,5	98,0	96,9	97,0	95,8	96,9	99,2	99,0	97,1
VIII ეტალონი	71,5	79,8	80,2	74,1	75,3	75,7	77,6	77,0	73,5	76,9

№36 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ჩვენს მიერ გამოცდილი სქემები მაღალ ბიოლოგიურ ეფექტურობას გვაძლევენ. ოდნავ დაბალია I სქემის ეფექტურობა, რომელიც მხოლოდ ნიადაგის მავნებლების საკონტროლოდ

გამოიყენება, სათბურის ფრთათეთრას მიმართ (83,8%), მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ ამ სქემაში პესტიციდი არ გამოიყენება, მიღებული შედეგები სავსებით დამაკმაყოფილებლად უნდა ჩაითვალოს. ასევე უმნიშვნელოდ ნაკლებია III სქემის ეფექტურობა. ამ შემთხვევაში გამოყენებულია მიკრობიოლოგიური პრეპარატი – ლიროსექტი. დანარჩენი საცდელი სქემების ეფექტურობა ყველა მავნებლის მიმართ 95%-ზე მეტია. ეტალონში (ზოლინი) მიღებულია მნიშვნელოვნად ნაკლები ეფექტურობა (71,5 – 80,2%).

რაც შეეხება სქემების სამეურნეო ეფექტურობას, საცდელ ვარიანტებში ეტალონთან და განსაკუთრებით, კონტროლთან შედარებით, მიღებულია მნიშვნელოვნად მაღალი მოსავალი, შესაბამისად 35-40%-ით და 65-75%-ით. მოსავლის აღრიცხვით გამოირკვა, რომ საცდელ სქემებში ეტალონთან და განსაკუთრებით კონტროლთან შედარებით მოსავალი მნიშვნელოვნად არის გაზრდილი.

სქემების სან-ჰიგიენური შეფასების მიზნით, მოსავალში თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით განისაზღვრა პრეპარატების შემცველობა. არც ერთ ნიმუშში პესტიციდის ნაშთი არ აღმოჩნდა.

განსაზღვრეთ სქემების საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვის მაჩვენებელი. მისი განსაზღვრისათვის მხედველობაში მიიღება პრეპარატების გამოყენების ხარჯვის ნორმები, პერსისტენტულობა და თბილსისხლიანების მიმართ ტოქსიკურობა (ცხრილი №37).

გამოცდილი სქემების საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვის  
მაჩვენებლები

სქემები	საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვის მაჩვენებელი
I	0
II	0,00834
III	0,00537
IV	0,00884
V	0,00689
VI	0,00670
VII	0,00635
VIII (ეტალონი)	0,00992

გამოთვლებმა გვიჩვენა, რომ ჩვენს მიერ გამოცდილი სქემების საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვის მაჩვენებლები მეტად დაბალია (0 – 0,00884). ნულის ტოლია იგი პირველ ვარიანტში, სადაც პესტიციდი არ გამოიყენება, დანარჩენ ვარიანტებში – 0,00537-0,0084-ის ტოლია, ეტალონში (VIII სქემა) სადაც სქემებთან შედარებით ეს მაჩვენებელი ოდნავ მეტია (0,00992). თუ მხედველობაში მივიღებთ იმას, რომ ეკოტოქსის ერთეულად მიღებული დღტ-ს საჰექტარო ეკოლოგიური

დატვირთვა 1-ის ტოლია, ნათელია, რომ გამოცდილი სქემებისათვის ეს მაჩვენებელი 120-180-ჯერ ნაკლებია დღტ-თან შედარებით.

ამრიგად, ჩვენს მიერ გამოცდილი სქემები ხასიათდებიან მაღალი ბიოლოგიური და სამეურნეო ეფექტურობით და ამავე დროს, გამოირჩევიან დაბალი პესტიციდური დატვირთვით, რაც მიუთითებს მათ გამოყენების მიზანშეწონილობაზე.

## დასკვნები

1. აღმოსავლეთ საქართველოს (დიდომი, საგურამო, ვაზიანი) სათბურებში ჩატარებული მარშრუტული და სტაციონალური გამოკვლევებით დადგენილია ბოსტნეული კულტურების ძირითადი მავნებლები. დომინირებული სახეობები არიან: სათბურის ფრთათეთრა (*Trialeurodes vaporariorum* West), ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა (*Tetranychus urticae* Lutus), პომიდვრის ჟანგა ტკიპა (*Vasatres Licopersicu* Lamb), ბაღჩის ბუერი (*Aphis gossypii* Glow), ატმის ანუ ორანჟერიის ბუერი (*Myzodes persicae* Sulz), გაღებიანი ნემატოდები (*Meloidogyne arenaria* Weab და *Meloidogyne lavagyne* Tren), მახრა (*Gryllotalpa gryllotalpa*), კომბოსტოს თეთრულა (*Pieris brassicae* L), კომბოსტოს ბუერი (*Brevicorine brassicae* L), კომბოსტოს ჩრჩილი (*Plutella maculipennis* Curt).
2. სათბურის ფრთათეთრას მატლების მიმართ ტოქსიკურობის მიხედვით გამოცდილი ინსექტიციდები შემდეგი კლებადი რიგით განლაგდებიან: მოსპილანი > კონფიდორი > აცეტომიპრილი > ტალსტარი > აქტარა > გაუჩო > შერპა > ფასტაკი > ბულდოკი > რეგენტი > მარშალი.
3. სათბურის ფრთათეთრას მატლების მიმართ მაღალი ტოქსიკურობით ხასიათდებიან კომბინირებული ნაზავეები: მოსპილანი + ფასტაკი (სკ-



50=0,0030%), აცეტომიპრილი + ფასტაკი (სკ-50=0,0032%), მოსპილანი + რეგენტი (სკ-50=0,0042%), აცეტომიპრილი + შერპა (სკ-50=0,0044%), მოსპილანი + შერპა (სკ-50=0,0044%), აცეტომიპრილი + რეგენტი (სკ-50=0,0042%), აცეტომიპრილი + ქრისტესსისხლას ნაყენი (სკ-50=0,0873%), აცეტომიპრილი + თამბაქოს მტვერი (სკ-50=0,0886%), აქტარა + თამბაქოს მტვერი (სკ-50=0,0836%), ფასტაკი + თამბაქოს მტვერი (სკ-50=0,0846%).

4. დადგენილია მიკრობიოლოგიური პრეპარატის ლიროსექტის (2-EK) ტოქსიკურობის მაჩვენებელი სათბურის ფრთათეთრას მატლების მიმართ სკ-50 ტოლია 0,0341%-ის. ლიროსექტის ტოქსიკურობა იზრდება მისი კომბინირებული ნაზავებში (ლიროსექტი + ფასტაკი, ლიროსექტი + აცეტომიპრილი, ლიროსექტი + აქტარა, ლიროსექტი + მარშალი, ლიროსექტი + რეგენტი) გამოყენებით.
5. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ გამოცდილი პრეპარატები ტოქსიკურობის მიხედვით შემდეგი კლებადი რიგით განლაგდებიან: სანმაიტი > ფლუმაიტი > ორტუსი > კონფიდორი > გაუჩო > ნეორონი > ომაიტი > ბი-58 (ახალი) > ტალსტარი > დურსმანი > ბაზუდინი > მარშალი > აქტელიკი.
6. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ლიროსექტი საკმაოდ ტოქსიკურობას ამჟღავნებს (სკ-50=0,0639%). კონფიდორთან, გაუჩოსთან, აცეტომიპრილთან ფასტაკთან, აქტარასთან კომბინირებით ტოქსიკურობა იზრდება.
7. პომიდვრის ჟანგა ტკიპას მიმართ ტოქსიკურობის მიხედვით გამოცდილი პრეპარატები შემდეგი კლებადი რიგით განლაგდებიან: ენვიდორი > სანმაიტი > ორტუსი > ფლუმაიტი > ბი-58 (ახალი) > დურსმანი > ტალსტარი > ბაზუდინი > დანიტოლი;

8. ბაღჩის ბუგრის მიმართ ყველაზე მაღალი ტოქსიკურობით ხასიათდებიან: კონფიდორი (სკ-50 = 0,0217%), აცეტომიპრილი (სკ-50 = 0,0317%), დეცის პროფი (სკ-50 = 0,0334%) და აქტარა (სკ-50 + 0,032%). ლიროსექტის ტოქსიკურობის მაჩვენებელი 0,0627%-ის ტოლია.
9. ატმის ბუგრის მიმართ კონფიდორის სკ-50 ტოლია 0,0286%, აცეტომიპრილის – 0,0393%, გაუჩოს – 0,0394%, დეცის პროფის – 0,0392%, აქტარას – 0,0396%, ლიროსექტის – 0,0682%.
10. კომბოსტოს თეთრულას და კომბოსტოს ბუგრის მიმართ ყველაზე მაღალტოქსიკურნი არიან პრეპარატები: კონფიდორი, აცეტომიპრილი, დეცის პროფი, გაუჩო და აქტარა. ლიროსექტის ტოქსიკურობა აღნიშნულ პრეპარატებზე 1,5-1,8-ჯერ ნაკლებია. მისი კომბინირებით სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდებთან ტოქსიკურობა მნიშვნელოვნად იზრდება.
11. სათბურის მავნებლების მიმართ ეფექტურია ინსექტიციდების მცირე დოზების და მცენარეული გამონაწველების (ქრისტესსისხლა, ავშანი, ფიჭვი) კომბინირებული ნაზავები. ამ შემთხვევაში მცირდება პესტიციდების ხარჯვის ნორმები, რაც მიზანშეწონილია, როგორც ეკოლოგიური, ასევე ეკონომიური თვისებებით.
12. სათბურის ფრთათეთრას მიმართ მაღალი ბიოლოგიური ეფექტურობით (96-99%) გამოირჩევიან – მოსპილანი, აცეტომიპრილი, კონფიდორი, აქტარა, ტალსტარი, გაუჩო, პეგასი. ლიროსექტის ეფექტურობა უფრო დაბალია, მაგრამ მისი კომბინირებით მოსპილანთან და ტალსტართან ეფექტურობა მნიშვნელოვნად იზრდება (97-98%).

13. სათბურის ფრთათეთრას მიმართ მაღალ ბიოლოგიურ ეფექტურობას იძლევა ყვითელი წებოვანი დამჭერები, რომლებიც წებოს წასმამდე უნდა ჩასველდეს დაფნის ფოთლის ნაყენში. ამ შემთხვევაში იზრდება დამჭერების რეპლენტობა.
14. პომიდვრის ჟანგა ტკიპას, ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას, კომბოსტოს ჩრჩილის, კომბოსტოს თეთრულას, ბაღჩის ბუგრისა და ატმის ბუგრის მიმართ კალიფსოს (0,08%), ტალსტარის (0,05%), დანიტოლის (0,08%), ბი-58 ახალის (0,1%), ღურსბანის (0,15%), სანმაიტის (0,05%), ბაზუდინის (0,15%), ფლუმაიტის (0,1%), ორტუსის (0,08%), ენვიდორის (0,05%), მარშალის (0,1%), ლიროსექტის (0,2%) ბიოლოგიური ეფექტურობა 96-99%-ის ფარგლებშია. სხვადასხვა ქიმიური ჯგუფის ინსექტიციდების და ლიროსექტის კომბინირებით ადგილი აქვს სინერგიზმს.
15. სათბურის მავნებლების მიმართ მცენარეული გამონაწველვების ეფექტურობა შედარებით დაბალია, მაგრამ სხვადასხვა ჯგუფის ინსექტიციდების დაბალ დოზებთან მათი კომბინირებისას ეფექტურობა მნიშვნელოვნად იზრდება (94-97%).
16. სასათბურე მეურნეობაში მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლისათვის ეფექტურია საჩითილე მასალის გამოყვანა სტერილურ საკვებ არეში (სუბსტრატში). სუბსტრატად გამოყენებული უნდა იქნას ტორფი, პერლიტი, ვერმიკულიტი, ცელოთი. გასტერილებულ, საჭირო სასუქებითა და მიკროელემენტებით გამდიდრებულ სუბსტრატზე მოყვანილი ჩითილი არა მარტო დაავადებებისა და მავნებლებისაგან არიან თავისუფალნი, არამედ სარეველებისაგანაც. ჩითილს ნიადაგთან შეხება არა აქვს, რაც შეუძლებელს ხდის მცენარის დაზიანებას ნიადაგის მავნებლებით. ასეთი გზით მოყვანილი

ჩითილი ხასიათდება ძლიერ განვითარებული ფესვთა სისტემით და უხვი მოსავლის გარანტიას იძლევა.

17. იმასთან დაკავშირებით, რომ საქართველო შეუერთდა მონრეალის ოქმს მეთილბრომიდის ხმარებიდან ამოღების შესახებ, რადგან ამ პრეპარატს, მიუხედავად თავისი უნივერსალურობისა, უდიდესი მავნე ზეგავლენა აქვს ოზონის შრეზე, მეთილბრომიდის შემცველებად ჩვენს მიერ გამოცდილია: დაზომეტი (60გ/კვ.მ), მეთამსოდიუმი (120 მგ/კვ.მ) და ბიოფუმიგაცია. ბიოფუმიგაციამ სასურველი შედეგები ვერ გამოიღო. ხოლო დაზომეტის და მეთამსოდიუმის გამოყენების შედეგად დამუშავებულ ბლოკებში ნიადაგის მავნებლები (მახრა, მურა ტკაცუნა, მრავალფეხა, თეთრი პოდურა) არ აღინიშნებოდა, არ აღინიშნებოდა აგრეთვე ჩითილების ფესვებზე ნემატოდების დაზიანება. მეთილბრომიდის ალტერნატივად ითვლება აგრეთვე ჩითილების სტერილურ სუბსტრატზე გამოყვანა. ჩვენს მიერ ზემოთ განხილული დონისძიებები და ტექნოლოგიები, მეთილბრომიდისგან განსხვავებით არ არიან უნივერსალუნი, არამედ სხვადასხვა სპეციფიკური დანიშნულებით შეიძლება იქნან გამოყენებულნი.
18. დადგენილია, რომ ჩვენს მიერ გამოცდილი პრეპარატები და სხვადასხვა კომბინირებული ნაზავები არ არიან ფიტოტოქსიკურნი დახურულ გრუნტში ბოსტნეული კულტურების ნაყოფების და ფოთლების მიმართ. გამონაკლისს წარმოადგენს დაზომეტი, რომელიც ჩითილების უმნიშვნელო დამწვრობას იწვევს.
19. რეკომენდირებული რეგლამენტების დაცვით, გამოცდილი პესტიციდების ნაშთი მოსავალში არ რჩება. დაბალია მათი

საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვა. ეკოტოქსი 120-180-ჯერ ნაკლებია ეტალონად მიღებული დდტ-ს ეკოტოქსზე.

20. შედგენილია მავნებლებისაგან სასათბურე კულტურების დაცვის სქემები, რომლებიც იძლევიან მაღალ ბიოლოგიურ (96,0-99,8%) და სამეურნეო (მოსავალი ეტალონთან შედარებით იზრდება 35-40%-ით, კონტროლთან შედარებით – 70-80%-ით) ეფექტურობას.

## რეკომენდაცია

ჩვენს მიერ დახურულ გრუნტში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე, მასში გავრცელებული ძირითადი მავნებლების წინააღმდეგ, რეკომენდაციას ვაძლევთ შემდეგი ღონისძიებების ჩატარებას:

1. ნიადაგის მავნებლებისაგან ჩითილების დასაცავად მათი მოყვანა კასეტებში (კონტეინერებში) – ტორფის, ცელოითის და პერლიტის სუბსტრატებზე.
2. მეთილბრომიდის ალტერნატიული საშუალებებიდან ნიადაგის მავნებლების წინააღმდეგ მოსავლიან ბოსტნეულ კულტურებში გამოყენებული უნდა იქნას დაზომეტი (60გ/კვ.მ) ან მეთამსოდიუმი (120მგ/კვ.მ).
3. სასათბურე მეურნეობაში მიკროკლიმატის ზემნიწევნით დაცვა და მორწყვის სწორი რეჟიმი მინიმუმამდე ამცირებს ნიადაგისა და მიწისზედა მავნებლების გავრცელების შესაძლებლობას;
4. მსხმოიარე მცენარეებზე სათბურის ფრთათეთრას მიმართ, თუ მისი რაოდენობა არ აღემატება 1 იმაგო/კვ.მ-ზე, ეფექტურია დაფნის ფოთლის ნაყენით დამუშავებული ყვითელი წებოვანი დამჭერები (300 ცალი/ჰა), მავნებლის დიდი რაოდენობით არსებობის

შემთხვევაში გამოყენებული უნდა იქნას: მიკრობიოლოგიური პრეპარატი ლიროსექტი (0,2%-იანი) ან მოსპილანი (0,02%), აცეტომიპრილი (0,02%), აქტარა (0,03%), ტალსტარი (0,04%), მარშალი (0,1%), გაუჩო (0,03%), ან კომბინირებული ნაზავები მოსპილანი (0,01%) + ქრისტესსისხლას ნაყენი (1%), მოსპილანი (0,01%) + ფიჭვის ნაყენი (1%), ლიროსექტი (0,1%) + მოსპილანი (0,01%), ლიროსექტი (0,1%) + ტალსტარი (0,01%), ლიროსექტი (0,1%) + ფასტაკი (0,01%).

5. პომიდვრის ჟანგა ტკიპას და ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ გამოყენებული უნდა იქნას კალიფსო (0,05%) ან ტალსტარი (0,05%), სანმაიტი (0,03%), ფლუმაიტი (0,03%), ენვიდორი (0,03%), ლიროსექტი (0,2%), ლიროსექტი (0,05%) + ტალსტარი (0,03%), ლიროსექტი (0,05%) + მარშალი (0,03%).
6. ბაღჩის ბუგრის, ორანჟერიის ბუგრის, კომბოსტოს თეთრულას, კომბოსტოს ბუგრის და კომბოსტოს ჩრჩილის წინააღმდეგ გამოყენებული უნდა იქნას შემდეგი პრეპარატები: ტალსტარი (0,05%), კონფიდორი (0,03%), აცეტომიპრილი (0,02%), დეცის პროფი (0,03%), ლიროსექტი (0,1%), ლიროსექტი + კონფიდორი 10:1, ლიროსექტი + აქტარა 10:1, ტალსტარი + ქრისტესსისხლა 1:20, ტალსტარი + ავშანის ნაყენი 1:20.
7. ბოსტნეულ კულტურებში პესტიციდების ნაშთის შემცველობის თავიდან ასაცილებლად წამლობები უნდა შეწყდეს მოსავლის აღებამდე 5-7 დღით ადრე.

## გამოყენებული ლიტერატურის სია:

1. ალექსიძე გ.; ფანცხავა ი; კიტრისა და პომიდვრის მოყვანა ზამთრის შემინულ, ბლოკურ, ნიადაგურ და ჰიდროპონიკურ სათბურებში. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი, 1986.
2. ალექსიძე, გ. ქუფარაშვილი, ო. მცენარეთა მავნებელ-დაავადებები და მათთან ბრძოლა. თბილისი, 2001, გვ. 158-165
3. ბადალაშვილი ნ. მსხლის ფსილას ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლა და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები შუა ქართლის პირობებში. საკანდიდატო დისერტაციის ავტორეფერატი. 2006, გვ. 12-14
4. ბუაჩიძე კ. პესტიციდური აქტივობის მცენარეები, თბილისი, 1995. გვ. 12-58.
5. ბურთიკაშვილი მ. სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ პესტიციდების კომბინირებული ნაზავების გამოცდის შედეგები. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 149, №3, 1994, გვ. 495-498

6. დათუკაშვილი ნ. სინთეზური პირეტროიდების გავლენა ვაზის ცხოველმყოფელობაზე და მათი ეფექტურობა უმთავრესი მავნებლების წინააღმდეგ ქვემო ქართლის დაბლობში. გვ. 22
7. დათუკაშვილი ნ. სინთეზური პირეტროიდების გავლენა ვაზის ცხოველმყოფელობის და მათი ეფექტურობა უმთავრესი მავნებლების წინააღმდეგ. საკანდიდატო დისერტაციის მაცნე, გვ. 17-19 თბილისი, 1994
8. გაეროს გარემოს დაცვითი პროგრამის ტექნოლოგიის, მრეწველობისა და ეკონომიკის განყოფილება, ოზონის მოქმედებათა პროგრამა. სახელმძღვანელო ოზონის შრის დასაცავი ტექნოლოგიების შესახებ, მეთილბრომიდის შემცველები. საქართველო, 2003
9. გაეროს ინდუსტრიის განვითარების ორგანიზაცია UNIDO; საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან არსებული “ოზონის ჯგუფი”; შპს “გარემო და ანალიტიკა”. “დავიცვათ ოზონის შრე განადგურებისაგან”. UNIDO, საქართველო, 2004.
10. კალანდაძე, ლ. ბათიაშვილი ი. ალექსიძე ნ. ყანჩაველი ე. ენტომოლოგია, ნაწილი 1, 1962, თბილისი, გვ. 132-134
11. კიღურიძე კ. ორჯონიკიძე ე. ფოსფორორგანული ინსექტიციდების გავლენა მცენარის ზრდა-განვითარების და ნაყოფების ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. 86. №2. გვ. 481-484. 1977
12. კოტეტიშვილი მ. უმთავრესი მავნე მწერებისაგან ბოსტნეული კულტურების კომპლექსური დაცვა დახურულ გრუნტში/ სადისერტაციო მაცნე. 1995. გვ. 14-19



13. მეტრეველი ვ. პესტიციდების საჰექტარო ეკოლოგიური დატვირთვის შემცირების საფუძველზე ბუგრების მიმართ ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემა. მ. საბაშვილის სახელობის ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიის და მეღიორაციის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი. სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი, 2002. გვ. 118-120
14. მეტრეველი ვ. თანამედროვე პესტიციდების კომბინირებული ნაზავების მოქმედების ხასიათის შესწავლა პომიდვრის მავნე ორგანიზმების მიმართ საკანდიდატო დისერტაციის ავტორეფერატი, თბილისი. 2004, გვ. 10-11
15. ორჯონიკიძე ე. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების წინააღმდეგ სინთეზური პირეტროიდების და ფოსფორორგანული ინსექტიციდების გამოყენების ეკოლოგიურ-ტოქსიკოლოგიური შეფასება. სადოქტორო დისერტაციის ავტორეფერატი, თბილისი, 1998. გვ. 17-22
16. ორჯონიკიძე ე. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების წინააღმდეგ სინთეზური პირეტროიდების და ფოსფორორგანული ინსექტიციდების გამოყენების ეკოლოგიურ-ტოქსიკოლოგიური შეფასება. სადოქტორო დისერტაციის ავტორეფერატი. თბილისი. 1999. გვ. 23-24
17. ორჯონიკიძე ე. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების წინააღმდეგ სინთეზური პირეტროიდების და ფოსფორორგანული ინსექტიციდების გამოყენების ეკოლოგიურ-ტოქსიკოლოგიური შეფასება. სადოქტორო დისერტაციის ავტორეფერატი. გვ. 23-24, თბილისი, 1996

18. ორჯონიკიძე ე. სეინიშვილი ო, მაჭავარიანი მ. სათბურის ფრთათეთრა. სამეცნიერო-პოპულარული ჟურნალი “კვალი”, №1-2, 2000 გვ. 29
19. შონია ქ. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა გოგროვნებზე და მისი ბიოლოგიისა და ბრძოლის ზოგიერთი საკითხის შესწავლის შედეგები. საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, 1963, ტ. XV გვ. 171-189
20. ლობჯანიძე თ, ჭანტურია ნ. მცენარეული ინსექტიციდებისა და მათთან ნაზავი ბუღდოკისა და ბიტოქსიბაცილინის ეფექტურობა კომბოსტოს თეთრულასა და ბუგრის წინააღმდეგ. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. 10, 2002, გვ. 50-56
21. ჩხაიძე ქ. ციტრუსოვანთა კულტურების ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების გაუმჯობესება ახალი პერსპექტიული ინსექტო-აკარიციდების ძიების საფუძველზე. სადისერტაციო მაცნე, გვ. 7-9, 1994
22. ჭანიშვილი შ. საველე ცდების მეთოდის საფუძველები. თბილისი, 1975. გვ. 50-90
23. ჭანტურია ნ. ბოსტნეული კულტურების ჩითილების მოყვანის არატრადიციული მეთოდი. საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტი. აგრარული მეცნიერების პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული. ტ. XXXII, გვ. 136-138
24. ჭავჭავანიძე თ. ორანჟერიის ფრთათეთრას შესწავლისათვის საქართველოში. მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები. თბილისი, 1954, ტ. XII, გვ. 66-78

25. ჭავჭავანიძე თ. ოთხმეზური ლ. პომიდვრის უანგა ტკიპა და მის წინააღმდეგ ქიმიური საშუალებების გამოცდის შედეგები. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 1956, თბილისი. ტ. XVII, №1, გვ. 55
26. ჭავჭავანიძე თ. ხუსკივაძე ლ. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა, როგორც პომიდვრის მავნებელი საქართველოში და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები. საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, 1966, ტ. XVIII, გვ. 46-57
27. საქართველოში სასოფლო სამეურნეო კულტურებზე გამოსაყენებლად დასაშვებ პრეპარატთა სია, თბილისი, 1998. გვ. 5-50.
28. Вачеишвили Л.А. К изучению Южной галлевой нематоды в Грузии и меры борьбы с ней. Сборник., Нематодные болезни с.х растений, м. Колос, 1967, с.61-66
29. Кулик А. В, Тимошин А. А. Тепличная белокрылка в Курске. Защита растений, №6, ст. 27, 1990
30. Адеишвили Л. Г. Гегенава Н. Г. Остатки фосфорорганических инсектицидов в условиях закрытого грунта. მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, 1985, გვ. 125-127
31. Абрамова Т. А. Резистентность оранжерейной белокрылки к пестицидам. Экологические аспекты изучения и охраны флоры и фауны СССР, 1986. ст. 23-25
32. Агекян И. Г. Оранжерийная белокрылка. Защита растений, 1967. ст. 28-29
33. Адашкевич Б., Кадыров А. Биологическая защита томатов от совок и тепличной белокрылки в Узбекистане. IX съезд. ВЭС. Тез. докл. Киев, 1984, ст-14-25.

34. Адашкевич Б., Кадыров Аю Рекомендации по борьбе с тепличной белокрылки. Ташкент, 1986. ст. 20
35. Адашкевич Б., Кадыров А. Изучение миграции, оптимальные схемы и кратности выпуска энтомофагов с помощью радиоизотопов для биологической борьбы с вредными насекомыми. Ташкент. ФАИ. 1988, ст. 24
36. Адеишвили Л. Г. Орджоникидзе Э. К. Остатки пестицидов в сельскохозяйственных культурах. Тезисы докладов участников всесоюзного семинара – совещания в Тбилиси, 1978 ст. 27-29
37. Адеишвили Л. Г. Ускоренный метод определения фосфоорганических пестицидов по общему фосфору. В сб. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, фрукте, почве и в воде. М. 1969, ст. 67-69.
38. Адкишвили Л. Г. Орджоникидзе Э. К. Остатки пестицидов в сельскохозяйственных культурах. Тезисы докладов участников Всесоюзного семинара-совещания в Тбилиси, 1978, см. 27-29
39. Ахматов А. К. Сибилова Л. Ш Некоторые проблемы защиты растений от тепличной белокрылки. Защита и карантин растений. 1999, № 4 ст. 25
40. Бабий В. С. Физиологическое обоснование применения пестицидов для защиты плодовых от вредителей и болезней. Автореферат диссертации, 1966, Ленинград, ст. 2-19
41. Балинов И. Балинова А Исследование распада инсектицида перметрина в листьях и плодах тепличных томатов и огурцов. Ж. Защита с.х растений от вредителей и болезней м. 1984, 11, ст. 60.
42. Бегляров Г. А. Химическая и биологическая защита растений. М. Колх. 1983 ст. 350-354

- 43.Бегляров Г. А. Биологический метод борьбы с вредителями в защищенном грунте. IV съезд ВЭО. Тез докл. Киев, 1984, ч. 1. ст. 98
- 44.Берзин В. Б. Механизм действия, метоболизм и деградация пиретроидов. Агрохимия, 1985 №2. ст. 126-139
- 45.Благоправова Л. Н. Влияние ядохимикатов на сахаров в листьях яблони. Бюлетень РНБС, вып. 2/17, ст. 40-41, Ялта, 1977
- 46.Бондаренко Н. В. Паутиный клещ и борьба с ним в теплицах. М. 1952. ст. 21-28
- 47.Борис А. А. Ахатов А. К Борьба с оранжеринной белокрылкой.Защита растений, №9, 1991, ст. 4-10
- 48.Бочкарев С. М. Конфидор в защищенном грунте. Защита и карантин растений. 2001, №5 ст. 22
- 49.Вачеишвили Л. А. Дополнительные сведения к изучению южной галловой нематоды в Грузии. Труды института защиты растений Грузии, 1968, м. X, ст.14-16.
- 50.Вачеишвили Л. А. Южная галловая нематода в Грузии и обоснование мер борьбы с ней. Автореферат дисертации к.б.н.,Тбилиси, 1976, ст. 27-28.
- 51.Вачеишвили Л. А. Гендзехадзе Л. Ш. Борьба с галловой нематоды в Грузии.Защита растений, 1969, №8, ст.15.
- 52.Войтенко А. Н. Караев В. С. Эффективность акарицидных препаратов в борьбе с бурым вредным клещом. Химические средства защиты растений. 1963. ст. 42-44
- 53.Гар К. А. Методы испытания токсичности инсектисидов. 1960. Сельхозиздат, М. с. 134-142
- 54.Гар К. А. Кипияни Р. Я. Изучение с помощью радиоактивных изотопов проникновения и остатков фосфорорганических инсектицидов в технике, биологии и сельском хозяйстве. Издатеобство АН ССР, с. 431-461. М. 1955

55. Гегенава Г. В К методике определения сравнительной фитотоксичности пестицидов. Сообщения АН Груз. ССР, 1958, т. №20, ст. 693-699.
56. Гегенава Н. Г. Усовершенствование системы защиты виноградной лозы от вредных организмов путем применения этафоса. Автореферат кандидатской диссертации, Тбилиси, 1984, ст. 12-14
57. Грапов А. Ф. Новые инсектициды и акарициды. Успехи химии. Т. 68, №8, ст. 1-12, 1999
58. Дамечко А. Ярас А. Сообщения и доклады секции 20-го международного конгресса по защите растений, 1976, ст. 178-181
59. Денцин Е. М. Алероиды или белокрылка. М. 1964. Т. 1. с. 488-489
60. Денцин Е. М. К фауне алероидов. Энт. обозрение, 1969. Т. 48. вып. 4. ст. 868-880.
61. Дерябин В. И. Бахчевая тля в Йемене. Защита растений, 1969, №7. ст. 54
62. Джанова И. Г. Средства против клеща на овощных и ягодных культурах. Защита растений от вредителей и болезней, 1959 №2, ст. 34-35
63. Забудская И. А. Биологические особенности энкарзии – паразит оранжерейной белокрылки. Биологическая борьба с вредителями и болезнями овощных культур. Кишинев, 1978, ст. 18-22.
64. Забудская И. А. К методике массового разведения паразита тепличной белокрылкой *Encarsia Formosa*. Биол. защита овощных культур от вредных организмов. Тез. докл. Все Союзного Совещ. Кишинев, 1977 ст. 31-36
65. Забудская И. А. Попов И. Г. Эффективность энкарзии в борьбе с тепличной белокрылкой на тобатах. Тезисы докладов, совещания. Рига, 1983. ст. 27-28
66. Захатов Ф. М. Белокрылка в Узбекистане. Защита и карантин растений. 2001. №11. ст. 26
67. Захаренко В. А. Оценка экономической эффективности применения пестицидов. Методические положения, Колос, 1983, ст. 30-35

68. Зильбермин И. В. Резистентность обыкновенного паутиного клеща к динитрофенольным акарицидам. Химия в сельском хозяйстве, 1994, №10, ст.30-40
69. Зильбермин И. В. Журавлева Л. М. Об устойчивости бахчевой тли к фосфоорганическим инсектицидам. Химия в сельском хозяйстве, 1984, №5, ст. 34-36.
70. Зильбермин И. В. Журавлева Л. М. Реакция бахчевой и оранжиревой тлей на амбуц и актелик. Химия в сельском хозяйстве, 1984, №3, ст. 37-40
71. Ижевский, С.С Новое в защите тепличных растений. Защита и карантин растений, 1998, №8.ст. 4
72. Исмаилов М. Г. Гасанов М. М. Бахчевая тля-вредитель хлопчатника. Защита растений, 1974, №3. с. 19
73. Карумидзе С. Основы химической защиты растений, 1960. м. ст. 28-38
74. Квачантирадзе М. Твалчрелидзе Э. Поведение некоторых пестицидов в почвах и растениях. Международный сборник статей Экология и Жизнь, Новгород, 1997 ст. 44-45
75. Квачантирадзе М., Хускивадзе Л. К вопросу о физиологическом воздействии фосфорорганических и хлороорганических соединений на паутиного клеща и обрабатываемые растения помидора. Материалы сессии Закавказского совета по координации НИ работ по защите растений. 1967 ст. 89-90. Ереван
76. Клисенко М. А. Письменная П. В. Определение фозалона, фтолафоса, фенкантана, цидиала карбофоса. В сб. Методы определения микрокаличеств пестицидов в продуктах питания, почве и воде. м. 1968, ст. 101-103 Временные методические указания по определению пиретроидных препаратов М. 1982

77. Корчанов Н. Н. Вредители и болезни огурца. Защита и карантин растений, 2001, №6, с. в.
78. Кукаленко С. С. Специфические акарициды. Химия в сельском хозяйстве, 1980, Л. ст. 78-82
79. Кулиев Г. А. Белокрылки Азербайджана. Автореф. Дисс. канд. биол. наук. Баку, 1995, ст. 23-24.
80. Лебедев В. В. биологический метод борьбы с вредителями овощных культур закрытого грунта – тепличной белокрылки при помощи энкарзии. Автореф. дисс. канд. биол. наук. 1983. ст. 22-26
81. Леквешвили И. Сеинишвили О. Орджоникидзе Э. Мачавариани М. Применение Пиретроидов против некоторых вредителей овощных в условиях закрытого и открытого грунта. Тезисы XII Закавказского совета по координации НИИ работ по защите растений. Тбилиси, 1986, ст. 182-183
82. Леквешвили Н. И. Имнадзе М. И. Имнадзе М. И. Преодоление резистентности оранжерийной белокрылки на огурцах в условиях закрытого грунта в Западной Грузии, VIII совещание по НИИР в защите растений. мет. докл. Тбилиси, 1987, ст. 32-33
83. Леквешвили Н. О. Перспективы применения синтетических пиретроидов против оранжерийной тли и белокрылки в условиях закрытого грунта Грузии. XI сессия Закавказского Совета по координации НИИР по защите растений 1984. Томск. ст. 38-40
84. Лоладзе З. Гвинепадзе М. Инсектоакарицид для закрытого грунта. Защита и карантин растений. 1998, №5, ст. 32
85. Лоладзе З. Л., Гвинепадзе М. Ш. Инсектоакарицид для защищенного грунта. Защита и карантин растений, 1998, 5. ст. 32



86. Лоладзе З. П., Мамниашвили М. А. Парцвания М. Ш. В поисках альтернативных средств обеззараживания почвы. Защита и карантин растений, 2005, №12, ст.30
87. Лукова Л. М. Влияние инсектицидов на растительную клетку. Автореферат диссертации, 1961. М. ст 12-14
88. Мамаев К. А. Бахчевая тля. Защита растений от вредителей и болезней. 1963, №7, ст. 53
89. Мамаладзе Л. П. Усовершенствовать химических мер борьбы против сливочной плодовой тли. Автореферат кандидатской диссертации, 1988. ст. 3-10
90. Мельников Н. Н. Современные направления создания пестицидов. Агрехимия, 1986, №2, ст.76-80
91. Мельников Н. Н., Билан С. Об экотоксичности некоторых современных инсектицидов и фунгицидов. Защита и карантин растений 1998, №9, ст, 10
92. Мельников Н. И. Пестициды. “Химия”, 1987. ст. 171-185
93. Метревели В. Орджоникидзе Э. Санмаит и эупарин против ржавого клеща и фитоптороза на томатах. Защита и карантин растений, 2002, № 11, ст.22.
94. Мокроусова Е. П. Степаничев Е. А и др. Эффективность ювепойдных препаратов – аналогов бакухинола и ювоцимена в отношении калифорнийского трипса и тепличной белокрылки. Агрехимия, 2000, №3. ст. 60-63
95. Мокроусова Е. П., Щамиев И. В. Бурев В. Н Биологическая активность некоторых семиохемиков растительного происхождения в отношении оранжеринной белокрылки. Вестник защиты растений, 2005, №2, м. ст. 58-56

- 96.Нацкова В. Действие некоторых регуляторов роста насекомых на белокрылку. Растениеводство, 1988, 15. № 3, ст. 87-95
- 97.Новикова О. Т. Биологическое средство борьбы с белокрылкой в теплицах. Защита растений, Минск, 1984.
- 98.Новикова О. Т. Биологическое средство борьбы с белокрылкой в теплицах. Защита растений, Минск, 1984, вып .9. ст. 71-74
- 99.Новикова С. А. Буров В. Н. Использование ювеноидов в борьбе с тепличной белокрылкой в защите грунте. Инфор. Биол. ВПС МОББ. 1987. № 20. ст. 66-74
100. Новикова С. А. Волкwa М.А Клеевые цветoвые ловушки. Защита растений, 1988
101. Нoсова М. Г. Михайлов В. В. Эффективные препараты бахчевой тли. Сосущие вредители на овощных культурах. М.1985, ст.37-38
102. Петрова Т. И. Транслокация и трансформация инсектоцидов при применении в растениеводстве. Автореферат докторской диссертации. Л.1987. ст. 46-48
103. Пилц Р. Прайфер Г. Отто Д. О механизме устройства паутинных клещей к фосфомиду. Химия в сельском хозяйстве. 1980, №5, ст.33-34
104. Рекк Г. Ф. Паутинный клещ в Самгорской степи. Сообщения АН Груз ССР, 1950, 10(6) ст. 361-366.
105. Рославцева С. А. Неоникотиноиды – новая перспективная группа инсектицидов. Агрохимия, №1, 2000, с. 49-52
106. Савдaрг В. Э. Талстар - Эффективный препарат. Защита и карантин растений, 1998 №1. ст. 24
107. Сазанов В. П. Новые препараты ДДТ для борьбы с вредителями овощных культур. 1948, Ленинград. ст. 7-9

108. Сасонова Л. М. Папошина Т. И. Вопросы гигиены применения синтетических пиретроидов. Защита растений, №12. ст. 30-31. 1989
109. Сахарова Т. Б. Конфидор на капусте. Защита и карантин растений 2002. 10, ст.22
110. Свещникова Н. М. Больше внимания нематодным болезням. Защита растений, 1969, №8, ст .22-23
111. Сидлярович В. Н. Новыкова О. Т. Некоторые биологические особенности тепличной белокрылки и паразита энкарзии. IX съезд ВЭО. Тез. докл. Киев, 1984, ст 156-158
112. Слободняк Г. А Система защита от тепличной белокрылки. Защита растений 1993, №4. ст.45
113. Совздарг Э. Э. Вредитель теплично-оранжереинных культур – белокрылка и меры борьбы с ней. Овощеводство, 1940, №7. ст. 26-29
114. Спыну Е. И., Иванова Л. Н. Прогнозирование остаточных количеств пестицидов. Защита растений, 1974, №9, с. 24. Спыну Е.И., Иванова Л.Н. Математическое прогнозирование и профилактика загрязнения окружающей среды пестицидами. М. Медицина, 1977, ст. 3-52
115. Схиртладзе Р. О. Тепличная белокрылка и применение энкарзии для биологической борьбы с ней в Грузии. Автор.дисс. канд. биол. наук, Тбилиси, 1993, ст. 3-22
116. Треифц А. Х. Биологические особенности оранжереинной белокрылки и новые методы борьбы с ней на огурцах в закрытом грунте. Автор. дисс. канд. биолою наук, Киев, 1982, ст. 11-13
117. Тумасян Л. А. Маркосян А.А Тепличная белокрылка в Армении. Изв. с.х. наук МСХ Армении. 1976, №10, ст. 56-62
118. Христова П. П К борьбе с тепличной белокрылкой. Автореферат дисс. канд. биол. наук. 1984, Л. ст. 21-25

119. Хуррамов Ш. Х. Использование соляризации в борьбе с галовыми нематодами. Защита растений, 1990, №4, ст. 12
120. Чальков А. А. Биологическая борьба с вредителями овощных культур в защищенном грунте. М. Россельхозиздат, 1986, ст. 95
121. Черемушкина Н. П. Арамов М.К., Макарова А.А. Ржавый клещ томата. Защита растений, 1991, №11, ст. 44-45.
122. Черменская Т. Д, Петрова М.О. Экономический способ борьбы с оранжеринной белокрылкой. Защита и карантин растений, 2005, №2 ст. 44-46
123. Черменская Т. Д. Буров В. Н. Инсектициды растительного происхождения. Агрохимия, 1998. № 11 ст. 60-65
124. Черменская Т. Д. Применение биологически активных веществ из хвои, сосны и ели для защиты растений. Агрохимия, 1998, №6, ст. 61-65
125. Шаирмаданов А. С. Экология тепличной белокрылки и меры борьбы с ней в Узбекистане. Автореф. Дис. канд. биол. наук, Л. 1981, ст. 23-24
126. Эйделман З. М. Методические указания по изучению действия эмульсии нефтяных масел. Труды ВИЗР, №3, 1932, с. 43-45
127. Яркулов Ф. Я. Тепличная белокрылка на Дальнем востоке. Защита и карантин растений, 2002, №9, ст.23
128. Система мероприятия по защите овощных культур защищенного грунта от болезней и вредителей. М. 1967, ст. 31-32
129. Система мероприятий по защите овощных культур защищенного грунта от болезней и вредителей, М.1987, ст.38
130. Рекомендации по использованию инсектицидов против оранжерейной белокрылки. М. 1984, ст. 10-11
- 131.** Adolf L. Braun and David M. Supkoff. "Options to Methyl Bromide for Control of Soil-Borne Diseases and Pests in California". July 1994.

132. Agarwal R. Gupta G. Tripatli H. Syntetik pyrethroids agricultural application pesticides. Ann. 1983, p. 38-64
133. Antonelli A. L. Ph.D, Extension entomologist. WSU Puyallup, D.F. Mayer, Ph.D., WSU Extension entomologist, retired EB1573E – Fungus Gnats. Cooperative Extension Washington State University.
134. Bourdin I. Phitaik. Phitopharm, p 25,19, 28. 1976.
135. Bunt A.C. Media and mixes for Container-Grown Plants. Unwin Hyman, London. p. 309, 1988
136. Charles W. Marr. Hydroponic Systems, Greenhouse Vegetable Production. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. September 1994).
- 137.** Daniel J. Catliffe, Nicole Shaw, Margaret Smither-Kopperl, Philip A. Stansly. “Greenhouse production with soilless media as a methyl bromide alternative, Metam Sodium as an Alternative to Methyl Bromide for Fruit and Vegetables Production”. University of Florida, IFAS, Protected Agriculture Project, GaineFREC, Immokalee, FL 34142, 1995.
138. David Adams. Professor. Horticulturist. Effectiveness of Solarization in Greenhouse Farming. Final Report. ACDI/VOCA. 2005
139. Dr. Richard Lindquist. Shore Flies and Fungus Gnats. OSU/OARDC Entomology Department.
140. Flag E. A. Horn D.I. Resistance of greenhouse whitefly to insecticides in selected Chio greenhouses. Eco. Entomology 1983, v. 76, #4. 945-948
141. Frank A. Hale. Professor. Insect and Mite Control For Commercial Ornamental Greenhouses. University of Tennessee Agriculture Extension Service. E & PP 159. 04/06
142. French N. Ludlem F. Observation on the glasshouse whitefly. Pl. Pathol. 1973. v. 22 #3, p. 99-107

143. Geodicke H. Bietz H. Ruckstandstox ikologiseie. Probleme Bein Einsatz pflanzenschutzmitte in der Gemuseproetuktion. Gartenbau (Berlin), 1981, p.171-173
144. Gould H. S. The development of Biological control of whitefly and red spider mite on tomatoes and cucumbers in England and Wales. Bulletin S.H.O.P.V.P.R.S. 1980, v. III, №3. 53-58
145. Howard M. Resh. Ph.D. A Definitive Guidebook of Soilless Food Growing Methods. Hydroponics Food Production. 1997. Califor nia
146. Joe J. Hanan GREENHOUSES - Advanced Technology for Protected Horticulture.1998;
147. Kagava Sh Imidoclopid discovery and development. Proc. XX Intern. Congr. of Entomology. Firenzo, August 25-31, 1996. p. 19-22
148. Kajita H. Effect of low temperature on egg maturation and oviposition of Encarsia Formosa Galan. Entomology, 1983, vol.95, #4. p. 361-368
149. Kowalska T. Stezepanska K. Studies on pesticides affect on trialeurodes vaporarium and its parasite Encarsia Formosa. Bull. GRON/QRY. Intern. Biol. Anim. Plants Wuisibleace. Sect. Reg. #3, 1980, vol.3 p. 101-115
150. Nell H.P. Biological control of greenhouse whitefly Trialeuroder vaporariorum Westsw. Report of the Glasshouse Growup. Research Institute, 1967-1968.
151. Noling JW, Rajamanan, Mayo C, and Thompson J. Citrus and Vegetables; "Ozone Depletion Rules & Regulations; Hot Water Technology".
152. Omar Zaidan. Tomato – Greenhouse Sanitation Towards a New Crop. Practices in Greenhouse Tomato Production. 2002. Israel
153. Onill S. L. Aspectos de la ecologia de algunos aleurodidias Bol. Sew. Wewf. Contra plagas e. insp. fitoptora/ vol/3 #1-2. p/ 175-178
154. Osborne L. Environ. Entomol. 1981, v. 10 №6.886

155. Ric Bessin, Lee H. Townsend: Extension Entomologists, Robert G. Anderson: Extension Horticulturist ENT-60 Greenhouse Insect Management;
156. Stensete W.A. The greenhouse whitefly *Trialeuroder vaporariorum* wetsw. Hort. Ses. 54.181-182. 1976
- 157.** Stormy Sparks Extension Entomologist, Cooperative Extension Service. Insect Management. The University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Sciences, Bulletin 1144, Revised October 2003.
- 158.** Syngenta Bioline Encarsia Formosa Fact Sheet. Pest Management and Identification. Online Publication, 2006
- 159.** Victor Rosca. Training Manual. Seedling Production in Trays. Prepared under the PSO-program: PSO99/MO/1/12. DAAC-Plant SRL, Chisinau, 2001
- 160.** Wardlow L. R. Pyrethroid resistance in glasshouse whitefly. Meded. Fac. Lang bounwefend. 1983, 50. #26. p. 555-557
- 161.** Yamamoto I. Neonicotinoides – retrospect and prospect. Pro – XX Intern. Congr. of Entomology. Firenzo, August 25-31, 1996/ p/ 25-28