

სსიპ სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ინჟინერიის, აგრარულ და  
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი  
აგრონომიის სადოქტორო საგანმანათლებლო პროგრამა

ხელნაწერის უფლებით

## ელისო მურადაშვილი

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის - *Tuta absoluta* M - თან  
ბრძოლის მეთოდები სამცხე-ჯავახეთსა და შიდა ქართლში

აგრონომიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის

მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დისერტაცია

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

მედეა ბურჯანაძე- ბილოგიის დოქტორი, პროფესორი  
ავთანდილ კორახაშვილი - სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა  
დოქტორი, აკადემიკოსი,

ახალციხე

2025

## განაცხადი

ელისო მურადაშვილი ვაცხადებ, რომ წარმოდგენილი სადისერტაციო ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალას, რომელიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

ხელმოწერა

თარიღი

N	სარჩევი	83
1	რეზიუმე	5
2	Resiume	8
3	შესავალი. ნაშრომის ზოგადი დახასიათება	10
4	ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა.	13
5	ლიტერატურული მიმოხილვა. პომიდვრის კულტურის დახასიათება	14
6	1.2. პომიდვრის კულტურის უმთავრესი მავნებლების მოკლე დახასიათება	19
7	2. .პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილი	26
8	2.1 ზოგადი დახასიათება	26
9	2.2 . პომიდვრის ჩრჩილის მორფოლოგიური და ბიოლოგიური თავისებურება	35
10	2.3 მასპინძელი მცენარეების არეალი და დაზიანებების ტიპები	39
11	2.4 ბიოლოგია და ეკოლოგია	40
12	2.4.1 ბუნებრივი მტრები	41
13	2.5 პომიდვრის დაცვის მეთოდები	42
14	2.5.1 პრევენციული ღონისძიებები და აგრონომიული კონტროლი	43
15	2.6. ბიოლოგიური მეთოდი	44
16	2.6.1. ბუნებრივი მტაცებლების და ენტომოფაგების გამოყენება.	44
17	2.6.2. ბიოტექნიკური მეთოდი - ფერომონიანი მწერსაჭერების გამოყენება	46
18	2.6.3 ბრძოლის ქიმიური ზომები	47
19	3. ექსპერიმენტალური ნაწილი	50
	3.1. კვლევის მასალა და მეთოდიკა	
20	3.2. პომიდვრის წარმოება	51
21	3.2.1. პომიდვრის წარმოება შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში	52
22	3.3 შიდა ქართლის აგროკლიმატური დახასიათება	56
23	3.4. პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის შესწავლა საქართველოში	61
24	3.4.1. აღრიცხვის მეთოდები	61
25	3.4.2. მინდვრის ცდის მეთოდიკა	61
26	3.4.3. სათბურების აღწრა	64
27	3.4. 4. ფენოლოგიური დაკვირვება	65
28	3.4.5. მკვებავი მცენარეების შეგროვება	66
29	3.4.6. შეგროვილი მცენარეების ტაქსონომიური კვლევა	66
30	3.4.7. <i>T. absoluta</i> -ს მასობრივი დაჭერა სქესობრივი ფერომონებით და მიმზიდველებით	67
31	3.4.8. გამოყენებული პრეპარატების მახასიათებლები	68
32	4. შედეგები	71
	4.1. <i>Tuta absoluta</i> -ს დაზიანებების აღრიცხვა საკვლევ ობიექტებზე	

33	4.2. <i>Tuta absoluta</i> -ს მიერ დაზიანება ძირითად მკვებავ მცენარეზე- პომიდორზე	72
34	4.3. <i>Tuta absoluta</i> -ს მკვებავი კულტურული მცენარეები	76
35	4.4 <i>Tuta absoluta</i> -ს მკვებავი სარეველა მცენარეები	79
36	4.5 ფენოლოგია და ბიოეკოლოგიური მომენტები	84
37	4.5.1 <i>Tuta absoluta</i> -ს მატლების კვება და მათი განვითარება	89
38	4.6. ფერომონებისა და სხვა ბიოტექნიკური საშუალებების გამოყენება <i>Tuta. absoluta</i> -ს მონიტორინგისა და მასობრივი დაჭერისათვის	92
39	4.7. ქიმიური პესტიციდების გამოყენება	104
40	დასკვნა	110
41	რეკომენდაციები წარმოებისთვის	113
42	გამოყენებული ლიტერატურა	114
43	დანართები	120
	დანართი 1. პომიდვრის კულტურა საქართველოში, მოკლე დახასიათება	120
	დანართი 2. აგროკლიმატური ზონები -----	122
	დანართი 3-----	123
	დანართი 4-----	124
	დანართი 5. <i>Tuta absoluta</i> -ს მიერ დაზიანებული სარეველების პროცე- ნტული მაჩვენებელი-----	126
	დანართი 6. EPPO-ს და CABI-ის მიერ გამოქვეყნებული ნუსხა .საქართველოში გამოვლენილი სახეობები, რომელსაც აზიანებს მენაღმე ჩრჩილი -----	127
	დანართი 7. <i>Tuta absoluta</i> -ს ფენოლოგიური კალენდარი შიდა ქართლის რეგიონში-----	128
	დანართი 8. <i>Tuta absoluta</i> -ს ფენოლოგიური კალენდარი სამცხე ჯავახეთის -ჯავახეთის რეგიონში-----	129

## რეზიუმე

მსოფლიოსთვის საკვებით უზრუნველყოფის გლობალური პრობლემაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მოსახლეობის ბოსტნეულით უზრუნველყოფას. დღეისათვის მისი წარმოების დიდი ნაწილი ღია გრუნტში ხორციელდება, თუმცა გარკვეული სეგმენტი დახურული გრუნტში მოყვანილ პროდუქტებს უკავია. უნდა აღინიშნოს, ისევე როგორც მთელ მსოფლიოში, ასევე საქართველოში წარმატებით ვითარდება სასათბურე მეურნეობა, სადაც ბოსტნეული კულტურები, როგორცაა: კიტრი, პომიდორი, კარტოფილი, მწვანილი, სალათა და სხვ., წარმოადგენს ფერმერების მიერ სათბურში წარმოებულ პროდუქტებს.

ბოლო წლებში ბოსტნეული კულტურების მნიშვნელობა და მათზე მოთხოვნილება უფრო და უფრო იზრდება, როგორც ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ, ასევე მათი ექსპორტზე გატანის მიზნითაც, მათ შორის არის პომიდორი, როელიც, მნიშვნელოვანი და მოთხოვნადი ბოსტნეულია. ამ კულტურის წარმოება გაიზარდა როგორც მსოფლიო ბაზარზე ასევე საქართველოშიც. პომიდორის გემოვნური და სასარგებლო თვისებებიდან გამომდინარე, მისი მოყვანა ხდება არ მხოლოდ ღია გრუნტში სეზონურად, არამედ სათბურებშიც მთელი წლის განმავლობაში. აქედან გამომდინარე პომიდორი, როგორც საკვები პროდუქტი მთელი მსოფლიოს მასშტაბით, წლის განმავლობაში უწყვეტად გვხვდება მარკეტებში, დახლზე. პომიდორის მოყვანის გაზრდილ ინტერესს ასევე ხელი შეუწყო მისი გადამუშავებული პროდუქტების (ტომატის პასტა, საწებელი, წვენი, მარინადი და სხვ.) ბაზარზე მზარდ მოთხოვნამ.

პომიდვრის კულტურა, როგორც ღია ასევე დახურულ გრუნტში ზიანდება მრავალი მავნებელ-დაავადებებისაგან, რომელთაგანაც გამოირჩევა რამოდენიმე სახეობა, რომელთა აფეთქებამ და ეპიდემიამ შეიძლება გამოიწვიოს ეკონომიკური ზარალი.

წარმოდგენილი ნაშრომი ეხება: ძალღყურძენასებრთა ოჯახის კულტურული და ველური მცენარეების ახალ, ინვაზიური მავნებლის, პომიდორის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილის (*Tuta absoluta* M.) შესწავლას აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის პირობებში, მათი ბიოეკოლოგიისა და რიცხოვნობის შემცირების ღონისძიების შემუშავებას. აღნიშნული რეგიონებიდან შიდა

ქართლს, საქართველოში პომიდორის მოყვანის მაჩვენებლით (25.6%)-ით მეორე ადგილი უკავია, როგორც ღია, ასევე დახურულ გრუნტში.

**საკითხის აქტუალობას** წარმოადგენს ის გარემოებაც, რომ პომიდორის სამხრეთამერიკულ მენადმე ჩრჩილს, საქართველოს ტერიტორიაზე შეზღუდულად გავრცელებული მავნე ორგანიზმების ნუსხაში მე-12-ადგილი უკავია. (საქართველოს მთავრობის №429 დადგენილება)

აღნიშნულ მავნებელზე კვლევები ტარდებოდა 2018-2024 წლებში შიდა ქართლის (გორი, კასპი, ქარელი, ხაშური) და სამცხე --ჯავახეთის მცირე სასათბურე მეურნეობებში და ღია გრუნტში.

მნიშვნელოვანი იყო *T. absoluta*-ს გამრავლებისა და თაობათა რაოდენობის დადგენა აღნიშნულ რეგიონებში, ვინაიდან ეს სახეობა ახლად ადვენტირებულია ჩვენს ქვეყანაში და ბუნებრივია, მან ადგილობრივ პირობებში განსხვავებული ბიოეკოლოგიური თავისებურებები გამოავლინა (ხოსიტაშვილი, ლომიძე 2020, 55-66).

ცნობილია, რომ *Tuta Absoluta* მრავლდება სწრაფად და წელიწადში შეუძლია მოგვცეს 10-12 თაობა. ამის გათვალისწინებით ჩვენს მიერ შესწავლილი იყო ამ მწერის ფენოლოგია და თაობათა რაოდენობა , დავადგინეთ რომ შიდა ქართლში მავნებელი ივითარებს 6-8 თაობას ღია გრუნტში, 8-10 თაობას სათბურის პირობებში, ხოლო სამცხე ჯავახეთის რეგიონში 2-4 თაობას ღია გრუნტში და 3-6 თაობას დახურულ გრუნტში .

ასევე დავადგინეთ რომ სხვადასვა ტემპერატურის პირობებში 14 °C, 20 °C, 27 °C მწერის კვერცხიდან ზრდასრულ ფორმამდე განვითარებას სჭირდება 76,4 – 39, 1 – 23, 8 დღე შესაბამისად.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო ასევე, სარეველა მცენარეების სახეობების იდენტიფიცირება, რომლებიც არიან ტუტა აბსოლუტას მეორადი მასპინძლები. მცენარეების სახეობები, რომლებსაც მასპინძლობს tuta absoluta წარმოდგენილია GABI) იქნა მონაცემთა ბაზაში.ძირითადად ოთხი განსხვავებული ოჯახის სახეობები (Solanaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Poaceae).

ასევე დავადგინეთ *T. absoluta*-ს ძირითადი მკვებავი და სხვა მასპინძელი მცენარეები, კერძოდ სარეველა მცენარეები, რომლებზეც აღნიშნული იყო მწერის 20 -70

%, ზოგ შემთხვევაში კი 100% დაზიანება, რაც მეტყველებს მის გადარჩენის შესაძლებლობაზე, ძირითადი მკვებავი მცენარის არ ქონის შემთხვევაში.

მცენარეების სახეობები, რომლებსაც მასპინძლობს *T. absoluta* წარმოდგენილია CABI-ის მონაცემთა ბაზაში. ძირითადად ოთხი განსხვავებული ოჯახის სახეობებიდან (Solanaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Poaceae) ჩვენს მიერ გამოვლენილი იყო შემდეგი მეორადი მასპინძელი, სარეველა მცენარეები: ავშანი, მამულა - *Artemisia vulgaris* (Asteraceae) (79,6%); ფუჩუჩა-*Lapsan communis* (Asteraceae), (81%); ღიჭა - *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) (70.5%); ბირკა - *Xanthium strumarium* (Asteraceae) (76%). ძალყურძენა-*Solanum nigrum* (Solanaceae), (82%); ოროვანდი -*Arctium lappa* (Asteraceae), (81%). აქედან პირველი ოთხი სახეობა ჩვენს მიერ პირველად არის აღნიშნული როგორც *T. absoluta*-ს მკვებავი მცენარე და ანალოგიური ინფორმაცია არ მოიპოვებ სამეცნიერო ბაზებსა და ლიტერატურულ წყაროებში.

წარმოდგენილ სამუშაოში მნიშვნელოვანია *T. absoluta*-ს მონიტორინგი ფერომონიანი საჭერებისა და ფერადი წებოვანი მისატყუარის გამოყენება, როგორც ღია გრუნტში ასევე სათბურში მავნებლის რიცხოვნობის დადგენისათვის. კვლევები ჩატარდა დასავლეთ საქართველოს შიდა ქართლის (550-600 მ.ზ.დ) და ახალციხის (1000-1100 მ.ზ.დ) რეგიონში, 2020-2022 წწ. ეს ორი რეგიონი გეოგრაფიულად და კლიმატურად განსხვავებულია და ამ მწერის ბიოეკოლოგიური თავისებურებებიც განსხვავებულია. ფერომონი TUA-Optima® *Tuta absoluta*-ს დასაჭერად ვიღებთ Russell IPM-დან და დამონტაჟებულია დელტა და ყვითელი ხაფანგებით ცალკე. დაჭერის მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა შიდა ქართლის ველზე, ამ ფერომონებით 1 ხაფანგზე/500მ<sup>2</sup> სიმკვრივით საშუალოდ 184 ზრდასრული, (min=70, max=460), ახალციხეში 36 ზრდასრული (min=3, max=65). შიდა ქართლის 1 ხაფანგით/350მ<sup>2</sup> სათბურში საშუალოდ 442 ზრდასრული/ხაფანგი დაიჭირეს (მინ=142, მაქს=560), ხოლო ახალციხეში დაფიქსირდა 312 ზრდასრული/ხაფანგი (მინ=132, მაქს=538). ყვითელი წებოვანი ხაფანგები 1 ხაფანგი /50 მ<sup>2</sup> აჩვენებს მნიშვნელოვან მაღალ შედეგებს, სადაც მინდვრის პირობებში დაფიქსირდა მიმზიდველი ზრდასრული საშუალოდ 318 (min=25 max=549) და სათბურებში 356 (min=37 max=581).

## Resiume

In the global context of food security, providing the population with vegetables plays a crucial role. Currently, a significant portion of vegetable production occurs in open fields, although a certain segment is grown in controlled environments such as greenhouses. Notably, greenhouse farming is thriving in Georgia, as it is worldwide, where vegetables like cucumbers, tomatoes, potatoes, herbs, lettuce, and others are produced by local farmers in greenhouses.

In recent years, the importance of vegetable crops and their demand have been growing up, both among the local population and for export. Tomatoes, an essential and popular vegetable, have seen an increase in production in both the global market and in Georgia. Due to their taste and beneficial properties, tomatoes are grown not only seasonally in open fields but also year-round in greenhouses. This year-round availability of tomatoes in markets globally has become a staple in food production. The growing interest in tomato cultivation has also been driven by the increasing demand for processed tomato products such as paste, sauce, juice, and marinade.

However, tomato cultivation, whether in open fields or greenhouses, is threatened by various pests and diseases. Several of these pests can cause significant economic damage. The focus of this study is a new invasive pest affecting cultivated and wild plants in the dogwood family, the South American tomato borer (*Tuta absoluta* M.), in Eastern Georgia, specifically in Shida Kartli and Samtskhe-Javakheti, with an emphasis on developing control measures to reduce its population and understand its bioecology. Among these regions, Shida Kartli ranks second in Georgia for tomato cultivation, with 25.6% of production occurring both in open fields and greenhouses.

This issue is particularly relevant because the South American tomato leaf miner ranks 12<sup>th</sup> in Georgia's list of pests with limited distribution (Pests of limited distribution in the territory of Georgia, Chapter II, Article 5, Plant pests, Resolution of the Government of Georgia No. 429, December 31, 2010, Tbilisi, Document on the Implementation of Phytosanitary Border Quarantine and Veterinary Border Quarantine Control).

Research on this pest was conducted from 2018 to 2024 in small greenhouse farms in Shida Kartli (Gori, Kaspi, Kareli, Khashuri) and Samtskhe-Javakheti (Akhaltsikhe), as well as in open

fields. A key objective was to determine the reproduction rate and the number of generations of *T. absoluta* in these regions, as this species is relatively new to Georgia and exhibits varying bioecological characteristics in local conditions. It is known that *T. absoluta* reproduces rapidly, producing 10-12 generations per year. Our study focused on the phenology and generation count, revealing that in Shida Kartli, the pest develops 6-8 generations in open fields and 8-10 generations in greenhouses, while in Samtskhe-Javakheti, there are 2-4 generations in open fields and 3-6 generations in greenhouses. We also established that the development time from egg to adult varies with temperature: at 14°C, 20°C, and 27°C, it takes 76.4, 39.1, and 23.8 days, respectively.

Additionally, we aimed to identify weed species that serve as secondary hosts for *T. absoluta*. These species are listed in the GABI database and primarily belong to four families: Solanaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, and Poaceae. We identified several secondary hosts, including *Artemisia vulgaris* (Asteraceae, 79.6%), *Lapsana communis* (Asteraceae, 81%), *Sonchus oleraceus* (Asteraceae, 70.5%), *Xanthium stramarium* (Asteraceae, 76%), *Solanum nigrum* (Solanaceae, 82%), and *Arctium lappa* (Asteraceae, 81%). The first four species have not been previously recorded in scientific databases or literature as food plants for *T. absoluta*.

The work also emphasizes the importance of monitoring *T. absoluta* using pheromone traps and colored sticky baits in both open fields and greenhouses to assess pest numbers. Research was conducted in Shida Kartli (550-600 m.a.s.l.) and Akhaltsikhe (1000-1100 m.a.s.l.) in 2020-2022. These regions are geographically and climatically distinct, which influences the bioecological characteristics of the pest. Pheromone traps (TUA-Optima®) were used in combination with Delta and Yellow traps, and the highest capture rate occurred in Shida Kartli, where an average of 184 adults per trap was recorded (min=70, max=460) in the field, and 442 adults per trap (min=142, max=560) in greenhouses. In Akhaltsikhe, the capture rate was significantly lower, with 36 adults per trap (min=3, max=65) in the field, and 312 adults per trap (min=132, max=538) in greenhouses. Yellow sticky traps (1 trap/50 m<sup>2</sup>) showed significantly higher results, capturing an average of 318 adults (min=25, max=549) in the field and 356 adults (min=37, max=581) in greenhouses.

# შესავალი

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

**თემის აქტუალობა:** საკვებით უზრუნველყოფა და მოსახლეობის კვების უსაფრთხოება, მნიშვნელოვანი საკითხია ქვეყნისათვის, იგი გავლენას ახდენს როგორც ქვეყნის ეკონომიკაზე, ისე ხალხის ჯანმრთელობაზე. ბოსტნეულით უზრუნველყოფა გულისხმობს არა მხოლოდ ბოსტნეულის რაოდენობრივად წარმოებას, არამედ მისი ხარისხის, დივერსიფიკაციის და ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფას. ქვეყნის შიდა წარმოება უნდა იყოს საკმარისი, რათა დააკმაყოფილოს ქვეყნის მოთხოვნა. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია განისაზღვროს, თუ რომელი ბოსტნეული კულტურის, რა რაოდენობისა და როგორი ხარისხის წარმოება შეუძლია ქვეყანას და როგორ უზრუნველყოფს იგი საკუთარ მოსახლეობას.

სურსათის და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მიხედვით, ყოველ წლიურად სოფლის მეურნეობის სფეროში მოსავლის დანაკარგი დაახლოებით **ერთი მესამედი** ანუ 33%-ია, რაც უკიდურესად მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს, როგორც საკვების უსაფრთხოების თვალსაზრისით, ისე გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური. იგი დაახლოებით **1 ტრილიონ დოლარს** აღწევს. ამ დანაკარგებში მოიაზრება მცენარეთა მავნებელ-დაავადებების, სარეველების, ნემატოდების, მღრღნელების და სხვა. საზიანო მოქმედება.

მსოფლიო მასშტაბით მავნებლებისგან გამოწვეული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დანაკარგები ყოველწლიურად დაახლოებით **220 მილიარდი დოლარის** მოცულობას აღწევს, რაც წარმოადგენს **20%-დან 40%-მდე** დანაკარგს მთლიანი სასოფლო-სამეურნეო მოსავლისა.

(FAOSTAT, 2016) <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6e04f2b4-82fc-4740-8cd5-9b66f5335239/content>)

ამ სერიოზული გამოწვევის წინააღმდეგ ბრძოლისათვის საჭიროა მდგრადი აგრარული პოლიტიკა, სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიების და ინოვაციების

დანერგვა, რათა მინიმუმამდე დაიყვანოს მცენარეთა მავნე ორგანიზმების უარყოფითი ზემოქმედება.

ბოსტნეული კულტურების დანაკარგები საკმაოდ მრავალფეროვანია და ეყრდნობა მთელ რიგ ფაქტორებს, როგორცაა მავნებლები, დაავადებები, კლიმატის ცვლილებები, ტრანსპორტირებისას გამოწვეული პრობლემები და სხვა. ზოგადად, დანაკარგები შეიძლება იყოს 10%-დან 30%-მდე, ხოლო პომიდვრისათვის, 2023 წლის მონაცემებით იგი შედგენს 20-30%-ს. ეს ციფრები არის მნიშვნელოვანი, რათა ფინანსური ზარალი წარმოქმნის როგორც ფერმერებისთვის, ისე გლობალურად სურსათის უსაფრთხოების საკითხებზე. ([https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2024-01/agricultural-outlook-2023-report\\_en\\_0.pdf](https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2024-01/agricultural-outlook-2023-report_en_0.pdf))

**მეცნიერული სიახლე:** სიახლე ის, რომ პირველად საქართველოში, კერძოდ შიდა ქართლსა და სამცხე-ჯავახეთში, შესწავლილია პომიდვრის საკარანტინო მავნებლის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილის *Tuta absoluta*-ს ბიოეკოლოგია და ბიოლოგიური თავისებურებები. აგრეთვე შესწავლილია ამ მავნებლის მიერ, დაზიანებით გამოწვეული პომიდვრის ფიტოსანიტარული მდგომარეობა სათბურებში და საველე პირობებში.

დაზუსტებულია მავნე მწერის განვითარების ციკლი და თაობათა რაოდენობა აღნიშნულ რეგიონებში და შედგენილია ფენოლოგიური კალენდარი.

გამოვლენილია *Tuta absoluta*-ს მკვებავი მცენარეების სარეველების 6 სახეობა, რომელთაგან 4 პირველად არის აღწერილი ჩვენს მიერ. შესწავლილია *Tuta absoluta* -ს მიერ დაზიანების ინტენსივობა პომიდვრის ჯიშების მიხედვით. ნაჩვენებია ახალი თაობის ინსექტიციდების გამოყენების შესაძლებლობა, ასევე ყვითელი მიმზიდველებისა და ფერომონიანი მწერსაჭერების ეფექტურობა და *Tuta absoluta*-ს მონიტორინგისა და კონტროლისათვის.

ზემო აღნიშნული კვლევის შედეგები, ხელს შეუწყობს შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, პომიდვრის დაცვის სტრატეგიის შემუშავებას და მთ ჩართვას ინტეგრირებული მართვის სქემაში.

**კვლევის მიზნები და ამოცანები.** ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა საქართველოში, შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონებში განსხვავებულ ლანდშაფტურ და

კლიმატურ პირობებში პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის - *Tuta absoluta*-ს გავრცელების არეალისა და დასახლების სიმჭიდროვის დადგენა, მისი ბიოეკოლოგიის თავისებურებების დაზუსტება, მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო ინოვაციური - ბიოტექნიკური (ფერომონები) საშუალებების გამოყენება ინტეგრირებული მართვისათვის.

კვლევის ამოცანებში შედიოდა:

*Tuta absoluta*-ს გავრცელების არეალისა და დასახლების სიხშირის დაზუსტება შიდა ქართლისა და სამცხე ჯავახეთის რეგიონში;

*Tuta absoluta*-ს ბიოეკოლოგიისა და ფენოლოგიის დაზუსტება შიდა ქართლისა და სამცხე ჯავახეთის რეგიონში;

*Tuta absoluta*-ს მიმართ ადგილობრივი პომიდვრის ჯიშების გამძლეობის დადგენა

*Tuta absoluta*-ს მკვებავი მცენარეების გამოვლენა;

ფერომონიანი სქესმჭერების გამოყენება მონიტორინგისა და კონტროლისათვის პომიდვრის დაცვის სქემის შექმნა და გამოცდა.

**პრაქტიკული მნიშვნელობა.** წარმოდგენილ ნაშრომს აქვს, როგორც თეორიული ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა. *Tuta absoluta*-ს წინააღმდეგ ბრძოლისათვის აუცილებელია იმ თეორიული საკითხების ცოდნა, როგორცაა მისი ფენოლოგია, თაობათა რაოდენობა რეგიონების მიხედვით, მკვებავი მცენარეების დადგენა, რომელიც უზრუნველყოფს მწერს დამატებითი საკვებით და უზრუნველყოფს მის პოტენციურ გადარჩენას. ასევე პომიდვრის ჯიშების გამძლეობის ცოდნა *Tuta absoluta*-ს მიმართ, პრაქტიკულად დაეხმარება ფერმერებსა და მეწარმეებს ჩითილების შერჩევასა და პომიდვრის მოყვანაში, რათა შეამციროს მავნებლის მიერ გამოწვეული დაზიანებისა და მოსავლის შემცირების ან განადგურების რისკები. ფერომონების და ინსექტიციდების გამოყენება მათი ჯერადობის და კონცენტრაციების დადგენა დაეხმარე ბრძოლის ღონისძიების წარმართვაში. პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ახალი თაობის ინსექტიციდების გამოყენების საფუძველზე, დაფუძნებული პომიდვრის დაცვის სისტემას. შეფასებულია ფერომონების ტრადიციული მამრობითი და მდედრობითი

სქესის ჩრჩილის დამჭერი მწერსაჭერების გამოყენების საშუალება, დადგენილია ბუნებრივი ენტომოფაგების როლი პომიდვრის ჩრჩილის რაოდენობის შემცირებაში.

### **სამუშაოს აპრობირება**

#### **პუბლიკაციები.**

1. Muradashvili E, Medea Burjanadze<sup>2</sup>, Zaira Tkebuchava<sup>1</sup>, Shams Qamar<sup>4</sup> (2025)  
Potential of Pheromone and Yellow Stick Traps for Management of *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Field and Greenhouses . Bull. Acad. Nac. Sci.Georgia, (in press)
2. Muradashvili E, Medea Burjanadze<sup>2</sup>, Zaira Tkebuchava<sup>1</sup>, L Tsivilashvili. (2025). First record of weeds host plants of Tomato leafminer - *Tuta absoluta* in Georgia. Journal of Springev Nature (in pess)
3. Muradashvili E, Medea Burjanadze<sup>2</sup>, Zaira Tkebuchava<sup>1</sup>, Shams Qamar<sup>4</sup> (2025)  
Phenology and development cycle of *Tuta absoluta* in Shida Kartli and Samtskhe-Javakheti  
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/>

#### **ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა.**

სადისერტაციო ნაშრომი განთავსებულია 128 გვერდზე: მოიცავს შესავალს, ლიტერატურის მიმოხილვას, კვლევის მეთოდებს, ექსპერიმენტალურ ნაწილს, დასკვნებს, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხას, რომელიც შეიცავს წყაროს, შეიცავს 21 ცხრილს, 32 სურათს და 8 დანართს, სულ 146 გვერდი.

# 1. ლიტერატურული მიმოხილვა

## 1.1 პომიდვრის კულტურის დახასიათება



პომიდორი - *Solanum lycopersicum*

ძალყურძენასებრთა ოჯახის ერთწლოვანი მცენარეა, რომელსაც აქვს გემოვნური თვისებებით გამორჩეული და წვნიანი ნაყოფი. სავარაუდოდ სწორედ ამის გამო უწოდეს მას იტალიელებმა სახელად „ოქროს ვაშლი“ (pomi - ვაშლი, d'oro - ოქროსი, ოქროსგან დმზადებული).

მსოფლიოში პომიდვრის წარმოება გლობალური და ინოვაციური ინდუსტრიაა.

სურ.1 პომიდორი *Solanum lycopersicum* L,

წყარო: <https://images.seattletimes.com/wp-content/uploads>

ძირითადი საწარმოო უბნები განლაგებულია ზომიერ კლიმატურ ზონებში, რომელიც ხასიათდება ზაფხულის ხანგრძლივი პერიოდებითა და ზამთრის ნალექებით. თუმცა, პომიდორი ასევე იწარმოება სუბტროპიკულ კლიმატურ პირობებშიც. პომიდვრის წარმოება შეიძლება იყოს როგორც ღია ისე დახურულ გრუნტში (Bellec et al 2015, 5-54).

პომიდვრის გლობალური წარმოება მნიშვნელოვნად გაიზარდა ბოლო ხუთი ათწლეულის განმავლობაში. მსოფლიოს მასშტაბით, 1961 წელს წარმოება შეადგენდა 27,6 მლნ ტონას, 2002 წელს - 116,5 მლნ, ხოლო 2014 წელს - 171 მლნ ტონას.

(FAOSTAT, 2016). <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში, ძირითადად გაფართოვდა პომიდორის

წარმოება სათბურებში, განსაკუთრებით ხმელთაშუა ზღვის აუზში (მაგ. ესპანეთი, თურქეთი, პორტუგალია, მაროკო), ცენტრალურ და ლათინურ ამერიკაში (ბრაზილია და მექსიკა), ჩრდილოეთ აფრიკაში ასევე ავსტრალიაში და რუსეთში. 2020 წელს მსოფლიოში 186,821 მილიონი ტონა პომიდორი 5 მილიონ მეტ ჰექტარ ფართობზე იყო წარმოებული, ხოლო საშუალო მოსავლიანობა კვადრატულ მეტრზე 3,71 კილოგრამს შეადგენდა

(FAOSTAT, 2020). [https://www.tomatonews.com/maj/phototheque/photos/7265\\_00.jpg](https://www.tomatonews.com/maj/phototheque/photos/7265_00.jpg)

მსოფლიოში, ჩინეთი არის პომიდვრის მწარმოებელი ყველაზე დიდი ქვეყანა, თითქმის 64,8 მილიონი ტონა, რაც შეადგენს მსოფლიო წარმოების 34,67%-ს. 2020 წელს ჩინეთმა ამისთვის 1,1 მილიონი ჰექტარი გამოყო, ხოლო პომიდვრის მოსავლიანობა კვადრატულ მეტრზე 5,85 კილოგრამს შეადგენდა.

ჩინეთს მოსდევს ინდოეთი, რომელმაც 2020 წელს 812 000 ჰექტარზე თითქმის 20,6 მილიონი ტონა პომიდორი აწარმოა და საშუალო მოსავლიანობა 2,53 კგ/მ<sup>2</sup>-ზე იყო.

მესამე ადგილზეა თურქეთი 181879 ჰექტარზე გაშენებული 13,2 მილიონი ტონით და 7,26 კგ/მ<sup>2</sup> მოსავლიანობით.

მეოთხე ადგილზეა აშშ 12,2 მილიონი ტონა, 110,439 ჰექტარი და 11,07 კგ/მ<sup>2</sup> მოსავლიანობა.

ევროპაში პომიდვრის წარმოებაში აღსანიშნავია ესპანეთი, 55470 ჰექტარზე მოყვანილი 4,3 მილიონი ტონა პომიდვრის მთლიანი წარმოებით და 7,78 კგ/მ<sup>2</sup> საშუალო მოსავლიანობით. აღსანიშნავია, რომ ესპანური და სხვა ევროპული ქვეყნების პომიდვრის წარმოება 2019 წელთან შედარებით დაბალია. რუსეთის ფედერაცია წელიწადში 3,4 მილიონი ტონა წარმოებით, მე-12 ადგილზეა.

<https://www.atlasbig.com/images/ru/strany-po-proizvodstvu-tomatov.png>

მსოფლიოში, შეინიშნება პომიდვრისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების შემცირება (70000 ჰა). მეტად დიდი ვარდნა შეინიშნება იტალიაში, ესპანეთში, უნგრეთში, ბულგარეთში და სხვა ქვეყნებში. ერთის მხრივ ეს დაკავშირებულია ევროპის კავშირის მიერ ჩატარებულ „საერთო აგრარულ პოლიტიკასთან“ (Common Agriculture Policy), მეორე მხრივ - დაავადებების და მავნებლის მავნე ზემოქმედებასთან.

ბოლო წლებში ევროპის, აზიის, სამხრეთ ამერიკის და აფრიკის ქვეყნებში ამ კულტურას მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზიანს აყენებს პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილის *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae), რომელიც იწვევს 30 %-დან 100%-მდე მოსავლის დანაკარგს.

თანამედროვე მსოფლიოში დაუჯერებლად უსაზღვრო მასშტაბებს მიაღწია ქვეყნებს შორის მოსახლეობის გადაადგილებამ და ტვირთების გადაზიდვამ, რაც ხელს უწყობს გაუთვალისწინებელ შედეგებს, როგორცაა ინვაზიის ინტენსიურობის შეუფერხებელი ზრდა. სწორედ ასეთი სწრაფი ექსპანსია მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში, ბოლო პერიოდში შეასრულა სამხრეთ ამერიკულმა მენადმე ჩრჩილმა *Tuta absoluta*-მ.

პომიდვრის აზიანებს მნიშვნელოვანი რაოდენობა სხვადასხვა სახეობის მწერები. თუმცა, ბოლო პერიოდში კონკრეტულად პომიდვრის ჩრჩილი *Tuta absoluta*, გახდა მოსავლის დიდი დანაკარგის გამომწვევი უმთავრესი მავნებელი (Medeiros et al 2007, 123-135). ხმელთაშუა ზღვის აუზის მრავალ ქვეყნებში, იგი განეკუთვნება გარე და შიდა კარანტინის სტატუსის მქონე ობიექტების ყველაზე მნიშვნელოვან ინვაზიურ სახეობას.

მიუხედავად მის წინააღმდეგ განხორციელებული სხვადასხვა ბრძოლის ღონისძიებებისა დაინფიცირებული კერების ლიკვიდაცია ვერ ხერხდება და ყოველ წელს ფართოვდება მისი გავრცელების არეალი. თანამედროვე პერიოდში რეგისტრირებულია მისი კერები მსოფლიოს 54 ქვეყანაში (EPPO 2024) <https://gd.eppo.int/>.

გავრცელებული მავნებელი სერიოზულ საშიშროებას წარმოადგენს ქვეყნების სოფლის მეურნეობისთვის და სრულიად ეკონომიკისთვის, ვინაიდან ინვაზიური კერების ლიკვიდაცია საჭიროებს მნიშვნელოვან ეკონომიკურ დანახარჯებს.

ევროპის და ხმელთაშუაზღვის ორგანიზაციების ცნობით: კარანტინისა და მცენარის დაცვის კუთხით *Tuta absoluta*-ს წინააღმდეგ ბრძოლის დანახარჯი ყოველწლიურად 1,7-3,4 მილიარდ ევროს გადააჭარბა. ვინაიდან ბაზრის დიდი მოთხოვნის შესაბამისად, პომიდვრის სელექცია მიმართულია ხარისხიანი მოსავლის მიღების, ტექნიკის განახლებით, ტრანსპორტირების გზების და მეთოდების ძიებით და ნაკლებად მავნებლებისა და დაავადებების მიმართ პომიდვრის კულტურის მდგრადობის გამომუშავების შესწავლით (Клечковский 2014, 36-39).

პომიდვრის სამხრეთამერიკული მენაღმე ჩრჩილის *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae), პომიდორ *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae - ძალყურძენასებრთა ოჯახის) ძირითადი მავნებელია. იგი იწვევს მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზარალს სამხრეთ ამერიკის მრავალ ქვეყნებში (Botto et al 1999, 58-64.) ძლიერი დაზიანებები შეინიშნებოდა საბერძნეთში (Roditakis et al., 2010, 163-166), ბრაზილიაში (Siqueira et al., 2000, 239-258), ეგვიპტეში (Mohammed, 2020, 100-108) და ევროპის და აზიის სხვა ქვეყნებში.

ბოლო ათწლეულის მანძილზე ენდემურმა ტროპიკულმა მწერმა მიიღო ფართო გეოგრაფიული გავრცელება. კულტურების და პომიდვრის წარმოების არაკონტროლირებადი გაფართოების შედეგად, მაგალითად, სამხრეთ ევროპის და ჩრდილოეთ აფრიკის ქვეყნებში (ЕОКЗР 2005) Миссии и стратегии ЕОКЗР на 2010–2014 гг. коммуникационная стратегия\_ru.pdf поиск. მავნებელი სწრაფად გახდა ამ კულტურის მსოფლიო წარმოების პოტენციური საფრთხე (Desneux et al 2011, 403-408).

2022 წელს საქართველოში ერთწლიანი კულტურებით დაკავებულმა ფართობმა შეადგინა დაახლოებით 215.7 ჰა, სადაც ბოსტნეულ-ბაღჩეულის ნათესების წილი იყო 29,7ჰა. საკუთრივ პომიდვრის ნათესი ფართობი 3.0 ჰა შეადგენდა, აქედან შიდა ქართლის წილი იყო 0,9 ჰა, დანარჩენი რეგიონების 0,5 ჰა.

საქართველოში ერთწლიანი კულტურების წარმოებაში 2022 წელს, პომიდვრის წარმოების წილმა შეადგინა 44.5 ტ/ჰა, რაც 12,3 ტ-ით ნაკლებია 2021 წელთან შედარებით. მისი საშუალო მოსავლიანობა კი ბოლო ოთხი წლის განმავლობაში ასეთია: 2019-13,4 ტ/ჰა, 2020-14,3 ტ/ჰა, 2021-13,8 ტ/ჰა, 2022-12,7 ტ/ჰა, რაც ადასტურებს, რომ პომიდვრის წარმოებამ საქართველოს რეგიონებში მკვეთრად იკლო; შიდა ქართლში 2020 წელს 30,1 ათასი/ტ 2021 წელს 27,8 ათასი/ტ ხოლო 2022 წელს 3,6 ათასი /ტ. რაც შეეხება სამცხე-ჯავახეთის რეგიონს, 2020 წელს პომიდვრის წარმოებამ შეადგინა 0,9 ათასი/ჰა, 2021 წელს 1,0 ათასი/ჰა და 2022 წელს 0,8 ათასი/ჰა (საქსტატი 2022). [Agriculture in Georgia](#)

ქვეყნის რიგ რეგიონებში, მოსავლის დიდი დანაკარგები, პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის *Tuta absoluta*-ს გამო აღწევს 100%-ს, რაც

არარენტაბელურს ხდის პომიდვრის წარმოებას. შესაბამისად, ძალზე აქტუალური ხდება ამ კულტურისთვის დამცავი სისტემების შემუშავება ზარალის შემცირების მიზნით.

პომიდვრის ფოთლების მეზოფილებში, კვირტებში და ნაყოფებში *Tuta absoluta*-ს მატლებით გამოწვეული დაზიანება არის დანადგვის ტიპი, რაც მკვეთრად ამცირებს მათ ფოტოსინთეზურ უნარს, იწვევს მწიფე ნაყოფის რაოდენობის, მათ ზომისა და ხარისხის შემცირებას. გარდა ამისა, ნაღმების საშუალებით მცენარეთა ქსოვილებში შედის პათოგენური მიკროორგანიზმების დიდი რაოდენობა, მათ შორის ლპობის გამომწვევი (საპროფიტული სოკოები, ბაქტერიები) მიკროორგანიზმები, რაც იწვევს დაუმწიფებელი ნაყოფის ცვენას, დასაკრეფი ნაყოფის ხარისხის და შესაბამისად კომერციული ფასეულობის გაუარესებას და საერთო ჯამში მოსავლის ერთიან შემცირებას.

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილის *Tuta absoluta*-გან პომიდვრის კულტურის დაცვის სირთულე განპირობებულია მატლის ფარული ინტერსტიციული ლოკალიზაციით, აგრეთვე გამოყენებულ ინტექციდების მიმართ გამძლეობის სწრაფი გაჩენით, თაობათა დიდი რაოდენობის განვითარების გამო. ამიტომ ვეგეტაციურ პერიოდში საჭიროა არა ერთჯერადი დამუშავებების ჩატარება, არამედ სისტემური ინსექციტიდების ასორტიმენტის ხშირი შეცვლა, რაც ეწინააღმდეგება ბოსტნეულის პროდუქციის წარმოებაში მიღებულ ფიტოსანიტარულ მოთხოვნებს. ქიმიური პესტიციდების ინტენსიური გამოყენების შედეგების უარყოფითი გავლენის თავიდან აცილება გარემოსა და სხვა ცოცხალ ორგანიზმებზე, ასევე კულტურის დაცვა სხვა მავნე ორგანიზმებისგან, როგორცაა *Liriomyza* spp. და *Neoleucinodes* spp. (Parella et al 198, 201-224)

მცენარეთა დაცვის სპეციალისტები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ აუცილებელია ჩრჩილის მიმართ ბრძოლის ინტეგრირებული სისტემის შემუშავება, პომიდვრის ჩრჩილის განვითარების და გავრცელების მონიტორინგის სტრატეგია, მისი რაოდენობის შემცირების მეთოდების დახვეწა (Жимерикин и др. 2009, 34-35).

ამჟამად პომიდვრის ჩრჩილის წინააღმდეგ ბრძოლისთვის დანერგილი კომპლექსური პროგრამა (IPM) მიიცავს ფიტოსანიტარული ღონისძიებების, სისტემურ

ინსექტიციდების და ბიოლოგიურ მეთოდის შეთანაწყობილ გამოყენებას (Siquera et al 2000, 239-258).

უფრო მეტიც, სინთეტიკური სასქესო ფერომონების დახმარებით, მავნებლების პოპულაციის მდგომარეობის და მისი რაოდენობის შესწავლის შედეგად, ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება რეკომენდებულია ამ მწერთან ბრძოლისათვის (Lietti et al. 2005, 113-119). ასევე განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ბიოლოგიურ კონტროლის მეთოდებისა და რეზისტენტული ჯიშების შექმნას.

## 1.2. პომიდვრის კულტურის უმთავრესი მავნებლების მოკლე დახასიათება

პომიდვრის კულტურას აზიანებს მავნე მწერების დიდი რაოდენობა. ჯერ კიდევ იმ პერიოდიდან, როცა მცენარე არის თესლში მოსავლის აღებამდე. ბუგრები, ხოჭოები და ჩრჩილები, ტკიპები ნემატოდები ეს არის ის მცირე ჩამონათვალი რომელიც ზიანს აყენებს მცენარეს ან ნაყოფს და ზოგიერთ მათგანს შეუძლია ეკონომიკური ზარალის გამოწვევა. სათბურშიც პომიდვრს ბევრი ისეთივე მავნებელი ჰყავს, როგორც პომიდვრს მინდვრის პირობებში. ქვემოთ განვიხილავთ იმ მავნე მწერებს, რომელებიც განსაკუთრებულ ზიანს აყენებენ პომიდვრის კულტურას .

**სათბურის ფრთათეთრა** (*Trialeurodes vaporariorum*) მიეკუთვნება ალეიროიდების (*Aleurodinae*) ქვეჯგუფს . ეს პოლიფაგი მწერი აზიანებს მცენარეების 200-ზე მეტ სახეობას (სურათი 2, ა.) სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან : პომიდვრი, კიტრი, წიწაკა, ლობიო, თამბაქო და სხვა.( Савздарг 1940 26-29)

სათბურის ფრთათეთრა გავრცელდა ტროპიკული და სუბტროპიკული ამერიკიდან, ბრაზილიიდან და მექსიკიდან. ასობით მცენარის სახეობა სხვადასხვა ოჯახიდან ,არის შესაფერისი მასპინძელი ამ მწერისთვის. სათბურის ფრთათეთრას შესწავლა გასული საუკუნის 40--ან წლებში დაიწყო. (Савздарг 1940 26-29) მოგვიანებით გამოჩნდა შრომები, სადაც უფრო დეტალურად იყო აღწერილი ამ მავნებლის გამრავლების და გავრცელების ძირითადი მომენტები , ხოლო 90-იან წლებში ფრთათეთრას მავნეობა უფრო აქტუალური გახდა (ჭანტურია 2009, 4-85).

ფრთათეთრები რბილი სხეულიანი, ფრთიანი მწერებია, რომლებიც მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ბუგრებთან და ფარიანებთან. მიუხედავად მათი სახელისა, ფრთათეთრა არ არის ბუზის ტიპი, თუმცა მათ აქვთ ფრთები და შეუძლიათ ფრენა. იგი არის დაახლოებით 2 მილიმეტრამდე ზომის, მკრთალი ყვითელი ფერისაა და სამკუთხედის ფორმის. ხშირად გვხვდება კლასტერებად, ფოთლების ქვედა მხარეზე. ისინი აქტიურები არიან დღის განმავლობაში, შესაბამისად უფრო შესამჩნევები სწორედ რომ დღის საათებში არიან. ფრთათეთრას გააჩნია მჩხვლექ-წუწნი პირის აპარატი, რითაც წვენს წუწნის მცენარიდან. თავის მხრივ, წარმოქმნიან წებოვან ნივთიერებას, რომელიც ცნობილია „როგორც თაფლის ცვილი (ექსკრემენტი). ცვილმა ფოთლებზე შეიძლება გამოიწვიოს სოკოვანი დაავადებების განვითარება (Схиртладзе 1993, 3-22).

ფრთათეთრას იკვებება სწრაფად, რის გამოც მცენარე სწრაფად სუსტდება რადგან ვერ ახდენს ფოტოსინთეზს. ფოთლები ფერმკრთალდება ან ყვითლდება, ზრდა ფერხდება და საბოლოოდ ფოთლები შეიძლება დაცვივდეს მცენარეს. წებოვანი ნივთიერების გაჩენა ფოთოლზე არის ნიშანი იმისა, რომ ფრთათეთრა უკვე რამდენიმე დღეა იკვებებიან მცენარით. რადგან ეს გამონაყოფი ხასიათდება მოტკბო გემოთი – რაც იზიდავს ჭიანჭველებს, რაც თავისთავად ხდება დამატებით საიდენტიფიკაციო ნიშანი. (<https://agroforce.ge/mcenareta-problemebi/mavneblebi/satburis-prtatetra>).

ფრთათეთრას ერთი მდედრი ინდივიდი საშუალოდ 150-დან 200 ცალამდე კვერცხს დებს. ჩვენს პირობებში, მწერის განვითარება მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. რაოდენობრივი ზრდა შეინიშნება აპრილის ბოლოდან, მაისის ბოლომდე. მაქსიმუმს კი ივლისში აღწევს. სათბურის პირობებში იძლევა 10-12 თაობას ([www.facebook.com/BatumiBotanicalGarden/posts](http://www.facebook.com/BatumiBotanicalGarden/posts))

სათბურის ფრთათეთრას წინააღმდეგ აუცილებელია ბრძოლის ინტეგრირებული მეთოდის გამოყენება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბიოტექნიკური და ბიოლოგიური საშუალებების გამოყენება, სანიტარული წესების დაცვა სათბურში და სხვ. ბიოლოგიური კონტროლისათვის კი სპეციალიზირებული პარაზიტოიდის ენკარზიის, (*Encarsia formosa*) ხელოვნური გამრავლება. მდედრი ენკარზიის (3-5ც) კოლონიზაცია 1 მ<sup>2</sup> ფართობზე, 2-3 - ჯერ, გარკვეული ინტერვალის დაცვით (Схиртладзе 1993, 3-22).

**პომიდორის ჟანგა ტკიპა - *Aculops lycopersici* (Tryon)** არის Eriophyidae ოჯახის წარმომადგენელი, აზიანებს Solanacea-ს ოჯახის რამდენიმე მცენარეს: პომიდორს, კარტოფილს, ბადრიჯანს, წიწაკას, თამბაქოს, დატურას, პეტუნიას და სხვა დეკორატიულ მცენარეებსა და სარეველებს. ის გვხვდება მსოფლიოს თითქმის ყველა საწარმოო რეგიონში, როგორც ღია მიწებში, ასევე სათბურებში. ტკიპა (სურათი 2, ბ) აზიანებს პომიდორის ყველა ორგანოს, რის შედეგადაც ღერო და ფოთლები ბრინჯაოსფერი ხდება. ასევე აზიანებს ნაყოფს და ისიც ღებულობს ჟანგისფერ შეფერილობას. (<https://ephytia.inra.fr/en/C/5135/Tomato-Aculops-lycopersici>) ძლიერ დაზიანებისას ფოთლები და ღერო ჭკნება და ხმება და მურა ჟანგისფერს შეფერილობას იღებს, რის შემდეგაც მცენარე ხმება.

**პომიდორის ჟანგა ტკიპა - *Aculops lycopersici* (Tryon)** მცირე ზომისაა, სახლდება მცენარის მიწისზედა ყველა ორგანოზე და აზიანებს წუწნით. (ალექსიძე 2017, 7-256). დაზიანებისას ნაყოფის კანი ძლიერ უხეშდება და იფარება კორპისებრი ქსოვილით, ხევდება და ბოლოს ჟანგისფერს იღებს, ზრდას ვეღარ ასრულებს და გამოუსადეგარი ხდება საკვებად. მოსავლის აღების პარალელურად დაუყოვნებლივ უნდა გაიწმინდოს ნარჩენებისაგან სათბური და დაიწვას (ალექსიძე, მათიაშვილი 2015, 98-102).

ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდით, მასთან ბრძოლა ეფექტურია სასარგებლო ორგანიზმების საშუალებით : *Phytoseilius persimilis*, *Neoseius californicus*, *Feltiel acarisuqa*, *Amblyline* (მათიაშვილი, დეკანოძე 1984, 12-186) (ელერდაშვილი 1992, 8-25 ).

ეკოლოგიურად უსაფრთხოა და კარგ შედეგს იძლევა თამბაქოს მტვრის შეფრქვევა (ნაკაშიძე, ჯაში 2013, 149-160).

**ბაღის ბუერი - *Aphis gossypii* (Glow)**, ერთ-ერთი ყველაზე სერიოზული მავნებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. იგი პოლიფაგია და აზიანებს მრავალ სახეობის კულტურას, მათ შორის ბოსტნეულს (მაგ. პომიდორი, კიტრი, ნესვი), ხეხილს, ყვავილებს და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მცენარეებს.

ბაღის ბუერი მცირე ზომის მწერია, მისი სიგრძე დაახლოებით 1.5–2 მმ-ია. (სურათი 2 გ) მას აქვს მუქი მწვანე, ყვითელი, ან ღია მწვანე ფერი, რაც დამოკიდებულია მცენარის ტიპზე და მწერის ასაკზე. ბაღის ბუერი სწრაფად მრავლდება. ერთი მდედრი ბუერს

შეუძლია დადოს 50-100 კვერცხი ყოველდღიურად. ის ხშირად აყალიბებს კოლონიებს მცენარის სხვადასხვა ნაწილზე. ბუგრები ძირითადად სახლდებიან ფოთლების ქვედა მხარეს და მცენარის სხვა ნაწილებზე, საიდანაც წუწნის მცენარის წვეს დიდი რაოდენობით, რაც იწვევს ფოთლების დაზიანებას, ჩნდება ყავისფრო ლაქები, ფოთლი შრება და ხდება მცენარის ზრდის შეფერხება.

ბაღჩის ბუგრი ადვილად ადაპტირდება სხვადასხვა გარემოში, რამაც მას საშუალება მისცა ფართო გავრცელებისთვის. მისი სწრაფი გამრავლების და მცენარეზე ზიანის მიყენების უნარი იმას ნიშნავს, რომ ეფექტური კონტროლის სტრატეგიები აუცილებელია მისგან თავდასაცავად (ხოსიტაშვილი 2020, 21-29).

**ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა - *Tetranychus urticae* (Lutr)**, წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე გავრცელებულ და მავნე ტკიპას, რომელიც გვხვდება როგორც ღია გრუნტში, ასევე და სასათბურე მეურნეობებში.

აზიანებს სხვადასხვა მცენარეების 500-ზე მეტ სახეობას (სურათი 2, დ). ტკიპა 0.4–0.5 მმ სიგრძით, მაგრამ ზომები შესაძლოა განსხვავდებოდეს გარემო პირობების და საკვების მიხედვით. იგი ჩვეულებრივ წითელ ან მწვანე შეფერილობისაა, თუმცა სხვა ფერები, მათ შორის ყვითელი და შავი, ასევე დამახასიათებელია მისთვის.

ფოთლების ქვედა მხარეზე დასახლებული ტკიპები წუწნიან ფოთლებიდან წვენსა და ქლოროფილს, რის გამოც ისინი ყვითლდებიან და ხმებიან. მასობრივი გამრავლების დროს აზიანებენ ღეროსა და ყლორტებს. (ხოსიტაშვილი 2020, 21-29).

მდედრი ტკიპა საშუალოდ 50-100 კვერცხს დებს, ხოლო უფრო ხელსაყრელ პირობებში (მაგალითად, მაღალი ტემპერატურა და საკვების სიხშირე) ტკიპამ შეიძლება 200-მდე კვერცხი დადოს.

ტკიპების გამრავლების ციკლი, ანუ კვერცხიდან ზრდასრულ ფორმამდე, იდეალურ პირობებში შეიძლება 5-7 დღეში დასრულდეს. ამ პროცესის შედეგად, *Tetranychus urticae*-ს პოპულაცია ძალიან სწრაფად იზრდება, რაც დიდ საფრთხეს უქმნის კულტურებს და მცენარეებს. მავნებელი წელიწადში 15 თაობას იძლევა (ალექსიძე და სხვ. 2015, 98-102). მასობრივი გამრავლების დროს აზიანებენ ღეროსაც და ყლორტებსაც.

**კოლორადოს ხოჭო - *Leptinotarsa decemlineata* L.**, არის ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი და მავნე მწერი, რომელიც აზიანებს ბოსტნეულ კულტურებს, განსაკუთრებით კი პომიდორს, კარტოფილს და Solanaceae -ს სხვა წარმომადგენლებს. ეს ხოჭო ძალიან გავრცელებულია როგორც ევროპაში, ისე ამერიკაში და მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში..

ზრდასრული კოლორადოს ხოჭოს სიგრძე 10–12 მმ-ია, (სურათი 2, ე ) თუმცა მისი ზომა შეიძლება მერყეობდეს გარემო პირობების მიხედვით. ზრდასრული კოლორადოს ხოჭო აქვს მუქი გრძივი სხეული ორი შავი ხაზი გვერდებზე, რაც მის ერთ-ერთ მახასიათებლად ითვლება. სხეულის ფერი ძირითადად ორფეროვანია: წითელი ან ნარინჯისფერი, შავი ხაზებით. მწერი იწყებს გამრავლებას უფრო თბილ პერიოდში, უმეტესად გაზაფხულზე. მდედრი ხოჭო დებს კვერცხებს ფოთლებზე, ძირითადად კარტოფილისა და სხვა Solanaceae-ეს ოჯახის მცენარეებზე. ერთი მდედრ ხოჭოს შეუძლია დადოს 500-800 სეზონზე, ხოლო დაახლოებით 4-10 დღის განმავლობაში იჩეკება მატლები, რომლებიც ფოთლებითა და ღეროთი იწყებენ ინტენსიურ კვებას, რაც იწვევს მცენარის დაზიანებას. მატლები ყვითელი ან ვარდისფერი ფერისაა და მათ სხეულზე არის შავი მრგვალი ლაქები. მათი ზრდა შეიძლება რამდენიმე კვირა გაგრძელდეს, ხოლო ზრდასრული მატლები სერიოზულ ზიანს აყენებენ მცენარეებს. მატლის ფაზა დაახლოებით 2-3 კვირა გრძელდება, რის შემდეგაც ისინი გადადიან ჭუპრის, შემდეგ კი ზრდასრულ ფაზაში. საბოლოოდ, ზრდასრული ხოჭო იწყებს მცენარის ფოთლებით კვებას.

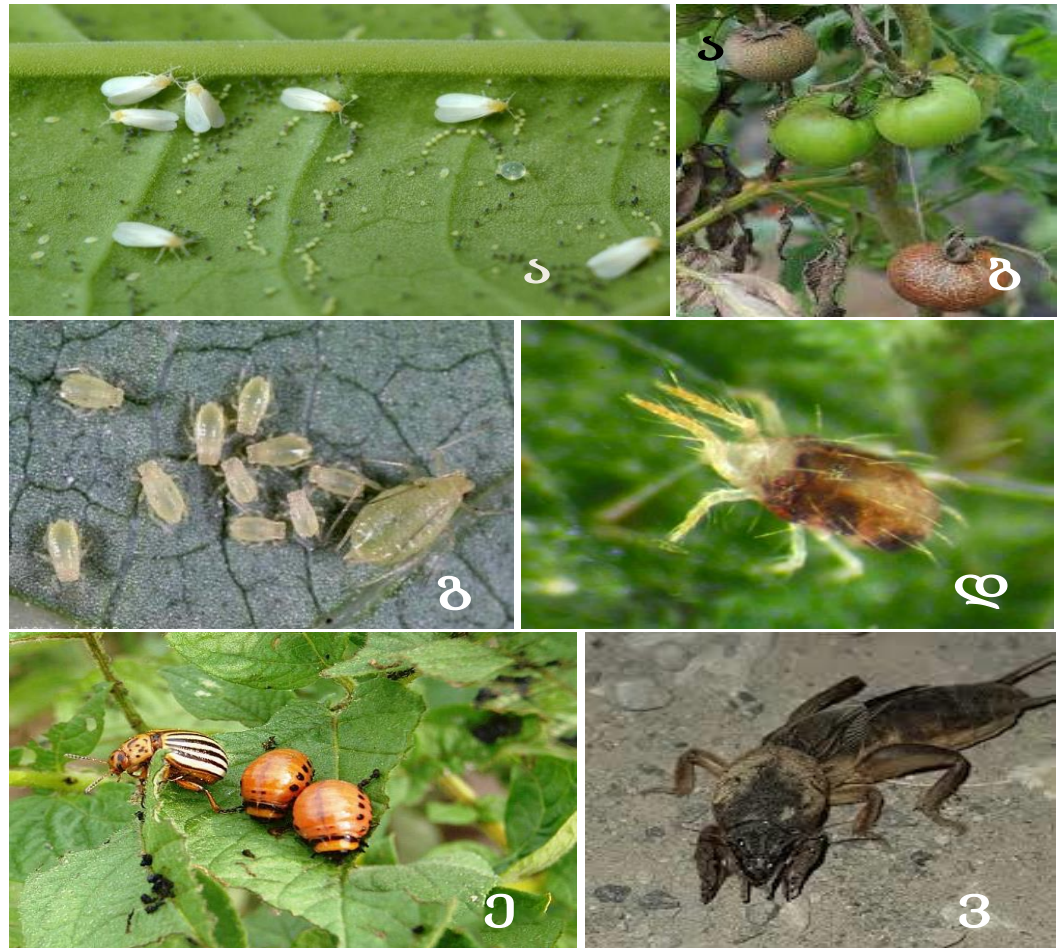
კოლორადოს ხოჭო წარმოადგენს სერიოზულ საფრთხეს ბოსტნეულ კულტურებისთვის, განსაკუთრებით კარტოფილის, პომიდორის და Solanaceae-ეს ოჯახის წარმომადგენლებისთვის. მისი სწრაფი გამრავლება და მავნელობა შეიძლება მნიშვნელოვნად შეამციროს მოსავლის ხარისხი. შესაბამისად, საჭიროა მის წინააღმდეგ მრავალმხრივი, ინტეგრირებული მართვის სტრატეგიების გამოყენება.

**ჩვეულებრივი მახრა ანუ ბოსტანა - *Gryllotalpa gryllotalpa* L.** მწერი, რომელიც მცენარეებს და ბაღის კულტურებს აზიანებს. იგი მიეკუთვნება Gryllotalpidae ოჯახს და არის ცნობილი თავისი მავნეობით, იგი აზიანებს მცენარის ფესვებსა და ღეროს. ზრდასრული მწერი 3-4 სმ სიგრძისაა (სურათი 2, ვ), ზოგიერთი შემთხვევაში კი შეიძლება

უფრო დიდ იყოს. სხეული მუქი ყავისფერი ან მუქი რუხი ფერისაა, ხოლო ფეხები მუქი და კარგად განვითარებული აქვს. მძლავრი უკანა ფეხები, მასეხმარება ნიადაგში ხვრელების გაყვანაში და სწრაფ გადაადგილებაში.

მახრა ხშირად მიწის ქვეშ ცხოვრობს და მისი აქტივობა ყველაზე მეტად გაზაფხულსა და ზაფხულში. მახრა განაყოფიერებას და გამრავლებას ახორციელებს მიწის ქვეშ. მდედრი მახრა მთელი სიცოცხლის განმავლობაში დაახლოებით **300-400 კვერცხს** დებს მიწის სიღრმეში, ხოლო კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლები იწყებენ მცენარეების ძირითადად ფესვებით, ძირხვენებით, თესლით, ღეროებით და ახალგაზრდა აღმონაცენით. ხშირად მახრა მთლიანად გადაჭრის მცენარეს ღეროში და ანადგურებს მოსავალს.

მახრასებრთა (Gryllotalpidae) სრულ განვითარებას საქართველოს პირობებში ერთი წელი სჭირდება. ამ მავნებელთან ბრძოლა რთულია, თუმცა საჭიროა მცენარეების დროული მორწყვა, სათანადო ნიადაგი და ფესვების დაცვის სპეციალური ტექნოლოგიების გამოყენება.



სურათი 2. ა - სათბურის ფრთათეთრა - *Trialeurodes vaporariorum*, ბ - პომიდორის ჟანგა ტკიპა - *Aculops lycopersici*; გ - ზაღის ბუერი *Aphis gossypii*; დ - ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა - *Tetranychus urticae*; ე - კოლორადოს ხოჭო - *Leptinotarsa decemlineata*; ვ - ჩვეულებრივი მახრა ან ზოსტანა - *Gryllotalpa gryllotalpa*.

წყარო: <https://c8.alamy.com/compes/br3e6y/mosca-blanca-de-los-invernaderos-trialeurodes-vaporariorum-los-adultos-y-pupas-desocupadas-br3e6y.jpg>

<https://th.bing.com/th/id/OIP.NG5Jq6yepHZZUmvUzI1YNgHaEO?rs=1&pid=ImgDetMain>

## 2. პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილი *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)

### 2.1 ზოგადი დახასიათება



სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილის *Tuta absoluta* (Meyrick) (=Phthorimaea absoluta Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), არის ოლიგოფაგი მავნე მწერი, რომელსაც უნარი შესწევს დააზიანოს სხვადასხვა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეები, მისი განვითარების ყველა ეტაპზე. ეს მავნებელი დიდ ზარალს აყენებს პომიდვრის ნათესებს, ხშირადეს ციფრი 80%-დან 100%-მდე მისი გლობალური გავრცელების მაჩვენებელია.

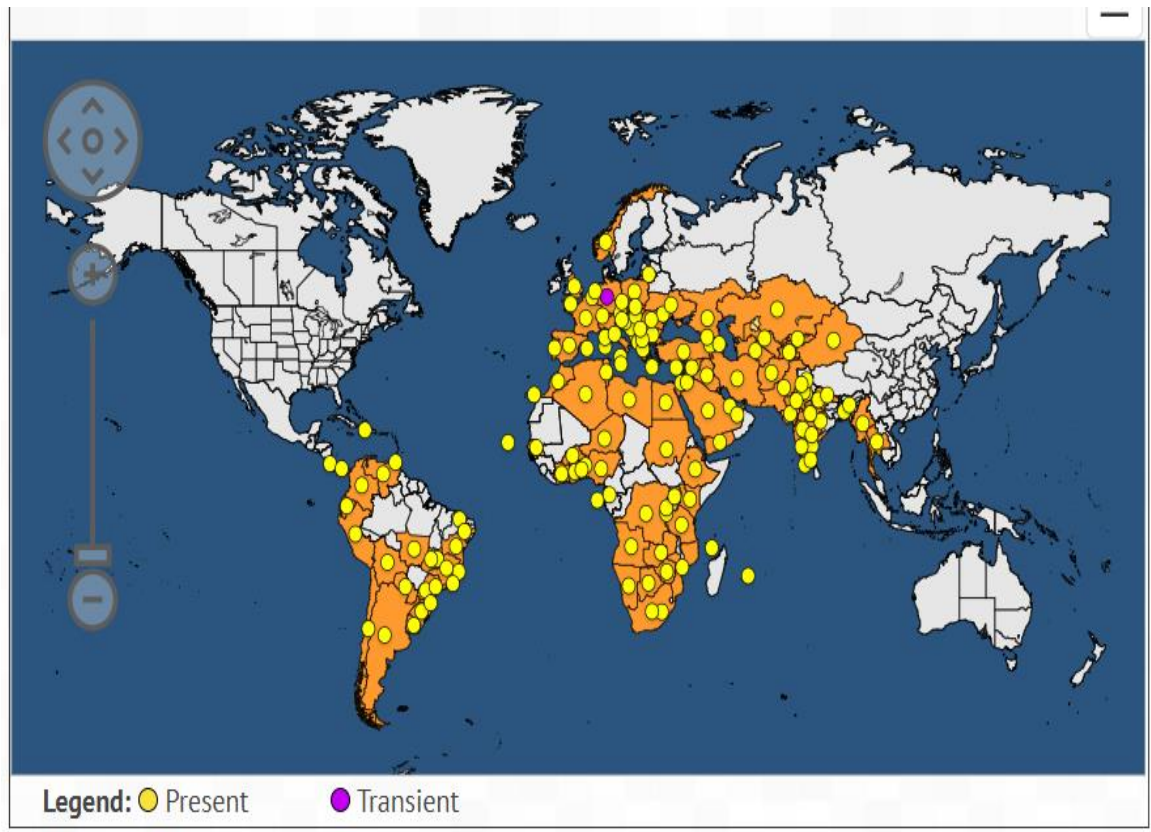
სურ.3 *Tuta absoluta* (Meyrick)

წყარო: <https://www.bing.com/images/s>

მნიშვნელოვანი ხელშემწყობი ფაქტორი პომიდვრის ექსპორტის დროს, მკაცრი საკარანტინო ზომების ნაკლებობაა (Biondi et al. 2018, 239-258).

დღეის მდგომარეობით, *Tuta absoluta* გავრცელდა 110-ზე მეტ ქვეყანაში (სურ.3), და მისი გაფართოების პოტენციალი, მასპინძელი ქვეყნის დიაპაზონი და გეოგრაფიული განაწილება კვლავ იზრდება (Campos et al. 2017, 787-796.)

*Tuta absoluta* -ს სამშობლოდ ითვლება სამხრეთ ამერიკის ქვეყნები, სადაც ეს სახეობა უკვე რამოდენიმე ათწლეულის მანძილზე, საკმაოდ დიდ ტერიტორიაზე სერიოზულ საფრთხეს უქმნის პომიდვრს. ამ სახეობის ბიოლოგიური ექსპანსიის პროცესი შეიძლება დაიყოს რამოდენიმე ეტაპად: გაჩენა, ადაპტაცია და გავრცელება. ეს მიდგომა გამოიყენება ალბათობის და ახალ გეოგრაფიულ რეგიონში ეგზოტიკური მავნებლების სახეობების შეჭრის რაოდენობრივი შეფასების მიზნით.



სურათი 4 . პომიდვრის სამხრეთამერიკული მენაღმე ჩრჩილის - *Tuta absoluta*-ს გვრცელება (ბოლო განახლება: 2024-08-06, EPPO Global Database) წყარო: <https://th.bing.com/th/id/OIP.aNNT0l0l6H7QviWIFjfgGQHaGL?pid=ImgDet&w=60&h=60&c=7&dpr=1.1&rs=1>

*Tuta absoluta* სახეობა, პირველად როგორც მავნებელი აღწერილი იყო პერუში (Meyrick 1917, 1-90) თუმცა პომიდვრის ნაყოფის დაზიანების ცალკეული შემთხვევები აღინიშნებოდა ჩილესა და არგენტინას შორის პომიდვრის გაცვლისას და ვაჭრობისას (Estay et al. 2003, 9-22) (Campos, Biondi et al. 2017, 787-796) შემდგომში მწერი დარეგისტრირებულია მინდვრის პირობებში არგენტინაში, ბოლივიაში, ბრაზილიაში, ჩილიში, კოლუმბიაში, ეკვადორში, პარაგვაიში, პერუში, ურუგვაისა და ვენესუელაში (EPP/EPPO V 35- 2005 a, 363-364). სახეობა, როგორც წესი, გვხვდება ზღვის დონიდან 1000 მეტრზე ღია ფართობებზე და სათბურებში, ხოლო კოლუმბიასა და პერუში 3500 მ სიმაღლეზე (Povolny 1987, 1-91), არსებობს შეტყობინება, რომ იგი აღმოჩენილია ალდგომის კუნძულზეც (Ripa et al. 1995, 45-78) და დაუდასტურებელია მონაცემები იაპონიაში *Solanum lyratum* მავნებლისაგან მიყენებულ ზიანზე (Clarke 1962, 73-102). დღეისათვის სამხრეთ ამერიკული პომიდვრის მენაღმე ჩრჩილს, *Tuta absoluta*-ს ევროპის

მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის მიერ მინიჭებული აქვს შემდეგი კლასიფიკაცია:  
EPPO-ს კოდი

GNORAB (*Tuta absoluta*)

დომენი: ეუკარიოტი

სამეფო: ცხოველები (1ANIMK )

ტიპი: ფეხსახსრიანები (1ARTHYP )

ქვეტიპი: ჰექსაპოდა (1HEXAQ)

კლასი: მწერები (1INSEC)

რაზმი: ქერცლფრთიანები ( 1LEPIO )

ოჯახი: Gelechiidae (1GELEF )

გვარი: *Tuta* (1TUTAG )

სახეობა: *Tuta absoluta* (GNORAB )

სამეცნიერო სახელწოდების სინონიმებია: (OEPP/EPPO, 2024).

*Phthorimaea absoluta* (Meyrick, 1917 1-290)

*Gnorimoschema absoluta* (Clarke, 1962 73-102)

*Scrobipalpula absoluta* (Povolny, 1964 330-359)

*Tuta absoluta* (Povolny, 1994 1-42)

#### თანამედროვე სახელწოდებები:

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილი

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილი

პომიდვრის მენადმე ჩრჩილი (Silva et al. 2015,1-621)

*Tuta absoluta* ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვის საკარანტინო მცენარეების დაცვის ორგანიზაციის კვალიფიცირებით, შეტანილია A1 სიაში საკარანტინო ობიექტის სახით. მაგრამ, 2009/29/EC ფიტოსანიტარულ დირექტივაში ამაზე მითითებების არ არსებობის შედეგად, მესამე ქვეყნებიდან, ექსპორტით მოწოდებული პომიდვრის ნაყოფი, მათი შემოტანა და გადაადგილება არ ექვემდებარებოდა საკარანტინო დათვალიერებას ევროპული გაერთიანების ჩარჩოების ფარგლებში (Urbaneja et al. 2007, 16-23). ცხადია, ამან ხელი შეუწყო მავნებლის სწრაფ გავრცელებას მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, მათ

შორის ევროპაში, მცენარეთა დაცვის ორგანიზებული სამსახურის არსებობის მიუხედავად.

ევროპაში პირველად *Tuta absoluta* აღმოაჩინეს ესპანეთში 2007 წელს. ერთი წლის შემდეგ მავნებელი დაარეგისტრირეს მოროკოში, ტუნისში და ალჟირში, სამხრეთ საფრანგეთში, იტალიაში. ჰოლანდიაში მცენარეთა დაცვის სამსახურმა პომიდვრის ჩრჩილი აღმოაჩინა ესპანეთიდან იმპორტირებულ პომიდვრის დამამუშავებელ შეფუთვის სადგურებზე. 2009 წელს ჩრჩილი აღმოჩენილია იორდანიაში. ერთი წლის მანძილზე იგი სწრაფად გავრცელდა მთელ კონტინენტზე და გაანადგურა მოსავალი მრავალ რეგიონში.

ამჟამად, მავნებელი სრულად დასახლდა იტალიის, საფრანგეთის, მალტის, დიდი ბრიტანეთის, საბერძნეთის, შვეიცარიის, პორტუგალიის, მოროკოს, ალჟირის, ტუნისის, ლიბიის და ალბანეთის ტერიტორიებზე (EPPO. Reporting Service, V.9.-N174. 2008, 2-23. V.2 N23 -2009,6-10).

2011 წელს *Tuta absoluta* გამოჩნდა „ბრილევოს“ სასათბურე მეურნეობაში გომელის ოლქში (ბელორუსია), უკრაინაში, რუსეთში (კრასნოდარის მხარე, ადიღე) (Ижевский 2012, 40-44)

2010 წელს ჩრჩილი დაფიქსირდა უკრაინის ტერიტორიაზე. სავარაუდოდ იგი შემოყვა თურქეთიდან და სირიიდან შემოტანილ იმპორტულ პომიდვრის პარტიებს. ყველაზე ხშირად ის აღმოჩენილ იქნა საკარანტინო დათვალიერებისას სასაზღვრო რაიონებში (ლვოვი, ოდესა, კიევი) ამის გამო მიღებულ იქნა კანონი დროებითი აკრძალვის შესახებ ძალაში შემოსვლისას ოჯახის წარმომადგენელი ბოსტნეულის იმპორტზე. ამავე წელს ის დაფიქსირდა ოდესის ოლქში ღია გრუნტში.

იმის გათვალისწინებით, რომ უკრაინაში ბოსტნეულის იმპორტი იზრდება ამ გზით შემოტანილი და გავრცელებული მავნებელი სერიოზულ სასიშროებას წარმოდგენს ქვეყნის ეკონომიკისათვის. კერების ლიკვიდაცია საჭიროებს მნიშვნელოვან ეკონომიკურ დანახარჯებს. უკრაინაში *Tuta absoluta* პოტენციური არეალი აქვს ნიკოლაევის, ზაპოროჟიეს და დონეცკის ოლქებს. გლობალური დათბობის პირობებში კი ჩრჩილს აქვს შანსი გავრცელდეს უკრაინის სხვადასვა ოლქებში (Клечковский и др. 2007, 36-39).

რუსეთში რიგი მეცნიერების დამსახურებით ჩრჩილი თავიდანვე განიხილებოდა საშიშ პოტენციურ მავნებლის კატეგორიით. 2010 წელს კრასნოდარში მცხოვრები ფერმერისგან დაფიქსირდა მავნებლის პეპლები და მატლი, რომლებიც გაიგზავნა ზოოლოგიის ინსტიტუტში გამოსაკვლევად. ყველან ნიშანი იდენტიფიცირებულ იქნა როგორც *Tuta absoluta*, რის შემდეგაც დარწმუნებით შეიძლება საუბარი მისი რუსეთში გამოჩენის საშიშროებაზე. (Ижевский 2008, 1-45) (Жимерикин и др. 2009, 34-35).

*Tuta absoluta* აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე პირველად დაფიქსირდა 2010 წელს აფშერონის რეგიონში და მას შემდეგ ნანახია აზერბაიჯანის თითქმის ყველა რაიონში. მავნებელი შესულია EPPO A2 სიაში. აზერბაიჯანში ფართოდ იწარმოება პომიდორი (*Solanum Lycopersicum L.*) 609,2 ათასი ტონა, და ბადრიჯანი (*Salonum melongena L.*) 168 ათასი ტონა, როგორც სათბურში ასევე მინდორში. მწერი საკმაოდ ფართო არეალზე გავრცელდა აზერბაიჯანში მისი სწრაფი ადაპტაციის და გამრავლების, ასევე პესტიციდების მიმართ მდგრადობის ხარჯზე. ამისთვის საჭიროა განხორციელდეს მწერის მონიტორინგი და ინტეგრირებული ბრძოლის ღონისძიებები.

მავნებელი 2009 წლის სექტემბერში, ქალაქ ანკარას აგრარული და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, პლანტაციების დაცვის ცენტრალური კვლევის ინსტიტუტში იდენტიფიცირდა როგორც *Tuta Absoluta* და აღნიშნული მწერი წარმოადგენს მავნებლის შესახებ პირველ იდენტიფიცირებას თურქეთის ტერიტორიაზე (Tülin Kılıç 2010, 243-244) 2010 წელს თურქეთში დაიწყო ამ მიმართულებით სათბურების და მიმდებარე ტერიტორიების კვლევა (Mustafa et al. 2013, 21-24) (Oztemiz 2014, 47-58).

2011 წლის მარტში, საქართველოში, ხობის რაიონის სოფ. ხორგაში, პომიდვრის ნერგებზე გამოვლინდა საქართველოში არარეგისტრირებული მავნებელი, პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილი - *Tuta absoluta* (kakhadze, Chkhubianishvili 2014, 187-188).

2015 წელს, მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მცირე ფართობზე დაფიქსირდა აღნიშნული მწერის გავრცელება, რომელმაც პომიდვრის ფოთლები და ნაყოფი ნაწილობრივ დააზიანა (Lobzhanidze, Beruashvili 2015, 18-20).

2016 წელს იმავე ტერიტორიაზე გაიზარდა მავნებლის გავრცელების ფართობი და მის მიერ მიყენებული ზარალის მოცულობა. ივლისის თვიდან გაძლიერდა *Tuta absoluta* მატლის მიერ მცენარის ფოთლების დაზიანება, აგვისტოს ბოლოს მასიურად დააზიანა, როგორც პომიდვრის ვეგეტატიური ორგანოები, აგრეთვე მწიფე ნაყოფი . (ხოსიტაშვილი, ალექსიძე 2019, 202-207).

კვლევებმა აჩვენეს, რომ მავნებლის შემოჭრა და გავრცელება უმეტესად მოხდა ბოლო 40 წლის განმავლობაში. *Tuta absoluta*-სთვის შესაფერისი ტერიტორიები მოიცავს ჩრდილოეთ და ცენტრალურ აფრიკას, ევროპას, აზიას და ოკეანეთს. მომავალში ვარაუდობენ, რომ პომიდვრის დიდი მწარმოებელი ქვეყნები, როგორცაა ჩინეთი, აშშ და მექსიკა, დგანან მწერის შეჭრის მაღალი რისკის ქვეშ.

მნიშვნელოვანი მიზეზები, რომლებიც ხსნის *Tuta absoluta*-ს ფართო გავრცელებას მთელს მსოფლიოში არის:

- ჩრჩილის ძლიერი შინაგანი ინვაზიურობა;
- მაღალი რეპროდუქციული პოტენციალი;
- დისპერსიის უნარი და უნარი შეეგუოს ახლად შეჭრილ ტერიტორიებს.

პეპლებს შეუძლიათ რამდენიმე კილომეტრის მანძილზე აქტიური ფრენა, რაც იძლევა მცირე მანძილზე გავრცელების საშუალებას

მულტივოლტინური (რამდენიმე თაობის მოცემა სათბურებში გამოზამთრების მაღალ შესაძლებლობებთან ერთად ძლიერი სითბოს ტოლერანტობა, უნარი, ღია გრუნტში განვითარდეს შედარებით დიდი რაოდენობით ძალღყურძენასებრთა და სხვა ალტერნატიულ მასპინძლებზე.

ზემოაღნიშნული მიზეზები მავნებლის ბიოლოგიურ მახასიათებლებს ეხება. თუმცა, არსებობს რამდენიმე მიზეზი, რომელიც აკავშირებს ადამიანის საქმიანობას და ქვეყნებში მავნებლის შეყვანის, დამკვიდრებისა და გავრცელების ფაქტს, რამაც ასევე ხელი შეუწყო *Tuta absoluta*-ს ფართო გავრცელებას. ეს მიზეზებია: სუსტი და არაეფექტური საკარანტინო ზომები, ცუდი მეთვალყურეობა და არასაკმარისი ფიტოსანიტარული ზომები, საერთაშორისო ვაჭრობისა და საქონლის ტრანსპორტირების მოცულობის სწრაფი ზრდა, მწერის იმაგოების და სხვა სასიცოცხლო

ციკლის ფაზების შემთხვევითი ტრანსპორტირება. დაზარალებულ ქვეყნებს შორის ერთობლივი ძალისხმევის ნაკლებობა მავნებლის პრევენციასა და შეკავებაში (Common Agraculture Policy) [CAP 2023-27 - European Commission](#).

*Tuta absolutas*-ს გავრცელების ინტენსივობის შემცირების მიზნით, აშშ-ში (USDA) მეცხოველეობის და მცენარეთა დეპარტამენტის დახმარებით მუდმივად ხორციელდებოდა შემოსული იმპორტირებული პროდუქციის ტექნიკური დათვალიერება და პომიდვრის ნაყოფის მიმწოდებელი ქვეყნების სიის განახლება.

რუსეთის, კალინინგრადის ოლქის ფიტოსანიტარულ სამსახურმა განაცხადა იტალიიდან შემოტანილ პომიდორში *Tuta absoluta* -ს აღმოჩენის შესახებ. მთავრობის დადგენილებით გამოქვეყნდა ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც სერიოზულ შეზღუდვებს აწესებდნენ პომიდვრის იმპორტს პომიდვრის ჩრჩილის კერების მქონე ქვეყნებიდან (კერძოდ, ალბანეთი, ალჟირი, საფრანგეთი, საბერძნეთი, იტალია, მაროკო, ნიდერლანდები, პორტუგალია, ესპანეთი, შვეიცარია და ტუნისი).

აშშ-ში USDA-APHIS დოკუმენტებით ასევე აკრძალულია *Solanum sp.*, *Datura sp.*, *Nicotiana sp.*, სახეობის მცენარეების შემოტანა, რომელიც ცნობილია როგორც *Tuta absoluta*-ს პოტენციური მასპინძელი მცენარეები (Abdul-Rassoul 2014, 15-18). პომიდვრის ანალოგიური დაცვის ზომები მიიღო ნიდერლანდების ხელისუფლებამ (Potting 2009, 24). მაგრამ, არაეფექტური აღმოჩნდა მთელი ევროპის კონტინენტის მასშტაბით *T. absoluta*-ს ინტენსიური გავრცელების შეჩერების მიზნით ჩატარებული გადაუდებელი ღონისძიებები. მაგალითად, სამი წლის განმავლობაში, სურსათისა და გარემოს დაცვის ბრიტანული სააგენტოს (Research Agency –FERA) <http://www.fera.defra.gov.uk/plants/-plantHealth/pestsDiseases/tomatoMoth.cfm> მითითებების შესაბამისად, საწყობებში ბოსტნეულის გამორჩევის, შესაფუთი მასალის ინტენსიური მონიტორინგის და სანიტარული ანალიზის ჩატარების მიუხედავად, გრძელდებოდა მავნებლის გავრცელება რეგულირების ფარგლებში აქედან ჩანს, რომ ევროპის ქვეყნებში ადვილად შესაძლებელია მავნებლის შემოტანა უკვე ფორმირებულ ხმელთაშუაზღვის კერებიდან პომიდვრის ნაყოფთან და შესაფუთ მასალასთან ერთად. მავნებლის გავრცელებაში, გაუაზრებლად მონაწილეობას იღებს სათბურების პერსონალი და

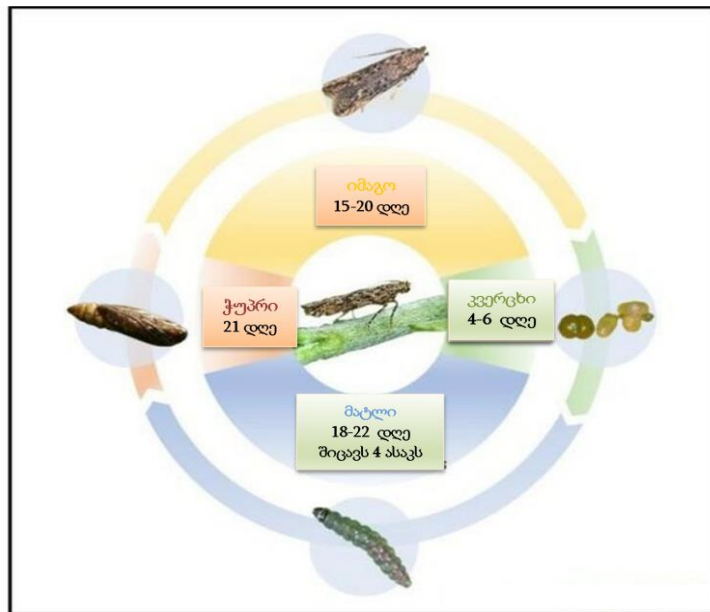
ვიზიტორები, სარგავი მასალის, ნაყოფით სავსე ყუთების გადატანისას, მათი სხვა რეგიონებში ტრანსპორტირებისას და ბაზრებზე რეალიზაციისას. აშკარაა, რომ ასეთი ფართო მიგრაციის პარამეტრები საჭიროებს შემდგომ კვლევას მავნებლის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე და პომიდვრის მავნე ორგანიზმისგან დაცვის მეთოდებზე.

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილი საქართველოში რეგისტრირებულია 2011 წელს. პომიდვრის ნერგებზე ხობის რაიონის სოფელ ხორგაში (ხოსიტაშვილი 2020, 66-81).

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილი *Tuta absoluta* M. (Lepidoptera, Gelechiidae) არის სრული გარდაქცევის მწერი. ზრდასრული ჩრჩილი პატარა ზომისაა, დაახლოებით 6-8 მმ სიგრძის. მისი შფერილობა მერყეობს შერწყმული ჰავისფერის მუქი ფერიდან მსუბუქი ელფერით. მწერი აქტიურად დაფრინავს და მოძრაობს, ძირითადად მცენარის ღეროსა და ფოთლებზე.

მდედრი ჩრჩილი კვერცხებს დებს ფოთლების ქვედა მხარეს. კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლები, მღრღნელი პირისა აპარატის მეშვეობით ადვილად ღრღნიან მცენარის ეპიდერმისს, იჭრებიან მცენარის ქსოვილში და იწყებენ მცენარის ფოთლის მეზოფილური ქსოვილებით კვებას, რის შედეგადაც ფოთოლზე წარმოიქმნება ნალმები. გარდა ფოთლისა, მწერი აზიანებს ასევე ნაყოფს. დაზიანების ეს ფორმა მნიშვნელოვნად ამცირებს ფოტოსინთეზის პროცესს, ხდება პროდუქციის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების შემცირება, უმეტეს შემთხვევაში კი ნაყოფის სრულ ლპობას (Luna et al. 2012, 262-265). აღსანიშნავია, რომ ფოთლის დაზიანებისა და ნაყოფში შეჭრის ადგილებიდან ხდება სხვადასხვა დაავადებების გამომწვევი მიკრობების შეჭრა, რაც შემდგომ მოსავლის სრულ განადგურებას იწვევს (FAO, IPP 2006).

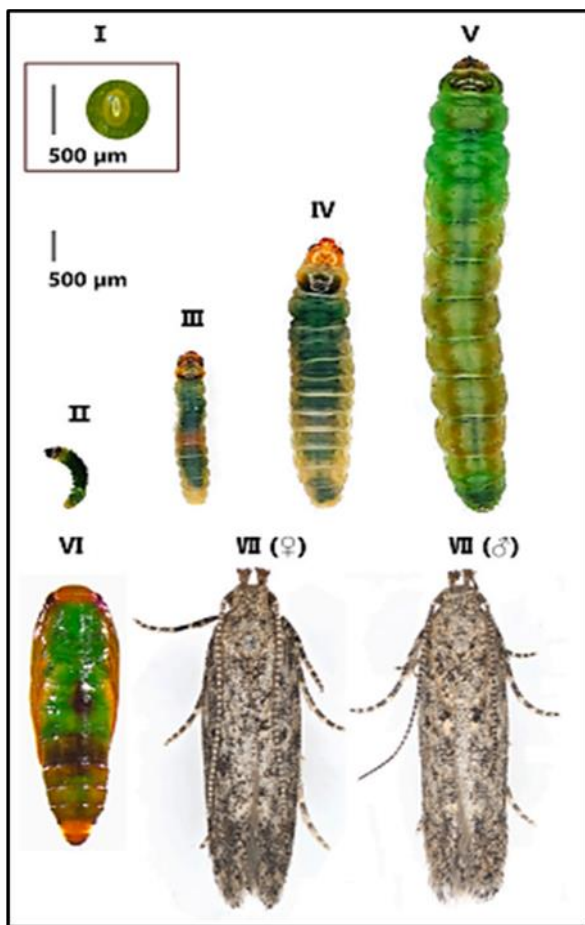
*Tuta absoluta*-ს განვითარების ციკლი საკმაოდ სწრაფია და ეს მას საშუალებას აძლევს ძალიან მოკლე დროში ფართოდ გავრცელდეს. მავნებელი გამოირჩევა მაღალი რეპროდუქციული პოტენციალით, მას წელიწადში შუბლია მოგვცეს 10-12 თაობა. ბიოლოგიური ციკლის ასრულების 29-38 დღეში და მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია გარემო პირობებზე. (Desneux et.al. 2010, 197-215).



სურ. 5 *Tuta absoluta*- განვითარების ციკლი

წყარო: <https://www.bing.com/images/search?q=Tuta+Absoluta+Cicle+Biologic&FORM=IRIBIP>

პომიდორის სამხრეთამერიკული მენაღმე ჩრჩილი *Tuta absoluta*-ს განვითარების ფაზებია: კვერცხი, მატლი, ჭუპრი და იმაგო. ახასიათებს სრული მეტამორფოზი, რომლის დროსაც გაივლის მატლის 4 ასაკს (სურათი 5). კვერცხის განვითარებას სჭირდება 4-7 დღე, მატლის ფაზის განვითარების ხანგრძლივობა 12-15 დღე. ჭუპრის ფაზაში 9-11 დღის განმავლობაშია. ( Заец и др 2013. ) პეპელა - იმაგო ღამის აქტიურია, დღისით კი იმალებიან ფოთლების ქვეშ. კვერცხს მდედრი დებს მცენარის მიწისზედა ნაწილში, ფოთლის უკანა მხარეს ძირითადად 190-300 ცალს (Абдул-Азиз 2014, 14-20). გამოჩეკის შემდეგ მატლი აღწევს პომიდვრის ფოთლებში, ნაყოფში, ხოლო საკვების ნაკლებობის შემთხვევაში გადადის ღეროშიც. ფოთლებში წარმოქმნის სასვლელებს. ნაყოფის დაზიანება შესაძლებელია ჩამოყალიბებისთანავე (Han et al. 2019, 1317-1370).



სურათი 4. *Tuta absoluta*-ს განვითარების ფაზები

- I - კვერცხი
- II - პირველი ხნოვანების მატლი
- III - მეორე ხნოვანების მატლი
- IV - მესამე ხნოვანების მატლი
- V - მეოთხე ხნოვანების მატლი
- VI - ჭუპრი
- VII - ზრდასრული მდედრი ჩრჩილი
- VIII - ზრდასრული მამრი ჩრჩილი

სურათი N4. *Tuta absolutas* განვითარების ფაზები.  
წყარო: [https://th.bing.com/th/id/OIP.YPCes7dfllxg\\_OF-rXfdRAHaHa?rs=1&pid=ImgDetMain](https://th.bing.com/th/id/OIP.YPCes7dfllxg_OF-rXfdRAHaHa?rs=1&pid=ImgDetMain)

## 2.2 . პომიდვრის ჩრჩილის მორფოლოგიური და ბიოლოგიური თავისებურება

*Tuta absoluta* (Meyrick)-ს მორფოლოგიური აგებულების შესწავლა ძალიან მნიშვნელოვანია, ვინაიდან პომიდვრის ზიანდება ქერცლფრთიანების (*Gelenchiidae*) ერთი ოჯახის 3 სახეობის ჩრჩილით.

სამხრეთ ამერიკული მენადლე ჩრჩილი (*Tuta absoluta* M.), მიეკუთვნება ქერცლფრთიანთა რაზმს, რომელიც წარმოადგენს სრული გარდაქცევის მწერს და ახასიათებს განვითარების შემდეგი ბიოლოგიური ფაზები: კვერცხი, მატლი (4 ასაკი), ჭუპრი და ზრდასრული (იმეგო), (სურათი 5).

აღსანიშნავია, რომ ზიანის მომტანი მატლის ფაზაა, რომელთაც გააჩნია მღრღნელი პირის აპარატი და ინტენსიურად იკვებება ფოთლისა და ნაყოფის რბილობით (Abbes et al. 2012, 226-233).



სურათი 5. ფაზები: ა - კვერცხი; ბ -მატლი; გ- ჭუპრი; დ - იმაგო

წყარო: <https://www.researchgate.net/profile/Ali-Ben-Belgacem/publication/354442982/>

**კვერცხი** - ელიფსურ ცილინდრული ფორმის, გასწორებული დაბოლოებით, სიგრძე 0,35-0,38 მმ. და სიგანე 0,22-0,25 მმ, ახალდადებული კვერცხი მკაფიო თეთრი ფერისაა (სურათი 5,ა). მასში მატლის ფორმირებისას იგი ფერს იცვლის ყვითელზე და მატლის გამოჩეკვის წინ ხდება ნარინჯისფერი. ქორიონი დაფარულია მიკროსკულპტურული ბადით.

მდედრი კვერცხებს დებს ფოთლის ქვედა მხარეს, ცალ-ცალკე ან მცირე გუნდებად, იშვიათად ღეროზე და უფრო იშვიათად ნაყოფზე (სურათი 5, ა) (Imenes et al 1990 63-68). კვერცხის განვითარებას სჭირდება 5-7 დღე.

**მატლი** - ცილინდრისებრი ფორმის, მკაფიოდ გამოხატული თავით, 3 წყვილი მკერდის ფეხით და 5 წყვილი მუცლის ფსევდოფეხით. ეს სახეობების მავნე სტადიაა. პირველი ასაკის ახლადგამოჩეკილი მატლები მცირე ზომისაა 0.5მმ -0.8 მმ,

მოყვითალო-თეთრი ფერის. თავის კაფსულა მურა- შავი ფერისაა, განვითარებისას მისი ფერი იცვლება მოყვითალო-მწვანე ფერით (სურათი 5, ბ). ზურგზე ისახება ინტენსიური ვარდისფერი შეფერილობა, როგორც წესი გამოხატული წერტილების ან განივი ზოლებით. წინა ფსევდოფეხები სხვადასხვა ზომის კაუჭებით, წრიულადაა განლაგებული. ახალგაზრდა მატლი ეპიდერმისიდან იჭრება ფოთოლში, წარმოქმნის ნაღმებს და იკვებება მეზოფილური ქსოვილებით, ისე რომ არ აზიანებს ეპიდერმისს.

მატლი საკვების საკმარისი არსებობისას არ გადადის დიაპაუზის მდგომარეობაში. მას გააჩნია 4 ასაკი. კანის გამოცვლის პერიოდებში მატლების დანახვა შეიძლება „ნაღმებში“, ფოთლებზე და ნაყოფზე.

პირველი ასაკის მატლი ნაღმავს ფოთოლს და იკვებება მეზოფილის ქსოვილებით, არ აზიანებს ეპიდერმისს. (Абдул-Азиз 2014, 45-62 ) მეორე ასაკის მატლის სიგრძე საშუალოდ 2.8 მმ-ია. კვებასა და ზრდასთან ერთად მოყვითალო, მწვანე ფერს იღებენ. თავის ზედა მხარეზე შავი ზოლი გააჩნია. მესამე ასაკის მატლის სიგრძე საშუალოდ 4.5 მმ-ია. მეოთხე ასაკის მატლის სიგრძე 7.5 მმ-მდეა. ზრდასრული მატლი მომწვანო ვარდისფერია. მატლი დაჭურების წინ წყვეტს კვებას (Abbes et al. 2012b, 226-233).

**ჭუპრი** - კონუსის ფორმის, სიგრძე 3,8-4,5მმ., სიგანე 1,3-1,5 მმ, მომწვანო ყავისფერში გარდამავალი ფერის (სურათი 5, გ). განვითარების დასრულებისას იგი იცვლის ფერს ყავისფერზე და როგორც სხვა ქერცლფრთიანები, აყალიბებს მომავალი ზრდასრული ინდივიდის ორგანოებს. ჭუპრის სტადია გრძელდება 9-11 დღე. ჭუპრის სტადიაში გადასვლა ხდება ნიადაგში, ფოთლების ზედაპირზე ან „ნაღმში“.

პარკიდან იმაგოს გამოსვლის ხელშემწყობი ჭუპრის კრემასტერი შედგება (10-11) წყვილ გადახლართულ მყარ და დახრილ ჯაგარისაგან, საიდანაც - 4 წყვილი განთავსებულია ზურგის და 6-7 წყვილი გვერდით მხარეებზე (Заец, 2013, 21-25).

*Tuta absoluta* სწრაფად მრავლდება ერთი წლის განმავლობაში, მისი გამრავლება დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე და ტენიანობაზე.

*Tuta absoluta*-ს სხეული რუხი კრემისებრი შეფერილობისაა, გააჩნია ჯოხისებრი 2-6 მილიმეტრიანი ფორმა (სურათი 5 დ). ფრთების სიგრძე 10-13 მილიმეტრი. წინა ფრთების ზედა ნახევარზე ყვითელ ფონზე მკაფიოდ გამოიხატება რადიალურად

განლაგებული მუქი ფერის ზოლების რიგები, ფრთების კიდეებზე განთავსებულია რუხი ფარფლების ზოლები. ფრთის ძირითად ნახევარში აღინიშნება როგორც მკაფიო, ასევე არამკაფიო მუქი წინწკლები. ის განირჩევა სახეობისგან *P. opercuella*-ს სახეობას არ გააჩნია თეთრი და შავი ხაზოვანი ლაქების რიგი.

*Tuta absoluta*-ს წინა ფრთები ვიწრო და შუბისებრი, კიდეებზე, უმეტესად ფარფლებით ქვედა ნაწილში. უკანა ფრთები ტრაპეციის ფორმის, დაგრავნილი გარე კიდიდან, შემოვლებული აქვს ჯინჯილები. დამშვიდებულ მდგომარეობაში ფრთები მიდებულა სხეულთან.

პირის საცეცები ეცები სამმაგი, ბოლოს წინა დაფარულია ფარფლებით, ბოლო კი კონიკური, აწეულია ზემოდ და აღწევს ზედა თვალის სიმაღლეს. ყბის ცეცები მცირე ზომის, შედგება 4 ნაწილისგან. თავზე ხშირად შესაძლებელია მარტივი თვალელების არსებობა.

თავი ყვითელი ფერის, გარდამავალი შავში. ანტენები შავი და თეთრი რკალებით. მათი ფუძე უმეტესად შავი წვრილი თეთრი ზოლებით.

მავნებლის პოპულაციაში უმნიშვნელოდ ჭარბობს მდედრი. მამრებს მდედრებისგან ანსხვავებენ ფრთის ლაგამის აგებულობით, მამრებს ახასიათებთ ერთი დიდი ჯაგარი, ხოლო მდედრებს სამი დიდი ჯაგარი .

მამრების მუცლის ქვედა ნაწილი ჭუჭყიანი თეთრი შეფერილობისაა და რუხდება გვერდებზე, მდედრების თეთრი ოთხი დახრილი ზოლით გვერდებზე. მდედრი დებს 160-260 კვერცხს დღეში.

კვლევის შედეგებით დადასტურდა, რომ ხელსაყრელ აგრო-კლიმატურ პირობებში ჩრჩილს შეუძლია წელიწადში 10-12 თაობის მოცემა. (EPPO 2009). EPPO reporting service 2009.174. 5-6 32.

მცენარეების დაზიანება შესაძლებელია მწერის განვითარების ნებისმიერ სტადიაზე. მდედრი დებს კვერცხებს უპირატესად ფოთლებზე (73%) და ნაკლებად ღეროებზე (21%), სეპალაზე (5%) და მწვანე ნაყოფზე (1%) არ შეინიშნებოდა კვერცხების დება დამწიფებულ ნაყოფზე (Montserrat 2008, 74).

გამოჩვევის შემდგომ, ახალგაზრდა ლარვები ზედაპირიდან შედიან მეზოფილის შიდა ქსოვილში, რითიც იკვებებიან და ჰქმნიან ვიზუალურად შესამჩნევ გასასვლელებს „ნაღმებს“. მაღალი სიხშირისას დაზიანებულმა ადგილებმა შეიძლება მიიღონ ნეკროზი. ნაყოფი ხშირად ღვება, რაც ხელს უწყობს მეორეხარისხოვანი პათოგენების შეღწევას. განსაკუთრებით საშიშია მზარდი კენწეროების დაზიანება, რომლებიც შემდეგ აჩერებენ მთლიანი მცენარის ზრდას და განვითარებას. მავნებლისგან მიყენებული ზიანი აღწევს 80-100% (Apablaza 1992, 12-13).

## 2.3 მასპინძელი მცენარეების არეალი და დაზიანებების ტიპები

*Tuta absoluta*-ს ძირითადი მასპინძელი მცენარეა პომიდორი (*Lycopersicon esculentum* L.) მას ასევე შეუძლია კვება ბადრიჯნით (*Solanum melongena* L.), კარტოფილით (*S.tuberosum* L) წიწაკით (*Capsicum* sp) და ძაღლყურძენასებრთა ოჯახის მცენარეებით, ძაღლყურძენასებრნი (*Solanum* sp), სხვადასხვა სახეობით. გარდა კულტურული მასპინძელი მცენარეებისა მავნებელი იკვებება ველური, სარეველა მცენარეებითაც: *Amaranthus spinosus*, *Blitum bonus-henricus*, *Datura ferox*, *Datura stramonium*, *Datura stramonium*, *Lycium chilense*, *Nicotiana glauca*, *Oxybasis rubra*, *Solanum coagulans*, *Solanum elaeagnifolium*, *Solanum habrochaites*, *Solanum lyratum*, *Solanum nigrum*, *Solanum sarrachoides*, *Xanthium strumarium* (OEPP/EPPO 2018,123- 135).

სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილი *tuta absoluta* პომიდორს აზიანებს ნებისმიერ ასაკში ნერგებიდან ზრდასრულ მცენარეებამდე. კოლონიზაციის ნიშნები გვხვდება კვირტებზეც, ფოთლებზე, ყვავილებზე და ნაყოფზე, სადაც რჩება მავნებლის შავი ექსკრემენტები. კარტოფილზე ძირითადად ზიანდება მცენარის მიწის ზედა ნაწილები. არის ინფორმაცია (*S.tuberosum* L) კარტოფილის ბოლქვებზე დაზიანების აღმოჩენის შესახებ (Guades 2012, 211–216).

დაზიანების დამახასიათებელი ნიშნებია ფოთლებზე ლაქების სახით „ნაღმების“ არსებობა. ამ „ნაღმების“ შიგნით იმყოფება როგორც მატლები, ასევე მათი სასიცოცხლო საქმიანობის პროდუქტები.

*Tuta absoluta*-ს პომიდვრის ჩრჩილით მიყენებული დაზიანებები მნიშვნელოვნად განსხვავდება მენადმე ბუზის მიერ მიყენებული დაზიანებისაგან. როგორც ავღნიშნეთ პომიდვრის ჩრჩილის მატლი იკვებება ფოთლის მეზოფილებით. აქვს ცენტრალური კამერა საიდანაც იწყება თეთრი ფერის დაზიანების გზები. ხშირად მატლი არღვევს ეპიდერმისს, ტოვებს მას რათა გადაინაცვლოს ფოთოლსა თუ ნაყოფზე და აღწევინდეს ღეროებშიც. ნაყოფის კანქვეშ ამცირებენ ქლოროფილის წილს და ანელებენ ფოტოსინთეზს. ძლიერად დაზიანებული ფოთლები ხმება, ნაყოფი კარგავს სავაჭრო ღირებულებას.

## 2.4 ბიოლოგია და ეკოლოგია

*Tuta absoluta* არის მულტივოლტინურ მწერი, რაც მისი რიცხოვნობის სწრაფ ზრდას უწყობს ხელს (Garzia et al, 2012, 205-210). მწერი ავლენს სიცივის მიმართ ტოლერანტობას, მაგალითად 0°C-ზე განვითარების ყველა ეტაპზე. თუმცა, დაბალ ტემპერატურაზე განვითარების ან გამრავლების უნარი არ არის აღნიშნული.

*Tuta absoluta* -ს მდედრი სიცოცხლის განმავლობაში საშუალოდ 260 კვერცხს დებს. კვერცხების პიკი შეჯვარების შემდეგ პირველ და მეორე დღეებშია და კვერცხდებაც დაახლოებით 92%-ს აღწევს. კვერცხების განვითარებას დაახლოებით 5-7 დღე სჭირდება 26-30°C ტემპერატურაზე და 60-75% ფარდობით ტენიანობაზე. ამ პირობებში, მატლები გადიან ოთხ სტადიას, 20 დღეში (Desneux et al. 2010, 197-215). ამ პერიოდის შემდეგ, მატლი შლის ნაწლავში არსებულ ყველა მასალას და წვეთებით ნიადაგში 1-2 სმ სიღრმეზე, ამზადებს აკვანს დასაჭურებლად. ჭურჭობა გრძელდება დაახლოებით 9-12 დღე მდედრებისთვის, 10-13 დღე მამრებისათვის (Rostami et al. 2017, 88-96). მწერი, ასევე შეიძლება დაჭურდეს მცენარის ფოთლებში გაკეთებულ ნაღმებში, ღეროზე (Torres et al., 2001, 173-178). მდედრები იყენებენ მცენარეთა აქროლად ნივთიერებებს მასპინძლებზე ორიენტირებისთვის, და ათავისუფლებს ძლიერ სქესობრივ ფერომონს გამოფრენიდან პირველ ან მეორე დღეს, რომელიც აიძულებს მამრებს გამოავლინონ

შეჯვარების ქცევა, რომელიც მერყეობს, რამდენიმე წუთიდან 6 საათამდე (Lee et al. 2014, 429-439), (Attygalle et al. 1995, 5471-5474).

*Tuta absoluta*-ს ზრდასრული ინდივიდი (იმაგო) უმეტესად აქტიურია შებინდებისას და გათენებისას. დღისით ისინი იმალებიან მასპინძელ მცენარეებში. შეჯვარება ხდება ზრდასრული ინდივიდების გამოსვლის დღეს, როგორც წესი გამთენიისას. ჩილეში კვლევებმა აჩვენეს, რომ მამრების ყველაზე დიდი რაოდენობა დაჭერილი იყო ფერომონის მწერსაჭერით დილის 8 დან 11 საათამდე პერიოდში. (Ferdnanez, Montage, 1990, 89-99), (Miranda-Ibarra, 1998, 597-606).

#### 2.4.1 ბუნებრივი მტრები

მრავალი პარაზიტოიდი გამოვლინდა სხვადასხვა ქვეყანაში *Tuta absoluta*-ს პოპულაციებიდან. აქედან აღსანიშნავია, *Trichogramma*-ს სახეობები, რომელთაგან განსაკუთრებით გამოვყობთ *T. pretiosum*, *T. acheae* და *T. euproctidis*, რომლებიც ტექნიკურად სიცოცხლისუნარიანი აღმოჩნდა, როგორც ბიოკონტროლის აგენტები (90%-მდე პარაზიტიზმი) პომიდორის სათბურებში ბრაზილიაში, ესპანეთში და ეგვიპტეში (Zappalà. et al. 2013, 635-647)

*Tuta absoluta*-ს მატლის პარაზიტების ძირითადი სახეობები, რომლებიც შესწავლილია, როგორც პოტენციური ბიოლოგიური კონტროლის აგენტები *Pseudapanteles dignus* და *Dineulophus phthorimaeae*, მათი პარაზიტიზმი 40%-მდეა აღნიშნული სამხრეთ ამერიკაში და *Bracon nigricans*, *Stenomesus japonicus* და *Necremnus tutae* კი ევროპაში Hemiptera-ს წარმომადგენელი მტაცებლები, განსაკუთრებით anthocorids, geocorids, mirids, nabids და pentatomids, იდენტიფიცირებულია, როგორც ეფექტური მტაცებლები *P. absoluta*-ს წინააღმდეგ როგორც ადგილობრივ, ისე შემოჭრილ ადგილებში (Biondi et al. 2018, 239-258).

მიკრობული კონტროლი ძირითადად ეყრდნობა *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* და *aizawai* კომერციულ შტამების გამოყენებას (González et al. 2011, 341-367). გარდა ამისა, შემუშავებული იქნა კვლევები სოკოების *Beauveria bassiana*-სა და *Metarhizium anisopliae*-

სთან დაკავშირებით, მაგრამ ჯერ კიდევ არ მოჰყოლია კომერციული პროდუქტები, რომლებიც სპეციალურად შექმნილია *Tuta absoluta*-სთვის (Pires et al. 2009, 255-261) .

ენტომოპათოგენური ნემატოდები (*Steinernema* და *Heterorhabditis* spp.) ასევე საგრძნობლად ამცირებენ მცენარეთა ინვაზიას *Tuta absoluta*-თი, ლაბორატორიულ და სათბურის პირობებში, თუმცა კომერციულ სათბურებში ან ღია გრუნტში გამოყენება არ ყოფილა აღნიშნული (Batalla-Carrera et al. 2010, 523-530).

*T. absoluta*-ს წინააღმდეგ ბიოლოგიური კონტროლის გაძლიერებისათვის უნდა მოხდეს ბიოკონტროლის აგენტების კომბინირებულ გამოყენებას, როგორცაა პარაზიტოიდები, მტაცებლები, ენტომოპათოგენები. (<https://doi.org/10.1007/s12600-020-00849-w>).

## 2.5 პომიდვრის დაცვის მეთოდები

მავნებლის მაღალი ინვაზიურობისა და ეკონომიკური მნიშვნელობის გამო, მისი მართვა შეიძლება განხორციელდეს ადგილობრივ, რეგიონულ და საერთაშორისო დონეზე. მენეჯმენტი შეიძლება დაიყოს ინვაზიამდე და ინვაზიის შემდგომ ზომებად. *Tuta absoluta* პოპულაციის მართვის მენეჯმენტმა შემოჭრილ ქვეყნებში, შეიძლება მნიშვნელოვნად შეამციროს შემოჭრის რისკი მეზობელ არაინვაზიურ ქვეყნებში (Entomologia Generalis 2017, 319-333).

პირველი ღონისძიებები ძირითადად პროფილაქტიკურია: მათ შორის მკაცრი საკარანტინო ზომები, პომიდვრის ტვირთის შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში, სათანადო ღონისძიებების განხორციელება ტრანსპორტირებამდე. (Han , Bayram 2019, 1317-1327).

*Tuta absoluta*-ს შემდგომი ინვაზიური მენეჯმენტი არის მავნებლის აღმოფხვრის მცდელობა შეჭრის ადრეულ ეტაპზე, თუ ეს შესაძლებელია, წინააღმდეგ შემთხვევაში რეკომენდებულია მავნებლების ინტეგრირებულ მართვაზე დაფუძნებული მდგრადი შეკავების სტრატეგია.

მშობლიურ და შემოჭრილ ტერიტორიებზე, *Tuta Absoluta*-ს წინააღმდეგ მიმდინარე IPM კომპონენტები მოიცავს შემდეგს:

## პრევენციული ღონისძიებები და აგროტექნიკური კონტროლი

- ფერომონის გამოყენება
- ბიოლოგიური კონტროლი
- ბიოტექნოლოგიური კონტროლი
- ქიმიური კონტროლი
- სელექციური ინსექტიციდების გამოყენებით

IPM პროგრამები განვითარდა დიაპაზონისა და დროის მიხედვით. საწყისი შექრის შემდეგ და აჩვენა მავნებლის შემცირება

([Desneux et al 2021\\_ORBI.doc](#) 021 DOI: 10.1007/s 10340-021-01442-8).

### 2.5.1 პრევენციული ღონისძიებები და აგრონომიული კონტროლი

პრევენციული და აგრონომიული ზომები *Tuta absoluta*-ს წინააღმდეგ შეიძლება მოიცავს შემდეგს:

1. მავნებლის გადატანის თავიდან ასაცილებლად წინა მოსავლის განადგურება
  2. ალტერნატიული მასპინძლების, განსაკუთრებით სარეველების მოცილება *Solanum*, *Datura* და *Nicotiana* გვარებიდან
  3. სათბურების მოწყობა მწერგაუმტარი დალუქვით
  4. მავნებლებისგან თავისუფალი სარგავი მასალის გამოყენება
  5. არსებული რეზისტენტული პომიდვრის ჯიშების ჩართვა წარმოებაში
  6. ნიადაგის მახასიათებლის მანიპულირება და ბიოსასუქების გამოყენება პომიდვრის მცენარის წინააღმდეგობის გასაზრდელად
  7. ნიადაგის დამუშავება ან პლასტმასის მულჩით დაფარვა
- (Han , Desneux 2019, 1359-1370).

სასოფლო-სამეურნეო მენეჯმენტი, როგორცაა ხვნა, სასუქი, მორწყვა, მოსავლის როტაცია, სიმპტომური ფოთლების ლიკვიდაცია და ინფიცირებული პომიდვრის მცენარეების განადგურება.

ერთ-ერთი მართვის ტაქტიკა, რომელიც გამოიყენება პოპულაციების საწყისი დონის შესამცირებლად, არის დაზარალებული სათბურების დახურვა მოსავლის აღების შემდეგ, რათა თავიდან აიცილოს ზრდასრულთა მიგრაცია ღია მინდვრებზე. მასპინძელი კულტურების მონაცვლეობა, არამასპინძელი კულტურებით შეიძლება უზრუნველყოს მავნებლების გრძელვადიანი შემცირება.

## 2.6. ბიოლოგიური მეთოდი

### 2.6.1. ბუნებრივი მტაცებლების და ენტომოფაგების გამოყენება.

ცნობილია პომიდვრის ბუნებრივი მტრების კომპლექსი პომიდვრის აგროეკოსისტემაში. კვლევებით Hymenoptera-ს 50-ზე მეტი სახეობა და მორფოსახეობა ასოცირდება *Tuta absoluta*-სთან; თუმცა, მათგან მხოლოდ 23 შეიძლება დადასტურდეს, რომ ჩრჩილის პარაზიტია (Salas et al. 2019, 1349-1357).

სამხრეთ ამერიკაში, განსაკუთრებით ბრაზილიაში, ჩილეში, კოლუმბიაში, ეკვადორსა და პერუში ენდოგენური ბუნებრივი მტრების გამოყენება ბიოკონტროლისთვის არის IPM სტრატეგიის ერთ-ერთი მთავარი პუნქტი (Naranjo. et al. 2015, 621-645 ). *Macrolophus basicornis* (Stal) და *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) წარმოადგენენ პოტენციურ ბიოკონტროლის აგენტებს (კვერცხების მტაცებლები). პირველის ნიმფურ სტადიას შეუძლია დღეში საშუალოდ *Tuta. Absoluta*-ს 331 კვერცხის განადგურება, ხოლო ზრდასრულს - 100 კვერცხის (Soares et al 2019, 1433-1443) ხმელთაშუა ზღვის რაიონებში ეს ორი სახეობა ბუნებრივად კოლონიზირებენ პომიდორს. სათბურის პირობებში ამ მტაცებელ მწერებს იყენებენ კომერციულად ხელოვნურ გამოყვანილ პარტიებს.

მტაცებელი *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) შეიძლება გამოყენებულ იქნას პომიდვრის სხვა მავნებლების მიმართ, თუმცა ეს მტაცებელი ეფექტური აღმოჩნდა *Tuta absoluta*-სთან მიმართებაში რომელიც კომერციულად იწარმოება და გამოიყენება მის წინააღმდეგ (Kececi , Sankarganes et al. 2017, 2019-230).

*Tuta absoluta*-ს წინააღმდეგ გამოცდილი ბაქტერიული პრეპარატი, დაფუძნებული *Bacillus thuringiensis* (Bt)-ზე ეფექტური აღმოჩნდა მის წინააღმდეგ (González, Cabrera et al. 2011, 71-80).

კვერცხის პარაზიტოიდი *Trichogramma achaeae*, არის პოტენციური აგენტი *Tuta absoluta*-ს ბიოლოგიური კონტროლისთვის, რომ მისი გაშვებისას სათბურების პირობებში, მის მიერ დაზიანებული კვერცხების რაოდენობამ მიაღწია - 91.7%. ასეთივე ეფექტი აღნიშნულია 750 ათას /ჰა (Cabello et al. 2009b, 225-230.) ამ პარაზიტის ღია გრუნტში გაშვებისას. სადაც გაშვების ნორმა შეამცირეს 250-500 ათას იმაგო/ჰა-ზე. ეს მიუთითებს კვერცხოვანი პარაზიტოიდის საკმაოდ მაღალ ეფექტურობაზე. ვინაიდან *Tuta absoluta*-ს მატლები ფარულად ცხოვრობენ და იკვებებიან „ნაღმებში“, პომიდვრის ფოთლებში და ნაყოფში, შესაბამისად, ბუნებრივი მტრების მიერ მათი მტაცებლობა და პარაზიტიზმი რთულია. მიუხედავად ამისა, მრავალი ბუნებრივი მტერი მაინც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ამ ცნობილი მავნებლის მენეჯმენტში. როგორც ჩანს, კვერცხები უფრო დაუცველია მტაცებლებისა და პარაზიტიზმის მიმართ, რადგან ისინი პომიდვრის ზედაპირზე განლაგებული.

გარდა ამისა პარაზიტული ნემატოდები, როგორცაა *Steinernema* და *Heterohabditis* გვარის წარმომადგენლები (EPN), აქვთ პოტენციური გაანადგურონ *Tuta absoluta*-ს მატლები, როდესაც ისინი თავიანთი ნაღმების გარეთ არიან. მათი ეფექტურობა 87-95%-ს ლაბორატორიულ და სათბურის პირობებში (Batalla-Carrera et al., 2010, 523-530) კვლევებმა აჩვენა რომ ეპნ-ის გამოყენება შესაძლებელია და უფრო ეფექტურია გამოსაზამთრებელ მავნებლის - ჭუპრის სტადიაში (Kamali et al. 2018, 112-119).

ასევე, ენტომოპათოგენური სოკოების ეფექტურობა *Tuta absoluta*-ზე ფართოდ არ არის გამოკვლეული. ცნობილია, რომ რამდენიმე სოკოს სახეობა, მათ შორის *Metarhizium anisopliae* და *Beauveria bassiana*ს ახასიათებს ოვოციდური აქტივობა, ხოლო დადგენილია ზრდასრულთა 54%-მდე სიკვდილიანობა *M. anisopliae*-ის მიერ (Pires et al. 2009, 255-261), (Miranda et al. 1998, 597-606), (Torres et al. 2002, 326-332) Garcia et al. 2012, 205-210).

ბუნებრივი მტრების ეფექტურობა *Tuta absoluta*-ს პოპულაციების დათრგუნვაში აბიოტური ფაქტორებს დიდი როლი ენიჭებათ.

## 2.6.2. ბიოტექნიკური მეთოდი - ფერომონიანი მწერსაჭერების გამოყენება

დროული და ოპერატიული დაცვის სხვადასხვა ზომების შესარჩევად, საჭიროა მონაცემების არსებობა დინამიკაში მავნებლის პოპულაციის მდგომარეობაზე. ამის ადრეული აღმოჩენის მიზნით წარმატებით გამოიყენება სასქესო ფერომონებიანი მწერსაჭერები (Faccioli et al. 1993, 165-170) უფრო მეტიც, ამ უკანასკნელის დახმარებით შესაძლებელი გახდა ძირითადად მამრობითი სქესის ჩრჩილის მასიური დაჭერა, როგორც *Tuta absoluta*-ს უშუალო განადგურების საშუალება.

ფერომონების გამოყენება ამჟამად აღიარებულია ყველაზე ეფექტურ სტრატეგიად IPM-ში, როგორც მწერის მონიტორინგის ასევე კონტროლისათვის. ამ მიზნით, რეკომენდირებულია Qlure – TUALD-ზე დაფუძნებული ფერომონი. ამ ფერომონის შემცველი საჭერები განსაკუთრებულად ეფექტურია სათბურებში. ეს უკანასკნელი საველე პირობებში შედარებით მეტი რაოდენობით ჩამოიკიდება (20-35 ც/ჰა) და მათი ეფექტურობა 90%-ს აღწევს.

მოცემული მეთოდი ფართოდ გამოიყენება და იდეალურად ითვლება პომიდვრის მავნებლისგან კომპლექსური დაცვის საქმეში. ფერომონები უსაფრთხოა ბუნებრივი მტრებისთვის, სასარგებლო მწერებისათვის, გარემოსათვის და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, ასევე დადებით თვისებად ითვლება მათი გამოყენების და დამუშევების სიმარტივე და ეკონომიკური სარგებელი ბრძოლის სხვა მეთოდებთან შედარებით.

ამჟამად მწარმოებელი ფირმები გვთავაზობენ Mini Delta-ს მწერსაჭერებს ტრადიციული სტანდარტულ ფერომონით Tyta 500. ფერომონის კაფსულები განსხვავდება ხანგრძლივი და უწყვეტი მოქმედებით (100 დღემდე).

ბოლო დროს შემოთავაზებულია (Ferolite)-ს მზის ენერჯისაგან ატომური კვების მიმღები მწერსაჭერები, რაც ღამის საათებში ენერჯით უზრუნველყოფს სინათლის ნათურას. სინათლის კონკრეტული სიხშირე, აქტიურად იზიდავს *Tuta absoluta*-ს. Ferolite- ში ფერომონის სახით გამოიყენება TUA- Optima. 6-8 კვირის განმავლობაში

ფუნქციონად მწერსაჭერებს, ანთავსებენ შემდეგი გაანგარიშებით- 1 ცალი /500მ<sup>2</sup>, მიწის ზედაპირიდან 15-30 სანტიმეტრი სიმაღლეზე. Witzgall et al 2008, 503-522), საველე ცდებმა აჩვენა, რომ Ferolite-ში ხვდება როგორც მამრობითი ასევე მდედრობითი სქესის წარმომადგენელი და ისინი იზიდავენ 2-3-5 ჯერ მეტს ვიდრე სტანდარტული მწერსაჭერები. აღნიშნულია, რომ მწერსაჭერებიან ნაკვეთებზე მკვეთრად ეცემა შეჯვარების და შესაბამისად კვერცხის დების რიცხვი ამკარაა, რომ ფერომონების გამოყენებით შესაძლებელია შევამცროთ პესტიციდებით დამუშავების რაოდენობა და მოვახდინოთ მავნებლის პოპულაციის ეფექტური კონტროლი. (Witzgall et al. 2010, 80-100).

### 2.6.3 ბრძოლის ქიმიური ზომები

დღეისათვის მრავალ ქვეყანაში პომიდვრის *Tuta absoluta* -სგან დაზიანების დაცვის სიტემებში პირველი ადგილი უკავია სინთეზურ ქიმიური პრეპარატების გამოყენებას (Lietti et al. 2005, 113-119) მაგრამ მათ ეფექტურობაზე გავლენას ახდენს მატლის ფარული ცხოვრების წესი, აგრეთვე პოპულაციების რაოდენობის სწრაფი ზრდის შესაძლებლობა, თაობების დიდი ნაწილის განვითარების გამო მდგრადი რასების ფორმირება (Salazar et al. 1997, 8-22).

ინსექტიციდების მოქმედება მიმართული მავნებლის წინააღმდეგ, კვლევებმა გვიჩვენა, რომ პრაქტიკულად, როგორც წესი, არცერთი პრეპარატი სრულად არ ანადგურებდა მავნებელს და პომიდვრის ჩრჩილი სწრაფად აღადგენდა თავის რაოდენობრიობას.

*Tuta absoluta* განვითარების კონტროლის საკითხის გადაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ კომპლექსური დაცვის სქემის გამოყენებით, რომელიც შეიცავს ინსექტიციდების გამოყენებას მატლების სტადიების, პარაზიტოიდების და გამოყენებას მავნებლის მტაცებლების გამოყენებას კვერცხების წინააღმდეგ და იმაგოს დაჭერას ფერომონების დახმარებით (Benvenega et al. 2007, 164-169).

მავნებლის გავრცელების შეზღუდვისა და პომიდვრის მოსავლის დანაკარგების შესამცირებლად, ამჟამად ინსექტიციდების გამოყენება, არის ყველაზე ხშირად გამოყენებული სტრატეგია *Tuta absoluta*-ს წინააღმდეგ მსოფლიოში და გამოიყენება ინსექტიციდები სხვადასხვა ქიმიური კლასიდან: ორგანოფოსფატები, პირეტროიდები, პიროლი, სპინოსინი, დიამიდი, ბენზოილშარდოვანა და ავერმაქტინი (Silva et al. 2012, 211-216).

ინსექტიციდების გადაჭარბებული გამოყენება *Tuta absoluta* -ს გავრცელების პრევენციისა და კონტროლისთვის, განსაკუთრებით ღია გრუნტში იწვევს პოპულაციის გაზრდას, რაც საბოლოოდ ამცირებს ასეთი ინსექტიციდების ეფექტურობას მაგალითად, ბრაზილიაში ჩრჩილის წინააღმდეგ, ფერმერები თავდაპირველად იყენებდნენ ინსექტიციდებს 10-12 ჯერ გამოყენების სიხშირით მოსავლის სეზონზე, რომელიც მოგვიანებით გაიზარდა 30 -ჯერ გამოყენებამდე . (Guedes , Siqueira et al. 2012, 257-261) <https://doi.org/10.1111/epp.2557> . ასევე, ეკონომიკური და კომერციული თვალსაზრისით მეტად არარენტაბელურს ხდის წარმოებას. თურქეთში 2014 წელს *Tuta absoluta*-ს წინააღმდეგ გამოყენებული ქიმიური ინსექტიციდების წლიური ღირებულება დაახლოებით 160 მილიონი ევროს შეადგენდა (Oztemiz 2014 47-58).

ინსექტიციდების ხშირმა გამოყენებამ დააჩქარა მწერის რეზისტენტობის გაზრდა მის პოპულაციებში (Silva et al 1998, 61-71) .

ინსექტიციდების გადაჭარბებული გამოყენების გამო, *tuta absoluta*-ს პოპულაციებში რეზისტენტობის განვითარების გარდა, პომიდვრის აგროეკოსისტემებში შეუძლებელი ხდება ბიოლოგიური კონტროლი. შეისწავლეს ინსექტიციდების (სპინეტორამი, ქლორანტრანილიპროლი + აბამექტინი, ტრიფლუმურონი, ტებუფენოზიდი და აბამექტინი) ლეტალური ეფექტი მტაცებლის *Macrolophus basicornis*-ის მესამე სტადიის ნიმფაზე. დაასკვნეს, რომ აბამექტინმა გამოიწვია მაღალი სიკვდილიანობა როგორც მოზრდილებში, ასევე ნიმფებში. ყველა შემოწმებულმა ინსექტიციდმა უარყოფითი გავლენა მოახდინა მტაცებელზე ( Soares et al. 2019, 1433-1443 ). ბუნებრივ მტრებზე.

ინსექტიციდების წინააღმდეგობის და პომიდვრის ეკოსისტემაზე სხვა მავნე ზემოქმედების პრობლემების დასაძლევად, საჭიროა ინსექტიციდების წინააღმდეგობის მართვის (IRM) სტრატეგიები პომიდვრის მოსავლის წარმოების შესანარჩუნებლად . ასეთი სტრატეგიები მოიცავს ალტერნატიული კონტროლის ვარიანტების მიღებას, როგორცაა აგროტექნიკური, სემიოქიმიური , ბიოლოგიური კონტროლი და სხვა ყველა ეს ალტერნატიული სტრატეგია და ტაქტიკა შეამცირებს ინსექტიციდებზე დამოკიდებულებას და შესაბამისად მავნებლების პოპულაციებში ინსექტიციდების არაბალანსირებულ გამოყენებას (Guedes , Roditakis , Campos et al. 2019, 1329-1342 ).

ევროპასა და ჩრდილოეთ აფრიკაში *Tuta absoluta*-ს პოპულაციებში დაფიქსირებული ინსექტიციდების წინააღმდეგობის სწრაფი ევოლუცია პირდაპირ კავშირშია სამხრეთ ამერიკაში ამ მავნებლის ინსექტიციდების გამოყენებასთან. ისტორიასთან (Roditakis et al. 2015, 9-16. 2017a, 1679-1688. 2017b, 11-20), 2018, 421-435). *Tuta absoluta* -ს ინვაზიური შტამი სამხრეთ ამერიკიდან (ცენტრალური ჩილე) (Guillemaud et al. 2015, 837), რომელიც აღმოაჩინეს ესპანეთში 2006 წელს, სავარაუდოდ უკვე რეზისტენტული იყო პირეტროიდების მიმართ. ეს ფაქტორი გახდა კატალიზატორი შემდგომში პრობლემის, ინსექტიციდების რეზისტენტობასთან დაკავშირებით *Tuta absoluta*-ში, რომელიც გავრცელდა მთელ ევრაზიასა და აფრიკაში.

ამდენად, არა მხოლოდ ამ ინვაზიური სახეობის შემოჭრა გავრცელებაა შემაშფოთებულია, არამედ შემოჭრილი პოპულაციის შტამის გენეტიკაც (Biondi et al. 2016, 58-239).

### 3. ექსპერიმენტალური ნაწილი

#### 3.1. კვლევის მასალა და მეთოდიკა

##### 3.1. ექსპერიმენტული ნაწილი

2020-2024 წლებში კვლევები ჩატარდა ორ გეოგრაფიულად, ლანდშაფტურ და კლიმატურად განსხვავებულ ზონებში, საქართველოს შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონებში. ორივე რეგიონში კარგად არის განვითარებული სოფლის მეურნეობა და სასათბურე მეურნეობა.

ყველა კვლევა რომელიც დაკავშირებული იყო *Tuta absoluta*-სთან ჩატარდა შიდა ქართლის 4 მუნიციპალიტეტებში: გორი – (41°59'24.5"N 44°03'11.8"E), კასპი – (41°92'57.0"N, 44°42'19.8"E), ქარელი – (42°02'15.6"N, 43°87'93.5"E), ხაშური – (700 მ, 41°98'40.4"N, 43°58'72.9"E) და სამცხე-ჯავახეთის ერთი მუნიციპალიტეტში - ახალციხე (41°64'33.6" N, 42° 99'65.4" E) (სურათი 8).



სურათი 8. შიდა ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონები, საკვლევი მუნიციპალიტეტები.

წყარო: <https://th.bing.com/th/id/OIP.7jYYS2Bu7r2RO8GtvxyGoAHaFL?w=233&h=180&c=7&r=0&o=5&dpr=1.1&pid=1.7>

ცდები ჩატარდა, როგორც ღია ისე დახურულ გრუნტში შიდა ქართლის მუნიციპალიტეტებში: 1. კასპი - სოფელი თელიანი; 2. ხაშურის - სოფელი წრომი; 3. ქარელი - სოფელი სადოლაშენი; 4. ქალაქი გორი.

სამცხე ჯავახეთში, ახალციხის მუნიციპალიტეტში: 1. სოფელი მინამე; 2. ახალციხის უნივერსიტეტის საცდელი ნაკვეთი; 3. სოფელი კლდე; ასევე ახალქალაქის მუნიციპალიტეტში - სოფელი პტენა.

პომიდვრის კულტურის დახასიათება და მათ მიერ დაკავებული ფართობები შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში მოცემულია დანართი 1-ში.

### 3.2. პომიდვრის წარმოება

პომიდვრის წარმოებას ბოსტნეულ კულტურათა შორის პირველი ადგილი უკავია. საქართველოში იგი ყველგან მოჰყავთ, ზღვის დონიდან 1700 მ-მდე და მიწების ფართობის 40%-ს აღემატება. თუ ის კარგი ჯიშისაა აქვს შესანიშნავი გემოვნური თვისებები და საუცხოო არომატი. მას აქვს მაღალი კვებითი ღირებულება, რაც განპირობებულია ნახშირწყლების (შაქრების) დიდი რაოდენობით. ნაყოფი შეიცავს 85% - 96% წყალს და 3,5%-10,5% მშალ ნივთიერებას რომელთა შორის არის ცილები 0,75% - 0,95%. ნახშირწყლები 1,6% - 6,4%. C ვიტამინი 15-40 მგ და კალიუმი 316 მგ. მისგან უამრავი კერძი მზადდება.(კვაჭაძე 1965 383-406)

მცენარე საჭიროებს ნიადაგის სისტემატურ გაფხვიერებას, მიწის შემოყრას, კვებას, მორწყვას, ბუჩქის ფორმირებას სარეველებისა და მავნებლებ-დაავადებებისაგან დაცვას და სხვა (ნოზაძე, გოდერძიშვილი 2017, 8-10).

გაერო-ს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის წლის მონაცემებით, პომიდვრის მწარმოებელ 175 ქვეყანას შორის წარმოების მოცულობით საქართველო 92-ე ადგილზეა. ოფიციალური მონაცემებით, ყოველწლიურად საქართველოში, დაახლოებით, 50 ათას ტონამდე პომიდორი იწარმოება. (FAO) 2016).

<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>

„ ფიფლ ინ ნიდ“ და „პი ემ სის“ კვლევითი ცენტრის კვლევაშია მითითებული, საქართველოდან ექსპორტზე, დაახლოებით, 4-5 მილიონი დოლარის პომიდორი გადის და მთავარი ექსპორტიორები რუსეთი (81 %), უკრაინა ( 8 % ), და სომხეთი ( 4 %) არიან (ხასიტაშვილი და სხვ, 2019, 15-21) (ხოსიტაშვილი 2020, 43-53).

როგორც სპეციალისტები აცხადებენ, საქართველოში წარმოებულ პომიდორს განსაკუთრებული გემოვნური თვისებები გამოარჩევს და ამის მიზეზი იმ რეგიონების მიკროკლიმატია, სადაც ამ კულტურის წარმოება ხდება.

საქართველოში პომიდვრის წარმოების ძირითადი რეგიონებია შიდა და ქვემო ქართლი, ასევე, კახეთი და იმერეთი. პომიდვრის საშუალო მოსავლიანობა საქართველოში ჰექტარზე, დაახლოებით, 9.8 ტონაა, თუმცა ქვემო ქართლში ეს მაჩვენებელი 18 ტონასაც აღწერს (<https://kvira.ge/580317>).

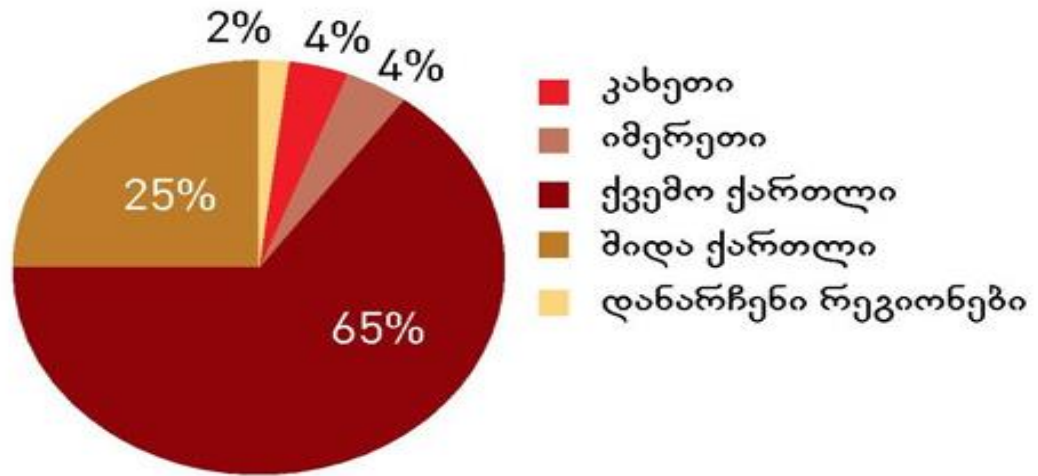
გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის სტატისტიკის, FAOSTAS-ის მიხედვით საქართველოს მაჩვენებელია დაახლოებით 11ტონა/ჰა-ზე ([www.faostas.org](http://www.faostas.org)).

### **3.2.1. პომიდვრის წარმოება შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში**

საქართველოში პომიდვრის მოყვანა საკმაოდ მრავალფეროვანი და მასიური პროცესია, რომელიც რეგიონების სპეციალური მიკროკლიმატითა და ტექნოლოგიური პროგრესით შედარებით წარმატებულად ხორციელდება. შიდა ქართლში და სამცხე-ჯავახეთში პომიდვრის წარმოება ყოველდღიურ საქმიანობას წარმოადგენს, რაც ხელს უწყობს როგორც ადგილობრივი ბაზრებისა და აგრარული ეკონომიკის განვითარებას, ისე თანამედროვე აგროტექნოლოგიების დანერგვას.

პომიდორი (*Solanum lycopersicum*) საქართველოში პირველად XVII საუკუნეში გავრცელდა, თუმცა მისი კულტურიზაცია და მასიური მოყვანა მნიშვნელოვნად მხოლოდ XIX საუკუნეში დაიწყო. მიუხედავად იმისა, რომ პომიდვრის გავრცელება საქართველოს ყველა რეგიონში მოხდა, შიდა ქართლი და სამცხე-ჯავახეთი განსაკუთრებული რეგიონები არიან მისი მოყვანის მხრივ.

2019 წლის მონაცემებით (საქსტატი, 2019), პომიდვრის წარმოებით რეგიონების მიხედვით შიდა ქართლი მეორე ადგილზე იყო და შეადგენდა 25 % (სურათი 9) ხოლო 2020 – 2023 წლების მონაცემებით (საქსტატის, 2023), პომიდვრის წარმოება რეგიონების მიხედვით შიდა ქართლში გაიზარდა და გადაინაცვლა პირველ ადგილზე (ცხრილი 1) (geostat.ge/ soflis\_meurneoba \_2023).



წყარო: საქსტატი

სურათი 9. პომიდვრის წარმოება საქართველოში წყარო: (საქსტატი, 2022)

ცხრილი 1. პომიდვრის წარმოება საქართველოში რეგიონების მიხედვით (ათასი/ტ).

რეგიონი	წლები				
	2019	2020	2021	2022	2023
საქართველო	62.6	69.5	56.8	44.5	55.5
ქ.თბილისი	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1
აჭარა	0.9	1.3	0.9	0.7	0.6
გურია	0.7	1.2	0.9	0.7	0.6
იმერეთი	6.4	5.9	5.0	3.6	4.3
კახეთი	5.3	6.0	3.0	5.4	4.5
მცხეთა-მთიანეთი	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	0.4	0.5	0.3	2.0	0.4
სამეგრელო ზემო სვანეთი	3.7	5.6	3.9	0.3	1.3
სამცხე-ჯავახეთი	0.9	1.0	0.8	0.7	0.5
ქვემო ქართლი	19.2	17.0	13.4	15.5	18.9
შიდა ქართლი	24.3	30.1	27.8	14.4	23.5

წყარო: (საქსტატი, 2022)

პომიდვრის ყველაზე დიდი მოსავალი 30.1 ათასი ტონა დაფიქსირდა 2020 წელს შიდა ქართლში.

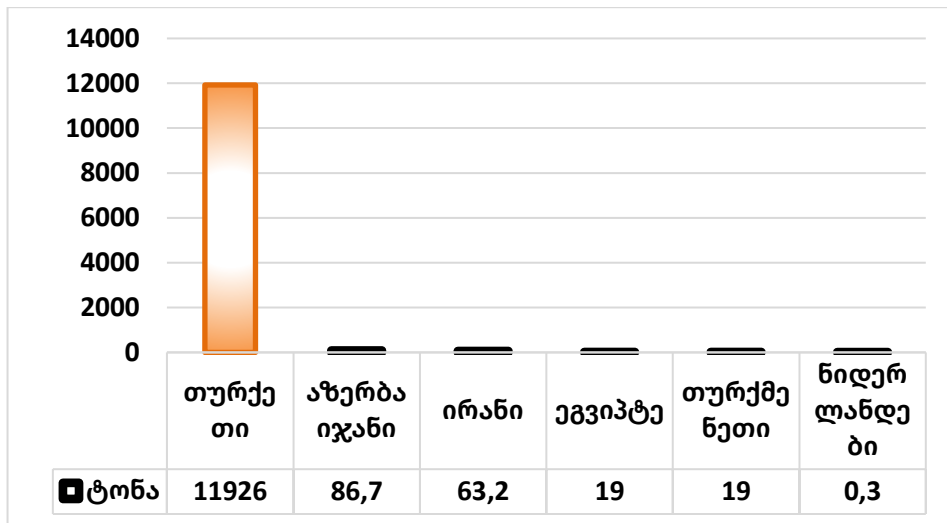
საქართველოში პომიდვრის წარმოება შემცირდა. თუ სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებს გადავხედავთ, ქვეყანამ 2020 წელს 69,5 ტონა პროდუქტი აწარმოა, 2021 წელს კი - 56,8 ტონა (<https://bm.ge/>).

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური (<https://www.geostat.ge> 2023) წარმოების მხრივ, პირველ ადგილზეა შიდა ქართლი, სადაც 27, 8 ტონა პომიდორი იქნა წარმოებული, შემდეგ მოდის ქვემო ქართლი - 13,4 ტონით, იმერეთი - 5 ტონა, სამეგრელო-ზემო სვანეთი - 3,9 ტონა, იმერეთი - 3 ტონა, დარჩენილი 3,7 ტონა კი, სხვა რეგიონებზე ნაწილდება (<https://agrokavkaz.ge>).

მაგრამ, აღსანიშნავია რომ ბოლო წლებში პომიდვრის წარმოება კვლავ გაიზარდა 2023 წლის პირველ ნახევარში საქართველოდან ახალი ან შეყინული პომიდვრის ექსპორტი გაორმაგდა. ჯამში ქვეყნიდან 2 მილიონ 698 ათასი დოლარის ღირებულების 2 235 ტონა პომიდორი გაიყიდა. შესაბამისად, ექსპორტის ღირებულება 97.6%-ით, ხოლო მოცულობა 79.1%-ით გაიზარდა (<https://bm.ge/news/saqartveloshi-pomidvris-importi-da-egsporti-gaizarda-sad-vyidulobt-pomidors>).

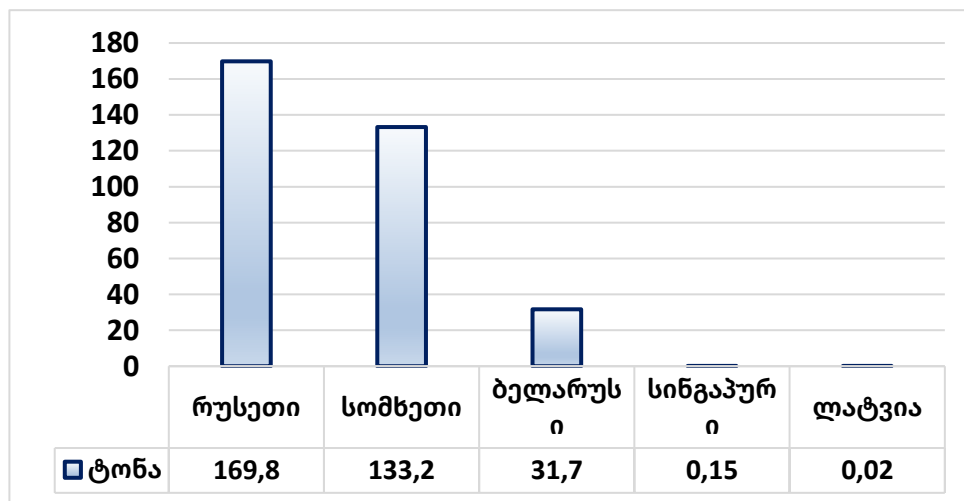
ევროკავშირთან ვაჭრობის (DCFTA) მიხედვით, უპირატესობები საქართველოში წარმოებული პომიდვრის გასაღების ძირითად ბაზრად დღესდღეობით კვლავაც პოსტსაბჭოთა სივრცე რჩება. ქართული პომიდვრის ექსპორტისთვის ტრადიციული ბაზრებია მეზობელი ქვეყნები: რუსეთი, უკრაინა, სომხეთი. პომიდვრის მთლიანი ექსპორტის დაახლოებით 97% ხორციელდება პოსტსაბჭოთა ქვეყნების ბაზრებზე (სურათი 2, 3). ეს ის ბაზრებია, სადაც ქართული პროდუქცია უკვე კარგად ცნობილია და, შესაბამისად, ექსპორტი ამ ქვეყნებში ნაკლებ სირთულეს წარმოადგენს ([srca.gov.ge](http://srca.gov.ge)).

მიმდინარე წლის იანვარ-მაისში საქართველოში, საქსტატის მონაცემებით, 12,114 ტონა (4,203 მლნ აშშ დოლარი) პომიდვრის იმპორტი განხორციელდა, 2021 წლის ანალოგიურ პერიოდში კი 13,083 ტონა (3,913 მლნ დოლარი) ([geostat.ge/ soflis\\_meurneoba-2023](https://www.geostat.ge/soflis_meurneoba-2023)).



სურათი 10. ქვეყნები, სადაც 2022 წლის იანვარ-მაისში საქართველომ პომიდორი გაყიდა. წყარო: (საქსტატი, 2022)

როგორც ავლნიშნეთ, საქსტატის 2019-2022 წლის მონაცემებით, საქართველოს მასშტაბით პომიდორის ყველაზე დიდი მოსავალი შიდა ქართლში, ქვემო ქართლსა და იმერეთშია (geostat.ge/ soflis\_meurneoba \_2023).



სურათი 11. ქვეყნები, სადაც 2022 წლის იანვარ-მაისში საქართველოდან პომიდორის ექსპორტი განხორციელდა . წყარო: (საქსტატი, 2022)

**შიდა ქართლში პომიდორის გავრცელება:** შიდა ქართლი საქართველოში ერთ-ერთი უძველესი და ნაყოფიერი მიწათმოქმედების რეგიონია. აქ პომიდორს აწარმოებენ როგორც ტრადიციულად, ისე თანამედროვე აგროტექნოლოგიებით. ბოლო წლებში ძალიან გავრცელდა სასათბურე პირობებში პომიდორის მოყვანა და წარმოება.

**სამცხე-ჯავახეთი:** სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, რომელიც ძირითადად მაღალმთიანი და მტკვრის ხეობის კლიმატით ხასიათდება, პომიდვრის მოყვანა შედარებით შემზღუდულია, თუმცა ბოლო წლებში თანამედროვე აგროტექნოლოგიების განვითარებით, პომიდვრის წარმოება სამცხე-ჯავახეთში გაიზარდა. იყენებენ სპეციალურად ადაპტირებული ჰიბრიდულ ჯიშებს, რომლებიც უფრო დაბალ ტემპერატურაზე ყვავის და იძლევა ნაყოფს.

გარდა ამისა, ორივე რეგიონში ხშირად პრაქტიკულად ხდება პომიდვრის შიდა და გარე პირობებში კულტივაცია, ხანდახან კი „პლასტიკის სათბურების“ გამოყენება, რაც დამატებით ხელს უწყობს არასასურველი კლიმატური პირობების დროს მოსავლის შენარჩუნებას ([www.pmcresearch.org](http://www.pmcresearch.org)).

**პომიდვრის მოყვანის თავისებურებები:** ამ ორ რეგიონში პომიდვრის მოყვანა დაკავშირებულია მიწის ხარისხსა და ტენიანობასთან. შიდა ქართლში ნოყიერი ნიადაგები და ადრეული გაზაფხული ხელს უწყობს პომიდვრის სწრაფ ზრდას, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში მაღალ მთაში განლაგებული სოფლებისა და დამხმარე სუბტროპიკული მიკროკლიმატების დახმარებით პომიდვრები იძლევიან კარგი მოსავლის ხარისხს ([srca.gov.ge](http://srca.gov.ge)).

### **3.3. შიდა ქართლის აგროკლიმატური დახასიათება**

შიდა ქართლის რეგიონი ხასიათდება საკმაოდ ვრცელი ვაკისა და მთიანი რელიეფით იგი მდებარეობს დაახლოებით 500მ-დან 2000მ-მდე მეტ სიმაღლემდე. მას აღმოსავლეთით აკრავს მცხეთა -მთიანეთის რეგიონი, ჩრდილოეთით კავკასიონის ქედი, ჩრდილო დასავლეთით რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთის რეგიონი, დასავლეთით იმერეთი, სამხრეთ დასავლეთით სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი და სამხრეთით ქვემო ქართლი.

აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლებიდან უპირველესად განვიხილავთ მზის ნათების ხანგრძლივობას წლის განმავლობაში თვეების მიხედვით (ცხრილი 2).

**ცხრილი 2. წლიური მზის ნათების ხანგრძლივობა ( სთ ) თვეების მიხედვით**

მეტეო პუნქტები	თვეები												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X	X	XI	XII	წელი
გორი	106	112	169	203	242	274	295	280	245	197	126	97	2346
სკრა	106	118	157	194	236	278	298	293	241	195	130	104	2350
ჯავა	107	90	137	161	188	226	242	238	186	167	125	110	1986

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

მზის ნათების ხანგრძლივობა შიდა ქართლის მეტეოროლოგიურ პუნქტების მონაცემების საფუძველზე ზოგადად დამაკმაყოფილებელია შიდა ქართლის ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების გააქტიურებისა და პროდუქტიულობისათვის.

**ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურების** განაწილება ძირითადად დაკავშირებულია რელიეფის ფორმაზე მაგალითად ცივი ჰაერის მასები მეტად გროვდებდა ქვაბულებში და ჩაკეტილ ადგილებში ვიდრე გაშლილ ღია სივრცეებზე.

ცხრილი 5-ის ანალიზიდან ჩანს რომ მეტეოროლოგიური პუნქტების მიხედვით ზამთრის თვეებში უმეტესად უარყოფითი ტემპერატურები ფიქსირდება. განსაკუთრებით დაბალი ტემპერატურები ფიქსირდება მაღალმთიან ადგილებში. ასეთ ადგილებში მარტის თვეშიც აღინიშნება დაბალი ტემპერატურა(როკა -2.8, ერმანი -4.8°).

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა გაზაფხულზე რაიონების მიხედვით მატულობს 1000 მ სიმაღლემდე 15.8°-მდე, ხოლო 2000 მ სიმაღლემდე და ცოტა ზევით აღინიშნება (-4,8° - დან 5,9°-ერმანი)

**ცხრილი 3. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა თვეების მიხედვით**

მეტეოპუნქტები	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ახალგორი	-1.4	-0.2	4.0	9.5	14.2	17.6	20.5	20.2	16.4	10.2	5.4	0.9	9.8
ვანელი	-4.1	-3.3	0.1	5.1	10.2	12.7	15.8	15.7	11.8	7.6	2.6	-1.9	6.0
გორი	-1.1	0.4	4.8	10.5	15.6	19.0	22.0	22.1	17.9	12.3	5.9	1.2	10.9
ერმანი	-7.8	-7.5	-4.8	1.0	5.9	9.3	12.5	12.1	8.3	3.5	-1.3	-5.8	2.1
კასპი	-0.5	0.6	5.4	10.7	15.8	19.7	23.1	23.2	18.9	13.0	6.4	0.7	11.4
როკა	-7.1	-6.4	-2.8	2.0	7.7	11.0	13.8	13.7	10.0	5.7	0.4	-4.5	3.6
ხაშური	-1.2	-0.2	3.7	9.8	14.6	17.9	20.6	20.5	16.7	10.8	5.4	0.7	9.9
ცხინვალი	-1.8	-1.0	3.2	8.7	13.9	17.3	12.3	20.5	16.3	11.1	5.1	0.5	9.5
ჯავა	-2.5	-1.6	1.6	7.8	12.3	15.4	18.4	18.3	14.4	9.0	4,2	-0.3	8.1

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

რეგიონში ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა ივლის-აგვისტოში ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე 36°-40°-მდე აღინიშნება. ყველაზე მაღალი ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა, 40° ფიქსირდება გორში, სკრაში და ახალგორში 38°, ხოლო 2000 მ სიმაღლემდე და ცოტა ზევით, მაგალითად ჯავაში 35°, როკაში 29°, ერმანში 26° .

შიდა ქართლის რეგიონში, ცხრილის ანალიზის მიხედვით ყველაზე დაბალი ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნება ზამთრის თვეებში (XII-II), 2000 მ-მდე .აღნიშნულ სიმაღლეზე უარყოფითი ტემპერატურები ზაფხულში ფიქსირდება როკაში(-7° -2° -1°) ერმანში(-10° -4° -3°).

რეგიონში გაანალიზებული ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა არ არის შემაფერხებელი ფერმერულ მეურნეობებში სხვადასხვა სახის სასოფლო სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის. მაღალმთიან ზონაში, ტემპერატურები

დაბალია თუმცა ხელს არ უშლის კარტოფილის, ბოსტნეულის წარმოებას და სათიბ-სადოვრეების განვითარებას (ცხრილი 4).

**ცხრილი 4. ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა**

მეტეოპუნქტები	თვე											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI
ახალგორი	17	19	26	29	32	34	37	38	35	32	26	20
გორი	16	19	28	31	34	38	38	40	37	32	25	18
ერმანი	7	9	11	15	20	22	26	26	24	22	17	8
როკა	10	12	16	20	24	27	29	29	28	25	19	14
სკრა	16	20	27	30	33	36	38	38	36	32	25	20
ხაშური	15	19	27	31	33	35	37	37	35	32	25	20
ცხინვალი	16	17	25	29	31	34	36	36	34	28	25	18
ჯავა	16	16	24	27	29	32	34	35	34	28	25	18

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

შიდა ქართლის რეგიონში ბოლო წაყინვები ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე ფიქსირდება საშუალოდ 3.IV-18.IV პერიოდში. გორში ახალგორში ცხინვალში - 11.IV, კასპში - 3.IV, ხაშურში - 15.IV, სკრაში - 18.IV. პირველი წაყინვები აღინიშნება საშუალოდ 11.X-29.X-ის რიცხვებში. კასპში - 11.X, სკრაში - 23.X, ცხინვალში - 7.XI, გორში - 29.X, ახალგორში - 26.X, ხაშურში - 27.X. ბოლო წაყინვები 2000 მეტრზე და ცოტა მეტ სიმაღლემდე აღინიშნება საშუალოდ 24.IV-31.V რიცხვებში.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაში და მოსავლის ფორმირებაში სხვა წამყვან აგროკლიმატურ ფაქტორებთან ერთად წამყვან როლს ასრულებს ატმოსფერული ნალექები, რომლითაც რეგიონის ტერიტორია, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში (VI-VIII), არ არის საკმარისად უზრუნველყოფილი (ჭანიშვილი, ტყეპუჩავა, ბუცხრიკიძე 2017, 22-40 ). განსაკუთრებით ერთწლიანი-მარცვლეული, ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურების შემთხვევაში, ამიტომ საჭიროა ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა (მორწყვა 2-3-ჯერ, კულტივაცია).

1000 მ-ზე ზევით ნიადაგი რამდენადმე დამაკმაყოფილებელია მაისიდან აგვისტოს ჩათვლი (ტატიშვილი 2024, 67-122 ).

ცხრილი 5. ატმოსფერული ნალექები (მმ)

მეტეო პუნქტები	თვეები													
		I	II	V		I	II	III	X		I	II	-III	V-X
ახალგორი	6	6	8	8	7	8	0	3	2	9	5	6	41	04
გორი	1	2	4	6	9	8	0	2	9	3	0	6	73	25
ერმანი	7	3	3	04	39	24	00	6	7	6	2	4	49	05
როკა	8	8	0	6	28	10	3	0	6	9	2	8	06	72
სკრა	1	2	4	6	1	7	0	3	9	4	0	6	3	30
ხაშური	5	6	8	2	0	4	5	6	4	9	5	1	95	70
ცხინვალი	3	3	4	3	2	1	6	9	8	5	1	3	24	79
ჯავა	9	9	2	6	15	9	4	3	7	9	2	0	62	04

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია მცენარეთა ფოტოსინთეზის პროცესისათვის. აღნიშნული ფაქტორი რეგიონის მაღალმთიან ზონაში ოდნავ მაღალია ივლის-აგვისტოში - 68-78 %, ვიდრე მთიან ზონაში (62-74%). ცხრილში მოყვანილი ჰაერის ტენიანობის სიდიდეები სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის დამაკმაყოფილებლად შეიძლება ჩაითვალოს. (მელაძე, მელაძე 2010, 293).

სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ფოტოსინთეზის ნორმალურად წარმართვის პროცესში მნიშვნელოვნად რეაგირებენ ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე. იგი ძირითად აგროკლიმატური რესურსების შემდეგ ითვლება მეორად-დამხმარე ფაქტორად

მცენარეებისათვის.ამიტომ საჭიროა გავაანალიზოთ რეგიონის ტერიტორიაზე ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის რეჟიმი განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში (ცხრილი 6).

**ცხრილი 6. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (%)**

მეტეოპუნქტები	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ახალგორი	68	71	70	69	69	74	76
გორი	68	70	68	66	66	70	77
ერმანი	68	70	72	73	72	73	66
როკა	73	74	76	78	77	78	77
სკრა	68	68	70	69	68	66	71
ხაშური	69	70	71	70	69	72	78
ცხინვალი	66	67	66	66	64	69	74
ჯავა	67	71	72	72	70	74	76

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

შიდა ქართლის აგროკლიმატური ზონები წარმოდგენილია დანართი 2-ში.

### **3.4. პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის შესწავლა საქართველოში**

#### **3.4.1. აღრიცხვის მეთოდები**

მწერის აღმოჩენისათვის კვლევებს ვატარებდით როგორც ღია გრუნტში, ასევე სასათბურე მეურნეობაში. *T. absolutas*-ს გამოვლენის მიზნით შერჩეულ ტერიტორიაზე სისტემატურად მიმდინარეობდა ფიტოსანიტარული დაკვირვება, მავნებლის რიცხოვნობაზე, თაობათა რაოდენობაზე, მავნეობასა და გავრცელებაზე.

#### **3.4.2. მინდვრის ცდის მეთოდიკა**

მინდვრის ცდის მეთოდიკა ითვალისწინებს ცდის სხვადასხვა ელემენტის ერთობლიობას, როგორცაა: დანაყოფის ზომა, დანაყოფის ფორმა, განმეორებათა რაოდენობა და დანაყოფების განლაგება საცდელ ნაკვეთზე.

გამოკვლევის პროგრამა და მეთოდის ჩვენ მიერ შემუშავდა ცდის დაწყებამდე, დასახული ამოცანების შესაბამისად, სადაც გათვალისწინებული იყო, როგორც სავსე ასევე ლაბორატორიული საქმიანობა.

მინდვრის ცდები ხორციელდებოდა სპეციალურად შერჩეულ საცდელ ნაკვეთზე, ბუნებრივ პირობებში ექსპერიმენტალურ (პომიდვრის) კულტურაზე.

დანაყოფის ზომა მინდვრის ცდის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია ჩვენს მიერ შერჩეულ საცდელი ნაკვეთი (ღია და დაურული გრუნტი), სტაციონარულ ცდებში დანაყოფის ზომა იყო 1 მ<sup>2</sup> 10 მ<sup>2</sup> შემდეგი შერჩევითი მცენარეების აღრიცხვით და ქვემოთ მოყვანილი სქემით (სურათი 12 )

1		2
	3	
4		5

**სურათი 12. მწერების აღრიცხვის სქემა ღია და დახურული გრუნტისთვის.  
წყარო. ავტორი ე.მურადაშვილი**

მინდვრში, ცდის ჩატარების პერიოდში ვიცავდით ცდის ერთდროულ ანუ თანამგზავრ გამოკვლევებს, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ავხსნათ ცდის ვარიანტების განსხვავებული შედეგები. ასევე ცდაში საკვლევი განმეორებების არსებობა.

მავნებლისაგან მცენარეთა დაზიანების ინტენსივობა და დაზიანების ხარისხის განსაზღვრა მოხდა დაზიანებული და საღი მცენარეების აღრიცხვით. დაზიანებას ვანგარიშობდით შემდეგი ფორმულით (ჭანიშვილი და სხვა 2017, 71).

$$P = \frac{n}{N} * 100,$$

სადაც,

P - არის დაზიანების %;

n - დაზიანებული მცენარეების რაოდენობა;

N - აღრიცხულ მცენარეთა საერთო რაოდენობა.

აღრიცხვისათვის ვიღებდით 50-50 პომიდვრის ბუჩქს, რომელთა შერჩევასაც ვახდენდით დიაგონალური და კვადრატული მეთოდით. დაზიანების ინტენსივობა იანგარიშებოდა მავნებლის დასახლებული და დაუსახლებელი მცენარეების აღრიცხვით. *Tuta absoluta*-ს დასახლების ინტენსივობა დგინდებოდა 5 ბალიანი სისტემით (ალექსიძე 2017, 7-256) .

დაზიანების სიხშირეს გამოვსახავთ პროცენტებით ან ბალებით სადაც,

0 ბალი - მცენარე არ არ არის დაზიანებული

1 ბალი - მცენარე ძალიან სუსტადაა დაზიანებული (10 %-მდე)

2 ბალი - მცენარე სუსტადაა დაზიანებული (11-25 %-მდე)

3 ბალი - მცენარე საშუალოდაა დაზიანებული (26-50 %-მდე)

4 ბალი - მცენარის დაზიანება საკმაოდ ძლიერია (51 %-ზე მეტი)

5 ბალი - მცენარე ძალიან ძლიერადაა დაზიანებული, იძლევა დიდ დანაკარგს ასევე არსებობს სამბალიანი და ათბალიანი სისტემებიც (ჭანიშვილი 1965, 41) მწერის სიკვდილიანობის პროცენტს გამოვთვლიდით Abbot-ის ფორმულით (Abbot 1925, 265-267)

$$C = (A-B)/A100\%,$$

სადაც,

A - არის მწერის რაოდენობა (რიცხვებში) ექსპერიმენტამდე

B - არის მწერების რაოდენობა ექსპერიმენტის შემდეგ

C - არის სიკვდილიანობა %-ში

ხოლო, ბიოლოგიურ ეფექტურობას გამოვთვლიდით შემდეგი ფორმულით, რომელიც მორგებულია ბუნებრივი სიკვდილიანობისთვის:

$$C = 100 (B a - A b)/A a.$$

C - სიკვდილიანობის %

A a - ინდივიდების საერთო რაოდენობა ექსპერიმენტულ ვერსიაში და კონტროლში;

B b - დაღუპულთა რაოდენობა ექსპერიმენტულ ვარიანტში და კონტროლში. დაზიანების ინტენსივობა და დინამიკა;

განისაზვრება სისტემატური დაკვირვებებით როგორც ღია, ისე დახურულ გრუნტში და გამოითვლება ფორმულით:

$$R = \sum a(b) / KN \times 100,$$

სადაც,

R არის დაავადების განვითარების ინტენსივობა %-ში.

n-დაავადებული მცენარეთა რაოდენობა.

b-დაავადების შესატყვისი ბალი

$\sum a(b)$  წარმოებულთა ჯამია

K-შკალის უმაღლესი ბალი;

N-აღრიცხული მცენარეების საერთო რაოდენობა (ალექსიძე 2014, 48).

### 3.4.3. სათბურების აღწრა

მავნებლის გამოსავლენად ჩვენს მიერ დაკვირვება ჩატარდა რეგიონებში შიდა ქართლსა და სამცხე-ჯავახეთის მუნიციპალიტეტების შემდეგ სასათბურე მეურნეობებში:

#### შიდა ქართლში

1. ქ.გორი შ.პ.ს „ტიმორი საქართველოში“-გ.საძაგლიშვილი (სათბური);
2. ქ.კასპი სოფ.თელიანი - ღია გრუნტი;
3. ქ.ქარელი სოფ. სალოლაშენი (სასათბურე მეურნეობა);
4. ქ.ხაშური სოფ.წრომი - ღია გრუნტი.

შიდა ქართლის რეგიონში პომიდვრის სათბურებში *Tuta absoluta*-ს პოპულაციის განვითარება და პომიდვრის ფოთლების დაინფიცირების დონეს ვაკვირდებოდით ქ.გორის, ბერბუკის და ქარელის სოფელ სალოლაშენის სასათბურე მეურნეობებში.

ქ.გორის, სოფელ ბერბუკის ტერიტორიაზე 3,3 ჰა მიწის ფართობზე მდებარეობს, ესპანური კომპანია “TECNOPONIENTE“-სგან მოწოდებული, ჰიდროპონიკის სისტემის თანამედროვე ტიპის მოქმედი სათბური, ასევე ესპანური წარმოების ირიგაციისა და კლიმატ-კონტროლის სისტემით. “TECNOPONIENTE“-ს კონტრაქტორი თურქული ფირმის

მიერ განხორციელდა გათბობის სისტემის მონტაჟი. სასათბურე მეურნეობა აღჭურვილია თანამედროვე ტექნოლოგიებით.

### სამცხე-ჯავახეთი, ქ. ახალციხე

1. სოფ. მინაძე- გ.ზედგენიძე -ლია გრუნტი;
2. სოფ. მინაძე -ანზორ არბოლაშვილი - დახურული გრუნტი;
3. სოფ. რუსთავი- ზურაბ სურმანიძე - დახურული გრუნტი;
4. უნივერსიტეტის საცდელი ნაკვეთი ღია გრუნტი.

ასპინძაში სოფელი რუსთავი ბატონ ზ.სურმანიძის სათბური მარტივი ტიპისაა და პომიდორის ჯიში სულთანის გაშენებულია 0,70ჰა - ზე.

### 3.4. 4. ფენოლოგიური დაკვირვება

ფენოლოგიური დაკვირვებების დროს აღირიცხება მწერის ზრდა-განვითარების გარეგნულად თვალსაჩინო ძირითადი ფაზების დასაწყისი და ფაზის მასიური ანუ სრული პერიოდი. დასაწყისად ითვლება ის დრო, როდესაც იწყება პირველად მწერის გამოჩენა და მათი რაოდენობა მიაღწევს დაახლოებით 10%, სრული, როცა მათი რაოდენობა მცენარეზე 75%-ია (ჭანიშვილი და სხვ 2017, 171) (Донровольский 1961, 123).

ფენოლოგიურ დაკვირვებებისთვის შერჩეული გვექონდა სტაციონარი შიდა ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის ზემოაღნიშნულ მუნიციპალიტეტებში.

*Tuta absoluta*-ს ფენოლოგია შეწავლილი იყო კვერცხის, მატლის, ჭუპრის და ზრდასრული (იმაგოს) სტადიებზე დაკვირვებით. ასევე, კვლევაში გათვალისწინებულია ის პირობები, რომელთა გავლენით ხდება მწერის აქტივობა და მისი გავრცელების რისკების ზრდა.

### 3.4.5. მკვებავი მცენარეების შეგროვება

*T.absoluta*-ს მკვებავი მცენარეების გამოვლენის მიზნით კვლევები ჩატარდა გორის, ქარელისა და კასპის მუნიციპალიტეტებში, როგორც ღია გრუნტში ასევე სათბურებში.

შემთხვევითი შერჩევის პრინციპით მოვნიშნეთ ხუთი 1მ<sup>2</sup> ფართობები და დავითვალე დაზიანებული სარეველა მცენარეების რაოდენობა (ჭანიშვილი, ტყეუჩავა 2017, 171).

კასპის მუნიციპალიტეტში, სოფელ თელიანში, დახურულ გრუნტში, 200 მ<sup>2</sup> ფართობზე, სადაც პომიდორი იყო დარგული, შემოწმდა დაზიანებული პომიდორის მცენარეები. დაზიანებული მცენარეები ასევე გამოკვლეული იყო სათბურის მიმდებარე ღია მინდორზე, 10 - 20 მ<sup>2</sup> ფართობზე.

საკვლევი ტერიტორია დაკავებულია მრავალწლიანი ნარგავებით (მსხალი, ატამი ვაშლი და სხვადასხვა კენკრა), ნიადაგის ზედაპირი კი დაფარულია სხვადასხვა სარეველა მცენარეებით.

*T.absoluta*-ს ცდის დიზაინის, შეფასებისა და ანალიზისთვის გამოყენებული იქნა მებაღეობაში არსებული მეთოდების მიხედვით (Доспехов 1985, 351).

### 3.4.6. შეგროვილი მცენარეების ტაქსონომიური კვლევა

*T.absoluta*-ს მიერ დაზიანებული მცენარეები, შეგროვებული სხვადასხვა ექსპერიმენტული ნაკვეთებიდან, გადატანილი იყო თბილისის ბოტანიკის ინსტიტუტში (თბბ). სარეველების სათანადო იდენტიფიკაციისთვის გამოყენებული იყო ტაქსონომიური ხელსაწყოები, როგორცაა მსუბუქი მიკროსკოპული (სტერეომიკროსკოპი, TS-20S). სახეობების შემადგენლობა განისაზღვრა შედარებითი მიკრო- და მაკრო-მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით და თბილისის ბოტანიკური ბაღში არსებული ჰერბარიუმის ნიმუშებთან შედარებით (მუკბანიანი, ერისთავი 2011, წიკლაური 1999, 55, დავლიანიძე და სხვები, 2018, 67).

### 3.4.7. *T. absoluta*-ს მასობრივი დაჭერა სქესობრივი ფერომონებით და მიმზიდველებით

*T. absoluta*-ს მასობრივი დაჭერისათვის, მონიტორინგისა და კონტროლისათვის გამოვიყენეთ სქესობრივი ფერომონები და ყვითელი წებოვანი ზედაპირიანი საჭერი, რომლებიც წარმოადგენენ სატყუარას (სემიოქიმიური ან სინათლის წყაროს).

დროული და ოპერატიული დაცვის სხვადასხვა ზომების შესარჩევად, საჭიროა მონაცემების არსებობა დინამიკაში მავნებლის პოპულაციის მდგომარეობაზე. ამის ადრეული აღმოჩენის მიზნით წარმატებით გამოვიყენეთ სქესობრივი ფერომონებიანი მწერსაჭერები (Faccioli et al. 1993, 165-170). უფრო მეტიც, ამ უკანასკნელის დახმარებით შესაძლებელი გახდა *Tuta absoluta*-ს ძირითადად მამრობითი სქესის ჩრჩილის მასიური დაჭერა და უშუალო განადგურება.

მავნებლის ადრეული აღმოჩენის და მონიტორინგის მიზნით, გამოვიყენეთ Qlure – TYA-ზე დაფუძნებული ფერომონი.

მამრობით სქესის მასობრივ დასაჭერად გამოვიყენეთ TUA-Optima®, რომელიც მივიღეთ Russell IPM-დან (Russell IPM, Deeside, Flintshire, United Kingdom) და განვათავსეთ დელტა ტიპის საჭერებზე. ეს უკანასკნე საველე პირობებში პლანტაციებზე განთავსავსეთ 20-35 ც/ჰა შედარებით მწერსაჭერი.

*T. absoluta*-ს ფერომონები ძირითადად შეიცავს შემდეგ ქიმიურ კომპონენტებს: ძირითადად (3*E*;8*Z*;11*Z*)-3, 8,11-tetradecatrienly acetate და ნაკლები რაოდენობით (3*E*, 8*Z*)-tetradecadien-1-yl acetat-ს (Attygalle et al. 1995, 5471-5474), (Attygalle et al. 1996, 305-314).

ასევე გამოვიყენეთ ყვითელი ფერის მიმზიდველები წებოვანი საჭერები.

მოცემული მეთოდი ფართოდ გამოიყენება სხვა კონტროლის ზომებთან ერთად, დანაკარგის შემცირების მისაღწევად (ეკონომიკური ბარიერი) და ინსექტიციდებისგან დამოკიდებულების შესამცირებლად.

### 3.4.8. გამოყენებული პრეპარატების მახასიათებლები.

**კორაგენი** 20 კს (Coragen, Chlorantraniliprole, DUPUNT). დოზა 200 მლ/ლ, ქლორანტრანილიპოლოლი. კონტაქტური მოქმედების პრეპარატი. გააჩნია ოვიციდული და ლარვიციდული მოქმედება ღია სტადიების წინააღმდეგ. მოქმედების ვადა 3-4 კვირა. ახალი თაობის ინსექტიციდი. გამოიყენება ჩრჩილის წინააღმდეგ. ემართება დამბლა, მატლი წყვეტს კვებას და მალე ილუპება.

**პროკლეიმი** - ბუნებრივი წარმოშობის ტრანსლამინარული ინსექტიციდი, გამოიყენება მატლების წინააღმდეგ. ასევე აქვს ოვიციდური აქტივობა. დამუშავების შემდეგ პრეპარატი სრულად შედის ფოთოლში, ქმნის მცენარის ქსოვილებში ემამექტინის ბენზოატის შემცველ რეზერვუარებს, რომლებიც ხანგრძლივად რჩება და მატლები ილუპება ქსოვილების კვებით. გააჩნია ოვიციდური მოქმედებაც. მცირეოდენ ტოქსიკურია ენტომოფაგებისთვის.

**ბელტი** (სინ. Flubendiamid). დოზა 20 მლ/100 ლ. პრეპარატი ალაგზნებს რიანოდურ რეცეპტორებს, რომლებიც აფერხებს მწერების გადაადგილებას, სიცოცხლის უნარიანობას და იწვევს სიკვდილს. ხდება მატლების დამბლა და 2 სთ-ში. გამოიყენება პომიდვრის მენაღმე ჩრჩილის და ხვატარების წინააღმდეგ. ხასიათდება სწრაფი მოქმედებით, უსაფრთხო სასარგებლო მწერებისათვის, არ გააჩნია ჯვარედინი რეზისტენტობა და მისაღებია ეკოლოგიურად. გამოიყენება-პომიდორზე 0,5-0,1ლ/ჰა. დამუშავება-3 ჯერადად.

**კონფიდორი** (imidaklopridi) 200 გ/ლ წყალში ხსნადი კონცენტრატი სისტემური და კონტაქტური მოქმედების არატოქსიკური, ინსექტიციდი. მაღალი გამოიყენება აქვს წვეთოვან სისტემაში. გამოიყენება პომიდორზე დახურულ გრუნტში 0,25ლ/ჰა 1 ჯერ, წვეთოვანით -0,5-1 ლ/ჰა.

**მოვენტო** - (სპიროტეტრამატი)100 გ/ლ სუსპენზია ახალი სისტემური ინსექტიციდი მწუწნი მავნებლების ფართო სპექტრისათვის. გამოიყენება მზარდ ფაზებზე, იწვევს ზრდასრული მდედრების ნაყოფიერების და შთამომავლობის სიცოცხლის უნარიანობის მნიშვნელოვან შემცირებას. პრეპარატი გამოიყენება პროფილაქტიკისათვის და

იდეალურია მცენარეთა დაცვის ინტეგრირებული სისტემისთვის, არ მოქმედებს მავნებლის პარაზიტებზე და სხვა სასარგებლო მწერებზე. გამოიყენება 0,5-1ლ/3ა ორ ჯერადად.

**აზადირაქტინი** - ნაწლავურ-კონტაქტური მოქმედების. ბლოკავს ჰორმონის ექდიზონის წარმოებისთვის აუცილებელ ჰორმონალური სისტემის ფუნქციონირებას. შედეგად ხდება მეტამორფოზის მთელი პროცესის დარღვევა (Schmutterer 1990, 271-297). პრეპარატი ეფექტურია ყველა ასაკის მატლებისათვის და პომიდვრის ჩრჩილის ჭუპრების წინააღმდეგ. ორგანიზმში შეღწევის შემდეგ, მწერი წყვეტს კვებას, მაგრამ სიკვდილი შეიძლება არ დადგეს რამდენიმე დღის განმავლობაში. პრეპარატი ნებადართულია ზოგიერთ ქვეყნებში, როგორც პომიდვრის დაცვის პროფილაქტიკური საშუალება (საჭერში კვირაში 30 იმაგოს მოხვედრისას).

**დეცის ბლუ** (deltametri) 25 გ/ლ ემულსიის კონცენტრატი, უნივერსალური კონტაქტურ-ნაწლავური ინსექტიციდი. ბლოკავს ნერვული იმპულსების გადაცემას მწერის ნერვული უჯრედის მემბრანაში. ეფექტურია, ჩამორეცხვისადმი გამძლეა, არ არის ფიტოტოქსიკური, არ არის სარისკო დამტვერავი მწერების და ენტემოფაგების მიმართ. გამოიყენება პომიდორზე-0,25-0,5 ლ/3ა ხსნარი 200-400 ლ.

**ამპლიგო** - (Ampligo) ნაწლავური და კონტაქტური მოქმედების თანამედროვე მაღალეფექტური ინსექტიციდი, გამოიყენება მავნებელთა ფართო სპექტრის მიმართ.

მოქმედებს სწრაფად, მავნებელი წყვეტს კვებას შესხურებისთანავე, გააჩნია ხანგრძლივი მოქმედების უნარი, ეფექტურია მაღალი ტემპერატურის პირობებში. გააჩნია ძლიერი მედეგობა ნალექების მიმართ. აქვს თავსებადობა სხვა პრეპარატებთან. გამოიყენება 0,2-0,3 ლ/3ა 2 -ჯერადად.

**აქტარა** - (Aqtara) სისტემური ნაწლავურ-კონტაქტური მოქმედების ინსექტიციდი, ახასიათებს სისტემური მოქმედება როგორც უშუალოდ მცენარეებზე შესხურების, ასევე ნიადაგში შეტანის და წვეთოვანი მორწყვის გზით. ის ადვილად შეიწოვება და გადანაწილდება მცენარის ყველა ნაწილში. გავლენას არ ახდენს ნალექები, მოქმედებს ხანგრძლივად დაცვის ეფექტი 3-5 კვირა. ეფექტურია, როგორც მატლის ასევე იმაგოს ფაზაში. ანადგურებს მავნებელს როგორც მცირე ტენიანობის ისე ტემპერატურის ფართო

დიაპაზონსი +10 - +30 გრადუსი ტემპერატურის მატებასთან ერთად მისი ეფექტურობა არ მცირდება. უსაფრთხოა და არის ზრდის სტიმულატორი. გამოყენება 0,2-0,3ლ/ჰა ორ ჯერადად.

**ემამქტინის ბენზოატი** 100გ/კგ წყალში დისპენსირებადი კონტაქტურ-ნაწლავური მოქმედების ინსექტიციდი. ორგანიზმზე მოხვედრიდან რამდენიმე საათში შეიმჩნევა დამბლა, იბლოკება მოტორული აქტივობა, ჩერდება კვება და რამდენიმე დღეში დგება სრული სიკვდილი. პრეპარატი სწრაფი შთანთქმისა და ტრანსლამინარული თვისების გამო გარემო ფაქტორის გავლენა მოქმედების ეფექტურობაზე მინიმალურია. ენტომოფაგებზე მისი უარყოფითი ზემოქმედებაც მინიმუმამდეა დაყვანილი. მოქმედების სპექტრი ფართოა ხვატარები ტრიფსები და ფოთლის მენადმე ჩღჩილი. ხარჯვის ნორმა 10 ლ. წყალზე 7-10 მლ/ 0,2 კგ/ჰა სამჯერ.

## 4. შედეგები

### 4.1. *Tuta absoluta*-ს დაზიანებების აღრიცხვა საკვლევ ობიექტებზე

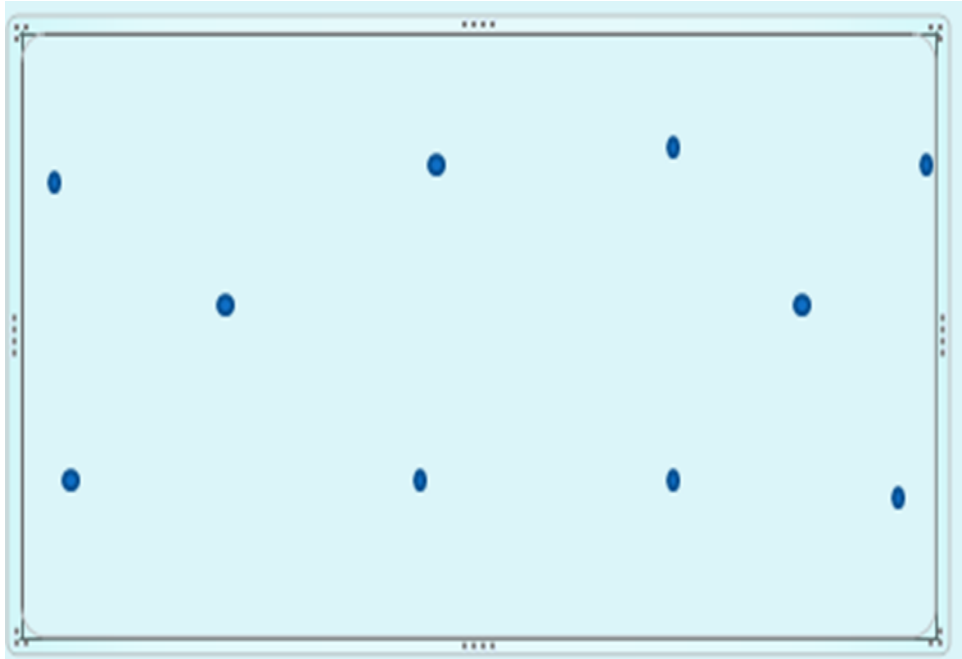
მავნებლის გამოსავლენად, ჩვენს მიერ მონიტორინგი მიმდინარეობდა შიდა ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის თორმეტ უბანზე, გაზაფხული-შემოდგომის პერიოდში, 2017 -2023 წლებში.

ამ მიზნით შერჩეულ საკვლევ ობიექტებზე, ღია და დახურულ გრუნტში ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელ კულტურებზე, ძირითადად პომიდორზე, ვახდენდით დაკვირვებას ვაწარმოებდით (სურათი 13). ვაწარმოეთ მცენარეთა დაზიანებული ნიმუშების შეგროვება, დაზიანების ხარისხის და სიხშირის აღრიცხვა.



სურათი 13. საექსპერიმენტო ადგილი, სასათბურე მეურნეობა ქარელის შპს “ფრეშ ფუდი“ 800 მ<sup>2</sup>, აგრონომი დ.ბარბაქაძის ნაკვეთი. წყარო: ავტორი, ე. მურადაშვილი

ჩატარებული კვლევების მონაცემები: ადგილმდებარეობა, მცენარის ჯიშები, დაკავებული ფართობები, 1მ<sup>2</sup> ძირების რაოდენობა, მოსავლიანობა კგ-ში, ნაყოფების საერთო რაოდენობა დაზიანებული ძირები და მათზე დაზიანებული ნაყოფები მოცემულია დანართი 1-ში. თითოეულ უბანზე შერჩეულ იქნა მცენარეები შემთხვევითობის პრინციპით. ერთ კვადრატულ მეტრზე (სურათი 14).



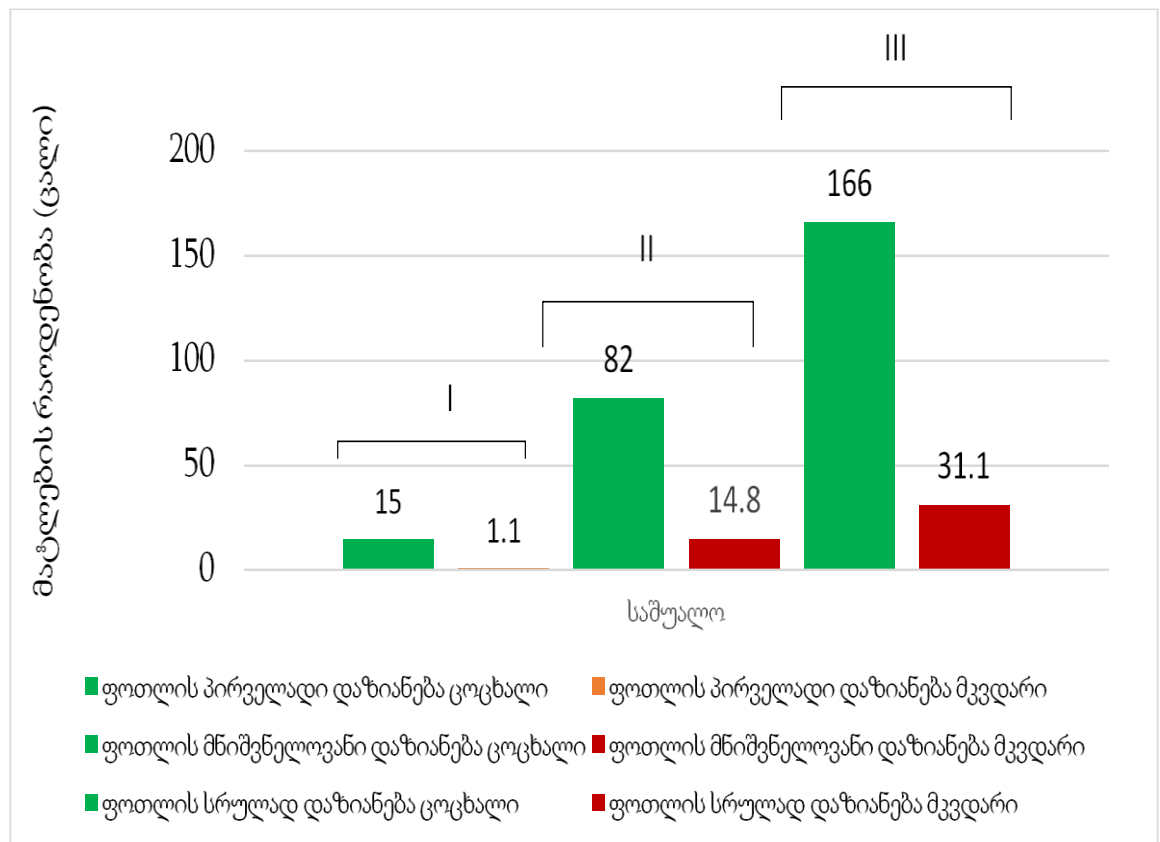
სურათი 14. 1 მ<sup>2</sup> შერჩეული მცენარეები შემთხვევითობის პრინციპით წყარო: ავტორი, ე. მურადაშვილი  
 აღმოჩნდა რომ ფოთლების დაზიანება მეტიწილ უბანზე შეადგენს 1-25%.  
 ნაყოფის 25%<-ზე მეტს.

#### 4.2. *Tuta absoluta*-ს მიერ დაზიანება ძირითად მკვებავ მცენარეზე- პომიდორზე

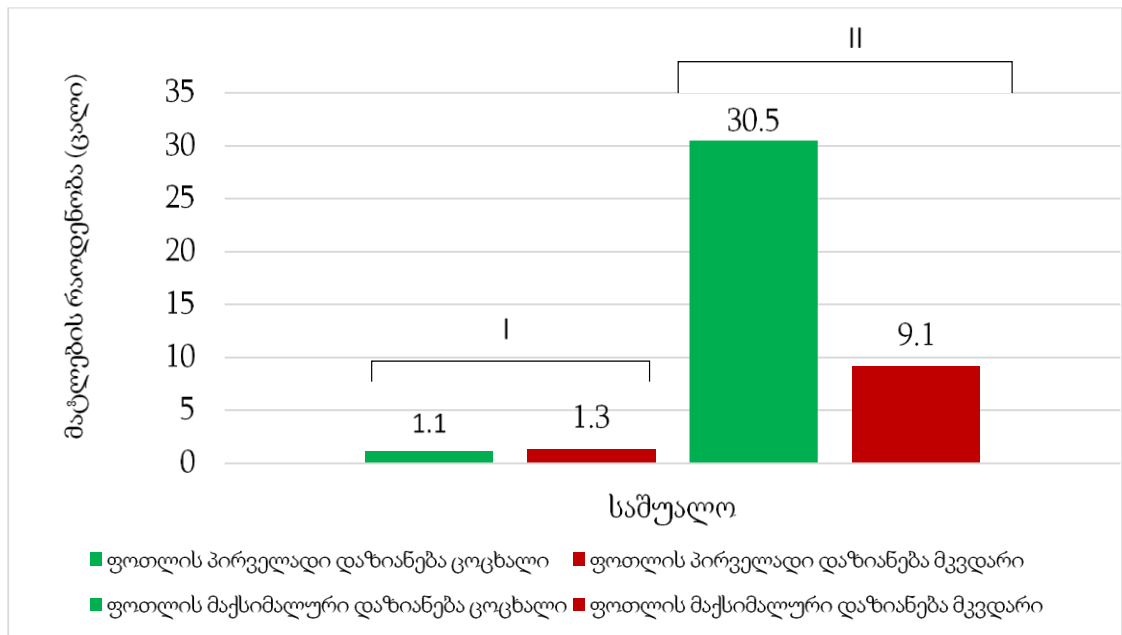
კვლევა განხორციელდა მავნებლებზე გარემოს ფაქტორების კონტროლით, ველზე შეგროვებული ბიომასალა - დაზიანებული მცენარეები, პომიდვრის ნაყოფები, მწერის სხვადასხვა ფაზები: კვერცხი, მატლები, ჭუპრი, ზრდასრული პეპელები, გადმოტანილი იყო სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კვლევით ლაბორატორიაში.

პომიდვრის ჩრჩილი აზიანებს მცენარეს აღმოცენებიდან-მომწიფებამდე, შეუძლია გადარჩეს და გამრავლდეს ნებისმიერ ადგილას და ნებისმიერ დროს. *tuta absoluta* -ს შეუძლია დააზიანოს მცენარის ყველა ორგანო: ფოთლები, ღერო, ყვავილი, ნაყოფი, ტუბერები. არაკონტროლირებადი გავრცელებისას მას შეუძლია მოსავლის 90-100%-ით დაზიანება. ის აზიანებს არამხოლოდ მარლყურძენასებრთა, არამედ სხვა ოჯახის წარმომადგენლებსაც.

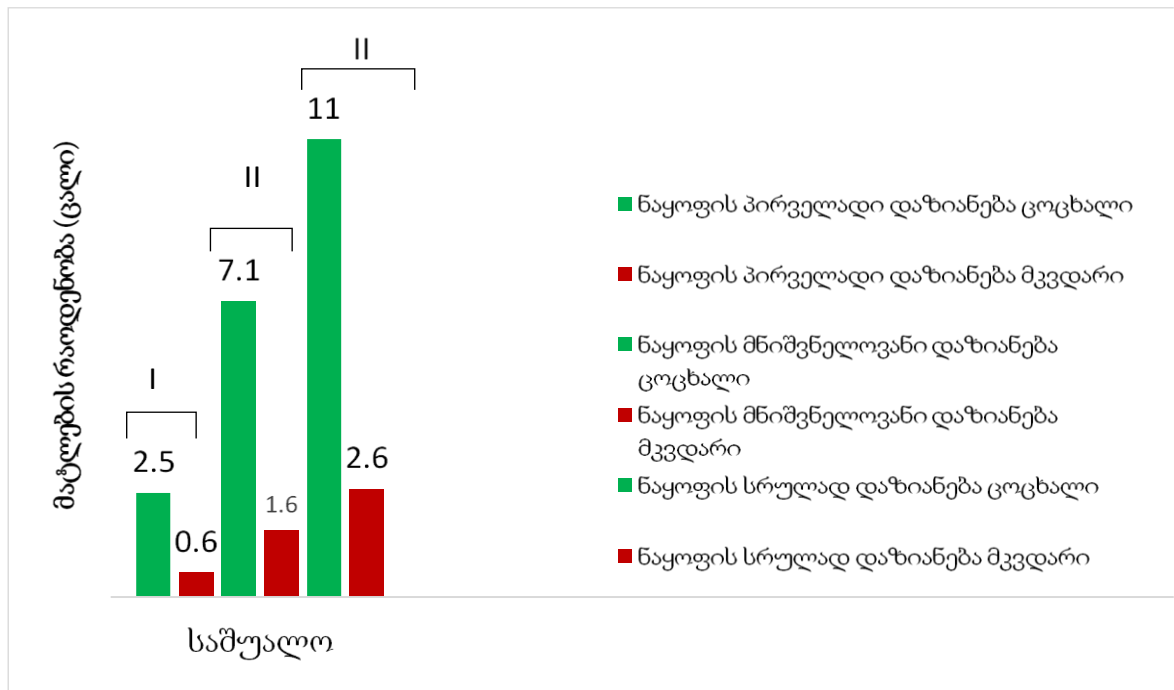
როგორც აღვნიშნეთ მწერი აზიანებს მატლის ფაზაში მცენარის ყველა ორგანოს. 2023-2024 წწ. ჩავატარეთ კვლევა სადაც, დავითვალეთ ცოცხალი და მკვდარი მატლების რაოდენობა პომიდვრის ერთ ძირზე ფოთოლსა და ნაყოფში პირველადი, მნიშვნელოვანი და სრული დაზიანებისას, როგორც შიდა ქართლის ასევე სამცხ-ჯავახეთის რეგიონში. შედეგები მოცემულია სურათი-- და სურათი ---.



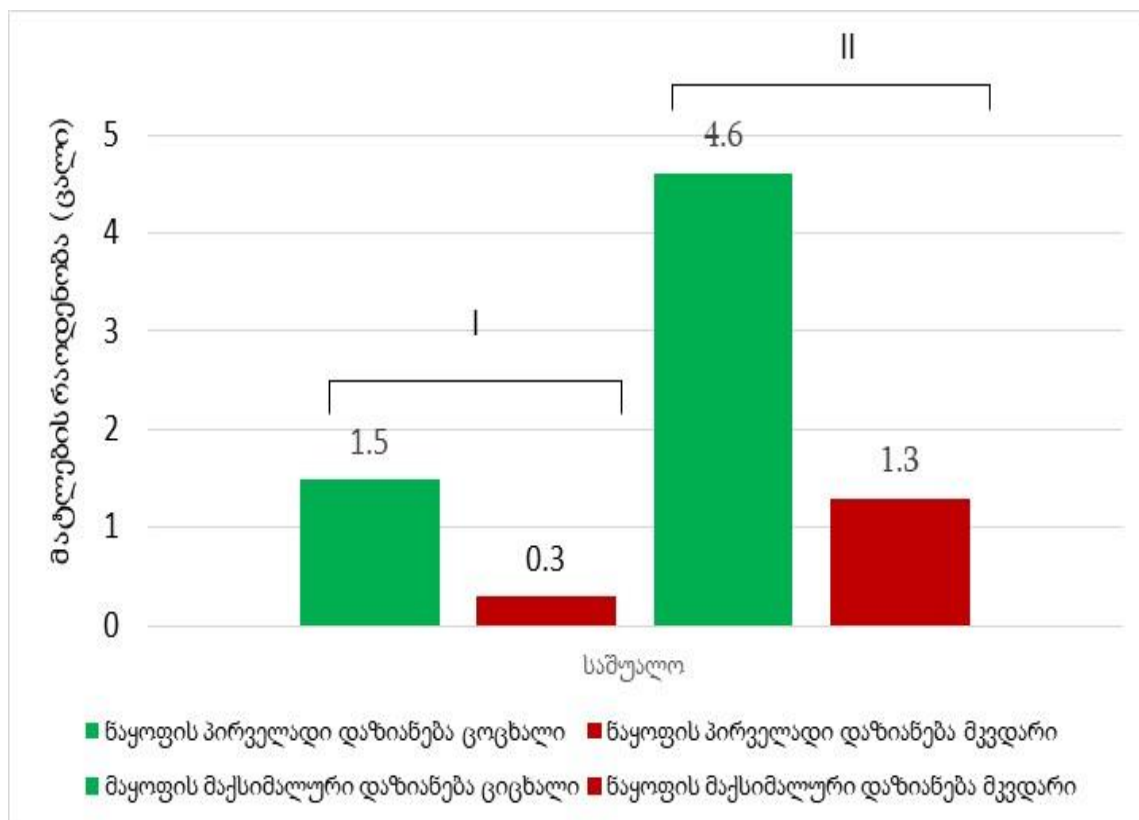
სურათი 14. ცოცხალი და მკვდარი მატლების რაოდენობა ფოთოლზე პირველადი (I), მნიშვნელოვანი (II) და სრულად (III) დაზიანებისას შიდა ქართლის პირობებში  
წყარო: ავტორი, ე. მურადაშვილი



სურათი 15. ცოცხალი და მკვდარი მატლების რაოდენობა ფოთოლზე პირველადი (I), და მკსიმალური (II) დაზიანებისას სამცხე-ჯავახეთში  
წყარო: ავტორი, ე. მურადაშვილი



სურათი 16 . ცოცხალი და მკვდარი მატლების რაოდენობა ნაყოფზე პირველადი (I), მნიშვნელოვანი (II) და სრულად (III) დაზიანებისას შიდა ქართლში.  
წყარო: ავტორი, ე. მურადაშვილი



სურათი 17 ციციხალი და მკვდარი მატლების რაოდენობა პომიდვრის ნაყოფში პირველადი და მაქსიმალური დაზიანებისას სამცხე-ჯავახეთში. წყარო: ავტორი, ე. მურადაშვილი

2018 წელს ჩვენი დაკვირვებით მავნებელმა სამცხე-ჯავახეთში გაიარა განსხვავებული სასიცოცხლო პერიოდები, განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობის შესაბამისად. ახალციხეში მოგვცა სამი არასრული თაობა, ხოლო ახალქალაქში - ორი სრული თაობა .

2023-2024 წლებში შიდა ქართლში ჩრჩილმა მოგვცა სრული რვა თაობა. უნდა აღინიშნოს მავნებელი სიცოცხლეს განაგრძობდა მკვდარი მცენარის მასაშიც. ჩვენს მიერ შემჩნეული იყო ჩამოცვენილი ფოთლების გროვებში დიდი რაოდენობით პეპლის არსებობა.

### 4.3. *Tuta absoluta* -ს მკვებავი კულტურული მცენარეები

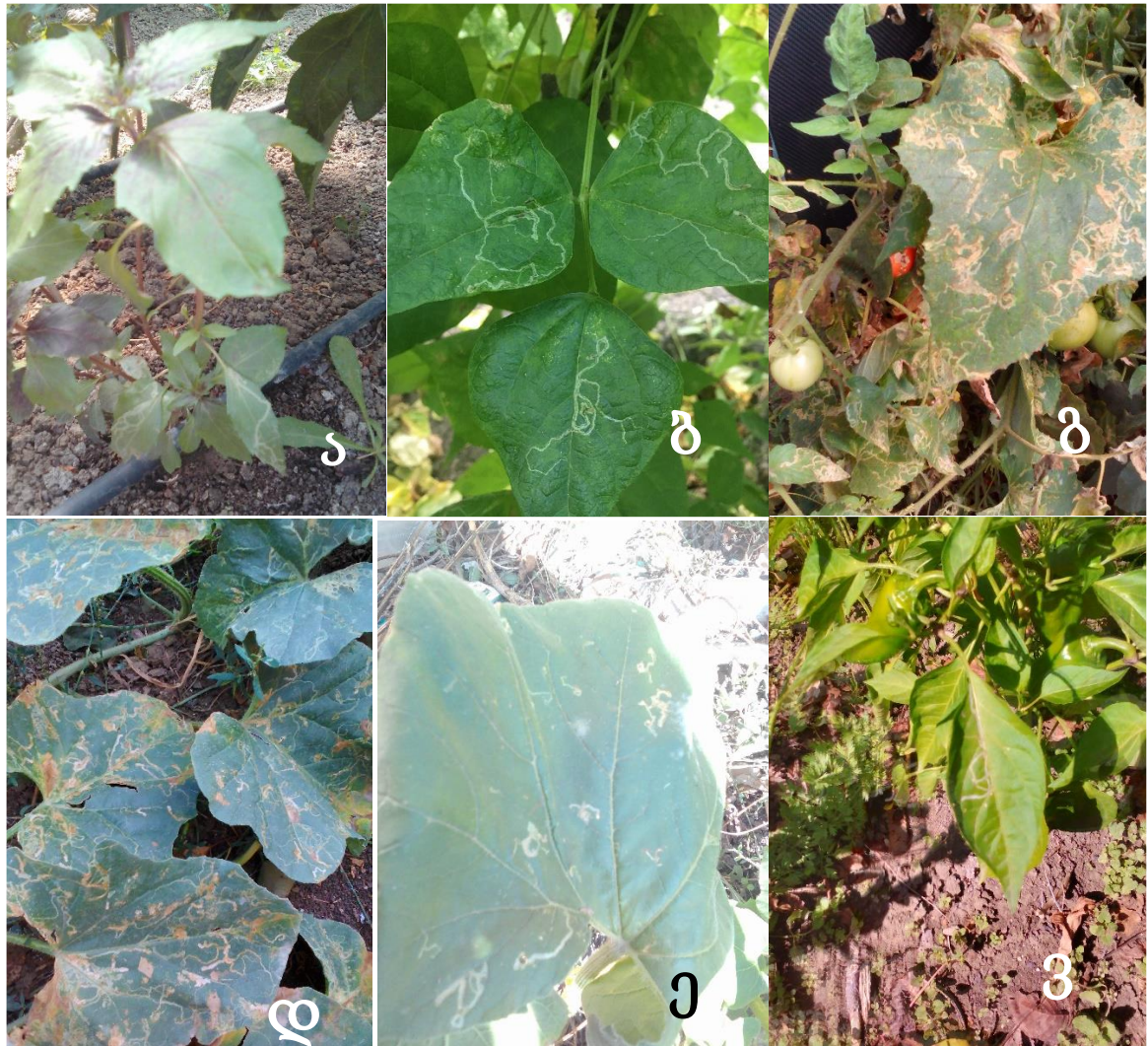
როგორც აღვნიშნეთ *Tuta absoluta* უმთავრესად აზიანებს პომიდორს შემდეგ კი ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს: ბადრიჯანს, წითელ წიწაკას, ნაკლებად კარტოფილს. ჩრჩილი აზიანებს მცენარეს აღმოცენებიდან-მომწიფებამდე, შეუძლია გადარჩეს და გამრავლდეს ნებისმიერ ადგილას და ნებისმიერ დროს. ამიტომ მწერის მონიტორინგსა და მის რიცხოვნობის დინამიკას, უპირველესად განვახორციელოთ კულტურულ მცენარეებზე. ჩვენს მიერ პომიდვრის კულტურაზე აღნიშნული იყო *Tuta absoluta*-ს მიერ დაზიანება მცენარის ყველა ორგანოზე: ფოთლები, ღერო, ყვავილი, ნაყოფი (სურათი 18).



სურათი 18. პომიდვრის დაზიანებული ორგანოები: ფოთლები, ღერო, ნაყოფი  
წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

კვლევებმა აჩვენა, *T. absoluta* მასშტაბურად აზიანებს პომიდორს როგორც ღია გრუნტში, ასევე სათბურში. რადგან მწერი არის ოლიგოფაგი, იგი ძირითადად იკვებება ძალყურძენასებრთა (Solanacea) ოჯახის წარმომადგენლებით. ჩვენს მიერ მწერის დაზიანება ძირითადად დაფიქსირდა პომიდორზე, თუმცა დაზიანება ასევე დაფიქსირდა ბადრიჯანზე, კარტოფილზე, ტკბილ წიწაკაზე, ნესვზე, გოგრასა და

ლობიოზე. ასევე დაზიანება აღინიშნა რეჰანზე განსაკუთრებით დაზიანებული იყო მისი ქვედა ფოთლები (სურათი 19).



სურათი 19. *Tuta absoluta*-ს მიერ დაზიანებული კულტურული მცენარეები: ა - რეჰანი (*Ocimum basilicum*); ბ - ლობიო (*Phaseolus vulgaris*); გ - კიტრი (*Cucumis sativus*); დ - ნესევი (*Cucumis melo*); ე - გოგრა (*Cucurbita*); ვ - ტკბილი წიწაკა (*Capsicum annuum*). წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

ცხრილი 7-ში ნაჩვენებია კულტურული მცენარეების ჩამონათვალი, რომელზეც ჩვენს მიერ აღმოჩენილი იყო *Tuta absoluta*-ს დაზიანებები და დადგენილია მთი დაზიანების სიხშირე. მწერის გავრცელების სიხშირე განვსაზღვრეთ თითოეულ უბანზე შემთხვევითობის პრინციპით ერთ კვადრატულ მეტრზე. დაზიანების შეფასებისას ვყვრდნობოდით კვლევებით განსაზღვრულ დიფერენციაციას 1-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100% დაზიანების დონეებს.

ცხრილი 7. *Tuta absoluta* -ს მიერ დაზიანებული კულტურული მცენარეები დაზიანების პროცენტული მაჩვენებლით.

მცენარის დასახელება	ლათინური დასახელება	მცენარის რ-ბა 1 მ <sup>2</sup>	დაზიან. მცენ-ის რ-ბა	დაზიანების ხარისხი (%)
პომიდორი	<i>Solanium lycopersicum</i>	9,6-12,5	10	10 -50≤100
ლობიო	<i>Phaseolus vulgaris</i>	4-7,3	5	1.5≤12
კიტრი	<i>Cucumis sativus</i>	6,7-12,6	10	0.5≤25
ნესვი	<i>Cucumis melo</i>	2,5-3,3	3	5≤80
გოგრა	<i>Cucurbita</i>	0,7-1,3	1	0.1 ≤1.5
რეჰანი	<i>Ocimum basilicum</i>	7,2-12	8	0.1 ≤ 4
ტკბილი წიწაკა	<i>Capsicum annum,</i>	6,3-10	7	0.5 ≤5

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

კასპის მუნიციპალიტეტის სოფელ თელიანში დახურული გრუნტიში სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილი *Tuta absoluta* - გამოვლენილ იქნა აგრეთვე პომიდორზე ჯიში-გრიფონი, ფართობი-1000 მ<sup>2</sup> (პომიდვრის 3,7 ათასი ძირი).

აღსანიშნავია დაზიანებები კულტურების (პომიდორი, ტკბილი წიწაკა, რეჰანი), სადაც ყოველ ძირზე დაფიქსირდა მავნებელი ყველა ფაზაში, დიდი რაოდენობით კვერცხები აღინიშნა ფოთლის უკანა მხარეს.

სოფელ შაქმაქეთიში, ქარელის მუნიციპალიტეტი (08.08.-24.10.2018 წ) გამოვავლინეთ სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის *Tuta absoluta* -ს გავრცელება როგორც კულტურებზე, ისე სარეველა მცენარეებზე, დახურულ გრუნტში და სათბურის გარეთ, მიმდებარე ტერიტორიაზე.

სათბურში ფართობზე - 200 მ<sup>2</sup> პომიდვრის ჯიში პინკ პარადაიზი მავნებელისგან დაზიანებული აღმოჩნდა, ძირითადად ფოთლის დაზიანება იყო 80%, ხოლო ნაყოფის დაზიანება 30%. დაფიქსირებულია კვერცხის დიდი რაოდენობა, მატლები როგორც ფოთოლზე ისე ნაყოფში. აღნიშნულ კულტურაზე წამლობა არ ჩატარებულა. ნესვი

ძირების რაოდენობა - იყო 10 (3 მ<sup>2</sup>), სადაც ფოთლის დაზიანება 80%-ია, ხოლო ნაყოფი არ არის დაზიანებული. ასევე კიტრის ძირების რაოდენობა - 10 (3 მ<sup>2</sup>), სადაც ფოთლის დაზიანება 50%-ია, ხოლო ნაყოფი არ არის დაზიანებული. ასევე დაფიქსირებულია კვერცხის დიდი რაოდენობა, მატლები როგორც ფოთოლზე ისე ნაყოფში. ამ უბანზე წამლობა არ ჩატარებულა.

ასპინძაში სოფელი რუსთავში, მარტივი ტიპის სათბურში გაშენებულია პომიდორის ჯიში სულთან 0,70 ჰა-ზე. ნაპოვნი იყო მავნებლის დიდი რაოდენობით კვერცხები, უმნიშვნელოდ დაზიანებული იყო მცენარის ფოთლები და ნაყოფი. წამლობა არ ჩატარებულა. მწერის გავრცელების, დაზიანებისა და სხვა მავნებლები მოცემულია დანართი 3-ში.

#### 4. 4 Tuta absoluta -ს მკვებავი სარეველა მცენარეები

ცნობილია, რომ კულტურული მცენარეების გარდა, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე მწერების დროებით საკვებ და საცხოვრებელ ადგილს ხშირად სარეველა მცენარეები წარმოადგენენ. მათი რამდენიმე ათასი სახეობა არსებობს მთელ მსოფლიოშია (Cherif 2019, 270-278). აქედან გამომდინარე ჩვენი კვლევის მიზანი იყო იმ სარეველა მცენარეების სახეობების იდენტიფიცირება, რომლებიც მენადმე ჩრჩილის ალტერნატიული მასპინძლებია.

ეფექტური მონიტორინგისას კვლევა ჩავატარეთ როგორც სათბურში, ისე ღია გრუნტის მიმდებარე ტერიტორიაზე, სადაც გავრცელებული იყო სარეველა მცენარეები.

როგორც აღვნიშნეთ, *Tuta absoluta*-ს დაზიანების გამოვლენის მიზნით, გამოვიკვლიეთ, როგორც ღია გრუნტი (სადაც პომიდორი იყო დარგული), ასევე სათბური და მისი მიმდებარე ტერიტორია. აღრიცხვა მოხდა 10 მ<sup>2</sup> ფართობზე ღია გრუნტში სათბურის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ფართი დაკავებულია მრავალწლიანი ნარგავებით (მსხალი, ატამი ვაშლი და სხვადასხვა კენკრა), ნიადაგის ზედაპირი კი უკავია სხვადასხვა სარეველა მცენარეებს. დაკვირვების შედეგად აღმოჩნდა, რომ რიგი

სარეველა მცენარეების ფოთლები იყო დაზიანებული. რადგან დაზიანებები თითქმის იდენტური იყო სათბურში პომიდვრის ფოთლების დაზიანებებისა გავაგრძელეთ კვლევა.

გამოვლენილ იქნა ექვსი სახეობის სარეველა, რომლებსაც აღენიშნებოდათ მსგავსი ტიპის დაზიანებები. გამოვლენილი მცენარეები გადაგზავნილი იქნა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტში სახეობის დადგენის მიზნით. ცხრილი 8 -ში ნაჩვენებია გამოვლენილი სარეველების სახეობრივი შემადგენლობა:

ცხრილი 8. იდენტიფიცირებული სარეველები *Tuta absoluta*-ს დაზიანებით

#	სარეველები	ოჯახი	ლათინური	ინგლისური
1	ავშანი, მამულა	Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i>	Mugworts
2	ოროვანდი	Asteraceae	<i>Arctium lappa</i>	Burdock
3	ძალყურძენა	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Nightshade
4	ფუჩუჩა	Asteraceae	<i>Lapsan communis</i>	Nipplewort
5	ბირკა	Asteraceae	<i>Xanthium stramarium</i>	Ough cocklebur
6	ლიჭა	<u>Asteraceae</u>	<i>Sonchus oleraceus</i>	Sow thistles

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

ცხრილი 8-ში ნაჩვენებია კულტურული მცენარეების ჩამონათვალი, რომელზეც ჩვენს მიერ აღმოჩენილი იყო *Tuta absoluta* -ს დაზიანებები და დადგენილია მთი დაზიანების სიხშირე.

**ცხრილი 9. *Tuta absoluta* -ს მიერ დაზიანებული კულტურული მცენარეები დაზიანების პროცენტული მაჩვენებლით.**

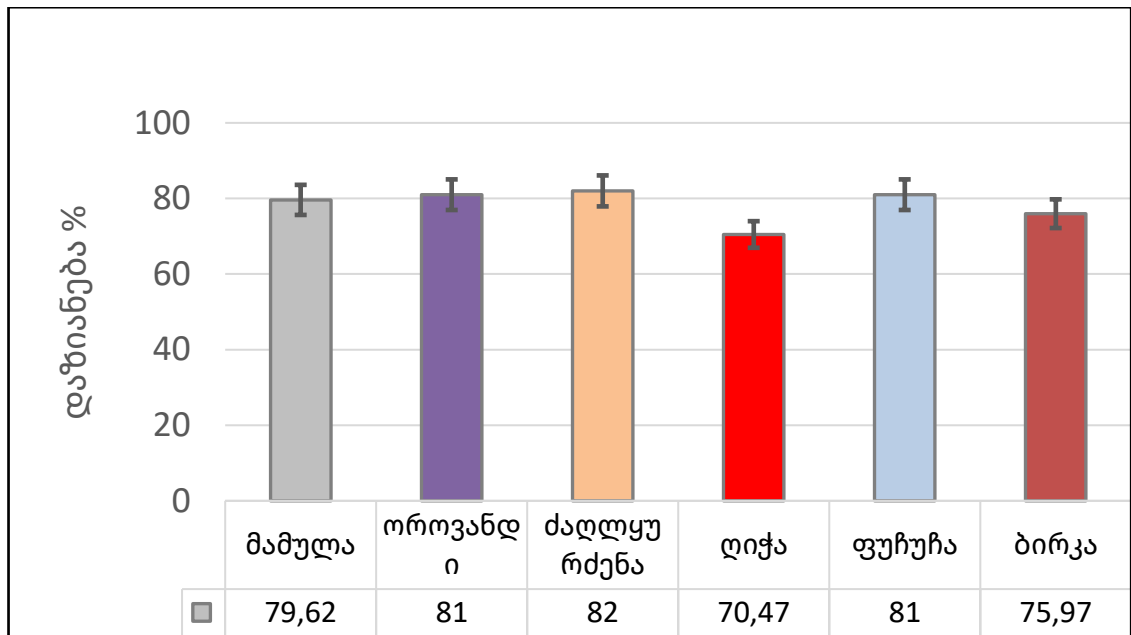
მცენარის დასახელება	ლათინური დასახელება	მცენარის რ-ბა 1 მ <sup>2</sup>	დაზილი მცენის რ-ბა	დაზიანების ხარისხი (%)
ავშანი, მამულა	<i>Artemisia vulgaris</i>	6-9	2-9	10 -50≤100
ოროვანდი	<i>Arctium lappa</i>	10-20	5	1.5≤12
ძალყურძენა	<i>Solanum nigrum</i>	15-20	10	0.5≤25
ფუჩუჩა	<i>Lapsan communis</i>	15-18	3	5≤50
ბირკა	<i>Xanthium stramarium</i>	8-10	1	0.1 ≤1.5
ლიჭა	<i>Sonchus oleraceus</i>	3-5	4	0.1 ≤ 4

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

უნდა აღინიშნოს, რომ განსაკუთრებით დიდი რაოდენობის დაზიანება აღინიშნა სარეველაზე - მამულა, რომლის თითქმის ყველა ძირი დაზიანებული იყო.

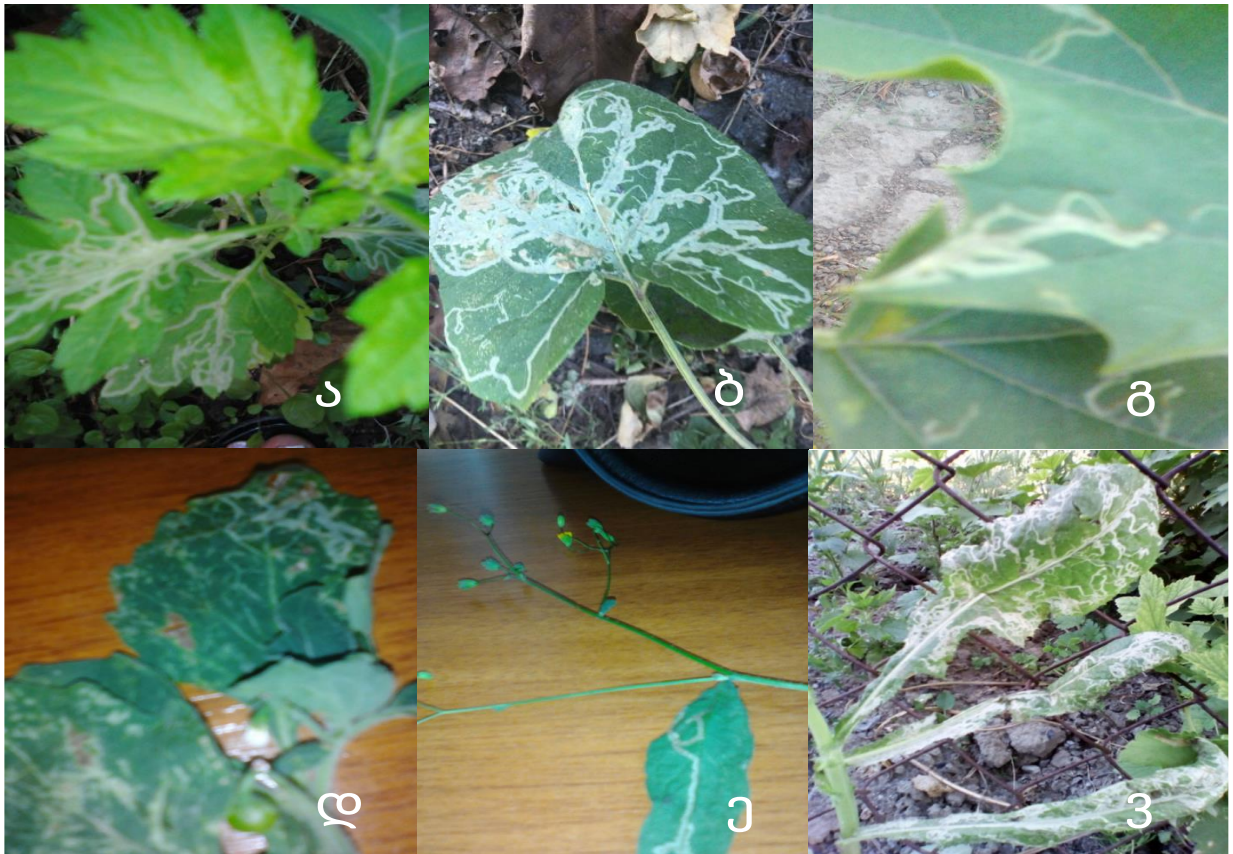
დაზიანების აღრიცხვისათვის შემთხვევითი შერჩევის პრინციპით მოვნიშნე ხუთი, 1მ<sup>2</sup> ფართობები და დავითვალე დაზიანებული სარეველების რაოდენობა და გამოვთვალეთ დაზიანების პროცენტი. შედეგები თითოეულ სახეობაზე (წარმოდგენილია დანართი 3 და 4-ში.)

სურათი 20-ზე, დიაგრამაზე ნაჩვენებია დაზიანების პროცენტული მაჩვენებელი, უფრო მეტად დაზიანებული აღმოჩნდა სათბურის უშუალოდ მიმდებარე ფართობზე, ხოლო სურათი 10-ზე ნაჩვენებია ამ სარეველა მცენარეების დაზიანებები.



სურათი 20. *Tuta absoluta*-ს მიერ დაზიანებული სარეველების პროცენტული მაჩვენებელი. წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

მონიტორინგის შედეგები თვალსაჩინო და მნიშვნელოვანია რადგან, შიდა ქართლში გამოვავლინეთ სარეველების გარკვეული სახეობები, რომლებიც *Tuta absoluta*-ს მასპინძელია, როგორც სათბურში, ასევე ღია გრუნტში. სავარაუდოდ, ქიმიური პესტიციდების დამუშავების შემდეგ მავნებელი ცდილობს სიტუაციიდან გაქცევას, და თავის შეფარებას, რის გამოც იგი გადადის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებულ სარეველ მცენარეებზე, სადაც იკვებება, მრავლდება და გარკვეული პერიოდის შემდეგ კვლავ უბრუნდება სათბურის კულტურებს. ის ასევე თავს ესხმის გარკვეულ სარევეებს ღია გრუნტშიც და აზიანებს ნათესებსაც.



სურათი 21. *Tuta absoluta* -ს მიერ დაზიანებული კულტურული მცენარეები: ა - ავშანი, მამულა (*Artemisia vulgaris*) ; ბ - ოროვანდი (*Arctium lappa*); გ - ბირკა (*Xanthium strumarium*); დ - ძაღლყურძენა (*Solanum nigrum*); ე - ფუჭუჩ (*Lapsan communis*); ვ - ღიჭა (*Sonchus oleraceus*).

წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

*Tuta absoluta*-ს ალტერნატიული მასპინძელი მცენარეების დასადგენად ჩატარებული კვლევების შედეგად, მინდვრებში, სათბურებში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, განისაზღვრა და პირველად აღწერილია ექვსი შემდეგი სარეველა მცენარეები შემდგომი დაზიანების დონით: მამულა - *Artemisia vulgaris* (79.6%), ოროვანდი - *Arctium lappa* (81%), ძაღლყურძენა - *Solanum nigrum* (82%), ღიჭა - *Sonchus arvensis* (70,5%), ფუჭუჩა - *Lampsana communis* (81%) და ბირკა - *Xanthium strumarium* (76%).

ჩატარებულმა კვლევებმა გვაჩვენეს, რომ სავარაუდოდ მავნებელი მონაცვლეობს სარეველა და კულტურულ მცენარეებზე. გამოიკვეთა დომინანტი სარეველა მცენარეები ესენი არიან მამულა და ოროვანდი.

ლიტერატურაში მოიპოვება ინფორმაცია *Tuta absoluta* მკვებავი მცენარეების შესახებ, სადაც წარმოდგენილია სახვადასხვა კულტურული და ველური მცენარეების

ჩამონათვალი რომლებსაც აზიანებს ეს მწერი (Abbes et al. 2012, 226-233), (Mohamed et al. 2018, 108-111), (Bawin et al. 2015, 425-435), (Bawin et al. 2016, 434-442), (Cherif, Verheggen 2019, 270-278).

მცენარეების სახეობები, რომლებსაც მასპინძლობს *Tuta absoluta* წარმოდგენილია EPPO-ს (ევროპის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაცია) და CABI-ის (სოფლის მეურნეობისა და ბიომეცნიერებების ცენტრი საერთაშორისო არქივი) მონაცემთა ბაზაში, სადაც ძირითადად ოთხი განსხვავებული ოჯახის სახეობებია (Solanaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Poaceae) წარმოდგენილი. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ *Tuta absoluta*-ს მასპინძელი მცენარეების სრული სია არ არის დაზუსტებული, რომელიც ეყრდნობა სამეცნიერო კვლევებს. მონაცემების საფუძველზე, მათ შორის მასპინძელი მცენარეების სახეობები, რომლებიც მნიშვნელოვანია მათთვის, ვინც მიზნად ისახავს ამ მავნებლის წინააღმდეგ ინტეგრირებული მართვის სტრატეგიების განხორციელებას, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საქმე ეხება მასპინძელი რეზერვუარების იდენტიფიცირებას, სადაც სახეობას შეუძლია გადარჩეს მოსავალს შორის ან თავიდან აიცილოს ინსექტიციდების ზემოქმედება.

ჩვენ მიერ, შიდა ქართლისა და სამცხე ჯავახეთის რეგიონებში გამოვლენილი სახეობები შედარებული იქნა ამ ორი ორგანიზაციის მიერ გამოქვეყნებული *Tuta absoluta*-ს მკვებავი მცენარეების ნუსხაში და დადგინდა, რომ ორი სახეობა კულტურული მცენარეებისა - კიტრი და რეჰანი, ხოლო ოთხი სახეობა ველური მცენარეებისა - ავშანი/მამულა, ოროვანდი, ფუჩუჩა ღიჭა. პირველად არის ჩვენს მიერ აღნიშნული და ამ ორგანიზაციების საიტების მომდევნო განახლების შემდეგ ეს სახეობები შევა ჩამონათვალში.

EPPO-ს და CABI-ის მიერ გამოქვეყნებულ გაერთიანებული ნუსხა და საქართველოში გამოვლენილი სახეობები, რომელსაც აზიანებს მენადმე ჩრჩილი (წარმოდგენილია დანართი 6-ში.)

აქედან გამომდინარე, შგვიძლია დავასკვნათ, რომ *Tuta absoluta*-ს აქვს მაღალი უნარი გამოიყენოს სხვადასხვა კულტურული და ველური მცენარეები, რომლებიც მიეკუთვნება სხვადასხვა ოჯახებს, რომლებიც განიხილება, როგორც ალტერნატიულ

მასპინძლები და განსაკუთრებულ კრიტიკულ სიტუაციებში *Tuta absoluta*-ს შუძლია გადაირჩინოს თავი.

#### 4.5 ფენოლოგია და ბიოეკოლოგიური მომენტები

ფენოლოგიური დაკვირვებების დროს ავღრიცხეთ მწერის ზრდა-განვითარების ძირითადი ფაზები. დასაწყისად ავიღეთ ის დრო, როდესაც იწყებოდა პირველად მწერის გამოჩენა და მათი რაოდენობამ მიაღწია დაახლოებით 10 %, სრული, როცა მათი რაოდენობა მცენარეზე იყო 75 % (ჭანიშვილი და სხვ. 2017, 171) (Донровольский 1961, 123).

ველზე შეგროვებული ბიომასალა - დაზიანებული მცენარეები, პომიდვრის ნაყოფები, მწერის სხვადასხვა ფაზები: კვერცხი, მატლები, ჭუპრი, ზრდასრული პეპელები, გადმოტანილი იყო სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კვლევით ლაბორატორიაში. კვლევა განხორციელდა მწერზე გარემო ფაქტორების კონტროლით განვსაზღვრეთ *Tuta absoluta*-ს გამრავლებისათვის შესაფერისი პირობები: მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურული-ბარიერი, დავადგინეთ სიკვდილიანობის ზრდის მაჩვენებელი.

როგორც ცნობილია *Tuta absoluta*-ს აქვს მაღალი რეპროდუქციული პოტენციალი. მატლები არ გადადიან დიაპაუზაში. სანამ საკვები ხელმისაწვდომია მწერისთვის შეიძლება მოგვცეს 10-12 თაობა წელიწადში. ჩვენი კვლევები ჩატარებული იყო მწერის ფენოლოგიის შესწავლის მიზნით რათა დაგვედგინა თაობათა რაოდენობა შიდა ქართლსა და სამცხე-ჯავახეთში.

ცხრილი 10-ში მოცემულია *Tuta absoluta* -ს ყველა ფაზისათვის საჭირო დღეების რაოდენობა, როგორც ცალკეული ფაზისათვის ასევე, დრო რომელიც საჭიროა ერთი სრული ციკლისთვის.

**ცხრილი 10. *Tuta absoluta* -ს განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებანი შიდა ქართლში**

მაჩვენებლები	<i>T Absoluta</i> - ს განვითარების ხანგრძლივობა დღეებში	
	შიდა ქართლი	სამცხე-ჯავახეთი
ემბრიონის განვითარება	4-9	6-9
ფოთლების დანადგვა ლარვით	14-16	16-17
ჭუპრობამდე	1,5-2	2-2,5
ჭუპრი	8-18	10-18
განვითარების სრული ციკლი	27,5-45	34-45

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

ემბრიონის განვითარების პერიოდი ხდება 12-დან 35 °C- მდე ტემპერატურის დიაპაზონში და პირდაპირ დამოკიდებულია მასზე. ასე რომ, 30 °C ტემპერატურაზე, მისი ხანგრძლივობა შეადგენს 4-5 დღეს და 10-11 დღეს 15 °C ტემპერატურაზე. სასაზღვრო ტემპერატურაზე, აღინიშნება ნაყოფის სიკვდილიანობის მაღალი დონე.

შიდა ქართლში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 9-11° C, ზაფხულის საშუალო ტემპერატურის მაჩვენებელი 20,4 - 22,3 °C-ია. ნალექების საშუალო წლიური მაჩვენებელი კი 500-800 მმ.

სამცხე-ჯავახეთში საშუალო წლიური ტემპერატურა 4-6 °C, ზაფხულის საშუალო ტემპერატურის მაჩვენებელი 15-16 °C-ია. ნალექების საშუალო წლიური მაჩვენებელი კი 600-750 მმ.

*Tuta absoluta*-ს თითოეული განვითარების ფაზის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე მოცემულია ცხრილის 11-ში.

**ცხრილი 11. *Tuta absoluta*-ს ტემპერატურაზე დამოკიდებული სტადიების განვითარების ხანგრძლივობა (დღეები)**

t-°C	კვერცხი	მატლი	ჭუპრი	იმაგო	დღეები სულ
9	14,68±0,13	44,12±0,4	29,66±0,14	33,64±1	125,00±0,80
15	9,84±0,08	35,5±0,13	19,8±0,08	22,88±0,05	88,77±0,09
20	5,96±0,08	11,68±0,22	7,86±0,07	10,69±0,16	34,96±0,09

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ მდედრები დებენ კვერცხს ფოთლების ქვედა მხარეს, ნაყოფზე და ღეროებზე, ათავსებენ მათ მცირე ჯგუფებად. კვერცხის მომწიფების ვადა + 20 - 30 °C ტემპერატურაზე მერყეობს 3-4 დღიდან 5-6 დღემდე. როგორც კვლევამ აჩვენა, ყველა კვერცხიდან მატლი არ იჩეკება. ეს დაკავშირებულია გარემოს არახელსაყრელ პირობებთან (ჰაერის გაზრდილი ტემპერატურა +30 °C- ზე მეტი, დაბალი ტენიანობის დროს, მზის ინსოლაცია, ცოცხალი ფოთლის ზედაპირის ფართობის შემცირება და ა.შ.). ცხრილი 12-ში მოცემულია ტემპერატურის გავლენა კვერცხდების პერიოდზე, რაოდენობასა და სიცოცხლის უნარიანობაზე.

**ცხრილი 12. ტემპერატურის გავლენა *Tuta absoluta*-ს კვერცხდების პერიოდზე, რაოდენობასა და სიცოცხლის უნარიანობაზე**

t-°C	კვერცხდებამდე პერიოდი	კვერცხდების რაოდენობა	კვერცხების რაოდენობა (ცალი)	სიცოცხლის უნარიანობა %
10-15 °C	10-12 დღე	15-20	120-200	60-69%
20-25 °C	4-5 დღე	12-15	160-255	80-85%
30 °C	2 დღე	10-11	26-33	2%

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

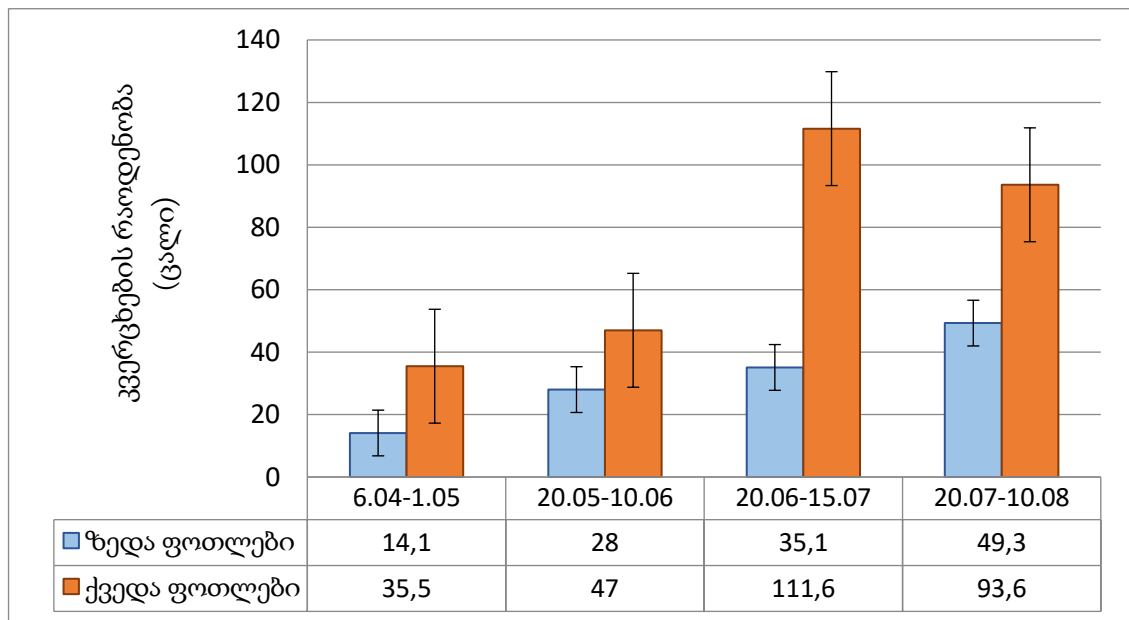
როგორც ცხრილი 12-დან ჩანს ყველაზე საუკეთესო ტემპერატურული რეჟიმი 20-25 °C, სადაც კვერცხდებამდე პერიოდი 4-5 დღეა, კვერცხდება გრძელდება 12-15 დღე,

მაქსიმალური რაოდენობა კვერცხების 160-255 ცალია, ხოლო კვეცხების სიცოცხლისუნარიანობა 80-85% - შადგენს.

*Tuta absoluta*-ს სრული ფენოლოგიური კალენდარი შიდა ქართლის და სამცხე ჯავახეთის რეგიონებისათვის მოცემულია (დანართი 7 და 8-ში.)

მდედრები, როგორც წესი, კვერცხებს დებენ ფოთლების ქვედა მხარეს, (Batalla, Carrera et al. 2010, 523-530), განცალკევებულად ან იშვიათად ჯგუფურად (Torres et al. 2001, 173-178), რათა დაიცვას ისინი არახელსაყრელი პირობებისაგან და დაზიანებისაგან (Sinclair Hughes 2010, 300-313 ). (Zekeya, Chacha 2017, 2394-1073).

ჩვენს მიერ გამოვლინდა კვერცხდებები ფოთლის ქვედა მხარეს და დავადგინეთ *Tuta absoluta*-ს კვერცხდების დინამიკა მის ძირითად მკვებად მცენარეზე პომიდორზე, სხვადასხვა სიმაღლეზე და დროის სხვადასხვა მონაკვეთში. შედეგები მოცემულია სურათი 22 -ში.



სურათი 22. *Tuta absoluta*-ს კვერცხდების დინამიკა მის ძირითად მასპინძელზე - პომიდორზე, სხვადასხვა სიმაღლესა და დროის სხვადასხვა მონაკვეთში  
წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

როგორც სურათი 22-დან ჩანს *Tuta absoluta* კვერცხების დადებისას უპირატესობას ანიჭებს მცენარის ქვედა იარუსის ფოთლებს, შემდეგ კი ზედა იარუსს. აგრეთვე,

კვერცხდება ზაფხულის თვეებში 2, 3, 3,5-ჯერ აჭარბებს კვერცხების რაოდენობა ვიდრე გაზაფხულზე. რაც ადასტურებს ამ მწერის ბიოლოგიურ თავისებურებას.

დადებისთანავე კვერცხები მოყვითალო ხდება და გამოჩეკვამდე დაახლოებით ერთი დღით ადრე სპილენძისფერი-წითელი ორი ლაქა უჩნდება (Torres et al. 2001, 173-178), ისინი გვხვდება ახალგაზრდა ფოთლებზე, სეპალებზე ან ღეროებზე (Biondi , Guedes 2016, 239–58). საინკუბაციო პერიოდი, ხელსაყრელი გარემო პირობები, ზონები, ხელს უწყობენ მავნებლის გადარჩენა შენარჩუნებას. ფიტოსანიტარული ინფრასტრუქტურის ნაკლოვანება, აგრეთვე საკარანტინო ზომების არასათანადოდ განხორციელება ხელს უწყობს მწერის გავრცელების შემდგომ პროგრესს.

*Tuta absoluta*-ს მატლებს აქვს თითქმის ცილინდრული ფორმა, მკაფიოდ გამოხატული თავი, სამი წყვილი გულმკერდის ფეხი და ხუთი წყვილი მუცლის ფსევდოპოდები. ფერი მთელი განვითარების მანძილზე - მოყვითალო ან მომწვანო, ხშირად ზურგზე მეტ-ნაკლებად ინტენსიური ვარდისფერი ელფერი, ჩვეულებრივ გამოხატული ლაქების სახით ან განივი ზოლებით (Абдул-Азиз 2014, 38-45).

მეტამორფოზის დასრულების შემდეგ, როდესაც სხეულის ყველა ნაწილი (ფეხები, ფრთები, ანტენები და ა.შ.) კარგად არის ჩამოყალიბებული და შეუძლიათ მოძრაობა, მწერი შიგნიდან იწყებს „აკვანზე“ ზეწოლას, რომელიც იფეთქებს და მისგან გამოთავისუფლდება პეპელა, რომელიც ყველაზე ხშირად ბინდის დროს ხდება, როცა ზრდასრულები ყველაზე აქტიურები არიან. იმაგო გარკვეული დროით იმყოფება უმოძრაო მდგომარეობაში, ელოდება ფრთების მთლიანად გაშლას. ის ყველაზე მეტად აქტიურია დაბინდებისას და ღამით, დღისით კი იმალება.

ტემპერატურა მნიშვნელოვნად გავლენას ახდენს იმაგოს სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, რომელიც ცხოვრობს ექვსი კვირა 15°C ტემპერატურაზე და 4-5 დღე 35°C ტემპერატურაზე.

ტემპერატურა ასევე გავლენას ახდენს იმაგოს სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, რომელიც ცხოვრობს ექვსი კვირა 15°C ტემპერატურაზე და 4-5 დღე 35°C ტემპერატურაზე. ჭურობიდან გამოსვლისა და შეჯვარების დაწყებამდე მას ჭირდება გარკვეული დრო სასქესო ორგანოების მომწიფებისთვის რაც: მამრებისათვის რამდენიმე საათია, ხოლო

მდედრებისათვის 20-22 საათამდე გრძელდება. პრაქტიკაში, შეჯვარება ხდება ჭუპრობიდან გამოსვლის შემდეგ მეორე ღამეს (Абдул-Азиз 2014, 38-45).

პოპულაციის დროს ორივე სქესი უკავშირდება ერთმანეთს მუცლის ბოლოებით და ეს მდგომარეობა გრძელდება რამდენიმე ათეული წუთიდან 4-5 საათამდე. შეჯვარებიდან 1-1,5 დღის შემდეგ მდედრები დებენ კვერცხებს, ძირითადად ღამით, ერთი კვირის განმავლობაში (მაქსიმუმ 3-5 დღე). კვერცხებს დებენ მცენარის მიწისზედა მხარეს (ფოთლები, ღეროები, ნაყოფები.), თითო ან 2-5 კვერცხი. კვერცხების დასადებად მდედრებს ურჩევნიათ მცენარეების ზედა ნაწილები, მწვანე უმწიფარი ნაყოფი, ასევე ყვავილები (Жимерикин 2009, 34-35).

თითო მდედრის მიერ დადებული კვერცხების საშუალო რაოდენობა 160 – 255 ცალია, და ეს რაოდენობა დამოკიდებულია გარემო პირობებზე. ემბრიონის განვითარების პერიოდი პირდაპირ დამოკიდებულია ტემპერატურაზე და არის 4-5 დღე 30°C და 10-11 დღე 15°C ტემპერატურაზე. ემბრიონის განვითარება შეიძლება მოხდეს ტემპერატურის დიაპაზონში 12-დან 35°C-მდე, მაგრამ თან ახლავს მაღალი სიკვდილიანობა, როდესაც ტემპერატურა ზღვრულია.

#### 4.5.1 *Tuta absoluta* -ს მატლების კვება და მათი განვითარება

კვერცხებიდან ახლახან გამოჩეკილი მატლები გარკვეულწილად შორდებიან იმ ადგილს საიდანაც გამოიჩეკნენ (განსაკუთრებით თუ ჯგუფურად არიან) და 5-40 წუთის შემდეგ იწყებენ კვებას ფოთლების ან ნაყოფის ზედაპირზე

როგორც სრული გარდაქცევის მწერი, *Tuta absoluta* -ს მატლებს აქვს 4 ასაკი.

იგი სამჯერ, იცვლის კანს და გაივლის ოთხ სტადიას, რომლის საერთო ხანგრძლივობა საშუალოდ 13-დან 65-მდე დღემდე მერყეობს. ზოგიერთი ავტორების აზრით, მატლის ხანგრძლივობა არის 20 დღე 18,5 °C ტემპერატურაზე და 11-13 დღე 27 °C ტემპერატურაზე. ქვედა ტემპერატურის ბარიერი არის დაახლოებით 6°C (Ижевский , Коненко 2001, 40-44).

მატლი ეს ის ფაზაა, რომელიც იწვევს მცენარის დაზიანება. ქვემოთ, ცხრილი 13-ში მოყვანილია ყველა ასაკის მატლის დამახასიათებელი ნიშნები.

**ცხრილი 13 . მატლების ასაკობრივი დამახასიათებელი ნიშნები**

მატლი ს ასაკი	ძირითადი ნიშნები
1 ასაკი	სხეულის სიგრძე 0.6-1.5 მმ. თავის კაფსულის სიგანე 0.15-0.20 მმ. თავი მთლიანად შავი. უკანა ფირფიტა უფერო ან ოდნავ ნაცრისფერი, მუქი ფერის კიდევით. ამბულაკრალური გვირგვინი კაუჭისებრი წანაზარდების სახით. განთვსებულია წრიული სერიებით.
მე-2 ასაკი	სხეულის სიგრძე 2.5-3 მმ. თავის კაფსულის სიგანე 0.30-0.35 მმ თავი ნაცრისფერი – ყვითელია. უკანა ფირფიტა ნაცრისფერ – ყვითელია, უკანა ნაწილში ჩამუქებული. ამბულაკრალური გვირგვინი სავსე ან ოდნავ გახსნილია გარე კიდეზე
მე-3 ასაკი	სხეულის სიგრძე 4-5 მმ. თავის კაფსულის სიგანე 0.45-0.55 მმ. თავი ნაცრისფერი – ყვითელია. უკანა ფირფიტა ნაცრისფერ – ყვითელია, გვერდებში ჩამუქებული ამბულაკრალური გვირგვინი ღია გარე კიდიდან.
მე-4 ასაკი	სხეულის სიგრძე 7-8 მმ. თავის კაფსულის სიგანე 0.55-0.560 მმ. თავი– ყვითელი. რკალები განთვსებულია გვერდებზე. უკანა ფირფიტა მოყვითალო ფერის, უკანა ნაწილში წაბლისფერ-შავი ფერის. ამბულაკრალური გვირგვინი ღია გარე კიდიდან (მინიმუმ მთელ სიგრძეზე $\frac{1}{4}$ )

**წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი**

მატლები იკვებება ფოთლის პარენქიმით, თავიდან აყალიბებს სწორ ნაღმებს დაახლოებით 0,2 მმ სიგანემდე. როდესაც ნაღმის ზომები გაიზრდება ის იწყებს გადაფარვას და წარმოიქმნება ფართო დაზიანება, ფოთლის გამხმარი მონაკვეთები ზომით 5-10 მმ-ია. ასეთი ლაქები ასევე გვხვდება ღეროებზე (შემცირებული ზომის), რამაც ადვილად შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის გამოშრობა.

დასახლების დიდი სიმჭიდროვისას, დაზიანებები ერთიანდება. ასეთ შემთხვევაში, თუ ფოთლების ზედაპირი არასაკმარისია მატლებისათვის, ისინი ტოვებენ თავიანთ პირვანდელ ადგილებს და გადაინაცვლებენ მცენარის სხვა ნაწილებზე, განვითარების დასრულების მიზნით. ნაყოფზე და ყვავივლებზე მატლების კვება სხვადასხვაგვარია. მაგალითად, ყვავილების ფიალებში გამოჩეკილი მატლები, ამ ორგანოს შეზღუდული ზომების გამო, იძულებულნი არიან დატოვონ იგი 1-3 დღის განმავლობაში და გადავიდნენ ნაყოფზე, რაც განაპირობებს სეპალში ან მის მახლობლად შესასვლელი

ხვრელების რაოდენობის სიმრავლეს. ისინი, როგორც წესი, ჩნდება მოხეტიალე მატლების გადაადგილების შედეგად, რომლებმაც ვერ შეძლეს ფოთოლზე და ღეროზე განვითარება. ფიალის გარშემო მდებარე ხვრელები სუსტად ხილვადია, რადგან ისინი ხშირად დაფარულია ჯამის ფურცლებით. მატლების შესვლიდან რამოდენიმე დღის შემდეგ, ხვრელები შესამჩნევი ხდება, რადგან დაზიანებული ნაწილები შავდება და იფარება ექსკრემენტებით.

ნაყოფი შეიძლება დაზიანდეს განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. თუ ნაყოფის დაზიანება მოხდა მაშინ, როდესაც იგი ახალგაზრდაა, ისინი აჩერებენ ზრდას, ვითარდებიან გაჭირვებით და ხდება დეფორმირებული. ხშირად დაზიანებული ნაყოფი ლპება, შემდეგ მატლები გადადიან ჯანსაღ ნაყოფზე.

მატლის სტადიის ხანგრძლივობა იზრდება რამდენიმე დღის განმავლობაში იმ შემთხვევაში, თუ მატლები ხშირად გადაადგილდებიან საკვების მოსაძიებლად, იმ მატლებთან შედარებით, რომლებიც მოცემული სტადიის განვითარებისას ერთი და იგივე ადგილს არ სცილდებიან.

აღსანიშნავია, რომ მატლები რომლებიც პომიდვრით იკვებებიან უფრო სწრაფად ვითარდებიან, ვიდრე იმავე ოჯახის სხვა მასპინძელ მცენარეებით კვებადი მატლები (მაგალითად, ბადრიჯანი და კარტოფილი). საკვების ხარისხი ასევე მოქმედებს მწერის ნაყოფიერებაზე, კვერცხების გადარჩენაზე და მატლის სიკვდილიანობაზე. ამრიგად, ტემპერატურის ფაქტორი და შედარებით ნაკლებად კი მასპინძელი მცენარეები წამყვან როლს ასრულებს მატლის სტადიის განვითარების ხანგრძლივობაზე.

მატლები მცენარის ქსოვილებში კვების გარკვეული პერიოდის შემდეგ გამოდიან გარეთ ჭუპრის სტადიაში გადასასვლელად. განვითარების დასრულების შემდეგ, მატლები უმეტესი ნაწილი მიწაზე ცვივა და ქმნიან აბრეშუმისებრ კოკონებს (7-9 მმ სიგრძით), სადაც რჩებიან პეპლის მეტამორფოზამდე.

ამრიგად, მატლები არ რჩებიან ფოთოლზე ნაღმებში. კოკონების ქსოვის შემდეგ ლარვა 1-2 დღეს ატარებს მასში შეკუმშული და უმოძრაო. ჩვენი დაკვირვებით საშუალოდ ჭუპრის ხანგრძლივობა 8-18 დღეა. თაობებისთვის მიჰყვებოდა ერთმანეთის მიყოლებით

მთელი წლის განმავლობაში და 65 დღე გამოზამთრებისას. სხვა ავტორები მიუთითებენ ამ პერიოდზე 5-დან 20 დღემდე (საშუალოდ 6-10 დღე) (Desneux et al. 2010, 197-215).

2018 წელს ჩვენი დაკვირვებით მავნებელმა სამცხე-ჯავახეთში გაიარა განსხვავებული სასიცოცხლო პერიოდები, განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობის შესაბამისად. ახალციხეში მოგვცა სამი არასრული თაობა, ხოლო ახალქალაქში ორი სრული თაობა.

#### 4.6. ფერომონებისა და სხვა ბიოტექნიკური საშუალებების გამოყენება

##### *Tuta. absoluta*-ს მონიტორინგისა და მასობრივი დაჭერისათვის

როგორც ცნობილია (Melaughlin et al. 1975, 174-179), (Micheref et al. 2000, 621-628) (Gomide et al. 2001, 697-705), (Salas 2004, 75-78) ქიმიური დამუშავება რეგულირდება სანიტარული მოთხოვნებით.

ამასთან პესტიციდები, განსაკუთრებით სისტემური, გამოიყენება იმ დროს, როცა ისინი უსაფრთხოა მომხმარებლისთვის პროდუქტის გაყიდვის დროს და როდესაც მავნებელი ყველაზე დაუცველ ეტაპზეა.

ამ მიზნებისათვის გამოიყენება ფერომონიანი საჭერები, როგორც მწერის პოპულაციებზე პირდაპირი დაკვირვებისათვის, ასევე მათი აღრიცხვისათვის. ფერომონიანი საჭერების გამოყენებამ საშუალებას მოგვცა გაგვესაზღვრა ზრდასრული მწერების (იმავო) რაოდენობა და მათი რიცხვის დინამიკა ზაფხულის დასაწყისში.

როგორც წესი, პრაქტიკაში, ფერომონური საჭერები გამოიყენება პეპლების მოსაზიდად, მათი ფრენისა და სიმკვრივის დინამიკის დადგენა მოსახლეობას, ისევე როგორც ღონისძიებას მისი რაოდენობის შემცირების გამო მამრობითი სქესის მასობრივი დაჭერა, მდებარეობითი სქესის უკან დატოვება გაუნაყოფიერებელი და დებს არასიცოცხლისუნარიან კვერცხებს. ეს იწვევს პოპულაციის სიმჭიდროვის შემცირებას და საბოლოოდ მოსავლის დანაკარგების შემცირებას.

შიდა ქართლის სათბურში გამოვიყენეთ ფერომონები და დავადგინეთ მისი ეფექტურობა.

საჭერები განლაგებული იყო სხვადასხვა სიმაღლეზე: მიწიდან 15-20 სმ და 1 მეტრზე და მიწის ზედაპირიდან 2 მეტრზე. პომიდვრის ჯიშებიდან კი - ჭოპორტულა,

ვარდისფერი, საადრეო ერთმანეთისგან საჭერები დაშორებული იყო 40 სმ-ით და მათ შორის, რიგებში 120 სმ-ით.

*T. absoluta*-ს პოპულაციის დინამიკის მონიტორინგისათვის გამოყენებული იყო მინი დელტას საჭერები (45 x 35 სმ), რომლის შუაში, გაჭიმულია (მავთული ან სინთეტიკური კაბელი) რომელზეც ჩამოკიდებულია ფერომონის დისპენსერი Tuta 500. ფერომონის კაფსულას ვცვლიდით ორკვირაში ერთხელ (სურათი 23),

პირველი ფერომონის მოქმედება 6 კვირა გაგრძელდა. თითოეული საჭერში შიგთავსი ყოველკვირეულად შემოწმდა, დავითვალეთ მიზიდული პეპლების რაოდენობა ამავე დროს, მცენარის დაზიანება ხარისხი (%) აღებული ნიმუშების ფოთლები და ნაყოფის საფუძველზე. ღია გრუნტში, ფერომონი Tuta absoluta-500 PH-937-1RR მიერ დაჭერილი იმაგოების რაოდენობა შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში მოცემულია ცხრილი 8 და 9-ში



სურათი 23. ფერომონების და მიზიდველების გამოყენება *T. absoluta*-ს მიმართა - ფერომონის დისპენსერი TUA-Optima® (Tuta 500;); ბ - დელტა ტიპის საჭრი ჩამოკიდებული 150 სმ-ზე; - დელტა ტიპის საჭრი ჩამოკიდებული 150 სმ-ზე; გ - დელტა ტიპის საჭრი ჩამოკიდებული 20 სმ-ზე; დ - ყვითელი მომზიდველი/საჭერი. წყარო: ავტორი ემურადაშვილი

სურათი 23-ზე ნაჩვენებია გამოყენებული ფერომონის TUA-Optima® მიერ მიზიდული პეპლები დელტა ტიპის საჭერებზე.



სურათ 24. ფერომონიან საჭერებზე მიზიდული *T. absoluta*-ს იმაგოები (პეპლები). წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

ცხრილი 14. ღია გრუნტში ფერომონი Tuta absoluta-500 PH-937-1RR მიერ დაჭერილი იმაგოების რაოდენობა შიდა ქართლში 1.08—30.09 . 2020წ, პომიდვრის ჯიში -ქართული ვარდისფერი

თარიღი	მიზიდული იმაგოს რაოდენობა ფერომონიან მწერსაჭერზე/ცალი				
	I	II	III	სულ	საშუალო
1.08	81	54	75	210	64.5
4.08	80	44	122	246	82
9.08	120	109	275	504	168
14.08	200	160	400	760	253.3
20.08	245	250	455	950	316.6
25.08	460	300	380	1140	380
5.09	120	110	172	402	134
10.09	100	70	98	268	134
17.09	105	160	106	371	185.5
24.09	225	168	155	548	274
30.09	230	200	160	590	295
სულ	1966	1625	2398	5989	1996.3

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

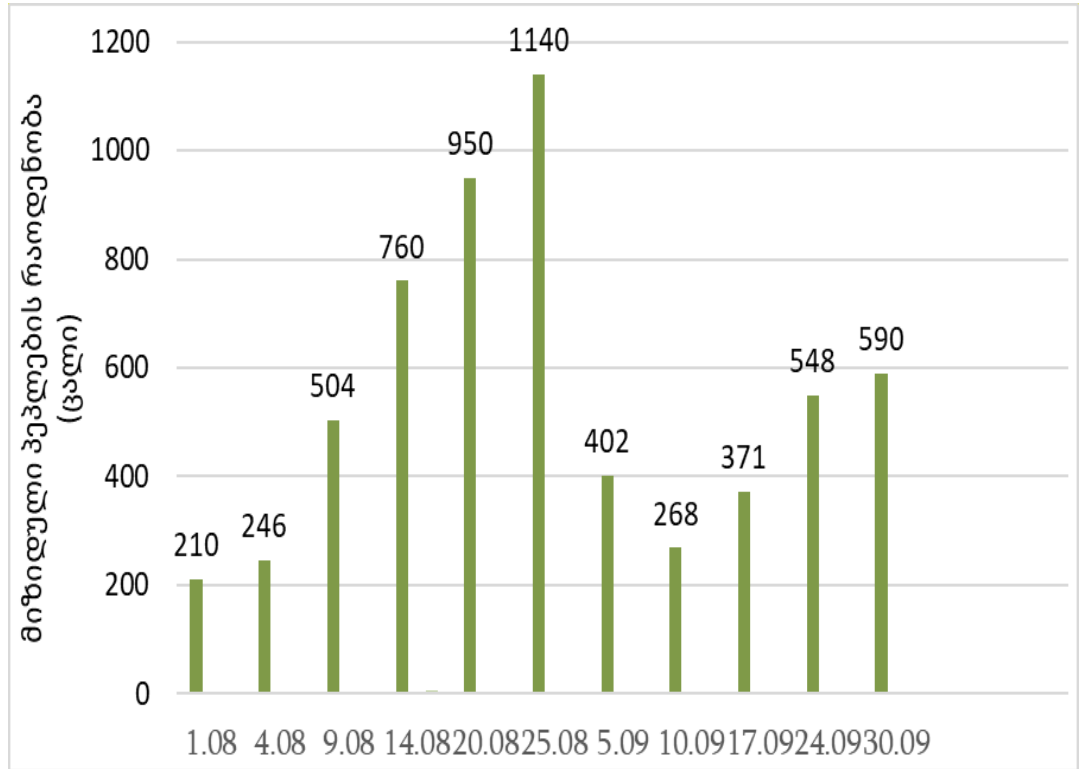
ყოველკვირეული დათვლის შედეგებით ირკვევა, რომ საჭერში მიზიდული პეპლების რაოდენობა ძალიან განსხვავდებოდა ერთმანეთისგან. მაქსიმალური რაოდენობა მიზიდული პეპლების შეადგენს 5989 ცალს (შიდა ქართლი), ხოლო დღეების მიხედვით მაღალი მიზიდულობა აღინიშნება 09.08-25.08 პერიოდში. პირველ საჭერში მიზიდული პეპლების რაოდენობა 1966 ცალს ხოლო მესამეში - 2398 ცალია (სურათი 24).

თითქმის ანალოგიური შედეგებია მიღებული სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ჩატარებული კვლევებისა. მაქსიმალური რაოდენობა მიზიდული პეპლების შეადგენს 1293 ცალს, ხოლო დღეების მიხედვით მაღალი მიზიდულობა აღინიშნება 16.08 – 24.09 პერიოდში. მესამე საჭერში მიზიდული პეპლების რაოდენობა მაქსიმალური რაოდენობაა - 475 ცალია, თუმცა ეს რაოდენობა განსხვავებულია, და უფრო ნაკლებია ვიდრე შიდა ქართლში მიღებული შედეგები (სურათი 25).

**ცხრილი 15. ღია გრუნტში ფერომონი *Tuta absoluta*-500 PH-937-1RR მიერ მიზიდული იმაგოს რაოდენობა სამცხე-ჯავახეთში 1.08—30.09 . 2020 წ, პომიდვრის ჯიში - ქართული ვარდისფერი**

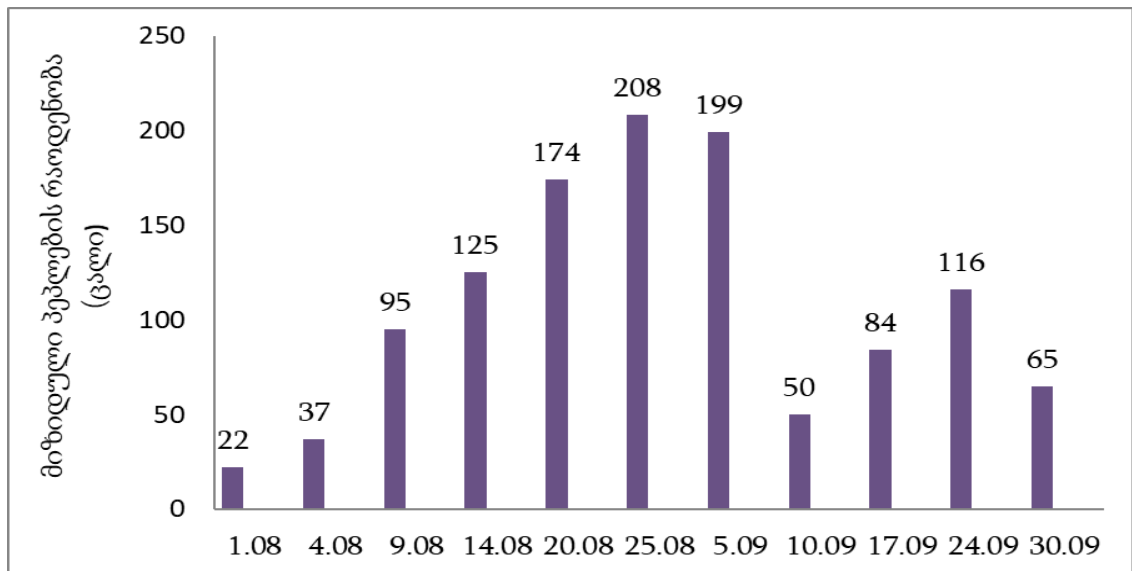
თარიღი	მიზიდული იმაგოს რაოდენობა ფერომონიან მწერსაჭერზე/ცალი				
	I	II	III	სულ	საშუალო
01.08	3	7	12	22	11
06.08	11	14	12	37	18.5
11.08	25	30	40	95	47.5
16.08	30	40	55	125	62.5
21.08	65	44	65	174	87
26.08	65	72	71	208	104
30.08	61	70	68	199	99.5
05.09	20	18	12	50	25
10.09	30	25	29	84	42
17.09	45	35	36	116	58
24.09	35	38	45	118	59
30.09	10	25	30	65	32.5
სულ	400	418	475	1293	431

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი



წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

სურათი 25. ღია გრუნტში ფერომონი Tuta absoluta-500 მიერ დაჭერილი პეპლები, შიდა ქართლში, 2021

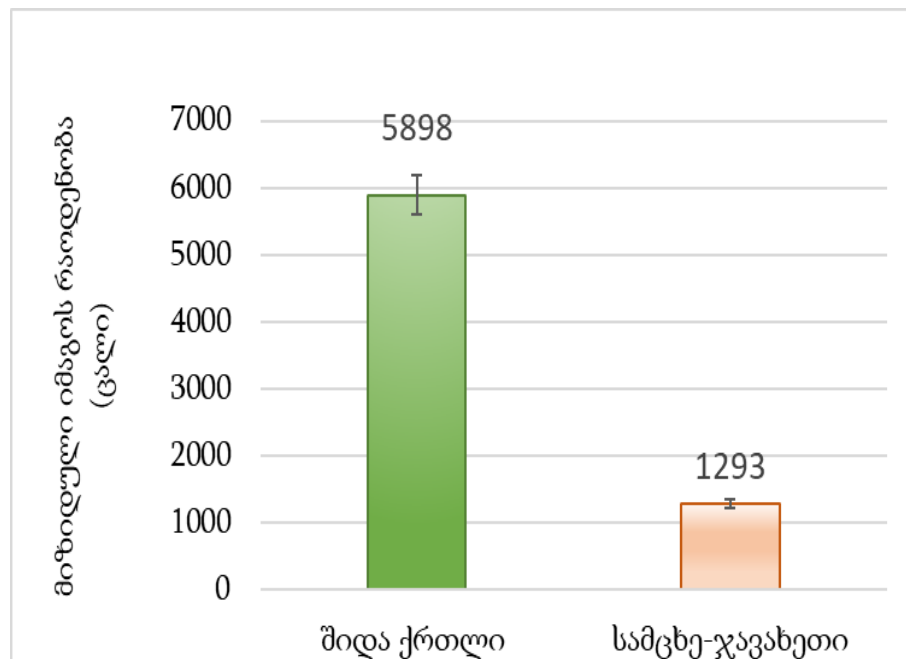


სურათი 26. ღია გრუნტში ფერომონი Tuta absoluta-500 მიერ მიზიდული პეპლები, სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, 2021. წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონებში, ღია გრუნტში ფერომონების მიერ მიზიდული *Tuta absoluta*-ს იმაგობის რაოდენობა განსხვავებულია, სადაც შიდა ქართლში მწერების რაოდენობა -5989 პეპელა დაახლოებით 3-ჯერ აღემატება სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში მიზიდული პეპლების რაოდენობას - 1293 (სურათი 26).

ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ამ ინდიკატორის მნიშვნელობაზე არის ჰაერის ტემპერატურა. ასვე ნაჩვენებია, რომ მიზიდული პეპლების მაქსიმალური ზაფხული პერიოდში ხდება, როდესაც პომიდვრის ნაყოფი მომწიფებულია.

პირველი ფერომონის მოქმედება 6 კვირა გაგრძელდა. თითოეული საჭერში შიგთავსი ყოველკვირეულად შემოწმდა, დავითვალეთ მიზიდული პეპლების რაოდენობა ამავე დროს, მცენარის დაზიანება ხარისხი (%) აღებული ნიმუშების ფოთლები და ნაყოფის საფუძველზე. ღია გრუნტში, ფერომონი *Tuta absoluta*-500 PH-937-1RR მიერ დაჭერილი იმაგობის რაოდენობა შიდა ქართლსა და სამცხე-ჯავახეთში მოცემულია ცხრილი 14 და 15-ში.



სურათი 27. შედარებითი შედეგები ღია გრუნტში შიდა ქართლსა და სამცხე-ჯავახეთში ფერომონების მიერ მიზიდული იმაგობის რაოდენობის მიხედვით. წყარო: ავტორი ე.მურადაშვილი

როგორც ცნობილია, ფერომონიანი სქესმჭერები წარმატებით გამოიყენება სათბურებში, განსაკუთრებით ისეთი მავნებლების წინააღმდეგ, როგორიცაა *Tuta absoluta*, რომელიც თბილ ფერმებში და სათბურებში კარგად ადაპტირდებიან და აზიანებენ პომიდორსა და სხვა ბოსტნეულ კულტურებს.

ვინაიდან, დღეს-დღეობით სასათბურე წარმოება აქტუალურია და იზრდება სასათბურე მეურნეობებში ბოსტნეული კულტურების მოყვანა, მათ შორის პომიდორის მოყვანაც სათბურში ტენდენციურია, რაც ასევე ზრდის პომიდვრის სამხრეთამერიკული მენაღმე ჩრჩილის - *Tuta absoluta*-ს გავრცელების რისკს.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების საუბველზე დადაგინდა, რომ *Tuta absoluta* ინტენსიურად არის გავრცელებული შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის სათბურებში, სადაც განვითავსეთ ფერომონი TUA-Optima®. სათბურში განთავსებული, განსაზღვრული რაოდენობის საჭერი სისტემა, მუდმივად გამოყოფს აქტიურ ნივთიერებას. საწყის ეტაპზე სასურველი და აუცილებელია დადგინდეს მავნებლის პოპულაცია. ამისათვის, მონიტორინგის მიზნით განვითავსეთ 3 დისპენსერი 50 მ<sup>2</sup> - ზე, როგორც შიდა ქართლის რეგიონში (სათბურში) ასევე სამცხე-ჯავახეთში, სადაც ფერმერ მ.მიქაუტაძეს ქონდა მარტივი ტიპის სათბური. ქვემოთ ცხრილი 10 და 11, მოცემულია ფერომონიანი სქესმჭერების გამოყენების შედეგები შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის სასათბურე მეურნეობებში. მცენარის სავეგეტაციო პერიოდში.

**ცხრილი 14. მიზიდული *Tuta absoluta*-ს იმაგოს რაოდენობა ფერომონიან მწერსაჭერზე სათბურში შიდა ქართლი, 29.03 -23.06 2021 წ. პერიოდი**

თარიღი	მიზიდული იმაგოს რაოდენობა ფერომონიან მწერსაჭერზე/ცალი				საშუალო
	I	II	III	სულ	
09.05	207	195	168	570	190
16.05	174	142	145	461	153.6
23.05	280	225	250	755	251.6
30.05	215	223	194	632	210.6
07.06	321	295	310	926	308.6
14.06	273	260	271	802	267.3

21.06	262	271	234	<b>767</b>	255.6
28.06	315	328	344	<b>987</b>	329
05.07	384	470	439	<b>1293</b>	431
12.07	381	431	350	<b>1162</b>	387.3
19.07	551	545	549	<b>1645</b>	548.3
26.07	477	568	495	<b>1540</b>	513.3
02.08	538	486	485	<b>1509</b>	503
10.08	521	546	560	<b>1627</b>	542.3
სულ	<b>4899</b>	<b>4985</b>	<b>4794</b>	<b>14676</b>	<b>4892</b>

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

ექსპერიმენტულმა მონაცემებმა აჩვენა, რომ შიდა ქართლის ღია გრუნტში დაფიქსირდა მაღალი დაჭერის მაჩვენებელი, ამ ფერომონებით 4 საჭერი/1000 მ<sup>2</sup> -ზე, სულ 14676 პეპრლა იყო დაჭერილი (მინ=44, max=460), სამცხე-ჯავახეთში - 1239 (min=3, max=208).

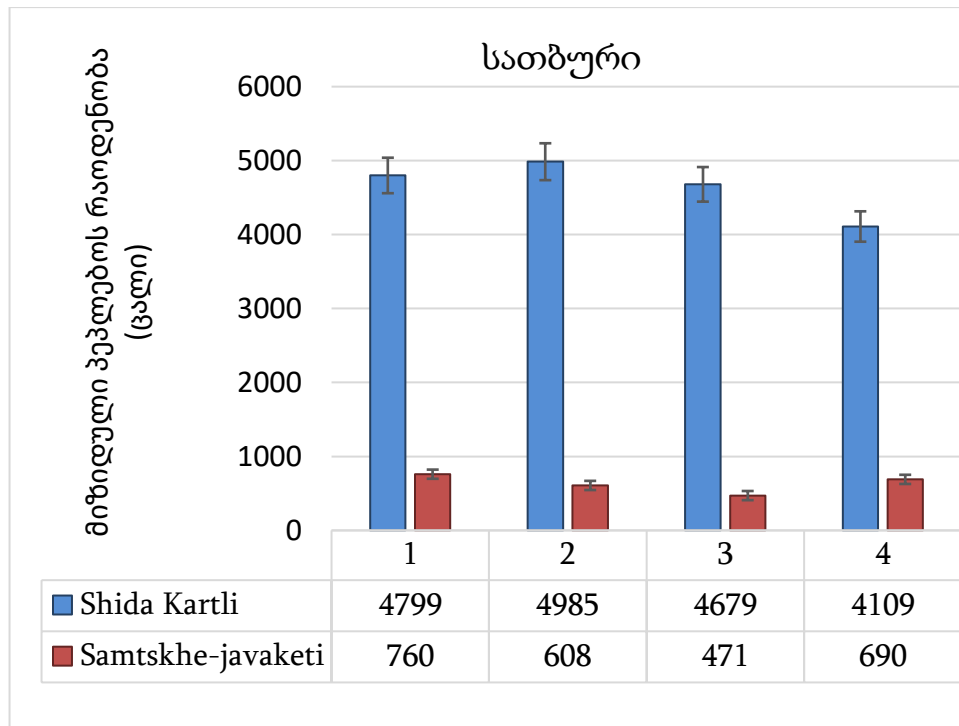
ცხრილი 15. მიზიდული *Tuta absoluta*-ს იმაგოს რაოდენობა ფერომონიან სათბურში, სამცხე-ჯავახეთი 29.03 -23.06 2021წ პერიოდი

თარიღი	მიზიდული იმაგოს რაოდენობა ფერომონიან მწერსაჭერზე/ცალი				საშუალო
	I	II	III	სულ	
25.05	33	25	16	<b>74</b>	24.6
02.06	40	22	14	<b>76</b>	25.3
09.06	60	25	25	<b>110</b>	36.6
16.06	65	33	19	<b>117</b>	39
23.06	62	45	31	<b>138</b>	46
30.06	73	56	27	<b>156</b>	52
01.07	67	67	34	<b>168</b>	56
07.07	61	62	44	<b>167</b>	55.6
14.07	58	77	49	<b>184</b>	61.3
21.07	50	41	55	<b>146</b>	48.6
29.07	55	45	69	<b>169</b>	56.3
05.08	77	56	49	<b>182</b>	60.6

<b>12.08</b>	38	28	28	<b>94</b>	31.3
<b>19.08</b>	21	26	16	<b>63</b>	21
<b>სულ</b>	760	608	476	<b>1844</b>	614.6

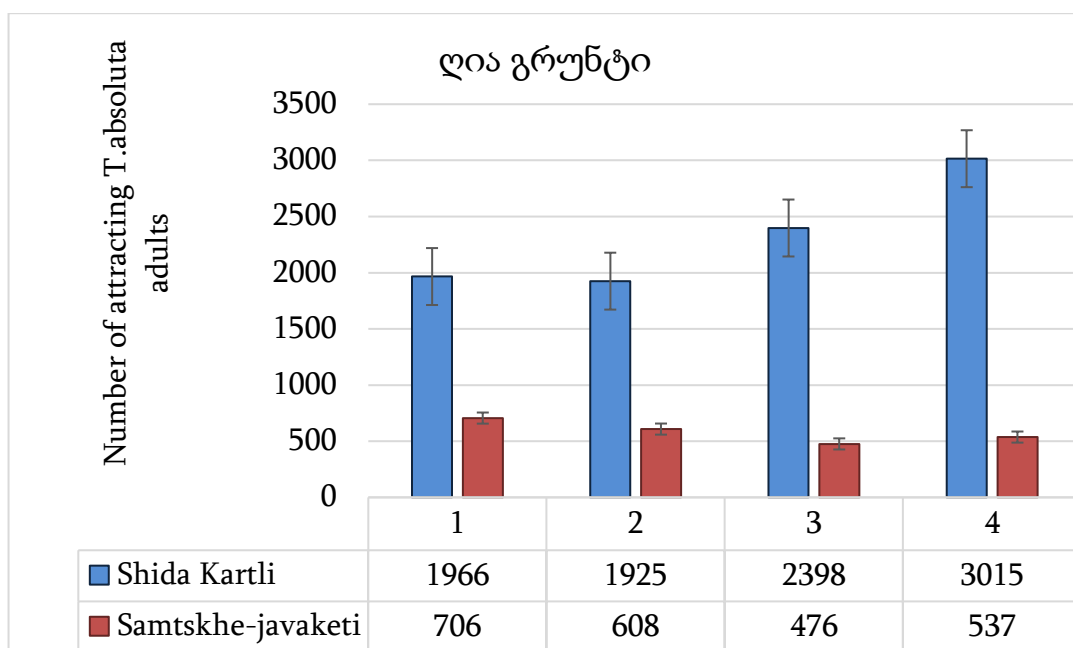
წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

მწერსაჭერზე დაფიქსირდა (სურათი 15). სათბურებში, სულ 14676 პეპელა (min=142, max=560) იენა მიზიდული შიდა ქართლში, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში, 4 საჭრი/1000 მ<sup>2</sup> სულ მიზიდული იყო 1844 ზრდასრული (min=14, max=77) (სურათი 27).



სურათი 28. მიზიდული პეპლების რაოდენობა სათბურში

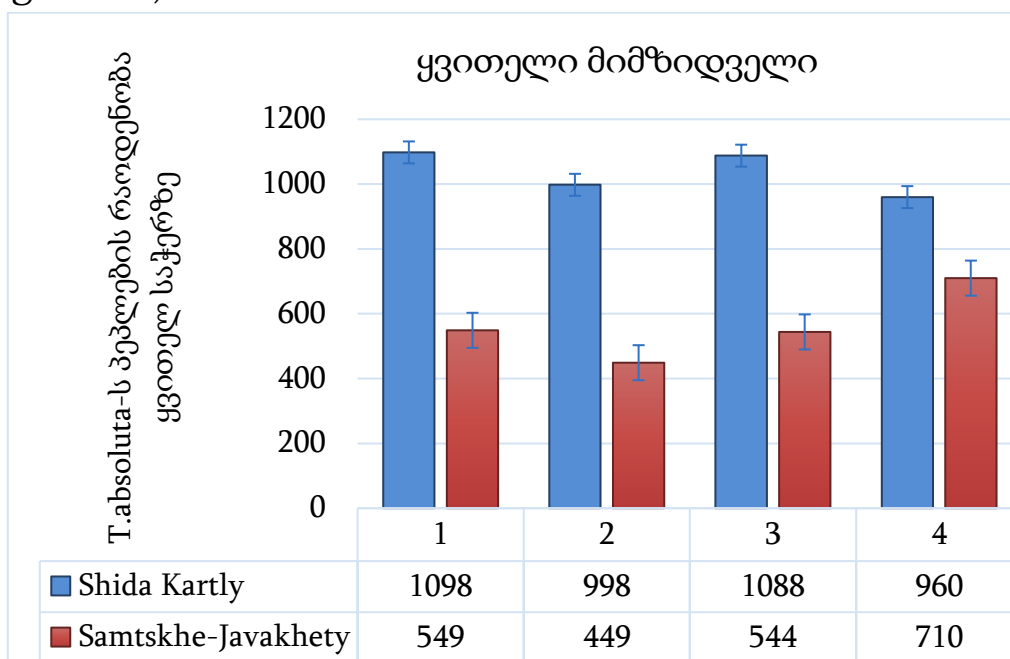
წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი



სურათი 29. მიზიდული პეპლების რაოდენობა ღია გრუნტში

წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი

როგორც აღვნიშნეთ მონიტორინგისათვის ასევე გამოიყენება ყვითელი სტიკერები, მიმზიდველები, რომელიც განთავსებული ღია გრუნტში, შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში (სურათი 28).



სურათი 30 . ყვითელ საჭერებზე მიზიდული პეპლების რაოდენობა ღია გრუნტში

წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი

როგორც ცხრილი 19-დან ჩანს, შიდა ქართლში, ღია გრუნტში ყვითელ საჭერზე მიზიდული პეპლების რაოდენობა 4144, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში 2252 ცალს შეადგენს.

*Tuta absoluta*-ს პეპლების რაოდენობა, რომელსაც იზიდავს ყვითელი საჭერები (სტიკერები) შეიძლება განსხვავდებოდეს რამდენიმე ფაქტორის მიხედვით, როგორცაა სტიკერის განთავსებას, მავნებლის ადგილობრივი პოპულაციის სიმჭიდროვე, გამოყენებული ფერომონის კონცენტრაცია (თუ გამოიყენება), და გარემოს პირობები, როგორცაა სინათლე, ტემპერატურა და ტენიანობა. თუმცა, უფრო კონკრეტული მონაცემების მიხედვით, კვლევები და დაკვირვებები მიუთითებენ, რომ ყვითელი საჭერებს შეუძლიათ მიიზიდონ საკმაოდ ბევრი რაოდენობა პეპლებისა ((Абдул-Азиз 2014, 76-86)

აქ არის რამდენიმე ფაქტორი, რომელიც უნდა იქნას გათვალისწინებული: (ა) საჭერების განლაგება მცენარეთა სხვადასხვა სიმაღლეზე, (ბ) გარემოს პირობები, რადგან თბილი და ტენიანი პირობები აძლიერებს *Tuta absoluta*-ს აქტივობას, რაც ზრდის საჭერების მოზრდილი პეპლების მიზიდვას: საჭერის ეფექტურობას ზრდის მისი ფერომონებით გაჯერებულობა. ზოგიერთი კვლევის მიხედვით, ფერომონებით გაჯერებულმა საჭერებმა, შეიძლება მრავალი ათეული ან ასობით პეპელა დაიჭიროს. ეს რიცხვები შეიძლება მნიშვნელოვნად შეიცვალოს სეზონის მიხედვით, რეგიონში მავნებლის რაოდენობის მიხედვით და ფერომონის ეფექტურობის მიხედვით. ფერადი საჭერები, როგორც წესი, გამოიყენება მავნებლის პოპულაციის დინამიკის შეფასების და კონტროლის სტრატეგიების დასადგენად.

გარდა ამის ჩენს ექსპერიმენტში ჩავატარეთ დაკვირვება იმის შესახებ, ახდენს თუ არა გავლენას სხვადასხვა სიმაღლეზე დაკიდებული ფერომონიანი საჭერი პეპლების მიზიდვაზე, რადგან თუ სქესმჭერი სწორად არის განთავსებული სათბურში, შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს *Tuta absoluta*-ს პოპულაცია. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილი 12-ში.

**ცხრილი 16. განსხვავებულ სიმაღლეზე ფერომონიან მწერსაჭერზე  
დაჭერილი Tuta absoluta-ს იმაგოს რაოდენობა**

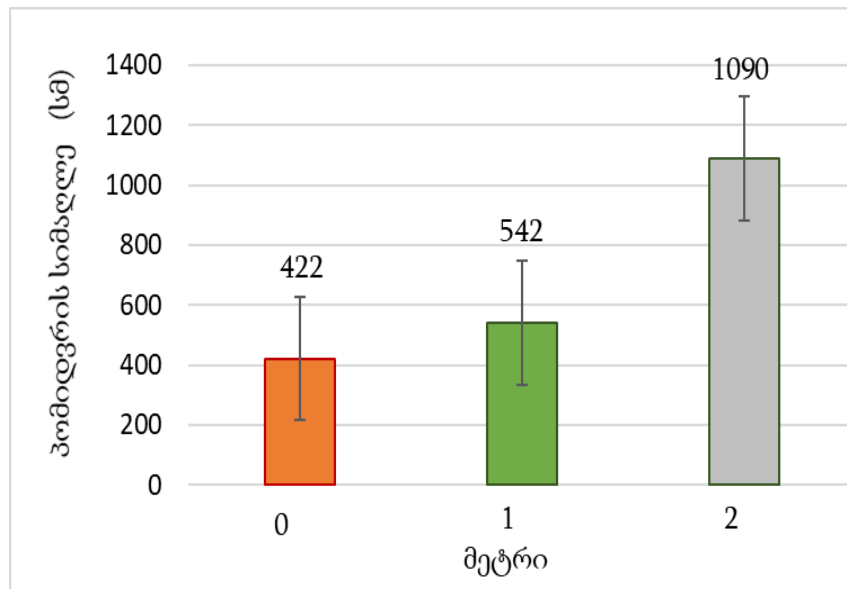
აღრიცხვის თარიღი	იმაგოს რაოდენობა( ცალი) ფერომონის მწერსაჭერებზე სიმაღლის მიხედვით (მეტრი)								
	0			1			2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
01.07	10	16	10	20	19	21	49	30	32
03. 07	15	14	15	10	17	20	40	32	36
05..07	19	16	17	14	15	22	42	34	37
08. 07	10	11	15	11	13	20	35	30	32
11..07	15	14	12	18	17	26	35	35	37
15. 07	10	17	11	12	20	24	39	36	39
18..07	13	14	19	17	16	21	37	33	37
22. 07	18	17	16	15	21	18	42	30	39
25. 07	16	11	15	12	25	22	40	34	36
29. 07	10	14	12	17	19	20	45	32	35
<b>სულ</b>	<b>136</b>	<b>144</b>	<b>142</b>	<b>146</b>	<b>182</b>	<b>214</b>	<b>404</b>	<b>326</b>	<b>360</b>

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ ყველაზე დიდი მიმზიდველობა 2 მეტრ სიმაღლეზე მდებარე საჭერებში დაფიქსირდა.

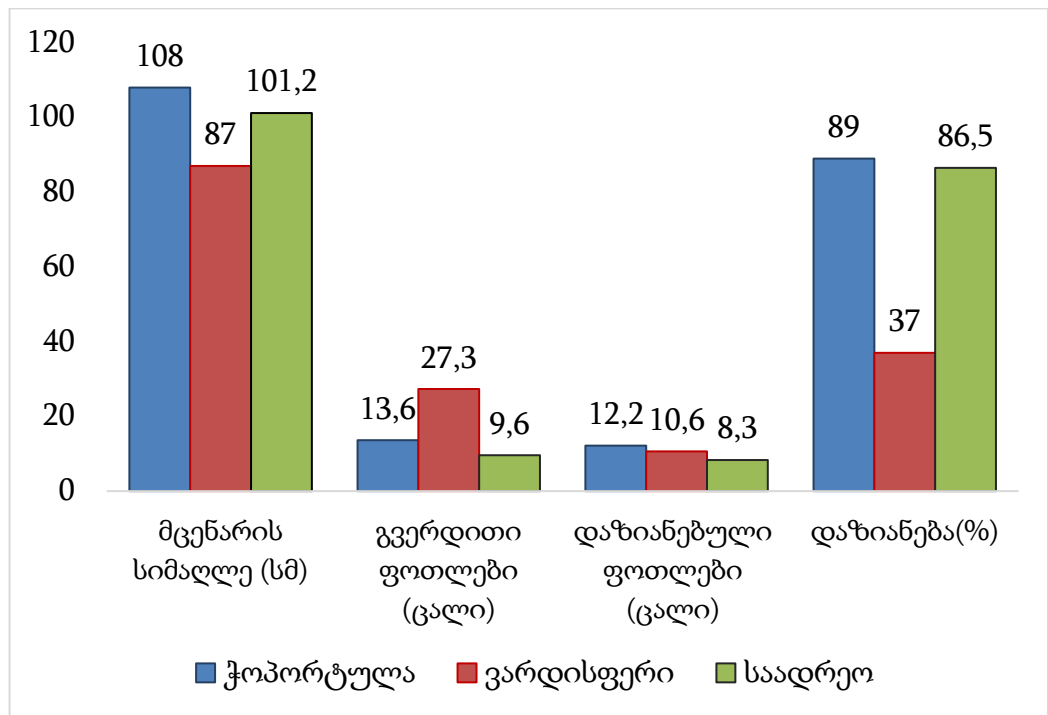
როგორც ჩანს, ეს გამოწვეულია იმით, რომ პომიდვრის მცენარეები იზრდება და ფოთლები უფრო დაბალ იარუსებზე ფოთლები ბერდება და უვარგისი ხდება მატლების კვებისათვის და განვითარებისათვის. ასევე, პეპლები კვერცხების დასადებად იყენებენ მცენარის ახალგაზრდა ნაწილებს, როგორცაა მცენარის ზედა იარუსის ნაწილები (ფოთლები, ყლორტები, ნაყოფი და ა.შ.).

როგორც აღვნიშნეთ, ძირითადად გამოყენებული იყო სამი ჯიშის პომიდორის ნერგები. ჩენს ექსპერიმენტში ჩავატარათ დაკვირვება, თუ რომელ ჯიშს უფრო მეტად ეტანება *Tuta absoluta* და განვსაზღვრეთ დაზიანების პროცენტი (სურათი 31).



სურათი 31. მიზიდვა სიმაღლების მიხედვით

წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი



სურათი 32. Tuta absoluta -ს მიერ დაზიანება სხვადასხვა ჯიშის პომიდორზე.

წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი

როგორც ჩანს, Tuta absoluta უფრო მეტად ეტანება პომიდვრის ჯიშ ჭოპორტულას. მის მიერ დაზიანებები აღინიშნება, მცენარის ფოთლებზე სადაც დაზიანება 89 %-ია,

თუმცა დაზიანების საკმაოდ მაღალი 86.5 % დაფიქსირდა ჯიში საადრეოზე. ნაკლები დაზიანებით -37 % დაფიქსირდა ჯიში ვარდისფერის შემთხვევაში.

#### 4.7. ქიმიური პესტიციდების გამოყენება

2023 წელს ქარელის რაიონ სოფელ დაბა აგარის მცირე სასათბურე მეურნეობაში მავნებლის წინააღმდეგ გამოვცადეთ პრეპარატები: , კორაგენი, პროკლეიმი, ანტარიო, ბრენდონი რომელთა მახასიათებლები მოცემულია ზემოთ.

თავდაპირველად, ჩვენ ჩავატარეთ *T. absoluta*-ს მატლების მიმართ რიგი პესტიციდების გამოცდა, რათა დაგვედგინა მათი ტოქსიკურობა. ღია გრუნტში ჩვენ მიერ გამოცდილი იყო 3 პრეპარატი: ბელტი, ბრენდონი, კორაგენი (ცხრილი 17),

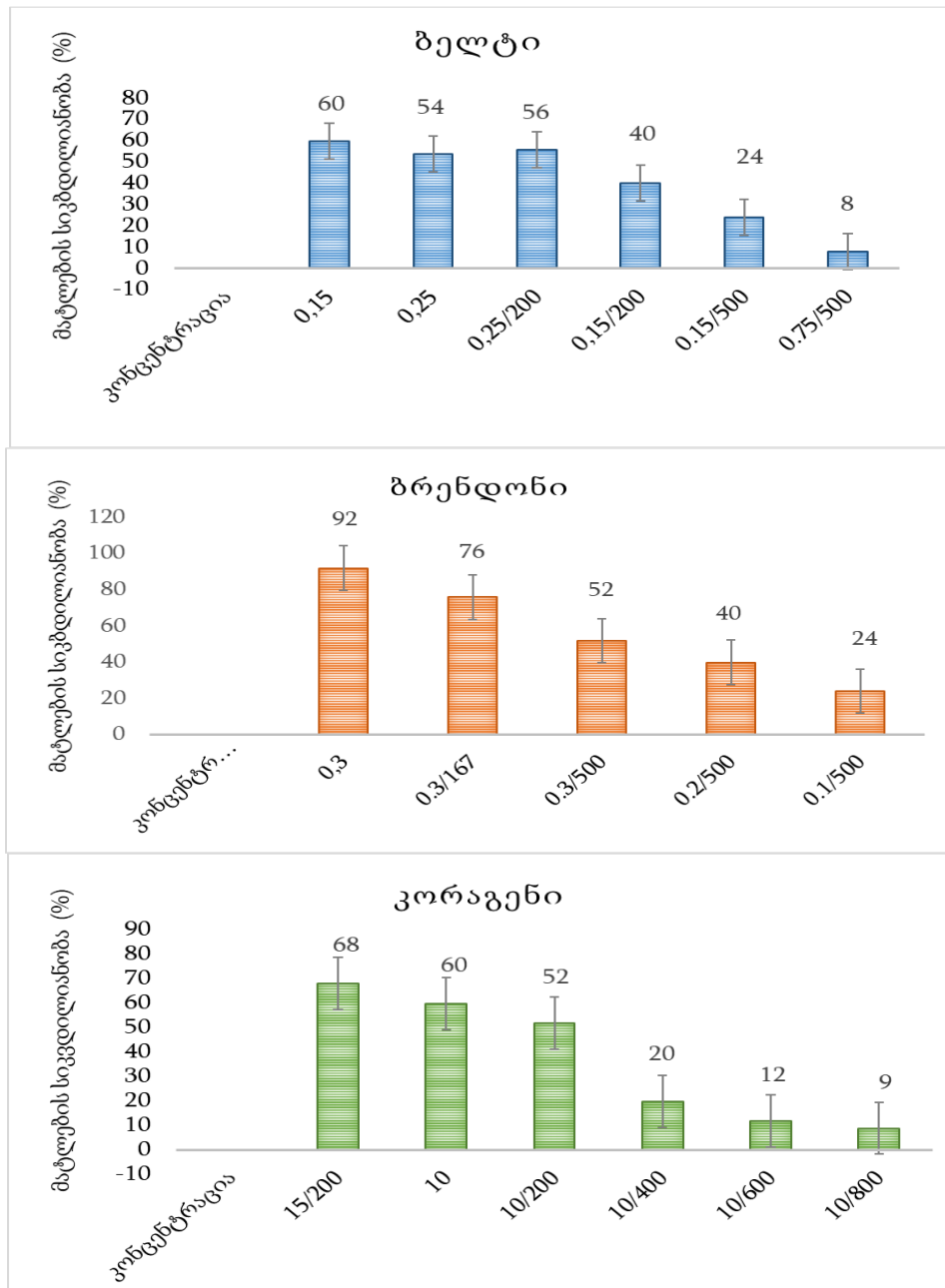
რომლის შედეგები მოცემულია სურათი 32. აღნიშნული პრეპარატების დახასიათება მოცემულია დანართი 2-ში.

ცხრილი 17. ქიმიური პრეპარატების ეფექტურობა *T. absoluta* -ს მატლების მიმართ

პრეპარატი	კონცენტრაცია, პრეპარატი მლ/ლ წყალი	მკვდარი მატლების რაოდენობა	სიკვდილიანობა % ში
ბელტი	0,15	18	60
	0,25	21	54
	0,25/200	19	56
	0,15 200	10	40
	0.15/500	6	24
	0.75/500	2	8
ბრენდონი	0,3	23	92
	0.3/167	19	76
	0.3/500	13	52
	0.2/500	10	40
	0.1/500	6	24
კორაგენი	15/200	17	68
	10	15	60
	10/200	13	52
	10/400	5	20
	10/600	3	12
	10/800	2	9

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

როგორც სურათი 17 -იდან ჩანს, ყველა ინსექტიციდმა აჩვენა ტოქსიკურობა. *T. absoluta*- მატლების მიმართ. სადაც სიკვდილიანობა მერყეობდა პრეპარატებისა და გამოყენებული დოზების მიხედვით 8-დან 92% -მდე. მატლების დაფიქსირებული მაქსიმალური სიკვდილიანობის ოპტიმალური დოზებია: ბელტი და ბრენდონი 0,3 მლ., კორაგენი 0,15 მლ.



სურათი 32. ქიმიური პესტიციდების სხვადასხვა დოზების გამოცდის შედეგები  
წყარო: ავტორი ე. მურადაშვილი

ცდები ტარდებოდა სათბურში, 30 მ<sup>2</sup> ფართობი, სამრეწველო პომიდვრის ჯიშზე - ვარდისფერი ჭოპორტულა, 4 ჯერადი განმეორებით. შეწამვლა ხდებოდა შესასხურებელი აპარატის გამოყენებით. სამუშაო ხსნარის ხარჯვა შეადგენდა დაახლოებით 300-400 ლ / ჰა-ზე. ცდების დამუშავების დაწყებამდე ერთი დღით ადრე, ჩატარდა *T. absoluta*-ს მატლების აღრიცხვა ექსპერიმენტის მთელ ფართობზე, თითოეულ ვარიანტზე 50 პომიდვრის ფოთლის შემოწმების გზით. დამუშავებიდან სამი დღის შემდეგ, ჩატარდა *T. absoluta*-ს მატლების სიკვდილიანობის აღრიცხვა წარმოქმნილი ნაღმების რაოდენობის გამოთვლით. გამოცდილმა პრეპარატებმა აჩვენა შედარებით საშუალო ეფექტურობა და დაგენილი იქნა მათი ბიოლოგიური ეფექტურობა *T. absoluta*-ს მიმართ (ცხრილი 18).

**ცხრილი 18. ინსექტიციდების ბიოლოგიური ეფექტურობა *T. absolututa*-ს მატლების მიმართ სათბურის პირობებში 2023 წ.**

პრეპარატი	დოზა	მოქმედი ნივთიერება	მკვდარი მატლები	ბ. ე %
ბელტი	3 ლ/ჰა	მალატიონი	31	40
კორაგენი	0.04 ლ/ჰა	ქროლანტრანილიპროლი	55	83,3
პროკლეიმი	0.3 კგ/ჰა	ამამექტინი	48	71,1
ბრენდონი	100მლ/100	ამამექტინ ბენზოატი	56	85,0
კონტროლი	წყალი		5	
HCP <sub>05</sub>				7,3

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

მიუხედავად იმისა, რომ ბრენდონმა მავნებლის რაოდენობა შეამცირა 85% -ით, მისი მოქმედების ხანგრძლივობა პომიდვრის ფოთლებში აქტიური ნივთიერების მაღალი შემცველობის ხარჯზე აღემატებოდა სხვა პრეპარატების ხანგრძლივობას, რაც განსაზღვრავს ხარისხიან დამცავ ეფექტს (ცხრილი 18).

დალუპულ მატლების აღრიცხვამ აჩვენა, რომ მათ რაოდენობამ 6-7 -ჯერ გადააჭარბა საკონტროლო ვარიანტის მაჩვენებელს (პესტიციდებით დამუშავების გარეშე). ამავდროულად, 2-ჯერ შემცირდა იმ მატლების რაოდენობაც, რომლებმაც შეინარჩუნეს სიცოცხლის ხანგრძლივობა, მაგრამ არ შეინიშნებოდა მავნებლის სრული განადგურება.

თუ 3-4 კვირის განმავლობაში მეურნეობაში არ ჩატარდებოდა განმეორებითი ქიმიური დამუშავება, ამ შემთხვევაში მავნებლების რიცხვის აღდგენა და ზოგიერთ შემთხვევაში ზრდაც კი დაფიქსირდა. ასევე 6 დღის შემდეგ მცენარეზე პუპულაციის სიმჭიდროვე 2-2.5-ჯერ ზრდა დაფიქსირდა

**ცხრილი 19. *T.absoluta*-ს მატლების სიკვდილიანობა პრეპარატებით დამუშავების შემდეგ**

პრეპარატი	ხარჯის ნორმა გ/ჰა, ლ/ჰა	ნაღმების საშუალო რ-ბა	მკვდარი მატლები (ცალი)	დაზიანებული ლი ნაყოფი (ცალი)
ბელტი	75 მლ/20 ლ	190	45	15
კორაგენი	20მლ/100 ლ	187	52	7
პროკლეიმი BPI	60 გ/100 ლ	190	15	18
ბრენდონი	100 მლ/100 ლ	180	55	6
კონტროლი (დამუშავების გარეშე)		200	8	38

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

გამოცდილი პრეპარატებიდან მხოლოდ კორაგენსა და ბრენდონს აღმოჩნდა უნარი გაეკონტროლებინათ *T. absoluta*-ს მატლების რიცხოვნობა 12 დღის განმავლობაში (ცხრილი 19).

ინსექტიციდების გამოცდის შედეგები ღია გრუნტში და მათი ბიოლოგიური ეფექტურობა (ბ.ე.) მოცემულია ცხრილი 21-ში.

**ცხრილი 20. *T.absoluta*-ს მატლების სიკვდილიანობა პრეპარატებით დამუშავებიდან გამოყენებიდან 12 დღის შემდეგ.**

პრეპარატი	დანახარჯის ნორმა	ცოცხალი მატლები (ცალი) დამუშავების შემდეგ	
		6 დღე	12დღე
ბელტი	75 მლ/20 ლ	14	10
კორაგენი	20 მლ/100 ლ	15	13
პროკლეიმი	60 გ/100 ლ	17	17
ბრენდონი	100 მლ/100 ლ	35	33
კონტროლი		40	41

წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

ცხრილი 21 . ინსექტიციდების ბიოლოგიური ეფექტურობის შეფასება საველე პირობებში *Tuta absoluta*-ს მატლების წინააღმდეგ 2023 წ.

ინსექტიციდი	დოზა	მოქმედი საშუალება	წმ, %*
კორაგენი	0,04 ლ/ჰა	ქლორანტრანილიპროლი	87,5
ბელტი	40 მლ/ჰა	ფლუბენდიქამიდი	82,0
რადიანტი	75 მლ/ჰა	სპინეტორამი	80,0
ფიტომაქსი	200 მლ/ჰა	აზადირაქტინი	76,0
კონტროლი (წყალი)			8,7
HCP05			9,7

\* 100 ფოთოლზე დაღუპულ ლარვის რაოდენობა %, წყარო: ავტორი, ე.მურადაშვილი

*Tuta absoluta* მიეკუთვნება იმ სახეობებს, რომლებიც ინტენსიურად და სწრაფად სახლდებიან ახალ რეგიონებში, ქვეყნებში და კონტინენტებზე. გლობალურმა კომერციალიზაციამ და ვაჭრობამ კიდევ უფრო დააჩქარა მავნებლის გავრცელება. ახალ არეალებში პრაქტიკულად არ არსებობს მავნებლების რაოდენობის შემამცირებელი ბუნებრივი მტრები. საინკუბაციო პერიოდი, ხელსაყრელი გარემო პირობები, ზონები, ხელს უწყობენ მავნებლის გადარჩენა შენარჩუნებას. ფიტოსანიტარული ინფრასტრუქტურის ნაკლოვანება, აგრეთვე საკარანტინო ზომების არასათანადოდ განხორციელება ხელს უწყობს მწერის გავრცელების შემდგომ პროგრესს.

აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ *Tuta absoluta*-ს აქვს მაღალი უნარი გამოიყენოს სხვადასხვა კულტურული და ველური მცენარეები, რომლებიც მიეკუთვნება სხვადასხვა ოჯახებს, რომლებიც განიხილება, როგორც ალტერნატიულ მასპინძლები და განსაკუთრებულ კრიტიკულ სიტუაციებში *Tuta absoluta*-ს შუძლია გადაირჩინოს თავი.

## დასკვნა

- პირველად, პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილი - *Tuta absoluta*, 2011 წელს გაზაფხულზე აღინიშნა პომიდვრის ნერგებზე. ხობის რაიონის სოფელ ხორგაში, 2010 წლამდე კი არარეგისტრირებულ სახეობად ითვლებოდა საქართველოში.
- მავნებლის გამოსავლენად და პოპულაციის დინამიკის დადგენის მიზნით, მონიტორინგი ჩატარდა შიდა ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის თორმეტ უბანზე, გაზაფხული-შემოდგომის პერიოდში, 2017 -2023 წლებში.
- დღეისათვის პომიდვრის კულტურაზე გავრცელებულ მავნებლებს შორის, როგორც ღია ასევე დახურულ გრუნტში (სათბურებში) ყველაზე დიდი მავნეობით ხასიათდება საკარანტინო სახეობა *Tuta absoluta*.
- *Tuta absoluta* აზიანებს მცენარეს აღმოცენებიდან-მომწიფებამდე, შეუძლია გადარჩეს და გამრავლდეს ნებისმიერ ადგილას და ნებისმიერ დროს. მას შეუძლია დააზიანოს მცენარის ყველა ორგანო: ფოთლები, ღერო, ყვავილი, ნაყოფი, ტუბერები. არაკონტროლირებადი გავრცელებისას იწვევს 90-100%-ით დაზიანებას. იგი აზიანებს არამხოლოდ ძარღყურძენისებრთა, არამედ სხვა ოჯახის წარმომადგენლებსაც.
- *Tuta absoluta*-ს მიერ დაზიანებული კულტურული მცენარეებიდან გამოვავლინეთ შემდეგი სახეობები: პომიდორი, ლობიო, კიტრი, ნესვი, გოგრა, რეჰანი, ტკბილი წიწაკა.
- გამოვავლინეთ *Tuta absoluta*-ს ალტერნატიული მასპინძელი მცენარეები, როგორც მინდვრებში და ასევე სათბურებში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. განისაზღვრა და პირველად აღწერილია ექვსი შემდეგი სარეველა მცენარეები შემდგომი დაზიანების დონით: მამულა - *Artemisia vulgaris* (79.6%), ოროვანდი - *Arctium lappa* (81%), ძაღლყურძენა - *Solanum nigrum* (82%), ლიჭა - *Sonchus arvensis* (70,5%), ფუჭუჭა - *Lamproloma communis* (81%) და ბირკა - *Xanthium strumarium* (76%).
- შიდა ქართლისა და სამცხე ჯავახეთის რეგიონებში გამოვლენილი მკვებავი მცენარეების სახეობები შედარებული იქნა EPPO-ს და CABI-ის მიერ გამოქვეყნებული *Tuta absoluta*-ს მკვებავი მცენარეების ნუსხას და დადგინდა, რომ 2 სახეობა

კულტურული მცენარეებისა - კიტრი და რეჰანი, ხოლო 4 სახეობა ველური მცენარეებისა - ავშანი/მამულა, ოროვანდი, ფუჩუჩა ღიჭა, პირველად არის ჩვენს მიერ აღნიშნული და ამ ორგანიზაციების საიტების მომდევნო განახლების შემდეგ ეს სახეობები შევა ჩამონათვალში.

➤ *Tuta absoluta* გავრცელებული სარეველა მცენარეების გარკვეულ სახეობებზე იწვევს სარეველა მცენარის სახეობის 100% იან დაზიანებას. მისი აქტიურობა სარეველებზე მატულობს კულტურის წამლობის შედეგად. მწერი მასპინძლობს აგრეთვე რუდერანულ და დეკორატიულ მცენარეებს.

➤ *Tuta absoluta*-ს აქვს მაღალი რეპროდუქციული პოტენციალი. მატლები არ გადადიან დიაპაუზაში სანამ საკვები ხელმისაწვდომია მწერისთვის შეიძლება მოგვცეს 10-12 თაობა წელიწადში. ჩვენს მიერ ჩატარებულმა კვლევებმა მწერის ფენოლოგიის შესწავლის მიზნით აჩვენა განსხვავებული თაობათა რაოდენობა შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში.

➤ 2018 წელს ჩვენი დაკვირვებით მავნებელმა სამცხე-ჯავახეთში განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში მოგვცა სასიცოცხლო ციკლის განსხვავებული ხანგრძლივობა. ახალციხეში კი მოგვცა სამი არასრული თაობა, ხოლო ახალქალაქში - ორი სრული თაობა .

➤ 2023-2024 წლებში შიდა ქართლში ჩრჩილმა მოგვცა სრული რვა თაობა. უნდა აღინიშნოს მავნებელი სიცოცხლეს განაგრძობდა მკვდარი მცენარის მასაშიც. ჩვენს მიერ შემჩნეული იყო ჩამოცვენილი ფოთლების გროვებში დიდი რაოდენობით პეპლის არსებობა.

➤ *Tuta absoluta*-ს ფენოლოგია დამოკიდებულია სხვადასხვა გარემო პირობებზე, განსაკუთრებით ტემპერატურასა და თენიანობასთან დაკავშირებულ ფაქტორებზე. მისი სწრაფი განაწილება და ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებში ქმნის პრობლემებს სოფლის მეურნეობაში, რადგან ამ მწერის აქტივობა უარყოფითად მოქმედებს პომიდვრის მოსავალზე.

➤ *Tuta absoluta*-ს ყველაზე საუკეთესო ტემპერატურული რეჟიმი 20-25 °C, სადაც კვერცხდებამდე პერიოდი 4-5 დღეა, კვერცხდება გრძელდება 12-15 დღე,

მაქსიმალური რაოდენობა კვერცხების 160-255 ცალია, ხოლო კვერცხების სიცოცხლისუნარიანობა 80-85% - შეადგენს.

➤ *T. absoluta*-ს მასობრივი დაჭერისათვის, მონიტორინგისა და კონტროლისათვის გამოვიყენეთ სქესობრივი ფერომონი Qlure – TYA-ზე დაფუძნებული ფერომონი TUA-Optima®, რომელიც მივიღეთ Russell IPM-დან და განვათავსეთ დელტა ტიპის საჭერებზე, საველე პირობებში 20-35 ც/ჰა-ზე.

➤ საჭერებში მაქსიმალური რაოდენობა მიზიდული პეპლების (4-6) კვირა შეადგენს 5989 ცალს (შიდა ქართლი), ხოლო სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში 1293 ცალს.

➤ ექსპერიმენტულმა მონაცემებმა აჩვენა, რომ შიდა ქართლის დახურულ გრუნტში დაფიქსირდა მაღალი დაჭერის მაჩვენებელი, ამ ფერომონებით 4 საჭერი/1000 მ<sup>2</sup> -ზე, სულ 14676 პეპელა იყო დაჭერილი (min=44, max=460), სამცხე-ჯავახეთში - 1239 (min=3, max=208) დაფიქსირდა (სურათი 17). სათბურებში, სულ 16571 პეპელა (min=142, max=560) იქნა მიზიდული შიდა ქართლში, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში, 4 საჭერი/1000 მ<sup>2</sup> სულ მიზიდული იყო 1844 ზრდასრული (min=14, max=77).

➤ როგორც ცხრილი 19-დან ჩანს, შიდა ქართლში, ღია გრუნტში ყვითელ საჭერზე მიზიდული პეპლების რაოდენობა 4144, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში 2252 ცალს შეადგენს.

პეპლების მიზიდვაზე ეფექტურობის დადგენის მიზნით საჭერები განთავსებული იყო სხვადასხვა სიმაღლეზე, სადაც ყველაზე დიდი მიმზიდველობა 2 მეტრ სიმაღლეზე მდებარე საჭერებში დაფიქსირდა.

➤ *Tuta absoluta*-ს პეპლების მიზიდვისათვის გამოყენებული იყო ყვითელი საჭერები (სტიკერები). შიდა ქართლიში, ღია გრუნტში ყვითელ საჭერზე მიზიდული პეპლების რაოდენობა 4144, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში 2252 ცალს შეადგენს.

➤ 2023 წელს ქარელის რაიონ სოფელ დაბა აგარის მცირე სასათბურე მეურნეობაში მავნებლის წინააღმდეგ გამოვცადეთ პრეპარატები: კორაგენი (0,04 ლ/ჰა), ბელტი (40 მლ/ჰა), რადიანტი (75 მლ/), ბრენდონი (100 მლ/100 ლ), რომელთა ბიოლოგიური ეფექტურობა შეადგენდა: კორაგენი - 87.5%, ბელტი - 82.2%, რადიანტი - 80%, ბრენდონი - 76%.

## რეკომენდაციები წარმოებისათვის

*Tuta absoluta* მიეკუთვნება იმ სახეობებს, რომლებიც ინტენსიურად და სწრაფად სახლდებიან ახალ რეგიონებში, ქვეყნებში და კონტინენტებზე. გლობალურმა კომერციალიზაციამ და ვაჭრობამ კიდევ უფრო დააჩქარა მავნებლის გავრცელება.

ახალ არეალებში პრაქტიკულად არ არსებობს მავნებლების რაოდენობის შემამცირებელი ბუნებრივი მტრები. ქიმიური პესტიციდების გამოყენება, როგორცაა წამლობის ჯერადობის გაზრდა იწვევს ისეთ პრობლემებს, როგორცაა მწერების რეზისტენტობა, ნაყოფში პესტიციდების დაგროვება, გარემოს დაბინძურება. ამიტომ საჭიროა მინამუხრამდე დავიყვნოთ მათი მოხმარება. ამისათვის საჭირო მართვის ინტეგრირებული მეთოდების გამოყენება შემდეგი სქემით:

- ფერომონიანი სქესმჭერების გამოყენება მონიტორინგისა და კონტროლისათვის 6 - 8 ც/ჰაზე 1-2 მეტრზე ნიადაგის ზედაპირიდან.
- სწორად განთავსება: სქესმჭერები უნდა განლაგდეს სათბურის მაღალ ადგილებზე, რადგან *Tuta absoluta*-ს პეპლები ფრენენ მაღლა.
- ხშირად გამოცვლა: ფერომონის შემცველი დისპენსერები პერიოდულად უნდა შეიცვალოს, რადგან მათი ეფექტურობა დროთა განმავლობაში მცირდება.
- სხვა მეთოდებთან კომბინაცია: საუკეთესო შედეგისთვის მავნებელთან ბრძოლაში შეიძლება კომბინირებული მიდგომები, როგორცაა კულტურების მონაცვლეობა, ბიოლოგიური კონტროლი და ქიმიური პესტიციდების გამოყენება.
- ტექნოლოგიური შესვენებების დროს დიაპაუზის შემცირების მიზნით მოსავლის აღებისთანავე უნდა განხორციელდეს მავნებლების მარაგის, მცენარეული ნარჩენების შეგროვება და განადგურება, ნიადაგის ღრმა დამუშავება, ასევე მისი ქიმიური დამუშავება და მიმდებარე სტრუქტურების, როგორცაა შენახული კონტეინერები, ხელსაწყოების დამუშავება.
- ასევე აუცილებელია სარეველებისაგან მიმდებარე ტერიტორიის განწმენდა და უტილიზაცია.

ამ მეთოდების გამოყენება უზრუნველყოფს გრძელვადიან კონტროლს და ეფექტურ გზას, რათა პომიდვრებისა და სხვა კულტურების ბაღები დაზღვეული იყოს *Tuta absoluta*-სგან.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ალექსიძე, მათიაშვილი 2015, ალექსიძე გ. მათიაშვილი მ. სათბურის პირობებში ბოსტნეული კულტურების მოვლა-მოყვანის ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიების გამოყენების პერსპექტივები საქართველოში. თბილისი:
2. ალექსიძე 2017, ალექსიძე გ. მცენარეთა დაცვა. თბილისი: The European Union for Georgia, 2017წ.
3. ალექსიძე 2014, ალექსიძე ლ., მცენარეთა დაცვა, თბილისი, განათლება 2014
4. ბათიაშვილი, დეკანოიძე 1984, ბათიაშვილი ი. დეკანოიძე გ. ენტომოლოგია. თბილისი: „გამომცემლობა“1984წ.
5. ელარდაშვილი 1992, ელერდაშვილი ნ., სასარგებლო ორგანიზმები და მათი გამოყენების საშუალებანი მცენარეთა ბიოლოგიური დაცვა (სპეციალური ნაწილი). თბილისი 1992წ.
6. კვაჭაძე 1965, კვაჭაძე გ. მებოსტნეობა. თბილისი: გამომცემლობა 1965. გვ. 383-406
7. მელაძე, მელაძე 2010, მელაძე გ., მელაძე მ. საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. გამომცემლობა `უნივერსალი`, თბილისი, 2010წ.
8. ნოზაძე, გოდერძიშვილი 2017, ნოზაძე ლ. გოდერძიშვილი გ. 2017 წ, პომიდვრის მოყვანის ტექნოლოგია დაცული გრუნტის პირობებში (ENPARD) (ADA) და (CARE) თბილისი 2017 წ.
9. სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი 2004. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები ტომი #122.
10. საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, ფერმერის წიგნი. თბილისი: 2012, 1.
11. საქართველოს ჰავა . შიდა ქართლი Climate of Georgia 5. თბილისი 2015
12. ტატიშვილი 2024, ტატიშვილი მ., მელაძე მ., მელაძე გ. , ხოზრევანიძე ნ., ამინდის და კლიმატის შესწავლა ანსამბლური მეთოდის გამოყენებით მთის მდგრადი განვითარებისათვის, თბილისი 2024
13. შიდა ქართლის რეგიონის განვითარების სტრატეგია 2014-2021 წწ

14. ჭანიშვილი, ტყეზურავა 2017, ჭანიშვილი შ., ტყეზურავა ზ. და სხვა საცდელი საქმის მეთოდის მემცენარეობაში, თბილისი 2017
15. ჭანტურია 2006, ჭანტურია ნ. - დახურულ გრუნტში ძირითადი მავნე მწერებისაგან ბოსტნეული კულტურების დაცვის ღონისძიებების შემუშავება თანამედროვე საშუალებების გამოყენებით .თბილისი 2006
16. ხატისაშვილი ნ. სადარეიშვილი და სხვ. პომიდვრის ღირებულებათა ჯაჭვის ანალიზი იმერეთის რეგიონში. თბილისი: „ფიფლ ინ ნიდ“ 2019
17. ხოსიტაშვილი და სხვა 2020. ხოსიტაშვილი თ. პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლა საქართველოში UDC 635.1 uak -2020
18. ხოსიტაშვილი, ალექსიძე და სხვა 2019, ხოსიტაშვილი თ. ალექსიძე და სხვა პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის (*Tuta absoluta* M.) შესწავლა საქართველოს პირობებში. პირველი „საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ახალი ინიციატივები“ შრომები, 2019 წ. ქუთაისი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა.
19. ხოსიტაშვილი, ლობჯანიძე 2016, ხოსიტაშვილი თ. ლობჯანიძე მ. პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის (*Tuta absoluta* M.) შესწავლა საქართველოს პირობებში და მისი მავნეობის შემცირების რეკომენდაციები. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისათვის. თბილისი, საქართველო 2016
20. Abbes , Harbi et al 2012, Abbes K, Harbi A et al The tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) in Tunisia: Current status and management strategies. EPPO Bulletin 42:
21. Apablaza et al. 1992 ,Apablaza, J. La polilla del tomate y su manejo. Tattersal 79:.. Biurrun, R. 2008. *Tuta absoluta*. La polilla del tomate. Navarra Agraria. En
22. Attygalle et al. 1995, Svatos A, Frighetto RTS, Meinwald J, Vilela EF, Ferrara FA, Uchôa-F MA, 1995. Microscale, random reduction: application of the characterization of (3E, 8Z, 11Z)-3, 8, 11-tetradecatrienyl acetate, a new lepidopteran sex pheromone. Tetrahedron Letters, 36 (31):

23. Attygalle et al .1996, Attygalle, A. B., 1996. (3E,8Z,11Z)-3,8,11-Tetradecatrienyl acetate, major sex pheromone component of the tomato pest *Scrobipalpaloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Bioorgan. Med. Chem.* 4
24. Bajonero 2008, Bajonero- Biology and life cycle of *Apanteles gelechiivoris* (Hymenoptera: Braconidae) parasitoid of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agron. colomb.* [online]. 2008, vol. 26, n.3,. ISSN 0120-9965.
25. Balzan Moonen et al 2012, Balzan Moonen AC MV,. Management strategies for the control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) damage in open-field cultivation of processing tomato in Tuscany (Italy). *EPPO Bulletin.* 2012
26. Barrientos, Apablaza et al 1998, Barrientos, R., J. Apablaza 1998. Temperatura base y constante termica de desarrollo de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) [abstract]. *Ciencia e Investigación Agraria* 25(3):
27. Batalla-Carrera et al 2010, Batalla-Carrera L., 2010. Efficacy of entomopathogenic nematodes against the tomato leafminer *Tuta absoluta* in laboratory and greenhouse conditions. *BioControl*, 55(4)
28. Bawin , Dujeu et al 2015, Bawin T, Dujeu D et al 2015. Could alternative solanaceous hosts act as refuges for the tomato leafminer, *Tuta absoluta*? *Arthropod-Plant Interactions* 9:. <https://doi.org/10.1007/s1.1829-015-9383-y> 2025 ¶.
29. Bawin , Dujeu et al 2016, Bawin T, Dujeu D 2016. Ability of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) to develop on alternative host plant species. *Canadian Entomologist* 148: <https://doi.org/10.4039/tce.2015.59>; 2025 ¶.
30. Bellec et al. 2015, Bellec-Gauche et al. 2015. - multidimensional comparison of local and global fresh tomato supply chains in France (task 3.5). [Technical Report] 2015. ffhal02800678
31. Benvenga et al. 2007. Benvenga, S. R., O. Et al. Tomada de decisfO de controle da traca-do-tomateiro atraves de armadilhas com feromonio sexual. *Horticultura Brasileira* 25(2):.
32. Biondi et al. 2018 ,Biondi A . Ecology, worldwide spread and management of the invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*: Past, present and future. *Annual Review of Entomology.* 2018;

33. Biondi, , Guedes et al 2016. Biondi, A., Guedes, R.N.C. Ecology, Worldwide Spread and Management of the Invasive South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta*: Past, Present and Future. Annual Review of Entomology;
34. Botto 1999. Botto, E. N. Control Biológico de plagas en ambientes protegidos. ACTAS IV Congreso Argentino De Entomología, Mar Del Plata, Marzo, 1998. Rev.Soc. Entomol. Argent;
35. Cabello et al. 1985, Cabello T, 1985. Biología de dos especies de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) parasitas de *Helicoverpa* spp. (Lep.: Noctuidae) en algodonero. Biological control agents are available. Thesis, Universidad de Cordoba, Spain.
36. Cabello et al. 2009, Cabello T,. Cultivos hortícolas bajo abrigo: biological control of *Tuta absoluta* en tomate. In: Uso sostenible de fitosanitarios; Junta de Andalucía, Seville, Spain.
37. Cabello et al. 2012, Cabello T. 2012. Biological control strategies for the South American tomato weevil (Lep.: Gelechiidae) in greenhouse tomatoes. J Econ Entomol <https://doi.org/10.1603/EC12221> 5:553-560 2015 5.
38. Cabello et al 2010 .Cabello T. 2010. A new simple methodology to assess insecticide side effects on *Trichogramma* species (Hym.: Trichogrammatidae) in greenhouse crops. IX Eur Congr Entomol, Budapest;
39. Cabello et al 2009 ,Cabello T. Biological control of the South American tomato bollworm, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), by isolating *Trichogramma achaeae* (Him.: Trichogrammatidae) in tomato greenhouses in Spain. IOBC/WPRS Bull;
40. Campos et al 2009 ,Campos ML. Brassinosteroids interact negatively with jasmonates in the formation of anti-herbivory traits in tomato. J Exp Bot 60:
41. Campos 1976, Campos RG Control químico del “minador de hojas y tallos de la papa” (*Scrobipalpa absoluta* Meyrick) en el valle del Canchis. Rev Per Entomol
42. Campos, Biondi et al 2017. Campos, M. R., Biondi, A et al. From the Western Palearctic region to beyond: *Tuta absoluta* 10 years after invading Europe. Journal of Pest Science, 90(3), <https://doi.org/10.1007/s10340-017-0867-7>

43. Cherif , Verheggen et al 2019. Cherif A., Verheggen F. review of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) host plants and their impact on management strategies. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2019 23(4),
44. Cherif, François et al. 2019, Asma Cherif, François Verheggen. A review of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) host plants and their impact on management strategies. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2019 23 (4),
45. Clarke 1962 ,Clarke JF (1962) New species of microlepidoptera from Japan. *Entomol News*
46. Desneux , Luna et al 2011, Desneux N, Luna MG .The invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*, continues to spread in Afro-Eurasia and beyond: The new threat to tomato world production. *Journal of Pest Science.* 2011;
47. Desneux , Wajnberg et al 2010. Desneux N, Wajnberg E. 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science*, 83(3):
48. Desneux , Wajnberg et al 2010 .Desneux N, Wajnberg E. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: Ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science.* 2010;83:
49. *Environmental Entomology*, Volume 36, Issue 4, 1 August 2007, Pages 887–893, <https://doi.org/10.1093/ee/36.4.887> ნანახია 2025 წ.
50. EPPO A1 action list no. 32 <https://gd.eppo.int/standards/PM1/>
51. EPPO Gallery *Tuta absoluta* Archived 2009-04-11 at the Wayback Machine
52. EPPO, 2024. EPPO Global database (available online). Paris, France: EPPO. <https://gd.eppo.int/> ნანახია 2025 წ.
53. Estay 2003. Estay, P. 2003. Manejo Integrado de plagas del tomate en Chile; Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en tomate. Instituto de Investigaciones Agropecuarias <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR27109.pdf> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.12.2024).
54. European Commission, 2009. Summary report of the meeting of the standing committee on plant health, D(2009) 411880, 19–20 Oct 2009, 5

55. Faccioli 1993, Faccioli G Relationship between males caught with low pheromone doses and larval infestation of *Argyrotaenia pulchellana*. *Entomol Exp Appl* 68:
56. FERA, 2009. Managing *Tuta absoluta* infestations at packing sites in the UK: Best practice guidelines to mitigate the risk of spread of this pest in the UK. Food and Environment Research Agency, Department for Environment Food and Rural Affairs. <http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/tomatoMoth.cfm> გადამოწმებულია 11.12.2024).
57. Fernandez, Montagne 1990. Fernandez, S. and Montagne, A. (1990) Biology of the Tomato Miner, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Boletin de Entomologia Venezolana*, 5,
58. Fernandes , Campos 1993. Uchoa-Fernandes MA, De Campos WG. Parasitoids of larvae and pupae of the tomato worm *Scrobipalpuloides absoluta* Meyrick, 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 37(3): 8 ref.
59. Garzia , Siscaro et al 2012, Garzia GT, Siscaro G 2012. *Tuta absoluta*, a South American pest of tomato now in the EPPO region: biology, distribution and damage. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin [EPPO/FAO/IOBC/NEPPO Joint International Symposium on management of Tuta absoluta (tomato borer), Agadir, Morocco, 16-18 November 2011.]*, 42(2):
60. [geostat.ge/soflis\\_meurneoba\\_2023](http://geostat.ge/soflis_meurneoba_2023) უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.12.2024).
61. González-Cabrera et al. 2011-. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) in controlling the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) February 2011 *BioControl* 56(1):71-80 DOI:10.1007/s10526-010-9310-1
62. González et al 2011. González-Cabrera, J et al 2011. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) in controlling the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *BioControl*, 56(1)
63. Guedes , Siqueira 2012. Guedes and Siqueira - The tomato borer *Tuta absoluta* in South America: pest status, management and insecticide resistance First published: 07 August. <https://doi.org/10.1111/epp.2557> გადამოწმებულია 11.12.2024).
64. Guedes , Roditakis ., Campos et al 2019, Guedes RNC, Roditakis E., Campos MR., Insecticide resistance in the tomato rootworm *Tuta absoluta*: patterns, distribution,

- mechanisms, management and outlook . J Pest. Sci. 2019; 92: 1329–1342. doi: 10.1007/s10340-019-01086-9
65. GuillemaudThe 2015, GuillemaudThe tomato borer, *Tuta absoluta*, invading the Mediterranean Basin, originates from a single introduction from Central Chile February 2015 Scientific Reports 5(1):837 DOI:10.1038/srep 08371
66. Han , Bayram et al 2019.Han, Bayram Y et al *Tuta absoluta* continues to disperse in Asia: Damage, ongoing management and future challenges. Journal of Pest Science. 2019;92:
67. Han , Desneux et al 2019. Han P, Desneux N et al. Bottom-up effects of irrigation, fertilization and plant resistance on *Tuta absoluta*: Implications for integrated pest management. Journal of Pest Science. 2019
68. Imenes , Fernandes et al 1990. Imenes SDL, Fernandes MAU, AP Arquivos Do Institut Biológico (São Paulo); 1990. Aspects of the biology and behavior of the tomato moth *Scrobipalpula Absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)
69. <http://agrokvkaz.ge/dargebi/mebostneoba/pomidori-moqhvana-movla-daramodenime-gamorcheuli-jishi.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.02.202
70. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx> (FAOSTAT, 2016).
71. [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-2338](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-2338) უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.12.2024).
72. <http://www.irc-online.org/pests/tuta-absoluta/presentations/> [Accessed: May 2020]
73. <https://agriculture.geostat.ge/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.12.2024).
74. <https://www.atlasbig.com/images/ru/strany-po-proizvodstvu-tomatov.png>
75. [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A1\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A1_list) უკანასკნელად გადამოწმებულია 11.12.2024).
76. 11.12.2024).11.12.2024).[https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A2\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list)
77. <https://www.marneulifm.ge/ka/siakhleebi/article/61154-> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.12.2024).
78. IPPC (2019) Glossary of phytosanitary terms. ISPM No. 5 in International Standards for Phytosanitary Measures,

79. Kamali et al 2018. Kamali S New Insight into the Management of the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) with entomopathogenic nematodes. *J Econ Entomol* 111:
80. Kakhadze , Chkhubianishvili et al 2014 .Kakhadze M, Chkhubianishvili T, et al (2014) Perspectives of biological control to the South American tomato moth. Proceedings of the VII Congress on Plant Protection (Zlatibor, RS, 2014-11-24/28),
81. Kececi , Oztop et al 2017. Kececi M, Oztop A. Possibilities for biological control of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in the western Mediterranean region of Turkey. *Turkish Journal of Entomology*. 2017;41:
82. Lee, Albajes et al 2014 Lee, M. S., Albajes 2014. Mating behaviour of female *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): polyandry increases reproductive output. *Journal of Pest Science*, 87(3)
83. Lietti, Botto 2005 .Lietti, M. M. M., E. Botto Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 34 (1): aza 1992; lo'pez 1991).
84. Lobzhanidze, Beruashvili 2015 . Lobzhanidze M., Beruashvili M. South American tomato leaf miner. *Journal "Agrobasis"*. N2. Tbilisi. 2015,. (in Georgian).
85. Luna et al 2012.Luna M.G. Biological control of *Tuta absoluta* in Argentina and Italy: evaluation of indigenous insects as natural enemies. *Bulletin OEPP/EPPO*. 2012, 42, 2. Pp.
86. Luna 2010 . Luna MG Biology of *Dineulophus phthorimaeae* (Hymenoptera: Eulophidae) and field interaction with *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), larval parasitoids of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato. *Ann EntomolSoc Am* 103:
87. Luna, Sanchez et al 2007. Luna, M.G., Sanchez et al Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) by *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera, Braconidae) under laboratory conditions. *Environ. Entomol.* 36:
88. Mansour , Biondi 2020. Mansour R, Biondi A Releasing natural enemies and applying microbial and botanical pesticides for managing *Tuta absoluta* in the MENA region.

- Phytoparasitica. <https://doi.org/10.1007/s12600-020-00849-w> უკანასკნელად იქნა  
გადამოწმებულია 11.12.2024).
89. María , Luna et al 1982 .María G. Luna M G Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) by *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera, Braconidae) Under Laboratory Conditions
90. Medeiros, 2007 Papel da biodiversidade no manejo da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) March 2007 <https://www.researchgate.net/publication/30865887> უკანასკნელად იქნა  
გადამოწმებულია 11.12.2024).
91. Michereff Filho et al.2000, ---Field Trapping of Tomato Moth, *Tuta absoluta* with Pheromone Trap April 2000 Journal of Chemical Ecology 26(4) DOI:10.1023/A:1005452023847
92. Miranda et al 1998 .Miranda-Ibarra, M. Ecological Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Biocontrol Sci. Technol., 8:
93. Mohamadi et. al 2017 Mohamadi P.et al Humic fertilizer and vermicompost applied to the soil can positively affect population growth parameters of *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on eggs of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology. 2017;
94. Mohamed 2012. Mohamed B. Management of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) with Insecticides on Tomatoes Centre régional de recherche en Horticulture et Agriculture biologique; Laboratoire d'Entomologie – Ecologie; Chott-Mariem, Tunisia 2012 DOI: 10.5772/27812
95. Mohamed et al 2011. Mohamed ESI et al Host plants record for tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) in Sudan. EPPO Bulletin 45: 108–111. <https://doi.org/10.1111/epp.12178>; უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.12.2024).
96. Mohamed 2020 .Mohammed - Organic Agriculture, – Springe -rPotential of *Zygophyllum album* L. to control *Tuta absoluta* in Southeastern Algeria

Mollá , González-Cabrera et al 2011. Mollá O., González-Cabrera J. et al The combined use of *Bacillus thuringiensis* and *Nesidiocoris tenuis* against the tomato borer *Tuta absoluta*. — *BioControl* 56:

97. Monserrat 2008. Monserrat, D., A. La polilla del tomate “*Tuta absoluta*” en la región de Murcia: Bases para su control. Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia, España. 74.

98. Mustafa 2013. Mustafa P. A New Host Plant for *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey j. *Entomol. Res. Soc.*, 15(3): 2013

99. Naranjo et al 2015. Naranjo S, Economic value of biological control in integrated pest management of managed plant systems. *Annual Review of Entomology*. 2015;

100. OEPP/EPPO (1992) EPPO Standard PM 5/1(1). Check-list of information required for pest risk analysis (PRA). *Bulletin*

101. OEPP/EPPO (2011) EPPO Standard PM 5/3(5). Decision-support scheme for quarantine pests from [https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo\\_standards/pm5\\_pra](https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_standards/pm5_pra).

გადამოწმებულია 11.12.2024).

102. OEPP/EPPO (2012) EPPO Standard PM 5/5(1). Decision-support scheme for an Express Pest Risk Analysis. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 42(3),

103. OEPP/EPPO (2018) EPPO Alert List from: [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/alert\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list) უკანასკნელად იქნა

გადამოწმებულია 11.11.2024).

104. OEPP/EPPO (2019) Review of EPPO’s approach to Pest Risk Analysis (PRA). EPPO Technical Document

([https://www.eppo.int/media/uploaded\\_images/RESOURCES/eppo\\_pub/DT1079\\_PRA\\_review\\_2019.pdf](https://www.eppo.int/media/uploaded_images/RESOURCES/eppo_pub/DT1079_PRA_review_2019.pdf)). უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.11.2024).

105. OEPP/EPPO *Bulletin of phytosanitary measures in international trade*. Rome: Fao, International Plant 23

106. Oztemiz 2014. Oztemiz S. *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae), the exotic pest in Turkey. *Roman Journal of Biology and Zoology*. 2014

- 107.Parella 1987.Parella, M. P. pest management strategy utilizing all practical techniques Annual Review of Entomology 32: Article Google
- 108.Pires et al 2010 .Pires LM et al Selection of isolates of entomopathogenic fungi for controlling *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) and their compatibility with insecticides used in tomato crop. (Seleção de isolados de fungos entomopatogênicos para o controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e sua compatibilidade com alguns inseticidas usados na cultura do tomateiro.) Neotropical Entomology, 39(6): <http://www.scielo.br/ne> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.11.2024).
- 109.Pires et al 2009 .Pires LM et al Ultrastructure of *Tuta absoluta* parasitized eggs and the reproductive potential of females after parasitism by *Metarhizium anisopliae*. Micron, 40(2):
- 110.Potting 2009 . Potting R. Pest Risk Analysis, *Tuta absoluta*, Tomato Leaf Miner Moth. Utrecht, The Netherlands: Plant Protection Service of the Netherlands; 2009.
- 111.Povolny 1987.Povolny D. Gnorimoschemini of South America III: The Scrobipaluloid genera (Insecta, Lepidoptera, Gelechiidae). Steepnstrupia. 1987;
- 112.Povolny 1994. Povolny D. Gnorimoschemini of South America VI: Identification keys checklist of neotropical taxa and general consideration (Insecta, Lepidoptera, and Gelechiidae). Steepnstrupia. 1994;
- 113.present, and future, Annu. Rev. Entomol. 63 (2018)
- 114.Protection Convention (IPPC) 2006, 1.
- 115.Ripa et al 1995 .Ripa SR. Releases of biological control agents of insect pests on Easter Island (Pacific Ocean). Entomophaga
- 116.Roditakis et al 2017. Roditakis E Identification and detection of indoxacarb resistance mutations in the para sodium channel of the tomato leafminer, *Tuta absoluta*. Pest Manag Sci 73:
- 117.Roditakis et al 2017b. Roditakis E Ryanodine receptor point mutations confer diamide insecticide resistance in tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Insect Biochem Mol Biol 80:

118. Roditakis et al 2018. Roditakis E, A four-year survey on insecticide resistance and likelihood of chemical control failure for tomato leaf miner *Tuta absoluta* in the European/Asian region. *J Pest Sci* 91:
119. Roditakis et al 2015 . Roditakis E First report of *Tuta absoluta* resistance to diamide insecticides. *J Pest Sci* 88:
120. Roditakis 2010. Roditakis. N. E. Current status of the tomato leafminer *Tuta absoluta* in Greece. *EPPO Bulletin* 40:
121. Rostami et al 2017 Rostami, E. Life table parameters of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) on different tomato cultivars. *Journal of Applied Entomology*, 141(1/2)
122. Russell IPM Ltd. 2009. *Tuta absoluta* information network - News. Russell IPM Ltd. From: <http://www.tutaabsoluta.com/agrinewsfull.php?news=89&lang=en>. Accessed on 10/12/10.
123. Salas et al 2019. Salas Gervasio NG A re-examination of *Tuta absoluta* parasitoids in South America for optimized biological control. *Journal of Pest Science*. 2019;92:
124. Salazar 1997 .Salazar, E. R. Detection de reistencia a insecticides en la polilla del tomate simiente, 67 : 8-22 (Bielza, 2020).
125. Sankarganesh , Firake , Sharma 2017. Sankarganesh E, Firake DM, Sharma B, et al. Invasion of the South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*, in northeastern India: A new challenge and biosecurity concerns. *Entomologia Generalis*. 2017;36:
126. Siqueira, H., Alvaro A., Guedes, R., & Picanço, M. (2000). Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta*: Past, Present, and Future. *Annual Review of Entomology*, 63,
127. Silva et al 1998 . Silva C. Comparison of leaf chemical composition and attack patterns of *Tuta absoluta* in three tomato species. *Agronomica Lusitano*
128. Silva , Amilton 2015 .Silva F. Amilton L. *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): thermal requirements and effect of temperature on development, survival, reproduction 122 and longevity. *Eur. J. Entomol.* 112(4) Department of Zoology, Federal University of Paraná, P.O. 2015

129. Sinclair et al 2010 Sinclair RJ Leaf miners: the hidden herbivores. *Journal of Ecology in the Southern Hemisphere*. 2010;35:300–313 Sinclair, R.J., Hughes, L. (2010). Leaf miners: The hidden herbivores. *Austral Ecology*. 35,
130. Soares , Campos et al 2019. Soares MA, Campos MR, et al. Botanical insecticides and natural enemies: A potential combination for pest management against *Tuta absoluta*. *Journal of Pest Science*. 2019;92:
131. Sylla 2016. Sylla N- Climate Change over West Africa: Recent Trends and Future Projections April 2016 DOI:10.1007/978-3-319-31499-0\_3. *Journal of Pest Science* (2021 DOI: 10.1007/s10340-021-01442-8)
132. Torres et al 2002 .Torres J.B. Dispersal of *Podisus nigrispinus* nymphs preying on tomato leafminer: effect of predator release time, density and satiation level // *Jour.of Applied Entomology*, 2002, vol. 126,
133. Torres et al 2001. Torres, J. B Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phenology. *International Journal of Pest Management*, 47(3)
134. Tülin Kılıç 2010 ,First record of *Tuta absoluta* in Turkey
135. Urbaneja, Monton et al 2009. Urbaneja, A., Monton, H. 'Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*', *Journal of Applied Entomology*, 133(4),
136. Urbaneja et al 2007. Urbaneja, A. Et al 'La polilla del tomate, *Tuta absoluta*', *Phytoma España* 194,
137. Witzgal et al 2008 Witzgall P. Codling moth management and chemical ecology. *Annu Rev Entomol*
138. Witzgal et al 2010 . Witzgall P Sex pheromones and their impact on pest management. *J chem Ecol* 36:
139. Zappalà , Biondi et al 2013. Zappalà L, Biondi A et al Natural enemies of the South American moth, *Tuta absoluta*, in Europe, North Africa and Middle East, and their potential use in pest control strategies. *Journal of Pest Science*, 86

140. Zekeya, Chacha et al 2017. Zekeya, N., Chacha, Tomato Leafminer (*Tuta absoluta* Meyrick 1917): A Threat to Tomato Production in Africa. JAERI, 10(1), 1-10, Article no.JAERI.28886 ISSN: 2394-1073.
141. Абдул-Азиз 2014. Абдул -Азиз Равашдех Шариф Халид. Биология, Вредоносность и Совершенствование Мер Борьбы Против Томатной Моли - *Tuta absoluta* (Meyrick) - В Условиях Иордании, Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Москва- 2014,
142. Добровольский 1961. Добровольский Б. В. Фенология насекомых вредителей сельского хозяйства. Высшая школа, 1961, 123 pages
143. Добровольский 1969. Добровольский, Б. В. Фенология насекомых / Б. В. Добровольский. - М. : Высшая школа, 1969.
144. Жимерикин и друг 2009. Жимерикин В. “Южноамериканская томатная моль” В.Н. Ж. Защита и карантин растений. – 2009. – № 6. –
145. Жимерикин 2010. Жимерикин В.Н. Защита и карантин растений, , №6, с. 34–35
146. Ижевский и друг 2013. Ижевский С.С Томатная минирующая моль выявлена уже в России // Защита и карантин растений, 2011, № 3,
147. Заец и др 2013. Заец В.Г., Шариф Равашдех Шариф. Т. absolutan особенности ее развития в Иордании // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса, , №1(14),
148. Ижевский 2008. Ижевский С.С. Новости ЕОКЗР. Появление томатной моли в Европе // Защита и карантин растений, № 5,
149. Информация о карантине сельскохозяйственных культур, завезенных из Турции и Сирии в регионе Украины: <http://golovderzhkarantyn.gov.ua>.
150. Клечковский 2014. Клечковский, Ю.Э. “Томатная моль-новая угроза сельскому хозяйству- Защита и карантин “, - [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)
151. Миссии и стратегии ЕОКЗР на 2010–2014 гг. 11\$17150 коммуникационная стратегия\_ru.pdf поиск.

- 152.Новиков 2014.Новиков, П. В. Суточная активность мух в помещениях / П. В. Новиков, Р. Т. Сафиуллин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов науч. конф., Москва, 20-21 мая 2014 г. /
- 153.Совздарг 1940.Совздарг Э. Э. Вредитель теплично-оранжереинных культур – белокрылка и меры борьбы с ней. Овощеводство, 1940, №7.
- 154.Сфера регулирования вредных организмов в Украине01/01/13:  
<http://golovderzhkarantyn.gov.ua>. უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.11.2024).
- 155.Схиртладзе 1993.Схиртладзе Р. О. Тепличная белокрылка и применение энкарзии для биологической борьбы с ней в Грузии. Автор.дисс. канд. биол. наук, Тбилиси, 1993,
156. Федеральное агенство научных организаций общество гельминтологов им. К. И. Скрыбина Всероссийский институт гельминтологии им. К. И. Скрыбина; редкол.: А. И. Архипов [и др.].- Москва, 2014.- Выпуск 15

## დანართები

### დანართი 1.

#### პომიდვრის კულტურის მოკლე დახასიათება და მათ მიერ დაკავებული ფართობები

#### საქართველოში

საკვლევი საკითხის მნიშვნელოვან წინაპირობას წარმოადგენს სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილის Tuta Absoluta M. მასპინძელის , პომიდვრის კულტურის, შესწავლა.

პომიდორი მიეკუთვნება ძალყურძენასებრთა Solanaceae-ს ოჯახს. მისი სამშობლოდ მექსიკა და სამხრეთ ამერიკის ტროპიკული რაიონები ითვლება. პომიდვრის კულტურის მრავალი გარეული სახეობა გვხვდება მისივე წარმოშობის ადგილებში, ესენია: მოცხარისებრი, ალუბლისებრი, მსხლისებრი და სხვ. პომიდვრის გარეული ფორმები ნაპოვნია აგარეთვე პერუში, ვესტინდოეთში, კანარის კუნძულებსა და ფილიპინებზე (კვაჭაძე, 1965).

ინდიელებს პომიდორი მოჰყავდათ დიდი ხნით ადრე ამერიკის აღმოჩენამდე. კონტინენტის აღმოჩენის შემდეგ კი კოლუმბის მიერ პომიდორის კულტურა შეტანილი იქნა ევროპაში და თავდაპირველად მოჰყავდათ, როგორც დეკორატიული მცენარე. პომიდორი ევროპაში თავდაპირველად გავრცელდა ესპანეთში, შემდეგ პორტუგალიასა და იტალიაში. მისი სახელწოდება იტალიური pomod'oro-ისგან წარმოდგება, რაც ნიშნავს „ოქროს 44 ვაშლს“, ხოლო ინგლისური სახელწოდება მისი არის - Tomato, აცტეკური სახელწოდება Tomatl-იდან მომდინარეობს. საქართველოში პომიდარი, მე-18 საუკუნეში შემოვიდა სავარაუდოდ რუსეთიდან (კვაჭაძე, 1965; ბასილიძე 2019).

პომიდვრის მწიფე ნაყოფი გამოირჩევა სასიამოვნო გემური თვისებებითა და მაღალი კვებითი ღირებულებით, რაც განისაზღვრება პომიდორში არსებული შაქრების, ნახშირწყლების, ვიტამინების, არომატული ნივთიერებების, ორგანული მჟავებისა (ვაშლისა და ლიმონის მჟავა) და მინერალური მარილების შემცველობა. პომიდვრის მწიფე ნაყოფი შეიცავს 85-96% წყალს, 3.5-10.5% მშრალ ნივთიერებას, რომელთა შორისაც არის ცილები (0.75-0.95%), ნახშირწყლები (1.7-6.4%), C ვიტამინი 15-40 %. (ალექსიძე და სხვ, 1986). ასევე მცენარის ნაყოფი მდიდარია მინერალური ნივთიერებებით - ნატრიუმი,

კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, რკინა, სპილენძი, ფოსფორი, გოგირდი, ქლორი, მანგანუმი. პომიდორი ასევე შეიცავს B1, B2, PP,C ვიტამინებს, კაროტინს და სხვა სასარგებლო ნივთიერებებს, ასევე ანტიოქსიდანტებს. (საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, ფერმერის წიგნი. თბილისი: 2012)

### პომიდვრის ჯიშები და ჰიბრიდები.

არსებობს პომიდვრის 10 სახეობა. ამათგან ჩვენთვის ცნობილია ოთხი: კულტურული (*Lycopersicon esculentum*), მსხლისებრი (*Lic. puriforme*), მოცხარისებრი (*Lic. pimpinelifolium*), ალუბლისებრი (*Lic. Cerasiforme*). ამ ორ უკანასკნელ სახეობას კულტურული ჯიშები არ აქვს და ნათესებში გვხვდება, როგორც სარეველა. (საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, ფერმერის წიგნი. თბილისი: 2012, 1. გვ.55-61).

პომიდვრის ჯიშები იყოფა, ბუჩქოვან და შტამბიან ჯიშებად. შტამბიანი ჯიშები საყრდენს არ საჭიროებენ და მათი ნაყოფები მიწაზე არ იდება.

სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობის მიხედვით კი ჯიშები იყოფა: საადრეო, საშუალო და საგვიანო ჯიშებად. საადრეო ჯიშების სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა დათესვიდან პირველი ნაყოფების მომწიფებამდე არის 80-110 დღეა, საშუალოსი - 110-130 დღე, საგვიანოების კი - 130-150 დღე.

საქართველოში პომიდვრის სხვადასხვა ჯიშებია, ისინი განსაკუთრებით გამოირჩევიან მაღალი გემური და ვიზუალური თვისებებით. მათ აუცილებლად ჭიგოზე ან შპალერზე აკვრა სჭირდებათ. პომიდვრის ფესვთა სისტემა დატოტვილია, ღერო სწორმდგომია ან გადაშლილი; მისი ყვავილი ორსქესიანია, პომიდორი თვითდამამტვერიანებელი მცენარეა. ნაყოფი მრავალბუდიანი კენკრაა, ფორმის მიხედვით არის მრგვალი, მოგრძო, ელიფსური, გულისებრი, ოვალური, ჩაზნექილი ან ბრტყელი. ნაყოფი შეიძლება იყოს შეფერილობით, როგორც წითელი ფერის, ასევე ყვითელი, ვარდისფერი, მუქი შინდისფერი და სხვ, (<http://agrokavkaz.ge/dargebi/mebostneoba/pomidori-moqhvana-movla-daramodenime-gamorcheuli-jishi.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებულია 11.11.2024).

საქართველოში გავრცელებულია რამოდენიმე ჯიში:

**ჯიშის სახელწოდება:** ჭოპორტულა-*Solanum lycopersicum* - Choportula

**წარმოშობა:** მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი, სოფ. ჭოპორტი. ადგილობრივი ჯიში. გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოს თითქმის ყველა რაიონში, როგორც დაბლობ ნაწილში, ასევე მთაგორიანში. მოჰყავთ ღია გრუნტში.

**ჯიშის დახასიათება:** ჯიში ჭოპორტულა საშუალო-საგვიანო სიმწიფისაა, ხალხური სელექციით მიღებული ჯიში, მაღალმოზარდი, ინდეტერმინანტული, ნაყოფი წითელია. მწიფე ნაყოფის წონა საშუალოდ 130 გრამია. მოსავლიანობა 42-44 ტონა/ჰა.

**ადგილობრივი დასახელება:** საადრეო-*Solanum lycopersicum* - Saadreo

**წარმოშობა:** ქვემო ქართლის რეგიონი, სართიჭალა. ჯიში „საადრეო“ რეკომენდებულია დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებში გასავრცელებლად 2011 წლიდან.

**ჯიშის დახასიათება:** ჯიში სამეურნეო და ბიოლოგიური თვისებების მიხედვით არის საადრეო. აღმოცენებიდან სიმწიფის დაწყებამდე მცენარეს სჭირდება 70 დღე. მოსავალს იძლევა აგვისტოს ბოლომდე. სასაქონლო მოსავალი – 60 ტ/ჰა. ბიოქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით მწიფე ნაყოფში: მშრალი ნივთიერების შემცველობაა 5,0 %, საერთო შაქარი 3,8 %, ასკორბინის მჟავა 16,7 %, საერთო მჟავიანობა 0,45 %. ჯიში საადრეოს საწყისი მასალა მიღებულია ტაივანიდან, მებოსტნეობის მსოფლიო ცენტრიდან. მოყავთ ღია გრუნტში.

**ჯიშის სახელწოდება:** არაგვი – *Solanum lycopersicum* - Aragvi

**წარმოშობა:** მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი, წეროვანი. გავრცელება – შიდა ქართლის სარწყავი რაიონები, მე- XI-ე ზონა. დარაიონებულია 2003 წელს.

**ჯიშის დახასიათება:** ჯიში არაგვი, სამეურნეო და ბიოლოგიური თვისებებების მიხედვით, საგვიანოა, აღმოცენებიდან სიმწიფის დაწყებამდე მცენარეს სჭირდება 131 დღე. მსხმოიარობის პერიოდი შეადგენს 84 დღეს. სიცვივის ამტანია და მოსავალს იძლევა ნოემბრამდე. ნაყოფი წითელი შეფერილობისაა. მწიფე ნაყოფის საშუალო მასაა 130 გრ-ია, სასაქონლო მოსავლიანობა 34-46 ტ/ ჰა-ზე.

**ჯიშის სახელწოდება:** ვარდისფერი ჭოპორტულა – *Solanum lycopersicum* - Vardisperi Choportula

**წარმოშობა:** მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი, წეროვანი. გავრცელებულია IX ზონის რაიონებში. აგრეთვე I ზონაში, ზუგდიდისა და ხობის რაიონების დაბლობ ნაწილში და III ზონაში ვანისა და ტყიბულის რაიონების დაბლობ ნაწილში.

**ჯიშის დახასიათება:** ვარდისფერი ჭოპორტულა საშუალო-საგვიანო სიცივის ამტანი ჯიშია, მოსავალს იძლევა ოქტომბრის ბოლომდე. აღმოცენებიდან სიმწიფის დაწყებამდე მცენარეს სჭირდება 120 დღე. ნაყოფის მსხმოიარობის პერიოდი 75 დღე. ნაყოფი მრგვალია, გლუვი ზედაპირით, ვარდისფერი შეფერილობით, პრიალა კანით. მწიფე ნაყოფის საშუალო მასაა 140 გრ. სასაქონლო მოსავლიანობა საყრდენის შემთხვევაში არის 36-50 ტ/ჰა. ბიოქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით, მწიფე ნაყოფში არის: მშრალი ნივთიერება 5,48%, საერთო შაქარი 3,68%, ასკორბინის მჟავა 26,2%, საერთო მჟავიანობა 0,40%.

ვარდისფერი ჭოპორტულა ძალიან მცირედ ავადდება ფიტოფტორით-0,4%, გამძლეობას იჩენს ვირუსული დავადებების მიმართ, მისი ნაყოფები გამოირჩევა განსაკუთრებული გემოთი. მოიხმარება, როგორც სასალათედ, ასევე საკონსერვო წარმოებაში. ვარდისფერი ჭოპორტულას ნაყოფები გამოირჩევა საუკეთესო გემოთი. სტანდარტული ნაყოფები გამოიყენება უმად, სასალათედ, არასტანდარტული – საკონსერვო წარმოებაში. მოყავთ ღია გრუნტიში, სათბურში.

**ჯიშის სახელწოდება:** პარადაიზი Solanum lycopersicum - Pink Paradise

**ჯიშის წარმოშობა:** პომიდვრის ვარდისფერი ჯიში გამოყვანილი იქნა იაპონიაში სელექციონერების მიერ. პომიდორი მიეკუთვნება პომიდვრის ჰიბრიდულ ჯიშებს, ამიტომ უფრო შესაფერისია სათბურში მოსაყვანად. მიეკუთვნება შუასეზონის ჯიშებს, იძლევა დიდი რაოდენობით მოსავალს. სჭირდება ბუჩქის ფორმირება. ნაყოფიერება იწყება მიწაში დარგვიდან 75 დღის შემდეგ. რეკომენდირებულია სათბურებში გაშენებისთვის.

პომიდორი აყალიბებს ნაყოფს, რომლის საშუალო წონაა დაახლოებით 120-140 გრამი, მაგრამ ზოგიერთი ნიმუში იზრდება 200 გრამამდე. მათი ფორმა მრგვალია, რბილობი ძალიან მკვრივია. შესანიშნავად ინახება და ტრანსპორტირდება. ის მაღალმოსავლიან ჯიშებს მიეკუთვნება. ჯიში არ საჭიროებს რაიმე სპეციფიკურ სამეურნეო პრაქტიკას. ის

იმუნურია მრავალი დაავადების მიმართ: თითქმის მთლიანად მდგრადია ყავისფერი ლაქისა და ნემატოდის მიმართ, იშვიათად მგრძნობიარეა ვერტიცილიუმის და ფუზარიუმის ჭკნობის მიმართ და პრაქტიკულად არ ზიანდება ვირუსებით (წყარო: Agrokavkaz.ge. Moa).

## დანართი 2.

### აგროკლიმატური ზონები

ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ის ზევით და ატმოსფერული ნალექების ჯამის გათვალისწინებით შიდა ქართლის აგროკლიმატურ რუკაზე გამოყოფილია 4 ზონა (კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება, გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი, [www.eiec.gov.ge](http://www.eiec.gov.ge) ):

**I ზონა** - რომელიც ყველა ზონებთან შედარებით დიდია 10°-ის ზევით ტემპერატურის ჯამი 4000°-დან 3000°-მდეა. ზონა მდებარეობს რეგიონის თითქმის შუა ნაწილში ზღვის დონიდან დაახლოებით 500 მ-დან 1000 მ-მდე. იგი მოიცავს კასპის, გორის, ქარელის, ხაშურის, ახალგორისა და ცხინვალის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიებს.

აქტიური ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 3600° და ცოტა მეტს, 500 მ სიმაღლეზე. სიმაღლის მატებასთან ერთად მცირდება 3000°-მდე , 1000 მ სიმაღლემდე. მოცემულ ზონაში წლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 500-600 მმ, თბილ პერიოდში 320-370 მმ.

**II ზონა** - გავრცელებულია ვიწრო ზოლით პირველი ზონის ჩრდილოეთით, ჩრდილო დასავლეთით და სამხრეთით. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 900-1100 მ-მდე და მოიცავს ნაწილობრივ ახალგორს, ხაშურისა და ჯავის რაიონების ტერიტორიებს.

აქტიური ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 3000°-დან 2000°-მდე. ზონაში წლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 600-900 მმ-ს, თბილ პერიოდში 450-550 მმ-ს.

**III ზონა** - ვრცელდება მეორე ზონის ჩრდილოეთით, ჩრდილო-დასავლეთით, ჩრდილო აღმოსავლეთით და სამხრეთით. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1100 -1300 მ-დე და მოიცავს ჯავის რაიონის ტერიტორიას. აქტიური ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 2000°-

1000°. მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 650-970 მმ-ს, თბილ პერიოდში კი 500-650 მმ-ს.

**IV ზონა** - ძირითადად მოიცავს რეგიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს. სამხრეთით მეტად მცირე ტერიტორიას. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1400-2000 მ-მდე. ზონა მოიცავს როკის და ერმანის დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებს.

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 1000°-ზე ნაკლებს, ატმოსფერული ნალექები შეადგენს 950-1100 მმ-ს, ხოლო თბილ პერიოდში 600-700 მმ-ს.

სოფლის მეურნეობაში პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს აგროკლიმატური რესურსების ეფექტურად გამოყენებას, ამიტომ სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა, ფერმერებმა სწორად უნდა შეარჩიონ, ისეთი სახის კულტურები, რომლებიც კარგად განვითარდება რეგიონის აგროკლიმატურ პირობებში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ფერმერული და გლეხური მეურნეობები რენტაბელური იქნება, იმ შემთხვევაში როდესაც მოცემულ ტერიტორიაზე აგროკულტურები რაციონალურად იქნება განლაგებული აგროკლიმატური პირობებისადმი მოთხოვნილების შესაბამისად.

შიდა ქართლს მეორე ადგილი უკავია ბოსტნეულის ნათესი ფართობის მიხედვით, ხოლო ლობიოს ნათესი ფართობის მიხედვით პირველ ადგილს იკავებს ტრადიციულად. შიდა ქართლის რეგიონი ბოსტნეულის ერთ-ერთი მსხვილი მწარმოებელია ქვემო ქართლისა და კახეთის შემდეგ. აქ იწარმოება შემდეგი ბოსტნეული კულტურები: კარტოფილი, ჭარხალი, კომბოსტო, პომიდორი, სტაფილო, ხახვი, ნიორი, სატაცური, წიწაკა, ბადრიჯანი და ა.შ. შესანიშნავი აგროკლიმატური პირობები და ნაყოფიერი ნიადაგები, აგრეთვე სხვა რეგიონებთან შედარებით სარწყავი მიწების დიდი ფართობი განაპირობებს სოფლის მეურნეობის ამ სფეროს დიდ პოტენციალს. სასათბურე მეურნეობების სიმცირე და დაბალი რენტაბელობა სათანადოდ ვერ უზრუნველყოფს ზამთრის პერიოდში შიდა ბაზრის მომარაგებას ბოსტნეულით და სწორედ ამ პერიოდში ხორციელდება იმპორტი.

შიდა ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსები ნიადაგურ პირობებთან ერთად ხელსაყრელია აგრარული სექტორის განვითარებისათვის. რეგიონის ფერმერულ და გლეხურ მეურნეობებში შესაბამისი აგროტექნიკის ფონზე (აქტიური ვეგეტაციის

პერიოდში ნიადაგი უნდა იქნას სათანადოდ უზრუნველყოფილი ტენით) და აგროკლიმატური რესურსების (სითბო, განათება, ტენი) ეფექტურად გამოყენებისას შესაძლებელია მივიღოთ მრავალი სახის აგროკულტურის გარანტირებული მაღალი მოსავალი.

( ანალიტიკური მასალა მომზადებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ, მასალები დამუშავებულია გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში)

დანართი 3.საკვლევი ობიექტები კვლევის პერიოდი 2017წ

საკვლევი ობიექტი	მცენარის ჯიში პომიდორი	ფართო ბი	ძირები ს რაო- ბა (1.მ <sup>2</sup> )	მოსავა ლი 1მ <sup>2</sup> . კვ	ნაყოფის რა-ბა (ცალი)	დაზიანე -ბული ძირი	დაზ-ული პომიდორ ი,რაოდენა ცალი	კვლევის პერიოდები				
ქ.ახალციხე სოფ.მინაძე გათბობა ბუნებრივი	პომიდორი ჭოპორტულ ა	2000 მ <sup>2</sup>	4	20	80	1	12	22.03 2017 ჩითილის დარგვა	16.05	10.06	5.07	9.08
ქ.ახალციხე სოფ.მინაძე ანზორ არბოლაშვილი ბუნებრივი გათბობა	პომიდორი ოლდიგი (ჰოლანდია)	0,5 ჰა	4	18	70	1	8	25.03 17 ჩითილის დარგვა	16.05	10.06	5.07	9.08
ქ.ასპინძა სოფ. რუსთავი ზურაბ სურმანიძე გათბობა,ბუნებრივად	პომიდორი სულთანი (ჰოლანდია)	700 მ <sup>2</sup>	6	24.	105	2	16	6.03 .17 ჩითილის დარგვა	15.05	18.06	10.07	11.08
ქ.ასპინძა.სოფ.თმოგვი ვლადიმერ ზაზაძე გათბობა თერმულ წყალზე	პომიდორი ჯინა (თურქეთი)	1500 მ <sup>2</sup> .	5	22	70	3	8	24.02 17 დარგვა	15.04	18.06	10.7	11.08
ქ.ასპინძა სოფ.თმოგვი როინ ვაჭარიძე გათბობა თერმულ წყალზე	პომიდორი პინქოვერ (ჰოლანდია)	1000 მ <sup>2</sup> .	4	20	60	2	10	24.02 17 ჩითილის დარგვა	15.04	18.06	10.07	11.08

დანართი 4

საკვლევი ობიექტი	მცენარის ჯიში	ობიექტი ს ფართობ ი	ძირების რაოდ-ბა 1.მ <sup>2</sup>	მოსავალი 1მ.კვ კვ	ნაყოფის რაოდენ ობა ცალი	დაზიანებ ული ძირი ცალი	დაზიანებ ული პო- მიდორი ცალი	კვლევის პერიოდები			
ქ.ახალციხე უნივერსიტ. საცდელი ნაკვეთი დია გრუნტი	პომიდორი ოლდიგი (ჰოლანდია)	800მ <sup>2</sup>	4	23	65	2	7	10.04 2017	5.06	10.07	22.08
ქ.ახალციხე სოფ.კლდე თემურ გვარამაძე დია გრუნტი	პომიდორი ბაზრის საკვირველება (ქართული)	0,05 მ <sup>2</sup>	5	20	60	3	6	5.04. 17 ჩითილის დარგვა	5.06	9.07	22. 08
ქ.ახალციხე სოფ.წნისი	პომიდორი ბაზრის საკ. (ქართული)	0,05 მ <sup>2</sup>	5	20	60	3	6	30.04.17 ჩითილის დარგვა	5.06	9.07	22. 08
ქ.ადიგენი სოფ.ბენარა რამაზი ჩილაშვილი	პომიდორი ჯინა (თურქული)	600 მ <sup>2</sup> .	4	24	82	2	10	2.05.17 ჩითილის დარგვა	1.07	20 08	
ქ.ახალქალაქი სოფ.პატენა გოჩა გვარამაძე	კარტოფილი მონოლიზი (ჰოლანდია)	2000 მ <sup>2</sup> .	6	28	42	1	12	28.04.17	1.07.	20 .08	
ქ.გორი შ.პ.ს „ტიმორი საქართველოში“ ვ.სამაგლიშვილი ბუნებრივ აირზე	პომიდორი ესმირა (ჰოლანდია)	3300 მ <sup>2</sup>	180	80	360	10	50	2.09.17	30.10	15.11	-
ქ.ქარელი შ.პ.ს „ფრემ ფუდი“ დ.ბარბაქაძე ბუნებრივ აირზე	პომიდორი	800 მ <sup>2</sup>	4	20	60	3	15	2.04 17 ჩითილის დარგვა	10.05	20.07	--

დანართი 5. Tuta absoluta-ს მიერ დაზიანებული სარეველების პროცენტული მაჩვენებელი

მამულა <i>Artemisia vulgaris</i>				ოროვანდი <i>Arctium lappa</i>				ძალყურძენა <i>Solanum nigrum</i>			
სულ ძირი	დაზიან ებული	%	გადახრ ა ±	სულ ძირი	დაზიან ებული	%	გადახრ ა ±	სულ ძირი	დაზიან ებული	%	გადახრ ა ±
15	12	80		6	5	83,33		11	9	81,81	0,01
10	8	80		8	6	75		7	6	85,71	0,01
12	10	90,90	0,01	5	4	80	0,01	7	6	85,71	0
12	10	83,33	0,01	6	4	66,66	0,01	5	4	80	0
7	5	71,42	0,01	2	2	100	0,01	4	3	75	0
56	45	80,35	1,8	27	21	77,77	1,8	34	28	82,35	0,01
ძალყურძენა <i>Solanum nigrum</i>				ლიჭა <i>Artemisia vulgaris</i>				ფუჭუჩა <i>Lapsan communis</i>			
სულ ძირი	დაზიან ებული	%	გადახრ ა ±	სულ ძირი	დაზიან ებული	%	გადახრ ა ±	სულ ძირი	დაზიან ებული	%	გადახრ ა ±
11	9	81,81	0,01	10	6	60	0	8	6	75	0,01
7	6	85,71	0,01	8	5	62,5	0	6	6	100	0,01
7	6	85,71	0	11	8	72,72	0,01	6	5	83,33	0
5	4	80	0	7	4	57,14	0,01	6	4	66,66	0,01
4	3	75	0	3	3	100	0	5	4	80	0
34	28	82,35	0,01	39	26	66,66	0,01	31	25	80,64	0,01

დანართი 6. EPPO-ს და CABI-ის მიერ გამოქვეყნებულ გაერთიანებული ნუსხა და საქართველოში გამოვლენილი სახეობები, რომელსაც აზიანებს მენაღმე ჩრჩილი

Plants name (CABI/EPPO)	Plants in Georgia	Family	Context
Amaranthus viridis (slender amaranth)		Amaranthaceae	Other
Amaranthus spinosus (AMASP)		Amaranthaceae	Wild/Weed
Beta vulgaris (BEAVX)		Chenopodiaceae	Minor
Blitum bonus-henricus (CHEBH)		Amaranthaceae	Wild/Weed
Capsicum (peppers)	+	Solanaceae	Other
Capsicum annuum (bell pepper)	+	Solanaceae	Main
Chenopodium bonus-henricus		Chenopodiaceae	Wild host
Chenopodium rubrum		Chenopodiaceae	Wild host
Convolvulus arvensis (bindweed)		Convolvulaceae	Wild host
Citrullus lanatus (CITLA)		Cucurbitaceae)	Minor
Datura ferox (DATFE)		<u>Solanaceae</u>	Wild/Weed
Datura stramonium (jimson weed)		Solanaceae	Wild /Weed
Jatropha curcas (IATCU)		Euphorbiaceae	Minor
Lycium chilense (LYUCH)		<u>Solanaceae</u> ,	Wild/Weed
Medicago sativa (MEDSA)		<u>Fabaceae</u>	Minor
Nicotiana glauca (tree tobacco)		Solanaceae	Wild /Weed
Oxybasis rubra (CHERU)		Amaranthaceae	Wild /Weed
Phaseolus vulgaris (PHSVX)		Fabaceae	Minor
Physalis angulata (cutleaf groundcherry)		Solanaceae	Wild/Weed
Sinapis arvensis (wild mustard)		Brassicaceae	Unknown
Solanum dubium SOLDB)		Solanaceae	Wild/Weed
Solanum elaeagnifolium (SOLEL)		Solanaceae	Wild/Weed
Solanum habrochaites (LYPHI)		Solanaceae	Wild/Weed

<i>Solanum lycopersicum</i> (tomato)		Solanaceae	Major
<i>Solanum lyratum</i> (SOLLR)		Solanaceae	Wild/Weed
<i>Solanum melongena</i> (aubergine)	+	Solanaceae	Minor
<i>Solanum muricatum</i> (melon pear)	+	Solanaceae	Minor
<i>Solanum nigrum</i> (black nightshade)	+	Solanaceae	Wild /Weed
<i>Solanum tuberosum</i> (potato)	+	Solanaceae	Minor
<i>Solanum woronowii</i>		Solanaceae	Other
<i>Sonchus oleraceus</i> (common sowthistle)		Asteraceae	Wild host
<i>Sorghum halepense</i> (Johnson grass)		Poaceae	Other
<i>Spinacia oleracea</i> (spinach)		Chenopodiaceae	Minor
<i>Xanthium strumarium</i> (common cocklebur)		Asteraceae	Other
<i>Cucumis melo</i>	ნესვი	Cucurbitaceae	Minor
Plants describe first in Georgia			
<i>Artemisia vulgaris</i> (common mugwort)	ავშანი, მამულა	Asteraceae	Wild /Weed
<i>Arctium lappa</i>	ოროვანდი	Asteraceae	Wild /Weed
<i>Solanum nigrum</i>	მალყურძენა	Solanaceae	Wild /Weed
<i>Sonchus arvensis</i>	ბირკა	Asteraceae	Wild /Weed
<i>Xanthium strumarium</i>	ფუჭუჭა	Asteraceae	Wild /Weed
<i>Sonchus oleraceus</i>	დიჭა	Asteraceae	Wild /Weed
<i>Ocimum basilicum</i>	რეჰანი	Lamiaceae	Minor
<i>Cucumis sativus</i>	კიტრი	Cucurbitaceae	Minor
<i>Cucurbita</i>	გოგრა	Cucurbitaceae	Minor





ხაზური	0000	0000	0000	0000	..... ---- 000+	..... ---- 0000	..... ---- 0000++	..... ---- 0000++	..... ---- 0000++	..... ---- 0000++	.. ---- 0000+	0000	0000 0
--------	------	------	------	------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------	------	-----------

..... - კვერცხი; ---- მატლი; 000 - ჭუპრი; +++ - პეპელა

დანართი 8. Tuta absoluta-ს ფენოლოგიური კალენდარი შიდა სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში

რეგიონი სამცხე- ჯავახეთი	თვე												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ადიგენი	00000 0	00000 0	0000 0	..... ---- 0000 +++	..... ---- 0000 ++++	..... ---- 000000 0	..... ---- 000000 0	..... ---- 000000 0 +++++	..... ---- 0000 0 +++++	..... ---- 0000 0 +++++	.. ---- 0000 0 ++++	00000 0	
				..... ---	..... ---	..... ---	..... ---	..... ---	..... ---	..... ---	..... ---	..... ---	

ახალციხე	0000 0	0000 0	0000 0	000 ++	0000 ++++	000000 +++++++	000000 +++++++	000000 +++++++	0000 +++	0000 +++	0000 +++	00000 0
ასპინძა	0000 0	0000 0	0000 0	000 ++	0000 ++++	000000 +++++++	000000 0 +++++++	000000 0 +++++++	0000 0 +++	0000 0 +++	0000 0 +++	00000 0
					..... -----	..... -----	..... -----	..... -----	..... -----	..... -----	..... -----	..... -----
ახალქალაქი	0000	0000	0000	0000	000 ++	0000 ++++	0000 ++++	0000 ++++	0000 ++++	0000 +	00000 0	00000 0

..... - კვერცი; ----- მატლი; 000 - ჭუპრი; +++ - პეპელა