

პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნა და მავნე სახეობების ბიოკონტროლის საშუალებების  
დამუშავება აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში

თეა აბრამიშვილი

*სადისერტაციო ნაშრომი წარდგენილია  
საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის  
აგრარულ მეცნიერებების საბჭოზე  
აგრარულ მეცნიერებათა დოქტორის აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად*

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:

მზალო ლობჯანიძე - ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი, სრული პროფესორი

მედეა ბურჯანაძე - ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი

საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი

თბილისი, 2014

დისერტანტი: თეა აბრამიშვილი

დისერტაციის სათაური: პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნა და მავნე სახეობების  
ბიოკონტროლის საშუალებების დამუშავება აღმოსავლეთ  
საქართველოს პირობებში

დისერტაციის დაცვის თარიღი: 23.12. 2014

ოპონენტი 1: /თეა არაბული /

ოპონენტი 2: /ზურაბ ლოლაძე/

რეკომენდებულია დაცვისათვის /დარგის/ დარგობრივი კომისიის მიერ.

თავჯდომარე, /ცოტნე სამადაშვილი/ : \_\_\_\_\_  
(ხელმოწერა)

წევრი, /დავით ბედოშვილი/: \_\_\_\_\_  
(ხელმოწერა)

წევრი /ია ფიფია /: \_\_\_\_\_  
(ხელმოწერა)

სადოქტორო სკოლის კოორდინატორი: \_\_\_\_\_ / ნატო კობახიძე/  
(ხელმოწერა)

თარიღი: 2014 წ

## ავტორის დეკლარაცია

*"როგორც წარმოდგენილი სადოქტორო დისერტაციის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ჩემი დისერტაცია წარმოადგენს ორიგინალურ ნაშრომს და მასში სხვა ავტორების აქამდე გამოქვეყნებული, გამოსაქვეყნებლად მიღებული ან დასაცავად წარდგენილი მასალები გამოყენებულია ციტირების სათანადო წესების დაცვით."*

თეა აბრამიშვილი

(ხელმოწერა)

თარიღი: 2014 წ

## პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნა და მავნე სახეობების ბიოკონტროლის საშუალებების დამუშავება აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში

საქართველოში პარკოსანი კულტურები ქვეყნის ეკონომიკის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია. მის განვითარებას მნიშვნელოვნად აფერხებენ მავნე ტკიპები. ამიტომ, აქტუალურია დადგენილ იქნას პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნა, შესწავლილ იქნას მათი სასარგებლო სახეობები და როლი მავნე ტკიპების ბიოკონტროლში, შეირჩეს ბიოპესტიციდები, რომლებიც ნაკლებად ტოქსიკურნი არიან თბილისისხლიანების მიმართ.

პარკოსანი კულტურების აკარიფაუნის შესახებ სრულყოფილი ინფორმაციის მისაღებად მასალის აღება, დამუშავება და დათვლა წარმოებდა მცენარის ვეგეტატიური ორგანოებიდან მექანიკური მეთოდით. სახეობების იდენტიფიცირებისათვის პრეპარატების დამზადება ხდებოდა ჰოიერის სითხით. ტკიპების ბიოეკოლოგიის შესასწავლად ცდები ტარდებოდა ლაბორატორიულ, ნახევრად ლაბორატორიულ და მინდვრის პირობებში.

ტკიპებისაგან დაზიანებულ ფოთლებში პათოანატომიური ცვლილებები ისწავლებოდა ფოთლის ჭრილების – დაზიანებულისა და საღის ურთიერთშედარებით.

მავნე ტკიპების წინააღმდეგ სხვადასხვა კონცენტრაციით გამოცდილ იქნა პრეპარატები: ვერტიმეკი. პესტიციდური აქტივობის მქონე ხახვის გამონაწერი, ქიმიური პრეპარატი მასაი და ენტომოპათოგენური სოკოები *Beauveria bassiana* და *Metarhizium anisopliae*.

აღმოსავლეთ საქართველოს პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნის შესწავლის შედეგად გამოვლინდა 12 *Tetranychus urtica* (Koch, 1836); 2. *Brevipalpus lewisi* (McGregor, 1949); 3. *Panonychus ulmi* (Koch, 1836); 4. *Briobia praetiosa* (Koch, 1836); 5. *Allotrombidium pulvinum* (Ewing 1917); 6. *Allotrombidium Fuliginosum* 7. *A. triticium* (Herm 1804); 8. *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt 1951); 9. *Phitoseiulus persimilis* (Athias-Henriot, 1957); 10. *Abrolophus sp.* 11. *Trichotrombidium rafieiae* 12. *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov

საქართველოში, 2009 წელს ჩვენს მიერ პირველად იქნა დაფიქსირებული *A. triticium* (Herm 1804); *Trichotrombidium rafieiae*, *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov და *Abrolophus sp.* რომელიც ეკუთვნის *Erythraeidae*-ს ოჯახს.. ტკიპას ეს სახეობები ყურადღებას იპყრობს თავისი მტაცებლური და პარაზიტული ხასიათით.

აგრეთვე, დადგენილია ბიოაგენტის *Allotrombidium pulvinum*-ის მატლის განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობები: 20-25<sup>0</sup>C და 70% ფარდობითი ტენიანობა. ასეთ პირობებში მათ განვითარებას 4 დღე სჭირდება. აღრიცხვების შედეგებიდან

გამორკვა, რომ *A. pulvinum*-ით დაპარაზიტირებული ბუგრის კოლონიები დიდი რაოდენობით დაფიქსირდა მცხეთის რაიონში - 90-100%, გარდაბნის რაიონში 70-80%.

პარკოსნებზე რეგისტრირებულ ტკიპებს შორის უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობით გამოირჩევა *Tetranychus urticae*. ამ სახეობისათვის საუკეთესო საკვებია სოია. აღნიშნული მცენარით კვებისას მავნებლის სქესობრივი პროდუქცია 250 ცალს აღწევს. *Tetranychus urticae* შემოდგომით ყველაზე მეტად სოიას აზიანებს, რაც განპირობებულია სოიას შედარებით ნორჩი ფოთლებით და მათი შებუსვის ინტენსივობით. მცენარეში ქსილემის კარგი განვითარება მიწისზედა ორგანოებში წყლის დიდი რაოდენობით მიწოდების მაჩვენებელია, რაც ასევე კარგ საარსებო გარემოს უქმნის მავნებელს. *Tetranychus urticae* წინააღმდეგ გამოვცადეთ ვერტიმეკი (ბიოპრეპარატი), ხახვის გამონაწერი (პესტიციდურად აქტიური მცენარე), მასაი (აკარიციდი, ეტალონი) და ენტომოპათოგენური სოკოები. ეფექტური აღმოჩნდა ბიოპრეპარატი – ვერტიმეკი, მავნებლის სიკვდილიანობამ მე-7-ე და მე-14-ე დღეს შეადგინა 99.6 და 99.8%, რაც შეეხება ხახვის გამონაწერს, მისი ტოქსიკური მოქმედება მაქსიმუმ 75% იყო. ასევე *Tetranychus urticae*-ს მიმართ ეფექტური აღმოჩნდა ენტომოპათოგენური სოკო *Beauveria bassiana*, ხოლო ნაკლებ ეფექტური *Metarhizium anisopliae*.

საძიებო სიტყვები: 1.აკაროფაუნა , 2.პარკოსანი კულტურები , 3.ბიოკონტროლი

# Acarofauna of Leguminous Plants and Development of the Bio-control Measures for Harmful Species in East Georgia

Cultivation of leguminous plants is one of the leading fields of economy in Georgia. Harmful mites are the significant obstacle for its functioning and improvement; therefore it is extremely challenging to identify the acarofauna of leguminous plants, to define the beneficial species and their role in bio-control of the harmful mites, to select the bio-pesticides which are less toxic for warm-blooded organisms.

Collection, processing and quantitative analysis of the samples was performed for receiving the full information on acarofauna of leguminous plants; the samples were derived from the vegetative organs of the plants by the mechanical method; the samples for identification of species were prepared using the Hoyer's solution. The study of mites' bio-ecology was done by the tests performed in laboratory, semi-laboratory and field settings.

Pathological changes- in the leaves damaged by mites -were studied by comparison of leaf incision for damaged and healthy ones.

Different concentrations of following preparations were tested against the harmful mites: *VERTIMEK*, onion extract characterized by the pesticide activity, chemical *MASAY* and entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*.

After studying the acarofauna of leguminous plants in East Georgia, 12 species were identified:

1. *Tetranychus urtica* (Koch, 1836);
2. *Brevipalpus lewisi* (McGregor, 1949);
3. *Panonychus ulmi* (Koch, 1836);
4. *Briobia praetiosa* (Koch, 1836);
5. *Allotrombium pulvinum* (Ewing 1917);
6. *Allotrombium Fuliginosum*
7. *A. triticium* (Herm 1804);
8. *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt 1951);
9. *Phitoseiulus persimilis* (Athias-Henriot, 1957);
10. *Abrolophus sp.*
11. *Trichotrombidium rafieiae*

## 12. *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov

In 2009- for the first time in Georgia- we've identified *A. triticism* (Herm 1804); *Trichotrombidium rafieiae*, *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov and *Abrolopus sp.* that belongs to *Erythraeidae* family; it's characterized by the predator nature and parasitic behavior.

We've also defined the optimal conditions for life cycle development of bio-agent *Allotrombidium pulvinum* larva: temperature- 20-25<sup>0</sup>C, humidity-70%. It takes 4 days in these conditions for larva to develop. From the registered data we've detected that the high number of colonies infected by *A. pulvinum* were found in Mtskheta( 90-100%) and Gardabani(70-80%) districts.

Among the registered mites of leguminous plants *Tetranychus urticae* has distinctive negative impact. The best nutriment for this specie is soy. Consuming soy increases the invader's sexual production up to 250. In Autumn *Tetranychus urticae* mostly damages the soy plant; this is determined by the relatively juvenile leaves of soy plant and intensity of their fuzzes.

Well developed xylem in the plant indicates the high volume water supply to above -ground parts which also creates good life conditions for the invader.

Against the *Tetranychus urticae* we've tested *VERTIMEK* (bio-preparation), onion extract(characterized by the pesticide activity) *MASAY* (acarycide etalon) and entomopathogenic fungi. *VERTIMEK* proved to be effective , the mortality rate of intruder reached 99.6% and 99.8% on the seventh and fourteenth days respectively; onion extract toxicity was at 75% maximum; entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* was also effective against *Tetranychus urticae* unlike less effective *Metarhizium anisopliae*.

**Key Words:** 1. Acarofauna. , 2 Leguminous Plants, 3. Bio-control

## მადლობა

მადლობას ვუხდის ხელმძღვანელებს მზ. ლობჯანიძეს და მედეა ბურჯანაძეს, აგრეთვე ქალბატონ ელენე ნაკაიძეს ნაშრომის რედაქტირებისა და საგულისხმო რჩევებისათვის, ასევე ჩემს ოჯახს, მეგობრებს და კოლეგებს: თეო ურუშაძეს, ნონა ჩხაიძეს, ანა დევიძეს, მირიან ჩოხელს, ირაკლი ძმანაშვილს, ნინო დათუკიშვილს, თეა არაბულს, შალვა ბარჯაძეს, ლალი მაძღარაშვილს აღნიშნული ნაშრომის შესრულებაში გაწეული დახმარებისათვის.

მადლობას ვუხდის უცხოელ კოლეგებს: ა. საბორს, ტ. გოტოს, რ. ზემეკს, (ტკიპას სახეობების გარკვევისათვის), ა. ლექლერქიუს, შ. დიტრიხს და რეგინა კლეისპას (ენტომოპათოგენური სოკოების შტამების დადგენაში).



## სარჩევი

დარგობრივი კომისიის რეკომენდაცია .....	ii
დეკლარაცია.....	iii
აბსტრაქტი.....	iV
მადლობა.....	viii
სარჩევი.....	ix
სურათების სია . . . . .	xi
ცხრილების სია.....	xii
გრაფიკების სია.....	xiii
აბრევიატურა.....	xiv
1. შესავალი.....	1
2. სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნა .....	6
2.1 პარკოსანი კულტურების აკარიფაუნის მრავალფეროვნება და გავრცელება .....	7
2.2 საქართველოს პარკოსანი კულტურების სასარგებლო აკაროფაუნა .....	10
2.3 პარკოსანი კულტურები აღმოსავლეთ საქართველოში და ფიტოფაგი ტკიპების ზიანი .....	14
2.4 ფიტოფაგი ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების გამოცდილების მიმოხილვა .....	16
3. მეთოდოლოგია .....	22
3.1 მასალის შეგროვება. ....	22
3.2 ფიტოფაგი ტკიპების ბიოეკოლოგიის შესასწავლად. ....	24
3.3 დაზიანებული მცენარის შესწავლა .....	26

3.4	მაწვე ტკიპების წინააღმდეგ გამოყენებული ბრძოლის მეთოდები .....	26
3.5	ენტომოპათოგენური სოკოები .....	28
3.6	პარაზიტი ტკიპა. ....	30
4.	აღმოსავლეთ საქართველოს კლიმატური დახასიათება .....	32
5.	შედეგები და მათი განხილვა .....	34
5.1.	პარკოსანი ულტურების აგროცენოზების აკაროფაუნა .....	34
5.2	პარკოსანი კულტურების სასარგებლო აკაროფაუნის აბორიგენული და ინტროდიცირებული სახეობები .....	38
5.2.1	რაზმი - <i>Trombidiformes</i> ოჯახი - <i>Erythraeidae</i> ოჯახი - <i>Microtrombidiidae</i> ოჯახი - <i>Trombidiidae</i> .....	38 39 44
5.2.2	რაზმი – <i>Mesostigmata</i> ოჯახი– <i>Laelapidae</i> გვარი - <i>Laelapis</i> სახეობა - <i>Laelaspis kamalii</i> Joharchi & Halliday sp.nov .....	52
5.2.2.	რაზმი – <i>Mesostigmata</i> ოჯახი - ფიტოსეიდები – <i>Phytoseiidae</i> .....	55
5.3	<i>Tetranychus urticae koch, 1836.</i> , როგორც პარკოსანი კულტურების მაწვებელი .....	59
5.3.1.	<i>T. urticae</i> -ს მკვებავი მცენარეების გავლენა ტკიპას სქესობრივ პროდუქციასა და განვითარების ფაზების ხანგრძლივობაზე .....	62
5.3.2.	<i>T. urticae</i> -ას მიერ მცენარის დაზიანება და უარყო- ფითი .....	67

სამეურნეო მნიშვნელობა

5.3.3 <i>Tetranychus urticae</i> -ს რიცხოვნო- ბის დინამიკა წლის სეზონების მიხედვით .....	72
5.3.4. <i>Tetranychus urticae</i> ის მეზამთრეობა .....	76
6. <i>Tetranychus urticae</i> მიმართ მცენარეთა გამძლეობის მორფო-ანატომიური მარკერები .....	79
6.1. სოიას ( <i>Licine hispida Max</i> ) მორფო- ანატომიური Aშესწავლის შედეგები .....	79
7. <i>T. urticae</i> - ას წინააღმდეგ ბიოლოგიური და სინთეზური პრეპარატების გამოცდის შედეგები	88
7.1 ზოგიერთი პათოგენური სოკოების გავლენა აკაროფაუნაზე .....	88
7.2. <i>Tetranychus urticae</i> - ას წინააღმდეგ გამოყენებული პრეპარატების გამოცდის შედეგები .....	93
8. შედეგების განხილვა .....	102
9. დასკვნა და რეკომენდაციები.....	110
ბიბლიოგრაფია.....	114

სურათები

1: საცდელი კულტურები: ა ცერცვი, ბ, სოია, გ ლობიო .....	25
2: პრეპარატული ფორმები ა ხახვის გამონაწერი ბ აკარიციდი .....	27
3: ენტომოპათოგენური სოკების კულტურები .....	29
4: ენტომოპათოგენური სოკების გამოცდა ლაბორატორიაში.....	29
5: ბუგრებით დასენიანებული ცერცვის კულტურა .....	30
6: <i>Allotrombium pulvinum</i> -ის გამრავლება ლაბორატორიაში .....	31
7: <i>Metaseiulus occidentalis</i> -ის ზრდასრული ფორმა .....	35
8: <i>Allotrombium pulvinum</i> ლარვა .....	36
9: <i>Tetranychus urticae</i> –ს ზრდასრული ფორმები .....	36
10-11: <i>Trichotrombidium rafeae</i> . .....	37
12: <i>Abrolophus sp</i> -ს ზრდასრული ფორმა .....	39
13: <i>Trichotrombidium rafeae</i> ლარვას მახასიათებლები .....	42
14: მავებისა და პარაზიტის კვება .....	45
15: 7-წერტილიანი ჭიამაიას მიერ განადგურებული <i>Allotrombium pulvinum</i> -ის კოლონია .....	49
16: <i>Laelaspis kamalii</i> . .....	54
17: <i>Metaseiulus occidentalis</i> კვების პროცესში ( მსხვერპლი - <i>T. urticae</i> ).....	57
18: <i>Tetranychus urticae</i> -ს კვერცხი .....	60
19: <i>Tetranychus urticae</i> -ს მატლისა და ტელიოსრიზალის ფაზაში.....	61
20: <i>Tetranychus urticae</i> კვების პროცესში .....	68
21: <i>Tetranychus urticae</i> ს კვების შედეგად განადგურებული ქლოროპლასტები (სოია) .....	67
22: <i>Tetranychus urticae</i> –ს ა კვების შედეგად გაყავისფერებული პარენქიმული უჯრედები (სოიას ფოთოლი) ბ მიერ დაზიანებული, ნაადრევად გამხმარი და ჩამოცვენილი სოიას ფოთლები .....	69
23: <i>Tetranychus urticae</i> –ს კოლონია ზამთრისა და ზაფხულის ინდივიდებით .....	77
24: სოიას შებუსვა ა. აპიკალური ნაწილი ბ. მე-2-ე და ც.მე-4-ე ფოთლები ....	79
25: გვერდითი ძარღვი .....	80
26: მთავარი ძარღვის ანატომიური ჭრილი .....	82
27: ფოთოლაკის ყუნწის ჭრილი.....	83
28: სოიას ფოთლის ყუნწის ჭრილი .....	84
29: სოიას ღეროს ჭრილი.....	84
30: ნეკროზი სოიას ღეროზე ბ სოიას მთავარი ძარღვი (დაზიანებული). .....	86
31: <i>M.anisopliae</i> -ს გავლენა <i>T. urticae</i> -ს სქესობრივ პროდუქციაზე. ....	92
32: <i>B.bassiana</i> –ს გავლენა <i>T. urticae</i> -ს სქესობრივ პროდუქციაზე .....	92

ცხრილები

1: პარკოსანი კულტურების ძირითადი სახეობები და მათი მავნე აკაროფაუნა. ....  
...8

2: პარკოსანი კულტურების მავნე ტკიპების გავრცელება მსოფლიოში.....  
...10

3: *Trichotrombidium rafeiae* ლარვას მახასიათებლების განაზომები ..... 43

4: *Allotrombium pulvinum Ewing* – სა და *Shizaphis graminum Rond.* რიცხოვრივი თანაფარდობა  
(2009-2010 წწ) ..... 48

5: *Allotrombium triticium* ის ლარვას მახასიათებლების განაზომები ..... 50

6: ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპასა და მეტასეილუსის რიცხოვნობის თანაფარდობა  
(გარდაბანი, სოია) ..... 58

7: ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას განვითარების ფაზების ხანგრძლივობა სხვადასხვა  
მკვებავ კულტურაზე . . . . . 65

8: *Tetranychus urticae* ს რიცხოვნობის დინამიკა ერთ სამოდელო მცენარეზე ზაფხულის  
პერიოდში ..... 73

9: *Tetranychus urticae*-ს რიცხოვნობის დინამიკა ერთ სამოდელო მცენარეზე შემოდგომით  
..... 75

10: *Tetranychus urticae* –ის მეზამთრობაში გადასვლის დინამიკა (სოია, გარდაბანი, 2010) . . .  
. 78

11. მცენარეთა დაცვის თანამედროვე საშუალებების ბიოლოგიური ეფექტიანობი სგანსაზღვრის  
შედეგები *Tetranychus urticae* - ას მიმართ.....  
95

12: აკარიციდების ეფექტურობის სტატისტიკური ანალიზი ..... 96

13: ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ გამოყენებული პრეპარატების  
ტოქსიკურობა .. . . . 101

გრაფიკები

- 1: *Allotrombium pulvinum* Ewing. მატლის განვითარების დამოკიდებულება ჰაერის ტენიანობასა და ტემპერატურაზე. . . . . 46
- 2: *T.urticae*-ს ნაყოფიერების დამოკიდებულება მკვებავ მცენარეებზე . . . . . 63
- 3: ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას განვითარება სხვადასხვა მკვებავ კულტურაზე . . . ;66
- 4: გავლენა ლობიოს ჯიშ „ველის წითელი“-ს ზოგად მახასიათებლებზე. . . . . 71
- 5: კავშირი სოიას ფოთლების შებუსვასა და *T. urticae*-ს დასახლების ინტენსივობას შორის .81
- 6: ფლოემის მდებარეობა სოიას ფოთოლაკის მთავარ ძარღვში. . . . . 87
- 7: *B.bassiana* და *M. anisopliae* გავლენა *T. urticae*-ს რიცხოვნობაზე. . . . . 90
- 8: *B.bassiana* და *M.anisopliae* გავლენა *M. occidentalis* -ს რიცხოვნობაზე . . . . . 90
- 9: *B. bassiana* და *M.anisopliae* გავლენა *T.urticae* და *M. occidentalis* II-III ასაკის მატლებზე (ლაბორატორიულ პირობებში). . . . . 91
- 10: მცენარეთა დაცვის თანამედროვე საშუალებების ბიოლოგიური ეფექტიანობის განსაზღვრის შედეგები *Tetranychus urticae* –ას მიმართ. . . . . 97
- 11: *Tetranychus urticae* ის მიმართ გამოყენებული პრეპარატების ტოქსიკურობა... . 96

ნახატები

- 1: *Trichotrombidium rafieiae* (ლარვა) 1-იდიოსომა. დორსალური მხარე, 2-პალპი . 3 -იდიოსომა და გნათოსომა ვენტრალური მხარე (მუცლის მხარე). 4-გნათოსომა( 25µm, 50µm). 5-კიდური I,; 6-კიდური II ; 7- კიდური III. . . . . 41
- 2: *Allothrombium triticium* (ლარვა) a-იდიოსომა. დორსალური მხარე, c-პალპი . b-იდიოსომა და გნათოსომა ვენტრალური მხარე (მუცლის მხარე). 1-კიდური I,; 2-კიდური II ; 3- კიდური III . 51

## აბრევიატურა

- IL - Length of idiosoma - იდიოსომის სიგრძე
- IW - Width of Idiosoma- იდიოსომის სიგანე
- W - Width of Scutum - ფარის სიგანე
- AW - Distance between centers of bases of AL scutalae- AL ჯაგრებს შორის მანძილი
- PW - Distance between centers of bases of PL scutalae – PL ჯაგრებს შორის მანძილი
- SB - Distance between centers of anterior sensillae bases – AS ჯაგრებს შორის მანძილი
- ASB - distance between the anterior margin of scutum and the level of bases of sensillary setae
- AP - Distance between centers of bases of AL & PL scutalae of same side - AL & PL ჯაგრებს შორის მანძილი
- SD - length of scutum - სკუტუმის სიგრძე
- AL - Length of anterolateral scutalae - ანტეროლატერალური ჯაგრის სიგრძე
- PL - Length of posterolateral scutalae- პოსტროლატერალური ჯაგრის სიგრძე
- AM - non-sensillary seta of 1st pair on scutum in larvae-არამგრძნობიარე ჯაგარი
- PSB - distance between the posterior margin of scutum and the level of bases of sensillary setae-
- DS - Length of dorsal idiosomal setae დორსალური იდიოსომის ჯაგრის სიგრძე
- AA - distance between the bases of AM – AM ჯაგრებს შორის მანძილი
- 1a -3a sternal seta I-III – მკერდის ჯაგარი
- 1b<sub>1</sub> - 1b<sub>2</sub> seta on coxa I - პირველი მენჯის ჯაგარი
- 2b<sub>1</sub> -2b<sub>5</sub> seta on coxae II- მეორე მენჯის ჯაგარი
- 3b -3b<sub>5</sub> seta on coxae III - მესამე მენჯის ჯაგარი
- S - sensillary seta or its length - მგრძნობიარე ჯაგარი და მისი სიგრძე
- HS - length of scutellum - ფარიკას სიგრძე
- LSS - width of scutellum- ფარიკას სიგანე
- SL- seta c, on scutellum - ჯაგარი ფარკაზე

SS - distance between the buses of SL setae ფარიკაზე განლაგებული ჯაგრებს შორის მანძილი

fD - Number of dorsal setae - დორსალურ მხარეს განლაგებული ჯაგრების რაოდენობა

fV - Number of ventral setae - ვენტრალურ მხარეს განლაგებული ჯაგრების რაოდენობა

N - Nude (simple) setae- ნემსისებრი ჯაგრები

B - Barbed setae ფუნჯისებრი ჯაგრები

h<sub>1</sub> - pygosomal setae - პიგოსომალური ჯაგარი

Ta (L) - Length of tarsus- თათის სიგრძე

Ti - Length of genu - წვივის სიგრძე

Ge - Length of genu - მუხლის ნაწევრის სიგრძე

Tf - Length of telofemur - ბარძაყის სიგრძე

Bf - Length of basifemur - ტაბუხის სიგრძე

Cx - Length of coxae - მენჯის სიგრძე

ζ - Eupathidium - ჯაგარი პალპის ტარზუსზე, მცირე ზომის

ω - Solenidion on tarsus- აქტიურობა დაკარგული ქემოსენსორი

ε - Micro seta on leg tars - ფეხის თათზე მდებარე მცირე ზომის ჯაგარი

φ - Solenidion on leg tibia - ფეხის წვივზე მდებარე ჯაგარი

κ - Micro setae on leg tibia or genu- ფეხის მუხლის ნაწევრზე მდებარე პატარა ეკლის მაგვარი ჯაგარი

σ - Solenidion on leg genu - ფეხის მუხლის ნაწევრზე მდებარე აქტიურობა დაკარგული ქემოსენსორი

ეპს- ენტომოპათოგენური სოკოები



## თ ა ვ ი I

### შესავალი

სასოფლო სამეურნეო კულტურულ მცენარეთა შორის პარკოსანი მცენარეები გეოგრაფიულად ერთ-ერთ ყველაზე ფართოდ გავრცელებულ მცენარეთა ჯგუფს წარმოადგენენ. მათგან წარმოებულ პროდუქტს ადამიანის ეკონომიკურ და საყოფაცხოვრებო პირობებში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია.

საქართველოს ეროვნული სტატისტიკური სამსახურის ბოლო მონაცემებით პარკოსანი კულტურების ნათესები 132.8 ათასი/ჰექტარია რაც საერთო ნათესების 51,2%-ს შეადგენს. ოჯახური მეურნეობების წილი პარკოსანი კულტურების მთლიან წარმოებაში 96,6%-ია, ხოლო სასოფლო სამეურნეო საწარმოების წილი 3,4%-ია. პარკოსანი კულტურებიდან ლობიოს წარმოება 2012 წელს 9.6 ათას/ტონას შეადგენდა, სადაც ოჯახური მეურნეობების წილი ლობიოს მთლიან წარმოებაში 100%-ია. 2012 წლისთვის ლობიოს მოსავალი ჰექტარზე 0.8 ტონა იყო, ხოლო ნათესი ფართობი კახეთში 0.7 და ქართლში 1.4 ათას ჰექტარი. საქართველოში პარკოსანი კულტურების ადგილობრივი ჯიშების მოვლა-მოყვანაზე დაკავებულია 250-მდე ფერმერი. აღნიშნული ნათესების პესტიციდებით დამუშავებული ფართობები 57.1 ათას ჰექტარს შეადგენს. (<http://www.geostat.ge/?action=search&lang=geo>)

მცენარეთა ზრდა განვითარებაზე, მათი სიცოცხლის უნარიანობაზე, საგემოვნო, სამკურნალო თვისებებზე, მოსავლის რაოდენობასა და ხარისხზე, სხვა გარემო პირობებთან ერთად, გავლენას ახდენს უხერხემლო ცხოველთა ფაუნა, მათ შორის აკაროფაუნაც.

**თემის აქტუალობა.** საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთ წინაპირობას მოსახლეობის პარკოსნებით უზრუნველყოფა წარმოადგენს, საქართველოში პარკოსანი კულტურები ქვეყნის ეკონომიკის უძველესი და ერთ-ერთი წამყვანი დარგია. მის განვითარებას მნიშვნელოვნად აფერხებენ მავნე ორგანიზმები, მათ შორის ტკიპებიც. ტკიპების მიერ მცენარის ინტენსიური დაზიანებისას კატასტროფულად მცირდება მოსავალი, უარესდება ხარისხი, ხოლო ძლიერ დაზიანებული მცენარე შეიძლება დაიღუპოს კიდევ.

აღნიშნული მავნებლობის გამო, საჭიროა ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების გატარება, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადამიანისა და აგროეკოსისტემებისათვის უსაფრთხო ბიოკონტროლის მეთოდი. რომელიც უმთავრესად გულისხმობს ბიოაგენტების გამოყენებას.

მსოფლიოს დღევანდელი ეკოლოგიური მდგომარეობის ფონზე, მცენარეთა მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის უპირატესობა ბიოაგენტების კომპლექსურ გამოყენებას ენიჭება, თუმცა ამ მიზნით ქიმიური საშუალებების გამოყენება უფრო ფართოდ არის დანერგილი, რაც არა მარტო მავნე აკაროფაუნაზე, არამედ სასარგებლო ორგანიზმებზეც მოქმედებს.

აქედან გამომდინარე, აქტუალურია დადგენილ იქნას პარკოსანი კულტურების მავნე აკაროფაუნა, შესწავლილ იქნას სასარგებლო აკაროფაუნა, მათი როლი მავნე ტკიპებისა და სხვა ფეხსახსრიანების რიცხოვნობის რეგულირებაში, ასევე შეირჩეს ისეთი ბიოპესტიციდები, რომლებიც ნაკლებად ტოქსიკურნი არიან თბილისისხლიანების მიმართ და გამოიყენებიან დაბალი ხარჯვის ნორმებით.

დღეისათვის, მცენარეთა ბიომრავალფეროვნების შემცირების დიდი საფრთხე არსებობს. ინტენსიურად ნადგურდება ბუნებრივი ეკოსისტემები და იკარგება კულტურული თუ ველური მცენარეების მრავალი სახეობა და მათთან ერთად ფაუნაც. ნაკლებადაა შესწავლილი საქართველოს პარკოსანი კულტურების, როგორც სასარგებლო, ასევე მავნე აკაროფაუნა. რომელთა აქტიური მოქმედებათა ჯაჭვი დიდად განსაზღვრავს ბუნებაში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესებს.

ამიტომ, პარკოსანი კულტურების ცენოზებში გავრცელებული აკაროკომპლექსის დადგენა და მავნე სახეობების წინააღმდეგ ბიოკონტროლის საშუალებების დამუშავება მეტად აქტუალურია.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები.** კვლევის მიზანი იყო დაგვეზუსტებინა პარკოსანი კულტურების მავნე და სასარგებლო აკაროფაუნა აღმოსავლეთ საქართველოს პირობი. შეგვემუშავებინა ეკოლოგიურად უსაფრთხო ღონისძიებები, რომელიც ეკონომიკურად უვნებელ დონემდე დაარეგულირებდა მავნე ტკიპების რიცხოვნობას და ხელს შეუწყობდა სასარგებლო ორგანიზმების შენარჩუნებას.

### კვლევის პროგრამით გათვალისწინებული საკითხები.

- პარკოსანი კულტურების მავნე და სასარგებლო აკაროფაუნის თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობის დადგენა;
- გამოვლენილ სახეობათა კომპლექსიდან მავნე სახეობის ბიოეკოლოგიის ზოგიერთი საკითხის შესწავლა;
- მავნე ტკიპების დაზიანების შედეგად გამოწვეული ანატომიური ცვლილებები მცენარეში;
- საქართველოს აკაროფაუნისათვის ახალი სახეობის სისტემატიკური მდგომარეობის დადგენა;
- მეტასელიუსისა და ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას რიცხოვრივი თანაფარდობა პარკოსანი კულტურების აგროცენოზებში;
- გამოვლენილი სასარგებლო აკაროფაუნიდან *Allotrombidium pulvinum*-ის ბიოეკოლოგიის ზოგიერთი მომენტის შესწავლა;
- მავნე ტკიპების რიცხოვნობის რეგულირებისათვის სხვადასხვა საშუალებების (ბიოლოგიური და ქიმიური) გამოცდა.

#### მეცნიერული სიახლე:

- გამოვლინებულია საქართველოს აკაროფაუნისათვის ახალი ოჯახი - *Erythraeidae* და გვარი – *Abrolopus*.
- ახალი სახეობები *Trichotrombidium rafieiae*, *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov, *A. triticium* (Herm 1804); *Abrolopus.sp.*
- შესწავლილია *Allotrombidium pulvinum*-ის ბიოეკოლოგიის ზოგიერთი მომენტი.
- შესწავლილ იქნა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიერ დაზიანებულ სოიას ფოთლებში მიმდინარე ანატომიური ცვლილებები.
- შემუშავებულია კვლევის ახალი მეთოდი (ბიოასსი)(.მოდიფიცირებულია)
- პირველად საქართველოში, ლაბორატორიულ პირობებში დადგენილ იქნა ენტომოპათოგენური სოკოებისა (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*) და მავნე ტკიპების (*Tetranychus urticae*, *Metaseiulus occidentalis*) ურთიერთდამოკიდებულება.
- მავნე ტკიპებას წინააღმდეგ გამოცდილ იქნა ქიმიური და ბიოლოგიური ბრძოლის საშუალებები (ენტომოპათოგენური სოკოები, პესტიციდურად

აქტიური მცენარის - ხახვის გამონაწერი, ბიოპრეპარატი – ვერტიმეკი და აკარიციდი მასაი).

**ნაშრომის თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა:** აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში შესწავლილ იქნა პარკოსანი კულტურების ცენოზებში აქამდე დაურეგისტრირებელი სახეობები *Trichotrombidium rafieiae*, *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov, *A. triticium* (Herm 1804); *Abrolopus*.sp.

ოჯახი – *Erythraeidae*, რომელიც მნიშვნელოვანია ჩვენი ქვეყნის ბიომრავალფეროვნებისთვის. აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში, შესწავლილია, როგორც დიდი პოტენციალის მქონე ბიოაგენტის *Allotrombidium pulvinum*-ის ბიოეკოლოგიის ზოგიერთი მომენტი.

გამოცდილია, მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების ერთ-ერთი საშიში მავნებლის - *T. urticae*-ს მიმართ მაღალეფექტური ბიოპრეპარატი - ვერტიმეკი, პესტიციდურად აქტიური მცენარის - ხახვის გამონაწერი, ენტომოპათოგენური სოკოები, დადგენილია მის მიმართ სოიას გამძლეობის მარკერები.

**აპრობაცია და პუბლიკაცია:** დისერტაციის ძირითადი დებულებები მოხსენდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის აგროეკოლოგიის დეპარტამენტის სხდომებზე (2009, 2010, 2011 წწ)

- დისერტაციის ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა: ნაშრომი შედგება ზოგადი დახასიათების, 8 თავის, 23 ქვეთავის, დასკვნების, რეკომენდაციისა და გამოყენებული ლიტერატურის სიისაგან, ეს უკანასკნელი მოიცავს 198 ლიტერატურულ წყაროს, მათ შორის 167 უცხო ენაზეა შესრულებული. სადისერტაციო ნაშრომი წარმოდგენილია კომპიუტერზე ნაბეჭდი ტექსტის 128 გვერდით,, მასში მოცემულია 13 ცხრილი, 32 სურათი, 2 ნახატი და 11 გრაფიკული გამოსახულება.
- კვლევის ძირითადი შედეგები მოსმენილია კონფერენციებზე:
- მავნე ორგანიზმების ინტეგრირებული და ბიოლოგიური კონტროლის საერთაშორისო ორგანიზაციის (IOBC) მიერ გამართულ III საერთაშორისო შეხვედრაზე, რომელიც მიემდგვნა ფიტოფაგი ტკიპების ინტეგრირებულ კონტროლს (ჩესკი-კრუმლოვი, 2011).
- უხერხემლო ცხოველთა პათოლოგიების X საერთაშორისო კოლოქვიუმი

(თურქეთი, ტრაპზონი, 2010.)

- მცენარეთა დაცვის 61-ე საერთაშორისო სიმპოზიუმი (ბელგია, გენტი, 2009)
- საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის დოქტორანტთა კონფერენცია (საქართველო, თბილისი, 2009.)
- III საერთაშორისო კონფერენცია სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა გენეტიკური რესურსების მონიტორინგი და შემდგომი ეფექტური მართვა სამხრეთ კავკასიის ქვეყნებსა და ყაზახეთში (საქართველო, ბაზალეთი, 2008.)

## თ ა ვ ი II

### სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა

ტკიპები ბუნებაში ფართოდ არიან გავრცელებული. მეცნიერულად ისინი XX საუკუნის დასაწყისიდან ისწავლება. დიდი დროა საჭირო, რომ შევისწავლოთ ტკიპების ქცევები, საზიანო და სასარგებლო მოქმედება, ბიოლოგია, ეკოლოგია და ა.შ.

საქართველოს აკაროფაუნა ევროპის ქვეყნების ფაუნისაგან თავისი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა და იგი პირველ ადგილზეა ცხოველთა მრავალფეროვნებით. საქართველოს ბიომრავალფეროვნებაში განსაკუთრებული ადგილი უკავია ფეხსახსრიანთა ტიპს, რომელიც წარმოდგენილია 13252 სახეობით. აქედან ობობასნაირთა კლასს ეკუთვნის 1591 სახეობა, რომელთა დიდი ნაწილი ტკიპებია. თუმცა, აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ეს რიცხვი არ არის ზუსტი და მზარდია (ელიავა, 2007).

საქართველოში აკაროფაუნის შესწავლა გასული საუკუნის ოცდაათიანი წლებიდან დაიწყო. ჩვენი ქვეყნის აკაროფაუნის შესახებ ინფორმაციას ვხვდებით გ. რეკის (1940, 1968), ი. ბათიაშვილის (1951), ლ. შავკაციშვილის (1954), ბ. ვაინშტეინის (1961), თ. ჭავჭავაძის (1966), ნ. გაფრინდაშვილის (1971), მ. ცქიტიშვილის (2000), თ. არაბულისა (2008) და სხვათა შრომებში.

საქართველოს აკაროფაუნა მდიდარია ფიტოფაგი, მტაცებელი, თბილსისხლიანთა და ფეხსახსრიანთა პარაზიტი ტკიპებით. ფიტოფაგ ტკიპებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ სასოფლო-სამეურნეო და ტყის კულტურებისათვის, ხოლო ფეხსახსრიანთა პარაზიტ ტკიპებს დიდი როლი ეკისრებათ სასოფლო-სამეურნეო და ტყის კულტურების მავნებლების რიცხოვნობის რეგულირებაში.

## 2.1 პარკოსანი კულტურების აკარიფაუნის მრავალფეროვნება და გავრცელება

პარკოსანი კულტურების ძირითად სახეობებზე გავრცელებულ მავნე აკაროფაუნა ძირითადად განეკუთვნება ოთხ ოჯახს - *Tetranychidae*, *Tarsonemidae*, *Penthaleidae* და 8 გვარს *Bryobia*, *Halotydeu*, *Lorryia*, *Oligonychus*, *Pentaleus*, *Polyphagotarsonemus*, *Tarsonemus*, *Tetranichus*.

დღეისათვის მსოფლიოში პარკოსან კულტურებზე - *Vigna unguiculata*, *Phaseolus vulgaris*, *Vicia faba*, *Phaseolus aureus* Roxb., *Pisum sativum*, *Cicer arietinum* L., *Lathyrus sativus* Hym., *Glycine hispida* L.. აღრიცხულია დაახლოებით 28 სახეობა (ცხრ.1), რომელიც მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს პარკოსნებს. ჩვენ მიერ განხილულ, თითქმის ყველა ქვეყანაში (ცხრ. 2) პარკოსანი კულტურებიდან მავნე აკაროფაუნის მრავალფეროვნებით გამოირჩევა სოია - *Glycine hispida* L. მასზე აღრიცხულია 17 სახეობის მავნე ტკიპა. ასევე აკაროფაუნის მრავალფეროვნებით გამოირჩევა ლობიო - *Phaseolus vulgaris*, აქ ტკიპების 12 სახეობაა დაფიქსირებული. ყველაზე ნაკლებად ტკიპებით ცულისპირა - *Lathyrus sativus* Hym. ზიანდება, მასზე მხოლოდ 3 სახეობაა აღრიცხული (Shaef,2012;Singh,2011;Kaimal , 2011;)(Rivero,2009; Navia,2004;).

პარკოსანი კულტურების მავნებელი ტკიპების მრავალფეროვნებით გამოირჩევა სამხრეთ ამერიკის (14 სახეობა), აფრიკის (12 სახეობა), ავსტრალიისა (13 სახეობა) და აზიის (12 სახეობა) ქვეყნები, ხოლო ჩრ. ამერიკასა (11 სახეობა) და ევროპაში (8 სახეობა) პარკოსანი კულტურების მავნე აკაროფაუნა დიდი მრავალფეროვნებით არ არის წარმოდგენილი (ცხრილი 1) (Rivero,2009; Navia,2004;).

<http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>

პარკოსანი კულტურების ძირითადი სახეობები და მათი მავნე  
აკროფაუნა

მცენარე / ტკიპას სახეობები	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Phaseolus aureus</i> Roxb.	<i>Pisum sativum</i>	<i>Cicer arietinum</i> L.	<i>Lathyrus sativus</i> Hym.	<i>Glycine hispida</i> L.
<i>Bryobia praetiosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Confused mite</i>			x		x	x		
<i>Tetranychus mexicanus</i> McGregor 1950		x		x				
<i>Halotydeus destructor</i>			x		x	x	x	x
<i>Lorryia formosa</i> Cooreman								x
<i>Mononychellus planki</i>								x
<i>Mononychellus spp.</i>		x		x				
<i>Oligonychus pratensis</i>								x
<i>Oligonychus sp.</i>								x
<i>Pentaleus major</i> Duges			x		x	x		
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>		x		x				
<i>Tarsonemus bilobatus</i> Suski								x
<i>Tarsonemus confusus</i> Ewing								x
<i>Tarsonemus waitei</i> Banks								x
<i>Tetranychus macfarlani</i>	x							
<i>Tetranychus Banksi</i> McGreyor		x		x				
<i>Tetranychus desertorum</i> Banks 1900		x						
<i>Tetranychus gigas</i>								x



<i>Pritchard &amp; Baker</i>								
<i>Tetranychus</i>								×
<i>kanzawai</i>								
<i>Tetranychus ludeni</i>	×	×						×
<i>Zacher</i>								
<i>Tetranychus</i>					×			×
<i>pacificus</i>								
<i>Tetranychus spp.</i>		×						×
<i>Tetranychus tanajoa</i>		×		×				
<i>Boonder</i>								
<i>Tetranychus tumidus</i>		×						×
<i>Banks1900</i>								
<i>Tetranychus urtica</i>	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>koch1836</i>								
<i>Tetranychus</i>		×	,					×
<i>turkeستاني Ugarov &amp; Nikolskii 1937</i>								

ცხრილი 2

პარკოსანი კულტურების მავნე ტკიპების გავრცელება მსოფლიოში

სახეობები	აზია	ევროპა	აფრიკა	ჩრ. ამერიკა	სამხ.ამერიკა	ავსტრალია
<i>Bryobia praetiosa</i>	×	×	×	×	×	×
<i>Confused mite</i>						×
<i>Tetranychus mexicanus</i>					×	
<i>McGregor 1950</i>						
<i>Eutetranychus levisi</i>						×
<i>Halotydeus destructor</i>						×
<i>Lorryia formosa Cooreman</i>		×	×		×	
<i>1958</i>						
<i>Mononychellus planki</i>			×	×	×	
<i>McGregor</i>						
<i>Mononychellus spp.</i>						×
<i>Oligonychus pratensis</i>	×		×	×	×	×
<i>Oligonychus sp.</i>			×			
<i>Pentaleus major</i>	×	×	×			
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	×				×	
<i>Banks</i>						
<i>Tarsonemus bilobatus</i>					×	
<i>Suski</i>						
<i>Tarsonemus confusus</i>	×				×	×
<i>Ewing</i>						
<i>Tarsonemus waitei Banks</i>					×	

<i>Tetranychus macfarlani</i>	x		x	x		
<i>Tetranychus Banksi</i> McGreyor 1914		x	x	x	x	
<i>Tetranychus desertorum</i> Banks 1900			x		x	
<i>Tetranychus gigas</i> Pritchard & Baker			x		x	x
<i>Tetranychus kanzawai</i> kishida 1927	x		x	x	x	x
<i>Tetranychus ludeni</i> Zacher 1913	x	x	x	x	x	x
<i>Tetranychus pacificus</i>	x			x		
<i>Tetranychus spp.</i>						x
<i>Tetranychus tanajoa</i> Boonder					x	
<i>Tetranychus tumidus</i> Banks		x		x	x	
<i>Tetranychus urtica</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Tetranychus turkestanii</i> Ugarov & Nikolskii, 1937	x	x	x	x	x	x

## 2.2 საქართველოს პარკოსანი კულტურების სასარგებლო აკაროფაუნა

გარდა მავნე ტკიპებისა, ბუნებაში ფართოდაა გავრცელებული პარაზიტული ტკიპები (*Parasitiformes*), რომელთათვისაც დამახასიათებელია მტაცებლობა და პარაზიტობა. ისინი არა მხოლოდ მავნე ტკიპების, არამედ მავნე მწერების რიცხოვნობის რეგულირებაშიც დიდ როლს ასრულებენ. ფიტოფაგი ტკიპების დაბალი სიმჭიდროვის დროს, მათ გამრავლებას ეფექტურად აკონტროლებენ მტაცებელი და პარაზიტი ტკიპების სახეობები.

ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე რეგისტრირებულია 154 სახეობის ფიტოსეიდი (Арутюнян, 1977), რომლებიც ბინადრობენ მერქნიან, ბუჩქოვან და ბალახოვან მცენარეებზე.

საქართველოს ბუნებრივ ბიოცენოზებში თავისი ეფექტურობით გამოირჩევა *Amblyseiulus finlandicus* Oud., *Typhlodromus subsolidus* Bzgl., *T. soleider* Ribaga., *T. cotoneastri* Wainst., *T. abberans* Oud., *T. reki* Wainstein., *Phytoseiulus plumifer* Can. et Fanz., *P. macropilis* Banks. და სხვა (ჩუბინიშვილი, 1994; ელერდაშვილი, 1992; ვაინშტეინი, 1958; Перк., 1976; არაბული, 2010).

ფიტოსეიდების უმრავლესობისათვის, რომლებიც ტეტრანიქსებრ ტკიპებს არეგულირებენ, ეფექტური თანაფარდობაა 1:5 (ჩუბინიშვილი, 1994; ელერდაშვილი, 1992). აკარიფაგების ეფექტურობას არა მარტო ხარბი კვება, არამედ სხვა ეკოლოგიური თავისებურებებიც განაპირობებს, კერძოდ, გარემოს ტემპერატურა, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ფოტოპერიოდიზმი, მსხვერპლის მასპინძელი მცენარე და ა.შ. (Sabelis, 2011; Shaw, 1982; არაბული, 2010).

რიგი მეცნიერები ამტკიცებენ, რომ ფიტოსეიდების ოჯახის წარმომადგენელი აკარიფაგების კვება დამოკიდებულია ასევე მსხვერპლის სახეობაზე (Ashihara et al. 1978; Chant, 1961; Dosse, 1958). აკარიფაგის კვების, რეპროდუქციისა და შთამომავლობის მოცემის უნარის მქონე ინდივიდების განვითარებისთვის აუცილებელია აღნიშნულმა აკარიფაგებმა იკვებონ *Tetranychinae*-ს ზეოჯახის წარმომადგენლებით (Ashihara et al., 1978).

რიგი რუსი მეცნიერები სწავლობდნენ რა გარემოს ტემპერატურის გავლენას აკარიფაგ *Phitoseiulus persimilis*-ის კვების ინტენსივობაზე, დაადგინეს, რომ მაღალი ტემპერატურის მიმართ აკარიფაგი უფრო მგრძობიარეა, ვიდრე მისი მსხვერპლი. მაგალითად 35°C-ზე აკარიფაგი წყვეტს კვებას, ხოლო *T.urticae* კვლავ აქტიური რჩება (Pruszyński, 1976; Plotnikov, Sadkowskij, 1972).

*Phitoseiulus persimilis*-ის განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს მცენარე, რომლითაც მისი მსხვერპლი იკვებება, მაგალითად როდესაც *T. urticae* იკვებება პამიდორის კულტურით, მცენარე თავდაცვის მიზნით გამოყოფს ტოქსინებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ფიტოსეილუსის ნიმფებზე, ამიტომ იგი, როგორც წესი არ სახლდება ამ კულტურაზე (<http://www.biobest.be/producten/132/3/0/0/>).

აბლაბუდიანი ტკიპების რიცხოვნობის რეგულირებაში ფიტოსეიდებთან ერთად დიდ როლს ასრულებენ *Trombidiidae*-ს და *Erathreidae*-ს ოჯახების სახეობები.

ცხოვრების წესისა და კვების ხასიათიდან გამომდინარე, ტკიპები *Trombidiidae*-ს ოჯახიდან განიხილებიან როგორც დიდი პოტენციალის მქონე ბიოაგენტები (Eickwort, 1983; Welbourn, 1983; Zhang, 1987, 1988).

ეს ოჯახი ნაკლებად შესწავლილია არამარტო საქართველოში, არამედ მთელ მსოფლიოში. სახეობათა უმრავლესობა მხოლოდ ზრდასრულ ან დეიტონიმფის

ფაზაშია ცნობილი. ხოლო უმნიშვნელო რაოდენობაა შესწავლილი მატლის ფაზაში. ამჟამად, მეცნიერთა დიდი უმრავლესობის კვლევები ფოკუსირებულია ამ ოჯახში შემავალი სახეობების კვერცხისა და მატლის ფაზების შესწავლაზე (Welbourn, 1984; Zhang and Xin, 1992; Zhang, 1994, 1995).

*Trombidiidae*-ს ოჯახში შემავალი ტკიპებისთვის განვითარების ციკლში დამახასიათებელია შემდეგი ფაზები: კვერცხი, პროლარვა, ლარვა, პროტონიმფა, დეიტონიმფა, ტრიტონიმფა და ზრდასრული. გარდაქცევის ფაზები ერთმანეთისგან განსხვავდება მორფოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად, განსაკუთრებით კი – კვების თავისებურებებით. ლარვები ფეხსახსრიანთა ექტოპარაზიტებია, ხოლო დეიტონიმფა და ზრდასრული ფორმა თავისუფლად მცხოვრები მტაცებლებია. მათი სასიცოცხლო ციკლი მონოვოლტინურია (Henking, 1882; Miller, 1925; Robaux, 1974; Dong et al., 1996; Сапожникова, 1960). ლარვებისა და მათი მასპინძლის განვითარება სინქრონულად მიმდინარეობს. ლარვები ორი კვირის განმავლობაში მასპინძელზე ვითარდებიან, შემდეგ გადადიან ნიადაგში, სადაც განვითარების პროტონიმფისა და დეიტონიმფის საფეხურებს გადიან, ზაფხულის ბოლოსა და შემოდგომის დასაწყისში იქცევიან ტრიტონიმფებად და იწყებენ მტაცებლობას. ზამთრობენ ზრდასრულ ფაზაში ნიადაგის ზედაფენებში, თუმცა ზოგიერთი სახეობა შემოდგომაზე დებს მოზამთრე კვერცხებს, მაგალითად, *Allotrombium ovatum* Zhang and Xin. (Dong et al., 1996). მათი განვითარება, გარემოს ტენიანობასა და ტემპერატურასთან ერთად, საკვების ხარისხსა და რაოდენობაზეცაა დამოკიდებული. ტკიპების ეს სახეობები გავრცელებულნი არიან ქვიშნარ ნიადაგებშიც, ნახევრად უდაბნოებსა და უდაბნოებში (Newell, Tevis, 1960). ასეთ ადგილებში ისინი ძლიერი წვიმების შემდეგ უფრო აქტიურნი ხდებიან და წვრილ ფეხსახსრიანებთან ერთად ადვილად გადაადგილდებიან (Zhang, Saboori, 1996). ტკიპები დიდი რაოდენობით ემაგრებიან მასპინძლის - ბუგრის როგორც ფრთიან, ისე უფრთო ფორმას და კომპლექსურად მიგრირებენ. ზოგიერთ სახეობას, მაგალითად, *A. pulvinum* მესამე წყვილი ფეხი რედუცირებული აქვს სახტუნავ ფეხად, რაც მსხვერპლისა და მასპინძლის მოპოვებაში ეხმარება. აღსანიშნავია, რომ თრომბიდიდებს მასპინძლების მრავალრიცხოვანი რიგი ახასიათებთ, თუმცა არიან

გამონაკლისები, რომელთაც შეიძლება მხოლოდ ერთი ან რამოდენიმე მასპინძელი ჰყავდეთ. მათთვის საკვების მეტ-ნაკლები შერჩევითობაცაა დამახასიათებელი, აღნიშნული ბიოაგენტები საკვებად ირჩევენ პატარა და ახალგაზრდა მსხვერპლს. ისინი მსხვერპლს ირჩევენ და უპირატესობას ანიჭებენ ხნოვანებისა და ზომის მიხედვით, ძირითადად ემაგრებიან პირველ და მეორე სეგმენტზე, წუწნიან მის შიგთავსს, თუმცა კიდურებსა და ფრთებზე ემაგრებიან, თავზე კი ნაკლებად, რადგან იგი წინა კიდურების დახმარებით შეიძლება მოიშოროს (Zhang, 1994).

*Trombidiidae*-ს ოჯახის წარმომადგენლების ინტენსიური პარაზიტობა ბევრ ქვეყანაშია აღნიშნული, განსაკუთრებით ჩინეთში. *A.pulvinum*-ის ორ ლარვას შეუძლია თავისი მასპინძელი მოკლას სამ დღეში, მაგრამ ზრდასრულ ფორმას ან დეიტონიმფას შეუძლია დღეში 20 კვერცხი გაანადგუროს, ან ხუთი ბუერი ორ საათში, ხოლო როცა საკვების იმ რაოდენობას მიიღებს, რაც მას სჭირდება, იგი მტაცებლობას და პარაზიტობას თავს ანებებს (Zhang, 1991). *A.pulvinum*-ის დეიტონიმფას ნახევარ დღეში შეუძლია აბლაბუდიანი ტკიპას 36 მატლის განადგურება (Chen, Zhang, 1991). *A.pulvinum*-ის მსხვერპლთა სიაში შედის *Homoptera*, *Lepidoptera*, *Coleoptera*, ასევე ბუზები და ტკიპებიც (Zhang, Saboori, 1996). მრავალი მაგალითის მოყვანა შეიძლება მათი ეფექტიანობისა და ბიოკონტროლში გამოყენების შესაძლებლობების შესახებ (Webourn, 1983).

მაგალითად *A.pulvinum* დეიტონიმფის ფაზაში აბლაბუდიანი ტკიპების რიცხოვნობის ეფექტური მარეგულირებელია (Zhang, 1992). იგი ჩინეთში უზრულველყოფს *Tetranychus urticae*-ს ზაფხულის პოპულაციების რეგულირებას (Chen, Zhang, 1991), ბელგრადში კი აღნიშნული პარაზიტი კომბოსტოს ჩრჩილის კვერცხების 21-43% ანადგურებს (Injac, Krnjajic, 1990).

საქართველოს პირობებში *Trombidiidae*-ს ოჯახში შემავალი ტკიპების ეფექტურობა შესწავლილია გ. გალექსიძისა და ც. ჩუბინიშვილის მიერ. *Allothrombium*-ის გვარის ტკიპებს კი იკვლევდნენ ჭავჭავანიძე, გაფრინდაშვილი და კობახიძე (Гаприндашвили, 1962; Чавчანიძე, 1952; Кобахидзе, 1942).

*Erythraeidae*-ს ოჯახი ტრომბიდიდების მსგავსად პროსტიგმატა ქვერავში მიეკუთვნებიან. მატლის ფაზაში არიან ექტოპარაზიტები, ხოლო დეიტონიმფისა

და ზრდასრულ ფაზაში მტაცებლობენ წვრილ ფეხსახსრიანებზე. ბიოკონტროლის თვალსაზრისით მათ გარკვეული ეკონომიკური მნიშვნელობა ენიჭებათ (Welbourn, 1983). *Erythraeidae*-ს ოჯახის ტკიპები ნაპოვნია თრიფსებზე. ჰაითლინგერის მიერ იგი აღინიშნა პოლონეთში *Hauptmannia brevicollis*-სა და *H. rudaensis*-ზე (Haitlinger, 1986; 1987). მათი პარაზიტობა თრიფსებზე ინდოეთშიც იქნა აღწერილი (Jadhava, Varma, 1987), *Abrolophus*-სის გვარის ტკიპების მტაცებლობის შესახებ ინფორმაციას ველბორნიც გვაწვდის (Welbourn, Young, 1987). იგივე ტკიპები Young-მა ამერიკაში *Frankliniella*-ს სახეობებზე აღმოაჩინა. (Welbourn, Young, 1988). *Abrolophus* –ის გვარში შემავალი 86 სახეობაა ცნობილი.

### 2.3 პარკოსანი კულტურები აღმოსავლეთ საქართველოში და ფიტოფაგი ტკიპების ზიანი

საქართველოში პარკოსანი კულტურების წარმოება უძველესი დროიდან მაღალ დონეზე ყოფილა განვითარებული, რასაც მოწმობს დღემდე შემორჩენილი კულტურების ენდემური ფორმები. პარკოსანი კულტურების სამარცვლე ფორმების – ლობიო, ბარდა, ძაძა, სოია, ცერცვი, მუხუდო და ცულისპირა, მოვლა – მოყვანას ადგიანი სოფლის მეურნეობის დასაწყისიდანვე აწარმოებს. სოიას არსებობა ჩინეთში 5000 წლით თარიღდება. ასევე უძველესი კულტურაა ცერცვიც, რასაც მოწმობს ქვის, ბრინჯაოს და რკინის ხანის გათხრებიდან მოპოვებული არქეოლოგიური მასალა. კულტურული ბარდას ფორმათა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა ხმელთაშუა ზღვის რაიონი, კავკასია, სამხრეთ-დასავლეთ აზია და სამხრეთ არაბეთი. ამიტომ აღნიშნული რეგიონები მიიჩნეულია ბარდის წარმოშობის უძველეს და ძირითად კერებად, საიდანაც იგი გავრცელდა მთელ მსოფლიოში. ივ. ჯავახიშვილის მიხედვით, საქართველოში პარკოსანი კულტურების ორი ხანა არსებობს: “პირველი – უძველეს განძეულზე და დროთა განმავლობაში შენაძენზე დამყარებული ხანა, ცერცვ-ოსპ-ხანდურის (ბარდა) მეურნეობას წარმოადგენდა“ (ჯავახიშვილი, 1935).

XVII საუკუნიდან, ახალი მეურნეობის, მეორე ხანა იწყება, რომელსაც ლობიოს კულტურის ხანა ეწოდება.

ლობოს წარმოშობის ორი კერა არსებობს, ამერიკა და სუბტროპიკული აზია. ლობიოს ის სახეობა, რომელიც ყველაზე მეტადაა გავრცელებული კულტურაში და ვიცნობთ ჩვეულებრივი ლობიოს სახელწოდებით, ამერიკული წარმოშობისაა. ლ. დეკაპრილევჩისა და ივ. ჯავახიშვილის მონაცემებით პირველად ლობიო დასავლეთ საქართველოში, თურქეთიდან XVII საუკუნეში შემოვიდა (ჯავახიშვილი 1935, Декапрелевич,1925). ლობიოს კულტურაში ცნობილი 20 სახეობიდან, ყველაზე მეტად გავრცელებულია ჩვეულებრივი ლობიო, ალისა ლობიო, ლიმური ლობიო, საკადრისა, მამა ლობიო, ბრინჯა და ტეპარი.

პარკოსანი კულტურები – ლობიო, ბარდა, ძაძა, სოია, ცერცვი, მუხუდო და ცულისპირას, როგორც ადამიანის საზრდოს, მრავალმხრივი გამოყენება აქვს. ისინი შეიცავენ დიდი რაოდენობით ცილებს, ცხიმებს, ნახშირწყლებსა და ვიტამინებს, რაც ადამიანის ჯამრთელობისათვის მნიშვნელოვანია. პარკოსანი კულტურები, ასევე გამოიყენება ცხოველების საკვებად. გამოიყენება მრეწველობაში, ფარმაციაში და აგროტექნიკურ ღონისძიებებში – ნიადაგის გასანოყიერებლად.

როგორც ავღნიშნეთ, აღმოსავლეთ საქართველოში პარკოსანი კულტურების უამრავი ჯიში თუ სახეობაა ცნობილი. შემორჩენილია ველური ფორმებიც, თუმცა მათ ზრდა-განვითარებას და გავრცელებას უამრავი მავნე ორგანიზმი აფერხებს. მათ შორისაა მავნე აკაროფაუნაც.

ფიტოფაგი ტკიპები საგრძნობ ზიანს აყენებენ პარკოსან კულტურებს. ისინი მჩხვლექ-მწუწნი პირის ორგანოებით აზიანებენ მცენარეს. წუწნიან უჯრედის ციტოპლაზმის შიგთავსს, ანადგურებენ ქლოროპლასტებს, რაც ძლიერ ამცირებს ფოთლის საასიმილაციო ზედაპირს. პარენქიმული უჯრედები მურა ფერის ხდება და იჭმუჭნება. დაზიანების გარეგნული ნიშნები სხვადასხვაგვარია, ფოთლები ყვითლდება, მათ მწვანე ფონზე ჩნდება ღია ან მურა ლაქები, რომლებიც ზოგჯერ ერთდება, ხმება და ფოთლები ნაადრევად ცვივა (Zhovnerchuk, 2006). გარდა ამისა, ტკიპებით დაზიანების შედეგად ფოთლებმა შეიძლება მოწითალო, ბრინჯაოს, ან მარმარილოს ფერი მიიღოს. ზოგჯერ ისინი ძლიერ დეფორმაციას განიცდიან და იკრუნჩხებიან. ყოველივე ამის შედეგად, მცენარეში იცვლება ტრანსპირაციის ინტენსივობა, ირღვევა ასიმილაციის პროცესი, შესამჩნევი

გადახრები ხდება აზოტოვანი და ნახშირბადოვანი ნივთიერებების თანაფარდობაში, ასევე ირღვევა ოსმოსური წნევის აქტივობა. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში შესაძლოა, არა მარტო მცენარის ცალკეული ნაწილები დაიღუპოს, არამედ მთლიანად მცენარეც (დეკანოიძე, 1982). სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანი პარკოსანი კულტურების მავნე აკაროფაუნის შესწავლა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების დასახვა.

#### 2.4 ფიტოფაგი ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების გამოცდილების მიმოხილვა

მავნე აკაროფაუნის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია რწყვის ჯერადობის გაზრდა, ნიადაგში ფოსფოროვანი სასუქების შედარებით მაღალი დოზით შეტანა, აუცილებელ ღონისძიებად მიჩნეულია სარეველებთან ბრძოლა, მცენარეების გამხმარი ნაწილების შეგროვება და დაწვა, რაც ხელს შეუწყობს მოზამთრე ფაზების განადგურებას.

ნ. კორგანოვის თვალსაზრისით აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლა აუცილებელია მავნებლის გამოჩენისთანავე. მისი მონაცემებით, საჭიროა დაზიანებული ფოთლების მოცილება და დაწვა. ბუნებრივი მარეგულირებელი ფაქტორების (ვირუსები, ბაქტერიები, სოკოები, პროტოზოები) როლი მავნებლების დინამიკაში მეტად მნიშვნელოვანია და ეს ბიოაგენტები განიხილებიან როგორც ბაზისი ბიოლოგიური საშუალებების შექმნისათვის. ისინი წარმოადგენენ ადამიანისა და გარემოსათვის აბსოლუტურად უსაფრთხო საშუალებებს და ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავიათ მავნებელთა ინტეგრირებულ მართვაში (IPM), როგორც ალტერნატივა ქიმიური პესტიციდებისა.

ცნობები, ენომოპათოგენური სოკოების მიერ მწერებისა და ტკიპების ინფიცირების უნარის შესახებ, დიდი ხანია ცნობილია. სოკოთი დაავადებული მავნებლები ჩინელების მიერ ჯერ კიდევ მე-17 საუკუნეში იქნა დაფიქსირებული



(Tanada, Kaya, 1993). პირველი მცდელობა სოკოს აგენტით ფეხსახსრიანების დასენიანების (კონტროლის) შესახებ მეჩნიკოვის მიერ 1888 წ ჩატარდა რუსეთში (Lord, 2005).

ენტომოპათოგენური სოკოების დაახლოებით 700-მდე სახეობა განაწილებულია 100 გვარში, ზოგიერთი მათგანი უკვე გამოიყენება მავნებლების კონტროლისთვის, ან შემუშავების სტადიაშია. ენტომოპათოგენური სოკოები გამოიყენება კონსერვაციასა და კლასიკური ბიოლოგიური კონტროლის სტრატეგიებში - სოფლის მეურნეობაში, მეტყევეობასა და მედიცინაშიც კი (Lisansky, Hall, 1983; McCoy et al., 1988; Zimmermann et al., 1995; Goettel et al., 2005). ენტომოპათოგენური სოკოების სახეობები შეყვანილია ატლასში ('Atlas of Entomopathogenic fungi' (Samson et al., 1988) და სხვადასხვა პუბლიკაციებში (Humber, 1997; Muller et al. 2004). (აშშ-ში, კანადაში, ევროპაში, აზიაში, ლათინო ამერიკაში, აფრიკაში, ავსტრალიაში, ყოფილი საბჭოთა ქვეყნებში) ჩატარებული კვლევები იძლევა საშუალებას ვაღიაროთ, რომ ენტომოპათოგენური სოკოები მავნებლებთან ბრძოლის ერთერთი ყველაზე ეფექტური ბიოლოგიური საშუალებაა.

დღეისათვის აღინიშნება საკმაოდ მზარდი ინტერესი ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებისა ჰიპომიცეტური სოკოს მასობრივ წარმოებაში, რაც ძველი მეთოდის გაუმჯობესებაზეა დაფუძნებული. მიკოპესტიციდების ჩამოყალიბება-შექმნაში ახალი შესაძლებლობების და ოპტიმალური პარამეტრების ჩართვა (სუბსტრატი, ტენი, pH, ტემპერატურა, მზის შუქი და UV, დაბინძურება), სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში გამოყენება და სხვა მაჩვენებლები სხვადასხვა ნაშრომებშია განხილული (Ferron, 1981; Kleespies, Zimmermann, 1992; Moore et al., 1996 ; Dugan, 2002).

ამჟამად, ბაზარზე არსებული სხვადასხვა ენტომოპათოგენური სოკოების (ეპს) - *Beauveria* (33.9%) და *Metharhizium* (33.9%)-ის ბაზაზე წარმოებული ბიოპესტიციდებიდან ძირითადი ნაწილი უკავია პრეპარატებს: BotanicGard, Boverol, Boverin, Mycotrol, Metarh.C+H/TK, BioCane და სხვა (Faria, Wraight, 2001).

ინფორმაცია მავნე ტკიპების (*Eriophyidae*, *Ixodidae*, *Oribatida*, *Phitoseiidae*, *Psoroptida*, *Tarsonemidae*, *Tetranychidae*, *Varroidae*) რიცხოვნობის რეგულირების მიზნით, მიკოპესტიციდების გამოყენება მრავალი მკვლევარის შრომებშია მოცემული

(McCoy, 1990; Poinar, Poinar, 1998; Samish, Rehacek, 1999; Chandler et al. 2000; Van der Geest et al., 2000).

გასული საუკუნის 60-იან წლებში საქართველოში დაიწყო ბიოლოგიური საშუალებების გამოყენება, კერძოდ ვ. გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის, ტყის დაცვის ლაბორატორიაში მოხდა *Beuvaria bassian*-ას ექსპერიმენტალური წარმოება, რომელიც გამოიყენებოდა ბორჯომის ხეობაში გავრცელებული მავნე მწერის - *Dendroctonus micans* წინააღმდეგ (Kurashvili et al., 1974). ამ პერიოდისათვის ენტომოპათოგენური სოკოების არა ერთი ახალი სახეობა იქნა აღწერილი. 1976 წელს ენტომოპათოგენური სოკო *Neozygites ajarica* იქნა აღწერილი აჭარაში, ცინცაძისა და ვართაპეტოვის მიერ (Цинцадзе, Вартапетов, 1976). მოგვიანებით, 1983 წელს, ეს სოკო ევროპაში აღწერა ქილლერმა და უელდმა (Gary, Dick., 1992).

დღეისათვის, საქართველოში მიმდინარეობს ენტომოპათოგენური სოკოების ქართული შტამების კვლევები საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის, ლ. ყანჩაველის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის, ბიოკონტროლისა და ვ. გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის, ტყის დაცვის ლაბორატორიებში. ენტომოპათოგენური სოკოების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია რიგი ქართველი ავტორების (ჩხუბიანიშვილი, 2011; ბურჯანაძე, 2011)

მიკოპესტიციდები და ენტომოპათოგენური სოკოების ფორმულაციები წარმატებულად გამოიყენება ძალიან ბევრ ქვეყანაში სასოფლო სამეურნეო კულტურების, ტყეებისა და სათბურის მავნებლებთან ბრძოლით, როგორც მავნე ტკიპების წინააღმდეგ ალტერნატიული საშუალება, რადგანაც ფიტოფაგ ტკიპებს უყალიბდებათ გამძლეობა ქიმიური პრეპარატების მიმართ (Jacobson et al. 1999; Dagli, Tunc, 2001).

ნ. კორგანოვას (Корганова, 2001) მიხედვით, აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ საბრძოლველად უმჯობესია ნიორის გამონაწურისა და თამბაქოს მტვრის გამოყენება. ვ. ბუაჩიძის მონაცემებით, ეფექტურია ხახვის, ნიორის, ლენცოფას და კატაბარდას გამონაწურებისა და ნაყენების გამოყენება (ბუაჩიძე, 1995). აღნიშნული მავნებელის წინააღმდეგ ხახვისა და ნიორის გამოყენებას ურჩევს ნალბანდიანიც (Nalbandyan, 2006). ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქციის წარმოებისას, მცენარეული აკარიციდების გამოყენებას გვთავაზობენ აგრეთვე სხვა მეცნიერებიც (Moussa et al., 2010; Park et al., 2002; Mansour, 2004). ნიორს, ხახვს და

პრასს ახასიათებთ აქროლადი გოგირდის წარმოება, რომელიც ექსტრაქტის მომზადებისას დისულფიდის მდგომარეობაში გადადის. ამ ნაერთის აკარიციდული აქტივობა შესწავლილი იყო ბოიდის მიერ (Boyd et al., 2000). მან ნიორის ექსტრაქტის ეფექტურობა გამოსცადა *T. urticae*-ზე. შედარებით ადრე კი, ადამიანის ტკიპა *Ixodes ricinus*-ზე იგი გამოსცადა კატარმა (Catar, 1954). აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ *Allium*-ის გვარის მცენარეების ექსტრაქტი დაპატენტებულია (EP 0426802b1) და გამოიყენება ფუტკრის ტკიპას – *Varroa jacobsoni*-ს წინააღმდეგ (Ferari et al., 1996). *Allium*-ის გვარის მცენარეების ინსექტოაკარიციდულ, რეპელენტულ თვისებებს და მათ გავლენას მავნე მწერებსა და ტკიპებზე მსოფლიოს მრავალი მეცნიერი სწავლობდა. (Nasseh, 1981; Hori, 1996; Lundgren, 1975; Weissling et al., 1997; Nasseh, 1992; Amonkar, 1970; Renapurkar, 1984; Bhatnagar-Thomas, et al., 1974; Flint, et al., 1995; Ho et al., 1996; Prokopy et l., 1983; Bhuyan et al., 1974; Trematerra et al., 1999; Suryakala et al., 1984; Bekkaoui et al., 1992). “ფლავონიდების დიდი რაოდენობით შემცველობა *Myrtus communis*-ის (მირტი) ფოთლებში განაპირობებს მის ძლიერ აკარიციდულ თვისებებს და ამიტომ დიდი პოტენციალი აქვს გამოვიყენოთ ის ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ“ წერს ეგვიპტელი მეცნიერი მოუსა (Moussa, 2010). ავშანისათვის დამახასიათებელია აკარიციდული და რეპელენტური თვისებები, რაც გამოწვეულია მასში ეთანოლის არსებობით. იგი ეფექტური საშუალებაა *T. urticae*-ს წინააღმდეგ, განსაკუთრებით კი ზრდასრული მდედრის მიმართ. აქვე უნდა ავღნიშნოთ, რომ ნაკლებ ტოქსიკურია მტაცებელი ტკიპას *Phytoseiulus persimilis*-ს მიმართ (El-Sharabasy 2010).

აბლაბუდიანი ტკიპების აფუთქარებისას საჭირო ხდება მასობრივი განადგურების ქიმიური პრეპარატების გამოყენება. თ. ჭავჭავანიძესა და ლ. ხუსკივაძეს მონაცემებით (1966), ეფექტურობით გამოირჩეოდნენ ისეთი ქიმიური პრეპარატები როგორცაა: კელტანი, ფენკაპტანი და როგორი. მოგვიანებით ჩატარებული კვლევების მიხედვით, მაღალი ეფექტი მიღებული იქნა ფოსფორორგანული პრეპარატების გამოყენებისას. ჯ. შონიას მიერ (1969) ტკიპას ამ სახეობის მიმართ გამოცდილი იყო თიოფოსი, კარბოფოსი, დითიოფოსი, კელტანი, თიოფოსისა და ეთერსულფონატის ნაზავი, და სხვა. ყველაზე მაღალი ეფექტურობა

გამოამჟღავნა კელტანმა, როგორმა, თიოფოსისა და ეთერსულფონატის ნაზავმა. ლ. კვაჭანტირაძისა და ლ. ხუსკივაძის მიერ აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ გამოცდილი იქნა როგორი, კელტანი და ქლოროფოსი. დადგენილია მათი ეფექტურობა – მოსავალი 56-77%-ით გაიზრდა კონტროლთან შედარებით. შესწავლილია მათი მოქმედების ხანგრძლივობა, გავლენა მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებში და სხვა მაჩვენებლები (Квачантирадзе, Хускиваძე, 1967).

დამაკმაყოფილებელი შედეგებია მიღებული ბიტოქსიბაცილინის, აქტელაკის და ფოსფამიდის გამოყენებისას. არის მონაცემები ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიერ ზოგიერთი აკარიციდის მიმართ რეზისტენტობის გამომჟღავნების შესახებ. კერძოდ, ზილბერმინის მიერ (Зильбермин, 1994) აღნიშნულია ამ მავნებლის გამძლე პოპულაციების წარმოშობა კელტანისა და ბინაკაპროლის მიმართ. რუსეთის ტერიტორიაზე თიოფოსის, კარბოფოსის და ფოსფამიდის მიმართ ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას რეზისტენტობა შემჩნეულია ამ პრეპარატების გამოყენებიდან 10 წლის შემდეგაც კი, ხოლო სპეციფიკურ აკარიციდებზე გადასვლამ (აკრექსი, მილბექსი) ამ ჯგუფის ნაერთების მიმართაც გამოიწვია ტკიპების გამძლეობის გამომჟღავნება. ფოსფამიდის მიმართ ამ მავნებლის გამძლეობის შესახებ რ. პილცის (Пилц, 1980) მონაცემებით ცნობილია, რომ ფოსფორორგანული პრეპარატების მიმართ მავნებლის რეზისტენტობა განპირობებულია ორი განსხვავებული მექანიზმით, კარბოქსილეს-ტერაზის დამშლელი სპექტრის ცვლილებებითა და აცეტილქოლინეს-ტერაზის წარმოქმნით, რომლებიც ტოქსიკანტებით არ ინჰიბირდებიან.

ფოსფორორგანული პრეპარატების მიმართ ამ სახეობის რეზისტენტობაზე კუკალენკოც მიუთითებს (Кукаленко, 1980) და მიზეზად ერთიდაიგივე პესტიციდების ხანგრძლივ, შეუცვლელ გამოყენებას ასახელებს. აგრეთვე გვთავაზობს აკრექსის, მილბექსის და კოლოიდური გოგირდის მორიგეობით შესხურებას. საქართველოში, ვ. მეტრეველის მიერ გამოცდილია 20-ზე მეტი თანამედროვე პესტიციდი და მათი კომბინირებული ნაზავი. გამოცდილი პრეპარატებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია კონფიდორის, სანმაიტის და ფასტაკის მაღალი ბიოლოგიური და სამეურნეო ეფექტურობა (მეტრეველი, 2004).

ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მავნეობის, ბიოეკოლოგიური თავისებურებებისა და ბრძოლის ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია რიგი ავტორების (Бондаренко, 1977; Чалков, 1986; Рекк, 1950; კოტეტიშვილი, 1993) შრომებში.

ნ. ჭანტურიას მონაცემებით, სპეციფიკური აკარიციდებიდან ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ტოქსიკურობით გამოირჩევა სანმაიტი, ფლუმაიტი და ორტუსი სკ-50 – 0,0212–0,0255%-ის ტოლია, მათ ოდნავ ჩამორჩება კონფიდორი (ჭანტურია, 2006). ფლუმაიტის ეფექტურობის შესახებ ცნობებს ვხვდებით ს. ჩერქეზოვას ნაშრომებშიც, თუმცა აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ იგივე ავტორი ვერტიმეკის მაღალ ეფექტურობაზე მიუთითებს და მისი მონაცემებით მესამე დღეს ვერტიმეკის ეფექტურობა 99,5% აღწევს (Черкезова, Дерибизов, 2010). ვერტიმეკის ეფექტურობაზე რაჯაკულენდრანიც აღნიშნავს, რომ პრეპარატის მიმართ მავნებელს რეზისტენტობა არ უვითარდება და მისი გამოყენებას შესაძლებელია იმ შემთხვევაშიც როდესაც ბიოაგენტები მცირე რაოდენობითაა (Rajakulendran, 2010). საქართველოში აბლაბუდიანი ტკიპების წინააღმდეგ ვერტიმეკის ბიოლოგიურ ეფექტურობას აღნიშნავს მ. კახაძე, იგი ვერტიმეკის გამოყენებას გვირჩევს როგორც დახურულ ასევე ღია გრუნტში (კახაძე და სხვ., 2007). აბლაბუდიან ტკიპების წინააღმდეგ, სტოუნი მასაის იყენებს, რადგან სასარგებლო ენტომო და აკარიფაუნისათვის უსაფრთხოა (Stone, 2010). თუმცა ზოგიერთი ავტორი ქიმიური და ბიოპრეპარატების გამოყენებას არ გვირჩევს, რადგანაც ისინი უარყოფითად მოქმედებენ აკარიფაგებზე. მაგალითად, ბიოპრეპარატები, რომელთა საწყისი *Bacillus thuringiensis*-ია ისეთივე გავლენა აქვთ ბიოაგენტ *P. persimilis*-ზე, როგორც ჩვეულებრივ აბლაბუდიან ტკიპაზე (Woets, Lenteren, 1983)

## თავი III

### მეთოდოლოგია

პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნა გამოკვლეულია ქართლისა და კახეთის რეგიონში. კვლევა 2008-2010 წლებში მიმდინარეობდა საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის ენტომოლოგიის და მცენარეთა ფიზიოლოგიის ლაბორატორიებში, ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის, ტყის დაცვის განყოფილებაში და ნ. ლომოურის მიწათმოქმედების ინსტიტუტის მცენარეთა თესლის გენეტიკური ბანკის ბაზაზე. საველე ცდები ძირითადად ტარდებოდა ნ. ლომოურის მიწათმოქმედების ინსტიტუტის ექსპერიმენტალურ ბაზაზე, გარდაბნის რაიონის, სოფელ ნორიოში და სართიჭალაში, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ექსპერიმენტულ ბაზაზე.

#### 3.1 მასალის შეგროვება

პარკოსანი კულტურების აკარიფაუნის შესახებ სრულყოფილი ინფორმაციის მისაღებად მასალის მოპოვება ხდებოდა სხვადასხვა პარკოსანი კულტურების მთლიანი მცენარეების სახით. მასალის აღება, დამუშავება და დათვლა წარმოებდა სხვადასხვა მეთოდებით.

##### ა) მექანიკური დათვლის მეთოდი

მასალის აღების დროს საცდელი ნაკვეთის დიაგონალზე ხდებოდა 20 მცენარის მოპოვება და თავსდებოდა ქალაღისა და პოლიეთილენის პაკეტებში (ზომით 20X30სმ) ეტიკეტთან ერთად, მოპოვების ადგილის, დროის და კულტურის მითითებით.

ასეთი სახით, ცოცხალი მასალა გადაგვექონდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ენტომოლოგიის კათედრის ლაბორატორიაში. სადაც ბინოკულარული სტერეომიკროსკოპით (MBC-9) დათვალიერების შედეგად ტარდებოდა ათვლები ჩვენთვის საინტერესო სახეობების განვითარების სხვადასხვა ფაზებზე, მცენარის ფოთოლაკების რაოდენობისა და განლაგების გათვალისწინებით. შემდეგ წარმოებდა მცენარის საერთო სიმაღლის, ფესვის სიგრძისა და ფოთოლაკების განაზომები.

ბ) დაბერტყვის მეთოდი:

აღნიშნული მეთოდი გამოიყენება ტკიპების დასახლების დაბალი სიხშირისას. საცდელ ტერიტორიაზე მცენარეული მასალის შეგროვება ხდებოდა ფესვებიანად. 3-3 მცენარე იკვრებოდა ფესვის ყელთან, კონებად და შემდეგ ხდებოდა მუყაოზე გადაკრული თეთრი ქაღალდის ზედაპირზე მცენარის კონების დაბერტყვა, რის შედეგადაც ჩამოცვენილ მასალას ვაგროვებდით და ვათავსებდით საფიქსაციო სითხეში - 96% სპირტში (Каджая, 1975).

გ) პრეპარატის დამზადება

შეგროვებული მასალისაგან მზადდებოდა მუდმივი პრეპარატები, მანამდე კი ირეცხებოდა დარბილებისა და ნათელი ფერის მისაღებად.

გარეცხვა ხდებოდა სითხეში (Moser, 1999), რომლის შემადგენლობაა:

გლიცერინი - 50 მლ

ქლორალ ჰიდრატი - 100 გრ

ძმარმჟავა - 100 გრ

ფენოლფტალეინი - 100 გრ

რძემჟავა - 50 გრ

მუდმივი პრეპარატების დასამზადებლად გამოიყენებოდა „ჰოიერის“ სითხე (Рекк, 1959; Попковой, Шмыгли, 1987):

გამოხდილი წყალი – 30-50 სმ<sup>3</sup>

გუმი-არაბიკი - 24 გრ

ქლორალ ჰიდრატი - 160 გრ

გლიცერინი - 16 სმ<sup>3</sup>

მასალის იდენტიფიცირება ხდებოდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ენტომოლოგიის ლაბორატორიაში, ბიოკონტროლისა და ენტომოლოგიის ცენტრში წამყვანი სპეციალისტების სრული პროფესორის ქალბატონი მზალო ლობჯანიძის, თეა არაბულის და ირანის უნივერსიტეტის, მცენარეთა დაცვის ლაბორატორიაში, ალიზერა საბორის მიერ.

ტკიპების იდენტიფიცირება წარმოებდა ბინოკულარული მიკროსკოპის საშუალებით. რკვევისას გამოყენებულ იქნა სპეციალური სარკვევები:

1. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებელი ტკიპები (ელერდაშვილი, ლობჯანიძე, 1986);
2. Каталог акарофауны грузинской ССР (Рекк, 1976);
3. Растениеобитающие клещи (1975);
4. Saboori A., Wohltmann A., Hakimitabar M., A new family of trombidoid mite (Acari: Prostigmata) from Iran Zootaxa 2010
5. Annales zoological, natural optima foundation vol. 57.N1. publisher natura optima duk foundation WWW miir.waw.pl/periodicals/annals/annals.htm.

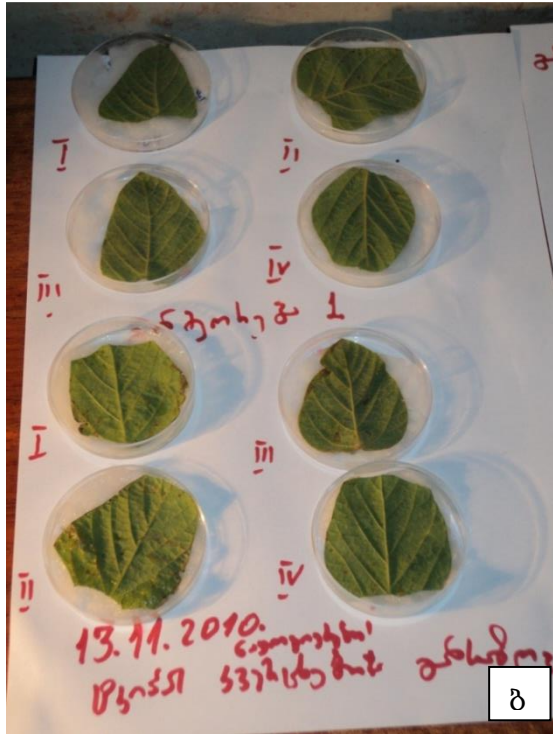
### 3.2 ფიტოფაგი ტკიპების ბიოეკოლოგიის შესასწავლა

ცდები ტარდებოდა ლაბორატორიულ, ნახევრად ლაბორატორიულ და მინდვრის პირობებში.

ბუნებრივ პირობებში ტკიპების რიცხოვნობის დინამიკის შესასწავლად საანალიზო მასალის მოპოვება ხდებოდა ყოველ 10 დღეში. აღრიცხვების დროს, ფსიქრომეტრის საშუალებით, აღრიცხებოდა მეტეოროლოგიურ მონაცემები - ჰაერის ტემპერატურა და შეფარდებითი ტენიანობა.

ფიტოფაგი ტკიპების თაობათა რაოდენობის დასადგენად მეზამთროებიდან გამოსული მდედრი ტკიპა თავსდებოდა იზოლატორში, ხელოვნურად აღზრდილ სოიას კულტურაზე. დაკვირვება მიმდინარეობდა ტკიპების პირველ თაობაზე. პირველი თაობიდან განვითარებული მდედრი ტკიპა თავსდებოდა დაუსახლებელ სოიას კულტურაზე მე-2 თაობის მისაღებად და აშ.. ისაზღვრებოდა ტემპერატურა, ტენიანობა და განათების ხანგრძლივობა. დაკვირვება გრძელდებოდა ტკიპას დაზამთრებამდე, 3-3 განმეორებად.





სურათი 1 საცდელი კულტურები: ა ცერცვი, ბ, სოია, გ ლობიო

### 3. 3 დაზიანებული მცენარის შესწავლა

ტკიპებისაგან დაზიანებულ ფოთლებში პათანატომიური ცვლილებები ისწავლებოდა ფოთლის ჭრილების – დაზიანებულისა და საღის ურთიერთ შედარებით. სოიას ნედლი და ფიქსირებული მასალიდან ხელით მომზადდა ანატომიური ჭრილები, დამზადდა დროებითი პრეპარატები, რომლებიც შესწავლილი იქნა მიკროსკოპ LOMO-ს და ხრახნიანი მიკრომეტრის MOB-1-15-ის საშუალებით, შემდეგ მოხდა არსებული მასალის ფოტოგრაფირება. ფოთლების გაზომვა ხდებოდა პლანიმეტრის დახმარებით. ანალიზი გაუკეთდა სოიას ყველა იარუსის როგორც დაზიანებულ, ისე საღ ფოთლებს. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპისაგან დაზიანებულ და საღ ფოთლებში ისაზღვრებოდა ბუსუსების რაოდენობა.

### 3.4 მავნე ტკიპების წინააღმდეგ გამოყენებული ბრძოლის მეთოდები

მავნე ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების გამოცდა წარმოებდა ლაბორატორიულ და ნახევრად ლაბორატორიულ პირობებში. გამოიცადა როგორც ახალი თაობის პრეპარატი ვერტიმეკი, ასევე პესტიციდური აქტივობის მქონე მცენარის - ხახვის გამონაწერი და ქიმიური პრეპარატი მასაი.

მასაი – მოქმედი ნივთიერება ტებუფენპირადი

ვერტიმეკი - მოქმედი ნივთიერება აბამექტინი.

ხახვის გამონაწერი - ეკოლოგიურად უსაფრთხო, პესტიციდური აქტივობის მცენარე.

ვერტიმეკი და მასაის გამოცდა ხდებოდა კლებადი კონცენტრაციით, 3-3 განმეორებით. ხახვის გამონაწერი – 1%, 0.5%, 0.25. მასაი, ბი-58 ახალი , ენვიდორი და ვერტიმეკი – 0.1%, 0.05%, 0.025%. პესტიციდების ტოქსიკურობა ისაზღვრებოდა გამარტივებული პრობიტანალიზის მეთოდით. ასევე ისაზღვრებოდა პრეპარატების სკ-50 (სასიკვდილო კონცენტრაცია, რომელიც იწვევს ცდაში მყოფი ობიექტების 50%-ის სიკვდილს), მისი ზედა და ქვედა ზღვრები, დახრილობის კუთხე (გეგენავა, 1984,1958, 1992) . მონაცემების სარწმუნოების დასადგენად შედეგები დამუშავდა სტატისტიკურად SAS-სგამოყენებით. (ვერსია 9,2).



სურ.2 პრეპარატული ფორმები ა ხახვის გამონაწერი ბ აკარიციდი

### 3.5 ენტომოპათოგენური სოკოები

მავნე ტკიპებზე ენტომოპათოგენური სოკოების გავლენის შესწავლა მიმდინარეობდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის, ვ. გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის, ტყის დაცვის ლაბორატორიაში.

სოკოს კულტურებისათვის წარმოებდა საბუროს (SDA), კარტოფილის (PDA), და სახამებელ-ამიაკის საკვები არეების მომზადება. აღნიშნულ საკვებ არეებზე ხდებოდა *Beauveria basiana* და *Metarhizium anisopliae* ქართული შტამების გადათესვა. მიღებული კულტურებიდან ხდებოდა სუსპენზიის დამზადება, რომლის ერთ წვეთში კონცენტრირებული იყო  $8.2 \times 10^6$  სპორა (0.25 მლ). სპორების რაოდენობა ისაზღვრებოდა გორიაევის კამერით .

ენტომოპათოგენური სოკოს პრეპარატების გამოცდა მოხდა ლაბორატორიულ პირობებში - >90% ფარდობითი ტენიანობისა და 25°C ტემპურატურაზე. მანგოსელების საშუალებით. აღნიშნული მეთოდიკა და ლაბორატორიული აღჭურვილობა მოწოდებულ იქნა დოქტორ ტეტსიუ გოტოს მიერ (იბარაკის უნივერსიტეტი, იაპონია). რომლის მოდიფიცირებაც მოხდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის, ვ. გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის, ტყის დაცვის ლაბორატორიაში.

პესტიციდებისა და ენტომოპათოგენური სოკოების ბიოლოგიური ეფექტურობის განსაზღვრა ხდებოდა შემდეგი ფორმულით:

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

სადაც:

**A** - მავნებლის რიცხოვნობა პესტიციდებით დამუშავებამდე;

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

**a** და **b** - მავნებლის რიცხოვნობა დამუშავებამდე და დამუშავების შემდეგ კონტროლში.



სურ.3 ენტომოპათოგენური სოკოების კულტურები



სურ.4 ენტომოპათოგენური სოკოების გამოცდა ლაბორატორიაში

### 3. 6 პარაზიტი ტკიპა

პარაზიტი ტკიპების სახეობების მოპოვება წარმოებდა ბუგრების შემდეგ სახეობებზე:

*Schizaphis (Schizaphis) graminum* (Rondani, (1847) 1852),

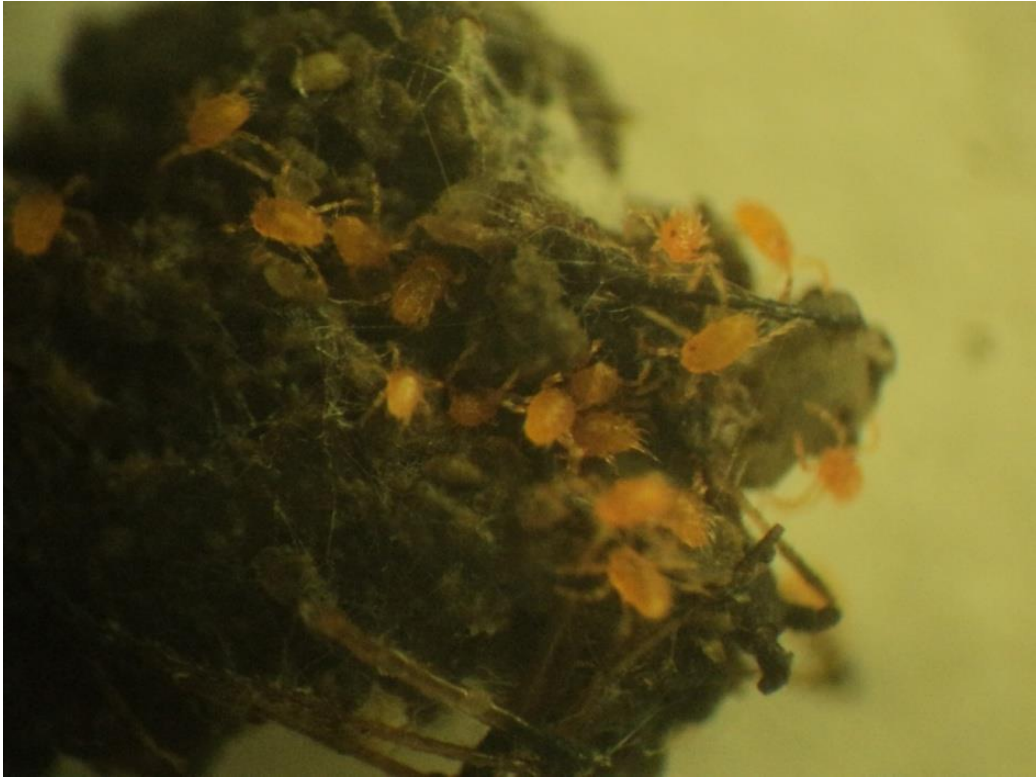
*Sipha (Rungsia) maydis* Passerini, *Aphis (Aphis)*

*Fabae evonymi* Fabricius, 1775 (Remaudière, Remaudière, 1997).

მოპოვებული მასალის ბიოეკოლოგიის შესწავლა მიმდინარეობდა ლაბორატორიაში: 5-დან 25<sup>0</sup>C-მდე ტემპერატურასა და 38-80% ტენიანობის პირობებში გასტერილებული ნიადაგის გამოყენებით (ერთი წილი ნიადაგი, ერთი წილი ქვიშა), ბუგრების საკვებს წარმოადგენდა ცერცვის კულტურა.



სურ.5 ბუგრებით დასენიანებული ცერცვის კულტურ



სურ.6 Allotrombium pulvinum-ის გამრავლება ლაბორატორიაში

## თავი IV

### აღმოსავლეთ საქართველოს ზონალურ, კლიმატური დახასიათება

საქართველოში მინდვრის კულტურების ზონალობა საკმაოდ მკაფიოდ არის გამოსახული. აღმოსავლეთ საქართველოში, ზღვის დონიდან 125 - 500 მ-მდე მშრალი სუბტროპიკების ზონაა, 400 მ-დან 800-850 მ-ის სიმაღლემდე მევენახეობისა და მეხილეობის, მაგრამ, ამავდროულად ეს სარტყლები ტიპურია ყველა იმ მცენერისათვის, რომლებიც ბუნებრივ პირობებს უფრო ნაკლებ მოთხოვნებს უყენებენ. აღმოსავლეთ საქართველოს ეს ტერიტორია წარმოადგენს მემინდვრეობის ტიპურ ზონასაც. ამრიგად, მინდვრის კულტურების გავრცელების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველო იყოფა შემდეგ ზონებად:

პირველი მდებარეობს 700 მ სიმაღლემდე – კახეთის ვაკის აღმოსავლეთ ნაწილი და ქართლის ვაკე;

მეორე მდებარეობს 1400-1500 მ-ის სიმაღლემდე – მთების შუა სარტყელი, ე.ი. იმ სარტყელში, რომელსაც ზომიერი სინესტე ახასიათებს.

მესამე ზონა 1400-1700 მ-ის სიმაღლეზე მდებარეობს.

მეოთხე სარტყელი ქერისა და კარტოფილის სარტყელია – ზღვის დონიდან 1700 მ-დან 2500 მ-მდე მაგალითად სოფელი მლეთე,სიონი.

მცხეთის, გარდაბნისა და სიღნაღის რაიონები, სადაც მიმდინარეობდა სტაციონალური ცდები და მარშუტული გამოკვლევები, მიეკუთვნება მემინდვრეობის მეორე ზონას, რომლისთვისაც დამახასიათებელია საშუალო ტემპერატურა 9-10°C, წლიური ნალექები 800-1200 მმ, ყველაზე თბილი თვის საშუალო ტემპერატურა 22° C – ია, ყველაზე ცივის -3 - -6°. ნიადაგებიდან გავრცელებულია ტყის ყომრალი, ნემომპალა კარბონატული და კარბონატული ნიადაგები (კეცხოველი, 1957). ეს ზონა მცენარეულობის მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, სადაც წამყვანი როლი მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების წარმოებას ეკუთვნის, კერძოდ, შვრიას, ფეტვს, სიმინდს, ცერცვს, ლობიოს, სოიას და სხვა.

გარდაბნის რაიონის, სოფელ ნორიოში მიმდინარეობდა სტაციონალური ცდები.

ნორიოს კლიმატი მიეკუთვნება ზომიერად თბილ, ნახევრად მშრალ კლიმატს. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს საშუალოდ 380-დან 520 მმ-მდე, წლიური



საშუალო ტემპერატურა 12-13°C-მდე აღწევს. წელიწადის ყველაზე ცხელი თვეები ივლისი და აგვისტოა. ამ დროს საშუალო ტემპერატურა 25-27°C-ია. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, ტემპერატურა ამ დროს 0,1- 0,2°C-მდე ეცემა. ყინვები მოსალოდნელია ნოემბრის პირველი დეკადიდან, ხოლო გაზაფხულის ყინვები აპრილის დასაწყისში მთავრდება. ყინვიან დღეთა რაოდენობა 73-მდე აღწევს.

ნალექების მეტი რაოდენობა მაისი-ივნისის თვეებზე მოდის, თოვლის საფარი ნოემბრიდან აპრილამდეა და ზოგჯერ ნახევარ მეტრსაც აღწევს, თუმცა აღსანიშნავია რომ, ზოგჯერ ნალექები თოვლის სახით საერთოდ არ მოდის.

ნორიოს ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია ზომიერად ძლიერი ჩრდილო დასავლეთის ქარები, ხასიათდებიან განსაკუთრებული სიმშრალითა და იწვევენ ნიადაგიდან წყლის გაძლიერებულ აორთქლებას.

ცდის ჩატარების ადგილას გავრცელებულია დიდი სისქის, გაკულტურებული და სარწყავი ტყის ყავისფერი ნიადაგი.

## თავი V

### შედეგები და მათი განხილვა

#### 5.1. პარკოსანი კულტურების აგროცენოზების აკაროფაუნა

აღმოსავლეთ საქართველოს აკაროფაუნის შესწავლის შედეგად გამოვლინდა რომ, პარკოსან კულტურებზე გავრცელებულია ტკიპების 12 სახეობა, რომლებიც მიეკუთვნებიან ტეტრანიხიდების (*Tetranychidae*), ბრტყელტანიანების (*Tenuipalpidae*), ერთრაიეიდების (*Erythraeidae*), წითელსხეულიანი ტკიპებისა (*Trombidiidae*) და ფიტოსეიდების (*Phytoseiidae*) ოჯახებს.

პარკოსან კულტურებზე აღრიცხული ტკიპების სახეობები ლიტერატურული მონაცემებით ცნობილი იყო როგორც მათი მავნე ტკიპები, ან აღნიშნულ კულტურებზე გავრცელებული მავნებლების პარაზიტები ან მტაცებლები:

- *Tetranychus urtica* (Koch, 1836); 2. *Brevipalpus lewisi* (McGregor, 1949); 3. *Panonychus ulmi* (Koch, 1836); 4. *Briobia praetiosa* (Koch, 1836); 5. *Allotrombium pulvinum* (Ewing 1917); 6. *Allotrombium Fuliginosum* 7. *A. triticism* (Herm 1804); 8. *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt 1951); 9. *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot, 1957); 10. *Abrolophus sp.* 11. *Trichotrombidium rafieiae* 12. *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp. nov

საქართველოში პირველად იქნა აღრიცხული *Erythraeidae* ოჯახი და მასში შემავალი გვარი - *Abrolophus*. ამ გვარის წარმომადგენელი ტკიპას *Abrolophus sp.*-ის სახეობის გარკვევა ჯერჯერობით ვერ მოხერხდა.

საკვლევი ზონების მიხედვით, მავნე ტკიპები შემდეგი თანმიმდევრობით ნაწილდებიან: გარდაბანი - გავრცელებულია 5 სახეობა. გავრცელების ინტენსივობით და მავნეობით გამოირჩევა *Tetranychus urtica*. მცხეთა - გავრცელებულია 5 სახეობა. ინტენსივობით გამოირჩევა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა. ხოლო, სიღნაღში კი 3 სახეობა: გავრცელების ინტენსივობით და მავნეობით აქაც გამოირჩევა *Tetranychus urtica*.

პარაზიტი და მტაცებელი ტკიპებიდან ხუთ-ხუთი სახეობა რეგისტრირებულია გარდაბანსა და მცხეთაში. სიღნაღში კი 3 სახეობა.

უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობით და გავრცელების ინტენსივობით გამოვყოფთ მავნე სახეობას - *T. urticae*-ს, პარკოსანი კულტურების მავნებლების

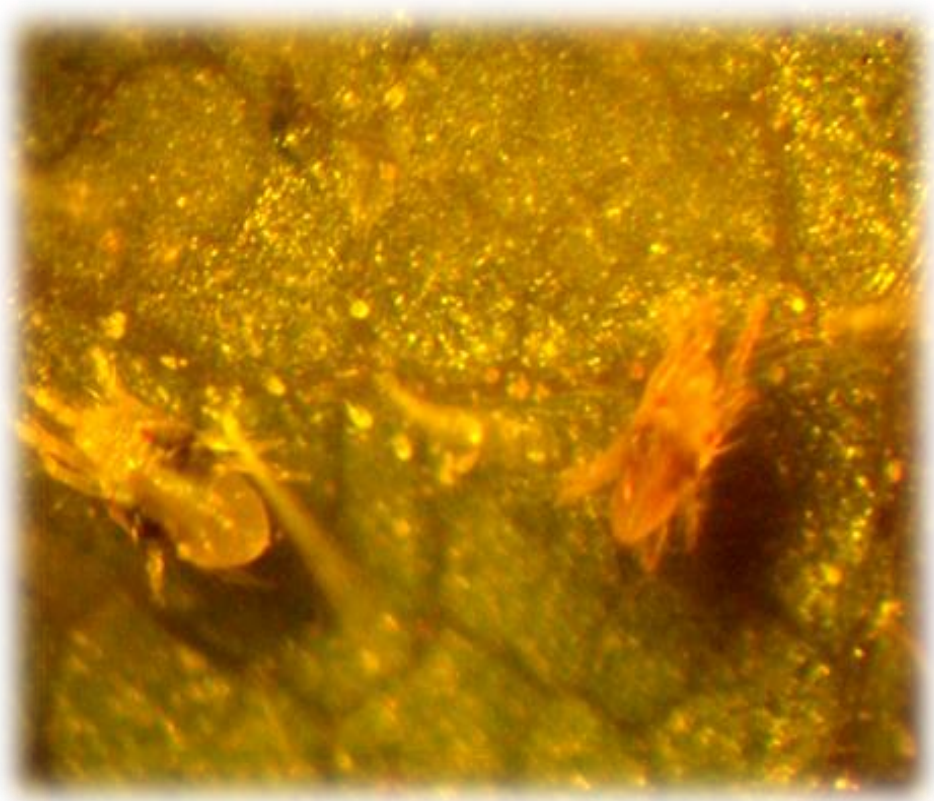
რიცხოვნობის მარეგულირებელ ენტომოფაგ - *Allotrombium pulvinum* და აკაროფაგ - *Metaseiulus occidentalis*. ქვემოთ მოცემულია ჩვენს მიერ აღნიშნული სახეობებზე ჩატარებული კვლევები.



სურათი 7. *Metaseiulus occidentalis*- ის ზრდასრული ფორმა



სურათი 8 *Allotrombium pulvinum* ლარვა



სურათი. 9. *Tetranychus urticae* –ს ზრდასრული ფორმები



სურათი 10 *Trichotrombidium rafieiae*



სურათი 11 *Trichotrombidium rafieiae*

## 5.2 პარკოსანი კულტურების სასარგებლო აკაროფაუნის აბორიგენული და ინტროდუცირებული სახეობები

პესტიციდების ინტენსიურმა და უკონტროლო გამოყენებამ ყველა აგროცენოზში და მათ შორის პარკოსან კულტურებშიც, მინიმუმამდე შეამცირა სასარგებლო ბიოაგენტების რიცხოვნობა. ამიტომ აუცილებელი გახდა მათ შენარჩუნება-გააქტიურებაზე ზრუნვა. მნიშვნელოვანია პესტიციდების შეზღუდულად გამოყენება. აქედან გამომდინარე, აქტუალურია სასარგებლო აკაროფაუნის გამოვლინება, ინვენტარიზაცია და მათი როლის დადგენა უხვი, მაღალხარისხოვანი და ეკოლოგიურად უსაფრთხო სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღების საქმეში.

### 5.2.1. რაზმი - წითელსხეულიანი ტკიპები – *Trombidiformes*

ოჯახი - *Erythraeidae*

გვარი - *Abrolophus*

სინონიმები:

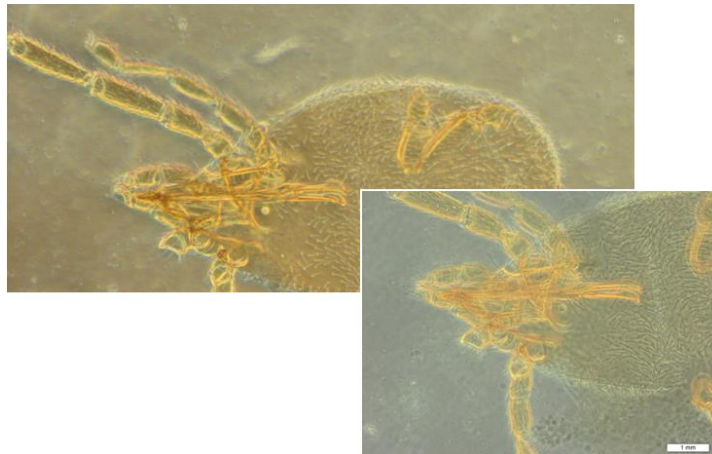
*Balaustioides, Discolophus,*

*Hauptmannia, Rudaemannia*

*Abrolophus sp.* იმაგო ხასიათდება წითელი სხეულით, რომელიც დაფარულია ჯაგრებით. მისთვის ასევე დამახასიათებელია ოთხი წყვილი, გრძელი, დასახსრული ჯაგრებიანი კიდური (სურ. 12).

*Abrolophus sp.* ეკუთვნის *Erythraeidae*-ს ოჯახს. აღნიშნული ოჯახი საქართველოს აკაროფაუნისათვის პირველად აღინიშნა ჩვენს მიერ 2009 წელს. იგი გარდაბნის რაიონში, სიფელ ნორიოში იქნა ნანახი. ჩვენი დაკვირვებითა და ლიტერატურული წყაროებიდან ირკვევა, რომ ამ გვარში შემავალი სახეობების ზრდასრული ფორმები ფეხსახსრიანების მტაცებლები არიან, ხოლო მატლისა და ნიმფის ფაზები - პარაზიტები. პირველად *Abrolophus sp.* ჭანჭყატის ბუგრის

კოლონიებში იყო შენიშნული, შემდეგ კი მარცვლოვანთა ბუგრებშიც, (ცერცვისა და ხორბლის ნათესებში).



სურათი 12. *Abrolophus sp*-ს ზრდასრული ფორმა

ჩვენი ინტერესი ტკიპას აღნიშნული ოჯახის მიმართ გამოწვეულია მათი როგორც ტაქსონომიური, ასევე ბიოეკოლოგიური თავისებურებებითა და სამეურნეო მნიშვნელობით. *Erythraeidae*-ს ოჯახის სახეობათა მტაცებლური და პარაზიტული ხასიათიდან გამომდინარე, მათ გააჩნიათ გარკვეული პოტენციალი, გამოყენებულ იქნან როგორც ბიოაგენტები.

რაზმი წითელსხეულიანი ტკიპები – *Trombidiformes*  
 ოჯახი – *Microtrombidiidae*

*Trichotrombidium rafieiae*-ს ლარვას მახასიათებელი ნიშნები: fD=28; fV=6; fnCx=2-1-1. fnTr=1-1-1; fnFe=6-5-4; fnGe=4-2-2; fnTi=6-5-5; fnTa=16-14-13; fsol=I(0-2-2-1),II(0-1-2-1), III(0-1-0-0); fk=I(1-0);II(1-0); III(0-0); fξ=2-1-0; fε=1-1-0; fPp=0-0-0-NN2-NNNNNNωξ; IP=732

ლარვა არის წითელი ფერის, მისი იდიოსომა არის გამსხვილებული და ამოზნექილი, იდიოსომას სიგრძე არის 304, მაქსიმალური სიგანე (c3- თან) არის 124, იხილეთ განაზომების ცხრილი N3. პროდორსალურ მხარეს აქვს ხუთკუთხა ფარი, რომელზეც გააჩნია 4 წყვილი ჯაგარი, ხოლო მცირე ზომის ფარი (ფარიკა) 1 წყვილი ჯაგრითაა

წარმოდგენილი. მათგან ტრიხობოტრია S შეუბუსავი, წვრილი და გრძელი ჯაგარია. მისი წყვილი თვალი მდებარეობს ფარის პოსტეროლატერალურ მხარეს. პოსტეროსომა ხასიათდება 24 ჯაგრით, თითოეული მათგანი ხასიათდება ძლიერი შებუსვით (c<sub>1-3</sub>, d<sub>1-2</sub>, e<sub>1-3</sub>, f<sub>1-2</sub>, h<sub>1-2</sub>). ასევე გააჩნია ანუსი 3 წყვილი ჯაგრით. თითოეულ მენჯზე თითო წყვილი ჯაგარია რომელთა ზომებია 24,30,27. კიდურებიზე ჯაგრების განლაგებაა:

კიდური I Ta 1ω,1ε,1ξ,16B. Ti-2φ,6B, Ge-2σ,1κ,4B, Fe-5B,1N,Tr-1B.

კიდური II Ta- 1ω,1ε,1ξ,14 B. Ti-2φ,5B, Ge-1σ,1κ,2B, Fe-4B,1N,Tr-1B.

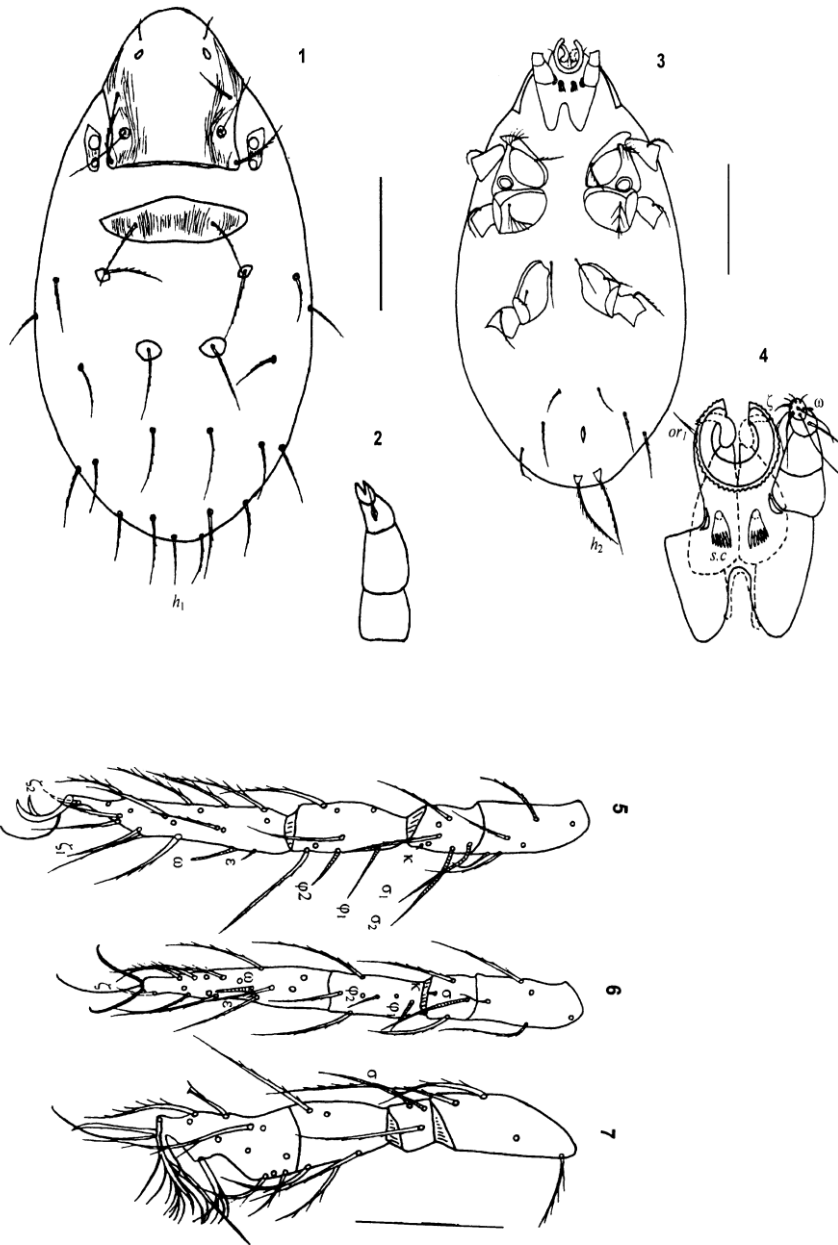
კიდური III Ta- 13B. Ti-5B, Ge-1σ,2B, Fe-4B,1N,Tr-1B ( სურათი 11)

I და II კიდურის ბრჭყალი ნორმალურია ხოლო მე3 კიდურის ბრჭყალი განსხვავებულია და აქვს ტრაპეციის ფორმა.

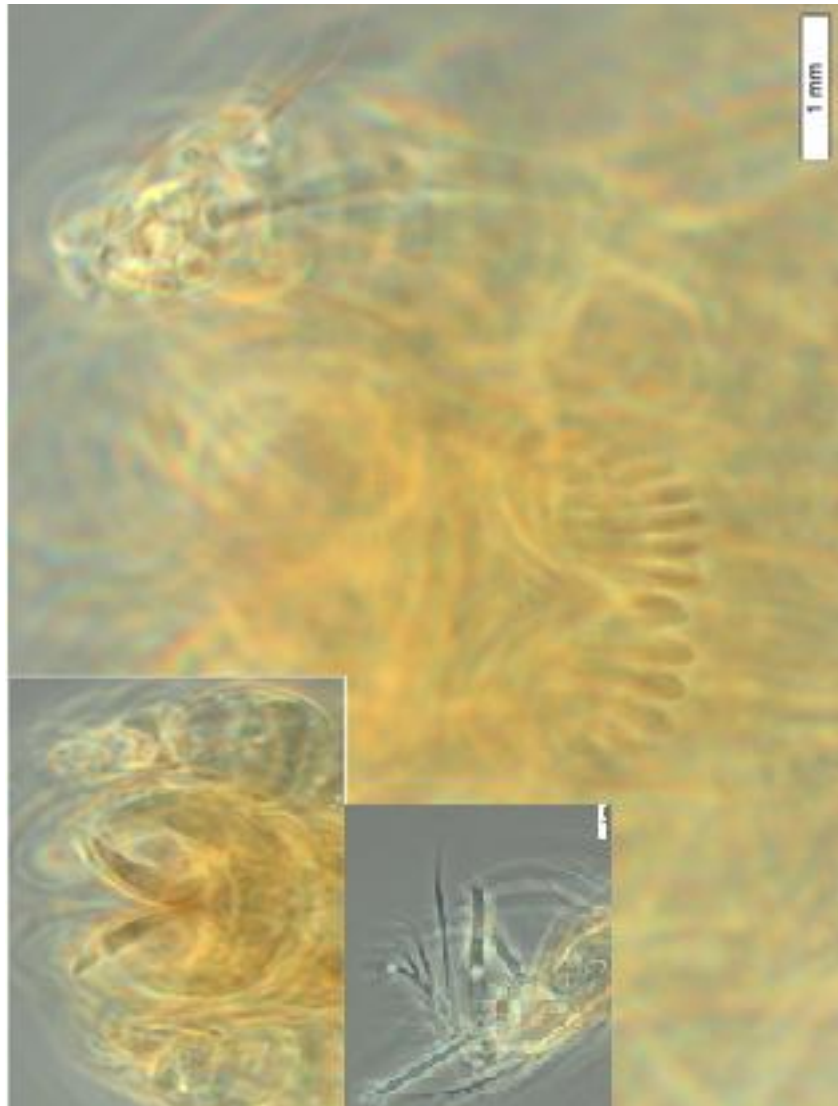
გნათოსომა პატარა, ზურგის მხარეს თაღის მაგვარია, მოკლე, თხელი, დატოტვილი ერთი წყვილი ჯაგრით. (სურათი 13 )

პალპების ფემური და გენუსი ჯაგრების გარეშეა ხოლო თიბიაზე 2 ჯაგარია შებუსვის გარეშე. პალპის ტარზუსი მცირე ზომისაა, 1 სოლენიდია, 1 იუფათიდია და 6 ჩვეულებრივი ჯაგრით. (ნახატი 1 )





ნახატი 1. *Trichotrombidium rafieiae* (ლარვა) 1-იდიოსომს. დორსალური მხარე, 2-პალპი . 3 -იდიოსომს და გნათოსომს ვენტრალური მხარე (მუცლის მხარე). 4-გნათოსომს( 25 $\mu$ m, 50 $\mu$ m). 5-კიდური I; 6-კიდური II ; 7- კიდური III



სურათი 13 *Trichotrombidium rafieiae*-ს ლარვას მახასიათებლები

*Trichotrombidium rafieiae*-ს ლარვას მახასიათებლების განაზომები

მახასიათებლები	განაზომები	მახასიათებლები	განაზომები
IL	304	3a	30
IW	124	3b	27
LN	22	Ta I(L)	80
MA	54	Ta I(H)	13
AW	99	Ti I	41
PW	111	Ge I	22
SB	79	Fe I	37
MSA	46	Tr I	37
ASB	92	CxI	58
PSB	30	Leg I	275
SD	141	Ta II(L)	65
W	119	Ta II(H)	13
AP	42	Ti II	36
SA	27	Ge II	19
SP	26	Fe II	37
AM	32	Tr II	29
AL	30	CxII	53
PL	54	Leg II	239
AA	64	Ta III(L)	51
S	53	Ta III(H)	15
PLN	19	Ti III	31
HS	35	Ge III	15
LSS	119	Fe III	43
SL	54	Tr III	27
SS	67	Cx III	51
DS	50	Leg III	218
MSD	52	IP	732
h <sub>1</sub>	38	AW/SL	1.7
h <sub>2</sub>	73	SA/SP	1.1
1a	19	AW/AA	1.5
1b	24	SS/SL	1.2
2b	30	LSS/SL	2.2

## რაზმი წითელსხეულიანი ტკიპები – *Trombidiformes*

### ოჯახი – *Trombidiidae*

ამ ოჯახში შემავალი ტკიპები წითელი ფერისანი არიან, გამოირჩევიან საკმაოდ დიდი ზომით (0,5-4 მმ). ოჯახი აერთიანებს 300-მდე სახეობას. ზოგი მათგანი თბილისისხლიანებზე პარაზიტობს, ზოგი ფეხსახსრიანებით იკვებება. ც. ჩუბინიშვილის მონაცემებით საქართველოში გავრცელებულია *Allotrombium fuliginosum Herm.*, რომელიც ვაზის მავნე ტკიპებით იკვებება (ჩუბინიშვილი, 1994). ამ სახეობის შესახებ შრომები გამოქვეყნებული აქვთ ფეიდერსა და აგაკიანს (1967). საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის ენტომოლოგიის კათედრის თანამშრომლები მ. ლობჯანიძე და ნ. ელერდამვილი 1985-1986 წლებში კვლევით სამუშაოებს ატარებდნენ *Trombidiidae*-ს ოჯახის წარმომადგენლებზე: *A. fuliginosum Herm.* და *A. pulvinum Ewing*, რომლებიც მავნე მწერებისა და ტკიპების პარაზიტები არიან (Pekk, 1976; ელერდამვილი, ლობჯანიძე, 1986.).

*Allotrombium pulvinum Ewing.* ეკუთვნის აკარიმორფული (*Acariformes*) ტკიპების რაზმს, წითელსხეულიანი (*Trombidiformes*) ტკიპების ქვერაზმსა და ტრომბიდიდების (*Trombidiidae*) ოჯახს.

*Allotrombium pulvinum*-ის მატლები არიან ექტოპარაზიტები და ბუნებრივ პირობებში წელიწადში ერთი თაობა ვითარდება. აღნიშნული ტკიპა კვერცხებს დებს ნიადაგში მარტი-ივნისის თვეების განმავლობაში. ჰიგროთერმული პირობების მიხედვით, ემბრიონის განვითარებას ესჭიროება 1-2 თვე. პარაზიტის მატლების განვითარება ემთხვევა მცენარეული ბუგრების განვითარების 2 თაობას. ტკიპას მატლები, გარემო პირობების მიხედვით, ვითარდებიან რამოდენიმე დღიდან ორი კვირის განმავლობაში, შემდეგ ისინი გადადიან ნიადაგში. მატლებს აქვთ წითელი ფერის, 3-5 მმ ზომის, დასეგმენტებული სხეული. გააჩნიათ 3 წყვილი დასახსრული ფეხი, რომლებიც ჯაგრებიტაა დაფარული. ახასიათებთ ჯგუფური კვება, თუმცა შესაძლოა მასპინძლის სხეულზე შეგვხვდეს ერთეული სახითაც. ჩვენი დაკვირვებით ორ ცალ მატლს შეუძლია მასპინძელი მოკლას სამ დღეში. როცა საკვების იმ რაოდენობას მიიღებს, რაც მას სჭირდება, მატლი პარაზიტობას თავს ანებებს და მიგრირდება ნიადაგში (სურ.14).

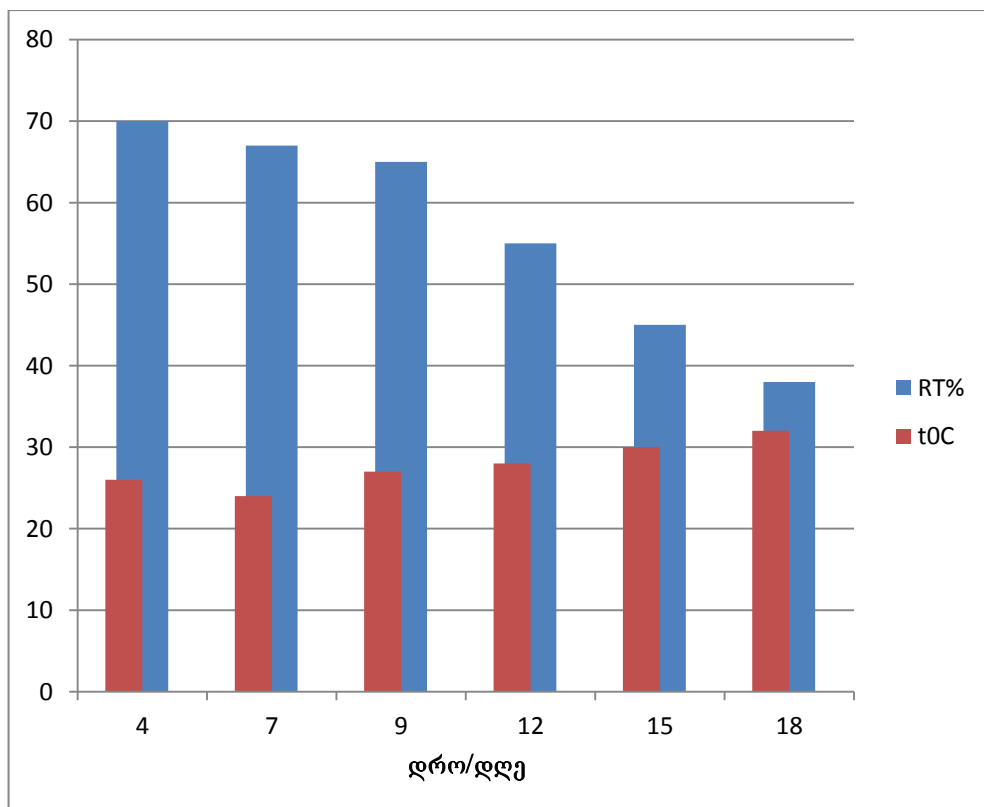


სურათი 14. მავებლისა და პარაზიტის კვება

იმის დასაზუსტებლად, რომ ტკიპას მატლი ნამდვილად ნიადაგში მიგრირდება და იქ გადის ონტოგენეზის დანარჩენ ფაზებს, მაისის ბოლოსა და ივნისის დასაწყისში ჩავატარეთ ცდა. ამ პერიოდს ემთხვევა ბუნებრივ პირობებში მატლის მიგრირება ნიადაგში. ლაბორატორიულ პირობებში იგი მოვათავსეთ ბუგრებით დასახლებულ ცერცვის კულტურაზე, მცენარე კი - წყლიან ჭურჭელში. ჭურჭლის ზედაპირი დაფარული იყო პერგამენტის ქაღალდით. აღნიშნული ჭურჭელი წყლით სავსე რეზერვუარში მოვათავსეთ.

როდესაც, *A. pulvinum*-ის მატლმა კვება შეწყვიტა, გადავიდა წყალით სავსე რეზერვუარში (რადგან ჭურჭლის ზედაპირი, რომელშიც უშუალოდ მცენარე გვექონდა მოთავსებული, პერგამენტის ქაღალდით იყო დაფარული). ტკიპების მატლები ნაპოვნი იქნა აგრეთვე იმ ნიადაგში, რომელიც წარმოადგენდა ტკიპებით დასახლებული ცერცვის კულტურის საკვებ არეს. ნიადაგი ცერცვის დათესვამდე გავასტერილეთ. ცდის შედეგად დადასტურდა, რომ ბუნებრივ პირობებში ტკიპას მატლი შემდგომ ფაზას აუცილებლად ნიადაგში გადის.

გარემოს ტემპერატურისა და ტენიანობის გავლენა ტკიპას მატლების განვითარების ხანგრძლივობაზე ასახულია N1 გრაფიკზე. გრაფიკიდან ჩანს, რომ ისინი კვებას წყვეტენ მაღალი ტემპერატურისა ( $35^{\circ}\text{C}$ ) და დაბალ ტენიანობის პირობებში (38%), გადადიან ნიადაგში და განიცდიან ესტივაციას.  $25^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურასა და 70% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში მატლების განვითარებას სჭირდება 4 დღე. ჩვეულებრივ, *Allotrombium pulvinum*-ის მატლების განვითარებისათვის ოპტიმალური გარემო პირობები არის  $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$  და 70% ფარდობითი ტენიანობა.  $32^{\circ}\text{C}$  და 38% ტენიანობის პირობებში ისინი ვითარდებიან ძალიან ნელა (14-15 დღეში), ან გადადიან ნიადაგში .



გრაფიკი 1. *Allotrombium pulvinum* Ewing. მატლის განვითარების დამოკიდებულება ჰაერის ტენიანობასა და ტემპერატურაზე

მიუხედავად იმისა, რომ *Allotrombium pulvinum* თვითონ პარაზიტია, ბუნებაში არსებობს აკარიფაგები, რომლებიც პარაზიტობენ და მტაცებლობენ *A. pulvinum*-ის როგორც მატლებზე, ასევე იკვებებიან ზრდასრული ფორმებით. აღნიშნულის

შესახებ მასალებს ვხვდებით რიგი ავტორების, მათ შორის ჟანგის შრომებში (Zhang, 1998). ამ საკითხის შესწავლის მიზნით ვატარებდით დაკვირვებებს ბუნებრივ და ლაბორატორიულ პირობებში.

პეტრის ჯამებში, სადაც მოთავსებული იყო *A. pulvinum*-ის მატლებით დაპარაზიტირებული ბუგრების მცირე კოლონიები (4–5 ცალი ბუგრი თითოეულ კოლონიაში), გავუშვით *Coccinella septempunctata* L. – 7 წერტილიანი ჭიამაიების ბოლო ასაკის მატლები, პრომლებმაც ბუგრებთან ერთად ტკიპებიც გაანადგურეს (სურ.15) ჩვენი დაკვირვებით, ბუნებრივ პირობებში აღნიშნული ტკიპას მატლები, ჭიამაიას ზრდასრულ ფორმებს, გადაადგილებისა და არეალის გაფართოების საშუალებად იყენებდნენ. კერძოდ, ჯგუფურად, გნათოსომით ემაგრებოდნენ ჭიამაიას ელიტრების კიდებს და ერთი მცენარიდან მეორეზე გადადიოდნენ. ლიტერატურული მონაცემებით ცნობილია, რომ *A. pulvinum*-ის მატლები არა მხოლოდ ჭიამაიებს, არამედ ბუგრების ფრთიან ფორმებს, ბუზებს და ფსილებსაც იყენებენ გადაადგილების საშუალებად (Zhang, 1998).

ჩვენ მიზანს წარმოადგენდა, *A. pulvinum*-ის რიცხოვნობის დადგენაც. ამ მიზნით, აღრიცხვებს ვაწარმოებდით 2009 – 2010 წლებში გარდაბანსა და მცხეთაში, პესტიციდებით დაუმუშავებელ ცერცვის ნათესებში (ცხრილი 4).

აღრიცხვების შედეგებიდან გამოირკვა, რომ მცხეთის რაიონში, სადაც ბუგრების რაოდენობა კოლონიებში საშუალოდ 50 ცალია, პარაზიტების რაოდენობა 16-მდე აღწევს. გარდაბნის რაიონში კი, ბუგრების კოლონიებში მასპინძლის ინდივიდთა რაოდენობა საშუალოდ 44–45 ცალს შეადგენდა, პარაზიტებისა კი 12 ცალს.

*A. pulvinum*-ით დაპარაზიტირებული ბუგრის კოლონიები დიდი რაოდენობით დაფიქსირდა მცხეთის რაიონში (კოლონიების 90-100%), გარდაბნის რაიონში კი ეს მაჩვენებელი შედარებით შემცირებული და იგი 70-80% შეადგენდა.

*Allotrombium pulvinum* Ewing–სა და *Shizaphis graminum* Rond. რიცხოზრევი თანაფარდობა (2009–2010 წწ)

რაიონი	განმეორება	სულ გამოკვლეული კოლონიების რაოდენობა	ბუგრების დაპარაზიტირებულ კოლონიები	პარაზიტი ტკიპები	ბუგრების რაოდენობა კოლონიაში
			რაოდენობა	რაოდენობა	
გარდაბანი	I	10	8	4	30
	II	10	7	5	60
	III	10	8	7	43
მცხეთა	I	10	9	6	50
	II	10	10	8	55
	III	10	8	10	45
საშუალო		10	8,3	6,7	47,1





სურათი 15. 7-წერტილიანი ჭიამაიას მიერ განადგურებული *Allotrombium pulvinum* კომპლექსური

ოჯახი – Trombidiidae

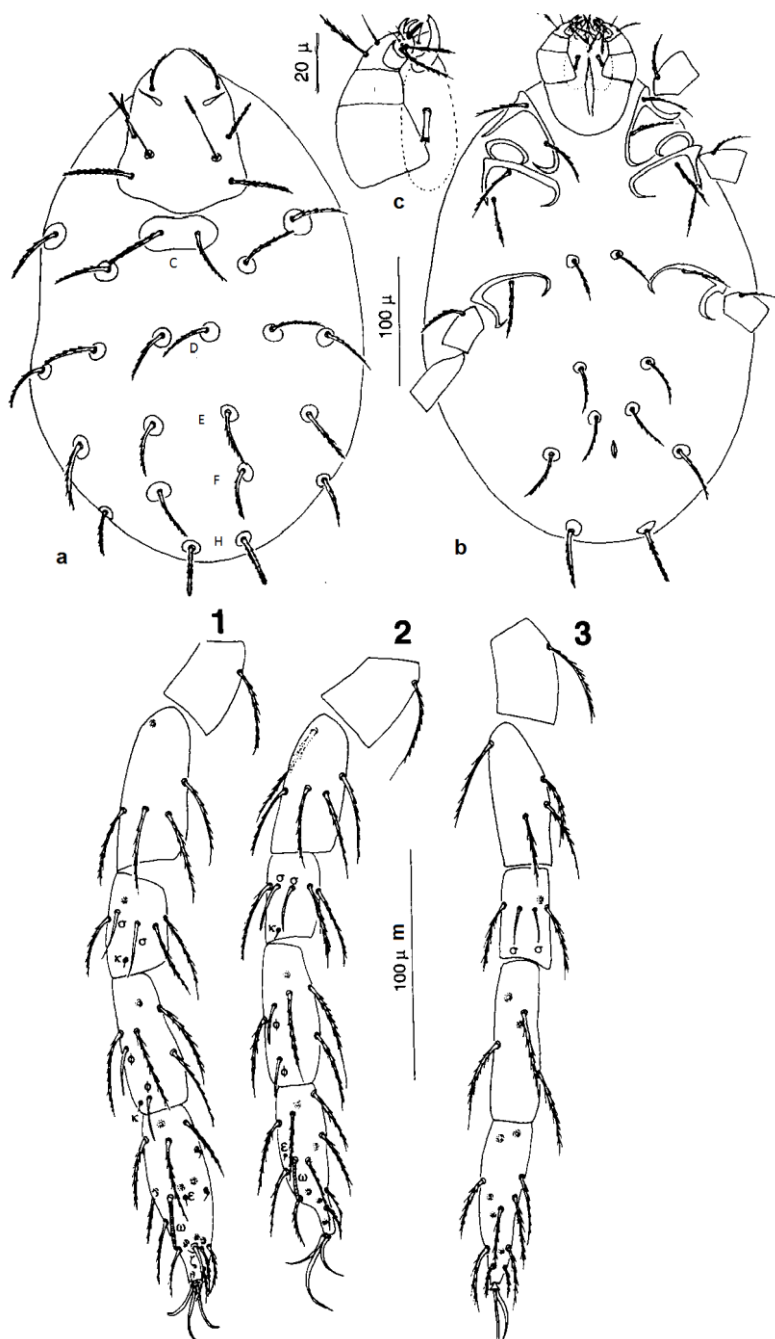
*Allothrombium triticium* - ის ლარვას მახასიათებელი ნიშნები: fD=20(+2); fV=8; fnCx=2-2-1. fnTr=1-1-1; fnFe=5-4-4; fnGe=4-3-3; fnTi=5-5-5; fnTa=17-14-13; fsol=I(0-2-2-1),II(0-2-2-1), III(0-2-0-0); fk=I(1-1);II(1-0); III(0-0); fξ=2-0-0; fε=1-1-0; fPp=0-0-0-BNN2-BNNNω; IP=1050

ლარვა არის სტაფილოსფერი, მისი იდიოსომა არის 423 სიგრძისა და 291 სიგანის. გააჩნია ფარიცა და ფარიკაც, რომელსაც წერტილოვანი სახე აქვს. AM, AL, S & PL წარმოადგენენ შებუსულ ჯაგრებს. იხილეთ განაზომების ცხრილი N4. გააჩნია ორი თვალი, წინა თვალაკი უფრო დიდია ვიდრე უკანა. ჰისტეროსომაზე ხასიათდება 20(+2) შებუსული ჯაგრით. იდიოსომას ვენტრალურ მხარეს აქვს 3 წყვილი მენჯი, პირველ წყვილზე განლაგებულია 2 ჯაგარი, მეორეზეც ასევე ორი, ხოლო მესამეზე მხოლოდ ერთი წყვილი. I და II კიდურის ბრჭყალი ნორმალურია ხოლო მე3 კიდურის ბრჭყალი რედუცირებულია. გნათოსომა კონუსისებრია (სურათი ), სუბკაპიტულაული ჯაგარი წარმოდგენილი თხელი ფუნჯისებრი სახით, პალპების სიგრძე 64 (ნახატი 2 ).

ცხრილი N5

*Allothrombium triticium* -ს ლარვას მახასიათებლების განაზომები

მახასიათებლები	განაზომები
MA	36
AW	82
PW	87
SB	57
ASB	93
PSB	49
SD	141
W	100
AP	42
AM	36
AL	41
PL	60
AA	57
S	62
HS	30
LSS	68
SL	54
SS	33



ნახატი 2. *Allothrombium triticism* (ლარვა) a-იდიოსომა. დორსალური მხარე, c-პალპი. b-იდიოსომა და გნათოსომა ვენტრალური მხარე (მუცლის მხარე). 1-კიდური I; 2-კიდური II; 3- კიდური III

### 5.2.3. რაზმი – *Mesostigmata*

ოჯახი – *Laelapidae*

გვარი - *Laelapis*

სახეობა -*Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov

იდიოსომას დორსალური მხარე:

ფარი ოვალური ფორმისაა ბადისებური სურათით, უფრო მკაფიოდ გამოხატული მუცლის მხარესაა, 39 წყვილი გრძელი ჯაგრით, ხოლო ყველა ჯაგრის ფუძე ამოზნექილია, მასზე განლაგებულია ასევე 10 წყვილი ოვალური ფორმის ფორა.

იდიოსომას ვენტრალური მხარე:

მასზე მკერდამდე ნაწილია 1 ან 2 განივი ხაზით, მენჯები ერთმანეთთან ახლოს მდებარეობს, ტიტოეულ მათგანზე 3 ჯაგარია განლაგებული. ფარის ცენტრალური ნაწილი გლუვია და ორნამენტირებული. გენიტალური ფირფიტები განიერი და გრძელია, მოსაზღვრე ანალურ აპარატზე მოთავსებულია 5 ჯაგარი, ხოლო მის გარშემო 3 წყვილი ჯაგარი.

ფარი რომელზეც პოლიგონური ორნამენტებია ცენტრალური ტერიტორია გლუვია. ფარის გარშემო, კანის რბილ ნაწილში მდებარეობს მეტასტერნალური ფირფიტები, ჯაგრები(st4) და ფორები;

გენიტალური ფარი ფართო, სიგრძით 230-248 მკმ, მაქსიმალური სიგანე 210-240 მკმ, გვერდითი ზღვარი მომრგვალო, ებჯინება ანალურ ფარს. ანალური ფარის ზედაპირისთვის დამახასიათებელი ორნამენტები: მკაფიო ფორმის ხაზები და პოლიგონური საკნები. ანალური ფარი ატარებს სასქესო ჯაგრებს st5 და სამ წყვილ კიდეზე განლაგებულ ჯაგრების. პარაგენიტალური ფორა განლაგებულია კანში გვერდით საფარველად ჯაგარი - st5 და მენჯის IV შორის. ანალური ფარი სამკუთხა, სიგრძით 87-97 მკმ, სიგანე 124-130მკმ. მუცლის მხარეს ერთი წყვილი გრძელი ვიწრო მენჯის ფირფიტებია (სიგრძე 54-62 მკმ) ძალიან ახლოს გენიტალური ფარი და 13 წყვილი ოდნავ დაკბილული ჯაგრებია (Jv1 69-89 მკმ, Jv2 57-62 მკმ, Jv3 45-50 მკმ, Jv5 45-57 მკმ, Zv1 22-25 მკმ, Zv2 22-27 მკმ) და სამი წყვილი ფორა (სურათი 16).

გნათოსომა:

ეპისტომა სამკუთხა ფორმისაა და გლუვი . ჰიპოსტომას ჭრილს აქვს ექვსი ქონგური და თითოეული ატარებს 8-10 პატარა კბილს. ჰიპოსტომალური ჯაგარები არის h1 25 მკმ, h2 20 მკმ და h3 40 მკმ, პალპის მენჯის ჯაგარი 30 მკმ.

ჯაგრების რაოდენობა და განლაგება პალპებზე: ტროხანტერალი- 2, ფემური- 5, გენური- 6 დან 12-მდე. ტარზუსი- 15; ყველა ჯაგრი არის გლუვი და ნემსის მსგავსი, პალპის ტარზუსის ბრჭყალს აქვს ორი წვერი

კიდურები

ყველაზე მოკლე კიდურია მესამე წყვილი ფეხი (272-285 მკმ), ხოლო ყველაზე გრძელი პირველი წყვილი (433-446 მკმ).

ფეხი I: მენჯი 0 0/1 0/1 0, ტროხანტერა 1 0/1 1/2 1, ბარძაყი 2 3/1 2/3 2 გენური 2 3/2 3/1, 2, ტთიბიაი 2 3/2 3/1 2.

ფეხი II: მენჯი 0 0/1 0/1 0, ტროხანტერა 1 0/1 0/2 1, ბარძაყი 2 3/1 2/2 1 (AD1 ), გენური 2 3/1 2/1 2, ტთიბიაი 2 2/1 2/1 2 (PV ).

ფეხი III: მენჯი 0 0/1 0/1 0, ტროხანტერა 1 0/1 0/1 1, ბარძაყი 1 2/1 1/0 1, გენური 2 2/1 2/1 1, ტთიბიაი: 2 1/1 2 / 1 1.

ფეხი IV: მენჯი 0 0/1 0/0 0, ტროხანტერა 1 0/2 0/1 1 (al ), ბარძაყი 1 2/1 1/0 1 (AD1 და ad2 სქელი), გენური 2 2/1 3/0 1 (AL1, Al2 და ad2 ), ტთიბიაი 2 1/1 3/1 2 (AL1 და Al2 );

კიდურზე განლაგებული ყველა ჯაგარი ნემსის მსგავსია. I-IV კიდურის ტარზუსზე განლაგებულია 18 ჯაგრები, 3 3/2 3/2 3 + mv, MD. ხოლო თითოეული თარზუსი ბოლოვდება წყვილი ბრჭყალით.



ა

ბ

სურათი 16. *Laelaspis kamalii* ა. იდიოსომას ვენტრალური მხარე, ბ. მუცლის ფარი ვენტრალურ მხარეს.

### 5.2.3 რაზმი – *Mesostigmata*

ოჯახი - ფიტოსეიდები – *Phytoseiidae*

მტაცებელი ტკიპები – ფიტოსეიდები გაერთიანებულია გამაზოიდური (*Gamasoidea*) ტკიპების ზეოჯახში. ისინი ღიად მცხოვრებნი და ძალზე მოძრავნი არიან. სხეულის ზომა 0.25–0.6 მმ-ია, გამოირჩევიან ოვალური ან წაგრძელებულ-ოვალური ფორმის სხეულით, მოყვითალო ან მოყავისფრო შეფერილობით. ამ ოჯახის მტაცებლები ძალზე აქტიურნი არიან და ფიტოფაგ ტკიპებთან ერთად სახლდებიან მცენარის ვეგეტატიურ ნაწილებზე. ფიტოსეიდების მდედრები დაბალი ნაყოფიერებით ხასიათდებიან. სიცოცხლის მანძილზე საშუალოდ დებენ 40–45 კვერცხს. სიცოცხლის ხანგრძლივობა 20–30 დღეა. საქართველოს პირობებში ზამთრობენ ზრდასრული ფორმები. ერთ სავეგეტაციო პერიოდში 3–5 თაობას იძლევიან (<http://www.fcla.edu/FlaEnt/fe90p249.pdf>).

ინტროდუცირებული აკარიფაგი – *Metaseiulus occidentalis* Nesbitt.

სინონიმები: *Typhlodromus occidentalis*

*Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt)

*Galendromus occidentalis*.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=34638>)

მტაცებელი ტკიპა – მეტასეილუსი პესტიციდებისადმი შედარებით გამძლე აკარიფაგია. იგი 1976 წლიდან ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე შემოყვანილ იქნა კანადიდან და აშშ-დან. 1978 წლიდან, მოსკოვის საკავშირო ფიტოპათოლოგიისა და საქართველოს მეზღვეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტების ურთიერთ თანამშრომლობის საფუძველზე, დაიწყო მეტასეილუსის აკლიმატიზაციისა და გამოყენების საკითხების დამუშავება საქართველოს პირობებში. 1979 წელს აკარიფაგმა ნორმალურად გამოიზამთრა ბუნებრივ პირობებში და განაგრძო თავისი სასარგებლო მოქმედება. 1978–85 წლებში ის შეყვანილ იქნა კახეთის, ქართლისა და იმერეთის ზონებში (გურჯაანი, ახმეტა, დედოფლისწყარო, ბოლნისი, გორი და ზესტაფონი).

მრავალწლიანი დაკვირვებით დადგინდა, რომ აკარიფაგმა ყველა აღნიშნულ ზონაში გამოიზამთრა, გარდა დედოფლისწყაროსში, სადაც ჰაერის მაქსიმალური ტემპერატურა 36–38°C-ია და დღის განმავლობაში ტენიანობა მკვეთრად ეცემა. ასეთ პირობებში მეტასელიუსი ზაფხულის დიაპაუზას განიცდის და ბევრი მათგანი იღუპება (ჩუბინიშვილი, 1994).

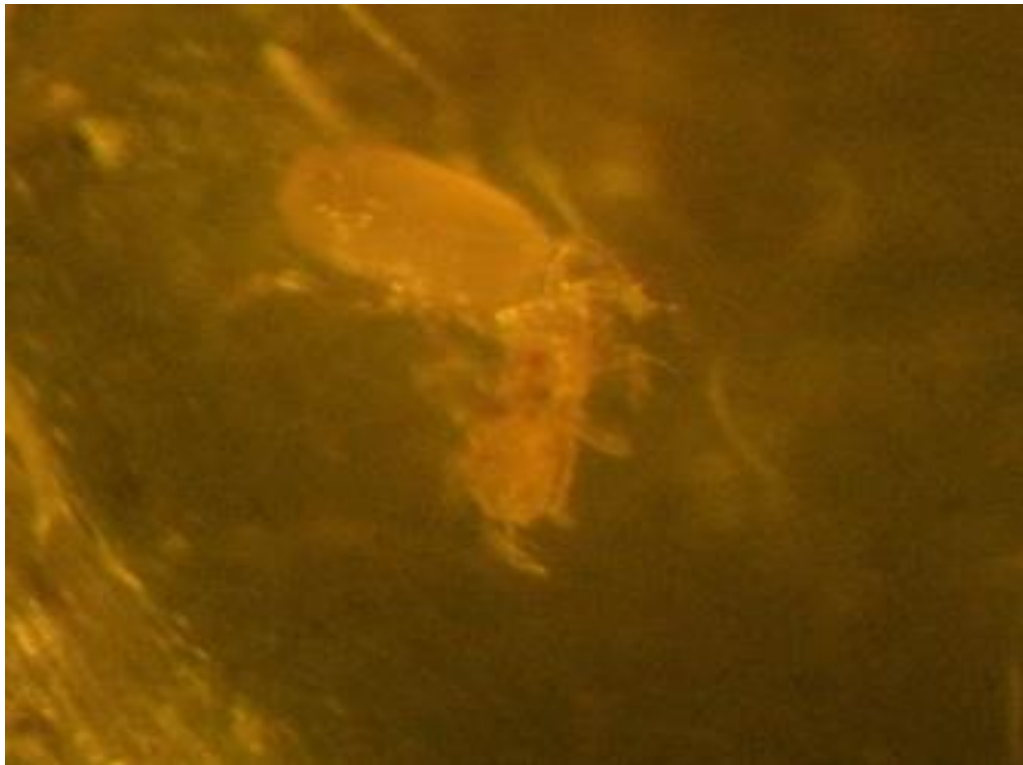
მდედრი კვერცხებს დებს ფოთლის ქვედა მხარეზე. კვერცხიდან მატლი იჩეკება 2–4 დღის განმავლობაში. მატლის ფაზის ხანგრძლივობა 3–4 დღეა. ამ დროს ისინი იკვებებიან აბლაბუდიანი ტკიპების ნიმფებით და მატლებით. მეტასელიუსი ნიმფის ფაზაში 7–8 ც აბლაბუდიანი ტკიპას ანადგურებს. ეს ფაზა 6–7 დღე გრძელდება. იმაგოდ ჩამოყალიბებული მეტასელიუსი დღეში საშუალოდ ანადგურებს 2.0–2.5 ტკიპას. დაახლოებით 30 დღის განმავლობაში ერთი აკარიფაგი ანადგურებს 75–მდე მავნე ტკიპას, ე.ი. მთელი სიცოცხლის მანძილზე – 80–85 ცალს (ჩუბინიშვილი, 1994). 1980 წელს ჩატარებული აღრიცხვებით, მისი ეფექტურობა მაისში შეადგენდა 29 და 59%, ივნისში 39–61%, ივლისში 44–64%, აგვისტოში 46–65%, სექტემბერში კი 44–61% ს.

მეტასელიუსის რიცხოვნობის დასადგენად, აღრიცხვები ჩავატარეთ პარკოსანი კულტურების ცენოზებში. კერძოდ, სოიას კულტურაზე (ცხრილი 4). ცხრილიდან ჩანს, რომ აკარიფაგის რიცხოვნობა ყველაზე მეტი სექტემბრის თვეშია და საშუალოდ, სოიას ერთ მცენარეზე 12 ცალს შეადგენს. შესაბამისად, აბლაბუდიანი ტკიპების რაოდენობაც ყველაზე მეტი ამ თვეში, საშუალოდ ერთ მცენარეზე 343 ეგზემპლარი, აღმოჩნდა. მეტასელიუსის რიცხოვნობის მკვეთრი შემცირება მაისის ბოლოსა და ივნისის დასაწყისში დაფიქსირდა (საშუალოდ მცენარეზე 1 ცალი), აბლაბუდიანი ტკიპას რაოდენობა კი შესაბამისად 2–დან 12 ცალამდე მერყეობდა. ივნისის ბოლო დეკადაში აბლაბუდიანი ტკიპების რაოდენობა ერთ მცენარეზე საშუალოდ 30, მეტასელიუსი – 3; ივლისის პირველ დეკადაში აბლაბუდიანი ტკიპების რაოდენობა – 23, აკარიფაგი – 2; თვის ბოლო დეკადაში მავნე ტკიპების რაოდენობა საშუალოდ 40 ცალის ფარგლებში იყო. მეტასელიუსის რაოდენობა კი უცვლელი დარჩა. აგვისტოში მავნე ტკიპების რაოდენობამ 50 ცალს მიაღწია. სექტემბრის პირველ დეკადაში – 87



ეგზემპლარამდე გაიზარდა. ერთ მცენარეზე მტაცებელი ტკიპას რაოდენობა ამ პერიოდში კვლავ უცვლელი იყო და 2 ცალს შეადგენდა.

ც. ჩუბინიშვილის მონაცემებით, აბლაბუდიანი ტკიპების დასარეგულირებლად მეტასეილუსის კოლონიზაციის მეთოდით გაშვება რეკომენდებულია ყოველ მეორე წელს, რაც ნიშნავს, რომ ბუნებაში მეტასეილუსისა და აბლაბუდიანი ტკიპების თანაფარდობა უნდა იყოს 1:4 (ჩუბინიშვილი, 1994). ჩვენი დაკვირვებებით, ასეთი თანაფარდობა მაისის თვეშიც აღინიშნა, მაშინ, როდესაც ტკიპები მეზამთრეობიდან ახალი გამოსულები არიან, გამრავლება ჯერ არ აქვთ დაწყებული. წლის დანარჩენ პერიოდში მეტასეილუსის რიცხოვნობა მცირდება, რაც იმას ნიშნავს, რომ მათი რიცხოვნობა აბლაბუდიანი ტკიპას დასარეგულირებლად საკმარისი არ არის. საჭიროა ბუნებაში მათი ხელოვნური გაშვება (ცხრილი 5).



სურათი 17 *Metaseiulus occidentalis* კვების პროცესში  
(მსხვერპლი – *T. urticae*)

ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპასა და მეტასეილუსის რიცხოვნობის  
თანაფარდობა (გარდაბანი, სოია)

აღრიცხვის თარიღი	<i>Tetranychus urticae</i>		<i>Metaseiulus occidentalis</i>
	ზრდასრული	ნიმფა	ზრდასრული
26.05.2010	2	-	1
07.06.2010	3	9	1
21.06.2010	3	27	3
03.07.2010	1	22	2
25.07.2010	5	35	2
08.08.2010	6	44	2
20.08.2010	7	63	2
05.09.2010	8	79	2
27.09.2010	32	311	12

5.3 *Tetranychus urticae* koch, 1836, როგორც პარკოსანი კულტურების მავნებელი

პარკოსნებზე რეგისტრირებულ ტკიპებს შორის ინტენსივობითა და უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობით გამოირჩევა *Tetranychus urticae*

ლიტერატურაში მის 60-მდე სინონიმს ვხვდებით:

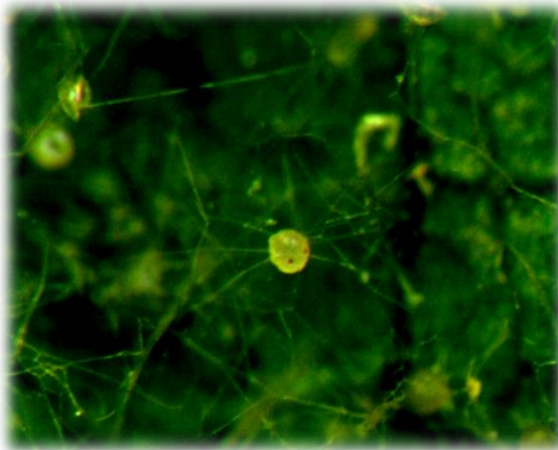
- Acarus cinnabarinus* Boisduval, 1867
- Acarus cucumeris* Boisduval, 1867
- Acarus ferrugineus* Boisduval, 1867
- Acarus haematodes* Boisduval, 1867
- Acarus rosarum* Boiduval, 1867
- Acarus sambuci* Schrank, 1781
- Acarus telarius* Linnaeus, 1758
- Acarus textor* Fourcroy, 1785
- Acarus vitis* Boisduval, 1867
- Distigmatus pilosus* Donnadieu, 1875
- Eotetranychus cucurbitacearum* Sayd, 1946
- Epitetranuchus hamatus* Zacher, 1916
- Epitetranuchus inexpectatus* Andre, 1933
- Epitetranuchus reinwardtia* Oudemans, 1930
- Epitetranuchus scabrisetus* Ugarov&Nikolskii, 1937
- Epitetranychu caldarii* Oudemans, 1931
- Epitetranychus aequans* Zacher, 1916
- Epitetranychus alceae* Oudemans, 1928
- Tetranychus altheae* von Hanstein, 1901
- Tetranychus dugesii* Cano & Alcacio, 1886
- Tetranychus fervidus* koch, 1841
- Tetranychus aduncus* Flechtmann & baker, 1967
- Tetranychus arabicus* Attiah, 1967
- Tetranychus aratica* Basu, 1963
- Tetranychus aspidistrae* Oudemans, 1931
- Tetranychus bimaculatus* Harvey, 1892
- Tetranychus choisyae* Oudemans, 1931
- Tetranychus cinnabarinus* Boisduval, 1867
- Tetranychus cucumeris* Boisduval, 1867
- Tetranychus cucurbitacearum* Sayd, 1946
- Tetranychus dahliae* Oudemans, 1937
- Tetranychus dianthica* Doss, 1952
- Tetranychus eriostemi* Murray, 1877
- Tetranychus ferrugineus* Boisduval, 1867
- Tetranychus fici* Murray, 1877
- Tetranychus fragariae* Oudemans, 1931
- Tetranychus fransseni* Oudemans, 1931
- Tetranychus inaequalis* Targioni Tozzetti, 1878
- Tetranychus longitarsis* Donnadieu, 1875
- Tetranychus major* Donnadieu, 1875
- Tetranychus manihotis* Oudemans, 1931
- Tetranychus minor* Donnadieu, 1875

*Tetranychus multisetis* McGregor, 1950  
*Tetranychus piger* Donnadieu, 1875  
*Tetranychus plumistoma* Donnadieu, 1875  
*Tetranychus reetalius* Basu, 1963  
*Tetranychus reinwardtia* Oudemans, 1930  
*Tetranychus ricinus* Saba, 1973  
*Tetranychus russeolus* Koch, 1838  
*Tetranychus stelariae* Oudemans, 1931  
*Tetranychus telarius haematodes* (Boiduval, 1867)  
*Tetranychus urticae dianthica* Dosse, 1952  
*Tetranychus viburni* Koch, 1838  
*Tetranychus violae* Oudemans, 1931

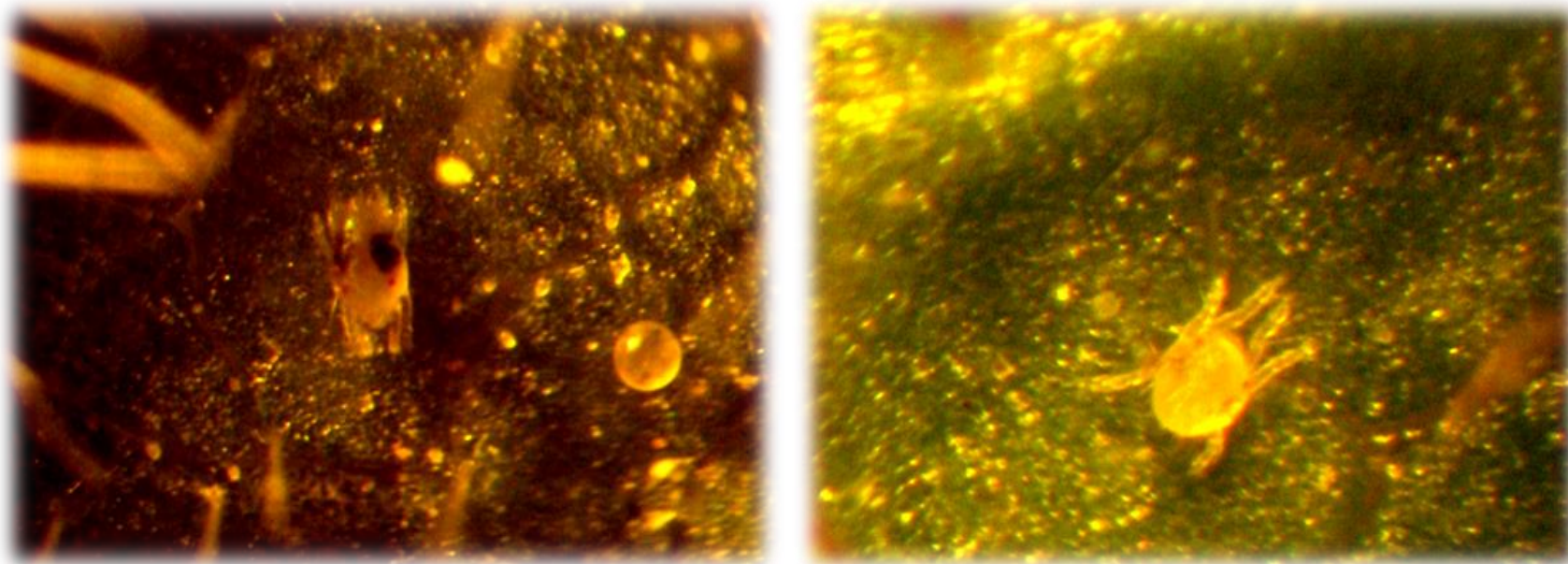
*T.urticae*-სათვის დამახასიათებელია მკვეთრად გამოხატული დიმორფიზმი – მდედრი და მამრი ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ფორმით, ზომითა და ზოგ შემთხვევაში შეფერვითაც. მდედრი სამჯერ უფრო დიდია, ვიდრე მამრი. მათი ზომები მერყეობს 300–დან 600 მკმ-მდე. ამასთან მამრი ტკიპა უფრო აქტიურია, სხეულის ბოლო ვიწრო და წაწვეტებული აქვს, ფერად-მკრთალიდან მუქ ყავისფრამდე ან მწვანემდე, შემოდგომით კი - ნარინჯისფერია.

მდედრი მომრგვალო-ოვალურია, ყვითელი ან მომწვანო შეფერვის და სხეულის ზედა მხარეს მასაც ახასიათებს ორი დიდი შავი ლაქა, ფეხები და ჯაგრები თეთრი ფერისაა.

ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა ონთოგენეზში გადის განვითარების აქტიურ და პასიურ ფაზებს: კვერცხი, მატლი, ნიმფა – ნიმფობრივიალი, პროტონიმფა – დეიტობრივიალი, დეიტონიმფა – ტელიობრივიალი. მხოლოდ ამ ფაზების გავლის შემდეგ გადადის ზრდასრულ ფაზაში (სურ. 18). (სურ. 19). . ფაზების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ტენიანობაზე, ტემპერატურაზე, საკვებზე და სხვა ბიოტურ, თუ აბიოტურ ფაქტორებზე.



სურათი 18. *Tetranychus urticae*-ს კვერცხი



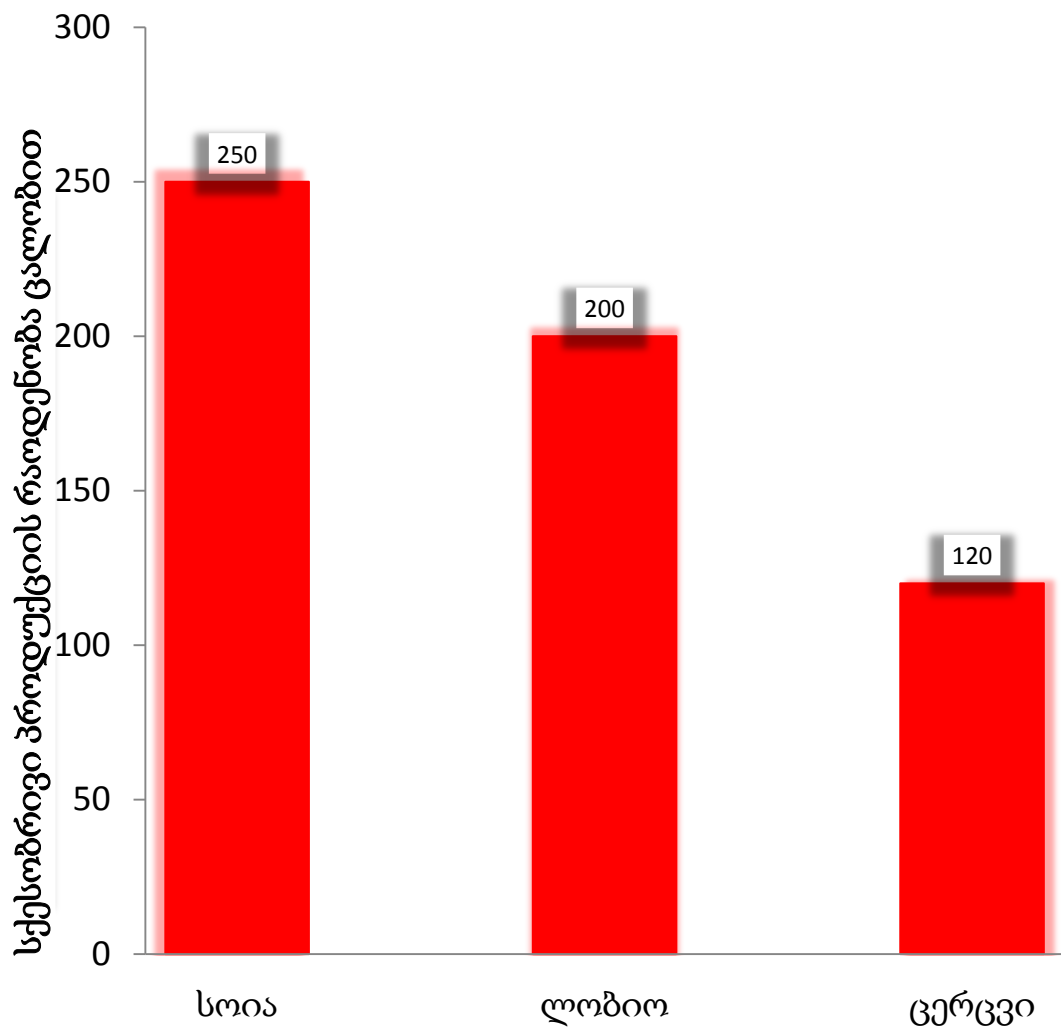
სურათი 19. *Tetranychus urticae*-ს მატლისა და ტელიოსრიზალის ფაზაში

5.3.2 *T. urticae*–ს მკვებავი მცენარეების გავლენა ტკიპას სქესობრივ პროდუქციასა და განვითარების ფაზების ხანგრძლივობაზე

ჩატარებული ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ *T. urticae*–ს კვერცხდების პერიოდის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გარემოს ტენიანობასა და ტამპერატურაზე. რომელთა ცვლილების შესაბამისად, კვერცხდება 3–დან 40 დღემდე გრძელდება, ხოლო სქესობრივი პროდუქცია 100–250 ცალის ფარგლებში მერყეობს. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოში, მინდვრის პირობებში, სქესობრივი პროდუქცია მხოლოდ 100 ცალს აღწევს. ზოგჯერ მავნებელი 2–3 დღეში მხოლოდ 1 ც კვერცხს დებს (დეკანოიძე, 1982). ჩვენს მიერ ჩატარებულ ექსპერიმენტის მიხედვით, ეს ციფრი საშუალოდ 3 ცალამდე გაიზარდა. როგორც წესი, სქესობრივი პროდუქცია მკვებავ მცენარეებსა და სხვა მრავალ ფაქტორებზეა დამოკიდებული. როგორც ლიტერატურული წყაროებიდან, ასევე ჩვენი კვლევის შედეგად დადასტურდა რომ, სოია საუკეთესო საკვებია *T. urticae*–სათვის. აღნიშნული მცენარით კვებისას მავნებლის სქესობრივი პროდუქცია 250 ცალამდე, ლობიოთი კვებისას - 196 ცალამდე, ცერცვით კვებისას კი 120 ცალამდეა (ნახ. 2).

ლიტერატურული წყაროებიდან ირკვევა, რომ *T. urticae* ფართო პოლიფაგია. იგი იკვებება მცენარეების შემდეგი ოჯახების წარმომადგენლებით: *Acanthaceae*, *Aceraceae*, *Actinidiaceae*, *Agavaceae*, *Aizoaceae*, *Alliaceae*, *Amaranthaceae*, *Amaryllidaceae*, *Apiaceae*, *Apocynaceae*, *Aquifoliaceae*, *Araliaceae*, *Araucariaceae*, *Aracaceae*, *Aristolochiaceae*, *Asclepiadaceae*, *Asparagaceae*, *Asteraceae*, *Balsaminaceae*, *Berberidaceae*, *Betulaceae*, *Bignoniaceae*, *Bombacaceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Bromeliaceae*, *Buxaceae*, *Cannaceae*, *Capparaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caricaceae*, *Caryocaraceae*, *Caryophyllaceae*, *Celastraceae*, *Chenopodiaceae*, *Cistaceae*, *Clethraceae*, *Combretaceae*, *Commelinaceae*, *Convolvulaceae*, *Cornaceae*, *Dipsacaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cupressaceae*, *Cyperaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Ebenaceae*, *Elaeagnaceae*, *Equisetaceae*, *Ericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Flacourtiaceae*, *oodeeniaceae*, *Gutiferae*, *Hippocastanaceae*, *hippuridaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Iridaceae*, *Juglandaceae*, *Laminaceae* *Lauraceae*, *Liliaceae*, *Linaceae*, *Lobeliaceae*, *Loganiaceae*, *Lythraceae*, *Magnoliaceae*, *Malvaceae*, *Marantaceae*, *Meliaceae*, *Menispermaceae*, *Moraceae*, *Musaceae*, *Myoporaceae*, *Myrtaceae*, *Nyctaginaceae*, *Olacaceae*, *Oleaceae*, *Onagraceae*, *Orchidaceae*, *Oxalidaceae*, *Papaveraceae*, *Passifloraceae*, *Pedaliaceae*,

*Phytolacaceae, Pinaceae, Pittosporaceae, Plantaginaceae, Platanaceae, Plumbaginaceae, Poaceae, Polimoniaceae, Poligoniaceae, Pontederiaceae, Portulacaceae Primulaceae, Punikaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Saxifragaceae, Scrophulariaceae, Simaroubaceae, Solanaeae, Sterculiaceae, Strelitziaceae, Theaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae, Tropaeolaceae, Ulmaceae, Urticaceae, Verbenaceae, Violaceae, Vitaceae, Zingiberaceae, Zygophillaceae.*  
<http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/background.php>



გრაფიკი. 2. *T. urticae*-ს ნაყოფიერების დამოკიდებულება მკვებავ მცენარეებზე

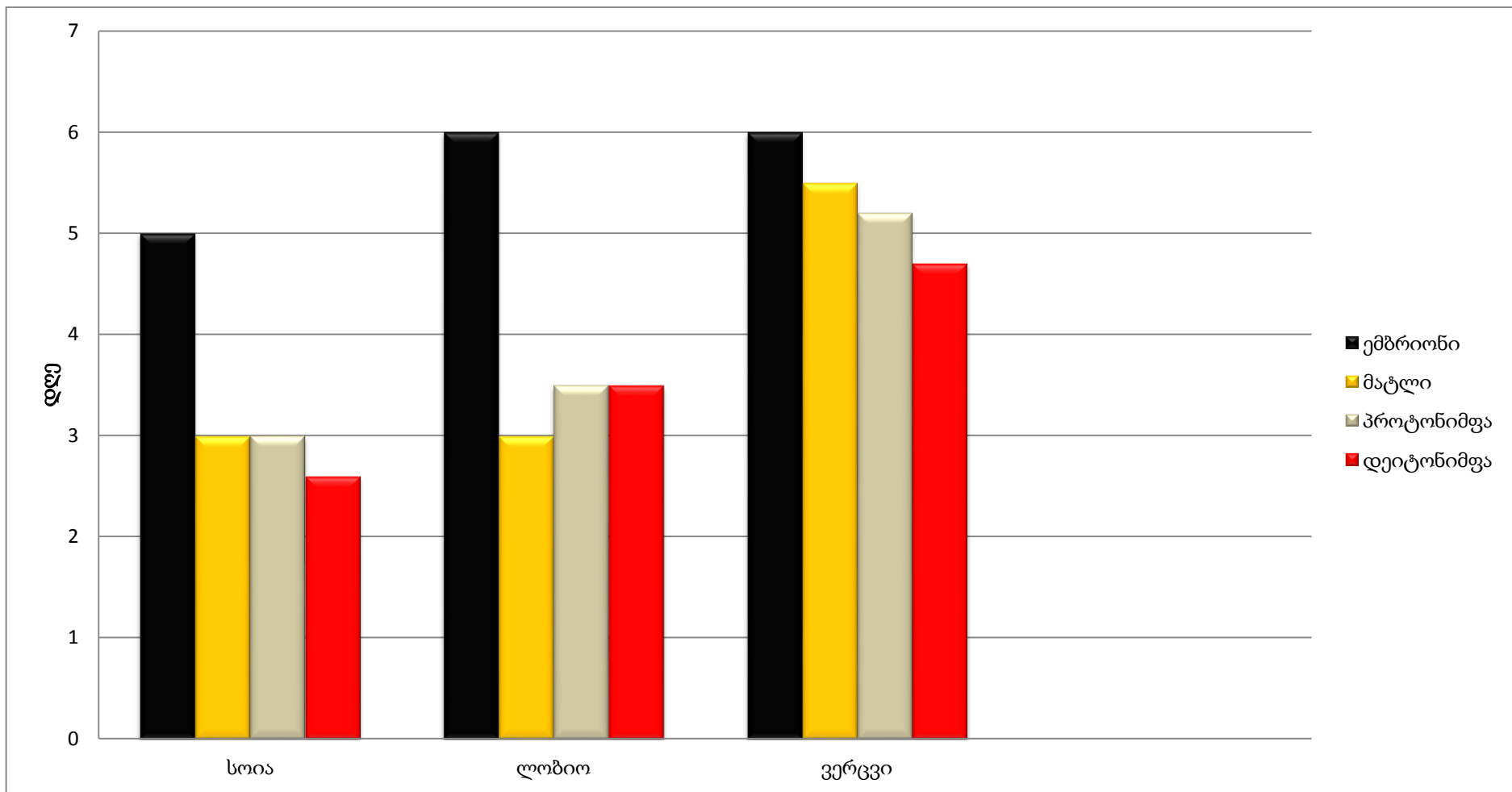
ჩვენ მიერ აღნიშულ იქნა, ის სარეველა მცენარეები, რომლებზეც ეს ტკიპა დავაფიქსირეთ კვების პროცესში. კერძოდ, საცდელ ნაკვეთებში ჩვენ მიერ მავნებელი ნაწიხი იყო თეთრ ნარზე – *Cirsium arvense*, ჯიჯლაყაზე – *Amaranthus hybridus*, ჩვეულებრივ კანაფზე – *Cannabis sativa*, ხვართქელზე – *Convolvulus arvensis*, ნაცარქათამაზე – *Chenopodium album*, ბირკაზე – *Xanthium strumarium*, კურდღლის ფრჩხილაზე – *Lotus corniculatus*.

ტკიპას განვითარების ფაზების ხანგრძლივობაზე მკვებავი მცენარეების, ფარდობითი ტენიანობისა და ტემპერატურის გავლენა მოცემულია ცხრილში 5 . ამ მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, რომ საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის 20–23<sup>0</sup>C–ზე და ჰაერის 50–71% ფარდობითი ტენიანობისას ტკიპას ერთი გენერაციის განვითარება გრძელდება 15–დან 20 დღემდე. ცხრილიდან აგრეთვე ჩანს, რომ ტენისა და ტემპერატურის ერთნაირ პირობებში, სხვადასხვა მკვებავ კულტურაზე ზრდასრული ასაკის მიღწევამდე, ტკიპებს განსხვავებული დრო ესაჭიროებათ. სოიას კულტურით მკვებავ ტკიპებს 15 დღე, ლობიოს კულტურაზე – 19, ცერცვის კულტურაზე კი 21.7 დღე. სოიათი კვებისას მატლის ფაზის განვითარებისათვის 3, ლობიოსა და ცერცვის შემთხვევაში კი საჭირო აღმოჩნდა 6.7–5.5 დღე. პროტონიმფასა და დეიტონიმფას განვითარება თითქმის თანაბარი ხანგრძლივობით წარიმართა: სოიას შემთხვევაში 3.5 დღე, ლობიოზე კვებისას კი 4.3 დღე. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას პროტონიმფა ცერცვის კულტურით კვებისას განვითარდა 5.2 დღის განმავლობაში, დეიტონიმფა კი 4.7 დღე ვითარდებოდა გრაფიკი 3.



ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას განვითარების  
ფაზების ხანგრძლივობა სხვადასხვა მკვებავ კულტურაზე

ტკიპას ფაზა	სოია			ლობიო			ცერცვი			ჰაერის საშუალო დღეღამური t°C	საშუალო დღეღამური ფარდოფითი ტენიანობა, %
	განვითარება, დღეებში			განვითარება, დღეებში			განვითარება, დღეებში				
	მაქს.	მინ.	საშ.	მაქს.	მინ.	საშ.	მაქს.	მინ.	საშ.		
ემბრიონი	6	4	5	7	5	6	7	5	6	23	64
მატლი	4	2	3	6.5	3	4.7	7	4	5.5	20	71
პროტონიმფა	5	2	3.5	5.7	3	4.3	6.8	3.7	5.2	22	61
დეიტონიმფა	5	2	3.5	6	2.6	4.3	6.5	3	4.7	21	71



გრაფიკი 3 ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას განვითარება სხვადასხვა მკვებავ კულტურაზე

### 5.3.3 *T. urticae* –ს მიერ მცენარის დაზიანება და უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა

გერასიმოვის (Герасимов, 1935) მონაცემებით, აბლაბუდიანი ტკიპა აზიანებს და იკვებება ლობიოთი, სოიათი და სხვა პარკოსნებით.

სოია საკმაოდ გამძლე მცენარეა მავნებელ-დაავადებების მიმართ. თუმცა მინდვრის პირობებში იგი ძირითადად ზიანდება მავნე აკაროფაუნით (Hilderband et al 1986; თედორაძე, 1963) კერძოდ, აბლაბუდიანი ტკიპებით. ამ მავნებლისათვის სოია ძირითადი საკვები კულტურაა. *T. urticae* სტილექტით აზიანებს ეპიდერმის და შლის მეზოფილს (Hislop, Jeppson, 1976). ტკიპამ შესაძლოა დააზიანოს ფოთლის ქსოვილები, სადაც აქტიურად მიმდინარეობს ფოტოსინთეზი (Sances et al., 1982; Bondada et al., 1995; Park, Lee, 2002). არაერთი შრომაა მიძღვნილი სოიაში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ ცვლილებებზე, რომელიც ტკიპებით არის გამოწვეული (Peterson, Higley, 1996; Haile, Higley, 2003; Macedo et al., 2003). ეკონომიკური თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესების ცვლილებები, რომელებიც გამოწვეულია მცენარის თავდაცვითი ფუნქციით (Peterson, Higley, 1996). მცენარის ფიზიოლოგიური რეაქცია აბლაბუდიანი ტკიპების დაზიანებაზე ნივთიერებათა ცვლის პარამეტრების გარდაქმნაში გამოიხატება (Ferree, Hall, 1980; Sances et al., 1982; Lakso et al., 1996; Sadras, Wilson, 1997; Haile, Higley, 2003).

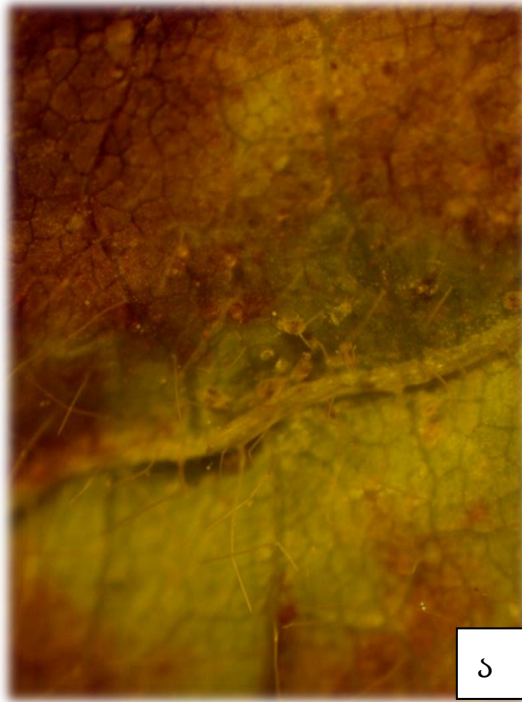
ტკიპას მიერ დაზიანებული პარენქიმული უჯრედები მურა ფერის ხდება და იჭმუჭნება (სურ. 20,21,22ა). ასეთ შემთხვევაში დაზიანება ვიზუალურადაც შესამჩნევია, ფოთლები ყვითლდება, მათ მწვანე ფონზე ჩნდება ღია ლაქები, რომელებიც ზოგჯერ ერთდება, ფოთლები ხმება და ნაადრევად ცვივა (სურ 22ბ). ტკიპა იკვებება ფოთოლაკების მთავარი და გვერდითი ძარღვებიდან, იშვიათად ფოთლის ყუნწიდან. ჩვენი დაკვირვებით ტკიპები არ იკვებებიან ღეროდან. რაც აიხსნება მცენარის ანატომიური აგებულების თავისებურებებით.



სურათი 20. *Tetranychus urticae* კვების პროცესში



სურათი 21. *Tetranychus urticae*-ს კვების შედეგად განადგურებული ქლოროპლასტები (სოია)



ა



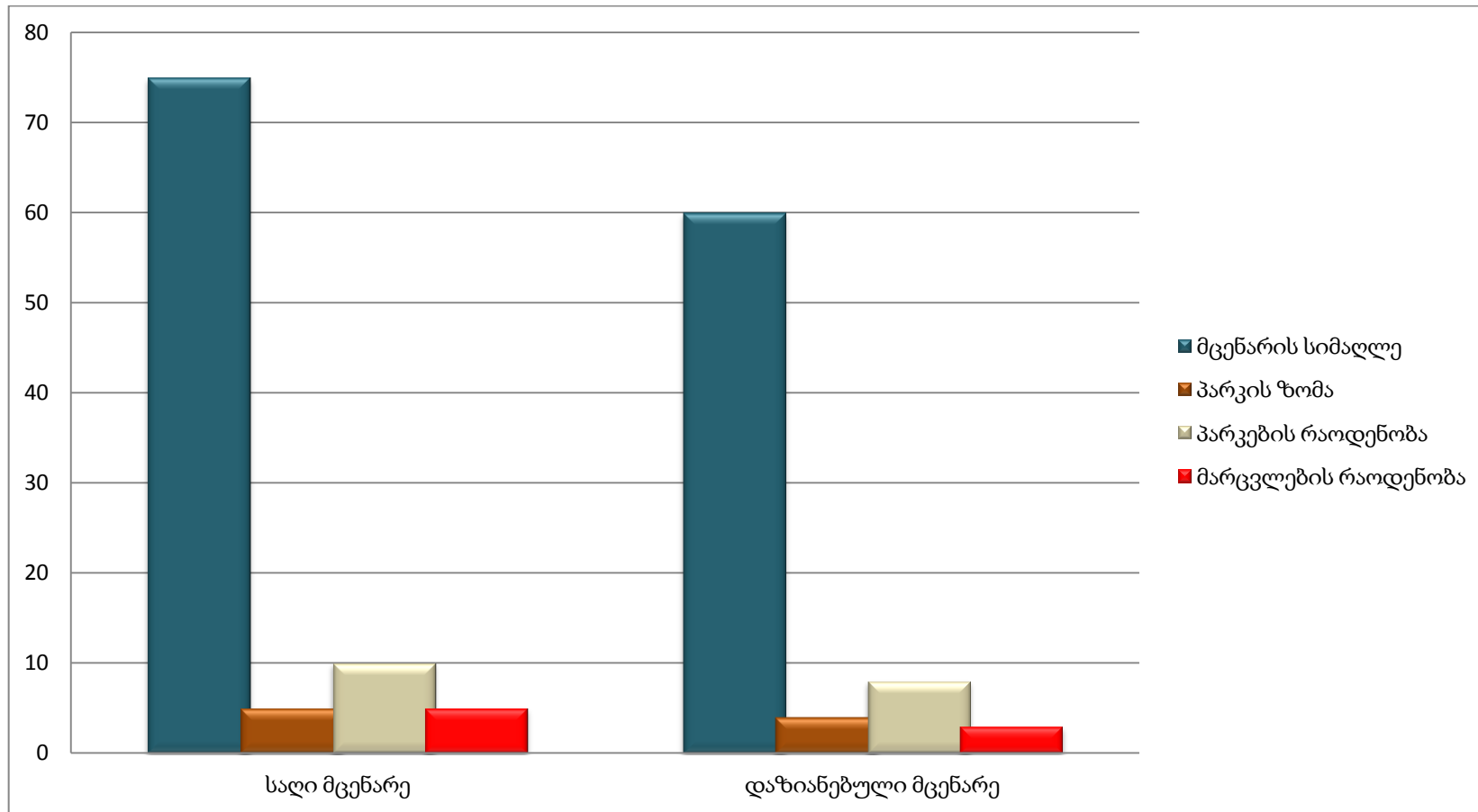
ბ

სურათი 22. *Tetranychus urticae*-ს

ა კვების შედეგად გაყავისფერებული პარენქიმული უჯრედები (სოიას ფოთოლი)

ბ მიერ დაზიანებული, ნაადრევად გამხმარი და ჩამოცვენილი სოიას ფოთლები

სამეურნეო მნიშვნელობის თვალსაზრისით, პარკოსანი კულტურებისათვის ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა მეტად სერიოზულ მავნებლად ითვლება ამ საკითხის დასაზუსტებლად, ვაწარმოებდით დაკვირვებებს ლობიოს მცენარის ზოგად მახასიათებლებზე. ლობიოს ჯიშ „ველის წითელი“-ს ზოგად მახასიათებლებზე ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას გავლენა წარმოდგენილია გრაფიკი 4. ტკიპებით დასახლებული და დაუსახლებელი მცენარეების შედარებისას, მცენარის საერთო სიმაღლეში ვნახულობთ განსხვავებას 15 სანტიმეტრით. ასევე განსხვავებაა პარკების რაოდენობაშიც. კერძოდ, ტკიპებით დაუსახლებელ მცენარეზე მათი რაოდენობა საშუალოდ 8, ხოლო ტკიპებით დასახლებულ მცენარეზე 3. განსხვავდება მარცვლების რაოდენობაც: დაუზიანებელ მცენარეებზე თითოეულ პარკში საშუალოდ 5 მარცვალია, ხოლო დაზიანებულზე 3. განხილული მასალიდან ჩანს, რომ მავნებელი მოსავლის რაოდენობის შემცირებასთან ერთად მცენარის საერთო დაკნინებასაც იწვევს.



გრაფიკი 4. გავლენა ლობიოს ჯიშ „ველის წითელი“-ს ზოგად მახასიათებლებზე

#### 5.3.4 *Tetranychus urticae* -ს რიცხოვნობის დინამიკა წლის სეზონების მიხედვით

საველე გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას რიცხოვნობა იცვლება წლის სეზონისა და მცენარეთა სახეობების მიხედვით. მავნებლის რიცხოვნობა კი პირდაპირ კავშირშია მოსავლის ხარისხსა და რაოდენობასთან. ჩვენ მიზანს იყო *Tetranychus urticae* რიცხოვნობის დინამიკის შესწავლა სოიას კულტურაზე მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

ტკიპების რიცხოვნობის ცვალებადობაზე დაკვირვება მიმდინარეობდა 2010 წელს. შედეგები წარმოდგენილია მეექვსე და მეშვიდე ცხრილში, საიდანაც ჩანს, რომ ჩვენ მიერ შერჩეულ მცენარეებზე, გაზაფხულზე, ტკიპები მცირე რაოდენობით აღირიცხა (ცხრილი 6). დადგინდა, რომ *Tetranychus urticae* ჩანასახოვან ფოთლებზე არ სახლდება, ან მცირე რაოდენობით გვხვდება. ამ პერიოდისთვის ის კვების მიზნით სოიაზე ადრე აღმოცენებულ სარეველა მცენარეებს იყენებს. რაც შეეხება ზაფხულის პერიოდს, ტკიპები ამ დროს ინტენსიურ გამრავლებას იწყებენ, ხოლო უკვე შემოდგომაზე *Tetranychus urticae*-ს რიცხოვნობა სოიაზე მაქსიმალურ რაოდენობას აღწევს.



*Tetranychus urticae* ს რიცხოვნობის დინამიკა ერთ სამოდულო მცენარეზე ზაფხულის პერიოდში  
(2010 წელი)

აღრიცხვის თარიღი	სოიას ფოთლების რაოდენობა იარუსების მიხედვით							ტკიპების რაოდენობა იარუსების მიხედვით (ცალობით)			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV
10.5.	ჩანასახოვანი ფოთლები							-	-	-	-
15.5.	2							-	-	-	-
25.5.	2							2			
5.6.	3	2	-	-	-	-	-	2	3		
15.6.	1	2	-	-	-	-			5		
25.6.	3	3	2	1	-	-	-	6	8		
5.7.	1	3	3	2	1	1	-	3	5	2	
15.7.	1	3	3	1	1	-	-	2	4	7	
25.7.	1	3	3	-	1	1	-	5	3	1	
5.8.	1	3	2	-	-	-	1	8	6	3	
15.8.	1	3	3	2	1	-	-	8	57	95	72
25.8.	1	3	3	3	1	-	-	18	83	93	116

ზაფხულის დასაწყისში მცენარეებზე ტკიპების რიცხოვნობა მცირეა, ფოთლებზე იარუსების მიხედვით ნაწილდებიან და მათი დინამიურობა ზაფხულის განმავლობაში უმნიშვნელოა. ივნისის პირველ – მეორე დეკადაში, ერთ მცენარეზე მათი რაოდენობა საშუალოდ 5 ეგზემპლარით განისაზღვრებოდა. შემდეგ, რიცხოვნობა თანდათან მატულობს და ზაფხულის ბოლოს, (აგვისტოს მესამე დეკადა) ერთ მცენარეზე საშუალოდ 310 ეგზემპლარს აღწევდა (ცხრილი 6).

შემოდგომით, კერძოდ სექტემბრის პირველ დეკადაში (ცხრილი 7) ერთ მცენარეზე 400 ცალი ტკიპა აღირიცხა. ეს მაჩვენებელი მთელი თვის განმავლობაში იყო შენარჩუნებული – ოქტომბრის პირველ დეკადაშიც კი. ოქტომბრის ბოლო დეკადიდან, რიცხოვნობამ საგრძნობლად იკლო და ნოემბრის ბოლოს 10–ჯერ შემცირდა საშუალოდ 39 ცალს შეადგენდა. შემოდგომაზე *Tetranychus urticae*-ს რიცხოვნობა სოიაზე მაქსიმალურად მატულობს, რადგანაც სხვა მცენარეთა ფოთლების უმეტესობა ამ დროისთვის ასაკობრივ ცვლილებასა და კვდომას განიცდის, რითაც ტკიპას კვებისათვის არახელსაყრელი პირობები იქმნება. სოიას მცენარე კი ჯერ კიდევ ინარჩუნებს ნორჩ ფოთლებს, ხდება ნაყოფების ჩამოყალიბება და იგი ტკიპას კვებისთვის ერთერთი საუკეთესო სუბსტრატს წარმოადგენს. სწორედ ეს არის ერთერთი მიზეზი, იმისა რომ ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპებს რიცხოვნობა საგრძნობლად იზრდება სოიაზე შემოდგომით და ეს კულტურა ყველაზე მეტად ამ პერიოდში ზიანდება.

*Tetranychus urticae*-ს რიცხოვნობის დინამიკა ერთ სამოდელო მცენარეზე შემოდგომით (2010 წელი)

აღრიცხვის თარიღი	ფოთოლაკების რაოდენობა იარუსების მიხედვით						ტკიპების რაოდენობა იარუსების მიხედვით (ცალობით)					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
10.9.	3	5	6	6	3	4	12	90	126	132	25	15
25.9.	2	4	5	6	3	–	9	94	117	135	21	12
10.10.	2	4	3	3	2	2	5	73	92	114	32	18
20.10.	3	2	2	3	2	2	4	18	38	55	31	14
30.10.	1	2	2	2	3	1	2	17	45	52	21	17
5.11.	3	3	2	1	2	3	–	3	12	17	12	19
10.11.	1	3	3	2	3	3	–	2	8	22	21	27
20.11.	1	3	3	1	2	2	2	–	2	16	9	15
25.11.	1	3	3	1	–	3	–	1	2	9	–	27

### 5.3.5 *Tetranychus urticae*– ის მეზამთრობა

არსებობს ლიტერატურული ცნობები იმის შესახებ, რომ *T. urticae* დაიზამთრებს მამრის სახით (რიაზანცევა, ბობროგკა 1943), ხოლო ჯ. შონიას (1965) მონაცემებით, საქართველოში მხოლოდ მდედრი ტკიპა ზამთრობს. ჩვენი დაკვირვებით, ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა ზამთრობს ზრდასრული მდედრის, ან პროტონიმფის ფაზაში. მავნებელი ზამთრობს კოლონიების სახით. თითო კოლონიაში 10–35 ინდივიდია (სურ. 23).

აღრე გაზაფხულზე, როცა ჰაერის ტემპერატურა 10–12°C მიაღწევს, ტკიპა გამოდის მეზამთრობიდან. გადაზამთრებული ტკიპები პირველად იკვებებიან სარეველა მცენარეებით, შემდეგ კი გადადიან კულტურულ მცენარეებზე. დამატებითი კვების დაწყებიდან რამდენიმე დღის შემდეგ მას ემჩნევა სხეულის ფერის შეცვლა: მოყვითალო–მოწითალო ფერის ნაცვლად იღებს ჯერ ღია ნარინჯისფერს, შემდეგ მომწვანო ფერს, სხეულზე წარმოიქმნება შავი ლაქები, იმატებს ზომიდან და იწყებს კვერცხის დებას. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მეზამთრობაში გადასვლის შესახებ სამამულო სამეცნიერო ლიტერატურაში სხვადასხვა მოსაზრებები არსებობს. ზოგიერთი ავტორის მიხედვით, მეზამთრობაში გადასვლა იწყება წლის სხვადასხვა დროს, რაც გამოწვეულია ადგილობრივი კლიმატური პირობების მრავალფეროვნებით.

ამ საკითხის დაზუსტების მიზნით აღრიცხვას ვატარებდით წინასწარ შერჩეულ 10–10 სამოდელო მცენარეზე. შედეგები მოცემულია №8 ცხრილში.

ცხრილიდან ჩანს, რომ საქართველოს პირობებში, ტკიპას ზემოთ აღნიშნული სახეობის მოზამთრე ინდივიდები სექტემბრის მესამე–მეოთხე დეკადიდან ჩნდებიან. თუმცა, მათი რიცხოვნობა იცვლება გარემოს ტენიანობისა და ტემპერატურის ცვალებადობის გავლენით. სექტემბერში, როდესაც ტემპერატურა ჯერ კიდევ 20–25°C-ია ჩნდებიან მოზამთრე ტკიპები, თუმცა მათ იშვიათად ვხვდებით. ტემპერატურის კლებასთან

ერთად, მოზამთრე ინდივიდების რაოდენობაც მატულობს. ცხრილიდან ჩანს, რომ ოქტომბრის ბოლოს, როცა ტემპერატურა  $>15^{\circ}\text{C}$ -ია, მოზამთრე ტკიპების რაოდენობამ 20 ეგზემპლარს მიაღწია, მაშინ, როდესაც სექტემბრის ბოლოს 8 ეგზემპლარს არ აღემატებოდა; და ბოლოს, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა  $4-7^{\circ}\text{C}$  ხდება, ტკიპების აქტიური ფორმები ბუნებაში თითქმის აღარ გვხვდებიან. ნაჩვენებ ტემპერატურაზე არამოზამთრე ტკიპების მხოლოდ 9 ეგზემპლარი დაფიქსირდა. ისიც, ჩვენი აზრით, ნაგვიანევი სქესობრივი პროდუქციისგან განვითარებული ზაფხულის ინდივიდებია.



სურათი 23. *Tetranychus urticae*-ს კოლონია ზამთრისა და ზაფხულის ინდივიდებით

*Tetranychus urticae*-ის მეზამთრობაში გადასვლის დინამიკა  
(სოია, გარდაბანი, 2010)

აღრიცხვის თარიღი	ფარდობითი ტენიანობა, %	t°C	ტკიპების რაოდენობა ზედა იარუსებზე (3-4 იარუსი) (ცალობით)		ტკიპების რაოდენობა ქვედა იარუსზე (6-7 იარუსი) (ცალობით)	
			ზაფხულის ინდივიდები	ზამთრის ინდივიდები	ზაფხულის ინდივიდები	ზამთრის ინდივიდები
15.08	52	29,5	232	-	15	-
30.08	54	30.5	309	-	21	-
15.09	60	19	379	9	26	-
30.09	57	25	350	-	35	8
15.10.	64	16.5	263	21	42	5
30.10	73	15	98	15	34	6
05.11	75	13	32	-	27	4
15.11	72	10	-	7	20	29
20.11	76	7	-	3	18	23

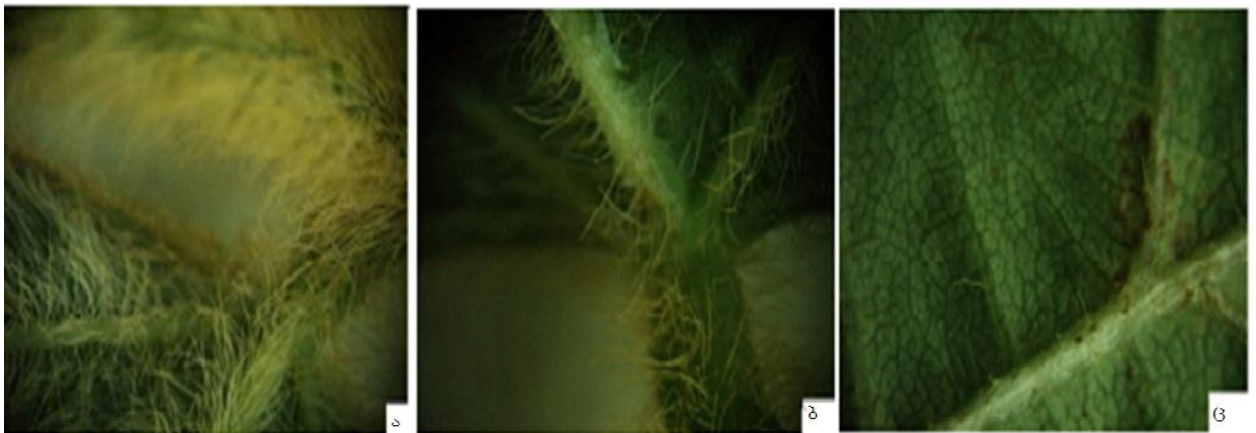
## თავი VI

### *Tetranychus urticae* მიმართ მცენარეთა გამძლეობის მორფო-ანატომიური მარკერები

#### 6.1 სოიას (*Licine hispida* Max) მორფო-ანატომიური შესწავლის შედეგები

ლიტერატურული მონაცემებით მტკიცდება, რომ სოია საქართველოში შემოტანილ იქნა 1882 წელს. ს. თედორაძის მონაცემებით, აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში (ნატახტარი) სოიას თითქმის ყველა ჯიშზე, როგორც შებუსულზე, ასევე შეუბუსავზე, გავრცელებული იყო ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა. ავტორი აქვე აღნიშნავს, რომ სოიას ჯიშები შებუსვის სხვადასხვა ინტენსივობით ხასიათდებიან და ბუსუსების ფერთაც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან (თედორაძე, 1964).

ჩვენმა კვლევებმა აჩვენა, რომ სოიას მცენარის შებუსვის სიხშირე იცვლება ბაზიპეტალური მიმართულებით. კერძოდ, ძლიერი შებუსვა ახასიათებს აპექსს, მიმდებარე ფოთლებსა და ნორჩ ღეროს. ღეროს შუა და განსაკუთრებით ქვედა ნაწილებში ფართობის ერთეულზე ბუსუსების რაოდენობა მცირდება (ფოტო 24, გრაფიკი 5). აპექსიდან III და IV ფოთლის შებუსვა, როგორც ჩანს, ოპტიმალურია *Tetranychus urticae*-სათვის, რადგანაც აღნიშნულ ფოთლებზე ტკიპა კარგად ქსოვს აბლაბუდას, მრავლდება მის ქვეშ, შედარებით დაცულია მტაცებლებისა და პარაზიტებისაგან და იწვევს ფოთოლაკების ფირფიტის ძლიერ დაზიანებას.



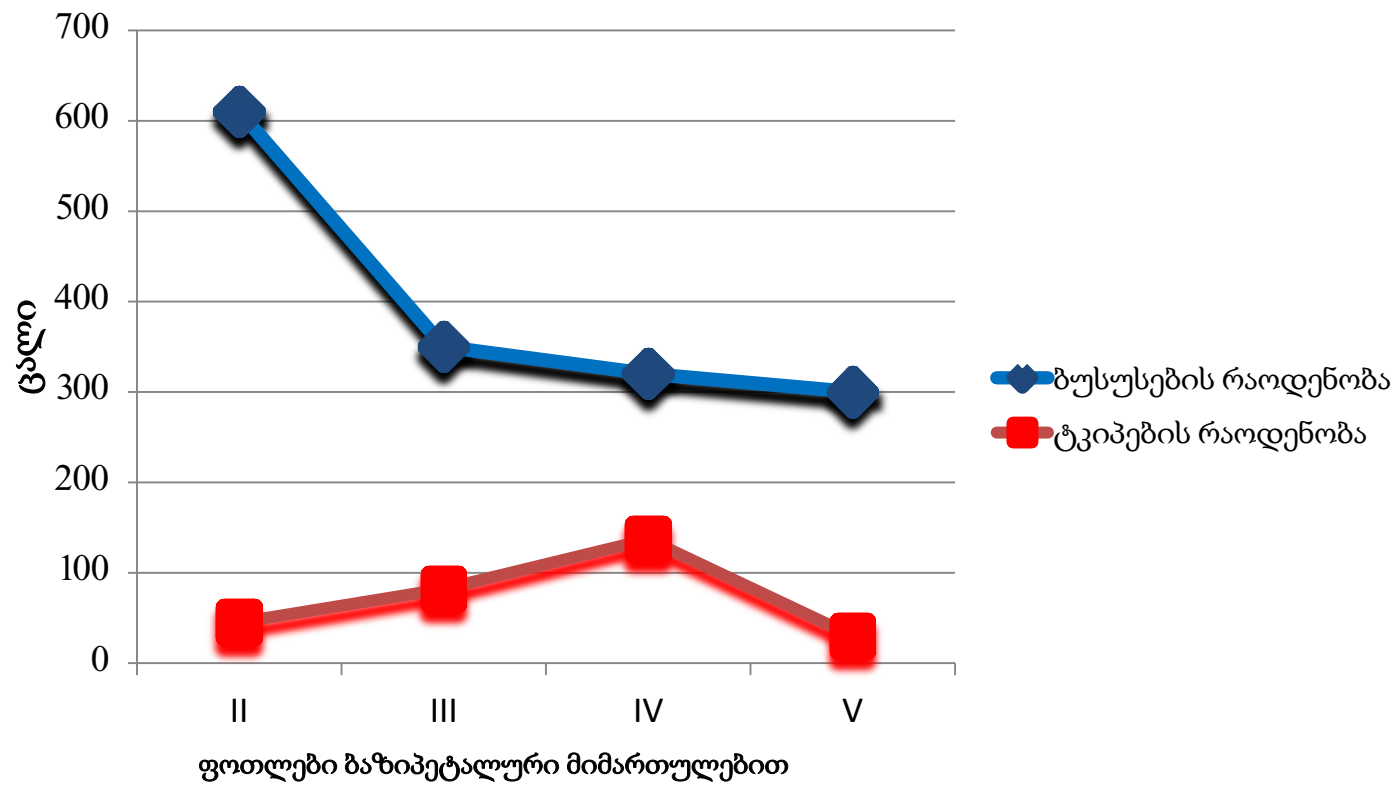
სურათი 24. სოიას შებუსვა ა. აპიკალური ნაწილი ბ. მე-2-ე და ც. მე-4-ე ფოთლები



გვერდითი ძარღვი.

სურათი 25





გრაფიკი 5 კავეშირი სოიას ფოთლების შებუსვასა და *Tetranychus urticae*-ს დასახლების ინტენსივობას შორის.

ტკიპა ძირითადად იკვებება ფოთოლაკების მთავარი და გვერდითი ძარღვების გასწვრივ (სურათი 25, 26.), იშვიათად ფოთლის ყუნწიდან. ჩვენი დაკვირვებით, ტკიპები არ იკვებებიან ღეროდან. აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ შეგვესწავლა სოიას მიწისზედა ორგანოების ანატომიური თავისებურებები. გამოირკვა, რომ ფოთლის გვერდითი ძარღვი ბიკოლატერალური აგებულებისაა. გარე ფლოემა მოთავსებულია ფოთლის ქვედა მხარეს, მას ფარავს მექანიკური ქსოვილი, რომლის ზემოთ განვითარებულია ქლორენქიმის თხელი ფენა. შიდა ფლოემა მოთავსებულია ფოთლის ზედა მხარეს. მასაც ფარავს მექანიკური ქსოვილი და ნაწილობრივ მესრისებური პარენქიმა, რომელიც ძარღვთან მრავალშრიანია (3–4). ფოთლის ქვედა მხარეს მოთავსებულია წვრილი ბაგეები. ქსილემა კარგადაა განვითარებული. მთავარი ძარღვის აგებულებაც ბიკოლატერალურია. აქაც ფლოემა ფრაგმენტების სახით არსებობს. ეპიდერმისის უჯრედები ფოთლის ქვედა მხარეს გასქელებულია და ცელულოზოზვანი კედლებითაა წარმოდგენილი. განსხვავებით გვერდითი ძარღვისაგან, გარე ფლოემის თავზე არ გვხვდება ქლორენქიმული უჯრედები. კარგადაა განვითარებული ქსილემა, ხოლო შიდა ფლოემა და შიდა ქსილემა სუსტადაა წარმოდგენილი (სურათი 26).



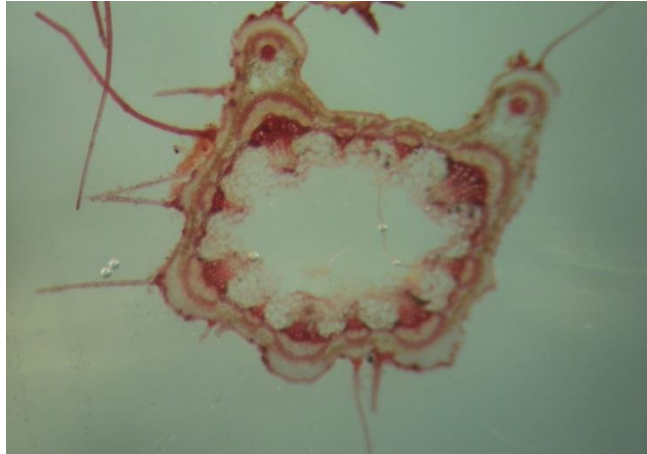
სურათი 26. მთავარი ძარღვის ანატომიური ქრილი

ფოთოლაკის ყუნწში გამტარი სისტემა კოლატერალურია, მოთავსებულია ყუნწის ცენტრალურ ნაწილში. ფლოემის უშუალო მოსაზღვრე და დანარჩენი პარენქიმული უჯრედები ქლოროპლასტებს შეიცავენ (სურათი 27).



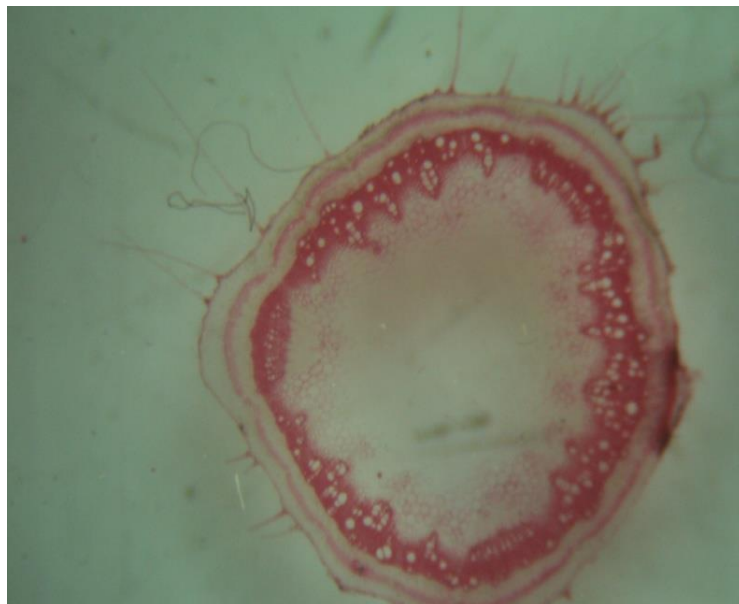
სურათი 27. ფოთოლაკის ყუნწის ჭრილი

ფოთლის ყუნწი რთული აგებულებისაა. ყუნწის განივჭრილზე ზედა მხარეს შეინიშნება ორი მორჩი, რომლებიც ჰქმნიან ყუნწის ღარს. ჭრილი ოთხკუთხა ფორმისაა, კუთხეებში გამტარი სისტემა უფრო ძლიერადაა განვითარებული. გამტარი სისტემა სოიას მცენარის ამ ნაწილში, განასხვავებით ფოთოლაკის ყუნწისგან, მოთავსებულია პერიფერიულ ნაწილში, ფრაგმენტების სახით. შედარებით პატარა ზომის ფრაგმენტები სამეულების სახითაა მოთავსებული კუთხეებში არსებულ მსხვილ ფრაგმენტებს შორის. ფრაგმენტების საერთო რაოდენობა 16–ია. გამტარი კონა მოთავსებულია მორჩებშიც. ამგვარად, ყუნწში სამი დამოუკიდებლად მოთავსებული გამტარი სისტემაა. ფლოემა ყველგან პატარა ფრაგმენტების სახითაა. მის თავზე კარგადაა განვითარებული დამცავი ცელულოზის შემცველი უჯრედების ფენა. აღნიშნული ფენის შემდეგ კარგადაა განვითარებული ქლორენქიმა. ფოთლის ყუნწი დაფარულია სქელი ცელულოზოვანი კედლის მქონე უჯრედებით (სურათი 28).



სურათი 28. სოიას ფოთლის ყუნწის ჭრილი

ღეროს აგებულება კოლატერალურია, ქსილემა უწყვეტ რკალეზადაა განლაგებული. ფლოემის თავზე სქელი მექანიკური ქსოვილებია, გაწყვეტილი რკალეზის სახით. მფარავი ქსოვილი კარგადაა განვითარებული. გამტარი სისტემა მოთავსებულია ღეროს პერიფერიულ ნაწილში. ჭურჭლები მსხვილია, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ სოიას დიდი მოთხოვნილება აქვს წყლის მიმართ და მიწისზედა ნაწილებს უზრუნველყოფს წყლით, ეს კი ხელს უწყობს ტკიპების დასახლებას ფოთოლაკებზე (სურათი 29).

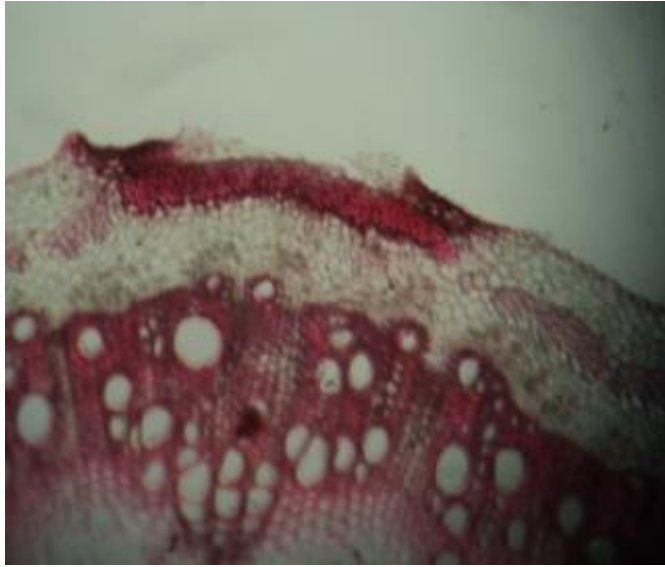


სურათი 29. სოიას ღეროს ჭრილი

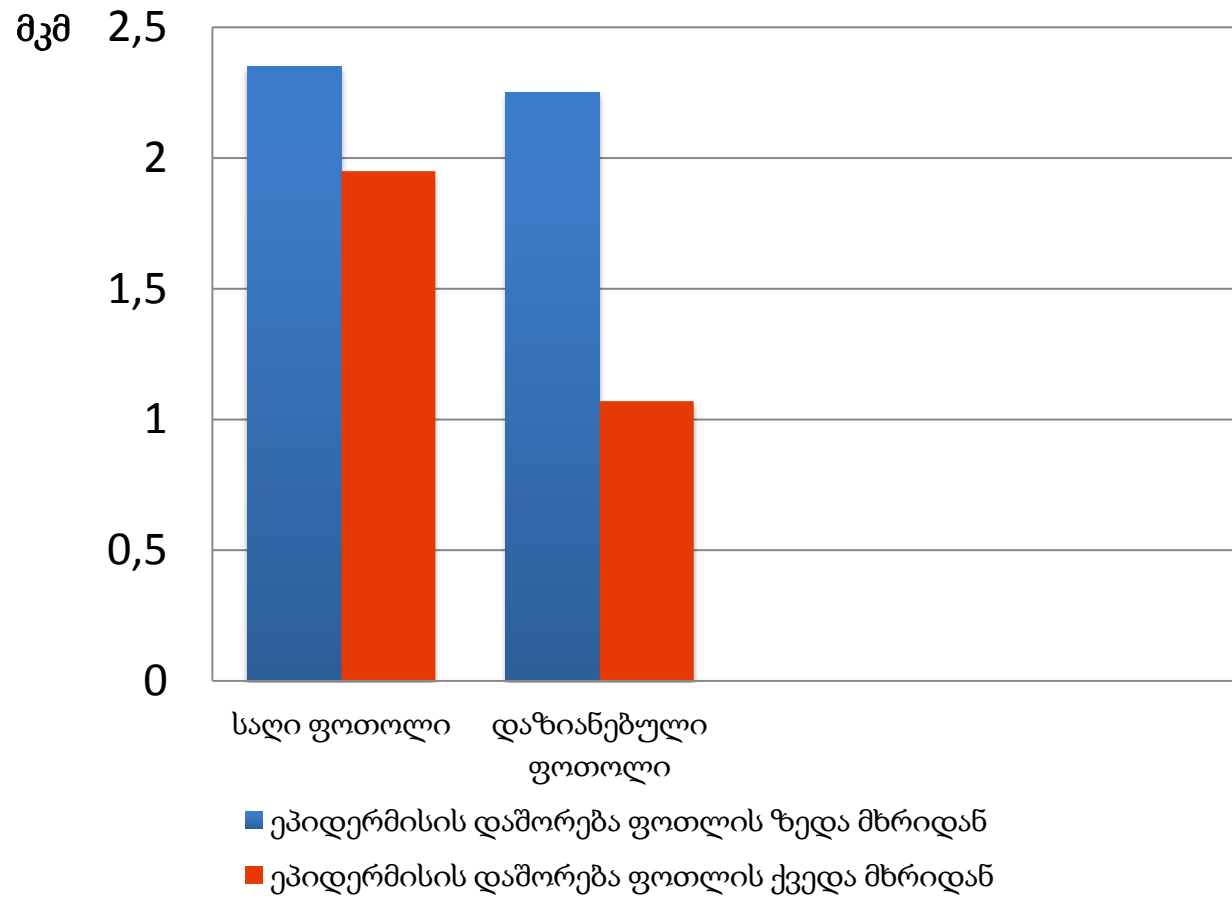
ტკიპას კვებისა და მცენარის დაზიანების მხრივ დიდი მნიშვნელობა აქვს გარე ფლოემის განლაგების სიღრმეს. ჯანსაღ მარღვში ფლოემა უფრო ახლოს მდებარეობს ფოთლის ქვედა ეპიდერმისთან, ვიდრე ზედასთან. დაზიანებულ მარღვში ქვედა ეპიდერმასა და გარე ფლოემას შორის მანძილი 45%-ითაა შემცირებული ჯანსაღთან შედარებით (გრაფიკი 6). როგორც ჩანს, ეს ტკიპას საშუალებას აძლევს ადვილად შეაღწიოს ფლოემაში ფოთლის ქვედა მხრიდან. დაზიანებული ფოთლის მთავარ მარღვსა და ღეროში (სურათი 29). ფლოემის ზემოთ პარენქიმული უჯრედების გამერქნება გაძლიერებულადაა გამოხატული. ტკიპას ზემოქმედების მიმართ მცენარის საპასუხო ანატომიური რეაქცია გამოიხატება გამტარი კონის ირგვლივ გამერქნებული უჯრედების სქელი რგოლის წარმოქმნით. რაც უფრო ძლიერია დაზიანება, მით უფრო მკვეთრად ჩანს სტრუქტურული დარღვევები (სურათი 30 ა,ბ).

*Tetranychus urticae* შემოდგომით ყველაზე მეტად სოიას აზიანებს, რაც განპირობებულია სოიას შედარებით ნორჩი ფოთლებითა და მათი შებუსვის ინტენსივობით. ტკიპასთვის ოპტიმალურია III და IV ფოთლების შებუსვა. ქსილემის კარგი განვითარება მიწისზედა ორგანოებში წყლის დიდი რაოდენობით მიწოდების მაჩვენებელია, რაც კარგ საარსებო გარემოს უქმნის მავნებელს.

გამტარი ქსოვილის დიდი დაცილება ეპიდერმისიდან მიუწვდომელს ხდის ფოთოლაკის ყუნწს ტკიპების კვებისათვის. ასევე ტკიპების კვებას ხელს უშლის მცენარის უნარი, გააძლიეროს მექანიკური ქსოვილები მავნებლით დაზიანების ადგილებში.



სურათი 30 ა ნეკროზი სოიას ღეროზე ბ სოიას მთავარი მარღვი (დაზიანებული)



გრაფიკი 6 ფლოემის მდებარეობა სოიას ფოთოლაკის მთავარ მარღვში

## თავი VII

### *T. urticae* –ს წინააღმდეგ ბიოლოგიური და სინთეზური პრეპარატების გამოცდის შედეგები

#### 7.1 ზოგიერთი პათოგენური სოკოების გავლენა აკაროფაუნაზე

პარაზიტული სოკოები ბუნებაში თავისი ცხოველმყოფელობის პერიოდში ფერმენტების, ტოქსინებისა და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების პროდუცენტებია. ადამიანის ჩარევის გარეშე, იწვევს მრავალი სახეობის მავნე ტკიპას სიკვდილიანობის მაღალ მაჩვენებელს, რაც ეფექტური და უაღრესად მნიშვნელოვანია, როგორც ბუნებრივი მკონტროლებელი ფაქტორი.

ჩვენი მიზანი იყო, ენტომოპათოგენური სოკოების *Beauveria bassiana* და *Metarhizium anisopliae* გავლენის დადგენა როგორც მავნე ასევე სასარგებლო აკაროფაუნის რიცხოვნობაზე.

ამავე მიზნით, აღნიშნული სოკოები გადავთესეთ საკვებ არეზე. მიღებული სოკოს ნაყოფსხეულებიდან დავამზადეთ პრეპარატები. გორიანის კამერით განვსაზღვრეთ პრეპარატის ერთ წვეთში სოკოს სპორების რაოდენობა. აღნიშნული პრეპარატით დავამუშავეთ ტკიპების საკვები არე და მასზე დავასახლეთ ტკიპები. ცოცხალ და მკვდარ ტკიპების აღრიცხვას ვახდენდით შესხურებიდან მე-3-ე, მე-6-ე, მე-9-ე, მე-12-ე და მე-15-ე დღეს. ბუნებრივ სიკვდილიანობას ვსაზღვრავდით საკონტროლო ვარიანტში, რომელიც დავამუშავეთ სუფთა წყლით.

სოკოს სპორებით გაჟღენთილ ფილტრის ქაღალდებზე გადაგვყვავდა როგორც მავნე, ასევე სასარგებლო ტკიპები, რომლებიც მოვათავსეთ მანგოსელებში. თითოეულ მანგოსელზე გათვალისწინებული გვექონდა 0.25 მლ სოკოს სუსპენზია, თუმცა ამ მეთოდმა არ გაამართლა, რადგან ტკიპები მაინც ახერხებდნენ დამალვას, ან საკვების უქონლობის გამო იღუპებოდნენ. ამიტომ, ფილტრის ქაღალდის ნაცვლად მანგოსელებში პირდაპირ სოკოვანი სუსპენზიებით დამუშავებულ ფოთლებს ვათავსებდით, ხოლო ტენის შენარჩუნების მიზნით ფოთლები დანესტიანებულ ბამბაზე გვექონდა მოთავსებული, რამაც ხელი შეუწყო სუბსტრატზე ტკიპების შენარჩუნებას.

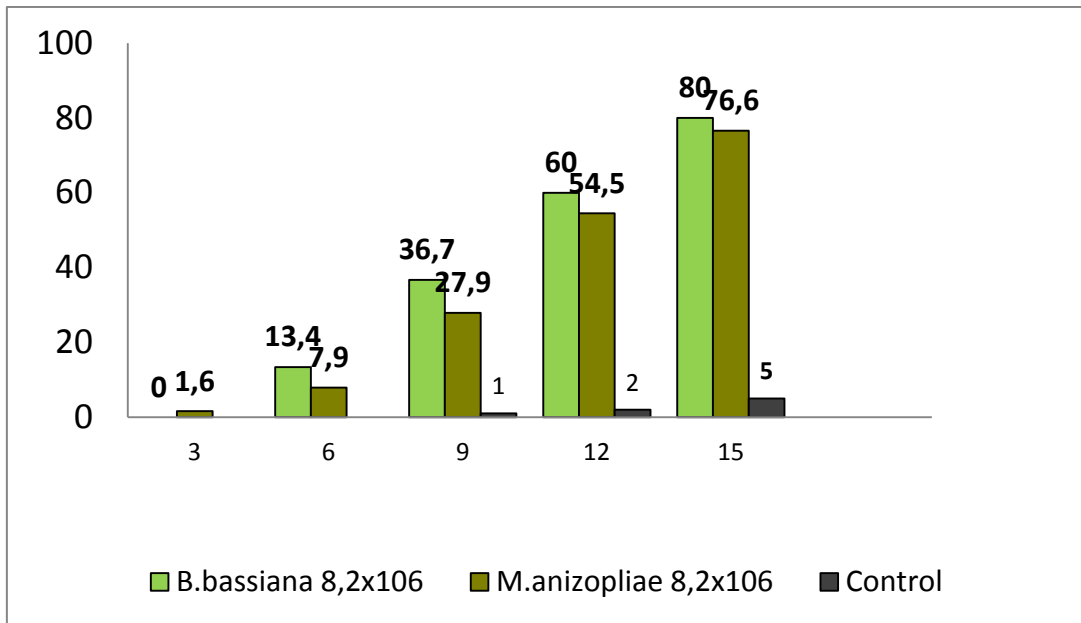


დასენიანებული ტკიპების კონტროლი ხდებოდა ყოველდღე. ვატარებდით ცოცხალი და მკვდარი ტკიპების აღრიცხვას, ბუნებრივი სიკვდილიანობა ისაზღვრებოდა საკონტროლო ვარიანტით, რომელიც დამუშავებული იყო სუფთა წყლით. ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა, რომ ბოვერია ბასიანას მიმართ *T.urticae* ნაკლები გამძლეობით გამოირჩევა. დასნებოვნებიდან მე-6-ე დღეს მკვდარი იყო ტკიპების 13.4%. ეს რიცხვი მომდევნო დღეებში კიდევ უფრო გაიზარდა და მე-15-ე დღეს 80%-ს მიაღწია, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ამ სოკოს შეუძლია არეგულიროს *T.urticae*-ს რიცხოვნობა (გრაფიკი 7).

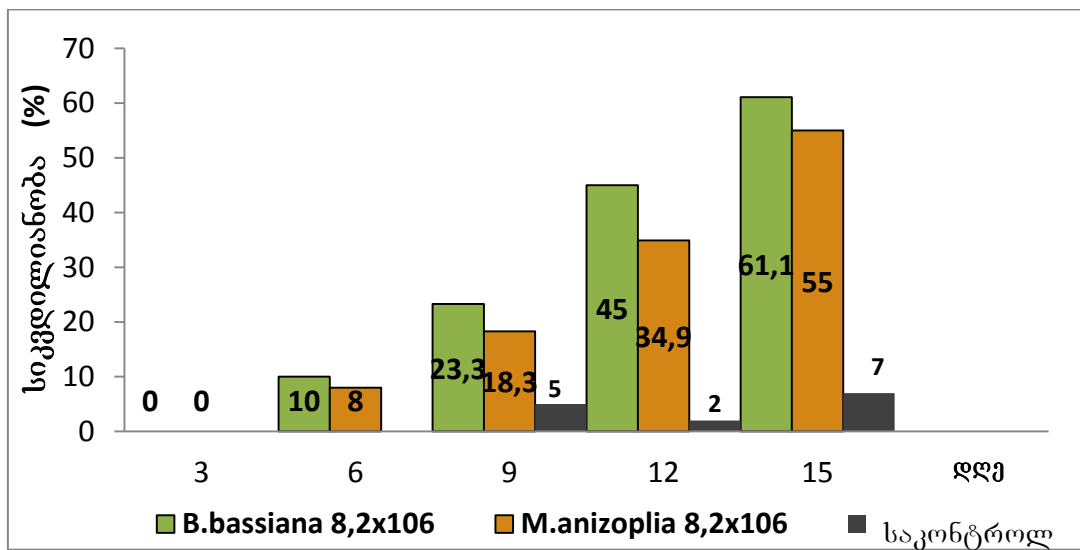
*T.urticae* - ზე ასევე უარყოფითად იმოქმედა *M. anizoplia*-მაც, თუმცა *Beauveria basiana*-თან შედარებით, მისი ეფექტურობა ნაკლები იყო: დასნებოვნებიდან მე-6-ე დღეს დაავადებული ტკიპების რაოდენობამ შეადგინა 7.9%, ხოლო მე-15-ე დღეს 76.6% (გრაფიკი 7).

აღნიშნული სოკოები სასარგებლო აკაროფაუნაზეც მოქმედებენ. ცდის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ *Beauveria basiana*-ს მიმართ მტაცებელი ტკიპა - *Metaseiulus occidentalis* შედარებით გამძლეა, ვიდრე *T.urticae*: დასნებოვნებიდან მე-6-ე დღეს *M. occidentalis* -ის პოპულაციაში ტკიპების მხოლოდ 10% იყო მკვდარი, ხოლო მე-15-ე დღეს – 61.1% (გრაფიკი 9) *Metaseiulus occidentalis* მგრძობიარე აღმოჩნდა სოკო *Metarhizium anisopliae*-ს მიმართ: დასნებოვნებიდან მე-6-ე დღეს აღნიშნული სასარგებლო ტკიპას 8% აღმოჩნდა დაავადებული, ხოლო მე-15-ე დღეს 55% (გრაფიკი 8).

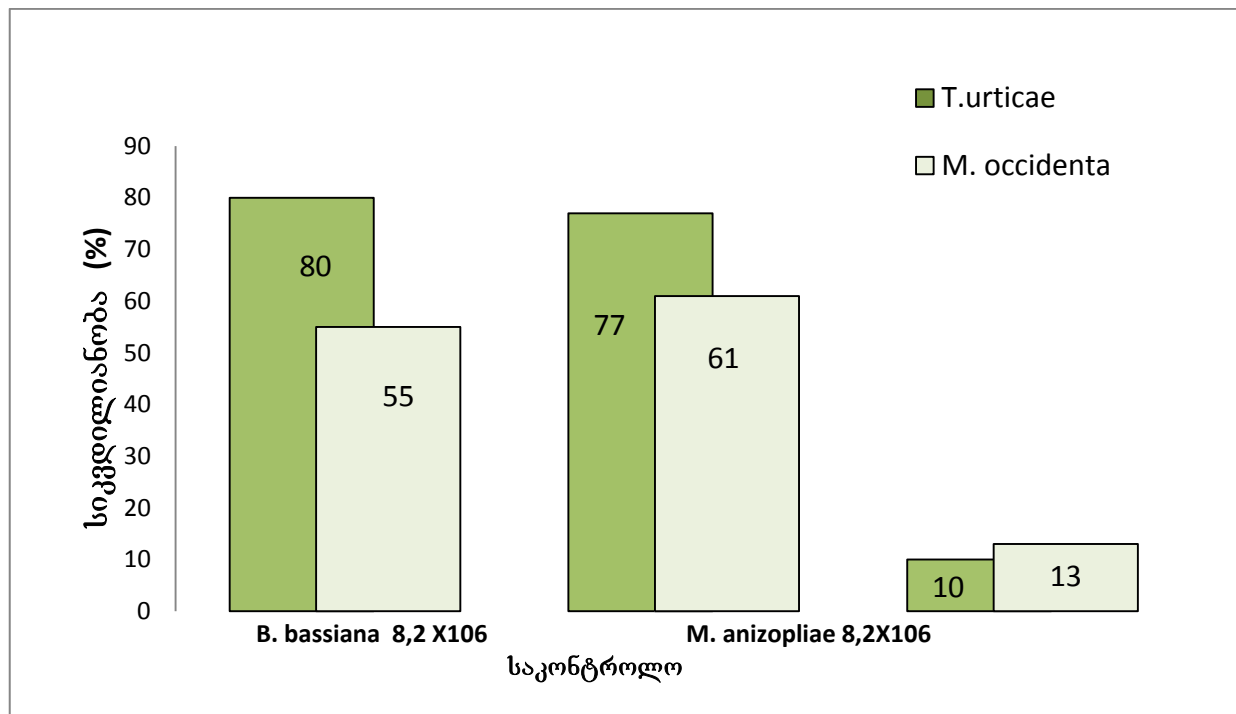
*Beauveria bassiana* და *Metarhizium anisopliae* მოქმედება ეფექტურია არა მარტო ტკიპების პროტონიმფისა და დეიტონიმფის ფაზაში, არამედ მას ოვიციდური თვისებებიც გააჩნია და მავნე ტკიპების კვერცხის ფაზაზეც ეფექტურად მოქმედებს (სურათი 31, 32).



გრაფიკი 7 . *B.bassiana* და *M. anisoplia* გავლენა *T. urticae*-ს რიცხოვნობაზე



გრაფიკი 8 *B.bassiana* და *M.anisoplia* გავლენა *M. occidentalis* -ს რიცხოვნობაზე



გრაფიკი 9 *B. bassiana* და *M.anisopliae* გავლენა *T. urticae* და *M. occidentalis* II-III ასაკის მატლებზე (ლაბორატორიულ პირობებში)



სურათი 31 *M.anisopliae* -ს გავლენა *T. urticae*-ს  
სქესობრივ პროდუქციაზე



სურათი 32. *B.bassiana* --ს გავლენა *T. urticae*-ს  
სქესობრივ პროდუქციაზე

## 7.2 *Tetranychus urticae*–ას წინააღმდეგ გამოყენებული პრეპარატების გამოცდის შედეგები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანის ინტენსიური ტექნოლოგიები მოითხოვს ქიმიური დაცვის საშუალებების მრავალმხრივ შესწავლას. კერძოდ, პესტიციდი წინასწარ უნდა იქნას შეფასებული ტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით, რათა სპეციალისტს შეეძლოს, ივარაუდოს ამ თუ იმ პრეპარატის გამოყენების შესაძლო შედეგები, არა მარტო დასაცავი მცენარისათვის, არამედ სასარგებლო ორგანიზმებისა და საერთოდ ბიოსფეროსათვის.

როგორც აღნიშნული იყო, აღმოსავლეთ საქართველოში პარკოსნებს ყველაზე დიდ ზიანს ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა აყენებს. ამიტომ, ნახევრად საველე პირობებში საცდელად შერჩეული იყო ვერტიმეკი (ბიოპრეპარატი), ხახვის გამონაწერი (პესტიციდურად აქტიური მცენარე) და მასაი (აკარიციდი, ეტალონი) მათი კონცენტრაცია იყო 0.025%; 0.05% და 0.1%.

ხახვის გამონაწერი დავამზადეთ 250 გრამი ხახვიდან, წვეწვინის დახმარებით. ცდები ტარდებოდა შესხურების მეთოდით. შესხურებამდე სხვადასხვა ვარიანტში ხდებოდა დიაგნოზზე 10–10 მცენარის ამორჩევა და ტკიპების დათვლა. შესხურებიდან მე-3–ე, მე-7–ე, მე-10–ე და მე-14–ე დღეს ვატარებდით ცოცხალი და მკვდარი ტკიპების აღრიცხვას. ბუნებრივი სიკვდილიანობა ისაზღვრებოდა საკონტროლო ვარიანტით, რომელიც წინასწარ დამუშავებული იყო სუფთა წყლით.

ეფექტური აღმოჩნდა ბიოპრეპარატი – ვარტიმეკი 0.1%, ეფექტურობამ ეტალონთან შედარებით შესხურებიდან მე-7–ე, მე-10–ე და მე-14–ე დღეს, შესაბამისად შეადგინა 99.6, 99.8 და 99.8%. რაც შეეხება ხახვის გამონაწერის 1%–იან ნაზავს, მისი ტოქსიკური მოქმედება 14 დღის განმავლობაში 42.5%–დან 75%–მდე იცვლებოდა, მე-14–ე დღეს კი (65,4%–მდე) შემცირდა (ცხრილი 9, გრაფიკი 10).

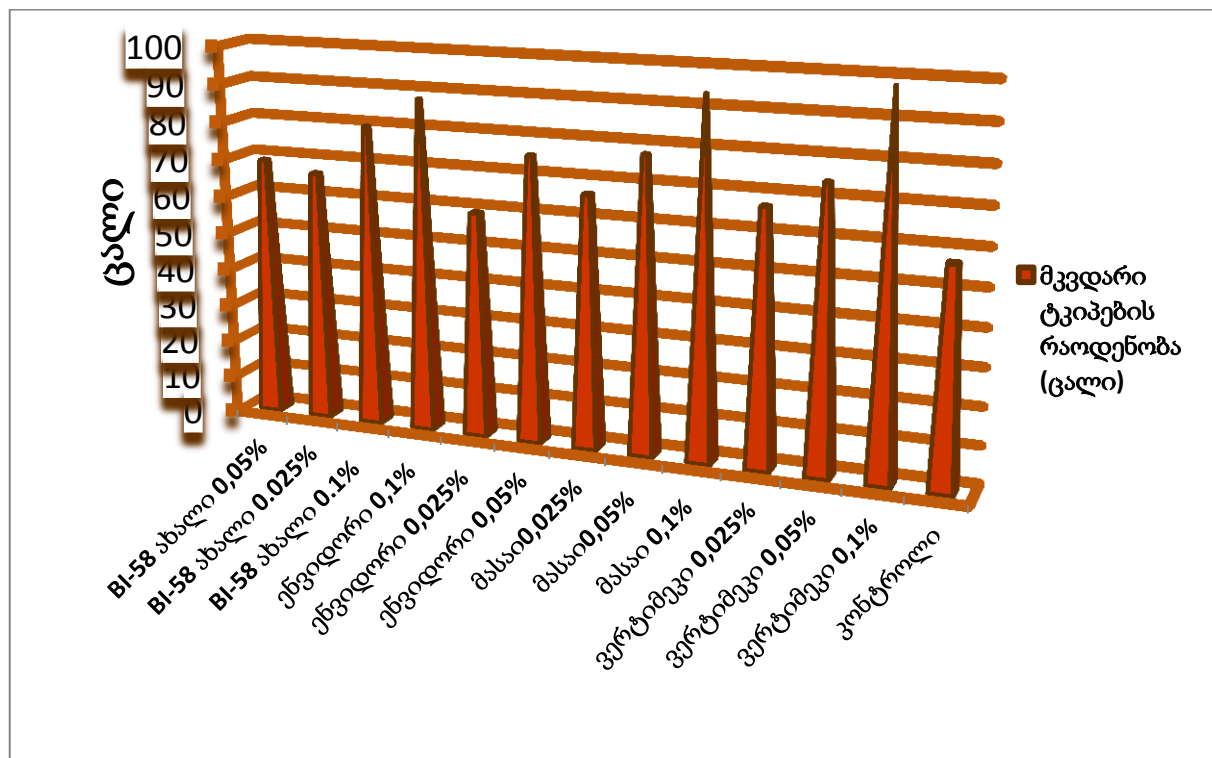
ზემოთ აღნიშნული აკარიციდების გამოყენების შედეგად მიღებული მონაცემების სტატისტიკური ანალიზი წარმოდგენილია N10 ცხრილის და N10 გრაფიკის სახით. დაკვირვება მიმდინარეობდა აკარიციდების განსხვავებული კონცენტრაციების ეფექტურობაზე. ექსპერიმენტში თითოეული კონცენტრაცია წარმოდგენილია ოთხი გამეორებით. სტატისტიკური ანალიზისთვის გამოყენებული იყო SAS ( ვერსია 9,2) პროგრამა. ვარიაციების ანალიზით ნაპოვნი იქნა ეფექტური აკარიციდი და მისი ეფექტური კონცენტრაცია, აკარიციდების კონცენტრაციებს შორის უმცირესი არსებითი სხვაობა შეესაბამება  $Pr > F$  . (იხილე ცხრილი 10 და გრაფიკი 10).

მცენარეთა დაცვის თანამედროვე საშუალებების ბიოლოგიური ეფექტიანობის განსაზღვრის შედეგები *Tetranychus urticae* –ს მიმართ

ვარიანტი	კონცენტრაცია	ტვიპას სიკვდილიანობა, %-ში დღეების მიხედვით			
		3	7	10	14
ვერტიმეკი	0,1%	93,5	99,6	99,8	99,8
ხახვის გამონაწერი	1%	42,5	73,9	75	65,4
მასაი	0,1%	51	95,4	98,8	93,1
საკონტროლო	სუფთა წყალი	10,9	20,3	22,7	28,9

აკარიციდების შედეგების სტატისტიკური ანალიზი				
SOURCE	d.f	Sum of Square	Mean Square	F values
Replication	3	8. 5267	2. 84224	0. 76 <sup>n. s</sup>
Acaricide	15	10705. 73359	713. 71557	190. 72 <sup>**</sup>
Alpha		0. 05		
Error Degrees of Freedom	45			
Error Mean Square	3. 74224			
Critical Value of t	2. 01410			
Least Significant Difference	2. 7551			





გრაფიკი 10 მცენარეთა დაცვის თანამედროვე საშუალებების ბიოლოგიური ეფექტიანობის განსაზღვრის შედეგები *Tetranychus urticae*–ს მიმართ

ტოქსიკურობის საბოლოო მაჩვენებლები დადგენილი იქნა პრობიტული ანალიზის მეთოდის გამარტივებული ხერხით.

საკონტროლო ვარიანტში მიღებული სიკვდილიანობის მაჩვენებელი პროცენტის შესაბამისი შესწორება შეგვექონდა მიღებულ შედეგებში. ამ მიზნით ვიყენებდით ებოტის ფორმულას (1925).

გ.გეგენავას (1960) კორექტივებით ჩამოყალიბებულ ამ ხერხში პრეპარატების 50%-იანი დოზის მისაღწევი სასიკვდილო კონცენტრაციის (სკ-50) დასადგენად, მოხდა ექსპერიმენტული გზით მიღებული შედეგების გარდაქმნა. თავდაპირველად, მავნებლის სიკვდილიანობის პროცენტი გამოისახა პრობიტებში ბლისის (1935) ცხრილის გამოყენებით, კონცენტრაციები გადაყვანილი იქნა მგ/ლიტრებში და შემდეგ გავალოგარიტმეთ. მიღებული მონაცემების საფუძველზე აგებული იქნა გრაფიკი. გრაფიკის ორდინატაზე აღინიშნა სიკვდილიანობის გამომსახველი პრობიტები, ხოლო აბსცისაზე – საცდელი კონცენტრაციის მგ/ლ-ის ლოგარიტმები. მათი გადაკვეთის ადგილზე მოინიშნა წერტილები. მონიშნულ წერტილებს შორის თანაბარი დაშორებით გავლებული იქნა პირობითი ხაზისა. შემდეგ კი მოინიშნა ის წერტილი, რომელიც მდებარეობს პირობითი ხაზის და მავნებლის 100% სიკვდილიანობის გამომწვევი კონცენტრაციის ლოგარიტმის გადაკვეთის ადგილზე. აღნიშნული წერტილიდან ინტერპოლირებით ორდინატაზე განისაზღვრა შესაბამისი პრობიტა. 100%-იანი სიკვდილიანობის შესატყვისი პრობიტის საფუძველზე, მოინახა სამუშაო პრობიტაც, რომლის გაანგარიშებაც წარმოებდა ისევ გ. გეგენავას მიხედვით (1960) ექსპერიმენტის შედეგები ნაჩვენებია მე-9 ცხრილში.

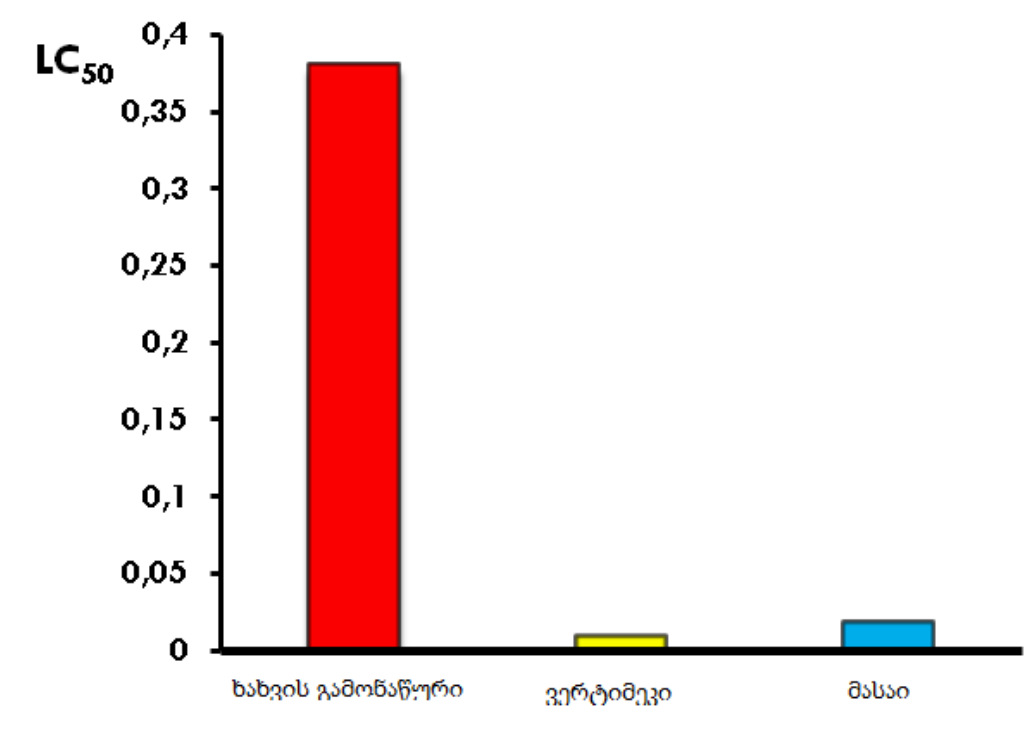
ინტერპოლირების გზით, ვერტიმეკის სკ-50 უდრის ანტილოგარიტმი 1.92–დან, რაც ტოლია 83.18 მგ/ლ ანუ 0.008318%. რადგან სკ-50 მიღებულია ინტერპოლირებით, მოსალოდნელია უზუსტობა. ამიტომ, საჭიროება მოითხოვს სკ-50-ის ცთომილების ზღვრების დადგენას. სკ-50-ის ცთომილების ზღვრების დასადგენად, ჯერ განისაზღვრა სკ-16 და სკ-18-ის პრობიტები. ბლისის ცხრილის მიხედვით, სკ-16 შეესაბამება პრობიტა-4, ხოლო სკ-84 – 5.9.

ორდინატაზე მოინახა კონცენტრაციის ლოგარითმი. ვერტიმეკის ვარიანტში სკ-16 უდრის ანტილოგარითმი 1.5-დან, რაც ტოლია 31.62 მგ/ლ, ანუ 0.003162%, იგივე პრეპარატის სკ-84 უდრის ანტილოგარითმი 2.32-დან, რაც ტოლია 208.9 მგ/ლ, ანუ 0.02089 % (გრაფიკი 10).

ინტერპოლირების გზით ნაპოვნი სკ-84 და სკ-16-ის მნიშვნელობები უპირისპირდება სკ-50-ის მაჩვენებელს და გამოიყვანება ამ დაპირისპირებათა საშუალო, ე.ი. სკ-84: სკ-16=2.51, ხოლო სკ-50: სკ-16=2.63. მათი გასაშუალებით მიღებული იქნა  $(2,51+2,63): 2=2,57$ . განისაზღვრა აგრეთვე მიღებული საშუალო სიდიდისა და თანმიმდევარ კონცენტრაციებს შორის შეფარდებითი მაჩვენებლის 2-ის ჯამის საშუალოც. გეგენავას (1960) შრომაში მოტანილი ცხრილის გამოყენებით, 2.28 სიდიდეს შეესაბამება 1.12. ეს არის სწორედ სკ-50-ის ცდომილების ზღვრების განმსაზღვრელი ფაქტორი. მასზე მრავლდება და იყოფა სკ-50-ის სიდიდეები. შესაბამისად მიიღება სკ-50-ის ცდომილების ზედა და ქვედა ზღვარი. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ვერტიმეკის სკ-50-ის ზედა ზღვარი იქნება 93.16 მგ/ლ ანუ 0.0093%, ხოლო ქვედა ზღვარი 74.26 მგ/ლ ანუ 0.00189%.

ხახვის გამონაწურისა და ეტალონის სკ-50 და მისი ცდომილების ზღვრებიც ანალოგიურადაა გაანგარიშებული და მონაცემები მოტანილია ზემოთ მოტანილ ცხრილში.

როგორც №10 ცხრილიდან ჩანს, აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ტოქსიკურობის სიძლიერის ანუ სკ-50-ის სიდიდეების მიხედვით გამოცდილი პრეპარატები ლაგდებიან შემდეგნაირად: ვერტიმეკი, ეტალონი – მასაი და ხახვის გამონაწური. ე. ი. ტოქსიკურობის სიძლიერის მიხედვით ყველაზე კარგი შედეგი მოგვცა ვერტიმეკმა. მისი სკ-50 უდრის 0.0083%, სკ-16 უდრის 0.0032%, ხოლო სკ-84 0.020%. მასაი სკ-50 უდრის 0.018%, სკ-16 უდრის 0.0079%, ხოლო სკ-84 0.038%, რაც შეეხება ხახვის გამონაწურს მისი სკ-50 უდრის 0.3802%, სკ-16 უდრის 0.2188%, ხოლო სკ-84 0.5888%. აღსანიშნავია ისიც, რომ ხახვის გამონაწურის მრუდის დახრილობის მაჩვენებელი ჩამორჩება როგორც ვერტიმეკის, ასევე მასაის მრუდის დახრილობის მაჩვენებელს.



გრაფიკი 11 *Tetranychus urticae* ოს მიმართ გამოყენებული პრეპარატების ტოქსიკურობა

ჩვეულებრივი აბლაზუდიანი ტკიპას მიმართ გამოყენებული პრეპარატების ტოქსიკურობა

N	პრეპარატები	სკ-16%	სკ-50%	სკ-84%	სკ-50 ცთომილების ზღვარი, %		დახრილობის კუთხე
					ზედა	ქვედა	
1	ვერტიმეკი	0,0032	0,0083	0,02	0,0093	0,0074	1,6
2	ხახვის გამონაწერი	0,2188	0,3802	0,5888	0,4144	0,3488	2,5
	მასაი (ეტალონი)	0,0079	0,018	0,038	0,02	0,016	2

## თავი VIII

### მ ს ჯ ე ლ ო ბ ა

ჩვენს მიერ გამოვლენილი პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნის შემადგენელი სახეობებია - *Tetranychus urtica* (Koch,1836); 2. *Brevipalpus lewisi* (McGregor,1949); 3. *Panonychus ulmi* (Koch, 1836); 4. *Briobia praetiosa* (Koch, 1836); 5. *Allothrombium pulvinum* (Ewing 1917); 6. *Allotrombium Fuliginosum* 7. *A. triticium* (Herm 1804); 8. *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt 1951); 9. *Phitoseiulus persimilis* (Athias-Henriot, 1957); 10. *Abrolophus sp.* 11. *Trichotrombidium rafieiae* 12. *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov

ზემოთ აღნიშნული აკაროფაუნის წარმომადგენლები *Tetranychus urtica* (Koch,1836); 2. *Brevipalpus lewisi* (McGregor,1949); 3. *Panonychus ulmi* (Koch, 1836); 4. *Briobia praetiosa* (Koch, 1836); 5. *Allothrombium pulvinum* (Ewing 1917); 6. *Allotrombium Fuliginosum* 7. *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt 1951); 9. *Phitoseiulus persimilis* Athias-Henriot, 1957. საქართველოში ფართოდ გავრცელებული სახეობებია, მოცემული ტკიპების სახეობები აღნიშნულია რეკის, ჭავჭავანიძის, კობახიძის, ჩუბინიშვილის, ელერდაშვილის, არაბულის, ცქიტიშვილისა და სხვათა კვლევებში. ხოლო 1 *Allotrombium triticium* (Herm 1804); 2. *Abrolophus sp.* 3. *Trichotrombidium rafieiae* 4. *Laelaspis kamalii* Joharchi & Halliday sp.nov სახეობები საქართველოს აკაროფაუნისათვის არის ახალი, აღნიშნული სახეობები გოლდარაზენასა და ჰეითლინგერის მონაცემებით გავრცელებულია საქართველოს მოსაზღვრე სახემწიფოებში თურქეთსა და რუსეთში (Goldarazena *et al.* 2000; Haitlinger 2000, 2010). ჩვენი კვლევებისა და საბური, გოლდარაზენა, ჰეითლინგერისა და სხვათა მონაცემებით აღნიშნული სახეობები მავნე ტკიპებისა და მწერების პარაზიტები არიან, რაც განაპირობებს მათ შესაძლო გამოყენებას მცენარეთა ინტეგრირებულ ბრძოლაში.

ოჯახი Erythraeid როგორც სისტემატიკური ერთეული ჩამოაყალიბა რობინ დესვოილმა 1828 წელს. ამ ოჯახში შემავალი ტკიპების დიდ ნაწილი შესწავლილი აქვს პროფესორ აუდემანს (1941). აგრეთვე არაერთი კვლევა აქვთ ჩატარებული

საუზკოტს (1946-1995), ჰეითლინგერს (1986-2008). საბური, ჰოლიდეი და სხვები დღესაც აგრძელებენ Erythraeid ტკიპების ფაუნისტურ შესწავლას. ამ ოჯახში არა ერთი გვარია გაერთიანებული, მათ შორის Abrolophus, ამ გვარის პირველი სახეობა იყო *A. quisquiliarum*, რომელიც შეისწავლა ბერლეზემ 1891 წელს. 1996 წლამდე ეს გვარი სრულიად შეუსწავლელი იყო, შემდეგ ჟანგმა და გოლდარაზენამ გამოიკვლიეს და შეისწავლეს 17 სახეობა, დღემდე საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისათვის ეს ოჯახი და გვარი იყო უცნობი, ავტორის მიერ განხორციელებული კვლევების შედეგად აღმოსავლეთ საქართველოში, ქვემოქართლის რეგიონში პირველად იქნა დაფიქსირებული *Abrolophus* sp. ნიმფისა და იმაგოს ფაზაში, მასალა შეგროვილია მწერებიდან (Diptera). ტკიპას ახასიათებს წითელი ფერის, შებუსული სხეული, ჯაგრები დატოტვილია და ვარსკვლავის ფორმას იღებს, ხოლო პალპის ტარზუსზე მდებარე ჯაგრები სავარცხლის ფორმისაა, საბურის მონაცემებით აღნიშნული ფორმის ჯაგრები დამახასიათებელია მხოლოდ გვარ - *Abrolophus*-ისათვის. (Saboori, 2005) მოცემულ ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით აღნიშნული გვარი წარმოადგენს *Abrolophus*.

*Trichotrombidium*-ის გვარის მხოლოდ ერთი სახეობა იყო აღწერილი 1950 წელს (Southcott, 1994), ხოლო 1997 წელს ჟანგისა და საბურის მიერ აღწერილი იქნა მეორე სახეობა *Trichotrombidium rafieiae*, იგი გავრცელებულია ავსტრალიაში-დედოფლის მიწაზე, ინდოეთში-კაშმირში, მადაგადკარზე, მონტენეგროში და ირანში-არაკში (Saboori, 2002). ირანის ამ ქალაქში გამეფებული კლიმატი მსგავსია აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალი კონტინენტური ჰავისა. ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალაც სწორედ აღმოსავლეთ საქართველოდანაა. როგორც საბური აღნიშნავს ტკიპას ამ სახეობის ლარვები პარაზიტობენ Dipter-ს რაზმზე (Saboori, 2002). ჩვენს მიერ მოპოვებული ტკიპას ეს სახეობაც ბუზებზე პარაზიტობისას არის შეგროვებული.

*Trichotrombidium rafieiae*-ს ლარვას მახასიათებელი ნიშნები fD=28; fV=6; fnCx=2-1-1. fnTr=1-1-1; fnFe=6-5-4; fnGe=4-2-2; fnTi=6-5-5; fnTa=16-14-13; fsol=I(0-2-2-1),II(0-1-2-1), III(0-1-0-0); fκ=I(1-0);II(1-0); III(0-0); fξ=2-1-0; fε=1-1-0; fPp=0-0-0-NN2-

NNNNNNღ; IP=732 მსგავსია საბურისა და ჟანგის მიერ აღწერილი ჰოლოტიპების (Saboori, 2002). აღნიშნული სახეობა დოქტორანტის მიერ პირველად იქნა დაფიქსირებული ჩვენ ქვეყანაში. საქართველოში გავრცელებული წითელსხეულიანი ტკიპების ნუსხას კიდევ ერთი სახეობა შეემატა, რაც შეეხება მის პარაზიტ ბუნებას, დამატებითი კვლევების შემდეგ, შესაძლოა მისი გამოყენება Dipter-ს რაზმის წინააღმდეგ ინტეგრირებულ ბრძოლაში.

გვარი *Allothrombium* გაერთიანებულია *Trombidiidae* -ს ოჯახშია. ეს ოჯახი ცნობილია სხვადასხვა სახეობის მავნე მწერებზე და ტკიპებზე პარაზიტიზმითა და მტაცებლობით (Bayram, და სხვები 2008) თურქი მკვლევარის ჰოსეინის მონაცემებით *Allothrombium pulvinum* Ewing აბლაბუდიანი ტკიპების მნიშვნელოვანი პარაზიტია, ხოლო საბურის მონაცემებით იგი ციტრუსოვანთა ტკიპების მტაცებელიცაა. ჟანგის კვლევებმა აჩვენა, რომ ტკიპები, აღნიშნული გვარიდან შესაძლოა გამოვიყენოთ *Tetranychus urticas* (Koch) - ას ბიოლოგიურ კონტროლოში. ( Zhang & Xin, 1989; Chen & Zhang, 1991; Zhang et al., 1993). საქართველოს წითელსხეულიანი ტკიპების ფაუნა თითქმის შეუსწავლელია, ცნობილია მხოლოდ 14 სახეობა (Pekк, 1976) . ჩვენს მიერ კიდევ ერთი ახალი სახეობა დაფიქსირდა საქართველოს პარკოსანთა მავნებლებზე - *Allothrombium triticium* . იგი ფართოდ გავრცელებული სახეობაა ირანში, ესპანეთსა და საბერძნეთში, ასევე ჩვენ მეზობელ თურქეთში, სწორედ ამიტომ მოსალოდნელი იყო მისი არსებობა ჩვენ ქვეყანაშიც (Zhang & Norbakhsh, 1995; Saboori, 1996; Goldarazena & Zhang, 1997; Haitlinger, 2000).

*Allothrombium triticium* - ის ლარვას მახასიათებელი ნიშნები: fD=20(+2); fV=8; fnCx=2-2-1. fnTr=1-1-1; fnFe=5-4-4; fnGe=4-3-3; fnTi=5-5-5; fnTa=17-14-13; fsol=I(0-2-2-1),II(0-2-2-1), III(0-2-0-0); fk=I(1-1);II(1-0); III(0-0); fξ=2-0-0; fε=1-1-0; fPp=0-0-0-BNN2-BBNNNღ; IP=1050, აღნიშნული მონაცემები ჟანგისა და ნორბახშის კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემებს ემთხვევა სწორედ ამიტომ შეგვიძლია ვთქვათ რომ აღნიშნული ტკიპა არის *Allothrombium triticium*.

როგორც ავღნიშნეთ *Allothrombium* გვარში გაერთიანებულია *Allotrombium pulvinum*. იგი პირველად, ამერიკის შეერთებულ შტატებში , 1917 წელს



პროფესორმა ევინგმა აღწერა. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა და მსოფლიოს ყველა კუთხეში გვხვდება. მას დიდი პოტენციალი აქვს როგორც მცენარეთ ინტეგრირებულ დაცვაში ასევე ბიოლოგიურ კონტროლში იქნას გამოყენებული (ZHANG 1987; 1988ab; ZHANG & XIN 1989ab; CHEN & ZHANG 1991). ამიტომ მნიშვნელოვანია მისი ბიოეკოლოგიის შესწავლა. საპოჭნიკოვას მონაცემებით *Allotrombium pulvinum*-ის ნაყოფიერებისა და მატლის განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობებია 15-28°C, ხილო ჟანგისა და ხინის მონაცემებით მისი ლარვის განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 14-19 °C, პროტონიმფის განვითარებისთვის საჭიროა 12-15 °C, ხოლო დეტინიმფისთვის 18-22°C, ტენიანობის გავლენა დამიკიდებულია ტკიპას ასაკზე. მაგალითად *A. pulvinum*-ის ზრდასრული ფაზა თავს კარგად გრძნობს 100% ტენიანობისას, ხოლო კვერცხების განვითარებისათვის ოპტიმალურია 80% -ზე ნაკლები ტენიანობა. ჩვენი კვლევებითა და ლიტერატურული მონაცემებით შეიზლება დავასკვნათ, რომ *A. pulvinum*-ის მატლის განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობებია 20–25°C და 70% ფარდობითი ტენიანობა. სწორედ ამიტომ მისი გავრცელების ინტენსივობაც განსხვავებული იყო აღმოსავლეთ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში, მაგალითად *A. pulvinum*-ით დაპარაზიტირებული პარკოსან კულტურებზე გავრცელებული ბუგრების (*Schizaphis (Schizaphis) graminum* (Rondani, (1847) 1852), *Sipha (Rungsia) maydis* Passerini, *Aphis (Aphis) fabae evonymi* Fabricius, 1775 (Remaudière, Remaudière, 1997) კოლონიების ყველაზე მეტი რაოდენობა (90–100%) აღირიცხა მცხეთის რაიონში, ხოლო გარდაბნის რაიონის ბუნებრივ პირობებში ეს მაჩვენებელი 70–80% შეადგენდა.

Trombidiidae-ს ტკიპებს ყავთ ბუნებრივი მტრები, ასევე მათ ხშირად კანიბალიზმიც კი ახასიათებთ (Robaux,1974), მიუხედავად იმისა, რომ ხშირად ტკიპას ნიმფები *Coccinella septempunctata* L.-ს ზრდასრულ ფორმებს გადაადგილების საშუალებად იყენებენ, საბურის, ჟანგისა და ბაირამის კვლევებით ეს უკანასკნელნი მათ პარაზიტადაც გვევლინებიან (Bayram, და სხვები 2008; Zhang & Saboori,1996;). თუმცა ჩვენმა კვლევებმა საწინააღმდეგო ფაქტი გვაჩვენა: როდესაც ლაბორატორიულ პირობებში *Coccinella septempunctata* L.-ს მატლები და

პარაზიტი ტკიპას ნიმფები ერთად მოვათავსეთ *C. septempunctata L.*-ს მატლები ხარზად იკვებებოდ *A. pulvinum* ნიმფებით. სასარგებლო ფაუნის ეს რთული ურთიერთ დამოკიდებულება მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვისას.

*Metaseiulus occidentalis Nesbitt* ბუნებრივად გავრცელებულია ჩრდილოეთ ამერიკასა და კანადაში. ყოფილ საბჭოთა კავშირში პირველად პროფესორმა ბეგლიაროვმა და ფადეევმა შემოიყვანეს, მოგვიანებით ც. ჩუბინიშვილის მიერ შემოყვანილი და ხელოვნურად გავრცელებული იქნა საქართველოში, ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა მისი თანაფარდობა ფიტოფაგ ტკიპებთან. ფიტოსეიდების უმრავლესობისათვის ეფექტური თანაფარდობა, რომელიც ახდენს ტეტრანიქსებრი ტკიპების ბიოკონტროლს, არის 1:5. თუმცა მეტასეილუსი - *Metaseiulus occidentalis Nesbitt* ეფექტურია 1:20 შეფარდების დროსაც კი (ჩუბინიშვილი, 1994, ელერდაშვილი, 1992.). ჩვენს მიერ გამოკვლეულ რაიონებში, მეტასეილუსი ფართოდაა გავრცელებული, თუმცა წლის სხვადასხვა დროს მისი რიცხოვნობა ცვალებადია: მაისის თვეში, მტაცებელი ტკიპა მეტასეილუსისა და ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას თანაფარდობა არის 1:3, რაც იმას ნიშნავს, რომ მეტასეილუსი ამ პერიოდში არეგულირებს მავნებლის რიცხოვნობას. ეს თანაფარდობა ივნისში და ივლისში არის 1:10, ხოლო აგვისტოში 1:25 და სექტემბერში 1:43, ანუ ამ პერიოდში მეტასეილუსი ვერ ჩაითვლება ეფექტურ ბიოაგენტად და ამ დროისათვის, მცენარეთა ინტეგრირებულ დაცვაში, მისი ხელოვნურად ჩართვა იქნება საჭირო.

მავნე ორგანიზმების განვითარება დამოკიდებულია გარემო პირობებზე ტემპერატურასა და ფარდობით. ვასერის მიხედვით “ ტემპერატურის აწევა 21-დან 33-მდე ამცირებს ერთი თაობის განვითარების ხანგრძლივობას 17,5 დღიდან 6,5 დღემდე. ტკიპას მაქსიმალური ნაყოფიანობა მიღებულია 29-31 გრადუსის შემთხვევაში, როცა შეფარდებითი ტენიანობა 35-45% უდრის.” საინტერესოა ტემპერატურის დაცემასთან დაკავშირებული მონაცემები ,, 16-17 ტემპერატურის დროს, ტკიპას განვითარება მიმდინარეობდა, მაგრამ ძალიან ნელა და განვითარება გრძელდებოდა 25-35 დღე. ამასთან ერთად მდედრები წყვეტენ კვერცხდებას. იცვლიან ფერს და გადადიან მეზამთრობაში., ჩილინგარიანის მიხედვით ტკიპას

გავითარება შეიძლება მიმდინარეობდეს 50 დროსაც. ხოლო შონიას მონაცემებით 450 მატლისა და კვერცხის ფაზა 100% ილუპება ხოლო იმაგო 89%. დაბალი ტემპერატურის დროს ტკიპას ზრდა-განვითარებაზე გავლენის შესახებ მონაცემებს ვხვდებით აგრეთვე ტიბოლევას (Тиболева 1932) რიაზანცევის და ბობროვნიკოვას (Степанцев 1936) ჩილინგარიანის შრომებში, რომელთა მონაცემებით ტკიპა თავისუფლად იტანს დაბალ ტემპერატურას -17-28 ფარგლებში. შონიას მონაცემებით გამოზამთრებული ტკიპების რაოდენობა 88-94% უდრიდა მაშინ როცა მთელი ზამთრის განმავლობაში ტემპერატურა -9 დან -13 მდე მერყეობდა (შონია 1964).

ჩვენი კვლევებით კი *Tetranychus urticae*-ს განვითარების ოპტიმალური პირობებია ჰაერის 20–25°C ტემპერატურა და 50–55% ფარდობითი ტენიანობა. ასეთ პირობებში მისი ერთი გენერაციის განვითარებას 7.5 დღე სჭირდება.

*Tetranychus urticae*-ს ზამთრობს ზრდასრული მდედრის ან პროტონიმფის ფაზაში, ტკიპას მოზამთრე ფაზები სექტემბრის მესამე-მეოთხე დეკადიდან ჩნდებიან, >15°C-ზე ასეთი ინდივიდების რაოდენობა მაქსიმუმს აღწევს, ხოლო 4–7°C-ზე ტკიპების აქტიური ფორმები ბუნებაში აღარ გვხვდებიან.

მისი სქესობრივი პროდუქცია დღეში 3 კვერცხს აღწევს. თუმცა, ეს მაჩვენებელი დამოკიდებულია მკვებავ კულტურაზეც. მართალია, ტკიპას კვების არეალი ფართოა, მაგრამ სხვადასხვა პატრონმცენარე განსხვავებულად მოქმედებს მის ნაყოფიანობაზე და სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე. ამის შესახებ ჩვენ საინტერესო მასალას ვხვდებით სხვადასხვა ავტორის (Шек 1936, Sabelis 1981, შონია 1964) შრომებში. მათი მონაცემებით აბლაბუდიანი ტკიპა არამარტო სხვადასხვა სახეობის არამედ სხვადასხვა ჯიშის მცენარეზე კვებისას იძლევა სქესობრივი პროდუქციის სხვადასხვა რაოდენობას. შონიას მიხედვით თუ მდედრი ტკიპა კიტრის კულტურით იკვება საშუალოდ მისი სქესობრივი პროდუქცია 127 კვერცხს აღწევს და 19 დღე ცოცხლობს, ხოლო თუ გოგრით იკვებება 121 კვერცხით ისაზღვრება მისი სქესობრივი პროდუქცია და 19 დღე ცოცხლობს. ჩვენი კვლევებით კი თუ ტკიპა სოიათი იკვებება, მისი სქესობრივი პროდუქცია 150 აღწევს, ტუ ლობიოთი 196, ხოლო ცერცვით კვებისას 120 ცალს.

ტეტრანიხუსის ოჯახის ტკიპების კვების ინტენსივობა დამოკიდებულია მცენარი ფოთლის გვერდითა და მთავარ ძარღვებში, ქვედა ეპიდერმასა და გარე ფლოემას შორის მანძილზე. გამტარი ქსოვილის დიდი დაცილება ეპიდერმისიდან მიუწვდომელს ხდის ფოთოლაკის ყუნწს ტკიპების კვებისათვის. ასევე ტკიპების კვებას ხელს უშლის მცენარის უნარი, გააძლიეროს მექანიკური ქსოვილები მავნებლის დაზიანების ადგილებში. ყველა ამ მონაცემის ცოდნა მნიშვნელოვანია ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვისა და მათი განხორციელების დროს.

ენტომოპათოგენური სოკოები არის ალტერნატიული და ეფექტიანი საშუალებები მავნე ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლაში, *Beauveria bassiana* კარგად ცნობილი და მსოფლიოში ფართოდ გავრცელებული ბიოაგენტია (Moore, 2000). მისი იზოლატების ეფექტურობა ერთმანეთისგან განსხვავებულია (Amjad, 2012). შისა და ფენგის კვლევებში, რომელთა მონაცემებით *T. urticae* მიმართ *B. bassiana* და *M. anisopliae* ეფექტურობა განისაზღვრა 73,1 და 67,9% შესხურებიდან მე-10 დღეს (Shi and Feng, 2009). სხვადასხვა ავტორის შრომებიდან ვიგებთ რომ, *B. bassiana* და *M. anisopliae* ეფექტურობა მინდვრის პირობებში ანალოგიურია ლაბორატორიულ პირობებში მიღებული შედეგების (Shi et al., 2008<sup>a</sup>,<sup>b</sup>; Avlves et al., 2002). *B. bassiana* და *M. anisopliae* შედარებით მაღალი ეფექტურობით ხასიათდება აბლაბუდიანი ტკიპების სქესობრივი პროდუქციის მიმართ, მისი ეფექტურობა 80% აღწევს (Wekesa et al., 2005). ჩვენი კვლევებით დავადგინეთ აკარიფაგ მეტასეილუსისა და ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ენტომოპათოგენური სოკოების *Beauveria bassiana* და *Metarhizium anisopliae* სელექციურობა. მეტასეილუსი გამძლეობით გამოირჩევა *Beauveria bassiana*- მიმართ, ხოლო ნაკლებ გამძლეა *Metarhizium anisopliae* მიმართ.

ჩვეულებრივ, აბლაბუდიან ტკიპასთან მიმართებაში მაღალი ეფექტურობით ხასიათდება *Beauveria bassiana* - 80%, ხოლო ნაკლებად ეფექტურია *Metarhizium anisopliae* - 77%. განსხვავებული შეხედულებები არსებობს ენტომოპათოგენურ სოკოებსა და ქიმიურ პესტიციდების გამოყენებაზე. თუმცა ყველა მეცნიერი ერთ ძირითად აზრს იზიარებს რომ, ექს-ს გამოყენებისას მავნე ტკიპების ის რაოდენობა რომელიც დაინფიცირდა მაგრამ არ მოკვდა, უფრო მგრძნობიარე

ხდებიან როგორც სხვადასხვა დაავადების გამომწვევების მიმართ, ასევე ქიმიური აკარიციდების მიმართ (Charnley & Collins, 2007). როგორც ლიტერატურული ასევე ლაბორატორიული კვლევებით ვასკვნიტ რომ, მათი გამოყენება მცენარეთა ინტეგრირებულ ბრძოლაში რეკომენდებულია.

თუმცა მავნებლის მასობრივი გავრცელების შემთხვევაში საჭიროა სხვადასხვა ქიმიური პრეპარატების გამოყენება. ამასთან ერთად მცენარეთა დაცვაში ეფექტურია მცენარეული ნაყენებისა და გამონაწურების გამოყენებაც. ამ საკითხთან დაკავშირებით არაერთი კვლევაა ჩატარებული, პროფესორ ერდოღანის მონაცემებით Allium-ის გვარის მცენარეების ექსტრაქტების ეფექტურობა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ 67-78% შორის მერყეობს ( Erdogan, 2012) . ჰაინიჯარის და სხვათა მონაცემებით ხახვის გამონაწური როგორც რეპელენტი მაღალი აქტივობით გამოირჩევა, 1% კონცენტრაციის ხსნარს 56% ეფექტი აქვს, სამაგიერო ნიორის ექსტრაქტის ეფექტურობა ძალიან დაბალია ( Hanijaf<sup>\*</sup>, 2012) . ჩვენი კვლევებით კი ხახვის 1% კონცენტრაციის ხსნარს 75% ეფექტურობა ქონდა.

ჩვენს მიერ გამოცდილი აკარიციდების - ვერტიმეკისა და მასაის ეფექტურობა 99,8% და 93,1 შეადგენდა. ვერტიმეკის ეფექტურობას არაერთი მეცნიერი მიუთითებს: ჩერქეზოვას მონაცემებით ვერტიმეკის ეფექტურობა 99,5% აღწევს (Черкезова, Деринизов, 2010), რაჯაკულენდრანიც აღნიშნავს, რომ პრეპარატის მიმართ მავნებელს რეზისტენტობა არ უვითარდება და მისი გამოყენებას შესაძლებელია იმ შემთხვევაშიც როდესაც ბიოაგენტები მცირე რაოდენობითაა (Rajakulendran, 2010). საქართველოში აბლაბუდიანი ტკიპების წინააღმდეგ ვერტიმეკის ბიოლოგიურ ეფექტურობას აღნიშნავს მ. კახაძე, იგი ვერტიმეკის გამოყენებას გვირჩევს როგორც დახურულ ასევე ღია გრუნტში (კახაძე და სხვ., 2007). ლიტერატურულ მიმოხილვასა და ჩვენი კვლევების მონაცემების გათვალისწინებით ვერტიმეკის გამოყენება რეკომენდებულია ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას ინტეგრირებულ ბრძოლის ღონისძიებებში . ვინაიდან იგი გარემოსათვის უსაფრთხოა და ტკიპას მიმართ მაღალ ეფექტურია.

## დასკვნები

1. აღმოსავლეთ საქართველოს პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნის შესწავლის შედეგად გამოვლინდა რომ, პარკოსან კულტურებზე გავრცელებულია ტკიპების 12 სახეობა, რომლებიც მიეკუთვნებიან ტეტრანხიდების (*Tetranychidae*), ბრტყელტანიანების (*Tenuipalpidae*), ერთრაიეიდების (*Erythraeidae*), ტრომბიდიდების (*Trombidiida*), მიკროტრომბიდიდების (*Microtrombidiidae*), ლაელაპიდას (*Laelapidae*) და ფიტოსეიდების (*Phytoseiidae*) ოჯახებს.
2. პარკოსანი კულტურების აკაროფაუნაში ჩვენს მიერ პირველად აღმოჩენილი ოჯახი *Erythraeidae* და მასში შემავალი გვარი *Abrolopus sp.*, ოჯახი *Laelapidae* და სახეობა - *Laelaspis kamalii Joharchi & Halliday sp.nov.*, ოჯახი- *Microtrombidiida* და სახეობა *Trichotrombidium rafieiae*, ასევე სახეობა - *Allothrombium triticium*.
3. *Allotrombium pulvinum*-ის მატლის განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობებია 20–25°C და 70% ფარდობითი ტენიანობა. *A. pulvinum*-ით დაპარაზიტირებული ბუგრის (*Schizaphis (Schizaphis) graminum* (Rondani, (1847) 1852), *Sipha (Rungsia) maydis* Passerini, *Aphis (Aphis) fabae evonymi* Fabricius, 1775 (Remaudière, Remaudière, 1997) კოლონიების ყველაზე მეტი რაოდენობა (90–100%) აღირიცხა მცხეთის რაიონში, გარდაბნის რაიონის ბუნებრივ პირობებში ეს მაჩვენებელი 70–80% შეადგენს.

*A. pulvinum*-ის მატლები *Coccinella septempunctata L.*-ს ზრდასრულ ფორმებს ხშირად გადაადგილების საშუალებად იყენებენ და ეს უკანასკნელნი მათ გამავრცელებლად გვევლინებიან. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ *Coccinella septempunctata L.*-ს მატლები ტკიპას მატლებს საკვებად იყენებენ. სასარგებლო ფაუნის ეს რთული ურთიერთდამოკიდებულება მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვისას.

4. მაისის თვეში, მტაცებელი ტკიპები მეტასეილუსისა და ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას თანაფარდობა პარკოსნების აგროცენოზებში არის 1:3, რაც იმას ნიშნავს, რომ მეტასეილუსი ამ პერიოდში არეგულირებს მავნებლის რიცხოვნობას. ეს თანაფარდობა ივნისში და ივლისში არის 1:10, ხოლო აგვისტოში 1:25 და სექტემბერში 1:43, ანუ ამ პერიოდში მეტასეილუსი არ შეიძლება ჩაითვალოს ეფექტურ ბიოაგენტად.
5. *Tetranychus urticae*-ს განვითარების ოპტიმალური პირობებია ჰაერის 20–25°C ტემპერატურა და 50–55% ფარდობითი ტენიანობა. ასეთ პირობებში მისი ერთი გენერაციის განვითარებას 7.5 დღე სჭირდება. დღეში დებს საშუალოდ 3 ცალ კვერცხს. თუმცა, ეს მაჩვენებელი დამოკიდებულია მკვებავ კულტურაზე (ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა უპირატესობას სოიას ანიჭებს).  
*Tetranychus urticae*-ს ზამთრობს ზრდასრული მდედრის ან პროტონიმფის ფაზაში, ტკიპას მოზამთრე ფაზები სექტემბრის მესამე-მეოთხე დეკადიდან ჩნდებიან, >15°C-ზე ასეთი ინდივიდების რაოდენობა მაქსიმუმს აღწევს, ხოლო 4–7°C-ზე ტკიპების აქტიური ფორმები ბუნებაში აღარ გვხვდებიან.
6. *T. urticae* საკვების რეზერვებს სარეველებიდან წარმოადგენდნენ: თეთრი ნარი – *Cirsium arvense*, ჯიჯლაყა – *Amaranthus hybridus*, ჩვეულებრივი კანაფი – *Cannabis sativa*, ხვართქლა – *Convolvulus arvensis*, ნაცარქათამა – *Chenopodium album*, ბირკა – *Xanthium strumarium*, კურდღლის ფჩხილა – *Lotus corniculatus*.
7. *Tetranychus urticae*-ს გავლენა მკვეთრად გამოიხატება მცენარის საერთო მახასიათებლებზე: ლობიოს ჯიშში „ველის წითელი“: მცენარის საერთო სიმაღლეში (10 სმ), პარკების რაოდენობაში (1) და პარკში მარცვლების რაოდენობაში (1).
8. ქსილემის კარგი განვითარება სოიას მიწისზედა ორგანოებში წყლის დიდი რაოდენობით მიწოდების მაჩვენებელია, რაც საუკეთესო საარსებო გარემოს უქმნის მავნებელს.

9. ტეტრანიხუსის ოჯახის ტკიპების კვების ინტენსივობა დამოკიდებულია მცენარი ფოთლის გვერდითა და მთავარ ძარღვებში, ქვედა ეპიდერმასა და გარე ფლოემას შორის მანძილზე. გამტარი ქსოვილის დიდი დაცილება ეპიდერმისიდან მიუწვდომელს ხდის ფოთოლაკის ყუნწს ტკიპების კვებისათვის. ასევე ტკიპების კვებას ხელს უშლის მცენარის უნარი, გააძლიეროს მექანიკური ქსოვილები მავნებლის დაზიანების ადგილებში.
10. დადგინდა, აკარიფაგ მეტასეილუსისა და ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ენტომოპათოგენური სოკოების *Beauveria bassiana* და *Metarhizium anisopliae* სელექციურობა. მეტასეილუსი გამძლეობით გამოირჩევა *Beauveria bassiana*-მიმართ, ხოლო ნაკლებ გამძლეა *Metarhizium anisopliae* მიმართ.
- ჩვეულებრივ, აბლაბუდიან ტკიპასთან მიმართებაში მაღალი ეფექტურობით ხასიათდება *Beauveria bassiana*, ხოლო ნაკლებად ეფექტურია *Metarhizium anisopliae*.
11. აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ ტოქსიკურობის სიმძლიერის, ანუ სკ-50-ის სიდიდეების მიხედვით გამოცდილი პრეპარატები ლაგდებიან ასე: ვერტიმეკი, ეტალონი – მასაი და ხახვის გამონაწერი. ვერტიმეკის სკ-50 უდრის 0.0083%, მასაის სკ-50 – 0.018%, ხოლო ხახვის გამონაწერის სკ-50 უდრის 0.3802%.



## რეკომენდაციები

პარკოსანი კულტურების ცენოზებში გავრცელებული მავნე აკაროფაუნიდან ყველაზე უფრო საშიში სახეობის *Tetranychus urticae*-ს წინააღმდეგ შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას შემდეგი ღონისძიებები:

1. საჭიროა მტაცებელი აკარიფაგის – *Metaseiulus occidentalis*-ის ხელოვნური გამრავლება გაშვება.
2. *Beauveria bassiana* და *Metarhizium anisopliaes* შესაძლოა გამოყენებულ იქნას *Tetranychus urticae*-ს რიცხოვნობის რეგულირებაში. *Tetranychus urticae*-ს წინააღმდეგ აკარიციდით უნდა დამუშავდეს სოიას III-IV იარუსებზე განლაგებული ფოთოლაკები ქვედა მხრიდან.
3. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიმართ გამოყენებული უნდა იქნას ბიოპრეპარატი - ვერტიმეკი (0.1%) და პესტიციდური აქტივობის მცენარის - ხახვის გამონაწერი (1%).

## ბ ი ბ ლ ი ო გ რ ა ფ ი ა

არაბული, თეა. “ვაზის მავნებელი ტეტრანიხისებრი (Acari:Tetranychoida) ტკიპები”. თბილისი: უნივერსალი, 2011

ბათიაშვილი, ირაკლი. “ლაბორატორიული ცდების მეთოდისათვის “საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი 1948 ტ.IX გვ.13-15

ბუაჩიძე, კარლო. “პესტიციდური აქტივობის მცენარეები” თბილისი, 1995. გვ. 106.

დეკანოიძე, გივი. “მარცვლეული კულტურების მავნებლები”. თბილისი, “საბჭოთა საქართველო”, 1981. გვ.74

დეკანოიძე, გივი. “სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე ტკიპები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის თანამედროვე ღონისძიებები.” თბილისი, “საბჭოთა საქართველო”, 1982. გვ 142

ელერდაშვილი, ნატა. “სასარგებლო ორგანიზმები და მათი გამოყენების საშუალებანი მცენარეთა ბიოლოგიურ დაცვაში.” (სპეციალური ნაწილი). თბილისი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, (1992). გვ145.

ელერდაშვილი, ნატა., ლობჯანიძე, მზალო., “სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებელი ტკიპები”. თბილისი, საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი (1986) გვ.23

ელიავა, ირაკლი., ჭოლოკავა ა., ყვავაძე, ერნესტო., ბახტაძე გ., ბუხნიკაშვილი ა. “ახალი მონაცემები საქართველოს ცხოველთა ბიომრავალფეროვნების შესახებ “ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე, # 2(175) 2007 გვ. 15-19.

ვაინშტეინი ბ. “Typhlodromus გვარის (Parasitiformes, Phitoseidae) სახეობები “ საქართველოდან საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXI, #2, (1958) გვ.201-207.

თედორაძე ს. “სამარცვლე პარკოსანი კულტურები და მათი მოსავლიანობის გადიდების გადიდების ღონისძიებანი” თბილისი “საბჭოთა საქართველო”, 1964 გვ. 196-229

კეცხოველი, ნ., “კულტურულ\* მცენარეთა ზონები საქართველოში.” საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი 1957

კოტეტიშვილი მ. “უმთავრესი მავნე მწერებისაგან ბოსტნეული კულტურების კომპლექსური დაცვა დახურულ გრუნტში”/ სადისერტაციო მაცნე. 1995. გვ. 14-19

ლობჯანიძე, მზალო, აბრამიშვილი, თეა, ჩხაიძე, ნონა. ‘მარცვლოვანთა ბუგრების ბიოაგენტების გამოყენების პერსპექტივები ბიომეურნეობებში.’ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, „კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური რესურსები და მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში. თბილისი, (2008). გვ. 135-138

თედორაძე ს. “ლობიო და სოია თბილისი” “საბჭოთა საქართველო”,(1966) გვ. 230

მეტრეველი ვ. “თანამედროვე პესტიციდების კომბინირებული ნაზავების მოქმედების ხასიათის შესწავლა კომიდვრის მავნე ორგანიზმების მიმართ” საკანდიდატო დისერტაციის ავტორეფერატი, თბილისი. (2004), გვ. 10-11

ტაბატაძე, ეკატერინე, კახაძე, მანანა, ნიკოლაიშვილი, ანგელინა.“ ახალი თაობის ბიონსექტოაკარიციდული პრეპარატის ვერტიმეკის 18ე.კ. გამოყენების შესწავლა ციტრუსოვანთა მავნებლების მიმართ საქართველოში“ მცენარეთა დაცვის პრობლემები. თბილისი: თბილისი 2007

ყურაშვილი ე. ჭანტურიშვილი პ. ოდიკაძე ა. ჭოლოკავა ა. კაკულია გ. ოდიკაძე ვ. მაღლაკელიძე ლ. ჯამბაზიშვილი ი. “ ნამდვის დიდი ლაფანჭამიას წინააღმდეგ სოკო ბოვერიას გამოყენების ცდების შედეგები “ თბილისი „მეცნიერება“, 1974 გვ.8-20

შონია, ჯიმშერ. “ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა გოგროვნებზე და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებების დამუშავება” თბილისი (1964) გვ. 41-47

ჭავჭავანიძე, თამარი, ხუსკივაძე ლ. “მარცვლოვანთა ზამთრის ტკიპას – *Phentaleus major* (Duges) შესწავლის შედეგები საქართველოში” მც. დაცვის შრომები, თბილისი (1963), ტ.15 გვ 23-32

ჭანტურია, ნინო. “დახურულ გრუნტში ძირითადი მავნე მწერებისაგან ბოსტნეული კულტურების დაცვის ღონისძიებების შემუშავება თანამედროვე საშუალებების გამოყენებით” დისერტაცა, (2006) გვ. 45-67

ჯავახიშვილი, ივანე. “საქართველოს ეკონომიკური ისტორია” ტომი 1თბილისი 1935

Арутюнян Э С “ Олределитель Фитосейидных Клещей Сельскохозяйственных культур Армянской ССРА” Издательство АН Армянской ССР Ереван

Багдасарян А .Т . „Тетранихонидные клещи Фауна Армянской ССР“ Ереван 1957 ст 144-146

Бондаренко И. В. "Паутинный клещик и борьба с ним в парниках и теплицах" Москва 1952, ст 21-28

Бондаренко И. В. Поляков И. Я. Стрелков А.А. "Вредные нематоды, клещи, Грызуны" „Колос" Ленинград 1977 ст 122-125, 98-170

Васильева „Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений" „Урожай" Киев 1973 Том 1 ст 111-131

Вассер Р. Э. "К вопросу о влиянии климатических факторов на развитие хлопкового паутинного клещика" Защита растений N 17 Ленинград. ст 38

Войтенко А. Н. Караев В. С. „Эффективность акарицидных препаратов в борьбе с бурым вредным клещом." Химические средства защиты растений. 1963. ст. 42-44

Гаприндашвили Н К „Как бороться с хищными клешами в инсектариях для размножения криптолемуса „Субтр. культ. N 2 1962 ст

Гар К. А. „Методы испытания токсичности инсектисидов. Сельхозиздат," М. с. 1960. Ст. 134-142

Гегенава Гриша. „Усовершенствование системы защиты виноградной лозы от вредных организмов путем применения этафоса." Автореферат кандидатской диссертации, Тбилиси, 1984, ст. 12-14

Гегенава, Гриша. В „К методике определения сравнительной фитотоксичности пестицидов. „Сообщения АН Груз. ССР, т. №20, 1958, ст. 693-699

Герасимов Б А „Борьба с вредителями овощных культур в закрытом грунте Плодовощное хозяйство" N1 1935г Москва ст 68

„Государственный ордена трудового красного знамени" Никитский Ботанический Сад Растениеобитающие клещи том LXVI ( 1975) ст 6-37

Декапрелевич Л Л Менабде В Л К "изучению полевых культур Западной Грузии " Записки научно-прикл отдел Тбилиси ботан сада вып 6 (1929)

Зильбермин И. В. „Резистентность обыкновенного паутинного клеща к динитрофенольным акарицидам." Химия в сельском хозяйствк, N 10 (1994), ст 30-40

Квачантирадзе М., Хускивадзе Л. „К вопросу о физиологическом воздействии фосфорорганических и хлороорганических соединений на паутинного клеща и обрабатываемые растения памидора Материалы сессии Закавказского совета по координации НИ работ по защите растений Ереван (1967) ст 89-90

Кобахидзе Д Н „Анализ наземных биоценозов центральной части Колхидской низменности „Тр Зоол АН Гр ССР 5, 1942 ст

Корганова Н.Н. „ Вредители и болезни огурца „ Защита и карантин растений, №6. 2001. ст. 41-42.

Кукаленко С. С. „Специфичские акарициды.“ Химия в сельском хозяйстве, Ленинград 1980, ст. 78-82

Лоладзе З. Гвинепадзе М. „Инсектоакарицид для закрытого грунта.“ Защита и карантин растений. 1998, №5, ст.32

Пилц Р. Прайфер Г. Отто Д. “О механизме устройства паутиных клещей к фосфомиду. “ Химия в сельском хозяйстве. №5(1980) , ст.33-34

Попковой К В и Шмыгли ВА „Методы определения болезней и сельскохозяйственных растений“ Москва Агропромиздат (1987) ст 153-200

Рекк Г. Ф. „ Каталог акарофауны грузинской ССР“ Тбилиси, Мецниереба (1976) ст. 55-84

Рекк Г. Ф. “Клещи вредящие культурным растениям „Тбилиси Издательство академии наук Груз ССР (1941) ст 51-54

Рязанцев АВ и Бобровникова О Бнекоторые вопросы биологии в зимующей оем состоянии как основы для разработки методики борьбы с Тр СХИ 8 ВЫП 1 (1941)

Тиболева А. А. “К биологии паутиново клещика в Еашкентском р-не.” Бюлл. НИХИ. вып. 1 Ташкент 1932

Цинцадзе К. Вартапетов С. “Новый энтомопатогенный гриб *Entomophthora adjarica* sp.n ( *Phycomycetes, Entomopteraceae*), поражающий обыкновенно паутиного клеща *Tetranychus urticae* Koch “ Моамбе 83 (1976 ) ст165-168

Чавчанидзе Т М „ Результаты изучения приморского мучнистого червеца в условиях Грузии“ Тр Инст защ раст АН Гр ССр (1952) 9 ст

Чальков А. А. „Биологическая борьба с вредителями овощных культур в защищенном грунте.“ М. Россельхозиздат, (1986,) ст. 95

Черкезова С. Р., Дерибизов В. Е. “Разработка эффективных мер борьбы со сливовым листовым клещом Защита и карантин растений“ №6, 2010,ст.33-35

Шавкацишвили Л. Д. “К вопросу изучения в редителеей люффы в Западной Грузии „ Сообщ. АН Гр. ССР, 15 (3). 1954

Щек Г. Х. “Роль кормовых растений в размножении паутиново клещика” Итово научно – исследовательских работ ВИЗР. Ереван1936

Abbott, W.S. “A method of computing the effectiveness of an insecticide.” *Journal of Economic Entomology*, 18, (1925) 265-267

Amjad, Muhammad, Bashir, Muhammad Hamid., Afzal, Muhammad., Sabri, Muhammad Altaf and Javed, Nazir. "Synergistic Effect of Some Entomopathogenic Fungi and Synthetic Pesticides, Against Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)" *Pakistan J. Zool.*, vol. 44 (4), (2012) pp. 977-984,

Amonkar S.V., Reeves E.L.,. "Mosquito control with active principle of garlic." *J.Econ. Entomol.* 63,(1970), 11-72

Ashihara, W., T. Hamamura, and N. Shinkaji. "Feeding reproduction, and development of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina:Phytoseiidae) on various food substances." *Bull. Fruit Tree Res. Stn. Ser. E.* 2, (1978) pp.91- 98

Bayram, S, Çobanoğlu,S., and Saboori, Alireza., "A new host record of *Allothrombium trititium* (Acari: Prostigmata: Trombidiidae) larvae ectoparasitic on *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) from Turkey," *Journal of Entomological Society of Iran* 27(2) (2008,) 55-61

Bekkaoui A., Thibout E.,. "Rôle des substances cuticulaires non volatiles d'*Acrolepiopsis assectella* (lep.:hyponomeutoïdae) dans la reconnaissance de l'hôte par les parasitoïdes *Diadromus pulchellus* et *D. Colaris* (Hym.:Icheumonidae)". *Entomophaga* 37,(1992),pp. 627

Bhatnagar-Thomas P.L., Pal A. K., ."Studies on the insecticidal activity of garlic oil. II. mode of action of the oil as a pesticide in *Musca domestica nebulosa* Fabr. and *Trogoderma granarium* Everts". *J.Food Sci. Technol.* 11,(1974), pp. 153

Bhuyan M., Saxena B.N., Rao K.M.,."Repellent property of oil fraction of garlic, *Allium sativum* L. Indian" *J. Exp. Biol.* 12,(1974), pp. 575

Bondada, B. R.; Oosterhuis, D. M.; Tugwell, N. P.; Kim, K. S. "Physiological and cytological studies of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, injury in cotton". *South western Entomologist*, 20,(1995), pp. 171-180

Bondada, B. R.; Oosterhuis, D. M.; Tugwell, N. P.; Kim, K. S. Physiological and cytological studies of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, injury in cotton. *SouthwesternEntomologist*, 1995, 20,pp. 171-180

Boyd D. W. and Alverson D.R.,." Repellency effects of garlic extracts on wospotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch." *J. Entomol. Sci.* 2000. Pp 35 85

Burjanadze, Medea. Arjevanidze, Mariam. Nakaidze, Elena. "Perspectives of mass production technology of entomopatogenic fungi for harmful pest control in Georgia biodiversity and biotechnologies" Tbilisi (Georgia),( 5-6 December 2011)pp47

Chandler D., Davidson, G. Pell, J. K. Ball, B. V. Shaw, K. Sunderland D., “Fungal Biocontrol of Acari”, *Biocontrol Science and Technology*, N 10 (2000), pp. 357–384

Chant, Donald. “An experiment in biological control of *Tetranychus telarius* (L.) (Acarina:Tetranychidae) in a greenhouse using the predacious mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Phytoseiidae).” *Can. Entomol. . .* N 93 (1961) pp 437-43

Chen, Pei-Rong. and Zhang, Zhi-Qiang. “Biology of *Allothrombium pulvinum* Ewing (Acari,Trombidiidae) and its impact on twospotted spider mite (Acari, Tetranychidae) in cotton fields. “ *J. Appl. Entomol.* (1991). 112: 31–37

Chkhubianishvili Tsisia. Kakhadze Manana. Malania dali. “Potential capabilities of entomopathogenic microorganisms in the preservation of the environment biodiversity and biotechnologies.” Tbilisi (Georgia), (5-6 December 2011) pp46

Dagli, Fatih. Tunc, Irfan.” Dicofol resistance in *Tetranychus cinnabarinus*: resistance and stability of resistance in populations from Antalya, Turkey”. *Pest Manag , Sci.* N 57 (2001) pp 609-614

Dong, Yanhong. Ran, Chun. and Xiang, J.-Yan. “Biology of *Allothrombium ovatum* (Acari:Trombidiidae) and its controlling effect on *Aphis gossypii* (Homptera: Aphididae)”. *Syst.Appl. Acarol.* N1(1996), pp 35–40

Dosse, G. “Uber einige neue Raubmilbenarten (Acarina:Phytoseiidae)”. *Pflanzenschutzber-Berichte* N 21 (1958). pp44-61

Dugan, Frankl.M., Lupien, Shari. “Filamentous fungi quiescent in seeds and culm nodes of weedy and forage grass species endemic to the Palouse Region of Washington and Idaho”. *Mycopathologia* N 156 (2002) pp 31–40

Edgar, Rivero; Carlos , Vásquez. “Biology and life table of *Tetranychus desertorum* (Acari: Tetranychidae) on leaves of kidney bean (*Phaseolus vulgaris*)” *Zoologia* vol.26 no.1 (2001) 38-42

Eickwort, George.” Potential use of mites as biological control agents of leaf-feeding insects. In *Biological control of pests by mites,*” H.A. Hoy, G.L. Cunningham and L. Knutson (eds), University of California Press/ANR Publishing Co, Oakland (1983). Pp 41-52

El-Sharabasy, Mahmouda. “Acaricidal activities of *Artemisia judaica* L. extracts against *Tetranychus urticae* Koch and its predator *phytoseiulus persimilis* Athias Henriot (tetranychidae : Phytoseiidae)”. *Journal of Biopesticides,* . 3(2) ( 2010), Pp 514-519

Erdogan, Pervin., Yildirim, Aysegul., and Sever, Betul. “ Investigations on the Effects of Five Different Plant Extracts on the Two-Spotted Mite *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae) Selected”. *Papers from the International Conference on*

Biopesticides (ICOB6) Hindawi Publishing Corporation Psyche Volum6 ( 2012) Pp208-214

Faria, Marcos,. Wraight , P Stephen. ,. McDonough, Les and Horton. David. “Reduction in pear psylla (Homoptera:Psyllidae) oviposition and feeding by foliar application of various materials”. *Canadian Entomol.* 129: (1997) 637-643.

Ferary, and Auger J.,. “What is the true odor of cut *Allium*? Complementary of various hyphenated methods: gas chromatography-mass spectrometry and high-performance liquid chromatography mass spectrometry with particle beam and atmospheric pressure ionization interfaces in sulphenic acids rearrangement components discrimination”. *J.Chromatogr. A*, Volume 750, (1996 ) pp 63-74

Ferree, D. C.; Hall, F. R., “Effects of soil water stress and two-spotted spider mites on net photosynthesis and transpiration of apple leaves”. *Photosynthesis Research*, N1, (1980) pp189-197

Ferron P. “Pest control by the fungi *Beauveria* and *Metarhizium*. In: Burgess HD, edito. *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980*”, Academic Press. N24 (1981) pp465-482

Flint H.M., Parks N. J., Holmes J.E., Jones J.A., Higuera C.M., “Test garlic oil for control of the silverleaf whitefly, *Bermisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton”. *Southw. Entomol.* N 20 (1995)., pp1373

Gary . Dick, Lawrent L. Buschman and William A. “Ramoska Description of a Species of Neozygites Infecting *Oligonychus pratensis* in the Western Great Plains of the United States “ *Mycologia*Vol. 84, No. 5 (1992) pp. 729-738

Gisbert, Zimmermann., Bernard,Papierok., and Travis, Glare.” Elias Metschinokoff, Elias tschnikoff or Ilya Ilich Mechnikov (1845-1916) a pioneer insect pathology, the first describer of theentomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and how to translate a Russian name”. *Biocontrol Science and technology* #.5 (1995) pp527-530

Goettel, Mark., Koik, Masanori., Kim Jeon., Aiuchi, daigo., Shinya Ryoji., Brodeur, Jecques. “Potencial of *Lecanicillium* spp. for manegment of inseqt, nematods and plant diseases”, *Jornal of Invertabrate Pathology* 98 (2008) :256-261

Goldarazena, Arturo., Zhang, Zhi-Qiang & Jordana, Rafael. “A new species and a new record of ectoparasitic mites from thrips in Turkey (Acari: Trombidiidae and Erythraeidae)”, *Systematic Parasitology* 45( 2000) : 75–80

Goldarazena,Arturo., & Zhang, Zhi-Qiang. “Seasonal abundance of *Allothrombium monochaetum* and *Allothrombium pulvinum* in Navarra-Nafarroa (northern Spain), with



notes on larval host preference and rate of parasitism” *Experimental and Applied Acarology* 23 (1999): 987–993

Haile, Fikru. Higley, Leon.,” Changes in soybean gas-exchange after moisture stress and spider mite injury”. *Environmental Entomology*, N32,(2003): 433-440

Haitlinger, Ryszard. “Eight new species and new records of mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae, Trombidiidae, Johnstoniidae) from China including Macao”. *Syst. & Appl. Acarol.*, 11(2006): 160-165

Haitlinger, Ryszard.” *Hauptmannia bohmani* n. sp. from Poland (Acari: Prostigmata: Erythraeidae).” *Genus*, 14 (2003): 603-607

Haitlinger, Ryszard. “New records of mites (Acari Prostigmata: Erythraeidae Trombidiidae) from Turkey, with descriptions of four new species.” *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Biologia i Hodowla Zwierząt*, LX, 577(2010): 49–62

Haitlinger, Ryszard. “New records of mites (Acari: Prostigmata: Erythraeidae Johnstoniidae, Microtrombidiidae, Trombidiidae) from Moldova and Ukraine.” *Biologia* 63(2008): 383–394

Haitlinger, Ryszard. “The genus *Hauptmannia* Oudemans, 1910 (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) in Poland”. *Pol. Pismo Ent.*, 56(1986): 181-191

Haitlinger, Ryszard.. “*Hauptmannia pseudolongicollis* n. sp. (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) from Poland”. *Pol. Pismo Ent.*, 57 (1987):351-355

Halliday Robert. “Review of the Third Edition of A Manual of Acarology” *Systematic & Applied Acarology* 14(2009): 77-80

Hanifah, Azima Laili., Ming, Ho Tze., Narainasamy ,Vishalani Vishnu., Yusoff, Ahmad Taufik. “Laboratory evaluation of six crude plant extracts as repellents against larval *Leptotrombidium deliense* (Acari: Trombiculidae) Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine (2012):257-S259

Henking, H.. “Beitrage zur anatomie, entwicklungsgeschichte und biologie von *Trombidium fuliginosum* Hermann. Z.” *Wiss. Zool.* 37 (1882): 533–663

Hilderband, D.F.; Rodriguez, J.G.; Brown, G.C.; Volden, C.S. “ Twospotted Spider Mite (Acari:Tetranychidae) Infestations on Soybeans: Effect on Composition and Growth of Susceptible and Resistant Cultivars” *Entomological Society of America* 4 (1986):915-921

Hislop, R. G.; Jeppson, L. R., “Morphology of the mouth parts of several species of phytophagous mites”. *Annals of the Entomological Society of America*, 69 (1976):1125-1135

- Ho S.H., Koh L., Ma Y., Huang Y., Sim K.Y., “The oil of garlic, *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae), as a potential grain protectant against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch”. *Postharvest Biol. Technol.* 9(1996): 41
- Hori M., “Settling inhibition and insecticidal activity of garlic and onion against *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae).” *Appl. Entomol.Zool.* 31(1996): 605
- Hossain, S. Haque, M. and Naher, N. “Control of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) by some selected chemicals Rajshahi University” *Zoological Society Vol. 25*, (2006): 15-18
- Humber RA.. “Fungi: Identification. In: Lacey LA, editor.” *Manual of Techniques in Insect Pathology.* (1997):153-185
- Injac, M. and Krnjajic, S. ” The role of natural enemies in reduction of the *Mamestrabrossicae* L. population density in the region of Belgrade”. *Zastita Bilja* 41 (1990): 111–124
- Jabraeil, Razmjou., Christoph, Vorburger., Hojjat, Tavakkoli & Amin, Fallahi. “Comparative population growth parameters of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), on different common bean cultivars”. *Systematic & Applied Acarology*, 14 (2009): 83–90
- Jacobson RJ. Croft P, Fenlon J “Response to fenbutatin oxide in populations of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in UK protected crops”. *Crop Prot* 18 (1999):47-52
- Jacques Auger, Ingrid Arnault, Sabine Diwo-Allain, Michaël Ravier, Frédéric Molia, Magali Pettiti “Insecticidal and fungicidal potential of *Allium* substances as biofumigants” *Agroindustria Vol. 3*, Num. 3. (2004): 5-8
- Jadhava, R.B. & Varma, A. “Widespread occurrence of thrips, *Stenchaetothrips minutus* Van Deventer on sugarcane at Pravara Nagar (Distt. Ahmednagar) Maharashtra”. *Entomology Newsletter*, 18 (1987): 6–7
- Kaimal, Sangeetha and Ramani “Life Cycle of *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acari: Tetranychidae) on Lablab Bean” *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences Vol. 1* (2) (2011): 43-47
- Kleespies. R.G. & Zimmermann. G. “Production of blastospores by three strains of *Metarhizium anisopliae* (Mech.) Sorokin in submerged culture.” *Biocoll/rol Science and Technology.* v 2.( 1992):127-135

- Lakso, A. N.; Mattii, G. B.; Nyrop, J. P.; Denning, S. S.” Influence of European red mite on leaf and whole-cannopy carbon dioxide exchange, yield, fruit size, quality, and return cropping in ‘Starkrimson Delicious’ apple trees”. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121, (1996):954-958
- Lenteren, Van. & Woets, Jon. “Development in application of biological control in greenhouse vegetables in the Netherlands since 1979”. *Bull of Economic Entomology*, 18, (1983):265-267
- Lisansky, S. G., and R. A. Hall. “Fungal control of insects, The filamentous fungi” fungal technology vol 4 (1983): 327-345
- Lord JC Low humidity, “Moderate temperature and desiccant dust favour efficacy of *Beauveria bassiana* for the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Col. Bruchidae)”. *Biol. Control*, 34(2005):180-186
- Lundgren L.,. “Natural plant chemicals acting as oviposition deterrents on cabbage butterflies (*Pieris brassicae* L., *P. rapae* L. and *P. napi*.)”. *Zool. Scripta*. 4(1975): 253
- Macedo, T. B.; Bastos, C. S.; Higley, L. G.; Ostlie, K. R.; Madhavan, S. “Photosynthetic response of soybean to soybean aphid (Homoptera: Aphidae)” *Injury. Journal of Economic Entomology*, 96(2003):188-193
- Mansour , F., Azaizeh, H., Saad, B., Tadmor, Y., Abo-moch, F. and Said, O. “The potential of middle eastern flora as a source of new safe bio-acaricides to control *Tetranychus cinnabarinus*, the carmine spider mite”. *Phitoparasitica* 32(2004): 66-72
- Marcos R. de Faria & Stephen P. Wraight *Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types* *Biological Control* 43 (2007): 237-256
- McCoy, C.W . “ Entomogenous fungi as microbial pesticides, p. 139-159. In R.R. Baker and P.E. Dunn (eds), *New directions in biological control*”. New York, Liss,(1990): 860p
- McCoy, C.W., Samson, R.A. and Boucias, D.G..” Entomogenous Fungi: In: C.M. Ignoffo, and N.B. Mandava (eds). „*Handbook of Natural Pesticides*”, *Microbial Insecticides*, Part A. Fl.5 (1988):151-236
- Miller, E.A.” An introductory study of the Acarina or mites of Ohio”. *Ohio Agricult. Exp. Stn Bull.* 386(1925): 82–172
- Moore, D., Douro-Kpindou, O.K., Jenkins, N.E., Lomer, C.J.,”Effects of moisture content and temperature on storage of *Metarhizium flavoviride* conidia. *Biocontrol*” *Sci. Technol.* 6(1996): 51–61

Moussa, Moneim; Emam, Ahmed; Mohamed, Rabie, and Diab Y.M. "In vitro evaluation of some Egyptian plants against the rol bacteria and spider mite and isolation the active constituent from *Myrtus communis* leaves" *International Food Research Journal* 17 (2010) :287- 294

Mueller, Ulrich. Poulin J, Adams RM. " Symbiont choice in a fungus-growing ant (Attini, Formicidae)." *Behav Ecol* 15 (2004): 357–364

Nalbandyan, Laura . Alternative to Pesticides Erevan 2006 pp 8-15

Nasseh M.O., Zur Wirkung von rohextratken aus "*Allium sativum* L. Auf Frassktivität und metamorphose von *Epilachna varivestis* Muls (Coccinellidae). Z". *Ang. Entomol.* 92(1981): 464

Nasseh O.M. and Al Furassy M.A.,. "Versuche zur bekaempfung der Kartoffelmotten *Phthorimaea operculella* (Zell.) (Lep., Gelichiidae) mit chemischen und natuerlichen insectizen in der republik yemen." *Anz. Schaedlingskd. Pflanzen. Umwelt* 65 (1992)"157

Návia, Denise& Flechtmann, Carlos. "Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae)". *Zootaxa* 547(2004):1-8

Newell, Irwin. and Tevis, L. Jr.. "*Angeloithrombium pandorae* n.g., n. sp. (Acari, Trombidiidae)and notes on the biology of the giant red velvet mites". *Ann. Entomol. Soc. Am.* 53(1960):293–305

Zhovnerchuk, Olga. "Tetranychoid mites (Prostigmata: Tetranychoidea) inhabiting green plantings in Kiev" *Biological Lett.* 43(2) (2006): 389-392

Park, Byoung, Lee, S.E.; Choi, W.S.; Jeonng, C. Y.; Song, C. and Cho, K.Y." Insecticidal and acaricidal activity of piperonaline and piperoctadecalidine derived from dried fruits of piper longum L". *Crop Protection* 21(2002):249-251

Park, Y.; Lee, J. , "Leaf cell and tissue damage of cucumber caused by twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae)". *Journal of Economic Entomology*, 95(2002): 952-957

Peterson, R. K. D.; Higley, L. G. , "Temporal changes in soybean gas exchange following simulated insect defoliation". *Agronomy Journal*, 88(1996):550-554

Plotnikov, V.F., and V.P. Sadkowskij.. "The use of *Phytoseiulus persimilis* in biological control of twospotted spider mite in glasshouse farm "Bela daca." In "Biologiceskij metod borby s veditelami ovoscnych kultur" . Moskva "Kolos"1972 pp18-25

Poinar Jr., G. & R. Poinar.. " Parasites and pathogens of mites". *Annu. Rev. Entomol.* 43(1998):449-469

Prokopy R.J., Collier R.H., Finch S., “Leaf color used by cabbage root flies to distinguish among host plants”. *Science* (1983) :221- 190

Pruszyński, S. “ Observations on the predacious behavior of *Phytoseiulus persimilis*”. *Bull. SROP/WPRS* 4 (1976):39-44

Rajakulendran V. Carrus R. Tesoriero L. “Two-spotted mite control in Perilla crops “ *Primetime* (2010):1-3

Renapurkar D.M., Deshmukh P.B.,”Pulicidal activity of some indigenous plants). *Insect Sci. Appl* 5( 1984): 101

Robaux, Pierre. “Recherches sur le developpement et la biologie des acariens “Thrombidiidae” .*Mem. Mus. Hist. Nat., Ser. A Zool.*85 (1974):1–186

Sabelis, Maurica . “Biological control of twospotted spider mites using phytoseiid predators”. *I. Agric. Res. Report* 910(1981):242

Sabelis, Maurica W. “Life-history evolution of spider mites. In: *The Acari: Reproduction, Development and Life-history Strategies* (Ed. by R. Schuster & P.W. Murphy),” (1991): 23–49

Saboori , Alireza and Zhi-Qiang Zhang ” Biology of *Allothrombium pulvinum* Ewing (Acari: Trombidiidae) in West Mazandran”, Iran *Experimental & Applied Acarology*, 20 (1996): 137-142

Saboori, Alireza & Hajiqanbar, Hamidreza “ A new species of larval *Abrolophus* (Acari: Erythraeidae) from Iran” *Systematic & Applied Acarology* 10(2005):149–154

Saboori, Alireza “Tow new species of larval mites (Acari: Microtrombidiidae, Erathraeidae) from Iran” *Biologia, Bratislava* 57(5) (2002):547-552

Saboori, Alireza. Hajiqanbar, Hamidreza. “A new species of larval *Abrolophus* (Acari: Erythraeidae) from Iran”. *Syst. & Appl. Acarol.*,10 (2005): 149-154

Sadras, V. O.; Wilson, L. J. “Growth analysis of cotton crops infested with spider mites: I. Light interception and radiation-use-efficiency”. *CropScience*, 37(1997):481-491

Samish M, Rehacek J. “Pathogens and predators of ticks and their potential in biological control”. *Annu. Rev. Entomol.* 44(1999):159–182

Samson RA, Evans HC, Latg JP “*Atlas of Entomopathogenic fungi.*” Springer, Berlin Heidelberg New York(1988)

Sances, F. V.; Toscano, N. C.; Hoffmann, M. P.; Lapré, L. F.; Johnson, M. W.; Bailey, J. B. "Physiological responses of avocado leaves to avocado brown mite feeding injury". *Environmental Entomology*, 11(1982):516-518

Sapozhnikova, F." To the biology and ecology of a mite *Allotrombium fuliginosum* Herm. (Acarina,Trombidiidae)". Proceedings of All-USSR Institute of Plant Protection, 19 (1963): 201–209

SAS Statistical Analysis Systems: SAS Users guide Version 9, Cary, NC (2005)

Shaef , Ullah Mohammad, Haque, Ahsanul, Nachman, Gösta & Gotoh, Tetsuo. "Temperature-ependent development and reproductive traits of *Tetranychus macfarlanei* (Acari: Tetranychidae)" *Exp Appl Acarol* 56 (2012):327-344

Shaw, P.B. "Analysis and simulation of the population dynamics of a predator-prey system consisting of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari:Phytoseiidae) and *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychus)-with particular regard to the significance of the life history parameters of both species, the functional response, the components of the numerical response, and temperature". Ph.D. thesis. University of California, Davis, California. (1982): 229

Singh Janardan & Raghuraman Mahadevan, "Emerging scenario of important mite pests in north India" *Zoosymposia* 6(2011): 170–179

Southcott, R.V., "A new larval erythraeine mite (Acarina: Erythraeidae) from West Africa". *Intern. J. Acarol.*, 20(2)(1994): 81-85

Stone A. "Control of Two Spotted Spider Mite Soft fruit" newsletter april 2010-04-22 <http://ebookbrowse.com/soft-fruit-news-apr-10-chdb-pdf-d139811324>

Suryakala G., Kishen Rao B., Takur S.S., Nagaraja Rao P.,. "uvenomimetic activity and insecticidal activity of extracts from *Allium sativum* and *Butea monosperma* on *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae)". *Zool. Jb.Physiol.* 88 (1984):113

Tanada, Y., Kaya, H.,." Insect Pathology". USA: Academic Press, 1993 p. 656

Thomas J.Weissling ., Tamera M, Lewis., Les M, McDonough., Devid R, Horton D., "Reduction in pear psylla (Homoptera:Psyllidae) oviposition and feeding by foliar application of various materials". *Canad. Entomol.* (1997):129, 637

Trematerra P., Lanzotti V.,. "The activity of some compounds extracts by *Allium* on stored-product insects *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.) and *Tribolium castaneum* (Herbst)". *J. Pest. Science* 72(1999):122

Van Der Geest, L.P.S., S.L. Elliot, J.A.J. Breeuwer & E.A.M. Beerling. "Diseases of mites". *Exp. Appl. Acarol.* 24(2000):497-560

Welbourn, Calvin. "Phylogenetic studies on Trombidioidea". In *Acarology VI*, (1984):. 470-478

Welbourn, Calvin.. & Young, O.P. " Mites parasitic on spiders, with a description of a new species of *Eutrombidium* (Acari: Eutrombidiidae)". *Journal of Arachnology*, 16(1988):373-385

Welbourn, Calvin.. & Young, O.P. "New genus and species of Erythraeinae (Acari:Erythraeidae) from Mississippi with a key to the genera of North American Erythraeidae". *Annals of the Entomological Society of America*, 80(1987):230-242

Welbourn, Calvin.. "Potential use of trombidoid and erythraeoid mites as biological control agents of insect pests". In *Biological control of pests by mites*, University of California Press/ANR Publishing Co, Oakland. 1983. pp. 89-107

Wheatley Jo Enn Canal; Boethel, David J. "Population of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and Its Host, *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) on resistant and Susceptible Soybean Cultivars" *Entomological society of America* 3(1992)

Zhang, Z.-Q. & Norbakhsh, Hong. "A new genus and three new species of mites (Acari: Trombidiidae) described from larvae ectoparasitic on aphids from Iran". *European Journal of Entomology*, 92, (1995) :705-718

Zhang, Zhi-Qiang "A cladistic analysis of Trombidiidae (Acari: Parasitengona): congruence of larval and adult morphology". *Can. J. Zool.* 77(1995) 96-103

Zhang, Zhi-Qiang "Attachment sites of *Allothrombium pulvinum* larvae (Acari: Trombidiidae) ectoparasitic on aphid hosts". *Systematic & Applied Acarology*, 2(1997): 115-120

Zhang, Zhi-Qiang "Biology of mites of Allothrombiinae (Acari: Trombidiidae) and their potential role in pest control". In *Modern acarology*,2(1991): 513-520

Zhang, Zhi-Qiang "Functional response of *Allothrombium pulvinum* deutonymphs (Acari:Trombidiidae) on twospotted spider mites (Acari: Tetranychidae)". *Exp. Appl. Acarol.* 15(1992):249-257

Zhang, Zhi-Qiang "Perspective of the utilization of trombidoid mites in IPM". *Plant Protect.* 13(1987):40-41

Zhang, Zhi-Qiang. "Progress and future prospects of Trombidioidea and Erythraeoidea mites ascandidates for biological control of insect pests." *Chinese J. Biol. Control* 4(1988):79-82

Zhang, Zhi-Qiang. and Saboori, Alireza. "A new host record of *Allothrombium tritium* larvae (Acari:Trombidiidae) ectoparasitic on *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)". Syst. Appl. Acarol., 1(1996):207–208

Zhang, Zhi-Qiang. and Xin, Jie-Liu." A review of larval *Allothrombium* (Acari: Trombidiidae), with description of a new species ectoparasitic on aphids in China". J. Nat. Hist. 26(1992):383–393

Zhang, Zhi-Qiang. "Neothrombiidae (Acari: Trombidioidea) of the world: systematic review with a phylogenetic analysis and descriptions of two new genera". Oriental Insects 28(1994):205–242

<http://asprus.ru/blog/?p=1620><http://elementy.ru/news/430690>

<http://www.jstor.org/pss/376038>

<http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/background.php>

[http://www.energyonline.ge/energyonline/index.php?option=com\\_content&view=aicle&id=161%3Aareview-section&catid=62%3Aissue-4-march-2011-&lang=en](http://www.energyonline.ge/energyonline/index.php?option=com_content&view=aicle&id=161%3Aareview-section&catid=62%3Aissue-4-march-2011-&lang=en)

<http://www.geostat.ge/?action=search&lang=geo>