

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

## მირანდა წეროძე

ფიტოფაგი მწერების ეკოლოგიური თავისებურებანი და  
მათი პათოგენი სოკოები აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში

## დისერტაცია

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
აგრარულ მეცნიერებაში

სპეციალობა: აგროეკოლოგია

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ავთანდილ მურვანიძე  
სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი

ბათუმი

2013

## შინაარსი

შესავალი .....	3
<b>ლიტერატურული ნაწილი</b>	
<b>თავი 1. ფიტოფაგი მწერები, მათი მნიშვნელობა, გავრცელება, პათოლოგიები და დაავადების გარეგნული ნიშნები</b>	
1.1 მწერები და მათი მნიშვნელობა .....	7
1.2 მწერების მასობრივი გავრცელება და დაზიანების ტიპები .....	8
1.3 გარემო ფაქტორების გავლენა მწერებზე .....	13
1.4 ზოგადი წარმოდგენა მწერების პათოლოგიებზე და დაავადების გარეგნულ ნიშნებზე .....	18
1.5 აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში გავრცელებული მავნე მწერების მოკლე დახასიათება, ეკოლოგიური თავისებურებანი და დომინანტი სახეობის გამორჩევა .....	25
<b>თავი 2. ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოეკოლოგია და გავრცელების არეალი</b>	
2.1 ზოგადი ცნობები ამერიკულ თეთრ პეპელაზე .....	32
2.2 ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოეკოლოგიური თავისებურებანი .....	34
2.3 ამერიკული თეთრი პეპლის მასობრივი გავრცელება და პოპულაციის დინამიკა .....	41
2.4 ამერიკული თეთრი პეპლის ბუნებრივი მტრები .....	44
2.5 აჭარის სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური დახასიათება .....	47
<b>ექსპერიმენტალური ნაწილი</b>	
<b>თავი 3. სამუშაოს ორგანიზაცია, კვლევის ობიექტი და ცდის ჩატარების მეთოდика</b>	
3.1 სამუშაოს ორგანიზაცია და კვლევის ობიექტი .....	54
3.2 კვლევის მასალები და მეთოდები .....	55
3.3 კვლევის პერიოდში აჭარის სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური დახასიათება .....	62

<b>თავი 4. ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდა-განვითარების ეკოლოგიური თავისებურებანი აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში</b>	
4.1 ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგიური განვითარების თავისებურებანი .....	65
4.2 ამერიკული თეთრი პეპლის აჭარაში გავრცელების აგროკლიმატური ზონირება .....	77
<b>თავი 5. ამერიკული თეთრი პეპლის მავნეობა და მასზე მოქმედი აბიოტური და ბიოტური ფაქტორები</b>	
5.1 ამერიკული თეთრი პეპლის მავნეობა და აბიოტური ფაქტორების როლი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში .....	81
5.2 ამერიკული თეთრი პეპლის აჭარაში გავრცელებული ენტომოფაგები და მათი როლი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში .....	89
5.3 ამერიკული თეთრი პეპლის აჭარაში გავრცელებული პათოგენი სოკოები და მათი როლი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში .....	93
დასკვნები .....	108
რეკომენდაციები .....	112
გამოყენებული ლიტერატურა .....	113
დანართები .....	134

## შემოკლებანი

ათბ - ამერიკული თეთრი პეპელა

ეტჯ - ევექტურ ტემპერატურათა ჯამი

ჰთვ - ჰიდროთერმული კოეფიციენტი

## ცხრილებისა და გრაფილების ნუსხა

### ცხრილები

1. ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების ზღვარი და ევექტურ ტემპერატურათა ჯამი .....	43
2. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ნალექების მრავალწლიური საშუალო მაჩვენებლები (მმ) .....	49
3. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ჰაერის ტემპერატურის მრავალწლიური საშუალო მაჩვენებლები .....	51
4. მეტეოროლოგიური მონაცემები საკვლევი პერიოდის განმავლობაში (2009-2011წწ) .....	64
5. ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგია აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში (2009-11 წწ) .....	66
6. გაზაფხულზე გამოფრენილ პეპლებში სქესის თანაფარდობის დინამიკა (2009-11 წწ) .....	72
7. ამერიკული თეთრი პეპლის კვერცხის ემბრიონალური განვითარების ხანგრძლივობა (2009-2011წწ) .....	73
8. ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების ფენოგრამა .....	75
9. ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდის ფაზების განვითარების ხანგრძლივობა (2009-2011წწ) .....	76
10. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის ძირითადი საკვები კულტურები და მათი დაზიანების კოეფიციენტი .....	81
11. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში სხვადასხვა სახეობის მცენარის დაზიანება ხარისხი (2009-2011წწ) .....	83
12. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის	

მიერ დაზიანებული ხეების რაოდენობა და მეტეოროლოგიური პირობები (2009-2011) .....	85
13. გვალვების გავლენა მეორე თაობის კვერცხების და მატლების სიკვდილიანობაზე (2010 წ) .....	88
14. ენტომოფაგების გამოჩენის ინტენსივობა მატლების და კვერცხის ბუდეებში ერთი დღის განმავლობაში (მეორე თაობა) (2009-2011წწ) .....	90
15. მავნებლის რაოდენობის ცვლილების დინამიკა 1 თაობის განმავლობაში .....	91
16. ამერიკული თეთრი პეპლის მკვდარი ინდივიდების მიკროფლორა .....	94
17. ტენიანობის გავლენა ენტომოპათოგენური სოკოების განვითარებაზე .....	100
18. ტენიანობის გავლენა ამერიკული თეთრი პეპლის სხვადასხვა ასაკის მატლების დაავადების ინტენსიურობაზე .....	101
19. ამერიკული თეთრი პეპლის სხვადასხვა ასაკის მატლების სიკვდილიანობა <i>Beauveria Bassiana</i> -ს სუსპენზიის სხვადასხვა კონცენტრაციის შესხურებით .....	105
20. მავნებლის სიკვდილიანობა <i>Metarhizium anisopliae</i> -ს გამოყენებით (%) .....	106
21. ამერიკული თეთრი პეპლის მატლების სიკვდილიანობა დასენიანების სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით .....	107
<b>გრაფიკები</b>	
1. მეორე გენერაციის პეპლების ფრენის დინამიკა (2009-2011) .....	69
2. ამერიკული ტეთრი პეპლის რიცხოვნობის დინამიკა 2009-2011 .....	86
3. ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენა <i>Beauveria bassiana</i> –ს B1 და B2 შტამების და მისი მორფოლოგიური ვარიანტების სპორების სიცოცხლის უნარიანობაზე ანტიოქსიდანტის დამატებით (0.20 %) .....	104
4. ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენა <i>Beauveria bassiana</i> –ს B1 და B2 შტამების და მისი მორფოლოგიური ვარიანტების სპორების სიცოცხლის უნარიანობაზე ანტიოქსიდანტის გარეშე .....	104

## რუქებისა და სურათების ნუსხა

### რუქები

1. აჭარაში ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების ზონები ..... 80

### სურათები

1. *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill ..... 95
2. *Metarizium anisopliae* (Metsch.) Sor ..... 96
3. *Cladosporium herbarum* Fr. .... 97
4. *Alternaria tenuis* Nees ..... 98
5. *Penicillium insectoviorum* Sopp ..... 99

### დანართები

#### ცხრილები

1. ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგია სხვადასხვა ზონისთვის (საშუალო) ..... 134
2. გამოზამთრებული პეპლების გამოფრენის ვადები, ეტჟ და ჰიდროთერმული პირობები..... 135
3. პირველი თაობის კვერცხების განვითარების ხანგრძლივობა და ჰიდროთერმული პირობები ..... 135
4. პირველი თაობის მატლების განვითარების ხანგრძლივობა და ჰიდროთერმული პირობები ..... 136
5. პირველი თაობის ჭუპრების განვითარების ხანგრძლივობა და ჰიდროთერმული პირობები ..... 136
6. მეორე თაობის კვერცხის განვითარების ხანგრძლივობა და ჰიდროთერმული პირობები ..... 137
7. მეორე თაობის მატლების განვითარების ხანგრძლივობა და ჰიდროთერმული პირობები ..... 137
8. მეორე გენერაციის პეპლების ფრენის დინამიკა ..... 137

## რუქები

1. ქობულეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების არეალი ..... 138
2. ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების არეალი ..... 138

## სურათები

1. ამერიკული თეთრი პეპელა კვერცხმდები იმაგო ..... 139
2. კვერცხი ..... 139
3. მატლი ..... 140
4. ჭუპრი ..... 140
5. აჭარაში გავრცელებული ენტომოფაგები კრაზანა *Polista gallicus* მწვანე ჩოქელა *Manthus religioza*, კრაზანა *Polista gallicus*, ჭუპრის პარაზიტი *Psichifagus ompyvarus* და *Tachina larvarum* ..... 141
6. ენტომოპათოგენური სოკოები სუფთა კულტურაში *Penicillium insectoviorum* Sopp. *Meratisium anisopliae* (Mersch.) Sor *Cladosporium herbarum* Fr. *Beauveria bassiana* (Bals.)Vuill ..... 142  
..... 144

## შესავალი

**თემის აქტუალობა:** ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღება და ეკოლოგიური მეურნეობის პრინციპები დაფუძნებულია იმაზე, რომ ბუნება მეტად რთული და გაწონასწორებული სისტემაა, რომელიც უამრავ ურთიერთდამოკიდებულ ელემენტს შეიცავს. ყველაფერი დღესაც არ არის ცნობილი, მაგრამ დაზუსტებით შეიძლება ითქვას, რომ მცენარის სრულყოფილი ზრდა და მაღალი მოსავლიანობა მრავალ ეკოლოგიურ ფაქტორზეა დამოკიდებული რომლის ირგვლივ უამრავი ორგანიზმი პოულობს თავშესაფარს. მათი უმრავლესობა მცენარეების განვითარებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია და ერთიც რომ გამოვრიცხოთ, შეიძლება შეუქცევადი შედეგი მივიღოთ. ასე, მაგალითად, პესტიციდები მავნებლებლებთან ერთად სპობენ იმ სასარგებლო ორგანიზმებსაც, რომელთა საშუალებითაც ხდება მავნებლების ბუნებრივი რეგულირება. აქედან გამომდინარე, ირღვევა ბუნებაში არსებულ წონასწორობა, ეს კი, თავის მხრივ, “აავადებს” გარემოს.

მავნებლების აფეთქებები, დაავადებები, ეპიდემიები და სხვ. დაავადებული გარემოს შედეგია, რაც, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს მიღებული პროდუქციის რაოდენობაზე და მის ხარისხზე, საბოლოოდ კი სოფლის მეურნეობის განვითარებაზე. ამას თან ერთვის გარემოზე ქიმიური ნაერთების (პესტიციდების) უარყოფითი ეკოლოგიური ზემოქმედება.

ყოველივე ამან მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლისას, მავნე ბიოციდებისა და პესტიციდების სხვა ალტერნატიული ნივთიერებებით ან მეთოდებით შეცვლის მოთხოვნილება წარმოშვა. მაგრამ მწერების სასიცოცხლო პროცესების, ტყისა და კულტურული მცენარეების მავნებლების, დაავადებათა გადამტანი მწერების ეკოლოგიის შესწავლის გარეშე შეუძლებელია მათთან რაციონალური მეთოდებით ბრძოლა.

მწერების სასიცოცხლო პროცესების ცოდნა, ცხოვრების წესის შესწავლა, გარემო ფაქტორებთან მათი ეკოლოგიური კავშირების დადგენა დაგვეხმარება, განვსაზღვროთ მავნებლის მასობრივი გავრცელებისა და დეპრესიის დრო, გავატაროთ ისეთი პროფილაქტიკური ღონისძიებანი, რომელიც



შეამცირებს მწერების მასიურ გამრავლებას და საშუალებას მოგვცემს, მათი რაოდენობის შესამცირებლად სწორად დავგეგმოთ ბრძოლის შესაბამისი ღონისძიებები.

აღნიშნულიდან გამომდინარე მცენარესთან ასოცირებული მწერების აღწერას, მათ შორის ყველაზე მეტი მავნეობით გამორჩეული დომინანტი სახეობების დადგენას, ეკოლოგიის შესწავლას, მათი ბუნებრივი მტრების გამოვლენას, დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა დაცვის საკითხების რაციონალური გადაწყვეტისათვის. მით უმეტეს, რომ ეს საკითხი ჩვენთან ნაკლებად შესწავლილია და შესაბამისად დიდი თეორიული, პრაქტიკული და მეცნიერული ღირებულება აქვს.

უშუალოდ კვლევის დაწყებამდე ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ფართოდ გავრცელებულ მავნებლებზე არსებული ლიტერატურული მონაცემები და გამოყოფილი იქნა დომინანტი სახეობა ამერიკული თეთრი პეპელა.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები:** კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში გავრცელებული მავნებლებიდან დომინანტი სახეობის (ამერიკული თეთრი პეპელა) ბიოეკოლოგიის, სეზონური და ზონალური განვითარების, გავრცელების თავისებურებების, პოპულაციის რიცხოვნობის დინამიკის შესწავლა, გავრცელების ზონების, მავნებლის გამოჩენის ვადების, განვითარების ფაზების, თაობათა რაოდენობის განსაზღვრა და მათი კავშირის დადგენა სეზონურ ცვალებადობასთან, ვერტიკალურ ზონალობასთან, სითბურ და ჰიდროლოგიურ პირობებთან. ასევე ამერიკული თეთრი პეპლის ბუნებრივი მტრების გამოვლენა და მავნებლის წინააღმდეგ მათი გამოყენების შესაძლებლობების შესწავლა.

**კვლევის ობიექტს** წარმოადგენს ხეხილოვანი და ტყე პარკის ფოთლოვანი მცენარეების მავნებელი ამერიკული თეთრი პეპელა და მისი ბუნებრივი მტრები.

კვლევის ობიექტის შერჩევა მოვახდინეთ შემდეგი კრიტერიუმების მიხედვით:

1. მავნებლის გამრავლებისა და გავრცელების ხასიათი;

2. მცენარეების დაზიანების ხარისხი;
3. საკვები მცენარეების რიცხვის ზრდა;
4. ზიანის ეკონომიკური და ეკოლოგიური მაჩვენებლები;
5. ბრძოლის ღონისძიებების სირთულე.

**კვლევის მეთოდები:** კვლევებისთვის ვხელმძღვანელობდით ნაზარენკოს (1970), დობროვოლსკის (1969), დოიას (2004), იანგის (2006), კიროშეევის (2006) და სხვათა როგორც მეთოდურ მითითებებით ასევე სამეცნიერო შრომებით. ძირითადად ვატარებდით ლაბორატორიულ და მინდვრის ცდებს. ვაწარმოებდით მეტეოროლოგიური ფაქტორების გავლენის დადგენას ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარებაზე, გამრავლებასა და რიცხოვნობაზე. ხორციელდებოდა დაკვირვებები ფენოლოგიურ ფაზებზე, ბუნებრივი მტრების გამოვლენაზე და მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში მათი როლის დადგენაზე.

კვლევები ტარდებოდა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, საქართველოს ფიტოპათოლოგიის ინსტიტუტსა და სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლებთან ბიოლოგიური მეთოდებით ბრძოლის სამეცნიერო ცენტრში.

**მეცნიერული სიახლე:** ნაშრომის სპეციფიკურობა და ორიგინალობა ისაა, რომ ჩვენს მიერ დაზუსტდა ამერიკული თეთრი პეპლის ეკოლოგია, შედგენილი იქნა ფენოლოგიური კალენდარი და მოხდა რეგიონის დაყოფა მავნებლის გავრცელების კერების მიხედვით. პირველად აჭარის პირობებში დადგინდა მავნებლის რიცხოვრიობის ცვალებადობის ციკლი დინამიკაში, სავეგეტაციო პერიოდში და წლების მიხედვით. დაზუსტდა გაზაფხულზე ზამთრის დიაპაუზიდან პეპლების გამოფრენისა და შემოდგომით ზამთრის დიაპაუზაში გადასვლის ვადები. შესწავლილი იქნა ამერიკულ თეთრი პეპლის ბუნებრივი მტრები და მათი გამოყენების შესაძლებლობანი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირების საქმეში.

**პრაქტიკული მნიშვნელობა:** ნაშრომში მოცემულ მასალებს აქვს როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა. რადგანაც ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების ზონების, ფენოლოგიური ვადების, მისი ბუნებრივი მტრების შესწავლის საფუძველზე იოლია მათი შესაძლო

გავრცელების პროგნოზირება, გამოვლენილი კერების მონიტორინგი და სხვ. რაც მცენარეთა დაცვის სპეციალისტებს და ფერმერებს საშუალებას მისცემს სწორად და დროულად დაგეგმონ მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებები.

**აპრობაცია:** სადისერტაციო თემის კვლევის შედეგების შესახებ მოხსენებები წაკითხულ იქნა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგროეკოლოგიის და სატყეო საქმის დეპარტამენტისა და აგრარული და საინჟინრო ტექნოლოგიების ფაკულტეტის სამეცნიერო საბჭოს სხდომებზე (2010, 2011, 2012) ასევე ადგილობრივ და საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე.

**პუბლიკაციები:** სადისერტაციო თემის ირგვლის გამოქვეყნებულია 15 სამეცნიერო შრომა. მათ შორის 9 დაბეჭდილია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციების მასალებში 6 სხვადასხვა რეფერირებად და რეცენზირებულ ჟურნალებში.

**დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა:** სადისერტაციო ნაშრომი შედგება 133 გვერდისა და 11 დანართისაგან. მოიცავს შესავალს, 5 თავს, 18 ქვეთავს, 21 ცხრილს, 4 გრაფიკულ ნახაზს, ფოტოსურათებს დასკვნებსა და რეკომენდაციებს. გამოყენებულია 190 დასახელების ლიტერატურა.

# ლიტერატურული ნაწილი

## თავი I

### ფიტოფაგი მწერები, მათი მნიშვნელობა, გავრცელება, პათოლოგიები და დაავადების გარეგნული ნიშნები

#### 1.1 მწერები და მათი მნიშვნელობა

სოფლის მეურნეობის მავნებლებად უმთავრესად ითვლებიან მწერების, ტკიპების, ნემატოდების, მოლუსკებისა და ცხოველთა სახეობები, რომლებიც დიდ ზიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას. მწერები მსოფლიოში მრავლად არიან გავრცელებული და მეცნიერულად აღწერილ სახეობათა რაოდენობა თითქმის ერთ მილიონამდე აღწევს (კალანდაძე 1957:7-8, Яхонтов 1969:350-355, Palfi 1999).

მავნე ორგანიზმების სახეობათა დიდ უმრავლესობას, მასობრივი გამრავლებისა და ინტენსიური გავრცელების პირობებში, კატასტროფული შედეგები მოაქვთ და განსაკუთრებული აღმკვეთი ღონისძიებების გარეშე, შეუძლებელია ამა თუ იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანა. ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ მწერებსა და ტკიპებს შორის არსებობენ სასარგებლო სახეობებიც, რომლებიც ნაწილობრივ არეგულირებენ მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობას და ხშირად არც თუ ისე უმნიშვნელო როლს ასრულებენ ბიოცენოზების წონასწორობის შენარჩუნებაში (Арнольди 1962:609).

მწერები ადამიანის ყოველდღიურ ცხოვრებაში დიდ როლს ასრულებენ. ისინი შეიძლება იყოს მავნებელი, სასარგებლო და ინდიფერენტული. სასარგებლო მწერები, ამ შემთხვევაში, შეიძლება ორ ჯგუფად დაიყოს: პირდაპირი და არაპირდაპირი სარგებლობის მომტანი. პირველ ჯგუფში ერთიანდებიან მწერები, რომელთა გამოყოფის პროდუქტებს უშუალოდ ადამიანი იყენებს საკვებად, ტექნიკური და სხვა მიზნებისათვის. მაგალითად, ფუტკარი, რომელიც თავლთან ერთად იძლევა ცვილს, ხოლო მისი შხამი

გამოიყენება მედიცინაში, თუთის აბრეშუმხვევია, რომლის პარკიდანაც დებულობენ აბრეშუმის ძაფს და სხვ. (Шванвич 1949:40).

მწერების არაპირდაპირი სარგებლობა გამოიხატება იმაში, რომ ნიადაგში მოზინადრე ზოგი მწერი აუმჯობესებს მის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს, ზოგი ხელს უწყობს ყვავილების დამტვერვას და მოსავლიანობის ზრდას, ზოგი იკვებება მავნე მწერებით, რითაც ამცირებს მათ რიცხოვნობას. მწერები ავრცელებენ აგრეთვე სხვადასხვა მცენარეთა თესლს (ჭიანჭველები), ბუნებაში ასრულებენ სანიტრის როლს და სხვ. მაგრამ, გარდა ამ სარგებლობისა უფრო მეტად მათ ადამიანისათვის სხვადასხვა ხასიათის ზარალი მოაქვს.

მწერის მავნეობის შეფასებისას მხედველობაშია მისაღები არა მარტო მისი სახეობა და ბიოლოგია, არამედ მავნებლის გავრცელების სისწრაფე და არეალი, ხელშემწყობი პირობები ანუ ეკოლოგია. თუ, მაგალითად, მისთვის არახელსაყრელი პირობების გამო იგი მცირე ფართობზეა მოდებული და ერთეულ მცენარეს აზიანებს, მის მიერ გამოწვეული ზარალიც უმნიშვნელოა. დიდ ფართობზე მასობრივად გავრცელების დროს კი მოსავალი ზოგჯერ მთლიანად შეიძლება განადგურდეს (Miu 2000:87-92, Фредерик 1952:12-15, Арнольди 1962: 1629).

## 1.2 მწერების მასობრივი გავრცელება და დაზიანების ტიპები

მწერების მასობრივ გავრცელებას იწვევს მწერის სახეობის, მისი პოპულაციის რაოდენობრივი მატება, რომლის შესწავლა საშუალებას მოგვცემს, დავადგინოთ მწერის არეალის საერთო კონფიგურაცია და მოსალოდნელი მავნეობის ზონების გამოყოფა; მასობრივი გავრცელების ხელშემწყობი პირობების წინასწარი ცოდნა საშუალებას მოგვცემს დაისახოს ისეთი ღონისძიებები, რომელთა გატარების საფუძველზე გაადვილდება მავნე მწერების ლიკვიდაცია ან მათი გადაყვანა სამეურნეო თვალსაზრისით უვნებელ რაოდენობამდე (Фредерик 1952: 12-15, Арнольди 1962:629).

მასობრივი გამრავლების უნარი ყველა მწერს არ აქვს. მაგრამ გვხვდება ისეთებიც, რომლებიც ოპტიმალური პირობების დაადგომისთანავე მასობრივად მრავლებიან (Любищев 1958:18-1962:5).

მწერების მასობრივ გამრავლებას დიდი ხანია მიექცა ყურადღება, ამის მიუხედავად იგი ჯერ კიდევ არ არის სრულყოფილად შესწავლილი, თუმცა არის კვლევები, რომლებიც სწორი, თეორიული და პრაქტიკული მიდგომის საშუალებას იძლევა (Бег-Биенко 1955:80, Wei-Jan Rong 2002:30).

მასობრივი გამრავლება ახასიათებს, მაგალითად, მინდვრის კულტურების მავნებლებს – კალიების და ჭიჭინობელების სხვადასხვა სახეობებს, სიმინდის ფარვანას, პურის ბზუილას და სხვ. მავნებლების მასობრივ გამრავლებას ადგილი აქვს აგრეთვე ბაღებსა და საწყობებში განსაკუთრებით მაშინ, თუ ამას ხელს უწყობს ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობები, სუსტი ენტომოლოგიური კონტროლი, არასწორი აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარება და სხვ. მავნებლის მასობრივი გამრავლება ფართოდ არის ცნობილი ბაღისა და ტყის კულტურებზეც (ქერქიჭამიები, ლაფანჭამიები, არაფარდი აბრემუმხვევია, ამერიკული თეთრი პეპელა, ოქროკუდა, და სხვ. (ბათიაშვილი 1948:18, ცინცაძე 2003: 100).

მავნებლები მასობრივად მრავლდებიან ორი ან მეტი წლის განმავლობაში, შემდეგ კი ბუნებრივი ფაქტორების ზეგავლენით ან ადამიანის ჩარევის შედეგად მათი რაოდენობა მცირდება. ამას გარდა მავნებელი ხშირად გადაადგილდება სხვადასხვა ტერიტორიაზე. ამის ერთ ერთი მიზეზი უნდა ვეძიოთ საკვები ბაზის სიმცირეში ან მისთვის არახელსაყრელ პირობებში, რაც იწვევს მავნებლის ამოდრავებას. ამრიგად, მავნებლებს, რომლებიც ჩვეულებრივ პირობებში არ ახასიათებთ შორ მანძილზე გადაფრენა, იცვლიან ქცევას და ჯოგურ მავნებლებად გვევლინებიან (Clark 1954:136-138). აქედან გამომდინარე მწერების მასობრივი გამრავლების ახსნისთვის სხვადასხვა მოსაზრებაა გამოთქმული (Посрелов 1955: 45):

ა) მწერების მასობრივი გამრავლება არ არის დამოკიდებული გარემო ფაქტორთა კომპლექსზე. იგი შინაგან, თვით ორგანიზმში არსებულ, მიზეზებთანაა დაკავშირებული და გარეგანი ზემოქმედებისათვის

მიუწვდომელია. შეუძლებელია ამ მოვლენებში ჩარევა და მისი მართვა. ცხადია, ეს შეხედულება ცალმხრივია;

ბ) მწერების მასობრივი გამრავლება მთლიანად დამოკიდებულია გარემოს ფაქტორებზე და განსაკუთრებით ტემპერატურასა და ტენიანობაზე, თუ ეს პირობები არ არის, მაშინ მწერების მასობრივი გამრავლება შეუძლებელია. ცხადია, ეს შეხედულებაც ცალმხრივი და სუბიექტურია.

ნ. ცინცამის მონაცემებით (ცინცამე 2003:87) ზოგადად მავნებლების მასობრივ გამრავლებას ხელს უწყობს:

1. მაღალი ნაყოფიერება;
2. სწრაფი განვითარება;
3. გენერაციის დიდი რაოდენობა;
4. კლიმატური ფაქტორებისადმი გამძლეობა;
5. ბიოტური ფაქტორები და ადამიანი;

მავნე მწერები მცენარეებს სხვადასხვანაირად აზიანებენ. ეს, ძირითადად, დაკავშირებულია მათ კვებასთან, რითაც, ზოგ შემთხვევაში, სათანადო როლს ასრულებს კვერცხის დეზაც, ბუდეების კეთება და სხვ. (მაგალითად ქერქიჭამიები).

დაზიანების ხასიათი და სიძლიერე დამოკიდებულია იმაზე, მღრნელი მავნებელი იწვევს მას თუ მწუწნი. მღრნელმა შეიძლება დაღრღნას და გაანადგუროს მცენარე ან მისი ცალკეული ნაწილები. მათ მიერ გამოწვეული მცენარეთა დაზიანების ფორმები მრავალნაირია და უფრო ზიანის მომტანი.

მავნებელმა შეიძლება ამოღრღნას ფესვის გარე ნაწილი ცალკეული მონაკვეთების სახით. ასეთი ტიპის დაზიანებას იწვევენ ღრაქას მატლები, მახრას კი შეუძლია კარტოფილის ტუბერების, ჭარხლის და სხვა მცენარეთა ფესვების ძლიერ დაზიანება, ხვატარის მატლები ხშირად მცენარის ფესვის ყელს გადაღრღნიან, ხოლო მავთულა ჭიები აღწევენ მცენარის ფესვებში და მისი გულით იკვებებიან. რაც შეეხება ღეროსა და ტოტებს შესაძლებელია კანი გარედან იყოს მოღრღნილი (ცხვირგრძელები) ან სასვლელები იყოს გაკეთებული (ხარაბუზები, პეპლის მატლები, ცილაჭამიები). ზოგი მავნებელი (ქერქიჭამიები) ხვრეტს ქერქს და მის ქვეშ დებს კვერცხებს, ხოლო

გამოჩევილი მატლები კვების შედეგად აზიანებენ ხის ქერქს, ლაფანს და იშვიათად მერქანსაც (კალანდაძე 1957:90).

განსაკუთრებით მრავალფეროვანია ფოთლების დაზიანება. ზოგ შემთხვევაში ფოთოლი მთლიანადაა შეჭმული და მხოლოდ ყუნწია დარჩენილი (პეპლების ზოგიერთი სახეობის, მაგალითად, აბრეშუმხვევიათა ოჯახის უკანასკნელი ხნოვანების მატლები). ფოთლები უფრო მეტად მაშინ ზიანდება, როდესაც მავნებელი იკვებება მისი ნაზი ნაწილით და ხელუხლებლად ტოვებს მარღვებს (ვაშლის ჩრჩილის მატლები). პეპლის ზოგი სახეობა იკვებება ფოთლის პარენქიმით ისე, რომ ზედა და ქვედა ეპიდერმისს ხელუხლებლად ტოვებს, მაგალითად, ჩაის ჩრჩილი, მენალმე ჩრჩილი. მათი მატლები ფოთლის სირბილეშია დამალული და იქ პარენქიმით იკვებება, ასეთ დაზიანებას „ნაღმისებრს“ უწოდებენ. მწუწნი მავნებლის მიერ მცენარის დაზიანებისას, ხშირად, მავნებლის მიერ სანერწყვე ჯირკვლებიდან გამოყოფილი ნერწყვის შედეგად ადგილი აქვს მცენარის რეაქციას, რაც გამოიხატება ქსოვილის გადაჭარბებულ ზრდაში. ამის შედეგად მცენარის სხვადასხვა ნაწილზე წარმოიქმნება გალები, კოჟრები და სხვ. გალები ჩნდება, მაგალითად, მუხის ღეროზე (მუხის მეკაკლურა), კოჟრები ფესვებზე (ფესვის ფილოქსერა), ტოტებსა და ყლორტებზე (ბურტყლა, ბუგრი) (Dahl 1959:195-197).

მავნებლები წუწნის შედეგად იწვევენ ფოთლების დახუჭუჭებას (მცენარეული ბუგრები), ფერის შეცვლას და ა. შ. ასეთი დაზიანებისას მცენარეებში ადგილი აქვს ანატომიურ-ფიზიოლოგიურ ცვლილებებს, მღრნელი მწერები მხოლოდ ქსოვილების ან ორგანოების მთლიანობას არღვევენ. მწუწნი მწერების ზემოქმედებით კი უჯრედებსა და ქსოვილებში (წუწნის ადგილებში) ბიოქიმიური ცვლილებები მიმდინარეობს. ამასთან ისინი ხელს უწყობენ მცენარეში სოკოვან, ბაქტერიულ და ვირუსულ დაავადებათა გავრცელებას. ამ მხრივ განსაკუთრებით ცნობილია თრიფსები, ჭიჭინობელები, ბუგრები და სხვ. (Шванвич 1949:40).

ზოგი სახეობის მწერი მცენარეს ბუდეების გაკეთების დროს აზიანებს. მაგალითად ფოთლებს ახვევენ ერთად (ოქროკუდას მატლები). ზოგს კი მცენარის ნაწილების დაზიანება კვერცხის დების



დროს შეუძლია (ტირიფის მავნე ხარაბუზა, ჭიჭინობელები, მილმხვევიები და სხვ.) (Davies 1958:58-59).

მავნე მწერები სხვადასხვა ხარისხის დაზიანებას იწვევენ და ამის მიხედვით მიღებულია მათი შემდეგი დაჯგუფებები:

1. უმნიშვნელო მავნეობა, როდესაც ზიანი მცირეა, მცენარის განვითარება არ ფერხდება და დაზიანება ძნელი შესამჩნევია (მაგალითად მეკაკლურები).

2. თვალსაჩინო მავნეობა, როდესაც მავნებლის უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად მცენარე არ იღუპება, მაგრამ სუსტდება. მცენარის დასუსტება შეიძლება გამოწვეული იყოს გამტარი ჭურჭლების ნაწილობრივად გადაღრნის, ფოთლების ან წიწვების დაზიანების შედეგად და ა.შ ასეთი ზიანი შეიძლება გამოიწვიონ ქერქიჭამიებმა, ხარაბუზებმა, პეპლის მატლებმა და სხვ.

3. ძლიერი მავნეობა, რის გამოც მცენარე იღუპება. ეს შეიძლება გამოიწვიონ პეპლის მატლებმა (მაგალითად, პარკმხვევიები, მზომელები, ხვატრები, და სხვ.), ხოჭობებმა (ქერქიჭამიები, ხარაბუზები, ღრაჭები, და სხვ.) (Абдулаев 1972:14-16).

აღსანიშნავია, რომ ერთსა და იმავე მავნებელს, ჩვეულებრივ ახასიათებს დაზიანების გარკვეული ფორმა. ამიტომ მწერის ამა თუ იმ სახეობის დადგენა შეიძლება მათ მიერ მცენარის დაზიანების ხასიათის მიხედვით (Williams 1957:30, Davidson 1954: 520).

### 1.3 გარემო ფაქტორების გავლენა მწერებზე

მწერი, როგორც ყოველი ცოცხალი ორგანიზმი, ინდივიდუალური განვითარების პროცესში მჭიდროდ არის დაკავშირებული იმ გარემოსთან, რომელშიც თავისი ისტორიული განვითარების პროცესში ყალიბდებოდა. ცოცხალი ორგანიზმების განვითარების ძირითად პრინციპს წარმოადგენს ორგანიზმისა და გარემოს მთლიანობა. მწერის საარსებო გარემო მისი ცხოველქმედების აუცილებელი პირობაა და მჭიდრო კავშირშია მასთან (Headly 1959:59-60, Lotka 1969: 90-93).

მწერის თითოეული სახეობა თავისებურად პასუხობს ამა თუ იმ ეკოლოგიურ ფაქტორს. როგორც ცნობილია, ბუნებრივ პირობებში ისინი ყველგან ბინადრობენ. მწერების უამრავი სხვადასხვა ტიპის საარსებო გარემო დინამიკურია, მუდამ ცვალებადობს, ამიტომ იგი, ერთი მხრივ, ყოველთვის შეგუებულია თავის საარსებო გარემოში ბინადრობას, მაგრამ, მეორე მხრივ, მისი ყოველი თაობა თავის მასთან შეგუების პროცესში იმყოფება. აქედან გამომდინარე ყოველი მომდევნო თაობა განსხვავდება წინა თაობებისაგან (Krogh 1954:90-100). ამასთან მწერები ხასათდებიან დიდი ეკოლოგიური პლასტიკურობით, რაც მათ პროგრესულ თვისებას შეადგენს. ამ დროს მწერს თავის მხრივ შეეცვლება ის მოთხოვნები, რომელიც მისთვის დამახასიათებელი იყო გარემო პირობების შეცვლამდე და ამით უფრო მეტად ეგუება გარემოს არახელსაყრელ პირობებს. ეს უპირველეს ყოვლისა მქლავნდება იმაში, რომ მას ახასიათებს მაღალი პროდუქტიულობა, გამრავლების სწრაფი ტემპი, გარემოს არახელსაყრელი პირობებისადმი გამძლეობა და ა.შ. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ გარემო პირობები ხასიათდება გარკვეული მერყეობით. ამიტომ, ფართო ეკოლოგიური პლასტიკურობის მიუხედავად, მწერები შეიძლება ზოგჯერ დამღუპველ პირობებშიც ჩავარდნენ. ამით არის გამოწვეული ამა თუ იმ სახეობის რიცხოვნობის დიდი ცვალებადობა (Lees 1969:96, Ликветнов 1959:55). აქედან გამომდინარე, გარემო ფაქტორების გავლენის შესწავლას მწერის ზრდა-განვითარებასა და ნაყოფიერებაზე, დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

მწერებს, სხვა ცივისხლიანი ცხოველების მსგავსად, სხეულის მყარი ტემპერატურა არ გააჩნიათ და თითქმის ყოველთვის გარემოს ტემპერატურაზე არიან დამოკიდებულნი. ჩვეულებრივ მწერები აქტიურნი არიან 10-40°C ტემპერატურის საზღვრებში. ტემპერატურის დაცემის შემთხვევაში მწერი წყვეტს კვებას, არ მოძრაობს, ვარდება სტრესულ მდგომარეობაში და იღუპება. ასე ხდება ტემპერატურის მომატების დროსაც (Мазурмович 1960:40). ამდენად, ტემპერატურის ცვალებადობაზეა დამოკიდებული მისი განვითარების ხანგრძლივობა. რამდენად მაღალია ტემპერატურა ოპტიმალურის ფარგლებში, იმდენად მოკლეა მწერის განვითარების ხანგრძლივობა და პირიქით. მწერის განვითარება მიმდინარეობს მხოლოდ გარკვეულ ტემპერატურულ ზღვრებში ანუ, როგორც უწოდებენ განვითარების ქვედა და ზედა თერმულ

ზღვრებს შორის. განვითარების ქვედა ზღვარს დაბლა იგი არ ვითარდება. ტემპერატურული პირობების მიხედვით ზოგიერთი მწერის თაობათა რიცხვიც იცვლება. ტემპერატურა გავლენას ახდენს მათ პროდუქტიულობაზე, გეოგრაფიულ გავრცელებაზე, ბიოეკოლოგიურ თავისებურებებზე და სხვა. ამ მხრივ ტემპერატურა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია (Кожанчиков 1958:378-384, Kind 1995:12-23, Gause 1961:59-60).

ყინვაგამძლეობაზე დიდ გავლენას ახდენს ცხიმებისა და შაქრების რაოდენობა, შიმშილობა და სხვა. ასე, მაგალითად, მოზამთრე მწერები, რომლებსაც ცხიმოვანი სხეული ძლიერ აქვთ განვითარებული, გაცილებით უკეთ იტანენ დაბალ ტემპერატურას, ვიდრე ისინი, რომლებსაც ცხიმოვანი სხეული განუვითარებელი აქვთ (Бег-Биенко 1955:85).

პირობები, რომელიც სხვადასხვა ფაზაში განსაზღვრავს მწერის ყინვაგამძლეობას, ერთსა და იმავე სახეობასაც კი არ აქვს ერთნაირი. ამიტომაც თითოეული სახეობა განვითარებისა და გარკვეული ფიზიოლოგიური მდგომარეობის მიხედვით სხვადასხვანაირ ყინვაგამძლეობას იჩენს (Handshine 1980:156).

როგორც უკვე აღინიშნა, მწერის განვითარებაზე მაღალი ტემპერატურაც ახდენს უარყოფით გავლენას. ამ დროს ის ვარდება გარინდებულ მდგომარეობაში.

მაქსიმალური ტემპერატურა, რომლის დროსაც მწერი იღუპება, დამოკიდებულია ნივთიერებათა ცვლაზე, ჰაერის ტენიანობასა და მის სხეულში სითხის რაოდენობაზე. ამიტომ სხვადასხვა სახეობის მწერი სხვადასხვა ტემპერატურას იტანს (Kisimoto 1959:69-71).

მწერის ცხოველმყოფელობა ბევრად არის დამოკიდებული აგრეთვე ტენიანობასა და ნალექებზე. ეს ფაქტორები მათ ორგანიზმში ტემპერატურის რეგულაციას, ნივთიერებათა ცვლას, ცირკულაციას და სხვ. ფიზიოლოგიური პროცესებს იწვევს. ჰაერის ტენიანობის ცვალებადობა მკვეთრ გავლენას ახდენს მწერების სხვადასხვა ფაზის სიცოცხლისუნარიანობაზე. დაბალი (10-20%) და ძალზე მაღალი ტენიანობის დროს (80-90%) ადგილი აქვს ფქვილის ალურას ჭუპრების მაქსიმალურ სიკვდილიანობას. რაც შეეხება ოპტიმალურ ტენიანობას (50%) ყველა სხვა თანაბარი პირობების დროს ჭუპრების

დალუპვის პროცენტული მაჩვენებელი მინიმუმამდეა დაყვანილი. ხშირია შემთხვევები, როდესაც ტენიანობის სიმცირის გამო მწერები ვარდებიან დიაპაუზაში (Козлов 1965: 616-621, Izhevskii 2002:14-17).

სეზონის განმავლობაში, ნალექების ცვალებადობის შემთხვევაში, მწერების რაოდენობა მკვეთრად იცვლება და ხშირად ამა თუ იმ მწერის განვითარების ერთ-ერთი გადამწყვეტი ფაქტორი ატმოსფერული ნალექები ხდება (Наумов 1955: 60).

ტენიანობისა და ტემპერატურის გავლენა დაკავშირებულია ქართან და ატმოსფერულ წნევასთან. ტენიანობისა და ჰაერის კომბინირებულ მოქმედებაზე, ანუ ჰაერის აორთქლების ძალაზეა დამოკიდებული მწერების გამძლეობა ტემპერატურისა და ტენიანობისადმი. რაც შეეხება ქარის უშუალო გავლენას, ეს გამოიხატება მავნებლის განვითარებისა და გავრცელების შეფერხებაში, მაგალითად 38-42<sup>0</sup> ტემპერატურის დროს ცხელი ქარები აფერხებენ ავსტრალიური ღარებიანი ცრუფარიანას განვითარებას და მის მასობრივ გამრავლებას (კალანდაძე 1957:119). ქარი გავლენას ახდენს აგრეთვე მავნებლის მოძრაობასა და გავრცელებაზე.

მწერებისთვის სინათლის უდიდესი მნიშვნელობის მიუხედავად, ეს ფაქტორი დეტალურად ჯერ კიდევ არ არის შესწავლილი. სინათლის გავლენის თავისებურება იმაში გამოიხატება, რომ სხვა ეკოლოგიური ფაქტორებისგან განსხვავებით მას ახასიათებს მკვეთრი სადღეღამისო და სეზონური პერიოდულობა (ფოტოპერიოდიზმი). სინათლე განაპირობებს მწერის მოძრაობას და მათ სხეულში ნივთიერებათა ცვლას. სინათლის უშუალო მოქმედებით აიხსნება მწერების ზოგი სახეობის განაწილება მცენარის ამა თუ იმ ნაწილზე. განათების ინტენსივობა დიდ გავლენას ახდენს მათ აქტივობის რითმზე, დიაპაუზაზე და განვითარების ხანგრძლივობაზე. ცნობილია, რომ დღე-ღამის განმავლობაში მწერების აქტივობა ერთნაირი არ არის და ზოგიერთი მათგანის კვერცხები დღე-ღამის გარკვეულ საათებში იჩეკება (Vincent 2003:200, Данилевский 1961: 99-100).

მწერების განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგური ფაქტორები. მათი მრავალი სახეობა მთელ სიცოცხლეს ნიადაგში ატარებს,

ზოგიც განვითარების რომელიმე ფაზაში ანდა გამოზამთრებისა და დიაპაუზის დროს ჩადის ნიადაგში (Richard 1999:23).

ნიადაგი იქ ბინადარი ცხოველებისათვის გარკვეული საარსებო გარემოა. მისი შემადგენელი ფაქტორებია: ნიადაგის ფიზიკური და ქიმიური შემადგენლობა, ჰიდროლოგიური რეჟიმი, აერაციის მაჩვენებელი, თერმული რეჟიმი და სხვ. ყოველივე ეს, გადამწყვეტ გავლენას ახდენს ნიადაგში ბინადარი ცხოველების ნირზე, მათი ბიოციკლის სისრულესა და ევოლუციურ განვითარებაზე, ცხადია, ამ ფაქტორების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი თანაფარდობა სხვადასხვაგვარ პირობებში სხვადასხვაგვარი იქნება, რაც თავისებურად განაპირობებს იქ ბინადარი ცხოველების საარსებო ნორმას. მრავალი სახეობის მწერი სიცოცხლეს ნიადაგში ატარებს, ზოგიც ნიადაგთან დაკავშირებულია განვითარების მხოლოდ რომელიმე ფაზაში. მლაშე ნიადაგებს, სადაც მარილები ძალზე დიდი რაოდენობითაა, მწერები გაურბიან, რაც შეეხება სხვა ტიპის ნიადაგებს, მათში არსებული მარილების მიმართ მწერები ევრიგალინურნი არიან. მცირემარილიანობა მწერებზე დამღუპველად არ მოქმედებს, მარილების კონცენტრაცია ნიადაგში არასოდეს არ არის მუდმივი: ნალექების დროს მცირდება, გვალვების დროს კი მატულობს (Кожанчиков 1961:286, Lees 1956:66).

ნიადაგში მობინადრე მწერებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გრუნტის წყლებსაც, რომელთა რაოდენობა მრავალ გარემოებაზეა დამოკიდებული; მნიშვნელობა აქვს ნალექებს, ქარებს, ტენიანობას და სხვ. აგრეთვე შინაგან პირობებსაც, კერძოდ ნიადაგის მექანიკურ და ქიმიურ შემადგენლობას, მიწის ზედაპირის რელიეფს და სხვ. მიწის ზედაპირთან ახლოს მდებარე, გრუნტის წყლები ზოგიერთი სახეობის მწერის ზრდა-განვითარებაზე უარყოფით გავლენას ახდენს (Hamilton 2009:10-23, Lees 1956:69-1969:97).

ბიოცენოზის შემადგენელ წევრთა ბიოტური ურთიერთობისას მთავარია მათ შორის კვებითი ურთიერთობა. მწერები ხასიათდებიან გარკვეული კვებითი სპეციალიზაციით, რომლის მიხედვით ისინი შეიძლება დაიყოს სამ ტიპად:

1. მცენარეულობით მკვებავი - ფიტოფაგები;
2. ცხოველური ორგანიზმებით მკვებავი - ზოოფაგები;

3. სხვა სახეობის მწერები - კაპროფაგები (ნაკელით მკვებავნი), საპროფაგები (მცენარეულობის მკვდარი ნარჩენებით მკვებავი) და ნეკროფაგები (ლეშით მკვებავი) (Яхонтов 1969:350-355, Данилевский 1961:100, Кипятков 1991:105).

კვებითი სპეციალიზაციისთვის ფიტოფაგი მწერების მიერ საკვების არჩევისას დიდი მნიშვნელობა აქვს სასიგნალო ნივთიერებებს. მცენარეთა გარკვეული სახეობები, რომლებიც ზოგიერთი მონოფაგი და პოლიფაგი მწერისთვის საკვები წყაროა, ხასიათდება გარკვეული თავისებურებებით, სახელდობრ, სპეციფიკური გლუკოზიდებით, ეთეროვანი ზეთებით, ორგანული მჟავებით და ა.შ. ამასთან დაკავშირებით ცალკეული მცენარე გარკვეული სუნისა და გემოსია. ეს სასიგნალო ნივთიერებები იზიდავს მწერს და საკვებად იყენებს მას. ასე მაგალითად, ამერიკულ თეთრ პეპლებს ყველაზე მეტად იზიდავს თუთისა და ამერიკული ნეკერჩხლის ხეები, რომლებზეც დებენ კვერცხებს. შესაბამისად ეს მცენარეები ითვლება მავნებლის გამოვლენის ინდიკატორად (მურვანიძე 2008:242).

კვებითი სპეციალიზაცია მწერის ამა თუ იმ სახეობისთვის არ არის უცვლელი მოვლენა. თუ საკვები მცირეა, მწერი გადადის ისეთ მცენარეზე, რომელიც ნორმალურ პირობებში, მის საკვებს არ წარმოადგენდა მაგალითად ლიტერატურული მონაცემებით საზგვარგარეთ ამრიკული თეთრი პეპლა არ გვხვდება წყავის მცენარეზე. დასავლეთ საქართველოში კი იგი ამ ხის ფოთლებით ხშირად მაშინაც იკვებება, როცა ირგვლივ არის სხვა ფოთლოვანი მცენარეები: თხილი, ვაშლი, ალუბალი და სხვ. (მურვანიძე 2008:162-164).

#### **1.4 ზოგადი წარმოდგენა მწერების პათოლოგიებზე და დაავადების გარეგნულ ნიშნებზე**

მწერების დაავადებების შესწავლა აუცილებელია მავნებლებთან ბრძოლის მიკრობიოლოგიური მეთოდის შემუშავებისათვის, ასევე სასარგებლო მწერების დაავადებების წინააღმდეგ სამკურნალო და პროფილაქტიკული ღონისძიებების გასატარებლად.

მავენე მწერები ანადგურებენ მარცვლოვან, ხილ-კენკროვან, სუბტროპიკულ კულტურებს, ბოსტნეულის ნათესებს, ტყის მცენარეებს და სხვ. რითაც დიდ ზიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას და ბუნებას.

მწერები იკვებებიან მცენარეებით, ამასთან როგორც დაავადებათა გადამტანები ავრცელებენ ფიტოპათოგენურ მიკროორგანიზმებს, რომლებიც იწვევენ რიკეტსიოზებს, მიკოზებს, პროტოზოონოზებს, ჰელმინტოზებს, ბაქტერიოზებს და ვირუსულ ინფექციებს. გარდა ამისა, საკუთარი ინფექციური და ინვაზიური დაავადებების გამავრცელებლებიც არიან. მწერები შესაძლოა, ისეთ მიკროფლორასაც ატარებდნენ, რომლებიც მათთვის შეიძლება იყოს უვნებელი ან სულაც სასარგებლო. ბევრი მიკროორგანიზმი წყლის, ნიადაგის და ჰაერის საშუალებით ხვდება საჭმლის მომწელებელ სისტემაში.

მწერების მიკროფლორა მონაწილეობს ნივთიერებათა ცვლაში. მაგალითად, მათი დიდი რაოდენობა ნიადაგში ან წყალში მოხვედრისას მინერალიზებიან და რთული ორგანული ნივთიერებებიდან მარტივ არაორგანულ ნივთიერებებად გარდაიქმებიან და ამალავენ ნიადაგის ნაყოფიერებას (Sanchez 2008:304-244).

ზოგიერთ მიკროორგანიზმს – მწერების სიმბიონტებს, ატმოსფერული აზოტის ფიქსირების უნარი აქვთ. მიკროორგანიზმები და მისი ასოციაციები მწერებთან, იმსახურებენ განსაკუთრებულ ყურადღებას, როგორც ცილოვან აზოტური ნაერთების წარმოქმნის წყარო.

მწერების მიკროფლორის (ნორმალური და პათოგენური) შესასწავლად ყველაზე ადრეული კვლევები ჩატარდა თუთის აბრეშუმხვევიასა და ფუტკარზე. იტალიელმა მკვლევარმა ავგუსტინო ბასმა (1935) დაადგინა, რომ თუთის აბრეშუმხვევია ავადდება პარაზიტული სოკო *Botrytis paradossa* - თი. ეს იყო პირველი აღმოჩენა ბიოლოგიაში, მედიცინასა და ვეტერინარიაში, რომ დაავადებას იწვევს ცოცხალი პარაზიტული მიკროორგანიზმი. 1849 წელს ფრანგმა მკვლევარმა გერენ-მენელელმა აღწერა თუთის აბრეშუმხვევიას დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმი, რომელმაც მოგვიანებით მიიღო *Nosma Bombycis* სახელწოდება. მე-19 საუკუნის ბოლოს დაიწყო მწერების ნორმალური მიკროფლორის (შიგა და გარე უჯრედებში) შესწავლა. შიგაუჯრედულს მიეკუთვნება ის მიკროფლორა, რომელიც მრავლდება მწერის კანის ციტოპლაზმაში ან უჯრედის ბირთვში. ასეთი

მიკროფლორით მწერები ცოცხლობენ და განაგრძობენ განვითარების ნორმალურ ციკლს (სიმბიონტები).

კანის უჯრედები, რომლებიც შეიცავენ სიმბიონტებს, ეწოდებათ მიცეტომები, მიცეტომა ზოგ მწერს აქვს ერთი, ზოგს კი ორი და ისინი შედგებიან კანის მთელი ჯგუფისაგან. შიგაუჯრედული მიკროორგანიზმები, როგორც წესი, კულტურაში არ გამოიყვანება. მათი შესწავლის ძირითადი მეთოდი არის ციტოლოგიური და ჰისტოლოგიური. მორფოლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობით ზოგიერთს მიაკუთვნებენ ბაქტერიებს, ზოგს კი საფუარებს ან სოკოებს (Dillon 2004:71-92).

პირველად მიცეტომებს ყურადღება მიაქცევს ჰუქსლიმ (1858), ბალბიანიმ (1866) და ტანირაიტერმა (1907). მათ ისინი აღმოაჩინეს ფარიანებზე და ტკიპებზე. სიმბიონტების წარმოშობის შესახებ მრავალი მოსაზრება არსებობს. ზოგი მკვლევარი თვლის, რომ შიგაუჯრედული სიმბიონტები წარმოიქმნებიან პათოგენური არაუჯრედული მიკროორგანიზმებისაგან, მათ პირველად ჰქონდათ პარაზიტული ურთიერთობა, მოგვიანებით, ევოლუციის პროცესში, გახდნენ სიმბიონტურები. მწერების სასიცოცხლო ციკლის შესწავლამ მიკრობ სიმბიონტების მოცილების შემდეგ აჩვენა, რომ მათ ბევრ შემთხვევაში სარგებელი მოაქვთ პატრონისათვის. სიმბიონტების მოცილება ამცირებს მწერის ნაყოფიერებას, კვებას და სიცოცხლისუნარიანობას. ზოგი სიმბიონტი აფიქსირებს ატმოსფერულ აზოტს და აზოტოვანი და ცილოვანი შენაერთებით კვებას როგორც თავის თავს, ასევე პატრონს (Gregory 2000:329-334).

დაავადებული და ჯანმრთელი მწერების გარეუჯრედული მიკროფლორა მდიდარი და მრავალფეროვანია. იგი შეიძლება გამოყენებული იქნას მავნე მწერების წინააღმდეგ მიკრობიოლოგიური ბრძოლისათვის. ეს იდეა ეკუთვნის მეჩნიკოვს (1879). პირველად მან გამოიყენა პურის ხოჭოს წინააღმდეგ სოკო *Entomophthora anisopliae*. მავნე მწერების წინააღმდეგ მიკროორგანიზმების გამოყენება ეფექტური გამოდგა, რამაც მრავალი მეცნიერი დაინტერესა და მალევე დაიწყო ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმების შესწავლა-აღწერა (Fassatiova 1956:134-135).

ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმების უმრავლესობა სპეციფიკურობით ხასიათდება მწერების სახეობების და გვარების



გათვალისწინებით. სელექციის გზით შესაძლებელია ისეთი მიკროორგანიზმის მიღება, რომელიც პათოგენური იქნება მწერის რამდენიმე სახეობის მიმართ. მიკროორგანიზმები, მწერებისაგან განსხვავებით, როგორც წესი მოქმედებენ ამორჩევით განსაზღვრული სახეობებისა და გვარების მიმართ. ნორმალური და პათოგენური მიკროფლორა არის რთულ სიმბიოზურ ან ანტაგონისტურ ურთიერთობაში და დიდ ზემოქმედებას ახდენენ მწერის ორგანიზმზე (Bejzerp 1972:20-21).

მეცნიერებას დაავადებების და პათოლოგიური ცვალებადობის შესახებ აქვს ზუსტად განსაზღვრული მიზანი და ამოცანა, რომელიც სასარგებლოა ადამიანისთვის. მეცნიერება მწერების დაავადებების შესახებ ინტენსიურად განვითარდა მას შემდეგ, როცა განისაზღვრა მწერების, მცენარეებისა და ცხოველების მავნებლები და პარაზიტები, როგორც დაავადებების გადამტანები და სასარგებლონი მცენარის დამამტვერიანებლები, მავნე მწერების მტრები, თაფლის და აბრეშუმის მომცემი მწერები (Palm 1968:101).

ლიტერატურული წყაროებით ცნობილია, რომ მავნე მწერები ყოველწლიურად, საშუალოდ, დაახლოებით 12-15%-ით ამცირებენ მოსავალს, ამიტომ მათ წინააღმდეგ ბრძოლა ხდება როგორც ქიმიური საშუალებების გამოყენებით, ისე ბიოლოგიური მეთოდით - მწერების წინააღმდეგ გამოიყენება მათი დაავადებების გამომწვევეები და პარაზიტები, რაც მკვეთრად განსხვავდება ქიმიური ბრძოლისაგან (Bejzerp 1972:22-23). ბიოლოგიური ბრძოლა განსაკუთრებით პერსპექტიულია იქ, სადაც ინსექტიციდების გამოყენება ტექნიკური თვალსაზრისით შეუძლებელია, ანდა პროდუქციის ხარისხის დაქვეითებაა მოსალოდნელი. ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდები განსაკუთრებით განვითარდა სხვადასვა სასარგებლო მწერების ინტროდუქციის მეშვეობით. ამასთან, ენტომოფაგები ფართოდ ისწავლება, მწერების დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების კვლევა კი შეიძლება ითქვას, რომ არც დაწყებულა (Gregory 2000:86). ამიტომ მწერების დაავადებების გამომწვევი ადგილობრივი სახეობების გამოყენება ან ინტროდუქცია და აკლიმატიზაცია არის ბიოლოგიური ბრძოლის პერსპექტიული მეთოდი.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს არა მარტო ახალი დაავადებების გამომწვევების გამოვლენას და ინტროდუქციას, არამედ

მათ შესწავლასაც. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ *Bacillus thuringiensis*-ის ფართო პრაქტიკული გამოყენება, იგი კულტურაში გამოიყვანეს ჯერ კიდევ 1951 წელს, ქარხნულ წარმოებაში კი როგორც პრეპარატი დაინერგა 1958 წელს. ამჟამად ისწავლება იმ მწერების დაავადებები, რომლებიც ფართოდ აზიანებენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს. დაავადებების გამომწვევები აღწევენ ორგანიზმის ისეთ ადგილებში სადაც ვერ შეაღწევს ვერანაირი ინსექტიციდი (Теленга 1958:155-156, Stadler 2000:109).

მავენებლებთან ერთად მრავლად გვხვდება ადამიანისთვის სასარგებლო მწერებიც როგორცაა, ენტომოფაგები-პარაზიტები და მტაცებლები, რომლებიც ანადგურებენ მცენარეების მავნებლებს, ჯერ კიდევ კვერცხის, მატლის ან ჭუპრის სტადიაში. ამ ჯგუფის მწერებსაც უჩნდებათ დაავადებები. რომლებიც აზიანებენ მათ კანს, იჭრებიან ორგანიზმში და აფერხებენ ან აჩერებენ ცალკეული ორგანოების ფუნქციონირებას (Petch 1951, Clausen 1958:75-78, Prihoda 1961:80, Stadler 2000:111-116).

ბუნებაში გვხვდება ინფექციური და არაინფექციური დაავადებები. ინფექციური დაავადებები შეიძლება გამოიწვიოს ბაქტერიებმა, ვირუსებმა, სოკოებმა და სხვ. მათი ინფექციური საწყისი აქტიურად ვრცელდება ერთი ორგანიზმიდან მეორეზე, გავრცელების ინტენსივობა დამოკიდებულია პოპულაციის რიცხვზე და ინფექციის წყაროს სიხშირეზე.

არაინფექციურ დაავადებებს იწვევენ ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორები ან ენტომოფაგების თავდასხმა, შიმშილი და სხვ. ამ ფაქტორების მოქმედება ნაკლებადაა დამოკიდებული პოპულაციის რიცხოვნობაზე. ფარიანებში სიმბიონტები შესაძლოა განისაზღვროს ინფექციური, ბაქტერიული ან სოკოვანი დაავადებებით და კანის შეფერვით. აქტერიოიდი სიმბიონტები მომავალ თაობას გადაეცემა ისე, რომ არ ავნებს მას. მათი იზოლირება და ხელოვნურ საკვებ არეზე გადატანა ძნელია. ანტიბიოტიკის მოქმედებით ან ჟანგბადის ნაკლებობისას ზოგიერთი მწერის სხეულში სიმბიონტები რედუცირდებიან და ქრებიან. სიმბიონტების გარეშე ზოგიერთ მწერს არ შეუძლია არსებობა და იღუპება (Muma 1955:432-438, Полтев 1969:113-114).

დაავადებული ორგანიზმი განსხვავდება ჯანმრთელისაგან კანის ფიზიოლოგიური და პათოლოგიური ცვლილებებით. სწორედ, გარეგანი

ცვლილებები გვეხმარება დაავადებული მწერის ჯანმრთელისაგან განსასხვავებლად.

ასეთი ცვლილებები და მოქმედებები შეიძლება იყოს ერთის მხრივ შესამჩნევი სხვადასხვა დაავადებისათვის და მეორეს მხრივ პირიქით ნაკლებ შესამჩნევი და უმნიშვნელო. ისე, რომ მისი ნახვა შეიძლება მხოლოდ ცალკეული სახეობის პოპულაციაში. ძირითადად დაავადება გამოიხატება მწერის მოძრაობის, ზომის და ფორმის შეცვლაში, კანის შეფერვის ცვლილებაში, სკვების მოპოვების შესუსტებაში და სხვ. (Stadler 2000:112).

ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადების დროს მწერი მოძრაობის უნარს სიკვდილამდე რამდენიმე დღით ადრე კარგავს. ვირუსებით დაავადებისას კი მოძრაობა ფერხდება უშუალოდ სიკვდილის წინ (Fasatiova 1956:204-208). ცოცხალი მწერის სხეულზე შავი ლაქების გაჩენას მხოლოდ, ჭრილობები და სოკოვანი დაავადებები იწვევენ. დაავადებული მწერების თეთრი შეფერილობა ქსოვილებში უშუალოდ კანის საფარველის ქვეშ ცილის ნაწილაკების ან სოკოს სპორების კონცენტრაციაზე მიგვანიშნებს. როდესაც ავადმყოფობის გამომწვევი ორგანიზმები გადადიან ჰემოლიმფაში, მწერის მთელი სხეული იღებს თეთრ ან მოვარდისფრო შეფერილობას და მკვრივდება (Lifebre 1961:124-125, Miller 2002:300).

დაავადების დროს ასევე იცვლება მწერის სხეულის ზომა და ფორმა. ინფექციები, რომლებიც აზიანებენ ცხიმოვან სხეულს, ანადგურებენ დაავადებული მწერის ენერგეტიკულ რეზერვებს და მათი უქონლობა მჟღავნდება დაჭუპრების წინ. მატლები ვერ იჭუპრებენ და კვდებიან, ან გადაიქცევიან განუვითარებელ ჭუპრად. რიგ შემთხვევებში ინფექციის გავლენით მწერის სხეული პატარავდება და მუმიფიცირდება, რაც საჭმლის მომწელებელი სისტემის დაზიანებით და საკვების უკმარისობით აიხსნება (Steinhaus 1960:222-229).

მწერების დაავადებათა გამომწვევების უმრავლესობა სპეციფიკურია სხეულის განსაზღვრული ქსოვილებისათვის. ჯერ ავადდება ერთი უჯრედი ან ქსოვილი, შემდეგ კი ინფექცია მთელ ორგანიზმში ვრცელდება (Yaman 2002:470-474). გამომწვევის მოცემული სახეობის მიმართ სხვადასხვა ქსოვილის მგრძობელობა წინასწარ განსაზღვრავს ინფექციის განვითარებას, რომელიც შეიძლება იყოს საერთო ან ლოკალიზებული პატრონის სხეულის

ერთ რომელიმე ნაწილში. აღსანიშნავია, რომ ავადმყოფობა სხეულში ინფექციის შეღწევის მომენტიდან ვითარდება და მთავრდება მწერის სიკვდილით. მწერების დაავადებას აღმოაჩენენ მხოლოდ ობიექტური ნიშნებით (ფერი, სხეულის ფორმა, მოძრაობა). ხშირ შემთხვევებში კი ავადმყოფობის პირველი ხილული ნიშანი არის სიკვდილი.

მწერების დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების უმრავლესობის განვითარება, დამოკიდებულია პატრონის მეტაბოლიზმსა და ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლაზე. თუ ნივთიერებათა ცვლა ნელდება, გამოზამთრების პერიოდში მცირდება დაავადების განვითარებაც, იცვლება დაავადების ინკუბაციური პერიოდის ხანგრძლივობაც. ერთი და იგივე დაავადება სხვადასხვა სახეობებში შეიძლება განვითარდეს სხვადასხვა სიჩქარით (Palfi 1999:340). მწვავე ფორმების დროს დაავადება დაწყების მომენტიდან, მწერის სიკვდილამდე მიმდინარეობს პათოგენური ფაქტორების ინტენსივობით (Lappa 1976:49). ქრონიკული ინფექციის დროს, როდესაც დაავადებულ ორგანიზმში ხდება ნაწილობრივ დაზიანებული ქსოვილების გამოცვლა (რეგენერაცია), დაავადება მიმდინარეობს ნელა და მისი განვითარების სიჩქარე იმაზეა დამოკიდებული თუ როგორი სიჩქარით აზიანებს ავადმყოფობის გამომწვევი ხელახლა წარმოქმნილ ქსოვილებს. ნორმალური პირობები ზღუდავს ავადმყოფობის გამომწვევი მიკროორგანიზმების განვითარებას და ისინი უმნიშვნელოდ აზიანებენ მწერს, მაგრამ ეს წონასწორობა შეიძლება დაირღვეს რომელიმე გარეგანი ფაქტორით, რომელმაც შეიძლება გაზარდოს მწერის წინააღმდეგობის უნარი ან პირიქით გაააქტიუროს დაავადების გამომწვევი (Kaya 1978:69-71).

ხდება ისეც, რომ მწერი და მისი პარაზიტი დიდი ხნის განმავლობაში არიან „სიმბიოზურ“ მდგომარეობაში, არის ე.წ. ლატენტური ინფექცია - ძნელად აღმოსაჩენი სენი. ასეთი ინფექციები არ ავლენენ თავს მწერის ორგანიზმში ძალიან დიდი პერიოდის ან რამდენიმე თაობის განმავლობაში. ინფექცია ძირითადად აზიანებს მწერის ცხიმოვან სხეულს, რაც ვლინდება დაჭურების წინ, ჭურჭლისას ან იმაგოს ფაზაში (Buffam 1972:565).

## 1.5 აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში გავრცელებული მავნე მწერების მოკლე დახასიათება, ეკოლოგიური თავისებურებანი და დომინანტი სახეობის გამორჩევა

აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე ძირითადად, გვხვდება ჩვენი რეგიონისთვის დამახასიათებელი მავნებლები. მათგან გამოვყოფდით ციტრუსოვანი კულტურების, ტყე პარკისა და ბოსტნეული კულტურების მავნებლებს.

განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანის ეკოლოგიური თავისებურებანი.

**ნარინჯოვანთა მძიმისებრი ფარიანა** (*Lepidosaphes beckii* Newmann) ზრდასრული მწერის სიგრძე 1.2 ხოლო სიგანე 0.7მმ-ია. სხეული მკრთალი მოყვითალოა, ოდნავ მოღუნული. ციტრუსების გარდა იგი გვხვდება ზეთისხილზე, ლეღვზე, წყავზე და სხვ. (ალექსიძე 2010:7). აზიანებს როგორც ვეგეტაციურ ორგანოს, ისე ნაყოფს. გავრცელებულია საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლში. უმთავრესად მატლის სახით ზამთრობს (გვხვდება ზრდასრული ფარიანებიც). გამოზამთრებული მატლები მაის-ივნისში ამთავრებენ ზრდას და კვერცხის დებას იწყებენ. მცირეა ფარიანას სქესობრივი პროდუქცია (ერთი მდედრი საშუალოდ 60 კვერცხს დებს), მაგრამ თაობათა დიდი რაოდენობით გამორჩევა (საქართველოში წელიწადში სამ თაობამდე იძლევა). მგრძნობიარეა გარემო პირობების მიმართ, შედარებით მცირე ყინვებიც კი მასზე დამლუპველად მოქმედებს.

ნარინჯოვანთა მძიმისებრი ფარიანას რიცხოვნობის დასარეგულირებლად, ფიზიკური ფაქტორების გარდა მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ პარაზიტები და მტაცებელი ხოჭოები *Chilocorus*-ის გვარიდან, პარაზიტი მწერი *Prospoltella aurantii* How. და სხვა, რომელთა სასარგებლო მოქმედების შედეგად ფარიანების თითქმის 80% ნადგურდება (ალექსიძე 2010:7, Miller 2002:300).

**ციტრუსოვანთა ცვილისებრი ცრუფარიანა** (*Ceroplastes sinensis* Del guer.). მისი სხეული ძლიერ ამობურცულია, სიგრძე 6.5, სიგანე კი 4 მმ-ს აღწევს. აქვს მოვარდისფრო - თეთრი შეფერილობა. ცრუფარიანას

ვარდისფერი ახალგაზრდა მატლები სახლდებიან ტოტებისა და ფოთლების მთავარი მარღვების გასწვრივ. მათ აქვთ თეთრი ცვილისებრი საფარველი, ხოლო ზრდასრული ფორმები - უმთავრესად ტოტებსა და შტამებზე არიან განლაგებულნი. იმის გარდა, რომ ცრუფარიანა წუწნით აზიანებს მცენარეს, მის მიერ გამოყოფილ ექსკრემენტებზე სახლდება სიშავის გამომწვევი სოკო კაპნოდუმი. რომელიც ხელს უშლის ასიმილაციისა და დისიმილაციის პროცესებს.

ციტრუსოვანთა ცვილისებრი ცრუფარიანა, რომელიც ჩინური წარმოშობისაა, ფართოდაა გავრცელებული თითქმის მთელი მსოფლიოს სუბტროპიკული ზონის ქვეყნებში.

ცრუფარიანას ძირითადი მკვებავი მცენარეებია: ციტრუსები, ბროწეული, კაკალი, ატამი და სხვა სუბტროპიკული და დეკორაციული მცენარეები.

ზამთრობს იმაგოს ფაზაში, თუმცა შეიძლება შეგვხვდეს უფროსი ხნოვანების მატლებიც. გამოზამთრებული მატლები ივლისში ამთავრებენ განვითარებას და იწყებენ კვერცხის დებას. ცრუფარიანა ხასიათდება დიდი ნაყოფიერებით. მისი სქესობრივი პროდუქცია 3500-4000 კვერცხის ფარგლებს შორის მერყეობს. მატლების გამოჩეკა იწყება ივლისის ბოლოს და აგვისტოს დასაწყისში. ახალგამოჩეკილი მოხეტიალე მატლები იბუდებენ ტოტებსა და ფოთლებზე, უმთავრესად მათი მარღვების გასწვრივ. ახასიათებს წელიწადში ერთი გენერაცია.

ცრუფარიანას რაოდენობას არეგულირებს ხოჭო *chilocorus* - ი და პათოგენური სოკო *Cephalosporium lecanii* Zimm. (Gardner 1958:88)

**ვერცხლისფერი ტკიპას** (*Philocoptruta oleivorus* Ashm.) როგორც მატლი ისე ზრდასრული ფორმა აზიანებს რიგი ციტრუსოვანი კულტურების ნაყოფებს, ფოთლებს, კვირტებსა და ისეთ გამერქნებულ ორგანოებს, რომლებიც ჯერ კიდევ ეთერზეთოვან საცავებს შეიცავენ, მაგრამ ყველაზე მეტად ტკიპა ნაყოფს აზიანებს. წუწნის ეთერზეთოვან შენაერთებს. ამ მავნებლის მიერ დაზიანებული მანდარინის ნაყოფის კანი ჟანგისფერს, ფოთრობის ნაყოფი კი მურა-ჟანგისფერს ღებულობს, თითქმის მოშავო წითელი ელფერით,

ხოლო ლიმონის დაზიანებულ ნაყოფებს ვერცხლისფერი გადაჰკრავს. დაზიანებულ ქსოვილში ჩნდება კორპის ქსოვილი, რომელიც მას მთლიანად ფარავს.

ვერცხლისფერი ტკიპა საქართველოში ძირითადად ციტრუსოვნებზე გვხვდება. ზრდასრულ სტადიაში იზამთრებს როგორც შეფუთულ, ისე შეუფუთავ ხეებზე. აჭარის პირობებში გამოსაზამთრებლად უმთავრესად ნოემბერის მეორე ნახევარში გადადის, და ეს პროცესი თითქმის 2-3 კვირა გრძელდება. გაზაფხულზე, უმეტესად აპრილში, როცა დღეღამური ტემპერატურა საშუალოდ 13<sup>0</sup>-ს აღწევს, გადადის მანდარინის ახალგაშლილ ფოთლებზე (ქვედა მხარეზე) და იქ რჩება ვიდრე ნაყოფი მსხვილი თხილისოდენა არ გახდება (1-1.5სმ-ია). ფოთლის ქვედა მხარეს იმიტომ არჩევს, რომ ციტრუსოვნებს ბაგეები ფოთლის ქვედა მხარეს აქვთ. საგულისხმოა, რომ ტკიპა უფრო ადრე გადადის ლიმონის ნაყოფზე, ვიდრე მანდარინზე. ცხადია, ტკიპას მცირე ნაწილი ზაფხულში ფოთლებზეც რჩება (გოგიბერიძე 1960:16).

ტკიპა კვერცხს ფოთლების ქვედა ნაწილზეც დებს ნაყოფის კანის ჩაღრმავებულ ადგილებშიც, სადაც განლაგებულია ეთერზეთოვანი შენაერთების საცავი. ზაფხულში 2-3 დღეში იჩეკება მატლი, რომელიც ორჯერ იცვლის კანს, ასრულებს ზრდას და გამოჩეკიდან 8 დღის შემდეგ იწყებს კვერცხის დებას, რაც დაახლოებით ორ კვირას გრძელდება. კვერცხის პროდუქცია საკმაოდ მერყევია და დამოკიდებულია საკვების ხარისხსა და ჰიდროთერმულ ფაქტორებზე. ტკიპას გამრავლების ოპტიმალური ტემპერატურა 27-29 გრადუსია, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა კი 75-85%. ამ პირობებში ერთი თაობის გასავითარებლად საჭიროა 7-9 დღე. თუ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 60%-ზე ნაკლებია, მისი გამრავლება ფერხდება, 50%-ზე დაბალი ტენიანობის პირობებში კი საერთოდ ჩერდება. (გაფრინდაშვილი 1971:80-86).

ჩვენში ტკიპას განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობებია. მის განვითარებას საგრძნობლად ზღუდავს მშრალი ჰავა, წელიწადში იძლევა 13-14 თაობას. მავნებლის წინააღმდეგ საბრძოლველად, ეფექტურია ბიოტოქსინი აბამექტინი, რომელიც მნიშვნელოვნად ზღუდავს მის გავრცელებას.

## ციტრუსოვანთა ფრთათეთრა (*Dialeuroides citri* Ahm) -

ზრდასრულ მწერს ორივე წყვილი ფრთა თეთრი აქვს და დაფარულია ასეთივე ფერის ფიფქით. მას წინა ფრთებზე რადიალურ სექტორში ერთი მოღუნული ძარღვი აქვს, თეთრია მისი ფეხები და ულვაშები. ზრდასრული მწერის სიგრძე დაახლოებით 2 მმ-ია. მოხეტიალე მატლი კვერცხის ზომისაა, შემოსილია მოკლე ბეწვებით, მეორე ხნოვანების მატლი კი უფრო ბრტყელია. კვერცხს აქვს ღერაკი, რომლითაც მიმაგრებულია სუბსტრატზე. ახლად დადებული კვერცხი ემბრიონალური განვითარების პროცესში ფერს თანდათანობით იცვლის და ბოლოს მოყვითალო ხდება.

ფრთათეთრა წუწნით აზიანებს მცენარის ფოთლებს და მწვანე ყლორტებს, (შეიძლება შეგვხვდეს მწვანე ნაყოფებზეც), რის შედეგადაც მცენარის ცხოველმყოფელობა ნელდება, ფოთლები ეხვევა, ყვითლდება და ცვივა, წვრილი ტოტები კი ხმება.

გავრცელებულია საქართველოს ყველა მეციტრუსეობის ზონაში, თუმცა ეკონომიკური მავნეობის ზღვარს დაბლა (ლობჟანიძე 2009:53, ალექსიძე 2008:23). ფრთათეთრას რიცხოვნობას არეგულირებენ ენტომოფაგი სერანგიუმი, როდილია კრიპტოლემუსი, სოკო აშერსონია, კვერცხის პარაზიტი ენკარზია და სხვ.

ციტრუსოვანი კულტურების გარდა, ჩვენს მიერ გაკეთდა ლიტერატურული წყაროების ანალიზი ბოსტნეული, ხეხილოვანი კულტურების და ტყე-პარკის ნარგაობების მავნე მწერზე.

ბოსტნეული კულტურების მავნებლებიდან გამოვყოფდით **კოლორადოს ხოჭოს**, რომელიც საქართველოში პირველად 1973 წელს გამოჩნდა. დღეისათვის ეს მავნებელი ფართოდაა გავრცელებული როგორც დასავლეთ, ასევე აღმოსავლეთ საქართველოში. იგი ძირითადად, აზიანებს კარტოფილს, ბადრიჯანს, პომიდორს და სხვა მაღლყურძენასებრთა ოჯახში შემავალ კულტურებს.

მწერის საშუალო სიგრძე 9-12, სიგანე კი 6-7 მმ-ია. ხოჭოს ტანი მოკლე ოვალურია, ძლიერ ამოზნექილი, მბრწყინავი, მკვეთრი მოწითალო-ყვითელი შეფერილობის და მუქი ლაქებით თავსა და ზურგის წინა



ნაწილზე. ზურგზე გასდევს 10 მუქი ზოლი (5-5 თითოეულ მხარეზე). ხოჭოს კვერცხები თითქმის პრიალაა მოწითალო - ყვითელი შეფერილობიდან ნარინჯისფრამდე, მოგრძო ოვალური ფორმის. ისევე როგორც უამრავ მწერს, კოლორადოს ხოჭოსაც განვითარების რთული ციკლი ახასიათებს. ზრდასრული მწერი კვერცხებს დებს ფოთლების ქვედა მხარეს. მატლებს ასხვავებენ ასაკის მიხედვით. პირველი ხნოვანების მატლები მოწითალო ფერისაა, მოზრდილი მატლის სხეული მწებარაა, ხორცოვანი, ტანის შუა ნაწილი ამოზურცულია და დაფარულია მეჩხერი ბეწვებით.

კოლორადოს ხოჭო ზრდასრული სახით ნიადაგში იზამთრებს. გაზაფხულზე გამოდის, იკვებება კარტოფილის აღმონაცენით და იწყებს შეწყვილებას. თუ კი შეწყვილება ღრმა ზამთრის დიაპაუზის დროს მოხდა, მაშინ მდედრებს გაზაფხულზე დამატებითი შეწყვილების გარეშე შეუძლიათ დაიწყონ კვერცხის დადება. ამრიგად, მავნებლის ახალი კერის გაჩენის მიზეზი შეიძლება იყოს ერთი მდედრი ხოჭოც კი. ერთი დღის განმავლობაში მას 50-დან 80-მდე კვერცხის დადება შეუძლია. თაობების რაოდენობა დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. ჩრდილო ევროპაში ხოჭო მხოლოდ ერთ თაობას იძლევა, ჩვენთან კი 3-4-ს. ზრდასრული ხოჭოს სიცოცხლის ხანგრძლივობა 1 წელია, თუმცა ზოგიერთი 2 და 3 წელსაც კი ცოცხლობს (Richard 1999: 23).

კოლორადოს ხოჭოს წინააღმდეგ ბიოლოგიური ბრძოლისთვის იყენებენ ბაქტერიულ პრეპარატებს, ბალნინჯოებს და სხვ. ამდენად სწორი ღონისძიებების გატარებისას მავნებელი არ წარმოადგენს საშიშროებას (Ragsdale 2007: 85).

ტყე-პარკის მავნებლებიდან ფართოდაა გავრცელებული ქერქიჭამიები და ლაფანჭამიები. ისინი ძირითადად, მეორად მავნებლებად ითვლებიან, სახლდებიან დასუსტებულ ან ხმობად ხეებზე, მაგრამ მასობრივი გამრავლებისას სადი ხეების დაზიანებაც შეუძლიათ. მათ გამრავლებას აძლიერებს ტყის არასწორი ჭრები, ხანძრები, მორების ტყეში გაუქერქავად დატოვება. ქერქიჭამიების ხოჭოები ფრენას იწყებენ გაზაფხულზე, რაც ზოგჯერ, გვიან შემოდგომამდე გრძელდება. ისინი ხასიათდებიან ოჯახური ცხოვრებით. ლაფანჭამიებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია **ფიჭვის დიდი**

**ლაფანჭამია** (*Blastophagus piniperza* L). ხოჭო მურა შავი ფერისაა, სიგრძე აღწევს 3.5-4.7 მმ-ს, მატლი თეთრია, ოდნავ რკალივით მოხრილი, თავი ყავისფერი აქვს. ძირითადად აზიანებს ახალგაზრდა და ხნიერ ფიჭვს, შედარებით ნაკლებად ზიანდება ნაძვი და ლარიქსი. ხოჭო ხის ღეროსა და ტოტებზე ქერქის ქვეშ ღრღნის სასვლელებს, რომელთა კიდებზე ხდება ფისის გამოყოფა. სამატლე სასვლელები მიემართება სადედე სასვლელების ჯერ პერპენდიკულარულად, ხოლო შემდეგ პარალელურად და წარმოიქმნება ჭუპრის აკვანი. ჭუპრიდან გამოსული ხოჭო გამოღრღნის ქერქს და გამოსაფრენი ხერელის საშუალებით გარეთ გამოდის. მავნებლის კვერცხის სტადია 7-10 დღეს გრძელდება, მატლის 26-34 დღეს, ხოლო ჭუპრის 7-12 დღეს. წელიწადში იძლევა ერთ თაობას (Fernandez 2002:77-87).

ქერქიჭამიებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია **კენწეროს ქერქიჭამია** (*Lis acuminatus* Eichn), რომლის სიგრძე 2.5-3.7 მმ-ია, ზედა ფრთები ყვითელი მურა ფერისაა, რომლის ბოლოზე 3-3 კბილია განთავსებული. მავნებელი აზიანებს ნაძვს, ფიჭვს, კედარს, ლარიქსს, სოჭს. აქვს ვარსკვლავისებური რთული სადედე სასვლელები, რომლებიც ცილაზე კარგად არის აღბეჭდილი, სადედე სასვლელები ხოჭოს განმეორებითი კვების შედეგად ბოლოში გაგანიერებულია, მოკლე სამატლე სასვლელები კი ჭუპრის აკვნებით ბოლოვდება. ხოჭოს ფრენა და კვერცხდება ხდება აპრილის ბოლოს - მაისის დასაწყისში და გრძელდება ივლისამდე. ზამთრობს ძველ სასვლელებში. იძლევა 1 ან 2 გენერაციას (Aang 2010: 912-918).

ზემოთ აღწერილი მწერები არიან ოლიგოფაგები და მეტნაკლებად შესწავლილია მათი ბიოეკოლოგია, გამოყოფილია ადგილობრივი თუ ინტროდუცირებული ენტომოფაგები და პათოგენები, რომლებიც ეფექტურად მოქმედებენ და არეგულირებენ მათ რიცხოვნობას მავნებლის ეკონომიკურ ზღვარს დაბლა (Aang 2010: 912-918, Fernandez 2002:77-87, Ragsdale 2007: 85, Richard 1999: 23).

ზემოაღნიშნული მავნებლების გარდა დასავლეთ საქართველოში ფართოდ გავრცელდა და მეტი მავნეობით გამოირჩევა ხეხილოვნებისა და ტყე-პარკის საშიში საკარანტინო მავნებელი ამერიკული თეთრი პეპელა.

ამერიკული თეთრი პეპელა გამოირჩევა დაზიანების მაღალი ხარისხით, მაღალი ნაყოფიერებით და გავრცელების დიდი სიჩქარით. განსაკუთრებით კი ხეხილოვან კულტურებზე. ამასთან საქართველოში, მისი ბიოეკოლოგია საფუძვლიანად არ არის შესწავლილი, ბუნებრივ მტრებზეც ინფორმაცია ლიტერატურაში ბოლო წლებამდე არ იყო მოხსენიებული (მურვანიძე 2008:30).

აქედან გამომდინარე ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ამ მავნებლის ეკოლოგიური თავისებურებანი გარემო ფაქტორებთან კავშირში და გამოგვევლინა მისი ბუნებრივი მტრები.

## თავი 2

### ამერიკული თეთრი პეპელის ბიოეკოლოგია და გავრცელების არეალი

#### 2.1 ზოგადი ცნობები ამერიკულ თეთრ პეპელაზე

ამერიკულ თეთრ პეპელაზე პირველი ცნობები მოიპოვება აშშ-ში ბ. ნაგის, გ. რეიჰარტის, გ. უბრიჟის შრომებში (Nagy 1953:70). მწერის ეს სახეობა პირველად აღწერა Drury-მ 1782 წელს, *Spilosoma cunea*-ს სახელწოდებით. მოგვიანებით, როგორც სინონიმები, გამოიყენებოდა *Budea* (Hübner), *punctatissima* (Smith et Abbe) და *mutans* (Walker). 1962 წელს Harris – მა აღწერა *Arctia textor*-ის სახელწოდებით და გამოჰყო ახალი სახეობა *Hyphantria*. დროთა განმავლობაში კი დადგინდა, რომ *H.textor* Harr *H.cunea* Drury ერთიდაიგივე სახეობაა.

ა. ზაიცის (1956) თანახმად ამერიკული თეთრი პეპელა მიეკუთვნება *Hyphantria* Harr-ის ჯგუფს, რომელიც არის *Spilosominae*-ს ქვეოჯახიდან, *Arctiidae* *Lepidoptera*-ს ოჯახიდან. *Hyphantria cunea* Drury-ს გარდა ზაიცმა ამ რიგს მიაკუთვნა ისეთი სახეობები როგორცაა *Hyphantria textor* Harr. (ამერიკა, კანადა), *Hyphantria orizaba* Drc., *Hyphantria penthetria* Dyar, *Hyphantria aspersa* Grt. (მექსიკა). ეს 5 სახეობა არის ამერიკული წარმოშობის, რომლებიც ერთმანეთისგან ძალიან არ განსხვავდებიან. ამიტომ პირველ წყაროებში

ამერიკულ თეთრ პეპელას შეცდომით *Hyphantria textor* Harr-ად მოიხსენიებდნენ (Gergely 1946:10, Issekutz 1946:86-87). შემდეგ კი დადგინდა, რომ უნგრეთის ინვაზიური სახეობა არის *Hyphantria cunea* Drury (Surányi 1947:226).

მწერის მატლების შეფერილობის მიხედვით მ. ტადიჩმა დაადგინა, რომ არსებობს ათბ-ს 2 რასა: „შავთავიანი“ და „წითელთავიანი“. ორივე რასის პეპლებს შეუძლიათ ერთმანეთთან შეჯვარება, მაგრამ მათი მატლები ბუნებაში ერთდროულად არ ჩნდებიან. ორივე რასა გავრცელებულია ჩრდილოეთ ამერიკაში, საიდანაც გავრცელდა ევროპაში (Tadić 1964:447, Tadić 1970:451).

ევროპაში ამერიკული თეთრი პეპელა პირველად აღმოაჩინეს 1940 წელს უნგრეთში, საიდანაც გავრცელდა თითქმის მთლიან ევროპასა და აზიაში. XX საუკუნის 40-იანი წლებიდან ამერიკული თეთრი პეპლის ცენტრალურ ევროპაში გამოჩენისთანავე დაიწყო მისი როგორც საკარანტინო მავნებლის შესწავლა (Schmitschek 1952: 49-52).

ამერიკული თეთრი პეპლის სამშობლო არის ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტი, სადაც იგი გავრცელებულია ყველგან ატლანტიის ოკეანიდან წყნარ ოკეანემდე - აშშ, კანადა, მექსიკა, (Мовчан 2002:416, Саботников 1995:213, Smith 1997: 1425).

40-იანი წლების ბოლოს მავნებელი გამოჩნდა აზიაში. 1948 წელს ის შემჩნეულ იქნა კორეასა და იპონიაში (Tachi 2000:43, Umeya 1977:1-12, Woo 1961:60). 1950 წელს – ავსტრალიაში. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მავნებელი ევროპაში აღინიშნა მე-20 საუკუნეებში (1940 წელს უნგრეთში) და იმდენად სწრაფად გავრცელდა, რომ მალევე მიიღო საკარანტინო სახეობის სტატუსი (Надь 1954:58, Рейхарт 1960:65-76, Arbatskaja 1953:39). მომდევნო წლებში კი გავრცელდა ავსტრია, სლოვაკეთი, რუმინეთი, ბულგარეთი, უკრაინასა და სხვა ქვეყნებში (Крыстева 1972:29-31, Клечковський 2002: 21-22, Клечковський 2005:104).

საქართველოში მავნებელი პირველად 1976 წელს სამტრედიის რაიონში აღინიშნა. მიუხედავად მის წინააღმდეგ ჩატარებული ღონისძიებებისა, თანდათანობით ფართოვდება მწერის გავცელების არეალი დასავლეთ საქართველოში, რადგანაც სწორედ ამ რეგიონში არის მისი არსებობისათვის ხელსაყრელი პირობები: კლიმატი, ტრანსპორტისა და ტვირთბრუნვის

ინტენსივობა, რკინიგზისა და გზატკეცილების გასწვრივ მკვებავი მცენარეების სიმრავლე (განსაკუთრებით თუთა, ჭადარი, ნეკერჩხალი, კაკალი, თხილი და სხვ.), რელიეფი (ბუნებრივი ბარიერის არ არსებობა) და სხვ. მავნებლის ბიოეკოლოგიიდან გამომდინარე იგი ძირითადად გავრცელებულია დაბლობ რაიონებში და მთისპირა ადგილებში (ზღვის დონიდან 200-350 მ-ზე) (ედილაშვილი 2002:63).

აჭარაში ამერიკული თეთრი პეპლის მასიური გამოჩენა შეინიშნება 1990 წლიდან ქ. ბათუმის ზღვისპირა პარკში არსებულ ფოთლოვან ხეებზე (მურვანიძე 1995:15-16, 1996:20-21). მან მოიცივა აჭარის დაბლობი და მთისწინა ზოლი, რასაც ხელი შეუწყო ხელსაყრელმა კლიმატმა (ტემპერატურა, ნალექები და ტენიანობა) (ედილაშვილი 2002:62-65). ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოლოგიური თავისებურებანი, პლასტიკურობა გარემო პირობების ცვალებადობის მიმართ ადვილი შეგუება, არეალის სწრაფი გაფართოება, დროთა განმავლობაში აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელების საშიშროებასაც ქმნის (მურვანიძე 2009:119).

## 2.2 ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოეკოლოგიური თავისებურებანი

ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოლოგიური და აგროეკოლოგიური თავისებურებები კარგადაა შესწავლილი ევროპისა და აზიის ქვეყნებში, სადაც ის მოხვდა ამერიკიდან და ახალ ეკოლოგიურ პირობებში გამოავლინა დიდი აგრესია.

ამერიკული თეთრი პეპელა (*Hyphantria cunea* Drury, რიგი – ეპიდოპტერა ქერცლოფრთიანები ანუ პეპლები, ოჯახი - Arctiidae) პოლიფაგი მწერია, იკვებება 600-ზე მეტი სახეობის მცენარით, ხეხილის, ტყის ჯიშების, დეკორატიული მცენარეების, ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურების ფოთლებით. აფუთქარების პერიოდებში იწვევს მცენარის სრულ დეფოლიაციას, რის შემდეგაც დაზიანებულ მცენარეზე ქერქიჭამიები სახლდებიან. როცა მცენარეზე ამერიკული თეთრი პეპელა მავნებლობს ზედიზედ რამდენიმე წელი, მცენარე კნინდება და ხმება (Smith 1997:1425).

მატლები თავდაპირველად იკვებებიან მცენარეთა ზედა, ნორჩი ფოთლებით, შემდეგ თანდათან ქვემოთ ინაცვლებენ და უკან ტოვებენ დაჩონჩხილ, აბლაბუდაში გახვეულ ტოტებს, ზოგჯერ მთელ ხესაც კი. აბლაბუდის ბუდეები უმეტესად (100-დან 98-99 შემთხვევაში), განლაგებულია მცენარის პერიფერიულ ნაწილებში, აქედან 53% თავმოყრილია შუა იარუსზე 4-8 მეტრის სიმაღლეზე, 30% – ქვედა იარუსზე და 17% – ზედა იარუსზე, 29% გვხვდება მცენარის ვარჯის აღმოსავლეთით, 15% – დასავლეთით და 8% ჩრდილოეთით (Чураев 1958:19, Чураев 1962:103). ამასთან მავნებლის ასეთი განლაგება უფრო ხშირად პირველ თაობაში შეინიშნება, მეორე თაობაში კი, როცა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მაღალია, ისინი ინაცვლებენ ზედა იარუსებისკენ და ხშირად 15-20 მ და მეტ სიმაღლეზეც კი აღიან (მურვანიძე 2009:45).

მავნებელი ამერიკაში აზიანებს 120 სახეობის მცენარეს, ევროპაში კი დაფიქსირებული 400-ზე მეტ სახეობაზე. აქედან დიდი ნაწილი, 40-45% მოდის თუთასა და ნეკერჩხალზე, რომლებიც ხე-მცენარეების 1-1,5% შეადგენს. 50%-მდე ხეხილოვანი მცენარეებია (ვაშლი, მსხალი, კომში, ქლიავი, ბალი და სხვ.) და მხოლოდ 5-10% სხვა მერქნიანი ჯიშები (ცაცხვი, აკაცია, ჭადარი, რცხილა, მუხა, ალვა, ტირიფი და სხვ).

ბოლო მონაცემებით მსოფლიო მასშტაბით ამერიკული თეთრი პეპლის მკვებავი მცენარეების სახეობათა რაოდენობა 636-ს აღწევს (Palfi 1999: 339-341).

პირველი ცნობები ამერიკული თეთრი პეპლის შესახებ ჩნდება მისი ევროპაში გამოჩენიდან 6 წლის შემდეგ (Gergely 1946:10, Surányi 1947:238). უნგრეთში მავნებლის სწრაფი გავრცელების შემდეგ საჭირო გახდა მისი საფუძვლიანი შესწავლა. ამ ქვეყნის ენტომოლოგების სამეცნიერო შრომებში ასახულია ამერიკული თეთრი პეპლის სხვადასხვა ფაზის გამოჩენის და გავრცელების ვადები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები (Валентюк 1989:38, Власова 1979:42-43, Газиев 1999:33-34, Демянова 1996:25, Ерошина 1980:19-26)

პირველი კვლევის შედეგები გასული საუკუნის 50-იან წლებში სწორედ უნგრელი მეცნიერების ნაშრომებში აისახა. მათი და სხვა სპეციალისტების მიერ წარმოდგენილ შრომებში ასახულია მავნებლის ბიოლოგია,

ეკოლოგია, განვითარების ციკლები, ფაზები და სხვ. გარემოსთან კავშირში (Umeya 1972:115-123, Wei-Jan Rong 2002:66-70, Zubrik 2006:402).

იმის გამო, რომ მავნებელი ევროპისათვის საკარანტინო გახდა გ. პალიჩმა (იუგოსლავია) შექმნა საერთაშორისო ლაბორატორია ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოლოგიის შესასწავლად და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შესამუშავებლად (Ефимов 1950:40).

**იმაგო.** ამერიკული თეთრი პეპლის იმაგოს, როგორც *Hyphantria*-ს გვარის წარმომადგენლის პირის ორგანო ფაქტიურად განუვითარებელი აქვს (Nagy1953:101). მისი ფრთები თოვლივით თეთრია, ზოგჯერ გვხვდება შავი ან მუქი ყავისფერი ლაქებით. ფრთების შეფერილობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე (Jasič 1961:128). სქესის შეფარდება განვითარების ნორმალურ პირობებში არის 1:1, ზოგჯერ კი ქარბობს მდედრობითი სქესის ინდივიდები (Дуло1978: 24, Oliver: 1963:1763). მწერი იზამთრებს ჭუპრის ფაზაში და გაზაფხულზე პეპლების გამოფრენა იწყება სხვადასხვა დროს და იგი დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე, რომლის მიხედვით გამოფრენის ხანგრძლივობაც სხვადასხვაა და როგორც წესი, მიმდინარეობს აპრილ-მაისში (Böhm 1952:105). საქართველოში პეპლების გამოფრენა იწყება გაზაფხულზე მაისის მე-2 – მე-3 დეკადაში, ხოლო ზაფხულში გამოფრენა ივლისის მე-2 დეკადაში (Murvanidze 2007:64-65).

მამრ ინდივიდებს ფრთისებრი, ხოლო მდედრს ძაფისებრი ულვაშები აქვს. ფეხები – ღია ყვითელი ფერის. პეპელა გაშლილი ფრთებით 25-30 მმ-ია იგი, ძირითადად აქტიურად ფრენს შებინდების შემდეგ, საღამოს ან ღამით. კვერცხს დებს ვარჯის პერიფერიულ, უფრო მეტად, მზით განათებულ ტოტებზე, პეპლებს ახასიათებს დადებითი ფოტოტაქსისი და ღამით სინათლეზე რეაგირებს. ხშირი ქარები და წვიმიანი დღეები მნიშვნელოვნად ამცირებს მის რიცხოვნობას. ტემპერატურა, როგორც ეკოლოგიური ფაქტორი, გავლენას ახდენს მწერის ზრდა-განვითარებაზე, მეტაბოლიზმზე და კვებაზე, ასევე სარეზერვო ნივთიერებების მობილიზაციაზე (Nagy 1953:103).

მდედრის რეპროდუქცია დამოკიდებულია იმ საკვებ ნივთიერებებზე, რომელსაც მწერი აგროვებს მატლობის ფაზაში (მურვანიძე

2009:133). ტემპერატურის გარდა მის ნაყოფიერებაზე დიდ გავლენას ახდენს კვების ხარისხი ანუ საკვები მცენარე. მეცნიერებს, რომლებიც სწავლობდნენ ამერიკული თეთრი პეპლის ნაყოფიერებას, მოჰყავთ ცნობები, რომ მეორე თაობის პეპლები (ზაფხულის) უფრო დიდი ნაყოფიერებით გამოირჩევიან, ვიდრე პირველი თაობის (გაზაფხულის) (Старей 1970:20, УМНОВ 1955:1294-1313, Чупаев 1958:60, Jasič 1961:128, Vysokopoyasnyi 2004: 12-14, მურვანიძე 2009:133).

### **კვერცხის სტადია, ემბრიონალური განვითარება.**

ამერიკული თეთრი პეპლის კვერცხი გლუვი, ბურთისებრი ფორმისაა და ღია მომწვანო-მოყვითალო ელფერი დაჰკრავს. მისი ზომა 0,6-0,7მმ აღწევს. მცენარეზე პეპელა კვერცხს დებს ვარჯის გარეთა კარგად განათებული ტოტების, კენწრული ფოთლების ქვედა მხარეს. ისინი ერთმანეთსა და ფოთლებზე მიმაგრებული არიან წებოვანი ნივთიერებით, რომელსაც გამოყოფს მდედრი. მისი გამომშრობის შემთხვევაში მატლების გამოჩეკა ფერხდება, ხშირ შემთხვევაში კი საერთოდ ჩერდება (Nagy 1953:70). ემბრიონალური განვითარება ლაბორატორიულ პირობებში გრძელდება 3-18 დღე. 40<sup>0</sup> C ტემპერატურაზე მატლები გამოიჩეკება 3-4 დღეში, მაგრამ დაღუპვის რისკი აღწევს 80%-ს. 35<sup>0</sup>C ტემპერატურის დროს კვერცხის განვითარებას სჭირდება 4-5 დღე და სიკვდილიანობის მაჩვენებელიც ნახევრდება. ემბრიონალური განვითარება 20<sup>0</sup>C-ზე სრულდება 6-7 დღეში, უმნიშვნელო სიკვდილიანობით. 10<sup>0</sup>C ტემპერატურაზე განვითარების ვადა 15-18 დღე გრძელდება, ემბრიონის სიკვდილიანობა კი 70%-ს აღწევს. 5-8<sup>0</sup>C ემბრიონალური განვითარება არ მიმდინარეობს (Böhm 1952:110, Bykovskii 1999:35).

უნგრეთში, ხელსაყრელ ტემპერატურულ პირობებში, მაისსა და მომდევნო თვეებში ამერიკული თეთრი პეპლის ემბრიონალური განვითარებას სჭირდება 7-10 დღე, ხოლო 18<sup>0</sup>C და უფრო დაბალ ტემპერატურაზე მატლები იჩეკებიან 16-23 დღის შემდეგ (Nagy B., 1953). 1952 წელს ემბრიონის განვითარება მაისში 23 დღე გაგრძელდა. ამ დროს საშუალო ტემპერატურა იყო 15,6<sup>0</sup>C. ივნისში, როდესაც ემბრიონალური განვითარება გაგრძელდა 13 დღეს, საშუალო ტემპერატურა იყო 20<sup>0</sup>C, ხოლო ივლისში 23,7<sup>0</sup> C-ზე გაგრძელდა 11 დღე (Bogavac 1953:58-82).



ლიტერატურული წყაროებით ცნობილია, რომ უკრაინაში 30°C და 60-65% ტენიანობის დროს მატლები საერთოდ არ გამოჩევიან (Чураев 1958:19, Чураев 1962:103). უკრაინასა და მოლდავეთში ოპტიმალურ ტემპერატურაზე 23-24°C და 75% ტენიანობის დროს კვერცხების ემბრიონის სიკვდილიანობამ შეადგინა 0.8%. ამავე ტემპერატურაზე და 20% ტენიანობის დროს კი დაიღუპა 99.2% (Старец 1970:20).

**მატლი.** მავნებლის მატლების გამოჩეკა რამდენიმე საათის განმავლობაში გრძელდება. ახალ გამოჩეკილი მატლი ღია ყვითელი ფერისაა, 1-1,5 მმ სიგრძეს აღწევს, დაფარულია თეთრი ბეწვის კონებით ზრდასრული მატლის სიგრძე 35 მმ-ია. თავი და ფეხები მზინავი შავი ფერისა, სხეულის ზედა მხარე კი ხავერდისებრ-ყავისფერია შავი მეჭეჭებით და წვრილი და მსხვილი მოთეთრო ფერის ბეწვის კონებით. მატლს გვერდებზე მოყვითალო-ლიმონისფერი ზოლი გასდევს, რომელზეც ნარინჯისფერი მეჭეჭები აზის. განვითარების მანძილზე 6-ჯერ იცვლის კანს და 7 ასაკს გადის (Старец 1970:22, Böhm 1952:130, Умнов 1955:1295, Чураев 1958:60-1962:100, Morris 1967:17, Космачевский 1972:5-6). მატლები კვების დაწყებისთანავე გამოყოფენ სეკრეტს, რომელიც ჰაერზე ძაფივით მაგრდება. ქსოვენ აბლაბუდას, რომელშიც ახვევენ 1-3 ფოთოლს და ქმნიან ბუდეს. მატლები ბუდეში ათავსებენ ახალ ფოთლებს, რომლებიც ასევე აბლაბუდაში ექცევიან (Morris 1967:9-17, Hidaka 1975: 116-132).

ამერიკული თეთრი პეპელა პოლიფაგი მწერია. სასოფლო-სამეურნეო კულტურებთან ერთად მის საკვებ მცენარეებს მიეკუთვნება ტყის ფოთლოვანი მცენარეები. უნგრეთში იგი იკვებება 103 სახეობის მცენარით, ჩეხეთსა და სლოვაკეთში 136, ავსტრიაში 95, იუგოსლავიაში 79, უკრაინაში 64, მოლდოვეთში და საქართველოში 60-ზე მეტი, მთლიანად კი 600-ზე მეტი სახეობის მცენარით (Nagy 1953:191, Böhm 1951:180, Старец 1970:20, Чураев 1962:103, Дуло 1978:24, Györfi 1954: 180-198, Мезенцева 1989:40, Hidaka 1975:116-132, მურვანიძე 2009:117).

როგორც აღვნიშნეთ მავნებლის მატლები (განსაკუთრებით მეორე თაობის) იწვევენ ხეების ნაწილობრივ ან სრულ დეფოლიაციას, რაც დიდ ზიანს აყენებს სოფლის მეურნეობას, მეტყვევობას, განსაკუთრებით კი მებაღეობას

(Nagy 1953:195, Turček 1951:4-7, Schmitschek 1952:50, Arbatskaja 1953:39, Финаков 1961:94-96).

ამერიკული თეთრი პეპელა უმეტესად გზის პირებზე, დასახლებულ პუნქტებში, მდინარეების ნაპირებზე ცალკე მდგომ მცენარეებს ანადგურებს. ყველაზე კარგად გრძნობს თავს საცხოვრებელ სახლებთან ახლოს, რაც აიხსნება ეკოლოგიური თავისებურებებით, გამოზამთრებისათვის თბილი, მშრალი და უსაფრთხო პირობების არსებობით (Старец 1970:21, Morris 1976:1291-1294, Moore 1993:605-616).

საქართველოს ტყე-პარკებში მავნებელი გვხვდება შედარებით იშვიათად, ისიც მხოლოდ მეორე თაობაში (მურვანიძე 2009:115).

**ჭუპრი.** მატლები, რომლებიც ამთავრებენ განვითარებას ჭუპრდებიან. მე-7 ასაკში მავნებელი თანდათან წყვეტს კვებას, ემზადება დასაჭუპრებლად, ეძებს მყუდრო, მშრალ ადგილს (დაზიანებულ ქერქი, შენობის სახურავები, ღობეები და ზოგჯერ ნიადაგი). ქსოვს ფაშარ ნაცრისფერ პარკს და იჭუპრებს. ჭუპრი 10-12 მმ სიგრძისა და 3-4 მმ სიგანისაა. დაჭუპრების პირველ დღეს მოყვითალო ლიმონისფერია, გამოფრენის წინ კი მუქ ყავისფერს იძენს (Nagy 1953:193, Шамилов 2011: 100).

ამერიკული თეთრი პეპელა წელიწადში 2 თაობას იძლევა. თუმცა, იშვიათად თბილი შემოდგომის პირობებში, შესაძლოა გაჩნდეს არასრული მესამე თაობაც. მე-2 თაობის ჭუპრები იზამთრებენ დიაპაუზის მდგომარეობაში. უნგრელმა ენტომოლოგებმა პირველებმა დაადგინეს, რომ მატლების 14 საათიანი მოკლე დღის დადგომისთანავე ისინი იწყებენ დაჭუპრებას და დიაპაუზის მდგომარეობაში გადასვლას. დიაპაუზას ახასიათებს ცვალებადობა, რაც ფიზიოლოგიური პროცესებით აიხსნება. პირველი თაობის ჭუპრებში ყალიბდება ფაკულტატური დიაპაუზა, მეორე თაობის ჭუპრები კი იზამთრებენ ობლიგატურ დიაპაუზაში (Jermy 1957:253-261, Allegro 1997:31-36, Ярошенко 1972:28-31, Li 2001:1181-1187).

დიაპაუზა ზოგჯერ გრძელდება ერთი და მეტი წელი. ჭუპრები, რომლებიც შემოდგომით დააყოვნეს ოთახის ტემპერატურაზე, დიაპაუზა გაგრძელდა 10 თებერვლიდან ივლისამდე. ამ შემთხვევაში პეპლების 45% გამოფრინდა მარტში, 24% აპრილში დანარჩენები კი უფრო მოგვიანებით,

რაც არ იყო გამოწვეული ტემპერატურით (Nagy 1953:150, Иванчик 1969:224-236, Li 2001:1181-1187, Yang-Zhoung Qi 2000:119-122, Шамилов 2011:12).

**სასიცოცხლო ციკლი.** ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარება და თაობების რაოდენობა რეგიონების მიხედვით ყოველწლიურად სხვადასხვაა. ჩრდილოეთ ამერიკაში ის იძლევა 4 თაობას, ცენტრალურ ევროპაში კი – 2-ს. პირველი თაობის განვითარება დაახლოებით 2-3, ხოლო მეორე თაობის 1-2 თვეს გრძელდება. მეორე თაობის ჭუპრები იზამთრებენ, ხოლო პეპლების გამოფრენა იწყება მომავალი წლის გაზაფხულზე (Morris 1967:9-17, Mazzon 2001:27-28).

სხვადასხვა წელს ხელსაყრელ პირობებში მეორე თაობის განვითარებას იგივე ან უფრო მცირე დრო სჭირდება, ვიდრე პირველი თაობის მატლებს, რომლებიც დაჭუპრებამდე ვითარდებიან გრძელი დღის და შედარებით დაბალი ტემპერატურის პირობებში.

გაზაფხულზე, ადრე გამოფრენის შემთხვევაში, მეორე თაობა გამოჩნდება შესაბამისად ადრე, რის გამოც მათი დაჭუპრების შემდეგ პეპლები გამოფრინდებიან იმავე წელს, რომლებიც საწყისს აძლევენ მესამე თაობას. თუმცა ისინი მალე მიდიან დასაჭუპრებლად, დაბალი ტემპერატურის, დღის ხანგრძლივობის შემცირებისა და საკვები ბაზის სიმცირის გამო მესამე თაობა არასრულფასოვანად ვითარდება (Nagy 1953:149, Issekutz 1946:87, Reichart 1951:73-77, Turček 1951:4-7, Schmitschek 1952:51, Arbatskaja 1953:665-680, Jasič 1961:130, Szeoke 2000: 430-431, მურვანიძე 2008:157, ალექსიძე 2007:63-65).

აჭარაში პეპლების გამოფრენა გრძელდება მაისის მეორე - მესამე და ივნისის პირველ დეკადაში. პირველი თაობის მატლების გამოჩენა იწყება ივნისის 1-2, იშვიათად მე-3 დეკადაში, ხოლო მათი დაჭუპრება - ივლისის 1-2 დეკადაში. ზაფხულის თაობის პეპლები კვერცხს დებენ ივლისის მესამე და აგვისტოს პირველ დეკადაში. მეორე თაობის მატლების განვითარება იწყება აგვისტოს პირველი დეკადიდან, ხოლო დაჭუპრება სექტემბრის პირველ ნახევარში. თუმცა შესაძლებელია, რომ კონკრეტული წლის გაზაფხულის აცივება – დათბობამ ეს ვადები შეცვალოს (მურვანიძე 2008:157, მურვანიძე 2007:64-65).

ამერიკული თეთრი პეპლის პირველი გენერაციის კვერცხის, მატლის და ჭუპრის განვითარებისათვის საჭირო ტემპერატურული ქვედა

ზღვარი  $8,7^{\circ}\text{C}$  –  $9,8^{\circ}\text{C}$  - ს შორის მერყეობს, რადგანაც განსხვავება მათ შორის უმნიშვნელოა, ყველა ფაზის განვითარებისათვის დასაშვებია ერთიდაიგივე ტემპერატურული ქვედა ზღვარი ( $+9^{\circ}\text{C}$ ) (ედილაშვილი 2000:152-155). სხვა ავტორები თვლიან, რომ დასავლეთ საქართველოში პეპლის გამოფრენისა და კვერცხის დების ტემპერატურული ზღვარი არის  $+10-11^{\circ}\text{C}$ , რომლის ქვემოთ პეპლები აჩერებენ კვერცხდებას (ალექსიძე 2007:63-65, მურვანიძე 2008:12).

## 2.3 ამერიკული თეთრი პეპლის მასობრივი გავრცელება და პოპულაციის დინამიკა

ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარებისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მეტეოროლოგიურ პირობებს, მათ შორის სითბოს და სინათლეს. ოპტიმალურ პირობებში სწრაფად ვითარდება, იზრდება მისი ნაყოფიერება და თაობათა რაოდენობა. მავნებელი კარგად ეგუება გვალვებს და დასაჭურებლადაც მშრალ ადგილებს ირჩევს, რადგან ცვალებად მეტეოროლოგიურ პირობებში უჭირს განვითარება (Allegro 1992:2-9).

უნგრეთში ონტოგენეზის დროს ამერიკული თეთრი პეპლის სიცოცხლისუნარიანობის შესწავლამ აჩვენა, რომ მავნებლის ჭურების სიკვდილიანობამ შეადგინა 24.3% - დან 92.1 % - მდე. საშუალოდ 56.7% (Masten 1954:9-10). ავსტრიაში 1952-1953 წლებში ზამთრის პერიოდში ჭურების სიკვდილიანობამ 80%-ს მიაღწია (Ehrenhardt 1953:19-50). იუგოსლავიაში 1949-1953 წლებში საშუალოდ დაიღუპა ჭურების 75 % (Jenser 2001:73). ამ შემთხვევაში სიკვდილიანობის ძირითადი მიზეზი იყო დაავადებები, პარაზიტი და მტაცებელი მწერები, მეტეოროლოგიური ფაქტორების ზემოქმედებით კი მხოლოდ 9% დაიღუპა (Jenser 2001:73, Lee 1989:104). არის ცნობები, რომლებშიც ნაჩვენებია კავშირი მეორე თაობის ჭურების მაღალ სიკვდილიანობასა და რბილი ზამთრის დროს სარეზერვო ნივთიერებების დახარჯვას შორის. ჭურების უმეტესობა ზამთრის პერიოდში დაიღუპა და გაზაფხულზე გამოფრენილი პეპლების რაოდენობამ შეადგინა 47.5% (Giovanni 1986:11-15, Choi 1986:33-39, Jenser

2001:77). დიდია ტენიანობის გავლენა კვერცხის სიცოცხლისუნარიანობაზეც (Lee 1989:106).

მწერის განვითარების ვადები და რიცხოვნობა დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. ვეგეტაციის დროს მავნებლისთვის ხელსაყრელი პირობები იქმნება მაშინ, თუ საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა მაღალია და ნალექები საშუალო. დასავლეთ საქართველოში მავნებლის გავრცელებას ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებთან ერთად ხელი იმანაც შეუწყო, რომ მის წინააღმდეგ გადამჭრელი საკარანტინო ღონისძიებები არ ჩატარებულა (მურვანიძე 2008, ჩხუბიანიშვილი 2000).

მავნებლის რიცხოვნობა ბევრად არის დამოკიდებული დროულად ჩატარებულ ბრძოლის ღონისძიებებზე, მაგრამ კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე ჩატარების ვადები ყოველწლიურად იცვლება, რომელზეც დიდად არის დამოკიდებული მავნებლის განვითარების ფაზების დადგომისა და დამთავრების დრო და ბრძოლის ღონისძიებების სწორად წარმართვა. აქედან გამომდინარე ფენოლოგიური გამოკვლევებს ენიჭება უპირატესობა, რომლის ძირითადი მიზანია მავნებლის განვითარების ვადების პროგნოზირება და შესაბამისად ამისა ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვა (Добровольский 1969, ალექსიძე 2009:9).

არსებობს ფენოლოგიის გამოკვლევის სხვადასხვა მეთოდი: მინდვრის დაკვირვებები და აღრიცხვა, საველე და ლაბორატორიული ქსპერიმენტები, რომელთა საშუალებით განისაზღვრება მწერის ზრდა-განვითარების ტემპერატურული ზღვარი.

ფენოლოგიური პროგნოზირების და სიგნალიზაციისთვის კი იყენებენ ფენოგრამის, ჰიპერბოლის, ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის მეთოდს და სხვ. მათი შედარებით გამოირკვა, რომ ყველაზე მოსახერხებელი და ხელმისაწვდომია ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის მეთოდი, რომლის ზღვარი არის შედარებით მუდმივი მავნებლის ყველა თაობის ან ცალკეული ფაზების განვითარებისთვის. ამ მეთოდით შესაძლებელია მრავალწლიური ფენოლოგიური პროგნოზის შედგენა 10-15 დღის სიზუსტით, ხოლო წლიური პროგნოზის 5-10 დღის სიზუსტით. ამით გვეძლევა შესაძლებლობა, რომ დროულად მოვემზადოთ და ეფექტურად გამოვიყენოთ მავნებლის

წინააღმდეგ ბძოლის ღონისძიებები (Динровольский 1969). მეცნიერები იკვლევდნენ რა კავშირს მავნებლის განვითარების ზღვარს და ეფექტურ ტემპერატურას შორის მიიღეს სხვადასხვა მაჩვენებლები (ცხრილი № 1).

ცხრილი 1

### ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების ზღვარი და ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი

ავტორი	განვითარების ზღვარი (°C)			ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი (°C)		
	კვერცხი	მატლის განვითარება	მასიური დაჭურება	კვერცხი	მატლის განვითარება	მასიური დაჭურება
ბ. ა სტარეცი 1970	9,5	10,5	10	130	350	145
პ.მ უმნოვი 1955	13	10,5	10	80	420	200
ი.ა ჩურაევი 1962	9	8,7	9,5	135-145	345-375	130-165
J. Jasič V. Macko 1961	11	10,5±0,8	10	118,5±2,7	431,7±3 – 470,7±7,6	158,5±3,1 – 168,1±1,9
ლ.ედილაშვილი 2002	-	-	-	175-900	365-1170	650-1290
ა.მურვანიძე 2009	10	10.5-11	10	180-296	250-420	350-660

ი. ო. ჩურაევი ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის პრაქტიკული გამოყენებისა და ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგიური პროგნოზირებისთვის გვთავაზობს ვიხელმძღვანელოთ მწერის განვითარების ყველა ეტაპზე 9°C ტემპერატურით (Чураев 1962).

ეს სიდიდე სხვა ავტორების კვლევებთან შედარებით განვითარების ზღვარს დაბლას, მაგრამ მოსახერხებელია პრაქტიკაში

გამოსაყენებლად რადგანაც, თითოეული ფაზისთვის გარკვეული ტემპერატურული ზღვარის შექმნა რთულია. გ. ალექსიძემ და სხვ. (2007) დასავლეთ საქართველოსთვის კონკრეტული რაიონების მიხედვით განსაზღვრეს გაზაფხულზე ამერიკული თეთრი პეპლის გამოჩენის სავარაუდო ვადები. მათ მიერ დადგენილ იქნა კავშირი პეპლების მასობრივ გამოფრენასა და მატლების მასობრივ გამოჩენას შორის რომლის შუალედი შეადგენს 15-20 დღეს. ამერიკული თეთრი პეპლის მოზამთრე ჭურჭებიდან პეპლის გამოფრენა იწყება მაშინ, როცა ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი  $180.0-296.3^{\circ}\text{C}$  შორის მერყეობს, ხოლო პირველი მატლების გამოჩენა იწყება მაშინ როცა საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა მყარად დადგება  $18-20^{\circ}\text{C}$  -ზე (ალექსიძე 2007:65).

რაც შეეხება მავნებლის პოპულაციის დინამიკის წინასწარმეტყველებას, მონაცემები ამის შესახებ ლიტერატურაში არ მოიპოვება. მავნებლის ზრდა-განვითარების ტემპები და საკვები მცენარეების რაოდენობა აჩვენებს მხოლოდ პოპულაციის დინამიკის ფაზას, მაგრამ არ პროგნოზირებს მის მიმართულებას.

## 2.4 ამერიკული თეთრი პეპლის ბუნებრივი მტრები

ჩრდილოეთ ამერიკაში ამერიკული თეთრი პეპელა ფართოდ გავრცელებული მწერია, მაგრამ ენტომოფაგებისა და ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმების წყალობით მისი მავნეობა შედარებით ნაკლებია. ამერიკასა და კანადაში ამერიკულ თეთრ პეპელაზე პარაზიტობს 48 სახეობის მწერი. დაავადებებიდან კი აშშ-ში აღმოჩენილი იყო მხოლოდ პოლიენდროზი (Штейнхауз 1952:28-31).

ევროპაში ამერიკული თეთრი პეპლის ენტომოფაგებზე პირველი კვლევები დაიწყო 1949 წელს. მისი ჭურჭებიდან გამოყვეს ენტომოფაგები *Ichneumonidae*-ს და *Chalcidoidea*-ს ოჯახიდან. კვერცხიდან კი გამოყოფილი იყო *Trichogramma evanescens* W. (Szelényi 1949:226-238). 1948-1955 წლებში მატლებიდან გამოყოფილი იქნა ტაქინების შემდეგი სახეობები: *Tachina larvarum* L., *Tachina fallax* Meig., *Tachina fasciata* var. *Moreti* R.-D., *Compsilura concinnata* Meig., *Pales pavid* Meig., *Bessa selecta* Meig., *Sturmia inconspicua* Meig., *Exorista libatrix* Panz (Jermy 1957).

მტაცებელი ენტომოფაგებიდან უნგრეთში შეინიშნებოდა კვერცხის მავნებელი ოქროთვალა. *Chrysopa vulgaris* Schn., *matlebs anadgurebdnen Arma custos* F., *Pintheus sanguinipes* F., *Troilus luridus* F. კრაზანა *Polistes gallica* L. (Nagy 1953:70).

იუგოსლავიაში 1952 წლისთვის უკვე აღწერილი იყო პარაზიტების 18 სახეობა. მათ შორის ყველაზე მეტი ეფექტურობით გამოირჩეოდა *Exorista fallax* Meig., *Exorista larvarum* L. და *Ctenophorocera pavidata* Meig (Bogavac 1953).

უკრაინაში 1952-1957 წლებში აღმოაჩინეს იქნა ამერიკული თეთრი პეპლის 29 სახეობის ენტომოფაგი: *Meconema thalassinum* De Geer (*Orthoptera*), *Forficula auricularia* L. *Orius majusculus* Reut., *Deraeocori ru-ber* L. (*Hemiptera*), *Propylea qatuordecimpunctata* L. (*Coleoptera*), *Chrysopa vulgaris* Schn., *Ch. perla* L. (*Neuroptera*), *Trichograma ewanescens* Westw., *Telenomus mayri* Kieff. (*Hymenoptera*), *Panorpa communis* L. (*Mecoptera*), *Acarinae* Gen. Sp, *Tettigonia viridissima* L. (*Orthoptera*), *Deraeocoris rubber* L., *Nabis apterus* F., *Picromerus bidens* L., *Pintheus sanguinipes* F., *Arma custos* F. (*Hemiptera*), *Calosoma sycoplantha* L., *Calosoma inquisitor* L. (*Coleoptera*), *Chrysopa vulgaris* Schn. (*Neuroptera*), *Apanteles vanessae* Reinh., *Meteorus versicolor* Wesw. (*Hymenoptera*), *Tachina larvarum* L. (*Diptera*). *Forficula auricularia* L., *Pimpla examiner* F., *Monodontomerus aereus* Walk., *Monodontomerus nitidus* Newp., *Monodontomerus virens* Thoms, *Psychophagus omnivorus* Walk., *Proctotrupidae* Gen. sp. (*Hymenoptera*), *Compsilura concinnata* Meig., *Tachina larvarum* L. (*Diptera*). (Сикюра 1959:185-198). ენტომოფაგების ეფექტურობა სხვადასხვაგვარია და დამოკიდებულია ცალკეული ტერიტორიების აგროკლიმატურ პირობებზე, ასევე მავნებლის პოპულაციის დინამიკის თავისებურებებზე. (Morris 1976).

საქართველოში დაფიქსირებულია ამერიკული თეთრი პეპლის შემდეგი ბუნებრივი მტრები: ენტომოფაგები - ვეულეზირივი ოქროთვალა (*Chrysopa carnea* Steph), მტაცებელი ობობები და ჭიანჭველები, აგრეთვე კრაზანა (*Polista gallicus*), მწვანე ჩოქელა (*Manthus religioza*); იქნევიმონიდეები და ბუზების

ზოგიერთი სახეობა (*Tachnidae*). აგრეთვე ჭუპრის პარაზიტი *Chouioia cunea* Yang, (Murvanidze 2009:236-239. მურვანიძე 2009:133-135; მურვანიძე 2008:157, ედილაშვილი 2000:148-151, ედილაშვილი 2000:50).

მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში განსაკუთრებული ადგილი უკავია ენტომოპათოგენურ მიკროორგანიზმებს. მათ შეუძლიათ



განსაზღვრულ პირობებში გამოავლინონ თავიანთი მოქმედება ბუნებრივი ეპიზოოტიის სახით და შეამცირონ მავნებლის რიცხოვნობა Tserodze 2012:200, Tserodze 2010:40). ამერიკული თეთრი პეპელა ავადდება ბაქტერიებით, სოკოებით, ვირუსებით და პროტოზოებით. პირველი ცდები ბაქტერიული დაავადებებზე ჩატარდა მოლდოვეთში, სადაც 50 მკვდარი მატლიდან გამოყოფილ იქნა 17 სპოროვანი ბაქტერია. ასევე 11 *Bacillus thuringiensis* Berl. – ის ჯგუფის, 9 კი არასპოროვანი ბაქტერია (Романенко 1974:25-26). კვლევების შედეგებით დადგინდა, რომ გამოყოფილი კულტურები მიეკუთვნებოდა შემდეგ სეროტიპებს: *Bac.thuringiensis* V. *Berliner*, *Bac. thuringiensis* V. *alesti*, *Bac. thuringiensis* V. *galleriae* (Сикюра 1976).

ამერიკული თეთრი პეპლის ბუნებრივ პოპულაციაში პროტოზოა პირველად ჩეხოსლოვაკიაში 1951 წელს აღმოაჩინეს. ერთი მათგანი აღწერილი იყო, როგორც *Thelohania hyphantriae* Weiser ხოლო მეორე როგორც *Plistophora schubergi hyphantriae* Weiser, რომლებიც ვითარდებოდნენ მხოლოდ მატლის სხეულის ცხიმოვან ნაწილში (Weiser 1966:554).

ჩრდილოეთ ამერიკაში კი მავნებლის პოპულაციაში (1969-1970) აღმოჩენილ იქნა *Plistophora schubergi hyphantriae* Weiser. 1970 წელს ილინის შტატში განადგურდა მავნებლის კოლონიების 18%. *Nosema necatrix* Kramer და *Nosema* sp მოქმედებით კი დაავადდა მავნებლის 89% (Nordin 1972:351-354, Nordin 1974).

ვირუსულ დაავადებებზე პირველადი წყაროები 1915 წლიდან არსებობს, როდესაც ჩრდილოეთ ამერიკაში აღმოჩენილი იქნა ბირთვული პოლიენდროზი (Штейнхauз 1952:839). ვირუსი ჰიპოდერმის ქსოვილებში ვითარდება და იწვევს მატლების სიკვდილიანობას (Тарасевич 1975).

სოკოების მოქმედება კი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაზე არასაკმარისადაა შესწავლილი. ცნობილია 2 ენტომოპათოგენური სოკო, რომლებიც ბუნებრივ პირობებში აზიანებენ მავნებელს. ესენია *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill და *Metarrhizium Anisopliae* (Metsch) (Vasiljević 1998:244-249). დასავლეთ საქართველოში მავნებლის პოპულაციიდან გამოყოფილი იქნა *Paecilomuces cunea* Druru, რომლის ეფექტურობა მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში შეადგენს 60% (კერესელიძე 2010:187).

აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ამერიკულ თეთრ პეპელაზე პარაზიტობს უამრავი მწერი და მიკროორგანიზმი. საქართველოში გამოკვლეულია მავნებლის ბუნებრივი მტრების მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი ამიტომ მათი შესწავლა მეტად აქტუალურია მავნებლის წინააღმდეგ ეკოლოგიურად უსაფრთხო მეთოდის დამუშავების და დანერგვის საქმეში.

## 2.5 აჭარის სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური დახასიათება

ტენიანი სუბტროპიკული რაიონებიდან, ამერიკული თეთრი პეპლისთვის განსაკუთრები ხელსაყრელი კლიმატური პირობებით გამოირჩევა საქართველოს შავი ზღვისპირეთი, სადაც ზამთარი სითბოს მომთხოვნი და ნაკლებად ყინვაგამძლე მრავალწლიან კულტურულ მცენარეთა მოყვანის საშუალებას იძლევა. ზომიერი სარტყლისაგან განსხვავებით, სუბტროპიკული ზონისათვის დამახასიათებელია ორი სავეგეტაციო პერიოდი-ზაფხულისა და ზამთრის. ზაფხულში მოჰყავთ ერთწლიან მცენარეები, ზამთარში კი სუბტროპიკული სარტყლის შედარებით ყინვაგამძლე კულტურები. ამ ზონაში შედის აჭარის, გურიის, იმერეთის, სამეგრელოსა და აფხაზეთის რაიონები. მისი სიგრძე სამხრეთიდან-ჩრდილოეთის მიმართულებით 400 კმ-მდეა ფართობი კი შეადგენს 1.400.400 ჰექტარს, აქედან კოლხეთის დაბლობს 300 ათასი ჰექტარი უჭირავს.

ტენიანი სუბტროპიკული ზონა რელიეფისა და მიკროკლიმატური პირობების მრავალფეროვნებით ხასიათდება, რამაც მეცნიერთა შორის აზრთა სხვადასხვაობა გამოიწვია. მაგალითად, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის დამაარსებელი, ბოტანიკოს-გეოგრაფი ა. კრასნოვი სუბტროპიკულ ზონად მიიჩნევდა ქუთაისის გუბერნიასაც. პროფ. ი. ფიგუროვსკი - აზერბაიჯანსა და სომხეთს, ზოგიერთი ავტორი კი მთელ შუა აზიას მიაკუთვნებს. შავი ზღვის სანაპიროს სუბტროპიკული რაიონები ჩრდილო განედის  $41^{\circ}30'$  და  $43^{\circ}20'$  შორის მდებარეობს, აქ საშუალო წლიური ტემპერატურა თითქმის უცვლელია და  $14,3^{\circ}$  C უდრის. შავი ზღვის გავლენა, რომელიც ზაფხულში ნელა თბება და ზამთარში

თანდათანობით ცივდება, სანაპირო ზოლში ტემპერატურას არეგულირებს. ტემპერატურის რეჟიმი სანაპიროდან დაშორებით სწრაფად იცვლება, ე.ი. კლიმატის კონტინენტულობა მატულობს (ჯაბნიძე 2004:67).

მეორე ცხრილი საქართველოს სუბტროპიკებში ნალექების განაწილების თავისებურ სურათს გვიჩვენებს მესამე ცხრილი კი ასახავს აჭარის სუბტროპიკული ზონის ჰაერის ტემპერატურის მრავალწლიურ საშუალო მონაცემებს. აქ კლიმატის მნიშვნელოვანი თავისებურება ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობაა. მეტობა აღინიშნება შემოდგომასა და ზამთარში, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდში, ძირითადად, გაზაფხულზე, ნალექები მცირეა. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ზონის აღმოსავლეთი ნაწილისათვისაა დამახასიათებელი.

იმის მიუხედავად, რომ სუბტროპიკული ზონა უხვნალექიანია (წლიურად 2115–2621 მმ), ნალექების არათანაბარი განაწილების გამო, სუბტროპიკული კულტურები ცალკეულ პერიოდში, ტენის ნაკლებობას განიცდის. მრავალწლიანი დაკვირვება ცხადყოფს, რომ საქართველოს სუბტროპიკებში წელიწადში 180 ნალექიანი დღეა, ანუ საშუალოდ ნალექები დღეგამოშვებით მოდის. ანასეულის მეტეოსადგურის მონაცემებით, წელიწადში 20 მმ-ზე მეტნალექიანი 37 დღეა, რაც წლიურად ჯამში შეადგენს 1442 მმ-ს, ანუ 65 %-ს, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდში 570 მმ-ს ანუ 36 %-ს. წელიწადში 20-დან 10 მმ-მდე ნალექები მოდის 31 დღეს, რაც შეადგენს 417 მმ-ს ანუ 17%-ს, ხოლო სავეგეტაციო 165 მმ-ს, ანუ 16 %-ს. 10-დან 5 მმ-მდე სადღელამისო ნალექი წელიწადში იძლევა 203 მმ-ს, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდში 84 მმ-ს; 5 მმ-ზე ნაკლებნალექიან დღელამეთა რაოდენობა წელიწადში ყველაზე მეტია (72). ნალექების წლიური ჯამი 140 მმ, ანუ 6 %-ია. სავეგეტაციო პერიოდში კი - 63 მმ-ს შეადგენს. როგორც ვხედავთ, ამ პერიოდში ნალექების ყველაზე მეტი რაოდენობა მოდის წვიმების სახით და დღელამეში 20 მმ-ს აღემატება (კელენჯერიძე 1958:227).

გ. სელიანინოვი (1961) მიიჩნევს, რომ სუბტროპიკული ზონა, თავისი ტემპერატურული პირობებით, გარდამავალია ტროპიკულ და ზომიერ სარტყლებს შორის, და ჰაერის საშუალო ტემპერატურის საკმაოდ

ერთფეროვნებით გამოირჩევა. სუბტროპიკების დამახასიათებელ ნიშნად იგი თვლის:

1. 0<sup>0</sup>-ს იზოთერმას განსაზღვრული სუბტროპიკული სარტყლის უკიდურეს ჩრდილო საზღვრით.

2. სუბტროპიკული კულტურების კულტივირების შესაძლებლობას ღია გრუნტში.

წლის განმავლობაში ტემპერატურის ცვალებადობა ზუსტად ექვემდებარება შემდეგ კანონზომიერებას: გაზაფხულზე ტემპერატურა თვიდან - თვემდე მატულობს და ივლის - აგვისტოში მაქსიმუმს აღწევს, ხოლო სექტემბრიდან იწყებს თანაბრად კლებას და იანვარში ეცემა მინიმუმამდე.

ცხრილი 2

### აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ნალექების მრავალწლიური საშუალო მაჩვენებლები (მმ)

ტერიტორიული ორგანო	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	რავალწლიური საშუალო
ჩაქვი	253	209	192	114	106	160	186	244	320	309	280	248	2621
ქობულეთი	205	177	150	88	74	128	145	181	245	279	225	218	2115
ბათუმი	251	205	161	115	87	154	177	243	325	249	287	256	2560
ხელვაჩაური	169	145	150	111	102	131	159	123	156	157	145	144	1692

მცენარეთა გადაზამთრებისათვის თოვლის სისქეს დიდი მნიშვნელობა აქვს. იგი იცვლება ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით. სანაპირო ზოლში თოვლის საფარი მცირეა და ცვალებადი; ასევე იცვლება მზიანი საათების წლიური რაოდენობაც: ქობულეთში შეადგენს 2055-ს, ბათუმში – 1722-ს, აქედან ივნისსა და აგვისტოში ქობულეთში - 270, ბათუმში - 210, ხოლო დეკემბერ - იანვარში შესაბამისად 76-96 საათია. დასავლეთ საქართველოში, რაიონების მიხედვით, იცვლება ღრუბლიან დღეთა რაოდენობა.

აჭარაში ძირითადად, არის 64 დღე, ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ცხელი ქარების გავლენით ზოგჯერ 20 %-მდე ეცემა, რაც აფერხებს მცენარის ზრდა-განვითარებას (კელენჯერიძე 1960).

ზონის აგროკლიმატური დახასიათებისას დიდ ყურადღებას უთმობენ მცენარეთა ყინვაგამძლეობის შესწავლას. დაფიქსირებულია იშვიათი შემთხვევები, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში მინუს 7-9<sup>0</sup>, ზოგიერთ ადგილებში კი – 15<sup>0</sup>-მდე დაეცა.

ტემპერატურის მკვეთრი დაცემა აზიანებს მავნებლის ჭუპრებს, ზოგჯერ კი მნიშვნელოვნადაც, რაც აფერხებს მათ გამრავლებასა და გავრცელებას. ტემპერატურის მსგავსი ცვლილება პერიოდულად მეორდება, მაგრამ არა გარკვეული კანონზომიერებებით. რელიეფის მიხედვით აბსოლუტური მინიმუმი მნიშვნელოვნად მერყეობს და ინტენსიური ყინვებისას სხვაობა 5-10<sup>0</sup>-მდეც აღწევს.

თოვლიანი დღეები აჭარაში წელიწადში 15-17 დღეა. ზოგჯერ კი თოვლი საერთოდ არ მოდის. ცალკეული წლები უხვი თოვლიანობით გამოირჩევა და მისი სისქე აღწევს 1,5-2 მეტრს. ამასთან, ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად თოვლიანი დღეების რაოდენობაც იზრდება.

ცხრილი 3

### აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ჰაერის ტემპერატურის მრავალწლიური საშუალო მაჩვენებლები

ტერიტორიული ორგანო	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	მრავალწლიური საშუალო
ხელვაჩაური	5,3	6,0	8,7	13,3	18,1	21,1	23,3	23,8	20,6	16,3	11,3	7,3	14,61
ჩაქვი	6,2	6,5	8,3	11,5	15,7	19,6	22,2	22,6	19,7	16,1	12,0	8,4	4,1
ქობულეთი	7,1	7,2	8,4	11,5	15,8	20,0	22,8	23,2	20,3	16,6	12,0	8,6	14,5
ბათუმი	4,9	5,3	8,0	11,7	16,3	19,6	21,7	22,1	19,2	15,6	11,7	7,3	13,6

შავი ზღვის სანაპიროზე ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ზაფხულში საკმაოდ მაღალია, ზამთარში-დაბალი. მაღალი შეფარდებითი ტენიანობა განპირობებულია ნალექების სიუხვით. ზაფხულში ზღვიდან უბერავს დასავლეთის ტენიანი ქარი და ჰაერი ოდნავ ორთქლითაა გაჟღენთილი; ზამთარში კი ხმელეთის შედარებით მშრალი ქარი სჭარბობს, ამდენად, შეფარდებითი ტენიანობა მეტია და საშუალოდ 80%-ს შეადგენს. შუადღისას საშუალო შეფარდებითი ტენიანობა 60-70 % ფარგლებში მერყეობს, ფიონისებრი ქარების დროს 30-40 %-მდე, ცალკეულ დღეებში კი შავი ზღვის სანაპიროზე ზოგჯერ 10-12 %-მდე ეცემა.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ რაიონებში ჭარბობს სამხრეთ-დასავლეთისა და ჩრდილო-აღმოსავლეთის ქარები. ზამთარში გაბატონებულია აღმოსავლეთის (ხმელეთიდან), ხოლო ზაფხულში - დასავლეთის ქარები, რასაც მკვეთრად გამოხატული მუსონური ხასიათი აქვს. ქარის სიჩქარე ზოგჯერ იმდენად დიდია, რომ აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო მცენარეებს, კერძოდ, სუბტროპიკულ კულტურებს; ძლიერქარიანი დღეები მაქსიმალურია შემოდგომა - ზამთარსა და ზაფხულის პირველ ნახევარში.

აჭარას არცთუ ისე დიდი ფართობი უკავია. მიუხედავად ამისა, იგი გამოირჩევა ფლორის განსაკუთრებული მრავალფეროვნებით. მისთვის დამახასიათებელია ველური და კულტურული ფორმაციები. შემორჩენილია მესამეული პერიოდის რელიქტური მცენარეები. გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობის მცენარეულობა: ლელიანები, ჭილიანები, ნაირბალახოვნები. ზღვისპირა ქვიშიანებში ვხვდებით რძიანას, იონჯას, ზღვის შროშანას, სამყურას და სხვა. მნიშვნელოვანია ფართობი უკავია ჭაობებს, სადაც გავრცელებულია ლელი, ისლი, ჭილი, წყლის ბაია, ჭაობის ზამბახი და სხვა. გორაკ-ბორცვიანი ნაწილის კოლხური ტყეები ძლიერ გაჩეხილია და ფართობები გამოყენებულია კულტურული მცენარეების გასაშენებლად. მცირე ნაწილის სახით ფრაგმენტებად კოლხური ტყე შემორჩენილია მდინარეთა ხეობებში (კინტრიში, ჩაქვისწყალი, აჭარისწყალი). ტყის ზონაშია წაბლი, წიფელი და წყავი, შქერის და ბზის ხშირი, მარადმწვანე ქვეტყით. აჭარისათვის დამახასიათებელია მცენარეულობის ვერტიკალური ზონალობა, რომელიც წარმოდგენილია შემდეგნაირად:

1) სუბტროპიკული სარტყელი, რომელიც ზღვის დონიდან 500 მეტრის სიმაღლემდე ვრცელდება, ხასიათდება შერეული ფოთლოვანი ტყეებით: წაბლი, ქართული მუხა, იფანი, იმერეთის მუხა, წიფელი, ცაცხვი, ხურმა. ქვეტყეშია შქერი, იელი, ბზა, წყავი, მოცვი;

2) წაბლის ტყეების სარტყელი - 500-დან 1000 მეტრამდე ზღვის დონიდან, სადაც გავრცელებულია ქართული მუხა, წაბლი, რცხილა, თელა, ცაცხვი და სხვა. ქვეტყეშია ბზა, შქერი, წყავი, მოცვი, იელი;

3) წიფლის ტყეების სარტყელი, რომელიც ვრცელდება 1000-დან 1500 მეტრამდე ზღვის დონიდან. მცენარეებიდან აღსანიშნავია წიფელი, რცხილა, ცაცხვი, მსხვილფოთოლა ნეკერჩხალი, პონტოს მუხა, იფანი, ქვეტყეშია კავკასიური მოცვი, შქერი, წყავი, ჭყორი და სხვა;

4) ნაძვისა და სოჭის ტყეების სარტყელი – ზღვის დონიდან 1500–2000 მ-მდე. წარმოდგენილია აღმოსავლეთის ნაძვით და კავკასიური სოჭით. შერეულ ტყეში არის წიფელი, ცაცხვი, არყი და სხვა. ქვეტყეში წყავი, შქერი, ჭყორი, მოცვი;

5) სუბალპური სარტყელი ზღვის დონიდან 2000–25000 მეტრი. აქ წარმოდგენილია: მთის ნეკერჩხალი, არყი, ჭნავი, სოჭი, ნაძვისა და წიფლის ხეები. მის ზემოთ იწყება ალპური და სუბალპური ბალახოვანი მცენარეულობა.

აჭარის მთლიანი ფართობის უმეტესი ნაწილი ტყეს უკავია (178053 ჰა) და მთლიანი ტერიტორიის 91,5%-ს შეადგენს (ბალიაშვილი 1999:60). აჭარის ტყის ზონაში გვხვდება 121 სახეობის მცენარე, მათ შორის 44 სამკურნალო.

გარდა ტყის მცენარეებისა, აჭარის შავიზღვისპირა ზოლში საკარმიდამო ნაკვეთებზე თუ მის გარეთ ფართოდ არის გავრცელებული ისეთი ფოთლოვანი კულტურული მცენარეები, როგორცაა ვაშლი, მსხალი, ბალი, ალუბალი, ტყემალი, ქლიავი, თუთა, კივი, წყავი, ციტრუსები, უნაბი, სუბტროპიკული ხურმა, ლეღვი და სხვ. გარდა ამისა გვხვდება ტყე პარკის თუ ბუჩქოვანი მცენარეები: ჭადარი, ნეკერჩხალი, მურყანი, ცაცხვი, წაბლი და სხვ. რომლებიც ამერიკული თეთრი პეპელას საკვებს წარმოადგენენ.

ფოთლოვანი მცენარეების მრავალფეროვნება და სიჭარბე გარკვეულ წილად ხელს უწყობს ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელებას და

შეიძლება დავასკვნათ, რომ აჭარის სუბტროპიკული ზონა როგორც კლიმატური თვალსაზრისით, ისე მკვებავი მცენარეების სიმრავლით ხელსაყრელია ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელებისთვის.

## ექსპერიმენტული ნაწილი

### თავი 3

#### სამუშაოს ორგანიზაცია, კვლევის ობიექტი და ცდის ჩატარების მეთოდიკა

##### 3.1 სამუშაოს ორგანიზაცია და კვლევის ობიექტი

სამეცნიერო - კვლევითი სამუშაოები ტარდებოდა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტში (ქობულეთი) და საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლებთან ბიოლოგიური მეთოდებით ბრძოლის სამეცნიერო ცენტრში (ბათუმი).

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა პოლიფაგი, ფოთოლქამია მავნებელი ამერიკული თეთრი პეპელა.

კვლევის დაწყებამდე გავეცანით სამამულო და უცხოურ ლიტერატურას და კვლევის კომპონენტების შერჩევა მოვახდინეთ შემდეგი კრიტერიუმების მიხედვით:

1. მავნებლის გამრავლებისა და გავრცელების ხასიათი;
2. მცენარეების დაზიანების ხარისხი;
3. საკვები მცენარეების სახეობრივი რაოდენობა და ზრდის ტენდენცია;
4. ზიანის ეკონომიკური და ეკოლოგიური მაჩვენებლები;

ზემოაღნიშნული კრიტერიუმების მიხედვით წინასწარ შევისწავლეთ აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ფართოდ გავრცელებული მავნებლები კოლორადოს ხოჭო, ქერქიჭამიები, ფარიანები, ცრუფარიანები და სხვ. რომლებიც მიეკუთვნება საშიშ საკარანტინო მავნებელთა რიცხვს, მაგრამ



მათი რაოდენობა, გავრცელება და გამრავლება დამოკიდებულია კონკრეტული მცენარეების სახეობებზე ან ოჯახებზე. ამასთან, ეს მავნებლები საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი, დამუშავებულია მათი რაოდენობრივი მართვის ეფექტური ღონისძიებანი. რის გამოც ისინი საკვლევი ობიექტებიდან ამოღებულ იქნა.

ზემოაღნიშნული კრიტერიუმების მიხედვით მეტად საინტერესოა ამერიკული თეთრი პეპელა, რადგან მისი ბიოეკოლოგიური თავისებურებები, გამრავლების მაღალი უნარი, გავრცელების ხასიათი, ზონები, ხელშემწყობი პირობები, მკვებავი მცენარეები, პოპულაციის რიცხოვნობის ცვალებადობის დინამიკა და მათზე მოქმედი ეკოლოგიური ფაქტორები სრულყოფილად არ არის შესწავლილი და ზოგიერთი საკითხი საჭიროებს დაზუსტებას.

შრომაში გამოყენებულია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტში შემუშავებული სამეცნიერო დებულებები და რეკომენდაციები, სამთავრობო დადგენილებები, აჭარის გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამმართველოს, საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სურსათის ეროვნული სააგენტოს მასალები, ასევე კვლევის პერიოდში როგორც ჩვენს მიერ გამოქვეყნებული, ისე ცალკეულ სპეციალისტთა პუბლიკაციები.

### 3.2 კვლევის მასალები და მეთოდები

მავნებლებისაგან სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაცვის საქმეში მნიშვნელოვანია განვსაზღვროთ მავნებლის ამა თუ იმ სახეობის რაოდენობა, ბიოლოგიური მონიტორინგი ანუ ფიტოსანიტარული მდგომარეობის სისტემატიური შეფასება, რომელიც მოიცავს მავნებლის გავრცელების, ფენოლოგიის, განვითარების ფაზების, პოპულაციის სტრუქტურის, მისი მორფოფიზიოლოგიური მდგომარეობის და სხვ. საკითხების ცოდნას.

ფიტოსანიტარული დიაგნოსტიკისათვის ვიყენებთ მეთოდებს, რომლებიც განუყოფლად უკავშირდება განსაზღვრული ტერიტორიის გარემო პირობებს, მის კლიმატურ და მეტეოროლოგიურ მდგომარეობას.

კონკრეტულად მწერებზე ამინდის ზემოქმედების გასარკვევად ვიყენებთ გარემო ფაქტორებსა და მწერების ზრდა-განვითარებაზე პარალელური დაკვირვების მეთოდს, რაც გულისხმობს მწერების ზრდა-განვითარების, ნაყოფიერების, გავრცელების ხასიათის და თავისებურებების შესწავლას გარემო პირობებთან კავშირში და მეტეოროლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობით მავნებლების ცალკეული ფაზების განვითარების პერიოდებისათვის მოკლევადიანი პროგნოზის გაკეთებას, მავნებლის რიცხოვნობის დადგენას, მათი რაოდენობის რეგულირებისათვის შესაბამისი ღონისძიებების ჩატარებას და სხვ.

კვლევის საგანს წარმოადგენს ამერიკული თეთრი პეპელა, მისი ბუნებრივი მტრები, განსაკუთრებით კი აჭარაში გავრცელებული მავნებლის პათოგენები და ენტომოფაგები. ენტომოფაგების დამატება განაპირობა იმან, რომ კვლევის პროცესში გამოიკვეთა და დაფიქსირდა მათი მრავალი სახეობა, რომლებიც მნიშვნელოვნად ამცირებენ მავნებლის რიცხოვნობას ამიტომ მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ, მოკლედ განგვეხილა მათ ეფექტურობაზე მიღებული კვლევის შედეგები.

საკვლევი ობიექტი იყო აჭარის ზღვის სანაპირო ზოლი. მარშრუტული და სტანდარტული კვლევები ჩატარდა აჭარის რეგიონის ყველა ვერტიკალურ ლანშაფტურ სარტყელში და სხვადასხვა ბიოტიპებში – საკარმიდამო ნაკვეთებში, ხეხილის ბაღებში, პარკებში, ტყისპირა ზოლში, ტყეებში და ქალაქის გამწვანების ზოლში, გზის პირებში არსებულ მწვანე ნარგაობებზე და სხვ.

ლაბორატორიული კვლევები როგორც აღვნიშნეთ ტარდებოდა ფიტოპათოლოგიის ინსტიტუტში (ქ. ქობულეთი) და სასოფლო – სამეურნეო კულტურების მავნებლებთან ბიოლოგიური მეთოდებით ბრძოლის სამეცნიერო ცენტრში (ქ. ბათუმი).

ბუნებაში ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდა-განვითარებაზე დაკვირვებებს ვაწარმოებდით დაბლობ ზონაში მთელი წლის განმავლობაში გაზაფხულზე გამოზამთრებული პეპლების გამოფრენიდან, შემოდგომის დაჭურვებამდე. ზამთრის განმავლობაში შესაბამისად ხდებოდა ჭურჭლის ბიომასალის შესწავლა.

გამოფრენილი პეპლების აღრიცხვა ხდებოდა ყოველდღიურად სინათლის დამჭერების საშუალებით და დათვლითი მეთოდით.

ისწავლებოდა გამოფრენილ პეპლებში სქესის შეფარდება, კვერცხის რაოდენობა, კვერცხდების და ემბრიონალური განვითარების ხანგრძლივობა, პირველი და მეორე თაობის მატლების განვითარება და დაჭურება. აღრიცხვა ტარდებოდა მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში 3-5 დღის ინტერვალით. დაჭურებაზე კვლევები ტარდებოდა ლაბორატორიაში. მათზე ბუნებრივი მტრების გამოვლენის მიზნით პირველი თაობის ჭურები თავსდებოდა სპეციალურ კონტეინერში.

ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგიის შესასწავლად ვხელმძღვანელობდით ბ.ვ. დობროვოლსკის და ი.ა. ჩურაევის მეთოდებით (Добровольский 1969:232, Чураев 1962:103).

ორგანიზმების განვითარების სიჩქარე ტემპერატურასთან დამოკიდებულებაში რომ შეგვეფასებინა, გამოვიყენეთ ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის მეთოდი. იგი აუცილებელია ცოცხალი ორგანიზმების განვითარებისათვის და განსაზღვრულ პირობებში არის მუდმივი (კონსტანტური). ასევე ვსაზღვრავდით მავნებლის განვითარების საზღვრებს და სიჩქარეს სხვადასხვა ტემპერატურის დროს, რის მიხედვით ვახდენდით ორგანიზმების სწრაფი განვითარების პროგნოზის შემუშავებას.

ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის განსაზღვრით ვადგენთ ნებისმიერი ადგილმდებარეობისათვის გასავრცელებელ თაობათა რაოდენობას. რისთვისაც სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში არსებულ ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამს ვყოფთ იმ ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამზე, რომელიც აუცილებელია მწერების ერთი თაობის განვითარებისათვის.

თაობების განვითარების დასაწყისად აღებული გვაქვს კვერცხის სტადია, ხოლო დასასრულად იმაგოს სტადია (Добровольский 1969: 232 Васильев 1984:399, Поляков 1984:318).

დაზიანებული ხეებს დათვლა ხდებოდა ქობულეთისა და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტებში, ასევე ქ. ბათუმის ტერიტორიაზე არსებულ პარკებში და გზისპირებში მე-3 - მე-4 ასაკის მატლების გამოჩენისას ანუ მაშინ, როცა პეპლის აბლაბუდას ქსელი კარგად ჩანს. აღრიცხვისთვის

ვიღებდით 200 ხეს, რომელთა შერჩევას ვახდენდით მარშრუტული და კვადრატული მეთოდით (Назаренко 1970:3-17)

მავნებლის საერთო რაოდენობის განსაზღვრისათვის დაზიანებულ ხეებზე ვითვლიდით მათ რაოდენობას 50 ბუდეში (სიზუსტის მიზნით მატლებს ვითვლიდით მისი განვითარების მესამე ასაკში, ქსელიდან გამოსვლამდე), და ვადგენდით საშუალოდ ერთ ბუდეში მავნებლის რაოდენობას. შემდეგ ვითვლიდით ბუდეების საერთო რაოდენობას 10 ხეზე და აქედან ვადგენდით მავნებლის ბუდის საშუალო რაოდენობას ერთ ხეზე. იგი მრავლდება ერთ ბუდეში მატლის საშუალო რაოდენობასა და საკვლევ ტერიტორიაზე დაზიანებული ხეების რაოდენობაზე. ამით ვიგებდით საკონტროლო ტერიტორიაზე მავნებლის საშუალო რაოდენობას (Yang 2006:401-418).

ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების დინამიკაზე მეტეოროლოგიური პირობების გავლენის შესასწავლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ფიტოპათოლოგიის ინსტიტუტის მეტეოსადგურის ყოველდღიური მონაცემები და, <http://www.yr.no> -ს ინფორმაცია ამინდის პროგნოზის შესახებ.

დაკვირვებები ხორციელდებოდა, როგორც დაჭურვების ვადების ასევე ბუნებრივი მტრების გამოვლენის და მათ მიერ მავნებლის სიკვდილიანობის აღრიცხვის მიზნით. ბუნებრივი მტრების მოძიება ხდებოდა მავნებლის განვითარების ყველა ფაზაში, კვერცხის, მატლების განვითარების სხვადასხვა პერიოდში, დაჭურვების დასაწყისსა და ჭურვობის პერიოდში. ბოლო ხნოვანების მატლები, დასაჭურვებლად თავსდებოდა ლაბორატორიაში სპეციალურ კონტეინერში, მათი გამოკვება ხდებოდა იმ ხის ფოთლებით, რომლიდანაც იღებოდა ნიმუშები.

მავნებლის კვერცხების რაოდენობრივი აღრიცხვა ტარდებოდა რიცხვითი მეთოდით, რისთვისაც ბუნებრივ პირობებში ამერიკული თეთრი პეპლის კვერცხის ბუდეებს ვჭრიდით ფოთლებიდან და საშრობი ქაღალდის მეშვეობით კონტურები გადაგვქონდა მმ დანაყოფებიან ქაღალდზე. გამადიდებელი შუშის საშუალებით ხდებოდა კვერცხის გროვების დათვლა 1 მმ<sup>2</sup>-ზე. დადგენილი იქნა, რომ 1მმ<sup>2</sup> კონტურზე განლაგებული იყო საშუალოდ 3 კვერცხი. შემდეგ სამი მრავლდებოდა იმ ფართობზე რასაც მოიცავდა გროვა და მიიღებოდა გროვაში კვერცხთა რაოდენობა, რომელიც ჩავთვალეთ ასევე

კოლონიებში მატლების რაოდენობად. გროვები ინომრებოდა და თავსდებოდა სხვადასხვა სახეობის ხეებზე, რომლებსაც ვამაგრებდით ენტომოლოგიური სამაგრიტ ან ჩვეულებრივი ქალაქის კლიპით. კვერცხებიდან გამოჩეკილ მატლებზე დაკვირვება მიმდინარეობდა 2-3 ჯერ კვირაში. ვიზუალურად უბრალო დათვლის მეთოდით. მატლები, რომლებიც აღწევდნენ განვითარების მეოთხე ხნოვანებას განმეორებით ხდებოდა მათი რიცხვის დათვლა და სიკვდილიანობის პროცენტის გამოთვლა.

მავნებლის გავრცელების ინტენსივობას და დინამიკას დასახლებულ პუნქტებში ვსაზღვრავდით კრივოშეევის ფორმულით (Кривошеев 2006:37-38)

$$I_p = \frac{(\Gamma a - \Gamma \Pi) * 100}{\Gamma \Pi}$$

სადაც  $I_p$  არის საკარანტინო მავნებლის ინტენსივობა საანალიზო პერიოდში (%),  $\Gamma a$  – დაზიანებული ტერიტორია (ჰა),  $\Gamma \Pi$  – მავნებლით დაზიანებული ტერიტორია კვლევის პირველ წელს (ჰა).

საშუალო წლიურ მონაცემებს ვითვლიდით ფორმულით

$$I_{p.c.} = \frac{I_p}{n}$$

სადაც  $I_p$  არის დაზიანების ინტენსივობა საანალიზო პერიოდისთვის %,  $n$  – გამოფრენილი პეპლების რაოდენობა.

ვიტოსანიტარული მონიტორინგი ხორციელდებოდა ვიზუალური მეთოდით ივნისში, 10 დღის ინტერვალით, ასევე მეორე თაობის ბუდეების გამოჩენისას ივლისში, აგვისტოსა და სექტემბერში (Тимчасова 1996:21, Жимерикин 1988:8).

მავნებლის გავრცელების მონიტორინგი და პროგნოზირება ხორციელდებოდა შემდეგი პარამეტრებით (ცინცაძე ნ. 2003:67):

1. მავნე ორგანიზმის სისტემატიკური მდგომარეობა;
2. ძირითადი დამახასიათებელი მორფოლოგიური ნიშნები;
3. მეტამორფოზის ფორმა;
4. დამზიანებელი ფაზები დაზიანების ფორმა;
5. რომელ მცენარეებს აზიანებს;

6. რომელი ორგანოები ზიანდება;
7. დაზიანების სიმპტომები;
8. რით გამოიხატება მავნეობა;
9. მავნე ორგანიზმების ბიოლოგია და ეკოლოგიური თავისებურებანი;
10. ბუნებრივი მტრების არსებობა და მათი ეფექტურობა.

აპრილის დასაწყისში, ფოთლოვან ხეებზე, ვიკვლევდით ამერიკული თეთრი პეპლის სეზონური განვითარებისა და ბიოლოგიურ ციკლის ხანგრძლივობას მინდვრის პირობებში. დიაპაუზირებული ჭურები გაზაფხულზე დაახლოებით 13<sup>0</sup> ტემპერატურაზე გამოგვქონდა გარეთ და სისტემატიური დაკვირვებით ვაფიქსირებდით პეპლების გაზაფხულზე გამოფრენის დროს და ხანგრძლივობას (Динровольский 1954: 92, Jasic 1961:129).

იმაგოზე დაკვირვებით ვაფიქსირებდით კვერცხების დასაწყისს და დასასრულს. ემბრიონალური განვითარების ხანგრძლივობის დასადგენად ვნიშნავდით ერთ დღის განმავლობაში დადებულ კვერცხებს. ყოველდღიურად ვაკვირდებოდით კვერცხის ფერის შეცვლას, მატლების გამოჩენის ვადებს და რაოდენობას.

მავნებლის განვითარებაზე დაკვირვებისას ვინიშნავდით თითოეული ასაკის მატლის განვითარების პერიოდის ხანგრძლივობას, კანცელისა და დაჭურებაზე გადასვლის პერიოდს. მატლებს, რომლებიც ამთავრებდნენ კვებას, ვათავსებდით პეტრის ჯამებზე. სინათლეზე ყოველდღიური დაკვირვებით ვადგენდით დაჭურებისა და პეპლების გამოფრენის ვადებს. ფენოლოგიურ დაკვირვებას ბუნებრივ პირობებში ვახორციელებდით ზემოაღნიშნული მარშრუტული მეთოდით.

დაზიანებული ხეების რაოდენობას და მათ დეფოლიაციის ხარისხს ვაფასებთ 5 ბალიანი სისტემით (Доля 2004:294).

- 0 ბალი - ხე დაუზიანებელია
- 1 ბალი - დეფოლიაცია არის 10 %-მდე
- 2 ბალი - დეფოლიაცია 11-25%
- 3 ბალი - დეფოლიაცია 26-50%
- 4 ბალი - დეფოლიაცია 50%-ზე მეტი.

ენტომოფაგების და ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმების გამოვლენის მიზნით მონიტორინგს ვახორციელებდით მწერის განვითარების ყველა ფაზაში.

ამერიკული თეთრი პეპლის პათოგენური მიკროფლორის შესწავლისათვის მკვდარ მატლებს და ჭურჭებს ვამუშავებდით ფორმალინის 6%-იანი და ნატრიუმის 1%-იანი წყალხსნარით. 1 საათის შემდეგ მკვდარი მატლები გადაგვქონდა სტერილურ ჭურჭელში, ვასხამდით 1%-იან ნიშადურის სპირტს, ვაყოვნებდით 15 წუთს და ვრეცხავდით დისტილირებული წყლით (Евлахова 1953:80).

დამუშავების შემდეგ მატლების ზრდასრულ ფორმებს ვაცლიდით ნაწლავებს, ნაწლავგამოცლილი მატლები გადაგვქონდა სტერილურ ფაიფურის ჭურჭელში და ვწმენდდით 1-2 მლ 0.5 %-იანი ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარით. ნუმუშები გადაგვქონდა სქელ საკვებ არეზე - პეტრის ჯამში ისე, რომ სითხეს მთლიანად დაეფარა ჯამი. კულტივირებას ვახდენდით თერმოსტატში 28-30<sup>0</sup> ტემპერატურაზე. ყოველ 24 საათში ვაკეთებდით გაზრდილი კოლონიების ათვლას და აღწერას, სუფთა კულტურის გამოყვანის მიზნით. სხვადასხვა ასაკის მატლებზე ცდებს ვატარებდით, როგორც წყალხსნარებით (კონცენტრაცია 1:10, 1:100, 1:1000), ასევე მშრალი პრეპარატით და გამოკვებით. მონაცემებს ვამუშავებდით ვ. აბოტის ფორმულით (Abbot 1925:265-267).

$$\text{ეფექტურობის \%} = 1 - \frac{\text{naTCo}}{\text{nbTCo}} * 100$$

სადაც naT არის მწერის პოპულაციის რიცხვი შესხურების შემდეგ, Co - კონტროლი, nbT კი მწერის პოპულაციის რიცხვი შესხურებამდე. სახეობების დადგენას ვახდენდით შტეინჰაუზის (1950,1952), ბერდჟეს (1936), ბილაის (1951) და სხვათა სარკვევებით. გარდა ამისა, ვსწავლობდით პათოგენების ეფექტურობაზე ტენიანობისა და ულტრაიისფერ გამოსხივების გავლენას (Ezz-ldin 1959, Serberov 2007:100).

### 3.3 კვლევის პერიოდში აჭარის სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური დახასიათება

მეტეოროლოგიური პირობები, საკვლევი პერიოდის განმავლობაში, მოცემულია მე-4 ცხრილში (მეტეოროლოგიური მონაცემები აღებულია [www.yr.no](http://www.yr.no)-დან). 2009 წელს გაზაფხული (მარტი, აპრილი) იყო ნაგვიანევი, არამდგრადი ამინდებით. გაზაფხულის პერიოდში ჰაერის საშუალო დეკადური ტემპერატურა დაიწია ნორმაზე ქვევით და შეადგენდა 2.0-7.5<sup>0</sup>, ნალექების რაოდენობამ მიაღწია 33-50მმ. აპრილის მეორე დეკადაში დათბა. მაისი იყო მშრალი და თბილი. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 18.3-19.5<sup>0</sup>C. ნალექების რაოდენობამ შეადგინა 33-50მმ, ხოლო ზაფხულში ჰაერის ტემპერატურამ 18.6-19.8<sup>0</sup>C მიაღწია. ნალექები 135-225 მმ. ჰაერის ტენიანობა 53-60%, რაზეც მეტყველებს ჰიდროთერმული კოეფიციენტიც, რომელმაც შეადგინა 0.3-0.5. შემოდგომის პირველი თვეები იყო თბილი, ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა 13-14<sup>0</sup>. ოქტომბერ - ნოემბერში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა დაეცა 7-8<sup>0</sup> C-მდე. ნალექები სექტემბერ-ოქტომბერში იყო 130-170 მმ.

2010 წელი წინა წელთან შედარებით იყო თბილი. თუმცა საერთო ჯამში გაზაფხულის ცალკეულ მონაკვეთებში ტემპერატურა დაეცა. მაღალი ტემპერატურა დაფიქსირდა აპრილის ბოლოს, ჰაერის საშუალო ტემპერატურამ კი მიაღწია 11.2<sup>0</sup>, მაგრამ მაისის II დეკადაში შედარებით აცივდა, ხოლო ზაფხულში შეინიშნებოდა ტემპერატურის მკვეთრი ცვლილება (მატება და კლებადობა). ივლისისა და აგვისტოს პირველი დეკადა იყო ნორმაზე 19.4%-ით მეტი. ჰიდროთერმული კოეფიციენტი კი 1.55%-ს შეადგენდა. სექტემბერი იყო თბილი, ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 12.2-14.3<sup>0</sup>. ოქტომბერში შედარებით აცივდა, III დეკადაში ჰაერის ტემპერატურა 10.9<sup>0</sup> C-მდე გაიზარდა. სექტემბრის პირველ - მეორე დეკადაში ნალექების საერთო რაოდენობამ შეადგინა თვიური ნორმის 1.5 მმ. საერთო ჯამში 2010 წელი წინა წელთან შედარებით გრილი იყო.

2011 წლის აპრილის ბოლო და მაისის I - II დეკადა იყო შედარებით ცივი. დათბობა დაიწყო მაისის II დეკადიდან, ჰაერის ტენიანობამ 74 %-ს მიაღწია. ივლისში ტემპერატურამ მოიმატა და ჰაერის დღელამური საშუალო ტემპერატურა იყო 1.4-1.6<sup>0</sup> C. ნალექების რაოდენობამ 67.7 % შეადგინა. სექტემბერში



საშუალო თვიური ტემპერატურა  $19.7^{\circ}$  დაფიქსირდა. ყველაზე მეტი ნალექი მოვიდა ოქტომბრის მეორე დეკადაში (49მმ). ხშირი წვიმები სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ხელს უშლიდა სტაბილური ტემპერატურის შენარჩუნებას, რის გამოც ხშირად ტემპერატურა საშუალო მრავალწლიურზე დაბლა ეცემოდა, რაც გარკვეულწილად მავნებლის განვითარების პერიოდის ხანგრძლივობაზე მოქმედებდა.

კვლევის პერიოდში მეტეოროლოგიური პირობების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ საერთო ჯამში, მეტეოროლოგიური პირობები ხელსაყრელი იყო ამერიკული თეთრი პეპლის 2 თაობის ზრდა-განვითარებისთვის.

## მეტეოროლოგიური მონაცემები საკვლევი პერიოდის განმავლობაში 2009-2011წწ.

წელი	თვე, დეკადა																				
	აპრილი			მაისი			ივნისი			ივლისი			აგვისტო			სექტემბერი			ოქტომბერი		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<b>საშუალო დეკადური ტემპერატურა, °C</b>																					
2009	2.0	7.5	10.4	17.2	19.1	21.0	18.7	17.9	16.3	19.8	19.9	22.6	19.5	18.3	19.1	12.5	13.4	14.4	11.9	6.4	2.5
2010	5.2	9.4	11.2	13.9	11.5	13.9	16.0	17.1	18.3	18.8	17.9	23.0	28.7	20.3	20.1	14.7	14.3	12.2	10.2	6.1	10.9
2011	8.6	12.4	8.2	11.7	14.7	21.5	15.8	17.3	18.0	18.6	20.9	22.3	21.5	19.0	18.6	16.4	15.5	13.6	12.3	7.7	5.4
ნორმა	6.7	7.8	10.3	13.3	15.3	15.9	17.4	17.5	18.8	18.6	19.4	19.1	19.6	18.4	16.9	15.8	13.4	11.4	9.9	7.8	5.3
<b>ნალექები, მმ</b>																					
2009	15	2	7	5	16	12	4	6	15	22	25	14	38	30	5	40	0	4	77	9	25
2010	7	10	10	29	1	10	0	10	6	26	65	5	0	2	5	20	9	32	17	12	1
2011	0	13	50	33	6	14	38	51	5	13	9	10	81	22	13	1	9	0	0	49	7
ნორმა	13	17	16	15	12	21	24	27	26	37	25	25	17	24	20	14	14	15	12	10	12
<b>ჰაერის ტენიანობა %</b>																					
2009	72	61	57	58	58	57	52	57	70	75	73	63	70	72	63	77	66	70	81	85	83
2010	60	58	61	65	63	62	59	57	68	66	77	58	60	72	58	73	70	88	82	74	86
2011	53	67	77	69	62	66	74	74	64	67	67	68	70	71	71	70	71	67	64	86	78

## თავი 4

### ამერიკული თეთრი ეპეპლის ზრდა-განვითარების ეკოლოგიური თავისებურებანი აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში

#### 4.1 ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგიური განვითარების თავისებურებანი

როგორც აღვნიშნეთ, ჩვენი კვლევის მიზანი იყო აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში მეტეოროლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობითა და ბიოლოგიური მონიტორინგის საფუძველზე მავნებლის გამოჩენის ვადების, განვითარების ფაზების, თაობათა რაოდენობის განსაზღვრა და მათი კავშირი სეზონურ ცვალებადობასთან, ვერტიკალურ ზონალობასთან და სითბურ პირობებთან (Динровольский 1969:232, Кожанчиков 1961:286). მწერებს, როგორც პოიკილოთერმულ ორგანიზმებს არ გააჩნიათ სხეულის მუდმივი ტემპერატურა და არ აქვთ უნარი არეგულირონ ის, ამიტომ მწერის განვითარება, აქტიურობა და არსებობაც კი დამოკიდებულია გარემო პირობებზე და შესაძლოა მხოლოდ გარკვეულ ტემპერატურულ პირობებში  $+6-12^{\circ} \text{C}$  –დან  $36-42^{\circ} \text{C}$  - მდე, რომელსაც ემახიან განვითარების აქტივობის ზღვარს. ამასთან დაკავშირებით ვიკვლევდით ამერიკული თეთრი პეპლის სეზონურ თავისებურებებს ქობულეთისა და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტების დაბლობ და მაღლობ ვერტიკალურ-ლანდშაფტურ სარტყელში (Smith 1997: 1425, Stadler 2000:116).

აჭარის შავიზღვისპირა სუბტროპიკულ ზონაში მინდვრის ცდები ფენოლოგიაზე ტარდებოდა 2009-2011 წლებში. რის საფუძველზეც დავადგინეთ ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების ყველა ფაზის განვითარების დასაწყისი და ხანგრძლივობა. ორივე თაობის ფენოლოგიური მონაცემები მოცემულია მე-5 ცხრილში.

ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგია აჭარის  
სუბტროპიკულ ზონაში (2009-11წწ)

გენერაცია	განვითარების ფაზა	ფაზები და ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი							
		ფაქტობრივად წლების მიხედვით						საშუალო	
		2009		2010		2011			
		თარიღი	ჯამი	თარიღი	ჯამი	თარიღი	ჯამი	თარიღი	ჯამი
	პეპლების გამოფრენა	20.05	214	30.05	141	15.05	190	22.05	115
	კვერცხდება	22.05	234	4.06	175	18.05	107	25.05	172
	მატლების გამოჩეკა	31.05	337	19.06	296	30.05	243	7.06	292
	აბლაბუდას ქსელის გამოჩენა	12.06	442	30.06	398	12.06	340	18.06	393
	დაჭუპრება	8.07	681	21.07	595	7.07	564	12.07	613
I	პეპლების გამოფრენა	21.07	836	5.08	791	20.07	712	26.07	780
	კვერცხდება	24.07	872	6.08	803	22.07	738	28.07	804
	მატლების გამოჩეკა	4.08	995	17.08	918	1.08	868	7.08	927
	აბლაბუდას ქსელის გამოჩენა	16.08	1115	26.08	1016	10.08	983	17.08	1038
	დაჭუპრება	12.09	1319	19.09	1181	3.09	1211	11.09	1237

აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარება წლების მიხედვით შემდეგნაირად გამოიყურება: გაზაფხულზე გამოზამთრებული ჭუპრებიდან პეპლების გამოფრენის ვადებზე გავლენა მოახდინა ტემპერატურულმა პირობებმა. პეპლების გამოფრენა მოხდა მაისის შუა

რიცხვებში 20.05.2009 და 13.05.2011 როცა ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი იყო  $214^{\circ}$  და  $190^{\circ}$  C. უფრო გვიან დაფიქსირდა 2010 წელს (30.05), რაც გამოწვეული იყო მაისის პირველ დეკადაში უხვი ნალექების მოსვლით და დაბალი ტემპერატურით, თუმცა ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი იყო  $141^{\circ}$  C. რაც ემთხვევა ა.ს კოსმაჩევსკის (1972) მონაცემებს, რომელიც თავის შრომებში აღნიშნავს, რომ პეპლების გამოფრენა თბილ ადგილებში ხდება  $70^{\circ}$ C, ხოლო შედარებით ცივ ადგილებში  $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$  C-ზე, რაც აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს ფიტოსანიტარული მონიტორინგის და ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვისას.

2010 წელს, მაისის შუა რიცხვებში (მეორე დეკადიდან) შეინიშნებოდა საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის კლება, რამაც შეაფერხა პეპლების გამოფრენა. აცივებისას (II დეკადა) ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა ღამით დაეცა  $3,5-4,5^{\circ}$ C - მდე, ანუ მავნებლისთვის კრიტიკულ ზღვარს დაბლა. ასეთ არახელსაყრელ პირობებში ბუნებრივია შეჩერდა პეპლების გამოფრენა, გამოფრენილების უმრავლესობა კი იღუპებოდა გამოფრენიდან რამდენიმე დღეში. მაისის მესამე დეკადიდან ტემპერატურული ფონი ოპტიმალურამდე გაიზარდა, რამაც პეპლების აქტიურ გამოფრენას შეუწყო ხელი და მაისის მესამე დეკადაში უკვე აღინიშნებოდა მასიური ფრენა. გაზაფხულზე ტემპერატურის ცვალებადობამ გამოიწვია პეპლების მაღალი სიკვდილიანობა, ამასთან გაჭიანურდა გამოფრენის ვადებიც, რაც ივნისის II დეკადამდე გაგრძელდა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ გამოზამთრებული პეპლების ფრენა იწყება მაშინ, როცა გაზაფხულზე ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა მყარად დგება  $14^{\circ}$ C ზემოთ, ამასთან მინიმალური ტემპერატურა გამოფრენის წინა პერიოდში არ უნდა დაეცეს  $9-10^{\circ}$ C –ს ქვემოთ.

მარშრუტული კვლევებისას გაზაფხულზე პეპლების რიცხოვნობის და მასიური ფრენის დაფიქსირება გაძნელებულია ზაფხულის თაობასთან შედარებით, ამიტომ მავნებლის მეორე თაობის ფრენის დაწყება და ინტენსივობა ბუნებრივ პირობებში მოვახდინეთ სინათლის დამჭერების საშუალებით, რომლებიც თავსდება გავრცელების კერებთან ახლოს (გრაფიკი 1, დანართი 8). როგორც გრაფიკიდან ჩანს მეორე თაობის პეპლების გამოფრენა იწყება მაშინ,

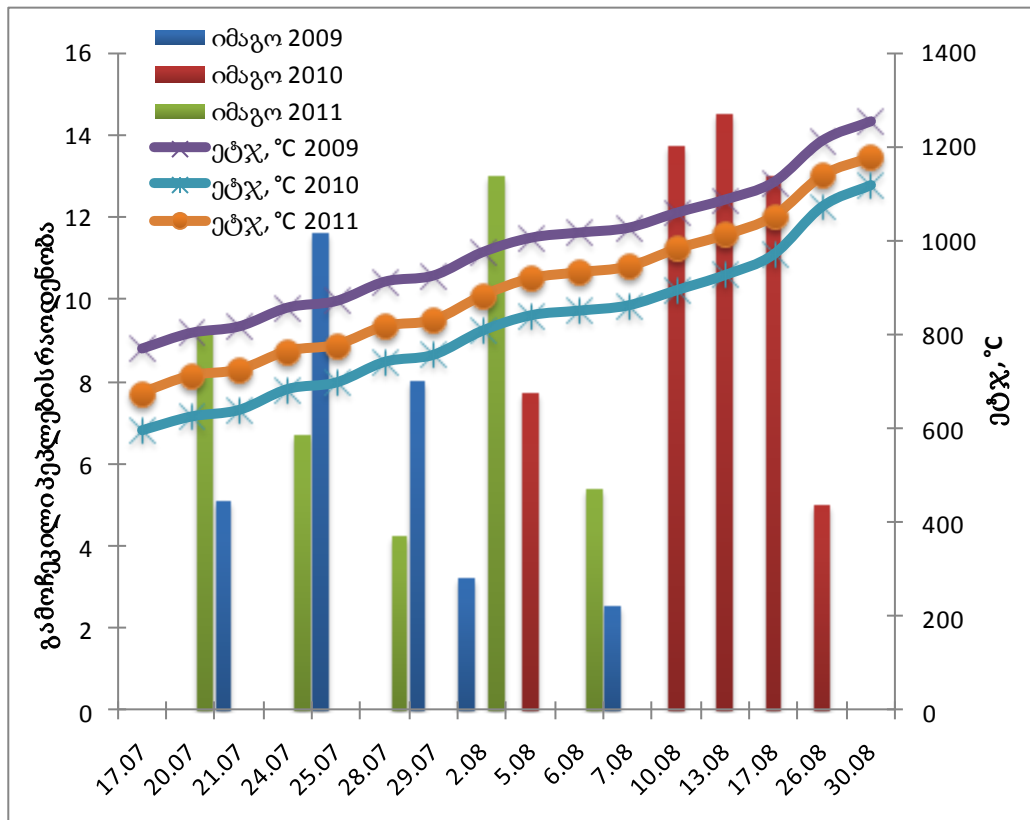
როცა ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი მეტია  $700^{\circ}\text{C}$  –ზე. აქედან გამომდინარე წლების მიხედვით პეპლების გამოჩენა მეორე თაობაში ხდება სხვადასხვა დროს. 2009-2011 წელს მათი გამოფრენა იწყება ივლისის მეორე დეკადიდან და გრძელდება 10 აგვისტომდე. მაშინ, როცა 2010 წელს შედარებით გრილი ზაფხულის გამო მეორე თაობის პეპლები გამოჩნდა აგვისტოს პირველ დეკადაში და გრძელდებოდა აგვისტოს ბოლომდე. რაც მიუთითებს იმაზე, რომ გაზაფხულის გრილი ამინდი (ტემპერატურა  $14^{\circ}\text{C}$  ქვემოთ და ხშირი ნალექები) აფერხებს მავნებლის განვითარებას, შესაბამისად აყოვნებს პეპლების გამოფრენას.

ფერომონებისა და სინათლის დამჭერების გამოყენებით შესაძლებელია არა მარტო გამოფრენის ვადების და ახალი გავრცელების ზონების დადგენა, არამედ გამოდგება ბიოლოგიური ბრძოლისთვისაც.

მატლები ბუნებრივ პირობებში განვითარდა ივნისის მეორე დეკადის ბოლოს ხანგრძლივობით 34-40 დღე, ჰაერის საშუალო ტემპერატურაზე  $16.0-19.6^{\circ}\text{C}$ , ტენიანობით 77%.

მატლების მასობრივი გამოჩეკა 2009 და 2011 წლებში დაიწყო მაისის ბოლოს, ანუ 2010 წელთან შედარებით 20 დღით ადრე (ცხრილი 5). შესაბამისად გახანგრძლივდა აბლაბუდას ქსელის გამოჩენა და მატლების განვითარების ვადებიც. რის გამოც 2010 წელს მაისში დაბალი ტემპერატურის ზეგავლენით გაზაფხულის თაობის ზრდა განვითარების დრო გახანგრძლივდა დაახლოებით 15 დღით. ანალოგიურად, მეორე თაობის პეპლების გამოფრენა, კვერცხდება, მატლების განვითარება და ბოლოს დაჭუპრება 10-15 დღით გვიან მოხდა.

### მეორე გენერაციის პეპლების ფრენის დინამიკა (2009-2011)



2009 წლის ზაფხულში, მრავალწლიანი ნარგავების ვიზუალური გამოკვლევების დროს, პირველი აბლაბუდას ბუდეები, პირველი - მეორე ასაკის მატლებით, გამოჩნდა 12 ივნისიდან (ხელვაჩაური, ქ. ბათუმი), რაც მიუთითებს მავნებლის გვიანი განვითარების ვადებზე. მატლების გამოჩენის ვადების და განვითარების ტემპების ასეთი ცვალებადობა ივნისში გამოიწვეულია მაისის II და III დეკადაში მოსული ნალექების რაოდენობით და ტემპერატურის კლებით, რის გამოც დროს აბლაბუდას ქსელის ფორმირებაც იყო გართულებული.

2011 წელს მატლებმა დაჭუპრება დაიწყო ივლისის პირველ დეკადაში, ხოლო მასობრივი დაჭუპრება დაიწყო III დეკადის დასაწყისში ანუ დაჭუპრების პერიოდი გაგრძელდა 10-12 დღის განმავლობაში. ჰაერის ტემპერატურა ამ პერიოდში იყო 18.6° C, ხოლო ეტჯ 564° C. 2009 წელს ივლისის პირველ რიცხვებში (ეტჯ 681°C), ხოლო 2010 წელს ივლისის მესამე დეკადაში

(ეტჯ 595-595°C). ონტოგენეზის პერიოდში მავნებლის დაჭურება ხდება შედარებით მაღალი ტემპერატურის დროს გრძელდება 8-12 დღეს.

მეორე თაობაში პეპლების ფრენა შეიმჩნეოდა ივლისის მესამე დეკადასა (2009-2011) და აგვისტოს დასაწყისში (2010). ამ პერიოდში ეტჯ მერყეობდა 712-836 °C ფარგლებში.

მშრალი თბილი ამინდის პირობებში ტემპერატურა მერყეობდა +0.6.+2.1° C ფარგლებში. მეორე გენერაციის მატლები ვითარდებოდნენ აგვისტოდან სექტემბრის ბოლომდე.

2011 წელს აბლაბუდას ქსელი I და II იშვიათად IV ასაკის მატლებით (ქობულეთი, ხელვაჩაური, ბათუმი) თუთის და ნეკერჩხლის ხეებზე იშვიათად შეინიშნებოდა აგვისტოს პირველ დეკადაში. ამ პერიოდში ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი საშუალოდ შეადგენდა 983°C, რაც წინა წლებთან შედარებით ნაკლები იყო (33° C -2010 და 132C ° - 2009). მატლები ჭურდებიან მაშინ, როცა ეტჯ-ს საშუალო წლიური 1237°C - ია (აგვისტოს ბოლო, სექტემბრის შუა რიცხვები), თუმცა შეინიშნებოდა ისეთებიც, რომლებიც კვებას სექტემბრის ბოლომდე აგრძელებდნენ, რის საშუალებასაც იძლეოდა 2009-2011 წლებში ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი (1211...1319°C). მავნებლის პირველი თაობის განვითარების ციკლი კვერცხიდან ჭურობამდე გრძელდებოდა 47-50 დღე, ხოლო პეპლების გამოფრენამდე 60-65 დღე. რაც უახლოვდება სხვადასხვა მკვლევარების მონაცემებს (Дуло 197:24, Колесниченко 2004:138-142, Ройлян 1974:44-46), რომელთა მიხედვით I თაობის მწერის განვითარება კვერცხიდან იმაგომდე შეადგენს 60-75 დღეს, II თაობისა კი 53-57 დღეს. 2010 წელს ამა თუ იმ ფაზის განვითარება ორი კვირით დაგვიანდა 2011 წელთან შედარებით. მეორე თაობის დაჭურება გასცდა თეორიულად დადგენილ ვადებს, რადგან ვეგეტაციური სეზონის მეორე ნახევარი მიმდინარეობდა მრავალწლიურ ნორმაზე მაღალი ჰიდროთერმული მაჩვენებლის ფონზე (ეტჯ 1225 °C), რაც სკმარისი იყო მავნებლის განვითარების სრული ციკლის გავლისთვის.

აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ გაზაფხულის დაბალი ტემპერატურა და ხშირი ნალექები ახანგრძლივებენ ამერიკული თეთრი პეპლის გამოფრენის, კვერცხდების, კვერცხის ემბრიონალური განვითარების და შესაბამისად მატლების ზრდა - განვითარების პერიოდს.



წლების მიხედვით გამოფრენილ პეპლებში სქესობრივი თანაფარდობის დინამიკის დასადგენად შვევისწავლეთ სინათლის დამჭერებზე შეგროვილი პეპლები, (გამოფრენის დასაწყისიდან დამთავრებამდე), რაც მოცემულია მე - 6 ცხრილში.

გაზაფხულზე გამოფრენილ პეპლებში სქესობრივი თანაფარდობა შემდეგ სურათს იძლევა: 2009 წელს პეპლების ფრენის საწყის ეტაპზე (1-5 დღის განმავლობაში) სქესის პროცენტული შეფარდება მამრობითის მდედრობითთან არის 15-85%, მასობრივი ფრენის პერიოდში (6-10 დღის განმავლობაში) - 50/50%, ხოლო ფრენის დასასრულს (11-17 დღე) მამრების რაოდენობა იზრდება და პროცენტულად არის 65-35%. 2010 წელს გამოფრენის პერიოდების მიხედვით, ფრენის დასაწყისში 20-80%, მასობრივი ფრენისას 47-53%, ხოლო ფრენის დასასრულს 60-40%. თითქმის ანალოგიური სურათია 2011 წელსაც. საშუალოდ 3 წლის განმავლობაში გამოფრენილ პეპლებში, მდედრის რაოდენობა უმნიშვნელოდ, მაგრამ ყოველთვის სჭარბობს მამრის რაოდენობას.

ცხრილი 6

### გაზაფხულზე გამოფრენილი პეპლებში სქესის თანაფარდობის დინამიკა (2009-11 წწ)

წელი	1-5 დღე ფრენის დასაწყისი		6-10 დღე მასიური ფრენა		მე-11- 17 დღე გამოფრენის დასასრული		საშუალო მამრ/მდედრ %
	პეპლის რაოდენობა საშუალო	სქესის შეფარდება მამ/მდედრ %	პეპლის რაოდენობა საშუალო	სქესის შეფარდება მამ/მდედრ %	პეპლის რაოდენობა საშუალო	სქესის შეფარდება მამ/მდედრო %	
2009	2-7	15-85	15-13	50-50	13-3	65-35	43.3-56.7
2010	3-6	20-80	8-14	47-53	12-2	60-40	42.3-57.7
2011	2-7	27-73	7-10	48-52	8-2	70-30	48.3-51.7
3 წლის საშუალო	2-7	20-79	8-14	48-52	11-2	65-35	44,6-53.3

ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდა-განვითარების ხანგრძლივობა ბევრად არის დამოკიდებული გაზაფხულზე კვერცხის ემბრიონალურ განვითარებაზე, ამიტომ შევისწავლეთ ემბრიონალური განვითარების ხანგრძლივობა ორივე თაობაში. ვაკვირდებოდით ამერიკული თეთრი პეპლის კვერცხდებას დღეში სამჯერ, აღირიცხებოდა კვერცხდების დასაწყისი და დამთავრება, კვერცხების რაოდენობა 10 ბუდეში საშუალოდ, ისწავლებოდა კვერცხდებისა და ემბრიონალური განვითარების ხანგრძლივობა (ცხრილი 7).

როგორც ცხრილიდან ჩანს გამოზამთრებული პეპლების კვერცხდების ხანგრძლივობა გრძელდება 2-3 დღე, ხოლო ემბრიონალურ განვითარებას სჭირდება 9-16 დღე. მეორე თაობაში კვერცხდების ხანგრძლივობა არის 3-5 დღე, ხოლო ემბრიონალურ განვითარებას სჭირდება 10-11 დღე. როგორც ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, ტემპერატურა და საკვები დიდ გავლენას ახდენს, როგორც კვერცხდების ხანგრძლივობაზე, ისე კვერცხის რაოდენობაზე გროვაში.

დიაპაუზის ხანგრძლივობის გამო გამოზამთრებული პეპლები შედარებით სუსტია, ამიტომ კვერცხდების ხანგრძლივობა და კვერცხების რაოდენობა გროვაში გაზაფხულის თაობაში ბევრად ნაკლებია, ვიდრე ზაფხულის თაობაში, რაც შეეხება კვერცხის ემბრიონალურ განვითარებას, აქაც არის განსხვავება. გაზაფხულის თაობაში ამ პროცესს სჭირდება საშუალოდ 5 დღით მეტი დრო, ვიდრე ზაფხულის თაობაში. რაც გამოწვეულია ტემპერატურათა სხვაობით. გაზაფხულზე ტემპერატურა შედარებით დაბალია, ამასთან ხშირად დამით ტემპერატურა  $14^{\circ}$  – ს დაბლა ეცემა, რაც აყოვნებს ჩანასახის განვითარებას. ზაფხულში კი შედარებით მაღალი ტემპერატურა დადებითად მოქმედებს და აჩქარებს ემბრიონალურ განვითარებას.

**ამერიკული თეთრი პეპლის ემბრიონალური განვითარების  
ხანგრძლივობა  
(2009-2011წწ)**

თაობა წელი	კვერცხდება		კვერცხების რაოდენობა საშუალოდ 10 ბუდეში ცალი	მატლების გამოჩევის დრო (ინკუბაცია)		ხანგრძლივობა დღეებში	
	დასაწყისი	დასასრული		დასაწყისი	დასასრული	კვერცხდება	კვერცხებიდან მატლების გამოჩეკამდე
<b>I</b>							
2009	22.05	25.05	4383	31.05	3.06	3	9
2010	4.06	6.06	6090	19.06	21.06	2	16
2011	18.05	20.05	5774	30.05	01.06	3	12
<b>II</b>							
2009	24.07	28.07	9653	6.08	9.08	4	10
2010	6.08	9.08	8118	17.08	20.08	3	11
2011	22.07	25.07	10856	1.08	5.08	5	10

ყოველივე აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მდედრის ნაყოფიერება ანუ კვერცხის რაოდენობა ბუდეში ბევრად არის დამოკიდებული მწერის ორგანიზმში არსებულ სამარაგო ნივთიერებებსა და საკვებ მცენარეებზე. გამოზამთრებული პეპელა შედარებით სუსტია და შესაბამისად ნაყოფიერებაც დაბალია. ზაფხულში კი პეპლები შედარებით ძლიერები არიან ამასთან ჭუპრობის პერიოდის ხანმოკლეა, შესაბამისად მათ მიერ დადებული კვერცხების რაოდენობაც თითქმის 2-ჯერ მეტია გაზაფხულის თაობაზე.

ცხრილების სახით მოცემული ზემოაღნიშნული მონაცემების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს შევადგინოთ ფენოლოგიური კალენდარი. ფენოპროგნოზირება ეფუძვნება ჩვენს სამწლიან კვლევებს. ფენოგრამის მეთოდი დეკადური სიზუსტით გვაძლევს თვალსაჩინო სურათს მავნებლის განვითარებაზე.

მე-8 ცხრილიდან კარგად ჩანს, მავნებლის ამათუ იმ სტადიის განვითარება:

- გამოზამთრებული პეპლების გამოფრენა - მაისის I-II დეკადა;
- კვერცხდება (1 თაობა) – მაისის I –II დეკადა;  
I თაობის მატლების გამოჩენა მაისის III დეკადა-ივნისის I დეკადა;
- I თაობის მატლების დაჭუპრება – ივნისის III დეკადა-ივლისის I დეკადა;
- I თაობის პეპლები – ივლისის II-III დეკადა;
- II თაობის კვერცხდება – ივლისის II-III დეკადა;
- II თაობის მატლები – აგვისტოს I-II დეკადა;
- II თაობის დაჭუპრება – აგვისტოს III დეკადა  
სექტემბრის II დეკადა.

ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების ფენოგრამა

თაობა	აპრილი						მაისი						ივნისი						ივლისი						აგვისტო						სექტემბერი						ჯამთარი										
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6											
II თაობა	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ																																				
I თაობა				პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ																																				
									მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ																											
																			პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ																					
																			პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ																			
II მეორე																																															
																								მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ	მ										
																																		ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ	ჭ				

ფენოლოგიის შესწავლისას განვსაზღვრეთ თითოეული სტადიის განვითარების ხანგრძლივობაც (ცხრილი 9).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ერთი თაობის განვითარება გაზაფხულის კვერცხებიდან ზაფხულის თაობის პეპლების გამოფრენამდე მიმდინარეობს 61-დან 63 დღემდე. გაზაფხულის თაობაში კვერცხის განვითარების ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 15 დღეს, ხოლო ზაფხულის თაობის 10 დღეს. პირველი და მეორე თაობის მატლების განვითარების ხანგრძლივობა მერყეობს 33-დან 38 დღემდე. I თაობის ჭუპრების განვითარებას სჭირდება საშუალოდ 10-14 დღე. მთლიანად ორივე თაობის განვითარებას კი საშუალოდ 118 დღე სჭირდება.

ცხრილი 9

### ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდის ფაზების განვითარების ხანგრძლივობა 2009-2011წწ.

წელი	განვითარების ხანგრძლივობა დღეებში								
	I თაობა				II თაობა				სულ I და II თაობა
	კვერცხ დება	მატლის განვითარება	დაჭურება	სულ I თაობა	კვერცხ დება	მატლის განვითარება	დაჭურება	სულ II თაობა	
2009	9	38	16	63	10	35	10	55	118
2010	16	35	10	61	11	33	11	57	118
2011	12	37	13	62	10	33	10	53	115

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა: 2010 წლის გაზაფხულის ცივი ამინდის ზეგავლენით პეპლების გამოფრენის ხანგრძლივობა გაიზარდა. რამაც გამოიწვია კვერცხებისა და შემდგომი

ინკუბაციის პერიოდის გაახანგრძლივება. თუმცა შემდგომმა თბილმა ამინდებმა დააჩქარა მატლის განვითარება და საერთო ჯამში 2010 წლის სავეგეტაციო პერიოდში ორივე თაობის განვითარების ხანგრძლივობა თითქმის 2009-2011 წლების მონაცემების ანალოგიურია.

## 4.2 ამერიკული თეთრი პეპლის აჭარაში გავრცელების აგროკლიმატური ზონირება

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა აჭარის ტერიტორიაზე მავნებლის გავრცელების ხარისხი და აქედან გამომდინარე გამოყოფილი იქნა ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების ზონები:

I - ძლიერი, მუდმივი გავრცელების ზონა;

II - სუსტი, პერიოდული გავრცელების ზონა;

III - შემთხვევითი გავრცელების ზონა

IV - მავნებლისგან თავისუფალი ზონა (რუქა 1, დანართი - რუქა 2, 3).

მუდმივი (I) გავრცელების ზონის საზღვრებია ქობულეთის, ხელვაჩაურისა და ბათუმის ზღვისპირა დაბლობი ზონა, სადაც მავნებლის გავრცელებისთვის ყველა პირობაა შექმნილი. თუმცა პოპულაციის რიცხოვნობის დინამიკაში არის დეპრესიის მომენტებიც.

სუსტი (II) გავრცელების ზონა მოიცავს დანარჩენ ზღვისპირა ტერიტორიას, სადაც მავნებელი შესამჩნევია მასობრივი გავრცელებისას. ისევე, როგორც პირველ ზონაში, მისი რიცხოვნობა აღწევს 90%, დეფოლიაცია კი 30%-ია.

შემთხვევითი (III) გავრცელების ზონა მოიცავს მთიანი ტერიტორიის დაბალ კლიმატურ ზონას (ქედის მუნიციპალიტეტი). ამ ტერიტორიაზე ჰიდროთერმული და სითბური პირობები მავნებლის 2 თაობის განვითარებისათვის ხშირად არ არის ხელსაყრელი. თეორიულად ამ ტერიტორიებზე შეიძლება განვითარდეს მავნებლის 1.5 თაობა.

IV ზონა არის მავნებლისგან თავისუფალი, რადგან მისი გავრცელებისა და განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობები არ არის. მთისპირა კლიმატური ზოლი პრაქტიკულად თავისუფალია მავნებლისგან, თუმცა შესაძლებელია, იქაც გავრცელდეს (შუახვეის და ხულოს მუნიციპალიტეტები).

როგორც ჩვენმა კვლევებმა აჩვენა მავნებლის გავრცელების კერების ზუსტი პროგნოზირება ბევრად არის დამოკიდებული მთელ რიგ ბიოტურ თუ მეტეოროლოგიურ პირობებზე (ნალექების სიუხვე, ტემპერატურა, ქარის სიჩქარე და მიმართულება). აქედან გამომდინარე, კვლევები მისი გავრცელების არეალის დადგენის მიზნით დასრულებული არ არის და ამ მიმართულებით მუშაობა ამჟამადაც გრძელდება.

ამასვე ადასტურებს კ.ბ არნოლდის (1969) კვლევები, რომლის მიხედვით, ამერიკული თეთრი პეპელა როგორც ევროპაში ინტროდუცირებული მავნებელი, არ ირჩევს გარკვეულ ტერიტორიებს ანუ მისთვის არ არის განსაზღვრული გავრცელების არეალი. არეალის განსაზღვრა ეს არის პირობების კანონზომიერი ცვლილება, რომელიც ამა თუ იმ ტერიტორიაზე არის სახეობის სიცოცხლისუნარიანობისთვის ხელსაყრელი.

აქედან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ მავნებლის გავრცელების არეალის ცენტრალური ნაწილი არის პირობების ოპტიმუმის ზონა, ცენტრიდან ოდნავ მოშორებით, საშუალო პირობების ზონა, ხოლო პერიფერიებში პესიმუმის ზონა, სადაც სახეობა გვხვდება იშვიათად. არეალის საზღვარი გადის პესიმუმისა და მინიმუმის ზონებზე, სადაც შეუძლებელია სახეობის განვითარება.

ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების შესახებ ჩვენს მიერ შესწავლილ მონაცემებს აქვს, როგორც თეორიული ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის სწორად წართმევის საქმეში.

მავნებლის შესაძლო რიცხოვნობის მიხედვით, აჭარის ზონებად დაყოფამ აჩვენა, რომ ამერიკული თეთრი პეპელა სითბური უზრუნველყოფის პირობებში იძლევა ორ თაობას, მაგრამ ზედმეტი ტენიანობის პირობებში მავნებელი ჩნდება ნაკლები ინტენსიურობით და შესაბამისად მისი მავნეობის ზღვარი დაბალია. მწერი დიდი ზიანის მომტანია დაბლობ ზონაში, სადაც კარგ



სითბურ პირობებთან ერთად, ოპტიმალური ტენიანობა და ფოთლოვანი მცენარეების სიმრავლაც არის. ასეთ რაიონებში აუცილებელია სისტემატური მონიტორინგი, მავნებლის გამოვლენა და მცენარეთა დაცვის ღონისძიებების აქტიურად გატარება.



## თავი 5

### ამერიკული თეთრი პეპლის მავნეობა და მასზე მოქმედი აბიოტური და ბიოტური ფაქტორები

#### 5.1 ამერიკული თეთრი პეპლის მავნეობა და აბიოტური ფაქტორების როლი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში

ამერიკული თეთრი პეპელა ფართო პოლიფაგი მწერია, მაგრამ მისი განვითარება ბევრადაა დამოკიდებული საკვებ მცენარეზე. ქვემოთ მოგვყავს იმ მცენარეების ნუსხა, რომლებზეც მავნებელი აჭარაში კარგად ვითარდება (ცხრილი 10).

ცხრილი 10

#### აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის ძირითადი საკვები მცენარეები და მათი დაზიანების კოეფიციენტი

სახეობის დასახელება	
მცენარეები	დაზიანების კოეფიციენტი
თუთა (თეთრი, შავი)	1.00
თხილი	1.0
ნეკერჩხალი	1.0
ჭადარი	0.90
მურყანი	0.90
კაკალი	0.90
ქლიავი, ტყემალი	0.73
მსხალი	0.03
ვაშლი	0.03
ბალი, ალუბალი	0.02

მავნებლისთვის სასურველი საკვები მცენარეებია: თუთა, ნეკერჩხალი, მურყანი, ჭადარი, კაკალი და თხილი, კრონის დეფოლიაციის მაღალი ხარისხი შეინიშნებოდა ამ მცენარეებზე კვლევის მთელ პერიოდში, განსაკუთრებით კი II თაობაში (აგვისტო-სექტემბერი). ეს ნუსხა რა თქმა უნდა, არაა სრულყოფილი, რადგან დაზიანების ხასიათი დამოკიდებულია დაზიანების მაღალი რეიტინგის მქონე მცენარეების არსებობაზე, მოცემულ ტერიტორიაზე და თუ ეს მცენარეები არ არის მაშინ ბალის, მსხლის და ვაშლის დაზიანების კოეფიციენტი 10-ჯერ და უფრო მეტად მატულობს, ვიდრე ცხრილშია მოცემული. დაზიანებული ნარგავების ინვენტარიზაციის დროს ნათლად გამოჩნდა მავნებლის სწრაფი ადაპტაციის უნარი აჭარის მთლიან ტერიტორიაზე. ძლიერი გავრცელების ზონაში მავნებელი აზიანებს დაახლოებით 25 სახეობის მცენარეს. სუსტი გავრცელების ზონაში კი დაახლოებით 10 სახეობის მცენარეს. მავნეობა იწყება ივნისში და გრძელდება სექტემბრამდე, შესაბამისად პირველი და მეორე თაობების გამოჩენის დროს. მრავალწლიანი ნარგავების დაზიანების ხარისხზე კვლევის შედეგები მოცემულია მე-11 ცხრილში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მასობრივი დეფოლიაცია დაფიქსირდა თუთისა და ნეკერჩხლის ხეებზე 4 ბალი. 3-4 ბალით შეფასდა ხეხილი, თუმცა არახელსაყრელი პირობების გამო (ხშირი წვიმები და დაბალი ტემპერატურა ზაფხულში) 2010 წელს მავნეობა იყო დაბალი - დეფოლიაციის ხარისხი 2 ბალი. მთლიანობაში კი მავნეობის შემცირება აღინიშნებოდა ტყის, დეკორატიულ, ბალახოვან და ბუჩქოვან მცენარეებზე (1 ბალი).

მწერების რიცხოვნობის რეგულირებაზე დიდ გავლენას ახდენს, როგორც ბიოტური ისე აბიოტური ფაქტორები. მწერების ეკოლოგიაში მათი რიცხოვნობის რეგულირების საკითხებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. კვლევებით დადგენილია, რომ ამერიკულ თეთრ პეპელას წლების მიხედვით ახასიათებს პოპულაციის დინამიკის მუდმივი ცვალებადობა - ციკლირება, რიცხოობრიობის მატებას ცვლის კლებადობა (მურვანიძე 2009:83-87, Ehrenhardt 1953 :1970 Arbatskaja1958:665-680).

აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში სხვადასხვა სახეობის მცენარის დაზიანების ხარისხი (2009-2011წწ)

კულტურები	ფენოლოგია	აღრიცხული ხეები, მირი	დაზიანებული ხეების რაოდენობა	დაზიანებული ხეები %	ბუდეების რაოდენობა			დეფოლიაცია იის ხარისხი (ბალი)
					მთლიანი რაოდენობა, ცალი	მოზიანი რაოდენობა %	ერთ ხეზე, ცალი მონაქ	
<b>2009</b>								
თუთა	I	500	459	91.8	225	44.9	12	4
	II		465	93	269	53.7	13	4
ნეკერჩხალი	I		370	74	97	19.4	12	4
	II		430	86	118	23.6	13	4
ხეხილი	I		160	32	60	11.9	12	3
	II		245	49	83	16.5	13	3
ტყის და დეკორატიული	I		12	2.4	42	8.3	1	1
	II		18	3.6	56	11.1	12	1
სხვა	I		13	2.6	2	0.4	1	1
	II		14	2.8	4	0.8	12	1
<b>2010</b>								
თუთა	I	500	258	51.6	162	32.4	12	4
	II		282	56.4	183	36.5	13	4
ნეკერჩხალი	I		132	26.4	81	16.2	12	3
	II		143	28.3	98	19.5	13	3
ხეხილი	I		78	15.6	49	9.8	12	2
	II		93	18.6	62	12.3	13	2
ტყის და დეკორატიული	I		12	2.4	38	7.6	1	1
	II		16	3.2	48	9.7	12	1
სხვა	I		11	2.2	1	0.2	1	1
	II		13	2.6	3	0.5	12	1
<b>2011</b>								
თუთა	I	500	375	75	209	41.8	12	4
	II		486	97.2	272	54.4	13	4
ნეკერჩხალი	I		377	75.4	107	21.4	12	4
	II		345	69	114	22.7	13	4
ხეხილი	I		219	43.8	75	14.9	12	3
	II		305	61	93	18.5	13	4
ტყის და დეკორატიული	I		28	5.6	40	7.9	1	1
	II		35	7	58	11.6	12	1
სხვა	I		14	2.8	3	0.5	1	1
	II		18	3.6	4	0.7	12	1

ამ გამოკვლევას, თეორიულთან ერთად პრაქტიკული მნიშვნელობაც აქვს. პოპულაციების რიცხოვნობის ცვალებადობის დინამიკის კანონზომიერების ცოდნა მავნებლის რიცხოვნების ცვალებადობის პროგნოზირების საშუალებას იძლევა.

პოპულაციების განვითარების ციკლების რეგულირების საკითხების შესწავლისას ყურადღებას ვაქცევდით კლიმატურ ფაქტორებს (ტემპერატურა, განათების ხარისხი, ნალექები, ტენიანობა); ბიოცენოტიკური ურთიერქმედებებს(მცენარე-ფიტოფაგი, მტაცებელი-მსხვერპლი, პარაზიტი-მასპინძელი) და სხვ.

მე-12 ცხრილში მოცემულია 2009-2011 წლებში აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის მიერ დაზიანებული ხეების რაოდენობა მეტეოროლოგიურ პირობებთან კავშირში (ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ გვარასა და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ადლის მაგალითზე).

ცნობილია, რომ გარემო ფაქტორებს განსაკუთრებით კი ამინდს შეიძლება ჰქონდეს, როგორც დადებითი ასევე უარყოფითი ზემოქმედება მწერების განვითარებაზე. თითოეულ სახეობას, ინდივიდუალური განვითარების პერიოდში აქვს განსაზღვრული კრიტიკული პერიოდებიც (Masten 1954:9-10.). ამერიკული თეთრი პეპლისთვის კრიტიკულ პერიოდად ითვლება შემდეგი სტადიები: პეპლების გამოფრენა, კვერცხდება, ემბრიონალური განვითარება, პირველი ასაკის მატლების განვითარება და მეორე თაობის დაჭუპრება. არასასურველ მეტეოროლოგიურ პირობებად ამერიკული თეთრი პეპლისთვის ძირითადად არის გვიანი გაზაფხულის აცივება, კოკისპირული წვიმები, ზაფხულის გვალვები, ხოლო განვითარების ბოლოს გაგრძელებული წვიმიანი ამინდები და ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის 1333<sup>0</sup> C-მდე მიულწევლობა, რაც აუცილებელია მავნებლის მეორე თაობის დაჭუპრებისთვის. აქედან გამომდინარე კვლევის პერიოდში შევისწავლეთ გარემოს სტრეს ფაქტორების გავლენა (კრიტიკული პერიოდები) მავნებლის ზრდა-განვითარებაზე.

აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის მიერ დაზიანებული ხეების რაოდენობა და მეტეოროლოგიური პირობები 2009-2011 წ.

წლები	დაზიანებული ხეების რაოდენობა ცალი				მეტეოროლოგიური პირობები საშუალო ორივე სოფლისთვის				
	პირველი თაობა		მეორე თაობა		მაისი-ივნისი		ივლისი-აგვისტო		აპრილი-ოქტომბერი
	გვარა	ადლია	გვარა	ადლია	ნალექები მმ	ჰიდრომეტეოროლოგიური კოეფიციენტი	ნალექები მმ	ჰიდრომეტეოროლოგიური კოეფიციენტი	
2009	5635	5620	6337	6322	209	1.88	150	1.20	1647
2010	4351	3645	4239	3716	89	0.88	98	0.80	1504
2011	6154	5765	6346	5971	108	1.05	120	1.92	1530

2009-2011 წლებში მეტეოროლოგიური პირობების საშუალო მაჩვენებელი ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების პერიოდში, აჭარაში იყო: აპრილ-ოქტომბერში 1530<sup>0</sup> C, ნალექები მაის-ივნისში 145 მმ, ივლის-აგვისტოში 146 მმ, ჰიდროთერმული კოეფიციენტი 1.39 და 1.18.

თუ ცხრილში მოყვანილ მონაცემებს შევადარებთ პოლიაკოვის (1975) მონაცემებს, რომლის მიხედვით ჰიდროთერმული კოეფიციენტი 1.0-დან 1.5-მდე ხასიათდება ოპტიმალური ტენიანობით, 1.6 ზემოთ ჭარბი, 1.0 ქვემოთ არასაკმარისი, ხოლო 0.5 ქვემოთ სუსტი. შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ აჭარის სუბტროპიკული ზონა ხელსაყრელია ამერიკული თეთრი პეპლის

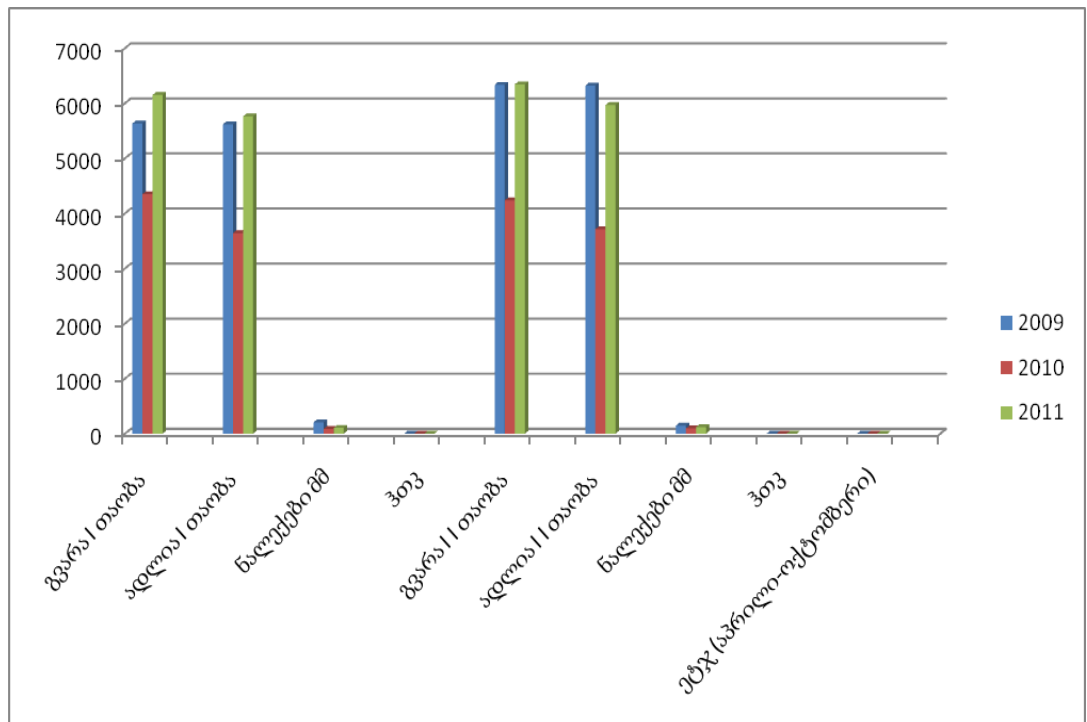
განვითარებისთვის და მეტეოროლოგიური პირობების საშუალო მაჩვენებლებით ამერიკულ თეთრ პეპელას აჭარაში აქვს ორი გენერაცია. მაგრამ აღსანიშნავია, რომ კლიმატური პირობები სხვადასხვა წელს სხვადასხვაა და შესაბამისად ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარებისთვის ხელსაყრელია ან არახელსაყრელი. ამიტომ შესაძლებელია მას თბილი შემოდგომის პირობებში ჰქონდეს მესამე გენერაციაც. ეს იმ შემთხვევაში თუ მავნებელი ზამთრის ჭუპრობიდან გამოფრინდა ადრე და ამ პერიოდში ტემპერატურაც იყო ოპტიმალური.

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა გარემო ფაქტორების მოქმედება ამერიკული თეთრი პეპლის პოპულაციაზე, რაც ასახულია მე-2 გრაფიკში, რომელიც ეფუძნება მე-12 ცხრილის მონაცემებს.

გრაფიკი 2

**ამერიკული თეთრი პეპლის რიცხოვნობის დინამიკა**

**2009-2011წწ**



2010 წლის აპრილ-მაისის თვე 2009-11 წლების შესაბამის თვეებთან შედარებით მაღალი ტენიანობისა და დაბალი ტემპერატურის გამო მავნებლის განვითარებისთვის არახელსაყრელი იყო, რამაც უარყოფითად იმოქმედა როგორც მის წაყოფიერებაზე ისე რიცხოვნობაზე, რაც აისახა მცენარეების დაზიანების



ხარისხზე. დაკვირვების პერიოდში იკვეთება კანონზომიერება, რომ ამერიკული თეთრი პეპელა ყველაზე მეტი მავნეობით გამოირჩევა მეორე თაობაში და შესაბამისად, დაზიანების ხარისხიც ამ დროს მეტია. 2011 წელს მავნებლის საერთო რაოდენობა წინა წელთან შედარებით მოიმატა. თუმცა ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი მკვეთრად არ განსხვავდება წინა წლებისგან. რაც 2010 წლის თბილი ზაფხულისა და შედარებით რბილი ზამთრის შედეგია, რამაც ხელი შეუწყო მავნებლის შეუფერხებლად განვითარებას და გამოზამთრებას.

ტენიანობის უარყოფითი მოქმედების შესწავლის მიზნით ვაკვირდებოდით მავნებლის რიცხოვნობის ცვლილების დინამიკას სავეგეტაციო პერიოდში. როგორც მე-13 ცხრილიდან ჩანს კვლევების შედეგებით 2010 წელს მავნებლის ორივე თაობის პეპლების კვერცხების და მატლების გამოჩენის პერიოდში შეინიშნებოდა მათი უმეტესი ნაწილის სიკვდილიანობა. დაკვირვებებს ვახორციელებდით ზღვისპირა ზოლში შერჩეულ თუთის ხეებზე ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. გვარაში (20 ძირი) და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ადლიაში (20 ძირი).

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს ამერიკული თეთრი პეპლის ორივე თაობაში მატლების და კვერცხების სიკვდილიანობა შესამჩნევი იყო ონტოგენეზის ადრეულ სტადიაში. კვერცხები იღუპებოდა ემბრიონალური განვითარების ადრეულ ეტაპზე, მატლები კი გამოჩენისთანავე ან კვების დაწყებამდე.

ქობულეთის მუნიციპალიტეტში მეორე თაობის 16 კვერცხის ბუდეებიდან განადგურდა 3 ანუ 18.7 %. მატლების 27 კოლონიიდან მკვდარი მატლების რაოდენობამ შეადგინა 16 ანუ 59.2%. პირველ თაობაში კი სიკვდილიანობის პროცენტი ნაკლები იყო, რაც შედარებით მაღალი ტენიანობით არის გამოწვეული.

ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტში კი მეორე თაობაში აღწერილ ხეებზე ნორმალური კვერცხის ბუდეები არ დაფიქსირებულა. განადგურებული კვერცხების რაოდენობამ შეადგინა 100%. 118 მატლის კოლონიიდან მკვდარი მატლების კოლონიების სიკვდილიანობამ 59.9 % შეადგინა.

2010 წელს II თაობის პეპლების ონტოგენეზის პერიოდში, ჰიდრომეტეოროლოგიური პირობები ივლისის მესამე დეკადიდან აგვისტოს

მეორე დეკადამდე იყო ძალიან მშრალი, საშუალო ტემპერატურა 23-25<sup>0</sup> C, ხოლო მაქსიმალური 28<sup>0</sup> C –ს შეადგენდა.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ 2010 წელს მავნებლის კვერცხების და მატლების სიკვდილიანობის მაღალი პროცენტი მწერის ონტოგენეზის ადრეულ ეტაპზე გამოწვეულია გვალვებით.

ცხრილი 13

**გვალვების გავლენა მეორე თაობის კვერცხების და მატლების სიკვდილიანობაზე 2010 წ.**

კვლევის თარიღი	კვერცხი			მატლების რაოდენობა კოლონიებში						მკვდარი კოლონიები %
	ნორმალური, ცალი	განადგურებული		1 ასაკი		2 – 4 ასაკი		საერთო რაოდენობა		
		ცალი	%	ცოცხალი	მკვდარი	ცოცხალი	მკვდარი	ცოცხალი	მკვდარი	
<b>ქობულეთი (გვარა)</b>										
29.07	2	0	0.0	3	5	1	0	4	5	55.5
04.08	13	3	18.7	10	16	1	0	11	16	59.2
<b>ხელვაჩაური (ადლია)</b>										
28.07	36	0	0.0	40	0	0	0	40	0	0,0
11.08	0	77	100	18	66	34	0	52	66	59.9
<b>სულ</b>	51	80	61.0	71	87	36	0	107	87	44.8

## 5.2 ამერიკული თეთრი პეპლის აჭარაში გავრცელებული ენტომოფაგები და მათი როლი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში

კვლევებს ენტომოფაგების გამოვლენაზე 2009-2011 წლებში მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, მუდმივი და პერიოდული გავრცელების ზონებში ვატარებდით მავნებლის განვითარების მთელი პერიოდის განმავლობაში. ბუდეებს ვათვალიერებდით 2-3 ჯერ კვირაში და ვთვლიდით მათ რაოდენობას. კვერცხების და მატლების რაოდენობას შორის სხვაობა ჩავთვალეთ ენტომოფაგების მიერ განადგურებულ ინდივიდებად. დაკვირვების პერიოდში ძირითადად აღმოჩნდა კვერცხის პარაზიტი ოქროთვალა (*Chrisopa carnea Steph*), I-III ასაკში ობობები (*Heliophanus ritteri Scop.*, *Heliophanus cupreus Walck.*, *Xysticus acerbus Thor*), IV-V ასაკში კრაზანა *Polista gallicus*), მწვანე ჩოქელა (*Manthus religioza*). ჭუპრის პარაზიტები *Chouioia cunea Yang*; *Psichofagus omnyvarus* და ტაქინები *T. grossa*, *T. larvarum*.

მე-14 ცხრილში მოცემულია ერთი დღის განმავლობაში ენტომოფაგების გამოჩენის ინტენსივობა მატლებისა და კვერცხის ბუდეებში, სადაც ნათლად ჩანს, რომ ამერიკული თეთრი პეპლის ბუდეებში ყველაზე მეტი ინტენსივობით გვხვდებოდა მწვანე ჩოქელა - 55.5%, ტაქინები - 5.2%, ობობები - 19.7% და ოქროთვალა - 11.6%. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ზაფხულის თაობასთან შედარებით გაზაფხულის თაობაში ენტომოფაგების ეფექტურობა ბევრად ნაკლებია.

ამერიკული თეთრ პეპელას მტაცებლები ძირითადად კვერცხის და მატლის ფაზაში ეტანებიან. თუმცა, როგორც აღვნიშნეთ, გვხვდება ჭუპრის პარაზიტებიც. ყველა მათგანი არის პოლიფაგი. ამიტომ მათი ეფექტურობა დამოკიდებულია ერთის მხრივ მცენარეზე არსებულ სხვა მავნებლებზე და მეორეს მხრივ მსხვერპლის მოძიების შესაძლებლობაზე. როცა მატლები კოლონიებად ცხოვრობენ და ერთ ბუდეში ბინადრობენ, ენტომოფაგების ეფექტურობაც მაღალია.

ენტომოფაგების გამოჩენის ინტენსივობა მატლებისა და  
კვერცხის ბუდეებში ერთი ღლის განმავლობაში (მეორე თაობა)  
(2009-2011წწ)

წელი	თაობა	ობობები	ოქროთვალა	მწვანე ჩოქელა	ტაქინები
2009	I	0	1	2	0
	II	1	3	4	0
2010	I	0	0	7	0
	II	1	1	9	2
2011	I	6	3	16	1
	II	20	3	33	0
სულ		34	20	96	9
%		19.7	11.6	55.5	5.2

მავნებლის რაოდენობის ცვლილების დინამიკა - ზაფხულში გამოფრენილი პეპლების მიერ დადებული კვერცხებიდან, გამოზამთრებული პეპლების გამოფრენამდე ანუ მთლიანად ერთი თაობის განმავლობაში, მოცემულია მე-15 ცხრილში.

მაგნებლის რაოდენობის ცვლილების დინამიკა 1 თაობის განმავლობაში

	კვერცხის საწყისი რაოდენობა 10 ბუდის საშუალო	კვერცხის საწყისი რაოდენობა გამოჩეკის წინ		გამოჩეკილი მატლების რაოდენობა (დღეები)								დაჭურდა		პეპლების გამოფრენა		
				5 დღე		10 დღე		15 დღე		20 დღე						
				ცალი	%	ცალი	%	ცალი	%	ცალი	%					ცალი
დაზიანებული ბუდე	1	675	668	1	576	85.4	217.3	32.0	131.1	15.5	31	4.6	7	1	81	12.1
	2		661	2	628	93.1	282.1	41.8	212	31.4	167.4	24.8	155.2	23		
დაუზიანებელი ბუდე		605	-	-	-	-	600	99.1	580	95.8	550	90.9	544	89.9	436	72.1
საშუალო		მაჩვენებელი ერთ თაობაში														4.1

ბუდეში კვერცხებისა და მატლების რაოდენობრივი ცვლილების დინამიკის შესასწავლად აღებული გვექონდა ზაფხულის თაობის 10 ბუდე და დაზიანების ხარისხის მიხედვით დავყავით 2 ჯგუფად (დაზიანებული და დაუზიანებელი). როგორც დაკვირვებებმა გვიჩვენა, კვერცხის ფაზაში შეინიშნება ოქროთვალა, თუმცა მისი ეფექტურობა, როგორც ცხრილიდან ჩანს უმნიშვნელოა (1-2%). გამოჩევიდან მე-5 დღეს მატლების რაოდენობა შემცირდა საერთო რაოდენობის 85.4-93.1 %-მდე, ამ პერიოდიდან შეინიშნება ობობას გააქტიურება, და მე-10 დღეს იყო საერთო რაოდენობის 32.2-41.8 %-ის ფარგლებში. განვითარების ბოლო ფაზებში საკმაოდ აქტიურია მწვანე ჩოქელა. მე-15 და მე-20 დღეს დავაფიქსირეთ თავდაპირველი რაოდენობის 19.5-31.4% და 24.6-24.8%. შესაბამისად საბოლოოდ დაჭუპრდა კვერცხის საწყისი საერთო რაოდენობის 1-23%. მეორე წლის გაზაფხულზე საშუალოდ გამოფრინდა წინა წლის კვერცხის საწყისი რაოდენობის 12.1 %. რაც შეეხება დაუზიანებელ ბუდეებს მათში დაჭუპრდა კვერცხის მთლიანი რაოდენობის 89.9 %. შემდეგ თაობაში ბუნებაში გამოჩნდა საწყისი რაოდენობის 72.1 %. საერთო ჯამში საშუალოდ მეორე წლის გაზაფხულზე გამოფრინდა წინა წლის ზაფხულში დადებული კვერცხის 42.1%. ერთი თაობის განმავლობაში ბუნებრივი მტრების ეფექტურობა შეადგენს 57.9 ანუ დაზიანება შეინიშნება საშუალოდ ყოველ მეორე-მესამე ბუდეზე, რაც ეთანხმება შაროვის მონაცემებს, რომ რუსეთის ტერიტორიაზე ბუნებრივი მტრების მიერ ამერიკული თეთრი პეპლის სიკვდილიანობა შეადგენს 60% (Шаров 1987:46-53)

ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ გარემოს პირობები, განსაკუთრებით ჰაერის ტემპერატურა გავლენას ახდენს ბუნებრივი მტრების ეფექტურობაზე. მაგალითად ჩვენს მიერ ბუნებაში შეგროვილი იქნა, როგორც ბოლო ხნოვანების მატლები, ასევე ჭუპრები და ვსწავლობდით მათზე ენტომოფაგებით დაზიანების შემთხვევებს. ნიმუშები აღებული იქნა სხვადასხვა პერიოდში გაწვიმებამდე და წვიმის შემდეგ. როგორც დაკვირვებებმა აჩვენა, წვიმის წინ, 1-2 სექტემბერს, როცა გარემოს ტემპერატურა იყო 18-20°C, ტაქინებით მატლების პარაზიტირების პროცენტმა შეადგინა 18-24 %. წვიმის შემდეგ 5-6 სექტემბერს, ტემპერატურამ მკვეთრად დაიკლო და აღებული ნიმუშებიდან პარაზიტირების პროცენტმა შეადგინა 10-11 %. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ ენტომოფაგების ეფექტურობა

გარემოს ტემპერატურაზეა დამოკიდებული, რაც გასათვალისწინებელია მავნებლის პროგნოზირებისას.

ჩვენი დაკვირვებებიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ აჭარის პირობებში, კვლევის პერიოდში, ბუნებრივი მტრების ეფექტურობა შეადგენს 57.9 %. ამასთან, დიდია გარემოს ტემპერატურის როლი ენტომოფაგების მოქმედების რეგულირებაში. ტემპერატურის მატება მათ ეფექტურობას 8-14%-ით აძლიერებს.

### **5.3 ამერიკული თეთრი პეპლის აჭარაში გავრცელებული პათოგენი სოკოები და მათი როლი მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში**

ბუნებაში მწერების რიცხოვნობის რეგულატორები მწერებთან ერთად არიან ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმები, მათ შორის, რა თქმა უნდა სოკოები. ეს ბიოლოგიური რესურსი შეგვიძლია გამოვიყენოთ ფიტოფაგი მწერების წინააღმდეგ ბიოლოგიური ბრძოლისათვის (Tserodze 2012:200, Tserodze 2009:113-115). თუმცა მცენარეთა დაცვაში ბიოლოგიური აგენტების გამოყენებამდე საჭიროა მათი საფუძვლიანი შესწავლა.

ამასთან დაკავშირებით შევისწავლეთ ამერიკული თეთრი პეპლის პათოგენები და მათი მოქმედება მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაში. ამ მიზნით ბუნებაში შეგროვილ მასალაში გამოკვლეული იქნა დაავადებული და მკვდარი მწერების სოკოვანი ფლორა და მოპოვებული მკვდარი ინდივიდებიდან გამოვყავით შემდეგი სახის სოკოები (ცხრილი 16):

ამერიკული თეთრი პეპლის მკვდარი ინდივიდების  
მიკროფლორა

№	მატლი	ჭუპრი	პეპელა
1	<i>Beauveria Bassiana</i> (Bals.) Vuill	<i>Beauveria Bassiana</i> (Bals.) Vuill	<i>Beauveria Bassiana</i> (Bals.) Vuill
2	<i>Metarisium anisopliae</i> (Metsch.) Sor	<i>Metarisium anisopliae</i> (Metsch.) Sor	
3	<i>Cladosporium herbarum</i> Fr.		
4	<i>Alternaria tenuis</i> Nees		
5		<i>Penicillium insectoviorum</i> Sopp	

ქვემოთ მოგვყავს ჩვენს მიერ გამოყოფილი ენტომოპათოგენური სოკოების მოკლე აღწერა:

1. *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill – (სურათი 1)

სამეფო: სოკოები

განყოფილება: Ascomycota

კლასი: Sordariomycetes

რიგი: Hypocreales

ოჯახი: Cordycipitaceae

გვარი: *Beauveria*

პათოგენი გამოვყავით როგორც მკვდარი მატლებიდან, ასევე ჭუპრებიდან და იმაგოდან. კოლონიები თეთრი, ფუმფულა. სუბსტრატული მიცელიუმი მოყვითალო. კონიდიამტარები დატოტვილი დიამეტრით 1.5-3.0 მიკრონი. სპორები შეკრულია მოკლე სტერიგმებით, რომლებიც ქმნიან ბურთისმაგვარ თავს დიამეტრით 15-30 მიკრონი. სპორები ერთუჯრედიანი, უფერო, ზომებით 2.5X3.0 მიკრონი. სოკო კარგად იზრდება გლუკოზა აგარის და კარტოფილის საკვებ არეზე.



***Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill**



**2. *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sor** - (სურათი 2)

სამეფო: სოკოები

განყოფილება: Ascomycota

კლასი: Sordariomycetes

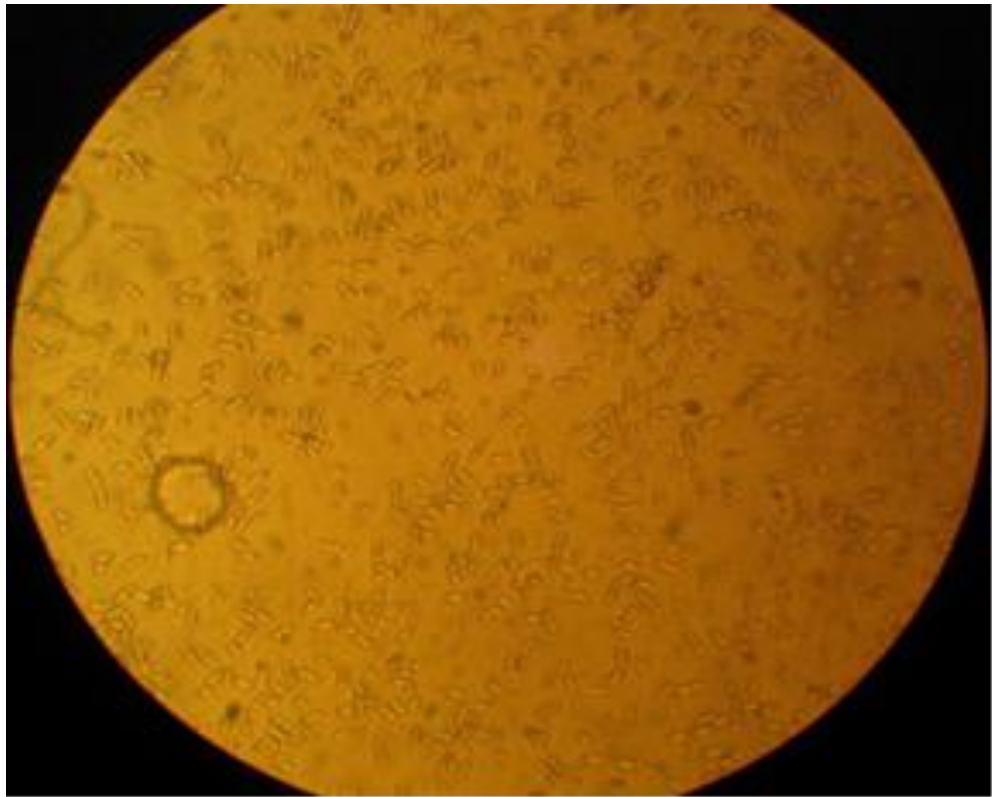
რიგი: Hypocreales

ოჯახი: Clavicipitaceae

გვარი: *Metarhizium*

პათოგენი გამოყოფილი იქნა როგორც მკვდარი მატლებიდან ასევე ჭუპრებიდან. მიცელიუმი თეთრი ფიფქისებრი. კონიდიატმტარები მოკლეა, დიამეტრით 6 მიკრონი. სპორები წაგრძელებულია, მომრგვალებული ბოლოებით 6-7.5X4.5-5.5 მიკრონი. კარგად იზრდება კარტოფილის საკვებ არეზე.

***Metarisium anisopliae* (Metsch.) Sor**



3. ***Cladosporium herbarum* Fr.** (სურათი 3)

სამეფო: sokoebi

განყოფილება: Ascomycota

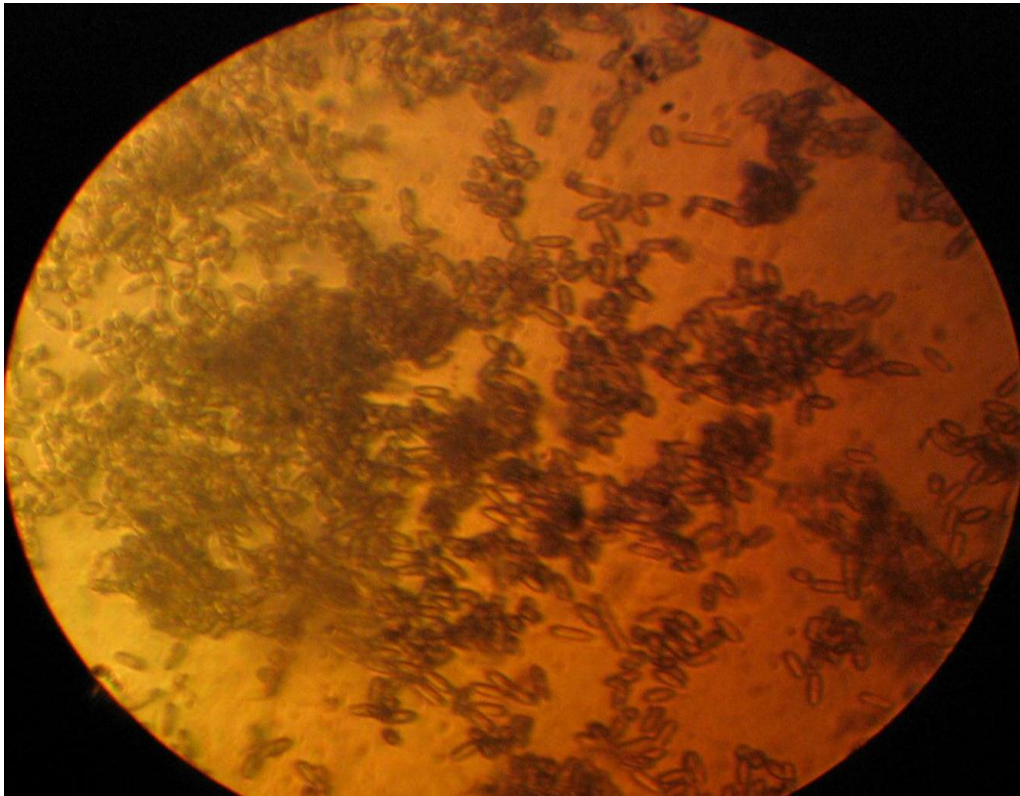
კლასი: Dothideomycetes

რიგი: Capnodiales

ოჯახი: Davidiellaceae

გვარი: *Cladosporium*

პათოგენი გამოყოფილი იქნა მკვდარი მატლებიდან. კოლონიები ხელოვნურ საკვებ არეზე მომრგვალებულია, ხავერდოვანი მოშავო-მომწვანო ფერის. სუბსტრატული მიცელიუმი სავი ფერისაა. კონიდიატომტარები სწორმდგომი, ზეთისხილის ფერი 5-10 მიკრონი დიამეტრის. კონიდიები დატოტვილი, ორუჯრედიანი 5-7.03.0-4.5 მიკრონი. მოშავო-მომწვანო ფერის.

*Cladosporium herbarum* Fr.4. *Alternaria tenuis* Nees (სურათი 4)

სამეფო: სოკოები

განყოფილება: Ascomycota

კლასი: Dothideomycetes

ქვეკლასი: Pleosporomycetidae

რიგი: Pleosporales

ოჯახი: Pleosporaceae

გვარი: *Alternaria*

პათოგენი გამოყოფილი იქნა მკვდარი მატლებიდან. კოლონიები ხელოვნურ საკვებ არეზე სწრაფად იზრდება, ფერით რუხი ზეთისხილისებრი სუბსტრატული მიცელიუმი მუქი რუხი. კონიდიუმტარები მოკლე დაუტოტავი, მუქი ზეთისხილისებრი დიამეტრით 4-4.5 მიკრონი. კონიდიები ჯაჭვისებრი, დატიხრული, ზოგჯერ წაგრძელებული ფორმის ზომით 13.5-4.2X7.8-17.0 მიკრონი.

*Alternaria tenuis* Nees



5. *Penicillium insectoviorum* Sopp. (სურთი 5)

სამეფო: სოკოები

განყოფილება: Ascomycota

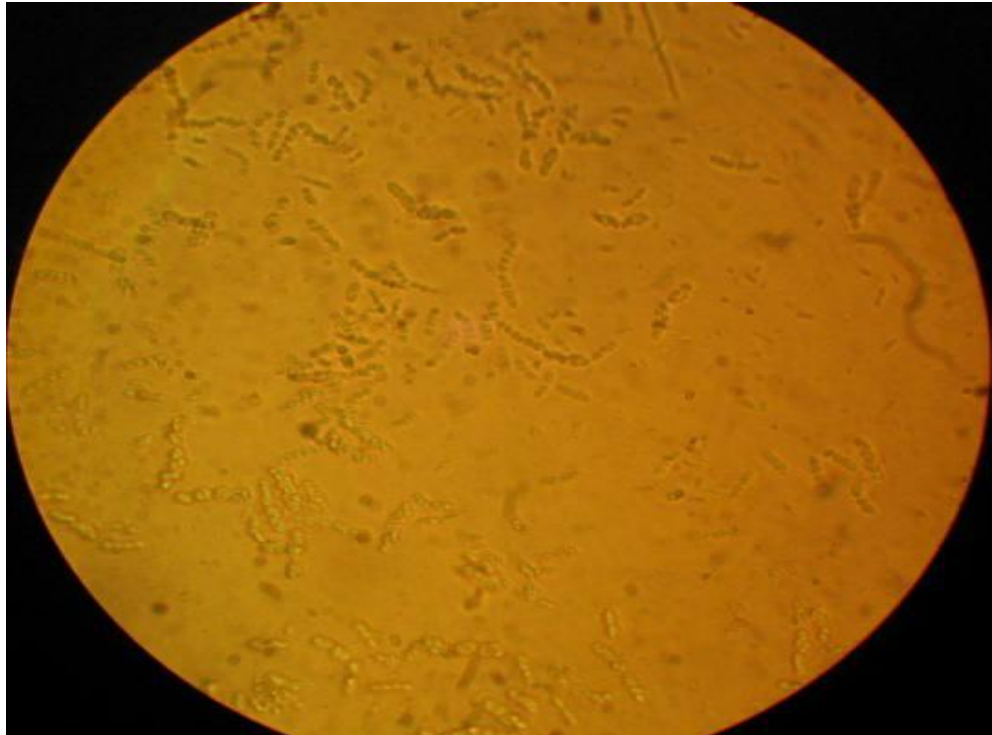
კლასი: Sordariomycetes

რიგი: Hypocreales

ოჯახი: Ophiocordycipitaceae

გვარი: *Purpureocillium*

პათოგენი გამოყოფილი იქნა მკვდარი ჭუპრებიდან. ხელოვნურ საკვებ არეზე ნელა იზრდება. 2 კვირის კულტურა აღწევს 3 სმ. კოლონიები თეთრია, სუბსტრატული მიცელიუმი თითქმის უფერო. კონიდიატარები მოკლეა 15-90 მიკრონი. კონიდიები მომრგვალებული - 4.5-6 მიკრონი.

*Penicillium insectoviorum* Sopp.

ენტომოპათოგენური სოკოები არის ბუნებრივი ბიოცენოზის კომპონენტი. მასზე დადებით ან უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს გარემო ფაქტორები (ტემპერატურა, ტენიანობა, მზის რადიაცია და სხვ.) (Полтев 1969:113-114, Алешина 1972:341-344). აქედან გამომდინარე, გადავწყვიტეთ, შეგვესწავლა გარემო ფაქტორების მოქმედება სოკოებსა და მათ ეფექტურობაზე. ამ მიზნით სოკოს სუფთა კულტურა გამოგვყავდა გლუკოზა - აგარის ან კარტოფილის საკვებ არეზე სხვადასხვა ტენიანობისა და 20<sup>0</sup> ტემპერატურის პირობებში. სოკოს ზრდის სისწრაფეს ვსაზღვრავდით კოლონიების დიამეტრის მიხედვით და 5 ბალიანი სისტემით ვაფასებდით გადათესვიდან 10 დღის შემდეგ - ეზ-ელდინის მეთოდის მიხედვით (Ezz-Eldin, M taha, Sharabash 1959:70). ცდების შედეგები მოცემულია მე-17 ცხრილში.

**ტენიანობის გავლენა ენტომოპათოგენური სოკოების  
განვითარებაზე**

№	პათოგენი	ტენიანობა%						
		45	55	65	75	85	95	კონტროლი
		ბალი						
1	<i>Beauveria Bassiana</i> (Bals.) Vuill	-	1.5	2	2.5	3	4.5	5
2	<i>Metaridium anisopliae</i> (Metsch.) Sor	-	1.5	2	2.5	3	4.5	5
3	<i>Cladosporium herbarum</i> Fr.	1	2.5	3	3.5	4	5	5
4	<i>Alternaria tenuis</i> Nees	1	2.5	3	3.5	4	5	5

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ენტომოპათოგენური სოკოები კარგად ვითარდება 85-100% ტენიანობის პირობებში.

იმისათვის, რომ დაგვედგინა ტენიანობის გავლენა სოკოების ზრდის ინტენსივობაზე ცდა დავაყენეთ ლაბორატორიულ პირობებში, რომლის მონაცემები მოტანილია მე-18 ცხრილში. ძირითადი ცდები ჩავატარეთ *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill და *Metaridium anisopliae* (Metsch.) Sor – ზე, რადგან ისინი შეინიშნებოდა მავნებლის განვითარების თითქმის ყველა ფაზაში. III-IV და V-VI ასაკის მატლებზე ვათავსებდით სოკოს მშრალ პრეპარატს და ვაყოვნებდით 60-80 და 85-100% ტენიანობის პირობებში 3 ჯერადი განმეორებით (ცხრილი 18). ცდებით დადგინდა, რომ მავნებლის მატლების დაავადების ოპტიმალური ტენიანობა მერყეობს 85-100%-ის ფარგლებში. თუმცა, შეიძლება, ითქვას 60 და 80% ტენიანობის პირობებში, რომელიც მიახლოებულია ბუნებრივთან, სოკო საკმაოდ ეფექტურია, რაც ემთხვევა მრავალი მეცნიერის მონაცემებს, რომლის

თანახმად სოკოს განვითარებისთვის ტენიანობის ოპტიმუმი მერყეობს 50-90 %-ის ფარგლებში (Muler-konger 1956:65, Drenser 1949:75, Steinhaus 1960:80)

ცხრილი 18

### ტენიანობის გავლენა ამერიკული თეთრი პეპლისსხვადასხვა ასაკის მატლების დაავადების ინტენსიურობაზე

№	პათოგენი	ასაკი	მატლების სიკვდილიანობა, საშუალო %			
			ტენიანობა 60-80%		ტენიანობა 85-100%	
			ცდა	კონტროლი	ცდა	კონტროლი
1	<i>Beauveria</i>	III-IV	80	20	93	7
	<i>Bassiana</i> (Bals.) Vuill	V-VI	70	18	87	0
2	<i>Metarisiium</i>	III-IV	80	20	90	6
	<i>anisopliae</i> (Metsch.) Sor	V-VI	70	18	82	0

ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ მიკროორგანიზმებს ახასიათებთ ვირულენტური თვისებების ცვალებადობა. მისი ერთ-ერთი შესაძლო მექანიზმი შეიძლება იყოს სპონტანური ცვალებადობა. სპონტანური ცვალებადობის პროცესი პერიოდულად ხდება ბუნებრივ აგროცენოზებში. ამ პროცესების შესწავლა ნათელს მოჰყენდა მწერების პოპულაციაში ეპიზოოტიის არსებობას, რომლის დროსაც მუდგენდება სოკოს ბიოლოგიური რესურსი, და იგი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების საქმეში.

საკითხის შესწავლის შემდეგ როგორც კვლევებმა გვაჩვენა, სოკოს შტამები მიღებული სპონტანური ცვალებადობის შედეგად განსხვავდებიან კოლონიების სტრუქტურით და ჰაეროვანი მიცელიუმის ფერით. თითოეული შტამი მონოსპორულ ნათესებში ხშირად დიფერენცირდება რამდენიმე მორფოლოგიურ ქვეტიპად, რომლებსაც ასევე აქვთ სხვადასხვა სტრუქტურა, კოლონიის ფერი და სპორულაციის ინტენსივობა (წეროძე 2011:105-110, წეროძე

2012:200, Tserodze 2011:239-240), ჩვენი კვლევის შედეგები ეთანხმება ალიშინასა და მიტინას კვლევებს (Алешина 1972:341-344, Митина 1972:57-64).

ბიოლოგიური რესურსის რაციონალური გამოყენებისას აუცილებელია, კოლონიებს ჰქონდეთ მაღალი ინსექტიციდური აქტივობა. აქედან გამომდინარე ბიოლოგიური რესურსის უფრო ღრმად შესწავლისათვის მნიშვნელოვანია ულტრაიისფერი გამოსხივებისადმი გამძლეობის დადგენა, რაც ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენს.

კვლევისათვის გამოვიყენეთ *Beauveria bassiana*- ს B1 და B2 შტამები, (რომლებიც ავიღეთ ამერიკული თეთრი პეპლის ჭუპრებიდან) და მისი მორფოლოგიური ვარიანტები B1-a, B1-b, B2-a B2-b (მიღებული სპონტანური ცვალებადობის შედეგად) წმინდა კულტურა გამოვიყვანეთ გლუკოზა-აგარის საკვებ არეზე.

ულტრაიისფერი გამოსხივებისადმი გამძლეობის განსაზღვრის ექსპერიმენტს ვატარებდით ბნელ ბოქსში, სადაც ჩართული იყო სპეციალური დაბალი ვოლტაჟის ბაქტერიოციდული ნათურები.

ექსპერიმენტის დროს პეტრის ჯამებს, რომელზეც კარგად იყო განვითარებული სოკოს მიცელიუმი ვათავსებდით ულტრაიისფერი წყაროდან 10 სმ-ის დაშორებით, დროგამოშვებით ვხდით სახურავს 1,3,5,7,10 წუთით და შესაბამისად ვახდენდით დასხივებული კონდიების გადათესვას. მიღებული მონაცემები ერთფაქტორიანი ანალიზით მუშავდებოდა.

ცნობილია, რომ ულტრაიისფერი გამოსხივების მოქმედებისას, ბიოპოლიმერების ლიზისი, რომელსაც შეიცავს ცოცხალი უჯრედი გარდაიქმნება (Фут 1979:96-150), აქედან გამომდინარე უჯრედის და ენტომოპათოგენური სოკოს სპორების დასაცავად, შესაძლებელია ანტიოქსიდანტების გამოყენება, ამის გამო მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა მზის რადიაციის გავლენა სოკოების ეფექტურობაზე.

ქვემოთ მოგვყავს ცდის შედეგები, სადაც გამოსახულია ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენა *Beauveria bassiana* –ს B1 (გრაფიკი 3) და B2 (გრაფიკი 4) შტამების და მისი მორფოლოგიური ვარიანტების სპორების სიცოცხლის უნარიანობაზე, ანტიოქსიდანტის გარეშე და ანტიოქსიდანტის დამატებით (0.20 %).

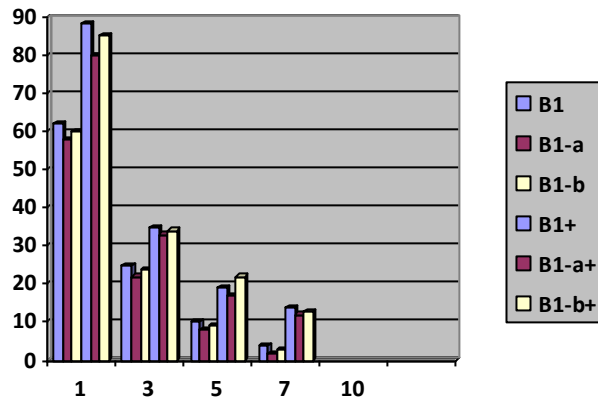


კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ ულტრაიისფერი გამოსხივების მოქმედებისას სპორების სიცოცხლისუნარიანობა სწრაფად ეცემა. 1 წუთის შემდეგ B1 შტამის და მისი მორფოლოგიური ვარიანტების სიცოცხლისუნარიანობა 60 %-მდე დაეცა. 3 და 5 წუთის შემდეგ თითქმის 3- ჯერ. B2 შტამის და მისი მორფოლოგიური ვარიანტების შემთხვევაში 1 წუთის შემდეგ - 80 %-მდე, 3 და 5 წუთის შემდეგ კი დაახლოებით 2-ჯერ. 7 წუთის შემდეგ ორივე ვარიანტში სიცოცხლის უნარიანი სპორები თითქმის არ დარჩენილა, რაც ეთანხმება მორის შრომებს (Moore 1993:605-616), რომლის თანახმად ენტომოპათოგენურ სოკოებზე უარყოფით გავლენას ახდენს მზის რადიაცია. თუმცაღა როგორც დიაგრამებიდან ჩანს ანტიოქსიდანტის (ტიროზოლი) გამოყენებით სპორების სიცოცხლის უნარიანობის მაჩვენებელი იზრდება 2-3-ჯერ. ჩვენს მაგალითში საუკეთესო შედეგი აჩვენა B2 შტამმა და მისმა მორფოლოგიურმა ვარიანტებმა, რაც გამოწვეული იყო მაღალი ვირულენტობით, რაც ეთანხმება სერებროვის მონაცემებს რომ მორფოლოგიურ ვარიანტებს ფაფუკი სტრუქტურით აქვთ უფრო მაღალი ინსექტიციდური აქტივობა (Serebrov 2007:244–247).

აქედან გამომდინარე, მწერებზე სოკოს სუსპენზიის შესხურება მიზანშეწონილია განხორციელდეს დღის მეორე ნახევარში 18-20 საათზე, როცა მზის რადიაციის მოქმედება მინიმალურია, ამასთან საკვების მოსაძიებლად მავნებლის აქტიურობა მაქსიმალურად გაძლიერებულია. რაც ზრდის სოკოს ეფექტურობას.

ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენა *Beauveria bassiana* –ს B1 და B2 შტამების და მათი მორფოლოგიური ვარიანტების სპორების სიცოცხლის უნარიანობაზე ანტიოქსიდანტის დამატებით (B1+,B1-a+, B1-b+) (0.20 %) და ანტიოქსიდანტის გარეშე (B1,B1-a, B1-b)

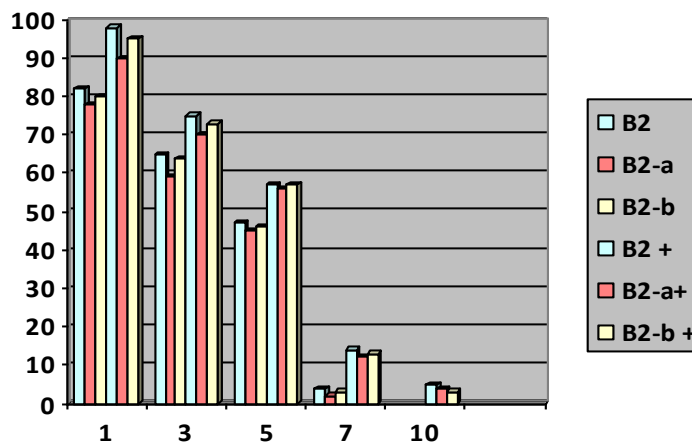
გრაფიკი 3



ცდის დრო - წთ.

გრაფიკი 4

ს



რაც შეეხება მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებაზე სოკოების გავლენას, ძირითადად ცდებს, როგორც აღვნიშნეთ, ვატარებდით ამერიკული თეთრი პეპლის განვითარების ყველა ფაზაში აღმოჩენილ პათოგენებზე *Beauveria bassiana* – სა და *Metarhizium anisopliae* -ზე.

გამოვცადეთ შვიდივე ასაკის მატლები, რომლებსაც ვასხამდით 30 მლ ხსნარს შემდეგი კონცენტრაციით  $1 \times 10^{10}$ ,  $1 \times 10^8$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^2$  და

სიკვდილიანობას ვითვლიდით აბოტის ფორმულის შესაბამისად (Abbot 1925:265-267). კვლევის შედეგები მოცემულია მე-19 ცხრილში.

ცხრილი 19

**ამერიკული თეთრი პეპლის სხვადასხვა ასაკის მატლების სიკვდილიანობა *Beauveria bassiana* – ს სუსპენზიის სხვადასხვა კონცენტრაციის შესხურებით**

ასაკი	სიკვდილიანობა %																								
	კონცენტრაცია მლ																								
	1X10 <sup>10</sup>					1X10 <sup>8</sup>					1X10 <sup>6</sup>					1X10 <sup>4</sup>					1X10 <sup>2</sup>				
	დღეები					დღეები					დღეები					დღეები					დღეები				
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
<b>I</b>	33	4	77	87	<b>100</b>	30	37	57	73	<b>83</b>	8	13	33	43	<b>63</b>	2	7	17	30	<b>37</b>	0	3	13	17	<b>23</b>
<b>II</b>	28	4	75	84	<b>98</b>	25	34	54	70	<b>80</b>	6	10	30	40	<b>60</b>	1	5	15	27	<b>35</b>	0	2	10	15	<b>19</b>
<b>III</b>	20	3	70	80	<b>95</b>	18	30	50	67	<b>77</b>	4	8	25	35	<b>58</b>	0	3	10	25	<b>30</b>	0	1	5	10	<b>15</b>
<b>IV</b>	15	1	50	60	<b>72</b>	10	15	42	55	<b>60</b>	2	5	20	32	<b>40</b>	0	1	5	12	<b>15</b>	0	0	3	5	<b>10</b>
<b>V</b>	10	1	20	31	<b>35</b>	5	8	14	25	<b>30</b>	0	2	8	10	<b>15</b>	0	0	3	7	<b>10</b>	0	0	0	0	<b>2</b>
<b>VI</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>VII</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>

როგორც ცხრილიდან ჩანს I, II, II, IV და V ასაკის მატლები უფრო მიმდებარები არიან ვიდრე VI და VII ასაკის მატლები. *Beauveria bassiana* – ს (1X10<sup>10</sup>სპორა/მლ) მაღალი კონცენტრაციის სუსპენზიის შესხურებისას სიკვდილიანობამ I ასაკის მატლებში 10 დღის შემდეგ მიაღწია რეკორდულ მაჩვენებელს (100 %). შედარებისთვის საშუალო კონცენტრაციასაც ჰქონდა საკმაოდ მაღალი ეფექტი. ზოგადად კი სიკვდილიანობის შეფარდება დღეების და სუსპენზიის კონცენტრაციის შედარებისას იყო საკმაოდ მაღალი.

ანალოგიური ცდები ტარდებოდა *Metarhizium anisopliae*-ს ეფექტურობის დასადგენად მავნებლის რიცხოვნობის რეგულირებისთვის.

სუსპენზია დამზადდა 5.5-6.4 და 7.6 სპორა/მლ კონცენტრაციით. კვლევის შედეგები მოცემულია 20-ე ცხრილში.

ცხრილი 20

**მავენბლის სიკვდილიანობა *Metarhizium anisopliae* - ს გამოყენებით (%)**

შესხურება	ცდის პერიოდი დღეებში				
	5	10	15	20	25
ვარიანტები	სიკვდილიანობა %				
კონტროლი	0.060.00	0.060.00	0.060.00	5.662.80	7.663.50
5.5 კონიდია/მლ	7.662.95	16.863.68	20.863.68	26.863.29	28.063.77
6.4 კონიდია/მლ	12.062.67	20.063.27	27.262.52	40.864.13	48.462.95
7.6 კონიდია/მლ	35.263.29	41.663.75	54.063.40	61.263.79	86.651.53

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მავენბლის სიკვდილიანობის მაღალი პროცენტულობა 86.6 % გამოიწვია სუსპენზიის მაღალი კონცენტრაციის გამოყენებამ (7.6 კონიდია/მლ) შესხურებიდან 25 დღეს.

სოკოების ეფექტურობის დადგენისას ცდებს ვატარებდით ასევე ოთახის ტემპერატურაზე დასნებოვნების სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით კერძოდ: მშრალი პრეპარატის შეფრქვევით, სუსპენზიის შესხურებით და სუსპენზიით გამოკვებით. კვლევის შედეგები მოცემულია 21-ე ცხრილში.

ცხრილიდან კარგად ჩანს, რომ საუკეთესო მეთოდი მავენბლის მატლების დასნებოვნებისთვის არის მშრალი პრეპარატის შეფრქვევა. პრეპარატის გამოყენებიდან მე-10 დღეს სიკვდილიანობამ შეადგინა 98 %-ი.

ამერიკული თეთრი პეკლის მატლების სიკვდილიანობა დასენიანების  
სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით

დასენიანების მეთოდი	ასაკი	<i>B.bassiana</i>			
		დღეები			
		ცდა		კონტროლი	
		7	10	7	10
მშრალი პრეპარატის შეფრქვევა	III-IV	71	98	5	7
	V-VI	65	87	0	0
სუსპენზიის შესხურება	III-IV	50	83	21	23
	V-VI	44	60	0	0
სუსპენზიის გამოკვებით	III-IV	42	80	28	30
	V-VI	36	56	0	0

ყოველივე აქედან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ მავნებლის რაოდენობის დასარეგულირებლად საქმეში შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ენტომოპათოგენური სოკოები *Metarhizium anisopliae* –ს 7.6 კონიდია/მლ.

## დასკვნები

1. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელება დამოკიდებულია კლიმატურ და ეკოლოგიურ-ლანშაპტურ ფაქტორებზე. იგი ხელსაყრელია ამერიკული თეთრი პეპლის 2 თაობის გავრცელებისთვის. სავეგეტაციო პერიოდში დაბალი ტემპერატურა აფერხებს მავნებლის განვითარებას. მაგალითად: 2010 წლის გაზაფხულის სიცივეებმა გამოიწვია ამერიკული თეთრი პეპლის გამოზამთრებულ იმაგოს, კვერცხში ემბრიონალური განვითარებისა და გამოჩეკილი მატლების ზრდის შეჩერება. გამომდინარე აქედან ივნისის ბოლოს ხეებზე შეინიშნებოდა სხვადასხვა ასაკის მატლები. გაზაფხულის დაბალი ტემპერატურა და ნალექები ახანგრძლივებენ ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდა-განვითარების პერიოდს.

გარემო ტემპერატურა და საკვები დიდ გავლენას ახდენს ამერიკული თეთრი პეპლის ნაყოფიერებაზე. გაზაფხულზე გამოზამთრებული პეპლის მიერ დადებული კვერცხის რაოდენობა თითქმის 2-3-ჯერ ნაკლებია II (ზაფხულის) თაობის პეპლების მიერ დადებული კვერცხის რაოდენობაზე.

2. დავაზუსტეთ, რომ გამოზამთრებული ჭუპრებიდან პეპლების გამოფრენა იწყება მაშინ, როცა გაზაფხულზე ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა მყარად დადგება  $14^{\circ}\text{C}$  ზემოთ, ამასთან ღამით მინიმალური ტემპერატურა არ უნდა დაეცეს  $10-9^{\circ}\text{C}$  ქვემოთ. გაზაფხულის სიცივეები აყოვნებს კვერცხის ემბრიონალურ განვითარებას საშუალოდ 5 დღით, ვიდრე ზაფხულის თაობაში, რაც გამოწვეულია გაზაფხულსა და ზაფხულს შორის ტემპერატურათა სხვაობით.

3. დავადგინეთ, რომ ზამთრის ჭუპრობიდან გამოფრენილ პეპლებს შორის სქესობრივი თანაფარდობა (მამრობითი/მდედრობითი დინამიკა) გვიჩვენებს, რომ საწყის ეტაპზე გამოფრენილი პეპლების საერთო რაოდენობაში თანაფარდობა არის 21/79, მდედრის სასარგებლოდ, მასიური გამოფრენისას მათ შორის განსხვავება მცირდება და თითქმის თანაბრდება 48-52, ხოლო გამოფრენის დასასრულს მამრის რაოდენობა მნიშვნელოვნად მატულობს 65/35. საშუალოდ 3 წლის განმავლობაში გამოფრენილი პეპლების საერთო რაოდენობაში მდედრის რაოდენობა ჭარბობს 10%-ის ფარგლებში.

4. დავაზუსტეთ, რომ გამოზამთრებული ჭურჭლებიდან პირველი თაობის განვითარება გაზაფხულის კვერცხებიდან ზაფხულის თაობის პეპლების გამოფრენამდე მიმდინარეობს 61-დან 63 დღემდე. გაზაფხულის თაობაში კვერცხის განვითარების ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 15 დღეს, ხოლო ზაფხულის თაობის 10 დღეს.

პირველი და მეორე თაობის მატლების განვითარების ხანგრძლივობა მერყეობს 33-დან 38 დღემდე. I თაობის პეპლების დაჭურება მიმდინარეობს საშუალოდ 14 დღე. II თაობის დაჭურება კი გრძელდება 10 დღე. მთლიანად ორივე თაობის განვითარებას საშუალოდ სჭირდება 118 დღე.

5. დავადგინეთ ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელების ზონები:

- მუდმივი გავრცელების ზონა (I) განთავსებულია ზღვისპირა დაბლობ ზონაში, სადაც მავნებლის გავრცელებისთვის ყველა პირობაა შექმნილი (ტემპერატურული რეჟიმი, საკვების სიუხვე და მრავალფეროვნება).

- პერიოდული გავრცელების ზონა (II) სადაც მავნებელი ხდება შესამჩნევი მასობრივი გავრცელებისას.

- შემთხვევითი გავრცელების ზონა (III) მოიცავს მთიანი ტერიტორიის აგროკლიმატურ ზონას. ამ ტერიტორიებზე ჰიდროთერმული და სითბური პირობები არ არის ხელსაყრელი მავნებლის 2 თაობის განვითარებისათვის. თეორიულად ამ ტერიტორიებზე შეიძლება განვითარდეს მავნებლის 1.5 თაობა.

- მავნებლისგან თავისუფალი ზონა (IV), სადაც ჰიდროთერმული მდგომარეობა არ არის ხელსაყრელი მისი განვითარებისათვის. მთისპირა აგროკლიმატური ზოლი პრაქტიკულად თავისუფალია მავნებლისგან. თუმცა თეორიულად შესაძლებელია მავნებელი იქაც გავრცელდეს.

6. დავადგინეთ, რომ ამერიკული თეთრი პეპლის პოპულაცია სხვადასხვა ხნოვანებაში არაერთგვაროვნად რეაგირებს გარემო ფაქტორებზე. მეტეოროლოგიურ პირობებიდან მავნებელი მგრძობიარეა გვალვების მიმართ. განსაკუთრებით კვერცხების და მატლების გამოჩეკის დროს, ხოლო სითბური რესურსების უკმარისობა ( $T < 13.33^{\circ}\text{C}$ ) მეორე თაობის მატლების განვითარების და დაჭურებისას იწვევს მავნებლის განვითარების შეზღუდვას და სიკვდილიანობასაც კი. გაზაფხულის დაბალი ტემპერატურა და მოსული

ნაღებები ახანგრძლივებენ ამერიკული თეთრი პეპლის ზრდა-განვითარების პერიოდს.

7. ამერიკული თეთრი პეპლისთვის კრიტიკულ პერიოდად შეიძლება ჩაითვალოს შემდეგი ფაზები: პეპლების გამოფრენა, კვერცხდება, ემბრიონალური განვითარება, პირველი ასაკის მატლების განვითარება და მეორე თაობის დაჭურვება. მეტეოროლოგიურ პირობებიდან ამერიკული თეთრი პეპლისთვის არასასურველად ითვლება გვიანი გაზაფხულის აცივება, ტემპერატურის ვარდნა 9-10<sup>0</sup> ქვემოთ. კოკისპირული წვიმები, გვალვები, ხოლო განვითარების ბოლოს გაგრძელებული წვიმიანი ამინდები, ეტჯ-ის 1333<sup>0</sup> C-მდე მიულწევლობა.

8. ამერიკულ თეთრ პეპელას სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში აქვს 2 გენერაცია, თუმცა გაზაფხულზე და შემოდგომაზე ხელსაყრელი თერმული პირობების შემთხვევაში შესაძლებელია ჰქონდეს მესამე გენერაციაც.

9. მავნებლის ნაყოფიერება ბევრადაა დამოკიდებული კვების ხასიათზე. მკვებავი მცენარეების დეფოლიაციის ხარისხის შეფასებით დადგინდა ამერიკული თეთრი პეპლის მავნეობა. მისი ინდიკატორი მცენარეებია თუთა და ნეკერჩხალი, განსაკუთრებული ზიანი მოაქვს მავნებელს მეორე თაობაში და შესაბამისად დაზიანების ხარისხიც ამ დროს მეტია.

10. ამერიკული თეთრი პეპელა საერთო ჯამში გამოირჩევა მაღალი ნაყოფიერებით. თაობათა მიხედვით გამოზამთრებული პეპლები შედარებით სუსტია და აქედან გამომდინარე I თაობის ნაყოფიერებაც შედარებით დაბალია, ხოლო ზაფხულში პეპლები ძლიერები არიან და შესაბამისად, მათ მიერ დადებული კვერცხების რაოდენობაც 2-3-ჯერ მეტია გაზაფხულის თაობაზე.

11. ენტომოფაგებიდან ამერიკულ თეთრ პეპელაზე დაფიქსირებული იქნა პარაზიტი და მტაცებელი მწერები: კვერცხის პარაზიტი ოქროთვალა (*Chrisopa carnea Steph*), მტაცებელი მწერები: კრაზანა (*polista gallicus*), მწვანე ჩოქელა (*Manthus religioza*). ობობები (*Heliophanus ritteri Scop.*, *Heliophanus cupreus Walck.*, *Xysticus acerbus Thor*), ჭუპრის პარაზიტი *Chouioia cunea*; *Psichofagus Omnuvarus* ტაქინები *T. grossa*, და *T. larvarum*.

დავადგინეთ, რომ ბუნებრივი მტრების ეფექტურობა, აჭარის პირობებში შეადგენს 57.9 %. ამასთან დიდია გარემოს ტემპერატურის როლი ენტომოფაგების



მოქმედების რეგულირების საქმეში. ტემპერატურის მატება აძლიერებს მათ ეფექტურობას 8-14%-მდე

12. მავნებლის მკვდარი ინდივიდებიდან გამოყოფილი იქნა შემდეგი ენტომოპათოგენური სოკოები: *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill, *Metaridium anisopliae* (Metsch.) Sor, *Cladosporium herbarum* Fr., *Alternaria tenuis* Nees, *Penicillium insectoviorum* Sopp. მათგან გამოიყო *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill, *Metaridium anisopliae* (Metsch.) Sor, რომელთაგან ორი *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill, *Metaridium anisopliae* (Metsch.) Sor გამოვლინდა მავნებლის განვითარების ყველა ფაზაში.

13. განისაზღვრა ენტომოპათოგენური სოკოების დამოკიდებულება გარემო პირობებთან. დავადგინეთ, რომ სოკოების განვითარებისთვის და სოკოებით მატლების დაავადების ოპტიმალური ტენიანობა მერყეობს 85-100 %-ის ფარგლებში.

14. განისაზღვრა *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill - ის და *Metaridium anisopliae* (Metsch.) Sor-ის გამოყენების შესაძლებლობანი მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლაში.

15. დადგინდა, რომ *Beauveria Bassiana* (Bals.) Vuill მიმართ 1,2,3,4 და 5 ასაკის მატლები არიან უფრო მიმღებიანები, ვიდრე 6 და 7 ასაკის მატლები. სოკოს მაღალი კონცენტრაციის სუსპენზიის შესხურებისას ( $1 \times 10^{10}$  სპორა/მლ) პირველი ასაკის მატლებში სიკვდილიანობის მაჩვენებელმა 10 დღის შემდეგ მიაღწია 100%-ს. რაც შეეხება *Metaridium anisopliae* (Metsch.)-ს ეფექტურობას - სიკვდილიანობის მაღალი მაჩვენებელი (86%) დაფიქსირდა 7.6 კონდია/მლ სუსპენზიის შესხურებისას საშუალო ასაკის მატლებზე შესხურებიდან 25 დღეს.

16. სოკოს სპორების ულტრაიისფერი გამოსხივებისადმი გამძლეობის შესწავლისას დავადგინეთ, რომ ენტომოპათოგენურ სოკოებზე უარყოფით გავლენას ახდენს მზის რადიაცია. თუმცაღა როგორც ანტიოქსიდანტის (ტიროზოლი) გამოყენებით სპორების სიცოცხლის უნარიანობის მაჩვენებელი იზრდება 2-3-ჯერ. მაღალი ინსექტიციდური აქტივობა აქვთ იმ შტამებს, რომლებიც მიღებულნი არიან სპონტანური ცვალებადობის შედეგად, განსხვავდებიან კოლონიების სტრუქტურით და ჰაეროვანი მიცელიუმის ფერით.

### რეკომენდაციები

1. ზონების მიხედვით მავნებლის გავრცელებისა და გაზაფხულზე გამოფრენილი პეპლების გამოჩენის პროგნოზირებისთვის შესაძლებელია ჰიდროთერმული მაჩვენებლების გამოყენება, კერძოდ ვეგეტაციის

პერიოდში არსებული ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი ( $1333 \pm 370C$ , რომელიც აუცილებელია მავნებლის ორი თაობის განვითარებისთვის), ყოველდღიური საშუალო დღე-ღამური და მინიმალური ტემპერატურა. გამოზამთრებული ჭუპრებიდან პეპლების გამოფრენა იწყება მაშინ როცა ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა მყარად დადგება  $14^{\circ}C$  ზემოთ, ამასთან ღამით გამოფრენის წინა 10 დღის განმავლობაში ჰაერის ტემპერატურა უნდა იყოს  $9-10^{\circ}C$ -ზე მეტი.

2. მავნებლის პოპულაციის რიცხოვნობის შემცირების და დეპრესიის პროგნოზირება შეიძლება შემდეგი მაჩვენებლებით: არასაკმარისი ტენიანობა და გვალვები ( $\text{ჰტვ} < 1$ ), მაღალი საშუალო დღეღამური  $25-28^{\circ}C$  და დამაქსიმალური  $32-36^{\circ}C$ , ტემპერატურა.

3. მავნებლის წინააღმდეგ ეკოლოგიური თვალსაზრისით მიზანშეწონილია და კარგ შედეგს იძლევა ენტომოფაგების (კვერცხის პარაზიტი *Chrisopa carnea Steph* და ჭუპრის პარაზიტი *Chouioia cunea*) გამოყენება. მათი საშუალებით შესაძლებელია მავნებლის სიკვდილიანობის ზრდა  $40-60\%$ -ის ფარგლებში.

4. ამერიკული თეთრი პეპლის წინააღმდეგ მიკრობიოლოგიური ბრძოლისთვის ეფექტურია *Beauveria Bassiana* და *Metharizium anisopliae* – ს გამოყენება ახალგაზრდა მატლების ფაზაში. სიკვდილიანობის მაჩვენებელი პათოგენი სოკოების გამოყენებით მერყეობს  $86-100\%$ -ის ფარგლებში. მწერებზე სოკოს სუსპენზიის შესხურება მიზანშეწონილია განხორციელდეს დღის მეორე ნახევარში  $18-20$  საათზე, როცა მზის რადიაციის მოქმედება მინიმალურია, ამასთან საკვების მოსაძიებლად მავნებლის აქტიურობა მაქსიმალურად გაძლიერებულია. რაც ზრდის სოკოს ეფექტურობას.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ალექსიძე... 2010: ალექსიძე გ., მურვანიძე ა., შაინიძე ო., ჭანუყვაძე ნ. ციტრუსების მავნებლები და მათი ენტომოფაგები. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლებთან ბიოლოგიური მეთოდებით ბრძოლის სამეცნიერო ცენტრი
2. ალექსიძე...2009 ალექსიძე გ., მურვანიძე ა. ორჯონიკიძე ე. ამერიკული თეთრი პეპლის (*Hyphantria cuanea* Drury) გამოვლენა და მისი ლიკვიდაციის გზები. მეთოდური მითითება საქ. სოფ. მეურნ. მეცნიერებათა აკადემია. თბილისი.
3. ალექსიძე...2008 ალექსიძე გ., ორჯონიკიძე ე., და სხვები ამერიკული თეთრი პეპლის მიმართ მცენარეთა დაცვის ზოგიერთი საშუალებების გამოცდის შედეგები. საქ. სოფ. მეურ. მეცნ. აკად. მოამბე.
4. ალექსიძე...2009 ალექსიძე გ., მურვანიძე ა., აბაშიძე ე., ორჯონიკიძე ე., მათიაშვილი მ. ამერიკული თეთრი პეპლის (*Hyphantria cuanea* Drury) გამოზამთრების პროგნოზირება დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა რაიონისათვის. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე 19
5. ბათიაშვილი 1948: ბათიაშვილი ი. ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდის გამოყენება ხეხილის მავნე მწერთა წინააღმდეგ. საქ. სას.სამ. ინსტიტუტის გამომცემლობა
6. გაფრინდაშვილი. 1971: გაფრინდაშვილი ნ., ნოვიცკაია ტ. ციტრუსოვან პლანტაციებში გავრცელებული მტაცებელი ტკიპები და მათი შენარჩუნების გზები შხამქიმიკატების გამოყენებისას. სუბტროპიკული

კულტირები 5

7. გოგიბერიძე 1960: ვერცხლისფერი ტკიპა *Phyllocoptes oleivorus* Ashm ციტრუსოვანი კულტურების უსაშინლესი მტერია. სოხუმი
8. ედილაშვილი 2002: ედილაშვილი ლ. ამერიკული თეთრი პეპელა და მისი რიცხოვნობის ცვალებადობა აჭარაში. ავტორეფერატი
9. ედილაშვილი 2002: ედილაშვილი ლ. ამერიკული თეთრი პეპლის გავრცელებისა და განვითარების პირობები აჭარაში. აგრარული მეცნიერების პრობლემები, სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ.XIX, თბილისი
10. ედილაშვილი 2000: ედილაშვილი ლ. ამერიკული თეთრი პეპლის ბუნებრივი მტრები აჭარაში. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თსუ, ქსენია ცხაკაიას ხსოვნის კრებული, თბილისი
11. ედილაშვილი 2000: ედილაშვილი ლ. ამერიკული თეთრი პეპლის ბუნებრივი მტრები. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თსუ, თემატური კრებული “ეკოლოგიის საკითხები”, თბილისი
12. ედილაშვილი 2000: ედილაშვილი ლ. მასალები ამერიკულ თეთრ პეპელასთან ბაქტერიული ბრძოლის შესახებ აჭარაში. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თსუ, ქსენია ცხაკაიას ხსოვნის კრებული, თბილისი
13. კალანდაძე..1957 კალანდაძე რ., ბათიაშვილი ი.,ქარუშიძე ს., ყანჩაველი „ენტომოლოგია” გამომცემლობა საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი ნაწილი I-II

14. კერესელიძე 2010: კერესელიძე მ., გოგინაშვილი ნ., ბიწაძე ნ., ვერულიძე გ. ენტომოპათოგენური სოკო *Paecilomyces cunea* Druru-ს გამოვლენა ამერიკული თეთრი პეპლის პოპულაციიდან დასავლეთ საქართველოში. საერთაშორისო პრაქტიკული კონფერენციის შრომები „ინოვაციური ტექნოლოგიები და თანამედროვე მასალები“
15. კელენჯერიძე 1958-1960: კელენჯერიძე კ. სასოფლო-სამეურნეო მეტეოროლოგია და კლიმატოლოგია. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი
16. ლობჯანიძე.2009 ლობჯანიძე მ., ტყეშუჩავა ზ. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ძირითადი მავნებლები და მათთან ბრძოლის ღონისძიებები გამომცემლობა –საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტი
17. მურვანიძე... 2008: მურვანიძე ა. მურვანიძე მ. ამერიკული თეთრი პეპლის ადგილობრივი ენტომოფაგები და მათი ეფექტიანობა დასავლეთ საქართველოში. კონფ. მასალები რეგიონები და ქვეყნის სასურსათო უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.
18. მურვანიძე... 2008: მურვანიძე ა., შაინიძე ო., წეროძე მ. „გარემოს ტემპერატურის გავლენა ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოლოგიაზე დასავლეთ საქართველოში” - საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური რესურსები და მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში” სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი

19. მურვანიძე... 2009 მურვანიძე ა., მემარნე გ., მესხიძე ა., წეროძე მ. „საკარანტინო მავნებლის ამერიკული თეთრი პეპლის ბიოლოგიის შესწავლა და ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავება“- მცენარეთა იმუნიტეტის ინსტიტუტის შრომათა კრებული ტ. 2 ქობულეთი
20. მურვანიძე 1995- მურვანიძე ა. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების 2006 მავნებლებთან ბიოლოგიური მეთოდებით ბრძოლის სამეცნიერო ცენტრის ანგარიშები
21. ჩხუბიანიშვილი... ჩხუბიანიშვილი ც., ედილაშვილი ლ. 2000 ამერიკული თეთრი პეპელა საქართველოში. ინფორმაციის ცენტრი “ეკო–XXI საუკუნე” საინფორმაციო ბიულეტენი №86, თბილისი
22. წეროძე 2011 წეროძე მ. - „ენტომოპათოგენური სოკო *Beauveria bassiana* –ს შესწავლა მავნე მწერების ბიოკონტროლისათვის” – „აჭარა – მდგრადი განვითარება და მომავალი” სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა კონფერენციის მასალები, ბათუმი, საქართველო
23. წეროძე 2012: წეროძე მ. მესხი ნ. „ენტომოპათოგენური სოკო *Beauveria bassiana* – ს, როგორც ბიოლოგიური აგენტის შესწავლა მავნე მწერების წინააღმდეგ ბიოლოგიური ბძოლისათვის. რადიოლოგიური და აგროეკოლოგიური გამოკვლევები ტVIII თბილისი, საქართველო
24. ცინცაძე 2003: ცინცაძე ნ. სატყეო ენტომოლოგია, აგრარული უნივერსიტეტი, თბილისი
25. ჯაბნიძე 2004: ჯაბნიძე რ. ჩაი და სუბტროპიკული კუტურები
26. Абдулаев ...1972: Абдулаев С. Агаева З., Кабилов А. Пути усовершенствования борьбы с хлопковой совкой. Защита растений №6

27. Алешина...1972      Алешина О.А., Ильичева С.Н., Кононова Э.В., Коляда Н.А. Основные критерии для отбора гриба *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. для производственных целей, Микология и фитопатология. Т. 8.
28. Арнольди 1962:      Арнольди К.В. О теории ареала в связи с экологией и пиротисхождением видовых популяций Зоологический журнал.- Т.36, № 11
29. Бег-Биенко 1955:      Бег-Биенко Сельскохозяйственная энтомология изд с/х лит.Ленинград
30. Валентюк...1989:      Валентюк Е.И., Деревянко Н.М., Генсичкий И.П. Осы-полисты и американская белая бабочка Защита растений. №7
31. Васильев... 1984:      Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур.- М.: Колос,
32. Вейзер 1972:      Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми. изд. Колос
33. Инструксия  
тимчасова      1996:      Виявлення, локалізація і ліквідація вогнищ американського білого метелика (тимчасова інструкція): Затв. Гол. Держ. інспекцією карантину рослин Мінсі-льгосппроду України 20.02.1996.- К.,
34. Власова      1979:      Власова В.А. Прогноз по средней температуре Защита растений.– №11
35. Газиев ...1999:      Газиев М.Б., Мустафаева Т.М., Гянджалиев Г.А. Американская белая бабочка в Азербайджане Защита и карантин растений.– №11.
36. Демянова... 1996:      Демянова Р.Ю., Журавльова О.І. Специфіка розвитку та характер живлення американського білого *Huphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) метелика в умовах півдня України. Проблеми захисту рослин від шкідливих організмів в сучасних економічних та екологічних умовах. Тези доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, присвяченої 50-річчю Інституту захисту рослин (13-14 березня р.). – Київ
37. Данилевский      Данилевский А. Фотопериодизм и сезонное развитие

- 1961: насекомых М.: Советская наука, .
38. Добровольский 1954: Добровольский Б.В. Фенология насекомых вредителей сельского хозяйства. – М.: Советская наука,
39. Добровольский 1969: Добровольский Б.В. Фенология насекомых: Учебное пособие. – М.: Высшая школа
40. Доля ...2004 Доля М.М., Покозій Й.Т., Мамчур Р.М та ін. Фітосанітарний моніторинг – К.: ННЦ ІАЕ
41. Дуло 1978: Дуло В.Ю. Биологические особенности американской белой бабочки в Закарпатье, усовершенствование методики выявления очагов и разработка микробиологического метода борьбы с ней : Автореферат канд. дисс. / НИИ защиты растений МСХ Арм. ССР.- Ереван
42. Евлахова...1953: Евлахова А.А., Швецова О.И. Наставление по изучению болезней насекомых и применению микробиологического метода защиты растений.- М.- Л.: Изд. АН СССР,
43. Ерошина...1980: Ерошина С.М., Москалева Н.А., Шадрина Л.А., Попович В.В. Испытание инсектицидов в борьбе с гусеницами американской белой бабочки В кн.: Защита растений от вредителей и болезней в Краснодарском крае. Тр. Вып. 194 (222).
44. Ефимов 1950: Ефимов А.Л. Колорадский картофельный жук и меры борьбы с ним. – М.: Учпедгиз, 1950
45. Жимерикин... 1988: Жимерикин В.Н., Чириков М.В. Американская белая бабочка: методы борьбы. – М.: Госагропром СССР.
46. Иванчик 1969: Иванчик Е.П. Динамика газообмена у гусениц и куколок американской белой бабочки (*Huphantria cunea* Drury) Периодичность индивидуального развития насекомых. М.: Наука.
47. Кашкаров 1945: Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных 2-е изд. Л., Учпедгиз
48. Кипятков 1991: Кипятков В.Е. Название: Мир общественных



- насекомых      Издательство:      Ленинградского  
университета
49. Клечковський  
2002:      Клечковський Ю.Е. Поширеність АБМ у країні  
Захист рослин.– №11.
50. Клечковський...  
2005:      Клечковський Ю.Е., Трибель С.О. Американський  
білий метелик. Колобiг
51. Кожанчиков 1961:      Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии  
насекомых.- М.: Высшая школа
52. Кожачников 1958:      Кожачников И.В. Сетчатокрылые Кавказа. В кн.:  
Животный мир СССР, т. 5
53. Козлов 1965:      Козлов М.А. Материалы по фауне паразитических  
перепончатокрылых подсем. Teleasinae и  
Telenomimae (Hymenoptera, Scelionidae) СССР  
Энтомологическое обозрение, 44(3)
54. Космачевский  
1972:      Космачевский А.С. Экология американской белой  
бабочки и меры борьбы с ней в Краснодарском крае  
К Всесоюзной научной конференции по карантину  
растений (тезисы докладов) 5 декабря
55. Кривошеев 2006:      Кривошеев с. Ф. Американский бели мелник та  
удосколення заходив захисту багаторічних  
насаджень. Автореферат.
56. Крыстева 1972:      Крыстева Л. Бялата американска за прогноза  
пеперуда – методика и сигнализация Растит.  
Защита.– Г. 20. – Бр. 5
57. Любищев 1962:      Любищев М. К методике учета экономического  
эффекта вредителей. Тр. 1 по защ. раст. вып. 2
58. Любищев 1958:      Любищев М . К методике учета и районирования

насекомых. изд. АН Кирг. Фрунзке

59. Ликветнов 1959: Ликветнов А. Суточные и сезонные изменения температурного преферендума *Pseudophonus pubescens* Mull. энтомология обзорю т. XXX №3-4
60. Мазурмович 1960: Мазурмович Б.Н. Выдающиеся отечественные зоологии М. Учпегдиз
61. Митина...1997: Митина Г.В. Г.Е. Сергеев, В.А. Павлюшин Влияние химических и морфолого-культуральных особенностей природных изолятов *Verticillium lecanii* (Mull.) Viegas на вирулентность в отношении личинок анжерейной белокрылки Г.В. Микология и фитопатология. Т. 31.
62. Мезенцева1989: Мезенцева Л.Л. Американская белая бабочка на виноградной лозе Защита растений. № 12.
63. Мовчан 2002: Мовчан О.М. Карантинні шкідливі організми. –К.: Світ,. – Ч. 1.
64. Мурванидзе 2007: Мурванидзе А., Церодзе М., Турманидзе М. Экология Американской белой бабочки в Аджарии. ჟ. აგროლოგიური მეცნიერების პრობლემები
65. Надь... 1954: Надь Б., Рейхарт Г. Американская белая бабочка в Венгрии Сад и огород.. – №12.
66. Назаренко 1970 Инструкция по борьбе с Американской белой бабочкой – Министерство с.х. СССР Главное управление защиты растений с государственной карантинной инспекцией
67. Наумов 1955: Наумов Н.П Экология Животны изд. советская наука.
68. Поляков... 1984: Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз

- развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом).- Л.: Колос, Ленинградскоеотделение,
69. Полтев 1969: Полтев В.И. Микрофлора насекомых. – Москва издую Наука
70. Посрелов 1955: Посрелов В.П. издую Мос. Энтоьология
71. Рейхарт .. 1960: Рейхарт Г. Борьба с АББ в Венгрии Международный с/х журнал.– №2.
72. Романенко 1974: Романенко В.В. Кристаллообразующие бактерии из американской белой бабочки Биологический метод в защите растений.- Кишинёв.
73. Ройлян1974: Ройлян Н.Н. Американская белая бабочка в Молдавии // Защита растений. –№10.
74. Савотников...1995 Савотников Ю.Ф., Сметник А.И. Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Федерации. – Нижний Новгород: Арника
75. Сикура 1959: Сикура А.И. Паразиты и хищники американской белой бабочки в Закарпатье Биологический метод б-бы с вредителями. Науч. тр. УкрНИИЗР.- Т
76. Сикура.. 1976 - Сикура А.И., Романенко В.В. Патогенные свойства кристаллообразующих культур *Bacillus thuringiensis*, выделенных из американской белой бабочки // Матер. науч. конф. “Новое в карантине растений.
- 1970: Старец В.А. Биология американской белой бабочки и меры борьбы с ней в Молдавии : Автореферат канд. дисс. / 31Кишинёвский СХИ.- Кишинёв
77. Тарасевич 1975: Тарасевич Л.М. Вирусы насекомых.- М.: Наука, 198
78. Теленга ..1958: Теленга Н. Trans. 1<sup>st</sup> international conference insects pathology, phara

79. Умно́в 1955: Умно́в М.П. Американская белая бабочка (*Hyrphantria cunea* Drury) – новый в Европе вредитель растений Зоол. журнал.- Т. 34. №6
80. Финаков 1964: Финаков В.К. Влияние вида кормовых растений на развитие гусеничной стадии американской белой бабочки (*Hyrphantria cunea* Drury) Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат. Матер. Межвуз. конф. (Октябрь, 1964).- Ужгород
81. Фредерик 1952: Фредерик К. Экологические основы прикладной зоологии и энтомологии изд-во колхозной и совхозной лит.
82. Фут 1979: Фут Ф. Фотосенсибилизированное окисление и синглетный кислород Свободные радикалы в биологии. М. Мир, Т. 2.
83. Чураев 1958: Чураев И.А. Американская белая бабочка (*Hyrphantria cunea* Drury) и система мероприятий по ликвидации её очагов: Автореферат канд. дисс.
84. Чураев 1962: Чураев И.А. Американская белая бабочка.- М.: Изд. сельхоз. лит., и плакатов
85. Церодзе 2010: М.А.Церодзе - „Оценка эффективности *Beauveria bassiana* как биологического ресурса против Американской белой бабочки при разных методов заражения” – ჟ. სუბტროპიკული კულტურები 1-4 ოზურგეთი 2010
86. Шаров 1987: Шаров А., Ижевский С. Анализ смертности Американской Беллой Бабочки *hyrphantria Cunea* ж. Экология #2
87. Шамилов 2011 Американская белая бабочка и система защитных

мероприятий в очагах ее массового размножения -  
диссертация

88. Шванвич 1949: Шванвич Б. Курс общей энтомологии. изд. советская наука
89. Штейнхауз 1952: Штейнхауз Э. Патология насекомых.- М.: Изд-во иностр. лит.
90. Ярошенко 1972: Ярошенко В.А. Факторы, вызывающие диапаузу у куколок американской белой бабочки Итоги научных исследований по карантину растений за 1970- М.
91. Яхонтов 1969: Яхонтов В. Экология насекомыхю Москва изд. Высшая школа.
92. Abbot 1925: Abbott, W. S. (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18
93. Arbatskaja 1953: Arbatskaja H. Pfastevnickes americky a ochrana proti nemu. – Praha,.
94. Aang 2010: Aang, L.S.; Liu, T.X. 2010, Effects of food deprivation on host feeding and parasitism of whitefly parasitoids.*Environmental Entomology* 39(3)
95. Arbatskaja1958: Arbatskaja H. Terminy vyskytu jednotlivich vivojovych štadii spriadača americkeho na Slovensku Polnohospodarstvo.-.- Т. 5.- № 4.
96. Allegro 1992-1997: Allegro G., Giorcelli A., Vietto L. popular forest health in 1991. Cellulosa e Certa 43(2) Allegro G. The fall webworm after 20 years. Sherwood Foreste ed Alberi oggi 3(5)
97. Buffam1972: Buffam P.E. Flake HW. germain C.J. laboratory inecticide test against the fall webworm. J. Economic entomology 62(3)
98. Bykovskii 1999: Bykovskii V. Charasteristic of the development of the

- American white butterfly. Zashita i karantin rastenii 1998(8)
99. Böhm 1951: Böhm H. Ein neuer Schädling in Österreich *Hyphantria cunea* Drury (Lep. Arctiidae) Pflanzenschutzberichte T. 7. - № 11-12
100. Böhm...1952: Böhm H., Pschorn-Walcher H. Biologie und Bekämpfung von *Hyphantria cunea* Drury (Lepidopt., Arctiidae – Weisser Bärenspinner) Pflanzenschutzberichte.-.- T. 9.- № 7/10
101. Bogavac 1953: Bogavac M. Neka zapažanja o parazitima dudovca Zaštita bilja.-.- № 16-17
102. Clausen 1958: Clausen C. The biological control of insect pest in the continental United states. Proceedings of X intern. congress of entomology 4
103. Clark 1954: Clark G. Elements of Ecology Ney Yourk-London
104. Choi 1986: Choi I. Kim H. Vitellogenin of Fall-web worm, *Hyphantria cunea* Drury. Korean Journal of Entomology 16 (1)
105. Drenser 1949: Drenser E. Boyce Thompson inst. plant researches 15
106. Davidson 1954: Davidson J. Factors which influence the appearance of the sexes in plant lice. Science 59
107. Davies 1958: Davies W. The effects of variation in relative humidity on certain species of Collembola. J. of Entomology 6
108. Dahl 1958: Dahl F. Grundlagen einer oekologischen Tiergeographie.
109. Dillon 2004: Dillon R.J., Dillon V.M. THE GUT BACTERIA OF INSECTS: Nonpathogenic Interactions Annual Review of Entomology Vol. 49
110. Ehrenhardt... 1953: Ehrenhardt H., Bachman F., Dierks R., Vogel W.

- Beiträge zur Biologie und Bekämpfung von *Hyphantria cunea* auf Grund von Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen am Internationalen Laboratorium zum Studium von *Hyphantria cunea* in Palić (Jugoslavien) *Zaštita bilja*.16
111. Ezz-Eldin... 1959: Ezz-Eldin M. toha, Sharabash M.M. A simple method for studying the effect of relative humidity on fungal growth. *egypt. J. Bot.*
112. Fasatiova 1956: Fasatiova O. *mycologie* 10 M. inst of agriculture
113. Fernandes 2002: Fernandez, F. A successful biological control program of insect pests in sugar cane in Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas* 64
114. Gause 1961: Gause G. The struggle of existence. *J. entomology* 9.
115. Gardner 1958: Gardner T.R Biological control of insect and plant pest in the trust territory and Guam. *Proceed. of the X international congress of entomology* 4
116. Gergely 1966: Gergely D. *Entomology* vol.1060
117. Gregory 2000: Gregory D.D. Hurst and Francis M. Jiggins *Male-Killing Bacteria in Insects: Mechanisms, Incidence, and Implications Emerging Infectious Diseases* Vol. 6, No. 4
118. Gyórfi 1954: Gyórfi J. *Hyphantria cunea* Drury // *Erdészeti Tudományos Intézet évkönyve*T. 2
119. Giovani 1986: Giovani G., Oliva G., Montermanni A. Defence strategy against the American *Hyphantria* *Strategie di difesa dillifantria americana. informatore – fitopatologico* 36 (2)
120. Handschine 1980: Handschine E. *Sukzessionen und sdventivformen in Tierich*. Basel
121. Headly 1959: Headly T. Some fact relative to the influence of the atmospheric humidity on insect metabolism. *J. of economic entomology*

122. Hamilton 2009: Hamilton GC, Lashomb JH. Effect of insecticides on two predators of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae)
123. Hidaka 1975: Hidaka T. Biology of *Hyphantria cunea* Drury in Japan. Applied Entomology and Zoology. 7(3)
124. Issekutz 1946: Issekutz L. Új lepkefaj a magyar faunában. A fehér medveszövőlepke *Hyphantria textor* Harr. Rovartani közlemények № 3-4.
125. Izhevskii 2002: Izhevskii S. On the possibility of taking American white moth of the list of quarantine pests. Zashchita i karantin rastenii 12
126. Jasic ...1961: Jasic J., Macko V. Some results of experimental study of fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) ecology // Biologicke prace. Vol. 7. –№9.
127. Jermy 1957: Jermy T. Adatok a *Hyphantria cunea* Drury hernyóiban élősködő fürkészlegyek (Tachinidae) ismeretéhez Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.- T. 7.- P.253-261.
128. Jenser 2001: Jenser G., Balazs K., Marko V. The possibilities of IPM in the Hungarian sour-cherry orchards. Bull. Entomol. appl. 24(5)p.73-77
129. Kaya 1978: Kaya H. Transimission of a nuclear polyhedrosis virus isolated from *Autographa californica* to *Alsophila pometeria*, *Hyphantria cunea* and other forest defoliators. Journal of economic entomology 70(1) p. 9-12
130. Kisimoto 1959: Kisimoto R. Studies on the diapause in the planthoppers and leafhoppers. III Sensitivity of various larval stages to photoperiod and the forms of ensuing adults in the green rice leafhopper *Nephotettix cincticeps* Uhler. Japan. J. of entomology and zoology 3,



131. Kind 1995: Kind T. Temperature of diapause development of pupae in the American webworm ecological and endocrine aspects. Vestnik-leningradskogo universiteta Seriya 3 Biologiya 4.
132. Krogh 1954: Krogh A. On the rate of development and carbon dioxide production of chrysalis of tenebrio molitor at different temperatures. Zeitschr. J. physiology 16.
133. Lappa... 1976: Lappa N., Krasnitskaya R. Agranulosis virus against the American white butterfly. Zashita rastenii 7 p. 49
134. Lifebre 1961: Lifebre C. L. Phytopathology 21(1),p. 124-125
135. Lee 1989: Lee M., Yoo K. Physical mapping of Hyphantria cunea nuclear polyhedrosis virus genome. Yonsei reports on Tropical Medicine 20
136. Lees 1969: Lees A. On the behavior of wireworms of the genus Agriotes. J. of experimenta biology 20(1)
137. Lees 1956: Lees A. The physiology and biochemistry of diapause. ann. rev. of entomology. Standford, California
138. Lotka 1969: Lotka A. Contribution to quantitative parasitology. J. Washington Academic Science
139. Li ....2001: Li P, Goto M. Ito S., Sato Y., Sasaki K., Goto N. Physiology of diapause and cold hardiness in the overwintering pupae of the fall webworm Hyphantria cunea in japan. Journal of insect physiology 47(10)
140. Masten 1954: Masten V. Medunarodna konferencija po dudovca (Beč, 22-23.11.1954) Zaštita bilja. № 25.
141. Mazzon... 2001 Mazzon L., Martini S. Fall webworm Hyphantria cunea

(Drury).Sherwood- Foreste ed Alberi oggi. 6(11)

142. Morris...1967: Morris R.F., Bennet C.W. Seasonal populations trends and extensive census methods for *Hyphantria cunea* Canadian Entomologist.- T. 90.- № 1
143. Morris 1976: Morris R. Relation of mortality by parasites to the population density of *hyphantria cunea*. Canadian Entomologist 108(11)
144. Moore...1993: Moore P.D. Higgins P.M., Bateman R.P., Prior C. Bridge Ultra-violet radiation damage to *Beauveria bassiana* flavoviride conidia, Annals Appl. Biol. Vol. 122.
145. Murvanidze...2009 Murvanidze A., Shainidze O., Tserodze M. Effectiveness of native entomofags and entomopathogenic microorganisms on the American white butterfly in Region of Adjara - International scientific conference „KOLKHA 2009” – Kutaisi, Georgia
146. Muler-konger 1956: Muler-konger E. entomologa 1
147. Muma 1955: Muma M. entomology 48
148. Miller..2002: Miller D. Gimpel M A . Systematic Catalogue of the Eriococcidae f the World.
149. Miu.. 2000: Miu I. Teodorescu G., Illuc E., Ciornei C., Cardei E. The control of some pests from fruit tries and oak trees by the help of biological insecticide Silposan Ca2. Carcetari Agronomice in Moldova 33(1-2)
150. Nordin... 1972: Nordin G., Rennels R., Maddox J. Parasits and pathogens of fall webworn in Illinois. Environm. Entomol. T. 1.- № 3.
151. Nordin 1974: Nordin G., Maddox J. Microsporidia of the fall webworn,

- Hyphantria cunea. 1. Identification, distribution and comparison of Nosema sp. with similar Nosema spp. from other Lepidoptera // J. Invertebr. Pathol.- 1974.- T. 24.- № 1
152. Nagy...1953: Nagy B., Reichart G., Ubrizsy G. Amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea* Drury) Magyarországon.- Budapest: Mezőgazdasági kiadó
153. Oliver 1963: Oliver A. An ecological study of the fall webworm, *Hyphantria cunea* 24(4)
154. Palfi 1999: palfi K, Pakozdi A. What to look at in july? Növényvédelem 35(7 )
155. Palm1968 : Palm N. entomologySuppl 7
156. Petch1951: Petch T. Micology Soc 7
157. Prihoda A. Mycologie 15
- Prihoda 1961:
158. Reichart 1951: Reichart G. Jelentés az amerikai fehér szövőlepke elleni küzdelemről. Növényvédelem. T. 3. № 1.
159. Richard 1999: Richard A. Casagrande, Colorado potato beetle. URI Department of Plant Sciences
160. Ragsdale 2007: Ragsdale D., Edward B. Radcliffe, Burkness S, Hahn J. Colorado potato beetles in home gardens University of Minnesota
161. Sanchez 2008: Sanchez M Vlasidou I. The Diversity of insect-bacteria interactions and its Applications for disease control. Biotechnology and genetic engineering reviews Vol.25
162. Serebrov... 2007: Serebrov V. Maljarchuk A., Shternshis M.V. Spontaneous variability of *Metarhizium anisopliae* strains as an approach for enhancement of insect activity Plant Sci. (Sofia) Vol. 44.
163. Steinhaus 1960: Steinhaus E. A. insectspathology
164. Schmitschek1952 Schmitschek E. Der amerikanische Webepär *Hyphantria*

- cunea Drury in Österreich Anz.f. Schädlingkunde.-.- T. 25. - № 4.
165. Smith... 1997: Smith I.M., Mc Namara D.G., Scott P.R., Morris K.M. Data Sheets on Quarantine Pest Utgivare: CAB International in association with EPPO
166. Surányi 1947: Surányi P. Uj kártevő a Hyphantria cunea (Drury) Agrártudományi Szemle.-.- T. 1.- № 3
167. Szeoke 2000: Szeoke K. Control of the second generation of American fall webworm is necessary. Növényvédelem 36(8)
168. Szelényi 1949: Szelényi G. Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) élősködői Magyarországon Az Agrártud. Egyetem Kert – és Szőlőgazd. Tud. Karának Közleményei.- T. 13.
169. Stadler 2000: Stadler B., Michalzik B. Effects of phytophagous insects on micro-organisms and throughfall chemistry in forested ecosystems: herbivores as switches for the nutrient dynamics in the canopy. Basic and Applied Ecology Volume 1, Issue 2
170. Tachi 2000: Tachi K. First occurrence of Hyphantria cunea in Hakodate Shin-Rin Hogo. 280.
171. Tadić 1964: Tadić M. Režim ishrane i rase dudovca (Hyphantria cunea Dr.) u Severnoj Americi Zaštita bilja.-.- № 80
172. Tadić 1970: Tadić M., Kuzmanov V. Potencijalna i realizovana plodnost dudovca Archiv za poljoprivredne nauke.- 1970.- T. 82.- № 23
173. Turček 1951: Turček F.J. Novy škodca listnacio: priastevnik jesenny

(*Hyphantria cunea* Drury) na Slovensku Pol'ana.-.- T. 7.-  
№ 1

174. Tserodze 2012: Tserodze M., „Biological control of American white moth with entomopathogenic fungus *Beauveria Bassiana*”-Radiological and agroecological researches Tbilisi, Georgia volume VIII
175. Tserodze 2011: Tserodze M, Meskhi N. „Biological control of fall webworm” First international forest entomology and phytopathology symposium, Antalya, Turkey 2011
176. Tserodze 2010: Tserodze M.- „Biological control of fall webworm with entomopathogenic fungi *Metharizium anisopliae* – International conference „Modernization of Agriculture in the Conditions of globalization” Batumi 2010
177. Tserodze 2009: Tserodze M., Murvanidze A. Effectivity entomopathogenic fungi *Metharizium Anisopliae* against the Fall webworm. Artvin choruh university, Faculty of forestry journal Vol.10 N2
178. Umeya 1977: Umeya K., Ito Y. Invasion and establishment of a new insect pest in Japan. In: Hidaka T. Adaptation and Speciation in the Fall Webworm. Kodansha, Tokyo
179. Umeya...1972: Umeya K., Sekiguchi y., Masaki S. Biology of *hyphantria cunea* in Japan II photoperiod as a factor inducing variation in larval colour. Appl. ent. zool. 2 (3)
180. Vincent ...2003: Vincent H. Resh, Ring T. Encyclopedia of Insects
181. Vysokopoyasnyi  
2004: Vysokopoyasnyi A. Plant quarantine in Kuban zashchita i karantine rastenii (5) p. 12-14
182. Vasiljević 1998: Vasiljević L. Dinamika brojnosti dudovca (*Hyphantria cunea* Drury) u Jugoslaviju u periodu od 1948 do 1997 godine // Biljni lekar.- 1998.- Vol. 26.- № 3

183. Weiser 1966: Weiser J. Nemoci hmizu.- Praha: Academia.
184. Williams 1957: Williams C. insectmigration. Ann. Rev of entomology 2  
Paolo Alto
185. Wei-Jan Rong  
2002: wei-JiaRong Retrospection of alien invasive forests  
insect pest in China. Chinese Forestry science and  
technology. 1(3)
186. Woo 1961: Woo K. S. Studies on Hyphantria cunea (Drury), a newly  
introduced insect pest. M.S. thesis. Seoul University,  
Korea
187. Yaman 2002: Yaman M., nalcacoglu R., Demirbag Z. Sudies on  
Bacterial flora in the population of the fall webworm,  
Hyphantria cunea Druru (Lep.,Actiidae). Jpurnal of  
Applied Entomology 126(9)
188. Yang-ZhoungQi  
2000: Yang-Zhoung Qi A study on the effective accumulated  
temperature and theshold temperature for ddevelopment  
of Chouioa cunea. Scientia Silvea Sinicea 36(6)
189. Yang 2006:  
Zhong-qi Yang, Jian-rong Wei and Xiao-yi Wang  
Mass rearing and augmentative releases of native parasitoid  
Chouioia cunea for biological control of the introduced fall  
webworm Hyphantria cunea in China. BIOCONTROL  
Volume 51, Number 4 (2006 DOI: 10.1007/s10526-006-9010-z
190. Zubrik 2006: Zubrik M.,Kunca A., Turcani M. Vakula J. Leontovyc  
R. Invasive and quarantine pest in forests in Slovakia.  
bulletin oepp/eppo- bulletin 36(2)

## დანართები

დანართი 1

### ამერიკული თეთრი პეპლის ფენოლოგია სხვადასხვა ზონისთვის (საშუალო)

განვითარების ფაზა		ეტჟ	კალენდარული ვადები			
			ქელა	ქობულეთი	ბათუმი	ხელვაჩაური
<b>I</b>	პეპლების გამოფენა	100-186	19.05-1.06	15.05-28.05	14.05-31.05	15.05-29.05
	კვერცხდება	130-211	24.05-4.06	19.05-1.06	22.05-3.06	20.05-1.06
	მატლების გამოჩეკა	219-408	5.06-27.06	1.06-23.06	4.06-25.06	2.06-23.06
	ბუდეების გამოჩენა	299-490	14.06-6.07	11.06-1.07	13.06-4.07	11.06-2.07
	დაჭუპრება	566-744	13.07-1.08	8.07-26.07	12.07-30.07	9.07-26.07
<b>II</b>	პეპლების გამოფენა	699-1001	27.07-30.08	21.07-19.08	25.07-26.08	22.07-21.08
	კვერცხდება	748-985	1.08-28.08	26.07-17.08	30.07-24.08	27.07-19.08
	მატლების გამოჩეკა	903-1096	17.08-16.09	9.08-30.08	14.08-9.09	10.08-2.09
	ბუდეების გამოჩენა	986-1118	28.08-23.09	17.08-2.09	24.08-14.09	19.08-5.09
	დაჭუპრება	1158-1473	–*	7.09	27.09	10.09

**შენიშვნა\*** - ქელის მუნიციპალიტეტში ოქტომბრის პირველ დეკადაში ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამმა შეადგინა 1124,5° და 1137,9° რამაც გამოიწვია მეორე გენერაციის ნაადრევი დაჭუპრება

გამოზამთრებული პეპლების გამოფრენის ვადები, ეტჯ და  
ჰიდროთერმული პირობები

წელი	პეპლების გამოფრენის ვადები	დღეების რაოდენობა იმაგის გამოფრენამდე	ეტჯ <sup>0</sup> C	საშუალო დღიური ტემპერატურა	ჰთკ
2009	20.05	24	100	12.2	1.3
2010	30.05	29	179	14.0	1.9
2011	15.05	33	145	12.1	0.7

პირველი თაობის კვერცხების განვითარების ხანგრძლივობა და  
ჰიდროთერმული პირობები

წელი	კვერცხდება	ემბრიონალური განვითარება, დღეები	ეტჯ <sup>0</sup> C მატლების გამოჩევისას	საშუალო დღიური ტემპერატურა ემბრიონალური განვითარებისას	ჰთკ ემბრიონალური განვითარებისას
	2009	22.05	9	117	15,5
2010	03.06	16	108	18,0	0,1
2011	18.05	12	135	18,0	0,1



პირველი თაობის მატლების განვითარების ხანგრძლივობა და  
ჰიდროტერმული პირობები

წელი	მატლების გამოწევა	მატლების განვითარების ხანგრძლივობა, დღეები	მტჯ დაჭურვისას	საშუალო დღიური ტემპერატურა მატლების განვითარებისას	ჰტკ მატლების განვითარებისას
2009	31.05	38	350	21,1	1,5
2010	19.06	35	358	19,8	0,8
2011	30.05	37	376	17,8	0,8

პირველი თაობის ჭურბების განვითარების ხანგრძლივობა და  
ჰიდროტერმული პირობები

წელი	დაჭურვება	დაჭურვების ხანგრძლივობა, დღეები	მტჯ პეპლების გამოფრენისას	საშუალო დრე- რამური ტემპერატურა ჭურბების განვითარებისას	ჰტკ ჭურბების განვითარებისას
2009	08.07	16	157	21.1	1.5
2010	21.07	10	162	19.8	0.8
2011	07.07	13	123	17.8	0.8

მეორე თაობის კვერცხის განვითარების ხანგრძლივობა და  
ჰიდროტერმული პირობები

წელი	კვერცხ ღება	ემბრიონალური განვითარება, დღეები	ეტჯ <sup>0</sup> C მატლების გამოჩევისას	საშუალო დღიური ტემპერატურა ემბრიონალური განვითარებისას	ჰთკ ემბრიონალური განვითარებისას
2010	6.08	11	123	20	1.4
2011	22.07	10	123	21	0.8

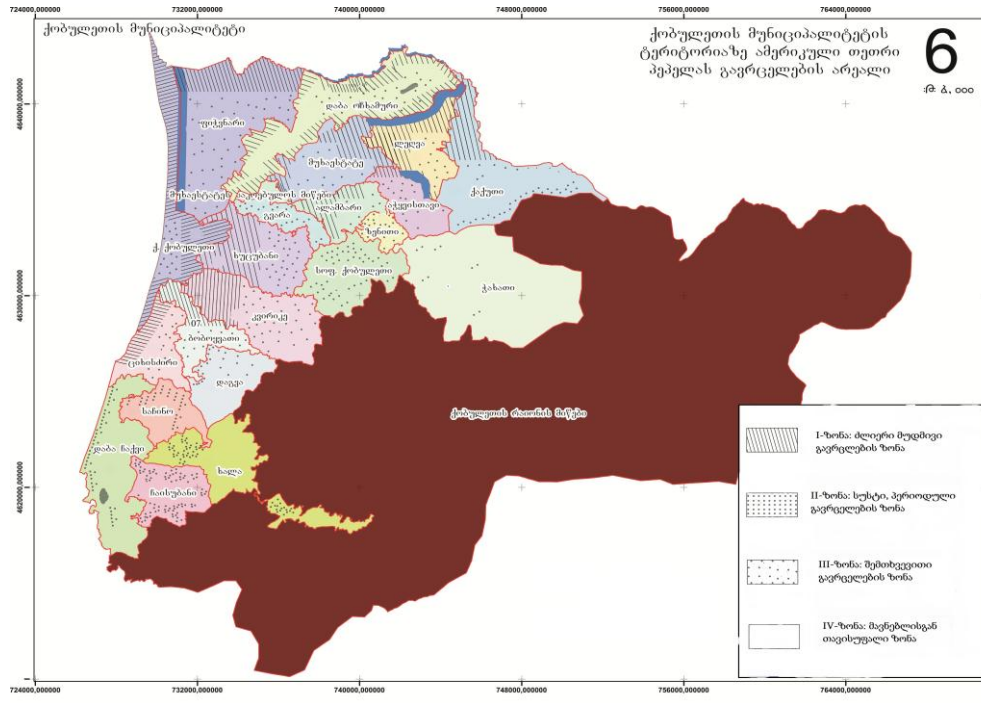
მეორე თაობის მატლების განვითარების ხანგრძლივობა და  
ჰიდროტერმული პირობები

წელი	მატლების გამოჩევა	მატლების განვითარების ხანგრძლივობა დღეები	ეტჯ დაჭურებისას	საშუალოდღიური ტემპერატურა მატლების განვითარებისას	ჰთკ მატლების განვითარებისას
2010	17.08	3	410	20	1.2
2011	01.08	33	414	23	0.1

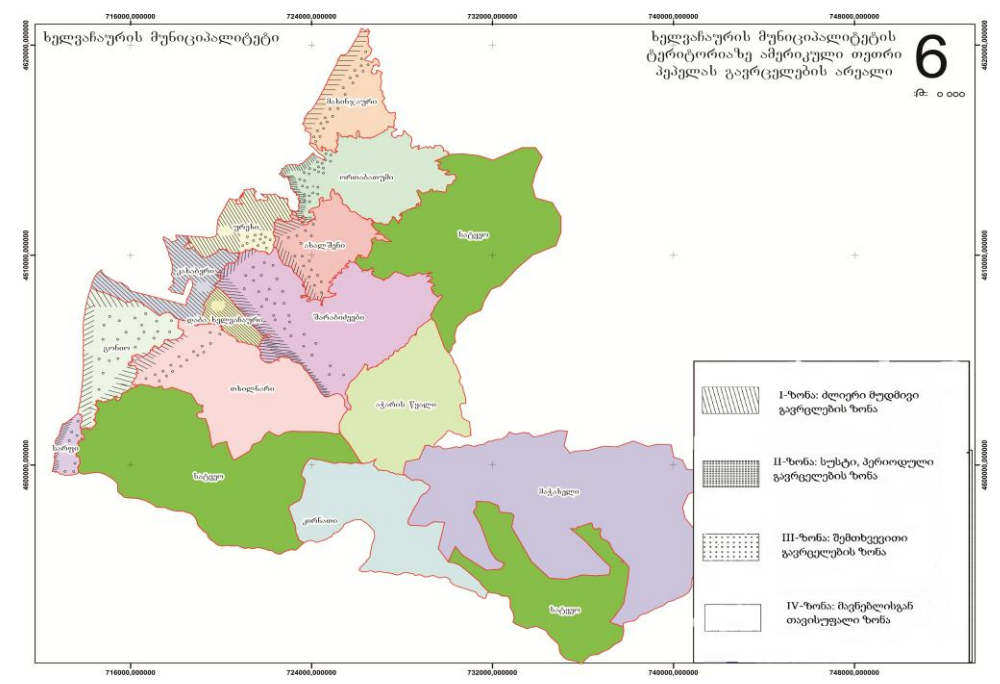
მეორე გენერაციის პეპლების ფრენის დინამიკა

ადრის ხვის დრო	17.07	20.07	21.07	24.07	25.07	28.07	29.07	2.08	5.08	6.08	7.08	10.08	13.08	17.08	26.08	30.08	
	2009	0		5,1		11,6		8	3,2			2,5	0				
2010								0	7,7			13,7	14,5	13	5	0	
2011	0	9,3		6,7		4,2		13		5,4							
ეტჯ, °C	2009	772	805	819	859	873	914	927	976	1007	1018	1028	1060	1088	1125	1213	1254
	2010	597	626	640,5	685	699	743	758	809	842	852	863	895,5	928	972	1074	1119,5
	2011	676	712	725	765	778	818	831	883	920	933	945	983	1013	1053	1140	1179

რუკა 1



რუკა 2



ამერიკული თეთრი პეპელა  
კვერცხმდები იმაგო



კვერცხი



მატლი

I სნოვანება



III სნოვანება



ჭუპრი



აჭარაში გავრცელებული ენტომოფაგები

კრაზანა *Polista gallicus*



მწვანე ჩოქელა  
*Manthus religioza*



ჭურის პარაზიტი  
*Psichifagus ompyvarus larvarum*



ჭურის პარაზიტი *Tachina*

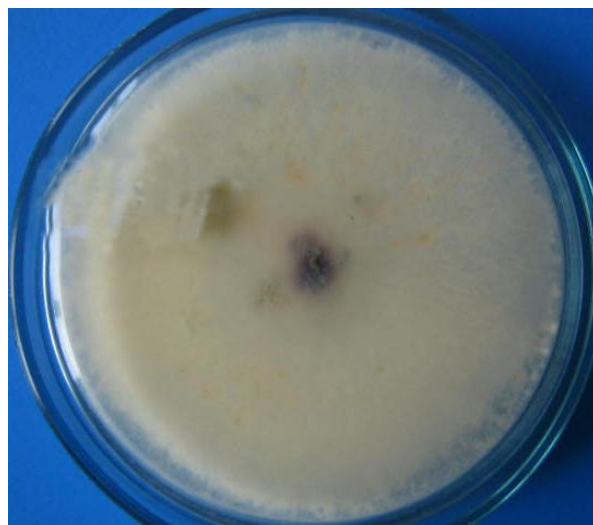


ენტომოპათოგენური სოკოები სუფთა კულტურაში

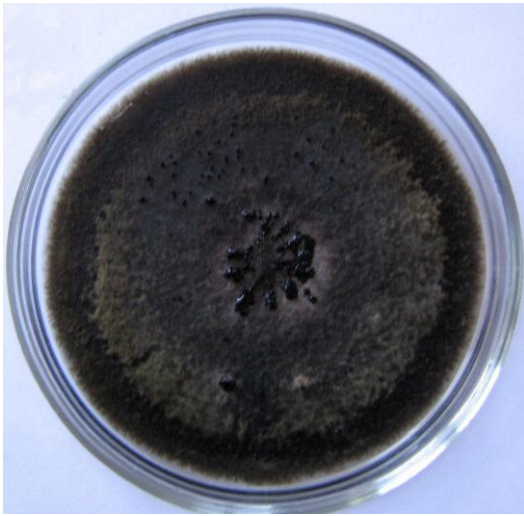
*Penicillium insectoviorum* Sopp.



*Meratium anisopliae* (Mersch.) Sor



*Cladosporium herbarum* Fr.



*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill



*Alternaria tenuis* Nees



