



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*აგრარული ფაკულტეტი*

**დემეტრე ლიპარტია**

თბილის კულტურის სამრეწველო პლანტაციის გაშენების აგროეკოლოგიური  
მონიტორინგი სამეგრელოს რეგიონში

აგრარულ მეცნიერებათა დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარმოდგენილი

**დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა**

სპეციალობა აგრონომია 0101

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:

როზა ლორთქიფანიძე

სოფლის მეურნეობის

მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

ქუთაისი, 2018

შესავალი.....	4
<b>თავი I. ლიტერატურული მიმოხილვა</b>	
1.1. თხილის წარმოების თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოსა და მსოფლიოში ....	8
1.2. თხილის კულტურის ბოტანიკური და აგრობიოლოგიური დახასიათება .....	11
1.3. თხილის კულტურის ბიოლოგიური თავისებურებები - დამტვერვა და მისი მნიშვნელობა .....	14
1.4. თხილის გულის და ყვავილედის განვითარება .....	15
1.5. დამტვერვა და ყვავილობის ფაზები .....	18
1.6. თხილის კულტურის წარმოების ბუნებრივი პირობების მიმოხილვა.....	24
1.7. თხილის კულტურის წარმოების რეგიონების ბუნებრივი პირობების მიმოხილვა.....	28
<b>თავი II. თხილის პლანტაციის გაშენება</b> .....	30
2.1. თხილის ჯიშები .....	30
2.2. თხილის გამრავლება და სანერგე მეურნეობის მოწყობა .....	50
2.3. ნიადაგის და ნაკვეთის შერჩევა .....	53
2.4. ნიადაგის დამუშავება და გამოსაყენებელი ტექნიკა.....	54
2.5. ქარსაფარი ზოლი.....	58
2.6. სადრენაჟო და საირიგაციო სისტემები.....	61
2.7. დარგვის აგროვადები და კვების არე, დამამტვერიანებელი ჯიშების განლაგება ბაღში და მისი მნიშვნელობა .....	65
2.8 ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება .....	70
2.9 სადემონსტრაციო ნაკვეთის გაშენება და ამ დროსთვის არსებული შედეგები.....	72
2.10 სადემონსტრაციო ნაკვეთზე წყალში ხსნადი სასუქების გამოყენების ეფექტიანობის განსაზღვრა .....	73
<b>თავი III. თხილის კულტურის ქვემ არსებული ნიადაგები სამეგრელოში, კვლევები და შედეგები.....</b>	<b>86</b>
3.1. ნიადაგების ზოგადი დახასიათება, ნიადაგის ნაყოფიერება .....	86
3.1.1 ნიადაგების კვლევის ექსპერიმენტული ნაწილი.....	89
3.2. ალუვიური მჟავე ნიადაგები.....	90

3.3. სუბტროპიკული ეწერი ორშტეინინანი - გელჰვილიანი ანუ კორდიან-კარბონატული ნიადაგები.....	97
3.4. ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები.....	100
3.5. ყვითელმიწა გაეწერებული .....	104
3.6. ყვითელმიწები .....	111
3.7. წითელმიწები .....	116
<b>თავი IV. თხილის კულტურის მავნებელ-დაავადებები .....</b>	<b>120</b>
4.1. თხილის კვირტის ტკიპა .....	120
4.2. თხილის შავი ხარაბუზა .....	122
4.3. ამბროზიის ხოჭო .....	123
4.4. ცრუფარიანა .....	126
4.5 თხილის ბუგრი .....	127
4.6 ცხვირგრძელა .....	128
4.7 აზიური ფაროსანა .....	130
4.8 თხილის ბაქტერიული დამწვრობა .....	141
4.9 ნაცარი .....	160
4.10 თხილის ყავისფერი სიდამპლე .....	161
4.11 თხილის ნაცრისფერი სიდამპლე .....	162
4.12 არმილარია .....	163
4.13 თხილის მოზაიკა .....	164
4.14 ასპერგილუსი .....	165
4.15. თხილის ქერქის ციტოსპორა .....	166
4.16 თხილის დაცვის სქემა კომპანია „აგრობესტის“ პრეპარატებით.....	173
4.17 თხილის დაცვის სქემა კომპანია „კარტლისის“ პრეპარატებით.....	179
<b>თავი V. სადისერტაციო ნაშრომის ეკონომიკური ეფექტიანობა.....</b>	<b>180</b>
5.1. ზოგადი მითითებები .....	181
5.2. დასკვნები და რეკომენდაციები .....	183

## შესავალი

თემის აქტუალობა. დასავლეთ საქართველოში, ძირითადად კი სამეგრელოში სოფლად მცხოვრები მოსახლეობის აბსოლუტურმა უმრავლესობამ, 90-იანი წლების ცნობილი მოვლენების, შემდეგ შეიცვალა სტრატეგიული სასოფლო - სამეურნეო საქმიანობა, უარყო ჩაის კულტურა და დაიწყო თხილის სამრეწველო პლანტაციების სტიქიური (ყოველგვარი ნიადაგურ-კლიმატური ფაქტორების შესწალის გარეშე) გაშენება. შესაბამისად, წააწყდა უამრავ პრობლემას, როგორცაა დაბალი მოსავალი და მავნებელ-დაავადებათა მაღალი ფონი. ასევე, აღსანიშნავია, რომ ქართული თხილი დიდი პოპულარობით სარგებლობს მსოფლიო ბაზარზე, რაც გამოწვეულია თხილის გულის მაღალი კვებითი ღირებულებით. ამ და სხვა ფაქტორებმა, რომელმაც გაზარდა ინტერესი ქართული თხილისადმი, ხელი შეუწყო ჩვენი ქვეყნის ყველა რეგიონში თხილის კულტურის გავრცელებას. თხილის პლანტაციების გაშენება ყოველწელს მატულობს, “საქსტატის“ მონაცემებით, ქვეყნის მასშტაბით თხილის წამოება 2013 წელს 2000 წელთან შედარებით 3,6 ჯერ გაიზარდა, ხოლო 1 კგ თხილის ფასი კი საშუალოდ 2,0-5,0 ლარს აღწევდა. 2014 წელს მისმა ფასმა რეკორდულ მაჩვენებელს - 12,5 ლარს მიაღწია, რასაც მოჰყვა თხილის ახალი პლანტაციების გაშენება, როგორც ენდემური ისე ინტროდუცირებული ჯიშებით, რომლის რენტაბელურობა ჩვენს ქვეყანაში შესწავლილი აქამდე არ იყო.

თხილის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები ძირითადად ფერმერთა ხელშია, რომელთა ფართობები საშუალოდ 1 ფერმერზე 1,0-2,0 ჰა-მდეა, სამეგრელოში სოფლად მცხოვრები მოსახლეობის უმეტესობს სწორედ ამ ფართობ თხილის პლანტაციას ფლობს. საშუალოდ, სამეგრელოს რეგიონში თხილის საჰექტო მოსავალი 1 დან 2 ტონამდეა.

სამწუხაროდ, ფერმერთა დიდი ნაწილი ფიქრობს, რომ თხილის წამოება ნაკლებ შრომასთან და დანახარჯებთან არის დაკავშირებული, რაც სინამდვილეს რა თქმა უნდა არ შეესაბამება, თხილის მოვლა - მოყვანის, სწორი აგროტექნიკა მოითხოვს სეზონზე სათანადო ხარჯის გაწევას მინერალური სასუქების შეტანაზე, წამლობაზე და სხვა

სამუშაოებზე, რაც დღეს ფერმერების უსახსრობის გამო არ წარმოებს, ყოველივე ამ პრობლემას დაემატა ახალი საკარანტინო მავნებელი აზიური ფაროსანა რომელიც დიდ ზიანს აყენებს სასოფლო - სამეურნეო კულტურებს. აღსანიშნავია, რომ 2014 და 2015 წლებში ქართული თხილის ექსპორტის ღირებულებამ 183 მილიონი და 176 მილიონი აშშ დოლარი შეადგინა და მეთხილეობა ერთერთი ყველაზე მაღალშემოსავლიანი საექსპორტო ქვედარგია საქართველოს სოფლის მეურნეობაში, რომელიც შემოსავალს აძლევს 40000-ზე მეტ ოჯახს სოფლად. 2016 წელს თხილის ექსპორტის მოცულობა და მასთან ერთად მცირემიწიანი ფერმერების შემოსავალი 40 მილიონ აშშ დოლარზე მეტი ოდენობით შემცირდა აზიური ფაროსანასგან მიყენებული ზიანის გამო, რომლის გავრცელებამ უარყოფითად იმოქმედა თხილის გულის ხარისხზე და რაოდენობაზე. საქართველოში ის 2015 წლის ბოლოს გამოჩნდა, მისი პოპულაციის სწრაფი ზრდა საფრთხეს უქმნის არა მარტო თხილის, არამედ ასევე ყურძნის, სიმინდის, ვაშლის და ბოსტნეულის წარმოებას. იმ შემთხვევაში თუ არ განხორციელდა შესაბამისი ღონისძიებები, ფაროსანას ზემოქმედებამ შეიძლება საქართველოს სოფლის მეურნეობა რამდენიმე წლით უკან დახიოს ზრდა-განვითარების თვალსაზრისით.

ამიტომ, აქტუალურად მიგვაჩნია, შესწავლილ იქნეს ყველა ის გარემოება, სადაც უნდა მოხდეს ახალი პლანტაციის გაშენება და არსებულის მონიტორინგი მოსავლიანობის გაზრდის თვალსაზრისით. ასევე, მოხდეს დაკვირვება ადგილობრივ ჯიშებზე და შესწავლილ იქნეს ინტროდუცირებული ჯიშები, რომლებიც ბოლო წლებში დიდი პოპულარობით სარგებლობენ.

**კვლევის მიზანი.** სადისერტაციო ნაშრომის საბოლოო მიზანს წარმოადგენს თხილის ინტროდუცირებულ ჯიშების ზრდა-განვითარებაზე დაკვირვება, სამეგრელოს რეგიონში საკვლევ ობიექტებზე აგროეკოლოგიური მონიტორინგის პირობებში ყვითელმიწა, წვითელმიწა ეწერი, წითელმიწა და ალუვიურ ნიადაგებზე გენეზისური ჭრილების მოწყობა - მორფოლოგიური, მექანიკური და ქიმიური შემადგენლობის შესწავლა, სამეგრელოს რეგიონში თხილის ბაღებში არსებული მავნებელ - დაავადებათა იდენტიფიკაცია და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავება. თხილის წამლობის ეფექტური სქემის

შემუშავება კომპანია „კარტლისის“ და კომპანია „აგრობესტის“ პრეპარატების მაგალითზე, ქართულ ბაზარზე არსებული ზოგიერთი წყალში ხსნადი სასუქის ეფექტიანობის განსაზღვრა ახალგაზრდა პლანტაციაში.

#### **კვლევის ამოცანები:**

- სამეგრელოს რეგიონში კვლევის ობიექტებზე სამრეწველო წარმოებისათვის თხილის ენდემური და ინტროდუცირებული ჯიშების გამოვლენა ნიადაგურ - ბიოკლიმატურ პირობებში აგროეკოლოგიური მონიტორინგის საფუძველზე, რაც აისახება თხილის აგროლანდშაფტისა და ბიოკლიმატური პირობების მეთვალყურეობით.

- მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის კომბინირებული მეთოდებისა და შესაბამისი წამლობის სქემის შემუშავება;

- თხილის მოსავლიანობის გაზრდა ქვეყანაში ბაზარზე არსებული სხვადასხვა სასუქებით.

**მეცნიერული სიახლე:** აგროეკოლოგიური მონიტორინგი სამეგრელოს რეგიონში ამ სახით პირველად ჩატარადა, მეცნიერულად დასაბუთებული და ექსპერიმენტულად შესწავლილი იქნა: თხილის კულტურის ქვეშ არსებული ნიადაგები და მისი ნაყოფიერების ამაღლების გზები; სამეგრელოს რეგიონში არსებული თხილის ენდემური და ინტროდუცირებული ჯიშები; განისაზღვრა წყალში ხსნადი სასუქების (კარბამიდი 46%, ორგანიკა, საპრო ელექსირი, გროგრინი სტარტერი, გროგრინ ვეგეტაცია, გროგრინ ნაყოფი) ეფექტურობა თხილის ახალგაზრდა პლანტაციაში; თხილის კულტურის მავნებელ-დაავადებები და მათ წინააღმდეგ ქიმიური და მექანიკური ბრძოლის ღონისძიებების ეფექტურობა; გამოვლინდა კომპანია „კარტლისის“ და „აგრობესტის“ პრეპარატებით თხილის დაცვის სქემის საუკეთესო ვარიანტი.

**პრაქტიკული მნიშვნელობა** - იგი განისაზღვრება შემდეგი ძირითადი მიმართულებით: 1. თხილის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიით 2. ინტროდუცირებული ჯიშებიდან ძირითადი სამრეწველო ჯიშების გაშენების ეფექტიანობის დადგენით 3. უკვე გაშენებულ თხილის პლანტაციაში მოსავლიანობის გაზრდა შესწავლილი ნიადაგების

საფუძველზე, დასაგეგმი ღონისძიებების გათვალისწინებით (სასუქების შეტანა და სხვა)  
4. მავნებელ - დაავადებათა მონიტორინგი. 5. თხილის წლიური წამლობის სქემის შემუშავება.

**სამუშაოს აპრობაცია.** ნაშრომის ძირითადი შედეგები მოხსენებულია აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარულ ფაკულტეტზე, აგრარულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის სხდომებზე (2015-2018წწ). ნაშრომის შედეგები განხილული და გამოქვეყნებულია შემდეგი საერთაშორისო - სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენციების მასალებში.

- დ.ლიპარტია - „ამბროზიის ხოჭო, თხილის პლანტაციის ახალი მავნებელი“, რესპუბლიკური სამეცნიერო - პრაქტიკული კონფერენციის „ახალგაზრდა აგრარეოსები“ ნაშრომთა კრებული, ქუთაისი, აწსუ, 2016 , გვ. 8-12.

- დ.ლიპარტია - „ყავისფერი მარმარა ბაღლინჯო“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი აგრო news - ქუთაისი, 2016, N2 გვ. 101-104.

- დ.ლიპარტია - „Asian stink bug“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი აგრო news - ქუთაისი, 2017, N3 გვ. 76-79

- დ.ლიპარტია - „აზიური ფაროსანა“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი ნოვაცია - ქუთაისი, 2018, N21 გვ. 107-110.

- დ.ლიპარტია - „ამბროზიის ხოჭო“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი ნოვაცია - ქუთაისი, 2018, N21 გვ. 111-114.

- R.lortkipanidze T.Kvrivishvili R.Kakhadze D.Lipartia „Peculiarities of red color soils introduced in the red book of the soils of Georgia” – Annals of agrarian science N16 55-59.  
[www.journals.elsevier.com/annals/annals-of-agrarian-science](http://www.journals.elsevier.com/annals/annals-of-agrarian-science)

სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი წარმოდგენილია კომპიუტერზე ნაბეჭდი 195 გვერდისგან და შედგება 5 თავის, ძირითადი დასკვნებისა და 126 დასახელების ლიტერატურული წყაროსაგან. შეიცავს 13 ცხრილს, 2 ნახაზს და 29 სურათს.

## თავი I

### ლიტერატურული მიმოხილვა

#### 1.1 თხილის წარმოების თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოსა და მსოფლიოში

მსოფლიოში, საკვებად მოხმარებულ კაკლოვან კულტურებს შორის თხილის ერთ-ერთ წამყვანი ადგილი უკავია და მისი წარმოება საქართველოს სოფლის მეურნეობაში ძირითადი რგოლია. თხილის ნაყოფის პოპულარობას მისი მაღალი კვებითი და ტექნიკური ღირებულება განაპირობებს. უკანასკნელი 10-15 წლის განმავლობაში თხილზე მოთხოვნა მსოფლიოს მასშტაბით განსაკუთრებით გაიზარდა და ამ ყველაფერმა მისი წარმოებაც საგრძნობლად გაზარდა. საქართველოს რეგიონებში შესაძლებელია წარმოებული იყოს მარალხარისხიანი და კონკურენტუნარიანი თხილი.

ცხრილი 1. თხილის მოსავალი რეგიონების მიხედვით (ათასი ტონა)

რეგიონი	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
სამეგრელო	13.9	12.5	9.5	11.7	21.4	16	12.7	20.9	21.1	19.5	15.5	7.5
აჭარის არ	0.8	1.7	1.2	2.7	1.2	2	2.7	4.8	2.9	4.7	2.3	3.5
გურია	5.7	4.5	4.3	3.7	3.8	6.9	6.2	9.7	6.5	6.5	7.8	6.9
იმერეთი	4.2	5.1	5.5	5.3	4	6.2	4.3	7.8	3.5	4.8	3.8	3.1
კახეთი	1.1	2.7	1.6	1.7	1.6	2.4	1.8	2.3	2.2	2.4	1.8	2.7
დანარჩენი რეგიონები	1.6	6.5	2.8	4.9	3.1	3.7	2.5	5.6	1.8	3.2	..	..
საქართველო	27.3	33	24.9	30	35.1	37.1	30.1	51	38.1	41.1	33.4	24.9

საქართველოში თხილის კულტურა სწრაფი ტემპით ვითარდება, (ცხრილი 1. თხილის მოსავალი რეგიონების მიხედვით), ცხრილიდან კარგად ჩანს თუ როგორ იმატებს თხილის წარმოება საქართველოში რეგიონების მიხედვით, განსაკუთრებით კი ბოლო წლებში კახეთის რეგიონში.

2016 წლის FAO-ს მონაცემებით საქართველო თხილის მწარმოებელ ქვეყნებს შორის მესამე ადგილზეა მსოფლიო მასშტაბით. თხილის წარმოებაში კი ლიდერობენ თურქეთი და იტალია . (ცხრილი 2.)

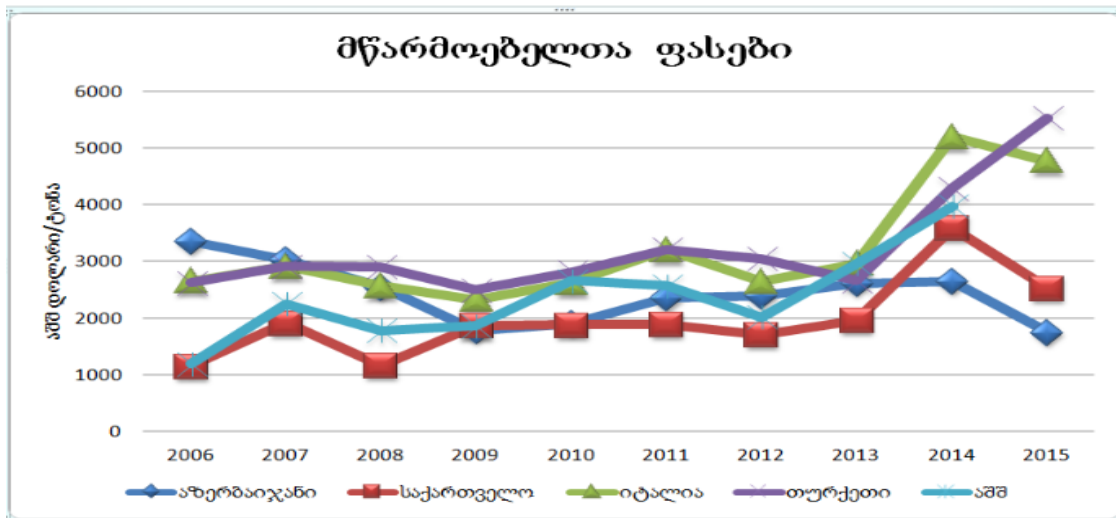


თხილის მსოფლიო წარმოება (ნაჭაჭიანი თხილი / ტონა)								
ქვეყანა	2015/2016				2016/2017			
	საწყისი მარაგი	მოსავალი	ჯამური მარაგი	საბოლოო მარაგი	საწყისი მარაგი	მოსავალი	ჯამური მარაგი	საბოლოო მარაგი
თურქეთი	25.000	710.000	735.000	145.000	145.000	602.000	747.000	117.000
იტალია	1000	125.000	126.000	15.000	15.000	130.000	145.000	10.000
საქართველო	1000	50.000	51.000	1.000	1.000	40.000	41.000	1.000
აზერბაიჯანი	500	40.000	40.500	1.000	1.000	35.000	36.000	500
აშშ	1000	27.850	28.850	0	0	32.000	32.000	0
ესპანეთი	300	22.000	22.300	300	300	21.000	21.300	1.000
ჩილე	0	12.000	12.000	0	0	12.000	12.000	0
საფრანგეთი	500	10.000	10.500	0	0	10.000	10.000	0
ირანი	0	10.000	10.000	500	500	10.000	10.500	500
ჩინეთი	0	5.000	5.000	0	0	5.000	5.000	0
სხვა ქვეყნები	0	5.000	5.000	0	0	5.000	5.000	0
სულ :	29300	1.016.850	1.046.150	162.800	162.800	902.000	1.064.800	130.000
სულ მოხარება:					934.800			
883.350								

ცხრილი 2 . თხილის მსოფლიო წარმოება

ასევე, თხილის ექსპორტი საქართველოს სასოფლო სამეურნეო ექსპორტში მზარდ წილს იკავებს და ბოლო წლების განმავლობაში საგრძნობლად იზრდება. ქვეყნის დონეზე სამეგრელო-ზემო სვანეთი, გურია და იმერეთი თხილის ყველაზე მსხვილი მწარმოებლები არიან.

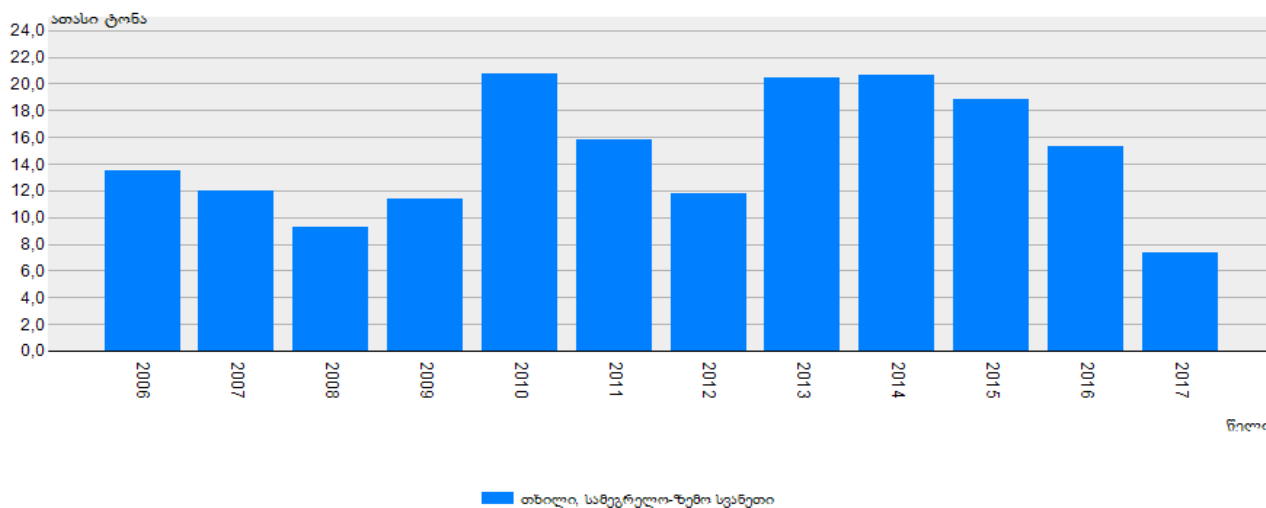
ქართული და კონკურენტი ქვეყნების თხილის ფასების სტატისტიკა FAO-ს მონაცემების მიხედვით გრაფიკზეა წარმოდგენილი. საქართველოში თხილის ფასები ჩამორჩება იტალიის, თურქეთისა და აშშ-ს ფასებს, 2014-2015 წლებში კი ოფიციალური მონაცემებით ქართული თხილი აზერბაიჯანულზე ძვირი ღირდა. (ცხრილი 3.)



ცხრილი 3 . თხილის შესყიდვები

სამეგრელოში თხილის კულტურით დაკავებული სასოფლო - სამეურნეო სავარგულების რაოდენობა ყოველწლიურად მატულობს, ხარისხიანი მოსავლის რაოდენობა კი ყოველწლიურად იკლებს (ცხრილი 4) რაც გამოწვეულია პირველ რიგში პლანტაციების მოუვლელიობით, რომელსაც ემატება გარემო ფაქტორები. (უამინდობა და მავნებელ - დაავადებათა სიჭარბე)

ცხრილი 4. თხილის წარმოება სამეგრელო - ზემო სვანეთი



## 1.2. კულტურის ბოტანიკური და აგრობიოლოგიური დახასიათება

თხილი (*corylus avellana*) ძალზე სასარგებლო საკვები კულტურაა, სახელწოდება „corylus“ წარმოიშობა „corolos“ რაც მცირე თხილს ან/და ნაჭუქს (ნაჭუქში მოთავსებულს ნაყოფს) აღნიშნავს. „Avellana“ განვითარების ადგილიდან. *corylus avellana* ბუჩქი ან 8-10 მდე სიმაღლის ხეა, გავრცელებულია მთელ საქართველოში. ჩრდილის ამტანი და საკმაოდ ყინვაგამძლეა. ყვავილობს ზამთრის პერიოდში, ნაყოფი მწიფდება ივლის-აგვისტოში. ერთი ბუჩქიდან 4 კგ-ზე მეტი მოსავალის მიღებაა შესაძლებელი, ძირითად მრავლდება ამონაყრების საშუალებით. ცოცხლობს 70-80 წელს. თხილის გული შეიცავს 5%-მდე წყალს, 60-70% ცხიმებს, 15-16% ცილებს. მას მაღალი კვებითი ღირებულება აქვს, კალორიულობით იგი 2-3-ჯერ აღემატება ხორბალს, 3-5-ჯერ ხორცს, 8 ჯერ რძესა და შოკოლადს. ფართოდ გამოიყენება საკონდიტრო მრეწველობასა და ტექნიკაში უმაღლესი ხარისხის საპოხი ზეთების მისაღებად. თხილი აგრეთვე შეიცავს ვიტამინებს: B1, B2, B6, C, E, ის ამცირებს ქოლესტერინის დონეს სისხლში და კარდიოვასკულარული დაავადებების შემთხვევებს.

მეცნიერთა ნაწილი თვლის, რომ შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროზე იდეალური პირობებია თხილის კულტურის გაშენებისათვის და სწორედ აქედან გავრცელდა თხილი მთელ მსოფლიოში. თხილის თურქული სახელი “ფინდიკ” წარმოიშვა ბერძნული სიტყვისგან - “pontikos”, რაც ნიშნავს: “შავი ზღვიდან”. შავი ზღვის სანაპიროზე და საერთოდ კავკასიაში თხილის კულტურის საწყისად მიჩნეულია III-IV საუკუნე ჩვენს ერამდე.

თხილი საკმაოდ ყინვაგამძლეა, არ ზიანდება - 25 გრადუსზე და უფრო დაბალი ტემპერატურის დროს, თუმცა ტემპერატურის უეცარმა დაცემამ - 7 გრადუსამდე შეიძლება გამოიწვიოს მდებრივი ყვავილების 50 % - ის დაღუპვა, მამრი - მჭადის ყვავილების 10 – 15 %.

თხილი გვალვისადმი საკმაოდ მგრძობიარეა, რადგანაც აქვს ზედაპირულად გავნითარებული ფესვთა სისტემა, რომელიც ტენის ნაკლებობისას ვერ უზრუნველყოფს, ამიტომ მცირდება მისი პროდუქტიულობა. გვალვა, უარყოფით გავლენას არა მარტო

მიმდინარე წლის მოსავალზე ახდენს , არამედ მნიშვნელოვნად ამცირებს მომავალი წლის სანაყოფე კვირტების ჩასახვა - განვითარებას.

თხილის პირველი სრულყოფილი კლასიფიკაცია მოცემული აქვს გლემშკენს, რომელმაც აღწერა თხილის 87 ველური ჯიში, რომელიც ექვს კლასში გაანაწილა:

I კლასი – ტყის თხილი, ამ კლასში გაერთიანებულია ყველა ის ჯიშები, რომლებიც წარმოშობილია ჩვეულებრივ თხილის (*Corylus avellana*) იგი გავრცელებულია ბუჩქების, ზოგჯერ კი ხემცენარის სახით, სიმაღლით 3\_5 მეტრამდე; დატოტვილია ძირიდანვე, უხვად ივითარებს ფესვის ამონაყარს. ქერქი გლუვია, მუქი ან რუხ-მიხაკისფერი, ერთწლიანი ტოტები შებუსულია; ფოთლები ფორმის მიხედვით იცვლება მრგვალიდან მოგრძომდე. მდედრობითი ყვავილის დინგი შეფერილია წითლად. ნაყოფის საბურველი – ჩენჩო ღია მწვანეა, ნაყოფზე გრძელია, მისი ტოლი ან მოკლე. ნაყოფი ფორმით მობრტყო-მომრგვალოა, კვერცხისებრი ან შებრუნებული კვერცხისებრი. ნაჭუჭი მუქი მიხაკისფერია, ანდა მიხაკისფერი. ნაყოფის გული კარგი გემოსია. გავრცელებულია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს ტყეებში.

II კლასი – ცელსკის კაკალი, იგი წარმოშობილია პონტოს თხილისა (*Corylus pontica*) და ველური თხილის სახეობისაგან. ამ კლასში შედის თხილის 46 ჯიში. მათთვის დამახასიათებელია: საბურველი რომელიც კაკალზეა შემოხვეული, მათზე უფრო გრძელია, საბურველი მთლიანა, იშვიათ შემთხვევაში ერთ მხარეზე ჩახვეულია ფუძემდე, საბურველი ზარისებური ფორმისაა და ბოლოში გაშლილი და დაკბილულია.

გავრცელებულია ბუჩქის სახით, სიმაღლით 4\_5 მეტრამდე; ფოთლები მომრგვალოა ან ფართო ოვალური, ხავერდით ბუსუსებიანი, ნაყოფის საბურველი მთლიანია, ზარისებრი, ზედა ნაწილში შევიწროებული. ნაყოფი მსხვილია, ორივე მხარეს ოდნავ შებრტყელებულია, ლამაზი ფორმისაა; ნაჭუჭი სქელია, მაგარი და გლუვი. გული ნაჭუჭს მთლიანად ვერ ავსებს, ამ სახის თხილი უმეტესად ნედლი სახით მოიხმარება.

პონტოს თხილის ველური სახეები გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, აჭარაში, აფხაზეთში, ლაზეთში (პონტოში), აგრეთვე – მცირე აზიაში.

III კლასი – ლომბარდიული თხილი (*Corylus maxima* Mill) იგი წარმოშობილია მსხვილნაყოფა თხილისაგან. აქ გაერთიანებულია ლომბარდის თეთრი, ლომბარდის წითელი და სხვა, რომელთა ფოთლები მომრგვალო ან ფართო ოვალურია მოკლე წვერით. ლომბარდიული თხილი ბუჩქია, გავრცელებულია ბუჩქის სახით, ზოგჯერ ხე-მცენარე, სიმაღლით 3-7 მეტრამდე. ქერქი გლუვია, მუქი რუხი ან მონაცრისფრო; ერთწლიანი ტოტები შებუსუსულია; ფოთლები მომრგვალო ან ფართო ოვალურია.

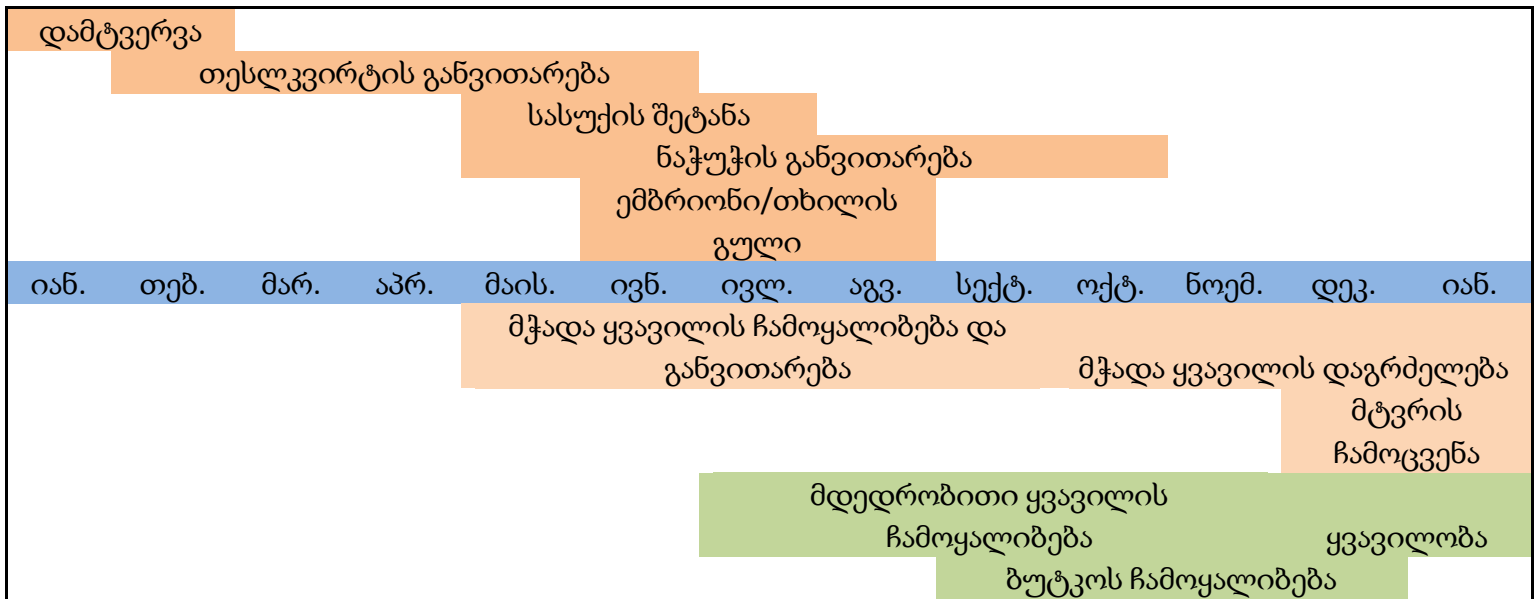
ნაყოფი ერთეულია ან შეკრებილია ჯგუფებად 3-დან 8-მდე. ნაყოფის ჩენჩო მთლიანია და წაზრდილი მოგრძო მილად, ნაყოფის ტოლი ან უფრო ხშირად ნაყოფზე ერთნახევარჯერ გრძელია; ნაყოფი ძალიან ლამაზი ფორმისაა, მოგრძო კვერცხისებრი, ან მობრტყო-წაწვეტებული; ნაჭუჭი ღია ან მუქი მიხაკისფერია, გული ძალიან გემრიელია.

IV კლასში - ყველა ის ჯიშია გაერთიანებული, რომლებიც პირველ სამ კლასში შემავალი ჯიშებისაგან ჰიბრიდული გზით იქნა მიღებული; ისინი შეიძლება ატარებენ მშობლების ნიშან-თვისებებს ან მკვეთრად განსხვავდებიან მათგან.

V კლასი - ამერიკაში გავრცელებული *C.american* - ის შეჯვარებით *C.cozutat* - თან შედეგად მიღებული ჯიშებია; მათ ახასიათებს მილისმაგვარი ფორმის ჩენჩო, რომელიც 2-3-ჯერ გრძელია ნაყოფზე. ნაყოფი კი საშუალო ან პატარა ზომისაა, კვერცხისებური ან მომრგვალო ფორმისა, ნაჭუჭი მკვრივი და სქელია.

VI კლასი - ხისმაგვარი თხილი *C.coloruna* . იგი წარმოშობილია დათვის თხილისაგან. ჯიშები ხასიათდებიან ძლიერი ზრდით, ნაყოფის საბურველი სქელი, წებოვანი, გადაშლილი, დაკბილული, ნაყოფი წვრილი ან საშუალო სიდიდისაა, მომრგვალო.

### 1.3 თხილის კულტურის ბიოლოგიური თავისებურებები. დამტვერვა და მისი მნიშვნელობა



სურათი 1. თხილის, თხილის გულის და ყვავილის განვითარება.



სურათი 2. მამრობითი ჭადა ყვავილედი



სურათი 3. მდედრობითი ყვავილები

მდედრობითი ყვავილის შემადგენლობა

**სტიგმა:** ბუტკოს ზედა ნაწილზე წითელი ფერის ბუმბულისებრი წანაზარდები, რომელზეც ხვდება მტვრის მარცვლები. თხილის მდედრობითი ყვავილის დინგი მთლიანად დაფარულია წითელი ფერის სტიგმებით.

**სვეტი:** წაგრძელებული მილი, რომელიც სტიგმას და ნასკვს აერთიანებს.

**ნასკვი:** მდედრობითი ყვავილის ქვედა ნაწილი, რომელშიც მოთავსებულია თესლკვირტები. ნასკვი შედგება ქსოვილის კედლისგან (შემდგომში თხილის ნაჭუჭი) და ორი თესლკვირტისგან.

**თესლკვირტი:** სტრუქტურა ნასკვში, რომელშიც მოთავსებულია მდედრობითი უჯრედი.

**მდედრობითი უჯრედი:** უჯრედი, რომლის განაყოფიერების შედეგად ვითარდება თხილის გული.

მამრობითი ყვავილის შემადგენლობა

**სამტვრე პარკი:** მტვრიანას ნაწილი, რომელიც შეიცავს მტვრის მარცვლებს.

**ყვავილეთი:** მტვრის მარცვლების მწარმოებელი ორგანო.

**ყვავილის მტვერი:** მარცვლები, რომლებიც სამტვრე პარკში წარმოიქმნება.

**მტვრის მარცვლების გაღივება:** მტვრის მარცვლისგან მილის გაზრდა. ეს ხდება მაშინ, როდესაც მტვრის მარცვალი სტიგმის ზედაპირზე ხვდება.

**მტვრის მარცვლის მილი:** წანაზარდი, რომელიც შეიცავს ვეგეტატიურ უჯრედებს. გაღივების პროცესში ეს წანაზარდი იზრდება მდედრობითი ყვავილის სვეტის გასწვრივ და ჩადის ნასკვში, სადაც ვეგეტატიური უჯრედები შედის თესლკვირტში.

**დამტვერვა:** მამრობითი ყვავილის მტვრიანადან მტვრის მარცვლების გადანაცვლება მდედრობითი ყვავილის სტიგმაზე.

**დამამტვერიანებელი:** მტვრის მარცვლების მწარმოებელი; თხილის ჯიში, რომელიც გამოიყენება ჯვარედინი დამტვერვისთვის.

**განაყოფიერება:** მამრობითი ვეგეტატიური უჯრედებისა და თესლკვირტების გაერთიანება თხილის ახალი მოსავლის შესაქმნელად.

#### 1.4 თხილის გულის და ყვავილის განვითარება

თხილის სიცოცხლე იწყება ყვავილედის ჩამოყალიბებით მოსავლის აღებამდე ერთი

წლით ადრე (სურათი 1). მცენარეზე ვითარდება ორი ტიპის კვირტები: სანაყოფე და საფოთლე. მამრობითი ყვავილედის (სურათი 2) ჩამოყალიბება იწყება შუა მაისში და გამოჩენას იწყებს ივნისში, მაგრამ მათი მომწიფება დეკემბერ-იანვრამდე არ ხდება.

მდედრობითი ყვავილების (სურათი 3) ჩამოყალიბება იწყება ივნისის ბოლოს და ივლისის დასაწყისში, და პირველად მათი დანახვა შესაძლებელია ნოემბრის ბოლოს ან დეკემბრის დასაწყისში. ყვავილების უმეტესობა იქმნება იმ ადგილას, სადაც ფოთოლი ტოტს უერთდება. ზოგიერთი ჯიშის თხილზე ყვავილები ასევე ყვავილედის ღეროზეც წარმოიქმნება.

დამტვერვის პიკი გრძელდება იანვრიდან თებერვლამდე (სურათი 4.) მაგრამ ეს პერიოდი შეიძლება შეიცვალოს კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე. დამტვერვის სეზონის დროს მდედრობითი კვირტიდან გამოსულია წითელი ფერის ბუმბულისებრი სტიგმები. კვირტის შიგნით მოთავსებულია 4-16 ინდივიდუალური ყვავილი.

თხილის მდედრობითი ყვავილი ძალიან უჩვეულოა. დამტვერვის დროს, მცენარეთა უმრავლესობის ყვავილს აქვს ნასკვი თესლკვირტებით, რომლებიც მზად არის განაყოფიერებისთვის. თუმცა, თხილის ყვავილს აქვს რამდენიმე გრძელი სვეტი სტიგმატური ზედაპირით, რომლებიც ღებულობენ მტვრის მარცვლებს, და ასევე აქვთ პაწაწინა ქსოვილი (0.25 მმ ან ნაკლები) ქვედა ნაწილში, რომელსაც წარმომშობი ქსოვილი (მერისტემა) ეწოდება.

დამტვერვის დროს 4-7 დღის პერიოდში მტვრის მარცვლის მილი იზრდება ყვავილის სვეტის გასწვრივ და ჩადის ნაკვში, სადაც მილის წვერზე მოთავსებული ვეგეტატიური უჯრედები გამოიყოფა და ხანგრძლივ მოსვენების პერიოდში გადადის. დამტვერვა სტიმულირებას უკეთებს თესლკვირტების განვითარებას პაწაწინა მერისტემული ქსოვილიდან ყვავილის ქვედა ნაწილში. თესლკვირტი ძალიან ნელა იზრდება პირველი 4 თვის განმავლობაში (დაახლოებით შუა მაისამდე), შემდეგ იწყებს სწრაფ ზრდას და მისი ზრდის 90% მომდევნო 5-6 კვირის განმავლობაში ხდება. ამ სწრაფი ზრდის პერიოდის შუაში (შუა ივნისი), როდესაც თესლკვირტები 8-10 მმ დიამეტრისაა, თესლკვირტი



მწიფდება, მოსვენების სტადიაში მყოფი ვეგეტატიური უჯრედები აქტიურდება, მეორეადი მილები იწყებენ ზრდას და ხდება განაყოფიერება. ეს 4-5 თვიანი შუალედი დამტვერვასა და განაყოფიერებას შორის არის თხილის ყვავილის ბიოლოგიის ერთ-ერთი უჩვეულო თვისება. სხვა მცენარეთა უმეტესობაში განაყოფიერება დამტვერვიდან რამდენიმე დღეში ხდება.

სურათი 4. თხილის დამტვერვა. (მჭადა ყვავილელი მზადაა დამტვერვისთვის)








განაყოფიერების შემდეგ თხილის გული სწრაფად ვითარდება. შუა ივლისში ნაჭუჭი უკვე სრული ზომისაა და იწყება ნაჭუჭის გამაგრება. თხილის გული სრულ ზომას აღწევს განაყოფიერებიდან 6 კვირაში (ადრე აგვისტოში). ამ პერიოდიდან მოსავლის აღებამდე

მიმდინარეობს მომწიფებასთან დაკავშირებული ცვლილებები. მაგალითად, იზრდება ზეთის შემცველობა. შუა სექტემბრიდან ოქტომბრამდე, თხილის ჯიშისგან გამომდინარე, თხილის გარშემო არსებული ჩენჩო ხმება და იხსნება, და თხილი ვარდება მიწაზე.

## 1.5 დამტვერვა

თხილი ერთსახლიანი მცენარეა, რაც ნიშნავს, რომ ცალ-ცალკე მყოფი მდედრობითი და მამრობითი ყვავილები ერთ ხეზეა მოთავსებული. მდედრობითი და მამრობითი ყვავილები შეიძლება სხვადასხვა დროს აყვავდეს. თხილი არა თვით-თავსებადია, რაც ნიშნავს, რომ თხილის მდედრობითი ყვავილები იგივე ხის მტვრის მარცვლებით ვერ განაყოფიერდება. ასევე, თხილის გარკვეული ჯიშების ჯვარედინი დამტვერვა არათავსებადია. ასეთ არათავსებადობას იწვევს ერთი გენი, რომელსაც ქრომოსომაზე კონკრეტული პოზიცია აქვს. არსებობს ამ გენის 30-ზე მეტი ცნობილი ალელი (ფორმა), თითოეული მათგანის განსაზღვრა ხდება ციფრით. რადგან თხილს ქრომოსომების ორი ნაკრები აქვს, მათ აქვთ ამ გენის ორი ალელი - ორივე ქრომოსომაზე თითო თითო. ეს ალელები განისაზღვრება როგორც SxSy. მაგალითად, Lewis-ის ჯიშის ალელები არის S3S8. მდედრობით ყვავილში ალელები ორივე ქრომოსომაზე არის გამოხატული. მამრობითი ყვავილის მტვრის მარცვალში შეიძლება გამოხატული იყოს ერთი ან ორივე ალელი. თუ მტვრის მარცვალში გამოხატული ალელი ემთხვევა მდედრობითი ყვავილის რომელიმე ალელს, ჯვარედინი დამტვერვა შეუთავსებელია.

მაშასადამე, თხილის ბიოლოგიური თავისებურება ზამთარში ყვავილობა და დამტვერვა ( სურათი 1), რა თქმა უნდა ეს პერიოდი ჯიშების მიხედვით ცვალებადობს, მამრობითი მჭადა ყვავილები შედარებით ადრე იწყებენ ყვავილობას, ზამთრის დასაწყისში კი მდედრობითი ყვავილები იწყებენ განვითარებას და აქტიურ მდგომარეობაში რჩებიან ორი - სამი კვირის განმავლობაში. მდედრობითი და მამრობითი ყვევილების ყვავილობის ციკლი ნაჩვენებია სურათებზე 5 – 6 - 7 , ვეგატიციის განვითარების ფაზები სურათებზე 8 - 9 .

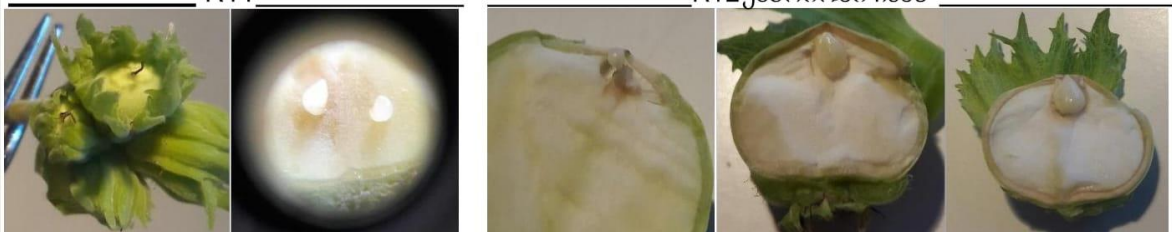
ფენოლოგიური ფაზები	აღწერილობა
	<p><b>R07</b> მდებრობითი ყვავილის ყვავილობის დასაწყისი</p> <p>წითელი სტიგმების წვერები ჩანს</p>
	<p><b>R08</b> ყვავილედის სრული ყვავილობა</p> <p>სტიგმების &gt;50%სრულად გამოსულია და მიმდებია. შებებისას ისინი ოდნავ წებოვანია.</p>
	<p><b>R09</b> მდებრობითი ყვავილის ყვავილობის დასასრული</p> <p>სტიგმების &gt;50%დამჭკნარი და მუქი წითელია (ეს იმის ნიშანია, რომ ისინი დაიმტკერა)</p>
	<p><b>R10</b> ნასკვები მსხვილდება</p> <p>განაყოფიერებული ნასკვები ჩანს და ნაყოფის ჩამოყალიბება იწყება</p>
	<p><b>R11</b> ყვავილედები ჩანს</p> <p>მსხმოიარობის დასაწყისი. თესლკვირების 50% ახლა პატარა ნაყოფია. ემბრიონი მხოლოდ მიკროსკოპით ჩანს.</p>



	ფენოლოგიური ფაზები	აღწერილობა
	<b>R12</b> მოუმწიფებელი ნაყოფი	ნაყოფის >50 % განვითარებულია, მაგრამ ჯერ მოუმწიფებელი და მწვანეა. ემბრიონი შიგნით შეუიარაღებელი თბალით ჩანს.
	<b>R13</b> ნაყოფის მომწიფება	ნაყოფის >50%სიმწიფეს აღწევს, იღებს ყავისფერ ფერს და მაგრდება.
	<b>R14</b> ნაყოფის ჩამოცვენა	ნაყოფის ჩამოცვენის დასაწყისი, მაგრამ ბევრი თხილი ჯერ კიდევ ხეზეა ჩამოკიდებული.
	<b>R15</b> ყველა თხილი ჩამოცვნილია	თხილის უმეტესი ნაწილი მიწაზე ჩამოცვივდა, მხოლოდ ზოგი ცარიელი ჩენჩო კიდია ხეზე.

შენიშვნა: იმისათვის, რომ უკეთ დაინახოთ განსხვავება R11-სა და R12-ს შორის, რეკომენდებულია შუაზე გაიჭრას თხილი/ხე.






R11






R12 ემბრიონი ჩანს



	ფენოლოგიური ფაზები	აღწერილობა
	<b>R01</b> მჭადა ყვავილედის გამოჩენა	მჭადა ყვავილელი ჩანს, მაგრამ ჯერ კიდევ ვითარდება
	<b>R02</b> მჭადა ყვავილელი სრულად ჩამოყალიბებულია	მჭადა ყვავილედების > 50% განვითარებულია, მაგრამ ჯერ მწიფე არ არის და მთლიანად დახურულია, ამიტომ მტვრის მარცვლები ჯერ არ გამოიყოფა
	<b>R03</b> ზოგი მჭადა ყვავილელი მომწიფებას იწყებს	მჭადა ყვავილედები იწყებენ მომწიფებას და ყვითლდება, იწყება მტვრის მარცვლების გამოყოფა. მოუმწიფებელი მჭადა ყვავილეები ჯერ კიდევ შეინიშნება
	<b>R04</b> მჭადა ყვავილედების სრული ყვავილობა	მჭადა ყვავილედების უმეტესობამ სიმწიფეს მიაღწია, მტვრიანები მთლიანად გახსნილია და მტვრის მარცვლები გამოიყოფა (მტვრიანების გახსნა)
	<b>R05</b> მჭადა ყვავილების ჭკნობა	მჭადა ყვავილედების >50% დამჭკნარი და ყავისფერია, მტვრის მარცვლებს აღარ შეიცავს, მაგრამ კვლავ ტოტებზეა მიმაგრებული

\*Notice that R06 has been eliminated

	ფენოლოგიური ფაზები	აღწერილობა
	<b>V01</b> მძინარე კვირტი	კვირტები მძინარეა და მათი დაბერვა ჯერ არ დაწყებულია.
	<b>V02</b> დაბერილი კვირტები	კვირტები დაბერილია და გაშლას უახლოვდება, მაგრამ ფოთლების მწვანე წვერები ჯერ არ ჩანს.
	<b>V03</b> კვირტის გაშლა	კვირტები იშლება. ფოთლების მწვანე წვერები ჩანს.
	<b>V04</b> ფოთლების გაშლა	პირველი ფოთლების გამოჩენა. შეინიშნება როგორც გაშლილი კვირტები, ასევე სრულად გაშლილი ფოთლები.
	<b>V05</b> მესამე ფოთლის გაშლა	ახალგაზრდა ფოთლების 50% გაშლილია და აღარ არის დაკეცილი კვირტში

	ფენოლოგიური ფაზები	აღწერილობა
	<b>V06</b> <b>პირველი ზრდასრული ფოთლები შეინიშნება</b>	<b>ახალგაზრდა და ზრდასრული ფოთლები ჩანს</b>
	<b>V07</b> <b>ზრდასრული ფოთლები</b>	<b>ფოთლების უმეტესი ნაწილი სრულად განვითარებულია</b>
	<b>V08</b> <b>ფოთლების დაბერება</b>	<b>ფოთლების გაუფერულება და ხმოზა. ფოთლების &gt;50% ყვითლდება.</b>
	<b>V09</b> <b>ფოთოლცვენა</b>	<b>ფოთლების &gt; 50% უკვე ჩამოცვივდა.</b>
	<b>V10</b> <b>შიშველი ხეები</b>	<b>ფოთლების უმეტესი ნაწილი ჩამოცვივდა და ტოტები შიშველია</b>

## 1.6 თხილის კულტურის წარმოების ბუნებრივი პირობების მიმოხილვა

თხილის ზრდა განვითარებაზე და მის პროდუქტიულობაზე უმნიშვნელოვანეს გავლენას ახდენს ნიადაგურ - კლიმატური პირობები. კერძოდ: რელიეფი, სიმაღლე ზღვის დონიდან, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, ნალექების რაოდენობა და მისი განაწილება სეზონის მიხედვით, ნიადაგის ტიპი, ქარის სიჩქარე და სხვა ფაქტორები.

ბევრი უცხოელი მკვლევარი თვლის, რომ იმისათვის, რომ განაშენიანება ეკონომიურად ხელსაყრელი გახდეს, გასათვალისწინებელია შემდეგი მთავარი მახასიათებლები: ზამთრის მინიმალური ტემპერატურები, წვიმების გადანაწილება და ინტენსივობა, გაზაფხულის ყინვები, ქარი და ჰაერის ტენიანობა, პლანტაციის მდებარეობა და დროში შეგუების, აკლიმატიზაციის ხელშემწყობი ფაქტორები, ძილის სტადიის დასაძლევად აუცილებელი სიცივის დოზა.

### 1) კლიმატთან შეგუება

კლიმატი გავლენას ახდენს სახეობების განაშენიანების გაფართოებაზე - ექსპანსიაზე, სახეობებისა, რომლებიც დიდი ხანია, შეგუებული არიან მათი მოყვანის (ტრადიციულ) ზონებთან. სხვა გარემოში გადატანის შემთხვევაში შესაძლებელია, რომ შემცირდეს მათი პროდუქტიულობა, ვერ პასუხობდეს სიცივის მოთხოვნებს, ვერ გაუძლონ ზამთრის მინიმალურ ტემპერატურებს, როგორც ეს მოხდა ჩინეთში და სხვაგან, 2005 წელს. პრაქტიკულად, საზღვრები დადგენილია ჩრდილოეთით - ინტენსიური სიცივის ვერ გაძლებით და სამხრეთით – საჭირო სიცივის დაუკმაყოფილებლობით. კლიმატი არა მხოლოდ განსაზღვრავს კულტურის ექსპანსიის მაჩვენებელს, არამედ გავლენას ახდენს წლიური პროდუქციის კონსისტენციასა და ხარისხზე. ამის გამო, უნდა გამოირიცხოს ისეთი ზონები, სადაც სახეობები გადარჩებიან, მაგრამ ვერ მოგვცემენ ხარისხიან პროდუქციას მუდმივად ტენიანი გრუნტის, გაზაფხულის ყინვების და სხვა მიზეზთა გამო. აი ძირითადი მახასიათებლები, რომლებიც გავლენას ახდენს თხილის კულტურაზე: ((Hummer, Cartecchini-m და სხვა 1991)



- ზამთრის ტემპერატურები
- ფაქტორები, რომლებიც ხელს უწყობენ დროში აკლიმატიზაციას
- ძილის ფაზის დასაძლევად აუცილებელი სიცივე
- წვიმების განაწილება და ინტენსივობა
- გაზაფხულის ყინვები
- ქარები, რომლებიც დომინირებენ და ჰაერის ტენიანობა
- პლანტაციის მდებარეობა
- ნიადაგის PH

#### ზამთრის ტემპერატურები

ზამთრის ტემპერატურების გამძლეობას გენეტიკური საფუძველი აქვს. *Corylus Heterophilla* უძლებს  $-50^{\circ}$  ნაკლებ ტემპერატურას, (Hummer და სხვა, 1984), ხოლო *C. Avellana*-ს შემთხვევაში ტყის და კულტურული ტიპის თესლის პლაზმები განსახვავებულია. Cartecchini-M და Hummer -მა (1984) ჩაატარეს ცდა ღია ცის ქვეშ ზამთრის დაბალ ტემპერატურებზე გამძლეობის დასადგენად *C. Avellana*-ს სხვადასხვა ნაწილებზე: საშუალოდ, მტევნისებრი ყვავილები იტანენ  $-15/20^{\circ}$  გრადუს ტემპერატურას, მდედრობითი ყვავილეთი და ვეგეტატიური კვირტები -  $20^{\circ}$  გრადუსს, თუმცა მათი ბაზისური ნაწილი ჯერ კიდევ დაცული რჩება ყვავილსაფარით და არ კარგავს ფუნქციას, როდესაც ტემპერატურის მატებასთან ერთად გამოდის კვირტიდან. მტევნისებრი ყვავილები მგრძნობიარე ხდებიან  $-7^{\circ}$  გრადუსზე, შვედეთში *C. Avellana*-ს ზოგიერთი ველური სახეობა კულტურულ სახეობასთან შედარებით  $10$  გრადუსით ნაკლებ ტემპერატურას უძლებს (Melenbacher 1994).

#### დროის აკლიმატიზაცია

იმისათვის, რომ გაუძლონ ზამთრის დაბალ ტემპერატურებს, ზაფხულის ბოლოს და შემოდგომის დასაწყისში მცენარეები უნდა მოლონიერდნენ, გარემო პირობების ცვლილებების შესაბამისად, რომელიც ორ ფაზად იყოფა: პირველ ფაზაში დღე იკლებს და ღამის ტემპერატურები ვარდება  $4^{\circ}$  გრადუსამდე. მოკლე დღეების დადგომასთან ერთად სრულდება ვეგეტატიური ზრდა, თუმცა ადგილი არ აქვს ძილის ენდოფაზას და სტიმულს

ამლევს ფოთლებში ისეთი ფაქტორის სინთეზს, რომელიც ვრცელდება კვირტებში, ტოტებში, განშტოებებში, ხის ვარჯში. შესაბამისად, ამ ორგანოების უჯრედებში თავს იჩენს ცვლილებები ახალი ცილების სინთეზის თანხლებით, რომლებიც იცავენ უჯრედების აპკებს და მგრძობიარე, ფაქიზ ენზიმებს გაყინვისგან, გარდა ამისა, უჯრედში აღარ არის გაყინვადი წყალი.

მეორე ფაზაში, შემოდგომის ბოლოს, უშუალოდ ყინვის ზემოქმედების ქვეშ მოხვედრა არის სტიმული, რომელიც მცენარეს აქცევს დაბალი ტემპერატურებისადმი გამძლეად: გამოწრთობილი უჯრედები უძლებენ  $-20^{\circ}$  გრადუს სიცივეს. ზოგჯერ, სხვადასხვა მიზეზის გამო (სიცხისგან სტრესი, აზოტის შემცველი სასუქების არასწორი გამოყენება, ნაადრევი ფოთოლცვენა) აკლიმატიზაცია არასაკმარისია და ზამთრის ყინვა ნაწილობრივ ან მთლიანად ახმობს მცენარეს და იწვევს მნიშვნელოვან ეკონომიურ ზარალს.

#### ძილის ფაზიდან გამოსვლა

ძილის პერიოდში მცენარე წყვეტს ყოველგვარ ფიზიოლოგიურ აქტივობას, თუნდაც შეიქმნას მისი ვეგეტატიური განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობები. სიცივის საჭირო დონე იზომება  $0-7^{\circ}$  გრადუსს მოქცეული ტემპერატურების ჯამური მაჩვენებლით და ის აუცილებელია, რათა დადგინდეს გამოყვანილი სახეობის ადაპტაციის უნარი კულტივაციის შერჩეულ არეალთან.

#### წვიმების განაწილება

აპრილიდან აგვისტომდე პერიოდში მცენარეს თვეში 80-100 მმ. სჭირდება. ( Germain და Saraquigne). ასეთი რაოდენობა აუცილებელია დარგვის პირველ წლებში, რათა გაუადვილდეს ვეგეტაციის პროცესი და მომზადდეს დაჩქარებული პროდუქციის მიღება მეოთხე წელს. ხოლო დამტვერვის და კრეფის პერიოდში სასურველია მშრალი სეზონი.

#### გაზაფხულის ყინვები

კვირტის გამოღების უშუალოდ მომდევნო პერიოდში ხეობის სიღრმეში გაშენებული პლანტაცია მგრძობიარე ხდება ტემპერატურის ვარდნის მიმართ ნულს ქვემოთ, რაც ანადგურებს სავეგეტაციო და საყვავილე დაბოლოებებს, წვეტებს. დანეკროზებულ მონაკვეთზე ხშირია ბაქტერიოზი. (*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*).

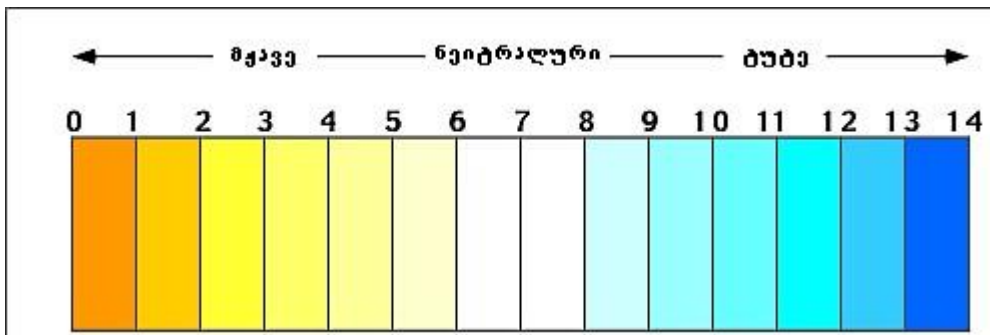
### ჰაერის ტენიანობა

ფოთლის ზედაპირს, რომელიც ზომა საშუალოდ 95სმ/კვ, სითხის გამოყოფის მნიშვნელოვანი ფუნქცია ენიჭება, როდესაც ჰაერის ტენიანობა 70%-ზე ნაკლებია. ასეთ პირობებში ზიანი ადგება მცენარის ვეგეტატიურ განვითარებას და ნიადაგის ჰიდრორესურსებს, მაშინაც კი, როდესაც წყალი მიეწოდება სარწყავი სისტემის საშუალებით. მის საპირისპიროდ, ისეთ პლანტაციებში, რომლებიც გაშენებულია მუდმივად ტენიანი გრუნტის პირობებში და მცენარეები ნაკლებად ისხვლება, შესაძლებელია *Gloeosporium* ტიპის სოკოს გაჩენა, რომლებიც ახმობენ ყვავილს, ვეგეტატიურ და შერეულ კვირტებს

### ქარი და ვეგეტაციის პერიოდი

მამრობითი ყვავილების გაშლის პერიოდში საჭიროა მსუბუქი ნიავი, რათა მოხდეს მდედრობითი ყვავილების დამტვერვა. არახელსაყრელია ისეთ ადგილზე გაშენება, სადაც ძლერი და მუდმივი ქარები ქრის, რადგან ამნელებენ ფესვის გადგმას და ხელს უშლიან ვეგეტატიურ ზრდას. ცხელი ქარები კი იწვევენ დიდი რაოდენობით ტენის აორთქლებას და ახმობენ ფოთლის კიდეებს.

### ნიადაგის PH



დიდია ნიადაგთან თხილის ადაპტაციის უნარი. თუმცა, აუცილებელია, რომ ხდებოდეს ნიადაგის ჰაერის ვენტილაცია, გრუნტი არ უნდა იყოს მუდმივი ტენიანობის, PH უნდა იყოს 6,0-8,5 ფარგლებში. ამიტომ აუცილებელია ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის ჩატარება და, საჭიროების შემთხვევაში, კორექციის შეტანა. ნიადაგის მაღალი მჟავიანობის

შემთხვევაში იკლებს მაგნიუმის რაოდენობა, მცირდება ფოსფორი და ძნელდება ორგანული ნივთიერების დაშლა. მაღალი ალკალიური მაჩვენებლის ნიადაგში  $\text{PH} < 7$  მიკროელემენტების, განსაკუთრებით რკინის ათვისება შეზღუდულია. გარდა ამისა, მცენარის ვეგეტატიური განვითარება დამოკიდებულია სიღრმისგან და ერთგვაროვნებისგან. ერთგვაროვანი ნიადაგი უნდა იყოს 0,5 მ. სიღრმეზე მაინც, რადგან თხილის ფესვები ვითარდება მაქსიმუმ 0,5მ-მდე. ნიადაგის ერთგვაროვნების თვისება ხელს უწყობს, დარგვის მომდევნო მომენტში, მცენარის ვეგეტატიურ მოღონიერებას, და შემდეგ, ნაყოფის ადრეულ გამოღებას. მცენარის სიმწიფის ფაზაში მოსავალი აჭარბებს 2ტ/ჰა

#### 1.7 თხილის კულტურის წარმოების რეგიონის ბუნებრივი პირობების მიმოხილვა

თხილისთვის ხელსაყრელი ჰავა ხასიათდება ზომიერი ზაფხულით და გრილი ზამთრით. წლიური ნალექების რაოდენობა 800 მმ-ზე მეტი. თხილის ყვავილობისათვის და სათანადო მოსავლიანობისათვის აუცილებელია ხანგრძლივი გრილი პერიოდი, როდესაც ტემპერატული ჩარჩოები არ სცდება 0-7 გრადუსს. კვირტებისათვის მათი გაშლის პერიოდში საზიანოა -2 გრადუსზე დაბალი ტემპერატურა. მცენარის სამტვრე პარკებისათვის საზიანოა დაბალი და მაღალი ტემპერატურის მკვეთრი მონაცვლეობა, რაც იწვევს მამრი კვირტების გახმობას და მცენარის მტვრის პროდუქტიულობის დაქვეითებას.

თხილის მცენარე უფრო კარგად ვითარდება, ნეშომპალით მდიდარ, კარგი სტრუქტურის ნიადაგებზე, რომელსაც ახასიათებს მაღალი ფორიანობა, კაპილარული და არაკაპილარული ფორების ოპტიმალური შეფარდება, ქვედა ფენების კარგი ფორიანობა ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის ღრმად განვითარებას, რაც მცენარის ნორმალური ზრდისა და მოსავლიანობის გადიდების საწინდარია. თხილი ვერ იტანს ჭარბ ტენიან ნიადაგებს. ეს იმით არის გამოწვეული, რომ ფესვთა სისტემის განვითარებისათვის და აერობული მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის ნიადაგში საჭიროა ჟანგბადის გარკვეული ოდენობა. ოპტიმალურია სუსტი მჟავე და ნეიტრალური არის მქონე ნიადაგები.

სამეგრელოს რეგიონი ხასიათდება ზომირეად თბილი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. საშუალო წლიური ტემპერატურა ვერტიკალური ზონების მიხედვით + 13 + 14 გრადუს შეადგენს, ყველაზე ცივი თვის ზამთრის ტემპერატურა კი 4 გრადუსზე მეტია, ყველაზე ცხელი თვის კი 22 გრადუსზე მეტია. ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 40 გრადუს უდრის. პერიოდი, როდესაც ყინვა არ ფიქსირდება წლის განმავლობაში 285 დღეს შეადგენს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი საშუალოდ 3900 – 4900 გრადუსი. ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა 1400 – 1720 მმ უდრის. ნალექების საერთო რაოდენობა სეზონების მიხედვით შემდეგნაირად არის გადანაწილებული: გაზაფხული – 18%, ზაფხული – 25%, შემოდგომა-ზამთარი – 57%. გვალვა იშვიათად ფიქსირდება, ჰაერის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 76% შეადგენს. სეტყვის სიხშირე მეტია მარტში. ძირითადად გაბატონებულია ჩრდილოეთის მიმართულების ქარები. ქარის საშუალო სიჩქარეა 1,3 მ/წმ. ძლიერ ქარიან (15-22 მ/წმ) დღეთა რიცხვი წელიწადში 26 დღეს შეადგენს.

## თავი II

### თხილის პლანტაციის გაშენება

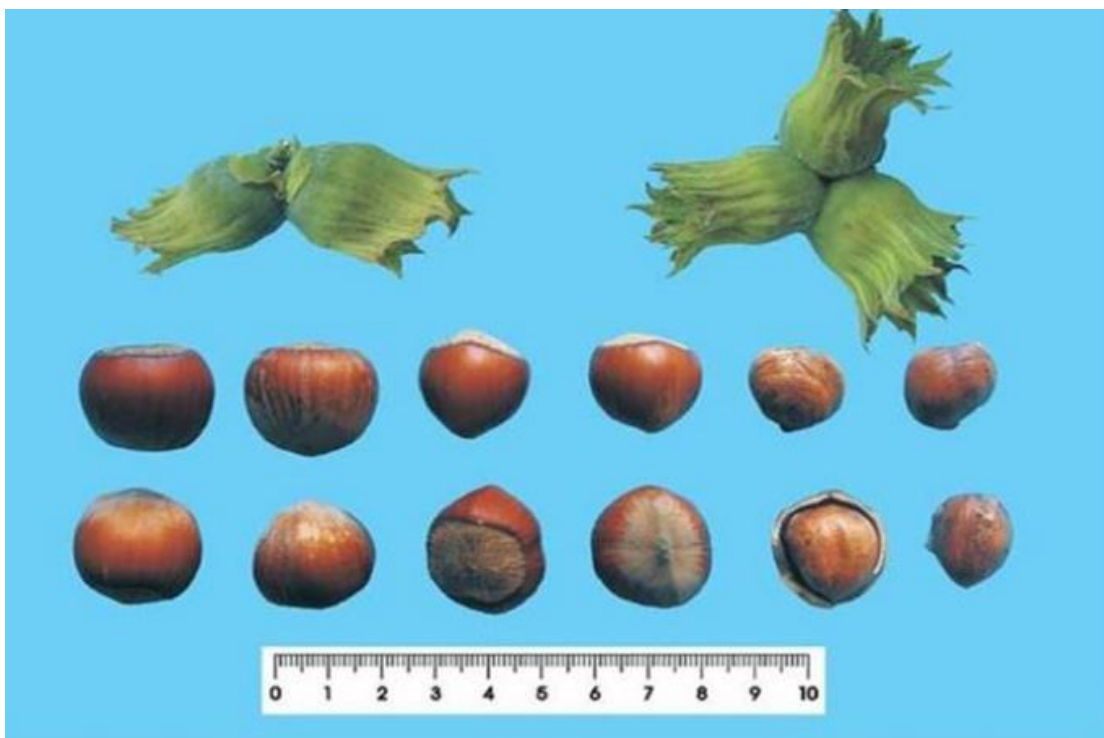
#### 2.1 თხილის ჯიშები

სამეგრელოში სამრეწველო პლანტაციები ძირითადად წარმოდგენილია ენდემური ჯიშებით, რომელშიც შეგუებულნი არიან ჩვენს ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებს. გარდა ადგილობრივი ჯიშებისა, უკანასკნელ წლებში დაიწყო გაშენება ინტროდუცირებული ჯიშებით. ცხრილი 1-ში მოყვანილია ჯიშების მოკლე აღწერილობა ჩვენი დაკვირვებით.

ცხრილი 5. თხილის ძირითადი სამრეწველო ჯიშების მახასიათებლები ჩვენი დაკვირვებით

ჯიში	გამოსავლიანობა	ზრდის სიძლიერე	მოსავალი ძირზე	კრეფის პერიოდი	გავრცელების არეალი
ანაკლიური	37-45 %	ძლიერი	4,5-5,5 კგ	VII-VIII	სამეგრელო, კახეთი
გულშიშველა	40-45 %	ძლიერი	5-6 კგ	VII-VIII	გურია, აჭარა
დედოფლის თითი	45-50%	ძლიერი	6-7კგ	VII	სამეგრელო, გურია, იმერეთი
უჩა თხილი	40-45 %	საშუალო	5-6 კგ	VII-VII	სამეგრელო, კახეთი
ნემსა	45-50 %	ძლიერი	5-6,5 კგ	VII-VIII	იმერეთი, გურია, სამეგრელო
შველისყურა	45-50%	ძლიერი	6-7 კგ	VII-VIII	სამეგრელო, გურია
ხარისთვალა	35-40 %	საშუალო	5-6 კგ	VIII	სამეგრელო
ჩხიკვისთავა	40-45 %	საშუალო	4-5 კგ	VIII	სამეგრელო
ხაჭაპურა	45-50 %	ძლიერი	5-6 კგ	VIII	იმერეთი, გურია, კახეთი
ტონდა დი ჯიფონი	40-45 %	ძლიერი	5-6 კგ	VII-VIII	სამეგრელო, კახეთი
ბარსელონა	38-42 %	ძლიერი	4-5 კგ	VIII	სამეგრელო, კახეთი
ტონდა ჯენტილე რომანა	40-48 %	ძლიერი	4,5-6 კგ	VII-VIII	სამეგრელო, კახეთი

## ანაკლიური



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთი საქართველო, სამეგრელოს რეგიონი.

**ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:** ძლიერი ზრდისაა,

**ბუჩქის ფორმა:** პირამიდული სქელი, ხშირად დატოტვილი ვარჯი

**ყვავილობის პერიოდი:** დეკემბერი – თებერვალი

**ნაყოფი:** მრგვალი, ნაყოფედში ნაყოფების რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 1,0– 1,1მმ

**ნაყოფის ზომა:** 21X21X19 მმ სიდიდის

**ნაყოფის მასა:** საშუალო მასა 2,3-2,4 გრამი.

**გულის გამოსავლიანობა:** 37-42 %.

**ცხიმის შემცველობა:** 66-68%.

**მოსავლიანობა:** მაღალი, საშუალო მოსავალი – 4,5-5,5 კგ/ხე

## გულშიშველა



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთ საქართველოდან, გურიის

ბუჩქის ზრდის სიძლიერე: ძლიერი ზრდისაა.

ბუჩქის ფორმა: ხშირი, დატოტვილი, მომრგვალო ფორმის ვარჯი.

ყვავილობის პერიოდი: დეკემბერი – თებერვალი.

ნაყოფი: მომრგვალო ფორმის, ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 3-5 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე – 0,7-0,8მმ.

ნაყოფის ზომა: 19X18X16მმ

ნაყოფის მასა: საშუალო მასა 2,2-2,3გრამი.

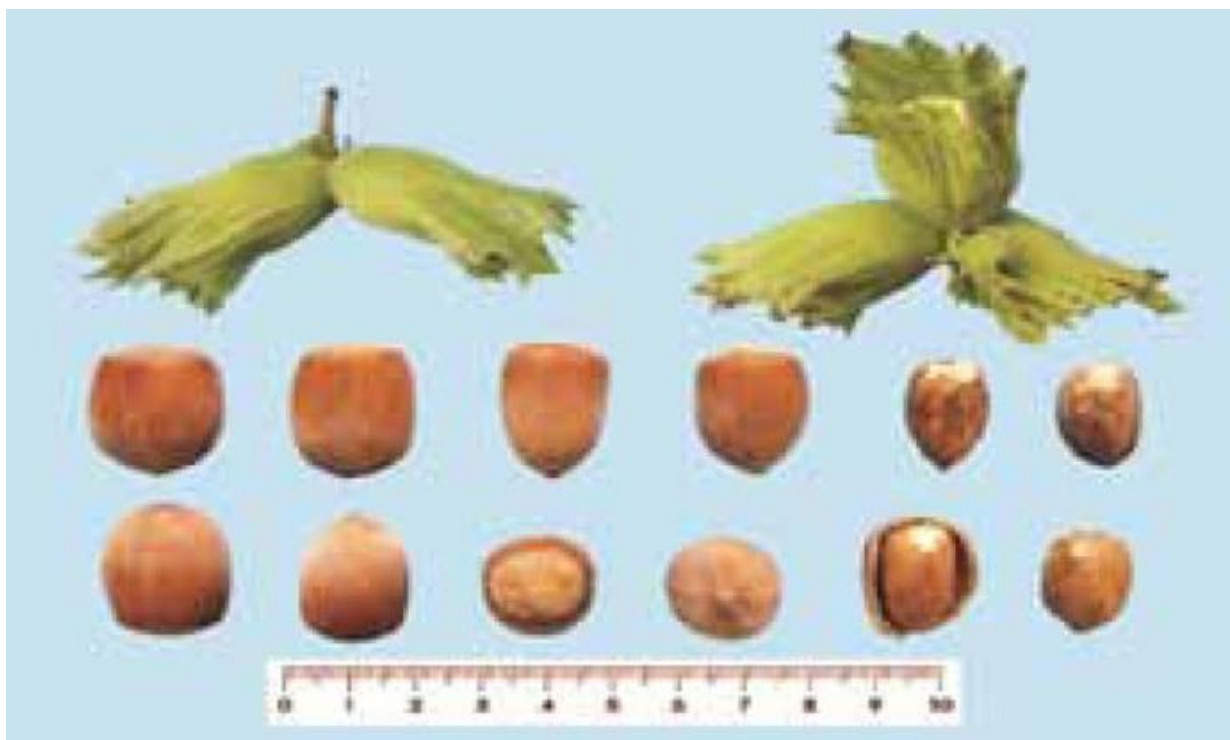
გულის გამოსავლიანობა: 40-45 %

ცხიმის შემცველობა: 60- 65%.

მოსავლიანობა: მაღალი, საშუალო მოსავალი 5-6 კგ



## დედოფლის თითი



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთ საქართველო იმერეთის რეგიონი  
ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:საშუალო.

ბუჩქის ფორმა:სფერული ფორმის ვარჯი.

ყვავილობის პერიოდი: დეკემბერი – თებერვალი.

ნაყოფი:მომრგვალო ფორმის, ნაყოფედში ნაყოფების რაოდენობა 2-3 ცალია, ნაყოფი  
საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 1,0-1,2 მმ.

ნაყოფის ზომა:25X18X16მმ სიდიდის.

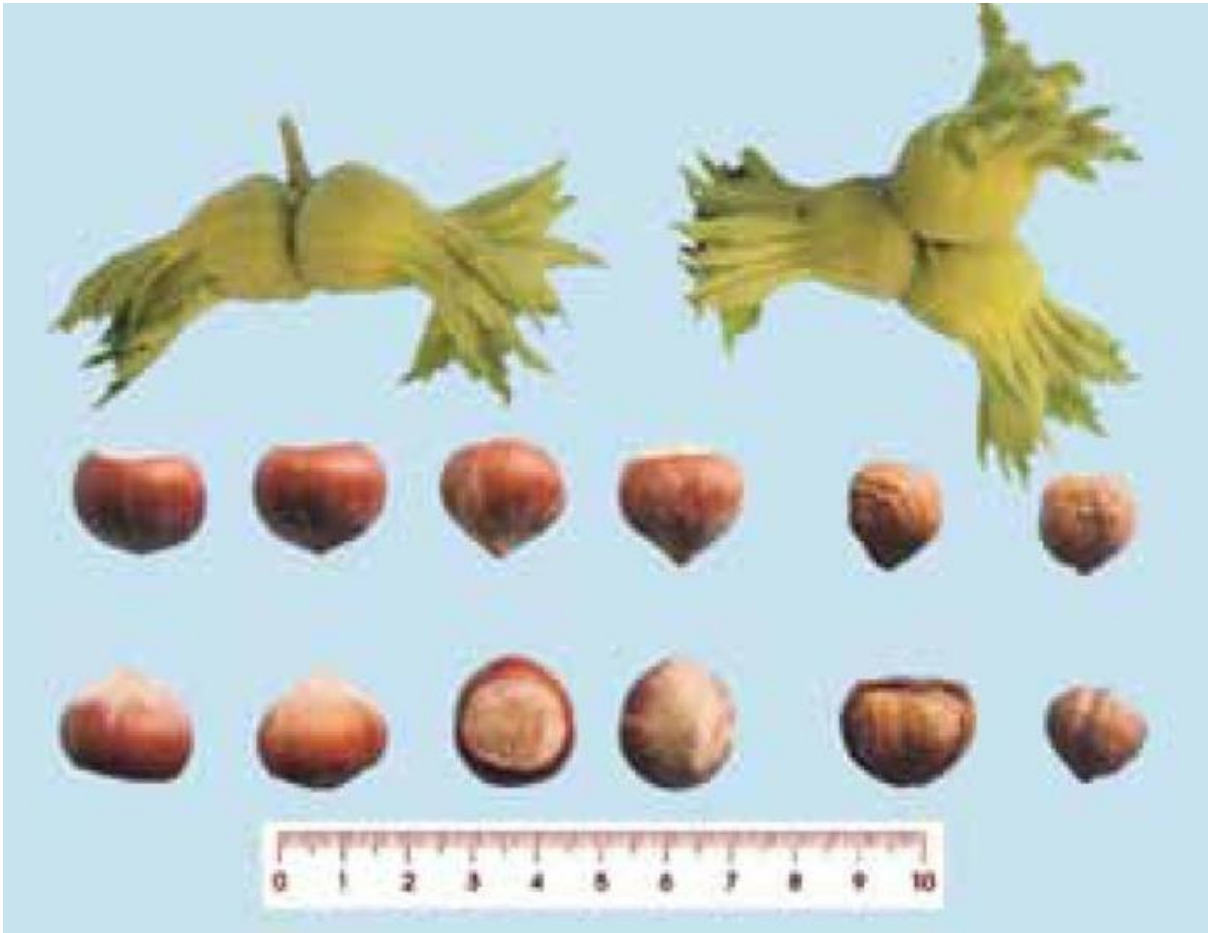
ნაყოფის მასა:საშუალო მასა 2,3-2,5 გრამი.

გულის გამოსავლიანობა: 45-50 %

ცხიმის შემცველობა:67-69%.

მოსავლიანობა: მაღალი, საშუალომოსავალი 7-8კგ

## ვანის თეთრი



ადგილობრივი ჯიში, დასავლეთი საქართველო, (ვანის რაიონი)

**ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:** ძლიერი.

**ბუჩქის ფორმა:** ხშირი და ტოტვის, ოდნავ გადაშლილი, მკვრივი და სფერული ფორმის ვარჯი.

**ყვავილობის პერიოდი:** დეკემბერი – თებერვალი.

**ნაყოფი:** მომრგვალო ფორმის, ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 1,0-1,1 მმ.

**ნაყოფის ზომა:** 19X17X15 მმ.

**ნაყოფის მასა:** საშუალო მასა 2,0-2,1 გრამი.

**გულის გამოსავლიანობა:** 45-50 %

**ცხიმის შემცველობა:** 70-72%.

**მოსავლიანობა:** მაღალი, საშუალო მოსავალი 5 \_ 6.5 კგ/ხე.

## ვანის წითელი



ადგილობრივი ჯიში, დასავლეთი საქართველო, (ვანის რაიონი)

ბუჩქის ზრდის სიძლიერე: საშუალო ზრდისაა.

ბუჩქის ფორმა: ვარჯი ოვალური ფორმისაა, ხასიათდება ხშირი დატოტვით.

ყვავილობის პერიოდი: დეკემბერი – თებერვალი.

ნაყოფი: ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 0,7-0,9 mm

ნაყოფის ზომა: 18X16X14mm სიდიდის.

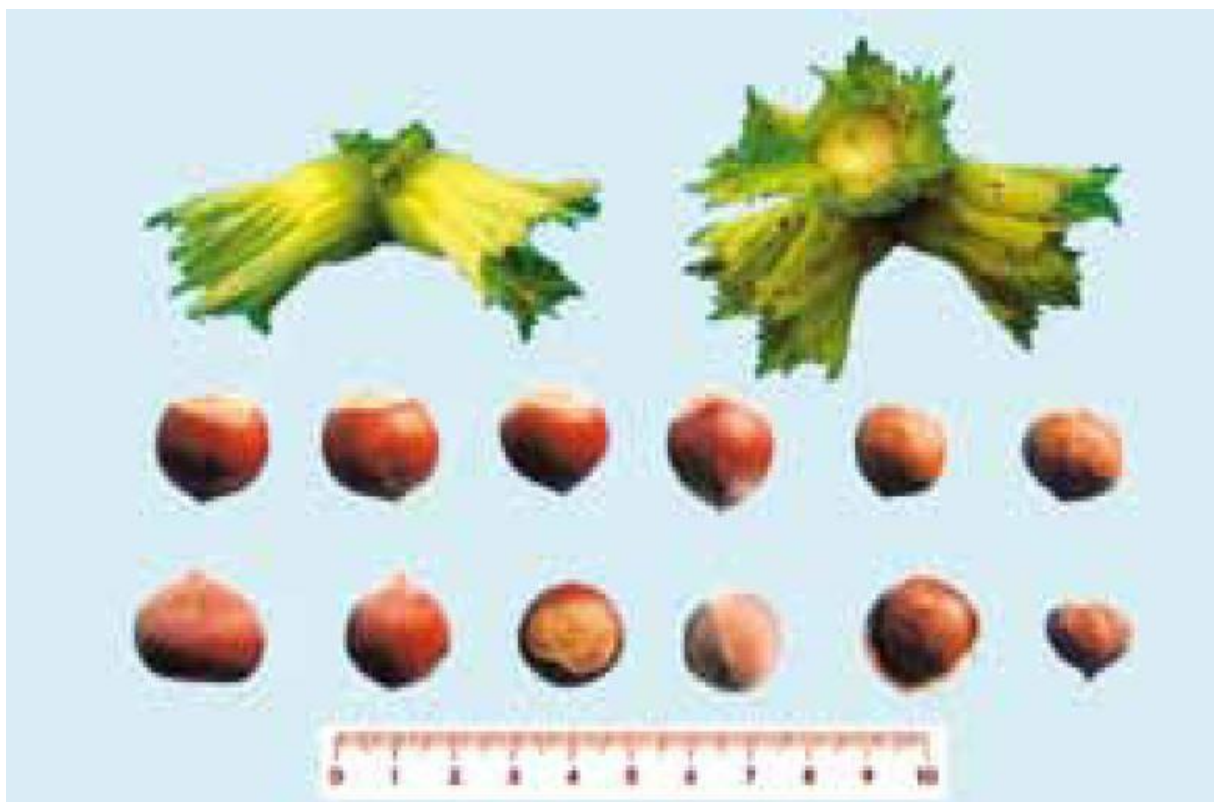
ნაყოფის მასა: საშუალო მასა 2,2-2,3გრამი.

გულის გამოსავლიანობა: 45-50 %

ცხიმის შემცველობა: 69–71%.

მოსავლიანობა: მაღალი, საშუალო მოსავალი 6-7 კგ/ხე.

უჩა თხილის (კერასუნდის წვრილი)



**ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:** საშუალო ზრდისაა.

**ბუჩქის ფორმა:** გადამლილი, ხშირი დატოტვის ვარჯი.

**ყვავილობის პერიოდი:** დეკემბერი – თებერვალი.

**ნაყოფი:** ოვალური, ბორცვიანი ფუძით და ბლაგვი წვერით. ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 4-5 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 0,7-0,9 მმ .

**ნაყოფის ზომა:** 18X17X16 mm.

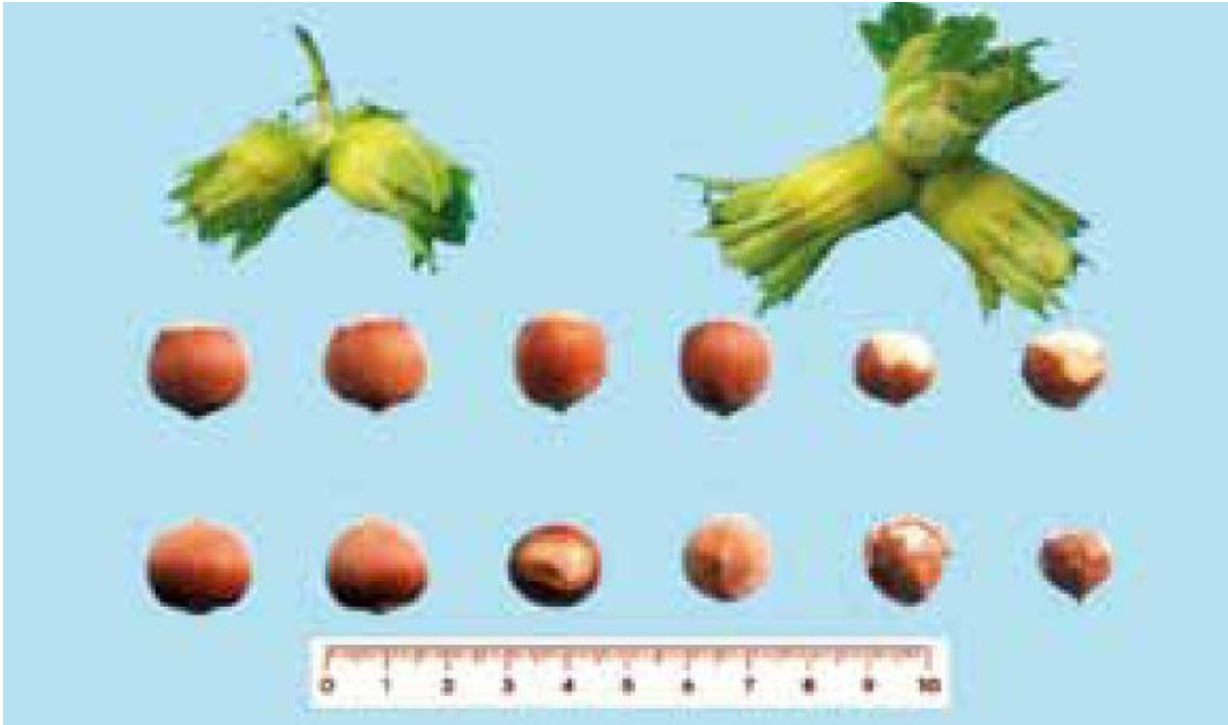
**ნაყოფის მასა:** საშუალო მასა 2,2-2,3 გრამი.

**გულის გამოსავლიანობა:** 40-45,0%.

**ცხიმის შემცველობა:** 68-70%.

**მოსავლიანობა:** მაღალი, საშუალო მოსავალი 5-6 კგ/ხე.

ნემსა



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთ საქართველო, სამეგრელოს რეგიონი  
ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:ძლიერი ზრდისაა.

ბუჩქის ფორმა:პირამიდული სქელი, ხშირად დატოტვილი ვარჯი.

ყვავილობის პერიოდი: დეკემბერი – თებერვალი.

ნაყოფი:ოვალური.ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 4-5ცალია, ნაყოფი საბურველიდან  
ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 0,7-0,8 mm.

ნაყოფის ზომა:19X18X16mm სიდიდის.

ნაყოფის მასა:საშუალო მასა 2,2-2,3 გრამი.

გულის გამოსავლიანობა: 45-52%.

ცხიმის შემცველობა:60-65%.

მოსავლიანობა: მაღალი, საშუალომოსავალი5-6.5 კგ/ხე

## შველისყურა



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთი საქართველო, გურიის რეგიონი.

**ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:** ძლიერი ზრდისაა.

**ბუჩქის ფორმა:** პირამიდული სქელი, ხშირად დატოტვილი ვარჯი.

**ყვავილობის პერიოდი:** დეკემბერი – თებერვალი.

**ნაყოფი:** ოვალური, ნაყოფედში ნაყოფების რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 0,9-1,0 მმ.

**ნაყოფის ზომა:** 23X19X15 მმ.

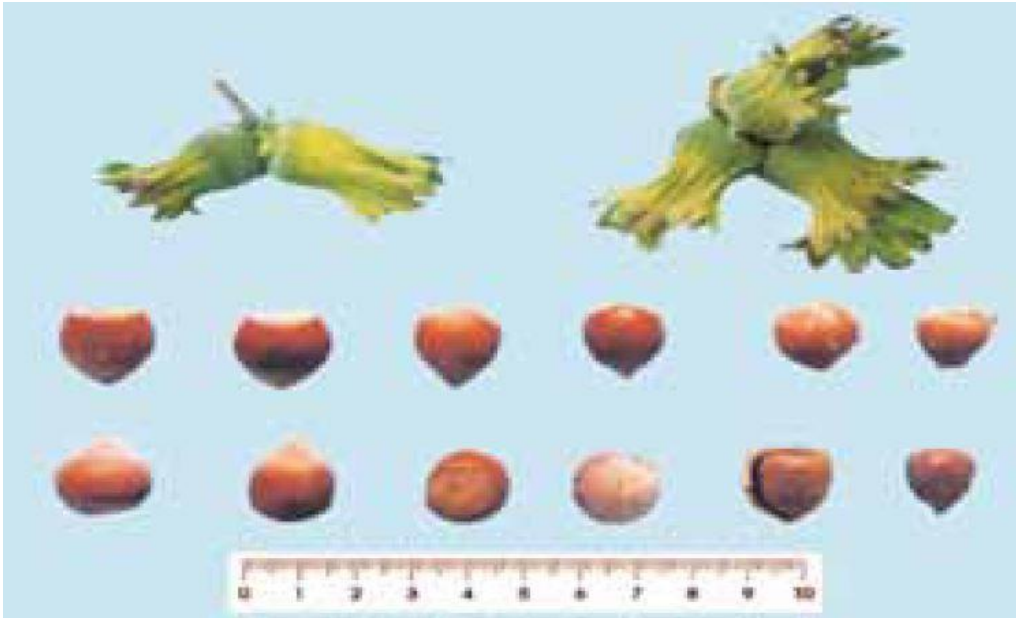
**ნაყოფის მასა:** საშუალო მასა 2,3-2,5 გრამი.

**გულის გამოსავლიანობა:** 45-50%.

**ცხიმის შემცველობა:** 62-69%.

**მოსავლიანობა:** მაღალი, საშუალო მოსავალი 6-7,5 კგ/ზე.

## ჩხიკვისთავა



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთი საქართველო, გურიისრეგიონი  
ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:საშუალო ზრდის.

ბუჩქის ფორმა:დატოტვილი და გადამლილი ვარჯით.

ყვავილობის პერიოდი: დეკემბერი – თებერვალი.

ნაყოფი:ოვალური, ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 6-8 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან  
ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 0,6-0,7 მმ.

ნაყოფის ზომა:16X14X13 მმ.

ნაყოფის მასა:საშუალო მასა 2,0-2,1გრამი.

გულის გამოსავლიანობა: 40-45%.

ცხიმის შემცველობა:62-69%.

მოსავლიანობა: მაღალი, საშუალომოსავალი 4-5 კგ/ხე.

ხარისთვალა (ხოჯი თხილი)



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთი საქართველო, სამეგრელოს რეგიონი.

**ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:**საშუალო.

**ბუჩქის ფორმა:**სფერული ფორმის ვარჯით.

**ყვავილობის პერიოდი:** დეკემბერი – თებერვალი.

**ნაყოფი:**ოვალური, ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაჭუჭის სისქე 1,1,-1,2 მმ ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება.

**ნაყოფის ზომა:**19X18X16 მმ.

**ნაყოფის მასა:**საშუალო მასა 2,2-2,3 გრამი.

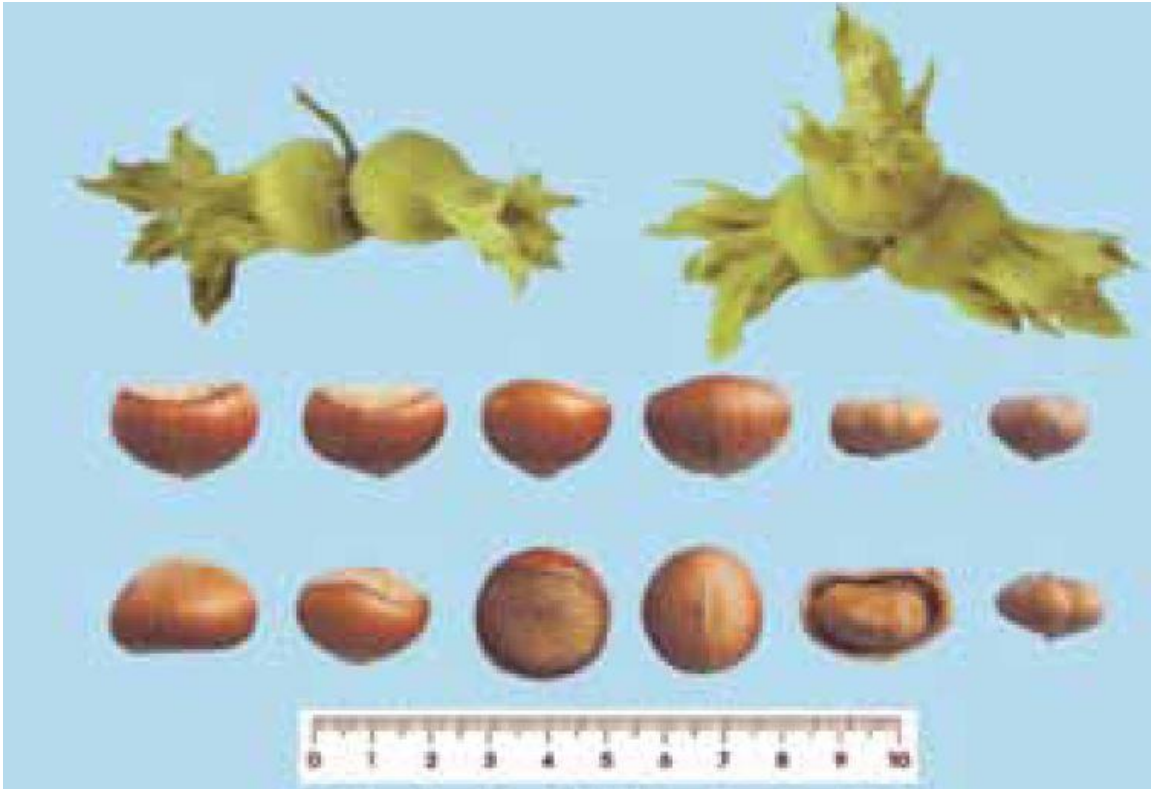
**გულის გამოსავლიანობა:** 37-42 %

**ცხიმის შემცველობა:**66-67%.

**მოსავლიანობა:** მაღალი, საშუალო მოსავალი 5-6კგ/ხე.



## ხაჭაპურა



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთი საქართველო, იმერეთის რეგიონი  
ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:ძლიერი.

ბუჩქის ფორმა:გადაშლილი, ხშირად დატოტვილი, ოვალური ფორმის ვარჯი.

ყვავილობის პერიოდი: დეკემბერი – თებერვალი.

ნაყოფი: მრგვალიფორმის, ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 0,9-1,0 მმ.

ნაყოფის ზომა: 19X22X19 მმ.

ნაყოფის მასა: საშუალო მასა 2,5-2,7გრამი.

გულის გამოსავლიანობა: 45-50%.

ცხიმის შემცველობა: 65\_66%.

მოსავლიანობა: მაღალი, საშუალო მოსავალი5-6კგ/ხე

## ლეგი



ადგილობრივი ჯიშია, დასავლეთ საქართველო, იმერეთის რეგიონი

**ბუჩქის ზრდის სიძლიერე:** საშუალო ზრდისაა.

**ბუჩქის ფორმა:** გადაშლილი, სფერული ფორმის ვარჯი.

**ყვავილობის პერიოდი:** იანვარი – მარტი

**ნაყოფი:** მსხვილი, მრგვალი ფორმის, ნაყოფედში ნაყოფის რაოდენობა 3-4 ცალია, ნაყოფი საბურველიდან ადვილად ვარდება, ნაჭუჭის სისქე 1,0-1.2 mm .

**ნაყოფის ზომა:** 21X20X19 მმ.

**ნაყოფის მასა:** საშუალო მასა 2,2-2,3გრამი.

**გულის გამოსავლიანობა:** 40-45%.

**ცხიმის შემცველობა:** 55-58%.

**მოსავლიანობა:** მაღალი, საშუალო მოსავალი 5-6 კგ/ზე

## ტონდა დი ჯიფონი



თხილის უძველესი იტალიური სახეობაა, რომელიც სალერნოს პროვინციაში ხარობს (ნეაპოლის რეგიონი).

ბუჩქი ძლიერი ზრდისაა და ნახევრად ამართული ფორმა აქვს.

დამტვერვისა და ყვავილობის პერიოდი საშუალოა.

ტონდა დი ჯიფონი ძალიან ადრე მსხმოიარობს და საკმაოდ პროდუქტიულია.

გული მრგვალია, ხშირად დაღარული, და შეიძლება ჰქონდეს თხელი ქერქი, სუფთავდება კარგად, თითქმის სრულად სცილდება ქერქი.

გულის გამოსავლიანობა 44-47% (Bergoughoux et al., 1978).

## ტონდა ჯენტილე რომანა



თხილის უძველესი იტალიური სახეობაა.

ბუჩქი სუსტი ან ზომიერი ზრდისაა, ახასიათებს ნახევრად ამართული ფორმა, და ხშირი დატოტვა.

დამტვერვისა და ყვავილობის პერიოდი საშუალოა.

ტონდა რომანას საშუალო ან მაღალი მოსავლიანობა ახასიათებს.

მას აქვს მრგვალი ფორმის გული, ჩვეულებრივ, ქერქის გარეშეა და არც იწმინდება.

გულის გამოსავლიანობა 44 – 48% (Bergoughoux et. al, 1978).

ამ ჯიშის თხილი შეიძლება მივამსგავსოთ უფრო მცირე ზომის ნოკიონესა და ტონდა დი ჯიფონის ჯიშებს, მაგრამ მათგან განსხვავებით ტონდა რომანა ძნელად სუფთავდება.

### ტონდა ჯენტილე დელე ლანგე



თხილის ძირითადი სახეობაა, რომელიც ჩრდილოეთ იტალიის პიემონტის ოლქში ხარობს.

ბუჩქი ძლიერი ზრდისაა, აქვს ნახევრად ამართული ფორმა.

დამტვერვა ხდება ძალიან ადრე, ყვავილობა კი - გვიან.

ტონდა ჯენტილე დელე ლანგეს ახასიათებს დაბალი ან საშუალო მოსავლიანობა.

თხილის გულს აქვს თხელი ან საშუალო სისქის ქერქი, რომელიც ძალიან ადვილად სცილდება.

თხილის გულის გამოსავლიანობა 39% – 42%.

## ბარსელონა (Fertil de Coutard)



ეს არის ძველი ჯიში, რომელიც ფართოდ არის გავრცელებული დასავლეთ ევროპაში, სავარაუდოდ წარმოშობილია ესპანეთში.

ბუჩქი ძლიერი ზრდისაა, აქვს გადაშლილი ფორმა.

ყვავილობის პერიოდი საშუალოა.

ბარსელონა ძალიან პროდუქტიული ჯიშია, მას საშუალო ან მაღალი მოსავლიანობა, მუქი ყავისფერი ნაყოფი და საშუალო სისქის ნაჭუჭი ახასიათებს.

გულს აქვს ბოჭკოვანი ქერქი, რომლის მოცილებაც საშუალო სირთულისაა. გულს სასიამოვნო გემო აქვს.

გულის გამოსავლიანობა- 39 – 42%.

## კამპონიკა



თხილის იტალიური სახეობა, რომელიც, ჩვეულებრივ, ნეაპოლის რეგიონში ხარობს.

ბუჩქი ძლიერი ზრდისაა, ახასიათებს ფართოდ გადაშლილი ვარჯი, რომელიც ადრე გაზაფხულზე იფოთლება.

დამტვერვისა და ყვავილობის პერიოდი საშუალოა; არის ძალიან პროდუქტიული.

თხილის გულს აქვს მაღალი გამოსავლიანობა; აქვს ბოჭკოვანი ქერქი, მაგრამ საშუალო სირთულით სუფთავდება; გულს აქვს თხილის ძლიერი გემო.

ძითადად, გამოიყენება ტკბილეულის დასამზადებლად (USDA, 2010).

გულის გამოსავლიანობა 44 – 48%.

## ნოკიონე



თხილის იტალიური სახეობა, რომელიც ხარობს სიცილიაში და გამოიყენება ტონდა რომანას დასამტვერავად.

ბუჩქი სუსტი ან ზომიერი ზრდისაა, აქვს გადაშლილი ვარჯი.

დამტვერვისა და ყვავილობის პერიოდი საშუალოა; ჩენჩო და ნაყოფი ერთი და იმავე ზომისაა. მომწიფებისას ჩენჩო ნაყოფს ადვილად სცილდება.

გული მრგვალი ფორმისაა და საშუალო სისქის ბოჭკოვანი ქერქი აკრავს გარს, თუმცა კარგად სუფთავდება.

გულის გამოსავლიანობა დაბალია (35-38%)



## სან ჯოვანი



თხილის ეს სახეობა ფართოდ არის გავრცელებული ნეაპოლისა და სალერნოს რეგიონებში.

ბუჩქი ძლიერი ზრდისაა. ახასიათებს სწორი ვარჯი.

დამტვერვა და ყვავილობა ადრეულ პერიოდში ხდება. მას აქვს გამორჩეულად ღია მიხაკისფერი დინგი.

სან ჯოვანი პროდუქტიული ხეა.

საშუალო ზომის წაგრძელებული ფორმის ნაჭუჭში მოთავსებულია ასევე წაგრძელებული ფორმის გული თხელი ბოჭკოვანი ქერქით. გული ადვილად სუფთავდება.

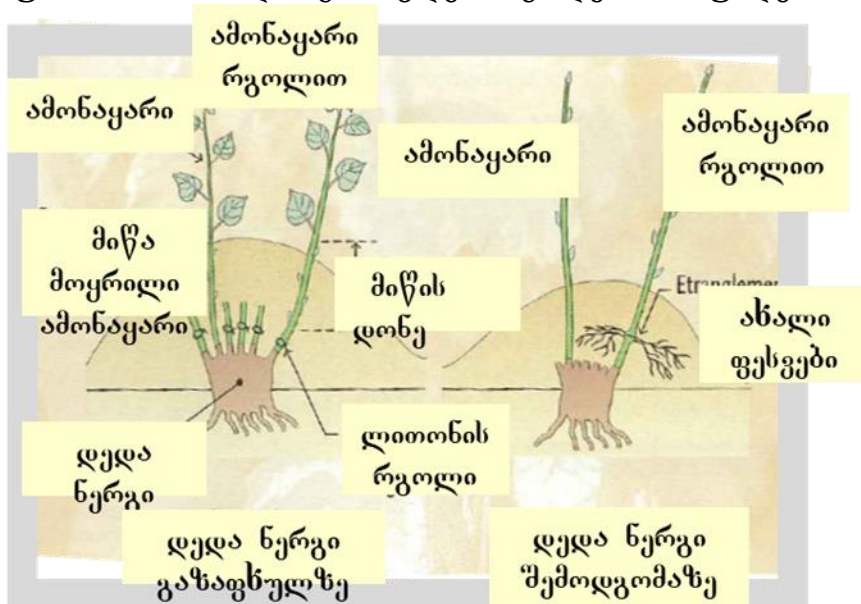
გულის გამოსავლიანობა მაღალია (49%).

## 2.2 თხილის გამრავლება და სანერგე მეურნეობის მოწყობა

თხილი მრავლდება: თესლით, ფესვის ამონაყარით, ტოტის გადაწვევით, ბუჩქის დაყოფით, მცნობით და კალმების დაფესვიანებით. ვეგეტატიური გამრავლების აღნიშნულ წესებს შორის ყველაზე ფართოდ გამოყენება თხილის ფესვის ამონაყარებით გამრავლება, რადგან სამრეწველო ჯიშების უმრავლესობას ამონაყარების განვითარების ძლიერი უნარით ხასიათდება. თხილს ამრავლებენ ვეგეტატიურად, ამონაყარების დაფესვიანებით, რომელიც მსოფლიოში ვეგეტატიურად გამრავლებით აპობირებული მეთოდია. თხილის გამრავლება ძირითადად ხდება ამონაყარის დაფესვიანების მეთოდით, რომლის მეშვეობითაც ვიღებთ მცენარის მაღალი ხარისხის დაფესვიანებულ ამონაყარს.

თხილის გამრავლება ძირითადად ხდება ამონაყარის დაფესვიანების მეთოდით, რომლის მეშვეობითაც ვიღებთ მცენარის მაღალი ხარისხის დაფესვიანებულ ამონაყარს, როგორც ჩვენს მიერ მოწყობილი სანერგე მეურნეობა. ზრდის პერიოდის ბოლოს შესაძლებელია მისი განცალკევება დედა მცენარისგან. ამის შემდეგ დაფესვიანებული ამონაყარი მზად არის დასარგავად როგორც სანერგეში ისე, პლანტაციაში.

სურათი 10. თხილის გამრავლება რგოლების საშუალებით



სურათზე ნაჩვენებია მცენარის გამრავლება „რკინის რგოლების მეშვეობით“, დედა მცენარეს უკეთდება რკინის რგოლები რაც იწვევს დიდი რაოდენობით ამონაყარის აღმოცენებას. მისი უპირატესობებია:

- თხილის გამრავლების უადვილესი გზა მცენარის ამონაყარის საშუალებით ხდება
- ეს მეთოდი უზრუნველყოფს წლიურ პროდუქციას და გენურ შენახვას.



სურათი 11. თხილის სანერგე მეურნეობა, თხილის გამრავლება ამონაყარების საშუალებით  
ნერგის დარგვისას თხილის სარგავი მასალა უნდა დახარისხდეს განვითარების მიხედვით და დაირგოს წინასწარ მომზადებულ სარგავ კვლებში. სანერგე ძირითადად ღია გრუნტში ეწყობა სხვადასხვა სქემით: 70სმx15-20სმ, 90სმx15-20სმ. ერთ ჰექტარზე საშუალოდ 27-35 ათასი ძირი ნერგი უნდა დაირგოს 8-10 სმ სიღრმეზე. დარგვის შემდეგ მიწა კარგად უნდა მოიტკეპნოს, ნერგი მოირწყას დარგვისთანავე. მორწყვის შემდეგ ნერგი უნდა გადაიჭრას 20-25 სმ სიმაღლეზე.

ბალი შეიძლება გაშენდეს, როგორც ამონაყარებით ასევე სადედე მცენარიდან მიღებული დაფესვიანებული ნერგით. სადედე მცენარე სანერგეში გამოყავთ დარგვიდან ორი-სამი წლის შემდეგ. სადედე მცენარეს გადაჭრიან ფესვის ყელთან. ამონაყარი ამ გადანაჭრიდან ვითარდება. მას შემოსალტავენ მავთულით, შემოაყრიან მიწას და ხდება დაფესვიანება. ზრდის პერიოდის ბოლოს ამონაყარის დაფესვიანების მაჩვენებელი, მათი სადედე მცენარეებისაგან განცალკევებულად გახარებით შესაძლებლობას იძლევა.

ნერგი უნდა პასუხობდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- 1) ნერგი უნდა ავლენდეს კონკრეტული ჯიშისათვის დამახასიათებელ ნიშან-თვისებებს
- 2) ნერგი უნდა იყოს კარგად დაფესვიანებული
- 3) სუფთა რაიმე სახის დაავადებებისაგან
- 4) ნერგი უნდა პასუხობდეს სტანდარტის მოთხოვნებს
- 5) ნერგის ფესვთა სისტემა, რომ არ გამოშრეს დარგვამდე უნდა შევინახოთ ტენიან ნიადაგში, ნახერხში.

სურათი 12. თხილის ნერგის ტექნიკური მაჩვენებლები

ნერგის ტექნიკური მაჩვენებლები	I ხარისხი	II ხარისხი
1	2	3
<b>თხილის ერთნაირი ნერგი:</b>		
ნერგის სიმაღლე არანაკლებ (სმ)	50	40
ძირითადი ფესვების საშუალო სიგრძე არანაკლებ (სმ)	30-35	20-25
ძირითადი ფესვების რაოდენობა (ცალი)	5	3
ფესვის ყელიდან 15 სმ სიმაღლეზე შტამბის დიამეტრი, არანაკლებ (სმ)	1,5	1,0
<b>თხილის ორნაირი ნერგი:</b>		
ნერგის სიმაღლე არანაკლებ (სმ)	100	65
ძირითადი ფესვების საშუალო სიგრძე არანაკლებ (სმ)	65	45
ძირითადი ფესვების რაოდენობა (ცალი)	7	5
შტამბის დიამეტრი, არანაკლებ (სმ)	2,5	1,5
ნაზარდების რაოდენობა, არანაკლებ (ცალი)	5	3

### 2.3 ნიადაგის და ნაკვეთის შერჩევა

ნიადაგს ერთ-ერთი გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს თხილის მცენარის ნორმალური ზრდა - განვითარებისათვის, იგი აკმაყოფილებს მცენარეს სიცოცხლის მთელ მანძილზე წყლით, საკვებითა და ზრდისათვის აუცილებელი სხვა პირობებით.

თხილის მცენარეს ესაჭიროება მშრალი ნიადაგი, რომელიც ხასიათდება ნეშომპალისა და ორგანული ნივთიერების მაღალი შემცველობით. მცენარეს ძირითადად ბოჭკოვანი ფესვთა სისტემა ახასიათებს რაც ღრმა ნიადაგის პირობებში მასში არსებული, რესურსების სრულად ათვისებას უწყობს ხელს. უნდა ვერიდოთ მძიმე-თიხნარ და ქვიშნარ ნიადაგებს. თხილისთვის ოპტიმალურია როდესაც თიხის, ქვიშა და ნეშომპალას შემცველობა თანაბარია.

თხილის ბაღის გაშენებისას ყურადღება უნდა გავამახვილოთ ადგილის შერჩევაზე, ადგილის შერჩევას უნდა გავითვალისწინოთ თხილის კულტურის ბიოლოგიური თავისებურებები და დამოკიდებულება გარემო-პირობებსადმი: სიმაღლე ზღვის დონიდან, ნალექების წლიური ინტენსივობა, ნალექების რაოდენობა სავეგეტაციო პერიოდში, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, აქტიურ ტემპერატურთა ჯამი, გაბატონებული ქარების მიმართულება, ქროლვის სიხირე და სიძლიერე, გრუნტის წყლების სიახლოვე, ნიადაგის ტიპი მისი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით.

ნიადაგის შერჩევას უნდა გავითვალისწინოთ წინამორბედი კულტურები. მათ ზრდა-განვითარებაზე და მოსავლიანობაზე ინფორმაციის მოპოვება გარკვეულწილად დაგვეხმარება აღნიშნული ნაკვეთის შეფასებაში. აგრეთვე ყურადღება უნდა მივაქციოთ მიმდებარე ტერიტორიაზე თხილის ბაღის არსებობის შემთხვევაში ნარგაობის მდგომარებას და მოსავლიანობას. თუ იქ თხილი კარგად ვითარდება და მოსავლიანობაც კარგია, ეს იმის წინაპირობაა, რომ სათანადო მოვლის პირობებში ჩვენს ნაკვეთზეც ნაკლები პრობლემები შეგვხვდება.

ჩვენი ნიადაგების უმრავლესობა გამოირჩევა: მძიმე მექანიკური შემადგენლობით, ჰუმუსის დაბალი შემცველობით, ძირითადი საკვები ელემენტების სინაკლებით და ჭარბ

ტენიანობით. გასაშენებლად შერჩეულ ნაკვეთებზე და გაშენებულ ბაღებში აუცილებელია ჩავატაროთ, ნიადაგების აგრო-ქიმიური ანალიზი, რომლის დროსაც ყურადღება უნდა გამახვილდეს შემდეგ მაჩვენებლებზე: ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობაზე, ჰუმუსის შემცველობაზე, ნიადაგის არის რეაქციაზე, მცენარისათვის შესათვისებელი ძირითადი საკვებ ელემენტებზე.

თხილისთვის მისაღებია PH 5,5-დან 8.0-მდეა. თუ ნიადაგი მჟავა PH (4-5), აუცილებელია მოკირიანება, PH-ის ერთი მაჩვენებლით ასაწევად 4 ტ/ჰა კირქვის ( $\text{CaCO}_3$ ) არა უმეტეს 3 მმ-მდე დაფხვნილი ფრაქციის შეტანა საჭირო დაახლოებით 15 სმ სიღრმეზე. ამის გარდა, ამ მიზნით შეიძლება გამოყენებულ იქნას დოლომიტი, ტკილი. ამასთან უმჯობესია ნიადაგის მოკირიანების ჩატარება პლანტაციის გაშენებამდე, კირის ნიადაგში 15-20 სმ სიღრმეზე ჩახვნით.

## 2.4 ნიადაგის დამუშავება და გამოსაყენებელი ტექნიკა

თხილის ბაღის გაშენებისათვის შერჩეული ნაკვეთი შეიძლება იყოს, სხვადასხვა მდგომარეობაში: ერთწლიანი კულტურებით ათვისებული, ტყეებუჩქნარით დაფარული, ბუნებრივად დრენირებული ან ჭარბტენიანი.

ნიადაგის პირველადი დამუშავებით საფუძველი ეყრება მაღალმოსავლიანი პლანტაციის მიღებას, აქ დაშვებული შეცდომის გამოსწორება ბაღის გაშენების შემდეგ რთულია. ნიადაგის დამუშავების ძირითადი მიზანია ნიადაგის ღრმა ფესვების განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნა. დამუშავება იწვევს ნიადაგის გაფხვიერებას, მისი მკვრივი აგებულების დაშლას და ფესვების გავრცელებისათვის მექანიკური წინააღმდეგობის შემცირებას, ფორიანობას გადიდებას, წყალ-ჰაეროვან თვისებებსა და მიკრობიოლოგიური პროცესების გაუმჯობესებას, ნიადაგის ფენების ერთმანეთში არევას.

გაშენებამდე 1 წლით ადრე სასურველია ჩატარდეს მზრალად ხვნა 40 სმ სიღრმეზე, დადისკვა, რომლითაც მიიღწევა გორბების დაშლა, ამის შემდეგ სასურველია ჯვაროდინად ხვნა, დადისკვა-დაფარცხვა და როტაციული მათობით ნიადაგის დამუშავება.

თუ საქმე გვაქვს ეწერი ტიპის ნიადაგებთან და ორშტეინის ფენა მდებარეობს სახნავი ფენასთან ახლოს, აუცილებელია რიპერეს გამოყენება, ნიადაგის გაუმტარი ფენის დასაშლელად.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ნაკვეთ დაფარულია ტყე-ბუჩქნარით (ხშირად ჩაის ბუჩქით ), საჭიროა ნიადაგის ზედაპირის გასუფთავება დამქუცმაცებლის საშუალებით. ამის შემდეგ, ხდება პირველადი ხვნა და მცენარის ფესვების გამოტანა ფართობიდან.

სხვადასხვა სტრუქტურის ნიადაგის დამუშავება ხორციელდება სხვადასხვა დანადგარების გამოყენებით, შესაბამისი ტენიანობის გათვალისწინებით (მაგ, თავიდან აიცილიეთ ჭარბტენიანი მძიმე თიხნარი ნიადაგის დამუშავება)

ნიადაგის მომზადება მისი მორფოლოგიის გათვალისწინებით ხდება. კერძოდ, მისი მოსწორებისას არ უნდა მოხდეს ნიადაგის დიდი მოცულობის გადაადგილება.

ნიადაგის მომზადების პროცესი იყოფა 3 ეტაპად:

ნიადაგის პირველადი დამუშავება, მოხვნა, დარგვა

მწვანე მასის დამაქუცმაცებელი (სურათი 13)

დაქუცმაცება და მულჩირება საჭიროა ნაკვეთის ბალახის, ბუჩქისა და მცირე ზომის ხეებისაგან გასასუფთავებლად. გამოიყენება მხოლოდ დასაწყისში და მძლავრი ტრაქტორების გამოყენებით.



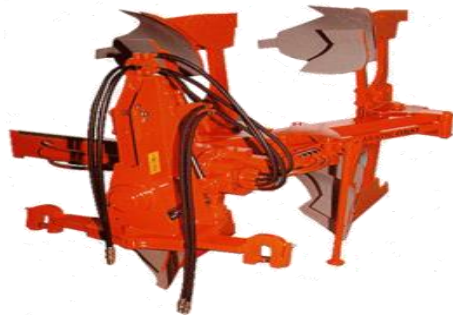
სურათი 13

ღრმად გაფხვიერება:



ღრმად მხვნელი-გამაფხვიერებელი გამიყენება ნიადაგის იმ ფენების გაფხვიერებისა და დაშლისათვის, რომელიც ჩვეულებრივ დისკებისა და ფრეზებისათვის ხელმისაწვდომ სეღრმეზე დაბლა. მისი მეშვეობით უმჯობესდება მცენარეთა ზრდა იქ, სადაც ღრმა კორდი წარმოიქმნება და წყლის დაგუბება პრობლემას წარმოადგენს. როგორც წესი ის მიწის სიღრმეში 70-90 სმ-ზე ჩადის.

ხვნა:



სურათი 8.

ხვნა გამოიყენება ნიადაგის ზედა ფენის ამოსატრიალებლად, უზრუნველყოფს ახალი საკვები ნივთიერებების ამოტანას ზედაპირზე, ანადგურებს სარეველებს, წინამორბედი მცენარეების თესლებსა და ფესვებს, ხელს უწყობს ნიადაგის ასერაცციას, უნარჩუნებს სათანადო ტენიანობას და უზრუნველყოფს დარგვისათვის ნიადაგის საჭირო აერაციას.

სასუქების შეტანა:





სურათი 14. სასუქის შემტანი

დანადგარი რომელიც გამოიყენება ნიადაგის ძირითადი ელემენტებით დანოციერებისათვის(PK-ჩაუმქრალი კირი), ზოგიერთ სასუქის შემტანს აქვს შესატანი ნივთიერებების განაწილების მიმართულების მიმცემი, რაც ნივთიერებების რიგებში ეკონომიურად განაწილების შესაძლებლობას იძლევა.

დარგვამდე გამოიყენება სტანდარტული სასუქები რაოდენობით:

$P_2O_5$  250კგ/ჰა-ზე,  $K_2O$  400კგ/ჰა-ზე და ჩაუმქრალი კირი 1ტ/ჰა-ზე(თუ PH>6ზე)

ფორცხი და დისკობიანი ფორცხი:



სურათი 15. ნიადაგის დამმუშავებელი მისაბმელიანი დანადგარები

საჭიროა ნაკვეთი ზედაპირის ტოტების, მულჩირებული ბალახის, ფესვებისგან განთავისუფლება. შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც პირველადი ხვნა.

დისკობიანი ფარცხი ძირითადად ახალ მოუხვნილი ნიადაგის გასაფხვიერებლად გამოიყენება, ბელტების და დატკეპნილი ნიადაგის გაფხვიერებისთვის.

## 2.5 ქარსაფარი ზოლი

ბალი ისე უნდა დაიგეგმოს, რომ თავიდან იქნეს აცილებული ეროზიული პროცესები, გავითვალისწინოთ ქარსაფარი ზოლები, დაიგეგმოს გზები და სადრენაჟო სისტემები, განისაზღვროს მცენარეთა დაშორება, გავითვალისწინოთ დამამტვერიანებელი ჯიშების განლაგება, უნდა შეირჩეს ნარგაობის მანძილების დაცვის ისეთი მეთოდოლოგია, რომელიც უზრუნველყოფს მოსავლიანობის ამღლებას და ფართობის ოპტიმალურ გამოყენებას. ნარგაობის მანძილების განსაზღვრისას უნდა გავითვალისწინოთ შერჩეული ჯიშების ზრდის სიძლიერე, ნიადაგის ტიპი და მიწის ფართობის სივრცობრივი შესაძლებლობა.

ქარსაფარი ზოლების გაშენებით სუსტდება ქარის სიჩქარე, მიიღწევა ფარდობითი ტენიანობის შენარჩუნება, დადებითად მოქმედებს ჰაერის ტემპერატურაზე, იცავს მცენარეს მექანიკური და ფიზიოლოგიური დაზიანებისაგან.

ქარსაფარი ზოლის ეფექტიანობის განსასაზღვრავად სიმაღლე გადამწყვეტ ფაქტორს წარმოადგენს. რაც უფრო მაღალია ქარსაფარი ზოლი მით უფრო დაცულია ბალი. ქარსაფარი ზოლი ჰაერგამტარიც უნდა იყოს, რადგანაც დამტვერვა მიმდინარეობს ზამთრის პერიოდში და ეს ხოციელდება ქარის მეშვეობით.

ქარსაფარის გაშენების ძირითადი საკითხებია: მიმართულება, ზოლებს შორის მანძილი, ზოლების სიგანე და ჯიშობრივი შემადგენლობა. უპირატოესობა ენიჭება ალვის ხეს, რომელიც არის სწრაფად მზარდი.

ნაკვეთზე შეიძლება გვექონდეს ძირითადი და დამხმარე ქარსაფარი ზოლები, ძირითად ზოლებს აშენებენ ქარების პერპენდიკულარულად. ქარსაფარებს შორის მანძილი მერყეობს 200 დან 300 მ-მდე.

ამრიგად, თხილის ახალგაზრდა მცენარე განსაკუთრებით მგრძნობიარეა ცხელი ქარებით გამოწვეული გაუწყლოვანების ეფექტის მიმართ. ხშირმა ქარებმა შეიძლება დააზიანოს მცენარის მოზრდილი ფოთლები, ამდენად საჭიროა ქარებისაგან ფოთლების დაცვა. კარგად დაგეგმილი და მოწყობილი ქარსაფარი ზოლი საკმაოდ ეფექტურია დაბალტენიანი ჰავის, მაღალი ტემპერატურისა და ძლიერი ქარების წინააღმდეგ.

ქარსაფარი ზოლის ეფექტიანობის განსასაზღვრელად სიმაღლე გადამწყვეტ ფაქტორს

წარმოადგენს. რაც უფრო მაღალია ქარსაფარი ზოლი მით უფრო დაცულია ფართობი. ქარსაფარი ზოლის სიმაღლე 25 ჯერ აღემატება თხილის მცენარის სიმაღლეს, ხოლო დაშორება ნარგაობისგან მცენარის სიმაღლეს 5-10-ჯერ უნდა აღემატებოდეს.

ქარსაფარი ზოლი ასევე ჰაერგამტარიც უნდა იყოს, რათა არ შეაფერხოს მცენარეული მტვერის გადაადგილება. იგი დარგული უნდა იყოს მუდმივი (ხშირი) ქარის მიმართულების საპირისპირო კუთხით.

ქარსაფარის დარგვისას გასათვალისწინებელია :

1. ქარსაფარმა ზოლმა არ უნდა დაჩრდილონ თხილის ნარგაობა.
2. ხის ჯიშების სწორი ამორჩევა
3. ქარსაფარი ზოლი გვიან შემოდგომაზე ირგვება

საკვლევ ტერიტორიაზე (73 ჰა) ჩვენს მიერ გაშენებული იქნა ქარსაფარი ზოლი, ჭადრაკისებურად, (ალვის ხე და კრიპტომერია).

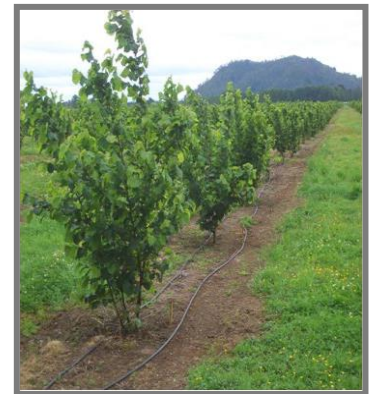
## 2.6 სადრენაჟო და საირიგაციო სისტემები

თხილის მცენარის ნომალური განვითარებისათვის საჭიროა 70-80%, მაგრამ ნალექებისა და სხვა ფაქტორების გავლენით ნიადაგში ტენიანობა დიდ ცვლილებებს განიცდის, ამაში, დიდ როლს ასრულებს რელიეფურ ნიადაგობრივი პირობები და ნიადაგის დამუშავების სისტემა. დასავლეთ საქარველოში საშუალოდ 1300-2600 მმ ნალექი მოდის აქედან სავეგეტაციო პერიოდში 800 მმ. წყლის რაოდენობის უმეტესი ნაწილი შეიჭონება ნიადაგში, ზედაპირული წყლები შეიძლება იდგეს სხვადასხვა დონეზე, ეს დამოკიდებულია ქვედა ფენების მექანიკურ შემადგენლობაზე, ეწერ და ეწერლებიან ნიადაგებში ზედაპირული წყალი დაგუბდება გაუმტარი ფენის ზემოთ. ეწერი ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ზაფხულში სწრაფი გამოშრობა, ზამთარში ჭარბტენიანობა. ზამთარში ჭარბი ტენი მოსაცილებლად, საჭიროა მარეგულირებელი ქსელების მოწყობა, რომლის დანიშნულებაცაა ნიადაგში ტენის შემცირება, მარეგულირებელი ქსელები 2 სახისაა: ღია და დახურული.



სურათი 15. სადრენაჟო არხები

ღია ქსელი შეიცავს საშუალო სიღრმის ვიწრო თხრილებს, რომლებსაც დამშრობებს უწოდებენ, ეს უკანასკნელი უერთდება კოლექტორებს, რომელიც უერთდება წყალმიმღებებს. ზაფხულში კლიმატური ცვლილების გამო, პრობლემა ჩნდება ტენის დეფიციტიში. ირიგაცია წარმოადგენს უნალექო პერიოდში ნარგაობის წყალზე მოთხოვნილების მოგვარებას. თხილის პლანტაციის მორწყვისას საჭიროა გამოვთვალოთ მორწყვისთვის საუკეთესო დრო და წყლის საჭირო რაოდენობა, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს მაღალი მოსავლიანობა და წყლის ხელმისაწვდომი რესურსების მდგრადი გამოყენება. როგორც წყლის დეფიციტი იწვევს მოსავლიანობის დაქვეითებას, ნაყოფისა და ფოთლების ნაადრევ ცვენას, ასევე წყლის ჭარბად გამოყენება უქმნის მცენარეს პრობლემებს.



ტენიანობის ნაკლებობა იწვევს მცენარის არასაკმარის განვითარებას, მისი ჯანმრთელობის, თხილის გულის ხარისხისა და ზომის დაქვეითებას. ვეგეტაციის პერიოდში გვალვების დროს დგება მორწყვის საჭიროება.

ამ შემთხვევაში სასურველია, მოვაწყოთ სარწყავი სისტემები, უპირატესობა ენიჭება, წვეთოვან მორწყვის სისტემას, თუ უნალექო ამინდების რაოდენობამ გადააჭარბა 2 კვირას, აუცილებელია მორწყვა. მორწყვა უნდა ჩატარდეს დღის საღამოს საათებში და ხარჯვის ნორმამ უნდა შეადგინოს 10-12 ლიტრი ძირზე სრულმოსავლიან პლანტაციაში. ჩვენს შემთხვევაში ახალგაზრდა პლანტაციას ვრწყავდით 4 ლიტრის ოდენობით ძირზე.

## 2.7 დარგვის აგროვადები და კვების არე, დამამტვერიანებელი ჯიშების განლაგება ბაღში და მისი მნიშვნელობა

თხილის ბაღის გაშენების ოპტიმალური ვადაა ნოემბერ-დეკემბერი, დარგვა შესაძლებელია იანვარ-თებერვალშიც. ნარგაობა ჩვეულებრივ განლაგებულია კვადრატული პრინციპით, ბაღი უნდა წარმოადგენდეს მართი კუთხით განლაგებული ნარგაობის ერთობლიობას, ამისთვის გამოიყენება მართკუთხა აკვადრატების მეთოდი ან თეოდოლიტი.

უნდა შეირჩეს ნარგაობის მანძილების დარგვის ისეთი მეთოდიცა, რომელიც უზრუნველყოფს მოსავლიანობის ამაღლებას და ფართობის ოპტიმალურ გამოყენებას. კვების არის განსაზღვრისას (მცენარეებს შორის მანძილი) უნდა გავითვალისწინოთ კონკრეტული ჯიშების ზრდის სიძლიერე, ნიადაგს ტიპი და მიწის ფართობის სივრცობრივი შესაძლებლობები.

ბაღი შეიძლება გაშენდეს შემდეგი კვების არით:

4X4 – 625 ძირი ჰექტარზე

5X4 – 500 ძირი ჰექტარზე

5X5 – 400 ძირი ჰექტარზე

6X3 – 555 ძირი ჰექტარზე

6X4 – 416 ძირი ჰექტარზე

თხილის ორმოს პარამეტრები დამოკიდებულია სარგავი მასალის ფესვთა სისტემების განვითარებაზე.

თხილის ხეების დამტვერვა ხდება ქარის მეშვეობით და ეფექტური დამტვერვისთვის ბაღში უნდა იყოს თავსებადი დამამტვერიანებელი ჯიშები. ამასთან ერთად, მნიშვნელოვანია მდედრობითი და მამრობით ყვავილების ყვავილობის პერიოდი, რადგან მდედრობითი ყვავილების რეცეპტიულობა უნდა ემთხვეოდეს მტვრის მარცვლების გამოყოფის პერიოდს.

რეკომენდებულია სამი დამამტვერიანებელი ჯიშის (ადრეული, შუა და გვიანი) დარგვა ბაღებში, რომ მტვრის მარცვლების გამოყოფა მუდმივად ხდებოდეს იმ ხანგრძლივი

პერიოდის განმავლობაში, როდესაც ჩნდება მდედრობითი ყვავილები. სტიგმების მიერ მტვრის მარცვლების მიღება იწყება მათი პირველივე გამოჩენიდან წითელი წერტილების სახით კვირტის წვერზე იქამდე, ვიდრე ისინი მაქსიმალურ სიგრძეს მიაღწევენ. ზოგჯერ ეს პროცესი მიმდინარეობს გვიანი ნოემბრიდან ადრე მარტამდე.

თითო მამრობით ყვავილედში წარმოიქმნება 1 მილიონი მტვრის მარცვალი, და თითო ხეზე ჩვეულებრივ რამოდენიმე ათასი ყვავილედი იზრდება. თხილის ბაღში დამამტვერიანებელი ჯიშების რაოდენობა განისაზღვრება მათი განლაგებით და არა მტვრის მარცვლების ხარისხით.

ქარს შორ მანძილზე შეუძლია მტვრის მარცვლების გადატანა, მაგრამ მტვრის მარცვლების ღრუბლის სისქე მანძილთან ერთად თხელდება. ამიტომ მანძილი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელია დამამტვერიანებლის დარგვისთვის. ქარის საუკეთესო გამოყენებისთვის უკეთესია დამამტვერიანებელი ხეები ბაღში იყოს გაფანტული და არა ერთ რიგად იყოს დარგული. ზოგიერთი კვლევის თანახმად დამტვერვის ხარისხი სუსტდება, როდესაც დამამტვერიანებელსა და მიმღებ ხეს შორის მანძილი 15 მეტრზე მეტია.

სტანდარტის მიხედვით დამამტვერიანებლების დარგვის წესი შემდეგია: ყოველი მესამე ხე ყოველ მესამე რიგში (3 × 3) სტანდარტულ თხილის ბაღში, სადაც ძირთა შორის დაშორება არის 6 × 6 მეტრი. ასეთი წყობით ხეების დაახლოებით 11% არის დამამტვერიანებლები და მათი დაშორება მიმღები ხეებიდან ასევე დამაკმაყოფილებელია.

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

A	C	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	C	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

სურათი 16. დამამტვერიანებების განაწილება ბაღში

ყველაფერი, რაც ხელს უშლის თხილის ნორმალურ განვითარებას, ამცირებს მოსავალს. სამი ყველაზე ხშირი პრობლემა არის ცარიელი თხილი, ყავისფერი ლაქები და მდებარეობითი ყვავილელების ნაადრევი ჩამოცვენა.

**1) ცარიელი თხილი**

ცარიელი თხილი (ნაჭუჭი გულის გარეშე) ამცირებს ნებისმიერი ჯიშის თხილის მოსავლიანობას. თხილი ცარიელია მაშინ, როდესაც დამტვერვა სტიმულირებას უკეთებს ნაჭუჭის განვითარებას, მაგრამ გული ვერ ვითარდება ნორმალურად. თხილის გული ან საერთოდ არ იზრდება, ან იწყებს ზრდას და შემდეგ წყვეტს, ხშირად განვითარების ადრეულ ეტაპზე. ზოგი გული შეიძლება გაიზარდოს მოსალოდნელი ზომის ნახევრამდე და შემდეგ დაქკნეს. გადამუშავების დროს ასეთი პატარა გული ცარიელ თხილთან ერთად იყრება.

დამტვერვის ნაკლებობა არ არის ამის მიზეზი. თუ დამტვერვა არ მოხდა, მაშინ ნაჭუჭიც არ განვითარდება. საბოლოოდ არ არის დადგენილი ფაქტორები, რომლებიც ხელს უწყობენ დიდი რაოდენობით ცარიელი თხილის განვითარებას. კვლევების შედეგად დადგენილია შემდეგი შესაძლებლობები: არასაკმარისი ნიადაგის ტენიანობა ზაფხულის შუა პერიოდში, სინათლის დაბალი შეღწევადობა ჩახშირებულ ბაღებში, ძირითადი ხისა და დამამტვერიანებლის ტენდენციები, და მცენარის არასაკმარისი კვება (განსაკუთრებით აზოტი, ბორი და კალიუმი).

**2) ყავისფერი ლაქები**

ყავისფერი ლაქები (სურათი 16) არის უცნობი მიზეზით გამოწვეული დარღვევა, რომელმაც ზოგიერთი სეზონის დროს შეიძლება მოსავლის დიდი ნაწილის დაზიანება

გამოიწვიოს. ყავისფერი ლაქების დანახვა შესაძლებელია თხილის გვერდებზე ზაფხულის დასაწყისში. დაზიანებული თხილის ყვავილედეები ხშირად ცვივა ხიდან ივლისში და აგვისტოში. დაზიანებული თხილის უმეტესობა ცარიელია ან მხოლოდ ნახევრად გავსებული. ძირითად კომერციულ ჯიშებს შორის მხოლოდ ანაკლიურს და „ბარსელონას“ აქვს ყავისფერი ლაქების სერიოზული პრობლემა.

სურათი 16. ყავისფერი ლაქა თხილზე.



### 3) ყვავილელების ცვენა

მდედრობითი ყვავილეების ნაადრევი ცვენა ცარიელ თხილზე უფრო სერიოზული პრობლემაა. ამ ყვავილედეებში ყვავილების უმეტესი ნაწილი განაყოფიერდა და განვითარება რამოდენიმე თვის განმავლობაში ნორმალურად წელი ტემპით მიმდინარეობდა, და შემდეგ შეწყდა. მიუხედავად იმისა, რომ ინდივიდუალური ყვავილები უფრო დიდია საწყის სტადიაში (1-2 მმ) ვიდრე დამტკვერვის დროს (1.25 მმ), ყვავილედეები იმდენად პატარაა, რომ მათი ჩამოცვენა არ არის თვალსაჩინო თხილის ბაღში. ყვავილედის ზოგიერთი ყვავილი, რომელიც ხიდან არ ჩამოვარდა (რადგან მასში სულ ცოტა 1 თხილი ნორმალურად განვითარდა) ასევე წყვეტს ზრდას. თხილის ყვავილეების



დეტალური დათვალიერებისას ზაფხულის პერიოდში შესაძლებელია რამოდენიმე პაწაწინა განუვითარებელი ყვავილის დანახვა, რომლებიც მწვანე ჩენჩოებს შორისაა მოთავსებული.



სურათი 17.

ფიტოტოქსიკურობის სიმპტომი ზედმეტი ბორის გამო (ნეკროზული ლაქები)

ბორიანი ხსნარის ფოთლებზე შესხურებამ შეიძლება გაზარდოს თხილის ყვავილედ 33%-ით. რეკომენდებულია „Solubor“-ის (sodium pentaborate) ერთჯერადი შესხურება მაისის შუა რიცხვებში. დოზა: 1.1 კგ ფაქტიური ბორი ან 5.48 კგ Solubor ჰექტარზე. დოზის გადამეტება არ არის სასურველი, რადგან ბორის ჭარბი რაოდენობა შეიძლება ტოქსიკური იყოს (სურათი 14). ერთ წელს ბორის ფოთოლზე შესხურების შედეგად, თუ ფოთოლში ბორის შემცველობა არის 200 ppm (ნაწილაკი მილიონზე), მომდევნო 1-2 წელი ბორის შესხურება საჭირო აღარ არის.

## 2.8 ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლება

თხილის მცენარის ნორმალური ზრდა განვითარებისათვის და სტაბილური მოსავლის მისაღებად აუცილებელია, მინერალური და ორგანული სასუქების გეგმაზომიერი გამოყენება, რომელიც პირველ რიგში უნდა ემყარებოდეს ნიადაგის ანალიზების შედეგებს.

თხილის მცენარისათვის აუცილებელია, მაკრო და მიკრო საკვები ელემენტების შეტანა. ყველაზე დიდი მოთხოვნილებას მცენარე უყენებს სამ ძირითად საკვებ ელემენტს: აზოტს, ფოსფორს და კალიუმს. მიკრო ელემენტებიდან: კალციუმს, ბორს, თუთიას, მაგნიუმს და ა.შ.

### **აზოტი (N)**

აზოტი შედის ცილოვან ნაერთებში, მცენარე აზოტს ითვისებს წყალში გახსნილი მარილებისა და ამონიაკის სახით, აზოტის მთავარი დანიშნულებაა ხელი შეუწყოს ვეგეტატიური ნაწილების ზრდას.

მცენარეში შესული მინერალური აზოტის შენაერთები განიცდიან გარდაქმნათა რთულ ციკლს, რომლის საბოლოო ეტაპია მათი ჩართვა ცილოვან მოლეკულაში. ვეგეტატიური ორგანოებიდან აზოტით მდიდარია ფოთლები, განსაკუთრებით ახალგაზრდა. მას უფრო ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ ტოტები და ფესვები. აზოტის ნაკლებობა, განსაკუთრებით მძიმედ მოქმედებს, მცენარის ზრდა განვითარებაზე. აზოტის ნაკლებობა, გავლენას ახდენს ახალგაზრდა ყლორტების და ფოთლების გამდიდრებაზე. ისინი მცირე ზომისაა, ახასიათებს ღია-მწვანე შეფერილობა, ნაკლებად ტოტიანდებან, უარესდება თხილის ნაყოფის რაოდენობა და ხარისხი, თხილის ნორმალური აზოტური კვებისას მატულობს ცილოვან ნივთიერებათა სინთეზი, ძლიერდება და ხანგრძლივად ნარჩუნდება სიცოცხლისუნარიანობა, ჩქარდება ზრდა, მცენარეები წარმოქმნიან ძლიერ ტოტებს და ფოთლები ინტენსიურად შეფერილია მწვანედ. კარგად ვითარდებიან, უმჯობესდება თხილის ნაყოფის ფორმირება და განვითარება.

თხილის ნარგაობაში გამოიყენება შემდეგი სახის აზოტოვანი სასუქები.

- 1) ამონიუმის გვარჯილა, რომელშიც აზოტის შემცველობაა 34,4%, რომელიც არის ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქი.
- 2) კალციუმის ნიტრატი, რომელიც იდეალურია მჟავე ნიადაგებში შესატანად. (სამეგრელოს რეგიონისათვის)
- 3) ამონიუმის სულფატი, რომელის შეტანაც რეკომენდირებულია კარბონატულ ნიადაგებში.

აზოტის შეტანა ხდება მცენარის ვეგეტაციის პერიოდში, სასურველია რომ აზოტოვანი

სასუქი მივაწოდოთ მცენარეს სამჯერადი შეტანით, რათა მაქსიმალურად ავიცილოთ დანაკარგები და მცენარე მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში უზრუნველყოფილიყოს საკვებით.

აზოტის ნაკლებობის ნიშნები თხილის მცენარეზე



აზოტის ნაკლებობა მჟღავნდება ინტენსიური ზრდის ფაზაში ყლორტის წარმოქმნის, ყვავილობისა და ნაყოფის დამსხვილების პერიოდში შეინიშნება ფოთლის მომწვანო-მოყვითალო შეფერილობა ჯერ შეინიშნება ქვედა ფოთლებზე, შემდეგ გადადის ზედა ფოთლებზე უკიდურესი სიმცირის შემთხვევაში, ფოთოლი იღებს ნათელ ყვითელ შეფერვას, ხოლო ქვედა ფოთლები იწყებს ხმობას ამ დროს, ნაყოფმსხმოიარობა ეცემა, ნაყოფის სიდიდე კლებულობს, მცენარე ზრდა სუსტდება და ადრე წყდება. მოკლდება მუხლთაშორისები აზოტის ნაკლებობის ნიშნანი ძალზე წააგავს წყლის ნაკლებობის ნიშანს.

კვლევის პერიოდში აზოტის შეტანა ხდებოდა მცენარის ვეგეტაციის პერიოდში. აზოტოვანი სასუქებს ვაწვდიდით მცენარეს სამჯერადი შეტანით, რათა მაქსიმალურად აგვეცილებინა დანაკარგები და მცენარე მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში უზრუნველყოფილი ყოფილიყო საკვებით. ცხრილში # 6 მოცემულია აზოტოვანი სასუქების შეტანის ვადები და დოზები თხილის როგორც ახლადგამენებულ და სრულმსხმოიარე პლანტაციაში.

**ცხრილი 6. სასუქების შეტანის ცხრილი**

პროდუქტი (სასუქი)	პროცენტული შემცველობა	მცენარის ასაკი	შეტანის ვადები	დოზა ძირზე
კალციუმის ნიტრატი	15,5 %	1 - 3	1-IV დან 15-VI მდე	0,500 კგ
		3-7		0,700 კგ
		8 დან		1 კგ
ამონიუმის გვარჯილა	34,4	1 - 3	1-IV დან 15-VI მდე	0,200 კგ
		3-7		0,350 კგ
		8 დან		0,600 კგ

**ფოსფორი (P)**

ფოსფორი აუცილებელი საკვები ელემენტია, იგი შედის მრავალი ნივთიერების შემადგენლობაში, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ნივთიერებათა ცვლის უმეტეს პროცესებში. იგი შედის ნუკლეინის მჟავის შემადგენლობაში. რომლებიც მონაწილეობენ ყველაზე მნიშვნელოვან სასიცოცხლო პროცესებში, როგორცაა ცილების სინთეზი. თხილის მცენარეს გააჩნია უნარი ფოსფორი ფოთლებსა და კვირტებში დააგროვოს, რათა შემდეგ გამოიყენოს. ფოსფორი შედის ქლოროფილის შემადგენლობაში.

ფოსფორი აჩქარებს ზრდის პროცესებს, განსაკუთრებით მოქმედებს ყვავილობაზე, ნაყოფმსხმოიარობაზე და ფესვთა სისტემის განვითარებაზე.

ფოსფორის ნაკლებობა



ფოსფორის ნაკლებობის ნიშნები იწყება ნაყოფის დამწიფების ფაზის დადგომასთან ერთად, და თანდათანობით ძლიერდება. ამ დროს, ფოთოლზე წარმოიქმნება წითელი ლაქები, რომელიც თანდათანობით ფართოვდება და ფარავს ფოთოლს. ფოსფორის ნაკლებობის ნიშნები იწყება ყლორტის ბოლო ფოთლებიდან და თანდათანობით გადაეცემა ქვედა იარუსებს.

ფოსფორის გამოყენებისას უნდა განვსაზღვროთ შეტანის ვადები და დოზები.

ნეიტრალური რეაქციის მქონე ნიადაგებში შეტანის ვადას არსებითი მნიშვნელობა არ აქვს, ხოლო მჟავე ნიადაგების შემთხვევაში ის უნდა შევიტანოთ ნოემბერ დეკემბერში. მჟავე ნიადაგებში ალუმინისა და რკინის მაღალი შემცველობის შედეგად ხდება ფოსფორის ბლოკირება და ვღებულობთ ალუმინისა და რკინის ფოსფატებს, რომელთა შეთვისება მცენარის მიერ ძალიან დაბალია.

### **კალიუმი (K)**

კალიუმი მიეკუთვნება იმ ელემენტთა რიცხვს, რომელიც აუცილებელია მცენარისათვის. ის მნიშვნელოვანია მცენარის ზრდისათვის. კალიუმი მცენარეში არათანაბრადაა განაწილებული, ის მეტია ახალგაზრდა ყლორტებში და ფოთლებში, სადაც, ინტენსიურად

მიმდინარეობს უჯრედების დაყოფა და ნივთიერებათა ცვლა.

კალიუმი აუცილებელია მტვრიანების ნორმალური განვითარებისათვის. ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის ნორმალურ მსვლელობას, კალიუმი მცენარეს მატებს წყლის შეკავების უნარს, ხელს უწყობს დამტვერვის პროცესის ნორმალურ წარმართვას.

კალიუმის ნაკლებობის დროს ფერხდება მცენარის ნორმალური განვითარება, ნაყოფის გულის მომწიფება, დიდდება ცარიელი თხილის გულის ხვედრითი წილი, კალიუმის ნაკლებობით ეცემა მოსავლის ხარისხი, ნაკლებად მედეგია არახელსაყრელი კლიმატური ფაქტორების მიმართ და სოკოვანი დაავადებისადმი.

კალიუმის ნაკლებობის გარეგნული ნიშნებია: ფოთლების კიდეების გამუქება-გაწითლება (დამწვარს ფერს იღებს ფოთოლი), ჟანგისფერი შეფერვა, რომელიც აღინიშნება ნაყოფის საბურველზეც. ეს ნიშნები მიგვანიშნებს იმაზე, რომ კალიუმის ნორმა დასაშვებზე 3-5 ჯერ ნაკლებია.

ვინაიდან დასავლეთ საქართველოს ნიადაგების უმეტესობა, განიცდიან ძირითადი საკვები ელემენტების ნაკლებობას, ასეთ ნიადაგებში სასურველია შევიტანოთ კომბინირებული სასუქები.

კალიუმის ნაკლებობის ნიშანი თხილში ვლინდება მცენარის გაძლიერებული ზრდისა და ნაყოფის დამსხვილების ფაზაში. ნაკლებობის ნიშნები იწყება ყლორტის ქვედა იარუსის ფოთლებიდან და თანდათანობით გადადის ახალგაზრდა ფოთლებზე.

ფოთლები ჯერ მოყვითალო შეფერილობას იღებენ, ხოლო შემდეგ მათ ნაპირებზე წარმოიქმნება ნეკროზისებრი გამხმარი ადგილები, რომლებიც თანდათანობით ფართოვდებიან, რის გამოც ხმებიან და ცვივიან. კალიუმის ნაკლებობის ნიშნები ნაჩვენებია სურათზე.



ცხილი # 7-ში მოცემულია კომბინირებული სასუქების შეტანის ვადები და დოზები საკვლევ ობიექტზე გაშენებულ თხილის პლანტაციაში.

ცხრილი 7. სასუქების შეტანის ცხრილი

პროდუქტი (სასუქი)	პროცენტული შემცველობა	მცენარის ასაკი	შეტანის ვადები	დოზა ძირზე
PK	20-30	1- 3	ნოემბერ დეკემბერი	0,130 კგ
		3-7		0,400 კგ
		8 დან		0.450 კგ
NPK	10-26-26	1- 3	ნოემბერ დეკემბერი	0,150 კგ
		3-7		0,450 კგ
		8 დან		0,550 კგ

## კალციუმი

თხილის მცენარე გარკვეულ მოთხოვნილებას უყენებს მიკრო ელემენტებსაც, რომელთა ნაკლებობაც უარყოფითად აისახება მცენარის ზრდა-განვითარებაზე და მოსავალზე. კალციუმის ნაკლებობით პირველ რიგში იჩაგრება ფესვთა სისტემა, ფერხდება მათი განვითარება, ისინი მსხვილდებიან, არ წარმოქმნიან გვერდით ფესვებს და ბუსუსებს, ამდენად ფერხდება მცენარის მიერ საკვები ნივთიერების შეთვისება.

**მაგნუმი** შედის ქლოროფილის მოლეკულის შემადგენლობაში და უშუალოდ მონაწილეობს ფოტოსინთეზში.

**გოგირდი** შედის სამი ამინომჟავას შემადგენლობაში, რომლებიც ცილების განუყოფელი ნაწილია.

**ბორი** ხელს უწყობს დამტვერვას, მტვრის მარცვლების გაღვივებას, ნაკლებობის შემთხვევაში ყვავილები ცვივა.

**თუთია** ხელს უწყობს განაყოფიერებას და მცენარის სუნთქვას.

## 2.9 სადემონსტრაციო ნაკვეთის გაშენება და ამ დროისთვის არსებული შედეგები

2015 წლის დეკემბერში სოფელ საჩინოს, სკოლის ეზოში არსებულ 0.7 ჰა ზე, GHGA -ის ხელშეწყობით გავაშენეთ, თხილის პლანტაცია, შერჩეულ იქნა ინტროდუცირებული ჯიშები, ძირითადი ტონდა დი ჯიფონი და დამამტვერიანებლად შერჩეულ იქნა ტონდა ჯენტილე რომანა.

ნიადაგის დამუშავების და ბალის გაშენების ტექნოლოგიები ნაშრომის ამ თავშია განხილული. ამ დროითვის მიღებული შედეგები კი შემდეგია:

- 1) შესაბამისი მოვლის შემთხვევაში (სასუქების შეტანა ცხრილი 4 მიხედვით, ნიადაგის გაფხვიერება წელიწადში 4 ჯერ, წამლობა და სხვა) მცენარე -ტონდა დი ჯიფონი წელიწადში 50 სმ-მდე იზრდება.
- 2) მედეგია მავნებელ - დაავადებების მიმართ ვიდრე ადგილობრივი ჯიშები, ზოგიერთი მავნებელი მაგ: კვირტის ტკიპა საერთოდ არ შეინიშნება.
- 3) ნაყოფი დამწიფებისას ცვივა საბურველვიდან ანუ არ საჭიროებს ცალკე ჩენჩოს გაცლას რაც ცალკე დამატებით შრომასთან და ხარჯებთანაა დაკავშირებული.

თუმცა, როგორი იქნება მისი განვითარება და ადაპტაცია ჩვენს ქვეყანაში ამას დრო გვიჩვენებს. წინასწარ რამის თქმა შეუძლებელია.



## 2.10 საექსპერიმენტო ნაკვეთზე წყალში ხსნადი სასუქების გამოყენების ეფექტიანობის განსაზღვრა

ბოლო პერიოდში, თხილის მწარმოებელი ფერმერები შექმნილი კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე ფართობებში აყენებენ სარწყავ სისტემებს, შესაბამისად დადგა აუცილებლობა იმისა, გაგვერკვია რომელი წყალში ხსნადი სასუქი იქნებოდა უფრო ეფექტური და რა შედეგს მოგცემდა.

საექსპერიმენტო ნაკვეთი, რომელიც მდებარეობს სამეგრელოში და საერთო ფართობი 73 ჰექტარია, ნახევარზე მეტი გაშენებულია 2015 წელს, ნაწილი კი 2016 წელს, მიმდინარეობდა გამოცდა წყალში ხსნადი სასუქების გამოცდაზე.

ცდების დაწყებამდე აღებულ იქნა ფოთლის ქიმიური ანალიზი, რომელიც გაკეთდა აგრარულ უნივერსიტეტში.

ცხრილი 8. ფოთლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

მახასიათებელი	ანალიზის შედეგი
აზოტი	2,17
ფოსფორი	0,49
კალიუმი	0,71
მაგნიუმი	0,33
კალციუმი	1,76
მანგანუმი	0,0037
რკინა	0,0032
სპილენძი	<0,00002

ცხრილი 9. ფოთლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

მახასიათებელი	ანალიზის შედეგი
აზოტი	1,99
ფოსფორი	0,40
კალიუმი	0,68
მაგნიუმი	0,38
კალციუმი	1,90
მანგანუმი	0,03
რკინა	0,04
სპილენძი	0,02

ცხრილი 10. ფოთლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

თუთია	0,004
-------	-------

მოლიბდენი	0,001
-----------	-------

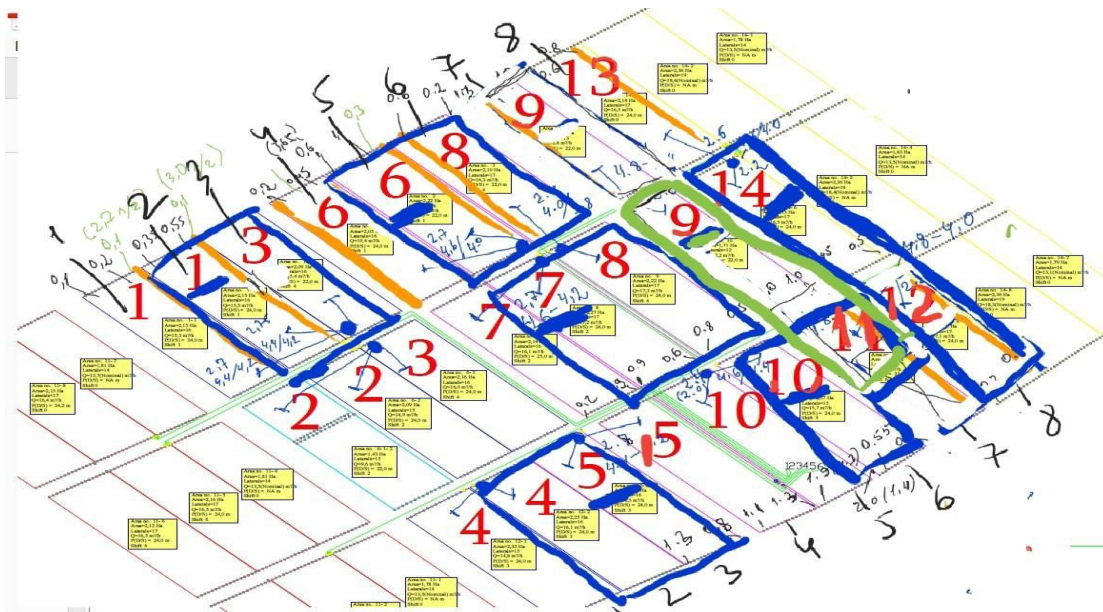
ცხრილი 11. ფოთლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

თუთია	0,009
მოლიბდენი	0,006

ჩატარებული ფოთლის ანალიზიდან ჩანს, რომ საკვები ელემენტების რაოდენობა დაბალია, გამომდინარე ნიადაგის ანალიზად დადგინდა, რომ ნიადაგი მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა, ჰუმუსი და ძირითადი საკვები ელემენტები (NPK) ძალიან დაბალი, არის რეაქტივი სუსტი მჟავა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მცენარის ზრდა ნელა მიმდინარეობს, სხვა შესადარებელ ფართობზე და ჩვენს სადემონსტრაციო ფართობზე (სოფელი საჩინო) მცენარის ზრდა წელიწადში 50 სმ აღწევს. შესაბამისად, სასუქების გამოყენების უპირველს მიზანს სწორედ მცენარის ზრდა - განვითარება წარმოადგენს.

ფართობი დავყავით რამოდენიმე საცდელ კვარტალად რაც ნაჩვენებია ნახაზ 1-ზე. ნახაზი 1. სადემონსტრაციო ნაკვეთის დაყოფა კვარტლებად.



ჩვენს მიერ სავეგეტაციო პერიოდში გამოცადა შემდეგი სახის პროდუქტები: კარბამიდი 46 % აზოტი, ორგანიკა, საპრო ელექსირი, გროგრინი.

1. კარბამიდი 46% - არდოვნა ძალიან პოპულარული სასუქია. იგი გრანულების სახით გამოდის, შეიცავს 46 % აზოტს ანუ მეტად კონცენტრირებულია. უსუნოა და კარგად იხსნება წყალში. დადებითი თვისებები: მას სწრაფად ითვისებს მცენარე. არაფესვური კვება ამ პრეპარატით არ იწვევს ფოთლების დამწვრობას, 48 სთ ის შემდეგ არაფესვური კვებიდან მცენარის ცილაში აზოტის შემცველობა იზრდება. მიწაში მოხვედრისას შარდოვანა შედის რეაქციაში მიწაში მყოფ ფერმენტებთან და ბაქტერიებთან. ჰაერთან შეხებისას წარმოიქმნება ამიაკი. ამიტომ თუ მას მიწას კარგად არ აურევთ, ნაწილი სასუქის ტყუილად დაიკარგება. თუ მიწა ტუტე ან ნეიტრალურია, დანაკარგი უფრო დიდია. ამიტომ მისი გრანულებისმიწაზე მოყრის მერე საჭიროა ღრმად ჩაფარცხვა - 6-8 სმ ზე.

ეს სასუქი ხელს უწყობს ვეგეტატიური ნაწილებს ზრდას, ამიტომ მისი შეტანა მცენარის კოკრობისასმოსავლის შემცრებას იწვევს. ამიტომ სჯობს სასუქი მისცეთ მწვანე მასის ფორმირებისას.

აზოტის სიჭარბე-ნაკლებობა: აზოტი ხელს უწყობს მცენარის ტოტების და ფოთლებისზრდას, მისი დახმარებით ხდება ქლოროფილის სინთეზი. თუ მცენარეს ჰყოფნის აზოტი, ფოთლები ხასხასა და მამღარიმწვანე ფერისაა. მისი ნაკლებობისას კი ტოტებიგვიან იზრდება და ფოთლებიც ხშირად ყვითლდება. რაც უფრო ძლიერი იქნება მცენარე, მით მეტ საყვავილე კვირტებს გაივითარებს დამეტი ნაყოფიც ექნება.

აზოტის ნაკლებობის ნიშნები: მცენარე ნელა ვითარდება. ფოთლები უწვრილდება, უფერმკრთალდება

ფოთლები ნაადრევად ცვივა: ახალი ტოტები სუსტი, წვრილი და უფოთლოა.

ცუდად იტოტება, ტოტებზე ცოტა კვირტები ვითარდება.

2. ორგანიკა - თხევადი ორგანული სასუქი “ორგანიკა” არის ქართული წარმოების ერთადერთი სასუქი, რომელსაც მოპოვებული აქვს ორგანული სერტიფიკატი და ოფიციალურად დაშვებულია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მოსაყვანად,

როგორც საქართველოში ასევე ევროკავშირში.

„ორგანიკა“ ნიადაგში ქმნის ჰუმუსის შრეს და მოსავლის აღების შემდეგ ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობა უმჯობესდება.

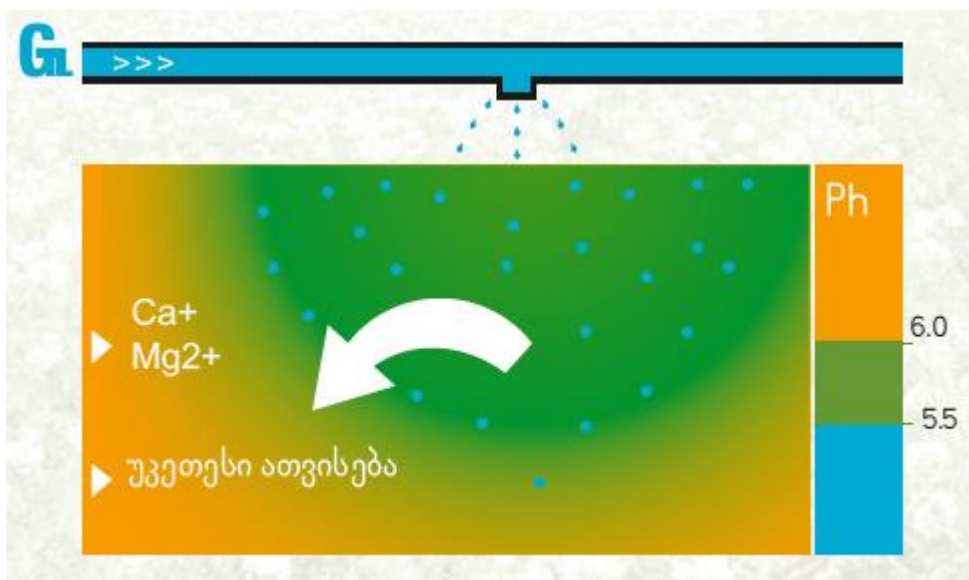
შემადგენლობა - სასუქი შედგება ორი ნაწილისაგან: 1-ლი სასუქის ის ნივთიერებაა, რომელსაც მცენარე ითვისებს ფოთლიდან და ფესვიდან. „ორგანიკაში“ ორგანული მასა დაყვანილია იმ ფორმამდე, რომელსაც შემდგომი გადამუშავება არ სჭირდება და მცენარე უმალვე ითვისებს, ამიტომ შესაძლებელია ფოთოლზე მისხურება და სწრაფი შედეგის მიღება. მე-2 ბაქტერიული მასა, რომელიც ნიადაგში ქმნის ყველა იმ დამატებით ნივთიერებას, რაც მცენარეს ესაჭიროება.

თხევადი ორგანული სასუქი „ორგანიკა“ დამზადებულია მცენარეული ნარჩენებისგან და გამოიყენება, ფესვით და ფესვგარეშე კვებისთვის, ყველა სახის მცენარისთვის – ბოსტნეული, ბაღჩეული, მარცვლეული (ხორბალი, ქერი, სიმინდი და ა.შ.), ყვავილები, გაზონის ბალახი და სხვ.;

„ორგანიკა“, აგრეთვე გამოიყენება როგორც ნიადაგის თვისებების გამაუმჯობესებელი და რეგენერაციის საშუალება (ჰუმუსი აგრეგატული მდგომარეობა და ა.შ.); სასუქი გამოიყენება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მოსაყვანად და განსაკუთრებულად ეფექტურია ორგანულ მეურნეობებში.

3. გროგრინი - ტრადიციული სასუქებისაგან განსხვავებული სტრუქტურა და უნიკალური ფორმულაცია გაძლევთ საუკეთესო შედეგის გარანტიას. გროგრინ გელები გამოიყენება მცენარის როგორც ფოთლიდან, ასევე წვეთოვანი მორწყვის საშუალებით (ფერტიგაცია) კვებისათვის. გროგრინის გელები უზრუნველყოფენ საუკეთესო შედეგს რთული გარემო პირობების დროსაც კი. გროგრინ გელის გამოყენება ზრდის მოსავლიანობას და არის პროდუქტის მაღალი ხარისხის გარანტია. გროგრინი წარმოდგენილია 3 კომბინაციით: გროგრინ სტარტერი, გროგრინ ვეგეტაცია, გროგრინ ნაყოფი.

წვეთოვანი მორწყვისას : გელი უმჯობესებს წყლის შეწოვას და ამცირებს აზოტის აქროლებით დანაკარგს, გამოყენებული ადიუვანტები ფესვის ირგვლივ არსებული საკვები ნივთიერებების სწრაფ და ეფექტურ ათვისებას განაპირობებენ. ტუტე ნიადაგების შემთხვევაში ( $\text{pH} > 7$ ), გელი, მაღალი ბუფერობის წყალობით, მნიშვნელოვნად ამცირებს ნიადაგის  $\text{pH}$ -ის მაჩვენებელს მცენარის ფესვის არეში, რითაც უმჯობესდება საკვები ელემენტების ათვისება; გელი მცენარის ფესვთა სისტემისათვის ხელმისაწვდომს ხდის ნიადაგში არსებულ ბლოკირებულ ელემენტებს (კალციუმი, მაგნიუმი, თუთია და სხვ.)



ფოთლიდან კვებისას: გროგრინ გელით მომზადებული ხსნარი უფრო კარგად ნაწილდება ფოთლის მთელ ზედაპირზე. გელის განსაკუთრებული სტრუქტურის წყალობით, მიკროელემენტები ძალიან სწრაფად აღწევენ ფოთლის ქსოვილში.  $\text{PH}$ -ის ოპტიმალური მაჩვენებლის წყალობით, გროგრინ გელი სრულყოფილად, დანაკარგის გარეშე შეიწოვება ფოთლიდან.

NPK კომპლექსური სასუქი 16-69-16, შეიცავს: B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn . გელი გროგრინ სტარტერი - ფორმულა ფოსფორის მაღალი შემცველობით (ცხრილი 12) . რეკომენდებულია მცენარის განვითარების დასაწყის ეტაპზე, რათა ხელი შეუწყოს მცენარის ფესვთა სისტემის სწრაფ და ენერგიულ განვითარებას. სასუქის

შემადგენლობაში შედის მცენარესათვის აუცილებელი ყველა მიკრო და მაკრო ელემენტი, რაც განაპირობებს მცენარის ჯანსაღ განვითარებას დასაწყისიდანვე.

ცხრილი 12. გელი გროგრინ სტარტერის შემადგენლობა

საერთო აზოტი	N	16
აზოტის ნიტრატული ფორმა	N-NO <sub>3</sub>	4
აზოტის ამიდური ფორმა	N-NH <sub>2</sub>	12
წყალში ხსნადი ფოსფორის ოქსიდი	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	69
წყალში ხსნადი კალიუმის ოქსიდი	K <sub>2</sub> O	16
წყალში ხსნადი ბორი	B	0.00160
წყალში ხსნადი სპილენძი	Cu	0.0040
წყალში ხსნადი რკინა	Fe	0.0800
წყალში ხსნადი მოლიბდენი	Mo	0.0400
წყალში ხსნადი მანგანუმი	Mn	0,0025
წყალში ხსნადი თუთია	Zn	0,0060

გამოყენების ნორმა, ფერტიგაციით: წვეთოვანი მორწყვის ან სარწყავ წყალში გახსნის შემთხვევაში გამოიყენება 0,5-1 კგ 1000 ლ წყალში. სასუქის ზუსტი რაოდენობა და დროში განაწილება დამოკიდებულია ნიადაგის ანალიზის, კულტურის და მისი განვითარების ფაზის მონაცემებზე. დეტალური რეკომენდაციისათვის მიმართეთ სპეციალისტს. ფოთლიდან: ფოთლიდან გამოკვების შემთხვევაში გამოიყენება 0,5-0,75 %-იანი ხსნარი (0,5-0,75 კგ 100 ლიტრ წყალში). სამუშაო ხსნარის ხარჯვის ნორმა: 200-600 ლ/ჰა, გამომდინარე კულტურიდან და მისი განვითარების ფაზიდან. არ გამოიყენოთ 0,75%-იანზე მაღალი კონცენტრაციის ხსნარი. პრეპარატული ფორმა: გელი pH (1გ/ლ 200C): 2,0-2,5, EC (mS/cm 1გ/ლ 200C): 0,57 /, წყალში ხსნადობა (200C): 200 გ/ლ.

NPK კომპლექსური სასუქი 27-27-27, შეიცავს: B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn

გელი გროგრინ ვეგეტაცია (ცხრილი 13)

დაბალანსებული ფორმულა უზრუნველყოფს მცენარეს ვეგეტაციის პერიოდში ყველა აუცილებელი მაკრო- და მიკროელემენტით. ინტენსიურად გამოიყენება ყვავილობის წინა და ყვავილობის შემდგომ პერიოდებში. ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის პროცესის გაძლიერებას და მცენარის ინტენსიურ ზრდას.

გამოიყენება შემდეგ კულტურებზე: გამოყენების ნორმა: ფერტიგაციით: წვეთოვანი მორწყვის ან სარწყავ წყალში გახსნის შემთხვევაში გამოიყენება 0,5-1 კგ 1000 ლ წყალში.

სასუქის ზუსტი რაოდენობა და დროში განაწილება დამოკიდებულია ნიადაგის ანალიზის, კულტურის და მისი განვითარების ფაზის მონაცემებზე. დეტალური რეკომენდაციისათვის მიმართეთ სპეციალისტს.

ფოთლიდან: ფოთლიდან გამოკვების შემთხვევაში გამოიყენება 0,5-0,75 %-იანი ხსნარი (0,5-0,75 კგ 100 ლიტრ წყალში). სამუშაო ხსნარის ხარჯვის ნორმა: 200-600 ლ/ჰა, გამომდინარე კულტურიდან და მისი განვითარების ფაზიდან. არ გამოიყენოთ 0,75 %-იანზე მაღალი კონცენტრაციის ხსნარი.

ცხრილი 13. გელი გროგრინ ვეგეტაციის შემადგენლობა

საერთო აზოტი	N	27
აზოტის ნიტრატული ფორმა	N-NO <sub>3</sub>	2,5
აზოტის ამიდური ფორმა	N-NH <sub>2</sub>	25,5
წყალში ხსნადი ფოსფორის ოქსიდი	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	27
წყალში ხსნადი კალიუმის ოქსიდი	K <sub>2</sub> O	27
წყალში ხსნადი მაგნიუმის ოქსიდი	Mg <sub>2</sub> O	5,1
წყალში ხსნადი ბორი	B	0.00160

წყალში ხსნადი სპილენძი	Cu	0.0040
წყალში ხსნადი რკინა	Fe	0.0800
წყალში ხსნადი მოლიბდენი	Mo	0.0400
წყალში ხსნადი მანგანუმი	Mn	0,0025
წყალში ხსნადი თუთია	Zn	0,0060

NPK კომპლექსური სასუქი 18-11-59, შეიცავს: B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn

გელი გროგრინ ნაყოფი (ცხრილი 14)

საერთო აზოტი	N	18
აზოტის ნიტრატული ფორმა	N-NO <sub>3</sub>	6,6
აზოტის ამიდური ფორმა	N-NH <sub>2</sub>	11,8
წყალში ხსნადი ფოსფორის ოქსიდი	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	11
წყალში ხსნადი კალიუმის ოქსიდი	K <sub>2</sub> O	59
წყალში ხსნადი ბორი	B	0.00180
წყალში ხსნადი სპილენძი	Cu	0.0050
წყალში ხსნადი რკინა	Fe	0.0920
წყალში ხსნადი მოლიბდენი	Mo	0.0460
წყალში ხსნადი მანგანუმი	Mn	0,0028
წყალში ხსნადი თუთია	Zn	0,0060

ფორმულა კალიუმის მაღალი შემცველობით. რეკომენდებულია მცენარის ნაყოფში შაქრის შემცველობის გასაზრდელად და უფრო ინტენსიური შეფერვის მისაღებად.



აუცილებელი მიკროელემენტების ნაკრები უზრუნველყოფს მიღებული მოსავლის კარგ საბაზრე სახეს.გამოყენების ნორმა:ფერტიგაციით: წვეთოვანი მორწყვის ან სარწყავ წყალში გახსნის შემთხვევაში გამოიყენება 0,5-1 კგ 1000 ლიტრ წყალში.

სასუქის ზუსტი რაოდენობა და დროში განაწილება დამოკიდებულია ნიადაგის ანალიზის, კულტურის და მისი განვითარების ფაზის მონაცემებზე. დეტალური რეკომენდაციისათვის მიმართეთ სპეციალისტს. ფოთლიდან: ფოთლიდან გამოკვების შემთხვევაში გამოიყენება 0,5-0,75 %-იანი ხსნარი (0,5-0,75 კგ 100 ლიტრ წყალში). სამუშაო ხსნარის ხარჯვის ნორმა: 200-600 ლ/ჰა, გამომდინარე კულტურიდან და მისი განვითარების ფაზიდან. არ გამოიყენოთ 0,75 %-იანზე მაღალი კონცენტრაციის ხსნარი.

ცდები მიმდინარეობდა შემდეგი სახის კომბინაციებით:

1) ორგანიკა (14,4 გრ.ნერგზე) + გელი სტარტერი 16-69-16 (5,7 გრ.ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (6 გრ.ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ.ნერგზე). ორგანიკის შემდეგ პირველი გელი ეგრევე მივცეთ და დაანრჩენი გელები ერთკვირიანი ინტერვალით. საექსპერიმენტო კვარტალი #5 (სასუქი შედის), ვადარებთ #4 კვარტალთან (სასუქი არ შედის). მოსარწყავი (სასუქთან ერთად) კვარტლები #5-15 (2970 ნერგი).

2) ორგანიკა (14,4 გრ.ნერგზე) + გელი ნაყოფი 18-10-59 (6 გრ. ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ. ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ.ნერგზე). საექსპერიმენტო კვარტალი # 1, ვადარებთ #3 კვარტალთან. მოსარწყავი კვარტლები #1-1 (3497 ნერგი).

3) ორგანიკა (14,4 გრ.ნერგზე) + კარბამიდი (46%-ანი აზოტი, ჯამში ნერგზე: 19,8 გრ. აზოტის სუფთა ნივთიერება ანუ 43 გრ. კარბამიდი), კვირაში ერთხელ 5,4 გრ. კარბამიდი (სუფთა ნივთიერება 2,5 გრ), სულ 8 ჯერ ერთკვირიანი ინტერვალით). საექსპერიმენტო კვარტალი #6, ვადარებთ #8 კვარტალთან, მოსარწყავი კვარტლები #6-6 (3363 ნერგი)

4) ორგანიკა მხოლოდ - 2-ჯერ მიცემა: პირველი მიცემა მაისის ბოლოს(14 გრ.ნერგზე), მეორე ივნისის ბოლოს (14,4 გრ.ნერგზე). საექსპერიმენტო კვარტალი #7, ვადარებთ #8 კვარტალთან. მოსარწყავ კვარტლები #7-7 (3183 ნერგი)

5) კარბამიდი მხოლოდ (46%-ანი აზოტი, ჯამში ნერგზე: 19,8 გრ. აზოტის სუფთა ნივთიერება ანუ 43 გრ. კარბამიდი), კვირაში ერთხელ 5,4 გრ. კარბამიდი (სუფთა

ნივთიერება 2,5 გრ), სულ 8 ჯერ ერთკვირიანი ინტერვალით). საექსპერიმენტო კვარტალი #14, ვადარებთ #12 კვარტალთან. მოსარწყავი კვარტლები #13-14 (3493 ნერგი).

6) გროგრინ გელები მხოლოდ : გელი სტარტერი 16-69-16 (5,7/2 გრ.ნერგზე) + გელი ნაყოფი 18-10-59 (6/2 გრ.ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ.ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ.ნერგზე). ერთკვირიანი ინტერვალით. საექსპერიმენტო კვარტალი #10, ვადარებთ #11 კვარტალთან. მოსარწყავი კვარტლები #10-10 (3071 ნერგი).

7) ორგანიკა „ჯეოჰუმათი“ მხოლოდ - 3-ჯერ მიცემა. 15-დღიანი ინტერვალით. თითო მიცემაზე ნერგზე 3,4 გრ. ჯამში ნერგზე 10,2 გრ. საექსპერიმენტო კვარტალი #2, ვადარებთ #3 კვარტალთან. მოსარწყავ კვარტლები #2-2 (3223 ნერგი).

8) ორგანიკა „ჯეოჰუმათი“ (8,5 გრ) + გელი სტარტერი 16-69-16 (5,7 გრ.ნერგზე) + ორგანიკა „ჯეოჰუმათი“ (8,5 გრ) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ.ნერგზე) + გელი ვეგეტაცია 27-27-27 (5,8 გრ.ნერგზე). ორგანიკის შემდეგ პირველი გელი ეგრევე მივცეთ და დაანრჩენი გელები ერთკვირიანი ინტერვალით. საექსპერიმენტო კვარტალი #9 (სასუქი შედის), ვადარებთ #11 კვარტალთან (სასუქი არ შედის). მოსარწყავი (სასუქთან ერთად) კვარტლები #9-9 (2558 ნერგი).

9) ორგანიკა დაიტესტოს როგორც პრეპარატებთან ერთად შეზავებული, ასევე ცალკე მხოლოდ ორგანიკის შესხურებით.

თითო უბანზე შეირჩა 9 მცენარე, სულ 270 ( 15 უბანი/კვარტალი საექსპერიმენტო, ამდენივე შესადარებელი, თითო კვარტალში საექსპერიმენტო 9 ნერგით) თითო უბანზე 3-3 ერთნაირი განვითარების მცენარე კარგად განვითარებული, საშუალოდ და სუსტად განვითარებული, თითო კვარტალში 3-3 მცენარე.

ყველა დაინომრა და მოხდა დაკვირვება. ერთნაირი განვითარების მცენარეებს ვადარებთ ექსპერიმენტის დასაწყისში იგივე განვითარების მცენარეებს.

მხოლოდ სუფთა წყლით ირწყვება კვარტლები #3-3, #4-4, #8-8, #11-12 კვარტლები.

ფართობი დავყავით 15 კვარტლად, სადაც დავაყენეთ 9 ვარიანტიანი ცდის სქემა.

ექსპერიმენტის დაწყების წინ მოხდა მცენარეების გაზომვა, თითო კვარტალში ავარჩიეთ სამი კატეგორიის მიხედვით მცენარეები: კარგად განვითარებული, საშუალოდ და სუსტად განვითარებული, თითო კვარტალში 3-3 მცენარე.

ცხრილი 15. სადემონსტრაციო ნაკვეთზე აღებული მონაცემები

კვარტალ 1								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი
831	150	14	832	110	12	833	100	9
834	170	13	836	140	10	837	70	9
835	180	12	838	135	10	839	80	10
კვარტალ 3								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი
842	160	12	843	130	9	841	90	9
845	150	14	847	120	11	844	80	10
848	170	14	849	140	13	846	70	12
კვარტალ 8								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი
851	150	11	857	110	10	853	90	8
852	130	11	858	1	13	854	90	11
855	150	12	859	120	11	856	70	8
კვარტალ 6								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი
861	140	12	863	12	12	862	70	12
866	135	13	864	11	11	868	70	12
867	140	12	865	11	11	869	80	9
კვარტალ 7								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფოფლის დამეტრი
873	110	10	876	70	11	871	60	9
875	110	11	878	90	10	872	70	8

877	140	12	879	90	8	874	55	9	
		კვარტლ 8							
	კარგი განვითარების		საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების			
N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	
884	140	13	881	110	8	883	50	7	
885	140	10	882	100	10	888	80	10	
886	140	14	887	110	10	889	40	7	
		კვარტლ 9							
	კარგი განვითარების		საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების			
N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	
891	150	14	892	110	13	897	80	9	
893	140	12	894	110	12	898	90	10	
895	135	12	896	120	10	899	60	7	
		კვარტლ 14							
	კარგი განვითარების		საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების			
N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	
901	95	10	902	60	7	907	40	7	
903	90	10	905	70	10	908	40	8	
904	90	12	906	70	14	909	45	9	
		კვარტლ 12							
	კარგი განვითარების		საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების			
N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	
913	90	11	912	60	7	911	50	6	
914	90	10	915	70	9	918	50	5	
917	95	10	916	70	13	919	50	7	
		კვარტლ 11							
	კარგი განვითარების		საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების			
N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	
921	150	12	924	110	10	926	60	10	
922	140	11	925	115	12	928	60	11	
923	140	12	927	110	9	929	70	6	
		კვარტლ 10 ---- 1							
	კარგი განვითარების		საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების			
N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	N	სიმაღლე	ფიზიკური დამატარი	
932	95	7	933	70	11	931	50	7	
934	80	6	935	60	10	936	50	10	
938	80	8	937	70	10	939	55	10	

კვარტლ 10-----2								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი
950	140	12	941	85	10	942	6	6
946	135	11	943	85	10	944	6	10
947	125	12	945	90	10	948	65	8
კვარტლ 11								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი
952	130	10	951	85	10	954	60	6
953	125	11	958	115	10	955	60	8
956	115	12	959	85	7	957	60	7
კვარტლ 12								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი
962	90	10	961	55	6	966	40	9
964	110	10	963	65	8	968	45	6
965	85	10	967	75	8	969	35	8
კვარტლ 5								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი
971	120	11	974	105	10	976	70	7
972	120	11	975	1	10	977	60	7
973	120	12	979	70	10	978	55	7
კვარტლ 4								
კარგი განვითარების			საშუალო განვითარების			სუსტ განვითარების		
N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი	N	სიმაღლე	ფიჯის დამეტრი
981	110	10	983	85	12	982	60	10
984	110	10	988	95	10	985	60	10
987	135	12	989	90	8	986	45	9



სურათი 19. საექსპერიმენტო ნაკვეთზე მცენარეების დანომრვა და გაზომვა.

ექსპერიმენტი დაიწყო 2017 წელს, შესაბამისად ზუსტი შედეგების განსაზღვრა ამ ეტაპისთვის შეუძლებელია, თუმცა ცალსახაა, რომ ექსპერიმენტის დაწყების 5 თვის შემდეგ მცენარეების ზრდამ 1-2-6 კვარტალზე შეადგინა 50-60 სმ, რაც საკონტროლოსთან შედარებით თითქმის 2-ჯერ მეტია.

### **თავი III თხილის კულტურის ქვეშ არსებული ნიადაგები სამეგრელოში, კვლევები და შედეგები**

#### **3.1 ნიადაგების ზოგადი დახასიათება, ნიადაგის ნაყოფიერება**

მ.საბაშვილის ნიადაგების კლასიფიკაციის სქემის მიხედვით 18 ნიადაგური ტიპი, 45 ქვეტიპი და უფრო მეტი სახე და სახეობაა, სწორედ ამიტომ საქართველოს „ნიადაგების მუზეუმსაც“ კი უწოდებენ. ნიადაგის მთავარი თვისება ნაყოფიერებაა, ე.ი ნიადაგის ნაყოფიერებაზეა დამოკიდებული მოსავლის რაოდენობა და ხარისხი. ნიადაგის ნაყოფიერება არის უნარი დააკმაყოფილოს მცენარე საკვები ელემენტებით, ტენით და ჰაერით, რაც ნორმალური ზრდა-განვითარების პირობებს ქმნის. ნიადაგის ნაყოფიერების ორი სახე არსებობს: პირველი ბუნებრივი ნაყოფიერება, რომელიც ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედებით იქმნება და მეორე ეფექტური ნაყოფიერება, რომელიც ადამიანის და

ტექნიკის ზემოქმედებით იქმნება, და განსაზღვრავს სხვადასხვა კულტურათა მოსავლიანობის ზრდას.

ნიადაგის ნაყოფიერება ვ. ვილიამსის მიხედვით არის უნარი ნიადაგის დააკმაყოფილოს მცენარეთა მოთხოვნილება სიცოცხლის ნიადაგური ფაქტორებით - წყლითა და საკვები ნივთიერებებით.

ნიადაგს გააჩნია ორი სახის ნაყოფიერება:

1. ბუნებრივი
2. ხელოვნური

**ბუნებრივი** ნაყოფიერება არის ნიადაგის ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისება, რომელიც გააჩნია ნიადაგს ბუნებრივად, ადამიანის ჩაურევლად, ნიადაგწარმოქმნის პროცესების შედეგად. მაღალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით ხასიათდება შავმიწა, ხოლო დაბალი - რუხი ნიადაგები.

**ხელოვნური** ნაყოფიერება ნიადაგის ნაყოფიერების ის სახეა, რომელსაც იძენს ნიადაგი ადამიანის ზემოქმედების შედეგად. ხელოვნური ნაყოფიერება დამოკიდებულია ნიადაგში წყლოვანი რეჟიმის რეგულირებაზე, ეროზირებული ქვიშა და თიხა ნიადაგების გაკულტურებაზე, მჟავე ნიადაგების მოკირიანებაზე, ბიცობების მოთაბაშირებაზე და სხვ. ე.ი. ნიადაგის ხელოვნური ნაყოფიერება დამოკიდებულია აგრონომიულ ღონისძიებათა კომპლექსზე და მცენარეთა აგრობიოლოგიურ თავისებურებაზე.

ნიადაგის ნაყოფიერების ორ ფორმას არჩევენ: 1. ეფექტურ და 2. პოტენციურ ნაყოფიერებას.

ეფექტური ნაყოფიერება არის საკვები ნივთიერებების ის ფორმები, რომელიც მისაწვდომია უშუალოდ მცენარისათვის ყოველგვარი გარდაქმნის გარეშე. ასეთებია: საკვები ნივთიერებების წყალხსნადი, ადვილად ხსნადი, შთანთქმული ნაერთები.

პოტენციურ ნაყოფიერებას განსაზღვრავს საკვები ნივთიერებების ის ფორმები, რომლებიც ვერ გამოიყენება მცენარის მიერ საკვებად უშუალოდ, გარდაქმნების გარეშე.

დადგენილია, რომ პოტენციური ნაყოფიერება ნიადაგში ყოველთვის მეტია, ვიდრე ეფექტური ნაყოფიერება. მაგ.: შავმიწა ნიადაგში N-0,5-0,6%-ს აღწევს. აზოტის ეს

რაოდენობა 1 ჰა-ფართობის სახნავ ფენაში 15-16 ტ. შეადგენს. მაგრამ N-ის ამ მარაგიდან მცენარისათვის მისაწვდომია მხოლოდ 1%-მდე.

ე.ი. პოტენციური თვისების მქონე N 100-ჯერ და მეტად ჭარბობს ეფექტური.

ცნობილია, რომ ნიადაგში და NP-ის საერთო რაოდენობა 10-ჯერ, ზოგჯერ მეტია ამ ნივთიერების იმ რაოდენობაზე, რომელიც მცენარის ნიადაგიდან გამოაქვს მოსავლით. მიუხედავად მათი დიდი რაოდენობით შემცველობისა ნიადაგში. მცენარე ბევრ ნიადაგზე ვერ იძლევა მაღალ მოსავალს სასუქის გამოყენების გარეშე. ეს გარემოება იმით არის გამოწვეული, რომ საკვები ნივთიერებები ნიადაგში ძირითადად მცენარისათვის ძნელად მისაწვდომ ფორმაში იმყოფება. მაგ. N - რთულ ორგანულ ნაერთებში (ჰუმუსი, ცილა); ძნელად ხსნად მინერალურ (რკინისა და ალუმინის, კალციუმის და მაგნიუმის სამჩანაცვლებელი ფოსფატები), ასევე ორგანულ ნაერთებში. K - კი ძნელად ხსნადი ალუმოსილიკატების სახით და სხვ.

ნიადაგში სისტემატიურად მიმდინარეობს ძნელად ხსნადი ნაერთების მობილიზაცია მიკროორგანიზმების მიერ, მაგრამ მობილიზაციის პროცესში წარმოქმნილი საკვები ელემენტები არ არის საკმარისი მცენარისათვის მაღალი მოსავლის მისაღებად.

მცენარეებს ნიადაგიდან გამოაქვთ ეფექტური ნაყოფიერების ნაერთები, აღარიბებენ ნიადაგს და საჭირო ხდება ნიადაგის ეფექტური ნაყოფიერების გადიდება, რასაც ვაღწევთ სასუქების გამოყენებით.

ბუნებრივ ფაქტორებთან ერთად ადამიანი აჩქარებს და ადიდება პოტენციურ ნაყოფიერების ეფექტურში გადასვლის პროცესს. მაგალითად, მჟავე ნიადაგების მოკირიანებით ხდება ნიადაგის მჟავე რეაქციის განეიტრალებას, რაც ქმნის ხელსაყრელ პირობებს იმ მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობისათვის, რომელიც ახდენს ნიადაგის ორგანული ნივთიერების მინერალიზაციას.

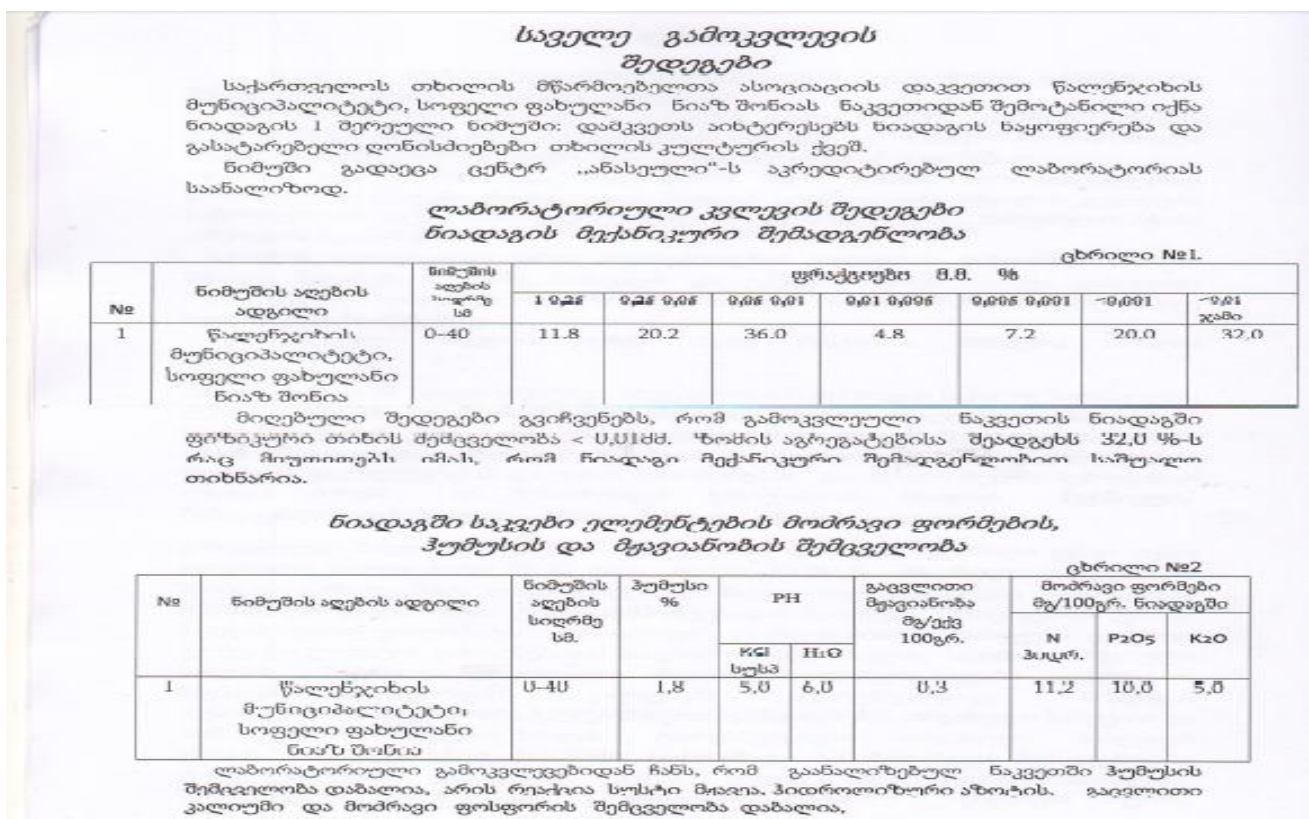
ამ პროცესის შედეგად ნიადაგში გროვდება საკვები ნივთიერებები მცენარისათვის მისაწვდომ ფორმაში.



### 3.1.1 ნიადაგების კვლევის ექსპერიმენტალური ნაწილი

USAID/REAP და GHGA-ს ერთობლივი პროექტით, შესწავლილ იქნა, 500 ზე მეტი ნიადაგის ანალიზი, რომელიც აღებული იყო თხილის მწარმოებელი ფერმერების პლანტაციებში და დადგინდა, რომ სამეგრელოში არსებულ თხილის პლანტაციების ქვეშ არსებული ნიადაგის არის რეაქცია მჟავე, სუსტი მჟავე და იშვიათად ნეიტრალურია, ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა უმეტესად მძიმე თიხნარია, ჰუმუსის დაბალი შემცველობაა და ძირითადი საკვები ელემენტებით ღარიბი, სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებზე ანალიზებთან ერთად გაკეთდა ნიადაგის ჭრილი და მოხდა მისი აღწერა.

ნიადაგები, აღებული იყო მთელი სამეგრელოს მასშტაბით და კვლევაზე იგზავნებოდა შპს ადამ ბერიძის სახელობის ნიადაგისა და სურსათის დიაგნოსტიკური ცენტრი "ანასეული", სურათ 20 -ზე წარმოდგენილია ერთ-ერთი ანალიზის პასუხი:

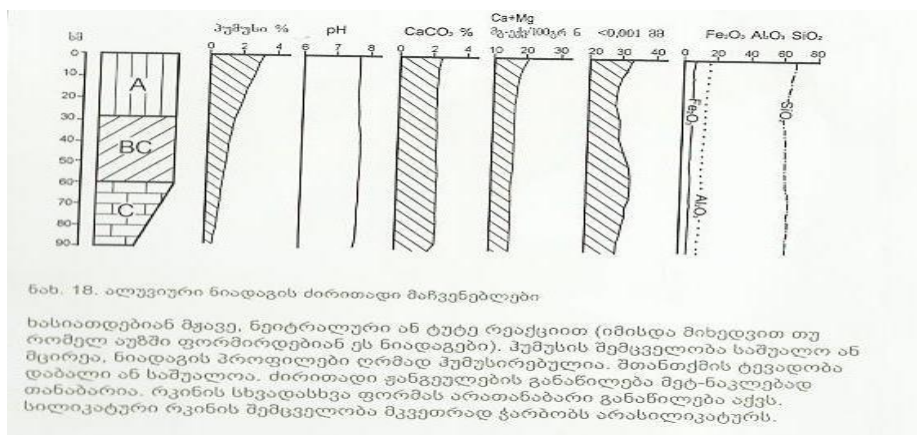


სურათი 20. ნიადაგის ანალიზის პასუხები

### 3.2 ალუვიური მჟავე ნიადაგები

ალუვიური ნიადაგების საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 5,0% (351400 ჰა). ეს ნიადაგები გავრცელებულია ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე. სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში. საქართველოში ცალკეული რეგიონების ალუვიური ნიადაგები შესწავლილია საზახაროვის, დ. გედევანიშვილის, მ. საბაშვილის, ი. ბარათაშვილის, და სხვა მკვლევარების მიერ.

ალუვიური ნიადაგები ფორმირდება სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში და ყოველ კონკრეტული შემთხვევაში ხასიათდება ზონის კლიმატური პირობებით.



ალუვიური ნიადაგის ძირითადი მაჩვენებლები.

ალუვიური ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია გენეზისურ ჰორიზონტებზე სუსტი დიფერენციაცია, ცუდი გასტრუქტურება, მომატებული ხირხატიანობა და შრეობრიობა (სტრატეფიკაცია - პირველ რიგში მექანიკური შედგენილობის მიხედვით).

ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება მჟავე, ნეიტრალური ან ტუტე რეაქციით (იმისდა მიხედვით თუ რომელ აუზში ფორმირდება ეს ნიადაგები).

ჰუმუსის შემცველობა საშუალო ან მცირეა, ნიადაგის პროფილები ღრმად ჰუმუსირებულია. შთანთქმის ტევადობა დაბალი ან საშუალოა.

ძირითადი ჟანგეულების განაწილება მეტ-ნაკლებად თანაბარია. თიხა მინერალები წარმოდგენილია მონტმორილონიტით, კაოლინიტით, ჰალუაზიტითა და ჰიდროქარსებით,

რკინის სხვადასხვა ფორმას არათანაბარი განაწილება აქვს. სილიკატური რკინის შემცველობა მკვეთრად ჭარბობს არასილიკატურს.

ალუვიური ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნილი პროცესებია:

ჰუმუსწარმოქმნა, გამდელიობა და გაღებება.

საკმაოდ ჭრელია ალუვიონის მასალა, რომელზედაც წარმოიქმნება ეს ნიადაგები. ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია ჭალის მცენარეულობით.

ალუვიური ნიადაგების პროფილს აქვს შემდეგი შენება: A-BC-C.

A - რუხი შეფერილობის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 5-30 სმ, წვრილკომპოზიანი.

BC - სხვადასხვა შეფერილობის (უფრო ხშირად მუქი რუხი) გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 10-40 სმ, უსტრუქტურო, ხირხატიანი.

C - ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი, უსტრუქტურო, ხირხატის მომატებული შემცველობით.

ალუვიური ნიადაგები განსხვავდება ზონალური ნიადაგებისგან სუსტად განვითარებული პროფილით, შრეობრივი აგებულებით, გაღებების ნიშნებით.

ალუვიური ნიადაგები აერთიანებენ ორ ნიადაგურ ტიპს: კორდიან მჟავეს და კორდიან მამღარს.

კორდიანი მჟავე ალუვიური ნიადაგები ძირითადად ფორმირდება დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს მაღალმთიანეთსა და ტყის ზონებში.

კორდიან მჟავე ალუვიური ნიადაგების ტიპი იყოფა რამდენიმე ქვეტიპად: შრეობრივ-პრიმიტიული, შრეობრივი, ჩვეულებრივი და გაეწერებული.

შრეობრივ-პრიმიტიული კორდიანი მჟავე ალუვიური ნიადაგები ყველაზე ახალგაზრდა ნიადაგებია. ისინი ფორმირდება ძალიან გაიშვიათებული ბალახოვანი მცენარეების ქვეშ. მორფოლოგიური ნიშნები სუსტადაა გამოხატული.

შრეობრივი კორდიანი მჟავე ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება კარგი გაკორდებით და შრეობრივი აგებულებით.

ჩვეულებრივი კორდიანი მჟავე ალუვიური ნიადაგები ფორმირდება ცენტრალური

მერიის რელიეფის ყველაზე მაღალ ელემენტებზე, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ალუვიონზე. ისინი ხასიათდება მძლავრი პროფილით და კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით.

გაეწერებული კორდიანი მჟავე ალუვიური ნიადაგები ფორმირდება ცენტრალური მერიის რელიეფის ყველაზე მაღალ ელემენტებზე, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ალუვიონზე, ნაირბალახოვანი მდელოებისა და ხავსიან-ბალახოვანი ტყეების, პროფილი შესამჩნევად დიფერენცირებულია და ხასიათდება გაეწერებული ჰორიზონტის არსებობით.

ალუვიური კორდიანი მაძლარი ნიადაგები ფორმირდება ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპების ზონაში. ეს ტიპი იყოფა სამ ქვეტიპად: შრეობრივ-პრიმიტიული, შრეობრივი და ჩვეულებრივი.

შრეობრივ-პრიმიტიული კორდიანი მაძლარი ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება ნიადაგწარმომქმნელი ალუვიონის ძლიერი შრეობრიობით, სუსტი და წყვეტილი ჰუმუს დაგროვებით. პროფილში შეიმჩნევა სუსტად გამოხატული გაკორდება.

შრეობრივი კორდიანი მაძლარი ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება კარგად გამოხატული ნიადაგ წარმომქმნელი ალუვიონის შრეობრიობითა და ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით. ნიადაგები ხშირად კარბონატულია და აღინიშნება გალებების ნიშნებით.

ჩვეულებრივი კორდიანი მაძლარი ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება სუსტად გამოხატული შრეობრიობით და მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით.

ალუვიური ნიადაგების ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივ ამ გვარს გააჩნია ალუვიური ნიადაგების ზემოთ აღნიშნული ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ქვამრგვალისანი-აღინიშნება ქვამრგვალეები პროფილის ზედა ნაწილში.

ალუვიური ნიადაგები სახეობებად იყოფა ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრის მიხედვით: მცირე სიმძლავრის (20 სმ), საშუალო სიმძლავრის (20-40 სმ), მძლავრი (> 40 სმ).

ალუვიური ნიადაგები მიეკუთვნება ნიადაგის რესურსების მსოფლიო მონაცემთა ბაზის ფლუვისოლების ნიადაგურ ჯგუფს; ალუვიური ნიადაგების პროფილებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი დიაგნოსტიკური კვალიფიკატორები: ფლუვიკი, გლევიკი, დისტრიკი, კალკარიკი და ეუთრიკი.

ამრიგად, აღნიშნული ნიადაგი მექანიკური შემადგენლობის, სიზრქის, ხირხატიანობის, კარბონატობის და დატენიანების ხარისხის მიხედვით დიდი სიჭრელით გამოირჩევა. პროფილის სიზრქის მიხედვით გვხვდება: მცირე, საშუალო და ღრმა პროფილის მქონე ალუვიური ნიადაგები. ალუვიური ნიადაგების არეს რეაქცია დამოკიდებულია იმაზე, თუ რომელ აუზში ხდებოდა მისი ფორმირება, გვხვდება მჟავე, ნეიტრალური და ტუტე რეაქციის ალუვიური ნიადაგები. თხილის კულტურისათვის ძლიერ და საშუალო მჟავე ალუვიური ნიადაგები საჭიროებს მოკირიანებას. მექანიკური შემადგენლობით ალუვიური ნიადაგები დიდი მარავლფეროვნებით ხასიათდებიან. მაგრამ არსებობს ერთი კანონზომიერება: მდინარის კალაპოტთან ახლოს უფრო მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობით ხასიათდება და ხშირად ხირხატიანია, კალაპოტიდან დაშორებული ნიადაგები კი შედარებით მძიმე, ნიადაგის მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობა და ხირხატიანობა კი ნიშნავს, რომ აღნიშნულ ნიადაგზე თხილს, ზაფხულის კრიტიკულ თვეებში სიცხის გადატანა გაუჭირდება და ის აუცილებლად საჭიროებს მორწყვას, მორწყვის საუკეთესო საშუალება კი წვეთოვანი მორწყვაა.

#### **სენაკის რაიონის სოფ.ნოსირში საცდელ-საველე ნაკვეთის ჭრილის აღწერა.**

ჭრილი მოეწყო სოფელ ნოსირში,რელიეფი ვაკეა, განვითარებულია ძველ ალუვიურ ნაფენებზე და მდინარე ტეხურის ტერასაზე.

A0 0-16 სმ: მუქი ყავისფერი, გადადის მოყვითალოში. მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობის, მსუბუქი თიხნარი, სტრუქტურა მარცვლოვან-კაკლოვანი, ფხვიერი, ხასიათდება ბალახოვან მცენარეთა ფესვთა სიმრავლით.

A1 16-25 სმ: ყავისფერი, მძიმე, სუსტად გამოხატული მარცვლოვან კომპოვანი სტრუქტურით, თიხნარი, ბალახოვან მცენარეთა ფესვები გვხვდება ერთეულების სახით, ტენიანია.

AB 25-38 სმ: ღია ნაცრისფერი, კომპოვანი სტრუქტურით, მძიმე თიხნარი, იშვიათად გვხვდება ფესვები, ტენიანი, შეინიშნება ერთეული წვრილი ქვები.

B 38-90 სმ: გარდამავალი ფერით, ყავისფერი ნაცრისფერსი, აღინიშნება მუქი ფერის ლაქები, უსტრუქტურო, მძიმე თიხნარი, აღინიშნება ქვები.

C 90-120 სმ: რიყის ქვის ფენა, სადაც ბარი ვერ გადის, ასრულებს დრენაჟის ერთგვარ

როლს, წყალი გადის ქვედა ფენებში.

მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ნიადაგი საშუალო სისქის არის და 90-120 სმ-ის ქვემოთ განვითარებულია რიყნარი, 0-16 სმ და 16-25სმ ჰორიზონტები ხასიათდება მარცვლოვან-კომპოვანი სტრუქტურით. თიხნარი 25-38 სმ ჰორიზონტი ხასიათდება უსტრუქტურო ნიადაგით, ჭარბტენიანი და კენჭოვან-კაჭოვანი შემადგენლობისაა. ქვედა ფენებში რიყის ქვები ამოვსებულია მტვერით, სილისა და წვრილმიწა ფრაქციებით.

ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის გატანის მოწესრიგება მოხდა სადრენაჟო ქსელის გამართვით.

ქრილიდან აღებულ იქნა ნიადაგის ნიმუშები ჰორიზონტების მიხედვით მოტანილია ცხრილში N16

ცხრილი N 16. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი (სენაკი, ნოსირი)

ჰორიზონტები	PH წყლის სუსპენზიაში	გაცვლითი მჟავიანობა	შთანთქმული ფუძეების ჯამი	ჰიდროლიზება დი აზოტი მგ/ექვ 100გნ	შესათვისებელი ფოსფორი მგ 100გ.ნ	გაცვლითი კალიუმი მგ 100 გ.ნ	ჰუმუსი%
A <sub>0</sub> 0-20	7.00	1.0	32.0	14.0	11.5	11.5	4.90
A 20-30	7.35	1.0	27.0	12.6	11.0	14.1	1.34
B 30-40	7.55	0.8	31.0	17.4	10.9	11.0	0.98
B <sub>c</sub> 40-90	7.60	0.7	44.0	19.6	8.5	-----	0.83
C 90-120	7.65	0.5	45.0	14.6	3.7	-----	0.71

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ნიადაგი არის ნეიტრალური რეაქციის და ჰორიზონტების მიხედვით გადადის სუსტ-მჟავე რეაქციაში. შთანთქმული ფუძეების ჯამი 0 ჰორიზონტში 32,0 მგ/ექვ-ია, ქვედა ჰორიზონტებში იმატებს 44.0-45.0 მგ-ექვამდე. საკვები ელემენტებით- აზოტით, ფოსფორით და კალიუმით, საშუალოდ უზრუნველყოფილია. ჰიდროლიზებადი აზოტი ჰორიზონტების მიხედვით იზრდება, ფოსფორი და კალიუმი კი მცირდება. ჰუმუსი, რომელიც ნიადაგის ნაყოფიერების ძირითადი ელემენტია ზედა ფენაში 4,90%-ია და ჰორიზონტების მიხედვით მცირდება.

ცხრილი N17. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - სოფელი ორსანტია

№	ფერმერი	ჰუმუსი	PH		გაცვლითი მჟავიანობა 100გ ნიადაგში	მოძრავი ფორმები 100გ ნიადაგში		
			KCL	H <sub>2</sub> O		N	P	K
1	დ. თოდუა	1,5	5,7	6,5	-----	6,7	34,0	3,0
2	გ.ხაზალია	2,0	5,6	6,4	----	5,2	48,0	22,0
3	კ.გაბისკირია	1,7	4,2	5,0	2,4	16,0	30,0	18,0
4	ჯ.ხაზალია	1,0	4,7	5,6	1,0	6,2	69,0	3,0

ცხრილი N18. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი სოფელი დარჩელი

	ჰუმუსი	PH	გაცვლითი მჟავიანობა	N	P	K
გ. სილაგაძე	1	5,3	0,1	7,3	53	3
რ. მაშია	1,3	5,3	0,1	10,1	49	3
ი. ჩანგელია	1,2	5,4	0,1	8,4	48	3
რ. ხაზალია1	1,4	6,4		8,9	2,2	4
რ. ხაზალია2	2,1	6,2		12,3	2	3
ბ. ხაზალია1	1,7	5,2	0,1	9,5	48	6
ბ. ხაზალია2	1,3	5,2	0,1	7,3	60	7
მ. ხუფენია	1,1	5	0,4	10,6	49	17
მ. სილაგაძე	2,1	5	0,4	13,4	51	7
ვ. სილაგაძე	2,3	5,2	0,1	10,6	53	6

ცხრილი N 19. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - სოფელი კახათი

№	ფერმერი	ჰუმუსი	PH		გაცვლითი მჟავიანობა 100გ ნიადაგში	მოძრავი ფორმები 100გ ნიადაგში		
			KCL	H <sub>2</sub> O		N	P	K
1	ბეჟან კაკულია	1,8	4,5	5,3	1,2	5,7	29,0	3,0
		1,4	4,8	5,6	1,0	5,4	27,0	5,0
2	ბორის გუგუჩა	1,8	5,1	6,0	0,2	5,0	16,0	15,0
3	ნინო კაკულია	1,2	5,1	6,0	---	15,7	53,0	20,0
4	რომანი აკობია	1,4	4,2	5,0	2,9	7,0	46,0	5,0
		3,4	4,4	5,3	2,6	6,5	42,0	6,0
		1,6	4,5	5,4	2,3	4,0	38,0	7,0
5	შალვა ბელქანია	1,4	4,6	5,3	1,2	3,4	35,0	18,0
		1,0	6,5	----	---	2,2	1,4	4,0
6	ზვიადი კაკულია	1,5	6,5	----	---	5,2	1,2	5,0
		2,0	4,3	5,2	1,7	6,2	21,0	15,0
7	გიზო ხვიჩავა	1,4	4,4	5,2	2,2	5,2	53,0	5,0



### 3.3 სუბტროპიკული ეწერი ორშტეინიანი - გელჰლიანი ანუ კოორდიან-კარბონატული ნიადაგები

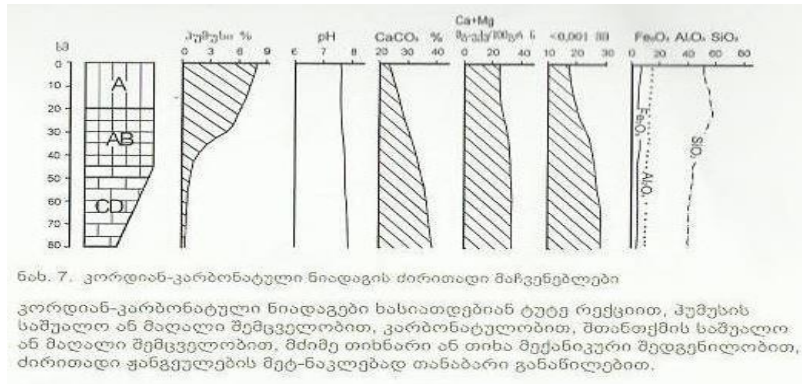
კორდიან კარბონატული ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი და გაცვლის მაღალი ტევდობა.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები ხასიათდებიან ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით, თიხა ან თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, რკინის სილიკატური ფორმების სიჭარბით. აღსანიშნავია, რომ დაკრისტალეული რკინის შემცველობა აჭარბებს ამორფულ რკინას. ჰუმუსის შემცველობა ზომიერია ან მცირე, ნიადაგები ღრმად ჰუმუსირებულია, ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურია. კარბონატების შემცველობა დიდ ფარგლებშია (20-15%) მერყეობს. შთანთქმის კომპლექსი მაძღარია ფუძეებით, თიხამინერალებში ჭარბობენ მონთმორილონიტი და ჰიდროქარსები.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუს-სიალიტიზაცია, ჰუმუს-წარმოქმნა და გასტრუქტურება.

კორდიან - კარბონატული ნიადაგების საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 4,5% (317200 ჰა). ეს ნიადაგები გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, აფხაზეთში, სამეგრელოში, რაჭა-ლეჩხუმსა და ზემო იმერეთში. აღმოსავლეთ საქართველოში- მთიულეთში სამაჩაბლოში, კახეთსა და ქართლში.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგების გავრცელება ემთხვევა კირქვებსა და მერგელების არეალს, ისინი ძირითადად ფორმირდებიან ტყის ზონაში ისეთ ქანებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ კალციუმის კარბონატებს (კირქვები, დოგომიტები, მერგელები და სხვა) და ხასიათდებიან ჩამრეცხი ან პერიოდულად ჩამრეცხი ტენის რეჟიმით. კორდიან კარბონატული ნიადაგები, მთა-ტყის სარტყლის გარდა, გავრცელებულია ტენიან და მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში, მაღალმთიანეთში. ეს ნიადაგები პირველად ზახაროვმა შეისწავლა. შემდგომ ნიადაგმცოდნეობის კათედრის პროფესორებმა.



კორდიან-კარბონატული ნიადაგების არეალში რელიეფი ეროზიული ტიპისა და წარმოდგენილია დენუდაციური, დენუდაციურ-აკუმულაციური და დენუდაციურ-მერწყული ფორმებით. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია კარბონატული ქანებით (კირქვები, მერგელები და დოლომიტები.

კლიმატი ზომიერად თბილია. ყველაზე ცივი თვის-იანვრის ტემპერატურა შეადგენს - 1, -4°C; ყველაზე თბილი თვის - ივლისის 18-20°C; აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი აღწევს 2000-3500°C; ნალექების რაოდენობა 1400-1600 მმ.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია მუხნარ-რცხილნარი ტყეებით, ბალახების ფართო მონაწილეობით. ათვისებული ფართობები გამოყენებულია ვენახის, ხეხილის, მათ შორის სუბტროპიკული ხეხილის, დაფნის და სხვა მრავალწლიანებისთვის.

ნიადაგურ პროფილს აქვს შემდეგი შენება: A-AB-CD.

A - მუქი რუხი შეფერილობის, ზოგჯერ ყავისფერი ჰუმუსოვანი სიმ ძლავრით 1-3 სმ, მარცვლოვანი ან კოშტოვან-მარცვლოვანი.

AB - მუქი ყომრალი შეფერილობის გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 10-20 სმ, კოშტოვან-კაკლოვანი.

CD - ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, კოშტოვან-დაკუთხული.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები განსხვავდებიან ყომრალეებისგან მუქი შეფერილობით, ფუძეებით მაღალი მამღრობით, ტუტე რეჟციით, სუსტად გამოხატული გათიხებით, კარბონატობის შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები ეწერებისგან განსხვავდებიან გაწვრებული

ჰორიზონტის უქონლობით, ტუტე რეაქციით, ძირითადი ჟანგეულების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილებით, ჰუმუსის ჰუმატური ტიპით, კარბონატულობის შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები აერთიანებენ სამ ქვეტიპს: ტიპიურს, გამოტუტულს და წითელი ფერის ("terra rossa").

ტიპიურ კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებში კარბონატები აღინიშნებიან ზედაპირიდან ან ჰუმუსოვან ჰორიზონტში. ეს ნიადაგები გამოირჩევიან კორდიან-კარბონატული ნიადაგებისათვის დამახასიათებელი თვისებებით. ისინი ვითარდებიან ყომრალი ნიადაგების არეალში ისეთ ქანებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ კალციუმის კარბონატებს. პროფილი სუსტადაა განვითარებული, დიდი რაოდენობით შეიცავენ ხირხატს. ჰუმუსის შემცველობა ზომიერია, შთანთქმის ტევადობა მაღალი. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის რეაქცია არის ნეიტრალური.

გამოტუტულ კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებში კარბონატები აღინიშნება ილუვიურ ჰორიზონტში. ეს ნიადაგები ვითარდებიან კარბონატული ქანების შედარებით მძლავრ ელუვიონ-დელუვიონზე, პროფილი საკმაოდ სქელია, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სირქე 20-30 სმ აღწევს. ილუვიური ჰორიზონტი მომკვრივია, ხშირად გათიხებული.

წითელი ფერის კორდიან-კარბონატული ნიადაგები ვითარდებიან მკვრივ კირქვებსა და მერგელებზე. ეს ნიადაგები ხასიათდებიან სხვადასხვა სიმძლავრით, კარბონატობით ან გამოტუტვით, წითელი შეფერილობით, სუსტად მჟავე ან ნეიტრალური რეაქციით.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს: კირქვიანი - ფორმირდებიან კირქვებზე, განსხვავდებიან პროფილის მცირე სიმძლავრით, მნიშვნელოვანი ხირხატიანობით, მაღალი შთანთქმის ტევადობით, ჰუმუსის საშუალო და მაღალი შემცველობით.

თიხიან-მერგელური-ვითარდებიან მერგელებზე, კარბონატულ ქვიშარებზე ან თიხებზე. განსხვავდებიან უხირხატობით, მძლავრი პროფილით, ჰუმუსისა და კარბონატების ნაკლები შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები იყოფიან სახეობებად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრის მიხედვით: მცირე სიმძლავრის (< 15 სმ) და საშუალო სიმძლავრის (> 15 სმ).

ცხრილი N20. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - სოფელი ხიბულა

	ჰუმუსი	PH	P	K	N
კობა შონია1	2.8	4.7	108	68	8.4
კობა შონია2	1.8	5.9	100	50	7.8
კობა შონია3	1.6	4.2	18	6	7.8
კობა შონია4	1.2	4.2	18	6	6
კობა შონია5	0.9	4.1	18	7	9
გია შონია1	1.6	5.2	106	63	5
გია შონია2	1	4.1	20	8	4.5
მამანტი შონია	0.9	4	16	6	6.7
ზურაბ ლომია1	1.4	4.2	10	7	4.5
ზურაბ ლომია2	1.3	4	16	18	8.4
ზურაბ ლომია3	1	4.3	14	14	5
ბექან ლომია1	1.1	4.3	18	6	6.6
ბექან ლომია2	1.7	3.8	24	10	8.6
ბექან ლომია3	1.2	3.7	18	6.5	5.6
კახა ლომია	1.1	4.2	37	19	5.6
ლაშა ღვინჯილია1	1.2	3.9	14	5	5.6
ლაშა ღვინჯილია2	1.3	4	14	7	4.5
ლაშა ღვინჯილია3	1.3	3.8	24	6	8.4
ლაშა ღვინჯილია4	1	4.5	33	5	7.8
ლაშა ღვინჯილია5	1.1	4.3	29	5	8.6
ჯამბული თოლორდავა	1	4.9	34	8	4
ჯამბული თოლორდავა	1.2	4.6	30	5	5
მერაბ ნადარაია1	1.6	3.8	21	6	4.5
მერაბ ნადარაია2	1.8	3.8	25	7	5.2

### 3.4 ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგების საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 0,7% (14200 ჰა) და გავრცელებულია ყვითელმიწა ეწერი ნიადაგების არეალში. განვითარების პირობებით ეს ნიადაგები მეტად ახლოს არიან ერთმანეთთან, მაგრამ ყვითელმიწა ეწერლებიანი ნიადაგები ყვითელმიწა ეწერებისაგან განსხვავდებიან გრუნტის

და ზედაპირული ჩამონადენი წყლებით მეტი დატენიანებით.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგების შესახებ კვლევები ჩატარებული აქვს ა. მოწერილიას (1974) მისი აზრით ეს ნიადაგები კოლხეთის დაბლობის პირობებში განვითარებულია მდინარეთა თანამედროვე და ძველ ტერასებზე. თანამედროვე ტერასებზე განვითარებული ნიადაგები გამოირჩევიან კარგად გამოხატული გალებების ნიშნების მქონე ჰუმუსოვანი ჰორიზონტითა და მთელს პროფილში კონკრეციების შემცველობით. სიღრმით გალებება მატულობს და 50-60 სმ ქვემოთ ხშირად აღინიშნება გალებებული ჰორიზონტი. ძველ ტერასებზე ფორმირებული ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგების პროფილი გენეზისურ ჰორიზონტებზე კრავადაა დიფერენცირებული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი მცირე სისქისაა. გალებება ზედაპირიდანვე და სიღრმით თანდათანობით მატულობს კონკრეციები და ორშტეინის ფენა კრავადაა გამოხატული.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მკვეთრად დიფერენცირებული პროფილი, ინტენსიური გალებება, კონკრეციები მთელ სიღრმეზე, ხშირად კარგად გამოხატული ორშტეინის ფენის არსებობა.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები ხასიათდება მჟავე, ნეიტრალური ან სუსტი ტუტე რეაქციით, ჰუმუსის ხომიერი შემცველობით და ღრმა ჰუმუსირებით, --ყუმუსის ტიპი ფულვატურია. ნიადაგები ფუძეებით მაძლარი ან არამაძლარია. მექანიკური შედგენილობის მიხედვით მიეკუთვნებიან თიხნარებსა და თიხებს. ყუმუსოვანი და ელუვიური ჰორიზონტები გადარიბებულია წვრილი ფრაქციებით. სილიკატური რკინის შემცველობა სჭარბობს არასილიკატური რკინის რაოდენობას.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: გალებება, გაეწრება, ლესივირება, ალიტიზაცია და გამოტუტვა.

ყვითელმიწა ეწერლებიანი ნიადაგები იკავებენ რელიეფის ჩადაბლებულ ადგილებს. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია თიხნარი და თიხა ნაფენებით, რომლებიც ფარავენ ქვამრგვალებს.

კლიმატი არის ტენიანი, სუბტროპიკული, ზამთარი თბილია, იანვრის საშუალო ტემპერატურა შეადგენს 4,4-6,8°C, ზაფხული ცხელია, ივლისის საშუალო ტემპერატურაა

22,5-24,5°C, საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 14-19°C ფარგლებში. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000-დან 4500°C-მდეა. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა არის 8-თვე. ნალექების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია - 5000 მმ-მდე, ზაფხულისა და შემოდგომაზე ფარდობითი აღწევს 90%, ხოლო მინიმალურ სიდიდეებს - 67-70% გაზაფხულსა და შემოდგომაზე.

ამჟამად ბუნებრივი მცენარეული საფარი დარღვეულია. ნიადაგები ათვისებულია, ძირითადად, სიმინდი და სხვა ერთწლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგების პროფილს აქვს შემდეგი შენება. A-  
A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>-B(g)-Bc(g).

A - მუქი რუხი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 15-20 სმ, წვრილკაკლოვანი, ფესვები დიდი რაოდენობით, თიხნარი, გალებების ნიშნებით, გადასვლა თანდათანობით.

A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>- ჩალისფერ-მორუხო ჰუმუს-ელუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 5-20 სმ. თიხნარი, წვრილ-კომტოვანი, ფესვები ნაკლებად ფხვიერი, გალებების ნიშნებით, ფოროვანი, გადასვლა თანდათანობით.

B(g) - მოყვითალო-ჟანგისფერი ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 30-60 სმ, გალებების ნიშნებით, თიხიანი, მომკვრივო, კომტოვან-ბელტოვანი, შეიმჩნევა კონკრეციები, გადასვლა თანდათანობით.

Bc(g) - მოყვითალო გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 10-30 სმ, თიხიანი მკვრივი, ბელტოვანი გალებების ნიშნებით, გადასვლა თანდათანობით.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები განსხვავდება ყვითელმიწა ეწერი ნიადაგებისაგან ინტენსიური გალებებით და მთელს პროფილში კონკრეციების მომატებული შემცველობით.

ყვითელმიწა - ეწერლებიანი ნიადაგები იყოფა სამ ქვეტიპად: ზედაპირულად ლებნარი, ლებნარი და ლებიანი.

ზედაპირულად ლებნარი ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები ფორმირდებიან ჭარბტენიანი ზედაპირული დატენიანების გავლენით და აქვთ მკაფიოდ გამოხატული გალებება პროფილის ზედა ნაწილში, განსაკუთრებით, ელუვიური ჰორიზონტის ქვედა და

ილუვიური ჰორიზონტის ზედა ნაწილში. ეს ნიადაგები გავრცელებულია შეზღუდულად, ფერდობების გავაკებულ ნაწილებში.

ლებნარი ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები ვითარდებიან ჭარბტენიანგრუნტის დატენიანების პირობებში. გაღებება აღინიშნება ილუვიური ჰორიზონტის ქვედა ნაწილში და ნიადაგწარმოქმნელ ქანში. ეს ნიადაგები საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული.

ლებიანი ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები განსხვავდებიან ლებნარებისგან უფრო ინტენსიური გაღებებით და რკინის კონკურეციების მომატებული შემცველობით, ხშირად ორტმტენის არსებობით.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგების ქვეტიპებში გამოიყოფა შემდეგი გვარები:

ჩვეულებრივი-ვითარდებიან უკარბონატო წვრილმიწა ქანებზე და ყველაზე სრულად აქვთ წარმოდგენილი ცალკეული ქვეტიპების თვისებები.

ნარჩენ-კარბონატული-ფორმირდებიან კარბონატულ ქანებზე.

ქვამრგვალისანი-წარმოქმნიან თიხნარებსა და თიხებზე, რომლებიც 1 მ-მდე იცვლებიან ქვამრგვალეობით.

კონკრეციული-შეიცავენ პროფილის ერთ ან რამდენიმე ჰორიზონტში კონკრეციების 20-50% ნიადაგის საერთო მასიდან.

ორტმტენური - ხასიათდებიან პროფილში სხვადასხვა სიღრმეზე ორტმტენის ფენის არსებობით.

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები იყოფა სახეობად გაეწრებული ჰორიზონტის ქვედა საზღვრის სიღრმის მიხედვით: წვრილ გაეწრებული (25 სმ-მდე), არალრმად გაეწრებული (25-50 სმ), ორმაგ გაეწრებული (50 სმ-ის ქვემოთ).

ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგები მიეკუთვნებიან ნიადაგის რესურსების მსოფლიო მონაცემთა ბაზის აკრისოლების ჯგუფს, არჯიკ ჰორიზონტის არსებობის გამო. ნიადაგებში გამოვლენილია დიაგნოსტიკური კვალიფიკატორი გლეიკი.

ცხრილი N21. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - ჩხოროწყუ

	ჰუმუსი	PH	P	K	N
ა. ჯომიდავა 1	2.9	5	8	3	11.2

ა. ჯომიდავა2	1.8	5.15	9	5	7.3
ა.ჯომიდავა3	3	4.4	18	7	16.2
ბ. ჯომიდავა1	2.6	4.35	29	18	8.4
ბ. ჯომიდავა2	1.5	5.3	18	7.5	6.3
ბ. ჯომიდავა3	1.8	5	14	17	8.5
ბ. ჯომიდავა4	2.6	3.6	8	6	10
ბ. ჯომიდავა5	2.5	3.9	8	5	13.3
გ. კვირკვია1	2.4	6.2	0.8	7	9.3
გ. კვირკვია2	3.3	6.2	1	17	10
გ. კვირკვია3	3	4.9	4	14	13.5
გ. კვირკვია4	2.6	6.4	2	20	9.5
ს. სორდია1	2.9	5.8	6	5	11.2
ს. სორდია2	3	6.2	4.5	40	15
რ. ყურაშვილი 1	2.2	6.6	1.8	26	8.4
რ. ყურაშვილი 2	2.3	5.7	16	24	13.4
რ. სორდი 1	1.2	5.6	6	38	10
რ. სორდი 2	2.3	5.1	4	54	13.4
რ. სორდი 3	2.2	6.3	0.8	20	10.6
ბ. სორდია	2.3	6.4	1.8	22	2.3
გ. სორდია	1.8	5.3	16	20	9.5
გ. ჭკადუა	1.5	5	21	4	6.2

### 3.5 ყვითელმიწა გაეწრებული

ყვითელმიწა-ეწერების საერთო ფართობი საქართველოში 2% შეადგენს (137600 ჰა) ეს ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს ტენიან-სუბტროპიკულ ზონაში ზღვის დონიდან 30-დან 200 მ-მდე. ძირითადად, კოლხეთის დაბლობის ჩრდილო აღმოსავლეთ რაიონებში, აფხაზეთში, სამეგრელოსა და შედარებით ნაკლებად იმერეთში, ამ ნიადაგების საკმაოდ დიდი მასივები გვხვდება მდინარეების კოდორის, ენგურის, ხობის, რიონის, ყვირილას და სხვა ძველ ტერასებზე.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგების პირველი მკვლევარი იყო დ. გედევანიშვილი (1912; 1927), რომელიც მათ სუბტროპიკულ ეწერებს უწოდებდა, ამით განასხვავებდა ამ ნიადაგებს ჩრდილოეთის ეწერებისაგან და უკავშირებდა სუბტროპიკულ ყვითელმიწა ნიადაგებს. ეს სახელწოდება გაიზიარა მრავალმა მკვლევარმა მეცნიერმა (ზახაროვი 1924-1935; ვიტინი 1914; შულგა 1924; ვ. კოვდა 1934; პოლინოვი 1930; საბაშვილი 1937-1948; დარასელია 1949



და სხვ.).

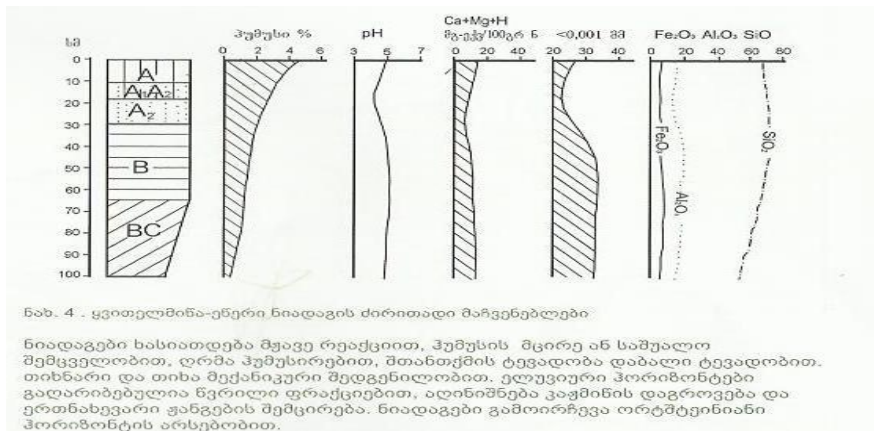
ვ. კოვდა (1934) ამ ნიადაგებს მიაკუთვნებდა ეწერებს შემდეგი ნიშნებით: 1) სუბტროპიკული ეწერწარმოქმნით, მჟავიანობით და ფუძეების არამადღრობის მიხედვით; 2) აშკარად გაეწერებული ჰორიზონტების დიდი სიმძლავრით; 3) უფრო ღრმა ჰორიზონტებში ერთნახევარი ჟანგების ნაწილობრივი გადაადგილებით და კონკრეციების დაგროვებით; 4) კაჟმიწის დაგროვებით ზედა ჰორიზონტებში.

მ. საბაშვილის (1936) აღნიშნავდა, რომ ამ ნიადაგებში ორშტეინის წარმოქმნა აიხსნება დაჭაობებით და ორგანულ ნივთიერებებთან ერთად ერთნახევარი ჟანგების ჩარეცხვით ქვედა ჰორიზონტებში.

ამჟამად მიღებულია ყვითელმიწა ეწერების სახელწოდება, რაც საკმაოდ ზუსტად ასახავს მათ გენეზისს.

ყვითელმიწა-ეწერები ფორმირდება, ძირითადად, ძველ ზღვიურ ტერასებზე შედარებით მაღალი ჰიფსონეტრული ზოლი დანაწევრებულია და დრენირებულია; ტერასების დაბალი ნაწილი ხასიათდება ნაკლები წყალწრეტით. ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია თიხნარი და თიხა ნაფერებით, რომლებიც ფარავენ ქვამრგვალებს.

ყვითელმიწა-ეწერ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მკვეთრი დიფერენცირებული პროფილი, კარგად გამოხატული ელუვიური და ყვითელ-ყომრალი ილუვიური ჰორიზონტი.



**ყვითელმიწა - ეწერი ნიადაგები ხასიათდება მჟავე რეაქციით, ყველაზე მაღალი მჟავიანობით გამოირჩევა ელუვიური ჰორიზონტები. სიღრმით აღინიშნება მჟავიანობის შემცირების ტენდენცია.**

ჰუმუსის შემცველობა მცირე ან საშუალოა. ნიადაგები ღრმა ჰუმუსირებულია. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია, შთანთქმის ტევადობა დაბალი, ნიადაგები ღრმად ჰუმუსირებულია. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია, შთანთქმის ტევადობა დაბალი. ნიადაგები ფუძეებით არამადარია. მექანიკური შედგენილობის მიხედვით ნიადაგები თიხნარებსა და თიხებს მიეკუთვნება. ელვიური ჰორიზონტები გაღარიბებულია წვრილი ფრაქციებით. ამ ჰორიზონტებში აღინიშნება კაჟმიწის დაგროვება და ერთნახევარი ჟანგების შემცირება. სიღრმეში, ილუვიურ ჰორიზონტებში, პირიქით კაჟმიწის შემცველობა მცირდება და ერთნახევარი ჟანგების იზრდება. ნიადაგის მინერალური ნაწილი ხასიათდება ალიტური გამოფიტვით. ამ ნიადაგების ერთ-ერთი დიაგნოსტიკური ნიშანია ორშტეინიანი ჰორიზონტის არსებობა, რომლის წარმოქმნაში მონაწილეობს არა მარტო ზედა ჰორიზონტებიდან გამორეცხილი ერთნახევარი ჟანგეულები, არამედ რკინით გამდიდრებული ინფილტრაციული წყალი. მასში არსებული რკინის ნაერთების ხარჯზე ხდება ილუვიური ჰორიზონტის რკინით გამდიდრება და მძლავრი ორშტეინიანი ჰორიზონტის ჩამოყალიბება. თიხა მინერალებში ჭარბობს კაოლინიტი, ქლორიტები, ჰაუზიტი. ყვითელმიწა-ეწერ ნიადაგებში არასილიკატური რკინის შემცველობა ჭარბობს სილიკატურს.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: გაეწრება, ლესვირება, ალიტიზაცია და გამოტუტვა.

კლიმატი არის ტენიანი, სუბტროპიკული. ზამთარი თბილია, იანვრის საშუალო ტემპერატურაა 4,4-6,8<sup>0</sup>C; ზაფხული ცხელია, ივლისის საშუალო ტემპერატურაა 22,5-24,5<sup>0</sup>C. საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 14-19<sup>0</sup>C ფარგლებში. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000-დან 4500<sup>0</sup>C-მდეა. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა არის 8-თვე. ნალექების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია 1500 მმ-მდე. ზაფხულსა და შემოდგომაზე ფარდობითი ტენიანობა აღწევს 90%, ხოლო მინიმალური სიდიდეებს 67-70% გაზაფხულსა და

შემოდგომაზე.

ამჟამად ბუნებრივი მცენარეული საფარი დარღვეულია გაჩეხვის და ინტენსიური მოვების შედეგად. ამ ზონაში გავრცელებული კოლხეთის ტიპის პოლიდომინანტური ტყეები წარმოდგენილი იყო მერქნიანი ხეებით (მუხა ძელქვა, წაბლი, ხურმა, რცხილა, იფანი, ლაფანი).

მხვიარა ბუჩქებით (ეკალიჭი, კატაბარდა) და მარადმწვანე ქვეყებით (ბზა, წყავი, დეკა). ამ ტყის მასივების ფართობები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით: ჩაი, ციტრუსები, თამბაქო, სიმინდი, კოლხეთის ტყეები შემორჩენილია ფრაგმენტური ნაკვეთების სახით.

**ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგების პროფილს აქვს შემდეგი შენება: A-A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>-B-BC.**

A - მუქი რუხი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, საერთო სიმძლავრით 15-20 სმ, წვრილ-კაკლოვანი, თიხნარი, ფესვების დიდი რაოდენობა, გადასვლა თანდათანობით.

A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> - ჩალისფერ-მორუხო, ჰუმუსოვან-ელუვიური ჰორიზონტი, თიხნარი, წვრილ-კომტოვანი, ფხვიერი, ფოროვანი, გადასვლა თანდათანობითი.

A<sub>2</sub> - მოთეთრო-ყვითელი, ელუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 5-10 სმ, თიხნარი, კომტოვანი, ფხვიერი, ფოროვანი, წვრილი კონკრეციებით, გადასვლა ნათელი.

B - მოყვითალო-ჟანგისფერი ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, თიხნარი, მომკვრივო, კომტოვან-ბელტოვანი, გვხვდება კონკრეციები, გადასვლა თანდათანობითი.

BC - მოყვითალო გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-40 სმ, თიხნარიან თიხიანი, მკვრივი, ბელტოვანი.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები განსხვავდება ყვითელმიწებისა და წითელ-მიწებისაგან მკვეთრად დიფერენცირებული პროფილით, რკინის კონკრეციების მომატებული შემცველობით და ხშირ შემთხვევაში პროფილის ქვედა ნაწილში ორმტინის არსებობით. ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგებისაგან კი განასხვავებს სუსტი გაღებება და კონკრეციების ნაკლები შემცველობა.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები იყოფა ორ ქვეტიპად: ტიპური და სუსტად არამამდარი.

ტიპიური ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები ვითარდება ტიპის არეალის ყველაზე ტენიან ნაწილში. მათი მორფოლოგია და ძირითადი თვისებები შეესაბამება ტიპიურ დახასიათებას.

სუსტად არამადლარი ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია ტიპის არეალის შედარებით მშრალ ნაწილში. ამ ნიადაგების ილუვიური ჰორიზონტები გამოირჩევა მოყავისფრო შეფერილობით. მაპთ ახასიათებთ სუსტი მჟავე რეაქცია, დაბალი მამდრობის ხარისხი (20%-ზე ნაკლები).

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგების ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი ვითარდება ერთგვაროვან თიხნარ და თიხა ნიადაგწარმომქმნელ ქანებზე და ყველაზე სრულად აქვს წარმოდგენილი ცალკეული ქვეტიპის თვისებები.

კონტაქტურ-ლებიანი-ფორმირდება არაერთგვაროვანი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგწარმომქმნელ ქანებზე. ამ ნიადაგების პროფილში მკაფიოდაა გამოხატული გაღებებული ჰორიზონტები, რაც დაკავშირებულია ქანების მექანიკური შედგენილობის ცვლილებასთან.

ქვამრგვალებიანი - წარმოიქმნება თიხნარებისა და თიხებზე, რომლებიც 1 მ-მდე იცვლება ქვამრგვალებით.

კონკრეციული - შეიცავს პროფილის ერთ ან რამდენიმე ჰორიზონტში ნიადაგის საერთო მასიდან კონკრეციებს 20-დან 50%-მდე.

ორშტეინური - ხასიათდება ნიადაგის პროფილში სხვადასხვა სიღრმეზე ორშტეინის შრის არსებობით.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები იყოფა სხეობად გაეწერებული ჰორიზონტის ქვედა საზღვრის სიღრმის მიხედვით: წვრილი გაეწერებული (25 სმ-მდე), არაღრმად გაეწერებული (25-50 სმ), ორმაგ გაეწერებული (50 სმ-ის ქვემოთ).

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები მიეკუთვნებიან ნიადაგის რესურსების მსოფლიო მონაცემთა ბაზის აკრისოლების ჯგუფს. მათ გააჩნიათ არჯიკ ჰორიზონტი, მჟავე რეაქცია, დაბალი შთანთქმის ტევადობა, ნიადაგში გამოვლენილია დიაგნოსტიკური კვალიფიკატორები სტაგნიკი და ჰიპერფერიკი.

ცხრილი N 23. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - სოფელი ნაკიფუ

ფერმერი	ჰუმუსი	PH		გაცვლითი მჟავიანობა 100გ ნიადაგში	მოდრავი ფორმები 100გ ნიადაგში		
		KCL	H2O		N	P2O5	K2O
რ.ესართია	1.6	5.5	6.5	0.2	5.2	10	15
ჯ.დამენია	1.8	5.8	6.6		5.7	12	5
დ.წურწუმია	1.4	4.1	5	2.4	5.5	51	18
მ.წურწუმია	2.1	7.4			5.9	4	19
გ.წურწუმია	1.6	5	6	0.3	6.2	4	9
ლ.ესართია	1.9	6.3			5.4	2.8	20

ზ.კრილოვი	1.8	4.3	5.1	2.5	5	30	18
ზ.კრილოვი	1.4	7.1			7	1.4	10
ზ.კრილოვი	1.4	5.8	6.6		5.2	29	25
რ.გულუა	1.7	6.9			3.4	2.2	19
ნ.შენგელია	1.5	4.9	5.8	0.1	5.2	31	10
ნ.შენგელია	2.8	4.1	5	2	7.3	8	6
ნ.შენგელია	1.6	4.1	5	2.2	6.2	20	7

საცდელ ნაკვეთზე ყვითელმიწა ეწერი ნიადაგის მთლიანი ქიმიური ანალიზი ცხრილი N24.

ობიექტი	ჰორიზონტის დასახელება	სიღრმე (სმ)	SiO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
სოფელი ხამისქური	A1	0-8	64.55	32.56	21.34	11.22	0.03	4.95	0.57	0.38	0.40	1.982
	A2	8-18	69.59	30.63	19.29	11.34	0.05	1.71	0.71	0.48	0.37	2.23
	B1	18-35	66.18	25.58	12.76	12.82	0.04	1.90	0.68	0.49	0.33	2.58
	B2	35-60	64.30	25.98	12.08	13.90	კვალი	1.92	0.73	0.49	0.33	2.47
	C2	60-85	64.25	20.11	12.35	19.99	კვალი	1.91	0.76	0.48	0.31	3.19

ნიადაგის ქიმიური ანალიზი ცხრილი N25.

ჰორიზონტები	სიღრმე	PH		ჰუმუსი %	შთანთქმული მარილები			მომრავი Al და H, სოკოლოვი ს მეთოდით		მომრავი ჟანგულები იამის მეთოდით		
		წყლის გამონაწერი	მარილის მოქმედება		Ca	Mg	ჯამი	Al	H	Si <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A1	0-8	5.6	4.5	5.82	1.60	0.89	2.49	1.20	0.08	0.40	0.65	0.49
A2	8-18	5.6	4.4	4.89	0.90	0.52	1.42	1.47	0.08	0.33	0.75	0.17
B1	18-35	5.3	4.3	4.81	1.90	1.01	2.91	1.91	0.18	0.26	0.56	0.13
B2	35-60	5.2	4.3	0.31	2.95	1.35	4.25	1.14	0.08	0.33	0.94	0.46
C2	60-85	5.2	4.2	0.10	3.00	1.82	4.82	1.57	0.10	0.27	1.03	0.42

მთლიანი ქიმიური ანალიზის შედეგი გვიჩვენებს, რომ ამ ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია დიფერენცირებული პროფილი Si<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - ის და ერთნახევარი ჟანგულების და განსაკუთრებით კი რკინისა (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) და ალუმინის (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ნიადაგის მინერალურ შემადგენლობაზე. ქიმიური ანალიზის მონაცემები გვიჩვენებს, ზედა ჰორიზონტებში A1-A2, მაღალია რკინის ჟანგულის შემცველობა და იგი

Al - ჰორიზონტში 21,34% შეადგენს, ხოლო  $Al_2O_3$  ის შემცველობა 11.22-11.34 % შორის მერყეობს. ხოლო ორშტეინის ფენაში  $Fe_2O_3$  - ის შემცველობა 12.76 – 12.35 % მეყეობს. რაც შეეხება  $Al_2O_3$ -ს შემცველობა R1 ჰორიზონტი მატულობს და ორშტეინის შრეში 12.82 – 19.99 % -ს შეადგენს. ნიადაგის სამეურნეო მაჩვენებლებზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს MnO შემცველობა Al ჰორიზონტში ეს ჟანგული მაღალი შემცველობით 4,95 % შეადგენს. ნიადაგი ღარიბია  $P_2O_5$  - ისა და  $K_2O$  შემცველობით. მცირე რაოდენობით ნიადაგის პროფილში გვხვდება CaO – 0.38 % შემცველობით, MgO კი - 0.49%.

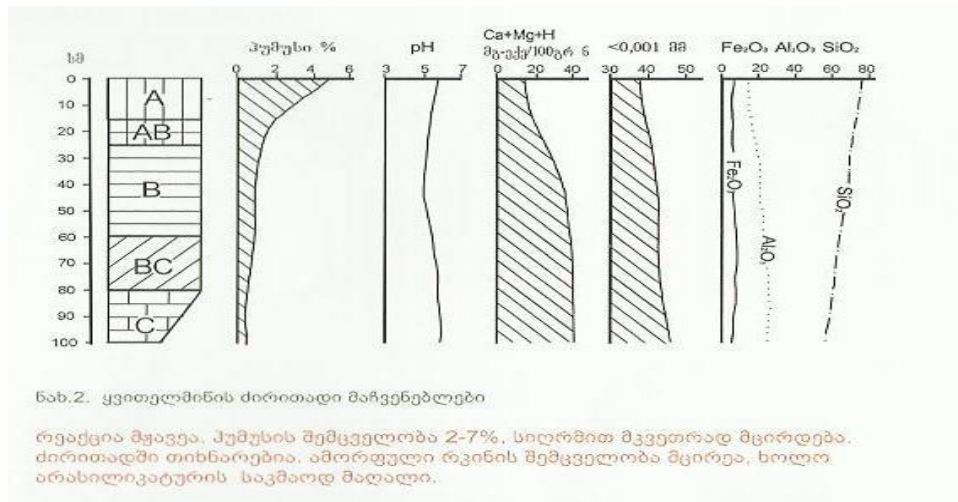
ნიადაგის პროფილში ქიმიური ანალიზის მონაცემებით სამეურნეო თვალსაზრისით საშუალოზე დაბალია და საჭიროებს თხილის კულტურის სამრეწველო პლანტაციის გასაშენებლად კომპლექსური აგრომელიორაციული ღონისძიებების გატარება.

### 3.6 ყვითელმიწები

ყვითელმიწების საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 4,5% (317600 ჰა) ეს ნიადაგები ძირითადად ვრცელდება ზღვის დონიდან 100 მ-დან 500-600 მ-მდე, დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში. - გაგრის, გუდაუთის, გულრიფშის, ოჩამჩირეს, გალის, ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს, ხობის, სენაკის, მარტვილის, აბაშის და ნაკლებად ხონის, წყალტუბოს, ტყიბულის და ვანის რაიონების გორაკ-ბორცვიან ზოლში.

ყვითელმიწები, როგორც დამოუკიდებელი ნიადაგური წარმონაქმნის, სამხრეთ კავკასიაში პირველად გამოყოფილი და აღწერილი იქნა ლენქორანის ოლქში (აზერბაიჯანი) ვ. აკიმცევის მიერ (1926 წელს). სახელწოდება "ყვითელმიწები" შემოღებული იყო ყვითელი ფერის გამოფიტვის ქერქზე განვითარებული დასავლეთ საქართველოს წითელმიწების ქვედა ჰორიზონტებთან მსგავსების საფუძველზე, მაგრამ უფრო ადრე ამ ნიადაგებზე ცალკეული მონაცემები მოყვანილია პ. კოსოვიჩის (1910); ი. ვიტინის (1914), ს. ზახაროვის (1913, 1924) შრომებში.

ყვითელმიწები შესწავლილი იქნა საფუძვლიანად მ. საბაშვილის მიერ (1936, 1948).



ყვითელმიწები ხასიათდებიან ყვითელი შეფერილობით, გათიხებით, კომპოზიციური და ჩვეულებრივ მძლავრი პროფილით.

ყვითელმიწების რეაქცია მჟავაა ჰუმუსის შემცველობა მერყეობს 2-დან 7%-მდე. სიღრმით ჰუმუსის შემცველობა საკმაოდ მკვეთრად მცირდება, ჰუმუსი - ფულვატურია, შთანთქმული კომპლექსი არ არის მამდარი ფუძეებით, მაგრამ არამამდრობის ხარისხი მნიშვნელოვნად იცვლება (4-7-დან 60-70%-მდე). მექანიკური შედგენილობა საკმაოდ უმნიშვნელოდ იცვლება, ამორფული რკინის შემცველობა მცირეა, ხოლო არასილიკატურის საკმაოდ მაღალი. მთლიანი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ძირითადი ჟანგეულები არათანაბრადაა განაწილებული. ლექსი ფრაქციაში  $S_iO_2 : R_2O_3$  შეფარდება დიდ ფარგლებში მერყეობს (1,95-2,71) და მიუთითებს როგორც ფერალიტურ, ისე სიალიტურ გამოფიტვაზე.

ყვითელმიწების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგ-წარმომქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, გათიხება, ჰუმუსწარმოქმნა და გაღებება.

ყვითელმიწები ფორმირდებიან ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის პირობებში. საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს  $13,7-15,1^{\circ}C$ , ყველაზე ცივი თვის (იანვრის) -  $3,3-6,8^{\circ}C$ , ყველაზე თბილი თვის (ივლისის) -  $19,3-24,5^{\circ}C$  სავეგეტაციო პერიოდი გრძელდება 8 თვეს. ნალექების წლიური რაოდენობა დიდია (1100 მმ-დან 2500 მმ-დე) მაგრამ მათი განაწილება თვეების მიხედვით თანაბარია. ნალექების მინიმუმი აღინიშნება აპრილში, მაისა და ივნისში. ჰაერის ფართობითი ტენიანობა საკმაოდ მაღალია (80%-მდე).



ყვითელმიწები გავრცელებულია ძველ ზღვიურ ტერასებზე, დანაწევრებულ და მათთან მიმდებარე მთისწინებზე. ნიადაგწარმომქმნელი მჟავე და საშუალოდ მყარი ქანების (პირველ რიგში ფიქლების) გამოფიტვის პროდუქტებით. ტერასებზე ეს ნიადაგები ჩვეულებრივ ვითარდებიან ფხვიერ, თიხიან ქანებზე, ნიადაგწარმომქმნელი ქანები მიეკუთვნებიან სიალიტურ თიხებს, რომლებშიც  $SiO_2 : Al_2O_3$  აღწევს 3,20; თუმცა გვხვდება ფერალიტიზირებულ იც შეფარდებით ნიადაგწარმომქმნელი ქანები ხასიათდებიან ცუდი ფიზიკური თვისებებით, რაც ხელს უწყობს მათ ჩამორეცხვას და დამეწყერებას. საერთოდ ყვითელ მიწების არეალი განისაზღვრება ქანების გავრცელებით.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია შერეული სუბტროპიკული ტყეებით (მუხები, ძელქვა, წაბლი, ლაფანი, წიფელა, ცაცხვი, ნეკერჩხალი და სხვ.). ამჟამად ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ბუნებრივი მცენარეულობა განადგურებულია და შეცვლილია სასოფლო-სამეურნეო მიწების და პლანტაციის კულტურული მცენარეულობით.

ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი აგებულება A - AB - B - BC - C.

A - მუქი-რუხი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 10-15 სმ, კომპოვანი, ზოგჯერ კომპოვან-კაკლოვანი, თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი.

AB - მორუხოყვითელი გარდამავალი ყუმუს-მეტამორფული ჰორიზონტი სიმძლავრით 15-20 სმ, კომპოვანი, ქვედა ნაწილში ხშირად შეიცავს წვრილ, წერტილოვან რკინა მანგანუმის კონკრეციებს, თიხნარი, გადასვლა ნათელი.

B - ყვითელი ილუვიური მეტამორფული ჰორიზონტი სიმძლავრით 30-40 სმ, მკვრივი, პრიზმული, წვრილბელტოვანი, ზოგჯერ უსტრუქტურო, ტენიან მდგომარეობაში ბლანტი, თიხა გადასვლა ნათელი.

BC - ყვითელი ან ჩალისფერ-ყომრალი ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-40 სმ, უსტრუქტურო, ქანის ნამტვრევები, როგორც წესი, ძლიერ გამოფიტული.

C - ყვითელი გამოფიტვის ქერქი, გვხვდება რკინის და მანგანუმის ახალქმნილებები.

ყვითელმიწები გვხვდებიან ყვითელ-ყომრალეებისგან, რომლებიც ვითარდებიან უფრო გრილ პირობებში, უფრო ღრმა გამოფიტვით, ერთნახევარი ჟანგეულების მეტი და

კაჟმიწის ნაკლები შემცველობით.

ყვითელმიწები განსხვავდებიან წითელმიწებისაგან, რომლებიც ვითარდებიან იგივე ბიოკლიმატურ პირობებში, მაგრამ კაჟმიწით ღარიბ ქანებზე, ყვითელი შეფერილობით, ნაკლებად მყარი და უფრო უხეში სტრუქტურით, ნაკლები გამოფიტვით.

ყვითელმიწები იყოფა სამ ქვეტიპად: ტიპიური, გაეწერებული და გალებებული.

ტიპიური - გავრცელებულია ისეთ ადგილებში, სადაც მშრალი პერიოდი არ აღინიშნება, შიდანიადაგურ გამოფიტვის და ნორმალური ეროზიის პროცესები ამ ნიადაგებში უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე ზედა ჰორიზონტებიდან ლექის გამოტანა, რაც განსაზღვრავს არადიფერენცირებული პროფილის სუსტგანვითარებას.

გაეწერებული - ხასიათდებიან დიფერენცირებული პროფილით, რაც დასტურდება მექანიკური შედგენილობით და მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემებით.

გალებებული - ვითარდებიან ბრტყელ და ჩავარდნილ, სუსტად დრენირებულ წყალგამყოფ ნაკვეთებზე, ხასიათდებიან გალებების ნიშნებით.

ყვითელმიწების ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ამ გვარს გააჩნია ყვითელმიწების ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ნარჩენ-კარბონატული - ფორმირდებიან ისეთ ქანებზე, რომლებიც შეიცავენ კარბონატებს. ჩვეულებრივი ნიადაგებისაგან განსხვავებით ქვედა ჰორიზონტები ხასიათდებიან ნეიტრალური რეაქციით და გადიდებული შთანთქმის ტევადობით.

განუვითარებელი - ფორმირდებიან მკვრივი ქანების მცირე სიმძლავრის ელუვიონზე; ხასიათდებიან ხირხატიანობით.

ქვარგვალნიები - განუვითარებელი გვარის ანალოგიურია, მაგრამ მისგან განსხვავებით ფორმირდებიან ქვარგვალის ნაფენებზე.

ყვითელმიწები იყოფიან სახეობებად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრის მიხედვით: ღრმად ჰუმუსირებული (> 30 სმ), არაღრმად ჰუმუსირებული (30-დან 20 სმ-მდე) და წვრილო ჰუმუსირებული (< 30 სმ).

ყვითელმიწები შეიძლება განვითარდეს ლუვისოლების ჯგუფში არჯიკ ჰორიზონტის გამო. ამ ჯგუფის ნიადაგები გამოირჩევიან ფუმეების მაღალი მამლარობით და ისეთი

ჰორიზონტის არსებობით, რომელშიც შეიმჩნევა თიხის მნიშვნელოვანი აკუმულაცია. თიხის ელუვიაციას და ტექსტურულ დიფერენციაციას შეიძლება უკავშირდებოდეს საკვლევ პროფილებში არჯიკ ჰორიზონტის არსებობა, რომელიც განსხვავდება ზედა ჰორიზონტისაგან ლექის შედარებით მომატებული რაოდენობით. ყვითელმიწების პროფილში აღინიშნება ფერიკ მახასიათებელი.

ცხრილი N 26. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - სოფელი ფახულანი

ფერმერი	ჰუმუსი	PH		გაცვლითი მჟავიანობა 100გ ნიადაგში	მოდრავი ფორმები 100გ ნიადაგში		
		KCL	H2O		N	P	K
ლ.შონია	1.6	4.2	5.1	5.4	7.3	2	8
ლ.შონია	1	4.9	5.8	0.3	11.2	23	6
ლ. შონია	0.9	5	6	0.2	3.3	21	5
ბ. ქარდავა	0.9	4	5	3.8	5.2	10	6
ბ. ქარდავა	0.9	4	5	4.5	7.2	6	5
მ. შონია	1.2	4	4.9	3.2	4.8	4	5
თ.შონია	0.8	4.4	5.3	2.3	7.3	8	5
ზ.შონია	0.9	5.7	6.6		5.2	20	8
თ.შონია	1	6.3			5.6	1	7
ნ.შონია	1	5.9	6.8		11.8	31	6
ნ.შონია	0.8	4	4.9	3	8.9	12	6
ა.შონია	1.1	4.1	5	2.7	8.9	4	5

ე. ფიფია	1.5	5.7	6.5		7.3	20	8
ე.ფიფია	1	5.9	7		10	21	15
ე. ფიფია	1.7	5.7	6.6		7.6	21	8
ლ.როსტობაია	2	4.4	5.3	2.5	5.2	10	6

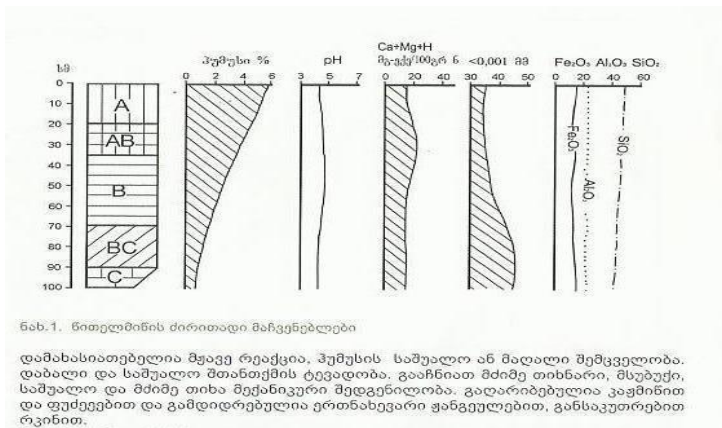
### 3.7 წითელმიწები

საერთო ფართობი შეადგენს 1,9% (130400 ჰა), გავრცელებულია 100-300 მეტრამდე ზღვის დონიდან ტენიან სუბტროპიკული ზონის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში (აჭარა, გურია), სამეგრელოსა და აფხაზეთში.

წითელმიწებისათვის დამახასიათებელია წითელი შეფერილობა, გათიხება და ჩვეულებრივ მძლავრი პროფილი.

წითელ მიწები ხასიათდებიან მჟავე რეაქციით, ამასთან PH სიდიდე უმნიშვნელოდ იცვლება პროფილის მიხედვით, ჰუმუსის შემცველობა საშუალო ან მაღალია; ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია, შთანთქმის ტევადობა დაბალი და საშუალოა. შთანთქმული კათიონებში, როგორც წესი, ჭარბობს გაცვლითი  $H^+$  წითელმიწები ხასიათდება მძიმე თიხნარი, მსუბუქი, საშუალო და მძიმე თიხა მექანიკური შედგენილობით. ეს ნიადაგები გაღარიბებულია კაჟმიწით და ფუძეებით. გამდიდრებულია ერთნახევარი ჟანგეულებით. ნიადაგის მინერალური ნაწილი ხასიათდება ფერალიტური გამოფიტვით, თიხამინერალები წარმოდგენილია კაოლინიტით, ჰალუაზიტით, ჰეტიტითა და ჰიბსიტით. წითელმიწებში სილიკატური რკინა ჭარბობს არასილიკატურს. რკინის ცალკეული ფორმები პროფილის მიხედვით მეტ-ნაკლებად თანაბრადაა განაწილებული.

წითელმიწების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, გათიხება და ჰუმუს წარმოქმნა.



წითელმიწებს უკავია ბორცვიან-გორაკიანი რელიეფი. ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია ფუძე ამონადვარი ქანების (ძირითადად ანდეზიტებით) და მათი დერივატების გამოფიტვის წითელი ფერის პროდუქტებით. გრუნტის წყლის დგომის სიღრმე 8-10 მ აღწევს.

კლიმატი ტენიანი სუბტროპიკულია. საშუალოწლიური ტემპერატურა საკმაოდ მაღალია 13,7-15,1°C. ყველაზე ცივი თვის-იანვრის ტემპერატურა 4,8-6,8°C, ხოლო ყველაზე თბილი თვის აგვისტოს 21,9-24,5°C.

სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 8-თვეა. ნალექების წლიური რაოდენობა 1200-დან 2500 მმ-მდეა, ნალექების მინიმუმი მოდის გაზაფხულზე, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3500-4700°C.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია შერეული სუბტროპიკული ტყით, რომელშიც გვხვდება წაბლი, ჰარტვისის მუხა, წიფელი, რცხილა და სხვ. ეს ტყე ხასიათდება მარადმწვანე ქვეტყით. ამჟამად ამ ტყის დიდი ნაწილი გაჩეხილია, გაშენებულია სუბტროპიკული კულტურები და ჩაის პლანტაციები.

ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი აგებულება: A-AB-B-BC-C.

A - ჰუმუსოვანი, წითელი-ყავისფერი ან ნარინჯ-ყავისფერი სიმძლავრით 12-25 სმ, კომტოვანი ან მარცვლოვან-კომტოვანი, მძიმე თიხნარი ან თიხიანი, ფხვიერი, გადასვლა თანდათანობითი.

AB - გარდამავალი, ნარინჯის ან ყავისფერ-წითელი ფერის, საერთო სიმძლავრით 20-

35 სმ, კომპოვან ან კაკლოვან-კომპოვანი, გადასვლა მკვეთრი.

B - არაერთგვაროვანი შეფერილობით, ყავისფერი - წითელი ან ყავისფერ-ნარინჯისფერი საერთო სიმძლავრით 30-40 სმ, გამკვრივებული, კომპოვან-დაკუთხული, გადასვლა თანდათანობით.

BC - არაერთგვაროვანი, წითელი, გამკვრივებული, კომპოვანი, გადასვლა თანდათანობით.

C - წითელი ან ნარინჯისფერი გამოფიტვის ქერქი, გვხვდება რკინის და მანგანუმის ახალქმნილებები.

წითელმიწები განსხვავდებიან ყვითელმიწებისაგან, რომლებიც ვითარდებიან იგივე ბიოკლიმატურ პირობებში კაჟმიწით მდიდარ ქანებზე, წითელი შეფერილობით, უფრო მყარი და ნაკლებად უხეში სტრუქტურით, მეტი გამოფიტვით.

წითელმიწები იყოფა ორ ქვეტიპად: ტიპიური და გაეწერებული.

ტიპიური წითელმიწები ფართოდაა გავრცელებული წითელმიწების არეალის სამხრეთ ნაწილში და ფორმირდებიან ანდეზიტ-ბაზალტის გამოფიტვის ქერქზე, იშვიათად-ქვამრგვალების და უფრო იშვიათად-ზებრისებრ თიხებზე.

გაეწერებული წითელმიწები ფორმირდებიან რელიეფის გავაკებულ ელემენტებზე. ჩვეულებრივ ისინი ვითარდებიან ზებრისებრ თიხებზე.

წითელმიწების ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

განვითარებული ამონაღვარი ქანების ელუვიონზე-ხასიათდებიან ერთნახევარი ჟანგეულების დიდი შემცველობით (40-50%), მკვრივი მიკროსტრუქტურისაგან, ყველაზე მაღალი შთანთქმისუნარიანობით.

განვითარებული ქვამრგვალების ელუვიონზე - ხასიათდებიან ერთნახევარი ჟანგეულების დაბალი შემცველობით (35%-მდე), დაქვეითებული შთანთქმის-უნარიანობით და უფრო მყარი მიკროსტრუქტურისაგან.

განვითარებული ზებრისებრ თიხებზე-ხასიათდება ერთნახევარი ჟანგეულების ყველაზე დაბალი შემცველობით (25-30%), დაბალი შთანთქმისუნარიანობით და ძალიან სუსტად გამოხატული მიკროსტრუქტურისაგან.

განვითარებული გადანალექ წითელმიწა მასალაზე-ხასიათდებიან შრეობრიობით,

მკაფიო ჭრელი შეფერილობის უქონლობით, ქანში შეუმჩნეველი გადასვლით, ნაკლებად ხელსაყრელი ფიზიკური თვისებებით.

წითელმიწები იყოფიან სახეობებად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრით: ღრმად ყუმუსირებული (> 30 სმ), არაღრმად ჰუმუსირებული (30-დან 20 სმ-მდე), და წვრილჰუმუსირებული (< 20 სმ).

წითელმიწები, ნიადაგის რესურსების მსოფლიო მონაცემთა ბაზის მიხედვით, მიეკუთვნებიან ნისტისოლების ნიადაგურ ჯგუფს. ნიტკ ჰორიზონტის არსებობის გამო. ეს ნიადაგები გავრცელებულია სუბტროპიკულ რეგიონებში. ნიტისოლებისათვის დამახასიათებელია: კარგად განვითარებული, სქელი, მუქი წითელი ან მოწითალო-ყავისფერი პროფილი. მძიმე მექანიკური შედგენილობა, ნიადაგების რეაქცია მჟავაა, თუმცა ორგანული ნივთიერების შემცველობასთან ერთად, PH-ის მაჩვენებლებიც საკმაოდ მერყევა. პროფილში გამოვლენილია დიაგნოსტიკური კვალიფიკატორი ქრომიკი.

ცხრილი N 27. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი - სოფელი ჭალე

ფერმერი	ჰუმუსი	PH		გაცვლითი მჟავიანობა 100გ ნიადაგში	მოძრავი ფორმები 100გ ნიადაგში		
		KCL	H2O		N	P	K
ს.ხობელაია	3.9	4.2	5.1	2.3	8.9	8	20
თ.შონია	2.4	4.1	5	2.2	13.4	10	5
ნ.საჯაია	1.8	4.9	5.8	0.1	7.3	6	5
ხ.შონია	1.8	5.5	6.3		7.3	53	8
ა.არქანია	2.2	4.1	5	3.1	10	4	3
ო.აკობია	1.4	4.6	5.4	1.2	5.4	64	3
ზ. შონია	2	4.4	5.3	2.4	5.2	21	9

## თავი IV თხილის კულტურის მავნებელ - დაავადებები

### 4.1 თხილის კვირტის ტკიპა

*Phytoptus avellanae*- პრობლემას წარმოადგენს თითქმის ყველა თხილის მწარმოებელ ქვეყანაში. ეს ტკიპა ასოცირდება ზედმეტად დიდი კვირტების ფორმირებასთან და ეკონომიკური ზარალის გამოწვევასთან. მცენარის ტკიპებით ინფიცირებული კვირტები იბერება და დეფორმირდება, რაც ხელს უშლის როგორც ნაყოფის, ასევე ფოთლების განვითარებას. კვირტის ტკიპას ინფიცირება პირველად შესამჩნევი ხდება გვიან ზაფხულში და ადრე შემოდგომაზე. დაზიანებული კვირტები ხდება სფერული და ჩვეულებრივ ზომაზე რამდენჯერმე უფრო დიდი ხდება, მისი დიამეტრი დაახლოებით 10 მმ-ს აღწევს. ეს კვირტები ხმება და ნაადრევად ცვივა ხიდან. კვირტის ტკიპა აზიანებს როგორც ვეგეტატიურ, ასევე საყვავილე კვირტებს. კვირტის შიგნით მცხოვრები ტკიპები ზამთრის პერიოდში დაცულები არიან დაბალი ტემპერატურისგან. თუმცა ცხელი, მშრალი ჰაერი მათ გამოშრობას იწვევს, როდესაც ისინი მიგრირებენ ახალ საფოთლე კვირტებში გაზაფხულზე.

თითოეულ დაზიანებულ კვირტში 30000-მდე ტკიპაა. კვირტი დაზიანების შემდეგ დეფორმაციას განიცდის. მართალია, იზრდება და მსხვილდება, მაგრამ ნაყოფი აღარ უვითარდება, მოგვიანებით კი ხმება და ძირს ცვივა, ანდა გვადლევს მახინჯ ყლორტს, რომელსაც დაგრძელებული მუხლთაშორისები და დანაოჭებული ფოთლები აქვს. სწორედ ესაა მიზეზი მოსავლის საგრძნობლად შემცირებისა.

ტკიპა მარტის ბოლოს დებს კვერცხებს, აპრილის ბოლოსა და მაისში კი გამოდის დაზიანებული კვირტებიდან და ზაფხულის განმავლობაში ბინადრობს თხილის ფოთლებსა და ყლორტებზე, მოგვიანებით იგი გადაინაცვლებს მომავალი წლის კვირტებში. სავეგეტაციო პერიოდში ვითარდება ტკიპას 6-7 თაობა.

სურათი 19 . თხილის კვირტის ტკიპას მიერ დაზიანებული კვირტები





იმისათვის, რომ დაგვედგინა, როდის გამოდის კვირტის ტკიპა კვირტიდან ჩავატარეთ ცდა, დაზიანებული კვიტები მოვათავსეთ გაზის გამათბობელზე, როდესაც ტემპერატურამ 18 გრადუსს მიაღწია ტკიპებმა დაიწყეს მასიურად გამოსვლა. შესაბამისად დადგინდა, რომ მათი გარეთ გამოსვლა ამინდზეა დამოკიდებული. ბოლო წლების ამინდის პროგნოზის მიხედვით მისი გამოსვლა კვირტიდან აპრილის შუა რიცხვებს ემთხვევა. თუმცა, წამლობისას რა თქმა უნდა უმჯობესია წამლობა მავნებელზე დაგვიანდეს, ვიდრე ჩატარდეს ადრე და უშედეგოდ.

#### 4.2 თხილის შავი ხარაბუზა (*Oberia Linearis*)

**თხილის შავი ხარაბუზა (*Oberia Linearis*)** - მავნებელი მასიურადაა გავრცელებული სამეგრელოს თხილის პლანტაციებში. ის მეტად საშიში საკარანტინო მავნებელია და განსაკუთრებით დამაზიანებელია გამერქნებულ ორგანოებისა. შავი ხარაბუზა მატლის ფაზაშია უფრო დიდი ზიანის მომტანი, რომლის ხანგრძლივობაც ორ წელიწადს მოიცავს. პირის ორგანო მღრღნელი ტიპისაა. იგი თხილის როგორც ერთწლიან, ისე ორწლიანი ყლორტების 50-70 %-ს აზიანებს. ამ ძლიერი დაზიანების გამო მერქანი დაქსელილია სავალი ხვრელებით. ეს ხვრელები კი გაჭედებულია ნაღრღნი ფქვილით (სურ 20).

შავი ხარაბუზას მატლი იჩეკება ივნისის შუა რიცხვებიდან. ახალგამოჩეკილი მატლიც მეტად საშიშია, ვინაიდან იგი აზიანებს ერთწლიან ნაზარდებს. იმისათვის, რომ მატლი ჯეროვნად გამოიკვებოს, გამოღრღნის ტოტის გულს და შიგნით აკეთებს სავალ ხვრელებს. ასეთი დაზიანების გამო ტოტი წვეროში ტყდება და ყლორტებზე ეკიდება (სურ. 20,1). წლის განმავლობაში 60-80 სმ ჩადის. მატლი გამოიზამთრებს პირველ წელს ყლორტში და შემდეგ

მეორე წლიდან გადადის ერთწლიან ტოტებზე. შესაბამისად, ახლა იქ განაგრძობს დაზიანებას და იწყებს კიდევაც დაჭუპრებას. იქიდან გამოფრინდება ივნის-ივლისის თვეში იმაგო (ხოჭო), რომელიც შავია (სურ. 20,2 ). ხოჭო დაფარულია ნაცრისფერი ბუსუსებით, მას ფეხები ყვითელი აქვს, ხოლო ულვაშები-თითქმის სხეულის სიგრძის ტოლია, დაახლოებით 11- 15მმ. ხოჭო ამის შემდეგ ემზადება კვერცხის დასადებად, რომელსაც დებს ახალგაზრდა ტოტების კანის ქვეშ.

იმისათვის, რომ დავამარცხოთ თხილის შავი ხარაბუზა, საჭიროა მის წინააღმდეგ აგროტექნიკური და ქიმიური ღონისძიებების ჩატარება.



სურ. 20. თხილის შავი ხარაბუზას მატლი



სურ. 20,1. შავი ხარაბუზას მიერ დაზიანებული ტოტი



სურ. 20,2. შავი ხარაბუზას იმაგო (ხოჭო)

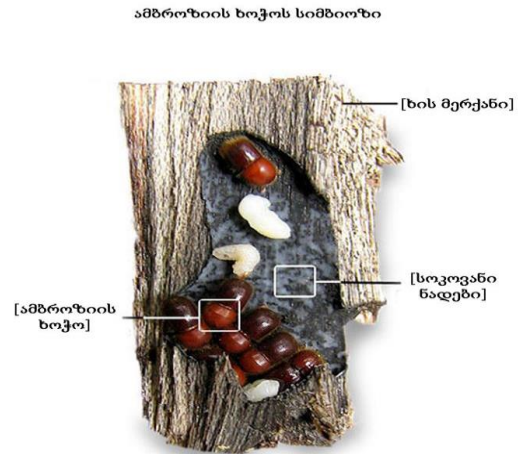
### 4.3 ამბროზიის ხოჭო

“ამბროზიის ხოჭო” აზიანებს დედა ტოტებს, იწვევს მათ დაკნინებას და შემდეგ ხმობას. დაზიანებული ტოტის გარეგნული ნიშნებია: ნახვრეტი ვარჯზე და ყავისფერი (მოშავო) ჩამონადენი. (სურ.21)

(სურ.21.1)



(სურ.21,2)



ქერქიჭამია ხოჭოები კვერცხებს დებენ სავალებში, კვერცხებზე აყრიან ნახერხის მსგავს ნაფიფქს, რომელიც წარმოადგენს ამბროზიის სოკოს მიცელიუმს. სოკოს გავრცელება ხდება ხოჭოს მეშვეობით, ეს არის სოკოსა და ხოჭოს სიმბიოზური დამოკიდებულება და აქედან წარმოსდგება სახელი “ამბროზიის სოკო”. (სურ.2)

”ამბროზიის ხოჭო” მოშავო მოყავისფრო ფერისაა, მდედრი ხოჭო არის 2-2,5 მმ სიგრძის, (სურ.21,3) მამრი 3-3,5 მმ სიგრძის (სურ.21,4).

(სურ.21,3)



(სურ.21,4)



წელიწადში იძლევიან 1 შთამომავლობას, მდედრი დებს 30-40 მდე კვერცხს (10-14 დღე) თავისევე გაკეთებულ სავალეხში, საიდანაც იჩეკებიან მატლები, (15-25 დღე) რომლებიც იკვებებიან, სოკოს მიცელიუმით და მცენარის წვენით, მატლები ცხოვრობენ სავალაბეში გაზაფხულამდე, შემდეგ ჭუპრდებიან (15-25 დღე) და იღებენ საბოლოო სახეს იმაგოს, რომლის ფაზაც გრძელდება 10 თვე. მაისში, როდესაც ტემპერატურა გადააჭარბებს 20 გრადუს იწყება ფრენის პერიოდი, რომელიც დაახლოებით 2 კვირა გრძელდება, სწორედ ამ ფრენის პერიოდის დასრულებისას იწყება ახალი ხეების დაზიანება.

(სურ.21.5)



(სურ.21.6)



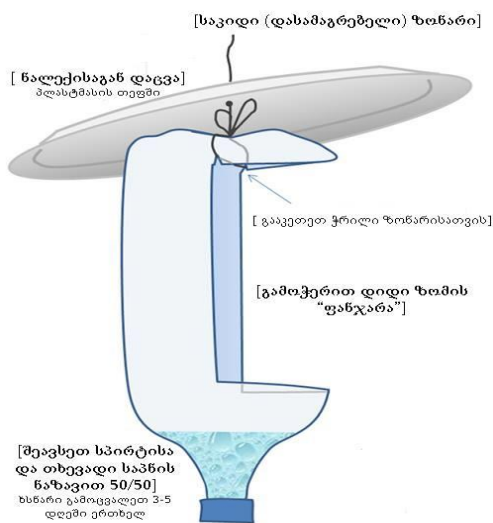
“ამბრონიის ხოჭო” ჩნდება და ვრცელდება იმ პლანტაციებში, რომლების მოუვლელია, რადგან სწორედ დაავადებულ და დაუძღვრებულ მცენარეს ეტანება მავნებელი.

მავნებლის ბიოლოგიური თავისებურები და მასთან ბრძოლის მეთოდები ჩვენი პირობებისთვის ბოლოდმე შესწავლილი არ არის, მაგრამ, სახელმწიფო უწყებებთან ერთად, კერძო და არასამთავრობო სექტორიც აქტიურად არის ჩართული მავნებლის წინააღმდეგ ჩასატარებელი ბრძოლის ღონისძიებების შესწავლაში.

მავნებლის წინააღმდეგ საბრძოლველად გამოიცადა კომპანია „კარტლის აგროსისტემების“ მიერ რეკომენდირებული პრეპარატი „სტარკლი“ (მოქმედი ნივთიერება დინოტეფურანი- ნეონიკოტინოიდების ახალი თაობის) პრეპარატი სისტემური მოქმედების არის, რაც გულისმობს ვარჯისა და ნიადაგის წამლობის შემდეგ, პრეპარატი შეიწოვება მცენარის მიერ და მავნებელი რომელიც მცენარეშია კვდება. სადემონსტრაციო ნაკვეთზე უკვე ჩატარდა აღნიშნული ცდა და მიმდინარეობს მონიტორინგი.

ხოჭოს წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებს ჭირდება კომპლექსური მიდგომა, ისეთ ბალებში სადაც აგროტექნიკური ღონისძიებები ტარდება მაღალ დონეზე ხოჭოს გავრცელება საერთოდ არ შეინიშნება ან ძალიან იშვიათია.

ამრიგად, პირველი რიგის ღონისძიებას შეადგენს მცენარის გასხვლა-ფორმირება და საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფა, ხოჭოს მიერ დაზიანებული ტოტების მოჭრა და დაწვა, ძირითადი ტოტების შელესვა თიხისა და შაბიამანის ხსნარით, ხოჭოების ფრენის პერიოდში წამლობა ინსექტიციდით და ბალებში “ხაფანგების” გაკეთება. (სურ.21.7)



(სურ.21.7)

რადგანაც ამბროზიის ხოჭოს კარგად აქვს განვითარებული ყნოსვა, ის შორი მანძილიდან გრძნობს სპირტის სუნს და მიდის მასთან, სურთზე ნაჩვენებია ბრძოლის ღონისძიება, რომელიც ხოჭოს ფრენის პერიოდში მაის-ივნისში უნდა გაკეთდეს.

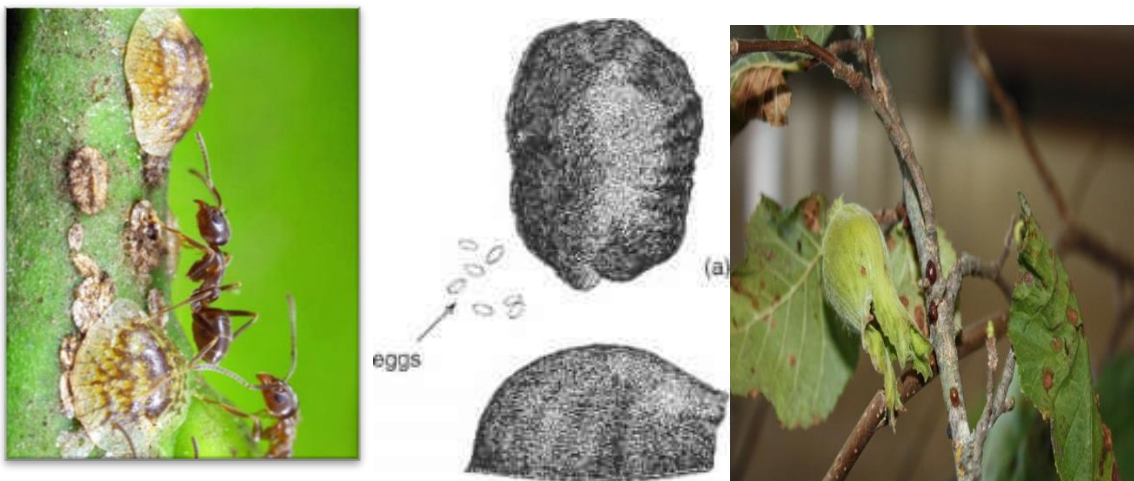
#### 4.4 ცრუფარიანა

ცრუფარიანა დაზიანების გარეგნული ნიშნებია: სთაფლის ცვარი ფოთლებზე და ტოტებზე (ნიმფების მიერ გამოყოფილი), რასაც მოყვება შავი ობის მოდება, რაც ამცირებს მინერალების ცვლას მცენარეში, რასაც შეუძლია: მცენარის დაკნინება, გაახმოს ტოტები, შეაფერხოს მცენარის ზრდა და დიდი რაოდენობით ნექტარი გააჩინოს ზედაპირზე. (სურათი.22) გამოზათრების შემდეგ მოუმწიფებელი ცრუფარიანა, ან განაყოფიერებული მდედრი ტოტებსა და რტოებზე გამოდის. ისინი კვლავ იწყებენ კვებას გაზაფხულზე, და კვერცხებს დებენ ფარის ქვეშ. ეს კვერცხები იჩეკება ადრე ზაფხულში, მავნებლის მცოცავი

ფორმები მიგრირებენ ფოთლების ქვედა მხარეზე და იქ იწყებენ კვებას. ნექტარზე გაჩენილი მურის მსგავსი ობის გამო ხე მოშავო და წებოვანი ჩანს. თხილი და ჩენჩო შეიძლება ლაქებით დაიფაროს, და მიუხედავად იმისა, რომ ობი მცნარით არ იკვებება, ის ხელს უშლის ფოთლებს საკმარისი სინათლის მიღებაში. ქარი არის ამ მავნებლის გავრცელების ძირითადი საშუალება, მაგრამ ცრუფარიანა მცემარის გამრავლების დროსაც ვრცელდება.

გვიან გაზაფხულზე ზრდასრული მდედრი საკუთარი დამცავი ფარის ქვეშ დებს კვერცხებს (1000-დან 3000-მდე), რომლებიც 1-3 კვირის განმავლობაში იჩეკება. ახლად გამოჩეკილი ნიმფები გამოდიან საფარიდან და გადაადგილდებიან მცენარეზე, ვიდრე კვერცხისთვის შესაფერის ადგილს იპოვიან. ახალგაზრდა ნიმფები პირის აპარატით ხვრეტენ მცენარეს და კვებას იწყებენ, თანდათან საკუთარ ფარს ივითარებენ და წყვეტენ მოძრაობას. ისინი არ ჭუპრდებიან და წელიწადში რამდენიმე თაობას იძლევა. ჩრდილოეთში, სადაც ტემპერატურა შედარებით დაბალია, მხოლოდ ერთ თაობას იძლევა, ხოლო შედარებით თბილ რეგიონებში, მაგალითად ამიერკავკასიაში და ცენტრალური აზიაში თაობათა რაოდენობა 2-3-ს აღწევს.

სურათი. 22



უფრო მეტად აზიანებს ქლიავს, მოცხარს, კალიას, კაკალს, ჟოლოს, ყურძენს და ხურმას, შედარებით ნაკლებად ვრცელდება თხილზე, ვაშლზე, მსხალზე, გარგარზე, კომშზე, ატამზე, ალუბალზე და თუთაზე.

ხშირად ადგილობრივ დაზიანებას იწვევს. დიდი პოპულაციები შეიმჩნევა დაჩრდილულ

და ჩახშირებულ ბალებში. ახალგაზრდა ხეხილი უფრო ადვილად ზიანდება. დაზიანებულ ხეებს სცვივა ფოთლები და მცენარის წლიური ზრდა მცირდება; საპროფიტული სოკო ვითარდება თაფლის ცვარზე ძლიერი დაზიანების დროს. პრევენციული ზომები: პლანტაციის გამოხშირვა, ჩამოცვენილი ფოთლების და დაზიანებული ტოტების დაწვა.

მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების დაგეგმვა თუ შესაძლებელია ადრე გაზაფხულისთვის, შეგვიძლია გამოვიყენოთ მინერალური ზეთი.

დაგვიანების შემთხვევაში (როდესაც კვირტები გაშლის მომენტში არიან) ინფიცირებული მცენარეები სასურველია დამუშავდეს კონტაქტური ინსექციდების საშუალებით. მაგალითად: ქლორპირიფოსის + ციფერმეტრინი ან დინოტეფურანის შემცველი პრეპარატები.

#### 4.5 თხილის ბუგრი

ბუგრები წუწნიან მცენარის შაქროვან წველებს, რაც იწვევს ენერჯის გამოფიტვას და საკვები მარაგის შემცირებას. ბუგრების ძლიერ შემოტევასთან დაკავშირებულ მეორად პრობლემას წარმოადგენს. სიშავის გამომწვევი სოკოები. ეს ობი სოკოა; იგი იზრდება ცვარტკბილზე, რომელიც ფოთლის ზედაპირზე რჩება ბუგრების კვების შედეგად. ობი ამცირებს ფოთლის ფოტოსინთეზის პოტენციალს. ამასთან, სასიამოვნოა არაა მუშაობა ბაღში, სადაც ფოთლები დაფარულია წებოვანი ცვარტკბილით.

თხილის ბუგრი იზამთრებს კვერცხის სახით მცენარის შტამბზე ან ტოტებზე. კვერცხები გამოჩეკას იწყებენ მარტის დასაწყისში, რომელიც გრძელდება 3\_4 კვირის განმავლობაში. ახალგაზრდა ბუგრი ოთხჯერ იცვლის კანს და ზრდას ამთავრებს. ამის შემდეგ სქესობრივი გამრავლების გარეშე ახალგაზრდა ბუგრებს წარმოქმნის. ზაფხულის განმავლობაში ბუგრების 10 თაობა მაინც წარმოიშობა. პოპულაციები ბუნებრივად მცირდებიან ზაფხულის პაპანაქებაში. ზაფხულის მიწურულს წარმოიშობა ფრთიანი ფორმები, რომლებიც დებენ უკვე სქესობრივად განაყოფიერებულ კვერცხებს, რაზედაც შემდეგ იზამთრებენ.



#### 4.6 ცხვირგრძელა

ცხვირგრძელა ერთ-ერთი ყველზე დიდი ზიანის მომტანი მავნებელია ევროპასა და აზიაში, რომელიც რა თქმა უნდა აზიანებს ჩვენს ფართობებს. ზრდასრული ცხვირგრძელები იკვებებიან ყვავილებით, კვირტებით და ახალგაზრდა ფოთლებით, ასევე განვითარების პროცესში მყოფი თხილით, რომელიც ნაადრევად ცვივა ხიდან. მდედრი ცხვირგრძელა აკეთებს პატარა ნახვრეტებს თხილის ზედაპირზე და დებს კვერცხებს. გამოჩეკილი ლარვები ხვრეტენ განვითარებად თხილს და გულით იკვებებიან. ზრდასრული ლარვები ვარდებიან მიწაზე და ხეების ქვეშ იზამთრებენ. ლარვებს შეუძლიათ გამოიზამთრონ 2-3 წელი ნიადაგის ზედა 15 სანტიმეტრიან ფენაში. თხილის თხელ ნაჭუჭიანი ჯიშების დაზიანების რისკი უფრო მაღალია, ვიდრე სქელ ნაჭუჭიანის. ეს მავნებელი ასევე თავს ესხმის ისეთ კულტურებს, როგორცაა მსხალი, ატამი, ქლიავი, ვაშლი და ალუბალი. ცხვირგრძელას დაზიანება ხშირი პრობლემაა თხილის გულისთვის. დაზიანება ძირითადად თხილის მწარმოებელ ქვეყნებში ჩნდება და პროდუქციას საკვებად გამოუსადეგარს ხდის. თურქეთიდან ევროპის სხვა ქვეყნებში გაგზავნილი პროდუქცია მავნებლით დაზიანების მაღალ რისკს შეიცავს ადრე ზაფხულში, რაც ჩვეულებრივ წინა სეზონის მოსავალს ეხება. გაგზავნილი პროდუქცია უნდა აკმაყოფილებდეს მიმღები ქვეყნის საკარანტინო რეგულაციებს და თან უნდა ახლდეს ფიტოსანიტარული სერტიფიკატი და წამლობის სერტიფიკატი.





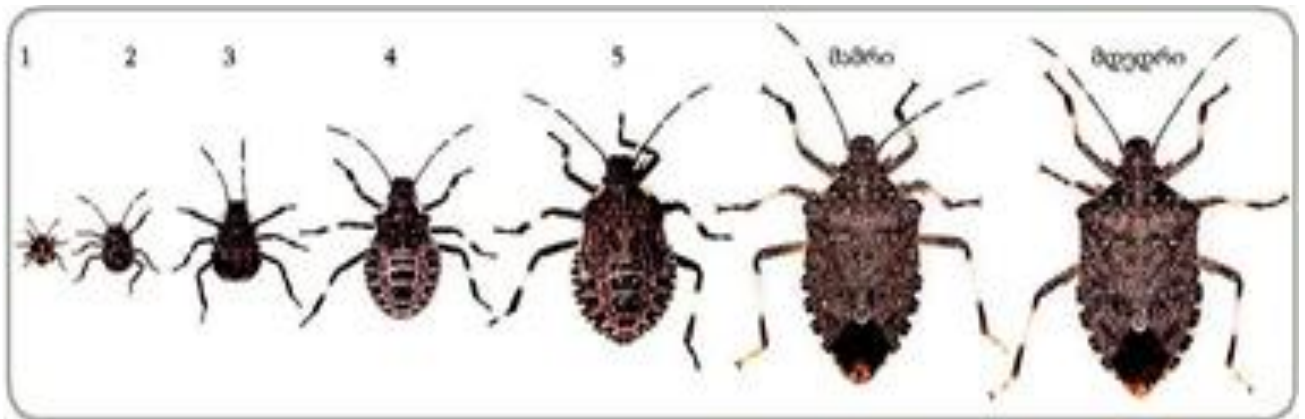
#### 4.7 აზიური ფაროსანა

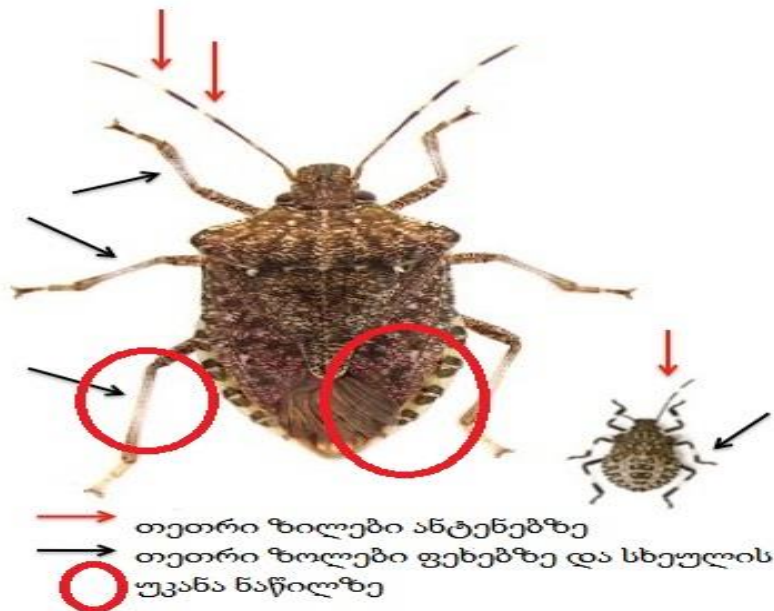
ყავისფერი მარმარა კუსებურა (შემდგომში BMSB, მისი ინგლისური სახელის მიხედვით - Brown Marble Stink Bug) *Halyomorpha halys* (Stål) (ნახევრადხეშფრთიანები - Pentatomidae) ინვაზიური მავნებელი მწერია გავრცელების ბუნებრივი არეალით იაპონიაში, სამხრეთ ჩინეთსა და კორეაში (Hoebeke & Carter 2003; Lee et al., 2013). 1990–იანი წლების ბოლოს BMSB პოპულაციები დამკვიდრდა ჩრდილოეთ ამერიკაში, ხოლო 2000–იანი წლების შუა პერიოდში – ევროპაშიც (Callot and Brua 2013; Leskey et al., 2012; Wermelinger et al., 2008). საქართველოში BMSB პოპულაცია პირველად აღინიშნა 2015 წელს, ხოლო თხილის კულტურის პირველი მნიშვნელოვანი ზარალი 2016 წლის სეზონზე იქნა რეგისტრირებული. 2016 წელს თხილის მწარმოებლების და ექსპორტორებისათვის მიყენებულმა ეკონომიკურმა ზარალმა დაახლოებით 52.7 - 68.6 მლნ აშშ დოლარი შეადგინა

(საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სურსათის ეროვნული სააგენტოს 2016 წლის 20 ნოემბრის ანგარიში). BMSB 300-მდე მასპინძელ მცენარეზე იკვებება და შესაბამისად, აქვს პოტენციური თხილის გარდა სხვა კულტურებსაც მიაყენოს მნიშვნელოვანი ზიანი. ცნობილია მისი მავნეობა ვაშლელ და კურკოვანი ხეხილის სხვადასხვა სახეობებზე, ბოსტნეულ კულტურებზე, როგორებიცაა პომიდორი და წიწაკა, მარცვლელ კულტურებზე, როგორებიცაა სიმინდი ან სხვა (სურ. 1). ჩრდილოეთ ამერიკიდან მიღებული ინფორმაციის მიხედვით, კუსებურას ძლიერი ინვაზიის დროს ზარალმა შეიძლება მოსავლის ღირებულების 70%-იც კი შეადგინოს (Leskey & Hamilton 2010; Leskey et al., 2012).

ამრიგად, აზიური ფაროსანა (სურათი.23) სასოფლო სამეურნეო კულტურების, ტყისა და დეკორატიული მცენარეების საშიში მავნებელია. მის სამშობლოდ გვევლინება სამხრეთ აღმოსავლეთ აზია, ჩინეთის, იაპონიისა და კორეის კუნძულები. 1996 წელს მისმა გამოჩენამ ა,შ,შ-ში საყოველთაო განგაში გამოიწვია, თუმცა მისი იდენტიფიკაცია უფრო გვიან, 2001 წელს მოხდა.

პირველი ინფორმაცია მავნებლის მიერ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაზიანების შესახებ იყო პენსილვანიაში, 2005 წელს კალიფორნიაში, ორეგონში და სხვა შტატში.





2008 წელს მავნებელი გამოჩნდა შვეიცარიაში, 2010 წელს ახალ ზელანდიაში, ასევე, 2010 წელს ის აღმოაჩინეს ინგლისში, ერთ-ერთი მგზავრის ჩანთაში, რომელიც ამერიკიდან მოდიოდა. მარმარილოსებრი ხოჭო ამ დროისთვის გავრცელებულია ამერიკის 34 შტატში. მავნებელი მიეკუთვნება რიგს ჰამიპტერა, ფაროსანთა ოჯახი პენტატომიდაე, არის 17მმ ყავისფერი,სხვა მისი ოჯახის წევრი ხოჭოებისგან განსხვავდება თეთრი ფერის ზოლებით ანტენებსა და სხვეულის გარშემო. ბარძაყებზე და თვალების წინ განლაგებულია ქაცვები, რამოდენიმე კი მკერდის გვერდითა ნაწილებში. მწერი დებს ელიფსოიდური ფორმის კვერცხებს ზომით 1,3 დან 1,6მმ მდე, ყვითელი ფერის, მოყვითალო ვიწრო ზოლებით, რომელსაც ამაგრებს 20-30 ცალიან გროვებად ფოთლის ქვედა მხარეს.

აზიაში ფაროსანა აზიანებს 300 მცენარეს, იაპონიაში კედარს და კვიპაროხს, ჩინეთში ტყის მცენარეებს, ევროპაში არა მხოლოდ აზიანებს კენკროვნებს და ყურძენს, არამედ გემოსაც უცვლის. (დიდი გავლენა აქვს ყურძნის ხარისხზე).

ხოჭოები აკეთებენ ნახვრეტს ხილზე (ნაყოფზე) ან ფოთლებზე და წუწნიან წვეწვს,საერთო ჯამში ვითარდება ნეკროზული ლაქა, საიდანაც შეიძლება შეიჭრას სხვადასხვა დაავადება,

ასევე საგულისხმოა, რომ თვითონ ხოჭოც შეიძლება გახდეს ფიტოპათოგენური ორგანიზმების გადამტანი.

ფაროსანას მაშტაბური მავნეობა იყო 2010 წელს ამერიკის 33 შტატში, როდესაც ზარალმა 33 მილიარდ დოლარს მიაღწია. (ნიუ იორში დაკარგეს ვაშლის, ყურძნის, მსხლის, სიმინდის, კიტრის მოსავალი, რომლებმაც 878 მლნ დოლარი შეადგინა).

აზიური ფაროსანა – სითბოსმოყვარულია, ის მრავლდება მაშინ როდესაც ტემპერატურე 15 დან 33 გრადუსამდეა. (15 გრადუსზე შეუძლია განვითარდეს ემბრიონი, ხოლო ამ დროს გამოჩეკილი მატლები ილუპებიან. განვითარებისთვის საუკეთესოა 20-25 გრადუსი. სრული ციკლი კვერცხიდან იმაგომდე 20 გრადუსის პირობებში მიმდინარეობს 80-85 დღე. თუ 30 გრადუსია 34-35 დღე. (ცხრილი 28 . )

ტემპერატურა	კვერცხი	მატლი					კვერცხი იმაგო
		1 ფაზა	2 ფაზა	3 ფაზა	4 ფაზა	5 ფაზა	
20 0C	11	9-10	16-17	11-12	13-14	20-21	80-85
30 0C	3	4	7	6	6	8-9	34-35

სუბტროპიკულ კლიმატში იძლევა 3 დან 5 მდე თაობას წელიწადში.

ჩინეთში მავნებელს ყავს ბუნებრივი მტერი თრისსოლცუს ჰალეომორპჰა, რომელიც მის კვერცხით იკვებება. მისი გავლენის წყალობით ჩინეთში ხოჭოს მავნეობა 50 % ით არის შემცირებული. რომელიც აუცილებლად ინდროდუცირებული იქნება, იმ ქვეყნებში სადაც მავნებელია გავრცელებული, ასევე, აუცილებელია შესწავლილ იქნეს გარემო მისი გავრცელების არეალი, შესაძლოა კოკრეტულ ქვეყნებში იყოს ადგილობრივი ენტომოფაგი.

გავრცელების უდიდესი რისკის ქვეშაა: სამხრეთ ამერიკის ქვეყნები, ავსტრალია, ახალი ზელანდია, კონგო, აღმოსავლეთ ევროპა, შავი ძვის სანაპირო ზოლი (30-60 გრადუს გრძედისა და განედზე).

საკარანტინო მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავებაში ქართველ მეცნიერებთან ერთად ჩართულნი არიან მსოფლიოში წამყვანი ექსპერტები, 2018 წლის გეგმა სამოქმედო ითვალისწინებს 4 ძირითად მიმართულებას. ეს არის პირველ რიგში კომუნიკაცია და ინფორმირება მოსახლეობის, რომლის მიზანია, ეკონომიკური ზარალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში შევამცირება. მავნებლის პოპულაციის კონტროლს დაქვემდებარება და საბოლოოდ, სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა, იქ სადაც ფაროსანა გამოჩნდება, არ იყოს წამგებიანი და ფერმერებმა შეინარჩუნონ მომგებიანობა თავიან კულტურებში. ბუნებრივია, ილუზია არავის არ აქვს, რომ ფაროსანას პრობლემა არის ერთი წლის პრობლემა, რომ ის მოგვარდება, სამწუხაროდ ჩვენი ენტომოფაუნის ნაწილია, ის იარსებებს, მაგრამ იმედია, ისევე როგორც სხვა ბევრი მწერი და მავნებელი კონტროლში მოვაქცა, აზიურ ფაროსანასაც „ბუნების“ მიერ გაკონტროლდება. ყველაზე მნიშვნელოვანი ღონისძიება, რომელსაც სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სტრატეგია ითვალისწინებს არის, მონიტორინგის სისტემის განთავსება მთელ საქართველოში. საუბარია 100 000-ზე მეტი ფერომონის განთავსებაზე. მესამე არის კონტროლის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს როგორც სახელმწიფოს, ასევე მოსახლეობის ჩართულობას. მოსახლეობა ერთვება სამინისტროს სპეციალისტებთან და სავსე თანამშრომლებთან ერთად იმისთვის, რომ ერთობლივი ძალებით შევძლონ მოსავლის გადარჩენა. სახელმწიფოს სტრატეგიის მეოთხე მნიშვნელოვან მიმართულებას კი წარმოადგენს სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობა და პრაქტიკაში გამოცდა როგორც ახალი პრეპერატების, ასევე ახალი საბრძოლო საშუალებები.

სამინისტროს ინფორმაციით, აზიურ ფაროსანასთან საბრძოლველად ფართომასშტაბიანი ღონისძიებების განხორციელების მიზნით, 120 ერთეული მაღალი გამავლობის პიკაპი, ავტომანქანებზე დასამონტაჟებელი 70 ერთეული თერმული ნისლის გენერატორი, 50 ერთეული მცირემოცულობიანი სამანქანო შემასხურებელი, 100 000 ფერომონი, 160 000 ლიტრი ბიფენტრინის შემცველი პრეპარატი, 200 000 ლიტრი ზეთოვანი პირეტროიდული ინსექტიციდია შეძენილი.

სურათი 23.1. სადემონსტრაციო ნაკვეთზე პროფესორ გრეგ კრაუჩუკთან და ჯელალ ტუნცერთან ერთად



აზიურ ფაროსანათან დაკავშირებით 2017 წლის კვლევის მიზანი იყო: (კვლევები ხორციელდა USAID/REAP დაფინანსებით)

აზიური ფაროსანას ბიოლოგიის შესწავლა, ფერომონებით აღჭურვილი წებოვანი ხაფანგების საშუალებით ორ საექსპერიმენტო, თხილის ბაღში, სოფ. რიყე და სოფ. შამგონა - სამეგრელო

აზიური ფაროსანას მიგრაციის მარშრუტების

დადგენა გამოსაზამთრებელი ადგილებიდან თხილის ბაღისაკენ

ერთჯერადი წამლობის გავლენის შეფასება აზიური ფაროსანას პოპულაციაზე

2018 წელს კი კვლევები მიმდინარეობს შემდეგი მამართულებით:

- აზიური ფაროსანას პოპულაციის ზრდის დინამიკის შესწავლა 5 თვის განმავლობაში, მისი სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა ფაზაში კვერცხიდან ზრდასრულ ასაკამდე (მაისიდან სექტემბრის ჩათვლით) წებოვანი ფერომონით აღჭურვილი ხაფანგების გამოყენებით.

- სატყუარებისა და ხაფანგების როგორც მონიტორინგის ინსტრუმენტების ეფექტურობის შესწავლა.
- ე.წ. მიიზიდე და მოკალი სადგურების გამოყენების ეფექტურობის შესწავლა აზიური ფაროსანას მართვაში
- აზიური ფაროსანას მავნებლობით გამოწვეული თხილის დაზიანების ხარისხის შესწავლა

გამოყენებული მასალა: გამოყენებული იქნება აშშ -ს კომპანია TRECE -ეს მიერ დამზადებული სამონიტორინგო ხაფანგი/სატყუარა. ერთი კომპლექტი შედგება შედგება 4 ცალი წებოვანი ფირფიტისა და 2 შეკვრა სატყუარასგან (ე.წ. აგრეგატირული ფერომონი). ერთი კომპლექტი გათვლილია მთელი სეზონის მანძილზე ერთი წერტილისათვის (24 კვირა). იგულისხმება, რომ წებოვან ფირფიტას ვცვლით სეზონზე 4 ჯერ(ყოველ 6 კვირაში), ხოლო სატყუარას სეზონზე 2-ჯერ, (12 კვირაში ერთხელ). აგრეთვე გამოყენებული იქნება ე.წ. მიიზიდე და მოკალი სადგურებისთვის საჭირო პესტიციდით დამუშავებული ბადეები, ისინი არ საჭიროებენ სეზონის განმავლობაში შეცვლას. სამონიტორინგო ხაფანგი/სატყუარების მოწოდებას თანადაფინანსების ფარგლებში უზრუნველყოფს REAP. პესტიციდით შესხურებას განახორციელებს სურსათის ეროვნული სააგენტო.

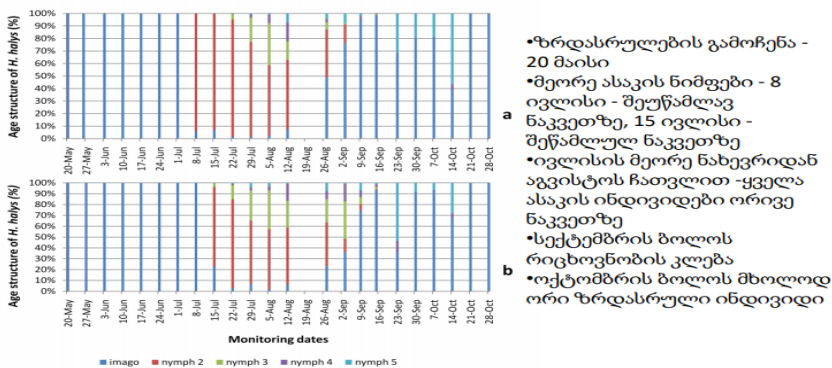
კვლევა განხორციელდება შემდეგი მეთოდიკით (თითოეულ ნაკვეთზე):

- სულ შერჩეული იქნება 9 ნაკვეთი, ყველა მათგანზე დაყენდება ხაფანგები/სატყუარები, საიდანაც 3 ნაკვეთი კონტროლის ფუნქციას შეასრულებს, 3 მათგანზე - მიიზიდე და მოკალი სადგურები, ხომ სამი მათგანი კი დამუშავდება პესტიციდით
- საცდელ ნაკვეთზე აზიური ფაროსანათი თხილის კულტურის შესაძლო დაზიანების დონის დადგენა მავნეობის კრიტიკული ინდიკატორების მიხედვით (ნაკვეთში 10 ზრდასრული ან 1 ნიმფური სტადიის დაფიქსირება)

- ხაფანგების დაყენება მოხდება ნაკვეთის პერიმეტრზე და პლანტაციის შიგნით შემდეგი პრინციპით: 40 ცალი ხაფანგი/სატყუარა პერიმეტრზე, 110 ცალი - პლანტაციის შიგნით (განლაგებული ჭადრაკისებული პრინციპით ისე, რომ მოიცვას ნაკვეთის მთელი ტერიტორია), 10 ცალი ადამიანის და ცხოველის სადგომებთან. სულ 2 ჰექტარზე დაიდგება 160 ცალი ხაფანგი/სატყუარა.
- ინსტრუქციის თანახმად, 6 კვირაში ერთხელ ვცვლით ხაფანგს, ხოლო 12 კვირაში ერთხელ სატყუარას;
- მიიზიდე და მოკალი სადგურები დაიდგება პერიმეტრის გასწვრივ, დაახლოებით სულ 12 ცალი 3 ნაკვეთზე (თითოეულზე 4 ცალი)
- ვიზუალური დაკვირვება, და ჩანაწერების წარმოება ყოველკვირეულ რეჟიმში, მწერებით, ფოთლებით, მტვრით გაჯერების შემთხვევაში, ხაფანგის იცვლება
- ნიმუშების აღება (ფაროსანას ნიმუშებისა და იმაგოების ხაფანგებიდან შეგროვება და სპეციალურ კონტენერებში შენახვა 70°-იან სპირტში)
- ტრასნპორტირება, და შემდგომი ლაბორატორიული კვლევა: აღებული ნიმუშების სხვადასხვა სტადიების ერთმანეთისგან გამოცალკევება და დათვლა.
- მონაცემების ანალიზი, და დასკვნების გაკეთება.

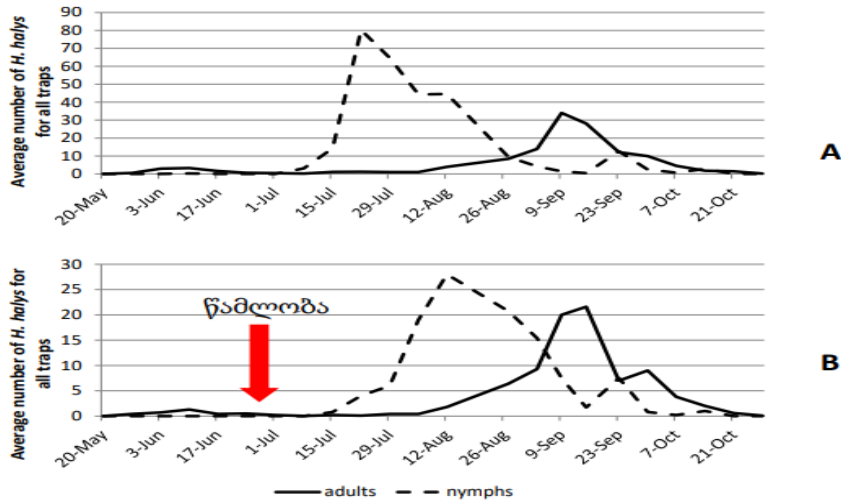
2017 წლის კვლევები დადგინდა:

### აზიური ფაროსანას პოპულაციის შემადგენლობა საექსპერიმენტო ნაკვეთებში

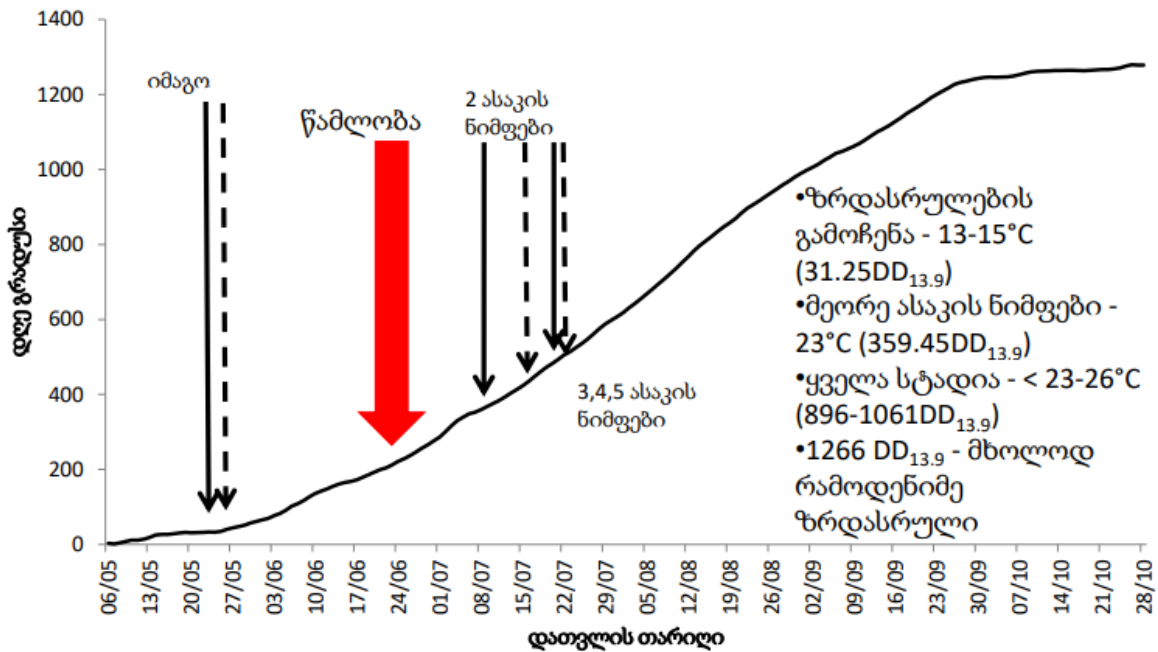




## აზიური ფაროსანას პოპულაციის დინამიკა საექსპერიმენტო ნაკვეთებში



## ტემპერატურის გავლენა ფაროსანას ბიოლოგიაზე



შედეგები და დასკვნები 2017 წლის დაკვირვებით:

- ზრდასრულების გამოსვლის დაწყება მაისის ბოლოს, თუმცა: ა) არ გვაქვს უფრო ადრინდელი მონაცემები; ბ) განსაკუთრებით უხვი ნალექის გამო გამოსვლის დაგვიანება
- პოპულაციის ყველაზე დიდი სიმჭიდროვე აღინიშნება - ივლისის შუა რიცხვებიდან აგვისტოს ჩათვლით, 23-26°C (504 DD13.9)
- მეორე ასაკის ბოლო ნიმფა აღინიშნა სექტემბრის შუა რიცხვებში, რაც ნიშნავს რომ ბოლო კვერცხები დაიდო არა უგვიანეს სექტემბრის პირველი რიცხვებისა - ორი სრული გენერაცია დას. საქართველოს პირობებში
- ველური მცენარეულობის მახლობლად დამაგრებულ ხაფანგებზე დიდი რაოდენობით ზრდასრულების და ნიმფების აკუმულაცია მიუთითებს რომ ფაროსანას მიგრაციის მთავარი წყარო ველური მცენარეულობაა; მიგრაცია ნანგრევებიდან და მდელოდან - ნაკლებია
- ქიმიური წამლობა ეფექტური აღმოჩნდა ფაროსანას წინააღმდეგ, თუმცა წამლობიდან ერთ კვირაში ფაროსანას დაბრუნება ნაკვეთზე მიუთითებს მავნებლის მიგრაციაზე მიმდებარე ტერიტორიებიდან
  - გამოსაზამთრებელი ყუთების დალაგება უმჯობესია მაღლა, ხის ვარჯის სიახლოვეს
  - კულტურების სიმწიფის სეზონურობის მიხედვით ფაროსანა გადაინაცვლებს კულტურიდან კულტურაზე

2018 წლის წინასწარი შედეგები ასეთია:

“Attract and kill” მეთოდი - "მოიზიდე და მოკალი"

აზიური ფაროსანას წინააღმდეგ, სხვადასხვა ქვეყნებში ეფექტიანად გამოიყენება ე.წ. „მოიზიდე და მოკალის“ მეთოდი. ინსექტიციდით გაჟღენთილი ბადე თავსდება ნაკვეთის პერიმეტრზე, სადაც მავნებლის მოზიდვის მიზნით მაგრდება 4-5 ერთეული ფერომონი. ბადესთან კონტაქტის შედეგად ფაროსანა კვდება.

სადემონსტრაციო ნაკვეთის პერიმეტრზე მოხდა, ბადეების დამაგრება (სურათი 23.4 ) რომელიც იწამლებოდა კვირაში ერთხელ ბიფენტრინის შემცველი პრეპარატით, შედეგებიდან გაირკვა, რომ ეს მეთოდი ძალიან ეფექტურად მუშაობს.



ასევე დადგინდა, აზიური ფაროსანას გადაადგილების, მოძრაობის ციკლი.

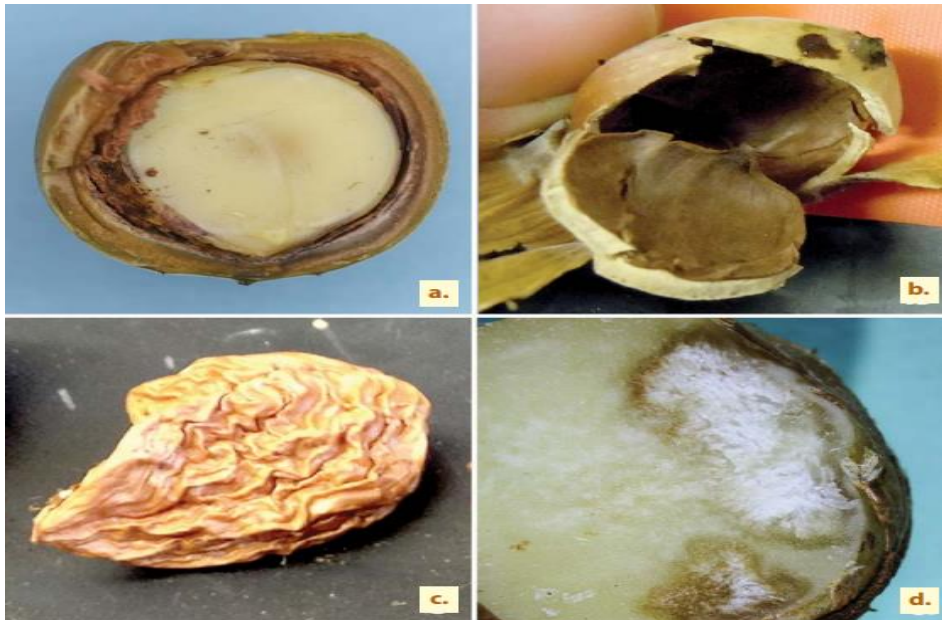
აზიური ფაროსანას დაზიანება თხილის პლანტაციებში

ფაროსანები იკვებებიან წვრილი ხორთუმით, რომელსაც ქსოვილში არჭობენ და შეჰყავთ საჭმლის მომნელებელი ენზიმები. ეს მათ საშუალებას აძლევს იკვებონ მრავალი სხვადასხვა მცენარის ქსოვილით.

აზიური ფაროსანას კვერცხის მასებზე და არაზრდასრულ ფაზებზე დაკვირვებამ აჩვენა, რომ მას შეუძლია სიცოცხლის ციკლი მხოლოდ თხილზე არსებობით დაასრულოს. აზიური ფაროსანას სიცოცხლის ციკლი 5 სტადიას მოიცავს. მათგან 4 არის ნიმფის სტადია და შეუძლია მოსავლის დაზიანება. გარდა იმისა, რომ ისინი პირდაპირ თხილის გულით იკვებებიან, არაზრდასრულ და ზრდასრულ ფაროსანას ასევე შეუძლია იკვებოს ფოთლებით, ჩენჩოთი და მცენარის სხვა ნაწილებით. ფაროსანა აზიანებს თხილს, როდესაც ხორთუმს არჭობს ნაჭუჭში და შემდეგ თხილის გულში. დაზიანების რაოდენობა და ტიპი დამოკიდებულია თხილის განვითარების ფაზაზე, როდესაც ფაროსანა მას ჭამს.

1) ცარიელი თხილი მიიღება მაშინ, როდესაც ფაროსანა იკვებება ნაჭუჭის გაფართოების პერიოდში და იწვევს თხილის განვითარების ფიზიოლოგიურ წყვეტას. ცარიელ თხილს ასევე იწვევს სხვა ფიზიოლოგიური პრობლემები, როგორცაა არასრული დამტვერვა ან არათავსებადი დამამტვერიანებლები. 2) დამტვერვა ან ჩამოყვალბებელი თხილის გული არის ფაროსანას მიერ ზრდის პროცესში მყოფი გულით კვების შედეგი. 3) მძაღე (სურათი

23.6 d) მიიღება მაშინ, როდესაც ფაროსანა მომწიფებული ან თითქმის მომწიფებული თხილის გულით იკვებება.



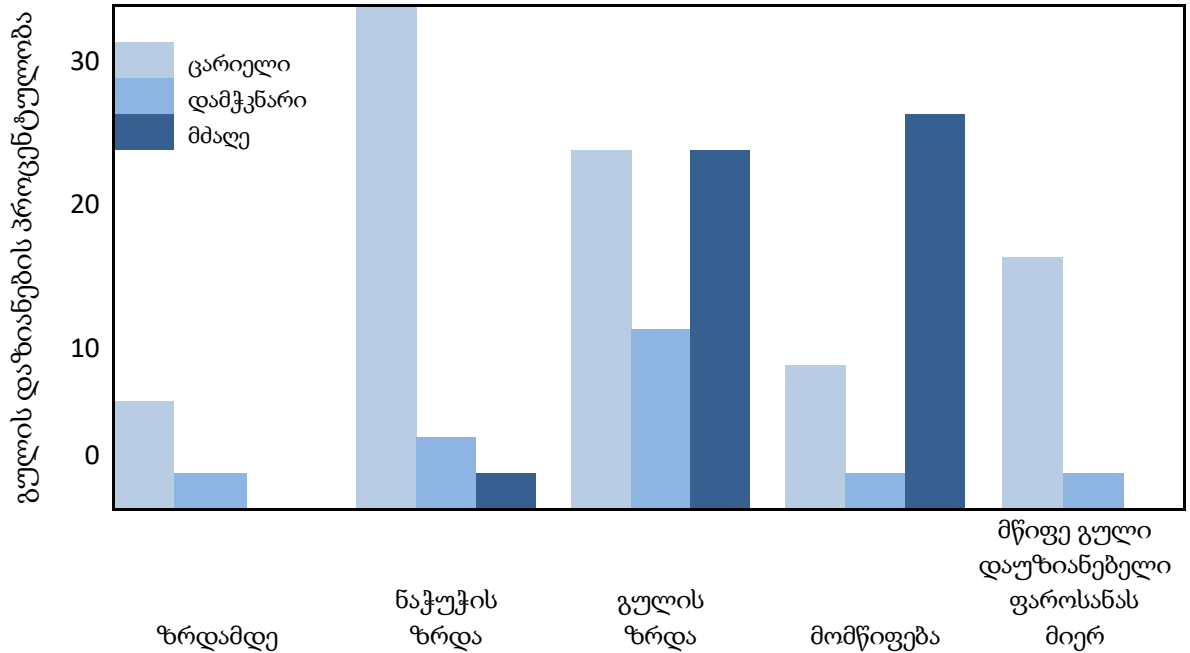
სურათი 23.6. აზიური ფაროსანას მიერ თხილის გულით კვებასთან დაკავშირებული პირველადი დაზიანების სიმპტომები: a. ჯანსაღი თხილის გული (ნაჭუჭში); b. ცარიელი თხილის ნაჭუჭი; c. დამჭკმნარი გული; d. მძალე გული.

ფაროსანას მიერ თხილის დაზიანება შესაძლებელია თხილის გულის განვითარების ყველა ეტაპის დროს, როდესაც ფაროსანა თხილის ბაღშია და აქტიურად იკვებება. სქელი ნაჭუჭის მქონე თხილეული რეზისტენტულია სხვა მწერების მიმართ, თუმცა თხილის ნაჭუჭის სისქემ ვერ შეაჩერა ზრდასრული ფაროსანა. თხილის ბევრი სამრეწველო ჯიში დაუცველია აზიური ფაროსანას დაზიანებისგან. თხილის მწარმოებლები არ უნდა ფიქრობდნენ, რომ ნაჭუჭი თხილს დაიცავს ფაროსანასგან. თხილის ნარგაობების ფართობი იზრდება, ისევე როგორც აზიური ფაროსანას პოპულაციები, ამიტომ აუცილებელია მავნებლების ინტეგრირებული კონტროლის პროგრამის შემუშავება, რომელიც ასევე მოიცავს მონიტორინგს და სწორ დიაგნოსტიკას.

თხილის ბაღებში ასევე დაფიქსირებულია ფაროსანას ადგილობრივი სახეობები, თუმცა ჩვეულებრივ მათი რაოდენობა ძალიან მცირეა და ისინი საგრძნობ ზიანს ვერ აყენებენ თხილის მოსავალს. ფაროსანას სახეობების განსხვავება მნიშვნელოვანია, რადგან

ზოგიერთი მათგანი სასარგებლო მტაცებელია.

ცხრილი 29. თხილის განვითარების სტადიები და შესაბამისი დაზიანება განვითარების თითოეულ პერიოდში.



თხილის განვითარების სტადიები ფაროსანას კვების პერიოდში

#### 4.8 თხილის ბაქტერიული დამწვრობა

თხილის ინტენსიური კულტივაციის სრული პერიოდის განმავლობაში მცენარე განიცდის სხვადასხვა პათოგენების ზეგავლენას. მათ შორისაა *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* (შემდეგში Xac), თხილის ბაქტერიული დამწვრობის გამომწვევი აგენტი, რომელიც ბოლო წლებში მეტად მნიშვნელოვანი გახდა. მხოლოდ ბოლო ათწლეულში ბაქტერიული დამწვრობის აფეთქებების 10 შემთხვევა დაფიქსირდა 9 სხვადასხვა ქვეყანაში (ცხრილი 29). შესაბამისად დამატებითი აფეთქებებია მოსალოდნელი მომავალშიც. დაავადების აფეთქებების წინააღმდეგ ბრძლის ღონისძიებების შესადგენად მნიშვნელოვანია

გვესმოდეს მისი ბიოლოგია, ეპიდემიოლოგია და გამომწვევი მიზეზები, რის შესახებაც ამ დროისთვის ცოტა რამ არის ცნობილი.

ცხრილი 30. ბოლო ათწლეულის განმავლობაში მსოფლიოში ბაქტერიული დამწვრობის შემთხვევების შესახებ არსებული ინფორმაცია.

წელი	ქვეყანა	მონაცემები	წყარო
2003-2004	დანია	პირველი შემთხვევა	EPPO (2004a)
2003-2004	სლოვენია	პირველი შემთხვევა	EPPO (2004a)
2003-2004	ესპანეთი	პირველი შემთხვევა	EPPO (2004a)
2004	ირანი	პირველი შემთხვევა	Kazempour et al. (2006)
2006	გერმანია	პირველი შემთხვევა	Poschernrieder et al. (2006)
2006	სარდინია და სიცილია, იტალია	პირველი შემთხვევა	Cirvilleri et al. (2006)
2007-2009	პოლონეთი	პირველი შემთხვევა	Pulawska et al. (2010)
2009	სერბეთი	მწვავე აფეთქება (a)	Calic et al. (2009)
2010	ცენტრალური იტალია	მწვავე აფეთქება (a)	Lamichhabe et al. (2012a)
2012	ჩილე	მწვავე აფეთქება (a)	Lamichhane et al. (2012b)
2018	საქართველო	მწვავე აფეთქება (a)	ოფიციალური მონაცემით

a- დაავადება დაფიქსირდა რამდენიმე წლის წინ და ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი გახდა ბოლო წლებში.

ბაქტერიული დამწვრობა პირველად აღწერეს ორეგონში (აშშ) თხილის სხვა ჯიშზე (*Corylus maxima*) მე-20 საუკუნის დასაწყისში და ამჟამად ის მთელს მსოფლიოში ფიქსირდება. გავრცელების მიხედვით პათოგენები იყოფა A1 საკარანტინო მავნებლებად (რომლებიც რეგიონში არ აღინიშნება) და A2 საკარანტინო მავნებლებად (რომლებიც აღინიშნება რეგიონის სხვა ადგილებში). რადგან Xac პათოგენი არ არის ფართოდ გავრცელებული ევროპაში, ის შეტანილია A2-ის სიაში ევროპის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის (EPPO) წევრ ქვეყნებში. თუმცა, ბაქტერიული დამწვრობა არ ითვლება

საკარანტინო დაავადებად ნებისმიერ სხვა რეგიონალურ მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციაში.

ძირითადად ბაქტერიული პათოგენის შორ მანძილზე გავრცელება ხდება წყლის შხეფების, ქარიანი წვიმისა და აეროზოლის საშუალებით, მათი გადამტანი შეიძლება იყოს ადამიანი, ტკიპები და მწერები, და ასევე იმპორტირებული დაავადებული ხილი და სანერგე მასალები. ეს უკანასკნელი ყველაზე დიდი პრობლემაა მერქნიან მცენარეებში ბაქტერიული დაავადების ეფექტური კონტროლისთვის. მრავალწლიანი მცენარეების ბაქტერიული დაავადებები განსხვავდება ერთწლიანი მცენარეების ბაქტერიისგან რამდენიმე ასპექტით, მათ შორისაა მერქნის დაავადება, გამოზამთრების ადგილები მრავალწლიანი მცენარის მერქანში, და სისტემური გადაადგილება მასპინძელ მცენარეზე. ვეგეტატიური გამრავლება, დამყნობა, გასხვლა და დამტვერვა არის ყველაზე მნიშვნელოვანი მექანიკური პრაქტიკები მრავალწლიან კულტურებზე, რომლებსაც შეუძლიათ შეცვალონ მცენარის ფიტოსანიტარული სტატუსი. მაგალითად, ვეგეტატიური გამრავლების დროს პათოგენის პრევენცია შეუძლებელია. ფართო მასშტაბიანი გავრცელება შესაძლოა მოხდეს მაშინ, როდესაც ერთი შეხედვით ჯანსაღი, მაგრამ ფარულად დაავადებული სანერგე მასალის წარმოება ხდება. სწორედ ამიტომ, საჭიროა დიდი ყურადღება სანერგე მეურნეობებში ჯანსაღი მცენარეების წარმოების უზრუნველსაყოფად. ჩვეულებრივ, ბაქტერიული დამწვრობის მიერ მიყენებული ზიანი თავდაპირველად ჩნდება თხილის ახალგაზრდა ნარგაობებზე და შეუძლია პლანტაციის 10% გაანადგუროს. თუმცა, ზრდასრული თხილის (15 წლის) 100%-იანი განადგურებაც არის დაფიქსირებული. დანაკარგი გაცილებით უფრო დიდია ისეთ სანერგე მეურნეობებში, სადაც მცენარის გასამრავლებლად გამოიყენება გადაწვევის მეთოდი მჭიდროდ დარგულ დედა მცენარეებზე. ასეთ პირობებში დამახასიათებელია მაღალი ტენიანობა და დაბალი ჰაერაცია, რაც იდეალური გარემოა პათოგენისთვის. თხილის ბაღებში ძირითადად ზიანდება კვირტები და ნაყოფიერი ტოტები. ამგვარად, პათოგენი ამცირებს მოსავლის რაოდენობას და ხარისხს, და ასევე ამცირებს პლანტაციაში ნარგაობების სიცოცხლის ხანგრძლივობას.

დანაკარგი პლანტაციაზე ძირითადად მერყეობს 1-დან 10%-მდე, თუმცა აფეთქებამ შეიძლება უფრო ძლიერი დაზიანება გამოიწვიოს. ამ მიმოხილვაში მოცემულია დღემდე არსებული ცოდნა შემდეგ საკითხებზე:

1. თხილის ბაქტერიული დამწვრობა, მისი ციკლი, ეპიდემიოლოგია და გამომწვევი ფაქტორები;
2. მცენარეთა ჯანმრთელობის რეგულაციები;
3. დაავადების იდენტიფიკაციის მეთოდები;
4. დაავადების მართვის სტრატეგიები ბოლოდროინდელ კვლევებზე დაყრდნობით.

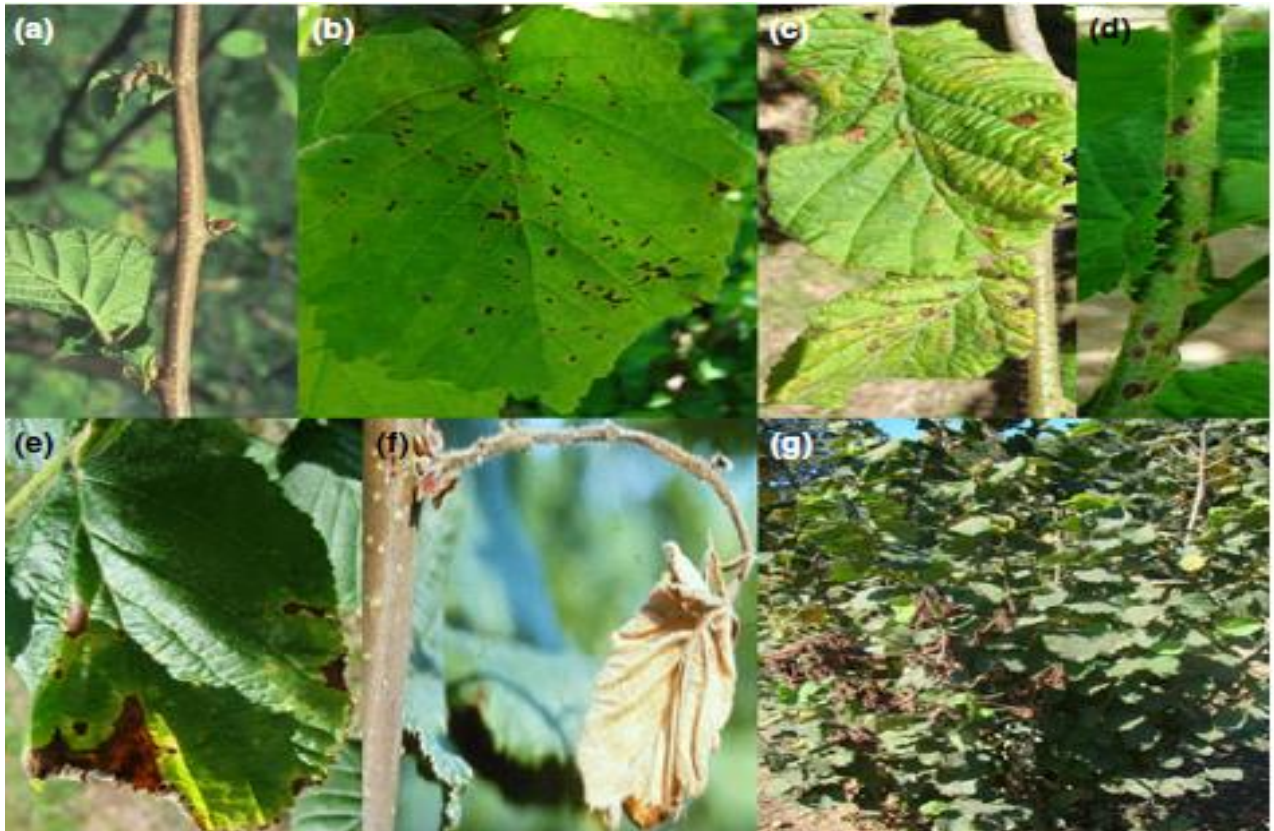
### **ბაქტერიული დამწვრობის სიმპტომები**

ძირითადად, ბაქტერიული დამწვრობა ჩნდება კვირტებზე, ფოთლებზე, ტოტებზე, ვარჯზე და იშვიათად თხილზე. ბაქტერიული დამწვრობით დაავადებული ხეების სიმპტომები შეიძლება განსხვავდებოდეს სხვადასხვა თხილის ბაღებში და სანერგე მეურნეობებში დარგვის განსხვავებული სისტემის გამო. თხილის ბაღებში ამონაყრების გასხვლა ხდება ყოველ წელს, მაგრამ სანერგეებში ამონაყრებს ტოვებენ დედა მცენარეზე, რათა მოხდეს ახალი მცენარეების წარმოება. დედა მცენარეებზე ახალი ნაზარდების ჩახშირება იწვევს მაღალ ტენიანობას, რაც იდეალური პირობაა *Xac* პათოგენის გავრცელებისათვის. წინა წლებში ნეკროზული ლაქები ფოთლებზე მიიჩნეოდა ჩვეულებრივ სიმპტომად სანერგეებში და იშვიათობად თხილის ბაღებში, თუმცა ბოლოდროინდელმა კვლევებმა აჩვენა, ფოთლის სიმპტომის ფართო გავრცელება თხილის პლანტაციებში.

ასევე ხშირად ხდება საფოთლე კვირტებისა და მამრობითი ყვავილის შემცველი კვირტების დაავადება. თუმცა, მამრობითი კვირტების დაზიანება იშვიათია. დაზიანება იწყება კვირტის გარეთა ნაწილიდან, გადადის ცენტრალურ ღერძზე და ბოლოს კვირტის შიდა ნაწილში, რაც მის კვდომას იწვევს. ზოგჯერ დაზიანების ლოკალიზება ხდება კვირტის გარეთა ნაწილზე და არ იწვევს მის კვდომას, და გაზაფხულზე ეს კვირტი ნაწილობრივ ან მთლიანად იშლება. ამ კვირტებიდან წარმოიქმნება ახალი ნაზარდები, რომლებიც პათოგენით დაავადებულია. ფოთლებზე *Xac* პათოგენი იწვევს პატარა კუთხოვან ან



უფორმოდ მრგვალ, ღია ყვითელ-მომწვანო ფერის, წყლულოვან დაზიანებას. დროთა განმავლობაში დაზიანება მოწითალო-მოყავისფრო ფერს ღებულობს. ხშირად ფოთოლზე დაზიანება 2-3 მმ დიამეტრისაა, და ხშირად ის ფოთლის წვერთან ჩნდება. ეს დამოკიდებულია ფოთლის დახრილობაზე, სადაც ხდება წყლის დაგროვება წვიმიან პერიოდში. ღეროებზე დაავადება უფრო ადვილი შესამჩნევია მუქი მწვანე ფერის, წყლულოვანი ლაქების გამო მერქანზე. დროთა განმავლობაში ინფექცია მოწითალო მოყავისფრო ფერს ღებულობს. როდესაც ღეროები დაავადებით იფარება, შესაძლებელია მოხდეს ფოთლების გაყვითლება და ჭკნობა ღეროს პერიფერიულ ნაწილში. მკვდარი ფოთლები გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ხეზე რჩება მიმაგრებული. ახალ ნაზარდებზე დაავადება ჩნდება გარე დაზიანების, ან დაავადებული კვირტებისა და ახალი ტოტების საშუალებით.



სურათი 24.

ძირითადად, დაზიანება ყლორტებს ედება და მათ კვდომას იწვევს. ყლორტების დაავადებას ხშირად მოსავლის მნიშვნელოვანი ნაწილის დაკარგვა მოყვება, რადგან ეს არის მცენარის ნაწილი, რომელიც ნაყოფს ისხამს.

ახალგაზრდა მცენარეების (1-4 წელი) ტოტების ან ვარჯების დაავადება ხშირად მცენარის სიკვდილს იწვევს. ძირითადად, დაავადება ჩნდება ვარჯზე, მაგრამ ხის (ქსილემა) დაავადება უფრო ხშირია.

ბაქტერიული დამწვრობისთვის დამახასიათებელი სიმპტომები, რომელთა ნახვა შესაძლებელია მცენარის ფოთლებზე და ღეროებზე: კვირტების კვდომა და ნეკროზი (a), შუა გაზაფხულზე ნეკროზული ჭრილობები ფოთლებზე (b), შუა ზაფხულში მოწითალო-მოყავისფრო ჭრილობები ფოთლებზე (c), მუქი მწვანე ფერის წყლულოვანი ჭრილობები ღეროზე (d), სიმპტომების ერთობლიობა, რომლებიც შეინიშნება გვიან ზაფხულში ფოთლებზე (e), ღეროზე მიმაგრებული გამხმარი ფოთოლი (f), და ახალი ნაზარდის ხმობა ტოტებზე ჩნდება გრძივი ბზარები (სურ. 24a) დაზიანების ცენტრიდან ნაპირებისკენ, რასაც იწვევს ჯანმრთელი ქსოვილის ზრდით გამოწვეული სიმძიმე. როგორც კი ქერქი გაიჭრება, ქერქქვეშა ქსოვილების ზრდა ჩანს. მაღალი ტენიანობისა და წვიმების პერიოდში, წებოვანი ლორწოვანი ნივთიერების წვეთები, რომლებიც მრავალ ბაქტერიას შეიცავენ, ხშირად გამოედინება დაავადებული ადგილიდან (სურ. 24b). გარდა ამისა, დამახასიათებელია ტოტებისა და ყლორტების ანთრაკნოზი. ზაფხულის ბოლოს შეინიშნება ტოტების ხმობა და ადრეული ფოთოლცვენა (სურ. 24c). ანტრაკნოზის შემჩნევა ჩვეულებრივ ძნელია, რადგან მათ ზედაპირზე მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ ხდება. თუმცა, ანტრაკნოზი ადვილად შესამჩნევი ხდება ქერქის მოცილებისას, როდესაც მოწითალო-მოყავისფრო ლაქები გამოჩნდება (სურ. 24e). თხილის ჩენჩოზე და ნაყოფზე დაავადება იწვევს ყავისფერი ან შავი ზედაპირული ზეთოვანი ლაქების წარმოქმნას (სურ. 24 ა,ბ). დაზიანება ხშირად არის წრიული, 0-5-დან 1-5 მმ დიამეტრის. ყოველი ახალი დაზიანების ადგილი გარშემორტყმულია წყლულოვანი ზონით, რომელიც დროთა განმავლობაში ცარიელდება (შრება). თხილზე დაზიანება ძალიან ზედაპირულია (სურ. 24ბ), ჩვეულებრივ მხოლოდ რამოდენიმე მილიმეტრით აღწევს ნაჭუჭში.

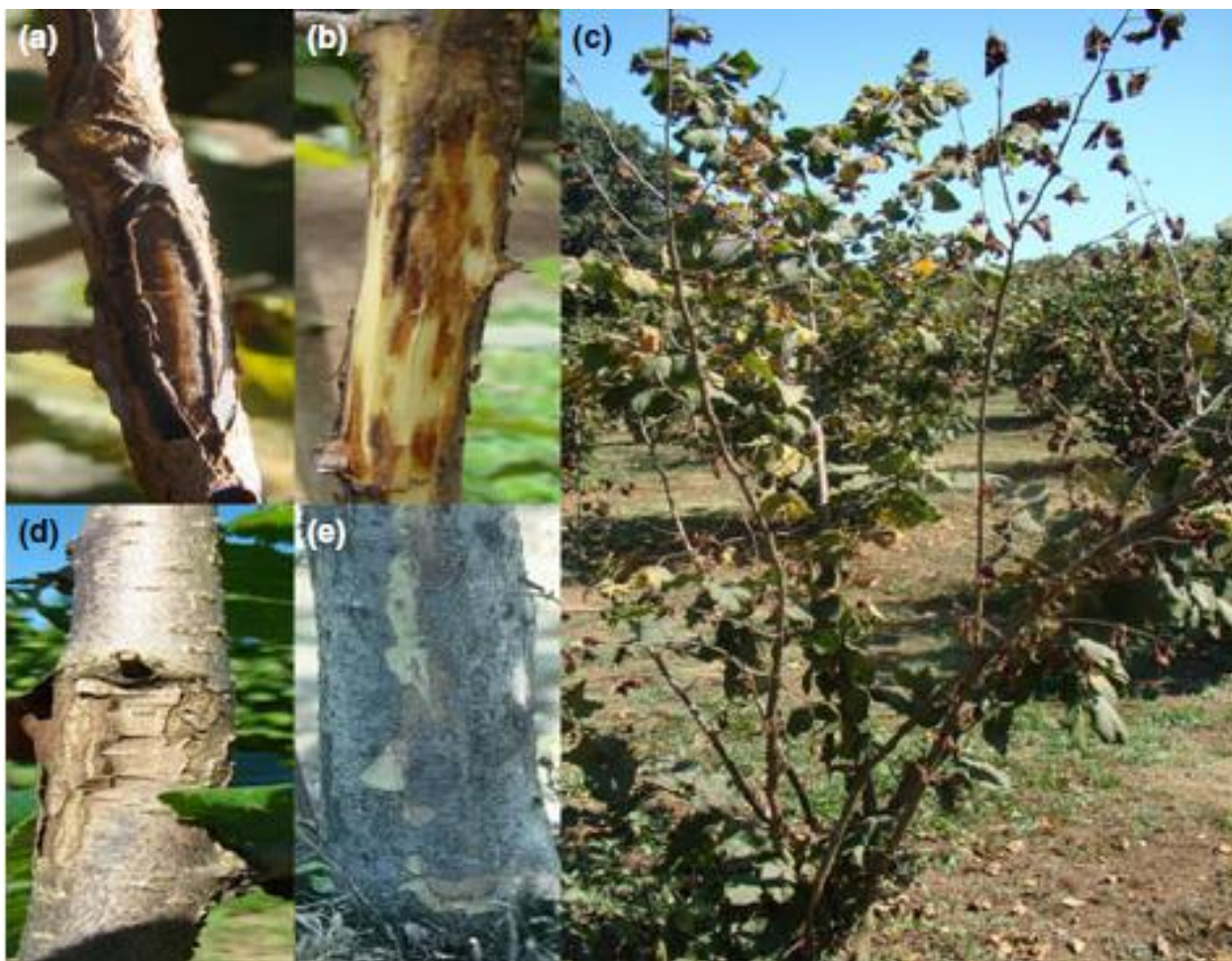
## დაავადების ციკლი

ბაქტერიული დამწვრობის გავრცელებას ხელს უწყობს ორი ფაქტორი: 1. სანერგეები, და 2. კომერციული თხილის პლანტაციები (სურ.25). მცენარეთა გამრავლება ტრადიციული გადაწვევის მეთოდით არის ყველაზე გავრცელებული მეთოდი თხილის ნერგების წარმოებისთვის. მცენარეთა გამრავლება დაფესვიანების მეთოდით მარტივი, სწრაფი და ეფექტურია, თუმცა იშვიათად გამოიყენება თხილისთვის. მიუხედავად იმისა, რომ დამყნობა ფართოდ გამოიყენება მცენარეთა გამრავლებისთვის კომერციულ სანერგეებში, თხილისთვის ის არ გამოიყენება. მიკროგამრავლების პრაქტიკა თხილში ჯერ კიდევ შეზღუდულია, თუმცა ბოლო წლებში გაიზარდა.

დედა მცენარიდან მოჭრის გარეშე ამონაყრების გადაწვევის შედეგად ხდება დიდი, ძლიერი ფესვთა სისტემის მქონე ნერგების წარმოება, მაგრამ დაავადების გავრცელების რისკი მაღალია. ახალი ნერგების წარმოებისთვის ადგილის მომზადება ხდება შემდეგნაირად: ძველ თხილის ბაღებში ზამთარში ხეებს ჭრიან მიწის დონეზე, რათა გაზაფხულზე ახალი ამონაყრები გაიზარდოს. გადაწვევისას ახალი ნერგების გამოყვანა ხდება ისე, რომ ისინი ჯერ კიდევ დაკავშირებულნი არიან დედა მცენარესთან. ამგვარად ნერგი ღებულობს წყალს და საკვებ ნივთიერებებს დედა მცენარისგან, ვიდრე მისი ფესვთა სისტემა ჩამოყალიბდება. სწორედ ამის გამო ეს მეთოდი ეფექტურია და მცენარეთა სიცოცხლისუნარიანობა უფრო მაღალია. თუმცა, მისი გამოყენებისას დაავადების გადადების ალბათობა ძალიან მაღალია. ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა, რომ პათოგენი პირდაპირ გადავიდეს მანამდე დაზიანებული დედა მცენარიდან სანერგეში. გარდა ამისა, მცენარეთა სიხშირე ხელს უწყობს ტენიანობის გაზრდას და ტენის ხანგრძლივ შეკავებას წვიმების პერიოდში, რაც იდეალურია *Xac* პათოგენისთვის.

სანერგე მასალის როლი, როგორც თხილის ბაქტერიული დამწვრობის გავრცელების პირველწყარო, ადრეც იყო დაფიქსირებული. ახალი ბაღის გასაშენებლად დაზიანებული ამონაყრების გამოყენებამ შეიძლება ფართოდ გავრცელოს პათოგენი. ბაქტერიული დამწვრობა ენდემურია ცენტრალური იტალიის თხილის პლანტაციებში, სადაც ფერმერები ინდივიდუალურად აწარმოებენ სანერგე მასალას.

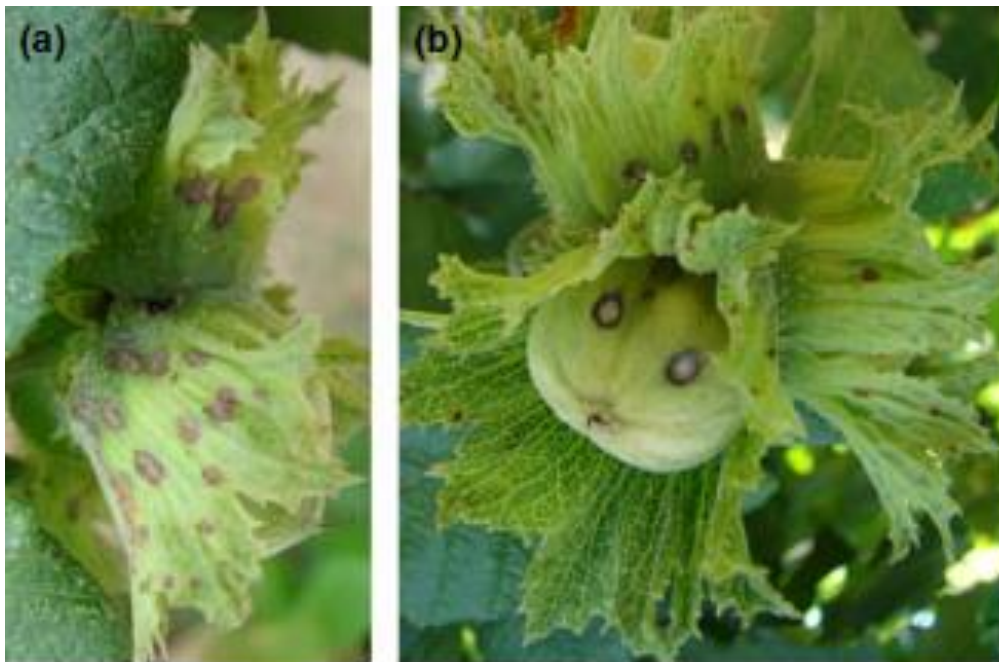
სურათი 25. ბაქტერიული დამწვრობისთვის დამახასიათებელი სიმპტომები, რომელთა ნახვა შესაძლებელია მცენარის ვარჯზე და ტოტებზე: გრძელი ბზარები ტოტებზე (a), ქერქვეშა ქსოვილის გაყავისფრება (b), ნაადრევი ფოთოლცვენა და ტოტის ხმოზა (c), ქერქის ანტრაკნოზი ტოტზე (d), და მოწითალო-მოყავისფრო ლაქები ძირითად ვარჯზე (e).



დაავადებული სანერგე მასალის ახალ ბაღში შეტანისას სწრაფად ვითარდება ახალი ინფექციები. ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში Xac ბაქტერია მრავლდება და მცენარიდან მცენარეზე ვრცელდება წყლის შხეფებით ან დაბინძურებული გასასხლავი იარაღების საშუალებით. გამრავლება ხდება ფოთლის ზედაპირზე (ეპიფიტური ფაზა) და აღწევს 10<sup>3</sup>-10<sup>6</sup> ბაქტერიის კოლონიის ფორმირების ერთეულს (CFU) თითო ფოთოლზე ერთი სეზონის განმავლობაში. ზაფხულის ბოლოს ხდება ანტრაკნოზის წარმოქმნა, სადაც ბაქტერია

გამოიზამთრებს. კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ანტრაკნოზი დიდ ტოტებზე და ვარჯებზე პირველადი ინოკულუმის ყველაზე მნიშვნელოვანი წყაროა. წებოვანი ნივთიერების წვეთები, რომლებიც დიდი რაოდენობით ბაქტერიას შეიცავს, ხშირად გამოედინება ანტრაკნოზიდან წვიმიანი პერიოდის დროს. ეს ბაქტერიული გამონადენი წყალში იხსნება, ვრცელდება მცენარის ქვედა ნაწილში და კვირტებს აზიანებს, რაც ახალი ინფექციის დაწყებას იწვევს. დაავადებული კვირტებისა და ანტრაკნოზის როლი, როგორც ინოკულუმის წყაროსი, დამოკიდებულია პათოგენის მეორად გავრცელებაზე, რაზეც დიდ გავლენას ახდენს კულტურული პრაქტიკები (გასხვლა) და გარემო პირობები (ქარი, წყლის შხეფები და წვიმა).

სურათი 26. ზეთოვანი ჭრილობები ჩენჩოზე და თხილზე.



ამგვარად, დაავადების გაჩენა არ არის დამოკიდებული მხოლოდ ინოკულუმის კონცენტრაციაზე დაავადებულ მცენარეებზე, რადგან შესაძლოა პათოგენის მექანიკური გადატანა მოხდეს კულტურული პრაქტიკებით. ბაქტერიას შეუძლია იცოცხლოს 4 თვეზე მეტი ხანი ჩამოცვენილ ფოთოლზე, მაგრამ არ შეუძლია გამოიზამთრება ნიადაგში.

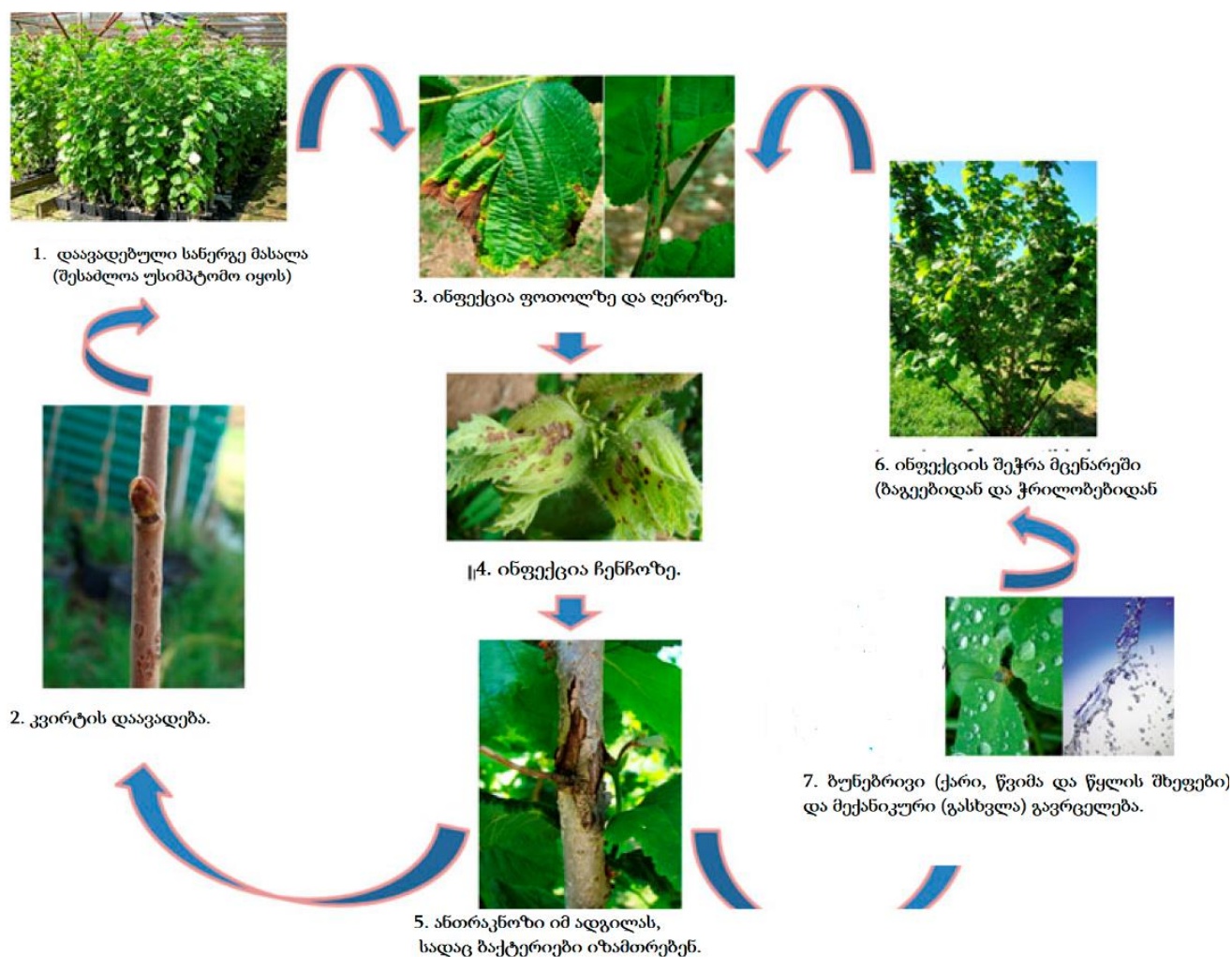
#### ეპიდემიოლოგია და ხელშემწყობი ფაქტორები

მიუხედავად იმისა, რომ ბაქტერიული დამწვრობა მთელი წლის განმავლობაში

შეინიშნება, ინფექციის გავრცელება უფრო ხშირი და მწვავე არის ვეგეტატიური ზრდის პერიოდში. ფოთლების დაავადება შეიძლება მოხდეს მხოლოდ ერთ საათიანი მუდმივი დასველების შედეგადაც კი, როდესაც ფოთლები ახალგაზრდაა, ბაგეები ღიაა და ქსოვილი წყლით არის გავსებული. ფოთლების ხანგრძლივი სისველე აუმჯობესებს ბაქტერიის ბაგეებში შეღწევას და ასევე სტიმულირებას უკეთებს ქსოვილის წყლით გაჟღენთვას. ფოთლების მუდმივი სისველე აჩქარებს ბაქტერიის ზრდას და სწრაფ გავრცელებას ქსოვილებში. კვირტები ადვილად ზიანდება საწყისი განვითარებიდან გამომდინარე გაზაფხულზე, ხოლო ყლორტები და ტოტები მათი აქტიური ზრდის პერიოდში, ასევე გაზაფხულზე. თუმცა, ყლორტები უფრო ადვილად იტანენ ინფექციას, როდესაც მათი ზრდა დასრულებულია და ისინი მაგრდება. ფოთლები ადვილად ზიანდება დაავადების მიერ, ვიდრე თავიანთი ზრდის მაქსიმუმს არ მიაღწევენ. შედარებით თბილი ტემპერატურა (20°C-ზე მეტი) ხელს უწყობს ინფექციის გავრცელებას, თუმცა დაავადების აფეთქება 20°C-ზე უფრო დაბალი ტემპერატურის დროსაც არის შესაძლებელი ხანგრძლივი წვიმიანი პერიოდის დროს. თუმცა ბაქტერიის საინკუბაციო პერიოდი უფრო გრძელია 20°C-ზე ნაკლები ტემპერატურის დროს. ხანგრძლივი სისველის პერიოდში პათოგენი შეიძლება გავრცელდეს ანტრაქნოზიდან და წყლის წვეთების მეშვეობით გადატანილი იქნას ქვედა ტოტებზე.

ბაქტერიული დამწვრობის ერთ-ერთი ყველაზე ხშირი გამომწვევი ფაქტორი არის კულტურული პრაქტიკები და ნიდაგის მიკროკლიმატური პირობები. უფრო კონკრეტულად, ისეთი სტრესის ფაქტორები, როგორცაა საგაზაფხულო ყინვა, გვალვა და ზამთრის გასხვლა ზრდის მცენარის *Xac* პათოგენით ინფიცირების ალბათობას. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ახალგაზრდა ინფიცირებული ხეების სიკვდილიანობა მნიშვნელოვნად გაიზარდა მორწყვის გარეშე, მაგრამ ის ხეები, რომლებიც ირწყვებოდა, სწრაფად იზრდებოდა და უფრო კარგად იტანდა ბაქტერიულ დამწვრობას. იგივე ექსპერიმენტში ავტორებმა აჩვენეს, რომ ხეების სიკვდილიანობა იზრდებოდა მაშინ, როდესაც გასხვლის შემდეგ არ ხდებოდა ჭრილობების დამუშავება.

სურათი 27. ბაქტერიული დამწვრობის გავრცელების ციკლი თხილზე:



2013 წელს ჩატარებული ცდის დროს ნაჩვენები იქნა კლიმატისა (ხანგრძლივი წვიმები და საგაზაფხულო ყინვა) და ნიადაგის (აზოტის მაღალი და მაგნიუმის დაბალი შემცველობა) ფაქტორების პოზიტიური კავშირი ბაქტერიული დამწვრობის გაჩენასა და გავრცელებასთან. გარემო პირობების ფაქტორებს შორის, ხანგრძლივი წვიმების გარდა, ნაპოვნი იქნა ახალი გამომწვევი მიზეზებიც. მაგალითად, მაგნიუმის ნაკლებობა და აზოტის ჭარბი რაოდენობა თხილის ნარგაობის Xac პათოგენით დაავადების ხელშემწყობი ფაქტორებია. მაგნიუმი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია მცენარის ზრდისა და ნაყოფიერებისთვის და მისი ნაკლებობა ხელს უწყობს მცენარის დაავადებას. აზოტის ჭარბი

რაოდენობა იწვევს მცენარის აქტიურ ზრდას და ფოთლების სიხშირეს, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს მაღალ ტენიანობას და დაბალ ჰაერაციას, რაც ოპტიმალურია Xac ბაქტერიის გამრავლებისთვის. ასევე აღსანიშნავია, რომ საგაზაფხულო ყინვის დროს მცენარის ქსოვილზე წარმოიქმნება მიკრო დაზიანებები, რომლებშიც აღწევს ბაქტერია და იწვევს დაავადებას.

ბაქტერიულ დამწვრობას შეუძლია გამოიწვიოს თხილის ბადის 10%-დან 100%-მდე განადგურება, განსაკუთრებით სანერგე მეურნეობებში და ახალგაზრდა ბაღებში. პათოგენის დიაგნოსტიკის, გამოვლენისა და პრევენციის ეფექტური და სანდო სტრატეგიები ჯერ კიდევ მცირეა. ბიოქიმიური, სეროლოგიური და პათოგენურობის ტესტები კვლავაც რჩება მთავარ მეთოდებად ბაქტერიული დამწვრობის გამოსავლენად.

### **ბაქტერიული დამწვრობის საკარანტინო რეგულაციები**

დაავადების მართვისთვის ძალზედ მნიშვნელოვანია სუფთა და ჯანსაღი სანერგე მასალის წარმოება, რაც ყველაზე ეფექტური გზაა ბაქტერიული პათოგენის პრევენციისთვის მრავალწლიან კულტურებში. ამისათვის საჭიროა მკაცრი ფიტოსანიტარული რეგულაციები. ამ მიზნით, რეგიონალური მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციები (EPPO) თამაშობენ მნიშვნელოვან როლს ფიტოსანიტარული აქტივობების კოორდინაციაში თავიანთ რეგიონებში. ისინი ადგენენ პრინციპებისა და პროცედურების სტანდარტებს მცენარეთა ჯანმრთელობისათვის ზომების მისაღებად. ისინი რეგულარულ კოორდინაციას უწევენ ფიტოსანიტარულ აქტივობებს მათ წევრ რაიონებში და ასევე ატყობინებენ მათ იმ პათოგენების შესახებ, რომლებიც საკარანტინო ორგანიზმებად ითვლებიან.

Xac პათოგენისგან სანერგე მასალის დასაცავად აუცილებელია აკურატული და მუდმივი მონიტორინგი ნერგების წარმოების, დასაწყობებისა და დისტრიბუციის ყველა ეტაპზე. სუფთა სანერგე მასალას ვერ მივიღებთ მხოლოდ ერთი სტრატეგიის გამოყენებით, როგორცაა ნიმუშის ანალიზი, ან მხოლოდ ჰიგიენა; აუცილებელია არსებული საშუალებების ინტეგრირებული გამოყენება.

რამოდენიმე წლის წინ Xac პათოგენი ძალიან მცირე რაოდენობით იყო გავრცელებული



EPPO ქვეყნებში, სადაც ის შეინიშნებოდა. თუმცა ამჟამად აღინიშნა რამდენიმე ახალი აფეთქება (ცხრილი 2), რაც აძლიერებს პათოგენის რისკს თხილის წარმოებისთვის. ამ დაავადების კონტროლის ეფექტურობის გასაზრდლად EPPO-ს მიერ შემუშავებული პრინციპებისა და პროცედურების სტანდარტები შემოღებული უნდა იქნას მსოფლიოს სხვა ქვეყნებშიც (აზიის ქვეყნები, ავსტრალია და ამერიკის კონტინენტები), რათა თავიდან ავირიდოთ დამაბნეველი რეგულაციები და გაუმართლებელი სავაჭრო ბარიერები.

ევროკავშირში არსებული მცენარეთა ჯანმრთელობის რეგულაციებში მითითებულია, რომ მესამე დონის ქვეყნებში წარმოებულ თხილის სანერგე მასალას თან უნდა ახლდეს ფიტოსანიტარული სერტიფიკატი, რათა მოხდეს მისი შეტანა ევროკავშირში. თუმცა, ევროკავშირის ტერიტორიაზე წარმოებულ თხილის სანერგე მასალას არ უტარდება ეფექტური კონტროლი მისი წარმოების დროს, და არც მცენარის პასპორტი ახლავს რეალიზაციის დროს. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მასალა წარმატებით იქნა შემოწმებული ეროვნული სისტემის მიერ და თავისუფლად შეუძლია გადაადგილება ევროკავშირის ქვეყნებში. გარდა ამისა, ევროკავშირის ქვეყნებში არ გამოიყენება დაავადების გამოვლენის ოფიციალური პროტოკოლი, და მათ უმრავლესობაში, კონტროლი დაფუძნებულია იმპორტირებული სანერგე მასალის ვიზუალურ დათვალიერებაზე, რაც ხშირად არ არის სანდო.

### **სანერგე მასალის წარმოება და სანიტარული ნორმები**

სხვადასხვა სიფრთხილის ზომების გათვალისწინება აუცილებელია იმისათვის, რომ თავიდან ავირიდოთ *Xac* პათოგენის გავრცელება სანერგე მეურნეობებში, სადაც ხდება თხილის სანერგე მასალის წარმოება. სანერგე მასალა ისეთი ქვეყნებიდან, სადაც პათოგენი დაფიქსირებულია, უნდა იყოს წარმოებული პათოგენისგან თავისუფალ ადგილას. ასეთი ადგილების დადგენა შესაძლებელია მცენარის სიმპტომების საფუძველზე წარმოების სულ ცოტა 2-3 სეზონის განმავლობაში. გარდა ამისა, სანერგეები მოშორებული უნდა იქნას თხილის პლანტაციებისგან. დაავადების პრევენციისთვის აუცილებელია სანერგეში მცენარეების მუდმივი კონტროლი და პერიოდული დამუშავება სპილენძის შემცველი პრეპარატებით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექციოს სარწყავი სისტემის არჩევანს

(ეს უნდა იყოს ლოკალური, წვეთოვანი მორწყვა და არა მცენარის ზემოდან მორწყვა) რათა არ მოხდეს ფოთლების ხანგრძლივი დასველება.

მცენარეთა გამრავლებისთვის გადაწვევის მეთოდის ნაცვლად უნდა გამოიყენებოდეს მცენარეთა ქსოვილზე დაფუძნებული მიკრო პროპაგაცია, რაც პათოგენისგან სუფთა დიდი რაოდენობით სანერგე მასალის წარმოების საშუალებას იძლევა. ექსპლანტები სტერილურია და იმყოფება ასეპტიკურ პირობებში. მეორე მხრივ, გადაწვევით გამრავლება ძვირი ჯდება და დაავადების მაღალი რისკი აქვს, მას სჭირდება ბევრი შრომა და დიდი ფართობი შედარებით დაბალი მოსავლიანობის მქონე მცენარეებით. საჭიროა შესაფერისი დედა მცენარეების შენარჩუნება იმ შემთხვევაშიც კი, თუ არ არსებობს ბაზარი ახალგაზრდა მცენარეებისთვის. გარდა ამისა, მარტივი გადაწვევით წარმოებულ მცენარეებს ამონაყრების ზრდა ახასიათებთ, რაც ასევე იწვევს ამონაყრების კონტროლის ხარჯის დამატებას.

ამჟამად, თხილის სანერგე მეურნეობებში მხოლოდ ვიზუალური დათვალიერება ხდება იმის დასადგენად, რომ მცენარე არ არის დაავადებული Xac პათოგენით. თუმცა, იმპორტირებული სანერგე მასალის ზედაპირული დათვალიერება არ არის სანდო. თუ მასალა იმპორტირებულია ადგილიდან, სადაც დაავადების არსებობა დადასტურებულია, პათოგენი შესაძლოა ფარულად არსებობდეს მცენარეზე. რადგან პათოგენით დაავადების ძირითადი საშუალება დაავადებული სანერგე მასალაა, დედა მცენარეების კულტივაცია უნდა იქნას ეფექტური საკარანტინო ღონისძიებებით. ეს ღონისძიებები დაფუძნებული უნდა იყოს სწრაფ და ეფექტურ მეთოდებზე, რათა პათოგენის გამოვლენა მოხდეს სიმპტომების არმქონე სანერგე მასალაზეც. დაავადებული მასალის პოვნის შემთხვევაში შემდეგ ხდება მისი განადგურება. როგორც კი პათოგენი ენდემური ხდება რეგიონში, ბევრი რამის გაკეთება შეიძლება წარმოქმნილი ინოკულუმის რაოდენობის და მისი ეფექტურობის შესამცირებლად. პოლიმერაზულ ჯაჭვურ რეაქციაზე (PCR) დაფუძნებული რამოდენიმე მეთოდი იქნა შემუშავებული სხვა სოკოვანი დაავადებების ფარული არსებობის დასადგენად, თუმცა Xac პათოგენის დასადგენად მსგავსი მეთოდი ჯერ არ არის შემოთავაზებული.

## **Xac პათოგენის გამოვლენა და იდენტიფიკაცია**

ნებისმიერი დაავადების კონტროლისთვის აუცილებელი წინაპირობაა სწორი დიაგნოზი. რაც უფრო სწრაფად და სწორად მოხდება დაავადების გამომწვევი ორგანიზმის გამოვლენა, მით უფრო სწრაფად შეიძლება შესაბამისი ღონისძიებების გატარება. დაავადების პრევენციის მთავარი პრინციპია ინოკულუმის ძირითადი წყაროს გამოვლენა, რის შედეგადაც შესაძლებელია ეფექტური ზომების მიღება მისი გავრცელებისა და მომავალი აფეთქებების თავიდან ასაცილებლად.

რადგან ბაქტერიული დაავადებების უმეტესობა ვრცელდება დაზიანებული სათესლე ან სანერგე მასალის საშუალებით, პათოგენების გამოვლენა ასეთ მასალებში ძალიან მნიშვნელოვანია, განსაკუთრებით საერთაშორისო ვაჭრობისთვის. ეფექტური საკარანტინო ზომებისთვის აუცილებელია სწრაფი და მაღალეფექტური მეთოდები პათოგენების გამოსავლენად შემოსულ სანერგე მასალაში ან ახალ მარაგებში. გარდა ამისა, ამ მეთოდების გამოყენების შედეგად მიღებულმა ინფორმაციამ შეიძლება გამოავლინოს ბაქტერიების ახალი პოტენციური წყაროები.

მცენარის პათოგენური ბაქტერიით გამოწვეული დაავადებების დიაგნოზისთვის აუცილებელია ინტეგრირებული მიდგომა. რადგან ბაქტერიას ცვალებადი ფენოტიპური და გენოტიპური მახასიათებლები აქვთ, დიაგნოსტიკის უნივერსალური მეთოდები შესაძლოა არ იყოს სანდო და იდენტიფიკაციისთვის ხშირად დამატებითი მეთოდებია საჭირო. მარტივი დიაგნოსტიკისთვის შეიძლება საკმარისი იყოს სიმპტომების გამოვლენა და სწრაფი ტესტი მცენარის ცნობილი ბაქტერიული პათოგენის სახეობის გამოსავლენად, მაგრამ უცნობი პათოგენის გამოსავლენად აუცილებელია სავსე დაკვირვებები, მცენარის ქსოვილების დათვალიერება, პათოგენის განცალკევება, მისი დახასიათება და კოხის პოსტულატების შესრულება. ინტეგრირებული სტრატეგია უფრო ძვირადღირებულია და მეტ დროს მოითხოვს, მაგრამ ის აერთიანებს ტრადიციულ, სეროლოგიურ და მოლეკულურ ანალიზებს უკეთესი შედეგის მისაღებად.

მცენარეთა პათოგენური ბაქტერიების გამოვლენაში მიღწეული წინსვლის მიუხედავად, ბაქტერიული დამწვრობისთვის ბევრი არაფერი გაკეთებულა; მისი

დიაგნოზი კვლავ შრომატევად და ხანგრძლივ მეთოდებზეა დაფუძნებული. პათოგენის იზოლირება დაავადებული მცენარის ქსოვილიდან ტრადიციული ბიოქიმიური ანალიზით და პათოგენურობის დადასტურების ტესტის საშუალებით მიღებული პრაქტიკაა. Xac პათოგენის რუტინული გამოვლენისთვის ჯერ კიდევ არ არის შემუშავებული სეროლოგიური ან ჩვეულებრივი PCR ანალიზი, ან პროტოკოლები, რომლებიც გვთავაზობენ კონკრეტულ მიდგომას სიმპტომების არმქონე მცენარის დიაგნოზისთვის. არსებობს რეალური საჭიროება იმისა, რომ შემუშავდეს ამ პათოგენის გამოვლენის ეფექტური და სწრაფი მეთოდები, რაც ძირითადად გამოწვეულია გაზრდილი საერთაშორისო ვაჭრობით და სანერგე მასალების ქვეყნებს შორის გადაადგილებით. ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური ტესტები, რომლებიც რუტინულად გამოიყენება მცენარის პათოგენური ბაქტერიის გამოსავლენად სრულად დამაკმაყოფილებელი არ არის. ეს ტესტები ხშირად რთულია, მათი ინტერპრეტირება ძნელია და მათ დასრულებას კვირები, ან ზოგჯერ თვეები სჭირდება.

### **დაავადების კონტროლი**

ბაქტერიული დაავადებების კონტროლისთვის მხოლოდ რამდენიმე ეფექტური და ეკონომიური ბაქტერიციდია შემუშავებული. ანტიბიოტიკების გამოყენება მკაცრად არის აკრძალული ბევრ ქვეყანაში, მათ შორის ევროკავშირის ქვეყნებშიც, რადგან ისინი საზიანოა ადამიანის ჯანმრთელობისთვის და არსებობს რისკი, რომ განვითარდეს პათოგენის რეზისტენტულობა.

სპილენძის შემცველი ხსნარები არის სტანდარტული ბაქტერიციდები, რომლებიც ექსკლუზიურად გამოიყენება ბაქტერიული დაავადებების კონტროლისთვის. ასეთი ხსნარები დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევიან პათოგენის პოპულაციების კონტროლისთვის, თუმცა მათი ეფექტურობა შეზღუდულია, როდესაც პათოგენი მცენარის ქსოვილშია შესული. აქედან გამომდინარე, ეფექტური შხამქიმიკატების არარსებობა ბაქტერიული დაავადებებისთვის ბაღებში ქმნის ალტერნატიული მეთოდების საჭიროებას, რომლებიც მოიცავენ პრევენციაზე, ბიოლოგიურ კონტროლზე და მცენარეთა რეზისტენტულობაზე დაფუძნებულ მეთოდებს. თუმცა, ასეთი მიდგომებისთვის

აუცილებელია პათოგენის იდენტურობის, ეკოლოგიისა და პათოგენურობის შესახებ სწორი ცოდნა, რაც ხშირად არასწორად არის გაგებული. როგორც კი Xac პათოგენი ჩნდება ბაღში, დაზიანების შეკავების ერთადერთი გზა არის პათოგენის ინოკულუმის რაოდენობის შემცირება. კონტროლისთვის რეკომენდებულია გასხვლა და მცენარის დაზიანებული ნაწილების მოცილება, ჭრილობების დამუშავება და სპილენძის შემცველი ბაქტერიციდების აპლიკაცია.

სპილენძის შემცველი ხსნარების გამოყენება მცენარეზე უნდა ხდებოდეს ისეთ დროს, როდესაც ბაქტერიას შეუძლია მცენარის ქსოვილში შეაღწიოს. მაგალითად, შემოდგომაზე ჩამოცვენილი ფოთლების ადგილას ჭრილობები რჩება, ხოლო საგაზაფხულო ყინვის ან სეტყვის შედეგად მერქნის ქსოვილში ბზარები ჩნდება, რის შედეგადაც ბაქტერიის პათოგენმა შეიძლება ქსოვილში შეაღწიოს. სპილენძის შემცველი პრეპარატები კონტაქტურად მოქმედებენ და არ აღწევენ ქსოვილში შიდა ბაქტერიული პოპულაციების კონტროლისთვის, როგორცაა შიდა მძინარე კვირტები და ანტრაკნოზები, რაც ტიპურია ბაქტერიული დამწვრობისთვის. აქედან გამომდინარე, სპილენძის შემცველი პრეპარატებით დამუშავება უნდა ხდებოდეს მაშინ, როდესაც მცენარეთა დაავადების შესაძლებლობა მაღალია.

პათოგენის კონცენტრირების შემცირებისთვის ეფექტური გამოდგა სპილენძის შემცველი პრეპარატის გამოყენება ეპითეტურ პოპულაციებზე და ჩამოცვენილი ფოთლების ჭრილობების დასამუშავებლად. თუმცა, ნიადაგში სპილენძის დაგროვება და რეზისტენტული პათოგენების განვითარება ახალი პრობლემაა სოფლის მეურნეობაში.

ბოლო წლებში ქიმიური კონტროლის ახალი მიმართულებები იქნა შემუშავებული ტრადიციული ბაქტერიციდების შეზღუდვების გადასალახად, თუმცა ლიტერატურაში არ მოიპოვება ინფორმაცია ბაქტერიული დამწვრობის წინააღმდეგ მათი გამოყენების შესახებ. მიუხედავად იმისა, რომ გამოიცადა რამოდენიმე ინოვაციური მიდგომა ბაქტერიული დაავადებების კონტროლისთვის ხეხილზე და თხილზე, ბაქტერიული დამწვრობის პათოგენთან დაკავშირებით მსგავსი კვლევა არ ჩატარებულა.

დაავადების კონტროლისთვის საუკეთესო საშუალება არის რეზისტენტული

მცენარეების გამოყენება, მაგრამ ზოგიერთი ბაქტერიული დაავადების/პათოგენის წინააღმდეგ კულტივირებულ მცენარეებს რეზისტენტობა არ გააჩნიათ.

აშშ-ში მიმდინარეობს უზარმაზარი ძალისხმევა „აღმოსავლური თხილის დამწვრობისადმი“ რეზისტენტული თხილის ჯიშების გამოსაყვანად, თუმცა ლიტერატურაში არ მოიპოვება ინფორმაცია ბაქტერიული დამწვრობის პათოგენისადმი რეზისტენტული ჯიშების გამოყვანის შესახებ, რაც მომავლის გამოწვევაა თხილის ინდუსტრიაში. მაგრამ სკრინინგზე დაყრდნობით დადგინდა, რომ შედარებით გამძლეა შემდეგი ჯიშები: Negret, Gunslebert, Segorbe, Longue d'Espagne, Merveille de Bollwiller.

ევროპული თხილის (*C. avellana*) გარდა, ისეთი ჯიშები, როგორცაა *C. maxima*, *C. rostrata* (= *C. californica*) და *C. colurna* მგრძობიარეა პათოგენის მიმართ.

ბაქტერიული დაავადებების ყველაზე ეფექტური კონტროლი არის პრევენცია, რომელიც დაფუძნებულია ჯანსაღი სანერგე მასალის გამოყენებაზე. მცენარეთა დაცვის ეროვნული სამსახურების პასუხისმგებლობაა თავიანთი ქვეყნების დაცვა პათოგენების შემოსვლისგან და არსებული პათოგენების წინააღმდეგ ჩატარებული ფიტოსანიტარული აქტივობების კოორდინაცია. EPPO-ს რეგიონებში გამოიყენება საკარანტინო რეგულაციები პათოგენისგან თავისუფალი კომერციული სანერგე მასალის მისაღებად. ფიტოსანიტარული ღონისძიებების შედეგად, რაც მოიცავს სანერგე მეურნეობების ინსპექციას და EPPO-ს მიერ დამტკიცებული სასერტიფიკატო სქემის გამოყენებას, შესაძლებელია უფრო მეტად ჯანსაღი სანერგე მასალის გავრცელება.

მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციების მიერ გაწეული ძალისხმევის მიუხედავად, ბაქტერიული დაავადებების ბევრი ახალი აფეთქება დაფიქსირდა ბოლო ათწლეულის განმავლობაში ისეთ ადგილებში, სადაც მანამდე მათი არსებობა არ იყო დადასტურებული.

### **დასკვნა და მომავლის პერსპექტივები**

თხილის ბაქტერიული დამწვრობის წარმატებული კონტროლი ჯერ კიდევ სერიოზულ პრობლემას წარმოადგენს თხილის წარმოებისთვის მსოფლიოში, რადგან პერიოდულად დაავადების ახალი აფეთქებები ჩნდება სხვადასხვა რეგიონებში. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება ვიფიქროთ, რომ დაავადებული სანერგე მასალა არის პათოგენის

ყველაზე ხშირი წყარო მთელს მსოფლიოში. თუმცა, ზოგიერთ შემთხვევაში აფეთქება შეიძლება არ იყოს გამოწვეული დაზიანებული სანერგე მასალით. ახალი ბალის გამწვანებამ ისეთ ტერიტორიაზე, სადაც პათოგენი ენდემურია, შესაძლოა მნიშვნელოვნად გაზარდოს პათოგენის გაჩენის ალბათობა. აუცილებელია ბუნებრივი Xac პათოგენის პოპულაციების შემდგომი შესწავლა, რათა გავიგოთ რამდენად დიდია დაავადებული სანერგე მასალის როლი ბაქტერიული დამწვრობის ბოლო დროინდელ აფეთქებებში.

Xac პათოგენით გამოწვეული ზარალის სავარაუდო რიცხვი არ არის ზუსტი და შესაძლოა უფრო მაღალი იყოს გლობალურ დონეზე. აუცილებელია ამ პათოგენით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალის ზუსტი დათვლა, რადგან ეს მნიშვნელოვანია ისეთი საკითხების გადაწყვეტისთვის, როგორცაა კვლევების პრიორიტეტები და პესტიციდების რეგულაციები. ასევე აუცილებელია ეფექტური სანიტარული ღონისძიებების შემუშავება სანერგე მასალის წარმოებისთვის.

მნიშვნელოვანია ახალი ინფორმაციის მოგროვება, რათა დადგინდეს პათოგენის სრულყოფილი და დეტალური სიცოცხლის ციკლი, რაც შემდგომში შესაძლებელს გახდის, რომ შემუშავდეს და გამოყენებული იქნას ინტეგრირებული კონტროლის სტრატეგიები.

ამრიგად, თხილის ბაქტერიული დამწვრობა ყველაზე მეტად აზიანებს თხილის წარმოებას. თუ როდის შეინიშნა ბაქტერიული დამწვრობა პირველად არაა ცნობილი. ამ დაავადებას იწვევს პათოგენი *Xanthomonas corylina*, ბაქტერია რომელიც აზიანებს კვირტებს, ფოთლებს, ტოტებს და ვარჯებს. ის იშვიათად ესხმის თავს ნაყოფს და ჩენჩოზე შეინიშნება ლაქების სახით. ისეთ ჯიშებზე, რომლებსაც ადრე გამოაქვთ ფოთლები და ეს საგაზაფხულო წვიმების პერიოდს ემთხვევა, ხშირად დაავადების ადრეული აფეთქებები ხდება. ბაქტერიული დამწვრობა ყველაზე მეტად აზიანებს ხეებს 4 წლის ასაკამდე. 4 წელზე ზევით ხეები იშვიათად კვდება ამ ინფექციის შემდეგ, მაგრამ მსხმოიარობა შეიძლება შემცირდეს ნაყოფიერი ტოტების ხმობის შედეგად. ცუდი გარემო პირობები, როგორცაა მზის დამწვრობა, ცუდი დრენაჟი, ყინვისგან მიღებული დაზიანება, მექანიკური იარაღებით მიყენებული დაზიანება, გასხვლის შედეგად დატოვებული ჭრილობები და ზოგადად კულტურის მოუვლელობა ხელს უწყობს ხეების დაავადებას პათოგენით. პირველი

ინფექცია მიმდინარე წლის ღეროებზე წარმოადგენს მუქი მწვანე ფერის წყლულებს ხის ქერქზე, რომელიც შემდგომ მოწითალო-მოყავისფრო ხდება. დაავადება ვრცელდება 1 და 2 წლის ნაზარდებზე და აღწევს დაზიანებულ ქერქში, კვირტებსა და ყლორტებში. დაავადებული და გამხმარი ფოთლები ჩვეულებრივ უფრო დიდ ხანს რჩება ტოტებზე, ვიდრე ბულებრივი ფოთოლცვენის დროს. მძიმე ცვარი, სეტყვა და ძლიერი ქარის დროს ფოთლების ხახუნი ასევე ხელს უწყობს ბაქტერიული დაავადების გავრცელებას. დაკვირვების შედეგად გამოჩნდა, რომ ქარისგან დაცულ ადგილებში ბაქტერიული დამწვრობის გავრცელება ნაკლებად ხდება. დაავადების კონტროლი ხდება სპილენძის შემცველი პრეპარატების შესხურებით გვიან ზაფხულში, შემოდგომაზე (როდესაც ფოთლების სამი მეოთხედი დაცვნილია), ზამთარში და ადრე გაზაფხულზე. სპილენძის შესხურება ქმნის დამცავ ფენას, რომელიც ანადგურებს სპორებს ხის ზედაპირზე. კონკრეტულად თხილისთვის დარეგისტრირებულია რამდენიმე სპილენძის შემცველი პრეპარატი. ამ დაავადების ეფექტური შეკავებისთვის ასევე აუცილებელია ჯანსაღი სანერგე მასალის წარმოება შესაბამისი სპილენძის შემცველი პრეპარატების გამოყენებით, და თხილის ბაღში სანიტარული ნორმების დაცვით. დაზიანებული მცენარეების მოცილება და დაწვა, მათ შორის გამხმარი ტოტების, საგრძნობლად შეამცირებს პათოგენის გავრცელების ალბათობას.

#### 4.9 ნაცარი *Phyllactinia* spp

ნაცარი სერიოზული დაავადებაა თხილის პლანტაციებში, დაავადების კოლონიები ჩნდება სეზონის შუაში როდესაც კლიმატი ცხელი და ტენიანია, გაზაფხულის მეორე ნახევარში და გრძელდება გვიან შემოდგომამდე. აუცილებელია მისით დაავადებული და ჩამოცვნილი ფოთლების შეგროვება და დაწვა ნაცარი ჩნდება თეთრი ფიფქისებური საფარის სახით და თანდათან ფარავს დაავადებული ფოთლის ზედაპირს. სოკო ვრცელდება ქარის მიერ. თხილის მწარმოებლების დაკვირვებით დაავადებული თხილის ფოთლები ხშირად არის ვაშლის ხეების ან ვენახის მახლობლად. ნაცრის გამომწვევი სოკოვანი დაავადებაა თხილში არის *Phyllactinia guttata*-ს მასპინძელი, რომელიც სხვაკულტურაზეც შეინიშნება. პრევენციულ ღონისძიებებს შორისაა გასხვლა - გამოხშირვა,



რაც აუმჯობესებს მცენარის ჰაერაციას და ამცირებს ტენიანობას.



#### 4.10 თხილის ყავისფერი სიდამპლე (ანთრაქნოზი) – *Gloeosporium coryli*

თხილის განსაკუთრებულად საშიში დაავადებაა ანთრაქნოზი ანუ ყავისფერი სიდამპლე. მას იწვევს სოკო *Gloeosporium coruli* Desm sacc. ამ სოკოთი კნინდება თითქმის ყველა ორგანო.

ამ დაავადებით ავადდება თხილის ფოთლები, ტოტები და ნაყოფები, ფოთლების დაავადებისას მათზე ჩნდება მუქი ყავისფერი ან მოწითალო-ყავისფერი უსწორმასწრო ლაქები, შემდგომ ფოთლის ქვედა მხრიდან ლაქაზე ვითარდება შავი წერტილები, საბოლოოდ ფოთლების ქსოვილები იშლება და მხოლოდ ძარღვები რჩება. ტოტებზე დაავადება წვეროდან იწყება

ყავისფერი სიდამპლით თხილის ნაყოფი ავადდება მისი განვითარების ყველა სტადიაში. ადრეული დაავადებისას ნაყოფი შრება, იჭმუჭნება, აღარ იზრდება, დებულობს მუქ ფერს, გულს აღარ ივითარებს და ცვივა

თხილის კულტურაზე ანთრაქნოზის განვითარებისათვის ხელშემწყობი ფაქტორებია – მცენარეზე მკაცრი ყინვების ზემოქმედება, ჭარბი ტენიანობა, ნიადაგში

საკვები ელემენტების უკმარისობა და სხვა. აღნიშნული დაავადების გამომწვევს შესწევს უნარი შეინარჩუნოს გამრავლების ორგანოები, მიცელიუმისა და სპორების სახით მის მიერ დაავადებულ თხილის ორგანოებზე, ჩამოცვენილ ფოთლებში ან მცენარეზე დარჩენილ ფოთლებზე, ყლორტებზე, როგორც ყლორტის ზრდის ზონაში, ისე სანაყოფე ტოტების უბნებში.



#### 4.11 თხილის ნაცრისფერი სიდამპლე (Botrytis cinerea)

სოკო Botrytis cinerea არის პოლიფაგი, რომელიც აავადებს მრავალი კულტურული მცენარის ფოთლებს, ახალგაზრდა ყლორტებსა და ნაყოფს და ძირითადად ის იწვევს თხილის ნაცრისფერ სიდამპლეს. დაავადების შემდეგ თხილის ფოთოლს ჯერ უჩნდება მოწითალო ყავისფერი, მოგვიანებით მუქი ყავისფერი, სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ლაქები. ისინი დროთა განმავლობაში შეერთდება, გადიდება და დაიკავებს ფოთლის ფირფიტის მთელ ნაწილს. თავდაპირველად ლაქა სველია, რომელიც თანდათან შრება, ფერს იცვლის და ნაცრისფერი ხდება. ამის შემდეგ თხილის ფოთლები რბილდება, ჭკნება და ძირს ცვივა.

როდესაც ყლორტი დაავადდება, ლაქა სიგრძეზე უჩნდება, შემდეგ ყლორტზე გადადის და მისი ნაწილიც თანდათან ხმება. როდესაც ჰაერში მაღალი ტენიანობაა, სოკო ნაყოფიანდება და იქცევა ნაცრისფერ ფიფქად. დაავადების გაჩენის დროს ზიანდება ნაყოფის გარეკანი, შემდეგ კი ნაზი ნაჭუჭი, რომელზეც ჩნდება სველი ლაქა. იგი დროთა

განმავლობაში ყავისფერდება და მაღალი ტენიანობის პირობებში მოიცავს მთელ ნაყოფს. თუ ნაყოფი ჯერ კიდევ დამწიფებული არ არის, იგი შრება, იჭმუჭნება, ჭკნება და ძირს ცვივა. თხილის ნაცრისფერი სიდამპლის სოკო იმიტომაც არის განსაკუთრებულად საშიში, რომ იგი აზიანებს თითქმის ყველა ჯიშს. განსაკუთრებით კი გულშიშველას, ხაჭაპურას, ჩხიკვისთავას, ნემსას. თუ ქვეყანაში ხშირი ნალექი და, მაშასადამე, მაღალი ტენიანობაა, სოკო მასობრივად ვრცელდება და აავადებს ფოთლების 24-25%-ს, ხოლო ნაყოფის 20-20%-ს

სოკო იზამთრებს ჩამოცვენილ ფოთლებზე, მაგრამ მას არ უჭირს ზამთრის გატარება ხეზე შერჩენილ დაავადებულ ფოთლებზედაც. თხილის პლანტაციებში გავრცელებული სოკო ინფექციის წყაროს წარმოადგენს. სწორედ მის სადიზენფექციოდ ტარდება სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებები.

#### 4.12 არმილარია - *Armillaria*

არმილარია - არის ნიადაგში მობინადრე სოკოვანი დაავადება, რომელიც იწვევს ფესვების ლპობას. არმილარიას სახეობები გავრცელებულია ტყეებში მსოფლიოს მასშტაბით, და ინფექციები უფრო ხშირად ჩნდება ბაღებში, რომლებიც გაშენებულია ახლად გაწმენდილ მიწაზე, რომელიც შეიცავს დაავადებული ხეების ნარჩენებს, განსაკუთრებით აკაციას. დაავადების სიმპტომებს შორისაა ყლორტების ცუდი ზრდა, ფოთლების ჩამოცვენა, ტოტების ხმობა, ნაადრევი გაყვითლება და ზრდაშეჩერებული ფოთლები. თეთრი, მარაოსებრი მიცელიუმის არსებობა ქერქსა და ხის მასას შორის მიუთითებს ინფექციაზე. სოკოვანი დაავადების ფართო გავრცელების შემთხვევაში ხის მასა შეიძლება იყოს ბოჭკოვანი, და ღია ყვითელი შეფერილობის სოკოები შეიძლება იზრდებოდეს დაავადებული ადგილის გარშემო შემოდგომაზე. დაავადების გავრცელება ხდება თხილის ფესვებზე, რომლებიც ეხება სხვა დაავადებულ ფესვებს. სადაც შესაძლებელია, უნდა მოხდეს ადრე დაავადებული ხეების ფესვების ამოღება ნიადაგიდან

და დაწვა. დაავადება ხშირად ჩნდება ქვიშიან ნიადაგში, ამიტომ ახალი ბალის გაშენებამდე უნდა იქნას გათვალისწინებული ნიადაგის სტრუქტურა.



#### 4.13 თხილის მოზაიკა



თხილის მოზაიკა ევროპაში ფართოდ გავრცელებული დაავადებაა და პირველად 1957 წელს დაფიქსირდა. სამეგრელოში ის არ არის ფართოდ გავრცელებული, მაგრამ ვირუსის სიმპტომები შემჩნეული იქნა. ფოთლების სიმპტომებში შედის მთლიანი გაყვითლება. ყვითელი წრეები და ხაზები. დაავადებულ ხეებს ასევე შეიძლება არ ჰქონდეს სიმპტომები. ვაშლის მოზაიკის ვირუსს (ApMV) ჩეულებრივ ახასიათებს მოზაიკის სიმპტომები და

მოსავლიანობის შემცირებას იწვევს. ახალგაზრდა ხეებში ასევე შეიძლება მოხდეს ვეგეტატიური ზრდის შემცირება. ვაშლის მოზაიკა გავრცელებულია მთელს მსოფლიოში ვაშლისა და არყის ხეებზე და ფართოდ ვრცელდება ნერგების ვეგეტატიური გამრავლების დროს. ქიმიური კონტროლი სრულიად არაეფექტურია ვირუსის წინააღმდეგ. მოერიდეთ ვირუსით დაავადებული მცენარეების დარგვას და გამრავლებას, ან თუ შესაძლებელია, მოერიდეთ ყველანაირ მასალას, რომელიც არ იყო შემოწმებული ამ ვირუსზე.

#### 4.14 ასპერგილუსი ( Aspergillus)

ასპერგილუსი არის ობის სოკო, რომლის დაახლოებით 200 სახეობა არსებობს მთელს მსოფლიოში. აფლატოქსინის გამომწვევი ასპერგილუსის სახეობა არის საპროფიტური სოკო, რომელიც ჩვეულებრივ შეინიშნება ცხელი და ტენიანი კლიმატის მქონე ადგილებში. ობი „Aspergillus flavus“ და „Aspergillus parasiticus“ შეიძლება აფლატოქსინის გამომწვევი გახდეს. ამ ტოქსინით დაავადებული თხილის პარტიის საკვებ პროდუქტად გამოყენება არ შეიძლება. მოსავლის ალების შემდგომ დამუშავებას აქვს ძალიან დიდი გავლენა თხილის მიკროფლორაზე, და სოკოვანი დაავადების მქონე თხილში ჩვეულებრივ ჩნდება რამოდენიმე სხვადასხვა სოკოს კოლონიები. ჩვეულებრივ, მაღალი ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობებში თხილზე იზრდება ობი და აფლატოქსინის დონე მაღალია. შენახვის არასწორი პირობების გამო აფლატოქსინით დაბინძურება შეიძლება მოხდეს მოსავლის ალების შემდეგ. თუ მოსალოდნელია ხანგრძლივი დაგვიანება, თხილის შენახვა უნდა მოხდეს მართვად პირობებში რათა თავიდან ავირიდოთ აფლატოქსინის წარმოშობა, და თხილი იყოს მშრალი და დაცული მწერებისა და მღრღნელებისგან. თხილის მოსავლის ალება უნდა დაიწყოს რაც შეიძლება სწრაფად მომწიფების შემდეგ, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი სოკოთი და მწერებით გამოწვეული დაავადებები. მოსავლის ასაღბად გამოყენებული კონტეინერები, აღჭურვილობა და ტექნიკა უნდა იქნას გაწმენდილი და შენახული, რათა არ დაბინძურდეს სოკოთი, შხამქიმიკატებით, სასუქით ან ტოქსიკური ნივთიერებებით.

გადამამუშავებლებმა უნდა დანერგონ კარგი ხარისხის კონტროლის, პროდუქციის მიკვლევადობისა და უსაფრთხოების პროცედურები თხილის გადამამუშავების ყოველ ნაბიჯზე, რათა თავიდან აირიდონ ჯვარედინი დაბინძურება აფლატოქსინით თხილის სხვადასხვა პარტიებს შორის. თუ არსებობს დაბინძურების ეჭვი, თხილის ბაღის მიწის ზედაპირი უნდა გაიწმინდოს ნაგვისგან და ნარჩენებისგან, რათა არ მოხდეს ასპერგილუსის სოკოს კოლონიზაცია ბაღში. თხილის შრობა უნდა მოხდეს რაც შეიძლება სწრაფად. თხილის შრობის დონე განისაზღვრება იმით, თუ რა დანიშნულება ექნება საბოლოო პროდუქტს. თხილის გადამამუშავება არ შეიძლება თუ მასში შეინიშნება აშკარა დაბინძურება სოკოვანი დაავადებებით და სხვა დეფექტებით. მნიშვნელოვანია მწერებით დაზიანებული და გატეხილი თხილის გამოცალკევება, რადგან მათ შეიძლება გამოიწვიონ აფლატოქსინის განვითარება. დასრულებული გადამამუშავებული პროდუქტი, იქნება ეს თხილის გული თუ ნაჭუჭიანი თხილი, უნდა იყოს შესაბამისი ტენიანობის, და შესაბამის შეფუთვაში, რათა ხარისხი შენარჩუნდეს ტრანსპორტირებისა და შენახვის ნორმალურ პირობებში.

#### 4.15 თხილის ქერქის ციტოსპორა

*Cytospora* spp canker (ქერქის,) არის ერთადერთი ანთრაქნოზი, რომელიც დღეისთვის არის ნაპოვნი. *Cytospora* spp. ყველაზე მეტად იწვევს მცენარის კვდომას. ის არის თხილის ნომერ პირველი მკვლელი და მხოლოდ მაშინ ჩნდება თხილზე, როდესაც ის არ იზრდება მისთვის ხელსაყრელ ზონაში.

სოკო *Leucostona kunzei* (*Cytospora kunzei* variety *picea*) იწვევს ციტოსპორას ანთრაქნოზს, ღეროს დაავადებას.

#### სიმპტომები

დაავადებული ხეების ფოთლების გაყავისფრება და ქვედა ტოტების ხმოზა ჩვეულებრივ ციტოპლაზმას ანრაქნოზის პირველი სიმპტომებია. როდესაც დაავადება პროგრესირებს, ის მთელს მცენარეზე გადადის, მცენარე იფიტება და კანი ექერცლება, რაც საბოლოოდ მის

ხმოზას იწყებს. (სურათი 28)



წარმოქმნილი ანთრაქნოზები შეუმჩნეველია, რადგან დაზიანებული ხის ქერქი შესამჩნევად არ იცვლის ფერს და უსახური არ ხდება. ხშირად, თეთრი ან ნაცრისფერი ლაქები ჩნდება ქერქზე იმ ადგილებში, სადაც ანთრაქნოზი წარმოიქმნა. ხის ქერქის თხელი გარეთა ფენის მოცილებით იმ ადგილას, რომელიც ყოფს დაავადებულ და ჯანსაღ ქსოვილს, გამოჩნდება სოკოს პაწაწინა, შავი, ქინძისთავის მსგავსი სანაყოფე სხეულები დაავადებულ ქერქში. ამ სანაყოფე სხეულებში მოთავსებულია წვრილი სპორები, რომლებიც შეიძლება გავრცელდეს წვიმის, ქარის, ან გასასხლავი იარაღების საშაულებით. ხის შტამბზე ანთრაქნოზის განვითარებამ შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის კვდომა. ციტოსპორას ანთრაქნოზი უფრო ხშირად ჩნდება ხეებზე, რომლებიც 15 ან მეტი წლისაა, თუმცა შეიძლება ახალგაზრდა ხეების დაავადებაც მოხდეს. მეცნიერები თანხმდებიან რომ, დაავადებას პროვოცირებას ახდებს გვალვა და ღარიბი ნიადაგი.

ციტოსპორას ანთრაქნოზის კონტროლისთვის აუცილებელია ყველა დაავადებული ტოტის მოჭრა უახლოეს ჯანსაღ ადგილამდე, ან ხის შტამბის დონეზე. ხის ქერქი არ უნდა დაზიანდეს ზედმეტად, რადგან სოკოვანმა დაავადებამ შეიძლება დაზიანებულ ადგილებში შეაღწიოს. როდესაც ხის ტოტები ან ვარჯები სველია, სპორები გამოიყოფა ანთრაქნოზიდან და ხის ზედაპირზე გადადის. ამ პერიოდში გასხვლა არასასურველია, რადგან შეიძლება გასასხლავი იარაღებით მოხდეს სპორების გავრცელება. რადგან დასუსტებული ხეები უფრო ადვილად ავადდება, სასუქის შეტანა და მცენარის ზრდის სტიმულირება შეიძლება დაეხმაროს მას ციტოსპორასთან ბრძოლაში. სასუქის შეტანამ ასევე შეიძლება ახალი ტოტების ზრდის სტიმულირება გამოიწვიოს და პატარა ადგილები შეავსოს, თუმცა დიდი დაზიანებული ტოტების შევსება იშვიათად ხდება. როგორც ძალიან ბევრი, ასევე ძალიან ცოტა წყალი სტრესია ნმცენარისათვის და შეიძლება დაასუსტოს იგი. მცენარეს უნდა ჰქონდეს ადეკვატური დრენაჟი და ირწყვებოდეს გვალვის დროს. არ არსებობს ფუნგიციდი, რომელიც ეფექტურად ებრძვის ამ დაავადებას.



4.16 თხილის წამლობის სქემა კომპანია აგრობესტის მაგალითზე.

თხილის წამლობის სქემა კომპანია აგრობესტის მაგალითზე:

თხილის დაცვის პროგრამისთვის საჭირო პესტიციდებისა და მიკრო საკვები ნივთიერებების ჩამონათვალი

#### ინსექტიციდები

100 გ/ლ ბიფენტრინი (ზონდერი): 100 მლ/100 ლ წყალში

150 გ/ლ ინდოქსაკარბი (ავაკანტი): 45

%0,3 აზადირაქტინი (ნინბეციდინი): 250 მლ - 300 მლ/100 ლ წყალში

% 1,5 Beauveria bassiana (ნოსტალგისტი): 250 მლ/100 ლ წყალში

ინდოქსაკარბი (ავაკანტი): 45

#### ფუნგიციდები

250 გ/ლ ტებუკონაზოლი (ბესტკური 25 EC): 100 მლ/100 ლ წყალში

250 გ/ლ აზოქსისტრობინი (როტუნდისი): 100 მლ/100 ლ წყალში

250 გ/ლ ტრიადიმენოლი (ბაიომკა): 100 მლ/100 ლ წყალში

800 გ/კგ გოგირდი (გოგირდის ფხვნილი): 300 – 400 გრ/100 ლ წყალში (WG)

%25 სპილენძის კალციუმის სულფატი (ბორკავი): 1,5 კვ/100 ლ წყალში

% 1,5 *Pseudomonas fluorescens* (ცედრიქსი): 250-300 მლ/100 ლ წყალში

% 1,5 *Ampelomyces quisqualis* შტამი Aq1 + უცხიმო რძე (ოვნირი) : 300 მლ + 3ლ/100 ლ წყალში

#### მიკრო ელემენტების შემცველი სასუქები

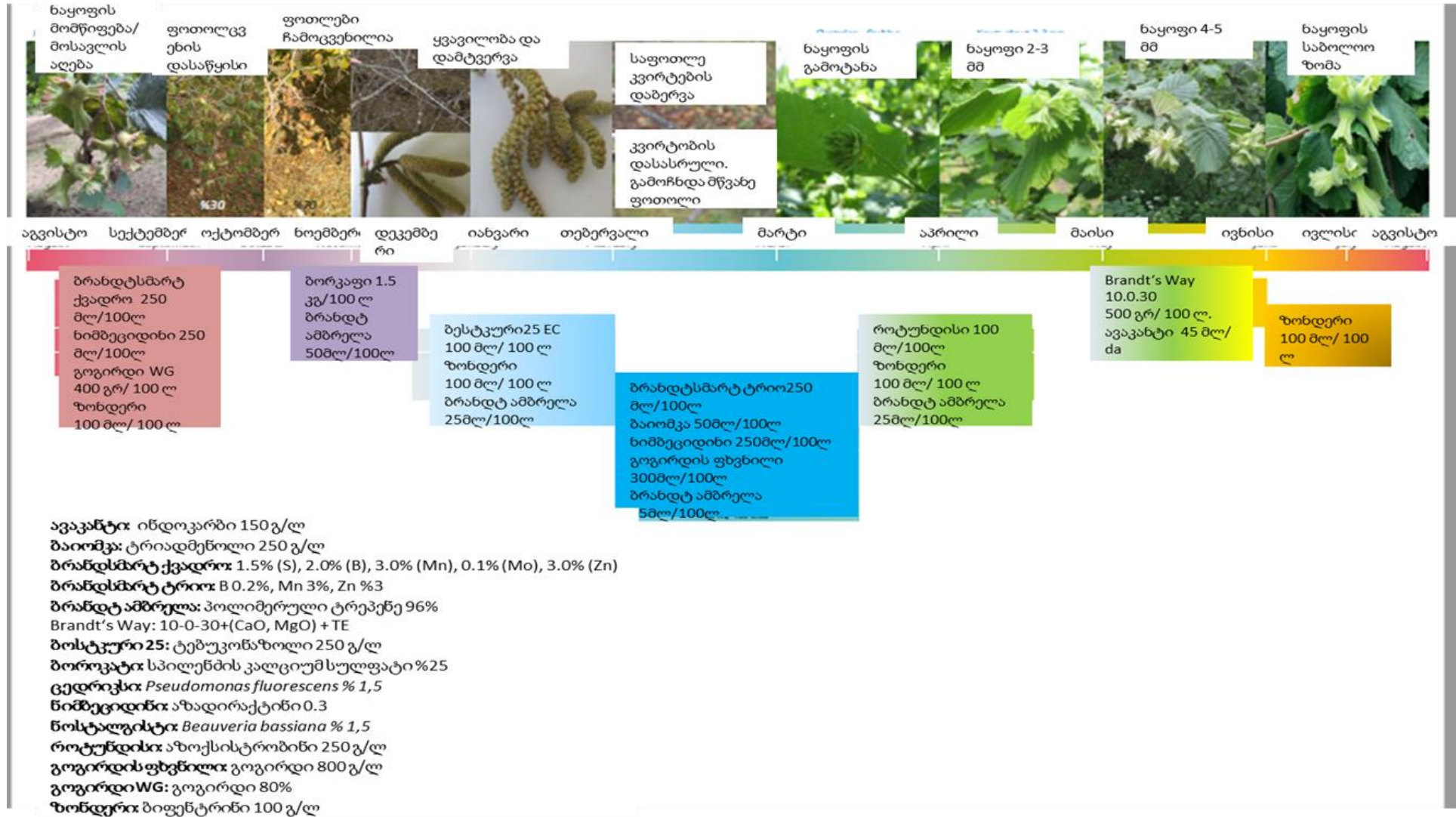
1.5% (S), 2.0% (B), 3.0% (Mn), 0.1% (Mo), 3.0% (Zn), (ბრანდტსმარტ ქვადრო): 250 მლ/100 ლ წყალში

პოლიმერული 96% (ქოლგა): 25მლ-50მლ/100 ლ წყალში

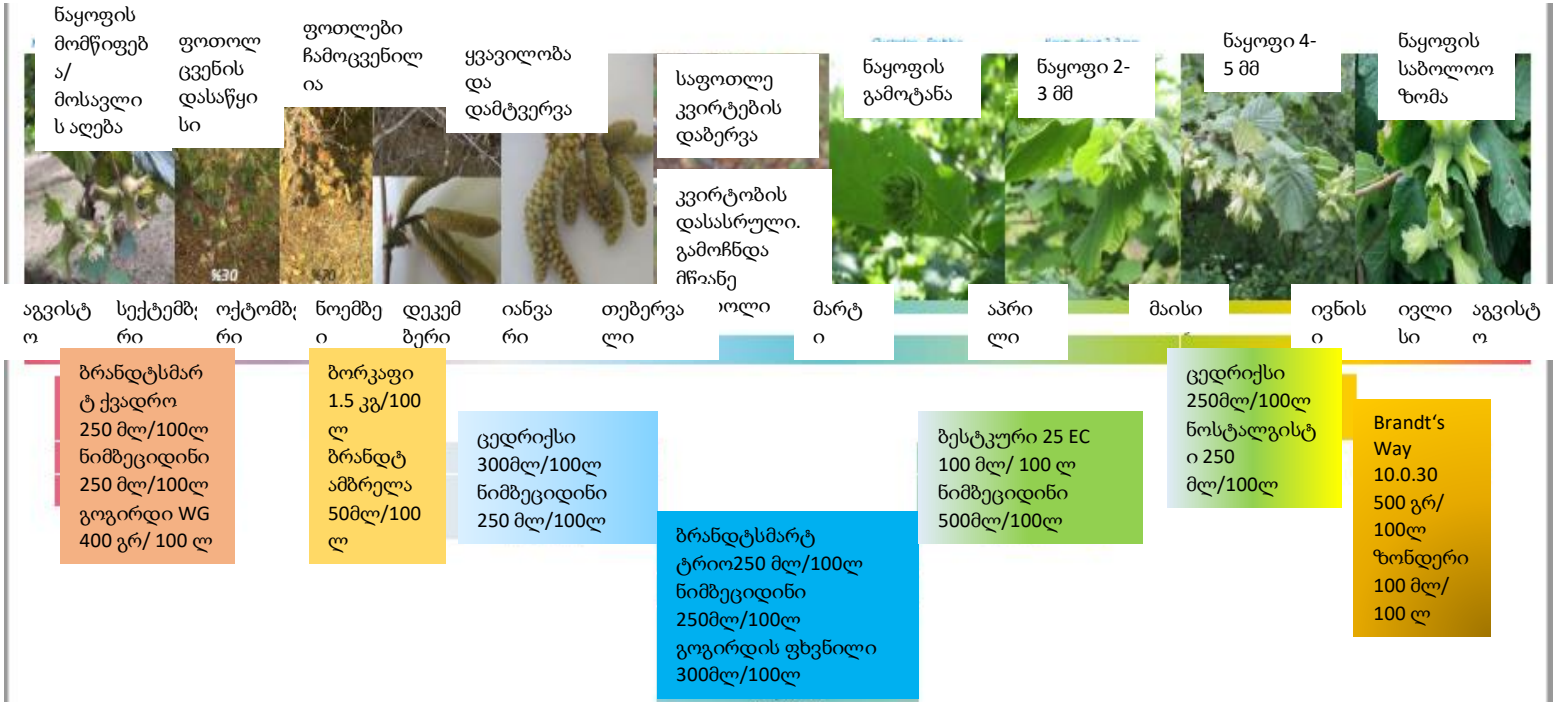
0,2% B, %3 Mn, %3 Zn (ბრანდტსმარტ ტრიო): 250 მლ/100 ლ წყალში

10-0-30 + (CaO, MgO) + TE (Brandt's Way): 500 გ/100 ლ წყალში

## თხილის დაცვის სქემა 1

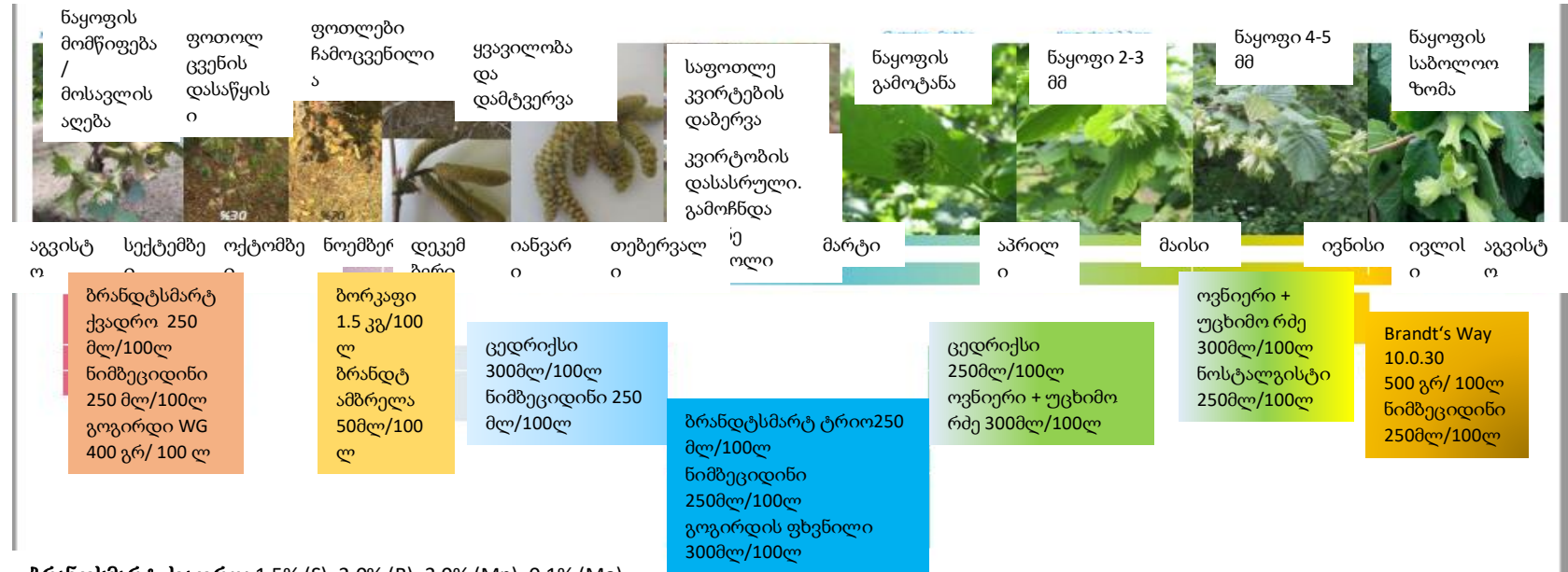


## თხილის დაცვის სქემა 2



**ბრანდსმარტ ქვადრო:** 1.5% (S), 2.0% (B), 3.0% (Mn), 0.1% (Mo), 3.0% (Zn)  
**ბრანდსმარტ ტრიო:** B 0.2%, Mn 3%, Zn %3  
**ბრანდტ ამბრელა:** პოლიმერული ტრეპენე 96%  
**Brandt's Way:** 10-0-30+(CaO, MgO) + TE  
**ბესტკური 25:** ტებუკონაზოლი 250 გ/ლ  
**ბორკაფი:** სპილენძის კალციუმ სულფატი %25  
**ცედრიქსი:** *Pseudomonas fluorescens* % 1,5  
**ნიმბეციდინი:** აზადირაქტინი 0.3  
**ნოსტალგისტი:** *Beauveria bassiana* % 1,5  
**გოგირდის ფხვნილი:** გოგირდი 800 გ/ლ  
**გოგირდი WG:** გოგირდი 80%  
**ზონდერი:** ბიფენტრინი 100 გ/ლ

### თხილის დაცვის სქემა 3



**ბრანდსმარტ ქვადრო:** 1.5% (S), 2.0% (B), 3.0% (Mn), 0.1% (Mo), 3.0% (Zn)

**ბრანდსმარტ ტრიო:** B 0.2%, Mn 3%, Zn %3

**ბრანდტ ამბრელა:** პოლიმერული ტრეპენე 96%

**Brandt's Way:** 10-0-30+(CaO, MgO) + TE

**ბესტკური 25:** ტებუკონაზოლი 250 გ/ლ

**ბორკავი:** სპილენძის კალციუმ სულფატი %25

**ცედრიქსი:** *Pseudomonas fluorescens* % 1,5

**ნიმბეციდინი:** აზადირაქტინი 0.3

**ნოსტალგისტი:** *Beauveria bassiana* % 1,5

**ოვნიერი:** *Ampelomyces quisqualis* შტამი Aq1, %1.5

**როტუნდისი:** აზოქსისტრობინი 250 გ/ლ

**გოგირდის ფხვნილი:** გოგირდი 800 გ/ლ

**გოგირდი WG:** გოგირდი 80%

**ზონდერი:** ბიფენტრინი 100 გ/ლ

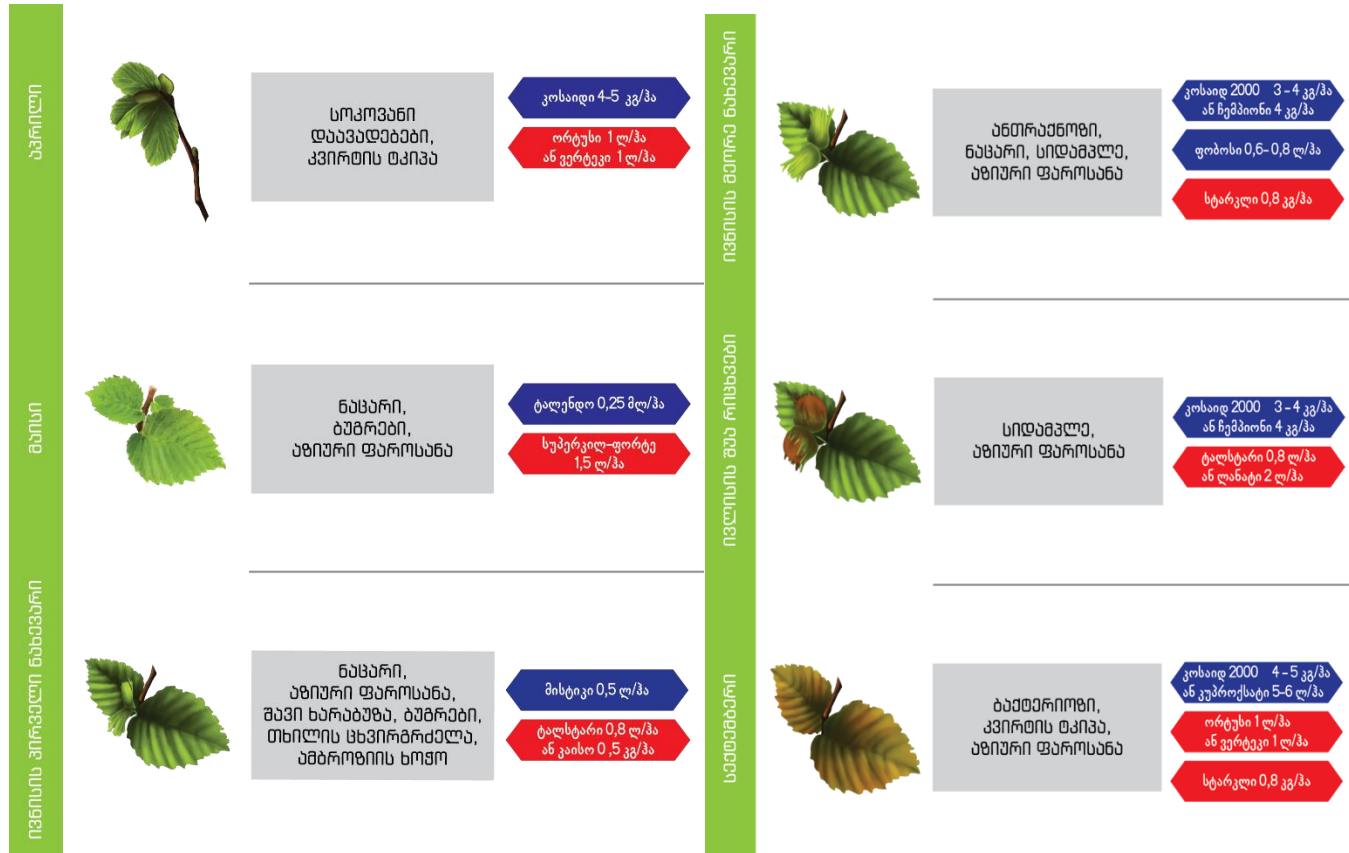
თხილის წამლობის სქემიდან, რომელიც კომპანიის მიერ იყო შემუშავებული და წამლობა ტარდებოდა 10 სადემონსტრაციო ნაკვეთზე, შედეგი ყველაზე ძალიან კარგია, მაგრამ შექმნილი გარემო-პირობებიდან (ამინდი და აზიური ფაროსანა), აუცილებელი გახდა ჩამატებულიყო პრეპარატები, რომლებიც მოქმედებენ სიდამპლევზე. (მაგ: კარნავალი)

ჩვენს მიერ შემუშავდა წამლობის სქემა: (წყლის ხარჯვის ნორმა 600-700 ლიტრი ჰა-ზე)

წამლობის დრო (პერიოდი)	მავნებელ-დაავადება	პრეპარატი	მოქმედი ნივთიერება	ხარჯვის ნორმა ჰაზე
სექტემბერ - ოქტომბერი	აზიური ფაროსანა და სხვა მოზამთრე სტადიების მქონე მავნებლები. სოკოვანი დაავადებები, ბაქტერიოზი	პროტექტი 4-5 კგ-ჰა + ალგამეკი 1ლ/ჰა ან ალპგორი 1,5ლ/ჰა	სპილენძის ჰიდროქსიდი 77%, აბამექტინი , დიმეთოატი - ქლორპირიფოსი	4-5 კგ ჰა-ზე 1 ლ/ჰა 1,5 ლ/ჰა
დეკემბერი	მავნებლების მოზამთრე სტადიები, ბაქტერიოზი და სოკოვანი დაავადებები	პრიტექტი 4 კგ-ჰა პანტერა 5 – 0,6 ლ/ჰა	სპილენძის ჰიდროქსიდი 77%, ლამბდა ციპალოტრინი	4 კგ /ჰა 0,6ლ/ჰა
აპრილი	კვირტის ტვიპა, სოკოვანი დაავადებები	ბორეკაფი 7 კგ/ჰა ან ბესტ ბაკირი 5-6 კგ ჰა + კონტიერი 0.5 ლ/ჰა ან გოლდმაიტი 1,5 ლ/ჰა	შაბიამანი + კირი სპილენძის ქლორჟანგი სპიროდიკლოფენი პროპარგტი-ქლორპირიფოსი	7კგ/ჰა 5-6 კგ/ჰა 0,5ლ/ჰა 1,5 ლ/ჰა
მაისი	ნაცარი, ბუფრი, აზიური	ბაიომკა 0,250ლ/ჰა	ტრიადიმენოლი	0,250 ლ/ჰა

	ფაროსანა	ზონდერი 1ლ/ჰა	ბიფენტრინი	1ლ/ჰა
იენისის I ნახევარი	აზიური ფაროსანა, ხარაბუზა, ამბროზიის ხოჭო, ბუგრი, ნაცარი	ბორეკაფი 7 კგ/ჰა ან ბესტ ბაკირი 5-6 კგ ჰა გურადორი 0,1 ლ/ჰა ბესტ ალფა 0,5ლ/ჰა	შაბიამანი + კირი სპილენძის ქლორჟანგი ალფაციფერმეტრინი	7კგ/ჰა 5-6 კგ/ჰა 0,1 ლ/ჰა 0,5 ლ/ჰა
იენისის II ნახევარი	ნაცარი, აზიური ფაროსანა და სხვა მავნებლები, სოკოვანი დაავადებები	გურადორი 0,1 ლ/ჰა ინსაკარი 1 ლ/ჰა კარნავალი 0,5 კგ/ჰა პროტექტი 3 კგ	ბიფენტრინი იპროდიონი სპილენძის ჰიდროქსიდი 77%,	0,1 ლ/ჰა 1 ლ/ჰა 0,5 კგ/ჰა 3 კგ/ჰა
იელისის I ნახევარი	აზიური ფაროსანა, სოკოვანი დაავადებები	კარნავალი 0,5 კგ/ჰა პანტერა 0,6 ლ/ჰა	იპროდიონი ლამბდა ციპლოტრინი	0,5 კგ/ჰა 0,6 ლ/ჰა

4.17 კომპანია „კარტლის აგროსისტემების“ წამლობის სქემა



წამლობის დრო (პერიოდი)	მავნებელ-დაავადება	პრეპარატი	მოქმედი ნივთიერება	ხარჯვის ნორმა ჰაზე
სექტემბერ -	აზიური ფაროსანა და სხვა მოზამთრე სტადიების მქონე	კოსაიდი 4-5 კგ-ჰა + სტარკლი 0,7 გ/ჰა	სპილენძის ჰიდროქსიდი, დინოტეფურანი	4-5 კგ ჰა-ზე 0,7 გ/ჰა

ოქტომბერი	მავნებლები. სოკოვანი დაავადებები, ბაქტერიოზი			
დეკემბერი	მავნებლების მოზამთრე სტადიები, ბაქტერიოზი და სოკოვანი დაავადებები	ჩემპიონი 5 კგ/ჰა კაისო 5 – 0,6 ლ/ჰა	სპილენძის ჰიდროქსიდი 77%, ლამბდა ციპლოტრინი	5 კგ/ჰა 0,6 გ/ჰა
აპრილი	კვირტის ტვიპა, სოკოვანი დაავადებები	კუპროქსატი ორტუსი 1 ლ/ჰა ან ვერტეკი 1ლ/ჰა	შაბიამანი	4 ლ/ჰა 1 ლ/ჰა 1 ლ/ჰა
მაისი	ნაცარი, ბუგრი, აზიური ფაროსანა, სოკოვანი დაავადება	ფობოსი 0,500ლ/ჰა კურა კურა 1ლ/ჰა კოსაიდი 3 კგ	ბიფენტრინი	0,500 ლ/ჰა 1ლ/ჰა 3 კგ
ივნისის I ნახევარი	აზიური ფაროსანა, ხარაბუზა, ამბროზიის ხოჭო, ბუგრი, ნაცარი	კოსაიდი 3 კგ/ჰა ლანატი 2ლ/ჰა ტალენდო 250 მლ/ჰა	სპილენძის ჰიდროქსიდი მეტომილი	3კგ/ჰა 2 ლ/ჰა 0,250 მლ/ჰა
ივნისის II ნახევარი	ნაცარი, აზიური ფაროსანა და სხვა მავნებლები, სოკოვანი დაავადებები	პანჩი 150 მლ/ჰა ტალსტარი 1 ლ/ჰა პრიუსი 1ლ/ჰა კოსაიდი 3 კგ	პენკონაზოლი ბიფენტრინი პირიმეთანოლი სპილენძის ჰიდროქსიდი 77%,	150 მლ/ჰა 1 ლ/ჰა 1 ლ/ჰა 3 კგ/ჰა
ივლისის I ნახევარი	აზიური ფაროსანა, სოკოვანი დაავადებები	პრიუსი 1 ლ/ჰა მენეჯი 270 გ/ჰა სტარკლი 700 გ ან ლანატი 2ლ/ჰა	პირიმეთანოლი დინოტეფურანი ან მეტომილი	1 ლ/ჰა 270 გ/ჰა 700 გ/ჰა 2ლ/ჰა
ივლისის II ნახევარი	აზიური ფაროსანა, სოკოვანი დაავადებები	პრიუსი 1ლ/ჰა სტარკლი 700 გ/ჰა	პირიმეთანოლი დინოტეფურანი	1ლ/ჰა 700 გ/ჰა



თავი V. სადისერტაციო ნაშრომის ეკონომიკური ეფექტიანობა

დისერტაცია, სრული მასშტაბით ეხება თხილის პლანტაციის გაშენებას, მოვლა-მოყვანას და მოსავლიანობის ზრდას. ამისათვის საჭიროა მთელი რიგი, აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარება, რომელთა შორის ყველაზე მნიშვნელოვან ადგილს მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლა იკავებს. ამიტომაც, განხილულია ორი კომპანიის პრეპარატების გამოცდის შედეგები სადემონსტრაციო ნაკვეთებზე და მიღებული საუკეთესო ვარიანტია შეტანილი ნაშრომში სქემის სახით.

როგორც, წინა თავებში აღინიშნა, ნაშრომს გააჩნია მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტიანობა, რომელიც გათვლილია მოსავლიანობის გაზრდაზე, რაც სამეგრელოს რეგიონში, სოფელში მცხოვრები მოსახლეობის ერთადერთი შემოსავალი და საარსებო წყაროა.

თხილის მოსავლიანობის ზრდა ნაშრომში გადაწყვეტილია 3 გზით:

- 1) თხილის პლანტაციის გაშენებისას ყველა სტანდარტის დაცვა
- 2) თხილის მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლის თანამედროვე მეთოდებისა და საშუალებების გამოყენება
- 3) თხილის კულტურის ქვეშ არსებული ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლებით

ცხრილი N 30 .ახალი ბაღის გაშენება

სამუშაოს/მასალის დასახელება	შესრულების დრო	ერთეული	რაოდენობა	ერთეულის ღირებულება	სულ ღირებულება	შენიშვნა
ნიადაგის გასუფთავება ბუჩქებისგან	თებერვალი მარტი	ჰა	1	1400	1400	
პირველი ხვნა	აპრილი	ჰა	1	200	200	
დადისკვა-დაფარცხვა	მაისი	ჰა	1	200	200	
მეორე ხვნა	ივლისი	ჰა	1	180	180	
დადისკვა-დაფარცხვა	აგვისტო	ჰა	1	200	200	
პლანტირება-დაგემარება	ოქტომბერი	ჰა	140	140	140	
ორმოს ამოღება და დარგვა	ნოემბერი	ჰა	500	0,80	400	
ნერგების შეპენა	ნოემბერი-	ჰა	500	-2	1000	

	დეკემბერი					
ნიადაგის ანალიზი	აპრილი	ჰა	1	150	150	
ნაკვეთის გასუფთავება	აპრილი აგვისტო	ჰა	2-ჯერ	300	600	
მორწყვა	ნოემბერ-დეკემბერი	ჰა	1	0,20	100	
სულ ხარჯი(ლარი)					4570ლარი	
მოსავალი(ტონა)	X ტონა					

ცხრილი N 31. სრულმოსავლიანი ბაღი

სამუშაოს/მასალის დასახელება	შესრულების დრო	ერთეული	რაოდენობა	ერთეულის ღირებულება	სულ ღირებულება	შენიშვნა
გასხვლა-ფორმირება	ზამთრის პერიოდი	ძირი	500	1	500	
კომპ.სასუქი	ნოემბ.დეკემბ.სრულ მოსავლიანი ბაღი	კგ	300	1,60	480	
აზოტოვანი სასუქი	აპრილი-ივნისი	კგ	300	0,90	270	
ჰერბიციდები	მაისი,ივნისი,ივლისი	ჰა	9	14	126	
მცენარეთა დაცვა(წამლობა)	ვეგეტაციის პერიოდი	ჰა	4-ჯერ	200	800	
მოსავლის აღება	ივლისი-აგვისტო	კაც/დღე	20	30	600	
ჩენჩოს მოშორება	ივლისი-აგვისტო	ტონა	1,5	80	120	
ტომრები	სექტემბერი	ცალი	50	0,50	25	
სულ ხარჯი(ლარი)					2441 ლარი	
მოსავალი(ტონა)	1,5ტონა				1,5	
მოსავლის ღირებულება(ლარი)	1,5 ტონა x 6 ლარი				9000ლარი	
მოგება(ლარი)	მოსავლის ღირებულება9000 - სულ ხარჯი2241				6759ლარი	

## ძირითადი დასკვნები

1. სამეგრელოში თხილის ინტროდუცირებული ჯიშებით გაშენებული პლანტაციების საერთო რაოდენობა 3ა-ში არაა აღწერილი, ოფიციალური მონაცემებიც არაა ზუსტი, რაც განპირობებულია თხილის პლანტაციების სტიქიური გაშენებით, იმ მიწებზე რომლებიც არ არის რეგისტრირებული ფიზიკურ პირებზე რომელთა მიერაც ფართობები მიტაცებულია. აუცილებელია, გაგრძელდეს კვლევები და ცალკე აღირიცხოს ინტროდუცირებული თხილის პლანტაციების საერთო რაოდენობა 3ა - ში.

2. რეგიონში გავრცელებული ინტროდუცირებული ძირითადი სამრეწველო ჯიშის - ტონდა დი ჯიფონის და ადგილობრივი ჯიშის - ანაკლიურის შედარებისას, გამოიკვეთა, რომ ტონდა დი ჯიფონი უფრო მედეგია მავნებელ - დაავადებების მიმართ, ზოგიერთი მავნებელი (მაგ, კვირტის ტკიპა) კი საერთოდ არ აზიანებს მას, მაგრამ წინასწარ რამის თქმა შეუძლებელია. კვლევები უნდა გაგრძელდეს, რომ გვეჩვენოს ზუსტი სურათი იმისა, თუ როგორ გაივლის ინტროდუცირებული ჯიშები ადაპტაციას.

3. თხილის კულტურისათვის ძლიერ და საშუალო მჟავე ალუვიური ნიადაგები საჭიროებს მოკირიანებას. მექანიკური შემადგენლობით ალუვიური ნიადაგები დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდებიან. მაგრამ არსებობს ერთი კანონზომიერება: მდინარის კალაპოტთან ახლოს უფრო მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობით ხასიათდება და ხშირად ხირხატიანია, კალაპოტიდან დაშორებული ნიადაგები კი შედარებით მძიმე. ნიადაგის მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობა და ხირხატიანობა კი ნიშნავს, რომ აღნიშნულ ნიადაგზე თხილს, ზაფხულის კრიტიკულ თვეებში სიციხის გადატანა გაუჭირდება და ის აუცილებლად საჭიროებს მორწყვას, მორწყვის საუკეთესო საშუალება კი წვეთოვანი მორწყვაა. აღნიშნულ ნიადაგზე თხილი უნდა მოირწყას ცოტა წყლით და მოკლე ინტერვალით. იმის მიუხედავად როგორია ამ ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობა, სასურველია კვება განხორციელდეს კომპლექსური სასუქით, რომელშიც კალიუმის შედარებით მაღალი შემცველობა იქნება.

4. წითელმიწა ნიადაგზე თხილის მაღალი და მყარი მოსავლის მიღების მალიმიტირებელია – საკვები ნივთიერებების სწორედ შეტანა. პირველ რიგში, აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქების შეტანა. წითელმიწა-ეწერ ნიადაგებზე თხილის კულტირისათვის დადებითად მოქმედებს მოკირიანება, რაც იწვევს ჭარბი მჟავიანობის და ალუმინის ტოქსიკურობის შემცირებას, ხოლო ფოსფორის და სხვა საკვები ელემენტების მობილიზაციას. ნაყოფიერების ამაღლებისათვის სპეციფიკურ ღონისძიებებს მოითხოვს ორშტეინიანი (მელიჭვილიანი) ფენის დაშლა – გაფხვიერება. ორშტეინიანი ფენა არამარტო წყალგამტარობას ზღუდავს და დროებით ანაერობიოზის პირობებს ქმნის ნიადაგში, არამედ თხილის დაფესვიანებასაც მნიშვნელოვნად უშლის ხელს.

ამრიგად, ამ ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება მჭიდროდ უკავშირდება – ღრმა, ფხვიერი ფიზიკური პროფილის მქონე ნიადაგის შექმნას. მიუხედავად იმისა, რომ წითელმიწა-ეწერი ნიადაგების რაიონებში წლიური ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა დიდია, მისი განაწილების თავისებურება სავეგეტაციო პერიოდში – მაისსა და ივნისში (ნაკლებობა, ხშირად დიდი გვალვები) თხილის მოსავლის სერიოზულ მალიმიტირებელ პირობებს ქმნის.

5. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი, დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით და არახელსაყრელი აგროფიზიკური თვისებებით ხასიათდება. ამ ნიადაგების ერთ-ერთი უარყოფითი მაჩვენებელია ორშტეინის ჰორიზონტი.

ამ ნიადაგების ნაყოფიერების შემდგომი ამაღლებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ქიმიურ მელიორაციას - მოკირიანებას. ყვითელმიწა - ეწერი ნიადაგები საკვებ ნივთიერებებს: აზოტს, ფოსფორს და კალიუმს მცირე რაოდენობით შეიცავს, ამიტომ განსკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს თხილის განოყიერებისას მინერალურ და ორგანული სასუქების სწორ გამოყენებას.

6. შესწავლილ იქნა, 500 ზე მეტი ნიადაგის ანალიზი, რომელიც აღებული იყო თხილის მწარმოებელი ფერმერების პლანტაციებში და დადგინდა, რომ სამეგრელოში არსებულ თხილის პლანტაციების ქვეშ არსებული ნიადაგის არის რეაქცია მჟავე, სუსტი მჟავე და იშვიათად ნეიტრალურია, ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა

უმეტესად მძიმე თიხნარია, ჰუმუსის დაბალი შემცველობაა და ძირითადი საკვები ელემენტებით ღარიბი.

7. დაყენებული ცდებით დადგინდა, თხილის კულტურის ყველაზე საშიში მავნებლის, ამბროზიის ხოჭოს ფრენის, მიგრაციის პერიოდი, მაისის ბოლო და ივნისის პირველი დეკადაა. ცდის დასადგენად გამოვიყენეთ ბოთლი სადაც ყოველ კვირას ვასხამდით სპირტს და თხევად საპონს (წებოვნებისთვის). მავნებელთან ბრძოლა ადვილია, როცა განსაზღვრულია მისი ფრენის პერიოდი.

8. ჩატარებული ცდებით, ამბროზიის ხოჭოს მავნეობის შესამცირებლად, დადგინდა მავნებელთან ბრძოლის ქიმიური მეთოდები (როდესაც მავნებელი მცენარის ვარჯშია) სისტემური მოქმედების ინსექტიციდების დასხმით მცენარის ძირში - დინოტეფურანი 100 გრ 100 ლიტრ წყალში, იმიდაკლოპრიდი 100 გრამი 150 ლიტრ წყალში, დაზიანებულ ძირზე 15 ლიტრი სამუშაო ხსნარის ოდენობით.

9. მონიტორინგი ასევე ხორციელდებოდა თხილის სხვა მავნებლებზე: კვირტის ტკიპა, ბუგრი, ხარაბუზა, ცრუფარიანა, ცხვირგრძელა, დადგინდა თითოეული მავნებლის გამოჩენის პერიოდი და ბრძოლის ღონისძიება.

10. საკარანტინო მავნებელ აზიური ფაროსანას მონიტორინგისას გამოიკვეთა, მავნებელი გამოზამთრების ფაზიდან გამოდის ტემპერატურის მატებასთან ერთად, თუ რომელი მცენარის ნაყოფით იკვებება პირველად ეს ამ ეტაპისთვის დადგენილი არაა, აპრილის ბოლოდან იწყებს თხილის პლანტაციაში მიგრაციას, ჩვენი ცდებით დადგინდა, რომ ნაყოფის დაზიანების ხარისხი ძალიან დაბალია იმ ფართობებში სადაც პირველ წამლობაზე გამოყენებული იყო ინსექტო - აკარიციდები და ყოველ 15 დღეში ხდებოდა პერიმეტრის დამუშავება.

11. აზიურ ფაროსანასთან მიმართებაში 2017 წლის კვლევებით დადგინდა: ზრდასრულების გამოსვლის დაწყება მაისის ბოლოს, თუმცა: ა) არ გვაქვს უფრო ადრინდელი მონაცემები; ბ) განსაკუთრებით უხვი ნალექის გამო გამოსვლის დაგვიანება. პოპულაციის ყველაზე დიდი სიმჭიდროვე აღინიშნება - ივლისის შუა რიცხვებიდან აგვისტოს ჩათვლით. მეორე ასაკის ბოლო ნიმუშა აღინიშნა სექტემბრის შუა რიცხვებში, რაც ნიშნავს რომ ბოლო კვერცხები დაიდო არა უგვიანეს სექტემბრის

პირველი რიცხვებისა - ორი სრული გენერაცია დას. საქართველოს პირობებში. ველური მცენარეულობის მახლობლად დამაგრებულ ხაფანგებზე დიდი რაოდენობით ზრდასრულების და ნიმფების აკუმულაცია მიუთითებს რომ ფაროსანას მიგრაციის მთავარი წყარო ველური მცენარეულობაა; მიგრაცია ნანგრევებიდან და მდელოდან - ნაკლებია. ქიმიური წამლობა ეფექტური აღმოჩნდა ფაროსანას წინააღმდეგ, თუმცა წამლობიდან ერთ კვირაში ფაროსანას დაბრუნება ნაკვეთზე მიუთითებს მავნებლის მიგრაციაზე მიმდებარე ტერიტორიებიდან. გამოსაზამთრებელი ყუთების დალაგება უმჯობესია მაღლა, ხის ვარჯის სიახლოვეს. კულტურების სიმწიფის სეზონურობის მიხედვით ფაროსანა გადაინაცვლებს კულტურიდან კულტურაზე

12. გამოიკვეთა, აზიურ ფაროსანას წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდების ეფექტიანობა, თუ რომელი პრეპარატის გამოყენებით იქნება ფართობი დიდ ხნის განმავლობაში დაცული. განისაზღვრა პრეპარატების ეფექტიანობა და დაცვითი ეფექტი.

13. მიმდინარეობდა დაკვირვებები თხილის ბაქტერიულ დაავადებაზე - *Xanthomonas arboricola* pv, სოკოვან დაავადებებზე - თხილის ყავისფერ და ნაცრისფერ სიდამლეზე სადაც დაგინდა, რომ სპილენძის შემცველი ხსნარები არის სტანდარტული ბაქტერიციდები, რომლებიც ექსკლუზიურად გამოიყენება ბაქტერიული დაავადებების კონტროლისთვის. ასეთი ხსნარები დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევიან პათოგენის პოპულაციების კონტროლისთვის, თუმცა მათი ეფექტურობა შეზღუდულია, როდესაც პათოგენი მცენარის ქსოვილშია შესული. დაკვირვებამ თხილის ნაცარზე გვაჩვენა, რომ პრევენციული წამლობა უკეთესია ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად, თუმცა დაავადებულ მცენარეზეც კარგად მოქმედებს ნაცრის საწინააღმდეგო პრეპარატები.

14. სადემონსტრაციო ნაკვეთებზე კომპანია „კარტლისის“ და კომპანია „აგრობესტის“ პრეპარატებით მიმდინარეობდა წამლობები, შემუშავებულ იქნა წამლობის სქემები ორი კომპანიის პრეპარატებით (სქემა 2-3-4-5).

15. სადემოსტრაციო ნაკვეთებზე გამოყენებულ იქნა წყალში ხსნადი სასუქები, დადგინდა მათი ეფექტიანობა და შემუშავებულ იქნა ნიადაგის განოყიერების სქემები თხილის სხვადასხვა ასაკის მცენარისათვის.

რეკომენდაციები წარმოებას:

თხილის სამრეწველო პლანტაციის გასაშენებლად და უკვე გაშენებულის

აგრობიოლოგიურ, აგროტექნიკურ და ეკონომიკურ მოტივაციად მიგვაჩნია:

- 1) სამეგრელოს რეგიონში, ინტროდუცირებული ჯიშებიდან სამრეწველო პლანტაციის გასაშენებლად საუკეთესოა ტონდა დი ჯიფონი.
- 2) თხილის ახალგაზრდა 4 წლამდე პლანტაციაში მინერალური სასუქების (გროგრინ გელების) გამოყენება ვეგეტაციის პერიოდში სამეგრელოს მუავე არის მქონე ნიადაგებზე ვეგეტაციური ნაწილის 40-60 სმ-ით გასაზრდელად.
- 3) თხილის დაცვის სქემები ფერმერთა მომსახურეობის ცენტრებისათვის, კომპანია „კარტლისს“ და „აგრობესტს“ მათივე პრეპარატებით, მაღალი ხარისხის თხილის მოსავლის მისაღებად.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

- 1) ალექსიძე გ. მცენარეთა დაცვა. თბილისი, 2014, 310- 312 გვ
- 2) ამირანაშვილი ბ. თხილი. თბილისი, 1999, 118-120 გვ
- 3) გეგენევა გ. „მცენარეთა ქიმიური დაცვის მეთოდები და საშუალებები“. თბილისი, 1979, 179-180 გვ.
- 4) გოგიტიძე ვ. მიროტაძე ნ. „თხილის აგროეკოლოგიური ზონები საქართველოში“ 2000 წ 29-31 გვ.
- 5) დ. ლიპარტია - „ამბროზიის ხოჭო, თხილის პლანტაციის ახალი მავნებელი“, რესპუბლიკური სამეცნიერო - პრაქტიკული კონფერენციის „ახალგაზრდა აგროარქიტექტურის“ ნაშრომთა კრებული, ქუთაისი, აწსუ, 2016 , გვ. 8-12.
- 6) დ. ლიპარტია - „ყავისფერი მარმარა ბაღლინჯო“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი აგრო news - ქუთაისი, 2016, N2 გვ. 101-104.
- 7) დ. ლიპარტია - „Asian stink bug“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი აგრო news - ქუთაისი, 2017, N3 გვ. 76-79.
- 8) დ. ლიპარტია - „აზიური ფაროსანა“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი ნოვაცია - ქუთაისი, 2018, N21 გვ. 107-110.
- 9) დ. ლიპარტია - „ამბროზიის ხოჭო“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი ნოვაცია - ქუთაისი, 2018, N21 გვ. 111-114.
- 10) თხელიძე ა. სამადაშვილი ც. დობორჯგინიძე ხ. – „ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განოყიერების სისტემა“. გამომცემლობა „საზოგადოება ცოდნა“. თბილისი 2019 წ. 63-64 გვ
- 11) კელენჯერიძე ნ. – „სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის მეთოდები“. ლექციების კურსი. ქუთაისი 2007 წ. 28-29 გვ
- 12) კელენჯერიძე ნ. - „მიწათმოქმედება აგროქიმიის საფუძვლებით“ - ლექციების კურსი. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა. ქუთაისი, 2015 წ. 171-172 გვ
- 13) კელენჯერიძე ნ. ნ. კელენჯერიძე ნ. კ. „თხილის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიები“. ქუთაისი, 2009 5-6 გვ



- 14) ლასარეიშვილი ლ. თხილის (c. pontica) კულტურის წარმოების მეცნიერული საფუძვლები. თბილისი, 1995 წ. 12-13, 22-24
- 15) ლორთქიფანიძე რ. - „ნაყოფიერების გაუმჯობესება და თხილის გაშენების ტექნოლოგიები სამეგრელოსა და იმერეთის ალუვიურ ნიადაგებზე“. შპს „მბმ-პოლიგრაფი“. ქუთაისი 2012 წ. 64-66 გვ
- 16) ლორთქიფანიძე რ. - „იმერეთის ნიადაგები და სოფლის მეურნეობა“. გამომცემლობა „საქართველო“. თბილისი, 1997 წ. 58გვ, 144 გვ
- 17) მარშანია ი. - „აგროქიმია“. გამომც. „განათლება“. თბილისი, 1991წ 122გვ
- 18) მიროტაძე მ. საქართველოში გავრცელებულ ზოგიერთ კაკლოვანთა (თხილი) სამრეწველო ჯიშების შრობის ოპტიმალური რეჟიმის დადგენა. აგრარული უნი-ვერსიტეტი 2011 წ. 33-35 გვ
- 19) მიროტაძე მ. მიროტაძე ნ. თხილის მოვლა-მოყვანა თბილისი 2015 წელი 11-14გვ
- 20) მიროტაძე ნ., ტყემელაშვილი ე. „თხილის კულტურა და მავნებლის შესწავლის შედეგები საქართველოში“. თბილისი, საქ. მეცნ. აკად. „მოამბე“, №16, 2005
- 21) ონიანი ო. მარგველაშვილი გ. - „ნიადაგის ქიმიური ანალიზი“. გამომცემლობა „განათლება“. თბილისი 1975წ. 45-46გვ, 250გვ
- 22) პ. სმირნოვის და ა. პეტერბურგსკის რედაქციით - „აგროქიმია“. პირველი ნაწილი. გამომცემლობა „განათლება“. თბილისი 1979 წ. 233-234გვ, 302გვ, 377გვ
- 23) პ. სმირნოვის და ა. პეტერბურგსკის რედაქციით - „აგროქიმია“. მეორე ნაწილი. გამომცემლობა „განათლება“. თბილისი 1979 წ. 299-300გვ
- 24) სარიშვილი ი. მენადარიშვილი ა. გერასიმოვი ბ. - „აგროქიმიის პრაქტიკუმი“. გამომცემლობა „განათლება“. თბილისი 1972 წ. 44-45გვ
- 25) საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი - „სამეგრელოსა და ზემო სვანეთის ბუნებრივი რესურსები და მათი გამოყენების პერსპექტივები“. თბილისი, 2006 წ. 60-61გვ
- 26) სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის სახელმძღვანელო თხილის სექტორისთვის თბილისი 2013 წელი 52-54გვ
- 27) ურუშაძე თ., მაჭავარიანი ლ. - „პრაქტიკუმი ნიადაგთმცოდნეობაში“. თბილისის

- უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2011 წ.ურუშაძე თ. აგროეკოლოგია. თბილისი, 2001 გვ, 31გვ
- 28) ურუშაძე თ., ბაჯელიძე ა. ლომინაძე შ. ნიადაგმცოდნეობა. ბათუმი 2011წ 501-503გვ
- 29) ფალავანდიშვილი შ. და სხვები - „ნიადაგის ეკოლოგია“. თბილისი, 2009 წ. 55გვ
- 30) ცანავა ვ. ლომინაძე შ. ბაჯელიძე ა. -„აგროქიმია“. ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ბათუმი 2014 წ. 84 გვ
- 31) ცომაია ი. -„აგროქიმიკატების მოკლე ცნობარი“ თბილისი 2008 წ. 90გვ
- 32) ჭანიშვილი შ. -“საცდელი საქმის მეთოდისკა მემცენარეობაში“. თბილისი, 1965წ, 41გ
- 33) R.lortkipanidze T.Kvrivishvili R.Kakhadze D.Lipartia „Peculiarities of red color soils introduced in the red book of the soils of Georgia” – Annals of agrarian science N16 55-59. [www.journals.elsevier.com/annals/annals-of-agrarian-science](http://www.journals.elsevier.com/annals/annals-of-agrarian-science)
- 34) Агаркова С.Н. Влияние температуры воздуха на характер цветения орешника в условиях Тамбовской области. ПТруды Л им. Мичурина. 1968. -т.9. -с. 311-314
- 35) Агаркова С.Н. Зимостойкость гибридных семян от скрещивания дикорастущей лещины с сортами фундука. НТруды ЩЛ им. Мичурина. 1970. -т.11. -с. 250-253
- 36) Акимова А.А. К вопросу эмбриологии цветения лещины обыкновенной. НТруды Горьковского пединститута. —1972. —вып. 144. —С. 22-24
- 37) Анадолдиев ТС. Ценные формы древовидной лещины обыкновенной. // РЖ. - 1975.-№7. -С.18
- 38) Альварец МД. Разведение и промышленное значение фундука в Испании. //Опыт зарубежных субтропиков. —1936. -№2. —С. 35-40
- 39) Брызгалов Е.А. Способы размножения фундука. //Лесное хозяйство. 1968. -№8. - с. 85-87
- 40) Брызгалов Е.А. Культура фундука (орешника) и перспективы ее внедрения в производство в условиях севера Украины. Субтропические культуры. 1973.С. 41-43
- 41) Bloetcher B, Jones SC, Welty C. (2008). Halyomorpha halys: a new state record. PowerPoint presentation available for NPDN First Detector training. NPDN No. 0026. National Plant Diagnostic Network. [http://www.npdn.org/webfm\\_send/453](http://www.npdn.org/webfm_send/453)
- 42) CDFA. (2005). Report covering period from July 2002 through July 2005. California Plant Pest & Disease Report. Volume 22, No. 1. California Department of Food and Agriculture. [http://www.cdffa.ca.gov/PHPPS/ppd/PDF/CPPDR\\_2005\\_22-1.pdf](http://www.cdffa.ca.gov/PHPPS/ppd/PDF/CPPDR_2005_22-1.pdf)

- 43) MIPSP. (February 2008). Brown marmorated stink bug. Massachusetts Introduced Pests Outreach Project.  
<http://www.massnrc.org/pests/pestFAQsheets/brownmarmoratedstinkbug.html>
- 44) Жимерикин В.Н., Гулий В.В. Мраморный клоп // Защита и карантин растений, 2014. – № 4. – С. 40-43.5)
- 45) Guide to the identification of brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, and other similar bugs. – Canberra: Department of Agriculture and Water Resources agriculture, 2015
- 46) Biology, Ecology, and Management of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) Kevin B. Rice, Chris J. Bergh, Erik J. Bergmann, Dave J. Biddinger,
- 47) Spatial Distribution of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) Injury at Harvest in Mid-Atlantic Apple Orchards SHIMAT V. JOSEPH, JONATHAN W. STALLINGS, TRACY C. LESKEY, GREG KRAWCZYK, DEAN POLK, BRYAN BUTLER, AND J. CHRISTOPHER BERGH
- 48) Титова А.В. Культура фундука в Черноморском округе. 1970. — 18 с.
- 49) Ткаченко З.Н. Особенности формирования урожая разными сортами фундука. тр. куб. ГАУ, - 2000, №380. -С. 203-206
- 50) Слесарчук Б.Е. Формирование кустов фундука в степных условиях Украины. Тезисы докладов и сообщений на Всесоюзном семинаре, Кишинев, 1983. - 71-73 с.
- 51) Motte G., Kehr R. *Anisogramma anomala* Haselnuss (*Corilus avellana*) durch Einschleppung von *Anisogramma anomala* gefahdet // Nachrichten Otsch. Pflanzenschutzdienst. -1998. —50. N210. —S. 256-258.
- 52) Hoebeke E.R. & Carter M.E. (2003). *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae): A polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. Proc. Entomol. Soc. Wash. 105: 225–237;
- 53) Lee, D. H., B. D. Short, S. V. Joseph, J. C. Bergh, and T. C. Leskey. 2013. Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. Environ. Entomol. 42: 627– 641
- 54) Zhu J, Sova P, Xu Q, Dombek KM, Xu EY, Vu H, Tu Z, Brem RB, Bumgarner RE, Schadt EE 2012. Stitching together multiple data dimensions reveals interacting metabolomic and transcriptomic networks that modulate cell regulation. PLoS Biol 10(4): e1001301
- 55) Callot, H., and C. Brua. 2013. *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), la punaise diabolique, nouvelle espèce pour la faune de France (Heteroptera Pentatomidae). L'Entomologiste

- 56) Leskey T.C., Wright S.E., Short B.D. & Khrimian A. 2012. Development of behaviorally based monitoring tools for the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) in commercial tree fruit orchards. *J. Ent. Sci.* 47: 76–85.
- 57) Wermelinger, B., D. Wyniger, and B. Forster. 2008. First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? *Mitteilungen-Schweizerische Entomologische Gesellschaft* 81: 1– 8
- 58) Leskey, T. C., and G. C. Hamilton. 2010. Brown marmorated stink bug working group meeting. ([http://projects.ipmcenters.org/Northeastern/FundedProjects/ReportFiles/Pship2010/Pship2010-Leskey-Progress Report-237195-Meeting-2010\\_11\\_17.pdf](http://projects.ipmcenters.org/Northeastern/FundedProjects/ReportFiles/Pship2010/Pship2010-Leskey-Progress%20Report-237195-Meeting-2010_11_17.pdf)) (accessed 9 August 2013)
- 59) Gapon D.A. 2016. First records of the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) in Russia, Abkhazia, and Georgia. *Entomological review*, 96(8): 1086-1088
- 60) Murvanidze M., Krawczyk G., Inasaridze N., Dekanoidze L., Samsonadze N., Macharashili M., Khutsishvili S., Shengelaia S. 2018. The first finding and preliminary data on the biology of Brown Marmorated Stink Bug *Halyomorpha halys* (Heteroptera, Pentatomidae) in Georgia. Submitted in *Turkish Journal of Zoology*.
- 61) Hoffman (1931). A pentatomid pest of growing beans in South China. *Pecking Nat Hist Bull* 5:25-27.
- 62) Rodney D. Nielsen, Wayne Ward, and James H. Martin. 2008a. Learning to assess low-level conceptual understanding. In *Proc. of 21st Intl. FLAIRS Conference*, pages 427– 432.
- 63) Lee, D. H., B. D. Short, S. V. Joseph, J. C. Bergh, and T. C. Leskey. 2013. Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. *Environ. Entomol.* 42: 627– 641
- 64) Kiritani, K. (2007) The impact of global warming and land-use change on the pest status of rice and fruit bugs (Heteroptera) in Japan. *Global Change Biol.* 13:1586–1595
- 65) Zhang D, Jennings SM, Robinson GW, Poulter CD (1993) Yeast squalene synthase: expression, purification, and characterization of soluble recombinant enzyme. *Arch Biochem Biophys* 304(1):133-43
- 66) Qin, W. 1990. Occurrence rule and control techniques of *Halyomorpha picus*. *Plant Prot.* 16: 22P23.

- 67) Tsutsumi, T. 2003. Fruit bugs - interesting biology and wise technique of control. Rural Culture Assoc., Tokyo, Japan. 126pp.
- 68) Bae, S. -D., H. -J. Kim, Y. -N. Yoon, S. -T. Park, B. -R. Choi, and J. -K. Jung. 2009. Effects of mungbean cultivar, Jangannodgu on nymphal development, adult longevity and oviposition of soybean stink bugs. Korean J. Appl. Entomol. 48: 311P318
- 69) Zhu G, Bu W, Gao Y, Liu G 2012. Potential geographic distribution of brown marmorated stink bug invasion (*Halyomorpha halys*). PloSOne, 7(2): e31246,
- 70) Oda, M., T. Sugiura, Y. Nakanishi, and Y. Uesumi. 1980. Ecological studies of stink bugs attacking fruit trees. Report 1: the prevalence of seasonal observations by light trap, and the ecology on the occurrence of fruit trees and mulberry under field observations. Bull. Nara Agric. Exp. Stn. 11: 53P62
- 71) Ming, G. -Z., X. -B. Zhao, P. Wang, C. -L. Li, and X. Z. Zhao. 2001. The damage of *Halyomorpha halys* to pear and its control techniques. Plant Prot. Technol. Ext. 21: 20P21.
- 72) Yang, Z. Q. Y. X. Yao, L. F. Qiu, and Z. F. Li. 2009. A new species of *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing eggs of *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in China with comments on its biology. Ann. Entomol. Soc. Am. 102: 39P47.
- 73) Maistrello L, Vaccari G, Caruso S et al (2017) Monitoring of the invasive *Halyomorpha halys*, a new key pest of fruit orchards in northern Italy. J Pest Sci. doi:10.1007/s10340-017-0896-2
- 74) Milonas PG, Partsinevelos GK (2014) First report of brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) in Greece. EPPO Bull 44:183–186. doi:10.1111/epp.12129
- 75) Mueller G., Luescher L. I., Schmidt M. 2011. New data on the incidence of household arthropod pests and new invasive pests in Zurich (Switzerland). Proceedings of the Seventh International Conference on Urban Pests, pp.99–104
- 76) Haye T., Abdallah S., Garipey T. Wyniger D. 2014. Phenology, life table analysis and temperature requirements of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, in Europe. J Pest Sci DOI 10.1007/s10340-014-0560-z
- 77) Hoebeke ER, Carter ME 2003. *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. Proc Ent Soc Washington, 105(1): 225-237.
- 78) Berg JC, Morrison WR III, Josef SV, Leskey TC (2017). Characterizing spring emergence

of adult *Halyomorpha halys* using experimental overwintering shelters and commercial pheromone traps. *Ent Exp Appl* 162: 336–345. DOI: 10.1111/eea.12539 .

- 79) Pest Status of the Brown Marmorated Stink Bug, *Halyomorpha halys* in the USA Tracy C. Leskey, George C. Hamilton, Anne L. Nielsen, Dean F. Polk, Cesar Rodriguez-Saona, J. Christopher Bergh, D. Ames Herbert , Tom P. Kuhar , Douglas Pfeiffer, Galen P. Dively, Cerruti R. R. Hooks, Michael J. Raupp, Paula M. Shrewsbury, Greg Krawczyk, Peter W. Shearer, Joanne Whalen, Carrie Koplinka-Loehr, Elizabeth Myers, Douglas Inkley, Kim A. Hoelmer, Doo-Hyung Lee, and Starker E. Wright
- 80) Ali Niaze, M.T. (1996) Integrated pest management of hazelnuts: A world wide perspective, in Proceedings 4th International Symposium on Hazelnut, *Acta Horticulturae* No.445, 469-473.
- 81) Ali Niaze, M.T. (1998) Ecology and management of hazelnut pests. *Annual Review of Entomology* 43:395-419.
- 82) AQIS (2006) Import case details- *Corylus* sp. <http://www.aqis.gov.au>
- 83) Azarenko, A.N., Mehelenbacher, S.A., Smith, D.C., McCluskey, R.L. (2003)
- 84) Hazelnut Pollinizer Cultivars <http://www.extension.oregonstate.edu> (Accessed 21/6/06)
- 85) Baldwin, B., Snare, L., Gilchrist, K. (1999) A field evaluation of the productivity of hazelnuts. No. 99/6 Rural Industries Research and Development Corp. Canberra.
- 86) Braysher, M. and Saunders, G. (2002). Best practice pest animal management. AgNote DAI 279. NSW Department of Primary Industries, Orange NSW.
- 87) Duke J.A. (1989) Handbook of Nuts. CRC Press, Florida.
- 88) Environment and Natural Resources Committee (1995) Problems in Victoria caused by Long-Billed Corellas, Sulphur-Crested Cockatoos and Galahs, No. 67 session. Victorian Government Printer.
- 89) Hetherington, S. (2005) Integrated pest and disease management for Australian Summerfruit. N.S.W. Dept. Primary Industries.
- 90) Kay, B.J., Twigg, L. E., Nicol, H. I., and Korn, T.J. (1994). The use of artificial perches to increase predation on house mice (*Mus domesticus*) by raptors. *Wildlife Research* 21: 95-106.
- 91) Oezdemir, M. and Devers, O. (1999) Turkish hazelnuts: Properties and effect of microbiological and chemical changes on quality. *Food Rev. Int.* 15 (3) 309-333.
- 92) Olsen, J.L. (2002) Oregon State University's integrated pest management program for

- the Oregon hazelnut industry. Hort. Technology,12 (4)
- 93)Painter, J.H., Jones, S.C. (1960) Effect of aphid control on quality and yield of filberts. Proceedings.Or. Wash.,B.C. Nut Grower Soc. 46:23-24.
- 94)Pscheidt, J.W., Stone, J. (2001) Diseases of European Hazelnut, online <http://www.apsnet.org> (Accessed 23 May 2006)
- 95)Pscheidt, J.W. (2003) Hazelnut eastern filbert blight plant disease control <http://www.plant-disease.ippc.orst.edu> (Accessed 21/08/03)
- 96)Sinclair, R. (2000). Guidelines to best practice bird control to minimise losses in vineyards. Australian Viticulture Mar/Apr: 60-85.
- 97)Snare,L., Baldwin, B. (1997) Hazelnut blight: An overview. Australian Nutgrower
- 98)Teviotdale, B.L., Michailides, T.J., Pscheidt, J.W. (2002) Compendium of nut crop diseases in temperate zones. APS Press.
- 99)Tracey, J. and Saunders, G. (2003). Bird damage to the wine grape industry. Report to the Bureau of Rural Sciences, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. NSW Agriculture, Orange NSW.
- 100) Tracey, J. (2004). Managing bird pests in orchards. in Orchard Plant Protection Guide for deciduous fruits in NSW 2004/05 (S. D. Hetherington, J.D. Bright, and W.G. Thwaite, (eds). NSW Department of Primary Industries, Orange NSW: pp 2-5.
- 101) Tuncer, C., Ecevit, O. (1997) Current status of hazelnut pests in Turkey. Acta Horticulturae. No. 445:545-552.
- 102) Tuncer, C., Saruhan, I., Akca,I. (2005) The insect pest problem affecting hazelnut kernel quality in Turkey. Acta Horticulturae No. 686 367- 369
- 103) Tuncer, C. 2006 Hazelnut pests homepage, online <http://www.findikci.net/> (Accessed 23 May 2006)
- 104) Bomford, M. and O'Brien P. (1990). Sonic deterrents in bird damage control: a review of device tests and effectiveness. Wildlife Society Bulletin 18: 411-422.
- 105) Bomford, M. and Sinclair, R. (2002). Australian research on bird pests: impact, management and future directions. Emu 102: 29-45.
- 106) Braysher, M. (1993). Managing Vertebrate Pests: Principles and Strategies. Australian Government Publishing Service, Canberra.
- 107) Funayama, K. 2012. Control effect on the brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), by combined spraying of pyrethroid

and neonicotinoid insecticides in apple orchards in northern Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 47: 75P78.

- 108) Chung, B. -K., S. -W. Kang, and J. -H. Kwon. 1995. Damages, occurrences and control of hemipterous insects in nonstringent persimmon orchards. *RDA J. Agric. Sci.* 37: 376P382.
- 109) Cesari M, Maistrello L, Ganzerli F et al 2015. A pest alien invasion in progress: potential pathways of origin of the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* populations in Italy. *J Pest Sci* 88:1–7. doi:10.1007/s10340-014-0634-y
- 110) Costi E., Haye T., Maistrello L. 2017. Biological parameters of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, in southern Europe. *J Pest Sci* (2017) 90:1059–1067 DOI 10.1007/s10340-017-0899-z
- 111) Fanfani R, Pieri R (2016) Il sistema agro-alimentare dell'Emilia-Romagna. Rapporto 2015. Unione regionale delle Camere di commercio dell'Emilia-Romagna Regione Emilia-Romagna, Assessorato agricoltura, caccia e pesca, Bologna.