

ა(ა)იპ საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ტბელ აბუსერიძის

სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტი

აგრაულ მეცნიერებათა და ბიზნესის ადმინისტრირების ფაკულტეტი

ჭელიძე მერი

**აჭარის ტერიტორიაზე დახურულ და ღია გრუნტში მოყვანილი  
მარწყვის ნაყოფების ქიმიური მაჩვენებლები**

აგრაული მეცნიერებანი

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია აგრაული მეცნიერებანის

მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

მეცნიერ-ხელმძღვანელი: ნუნუ ნაკაშიძე

სოფლის-მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

ხიჭაური

2019

### ანოტაცია

ნაშრომში „აჭარის ტერიტორიაზე დახურულ და ღია გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფების ქიმიური მაჩვენებლები“, შესწავლილ იქნა აჭარაში დახურულ და ღია გრუნტში გაშენებული სხვადასხვა ჯიშის სან-ანდრეასის, სვით ჩარლისა და იედი ვერენის ჯიშების მარწყვის ნაყოფებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა, მარწყვის მცენარეთა ვეგეტაციის თავისებურებანი, ნაყოფების ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები, ასევე დახურულ და ღია გრუნტის ნიადაგებში მაკრო და მიკრო ელემენტები შემცველობა.

დადგენილ იქნა, რომ ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი სხვადასხვა ჯიშის მარწყვის ნაყოფები შეიცავენ 22 დასახელების მაკრო და მიკრო ელემენტებს.

დადგენილ იქნა, რომ განხილული ნაყოფები არ შეიცავენ ტელურს, ვანადიუმს და ტყვიას. სტიბიუმი და ვანადიუმი მხოლოდ კვალის სახითაა. სვით-ჩარლის ნაყოფებში დაფიქსირდა ისეთი ძლიერი გამაჭუჭყიანებლები, როგორცაა ვერცხლისწყალი და კადმიუმი. მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობით გამოირჩევა სოფელ განთიადში ღია გრუნტის პირობებში მოყვანილი სან ანდრეასის ჯიშის ნაყოფები.

დადგენილი იქნა, რომ წონით საუკეთესოა იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები, იგი ასევე წვნიანობითაც გამოირჩევა, ხოლო რბილობის შემცველობით ყველაზე საუკეთესოა სვით-ჩარლის ნაყოფები.

## **Annotation**

„Chemical Parameters of Strawberries Produced in Closed and Open Grounds of Adjara Territories”. Tchelidze meri

The work “Chemical Parameters of Strawberries Produced in Closed and Open Grounds of Adjara Territories” studies the composition of macro and micro elements in various species of strawberry fruit: like San Andres, Sweet Charlie and Iedi Veren, as well as peculiarities of strawberry plant, organoleptic parameters of fruits and composition of macro and micro elements in open and closed ground soils.

It was identified that various species of strawberry fruits produced in open and closed ground include 22 types of macro and micro elements.

It was identified that the fruits do not include tellurium, vanadium and plumbum. Antimony and vanadium are in the form of trace. In the fruits of Sweet Charlie such strong pollutants as mercury and cadmium were found. San Andreas fruits produced in open ground in village Gantiadi are distinguished with the composition of macro and micro elements.

It was identified that the strawberry fruits of specie Iedi Veren are the best with weight parameter besides it has effective juice and Sweet Charlie fruits are the best according to flesh.

## სარჩევი

შესავალი-----	5
თავი I. ლიტერატურული მიმოხილვა	
აჭარის გეოგრაფიული მდებარეობა-----	8
1.1 აჭარის კლიმატური პირობები-----	8
1.2 აჭარის მცენარეული საფარი-----	9
1.3 აჭარის ნიადაგური პირობები-----	10 თავი
II. მარწყვის აგროეკოლოგიური თავისებურებები	
2.1 მარწყვის ბოტანიკურ-მორფოლოგიური დახასიათება-----	12
2.2 მარწყვის მოთხოვნილება ნიადაგური პირობებისადმი-----	14
2.3 მარწყვის მოთხოვნილება კლიმატური პირობებისადმი-----	17
2.4. მარწყვის მოყვანა ღია და დახურულ (სათბური) გრუნტში-----	19
2.5. მარწყვის ნაყოფების ქიმიური შედგენილობა-----	21
2.6. მარწყვის სამკურნალო მნიშვნელობა-----	22
2.7 მარწყვის მავნებელ-დაავადებები-----	24
თავი III. ექსპერიმენტული ნაწილი	
3.1. კვლევის ობიექტი და მეთოდები-----	28
3.2. კვლევის შედეგები-----	
3.3. ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფების ვეგეტაციის თავისებურებები-----	29
3.4. ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფების მექანიკური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები-----	32
3.5. ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფების ქიმიური	

მაჩვენებლები-----	34
3.6. ღია და დახურული გრუნტის ნიადაგებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა -----	43
დასკვნები-----	50
რეკომენდაციები-----	53
გამოყენებული ლიტერატურა-----	54

## შესავალი

### საკითხის აქტუალობა.

სოფლის-მეურნეობის მთავარ მიზანს წარმოადგენს დააკმაყოფილოს მოსახლეობა მთელი წლის განმავლობაში ხილითა და ბოსტნეულით. მარწყვის ნაყოფებმა მსოფლიო ხილის ბაზარზე მნიშვნელოვანი ადგილი დაიკავა. მიუხედავად იმისა, რომ მარწყვი საქართველოში თავიდანვე გვხვდება ველურ პირობებში, ის მაინც ახალბედა კულტურად ითვლება და ბოლო პერიოდში აქტიურად დაიწყო მარწყვის როგორც დახურულ ისე ღია გრუნტში მოყვანა. მსოფლიო პრაქტიკაში კი, მარწყვის აქტიური მწარმოებლები არიან ამერიკის შეერთებული შტატები და ასევე ევროპის ქვეყნები. ყველაზე მეტ მარწყვს ევროპაში აწარმოებს ესპანეთი. მარწყვზე მოთხოვნილება უფრო და უფრო იზრდება. მისმა ნაყოფებმა მსოფლიო ხილის ბაზარზე, დიდი მოწონება და ფართო გავრცელება ჰპოვა. მარწყვზე მოთხოვნილება და ინტერესი დღითი-დღე იზრდება, მიმზიდველი და სასიამოვნო ფერის, გემოსა და არომატის გამო. მის ნაყოფებს ეგზოტიკურსა და რომანტიკულად თვლიან. მას ასევე, აქტიურად იყენებენ საკონსერვო მრეწველობაში, მისგან ამზადებენ მურაბებს, კომპოტებს, ჯემებს.

მარწყვის ნაყოფები მდიდარია სასარგებლო ნივთიერებებით, შეიცავს სხვადასხვა სახის ვიტამინებს, E, pp, k, B განსაკუთრებით მდიდარია C ვიტამინით. ასევე შეიცავს ფლავანოიდებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, პექტინს, აზოტურ ნივთიერებებს. მარწყვი მდიდარია მიკრო და მაკრო ელემენტებით. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით შეიცავს რკინას. დღეისათვის მსოფლიოში გავრცელებულია მარწყვის სხვადასხვა ჯიშები. მათგან საქართველოში აპრობირებული და პერსპექტიულია ჯიშები,

რომლებიც ყველაზე მეტად ეგუება საქართველოს კლიმატურ პირობებს არის: ჩინდლერი, ფესტივალი, სან-ანდრეასი, სვით ჩერლი, იედი და სხვა.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მეტად მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ნიადაგურ კლიმატურ პირობებში მოყვანილი სხვადასხვა ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში ქიმიური ელემენტების შემცველობის შესწავლა.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები.** ნაშრომის ძირითად მიზანს წარმოადგენს, დახურულ და ღია გრუნტში მარწყვის ნაყოფებში ლითონების შემცველობის შესწავლა, მათი შემდგომი გავრცელებისა და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების მიზნით. დასახული მიზნის განხორციელებისთვის კვლევის ამოცანა ითვალისწინებდა:

- დახურულ და ღია გრუნტის პირობებში მოყვანილი მარწყვის ვეგეტაციის პერიოდების დადგენა;
- დახურულ და ღია გრუნტის პირობებში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა;
- დახურულ და ღია გრუნტის პირობებში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მაკრო და მიკრო ელემენტების რაოდენობრივი შემცველობის შესწავლა;
- დახურულ და ღია გრუნტის პირობებში მოყვანილი მარწყვის მცენარეების ქვეშ ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრა

**კვლევის მეცნიერული სიახლე.** კვლევის მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს ის, რომ ჩვენს მიერ, პირველად იქნა შესწავლილი აჭარის პირობებში დახურულ და ღია გრუნტში, სხვადასხვა ნიადაგურ პირობებში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში ქიმიური ელემენტების(მაკრო და მიკრო ელემენტების) შემცველობა.

**კვლევის მეთოდები და მატერიალურ ტექნიკური ბაზა.**

ღია და დახურულ გრუნტში მაცენარეთა ვეგეტაციის თავისებურებები შეისწავლებოდა საველე პირობებში დაკვირვებით-მარშრუტული მეთოდით. მარწყვის ნაყოფებში და მცენარეთა ქვეშ ნიადაგებში მაკრო-მიკრო ელემენტების შემცველობა შეისწავლებოდა პლაზმურ ატომურ ემისიურ სპექტრულ ფოტომეტრიული მეთოდით. კვლევები ტარდებოდა პლაზმურ ატომურ ემისიურ სპექტრულ ფოტომეტრზე შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული და მემბრანული

ტექნოლოგიების კვლევით ინსტიტუტში პლაზმურ ატომურ ემისიურ სპექტრული ფოტომეტრიის ლაბორატორიაში.

**სამუშაოს პრაქტიკული ღირებულება.** ჩატარებული სამუშაოები საშუალებას გვაძლევს განსაზღვროთ, ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის პირობებში ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი სხვადასხვა ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში მაკრო და მიკრო ელემენტების რაოდენობრივი და თვისობრივი შემცველობა, რაც საშუალებას მოგვცემს გამოვიყენოთ აღნიშნული ნაყოფები დანიშნულებისამებრ.

**სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა.** ნაშრომი წარმოდგენილია 54 კომპიუტერულ ნაბეჭდ გვერდზე. შედგება სამითავის, თექვსმეტი ქვეთავისაგან, დასკვნებისა და რეკომენდაციებისაგან. მოიცავს ოთხ ცხრილს, ოცდაოთხ სურათს, რვა დიაგრამას და ოცდახუთი დასახელების ქართულ და უცხოურ ენოვან ლიტერატურას, ინტერნეტ მასალებს.

## 1. ლიტერატურული მიმოხილვა

### 1.1 აჭარის გეოგრაფიული მდებარეობა

„აჭარა საქართველოს უძველეს მხარეს წარმოადგენს. იგი მდებარეობს საქართველოს უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში. აღმოსავლეთიდან შემოსაზღვრულია არსიანის ქედით, ჩრდილოეთიდან აჭარა-გურიის, სამხრეთიდან შავშეთის ქედით და დასავლეთით საზღვარი გადის შავ ზღვაზე“, (თვალავანდიშვილი შ. ბათუმი 2005 გვ-7). თავისი გეოგრაფიული მდებარეობის გამო კავკასიაში არ მოიძებნება ისეთი ტერიტორია, როგორც აჭარას უჭირავს, სადაც მცირე მანძილზე ზღვის სანაპიროდან მთების მიმართულებით იცვლება რელიეფი, ჰავა, ნიადაგები და მცენარეული საფარი. (თვალავანდიშვილი შ. ბათუმი 2005 გვ-3). „იგი ხასიათდება თავისებური მდიდარი ბუნებრივი პირობებითა და რესურსებით. ზღვის სანაპირო ზონა, ზოგან საკმაოდ განიერია და ქმნის პლაჟებს (ბათუმი, ჩაქვი, ქობულეთი), ხოლო ზოგან უშუალოდ ესაზღვრება მესხეთის ქედის ციცაბო ფერდობებს (მწვანე კონცხი). ხოლო სანაპირო ზონა მოიცავს დაბლობ რაიონებსა და მთის ფერდობებს 100-200 მ სიმაღლემდე. უფრო აღმოსავლეთით, 200-1000 მ სიმაღლეთა შუალედში გორაკ-ბორცვიანი რელიეფი იცვლება მთიანი ზონით, მთებს აჭარის არ-ის ტერიტორიის 80% უჭირავს, მთისწინეთს - 15%, დაბლობებს კი 5%“, (<https://ka.wikipedia.org/wiki/>).

### 1.2 აჭარის კლიმატური პირობები

„ზღვისპირა აჭარისა და მაღალმთიანი აჭარის, კლიმატური პირობები განსხვავებულია გეოგრაფიული მდებარეობის გამო. აჭარის ზღვისპირა მხარეში ზაფხული არ არის ცხელი, ხოლო შემოდგომა გაცილებით თბილია, ვიდრე გაზაფხული. უყინავო პერიოდის ხანგრძლივობა 300 დღეს აღწევს და 260 დღეზე ნაკლები არასდროსაა. აჭარის ზღვისპირა მხარეში ყველზე დაბალი აბსოლიტური ტემპერატურა აღინიშნება იანვარში 17<sup>0</sup>-ია დაფიქსირებული ცეცხლაურში, ოჩხამურში. აბსოლიტური მაქსიმალური არის აგვისტოში რომელიც 43<sup>0</sup>-ს შეადგენს ჭარნალში. აჭარის ზღვისპირა მხარე მთელ კავკასიაში ხასიათდება უხვი ატმოსფერული ნალექებით რომელიც, გამოწვეულია გაბატონებული დასავლეთის ქარებით, რელიეფითა და შავი ზღვის სიახლოვით. ბათუმში ნალექების წლიური ჯამი 2560 მმ-ია (5მ ზ.დ), ხოლო მტირალაზე (სიმაღლე 1210 მ ზ.დ), 3898 მმ-ს შეადგენს. ნალექების უმეტესობა თბილ პერიოდში მოდის, წლიური რაოდენობა 54,7%-ს აღწევს. წელიწადის დროების მიხედვით ყველაზე მეტი ნალექი მოდის შემოდგომაზე. ნალექიან დღეთა რიცხვი აჭარის ზღვისპირა მხარეში წელიწადში 170-ს შეადგენს, ზოგჯერ მეტიცაა. აჭარის ზღვისპირეთში თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე, და ხანგრძლივობა 15-17 დღეს შეადგენს წელიწადში. ყველაზე მეტი თოვლი მოდის იანვრის ბოლოს და თებერვლის პირველ დეკადაში. ყველაზე მეტი თოვლი მოდის საშუალოდ 304 სმ მთა მტირალაზე. ზღვისპირა ზოლში მაქსიმალური ღრუბლიანობა ზამთარსა და გაზაფხულზეა. წლის განმავლობაში ცის 65-70% დაფარულია ნისლით. ბათუმის მიდამოებში ღრუბლიან დღეთა რაოდენობა, საერთო ღრუბლიანობის მიხედვით 158-ს შეადგენს. ზღვისპირა ზოლში გაბატონებულია სამხრეთ-დასავლეთის ქარები. ნისლიანი დღეები მცირეა დაბლობ ტერიტორიაზე, ხოლო გაცილებით მეტია მთებზე და განსაკუთრებით მწვერვალებზე. მტირალასა მიდამოებში წელიწადში საშუალოდ 212 დღეა ნისლიანი, ხოლო ბათუმის სანაპიროზე 8 დღე. შიგა აჭარის კლიმატი ზღვისპირა აჭარის მხარესთან შედარებით უფრო მშრალია, განსაკუთრებით ზაფხული, ზამთრი ზომიერად ცივი და ტენიანია. გაზაფხული უმეტესად უფრო თბილია, ზღვის სანაპიროსთან შედარებით. სავეგეტაციო პერიოდი საკმაოდ ხანგრძლივი. ზამთრის თვეებიდან ცივია იანვარი. ზაფხულის თვეებიდან ყველაზე თბილია აგვისტო, ხოლო შემოდგომის თვეებიდან

სექტემბერი. სავეგეტაციო პერიოდში ჰაერის აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 10<sup>0</sup>-ზე ზევით 7-8 თვეს შეადგენს. ნალექების მაქსიმუმი მოდის შემოდგომაზე, მინიმუმი გაზაფხულზე. შიგა აჭარისთვის დამახასიათებელია მდგრადი თოვლის საფარი, განსაკუთრებით 300 მეტრს ზევით. ღრუბლიანობა 60-80 დღეა. ნათელ დღეთა რიცხვი 110-190-ს შეადგენს. ნისლი ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად იზრდება. ალპურ მდელოებზე და მაღალ ქედებზე 150 დღეზე მეტია. გაბატონებულია აღმოსავლეთის ქარები”, (ფალავანდიშვილი შ. ბათუმი 2005 გვ-3, გვ-77, 79, 81, 80, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95).

### 1.3 აჭარის მცენარეული საფარი

„აჭარის მცენარეთა საფარი საკმაოდ დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდება. მცენარეთა მრავალფეროვნება განსაზღვრა მრავალმა ფაქტორმა, რომელთა საფუძველს წარმოადგენს სითბოსა და ტენის შეთანხმება. მცენარეთა მრავალფეროვნებას ხელი შეუწყო ტერიტორიის ოროგრაფიულმა ნაირგვარობამ. ასევე მცენარეთა მრავალფეროვნების საფუძველია სითბო და ტენი. ამიტომ საკმაოდ მდიდარია მცენარეთა ენდემური ფორმები”, (ფალავანდიშვილი შ. -აჭარის ბუნება და სოფლის მეურნეობა. ბათუმი 2005). „აჭარის ფლორა 1900-მდე სახეობას ითვლის, რომელიც 725 გვარში, 138 ოჯახში ერთიანდება, მათგან 63 სახეობა უმაღლესი სპოროვანი მცენარეებია, 8 სახეობა შიშველთესლოვანია, 1828 სახეობა ფარულთესლოვანი. მერქნიანი მცენარეები-ხეები და ბუჩქები 173 სახეობაა, ბალახოვანი 1727 სახეობამდე. მერქნიან მცენარეებიდან ხეები 63 სახეობაა, ბუჩქები 96, ღია მცენარეები 14, მარადმწვანე მერქნიანები 47, ფოთოლმცვენი 126. (გვ-83,84)აჭარის ფლორაში სიმდიდრით გამოირჩევა მარცვლოვანთა, პარკოსანთა, რთულყვავილოვანთა, ჯვაროსანთა, ქოლგოსანთა, ტუჩოსანთა და სხვა ოჯახები. აჭარის ფლორა განსაკუთრებით მდიდარია ადვენტური სახეობებით. მთელი ფლორის 23%, 439 სახეობა ადვენტურია, მათგან 96 სახეობა ეფემეროფიტების (არასტაბილური) ჯგუფს მიეკუთვნება. ადვენტურ სახეობებს შორის ბევრი სუბტროპიკული წარმოშობის საფუძველია და მათ შორის 90,6% ბალახოვანია. აჭარის

მცენარეთ საფარი ძალზე მდიდარია რელიქტური და ენდემური სახეობებით, რომლებიც დომინანტობენ” (.გაგნიძე რ. ,დავითაძე მ. გვ-82 ბათუმი 2000 წელი).

#### 1.4 აჭარაში გავრცელებული ნიადაგები

ნიადაგი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი რესურსია სოფლის-მეურნეობაში. აჭარაში გავრცელებულია სხვადასხვა ნიადაგების ტიპი, რომელთაგან აღსანიშნავი და სოფლის-მეურნეობაში გამოყენებადია: ყომრალი, ყვითელმიწა და წითელმიწა ნიადაგები.

„წითელმიწა ნიადაგები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 100-300 მეტრამდე. გამოირჩევა წითელი შეფერილობით. დამახასიათებელია მუავე რეაქცია, ჰუმუსის საშუალო ან მაღალი შემცველობა, დაბალი და საშუალო შთანთქმის ტევადობა. გააჩნიათ მძიმე თიხნარი, მსუბუქი და საშუალო და მძიმე თიხა მექანიკური შედგენილობა. საერთო აზოტის შემცველობა მაღალია, კალიუმის საშუალოა. მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა კირის , ნაკელის, კომპოსტის, ფოსფორიანი, მაგნიუმის და აზოტიანი კომპლექსური სასუქის შეტანა. ყვითელმიწა-ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია სუბტროპიკული სარტყლის ყვითელმიწა, წითელმიწა და ყომრალ ნიადაგებს შორის. ზღვოს დონიდან 400-500 მ-დან 800-1000 მ-მდე. მას გააჩნია კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი და ალუვიური ჰორიზონტი, ალიტური გამოფიტვა რკინით გამდიდრება. ამ ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია მუავე რეაქცია, ჰუმუსის მაღალი შემცველობა და ღრმა ჰუმუსირება, მძიმე თიხნარი და მსუბუქი თიხა მექანიკური შედგენილობა. საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმებიდან აზოტისა და ფოსფორის შემცველობა დაბალია, კალიუმის საშუალოზე მაღალი ან მაღალი. ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 800-900 მ-დან 1800=1900 მ-მდე. აღნიშნული ნიადაგები მიეკუთვნება საშუალო და ძლიერ თიხნარს, ნიადაგის აქტუალური რეაქცია მუავეა, უმეტესად სუსტი მუავე, რომელზეც გავლენას ახდენს ნიადაგ წარმოქმნელ ქანში კალციუმის შედარებით დიდი 67-85 %-ით არსებობა. საკმაოდ დიდია ჰუმუსის რაოდენობა, განსაკუთრებით ზედაპირულ ჰორიზონტში. დაბალი ტემპერატურის გამო დამახასიათებელია ჰუმუსის სუსტი ჰუმიფიკაცია და უხეში შედგენილობა, საკმაოდ დიდია საერთო აზოტის რაოდენობა, ნაკლებია შთანთქმული ფუძეების-კალციუმისა და მაგნიუმის შემცველობა, მაგრამ

უფრო მეტი ვიდრე ზღვისპირა აჭარის ყოფილი ნიადაგებში. მცირეა ერთნახევარი ჟანგეულების რაოდენობა. აზოტის რაოდენობა, ნაკლებია შთანთქმული ფუძეების-კალციუმისა და მაგნიუმის შემცველობა, მაგრამ უფრო მეტი ვიდრე ზღვისპირა აჭარის ყოფილი ნიადაგებში. მცირეა ერთნახევარი ჟანგეულების რაოდენობა. დიდი დახრილობის ფერდობებზე არასწორი მინათმოქმედების პირობებში ფართოდაა გავრცელებული ეროზიული ფართობები”, (თენგიზ ურუშაძე, საქართველოს ნიადაგები - გამოცემულია სამხრეთ კავკასიაში შვეიცარიის თანამშრომლობის ოფისის დაფინანსებითა და გაეროს განვითარების პროგრამის ხელშეწყობით, თბილისი 2015 წელი).

## **2. მარწყვის აგროეკოლოგიური თავისებურებები**

### **2.1 მარწყვის ბოტანიკურ-მორფოლოგიური დახასიათება**

„ბალის მარწყვის პირველი ჯიშის, ბრიტანეთსა და საფრანგეთში მე-18 საუკუნის ბოლოს გამოიყენეს. მანამდე, იგი ცნობილი იყო ველური მარწყვის სახელით და შემდგომ დაიყო სხვადასხვა ჯიშებად. მარწყვი მოხსენიებული იყო უძველეს რომაულ ლიტერატურაში, როგორც სამკურნალო საშუალება და იგი გამოიყენებოდა მედიცინაში. პირველად ფრანგებმა დაიწყეს ტყის მარწყვის გაშენება ბაღებში. ჩარლზ V-ს, საფრანგეთის მეფეს 1364-წლიდან, 1380-წლამდე 1200 ძირი მარწყვი ჰქონდა დარგული სამეფო ბაღში. XV-ე საუკუნის დასაწყისში დასავლეთ ევროპაში, მარწყვს იყენებდნენ ხელნაწერების დასამზადებლად. XVI-ე საუკუნეში კი, უკვე მარწყვი აქტიურად გავრცელდა მსოფლიოში. ხალხმა დაიწყო მისი გამოყენება მედიცინაში,

ბოტანიკოსებმა კი სახელების დარქმევა ჯიშებზე. მარწყვის სამშობლოა ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკა. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს თბილ რეგიონებთან ერთად, სამხრეთ ნახევარ სფეროს დიდ ნაწილში იწარმოება. აშშ, ევროპა, სამხრეთ და აღმოსავლეთ აფრიკის სახელმწიფოები, ახალი ზელანდია, ავსტრალია და იაპონია მარწყვის ყველაზე მსხვილი მწარმოებლები არიან. მარწყვი ბუნებრივად იზრდება ზღვის დონიდან 3255 მ. სიმაღლეზე. ცივ რეგიონებში, სუბტროპიკულ ზონებში, გასარწყავებულ უდაბნოებში, ზაფხულის თვეების განმავლობაში არქტიკულ ზონებში. თავდაპირველად მარწყვის კულტურას სახეობა „ტყის მარწყვი“-ს ან „ველური მარწყვი“-ს სახელით იცნობდნენ, რომელიც პატარა ნაყოფიანი, თუმცა ძლიერი არომატის მქონე *Fragaria Silvestri* იყო. დღეს კი, უკვე სხვადასხვა კულტურული ჯიშები არსებობს”(https://en.wikipedia.org/wiki/Strawberry).



სურათი 1. ტყის მარწყვი

„მარწყვი (*fregaria*) მიეკუთვნება როსალესის ჯგუფს (*Rosales*) ვარდ ყვავილოვანთა (*Rosaceae*) ოჯახს. მარწყვი მრავალწლოვანი ბალახნაირი მცენარეა, რომელსაც აქვს მოკლე ფესურა საიდანაც წვრილი ფუნჯისმაგვარი დამატებითი ფესვები ვითარდება. ფესვების ძირითადი მასა 20-30 სმ სიღრმეზე და უფრო მეტად ვითარდებიან. ფესურა სუსტად იზრდება, მისი ქვედა ნაწილი თანდათანობით ხმება, ზედა ნაწილში კი რჩება ნორჩი ნაზარდები. მათგან გამოდის სამფოთოლაკიანი გრძელყუნწიანი ფოთლები, რომლებიც ქმნიან ბუჩქს. ფოთლების ზედაპირი უფრო მუქი, ხოლო ქვედა ნაწილი უფრო ღია ფერის მწვანეა. მარწყვს ძირითადად აქვს თეთრი ფერის ყვავილები, რომლებიც ფოთლის ნაპრალებიდან გამოსულ წვრილ ღეროებზე პატარა მტევნებს

ქმნიან. ყვავილის მტვრიანებს მუქი ოქროსფერი შეფერილობა აქვთ. მარწყვის ნაყოფი სხვადასხვა ფორმისა და ზომისაა, ასევე აქვს სისხლისფერი წითელი შეფერილობა. ფესურას ზედა ფოთლების ილღიაში არსებული კვირტებიდან გამოდის წვრილი მხოხავი მინისზედა ყლორტები - ულვაშები, რომლებიც მუხლთან ფესვიანდება და იძლევიან ახალ მცენარეს. ერთ ულვაშზე შესაძლებელია განვითარდეს რამდენიმე ასეთი ახალი ბუჩქი. დედაბუჩქსა და ახალწარმოქმნილ პატარა ბუჩქს შორის არსებული ულვაშის შემაერთებელი ნაწილი მალე ხმება და კვდება. ახალი, ნორჩი მცენარე წყვეტს მკვებავი წვენი მიღებას დედაბუჩქიდან და დამოუკიდებლად იკვებება. მარწყვის ყოველი ფოთოლი, ჩვეულებრივ, შედგება სამი ფოთოლისაგან. ყვავილები ორსქესიანია, იშვიათად ცალსქესიანი. ნაყოფი ცრუა, იგი წარმოადგენს გაზრდილ ყვავილსაჯდომს, რომლის ბოლოებში მეტ-ნაკლები სიღრმით მოთავსებულია წიპნები (თესლი).



სურათი 2. მსხმოიარე მარწყვი

ღეროები მრავალწლიანია, 12-15 სმ სიგრძის, ყლორტები მოკლეა, წვერის კვირტი გენერატიული. შემდეგ წელს მისგან ვითარდება ყვავილ საჯდომი, რომელიც მსხმოიარობის შემდეგ ხმება. ღეროს ღერძის ზრდა ხდება ზედა გვერდითი ვეგეტაციური კვირტებიდან. გასული წლის ნაზარდზე იღვიძებს ერთიდან სამამდე კვირტი. მარწყვი თვით გამანაყოფიერებელი მცენარეა. ჯიშების უმრავლესობას აქვს ორსქესიანი ყვავილი, თუმცა არიან ჯიშები ფუნქციონალურად მდედრობითი ყვავილებით, რომელიც საჭიროებენ დამამტვრიანებელს”, (მარწყვის წარმოების აგროტექნოლოგია USAID. <https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2018/11/>).

## 2.2. მარწყვის მოთხოვნილება ნიადაგური პირობებისადმი

„მარწყვის გაშენებისათვის ნიადაგი უნდა მომზადდეს დარგვამდე ნახევარი-ერთი წლით ადრე. პლანტაციის გაშენებამდე აუცილებელია ნიადაგის აგროქიმიური ანალიზის გაკეთება”, (<http://agronews.ge/8575-2/>).

„მარწყვი მრავალწლიანი მცენარეა, ამიტომ მისთვის ნაკვეთის არჩევა ძალიან მნიშვნელოვანია. სასურველია, იმ ნიადაგზე სადაც უნდა დაირგოს მარწყვი, არ იყოს ხეები და ბუჩქები, რომ არ დაჩრდილონ ნარგავები და ასევე, დასარგავი ნაკვეთი თავისუფლდება წინა წლის მცენარეული ნარჩენებისაგან და სარეველებისაგან”, (<http://georgianels.ge/2016/04/მარწყვის-დარგვა>). „დარგვამდე საჭიროა სასუქების შეტანა, ჰექტარზე შეაქვთ 40-50 ტ. გადამწვარი ნაკელი ან კომპოსტი, 120 კგ. ფოსფორი და 90 კგ. კალიუმი შემდეგ ნიადაგს ხნავენ 30-40 სმ-ის სიღრმეზე და ფარცხავენ. ღია გრუნტში მარწყვის გაშენების სააუკეთესო პერიოდია გვიანი ზაფხული, დახურულ გრუნტში - ადრე შემოდგომა”, (<https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2018/11/>). „მარწყვის-წარმოების-აგროტექნოლოგია). მარწყვა საჭიროა ყოველ 7-10 დღეში სანამ ნარგავი არ გამოცოცხლდება. შეიძლება ნაკვეთი იყოს ოდნავ დაქანებული, რაც კარგია ზედმეტი წყლის გადინებისთვის. არაა რეკომენდირებული მათი დარგვა დაბლობებში, ცივი ჰაერის გამო მისი ყვავილები შეიძლება დაზიანდეს. უკეთესია მარწყვი დაირგოს იმ ადგილას, სადაც ადრე ინარმოებოდა ხახენაირები, მწვანილი, ან მარცვლელული კულტურები, არ შეიძლება მისი დარგვა იქ, სადაც იყო კარტოფილი, პომიდორი, კიტრი, კომბოსტო, რომ არ დაავადდეს ამ მცენარეების დაავადებებით.



სურათი 3. მარწყვის ნარგავობის აგროლონისძიებები

მარწყვი კარგად ვითარდება 5.8-6.5 pH-ის მქონე (ოდნავ მუყავე) შავ ნიადაგებზე. თუმცა იტანს ტუტისკენ გადახრილ მიწებზე მოყვანასაც. ხოლო არაა რეკომენდირებული ზედმეტად ტენიანი და მუყავე ნიადაგი. თუ ნიადაგი უვარგისია გამოსაყენებლად,

ახდენენ მის დამუშავებას. აერაციის გასაუმჯობესებლად შეაქვთ ორგანული სასუქი (12-15 კგ/მ.კვ). ზედმეტი წყლისაგან გასათავისუფლებლად თხრიან რუებს. მარწყვის დარგვის დროს, მცენარის ფესვის ყელი უნდა იყოს ნიადაგის პარალელურად. მარწყვი ცუდად იტანს როგორც, ღრმა ისე ზედაპირულ დარგვას. დარგვისას ძველი და გამხმარი ფოთლები უნდა მოსცილდეს და ფესვები გაეშალოს.



სურათი 4. მარწყვის რგვა მწკრივში

დაუშვებელია დარგვის პროცესში ნერგების ფესვების გამოშრობა. დასარგავად გამზადებული ნერგები დაცული უნდა იყოს მზისა და ქარის ზეგავლენისაგან და პერიოდულად უნდა დაინამოს”, (<http://agronews.ge/8575-2/>).

„მარწყვის მოყვანის თანამედროვე მიდგომის წარმოადგენს მარწყვის გაშენება შემალღებულ ბაზო-კვალზე (ბედი) პოლიეთილენის სამულჩე მასალის გამოყენებით, წვეთოვანი სისტემისა და ფერტიკაციის აპარატით, მცენარის წყლითა და საკვები ნივთიერებების მიწოდების შესაძლებლობით. ტრადიციული სისტემისაგან განსხვავებით. აღნიშნული ტექნოლოგია უზრუნველყოფს სარეველებისა და დაავადებების უკეთეს კონტროლს და რაც მთავარია, შესაძლებლობას იძლევა, მარწყვის ფაქიზი ნაყოფები მიწითა და ტალახით დაბინძურებისაგან დავიცვათ. მოცემული სისტემის გამოყენებისას მცენარეები ირგვება ერთ ან ორ რიგად, (ზოგჯერ 4 რიგად) კვადრატული ბუდობრივი წესით, ერთ შემალღებულ კვალზე. შემალღებულ კვალის სასურველი ზომებია სიმაღლე 20-30 სმ, სიგანე 30-40 სმ, კვლების შუა წერტილებს შორის დაშორება 1,2-1,3 სმ. საშუალოდ ერთ გრძივ მეტრზე

ირგვება 5-7 მცენარე. 25-30 სმ, ორმწკრივიანი სისტემის შემთხვევაში მწკრივებს შორის მანძილი 15-20 სმ-ს შეადგენს და დარგვა ჭადრაკულად ხდება. ერთ მწკრივიან რიგში მცენარეებს შორის მანძილი მარწყვის პლანტაციის აგროტექნიკაში ყურადღება ექცევა შემდეგ ღონისძიებებს: დარგვის შემდეგ პირველი ყვავილების მოცილებას, სარეველების წინაღობა და მცენარეთა დაცვას”, (მარწყვის წარმოების აგროტექნოლოგია USAID. <https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2018/11/>).

„მარწყვის მაღალხარისხიანი მოსავლის წინაპირობას წარმოადგენს პირველი ყვავილის მოცილება და მწვანე ოპერაციების ჩატარება, რაც გულისხმობს ყლორტების რეგულარულ მოცილებას. დარგვიდან პირველ წელს მოსავალი ზომიერია. ძირითადი მოსავალი მეორე წელს მიიღება. საშუალო მოსავლიანობა 1 გრძივ მეტრზე 0,2-0,5 კგ-ს შეადგენს. საშუალო საჰექტარო მოსავლიანობა ჰექტარზე, 12-18 ტონას აღწევს. პროგრესული ტექნოლოგიების გამოყენებისას 30-40 ტონა/ჰა. მარწყვის პლანტაცია ეფექტიანია მხოლოდ 3-4 წელიწადი, თანამედროვე მიდგომებით მარწყვის ნაკვეთიდან მოსავალს მხოლოდ 2-3 წლის განმავლობაში იღებენ, ხოლო შემდეგ ახალ პლანტაციას აშენებენ”, (<http://agrosc.ge/uploads>).

„გარემოს ხარისხობრივი ნორმების მიხედვით ნიადაგში მძიმე ლითონების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები მგ/კგ-ზე შეადგენს: ვანადიუმი 150, დარიშხანი 2, ვერცხლისწყალი 2,1, ტყვია 32, სტიბიუმი 4,5, კობალტი 5, სპილენძი 3, ნიკელი 4, თუთია 23, ქრომი 6, მანგანუმი 700”, (გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ - საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს №297/6 ბრძანება).

### 2.3 მარწყვის მოთხოვნილება კლიმატური პირობებისადმი

„მარწყვი ტენის სითბოსა და სინათლის მოყვარული მცენარეა, ის ყვავილობას იწყებს ვეგეტაციის დაწყებიდან 25-30 დღის შემდეგ, ყვავილობა გრძელდება 15-30 დღე. ყვავილობის დაწყებიდან სიმწიფემდე საჭიროა 25-35 დღე. ერთი ჯიშის სიმწიფე გრძელდება 15-20 დღე. სიმწიფის პერიოდისგან დამოკიდებულებით მსხვილნაყოფა მარწყვის ყველა ჯიში იყოფა საადრეოდ, საშუალოდ და საგვიანოდ”, (მარწყვის წარმოების აგროტექნოლოგია USAID. <https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2018/11/>).

„მარწყვის წარმოება შესაძლებელია ღია გრუნტის პირობებში 10°C-ზე განსაკუთრებული მოთხოვნების გარეშე. უფრო ცივ რეგიონებში მცენარეების დაცვა საჭირო ხდება მოყინვებისაგან. ღია გრუნტში გაზაფხულზე, გვიანი ყინვები პრობლემური შეიძლება იყოს. თუმცა ყვავილობის დიდი ხნით გაგრძელების გამო, ყინვა მთელ პროდუქციას ზარალს ვერ მიაყენებს და შესაძლებელია დააზიანოს მხოლოდ პირველი ყვავილები. აქედან გამომდინარე მარწყვი, მოყვანის თვალსაზრისით ერთ-ერთ ყველაზე დაბალ რისკიან კულტურას განეკუთვნება. ტემპერატურა ოპტიმალური ღონე ღღისით 18-22°C, ხოლო ღამით 10-13°C-ია. შემოდგომაზე კლიმატური პირობების აცივებისას, მარწყვის ვეგეტატიურ ზრდა ნელდება, ფესვსა და ღეროში სახაამებელი გროვდება რის გამოც მცენარე, სუნთქვის, ცვრიანობის, ფოტოსინთეზის და ფიზიოლოგიურ მოვლენებს საკმაოდ ანელებს და შემდეგ დასვენების ეტაპზე გადადის. ზამთარში მოყინვით დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით აუცილებელია მარწყვის მენარის დაცვა სხვადასხვა საშუალებებით”, (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი. 36,37).

„დაბალი ტემპერატურის პერიოდებში, როდესაც ტემპერატურა შეიძლება -5°C-მდე დაეცეს, მარწყვის ყვავილების მოყინვისაგან დასაცავად მთელ მსოფლიოში ფართოდ გამოიყენება სპეციალური სინთეტური ქსოვილის საფარები (აგრო-ბოჭკო). -5°C ტემპერატურაზე ნაკლები ტემპერატურა ძალიან დაბალია იმისათვის, რომ მოხდეს ყვავილების მოყინვისაგან დაცვის უზრუნველყოფა. შეიძლება ცალკეულ რიგებზე მსუბუქი ქსოვილის დაფენა, ან რამდენიმე რიგზე ერთად გადაფარება. გადასაფარებლები ეს არის მსუბუქი სინთეტური ქსოვილი, რომელიც დამზადებულია პოლიესტერის, პოლიეთილენის ან პოლიპროპილენისგან. მარწყვის სხვადასხვა ნაწილებს განსხვავებული გაყინვის ტემპერატურა აქვთ. გაშლილი ყვავილების გაყინვის ტემპერატურა -1°C -ია, ნაყოფისა კი -2°C. გამოტანილი, თუმცა გაშლილი კვირტები იყინება -2.5°C-ზე”, (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი, გვ-38).



სურათი 5. მარწყვის პლანტაციაში გამოყენებული შავი პოლიეთილენის მულჩი

„მარწყვის ყვავილების მოყინვით დაზიანების სიმპტომები ჩნდება ვარჯის ფურცლის გულში ჩამუქებული ცენტრის სახით, ნაწილობრივ მოყინული ყვავილებისაგან შეიძლება წარმოიქმნას დეფორმირებული ნაყოფი, ძალიან დაზიანებული ყვავილებიდან კი ნაყოფი არ განვითარდება”, (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი გვ-38).

„მოყინვისაგან დაცვის ერთ-ერთი საშუალებაა ასევე, მულჩირება. მულჩი იცავს ნარგავებს ზამთრის ექსტრემალური სიცივისაგან და ნიადაგის სწრაფ გაყინვა-გაღვარების შედეგად ფესვების დაზიანებისაგან. რეკომენდირებულია ნამჯის მულჩის გამოყენება. ის უნდა იყოს სუფთა და არ უნდა შეიცავდეს სარეველების თესლს”, (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი) გვ,38).



სურათი 6. მარწყვის ნარგავის ქვეშ გამოყენებული ნამჯის მულჩი

#### 2.4. მარწყვის მოყვანა დახურულ (სათბური) გრუნტში

„არსებობს სათბურის რამოდენიმე ტიპი: დაბალი გვირაბის ტიპის სათბური, ძირითადად არის მინი-სათბურები, რომლებიც არ თბება და ფარავს მარწყვის

ცალკეულ რიგებს. არსებობს ასევე მაღალი გვირაბის ტიპის სათბურები ბაზო კვლებზე. სათბურში მარწყვის წარმოებისას ხშირია სხვადასხვა სახის პრობლემები, განსაკუთრებით ნიადაგური ფაქტორებიდან გამომდინარე, სწორედ ამიტომ ბოლო პერიოდში ძალიან სწრაფად ვითარდება მარწყვის წარმოება უნიადაგო პირობებში წყლის კულტურაზე და სხვადასხვა ხელოვნურ სუბსტრატზე” (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი, გვ 83).



სურათი 7. მარწყვის წარმოება სათბურში

„სასათბურე პირობების გამოყენების ხარჯზე მცენარეთა უფრო ხშირი გადაადგილება, ასეთ დროს ნაკლებია შრომის დანახარჯები და მთელი რიგი პროცესები კომპიუტიზირებული და მექანიზირებულია. ასევე გამოიყენება სუბსტრატის მომზადებისას სხვადასხვა სახის მინერალური სუბსტრატები ვერმიკულიტი, კერამიტი, მინერალური ბამბა და ა.შ. მარწყვის ნიადაგის გარეშე წარმოებისას ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული „ვერტიკალური ტომრის კულტურაა“. 20 სმ დიამეტრისა და 2მ სიგრძის პოლიეთილენის ტომრებში იყრება მომზადებული სუბსტრატი, რომელიც მზადდება სათბურის გადახურვის კონსტრუქციაზე და ვერტიკალური სახით განთავსდება სათბურის შიგნით, პოლიეთილენის ტომრებზე ყოველ 20 სმ-ში უკეთდება ნახვრეტი და მასში ირგვება მარწყვის ნერგი, რომლებიც ირწყვება წვეთობრივი სისტემის გამოყენებით და მცენარეებს მიეწოდება წყალში ხსნადი მინერალური სასუქებით მომზადებული საკვები ხსნარები. აღნიშნულ ტომრებს ასევე გააჩნია ქვედა მხარეს სადრენაჟე ხვრელები, საიდანაც ხდება ზედმეტი

რაოდენობით დგროვებული საკვები ხსნარის გასვლა. დაავადებებისა და სარეველების გამრავლებისაგან თავის აცილების მიზნით ხდება სათბურის ძირის დათარვა თეთრი ფერის სხვადასხვა გამძლე პოლიმერულიმასალებით. მარწყვის მოყვანა ასევე შეიძლება ნიადაგიდან გარკვეულ სიმაღლეზე განთავსებულ გროუბეგებში, რომელიც კარკასების სახით თავსდება სათბურის შიგნით და იძლევა შესაძლებლობას, რომ ერთეულ ფართობზე ჩვეულებრივ გრუნტონ შედარებით განვითავსოთ უფრო მეტი მცენარეთა რაოდენობა (უმეტეს შემთხვევაში 1 კვ.მ-ზე შესაძლებელია 25-30 მცენარის დარგვა). ნიადაგის გარეშე გარემოში მარწყვის წარმოებისას ასევე იყენებენ სპეციალურ კონტეინერებსა და ქოთნებს სადაც ჩაიყრება ტორფისა და პერლიტის შერევის შედეგად მომზადებული სუბსტრატი, რომლებიც ასევე კარკასების საშუალებით სათბურის შიგნით განთავსდება”, (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი, გვ 83)



სურათი 8. მარწყვის ნარგაობა გროუბეგებში

„გარდა ზემოთ ჩამოთვლილი საშუალებებისა ასევე იყენებენ პლასტმასის მილებსაც. ხელოვნურ სუბსტრატზე მარწყვის წარმოებისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა EC (ელექტრული გამტარობა) და PH-ის კონტროლს. მარწყვის მცენარეთა გამოკვებისათვის წყალში ხსნადი მინერალური სასუქებიდან გამოიყენებენ როგორც მარტივ ასევე რთულ კომპლექსურ სასუქებს”, (რომან მარგალიტაძე, ბათუმი 2015 წელი, გვ 85).

## 2.5. მარწყვის ნაყოფების ქიმიური შედგენილობა

„მარწყვი მდიდარია ადამიანის ორგანიზმისთვის სასარგებლო ნივთიერებებით. იგი შეიცავს E, C, K, PP ჯგუფის ვიტამინებს, ასევე წყალს 87,4გ, ნაცარს 0,4გ, ცილებს 0,8გ, ცხიმებს 0,4გ, სახამებელს 1გ, ორგანულ მუჟავეებს (ლიმონის, ვაშლის, სალიცილის)-1,3გ, მონო და დისაქარიდებს-7,4გ, უჯრედის-2,2გ. პექტინს, მთრიმლავ და აზოტოვან ნივთიერებებს, ეთერზეთებს, ფლავანოიდებს-კვერცეტინსა და კემპფეროლს. იგი ერთადერთი ხილია, რომელსაც ზედაპირზე ომეგა-3 ცხიმმუჟავეების წყარო-თესლი აქვს. ცოცხალი მარწყვი დიდი რაოდენობით შეიცავს ანტიოქსიდანტებს”, (კუტრისი ს. „ტომასი პ., ვილინაკი დ. ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა, 2015). 100 გრ ნაყოფი შეიცავს 100მგ ასკორბინის მუჟავას, მნიშვნელოვანი რაოდენობით A და B ჯგუფის (B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>) ვიტამინებს. „ეს კენკრა მდიდარია მაკრო და მიკრო ელემენტებით: კობალტით, კალიუმით, კალციუმით, სპილენძით, მაგნიუმით, მანგანუმით, ფოსფორით, რკინით და სხვა.



სურათი 9. მარწყვის ნაყოფის ზედაპირი თესლებით

მარწყვი რკინა გაცხილებით დიდი რაოდენობით მოიპოვება, ვიდრე ყურძენსა და ვაშლში. მარწყვის კალორიულობა შეადგენს 100 გრამ პროდუქტზე, დაახლოებით, 40 კილოკალორიას”, ([www.fitaudit.ru/food24](http://www.fitaudit.ru/food24)). „მცირე რაოდენობით შეიცავს ბრომს, სილიციუმს, იოდსა და გოგირდს”, (<https://www.newposts.ge/?l=G&id=74514-მარწყვი,%20სამკურნალო>). 10გ რამი ცოცხალი ნაყოფში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა მოცემულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი №1

## მარწყვის ნაყოფებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა

მაკროელემენტები		მიკროელემენტები			
კალციუმი	40 მგ	რკინა	1,2მგ	ქრომი	2მკგ
მაგნიუმი	18მგ	თუთია	0,097მგ	მოლიბდენი	10მკგ
ნატრიუმი	18მგ	სპილენძი	140მკგ	ბორი	185მკგ
კალიუმი	161მგ	მანგანუმი	0,2მგ	ვანადიუმი	9მკგ
		ქრომი	2მკგ	ნიკელი	2მკგ

### 2.6. მარწყვის სამკურნალო მნიშვნელობა

„სამკურნალოდ იყენებენ მარწყვის ნაყოფს, ფოთლებსა და ფესურებსაც. ნაყოფი დიეტური პროდუქტია, სასარგებლოა სისხლნაკლებობის, ჰიპერტონიისა და ავიტამინოზის დროს. აუმჯობესებს საჭმლის მომნელებელი სისტემის მუშაობას, გამოდევნის ორგანიზმიდან ზედმეტ სითხეს, აძლიერებს მადას, წმენდს შინაგან ორგანოებს, იცავს ორგანიზმს ნაწლავური ინფექციებისაგან, ვირუსული გრიპისაგან, ათეროსკლეროზისაგან, ხელს უშლის დაბერების პროცესს“, (საკვები და მკურნალი- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია-სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტები, თბილისი, 2014).

„კარგია მძიმე დაავადებების შემდგომ პერიოდში. გამხმარი ფოთლების ცხელ ნაყენს, დიდი ხანია იყენებენ ხალხურ მედიცინაში როგორც შარდმდენ და ოფლმდენ საშუალებას, აგრეთვე ციებ-ცხელების, თირკმლებისა და ღვიძლის სხვადასხვა დაავადებების დროს. ტყის მარწყვის ფოთლებისა და ფესურების ჩაი კარგი შარდმდენი, მთრიმლავი და ვიტამინური საშუალებაა“ (<https://mkurnali.ge/dietologia/3375-martsyvi.html>).

„ხალხურ მედიცინაში იყენებენ მარწყვის არამხოლოდ ნაყოფს, არამედ ფოთლებსაც. მათი მეშვეობით მკურნალობენ ანემიას, ჰიპერტენზიას, ათეროსკლეროზს. მარწყვის ნიღაბი უნარჩუნებს კანს ელასტიკურობას. 100 გრამი კენკრა ანეიტრალურს უარყოფით ემოციებს, მარწყვის იცავს დეპრესიისგან და ამალღებს განწყობილებას. მარწყვის კიდევ ერთი ღირსება ფიტონციდების მაღალი

შემცველობაა. ამ ნივთიერებებს ბუნებრივ ანტიბიოტიკებს უწოდებენ, ვინაიდან ნებისმიერი ინფექციისა და ანთების დამარცხება შეუძლიათ. ვიტამინები მარწყვის ფოთლებში უფრო მეტია, ვიდრე ნაყოფში. მინერალები - რკინა, თუთია, კობალტი, მაგნიუმი, კალიუმი, კალციუმი და ფოსფორი - ფოთლების ნაყენს სამკურნალო თვისებებს ანიჭებს. ის შესანიშნავი ზოგად მომხარაგებელი საშუალებაა გაციების დროს და გამწმენდი ღვიძლისა და თირკმლის დაავადებების შემთხვევაში. ფოთლების დაკრეფა მცენარის ყვავილობის პერიოდში სჭობს. ამ დროს მათში სასარგებლო ნივთიერებები ყველაზე მეტია. ფოთლებს სიბნელეში აშრობენ. ტყის მარწყვს ჭიების გამოძევებაც შეუძლია. ეფექტურია სოლიტერიით, ასკარიდათ და მახვილათი ინვაზიის დროს. ფოთლების ნაყენი ანელებს გულის რიტმს, აძლიერებს შეკუმშვების ამპლიტუდას, აფართოებს სისხლძარღვებს, დაბლა სწევს სისხლში შაქრის დონეს, ამცირებს ორგანიზმში შარდმჟავასა და მისიმარილების შემცველობას. სასარგებლოა აგრეთვე ბრონქული ასთმის, ტუბერკულოზისა და პოდაგრის დროს“, (<https://mkurnali.ge/dietologia/3375-martsyvi.html>). „მარწყვისგან ათასნაირი დესერტის მომზადება შეიძლება: ნაყინისა, ნამცხვრისა, ხილის სალათისა, მურაბისა, ჯემისა, უელესი, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო კოქტეილებისა. მარწყვი ცუდად იტანს გაყინვას, გაღობისას მისი სტრუქტურა იცვლება. მარწყვი ხშირად გვხვდება ხალხური მედიცინის რეცეპტებში. კარგია თავის ტკივილის, ნალველლკენჭოვანი დაავადებების, ჰემოროის, (ბუასილის), ელენთის, ღვიძლის, ქალური დაავადებების დროს. ჭორფლისა და პიგმენტური ლაქების მოსაშორებლად. მისი ერთ-ერთი უნიკალური თვისება გახლავთ ის, რომ მარწყვი იცავს ორგანიზმს კიბოს წარმოქმნის რისკებისგან. დადგენილია, რომ მასში არსებული მჟავები ანტისიმსივნური ხასიათისაა. ის ასევე შეიცავს ანტიოქსიდანტებს ლუტეინსა და ზიესტანციას, რომლებიც ორგანიზმიდან თავისუფალი რადიკალების გამოყოფას უწყობს ხელს“, (<https://www.newposts.ge>).

„მიუხედავად იმისა, რომ მარწყვს ამდენი სასარგებლო თვისება გააჩნია, მას ახასიათებს უარყოფითი თვისებებიც. მარწყვი არის ალერგიის გამომწვევი, მისი თესლი აღიზიანებს კუჭის ლორწოვანას, ასევე ცუდია მათთვის ვისაც, აწუხებს გასტრიტი, წყლული და სხვა ქრომიკული დაავადებები“,

(საკვები და მკურნალი- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია-სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტები, თბილისი, 2014).

## 2.7. მარწყვის მავნებელ-დაავადებები

მარწყვს როგორც ყველა მცენარეს, ჰყავს ბევრი მავნებელ-დაავადებები. რომლებიც აზიანებს მცენარეს, მოქმედებს ნაყოფის ხარისხსა და მოსავლიანობაზე. მარწყვის დაავადებებიდან აღსანიშნავია რამოდენიმე საშიში დაავადება: მურა და შავი სილაქავე, ფესვის შავი სილამპლე, ფიტოფტორა და ნაცრისფერი სილამპლე (ბოტრიცისი).

„ფოთლის მუქი ლაქიანობა (Phomopsisobscurans, Dendrophormaobscurans). ფოთლის გავრცელებული სოკოვანი დაავადება, რომელიც, როგორც წესი თავს იჩენს მოსავლის აღების შემდეგ. დაავადების სიმპტომები იწყება ფოთოლზე ერთიდან ექვსამდე მრგვალი მონი თლო-მოალისფრო ლაქების გაჩენით. დაავადებული ფოთოლიმძიმე შემთხვევაში შეიძლება დაინფიცირდეს „ულვაშები“ და ფოთლის ყუნწები. ლაქიანობას ასევე შეუძლია მარწყვის ნაყოფის ღეროს ბოლოში გამოიწვიოს ვარდისფერი, რბილი სილამპლის გავრცელება. დაავადების ინტენსიური განვითარება იწვევს მომდევნო წელს ყვავილების კვირტების წარმოქმნის შეფერხებას და ზამთარგამძლეობის შემცირებას” (Maas, J.L. (1998).



სურათი 10. მარწყვის ფოთლის შავი ლაქიანობით და ფიტოფტოროზით დაავადებული მარწყვი

„მარწყვის ფიტოფტორა (Phytophthorafragaria). სოკოვანი ინფექცია მხოლოდ ფესვთა სისტემაზე ვრცელდება, თუმცა ფოთლებზე შეინიშნება თვალსაჩინო სიმპტომები. ახალი ფოთლები პატარა და მოლურჯო-მომწვანოა, ძველი ფოთლები

კი ყვითლდება ან წითლდება. დაავადებული მცენარეების ზრდა ჩერდება და ისინი იძლევიან მცირე რაოდენობით ნაყოფს, ან საერთოდ არ იძლევიან. დაავადებული მცენარე შეიძლება დაიღუპოს ან საერთოდ შეუჩერდეს ზრდა, წარმოქმნას მცირე რაოდენობის პნკალები და პატარა ზომის ნაყოფები დაავადებული მცენარე მშრალი ამინდის პირობებში ძალიან მალე იღუპება” (Maas, J.L. (1998).

„ნაცრისფერი სიღამპლე ანუ ბოტრიტისი Gray Mold (*Botrytis cinerea*. ნაცრისფერი სიღამპლე მარწყვის ერთ-ერთი ყველაზე საშიში დაავადებაა, შეუძლია გამოიწვიოს ყვავილებისა და ნაყოფის დანაკარგი. ასევე შეუძლია წარმოადგენს მარწყვის მოსავლის აღების შემდგომ მთავარ დაავადებას. მარწყვის არცერთ ჯიშს არა აქვს ბოტრიტისის მიმართ რეზისტენტობა. დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს სითბო (15-24°C), მაღალი ფარდობითი ტენიანობა დიდი ხნის განმავლობაში და ფოთლის ზედაპირის სისველე. ბოტრიტისის ინფექციის სიმპტომები ნაყოფზე იწყება პატარა, რბილი, სწრაფად მზარდი ლაქებით, ხშირად ჯამის ქვეშ, რომლებიც ღია ყავისფერია. ნაყოფი გამოშრება, გამუქდება და დაიფარება მტვრის მსგავსი, ფხვნილისებრი სოკოს სპორების ფენით, რაც რუხ შესახედაობას აძლევს”, (Maas, J.L. (1998).



სურათი 11. ნაცრისფერი სიღამპლით დაზიანებული ნაყოფები

„მარწყვის მავნებლებიდან აღსანიშნავია, მარწყვის ცხვირგრძელა (*Anthonomussignatus*) და აბლაბუდა ტკიპა (*Teranychutricae*). კვირტის ცხვირგრძელა არის პატარა, გრძელცხვირა ხოჭო, დაახლოებით 2.5 მმ სიგრძის, სხვადასხვა ფერის მკრთალი წითლიდან თითქმის შავ შეფერილობამდე, მუქი ლაქით ფრთის საფარის

ქვემოთ [3].კვირტის ცხვირგრძელას ზდასრული ხოჭოები იკვებებიან თითქმის ზდასრული ყვავილების მტვრით. ამის შემდეგ ეხვევიან გარს ყვავილების კვირტს, ცხვირგრძელა დებს კვერცხს ყვავილების შიგნით. მატლები იკვებებიან დაზიანებული კვირტის შიგნით 3-4 კვირის განმავლობაში; ზაფხულის შუა პერიოდში გამოდის ზრდასრული მწერების ახალი თაობა” (მარგალიტაძე რ.- ბათუმი, 2015 წელი).



სურათი 12. მარწყვის ზრდასრული კვირტის ცხვირგრძელა ხოჭო

„კვირტის ცხვირგრძელა ხოჭო გვხვდება უშუალოდ აყვავილებამდე და აყვავილების პერიოდში. მათი უმრავლესობა მარწყვის ნაკვეთზე ხვდება მოსაზღვრე ტყეებიდან[4]. აბლაბუდიანი ტკიპა ერთ-ერთი ყველაზე საშიშ მავნებელია, რომელიც მარწყვს საფრთხეს უქმნის აპრილიდან ივნისის ჩათვლით შედარებით მაღალტემპერატურიან პირობებში. ამასთან ის განსაკუთრებით საშიშია სათბურებში გაშენებული მარწყვისთვის. ტკიპები მნიშვნელოვნად აზიანებენ ფოთლებს, მათი ფხეკით და წვენის გამოწოვით. დაზიანებული ფოთლები, როგორც წესი ლაქებით არის დაფარული. აბლაბუდიანი ტკიპას კიდევ ერთი სიმპტომია მუდმივად გაბმული ქსელები ფოთლის ქვედა ზედაპირზე. ტკიპები უფრო გავრცელებულია ცხელი, მშრალი პერიოდების განმავლობაში, და დაზიანება ძლიერდება ნიადაგის დაბალი ტენიანობის პირობებში. ჩვეულებრივი ობობა ტკიპების კვება მნიშვნელოვნად ამცირებს მარწყვის ნარგავების სიძლიერეს, მსხმოიარობას და ნაყოფის ზომას”, (Indexphitosataire (1995).

„მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლა მოიცავს როგორც მექანიკურ (დაზიანებული ფოთლების მოცილება) ისე ინტეგრირებულ მიდგომებს კონტაქტური და სისტემური პრეპარატებით კომბინირებული წამლობის საშუალები.

ნაცრისფერი სიღამპლის საწინააღმდეგოდ გამოიყენება სპეციფიკური პრეპარატები-“ტელდორი”, “სვიჩი”, “სიგნუმი” დოზით 1კგ/1 ჰა, ხოლო ლაქიანობის წინააღმდეგ – სპილენძის შემცველი პრეპარატები, „რიდომილი“ დასხვა. კვირტის ცხვირგრძელას წინააღმდეგ გამოიყენება ინსექტიციდები malathion, carbaryl, bifenthrindasxva. ხოლო ტკიპას წინააღმდეგ გამოიყენება abamectinbifenacate”,(Larry, L. Stand (1994).

**3.1. კვლევის ობიექტი და მეთოდები.** კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აჭარის ტერიტორიაზე ღია და დახურულ გრუნტში გაშენებული სხვადასხვა ჯიშის მარწყვის მცენარეები.

კვლევის საგანს წარმოადგენდა მარწყვის სხვადასხვა ჯიშის მცენარეები- სან-ანდრეასი, სვით ჩარლი და იედი ვერენი. ეს ჯიშები გავრცელებულია აჭარის ტერიტორიაზე სხვადასხვა რაიონებში. ქობულეთის რაიონი სოფელი ახალსოფელი, სოფელი გვარა და სოფელი განთიადი. სოფლები მდებარეობს ზღვის დონიდან 200-300 მეტრ სიმაღლეზე. კვლევა ჩატარდა სულ 4 ობიექტზე, აქედან 3 კერძო ფერმერის მეურნეობაა ერთი კი ა.ა.რ სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სადემონსტრაციო საცდელ ნაკვეთზე გაშენებული მარწყვის ნარგაობა. „მწვანე ბალი“, რომელიც მდებარეობს სოფელ ახალსოფელში არის ფერმერის კერძო მეურნეობა, სადაც ღია გრუნტში მოყავს სვით ჩარლის ჯიშის და დახურულ გრუნტში გროუბერგის ტიპის სათბურში იედი ვერენის ჯიშის მარწყვი. გვარას ტერიტორიაზე გაშენებულია ა.ა.რ სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ა(ა)იპ-ი აგროსერვის ცენტრის საცდელ-სადემონსტრაციო ნაკვეთი, საიდანაც აღებულია ღია გრუნტში გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის მარწყვი, სოფელ განთიადში, კერძო ფერმერის მეურნეობაში ღია გრუნტში გაშენებული მარწყვი.

კვლევისას შერჩეული იყო 2 და 3 წლიანი მარწყვის ნარგავები, ღია და დახურულ გრუნტში (გვირაბის და გროუბერგის ტიპის სათბური).

ანალიზი ტარდებოდა საკვლევ მცენარეების მცენარეულ მასალაში, კერძოდ ნაყოფებში და ნარგაობის ქვეშ ნიადაგში. ნაყოფებში და საკვლევ ობიექტების ნიადაგებში ისაზღვრებოდა ქიმიური ელემენტების (მაკრო და მიკრო) თვისობრივი და რაოდენობრივი შემცველობა და მარწყვის ორგანოლექტიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები, კვლევისას შესწავლილი იქნა მარწყვის ვეგეტაციის თავისებურებანი.

ნიადაგის ნიმუში აიღებოდა ერთხელ ნაყოფების კრეფის დროს 0-20 სმ სიღრმეზე. საკვლევ ობიექტის ნიადაგში ისაზღვრებოდა მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა.

კვლევები ტარდებოდა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული და მემბრანულ ტექნოლოგიების კვლევით ინსტიტუტში, პლაზმურ ატომუ-

ემისიურ სპექტრომეტრიის ლაბორატორიაში. კვლევა ტარდებოდა პლაზმურ ატომურ-ემისიურ სპექტრომეტრიული მეთოდით, კვლევებისათვის გამოიყენებოდა პლაზმურ ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრი.

### 3.2. კვლევის შედეგები

#### 3.3. ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფების ვეგეტაციის თავისებურებები

მარწყვი მიეკუთვნება მრავალწლიან ბალახოვან მცენარეთა ჯგუფს, რომელსაც, ფუნჯა ფესვი აქვს. ის სხეულის გვირგვინზე იღებს ფოთოლს და იქმნება ყვავილისა და ნაყოფის ერთობლიობა.

მარწყვს კლიმატური პირობებიდან და ჯიშობრივი მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე, ვეგეტაციის თავისებურებები განსხვავებული აქვს. განსხვავებულია ასევე, დახურულ და ღია გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ვეგეტაციის თავისებურებანი.

იედი ვერენის ჯიშის მარწყვი გაშენებულია დახურულ გრუნტში, სამხრეთ აღმოსავლეთის ექსპოზიციაზე, ვაკე ადგილას. ზღვის დონიდან 200 მეტრში, ხელოვნურ სუბსტრატზე. პირამიდის სახის კონსტრუქციაზე მონყობილ გროუბეგებში. 250 კვ/მ. სათბურის სიგრძე 10 მ-ია, სიმაღლე 3, სიგანე 7. სათბურის კონსტრუქცია დამზადებულია უჟანგავი რკინის მასალით. გადახურულია სპეციალური სასათბურე ფირით (ცელოფენით), რომლის სისქეც 160 მკრ. 5 ფენიანი დამცავი სისტემით. სათბურში 4 რიგია, თითოეულ რიგში 5 პლასმასის მილია მოთავსებული. მცენარეების კვების არე არის 30×30, რიგებს შორის მანძილი დაახლოებით 1 მეტრია, გამოყენებულია ერთხაზიანი წვეთოვანი სარწყავი სისტემა. სათბურში ოპტიმალური ტემპერატურა უნდა იყოს 15-20<sup>0</sup>, ხოლო ტენიანობა 85%. სათბურში აქვთ ვენტილაცია, გათბობა და დანვინების სისტემა.

იედი ვერენის ჯიშის მარწყვს აქვს მწვანე ფოთლები, ზედა ნაწილი უფრო მუქი ვიდრე ქვედა. ფოთლებით შეგვიძლია ჯიშების გარჩევა, ყვავილების ფერი არის თეთრი, ნაყოფი კი მუქი წითლი. იედი ვერენი ვეგეტაციას იწყებს მაისის პირველ დეკადაში, მაისის ბოლოს კი შეინიშნება მასიური ბუტონები, ბუტონობის პერიოდი გრძელდება 1 ან 2 კვირა და ყვავილობის დასასრულებიდან შეინიშნება ნასკვები და

ზოგ ადგილას მწიფე ნაყოფები. დაახლოებით 15-20 დღეში ნაყოფი აღწევს სრულ ფორმასა და მწიფობას. ნაყოფის დაკრეფის შემდეგ მცენარე იწყებს ისევ ყვავილობას და მსხმოიარობას. მწიფე ნაყოფები იკრიფება ყოველ საღამოს. მაისის თვიდან დღემდე, იედი ვერენი მსხმოიარობის პროცესშია.

სვით ჩარლის ჯიშის მარწყვი გაშენებულია დახურულ გრუნტში. მაღალი ტიპის გვირაბის სათბურში, სამხრეთის ექსპოზიციაზე ვაკე ადგილას შემალლებულ ბაზო კვლებზე. დამულჩულია თითოეულ კვალზე პოლიეთილენის მულჩსაფენით რომელიც, მზისსხივებს ადვილად ატარებს და სარეველებს ამოსვლის საშუალებას არ აძლევს. მცენარე დარგულია 2 მწკრივიანი სისტემით ჭადრაკულად. მცენარეებს შორის მანძილი ანუ კვების არე არის 25-30სმ. მწკრივებს შორის მანძილი 15-20 სმ, ხოლო, ბაზოს სიმაღლე 40-50 სმ.

სვით ჩარლის აქვს მწვანე ფოთლები, თეთრი ყვავილები და წითელი ნაყოფი. ეს ჯიშის ვეგეტაციას იწყებს თებერვლისი პირველი დეკადიდან, ყვავილობის პროცესს იწყებს ვეგეტაციის პერიოდიდან რამდენიმე კვირაში, დაახლოებით თებერვლის მეორე დეკადაში ან მარტის პირველ დეკადაში. ბუტონების გამოღებიდან 2 კვირის შემდეგ იწყება გამონასკვა (ნაყოფის გამოღება), და ერთ თვეში ნაყოფი აღწევს სრული მწიფობის პერიოდს. ანუ მარტის მეორე დეკადაში ვიღებთ მწიფე ნაყოფებს.

სან-ანდრეასისი ჯიშის მარწყვი ქობულეთში აგროსერვის ცენტრის ტერიტორიაზე სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციაზე ვაკე ადგილას, შემალლებულ ბაზო კვლებზეა გაშენებული. განთიადში გაშენებული სან-ანდრეასისი ჯიშის მარწყვი არის ღია გრუნტში ბაზო კვლების გარეშე გაშენებული. თითოეულ კვალზე ყოველ 30 სანტიმეტრში დარგულია მარწყვის ჩითილი ნერგი. მონყობილია ორ ხაზიანი სარწყავი წვეთოვანი მილი. მცენარეების კვების არეა 30×30. ბაზოს სიგანეა 1.1სმ, ხოლო, სიმაღლე 35-40სმ. მცენარეები ვეგეტაციას იწყებს ნიადაგის 12<sup>0</sup>-ისა და ჰაერის 14-25<sup>0</sup>-ის შემთხვევაში. ყვავილობას და სრულ პროდუქტიულობას 22<sup>0</sup>-ზე ავლენს. მარტის პირველ დეკადაში მცენარეზე შეინიშნება მასიური ბუტონები ხოლო, აპრილის პირველ და მეორე დეკადაში ნასკვები და ერთეულ ადგილებზე შემწიფებული ნაყოფ. მთელი ვეგეტაციის პერიოდში ან ერთი წლის განმავლობაში ერთი მცენარიდან მიიღება 800 და 1200 კგ, მოსავალი.



სურათი 13. სოფელი ახალ სოფელი და განთიადი

სან-ანდრეასისი ჯიშის მარწყვი ქობულეთში აგროსერვის ცენტრის ტერიტორიაზე სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციაზე ვაკე ადგილას, შემალლებულ ბაზო კვლებზე გაშენებული. განთიადში გაშენებული სან-ანდრეასისი ჯიშის მარწყვი არის ღია გრუნტში ბაზო კვლების გარეშე გაშენებული. თითოეულ კვალზე ყოველ 30 სანტიმეტრში დარგულია მარწყვის ჩითილი ნერგი. მონყობილია ორ ხაზიანი სარწყავი წვეთოვანი მილი. მცენარეების კვების არეა 30×30. ბაზოს სიგანეა 1.1სმ, ხოლო, სიმაღლე 35-40სმ. მცენარეები ვეგეტაციას იწყებს ნიადაგის 12<sup>0</sup>-ისა და ჰაერის 14-25<sup>0</sup>-ის შემთხვევაში. ყვავილობას და სრულ პროდუქტიულობას 22<sup>0</sup>-ზე ავლენს. მარტის პირველ დეკადაში მცენარეზე შეინიშნება მასიური ბუტონები ხოლო, აპრილის პირველ და მეორე დეკადაში ნასკვები და ერთეულ ადგილებზე შემწიფებული ნაყოფ. მთელი ვეგეტაციის პერიოდში ან ერთი წლის განმავლობაში ერთი მცენარიდან მიიღება 800 და 1200 კგ, მოსავალი.



სურათი 14. სოფელი განთიადი-სან-ანდრეასის ჯიშის მარწყვი

### 3.4. ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფების მექანიკური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები

მარწყვის ორგანოლექტიკური შეფასების დროს, პირველ რიგში ყურადღება ექცევა ნაყოფების ფორმას, ფერს, ზომას, გემოსა და არომატს. მარწყვის სხვადასხვა ჯიშები სხვადასხვა ფორმისაა. სან-ანდრეასის და სვით-ჩარლის ჯიშის მარწყვი კონუსურია, და იედი ვერენის გრძელი კონუსური. სამივე ჯიშის მარწყვის ნაყოფი არის მკვეთრი წითელი ფერის და აქვს დიდი რაოდენობით მოყვითალო წვრილი თესლები. საკვებად გამოიყენება გარეცხილი, კანგაცლილი, ყუნწმოცილებული, დამწიფებული ნაყოფები. რომლებიც, მაღალი გემური მაჩვენებლებით ხასიათდება. სან-ანდრეასს აქვს მადისაღმძვრელი, მომჟავო-მოტკბო გემო და სურნელოვანი არომატი. აქვს მკვეთრი ნაყოფი და კარგი ტრანსპორტაბელურია. იედი ვერენსაც ასევე აქვს, მომჟავო-მოტკბო გემო, ნაყოფი მკვეთრი და ექვემდებარება ტრანსპორტაბელურობას. სვით-ჩარლის კი აქვს მოტკბო გემო, სურნელოვანი არომატი, შედარებით რბილი ნაყოფები და არატრანსპორტაბელურია.



ა

ბ

სურათი 15. ა. სვით-ჩარლის ნაყოფები; ბ. სან-ანდრეასის ნაყოფები



სურათი 16. იელი ვერენის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები

საკვლევი მარწყვის ნაყოფების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2

მარწყვის ნაყოფების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები

მარწყვის ნაყოფები მაჩვენებლები	სან-ანდრეასი აგროსერვის ცენტრი	სან-ანდრეასი განთიადი	იელი	სვით- ჩარლი
ნაყოფების საშუალო წონა გ	35	30	45	35
წყალივ	32,72	28,2	43	31,6
მშრალი ნაშთი გ	2,28	1,8	2	3,43

ნაცარი %	0.8	0.54	0.9	1.2
----------	-----	------	-----	-----

მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ წონით საუკეთესოა იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები, იგი ასევე წვნიანობითაც გამოირჩევა, ხოლო რბილობის შემცველობით ყველაზე საუკეთესოა სვით-ჩარლის ნაყოფები.



სურათი 17. სოფელი განთიადი და გვარას საცდელი ნაკვეთი

### 3.5. ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა

მარწყვი ადამიანის ორგანიზმისათვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საკვებ პროდუქტს წარმოადგენს. მისი მოყვანა შეიძლება როგორც ღია, ისე დახურულ გრუნტში. სათბურები დაფარულია გამჭვირვალე პოლიეთილენის ფენით, რომელიც დამაგრებულია მსხვილ მავთულებზე და მოხრილია ნახევარ წრედ რიგის თავზე. დარგვა წყვილი რიგის სისტემით ხდება ოდნავ შემალლებულ ბაზო-კვალზე რომელიც გადაფარებულია მულჩიფირით და ზემოდან 50-60 სმ სიფართის და 25-30 სმ სიმაღლის პოლიეთილენის ფირის გვირაბები კეთდება. საშუალოდ კვ.მ 7-10 მცენარე შეიძლება განთავსდეს. დახურულ გრუნტში ნიადაგზე, მარწყვის წარმოებასთან შედარებით უნიადაგო გარემოში მარწყვის მოყვანას მთელი რიგი უპირატესობები გააჩნია: შესაძლებელია მიღებული იქნეს უფრო მაღალხარისხიანი და უხვი მარწყვის მოსავალი, პრაქტიკულად გამორიცხულია სარეველა ბალახების გავრცელება და

ნიადაგის გამომწვევი მავნებელ-დაავადებების გავრცელება, PH-ის რეგულირება უფრო ადვილია და ნაკლებ ხარჯებს მოითხოვს, ნაკლებია ნიადაგის დამუშავების, დეზინფექციის დანახარჯები, გაადვილებულია საკვები ნივთიერებების კონტროლი და შესაბამისად ზუსტად არის დაცული ბალანსი მცენარეთა განვითარების გენერაციულ და ვეგეტაციურ ფაზებს შორის რაც განაპირობებს მოსავლიანობის ზრდას.



სურათი 18. დახურული გრუნტში მოსავლის აღება

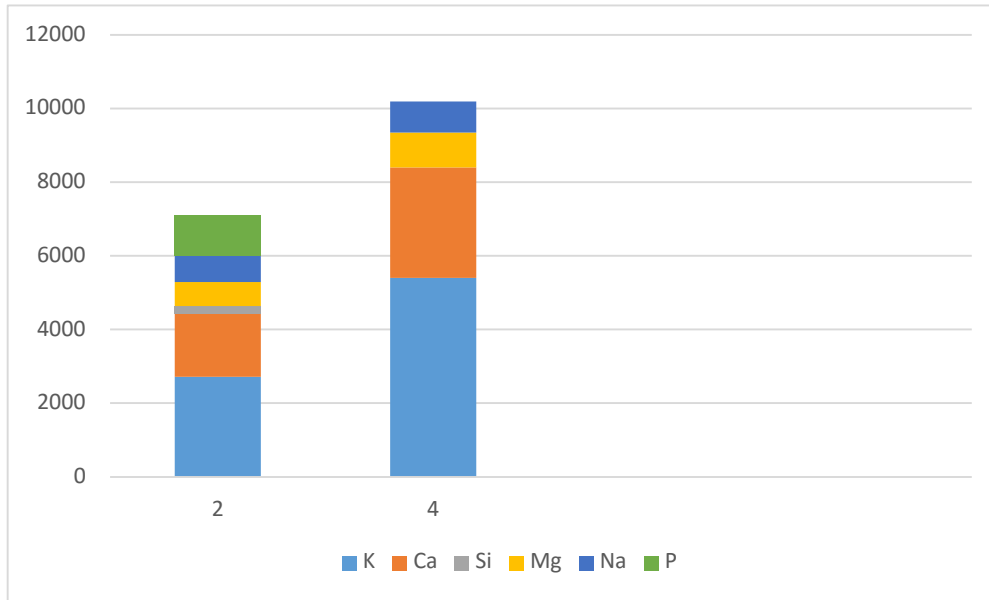
ხელოვნურ სუბსტრატზე მარწყვის კულტურის წარმოებისას იყენებენ სხვადასხვა სუბსტრატებს, ყველაზე მეტად გავრცელებულია დაფქვეული ქოქოსის ქერქის, ტორფისა და პერლიტის შერევის შედეგად მიღებული სუბსტრატები.



## სურათი 19. მუშაობის პროცესი ლაბორატორიაში

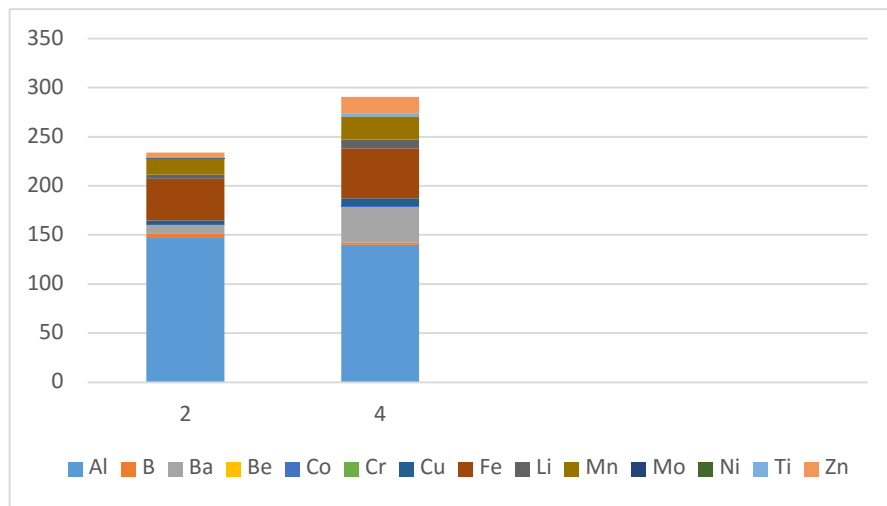
მარწყვი ორგანიზმს უზრუნველყოფს ვიტამინებითა და მინერალური ნივთიერებებით. ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ეს გემრიელი და არომატული კენკრა შეიცავს ვიტამინებს განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით C ვიტამინს, მიკროელემენტებს, რკინას, მაგნიუმს, კალიუმს, თუთიას, ფოსფორს, ფოლიუმის მჟავას. მარწყვი ასეთი შედგენილობის წყალობით აუმჯობესებს საჭმლის მომწელებელი სისტემის მუშაობას, გამოაქვს ორგანიზმიდან ჭარბი სითხე, უხდება მადას, წმენდს შინაგან ორგანოებს, აფერხებს დაბერებას, ეხმარება ორგანიზმს ნაწლავურ ინფექციებთან, გრიპის ვირუსთან ბრძოლაში, აუმჯობესებს მეტაბოლურ პროცესებს. ჩვენს მიერ განხილულ ნიმუშებში პლაზმურ ატომურ-ემისიურ სპექტრომეტრის საშუალებით განსაზღვრულ იქნა 28 დასახელების ქიმიური ელემენტი, კერძოდ ლითონები(ალუმინი, ბარიუმი, ბორი, ბერილიუმი, კობალტი, ქრომი, სპილენძი, რკინი, ლითიუმი, მანგანუმი, მოლიბდენი, ნიკელი, სელენი, სტიბიუმი, ტიტანი, ტელური, ვანადიუმი, თუთია, კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, ნატრიუმი, ფოსფორი და სილიციუმი. მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3-ში, დიაგრამებში 1,2,3,4. დიაგრამა 1-ზე მოცემულია ღია გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მაკრო ელემენტების: კალიუმის, კალციუმის, სილიციუმის, მაგნიუმის, ნატრიუმის და ფოსფორის შემცველობა. პირველი ნომრით აღნიშნულია ქობულეთი-გვარას საცდელ სადემონსტრაციო ნაკვეთზე გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის ნაყოფები, ხოლო ნომერი 4-ით ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ განთიადში ფერმერ ბაკურიძის ნაკვეთში გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის ნაყოფები. როგორც ცხრილი 1-დან და დიაგრამა 1-დან ჩანს ღია გრუნტში, ერთი და იგივე ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში მაკრო ელემენტების შემცველობის მიხედვით გამოირჩევა სოფელ განთიადის ტერიტორიაზე გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები, სადაც კალიუმის შემცველობა 49,6%-ით, კალციუმის 42,3%-ით, მაგნიუმის 31%-ით, ნატრიუმის 14,8%-ით, ფოსფორის 42,5%-ით მეტია, ვიდრე ქობულეთი-გვარას ტერიტორიაზე გაშენებული იგივე ჯიშის ნაყოფებში. ამასთან აღსანიშნავია, რომ განთიადის ტერიტორიაზე გაშენებულ ნაყოფებში სილიციუმის შემცველობა არ ფიქსირდება.

ღია გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მაკრო ელემენტების შემცველობა



დიაგრამა 2-ზე და ცხრილ 3-ში მოცემულია ზემოთ განხილულ ღია გრუნტში გაშენებული მარწყვის ნაყოფებში მიკრო ელემენტების: ალუმინის, ბარიუმის, ბორის, ბერილიუმის, კობალტის, ქრომის, სპილენძის, რკინის, ლითიუმის, მანგანუმის, მოლიბდენის, ნიკელის, სელენის, სტიბიუმის, ტიტანის, ტელურის, ვანადიუმის და თუთიის შემცველობა. მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ღია გრუნტში გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის ნაყოფები ტელურსა და ვანადიუმს არ შეიცავენ, სტიბიუმი და სელენი მხოლოდ კვალის სახით შეინიშნება. ასევე კობალტსა და ქრომს ქობულეთი-გვარას საცდელ სადემონსტრაციო ნაკვეთზე გაშენებული მარწყვის ნაყოფები არ შეიცავენ. რაც შეეხება სხვა მიკრო ელემენტების შემცველობას, როგორცაა ალუმინი, ბორი, ბერილიუმი, რკინა, მოლიბდენი, ნიკელი, ტიტანი ორივე ნიმუშში მათ შემცველობაში უმნიშვნელო განსხვავებაა,

ღია გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მიკრო ელემენტების შემცველობა



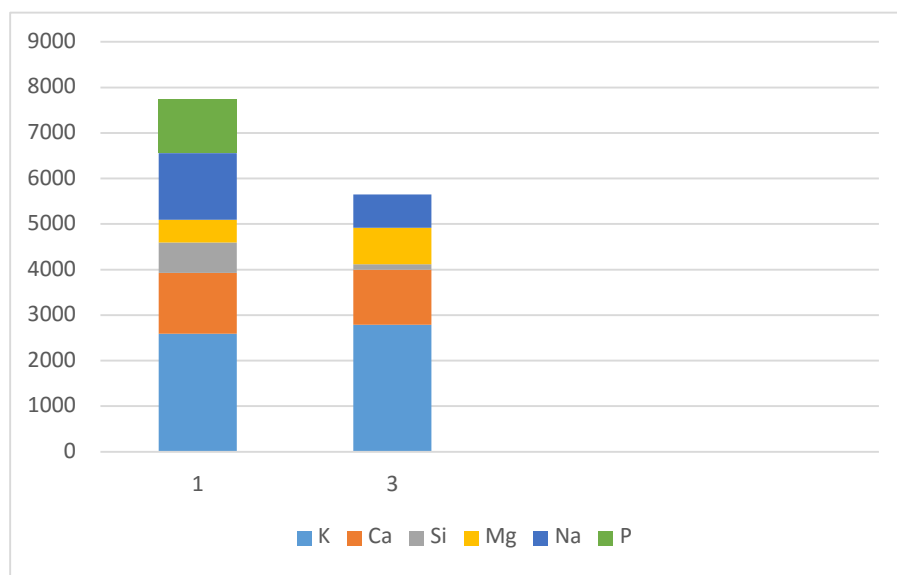
ხოლო ბარიუმი 74,9%-ით, სპილენძი 0,45%-ით, ლითიუმი 0,52%-ით, მანგანუმი 30,7%-ით, თუთია 74,5%-ით მეტია სოფელ განთიადის ტერიტორიაზე გაშენებულ მარწყვის ნაყოფებში.

დიაგრამა 3-ზე, ცხრილი 3- მოცემულია დახურულ გრუნტში გაშენებული მარწყვის ნაყოფებში მიკრო ელემენტების შემცველობა. მარწყვის ნიმუშები აღებულია ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ახალსოფელში, კერძო ფერმერის მეურნეობაში „მწვანე ბალი“, სადაც დახურულ გრუნტში ნიადაგურ პირობებში გაშენებულია „სვით-ჩარლის“ ჯიშის მარწყვის ნარგაობა (ნიმუში 1). ამავე ფერმერის მეურნეობაში დახურულ გრუნტში აღებულია (ნიმუში 3), იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები, რომლებიც გაშენებულია ხელოვნურ სუბსტრატზე, ნიადაგიდან გარკვეულ სიმაღლეზე განთავსებულ გროუბეგებში. ხელოვნური სუბსტრატი დამზადებულია პერლიტი+ტორფი ნარევისაგან. მიღებული მონაცემებიდან დგინდება, რომ დახურულ გრუნტში გაშენებული იედის ჯიშის ნაყოფებში კალიუმის შემცველობა 7,16%-ით, და მაგნიუმის 37,125%-ით მეტია ვიდრე სვით ჩარლის ჯიშის მარწყვის

ნაყოფებში. სხვა დანარჩენი მაკრო ელემენტების შემცველობა: კალციუმის 9,7%-ით, სილიციუმის 81,9%-ით, ნატრიუმის 49,93%-ით, ფოსფორის 5,08%-ით მეტია სანდრეასის ჯიშის ნაყოფებში.

დიაგრამა №3

დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მაკრო ელემენტების შემცველობა

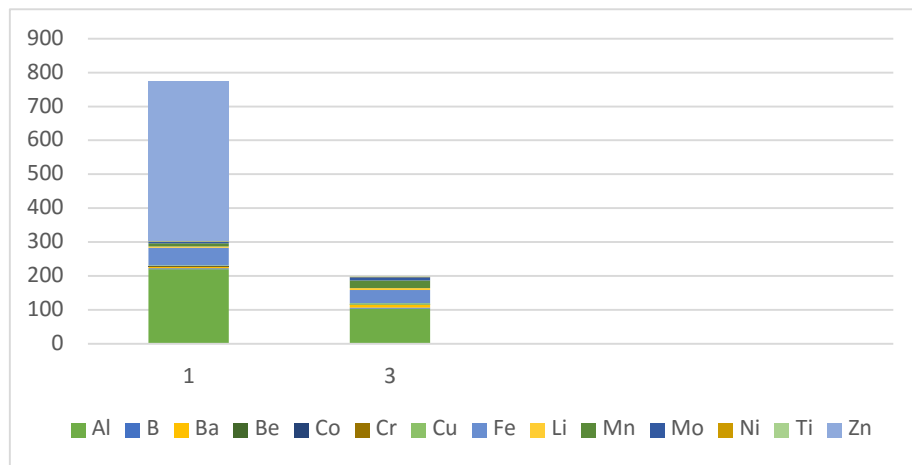


დახურულ გრუნტში მოყვანილ მარწყვის ნაყოფებში მიკრო ელემენტების შემცველობა მოცემულია დიაგრამა 4-ში (ცხრილი 3). მიღებული მონაცემების მიხედვით დახურული გრუნტის პირობებში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფები სტიბიუმსა და სელენს შეიცავენ კვალის სახით, ხოლო ტელურისა და ვანადიუმის შემცველობა არ ფიქსირდება. სვით-ჩარლის ნაყოფები იედის ჯიშის ნაყოფებთან შედარებით ალუმინს შეიცავს 52,7%-ით, ქრომს 82,7%-ით, რკინას 24,4%-ით, ტიტანს 56,8%-ით, თუთიას 98,8%-ით მეტი რაოდენობით. იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში ბარიუმის, სპილენძის, ლითიუმის, მანგანუმისა და მოლიბდენის შემცველობა შესაბამისად 32,9%,

61,14%, 29,77%, 58,1%, 53,65%-ით მეტია სვით-ჩარლის ნაყოფებში მათ შემცველობაზე.

დიაგრამა №4

დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მიკრო ელემენტების შემცველობა



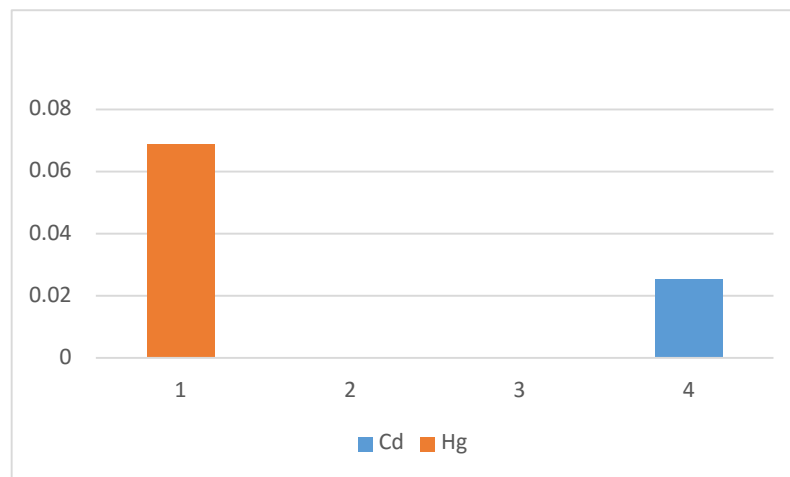
ამასთან კობალტს იედის ჯიშის ნაყოფები არ შეიცავენ. სხვა დანარჩენი მიკროელემენტების: ბორის, ბერილიუმის, ნიკელის შემცველობა ორივე ჯიშის ნაყოფებში უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან.

თანამედროვე გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობიდან გამომდინარე კაცობრიობის მნიშვნელოვან გლობალურ საკითხს წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოება. აღნიშნულიდან გამომდინარე მეტად საყურადღებოა საკვლევ ნაყოფებში ყველაზე ძლიერი გამაჭუჭყიანებლების დარიშხანის, კადმიუმის, ვერცხლისწყლის და ტყვიის შემცველობის შესწავლა. მიღებული შედეგებიდან ცხადი გახდა, რომ ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი

სვით-ჩარლის, იედის, და სან-ანდრეასის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები დარიშხანსა და ტყვიას არ შეიცავენ. ვერცხლისწყალი დაფიქსირდა სოფელ ახალსოფლის „მწვანე ბაღის“ ტერიტორიაზე გაშენებული სვით-ჩარლის ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში, ხოლო კადმიუმი სოფელ განთიადში კერძო ფერმერის გ. ბაკურიძის ნაკვეთში გაშენებულ სან-ანდრეასის მარწყვის ნაყოფებში. პირველი ნიმუშის მცენარეები გაშენებულია დახურული გრუნტის და გვარას ტერიტორიაზე ღია გრუნტის პირობებში. აღნიშნულიდან გამომდინარე ამ მძიმე ლითონების არსებობა განპირობებული უნდა იყოს მინერალური სასუქების ჭარბი რაოდენობით გამოყენებით.

დიაგრამა №5

ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფებში მძიმე ლითონების შემცველობა



„სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარული წესებისა და ნორმების მიხედვით ვერცხლისწყლის შემცველობა 70%-ით აღემატება მის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას, კადმიუმის შემცველობა კი ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციაზე დაბალია“.

სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარული წესებისა და ნორმების დამტკიცების შესახებ. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №301/ნ 2001 წლის 16 აგვისტო ქ. თბილისი).

ცხრილი № 3

მარწყვის ნაყოფებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა

Sample Name	Date/Time of Analysis	Al Quant Average mg/L	As Quant Average mg/L	B Quant Average mg/L	Ba Quant Average mg/L	Be Quant Average mg/L	Ca Quant Average mg/L	Cd Quant Average mg/L	Co Quant Average mg/L	Cr Quant Average mg/L	Cu Quant Average mg/L	Fe Quant Average mg/L
marwyvi 1	6/18/2019 14:05	220	-0.0309 L	2.32	5.13	0.0039	1340	-0.162 L	0.0378	2.07	1.76	52
marwyvi 2	6/18/2019 14:07	147	0.0619 L	4.22	9.14	0.0017	1730	-0.114 L	-0.0402 L	-0.0891	4.4	42.4
marwyvi 3	6/18/2019 14:08	104	-0.0411 L	3.01	7.65	0.0011	1210	-0.151 L	-0.0906 L	0.359	4.53	39.3
marwyvi 4	6/18/2019 14:10	140	-0.137 L	2.39	36.5	0.0019	3000	0.0251	0.0585	0.038	8	50.9
Sample Name	Date/Time of Analysis	Hg Quant Average mg/L	K Quant Average mg/L	Li Quant Average mg/L	Mg Quant Average mg/L	Mn Quant Average mg/L	Mo Quant Average mg/L	Na Quant Average mg/L	Ni Quant Average mg/L	P Quant Average mg/L	Pb Quant Average mg/L	Sb Quant Average mg/L
marwyvi 1	6/18/2019 14:05	0.0688	2590	3.94	503	9.3	4.57	1460	0.467	1180	-0.148 L	-0.134 L
marwyvi 2	6/18/2019 14:07	-0.0297 L	2720	4.32	652	16	0.13	718	0.268	1098	-0.683 L	-0.220 L
marwyvi 3	6/18/2019 14:08	-0.125 L	2790	5.61	800	22.2	9.86	731	0.387	1120	-0.503 L	0.535 L
marwyvi 4	6/18/2019 14:10	-0.386 L	5400	9.07	945	23.1	-0.0842 L	843	0.168	1910	-0.0623 L	0.220 L
Sample Name	Date/Time of Analysis	Se Quant Average mg/L	Si Quant Average mg/L	Ti Quant Average mg/L	Tl Quant Average mg/L	V Quant Average mg/L	Zn Quant Average mg/L					
marwyvi 1	6/18/2019 14:05	13.1 L	662	3.59	-0.376 L	0.160 L	471					
marwyvi 2	6/18/2019 14:07	13.4 L	191	1.55	0.467 L	-0.642 L	4.42					
marwyvi 3	6/18/2019 14:08	12.7 L	120	1.55	-0.464 L	-0.890 L	5.5					
marwyvi 4	6/18/2019 14:10	19.0 L	-27.5	2.65	-0.331 L	-0.674 L	17.3					

### 3.6. ღია და დახურული გრუნტის ნიადაგებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა

ნიადაგი ეს არის ერთი მხრივ მცენარისათვის საყრდენი, მეორეს მხრივ კი საკვები ნივთიერებების ძირითადი წყარო, საიდანაც მცენარეები ითვისებენ საჭირო საკვებ ნივთიერებებს. აღსანიშნავია, რომ ნიადაგიდან აღწევენ მცენარეში არასახარბიელო ნივთიერებებს, რომლებიც იწვევენ საკვებ პროდუქტთა დაჭუჭყიანებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე მცენარეთა ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის, უხვი მოსავლიანობისათვის და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებისათვის მნიშვნელოვანია ნიადაგის ქიმიური მაჩვენებლების შესწავლა. ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა



სურათი 21. სვით-ჩარლისურათი  
(სოფ. ახალსოფელი)



22. სან-ანდრეასი  
(აგროსერვის ცენტრი)

ღია და დახურულ გრუნტში გაშენებული მარწყვის ბაღების ნიადაგებში მაკრო და მიკრო ელემენტების შემცველობა. ნიმუში 1 არის ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ახალსოფლის ტერიტორიაზე დახურულ გრუნტში ნიადაგის ქიმიური ელემენტების შემცველობა, ნიმუში 2 ქობულეთის მუნიციპალიტეტის გვარა-ხუცუბნის საცდელ-საკოლექციო ნაკვეთის ღია გრუნტის ნიადაგების ელემენტური შედგენილობა, ნიმუში 3 სოფელ განთიადის ტერიტორიაზე ღია გრუნტის მარწყვის ბაღის ნიადაგის ელემენტური შედგენილობა, ნიმუში 4 ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ახალსოფლის დახურული გრუნტის ნიადაგების ქიმიური ელემენტების შემცველობა.

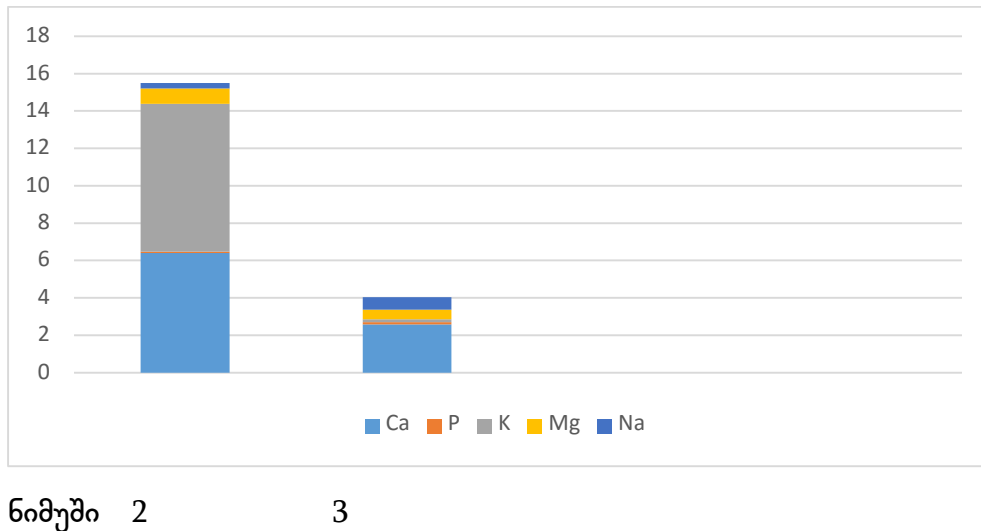
აღსანიშნავია, რომ სოფელ ახალსოფლის ტერიტორიაზე დახურული გრუნტის ნიადაგებიდან ერთ-ერთი ხელოვნურ ნაზავს წარმოადგენს, რომელიც პერლიტის, დაფქვეული ქოქოსის ქერქისა და ტყის მიწისაგან შედგება. პერლიტი აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას, ის ფხვიერი და აუფებელი მასა რომელიც, იწოვს და აგროვებს დიდი რაოდენობით წყალს და შემდეგ მის მიწოდებას ეტაპობრივად უზრუნველყოფს. ასევეა ქოქოსის ქერქიც აკავებს წყალს და მცენარეს დიდი ხანი უნარჩუნებს ტენიანობას. ის ასევე, ახორციელებს ჰაერის მიწოდებას ფესვებში. ტყის მიწა მდიდარია ნეშომპალით რომელიც, ნოყიერი ფხვიერი და მსუბუქია.



სურათი 23. სოფელი განთიადი, სურათი 24. გროუბერგის ტიპის სათბური

საკვლევ ნიადაგებში ქიმიური(მაკრო და მიკრო) ელემენტების შემცველობა მოცემულია ცხრილ 4-ში და დიაგრამებზე 5,6,7,8. დიაგრამა 5 -ზე მოცემულია ღია გრუნტში გაშენებული საკვლევ მარწყვის ნაყოფების ნიადაგებში მაკრო ელემენტების შემცველობა. დადგენილ იქნა, რომ ქობულეთი-გვარას სადემონსტრაციო ნაკვეთის ნიადაგებში სოფელ განთიადის ღია გრუნტის პირობებში მარწყვის ნაკვეთის ნიადაგებთან შედარებით კალციუმის, კალიუმის და მაგნიუმის შემცველობა შესაბამისად 59,06%-ით, 98,09%-ით, 40,4%-ით მეტია. ფოსფორისა და ნატრიუმის შემცველობა კი სოფელ განთიადის ნიადაგებში ჭარბობს შესაბამისად 40%-ით და 56,8%-ით.

ლია გრუნტში გაშენებული მარწყვის ბალების ნიადაგებში  
მაკრო ელემენტების შემცველობა



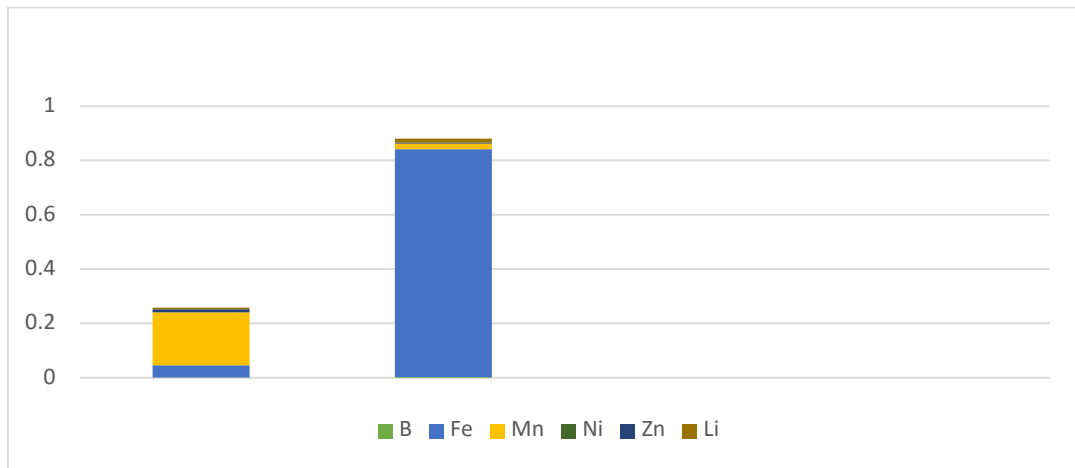
ლია გრუნტის პირობებში მარწყვის ნაყოფების ნიადაგებში მიკრო ელემენტების შემცველობა მოცემულია დიაგრამა 6 (ცხრილი 4). როგორც მონაცემებიდან ირკვევა ჩვენს მიერ განხილული ნიადაგები არ შეიცავენ ისეთ ელემენტებს, როგორცაა ბერილიუმი, კობალტი, ქრომი, სპილენძი, მოლიბდენი, სტიბიუმი, ვანადიუმი, ხოლო სელენი, სილიციუმი, ტელური მხოლოდ კვალის სახით თუქსირდება. დანარჩენი მიკრო ელემენტების: ბარიუმის, ბორის, ლითიუმის, მანგანუმის, ნიკელისა და თუთიის შემცველობა უმნიშვნელოდ განსხვავდება გვარასა და განთიადის ნაკვეთების ნიადაგებში. ამასთან მათი შემცველობა არ აღემატება ნიადაგში მათი შემცველობის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას.

დახურული გრუნტის ნიადაგების ნიმუშებში მაკროელემენტების შემცველობა მოცემულია დიაგრამა 7 (ცხრილი 4). მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ახალსოფლის „მწვანე ბალის“ ნაკვეთის ნიადაგები მაკროელემენტებს კალციუმს, კალიუმს, მაგნიუმსა და ნატრიუმს ამავე ნაკვეთის

გროუბერგის სათბურის ნიადაგებთან შედარებით საკმაოდ მაღალი შემცველობით ხასიათდება, კერძოდ ამ ელემენტების შემცველობა:

დიაგრამა № 6

ღია გრუნტში გაშენებული მარწყვის ბაღების ნიადაგებში  
მიკრო ელემენტების შემცველობა

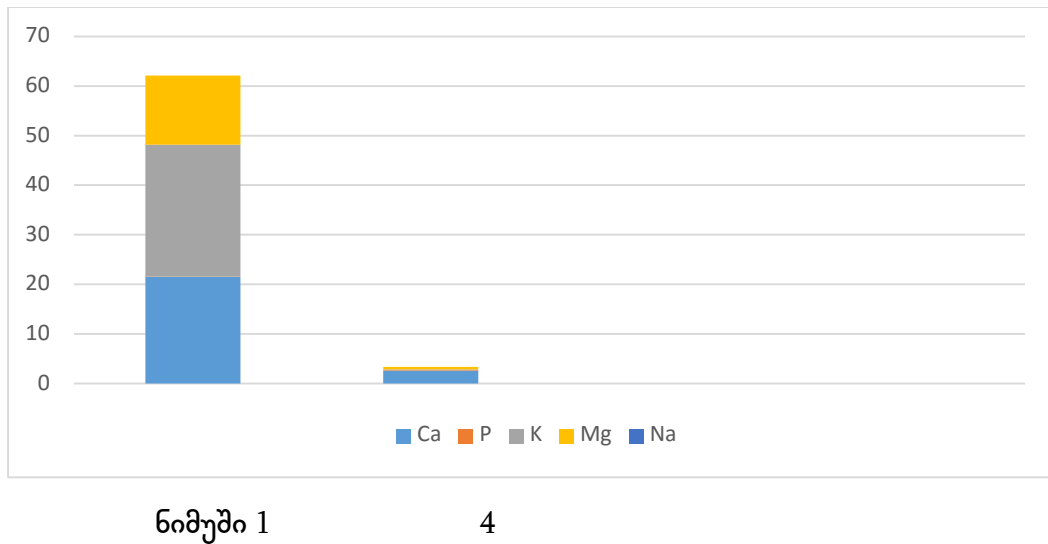


ნიმუში 2 3

კალციუმის 88%-ით, კალიუმის 99,4%-ით, მაგნიუმის 96, 3%-ით და ნატრიუმის 95,1%-ით მეტია. მხოლოდ ფოსფორის შემცველობა 31,1%-ითაა მეტი გროუბერგის ტიპის დახურული გრუნტის ნიადაგებში. რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ხელოვნური სუბსტრატის გამოყენებით.

დიაგრამა № 7

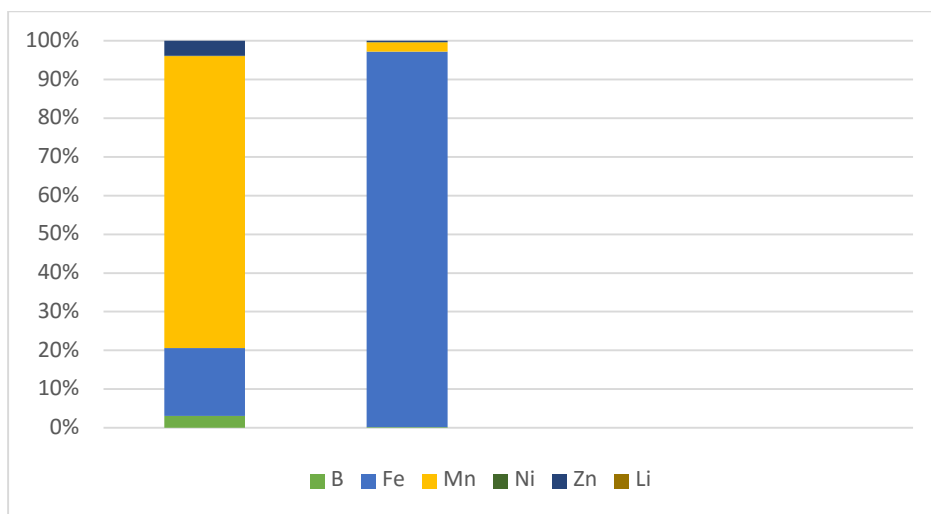
დახურულ გრუნტში გაშენებული მარწყვის ბაღების ნიადაგებში  
მაკრო ელემენტების შემცველობა



მიკრო ელემენტების შემცველობა დახურული გრუნტის მარწყვის მცენარეების ნაკვეთის ნიადაგებში მოცემულია დიაგრამა 8-ზე(ცხრილი 4). მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ დახურული გრუნტის ნიადაგები, რომლებიც ერთი და იმავე ფერმერის ნაკვეთს მიეკუთვნება, ამასთან ერთ-ერთში ხელოვნური სუბსტრატია გამოყენებული, მიკრო ელემენტების შემცველობა უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

დიაგრამა №8

დახურულ გრუნტში გაშენებული მარწყვის ბაღების ნიადაგებში  
მიკრო ელემენტების შემცველობა



ნიმუში

1

4

ორივე სათბურის ნიადაგები არ შეიცავენ ბერილიუმს, კობალტს, ქრომს, სპილენძს, მოლიბდენს, სტიბიუმს და ვანადიუმს. სელენი და ვანადიუმი მხოლოდ კვალის სახით არის დაფიქსირებული. ნიკელსა და სილიციუმს „მწვანე ბალის“ სათბურის ნიადაგები ამავე „მწვანე ბალის“ გროუბერგის ტიპის სათბურისაგან განსხვავებით, არ შეიცავენ. სხვა დანარჩენი მიკროელემენტები:

## მარწყვის ბალების ნიადაგებში ქიმიური ელემენტების შემცველობა

Sample Name	Date/Time of Analysis	Al Quant Average mg/L	As Quant Average mg/L	B Quant Average mg/L	Ba Quant Average mg/L	Be Quant Average mg/L	Ca Quant Average mg/L	Cd Quant Average mg/L	Co Quant Average mg/L	Cr Quant Average mg/L	Cu Quant Average mg/L	Fe Quant Average mg/L
niadagi -1	6/18/2019 14:19	0.165	-0.0007 L	0.0089	0.0456	0	21.5	-0.0019 L	-0.0008 L	-0.0028 L	-0.0059 L	0.0512
niadagi -2	6/18/2019 14:20	0.2	-0.0006 L	0.001	0.0312	0	6.4	-0.0018 L	-0.0009 L	-0.0029 L	-0.0076 L	0.0445
niadagi -3	6/18/2019 14:22	1.28	0.0015 L	0.0014	0.0012	0	2.62	-0.0019 L	-0.0001 L	-0.0023 L	-0.0051 L	0.832
niadagi -4	6/18/2019 14:22	1.26	0.0016 L	0.0013	0.0014	0	2.57	-0.0018L	"-0.0002 L	-0.0024 L	-0.0053 L	0.840
Sample Name	Date/Time of Analysis	Hg Quant Average mg/L	K Quant Average mg/L	Li Quant Average mg/L	Mg Quant Average mg/L	Mn Quant Average mg/L	Mo Quant Average mg/L	Na Quant Average mg/L	Ni Quant Average mg/L	P Quant Average mg/L	Pb Quant Average mg/L	Sb Quant Average mg/L
niadagi -1	6/18/2019 14:19	0.0019	26.6	-0.0049 L	13.9	0.22	-0.0040 L	9.8	0.0001	0.0827	-0.0113 L	-0.0115 L
niadagi -2	6/18/2019 14:20	0.0018	7.92	0.0066	0.821	0.195	-0.0038 L	0.29	0.0002	0.0654	-0.0110 L	-0.0090 L
niadagi -3	6/18/2019 14:22	0.0005	0.151	0.013	0.489	0.0206	-0.0040 L	0.671	0.0004	0.109	-0.0109 L	-0.0053 L
niadagi -4	6/18/2019 14:22	0.0006	0.16	0.014	0.512	"0.021	-0.0037 L	0.673	"0.0003	"0.12	"-0.0103 L	"-0.006 L
Sample Name	Date/Time of Analysis	Se Quant Average mg/L	Si Quant Average mg/L	Ti Quant Average mg/L	Tl Quant Average mg/L	V Quant Average mg/L	Zn Quant Average mg/L					
niadagi -1	6/18/2019 14:19	0.175 L	-1.89	0.0109	0.0031 L	-0.0038 L	0.0114					
niadagi -2	6/18/2019 14:20	0.0326 L	-2.13	0.0117	0.0000 L	-0.0135 L	0.0108					
niadagi -3	6/18/2019 14:22	-0.0376 L	0.319	0.0755	-0.0012 L	-0.0065 L	0.0031					
niadagi -4	6/18/2019 14:22	"-0.0421 L	"0.316	"0.0766	"0.0033L	"-0.0055 L	"0.0033					

ბორი, ბარიუმი, მანგანუმი, ნიკელი, ტიტანი და თუთია ორივე დახურული გრუნტის სათბურის ნიადაგებში თითქმის იდენტურია და მათი შემცველობა ზღვრულად დასაშვები კოვცენტრაციის ფარგლებშია.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია, რომ განხილული ღია და დახურული გრუნტის ნიადაგები ისეთ მნიშვნელოვან გამაჭუჭყიანებლებს, როგორცაა კადმიუმი და ტყვია, არ შეიცავენ, დარიშხანი მხოლოდ კვალის სახით ფიქსირდება და ვერცხლისწყლის შემცველობა ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას არ აღემატება.

აჭარის შავი ზღვის სანაპიროს ნიადაგების არის რეაქცია მუავე ან სუსტი მუავეა, რაც განპირობებულია ნიადაგში ალუმინისა და რკინის შემცველი ნაერთების არსებობით. ალუმინის და რკინის შემცველობა განხილულ ღია და დახურული გრუნტის ნიადაგებიდან სოფელ ახალსოფლის სათბურისა და გვარას საცდელი ნაკვეთის ნიადაგებში თითქმის მსგავსია, ასევე ერთნაირია სოფელ განთიადის ღია გრუნტისა და სოფელ ახალსოფლის გროუბერგის ტიპის სათბურის ნიადაგებში ალუმინისა და რკინის შემცველობა.

**დასკვნები.** ნაშრომის მიზნიდან გამომდინარე დადგენილი იქნა, რომ:

1. წონით საუკეთესოა იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები, იგი ასევე წვნიანობითაც გამოირჩევა, ხოლო რბილობის შემცველობით ყველაზე საუკეთესოა სვით-ჩარლის ნაყოფები.

2. პლაზმურ ატომურ-ემისიურ სპექტრომეტრის საშუალებით განსაზღვრულ იქნა 28 დასახელების ქიმიური ელემენტი, რომელთაგანლია და დახურული გრუნტის პირობებში მოყვანილი სხვადასხვა ჯიშის მარწყვის ნაყოფები შეიცავენ 22 დასახელების მაკრო და მიკრო ელემენტებს;

3. ერთი და იგივე ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში მაკრო ელემენტების შემცველობის მიხედვით გამოირჩევა სოფელ განთიადის ტერიტორიაზე გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები, სადაც კალიუმის შემცველობა 49,6%-ით, კალციუმის 42,3%-ით, მაგნიუმის 31%-ით, ნატრიუმის 14,8%-ით, ფოსფორის 42,5%-ით მეტია, ვიდრე ქობულეთი-გვარას ტერიტორიაზე გაშენებული იგივე ჯიშის ნაყოფებში. განთიადის ტერიტორიაზე გაშენებულ ნაყოფებში სილიციუმის შემცველობა არ ფიქსირდება.

4. ღია გრუნტში გაშენებული სან-ანდრეასის ჯიშის ნაყოფები ტელურსა და ვანადიუმს არ შეიცავენ, სტიბიუმი და სელენი მხოლოდ კვალის სახითაა. კობალტსა და ქრომს არ შეიცავენ ქობულეთი-გვარას საცდელ სადემონსტრაციო ნაკვეთზე გაშენებული მარწყვის ნაყოფები.

5. ღია გრუნტის პირობებში მოყვანილ ნაყოფებში მიკრო ელემენტების ალუმინი, ბორი, ბერილიუმი, რკინა, მოლიბდენი, ნიკელი, ტიტანი შემცველობაში უმნიშვნელო განსხვავებაა, ხოლო ბარიუმი 74,9%-ით, სპილენძი 0,45%-ით, ლითიუმი 0,52%-ით, მანგანუმი 30,7%-ით, თუთია 74,5%-ით მეტია სოფელ განთიადის ტერიტორიაზე გაშენებულ მარწყვის ნაყოფებში.

6. დახურულ გრუნტში გაშენებული იედის ჯიშის ნაყოფებში კალიუმის შემცველობა 7,16%-ით, და მაგნიუმის 37,125%-ით მეტია ვიდრე სვით ჩარლის ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში. სხვა დანარჩენი მაკრო ელემენტების შემცველობა: კალციუმის 9,7%-

ით, სილიციუმის 81,9%-ით, ნატრიუმის 49,93%-ით, ფოსპორის 5,08%-ით მეტია სან-ანდრეასის ჯიშის ნაყოფებში.

7. დახურული გრუნტის პირობებში მოყვანილი მარწყვის ნაყოფები სტიბიუმსა და სელენს შეიცავენ კვალის სახით შეიცავენ, ხოლო ტელურისა და ვანადიუმის შემცველობა არ ფიქსირდება. სვით-ჩარლის ნაყოფები იედის ჯიშის ნაყოფებთან შედარებით ალუმინს შეიცავს 52,7%-ით, ქრომს 82,7%-ით, რკინას 24,4%-ით, ტიტანს 56,8%-ით, თუთიას 98,8%-ით მეტი რაოდენობით. იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში ბარიუმის, სპილენძის, ლითიუმის, მანგანუმისა და მოლიბდენის შემცველობა შესაბამისად 32,9%, 61,14%, 29,77%, 58,1%, 53,65%-ით მეტია სვით-ჩარლის ნაყოფებში მათ შემცველობაზე. ამასთან კობალტს იედის ჯიშის ნაყოფები არ შეიცავენ. სხვა დანარჩენი მიკროელემენტების: ბორის, ბერილიუმის, ნიკელის შემცველობა ორივე ჯიშის ნაყოფებში უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან.

8. დახურულ გრუნტში მოყვანილი სვით-ჩარლის, იედის, და სან-ანდრეასის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები დარიშხანსა და ტყვიას არ შეიცავენ. ვერცხლისწყალი დაფიქსირდა სოფელ ახალსოფლის „მწვანე ბაღის“ ტერიტორიაზე გაშენებული სვით-ჩარლის ჯიშის მარწყვის ნაყოფებში, ხოლო კადმიუმი სოფელ განთიადის ნაკვეთში გაშენებულ სან-ანდრეასის მარწყვის ნაყოფებში.

9. სვით-ჩარლის ნაყოფებში ვერცხლისწყლის შემცველობა 70%-ით აღემატება მის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას, კადმიუმის შემცველობა კი ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციაზე დაბალია.

10. ქობულეთი-გვარას სადემონსტრაციო ნაკვეთის ნიადაგებში სოფელ განთიადის ღია გრუნტის პირობებში მარწყვის ნაკვეთის ნიადაგებთან შედარებით კალციუმის, კალიუმის და მაგნიუმის შემცველობა შესაბამისად 59,06%-ით, 98,09%-ით, 40,4%-ით მეტია. ფოსფორისა და ნატრიუმის შემცველობა კი სოფელ განთიადის ნიადაგებში ჭარბობს შესაბამისად 40%-ით და 56,8%-ით.

11. განხილული მარწყვის ნაკვეთების ნიადაგები არ შეიცავენ ისეთ ელემენტებს, როგორცაა ბერილიუმი, კობალტი, ქრომი, სპილენძი, მოლიბდენი, სტიბიუმი, ვანადიუმი, ხოლო სელენი, სილიციუმი, ტელური მხოლოდ კვალის სახით

ფიქსირდება. დანარჩენი მიკრო ელემენტების: ბარიუმის, ბორის, ლითიუმის, მანგანუმის, ნიკელისა და თუთიის შემცველობა უმნიშვნელოდ განსხვავდება გვარასა და განთიადის ნაკვეთების ნიადაგებში. ამასთან მათი შემცველობა არ აღემატება ნიადაგში მათი შემცველობის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას.

12. დახურული გრუნტის ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ახალსოფლის „მწვანე ბალის“ ნაკვეთის ნიადაგები მაკრო ელემენტებს კალციუმს, კალიუმს, მაგნიუმსა და ნატრიუმს ამავე ნაკვეთის გროუბერგის სათბურის ნიადაგებთან შედარებით საკმაოდ მაღალი შემცველობით ხასიათდება, კერძოდ ამ ელემენტების შემცველობა: კალციუმის 88%-ით, კალიუმის 99,4%-ით, მაგნიუმის 96, 3%-ით და ნატრიუმის 95,1%-ით მეტია. მხოლოდ ფოსფორის შემცველობა 31,1%-ითაა მეტი გროუბერგის ტიპის დახურული გრუნტის ნიადაგებში.

13. დახურული გრუნტის ნიადაგები, რომლებიც ერთი და იმავე ფერმერის ნაკვეთს მიეკუთვნება, ამასთან ერთ-ერთში ხელოვნური სუბსტრატია გამოყენებული, მიკრო ელემენტების შემცველობა უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

13. სათბურის ნიადაგები არ შეიცავენ ბერილიუმს, კობალტს, ქრომს, სპილენძს, მოლიბდენს, სტიბიუმს და ვანადიუმს. სელენი და ვანადიუმი მხოლოდ კვალის სახით არის დაფიქსირებული. ნიკელსა და სილიციუმს „მწვანე ბალის“ სათბურის ნიადაგები ამავე „მწვანე ბალის“ გროუბერგის ტიპის სათბურისაგან განსხვავებით, არ შეიცავენ. სხვა დანარჩენი მიკროელემენტები: ბორი, ბარიუმი, მანგანუმი, ნიკელი, ტიტანი და თუთია ორივე დახურული გრუნტის სათბურის ნიადაგებში თითქმის იდენტურია და მათი შემცველობა ზღვრულად დასაშვები კოვცენტრაციის ფარგლებშია.

14. ღია და დახურული გრუნტის ნიადაგები ისეთ მნიშვნელოვან გამაჭუჭყიანებლებს, როგორცაა კადმიუმი და ტყვია, არ შეიცავენ, დარიშხანი მხოლოდ კვალის სახით ფიქსირდება და ვერცხლისწყლის შემცველობა ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას არ აღემატება.

15. ალუმინის და რკინის შემცველობა განხილულ ღია და დახურული გრუნტის ნიადაგებიდან სოფელ ახალსოფლის სათბურისა და გვარას საცდელი ნაკვეთის ნიადაგებში თითქმის მსგავსია, აღნიშნული ელემენტების შემცველობა ერთნაირია

სოფელ განთიადის ღია გრუნტისა და სოფელ ახალსოფლის გროუბერგის ტიპის სათბურის ნიადაგებში.

### **რეკომენდაციები.**

კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე შეგვიძლია მივცეთ რეკომენდაცია ფერმერებს, კერძო პირებს და მარწყვის კულტურით დაინტერესებულ პირებს, რომ ღია და დახურულ გრუნტში მოყვანილი სან-ანდრეასის, სვით-ჩარლისა და იედის ჯიშის მარწყვის ნაყოფები საკმაოდ მდიდარია მაკრო და მიკრო ელემენტებით, რომლებიც აუცილებელია და მნიშვნელოვანია ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის.

მაკრო, მიკრო და არასახარბიელო ელემენტების შემცველობა დამოკიდებულია მარწყვის მცენარეთა კვების თავისებურებებზე. ამიტომ აუცილებელია ყურადღება გამახვილდეს ღია და დახურული გრუნტი პირობებში მარწყვის მცენარეთა მოვლა-მოყვანის პროცესში კვების თავისებურებებზე, ნიადაგის ტიპსა და სტრუქტურაზე.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. გაგნიძე რ. ,დავითაძე მ. -ადგილობრივი ფლორა. ბათუმი 2000 წელი.
2. გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ-საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს №297/ნ ბრძანება
4. კუტრისი ს. ,ტომასი პ., ვილინაკი დ. ჯანსაღი კვება. ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა, 2015
5. მარგალიტაძე რ.- მარწყვის მოყვანა. ფერმერთა გზამკლვევი. ბათუმი, 2015 წელი.
6. მარწყვის წარმოების აგროტექნოლოგია USAID. <https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2018/11/>
7. საქართველოს ნიადაგები - გამოცემულია სამხრეთ კავკასიაში შვეიცარიის თანამშრომლობის ოფისის დაფინანსებითა და გაეროს განვითარების პროგრამის ხელშეწყობით, თბილისი 2015 წელი
8. საკვები და მკურნალი- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია-სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტები, თბილისი, 2014
9. სასურსათო ნედლეულისა და კვების პროდუქტების ხარისხისა და უსაფრთხოების სანიტარიული წესებისა და ნორმების დამტკიცების შესახებ. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №301/ნ 2001 წლის 16 აგვისტო ქ. თბილისი
10. ფალავანდიშვილი შ. აჭარის ნიადაგების გეოგრაფია და მათი აგროსაწარმოო გამოყენება. 2000

11. ფალავანდიშვილი შ. - აჭარის ბუნება და სოფლის მეურნეობა. ბათუმი 2005;
12. Indexphitosataire (1995) ACTA (AsociacionoleCoortinacionTechniqueAgricole), Paris.
13. Larry, L. Stand (1994). Integrated Pest Management For Strawberries University of California.
14. Maas, J.L. (1998). Confendium of Strawberry Diseases. Second Edotion. APS Press.
15. <http://agrokavkaz.ge/dargebi/mebageoba/phermeris-bibliothekamartsqhvis-movla-moghvanis-teqნologia.html>
16. www. Agronew.ge [http://agronews.ge/martsqhvi-\\_jishebi-movla-moghvanis-teqნologia/](http://agronews.ge/martsqhvi-_jishebi-movla-moghvanis-teqნologia/)
17. www. gfa.org.ge <http://agrosc.ge/uploads>
18. www.Gemrielia. ge <https://gemrielia.ge/article/detail/645/>
19. www.georgianels. ge <http://georgianels.ge/page/7/?responsive=false>
20. mkurnali. ge <https://mkurnali.ge/dietologia/3375-martsyvi.html>
21. www.webfazenda.ru/strawberry
22. www.fitaudit.ru/food24
23. www. <https://ka.wikipedia.org/wiki/>.
24. www. <https://en.wikipedia.org/wiki/Strawberry>
25. <https://www.newposts.ge>
26. (<https://mkurnali.ge/dietologia/3375-martsyvi.html>).