

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მარინე დემეტრაშვილი

საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი ბალახოვანი მცენარეების  
შესწავლა და გამოყენება ფუნქციური დანიშნულების  
ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა: აგრარული ტექნოლოგიები

შიფრი 0101

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

ივლისი, 2021 წ

საავტორო უფლება © 2021 წელი მარინე დემეტრაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავცანით მარინე დემეტრაშვილის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: “საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი ბალახოვანი მცენარეების შესწავლა და გამოყენება ფუნქციური დანიშნულების ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში“ და ვაძლევ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

ივლისი, 2021 წელი

თანახელმძღვანელები: პროფესორი გურამ ტყემალაძე

პროფესორი მარიამ ხომასურიძე

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2021 წ

ავტორი: მარინე დემეტრაშვილი

დასახელება: საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი ბალახოვანი მცენარეების  
შესწავლა და გამოყენება ფუნქციური დანიშნულების  
ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში

სადაქტორო პროგრამა: აგრარული ტექნოლოგიები

ხარისხი: აგრარულ მეცნიერებათა დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

---

ინდივიდუალური პიროვნების ან ინსტიტუტების მიერ  
ზემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის  
შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების  
უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

---

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი  
ნაშრომის და არც ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭვდა ან სხვა რაიმე მეთოდით  
რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით  
დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის  
ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას  
ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების  
შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

## რეზიუმე

საქართველოს აგროსასურსათო სექტორის უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს მაღალი ტექნოლოგიების საფუძველზე სოფლისა და სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარება. მსოფლიო ბანკისა და გაეროს პროგნოზით კლიმატის გლობალური დათბობისა და მოსახლეობის მკვეთრი ზრდის პირობებში პრინციპულად მნიშვნელოვანია ქვეყნის აგროსასურსათო სექტორის პოლიტიკის განვითარებაზე დაყრდნობით ახალი მოდელის შემუშავება, რომლის მიზანს ანვითარებს სტუ-ს აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი.

აღნიშნული ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ერთ-ერთ მიმართულებას წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო, საქართველოში ველურად მოზარდი და კულტივირებული მცენარეების გამოყენებით ქართული წარმოების სურსათის, მათ შორის, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებისათვის ტექნოლოგიებისა და რეკომენდაციების შემუშავება, აგრეთვე მათი ასორტიმენტის გაუმჯობესება და ახალი რეცეპტების შემუშავება; უფრო მეტი სასარგებლო თვისებების მინიჭება; შენახვის ვადის გახანგრძლივება; სტაბილურობის, ფერის, სუნის, გემოსა და არომატის შექმნა; ადამიანის გუნება-განწყობილების, გონებრივი განვითარების, სასიცოცხლო ტონუსისა და შრომითი აქტიურობის ამაღლება; დაბერების პროცესების შენელება და სხვ. ამგვარად, ეკოლოგიურად სუფთა, უსაფრთხო, მცენარეული ინგრედიენტებით დაბალანსებული სურსათის წარმოება - ადამიანის სიცოცხლის, ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის მკვეთრად გაუმჯობესებისა და სხვადასხვა დაავადებისაგან დაცვის აუცილებელი წინაპირობაა.

საქართველოს ბუნებრივ-კლიმატური პირობების ნაირგვარობის გათვალისწინებით, რომელიც განპირობებულია საწარმოო სპეციალიზაციის განსხვავებული ზონებისა და სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის არსებობით, ექსპერიმენტისათვის შეირჩა საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორსა და გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს როგორც ერთწლიანი, ისე მრავალწლიანი ფესვთა სისტემა.

შესწავლილ იქნა მცენარეში არსებული ექსტრაქტული ნივთიერებების, ინულინისა და ეთერზეთების დაგროვების დინამიკა ასაკის, სეზონისა და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით. კულმუხოს ფესვსა და ფესვურებში შემავალი ინულინის რაოდენობრივი მაჩვენებლები განვსაზღვრეთ სპექტრომეტრული მეთოდით. ექსპერიმენტულად დავადგინეთ ეთერზეთების რაოდენობრივი მაჩვენებლები რვავე საკვლევ ნიმუშში; მივიღეთ თხევადი სახის, ცხიმოვანი კონსისტენციის ნივთიერება, დამახასიათებელი მომწვანო-ზურმუხტისფერი შეფერილობით. შევისწავლეთ სხვიტორისა და ნორიოს ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი. მცენარის განვითარების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორად ვლინდება ნიადაგის ფიზიკურ/ქიმიური თვისებები, ნიადაგის pH, ჰუმუსისა და მინერალური ნივთიერების შემცველობა, ასევე კლიმატური პირობები და

ჰიფსომეტრიული მონაცემები. ამ გარემოებათა ერთობლივობა იძლევა მცენარის მიერ მათში ნივთიერებათა რაოდენობრივი დაგროვების სხვაობას. მიუხედავად ნორიოს და სხვიტორის ტერიტორიების განსხვავებულობისა, ველურად მოზარდი კულმუხოს ფესვებისა და ფესვურების ქიმიურმა კვლევამ აჩვენა მათი ბიოლოგიური ღირებულება.

თანამედროვე მედიცინაში ფიტოთერაპიას (მცენარეებით მკურნალობა) და ნაწილობრივ მედიკამენტოზურ თერაპიას საფუძვლად უდევს მცენარეული წარმოშობის სამკურნალო საშუალებათა გამოყენება. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება იმ მცენარეებს, რომლებიც ე.წ. ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების (ბად) სახელწოდებითაა ცნობილი. ეს არასპეციფიკური მოქმედების მცენარეები ადამიანის ორგანიზმში იწვევს საერთო ტონუსის ამაღლებას, ნივთიერებათა ცვლის სტიმულირებას და ა.შ.

საქართველო მევენახეობისა და მეღვინეობის კლასიკური ქვეყანაა, სადაც კულტურულ მევენახეობას საფუძველი ჩაეყარა ჯერ კიდევ ცივილიზაციის დასაწყისში. დღევანდელ სამეცნიერო ლიტერატურაში, ღვინო სულ უფრო ფართოდ განიხილება როგორც ფუნქციური საკვები და მისი ხარისხის შეფასებაში უმნიშვნელოვანესი როლი ენიჭება ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მათ შორის ფენოლურ ნაერთებს, ვიტამინებს, ორგანულ მჟავებს, ამინომჟავებსა და სხვა.

შემდგომი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ამ ორი, ტრადიციული, წინაპართა მიერ დიდი რუდუნებით დღევანდლობამდე მოტანილი მიმართულებების შერწყმა და ფუნქციური დანიშნულების, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი პროდუქციის დამზადება. დარგის მარეგულირებელი დუკუმენტაციის შესაბამისად, მცენარეული ნედლეულის და ღვინის ერთობლივი გამოყენებით შესაძლებელია არომატიზირებული ღვინოების დამზადება.

იმერეთის აგროეკოლოგიურ გარემოში ბუნებრივად მოზარდი ბალახოვანი მცენარეებისა და ხილ-კენკროვანთა ნაყოფი ხასიათდება მაღალი ბიოლოგიური თვისებებით. ისინი წარმოადგენს ანტიოქსიდანტების, შეუცვლელი ამინომჟავების, მიკრო- და მაკროელემენტების მნიშვნელოვან ბუნებრივ წყაროს. კვლევის ფარგლებში, არომატიზირებული ღვინოების დასამზადებლად გამოყენებული იქნა შემდეგი ნედლეული: შავბალახა, ბარამბო, კრაზანა, კუნელი, კულმუხო, კოთხუჯი, ტყის შინდი, ტყის მაცვალი, კუნელი, ქლიავი, მოცხარი, კივი, ლეღვი და ქაცვი. საქართველოში გავრცელებული წითელი და თეთრი ჯიშის ყურძნის ციცქას, ცოლიკოურის, ძელშავის, საფერავის, პინოსა და რქაწითელის ღვინოებზე შესწავლილი მცენარეების სპირტნაყენების გამოყენებამ არომატიზირებული სასმელების მისაღებად, გვიჩვენა რომ, გამოირჩევა საუკეთესო გემური თვისებებით, სასიამოვნო არომატითა და ახალი პროდუქტის მიმზიდველი ვიზუალით. დამზადებულ სასმელებში, ღვინის შედგენილობისათვის დადგენილი ზღვრების ფარგლებში, შესაბამის საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით, გაზრდილია მიკროელემენტების შემცველობა. ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ მათი მოხმარება ხელს შეუწყობს ადამიანის

ორგანიზმისათვის მიკროელემენტებზე არსებული დღიური მოთხოვნილება შევსებას.

კვლევის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშების ფუნქციური დანიშნულების შესაფასებლად, ჩავატარეთ ფენოლური ნაერთების კვლევა. საკვლევ ნიმუშებში ჩვენ მიერ განსაზღვრულ იქნა, ფენოლური ბუნების ისეთი ძლიერი ანტიოქსიდანტების რაოდენობრივი შემცველობა, როგორებიც არის: ტრანს- და ცის-რეზვერატროლები, ქვერცეტინი და მირიცეტინი. მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენებით მიღებული თეთრი და წითელი არომატიზებული ღვინოები უზრუნველყოფს ადამიანის ორგანიზმს შესწავლილი ელემენტებითა და ფენოლური ნაერთებით - ისინი დაეხმარება ადამიანს ნივთიერებათა ცვლის რეგულირებაში, იმუნიტეტისა და სასიცოცხლო ტონუსის ამაღლებაში, დაავადებების, არასასურველი სტრესებისა და შეგრძნებების შემცირებაში, ნერვული სისტემის დამშვიდებაში, ზოგადად, დადებითად იმოქმედებს ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობაზე.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დადებითი მხარის გარდა, კვლევის შედეგად, ხელი შეეწყობა პროფილაქტიკურ-სამკურნალო, არომატული და სხვა უნიკალური სახეობების გენეტიკური რესურსების გამრავლებასა და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას. მცენარეული ორგანიზმებიდან დამზადებული ინგრედიენტები საგრძნობლად შეამცირებს ადგილობრივ და, განსაკუთრებით, იმპორტულ სურსათში არსებული საკვებდანამატებით გამოწვეულ სხვადასხვა დაავადებათა რისკებს.

## Resume

### **Of Marine Demetrashvili PhD thesis: Research and use of some herbaceous plants growing in Georgia in the production of functional alcoholic beverages**

The significant challenge of the agro-food sector of Georgia is the development of rural and agricultural industry based on the modern technologies.

In the context of global warming and rapid population growth, according to the World Bank and the United Nations, it is important to develop new models based on the development of the country's agri-food sector policy. The goal of policy is elaborated by GTU Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering.

One of the directions of the research studies of the Department of Food Technologies of GTU is the development of new technologies and providing recommendations for the production of alcoholic and non-alcoholic beverages, as well as the improvement and of their assortment using ecologically clean and safe plants by utilizing wild-grown and cultivated species in Georgia, and improving the range of assortments. The production of ecologically clean, safe, balanced food with plant ingredients - a necessary prerequisite for the dramatic refinement of human life, health and well-being and protection against various diseases.

Taking into account the diversity of natural-climatic conditions of Georgia, which is due to the existence of different zones of industrial specialization and different types of soil, we selected village Skhvitori of Sachkhere municipality and the village Norio of Gardabani municipality for the research. And respectively, we observed the annual and perennial root systems of wild-growing Kulmukho (*Inula helenium*).

We studied the dynamics of the accumulation of extracts, inulin and essential oils in the plant, taking into account the age, season and location. Quantitative values of inulin in kulmukho root were determined by spectrometric method. We experimentally defined the quantitative values of essential oils in all samples; As a result of the experiment we got a liquid type product, with a substance of fatty consistency and characterized with greenish-emerald color.

We studied the physico-chemical analysis of Skhvitori and Norio soils. The most important factors for a plant development are the physical/chemical properties of the soil, the pH of the soil, the content of humus and minerals, as well as climatic conditions and hypsometric data. The combination of these circumstances gives the difference in the quantitative accumulation of substances in the the plant. Despite the differences between the Norio and Skhvitori areas, chemical studies of wild-grown kulmukho roots have shown their biological stance.

In modern medicine, phytotherapy and partial drug therapy are based on the use of herbal remedies. Particular importance is given to the plants that are known as biologically active additives. These non-specific active plants in the human body cause an increase in overall tonus, stimulate metabolism, etc.

In the contemporary scientific literature, wine is increasingly considered as a functional food with biologically active substances, including phenolic compounds, vitamins, organic acids, amino acids which play a substantial role in assessing the product's quality.

According to the regulatory documentation of the field, it is permitted to make aromatized wines by using plant raw materials and wine together.

In the agro-ecological environment of Imereti, the fruits of naturally growing herbaceous plants and fruits and berries are characterized by high biological substances. They are an important natural source of antioxidants, essential amino acids, micro- and macronutrients. As part of the study, the following raw materials were used to make flavored wines: black herb (*Leonurus cardiaca*), barambo (*Melissa officinalis*), krazana (*Hypericum perforatum*), hawthorn (*Crataegus*), elecampane (*Inula helenium*), acorus, dogwood (*Cornus*), brambles (*Rubus plicatus*), plum (*Prunus domestica*), currant (*Ribes*), kiwi, common fig (*Ficus carica*) and sea buckthorns (*Hippophae*).

The use of spirits of red and white grapes like Tsitska, Tsolikouri, Dzelshavi, Saperavi, Pinot and Rkatsiteli, which are widespread in Georgia have shown the best taste, pleasant aroma for the production of new aromatized drinks. In said beverages, the content of micronutrients is expanded within the limits set for the composition of wine, compared to the corresponding control samples. The results of the laboratory research have shown that their consumption will help to meet the daily requirement of micronutrients for the human body.

To evaluate the functional purpose of the samples prepared as part of the study, we conducted a research of phenolic compounds. In the study samples we also determined the quantitative content of such strong antioxidants of phenolic nature as *trans*- and *cis*-resveratrols, quercetin and myricetin. White and red aromatized wines made using herbal ingredients support the human body with studied elements and phenolic compounds - they help to regulate metabolism, increase immunity and vitality, reduce diseases, unwanted stresses and sensations, calm the general nervous system, and positively influence the health and well-being.

In addition to all the positive aspects listed above, the study will promote the multiplication of prophylactic-curative, genetic resources and the conservation of biodiversity of aromatic and other unique species.



## შინაარსი

შესავალი .....	16
1. ლიტერატურის მიმოხილვა .....	23
1.1. ფუნქციური საკვები პროდუქტების მნიშვნელობა თანამედროვე მსოფლიოსა და საქართველოს კვების ინდუსტრიაში .....	23
1.2. კულმუხოს ( <i>Inula helenium</i> L.) დახასიათება .....	25
1.2.1. კულმუხოს ( <i>Inula helenium</i> L.) წარმოშობა, გავრცელების არეალი და ეკოლოგია.....	25
1.2.2. კულმუხოს ( <i>Inula helenium</i> L.) ბოტანიკურ-მორფოლოგიური დახასიათება; ნედლეულის დამზადება .....	26
1.2.3. კულმუხოს ( <i>Inula helenium</i> L.) ქიმიური შედგენილობა და სამკურნალო თვისებები .....	27
1.2.4. ინულინის ფარმაკოლოგიური თვისებები .....	29
1.2.5. კულმუხოს ( <i>Inula helenium</i> ) ეთერზეთების დახასიათება .....	31
1.3. მძიმე მეტალები და მათი გავლენა მცენარის ზრდა-განვითარებასა და ღვინის ხარისხზე .....	33
1.4. მეღვინეობის ისტორიულ-ტრადიციული დახასიათება .....	36
1.5. ტკბილი სადესერტო ღვინოების ბიოლოგიური მდგრადობის კოეფიციენტი .....	40
1.6. კუპაჟების დასამზადებლად გამოყენებული ხილის, კენკრისა და სამკურნალო ბალახოვანი მცენარეების დახასიათება .....	42
1.7. საცდელი ტერიტორიის დახასიათება .....	53
1.7.1. გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ.ნორიოს მიმდებარე ტერიტორიის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება .....	53
1.7.2. საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ.სხვიტორის მიმდებარე ტერიტორიის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება .....	55
2. ექსპერიმენტული ნაწილი .....	57
2.1. კულმუხოს შესწავლა .....	57
2.1.1. სამუშაოს ორგანიზაცია .....	57
2.1.2. კულმუხოს შერჩევა .....	57
2.1.3. კვლევის ელემენტები .....	57
2.1.4. კულმუხოს კვლევისათვის შემუშავებული გეგმა .....	59
2.1.5. გოსტი 15056-89-ის მიხედვით საჩხერისა და ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს მორფოლოგიური შედარება მისი იდენტობის დასადგენად .....	59

2.1.6. კულმუხოს ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა .....	61
2.1.7. კულმუხოს შეგროვება .....	63
2.1.8. კულმუხოს შრობა .....	67
2.1.9. სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე კულმუხოს ფიტომასის (ნედლი მასალა) მოცულობითი წილის დადგენა, შედარება.....	67
2.1.10. საჩხერის და ნორიოს ტერიტორიის მდელოზე ველურად მოზარდი კულმუხოს გარეგანი დახასიათება. ....	68
2.1.11. ხარისხობრივი რეაქციები ინულის შემცველობაზე .....	69
2.1.12. ხარისხობრივი რეაქციები კრახმალის შემცველობაზე .....	69
2.1.13. გოსტი 24027.2-80-ის მიხედვით კულმუხოს ტენიანობის განსაზღვრა .....	69
2.1.14. ინულინის რაოდენობრივი განსაზღვრა .....	70
2.1.15. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების ჯამის განსაზღვრა .....	71
2.1.16 გოსტი 24027.2-80 -ის მიხედვით ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობის განსაზღვრა .....	73
2.1.17. გოსტი 24027.2-80 -ის მიხედვით ეთეროვანი ზეთის შემცველობის განსაზღვრა .....	74
2.2. კუპაჟების დამზადება .....	75
2.2.1. რქაწითელის ჯიშის ყურძნის დადუღება კულმუხოსა და სალბის თანაობისას .....	76
2.2.2. ციცქას, ცოლიკოური, რქაწითელისა და ძელშავის ღვინოებზე კულმუხოსა და სალბის გავლენის შესწავლა .....	76
2.2.3 არომატიზირებული ღვინოების დამზადება-კუპაჟის შედგენა, ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა .....	78
2.2.4 ბალზამების დამზადება .....	83
3. შედეგები და განსჯა .....	85
3.1. ბუნებრივ პირობებში მოზარდი კულმუხოს ანალიზი .....	85
3.1.1. კულმუხოს ტენიანობის პროცენტული მაჩვენებლის განსაზღვრა .	85
3.1.2. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების რაოდენობრივი მაჩვენებლის განსაზღვრა .....	86
3.1.3.ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობის განსაზღვრა .....	88
3.1.4. ეთეროვანი ზეთის შემცველობის განსაზღვრა .....	90
3.2. კუპაჟების ანალიზი .....	93
3.2.1. კულმუხოსა და სალბის გავლენა სპირტულ დუდილზე. ....	93

3.2.2. კულმუხოსა და სალბის გავლენა რქაწითელის, ციცქას, ცოლიკოურის, ძელშავის ღვინოებზე .....	96
3.2.2.1. არომატიზირებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრა .....	97
3.2.2.2. არომატიზებულ ღვინოებში მძიმე მეტალების რაოდენობრივი ცვლილება .....	103
3.2.3. ხილის, კენკრისა და სამკურნალო ბალახოვანი მცენარეებით მიღებული სასმელების ანალიზის შედეგები და მათი განსჯა .....	117
3.2.3.1. კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების შესწავლა .....	117
3.2.3.2. კუპაჟების მინერალური ნაერთების შესწავლა .....	119
3.2.3.3. ფენოლური ნაერთების კვლევა .....	124
3.2.3.4. ბალზამების შესწავლა. ....	126
დასკვნა .....	140
გამოყენებული ლიტერატურა .....	143

## ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1. ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიაზე გავრცელებული კულმუხოს აღწერა .....	60
ცხრილი 2. ველურად მოზარდი კულმუხოს განვითარების ეტაპები სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე .....	64
ცხრილი 3. კულმუხოს ფიტომასის მოცულობითი წილი .....	68
ცხრილი 4. საკვლევი ნიმუშების დამზადების სქემა .....	77
ცხრილი 5. სპირტნაყენების მომზადება .....	78
ცხრილი 6. კუპაჟში მონაწილე ინგრედიენტების საჭირო რაოდენობის გაანგარიშება .....	82
ცხრილი 7. ბალზამების ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა.....	83
ცხრილი 8. ანალიზის მეთოდები .....	84
ცხრილი 9. კულმუხოს ნედლი მასალის გამოშრობის დინამიკა .....	85
ცხრილი 10. სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე მოზარდი კულმუხოს მიერ ინჰულინის დაგროვების დინამიკა .....	87
ცხრილი 11. კულმუხოს ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობრივი მაჩვენებლები.....	88
ცხრილი 12. ეთერზეთების დაგროვების დინამიკა.....	91
ცხრილი 13. სხვიტორისა და ნორიოს ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი.....	92
ცხრილი 14. საკვლევ ნიმუშებში მიკროელემენტებისა და მძიმე მეტალების შემცველობა (მკგ/ლ). შსგ - შედარებითი სტანდარტული გადახრა. ზდგ - ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია.....	95
ცხრილი 15. საკვლევ ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი.....	96
ცხრილი 16. მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით დამზადებული ღვინოების ფიზიკო-ქიმიური პარამეტრები .....	98
ცხრილი 17. საკვლევ ნიმუშებში მეტალების (Cr, Mn, Fe) % შემცველობა ..	106
ცხრილი 18. საკვლევ ნიმუშებში მეტალების (Co, Ni, Cu) % შემცველობა...	110
ცხრილი 19. საკვლევ ნიმუშებში მძიმე მეტალების (Zn,Cd,Pb) % შემცველობა .....	114
ცხრილი 20. საბაზისო ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და დადგენილი ნორმები .....	117
ცხრილი 21. საკვლევ კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.....	117
ცხრილი 22. კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები.....	120

ცხრილი 23. მინერალური ნივთიერებების შედგენილობა .....	122
ცხრილი 24. ფენოლური ნაერთების შემცველობა .....	126
ცხრილი 25. ბალზამების ფიზიკო-ქიმიური პარამეტრები .....	127
ცხრილი 26. ფენოლური ნაერთების შემცველობა ბალზამებში .....	128
ცხრილი 27. მინერალური ნაერთების შემცველობა ბალზამებში .....	129
ცხრილი 28. სადეგუსტაციო შეფასების შედეგები .....	131

## სურათების ნუსხა

სურათი 1. ინულინი (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> პოლისაქარიდი .....	30
სურათი 2.....	65
სურათი 3. ....	65
სურათი 4. ....	66
სურათი 5. ....	66
სურათი 6. ....	66
სურათი 7. ....	66
სურათი 8. კულმუხოს ტენიანობის მაჩვენებელი .....	86
სურათი 9. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების შემცველობა კულმუხოს ერთწლიან და მრავალწლიან ნიმუშებში .....	87
სურათი 10.....	89
სურათი 11.....	89
სურათი 12. ....	89
სურათი 13.....	89
სურათი 14. კულმუხოს მიერ ეთერზეთების დაგროვების მაჩვენებელი.....	91
სურათი 15. საცდელ ნიმუშებში კულმუხოს ფესვებისა და საღბის ფოთლების გავლენა შაქრების შემცველობაზე .....	94
სურათი 16. ღვინოებში ეთანოლის მოცულობითი წილი, %.....	99
სურათი 17. ღვინომასალებში ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/ლ.....	100
სურათი 18. ღვინოებში აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია, გ/ლ..	101
სურათი 19. ღვინომასალებში დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია, გ/ლ.....	102
სურათი 20. საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია .....	103
სურათი 21. ქრომის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.....	105
სურათი 22. მანგანუმის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.....	107
სურათი 23. რკინის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები .....	108
სურათი 24. კობალტის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.....	109
სურათი 25. ნიკელის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები .....	111
სურათი 26. სპილენძის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები .....	112
სურათი 27. თუთიის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები .....	113
სურათი 28. კადმიუმის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.....	115

სურათი 29. ტყვის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები .....	116
სურათი 30. კუპაჟების ალკოჰოლური მაჩვენებელი .....	118
სურათი 31. კუპაჟების ტიტრული მჟავები .....	118
სურათი 32. კუპაჟების აქროლადი მჟავები .....	118
სურათი 33. კუპაჟების შაქრიანობა .....	119
სურათი 34. კუპაჟების უშაქრო ექსტრაქტი .....	119
სურათი 35. მინერალური ნაერთების შემცველობა .....	123
სურათი 36. საერთო ფენოლების შემცველობა .....	125
სურათი 37. პინო - კონტროლი .....	132
სურათი 38. პინო - კონტროლი .....	132
სურათი 39. პინო, შინდი, მოცხარი .....	133
სურათი 40. პინო, შინდი, მოცხარი .....	133
სურათი 41. საფერავი - კონტროლი .....	134
სურათი 42. საფერავი - კონტროლი .....	134
სურათი 43. საფერავი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა .....	135
სურათი 44. საფერავი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა .....	135
სურათი 45. საფერავი, კუნელი .....	136
სურათი 46. საფერავი, კუნელი .....	136
სურათი 47. რქაწითელი - კონტროლი .....	137
სურათი 48. რქაწითელი - კონტროლი .....	137
სურათი 49. რქაწითელი, ციცქა, ლედვი, ბარამბო .....	138
სურათი 50. რქაწითელი, ციცქა, ლედვი, ბარამბო .....	138
სურათი 51. შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა .....	139
სურათი 52. შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა .....	139

## შესავალი

მსოფლიო გლობალიზაციისა და კლიმატის ცვლილების პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო პროდუქტების წარმოებისა და ახალი ტექნოლოგიების შემუშავებას, დანერგვასა და, შესაბამისად, დარგის განვითარებას . ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო პროდუქტები საერთაშორისო, მათ შორის, საქართველოს კანონმდებლობით განისაზღვრება როგორც პროდუქტები, რომელსაც აქვს კვებითი ღირებულება, აუმჯობესებს ადამიანის (ცხოველის) ჯანმრთელობას. არა აქვს მავნე ზემოქმედება (კანცეროგენური, მუტაგენური, ტერატოგენური და სხვ.) მათს ორგანიზმზე. საკითხი განსაკუთრებით აქტიური გახდა დღეს, ანთროპოგენური მოღვაწეობისა და კლიმატური ცვლილებების გამო, რამაც სავალალო მდგომარეობამდე მიიყვანა ბუნება და, აქედან გამომდინარე, სასოფლო-სამეურნეო მცენარეები და ცხოველები, როგორც ადამიანის საკვები პროდუქტების ძირითადი წყარო. საკითხს კიდევ უფრო ამწვავებს, სამამულო და იმპორტულ საკვებ პროდუქტებში ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში ქიმიური საკვებდანამატის განუწყვეტლივ მზარდი გამოყენება. მიმდინარეობს ღრმა მეცნიერული კვლევა ე.წ. ფუნქციური, ანუ პროფილაქტიკურ-პრევენციული დანიშნულების სურსათის შესაქმნელად. მსოფლიო, მათ შორის, ქართული ხალხური მედიცინა ოდითგანვე ფართოდ იყენებდა მცენარეებს ადამიანის სამკურნალოდ. ცნობილია გამოთქმა: არ არსებობს დაავადება, რომლის სამკურნალო თვისება არ გააჩნდეს მცენარეულ სამყაროს.

კვლევის პერველი რიგის ამოცანას წარმოადგენდა, იმ ადგილობრივი მცენარეების შერჩევა, რომელიც გამოირჩევა: ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობით და ხასიათდება სამკურნალო თვისებებით; იწვევს ნივთიერებათა ცვლის მოწესრიგებას; მჟავა-ტუტოვანი წონასწორობისა და სისხლის წნევის რეგულირებას; ამცირებს სასუნთქი გზების დაავადების; სიმსივნის განვითარების რისკს; აუმჯობესებს



ნერვული, გულ-სისხლძარღვთა, საჭმლის მომნელებელი სისტემის მოქმედებას; მხედველობას, მეხსიერებასა და ორგანიზმის ფიზიკურ შესაძლებლობებს; აქვს უძილობის საწინააღმდეგო მოქმედება; აძლიერებს ადამიანის ორგანიზმის იმუნიტეტსა და საყრდენ-მამოძრავებელ სისტემას.

ჩვენი პირველი შრომა, ფუნქციური სასმელების შექმნის კუთხით, მიეძღვნა არომატიზებული ღვინის (რქაწითლის) შექმნას კულმუხოსა (*Inula helenium*) და სალბის (*Salvia officinalis*) გამოყენებით. კულმუხოსაგან დამზადებული ნიმუში ხასიათდება სასიამოვნო არომატით, მცენარისათვის დამახასიათებელი სენსორული თვისებებით და ჰარმონიულად ერწყმის ღვინომასალის ჯიშურ არომატს. სალბის გამოყენებით დამზადებულ ნიმუშში დომინირებს მცენარეული ნედლეულისათვის დამახასიათებელი გემოვნური თვისებები.

შესწავლილია ციცქას, ცოლიკოურის, რქაწითლისა და ძელშავის ღვინომასალებში კულმუხოსა და სალბის ბიოაქტიურ დანამატად გამოყენების შესაძლებლობა. აღნიშნულ ღვინომასალებში (საცდელ და საკონტროლო ვარიანტებში) ინდუციურად შეწყვილებული პლაზმური მასსპექტრომეტრით Agiler IGP-MS-7800 შესწავლილ იქნა მძიმე მეტალების: Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb რაოდენობრივი შემცველობა.

კვლევის ფარგლებში, არომატიზებული ღვინოების დასამზადებლად გამოყენებულ იქნა შემდეგი ნედლეული: შავბალახა (*Leonurus cardiaca*), ბარამბო (*Melissa officinalis*), კუნელი (*Crataegus caucasica*), კულმუხო (*Inula helenium*), კოთხუჯი (*Acorus calamus*), ტყის შინდი (*Cornus mas*), ტყის მაყვალი (*Rubus fruticosus*), ქლიავი (*Prunus domestika*), მოცხარი (*Ribes alpinum*), კივი (*Actinidia chinensis*), ლეღვი (*Ficus carica*) და ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*).

ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ადასტურებს, რომ შერჩეული მასალა, შემუშავებული რეცეპტურა და გამოყენებული მეთოდები იძლევა საშუალებას დამზადდეს, ადამიანის ჯანმრთელობაზე დადებითი მოქმედების არომატიზებული სასმელები.

კულმუხოს, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ბუნებრივი წყარო, რაოდენობრივი მონაცემების დასადგენად, შევარჩიეთ ბუნებრივი კლიმატური პირობებით განსხვავებული ორი რეგიონი: აღმოსავლეთ საქართველოს გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნორიო და დასავლეთ საქართველოს საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორი. საანალიზოდ ავიღეთ რვა ვარიანტი: სხვიტორი-მრავალწლიანი; სხვიტორი-ერთწლიანი; ნორიო-მრავალწლიანი; ნორიო-ერთწლიანი - გაზაფხულისა და შემოდგომის ნიმუშები. კულმუხოს ფესვთა სისტემის მიერ ნივთიერებათა შეწოვის უნარი აისახება მცენარის ვეგეტაციურ და გენერაციულ ორგანოებში დაგროვებულ ნივთიერებათა რაოდენობრივ შემცველობაზე. ცხადია, ორივე რეგიონში მოზარდი კულმუხო ხასიათდება ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა დაგროვების ერთნაირი დინამიკით.

**აქტუალურობა.** დღეს მსოფლიოში ღვინის მწარმოებელმა უმსხვილესმა ქვეყნებმა - საფრანგეთმა, იტალიამ, ესპანეთმა - საშუალო ხარისხის ღვინის ჭარბწარმოებით გამოწვეული ეკონომიკური სიძნელეების გამო, გადაწყვიტა: მეღვინეობის პროდუქციის ხარისხის კიდევ უფრო ამაღლება; სუფრის ყურძნის ჯიშების წარმოების განვითარება; ყურძნის ახალი დანიშნულებით გამოყენება (ყურძნის შაქრისა და საკვები საღებრების წარმოება); ახალი ტიპის სასმელების, კერძოდ, დაბალალკოჰოლიანი ღვინოების, აგრეთვე ხილთან შერეული წვენების წარმოება და სხვ. აღნიშნულს ადასტურებს სოფლის მეურნეობისა და სოფლის განვითარების (Agriculture and Rural Development) ევროპული კომისია, რომელიც, ეყრდნობა საერთო საბაზრო ორგანიზაციის (General Marketing Organizacion – GMO) 2013 წლის რეფორმებს და ღვინის სექტორისთვის გვთავაზობს ახალი ინოვაციური ნომენკლატურის შექმნას, რაც გულისხმობს ღვინის პროდუქციასთან დაკავშირებული ახალი პროდუქტების, პროცესებისა და ტექნოლოგიების შემუშავებას [1,3].

**მიზანი.** ბუნებრივ პირობებში ველურად მოზარდი იმ მცენარეების მოძიება და შესწავლა რომლებიც გამოირჩევა ფიზიოლოგიურად აქტიური

ნივთიერებების მაღალი შემცველობით და ხასიათდება პროფილაქტიკურ-სამკურნალო თვისებებით; იწვევს ნივთიერებათა ცვლის მოწესრიგებას; აძლიერებს ადამიანის ორგანიზმის იმუნიტეტს და სხვ.

ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო, საქართველოში ველურად მოზარდი და კულტივირებული მცენარეების გამოყენებით ქართული წარმოების სურსათის, მათ შორის, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებისათვის ტექნოლოგიებისა და რეკომენდაციების შემუშავება, აგრეთვე მათი ასორტიმენტის გაუმჯობესება და ახალი რეცეპტების შემუშავება; უფრო მეტი სასარგებლო თვისებების მინიჭება; შენახვის ვადის გახანგრძლივება; სტაბილურობის, ფერის, სუნის, გემოსა და არომატის შექმნა;

**მეცნიერული სიახლე.** კვლევის მიმდინარეობისას გაკეთდა და შესწავლილი იყო:

განსხვავებულ აგროკლიმატური პირობებში, კერძოდ, ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს განვითარების აგროტექნოლოგიური ეტაპები; განისაზღვრა მცენარის ფენოლოგიური რეჟიმი; განხორციელდა ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიებზე ველურად მოზარდი კულმუხოს ნიმუშების შრობა; განისაზღვრა: ტენიანობის საშუალო მაჩვენებლები; ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობრივი მაჩვენებლები; ეთერზეთებისა და ინულინის დაგროვების დინამიკა ასაკის, სეზონისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით.

ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის საფუძველზე შესწავლილ იქნა სხვიტორისა და ნორიოს ნიადაგის pH, ჰუმუსისა და მინერალური ნივთიერების შემცველობა, აგრეთვე კლიმატური პირობები.

თანამედროვე კვლევის მეთოდების მეშვეობით შესწავლილი იყო: ღვინის სპირტული დუდილის პროცესში კულმუხოსა (*Inula helenium*) და სალბის (*Salvia officinalis*) გავლენა;

განისაზღვრა ციცქას, ცოლიკოურის, რქაწითელისა და ძელშავის ღვინოებზე კულმუხოსა (*Inula helenium*) და სალბის (*Salvia officinalis*)

დამატებით ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები, საერთო ფენოლები; მძიმე მეტალთა რაოდენობრივი ცვლილება.

დამზადდა შვიდი სამკურნალო ბალახოვანი მცენარისა და შვიდი ხილ-კენკრის სპირტნაყენები. ლაბორატორიის პირობებში დადუღებულ სამი სახეობის ყურძნის ჯიშიდან დამზადებულ საფერავის, პინოს, რქაწითელის ღვინოებზე არომატიზებული ღვინის მისაღებად განხორციელდა მცენარეული სპირტნაყენებით კუპაჟირება;

კუპაჟირებულ ღვინოებში, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, შესწავლილ იქნა ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები; საერთო ფენოლები; ცის-რეზვერატროლისა და ტრანს-რეზვერატროლის, ასევე ქვერცეტიინისა და მირიცეტიინის, მძიმე მეტალების რაოდენობრივი მაჩვენებლები.

**პრაქტიკული მნიშვნელობა.** განსხვავებულ, ბუნებრივ აგროკლიმატურ პირობებში მოზარდი კულმუხოს განვითარებისა და ფენოლოგიური რეჟიმის შესწავლა, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების დაგროვების დინამიკის განსაზღვრა შესაძლებელს ქმნის მცენარის აგროტექნოლოგიური მიმართულებით განვითარებას. კვლევის შედეგად ხელი შეეწყო პროფილაქტიკურ-სამკურნალო სახეობების მცენარის გენეტიკური რესურსების გამრავლებასა და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას.

ფუნქციური დანიშნულების, მცენარეული ინგრედიენტებით დაბალანსებული არომატიზირებული სასმელები შესაძლებელს ქმნის ადამიანის სიცოცხლის, ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის მკვეთრად გაუმჯობესებას.

**სამუშაოს აპრობაცია:** სადისერტაციო ნაშრომი, ექსპერიმენტული კვლევის პროცესში, მოხსენებული იქნა:

1. სტუ-ს სტუდენტლა 85-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. 2017 წლის 15 ივნისი; თბილისი. საქართველო.
2. სტუ-ს სტუდენტთა 86-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. 2018 წლის ივლისი. თბილისი. საქართველო.

3. საერთაშორისო კონფერენცია: მევენახეობა და მეღვინეობა ევროპის ქვეყნებში - ისტორიული ასპექტი და პერსპექტივები. 25-27 ოქტომბერი, 2017 წელი, თბილისი, საქართველო.
4. პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ახალი ინოვაციები“. 2019, 14-15 ნოემბერი, ქუთაისი. საქართველო.
5. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: კვების პროდუქტების წარმოების აქტუალური პრობლემები და თანამედროვე ტექნოლოგიები. 20-21 თებერვალი, 2020, ქუთაისი, საქართველო.
6. მეორე საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენცია: თანამედროვე ფარმაცია - მეცნიერება და პრაქტიკა. 01 -21 დეკემბერი, 2020, ქუთაისი, საქართველო.

**კვლევის შედეგების მიხედვით გამოქვეყნებულია 7 პუბლიკაცია:**

1. ტყემალაძე გურამი, ქვარცხავა გიორგი, მურვანიძე ხათუნა, დემეტრაშვილი მარინე, ძნელაძე სოფიო, ჭუმბურიძე გოჩა, საჩანელი-ქადაგიშვილი თამარი, მაღრაძე კონსტანტინე. „ბიოაქტიურ დანამატად კულმუხოსა (*Inula helenium*) და სალბის (*Salvia officinalis*) გამოყენების პერსპექტივები მეღვინეობაში“. საერთაშორისო კონფერენცია: მევენახეობა და მეღვინეობა ევროპის ქვეყნებში - ისტორიული ასპექტები და პერსპექტივები. შრომათა კრებული, 2017 წელი. თბილისი. გვ. 214-226.
2. ტყემალაძე გ.შ., ქვარცხავა გ.რ., ქიტიაშვილიჯ.გ., დავითაია გ.შ., ძნელაძე ს.ჯ., მურვანიძე ხ.გ., დემეტრაშვილი მ.ა., ჭუმბურიძე გ.კ., შუბითიძე ა.ი. მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენებით ახალი სასურსათო პროდუქტების შექმნა მათთვის დაბალანსებული ენერგეტიკული, საგემოვნო და ფარმაკოლოგიური თვისებების მინიჭების მიზნით“. I საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენცია: თანამედროვე ფარმაცია - მეცნიერება და პრაქტიკა. შრომათა კრებული. 05.12.2017-20.12.2017. ქუთაისი. გვ.108-113.

3. ტყემალაძე გ., დემეტრაშვილი მ., ქვარცხავა გ. ფუნქციური დანიშნულებით კულმუხოსა და სალბის გამოყენება ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში. პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: ახალი ინიციატივები. შრომათა კრებული. 2019, ქუთაისი, გვ. 276-281.
4. ტყემალაძე გ., დემეტრაშვილი მ., ქვარცხავა გ. ფუნქციური დანიშნულების არომატიზებული ქართული ღვინოების წარმოების პერსპექტივები. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: საკვები პროდუქტების წარმოების აქტუალური პრობლემები და თანამედროვე ტექნოლოგიები. 2020, ქუთაისი, გვ.48-52.
1. დემეტრაშვილი მ.ა. კულმუხოს ნედლ მასალაში ინჟინის რაოდენობრივი განსაზღვრა. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. 2020, 2, გვ.110-112.
2. დემეტრაშვილი მ.ა., ტყემალაძე გ.შ. განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში ველურად მოზარდი კულმუხოს (*Inula Helenium*) შედარებითი შესწავლა. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. 2020, 2, გვ.107-109.
3. მარინე დემეტრაშვილი, მარიამ ხომასურიძე, გურამ ტყემალაძე. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული, არომატიზებული ღვინოების წარმოების პერსპექტივები. საქართველოს ტექნიკური ინივერსიტეტის შრომების კრებული. 2021, №2(519), გვ.11-28.

**ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა.** სადისერტაციო ნაშრომი შედგება 155 ნაბეჭდი გვერდისაგან; მოიცავს: ლიტერატურის მიმოხილვას, ექსპერიმენტულ ნაწილს, შედეგებსა და განსჯას, აგრეთვე დასაკვნებს. გაფორმებულია 28 ცხრილითა და 52 სურათით; ლიტერატურის სია მოიცავს 156 დასახელებას.

# 1. ლიტერატურის მიმოხილვა

## 1.1. ფუნქციური საკვები პროდუქტების მნიშვნელობა თანამედროვე

### მსოფლიოსა და საქართველოს კვების ინდუსტრიაში

უკანასკნელ წლებში ძალზე პოპულარული გახდა ე.წ. ფუნქციური დანიშნულების იმ მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენება, რომლებიც ხასიათდება ამა თუ იმ დაავადების მიმართ პრევენციული მოქმედებით. ფუნქციური დანიშნულების საკვები პროდუქტის ქვეშ იგულისხმება პროდუქტი, რომელიც შედის საკვებ რაციონში და განკუთვნილია ჯანმრთელი მოსახლეობის ყველა ასაკობრივი ჯგუფისათვის. ასეთი საკვებ-დანამატები ამცირებს სხვადასხვა დაავადების განვითარების რისკს და აფერხებს დაბერების პროცესებს. ცხადია, ეს პრეპარატები, გარკვეულწილად ამცირებს რა სამკურნალო პრეპარატების მოხმარების დონეს, ზრდის და ახანგრძლივებს მზა პროდუქტის როგორც სტაბილურობასა და შენახვის ვადას, ისე მის ორგანოლეპტიკურ და ენერგეტიკულ თვისებებს [4.5].

დარგის სპეციალისტთა და ანალიტიკოსთა აზრით, ფუნქციური დანიშნულების საკვები პროდუქტების წყალობით 2030 წლისათვის მომხმარებელი გაცილებით ნაკლებ დროს (დღეში არანაკლებ 30 წუთისა) დახარჯავს საკვების მომზადებაზე. ფუნქციური პროდუქტების უმსხვილესი მწარმოებელი და მიმწოდებელი ქვეყნებია: იაპონია, დასავლეთ ევროპა და ჩრდილოეთ ამერიკა. მაგალითად, იაპონელები ფუნქციურ კვებას განიხილავენ მედიკამენტური თერაპიის ალტერნატივად - Food for Specific Health Use (FOSHU). გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობისა (FAO- Food and Agricultural Organization of the United Nations) და ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციების (WHO-World Health Organization) გაერთიანებულ კომიტეტებში აქტუალურად განიხილება საკითხი ფუნქციური დანიშნულებით კომბინირებული პროდუქტების აქტუალობის შესახებ [6-9].

მსოფლიო ბაზარზე ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტების წარმოება ყოველწლიურად 8%-ით იზრდება. ფუნქციური დანიშნულების

პროდუქტების მოხმარების ყოველწლიური მატება დინამიურია და ხასიათდება ტენდენციურობით. საზღვარგარეთის ქვეყნებში ფუნქციური დანიშნულების სასმელებს ოთხ ძირითად ჯგუფად ყოფენ: სპორტული, ენერგეტიკული, ნუტრიცევტული, ჯანმრთელი. ლიტერატურული მონაცემებით შემოთავაზებულია შემდეგი სახის კლასიფიკაცია: ზოგადი დანიშნულების, პროფილაქტიკური, ადაპტოგენური და სპეციალური მოქმედების. პროფილაქტიკური დანიშნულების სასმელებს განეკუთნება: დიაბეტური, დიეტური, ანტიმუტაგენური, იმუნოსტიმულირებადი და სომატური დაავადების რისკის დამწვევი სასმელები. ადაპტოგენური მოქმედების სასმელების ჯგუფს განეკუთნება ენერგეტიკული, მატონიზირებელი, დამაწყნარებელი, კოორდინაციის დასაბალანსებელი. სპეციალური დანიშნულების ფუნქციური სასმელების ჯგუფს განეკუთნება სამკურნალო და სპორტული [10-15].

როგორც განვითარებულ, ისე აფრიკის, აზიისა და ლათინური ამერიკის განვითარებად ქვეყნებში მასობრივი მოხმარების პროდუქტების გამდიდრება ვიტამინებით და მათი მომარაგება იხილება საკანონმდებლო რეგლამენტის დონეზე. მაგ., ფქვილი, პურპროდუქტები, მაკარონის ნაწარმი, მდიდრდება ვიტამინებით B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP და ფოლის მჟავით; მარგარინი- A, D, E ხოლო შაქარი - A და C ვიტამინით. აშშ-ში 1970 წლიდან მშრალი მარცვლოვანი კულტურის ვიტამინებითა და მინერალური ნივთიერებით გამდიდრების რეკომენდებული ულუფის დღედამური მოხმარების მაჩვენებელი შეადგენდა 15-25%, ხოლო 1980 წლიდან ერთი ჭიქა ფორთოხლის წვენის კალციუმით დაბალანსება- 30%. საგულისხმოა ის ფაქტი, რომ 1998 წლიდან აშშ-სა და 2003 წლიდან ჩილეში ხორბლის პროდუქტების ფუნქციური დანიშნულებით ფოლის მჟავით დაბალანსებამ ახალშობილებში ნერვული მილაკის დეფექტური მაჩვენებელი 19-41,6 %-ით დაწია; მსოფლიოს 60 ქვეყანაში ორგანული სელენით გამდიდრებული კვერცხი, მიუხედავად მისი თვითღირებულების 15-20%-ით გაზრდისა, ფართო მოხმარების პროდუქტადაა აღიარებული. გარდა სამკურნალო



თვისებებისა, ფუნქციური დანამატები ახანგრძლივებენ პროდუქტის ვარგისობის პერიოდს. შვეიცარიაში გამდიდრებული რძის პროდუქტი შეიცავს 32 მგ/ლ სელენს, რომლის შენახვის ვადა 14 დღით განისაზღვრება, ხოლო დიდ ბრიტანეთსა და იაპონიაში 100მგ/ლ სელენით დაბალანსებული რძის პროდუქტის ვადა 10 დღით. ფუნქციური დანიშნულების საკვები პროდუქტების ექსპორტიორ ქვეყნებს შორის აღსანიშნავია პატარა ქვეყნების-ფინეთისა და ესტონეთის 75%-იანი საექსპორტო პოტენციალი რუსეთში. სამომხმარებლო პროდუქტების დაბალანსება ფუნქციური დანიშნულებით ეყრდნობა სამეცნიერო კვლევის ეფექტურ პრინციპებს [16-20].

საქართველოში ბუნებრივ პირობებში მზარდი როგორც სამკურნალო ბალახები, ისე ხილ-კენკროვანი მასალა საშუალებას იძლევა შევქმნათ ახალი ფუნქციური დანიშნულების არომატიზებული სასმელი სხვადასხვა სამიზნე პროფილაქტიკურ-პრევენციული მიზნით: მატონიზებელი, სტრესის საწინააღმდეგო, დიეტური, დიაბეტური, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის პროფილაქტიკის, სისხლ-ძარღვთა სისტემის მოსაწესრიგებელი და სხვა სამკურნალო ეფექტის შედგენილობით.

## 1.2. კულმუხოს (*Inula helenium* L.) დახასიათება

### 1.2.1. კულმუხო (*Inula helenium* L.) წარმოშობა, გავრცელების

#### არეალი და ეკოლოგია

რთულყვავილოვანთა (*Astraceae*) ოჯახის მრავალწლოვანი სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარეა. კულმუხო ფართოდ გავრცელებული მცენარეა; რომლის სამშობლოდ შუა აზიას ვარაუდობენ, საიდანაც მოხდა ბალახოვანი მცენარის გავრცელება [21-23].

კულმუხო საქართველოში თითქმის მთელ ტერიტორიაზე იზრდება. უმეტეს წილად ნესტიან ადგილებში, მდინარის ნაპირებზე, ბუჩქნარებში, დაბლობიდან მთის შუა სარტყლამდე. საქართველოს გეო-ეკოლოგიურ პირობებში გავრცელებული 12 -მდე ენდემური და აბორიგენული კულმუხოს სახეობიდან, მხოლოდ ერთია, *Inula helenium* L. აღიარებული ოფიცინალური

მედიცინის მიერ და სამკურნალო-ბალახოვან მცენარეთა გენეტიკურ რესურსს წარმოადგენს [24].

კულმუხო აღიარებულია პლანეტის უმნიშვნელოვანეს რესურსად, დედამიწის ეკოსისტემების ბალანსის სტაბილურობის შენარჩუნებაში. სამკურნალო-ბალახოვან მცენარეებს ანიჭებენ უდიდეს ეკონომიურ, კულტურულ მნიშვნელობას, რადგან მსოფლიოს უზრუნველყოფენ სურსათით, სამკურნალო პრეპარატებით, საწვავით, ტანსაცმლითა და საცხოვრისით. ასევე ქმნიან განსაკუთრებულ პირობებს ცხოველური სამყაროს, ფრინველთა და მწერთათვის [25].

კულმუხო განეკუთნება მრავალწლოვან კრიპტოფიტს: ახასიათებს შეთვისებადობა გარე სამყაროსთან როგორც ჰაერის მაღალი, ისე ზამთრის დაბალი ტემპერატურული რეჟიმის პირობებში. მაღალპროდუქტიული, ეკოლოგიურად სუფთა სამკურნალო ბალახოვანი მცენარე წარმოადგენილია ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა მთელი შედგენილობით [26,27].

### **1.2.2. კულმუხო (*Inula helenium* L.)--ბოტანიკურ-მორფოლოგიური აღწერა.**

#### **ნედლეულის დამზადება.**

კულმუხოს ფესურა ხორციანია, მოკლე, რომლიდანაც ვითარდება მრავალრიცხოვანი, საკმაოდ გრძელი, მსხვილი ფესვი. გარედან ფესვები მონაცრისფრო-რუხო ფერისაა, შიგნიდან კი – მოყვითალო-თეთრი და რუხი წერტილებით (რაც ეთერზეთის არსებობაზე მიუთითებს). ღერო ერთია ან რამდენიმე, სიმაღლით 1-1,5 მეტრი და მეტი, ზევით მცირედ დატოტვილი. ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული, მოგრძო-ოვალური, ყუნწიანი, ძალიან მსხვილი, წვეროსკენ ზემოთ თანდათან მცირდება, ზემოთა ფოთლები მჯდომარეა, მუქი-მწვანე. ზედა მხრიდან უხეშბოჭკოვანი, ქვედა მხრიდან კი მონაცრისფრო-მწვანე რბილი ბუსუსებით. კალათები დიდია, ოქროსფერ-მოყვითალო და ქმნიან მტევანს. კალათის საფარველი ნახევრად ბურთისებრია, კრამიტისებრი, მრავალფოთლოვანი, ფოთოლაკები გადმოღუნული, კვერცხისებრი, შებუსუსული. კიდურა ყვავილები ენისებრია,

შუა-მილისებრი, ქოჩრით. ყვავილსაჯდომი – შიშველი. ყვავილობს ივლისიდან-სექტემბრამდე [28].

ნედლეულად იყენებენ ფესურებსა და ფესვებს. მათ აგროვებენ შემოდგომით, მეორე წელს ყინვების დაწყებამდე. ფესვური სისტემის ირგვლივ ნიადაგი ითხრება 30 სმ. სიღრმესა და 20 სმ. სიგანეზე, რის შემდეგ მცენარის მთლიანი მასა, ფესვებითა და ფესვურებით დაზიანების გარეშე ამოაქვთ. მიწიდან ამოთხრილ ფესურებსა და ფესვებს დაფერთხავენ და შემდეგ ჩარეცხავენ ცივი წყლით. ღერო იჭრება ფუძესთან და იყრება. შრობის წინ ჭრიან 2-3 სმ. ზომის მცირე ნაჭრებად. შრება ჰაერზე 2-3 დღის განმავლობაში ან საშრობ კარადაში არა უმეტეს 40°C ტემპერატურაზე, შესაბამისად, ვენტილაცია უნდა იყოს ძლიერი. მაღალ ტემპერატურაზე და მთლიანი, გაუჭრელი ნედლეულის გამრობის შემთხვევაში ნედლეული ვერ ასწრებს გამოშრობას და იწყებს შიგნიდან გაშავებას [29].

### **1.2.3. კულმუხო (*Inula helenium* L.) – ქიმიური შედგენილობა და სამკურნალო თვისებები**

კულმუხო აღიარებულია არა მარტო ხალხურ მედიცინაში, არამედ სხვადასხვა ქვეყნის ოფიცინალურ მედიცინაში. გვარი „*inula*“- მოიხსენიება დიოსკორიდის, პლინიუსის და სხვათა ნაშრომებში. სახელის ფუძე წარმოდგება ბერძნული „*ineo*“-საგან, რაც ორგანიზმის გასუფთავებას, გათავისუფლებას ნიშნავს. სახეობა „*helenium*“-ს სამგვარი ინტერპრეტირება აქვს: კერძოდ - ჭაობიანი მდელოს; „*helios*“ - მზისა და მშვენიერი ელენე, ზევსისა და ლედის ქალიშვილის, პარისის მიერ მოტაცების შემდეგ ტროას ბრძოლის მიზეზისა. ძველ რომსა და საბერძნეთში იყენებდნენ არა მარტო სამკურნალო საშუალებად, ამავდროულად სანელებლების, ტკბილეულების მურაბისა და ცუკატების სახით. შუა საუკუნეებში კულმუხოს ღვინოს წმინდა პავლეს სახელით მოიხსენიებდნენ. სასწაულმოქმედ სამკურნალო თვისებებით ახასიათებს ავიცენა თავის ფუნდამენტურ ნაშრომში „კანონი საექიმო“, რომელშიც რეკომენდაციას უწევს ნევრალგიის, სახსრების, გულისა და ფილტვების,

ამოსახველებელ საშუალებად გამოიყენება. სლავური ეთნოსი თვლიდა ცხრა “Девять сил” დაავადების სამკურნალო პრეპარატად[30-32].

სამკურნალო თვისებებს ავლენს კულმუხოს ფესვი და ფესვურები. მათში ლოკალიზებული ეთერზეთები წარმოდგენილია ბიციკლური სესკვიტერპენული ლაქტონების ნაერთით: ალანტონლაქტონი, იზოალანტონლაქტონი და დეგიდროალანტონლაქტონით, რომლის შემადგენლობაში შედის ალანტონი, პროაზულენი, ტოკოფეროლი. პოლისაქარიდი ინულინის შემცველობა ყველაზე მაღალია და შეადგენს 44%-ს; ინულენი, ფსევდოინულენი, ოქსიკუმარინი, ფლავანოიდები, სტეროიდები; საპონინები, უმაღლესი ალიფატური ნახშირწყალბადები, ლიპიდები, ლინოლმჟავა (63,7%), ლინოლენმჟავა (4%), მირისტინის (0,6%), პალმიტინისა (17,5%) და ოლეინმჟავა (7,9%) მცენარეში აღმოჩენილია ასკორბინის მჟავა და ვიტამინი E ( 25,5 -31,75 მგ.%) და სხვ. [33-35].

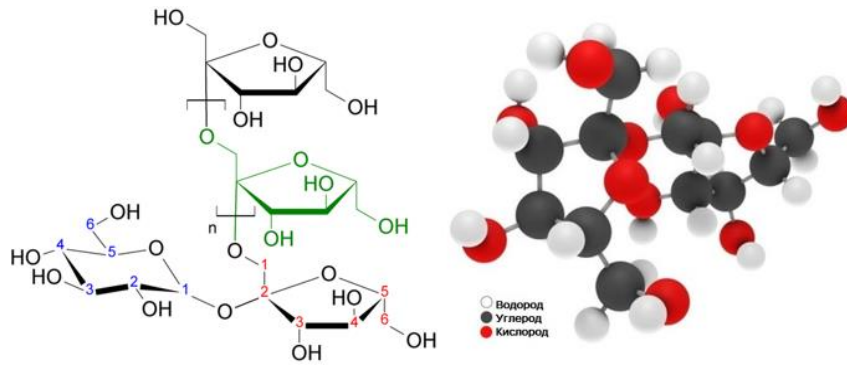
კულმუხოს პრეპარატები გამოიყენება, როგორც ამოსახველებელი საშუალება სასუნთქი გზების ქრონიკული დაავადებების, ტუბერკულოზის, ბრონქული ასთმის, ტრაქეიტებისა და ბრონქიტების დროს. აგრეთვე გასტროენტერიტებისა და არაინფექციური წარმოშობის ფაღარათის, ენტეროკოლიტის, პირის ღრუს ლორწოვანი გარსისა და ღრძილების ანთების, ნეფრიტის, ლარინგიტის, შაქრიანი დიაბეტის, ქოლეცისტიტისა და ჰეპატიტის სამკურნალოდ. ასევე გულის გახშირებული ცემის დასაწყნარებლად. კულმუხო ანტიჰელმინთური და ანტიმიკრობული თვისებების გამო გამოიყენება ასკარიდოზის დროს. კულმუხო გამოიყენება, როგორც ჭრილობების შესახორცებელი და რეგენერაციის მასტიმულირებელი, თირკმელების სამკურნალო პრეპარატების შემადგენელი კომპონენტი და აგრეთვე ცხვირიდან სისხლდენის შესაჩერებელი საშუალება - „რასინი სისხლსა დასწმენდს და დაამცრობს”[36].

გარდა ფესვისა და ფესვურებისა, სამკურნალო თვისება ახასიათებს მიწისზედა ნაწილებსაც. მართალია, მათი ფარმაკოლოგიური თვისებები საკმარისად არ არის შესწავლილი, მაგრამ გამოყოფენ ალკალოიდს, რომელსაც

ახასიათებს ჰიპოტენზური მოქმედება. ხალხურ მედიცინაში ფოთლების მეშვეობით მკურნალობენ პირის ღრუს, პარადონტოზს, ყელის ტკივილს, საჭმლის მომნელებელი ორგანოს, ათეროსკლეროზს, პნევმონიას, ბრონქულ ასთმას, ტაქიკარდიის, სისხლის მიმოქცევის დარღვევას [37].

#### 1.2.4. ინულინის ფარმაკოლოგიური თვისებები

კულმუხოს, ერთ დროს უსაფუძვლოდ დავიწყებულ სამკურნალო მცენარეს, კვლავ დიდ ყურადღებას აქცევენ. კულმუხოს უნიკალური ქიმიური შედგენილობის წყალობით, რომლის ძირითად კომპონენტს ინულინი წარმოადგენს, მედიცინის სფეროს სხვადასხვა დარგის სპეციალისტების, დიეტოლოგების, კოსმეტოლოგების, სოფლის მეურნეობის სფეროს წარმომადგენლების, კვების პროდუქტების წარმოების სპეციალისტებისათვის სამეცნიერო და პრაქტიკულ ინტერესს იწვევს. კულმუხოს შედგენილობიდან განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ინულინი, პოლისაქარიდების ჯგუფის ერთერთი მნიშვნელოვანი ნივთიერება რომელიც მთლიანი მასის 44%-ია. მისი მოლეკულა შედგება 30-35 ნარჩენი  $\beta$ -D- ფრუქტოფურანოზისა და ერთი  $\alpha$  - D გლიკოპირანოზის ნაშთისაგან, ერთმანეთთან დაკავშირებულია გლიკოზიდური კავშირით. ინულინი ძირითადად პროდუცირდება რთულყვავილოვანთა ოჯახის მიერ, რომლის რაოდენობრივი შედგენილობა დამოკიდებულია მცენარეზე და გროვდება 11-დან 70%-მდე. წარმოიქმნება მცენარეების ფოთლებში ფოტოსინთეზის შედეგად, გროვდება ღეროებსა და ფესვებში. უჯრედებში ინულინი მოთავსებულია ვაკუოლებში სფერო-კრისტალების სახით. იგი მსოფლიოში ყველაზე შესწავლილი პრებიოტიკია [38-40]. საწარმო პირობებში დამზადებული ინულინი შეიცავს მონათესავე ნახშირორჟანგებს: ფსევდოინულინს, ინულენს, ლევულინს, და სხვა, რომლებიც ჰიდროლიზის შედეგად გარდაიქმნება ფრუქტოზად. ინულინი არ იხსნება 95%-იან ეთანოლში, გაცხელების გარეშე კი კარგად იხსნება წყალში. ინულინის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის შემუშავებულია სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდი.



სურ.1 ინულინი  $(C_6 H_{10} O_6)_n$  პოლისაქარიდი

ინულინს საზღვრავენ ბერტრანის მეთოდით. ასევე შემუშავებულია ინულინის სწრაფი განსაზღვრის მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია ქაღალდის ქრომატოგრაფიის პრინციპზე, გამოყენებულია ბუტანილ - ძმარმჟავა- წყალი (4:1:5), ეთილაცეტატი-ძმარმჟავა-წყალი (9:2:2). ინულინის ხარისხობრივი მაჩვენებლები დგინდება აგრეთვე რენტგენოგრაფიული მეთოდით. ეს მეთოდი მიჩნეულია ინულინის განსაზღვრის ექსპრეს-მეთოდად. ინულინის შემცველობა ასევე ისაზღვრება გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდის გამოყენებით [40-47].

ინულინი სასარგებლოა ნაწლავური მოკროფლორისათვის და ასრულებს ნაწლავში სორბენტულ როლს. ინულინის პრებიოტიკური მოქმედება მეცნიერებმა შეისწავლეს ყველა ასაკობრივ ადამიანთა ჯგუფზე სხვადასხვა დიეტებსა და დოზირებებში. ინულინის კუჭში აბსორბციის შემდეგ წარმოქმნება გელი, რომლის მეშვეობით მიმდინარეობს ნაწლავური ფლორის ფიზიოლოგიური მდგრადობის დაბალანსება და რეგულირება. კუჭის წვენის მჟავე გარემოს ზემოქმედებით ინულინი ნაწილობრივ იშლება როგორც მოკლე ფრუქტოზულ ჯაჭვებად, ისე ფრუქტოზის ცალკეულ მოლეკულებად. მცირე ნაწილი შეიღწევა სისხლძარღვებში. დიდი ნაწილი კი გადადის მსხვილ ნაწლავში [48].

დარგობრივად ინულინის მწარმოებელია ბელგიური კომპანია Beneo – Orafiti, რომელიც ამავდროულად უმსხვილესი ექსპორტიორი ქვეყანაა და მსოფლიო ბაზრის 70%-იან სავაჭრო სეგმენტს ფლობს; 30%-იან ბაზრის მოთხოვნილებას ინაწილებენ ბელგიური - Cosucra და ჰოლანდიური - Sensuc

კომპანიები, რომელთა საქმიანობა დამყარებულია ინჰულინშემცველ მცენარიდან ნედლეულის დარგობრივად მიღების მეთოდზე. საბაზო ნედლეულად იყენებენ მიწავაშლას, ციკორისა და სხვ. [49,50].

ინჰულინი აუმჯობესებს ლიპიდურ მეტაბოლიზმს; ახდენს სისხლში შაქრის დონის ნორმალიზებას, ხელს უწყობს ნივთიერებათა ცვლის პროცესების აქტივაციასა და ცხიმის წვას; მისაღებია პირველი და მეორე ტიპის შაქრის დიაბეტის მკურნალობისას. კუჭ-ნაწლავის მოტორიკული ფუნქციების გაუმჯობესების ხარჯზე ინჰულინი, როგორც უჯრედის წყარო, ამცირებს კუჭის შეკრულობას. ინჰულინი ხელს უწყობს კალციუმის შეთვისებადობას ძვლის ქსოვილის მიერ. ინჰულინის მიღება ერთი წლის განმავლობაში ზრდის ძვლის ქსოვილში მინერალების შემცველობას 15%-ით და ძვლების მინერალურ სიმკვრივეს 25%-ით. ეს ხელს უწყობს ოსტეოქონდროზთან და ძვლების სხვა დაავადებებთან ბრძოლას. აუმჯობესებს მაგნიუმის შეთვისებადობას და გავლენას ახდენს 300-ზე მეტ ფერმენტზე, რომლებიც არეგულირებენ გულ-სისხლძარღვთა სისტემას და სისხლში ცხიმის დონეს. B და C ჰეპატიტის თერაპიული მკურნალობის პერიოდში წამლის ეფექტი საგრძნობლად მატულობს ინჰულინის თანაობისას. ინჰულინშემცველი პრეპარატების მიღება აღიარებული და რეკომენდებულია ფარმაკოპეის მიერ მისი დადებითი ეფექტურობის გამო გასტრიტის, ჰეპატიტის, ძვლის დაავადების, გაციების, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მძიმე და ქრონიკული და სხვა დაავადების დროს [51].

#### 1.2.5. კულმუხო (*Inula helenium*)-ს ეთერზეთების დახასიათება

თანამედროვე მედიცინაში, კულინარიასა და კოსმეტიკაში სინთეზური, ქიმიური საშუალებების გამოყენებით გამოწვეულმა უარყოფითმა შედეგებმა მკვეთრად გაზარდა და ფართო შესწავლის საგნად აქცია ბუნებრივი სამკურნალო, არომატული, სანელებლებიანი, თაფლოვანი და შხამიანი ბალახოვანი მცენარეების მიმართ ინტერესი. განსაკუთრებით აქტუალური გახდა ბალახოვანი მცენარეებიდან მიღებული ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების რაოდენობრივი და

თვისობრივი შესწავლა სასურსათო ტექნოლოგიურ პროცესებში მათი შემდგომი გამოყენების მიზნით [52].

ეთერზეთების შემცველობის მსოფლიო ფლორის 2500-3000 სახეობას გამოყოფენ, რომლებიც ძირითადად *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Astraceae* ოჯახებშია გაერთიანებული. კულმუხო (*Inula helenium* - *Astraceae*)-ს ოჯახის ერთ-ერთი სახეობაა, რომელიც ხასიათდება ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთის - მრავალკომპონენტური აქროლადი ნივთიერებების დაგროვებით. კულმუხოს ფესვთა სისტემაში შემავალი ეთერზეთები ხასიათდებიან სამკურნალო თვისებებით: გამოიყენება ბრონქული ასთმის დროს, ხასიათდება ანტიმიკრობული, ანტიჰელმინტური, ანტიფუნგიციდური აქტივობებით; ხელს უწყობს დიფტერიის, ტიფოზის, ნაწლავური კოლიბაცილების, სტრეპტოკოკების მკურნალობას; დადებითად ვლინდება საჭმლის მომნელებელი ორგანოების რეგულირებისას; შლის ცხიმოვან უჯრედებს; ამკვრივებს სისხლძარღვთა სისტემას; ხელს უწყობს ჰორმონალური ბალანსის დარეგულირებას; გამოიყენება აგრეთვე როგორც ჰემოსტატიკური საშუალება სახსრებისა და ძვლების მკურნალობის შემთხვევაში [53].

ეთერზეთები ასევე ფართოდ გამოიყენება კოსმეტიკასა და პარფიუმერიაში, სურსათისა და საკონდიტრო პროდუქტების წარმოებაში. მცენარის სიცოცხლისუნარიანობა დამოკიდებულია ეთერზეთების არსებობასა და მათ რაოდენობაზე, რომელიც ასრულებს ვლინდებიან მზის სხივებისაგან დამცავ ფუნქციას; ხელს უწყობენ მწერების მოზიდვას დამტვერვისათვის. ეთერზეთების თვისება დამყარებულია მასში შემავალ ნაერთთა ერთობლიობაზე. მცენარეული მასალიდან ეთერზეთების მიღების სკრინინგული მეთოდის გარდა შემუშავებულია გამოყოფის სამი ძირითადი მეთოდი: დისტილირება, გამოწვლილვა და გამხსნელით ექსტრაგირება. ექსპერიმენტულად, კულმუხოს ოჯახის მცენარის ფესვსა და ფესვურებში ეთერზეთების რაოდენობა 3%-მდეა აღმოჩენილი [54].



### 1.3. მძიმე მეტალები, მათი გავლენა მცენარის ზრდა- განვითარებასა და ღვინის ხარისხზე

მძიმე მეტალების შესახებ ტერმინი შემოიღო გერმანელმა მეცნიერმა ლეოპოლდ გმელინმა, რომელმაც იმ დროისათვის არსებული ქიმიური ელემენტები დაყო - არამეტალებად, მსუბუქ და მძიმე მეტალებად. მძიმე მეტალებს განეკუთნება 25 ელემენტი, რომელთა ატომური მასა მერყეობს 5.31-დან 22.00 გ/სმ<sup>3</sup>-მდე. ტერმინი ძირითადად გამოიყენება გარემოს დაცვით და სამედიცინო საქმიანობის პროცესში, სადაც აქცენტი კეთდება როგორც მეტალთა ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე, ისე მათ ბიოლოგიურ აქტიურობასა და ტოქსიკურობაზე. 1973 წელს გაეროს გლობალური მონიტორინგის პროგრამის მიხედვით მძიმე მეტალებს შორის ყველაზე საშიშ მეტალად მიიჩნეეს მხოლოდ სამი ელემენტი: Cd, Hg და Pb, შემდეგ დაემატა სპილენძი, კალა, ვანადიუმი, ქრომი, მოლიბდენი, სტრონციუმი, მანგანუმი, ნიკელი [55,56].

მცენარის უჯრედში მიმდინარე პროცესები, როგორცაა ენერგეტიკული ცვლა, ჰორმონალური რეგულაცია, პირველადი და მეორადი მეტაბოლიტების სინთეზი და სხვ. მიკროელემენტები  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Cr^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Co^{2+}$  აქტიურ მონაწილეობას იღებენ; 25% დან 50%-მდე უჯრედის ცილების სინთეზი მხოლოდ მძიმე ლითონთა მონაწილეობით ხორციელდება. 1200 ფერმენტატული რეაქცია მიმდინარეობს მხოლოდ თუთიის თანაობისას [57].

მძიმე მეტალები განეკუთნება გაფანტულ ქიმიურ ელემენტთა ჯგუფს, რაც იწვევს ნიადაგური საფარის, ჰიდროსფეროსა და ატმოსფეროს დაბინძურებას. მძიმე მეტალებით გარემოს დაბინძურების ანთროპოგენური წყაროებია: მეტალურგიული, სამთომომპოვებელი, ქიმიური და თბოენერგეტიკული კომპლექსი; სამშენებლო, საყოფაცხოვრებო, ავტოტრანსპორტი და სასოფლო-სამეურნეო ობიექტები; სამხედრო თავდაცვითი საქმიანობა; ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება სხვადასხვა დარგში და სხვ. მძიმე მეტალებით გარემოს დაბინძურების ბუნებრივი

წყაროებია: ვულკანური მოქმედება; წყლის აორთქლება ზღვისა და ოკეანეების ზედაპირიდან; ტყის ხანძარი; ბიოლოგიური პროცესები; კოსმოსური მტვერი და სხვ [58].

ნიადაგში მეტალთა იონების რაოდენობრივი მაჩვენებელი აისახება მცენარის ქიმიური შედგენილობაზე. მცენარეში მძიმე მეტალების შეღწევა ხორციელდება საკვები არედან არამეტაბოლური და მეტაბოლური პროცესების მეშვეობით. ნიადაგში მათი დაგროვება უსაფრთხოა ვიდრე მცენარეს გააჩნია წინააღმდეგობის უნარი. მათი ტრანსლოკაცია ხორციელდება ფესვთა სისტემიდან და გადადის სხვა ორგანოებში. ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით მძიმე მეტალთა იონების გადაადგილება მცენარის უჯრედში მიმდინარეობს სხვადასხვა ოჯახში გაერთიანებული სპეციფიკური ცილა- გადამტანების მეშვეობით: ZIP (zink-ironlegurated transportes); ABC (ATP-binding cassette); ORT (oligopeptide transportens); CPF(cation diffusion facilitator); CTR(copper tranporter family);  $P_{1/3}$  – ATF-aza( heavy metal ATF-aza) [59,60].

ნიადაგში მძიმე მეტალების რაოდენობის გაზრდით იზრდება მათი შეღწევადობა მცენარეშიც. დიდი რაოდენობით დაგროვებამ შეიძლება გამოიწვიოს მძიმე შედეგი. მეცნიერთა კვლევებში ერთნაირვალენტთან მეტალთა ელემენტებს ახასიათებთ მსგავსი კომპლექსების წარმოქმნის უნარი მაგ, ტყვია ბლოკავს რკინის, მარგანეცისა და თუთიის მიერ მცენარის ფესვთა სისტემაში შთანთქმისა და გადაადგილების პროცესებს. კადმიუმის დიდ რაოდენობით შთანთქმა ბლოკავს  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Cr^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$  იონების შეღწევადობას; შესწავლილია კადმიუმის შთანთქმისა და აკუმულაციის ინჰიბიტორული ეფექტი  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$  [61].

ყურძენში მძიმე მეტალების ტრანსლოკაციაზე მოქმედებს ფაქტორთა მთელი კომპლექსი, რაც დამოკიდებულია არა მარტო ტერუარზე, არამედ ანთროპოგენულ ფაქტორთა ერთობლიობაზე, შენახვის, გადაზიდვისა და წარმოების პროცესებზე. მძიმე მეტალები არის ის ნივთიერებები, რომლთა მიხედვითაც შეიძლება ღვინის კლასიფიცირება ტეტუარების

გათვალისწინებით, რადგან სწორედ მათ ახასიათებთ სტაბილურობა და ინარჩუნებენ მდგრადობას ღვინის პროდუქციის მთელი სასიცოცხლო ციკლის მანძილზე. მძიმე მეტალები აკუმულირდება სისტემით: წყალი-ნიადაგი-ფესვები-ვაზი-ნაყოფი, სხვადასხვა ჯიშის ყურძენში ავლენს განსხვავებულ ხასიათს და ზოგ მკვლევართა აზრით დამოკიდებულია ყურძნის ჯიშზე; მაგ.: მწვანე სავინიონში - სპილენძი ( 0,34 მგ/დმ<sup>3</sup>), მერლოში - თუთია (1,78 მგ/დმ<sup>3</sup>), რქაწითელში - მანგანუმი (1,32 მგ/დმ<sup>3</sup>) და თუთია (1,62მგ/დმ<sup>3</sup>) [62].

ლიტერატურული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ისეთი მეტალები როგორცაა Fe, Cr, Cu, Ni და Zn ინტენსიურად გროვდება ფოთლებში, ვიდრე თვით ვაზსა და ნაყოფში, ხოლო ვაზში ძირითადი აკუმულირება ხორციელდება Cd და Mn იონების, ინტენსიური ხასიათით ვლინდება Pb იონები, რომლებიც აკუმულირდება და გროვდება როგორც ვაზში, ისე მის ნაყოფში. ფენოლური ნაერთები ხასიათდებიან მძიმე მეტალებთან ურთიერთქმედებით მათთან მდგრადი კომპლექსების წარმოქმნით. გამოვლენილია კორელაცია ღვინომასალებში ფენოლურ ნაერთებსა და თუთიის შემცველობას შორის [63].

შესწავლილია მძიმე მეტალთა დაგროვება და გადაადგილება *Inula L.* გვარის მცენარეში. რკინა აუცილებელი ელემენტია მწვანე მასის ფოტოსინთეზისათვის. რკინის მაქსიმალური რაოდენობა დამახასიათებელია მიწისზედა ნაწილისა და ფოთლებისათვის. მათი რაოდენობა იკლებს შემდეგი რიგით: მიწისზედა ნაწილები-ფოთოლი-ყვავილენი-ღერო-თესლი. მიწისქვეშა ორგანოები ითვლებიან რკინის კონცენტრატორებად და ასრულებენ ბარიერის ფუნქციას. რკინის კონცენტრაცია მცენარეში 25.0-250მგ/კგ. მარგანეცი აქტიურად მონაწილეობს ქროლოფილის ბიოსინთეზის პროცესში და ზრდის ფოტოსინთეზის ინტენსიურობას. დადებით გავლენას ახდენს ტერპენოიდების, ეთერზეთების, სტეროიდების, ტერპენოიდული საპონინების, საგულე გლიკოზიდების, გლიკოალკოლოიდების წარმოქმნასა

და მათ დაგროვებაზე. *Inula L.* გვარის მცენარეში მარგანეცი გადაადგილდება ფოლიარული გზით და მისი მაქსიმალური კონცენტრაცია შედგენს 500 მგ/კგ. [64].

ნიკელის როლი დაკავშირებულია მცენარის სტრუქტურულ ორგანიზაციასა, დნმ, რნმ, და ცილების ფუნქციონირების პროცესებთან. მათი დიდი რაოდენობა იწვევს რიგი მეტალოფერმენტების აქტივობის დაქვეითებას. მაქსიმალური რაოდენობა 80-85 მგ/კგ-ია. ნიადაგში, ნიკელის მცირე რაოდენობის მიუხედავად, *Inula Heleniumi*-ის ორგანოები ახდენენ ამ ელემენტის დაგროვებას, დიდი კონცენტრაციის შემთხვევაში კი პირიქით, ხასიათდებიან ნიკელის სუსტი ათვისებით, შედეგად, ვლინდება მცენარის მაკორექტირებელი უნარი. კულმუხოს მიწისზედა ნაწილი იგროვებს კადმიუმს მცენარის დაზიანების გარეშე, რომელიც ნიადაგის ფიტორემედიაციის პროცესში *Inula Heleniumi*-ის გვარისათვის დადებით ფაქტორად ვლინდება. ტყვია შეიღწევა მცენარეში ფოთლოვანი ზედაპირიდან ფოლიარული გზით. მეტალების გადაადგილება *Inula Heleniumi*-ის გვარისათვის დამოკიდებულია pH-ზე; მაღალია სუსტი მჟავიანობის დროს, ნეიტრალური და დაბალი ტუტე თვისების მქონე ნიადაგში კი დაბალი [65].

კულმუხოს ფესვურა და ფესვები, მიწისზედა ორგანოებთან შედარებით თუთიას, სპილენძს, ტყვისა და კადმიუმს აგროვებენ მცირე რაოდენობით ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებში. მძიმე მეტალების გადაადგილების ბიოქიმიური მაჩვენებელი *Inula Heleniumi*-ის გვარში კლებულობს სპილენძიდან ტყვისაკენ  $Cu > Cd > Zn > Pb$ ; ხოლო ტრანსლოკაცია ხორციელდება კადმიუმიდან თუთიისაკენ  $Cd > Cu > Pb > Zn$  [66,67].

#### 1.4. მეღვინეობის ისტორიულ - ტრადიციული დახასიათება.

##### ფენოლური ნაერთები

ყურძნისა და ღვინის საერთაშორისო ორგანიზაცია [The International Organization of Vine and Wine (OIV), რომელიც მთავრობათაშორის, სამეცნიერო-ტექნიკური ხასიათის, ყურძნისა და ღვინის საერთაშორისო

ორგანიზაციაა. შეიქმნა 2001 წლის 3 აპრილს. მისი სამეცნიერო-ტექნიკური ხასიათის სამუშაოები უკავშირდება ყურძნის, ღვინის, ღვინის საფუძველზე ახალი სასმელების, ყურძნის საფუძველზე ქიმიშისა და სხვა პროდუქტების წარმოებას. 2013-2017 წლების მონაცემებით ღვინის მწარმოებელ მსოფლიოს სამ უმსხვილეს ტრადიციულ ქვეყანას - იტალიას, საფრანგეთს, ესპანეთს, აგრეთვე ჩინეთსა და თურქეთს უკავია მსოფლიო ვენახების თითქმის 50% და, მიუხედავად იმისა, რომ ევროპის ამ და სხვა ქვეყნებშიც შეიმჩნევა სავენახე ფართობების გარკვეული შემცირება. იტალია, საფრანგეთი და ესპანეთი უზრუნველყოფს სუფრის, მაღალხარისხიანი სპეციალური და ცერიალა ღვინოების მსოფლიო წარმოების თითქმის 45%-ს. აღსანიშნავია, რომ საფრანგეთი და პორტუგალია უპირატესად აწარმოებს წითელ ღვინოებს (შესაბამისად 79% და 67%), ხოლო ავსტრია, ჩეხეთი, გერმანია, უნგრეთი, საბერძნეთი და შვეიცარია - თეთრ ღვინოებს (შესაბამისად, 99%; 90%; 85%; 85%; 86% და 63%). განვითარებადი მეღვინეობის ქვეყნებში შეიმჩნევა წარმოებისა და ხარისხის ზრდისადმი სწრაფვა, მეღვინეობის მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში კი ყურადღება უპირატესად მახვილდება სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების მიერ ახალი ტექნოლოგიების შექმნასა და ღვინის ხარისხის გაუმჯობესებაზე, აგრეთვე ყურძნის გამოყენების ახალი გზების ძიებაზე [68,69].

თანამედროვე ევროპაში ღვინო განსაკუთრებული კვლევის საგანი გახდა ფიზიოლოგიური და კლინიკური თვალსაზრისით. საფრანგეთში შეიქმნა ღვინის მეგობარ-მედიკოსთა ასოციაცია, რომელიც მეცნიერულად სწავლობს ყურძნისა და ღვინოს და ატარებს საერთაშორისო კონფერენციებს. საქართველოში ვაზისა პოპულარობასა და ღვინის ისტორიულ ტრადიციულ ასპექტებზე არ შევჩერდებით, აღვნიშნავთ მხოლოდ, რომ ღვინოს ჩვენში, როგორც მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში, ღვთიური სასმელი, ანუ ღმერთების სასმელი ეწოდებოდა. ეგვიპტეში ვაზი შეიტანა ოზირისმა, საბერძნეთსა და რომში დიონისემ და ბახუსმა, არმენიაში - ნოემ, კიპროსში - სატურნმა, ესპანეთში ნახევრად ღმერთმა ჰერიონმა. პლატონი ღვინოს მოხუცთა რძეს

უწოდებდა. ლუი პასტერი ღვინოს მიიჩნევდა ყველაზე უფრო ჯანმრთელ და ჰიგიენურ სასმელად. ავიცენა წერდა: ღვინო ჩვენი მეგობარია, მაგრამ მასში სახლობს სივერაგე: სვამ ბევრს - საწამლაგია, ცოტას - წამალი [70].

დღევანდელ სამეცნიერო ლიტერატურაში, ღვინო სულ უფრო ფართოდ განიხილება როგორც ფუნქციური საკვები და მისი ხარისხის შეფასებაში უმნიშვნელოვანესი როლი ენიჭება ფენოლურ ნაერთებს. მათ სხვადასხვა ბიოლოგიური ეფექტი ახასიათებს: კარდიოვასკულარული დაავადებების გამომწვევი ლიპოპროტეინული ჟანგვის ინჰიბირება, დნმ-ის ჟანგვისაგან დაცვა, ანტითრომბული, ანტიმუტაგენური, ანტიკანცეროგენური, ანტისკლეროზული, ანთების საწინააღმდეგო, ანტიალერგიული, რადიოპროტექტორული, ნალველმდენი, სპაზმოლიზური თვისებები. ისინი დადებითად მოქმედებს გულსისხლძარღვთა სისტემაზე, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტზე; დადებით გავლენას ახდენს ღვიძლის ფუნქციონირებაზე, აფერხებს ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარებას. მაღალი ანტიოქსიდანტური თვისებების გამო, ამალღებს ხანდაზმულთა აზროვნების უნარს.

ნივთიერების ანტიოქსიდანტური მოქმედება, ადამიანის ორგანიზმში თავისუფალი რადიკალების შეზოჭვას გულისხმობს. თავისუფალი რადიკალები ორგანიზმის მიმართ ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული უარყოფითი დამოკიდებულებით, რაც განაპირობებს ორგანიზმის დაზერებასა და იმუნიტეტის დაქვეითებას. ფენოლური ნივთიერებები, ბიოლოგიური აქტიურობიდან გამომდინარე, ახდენს თავისუფალი რადიკალების ბლოკირებას და ორგანიზმს იცავს მათი მავნე გავლენისაგან. ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფიზიოლოგიური ფუნქციონირებისათვის მნიშვნელოვანია, რომ დაცული იყოს ბალანსი თავისუფალ რადიკალებსა და ანტიოქსიდანტებს შორის. ორგანიზმში მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, არაჯანსაღი საკვებისა და დაბინძურებული გარემო პირობების შედეგად, ხორციელდება თავისუფალი რადიკალების ფორმირება. მდგომარეობას, როდესაც ორგანიზმს უჭირს თავისუფალი

რადიკალების რაოდენობის კომპენსირება, ოქსიდაზური სტრესი ეწოდება და ორგანიზმში სხვადასხვა სახის დაავადების მაპროვოცირებელ გარემოებად გვევლინება. მსგავსი ოქსიდაზური სტრესის შესამცირებლად ცოცხალ ორგანიზმებს აქვს მათთან ბრძოლის ფერმენტული სისტემები, თუმცა ეს საკმარისი არაა და ზოგჯერ აუცილებელიცაა, რომ ორგანიზმს გარედან მიეწოდოს ანტიოქსიდანტების დამატებითი რაოდენობა. ფენოლური ნაერთები, განსაკუთრებით ბიოფლავონოიდები, რომლებიც უხვადაა წარმოდგენილი წითელ ღვინოებში, ანტიოქსიდანტური მაჩვენებლებით ვიტამინებსაც კი აღემატება [71,72].

წითელ ღვინოში არსებული ბიოფლავონოიდები იცავს დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინებს (LDL) დაჟანგვისაგან და, სავარაუდოდ, მათ სტრუქტურას უცვლელად ტოვებს. სწორედ, ამიტაც შეიძლება აიხსნას “ფრანგული პარადოქსი”, ანუ ის ფაქტი, რომ მიუხედავად ცხიმოვანი საკვების ხშირი მოხმარებისა, საფრანგეთის მოსახლეობაში გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების პროცენტული მაჩვენებელი ყველაზე დაბალია და პირდაპირ კავშირშია წითელი ღვინის მოხმარებასთან [73,74].

მეცნიერების მიერ ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ წითელი ღვინის მოხმარების შემდეგ ადამიანის პლაზმის ანტიოქსიდანტური თვისებები 38%-ით იზრდება, იმავდროულად ლიპიდების ჟანგვითი პროცესები 32%-ით მცირდება. ამის მიზეზად წითელ ღვინოში არსებული ფენოლური ნაერთები დასახელდა. კვლევებმა ცხადყო, რომ, ზოგადად, ფლავონოიდებს და, კერძოდ, ქვერცეტინს შეუძლია ისეთი უჯრედების ზრდის ინჰიბირება, რომლებიც იწვევს ლეიკემიას, მკერდის კარცინომას, თავისა და კისრის უჯრედთა კარცინომას, კუჭის, მსხვილი ნაწლავის კიბოსა და სხვ. [75].

ფენოლური ბუნების ისეთი ძლიერი ანტიოქსიდანტების რაოდენობრივი შემცველობა, როგორებიც არის: ტრანს- და ცის-რეზვერატროლები, ქვერცეტინისა და მირიცეტინის დადებითი ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე ფართოდაა შესწავლილი. ის

შედის სხვადასხვა მედიკამენტის, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული საკვები დანამატების შედგენილობაში. ასეთებია, მაგალითად: „ვალოსედი“, „ჰონალანდ ენდ ბარეტის ქვერცეტინი და ვიტამინი C“, „ლეომენტის სიროფი“. ქვერცეტინსა და მირიცეტინს ახასიათებს მნიშვნელოვანი ანტიპროლიფერაციული მოქმედება (პროლიფერაცია - ცხოველური ან მცენარეული ორგანიზმების ახალი უჯრედების წარმოქმნა, გამრავლება) რაც მიანიშნებს მათს ქიმიო-პროფილაქტიკურ და სიმსივნის საწინააღმდეგო პოტენციალზე. მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონში დამზადებულ ღვინოში ქვერცეტინისა და მირიცეტინის ჯამური რაოდენობა 0,15-0,87 მგ/ლ შეადგენს [76-80].

უკანასკნელ წლებში რეზვერატროლმა (3, 4, 5 - ტრიჰიდროქსისტილბენი) ჯანდაცვის სფეროს წარმომადგენლების დიდი ყურადღება მიიპყრო. მრავალი მეცნიერის მიერ შესწავლილ იქნა მისი მრავალფეროვანი ფარმაკოლოგიური თვისება. რეზვერატროლი ღვინოში, ზოგადად, წარმოდგენილია ორი იზომერის: ცის-(Z) და ტრანს-(E) ფორმით. ფარმაკოლოგიური ეფექტი უფრო მეტად ტრანს-ფორმას ახასიათებს. მეცნიერული კვლევის საფუძველზე დადგენილია, რომ რეზვერატროლი ასუფთავებს ორგანიზმს თავისუფალი რადიკალებისაგან და ამცირებს გულ-სისხლძარღვთა დაავადების განვითარების რისკს. რეზვერატროლის ანტიოქსიდანტური მოქმედება ადამიანის ორგანიზმში ფართოდაა შესწავლილი კარდიოლოგების მიერ. რეზვერატროლი გამოირჩევა კიბოს საწინააღმდეგო აქტიურობითაც. ცნობილია, მათი ანტიმიკრობული და კორონარული დაავადებების საწინააღმდეგო თვისებები [81].

## 1.5. ტკბილი სადესერტო ღვინოების ბიოლოგიური

### მდგრადობის კოეფიციენტი

ცნობილია, რომ ბიოლოგიურ პროდუქტს, მათ შორის ღვინოსაც, ბიოლოგიურ გამძლეობას სძენს 18 მოც.% (გრადუსი) სპირტიანობა,



რომელიც თავისი ბიოლოგიური გამძლეობის უნარით უტოლდება 81,0 / 100სმ<sup>3</sup> შაქრიანობას.

1.0 გ/ 100 სმ<sup>3</sup> ითვლება ერთ მაკონსერვებელ ერთეულად. აქედან გამომდინარე, 81.0 მაკონსერვებელი ერთეული მიღებულია როგორც პროდუქტის ბიოლოგიური მდგრადობის გარანტია. თანაფარდობა  $81/18 = 4,5$  ნიშნავს, რომ თუ 1.0 გ/100 სმ<sup>3</sup> შაქრიანობას ჩავთვლით 1მაკონსერვებელ ერთეულად, მაშინ 1,0 მოც.% სპირტიანობის მაკონსერვებელი სიდიდე იქნება 4,5 -ჯერ აღემატება იმავე არეში არსებული 1.0 გ / 100სმ<sup>3</sup> შაქრიანობის მაკონსერვებელ უნარს.

მაკონსერვებელ ერთეულთა (შაქრიანობა და სპირტიანობა) ასეთი თანაფარდობიდან გამომდინარე , ღვინის ბიოლოგიური მდგრადობის კოეფიციენტის დასადგენად პ.ვ. კოჩერგამ ასეთი ფორმულა შეიმუშავა:

$$K = S + 4,5Q$$

სადაც K - არის ღვინის ბიოლოგიური მდგრადობის კოეფიციენტი,

S - ღვინის შაქრიანობა გ / 100 სმ<sup>3</sup> ;

Q - ღვინის სიმაგრე მოც. % -ით ანუ გრადუსებში.

ამ ფორმულის ცოდნა და გამოყენება აუცილებელია მშრალი, შემაგრებული და ტკბილი შემაგრებული ღვინოების დამზადებისას, რადგანაც ამ ტიპის ღვინოების დამზადების დროს (მხედველობაშია ღვინის კონდიციური მაჩვენებელი) თუ არ იქნა დაცული ამ ფორმულით ნაკარნახევი ღვინის ბიოლოგიური სიმტკიცის კოეფიციენტის სიდიდე, ასეთი ღვინო ბიოლოგიურად არამდგრადი იქნება და მუდამ მოსალოდნელია მისი ამღვრევა. მეღვინეობის ენაზე რომ ვთქვათ, ასეთი ღვინო მალე აიჭრება, რადგანაც მასში წავა მეორეული დუღილი და, რაც ყველაზე მეტად საშიშია, შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს რძემჟავა დუღილს, რასაც სავალალო შედეგები შეიძლება მოჰყვეს.

მაგალითისათვის ავიღოთ ღვინო, რომლის სიმაგრე 16 მოც.% -ია; შაქრიანობა 4გ/100სმ<sup>3</sup>. ასეთი კონდიციების მქონე ღვინის ბიოლოგიური სიმტკიცის კოეფიციენტი იქნება:  $K = 4 + 4.5 \times 16 = 76$

ასტი ღვინო ბიოლოგიურად არამდგრადია, რადგანაც მისი მდგრადობის კოეფიციენტი ნაკლებია 81 - ზე .

განვიხილოთ მეორე შემთხვევა, როდესაც ღვინის სიმაგრეა 17 მოც % და შაქრიანობა 4,5გ /100 სმ<sup>3</sup>. ასეთი ღვინო აკმაყოფილებს ბიოლოგიური მდგრადობის მოთხოვნებს, რადგანაც მისი მდგრადობის კოეფიციენტი  $K = 81$ -ს.

$$K = 4,5 + 4.5 \times 17 = 81$$

ღვინო მით უფრო მდგრადია ბიოლოგიურად, თუ მისი ბიოლოგიური სიმტკიცის კოეფიციენტი მეტია 81-ზე. ასე, მაგალითად, თუ ღვინის სიმაგრეა 18° მოც % და შაქრიანობა 8 გ / 100 სმ<sup>3</sup> მისი ბიოლოგიური მდგრადობის კოეფიციენტი იქნება:

$$K = 8 + 4.5 \times 18 = 89$$

სწორედ ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე, ადგენენ მშრალი შემადგრებული და ტკბილი ღვინოების კონდიციურ მაჩვენებლებს [82].

### 1.6 კუპაჟების დასამზადებლად გამოყენებული ხილის, კენკრისა და ბალახოვანი მცენარეების დახასიათება

**კოთხუჯი** - (*Acorus calamus* L.) – მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა რომლის სახელი დაკავშირებულია ძველ ბერძნულ *akoros*, რაც მწარე ფესვს ნიშნავს. განეკუთნება ნიუკასებთა ოჯახს, ცნობილია ორი სახეობა; 1. „*Acorus calamus*“ 2. „*Acorus gramineus*“. სამშობლოდ ითვლება აზიის სამხრეთ-აღმოსავლეთი. გავრცელებულია რუსეთის ევროპულ ნაწილში, ციმბირსა და ყაზახეთის ტერიტორიაზე; გვხვდება ევროპასა და ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტზე. საქართველოში კი მეტწილად სამეგრელოს, გურიასა და აჭარაშია გავრცელებული. ძირითადად ხარობს ტყის ნაპირებზე, წყალსატევებთან, სამელიორაციო არხებთან, ლაქაშიანებსა და ლელიანებში. კოთხუჯი, როგორც მაკროფიტული მცენარე, ეთნობოტანიკური და ფარმაკოგნოსტიკური შესწავლის ეპიცენტრშია, რაზეც მეტყველებს ბოლო ათწლეულში ინდოეთში, ჩინეთსა და რუსეთში

გამოცემული პუბლიკაციათა რაოდენობა. ქმნის მონოლომინანტურ ერთობას (ტრიპლოიდი, აგროფიტი) . ოფიციალური მედიცინის მიერ გამოიყენება კოთხუჯის ფესვები *Acori calami rhizomata*. კოთხუჯი - 120 სმ სიმაღლისაა (ინტროდუქციის პერიოდში 50-80 სმ იზრდება). ფესვთა სისტემა გრძელია და რიგ შემთხვევაში აღწევს 1,5 მ. ფესვის სისქე - 3 სმ. ყვავილობის პერიოდი ივნისი-ივლისია, გამრავლება ხორციელდება ვეგეტატიურად [83,84].

ქიმიური შედგენილობა: მცენარის მთელი ნაწილისათვის დამახასიათებელია სპეციფიკური სუნი, რაც გამოწვეულია კოთხუჯში შემავალი ეთერზეთების დიდი რაოდენობით-40 კომპონენტზე მეტი მონოტერპენოიდი - გერანილაცეტატი-73%. კოთხუჯის ფესვთა სისტემაში შემავალი ეთერზეთები 5% შეადგენს, რომელიც დაბალანსებულია მონო- და სესკვიტერპენოიდებით: ქაფური, ბორნეოლი, აკორონი, იზოაკორონი,  $\alpha$ -კალამენი,  $\beta$ -ელემენი და სხვ. ფენოლური ნაერთებიდან აზარონი, ევგენოლი, აზარილალდეგიდით არის წამოდგენილი. აზარონის სედატიური მოქმედება ბევრად აღემატება ამინაზინის მოქმედებას. დამტკიცებულია აზარონის ეპილეფსიის საწინააღმდეგო სამკურნალო ეფექტი:  $\beta$ -აზარონი ხასიათდება ანტიდეპრესიული მოქმედებით. კოთხუჯის ექსტრაქტის მიღება რეკომენდირებულია ნეიროპათიის დროს, რასაც თან სდევს ნერვული უჯრედების რეგენერაცია, შესაბამისად ეწინააღმდეგება ალცგეიმერის განვითარებას [85].

$\beta$ -აზარონი განიხილება როგორც პოტენციურად ეფექტური აგენტი დეგენერაციული დაავადებისა და პარკენსონის სამკურნალოდ. მცენარეს ახასიათებს სედატიური, ანტიდეპრესიული, ანტისპაზმური, ჰიპოლიპიდემური, ანტიდიაბეტური, ანთების საწინააღმდეგო სამკურნალო ეფექტი. ექსპერიმენტულად დამტკიცებულია კოთხუჯის მიერ ფერმენტ ურეაზას *H.pylori* - ინჰიბიტორული აქტივობა [86]. კოთხუჯის ფესურებიდან მიღებული ზეთი ფართოდ გამოიყენება საკონდიტრო მრეწველობაში არომატიზატორებად; პარფიუმერიასა და ფარმაცოლოგიაში - მედიკამენტების შემადგენელ კომპონენტად [87].

**შავბალახა - *Leonurus cardiac*** - მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარე, განეკუთნება ტუჩოსანთა (*Labiatae*) ოჯახს; სამშობლოდ ითვლება აზიის მხარე: გავრცელებულია თითქმის ყველგან, დაწყებული ახლო აღმოსავლეთიდან ევროპის კონტინენტის ჩათვლით. საქართველოში თითქმის მთელ ტერიტორიაზეა გავრცელებული. აღწევს ზღვის დონიდან 3500 მეტრ სიმაღლეზეც. 50-150 სმ სიმაღლის მცენარეს აქვს გამერქნებული ვერტიკალური ფესვურა. ყვავილობის პერიოდი ივნის-ივლისია, ნაყოფის დამწიფება იწყება ივლისის ბოლოდან. სამკურნალო მიზნით ნედლეულის შეგროვება ხორციელდება ყვავილობის დასაწყისში [88].

ქიმიური შედგენილობა. შავბალახას მცენარეში აღმოჩენილია ალკალოიდები: ლეონურინი, ხოლინი, ლეონურიდინი სტახიდრინი; საპონინები; მწარე და მთრთილავი ნივთიერებები; სტეროიდული და ფლავანოიდური გლიკოზიდები; ეთერზეთები; ქვერცეტინი; რუთინი; კაროტინები; ვიტამინი - C. მცენარეში აღმოჩენილია 19 დასახელების ამინომჟავა, აგრეთვე მდიდარია K, Ca, Mo, -ის მარილები[89].

შავბალახა როგორც საგულე საშუალება ფართოდ გამოიყენება ხალხურ მედიცინაში, ასევე წყალმანკის, მალარიის, ნერვული აშლილობისა და შიშების პერიოდში, ტუბერკულოზის, ბაზედოვის დაავადების პროცესში, ანემიის, კუჭის სპაზმისა და კუჭის დაავადების დროს. მედიცინაში შავბალახას ზეთოვანი ექსტრაქტები რეკომენდირებულია ჰიპერტონიის, ნევროზებისა და დეპრესიების პერიოდში, აქვს დამამშვიდებელი ეფექტი. შავბალახას ნაყენს ახასიათებს ანტიჰიპოქსიური თვისება ბილობილის დონეზე, რომელიც ხასიათდება ცერებროპროტექტორული ეფექტით. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ შავბალახას რეგულარულად მიღება არეგულირებს სისხლის მიმოქცევას, რაც ეწინააღმდეგება ინსულტის განვითარებას [90].

**კუნელი - *Crataegus*** - ვარდისებრთა (*Rosaceae*) ოჯახის წარმომადგენელი, გვხვდება ეკლიანი ხეების და ბუჩქების სახით, ლათინური სახელწოდება ნიშნავს „მაგარს“, რომელიც დაკავშირებულია ასაკთან, აღწევს

400 წელს. გავრცელებულია მეტწილად ზღვის დონიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით; ნიადაგის მიმართ არ არის მომთხოვნი; ყინვაგამძლე, სინათლის მოყვარული მცენარე ითვლის 75 სახეობას; კავკასიაში გავრცელებული 20-მდე სახეობიდან საქართველოს ტერიტორიაზე გვხვდება 9, რომელიც მთელ ტერიტორიაზე განფენილი, ბარიდან მთის შუა სარტყლამდე ბუჩქების სახით. ყვავილობს აპრილ - ივლისში, ხოლო ნაყოფის სიმწიფის პერიოდი სექტემბერ - ოქტომბერია. გამრავლებას ახორციელებს როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყართა და ფესვის ნაბარტყით. საქართველოში გამოირჩევა ორი სახეობა: კავკასიური კუნელი-(*Crataegus caucasia*) და კოლხური კუნელი (*Crataegus colchida*) ორივე ენდემია. ინტროდუცირებულია 30-მდე სახეობა[91].

ქიმიური შედგენილობა. კუნელის ნაყოფში აღმოჩენილია 150 ნივთიერება - ორგანული მჟავები, აზოტშემცველი ნივთიერებები, სტეროიდები, სესკვიტერპენოიდები, ლიგნანები, ტრიტერპენოიდური და ფლავანოიდური გლიკოზიდები, β-სიტოსტერინი, ხოლინი, შაქრები, ვიტამინები, კაროტინოიდები, მთრთილავი ნივთიერებები, ზეთები, მონოტერპენოიდები, პექტინები. პილიფენოლებიდან აღსანიშნავია ეპიკატეხინი, პროციანიდინი B2, B5, C, იზოქვერცეტინი მჟავები [92,93].

ფლავანოიდებიდან კუნელის ნაყოფი შეიცავს ვიტექსინს, ქვერცეტინსა და გიპეროზიდინს; ორგანული მჟავებიდან აღსანიშნავია: კოფეინის, ლიმონის, ურსოლის, ოლეინის და ქლოროგენ მჟავები; ნაყოფში ნახშირწყლების დიდი რაოდენობა: გლუკოზა, ფრუქტოზა, საქაროზა მანოზა, არაბინოზა, გალაქტოზა, ქსილოზა. მეცნიერთა მიერ ნაყოფში აღმოჩენილია ლუპეოლი, ბეტულინი, ოლეინის მჟავა [94,95].

კუნელის სპირტულ ნაყენს ახასიათებს ანტიბაქტერიოციდული მოქმედება განსაკუთრებით გრამდადებითი ბაქტერიების მიმართ, როგორცაა *Micrococcus Flavis*, *Bacilla Subtilis*, *Lusteria monocytogenes* და სხვ. სამედიცინო მრეწველობაში კუნელის ექსტრაქტის საფუძველზე დამზადებულია პრეპარატები „კარდიოვალენი“, „კვამეტალი“, „კრატალი“

და სხვ. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დიდი ოდენობით შემცველობის გამო, კუნელის ნაყოფი განიხილება როგორც ფუნქციური დანიშნულების პრეპარატი [96,97].

**სალბი** - *Salvia officinalis*-ს ოჯახი ბუჩქოვანი მცენარეა. მისი მრავალრიცხოვანი ყლორტები ქვედა მხარეზე ხემაგვარია, ზედა მხარეზე კი ბალახნაირი. მოგრძო ფორმის, ღეროებზე მორიგეობით განლაგებული ყუნწიანი ფოთლებით. სალბი მკვეთრად გამოხატული მწკლარტე არომატისაა. „...სუნი აქვს ძლიერი, გემო მომწარო, არომატული, რომლის გამო აქვს ძალი ბალღმის გამყოფელი, ...“. ძველ ქართულ სამედიცინო ძეგლებში გვხვდება სახელწოდებით „ხოსიათულ-სალაბი“. სალბი საქართველოში ველურად არ გვხვდება, მაგრამ იგი წარმატებით არის კულტივირებული. ნედლეულად გამოიყენება სალბის ფოთლები - *folia Salviae*. ჰიპოკრატემ სალბს, მრავალფეროვანი სამკურნალო თვისებების გამო, „საღვთო ბალახი“ უწოდა [98,99].

სალბი შეიცავს ისეთ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, როგორებიცაა: მონოტერპენები, სესკვიტერპენები, ეთერზეთები (0,3-0,5%), რომელიც ძირითადად შედგება ლინალოლისგან, ძმარმჟავისგან, არომატული ფისებისგან, პინენისგან, ჭიანჭველმჟავისგან, ფლავანოიდებისა და მთრიმლავი ნივთიერებებისგან. ასევე მის შემადგენლობაშია ეთერები, ფენოლები, ფიტონციდები, ალკალოიდები, ფლავანოიდები. ურსოლინმჟავას შემცველობის გამო, სალბი ითვლება კუნთოვანი ატროფიისა და ქსოლივილებში ცხიმისა და სისხლში გლუგოზის შესამცირებლად, ხასიათდება ანტიანთებითი, ანტიმიკრობული მოქმედებით. გამოიყენება მელანომის თერაპიასა და პროფილაქტიკაში და სხვ. ქლოროგენმჟავას შემცველობის გამო სალბი ხასიათდება ძლიერი ანტიოქსიდანტური, ანტიმუტაგენური, ანტიმიკრობული აქტივობით [100,101].

**ქაცვი** ფშატისებრთა (*Elaeagnaceae*) ოჯახის ორბინიანი ბუჩქოვანი მცენარეა. ხშირი ტოტებითა და დამახასიათებელი დატოტვილი გაშლილი ვარჯით. მისი ეკლიანი ბუჩქი ან მცირე ზომის ხე, სიმაღლით 1,5–2,5 მეტრს

აღწევს. ქაცვის აქვს ფუნჯა წვრილი და სუსტი სიძლიერის ფესვთა სისტემა, რომელიც მყარად, ხავსისებურად მაგრდება ნიადაგზე. მიუხედავად იმისა, რომ ქაცვის ფესვები ნიადაგის სიღრმეში არ მიდის, ზედაპირთან ახლოს ის წარმოქმნის ფესვთა “ბადეს”, რის გამოც ნიადაგს იცავს ეროზიისგან. ქაცვის შესწავლა ციმბირის მეხილეობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში მე-20 საუკუნის პირველ ნახევარში დაიწყო და გამოყვანილი იქნა 18-მდე ჯიში. საქართველოში „ჩუისკაია“ და „პრევოსხოდნაია“, „სიბირსკაია“, „იანტარნაია“ და „ზოლოტისტაია სიბირ“-ის ჯიშებია გავრცელებული და აღწევს ზღვის დონიდან 2000-2200მ სიმაღლემდე [102].

ქიმიური შედგენილობა. ქაცვის ნაყოფის რბილობი შეიცავს 40%-მდე ცხიმოვან ზეთს. თესლებში მისი შემცველობა 12% -მდეა. ქაცვის ცხიმოვანი ზეთი წარმოდგენილია ოლეინის(12,8%), ლინოლის(42,36%), ლინოლენის (34,2%), პალმიტინის (17,2%) პალმიტოლენის (21,37%) მჟავების სახით. ქაცვის ზეთი შეიცავს ზეაქსანტინსა და ლიკოპინის, ტოკოფეროლებს. დიდი რაოდენობით წარმოდგენილია ვიტამინი C, პროვიტამინი - A, B ჯგუფის ვიტამინები და პროვიტამინი - D; მდიდარია ორგანული მჟავებით: 3%-მდეა ვაშლის და ღვინოქვის მჟავები [103] .

ნაყოფი შეიცავს Ti, Nb, Cr, Zn, K, Zr, I -ის მარილებს. ქაცვის ნაყოფში ქრომის შემცველობა აღემატება მცენარეში დაშვებულ ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას. ქაცვის თესლში აღმოჩენილი და შესწავლილია ტრიტერპენოიდული საპონინები, ფლავანოიდურ გლიკოზიდები და აციკლური ფლავანოიდები. ქაცვის ფოთოლი მდიდარია Sc, Ti, V, Cr -ის მარილებით; ქვერცეტინი, კემფეროლი, კატეხინები, ტოკოფეროლი. ქაცვის ქერქში შედის ალკალოიდი გიპოფენინი, ინდულური ალკალოიდები [104,105].

**კრაზანა-(*Hypericum perforatum*)** - მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარე გავრცელების არეალი ფართოა და მოიცავს ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყელს. კრაზანას 300-მდე სახეობიდან, საქართველოში 19 სახეობა გვხვდება [106].

ქიმიური შედგენილობა. სამკურნალო თვისებებით ხასიათდება კრაზანას ყვავილები და ნორჩი ყლორტები. ფესვებს კი იყენებენ დიზენტერიისა და ტუბერკულოზის ავადობის პროცესში. კრაზანას ყვავილების შედგენილობაში შედის მთრთილავი ნივთიერებები, ფლავანოიდები (2,0 – 5.0), ქვერცეტინი, რუტინი (0,50-0,70), კვერციტრინი (0,40 - 0.50), იზოქვერციტრინი (1,20), გიპერინი (0.60 - 1.80), ტრიტერპენოიდული საპონინები, ეთერზეთები (0,01 – 1,25), ვიტამინები C, E, P, PP, A; სტეროიდებიდან წარმოდგენილია β -სიტოსტერინი, მაკრო და მიკრო ელემენტები, საღებარი ნივთიერება- გიპეროცინი. კარატინოებიდან - ბიოლაქსატინი, β- კაროტინი; ნიკოტინის მჟავა; პროტეინები (14,90%) [107,108].

კრაზანა აქრობს ანთებით პროცესს, ახასიათებს ანტიმიკრობული ზემოქმედება, იცავს ორგანიზმს ვირუსებისა და ბაქტერიებისაგან; ამაგრებს სისხლძარღვების კედლებს, აუმჯობესებს გულისა და ნერვული სისტემის მუშაობას და სხვ. კრაზანას იყენებენ კუჭში მომატებული მჟავიანობის, გასტრიტის, ნაღვლის ბუშტის სადინარებისა და კენჭების დროს; ვირუსული ჰეპატიტების პერიოდში, ქრონიკული პიელონეფრიტის; სტომატიტებისა და პარადონტოზების; შაკიკის, ქრონიკული და ჩირქოვანი ოტიტის, ჰაიმორიტის, ანგიინის ანემიის, ალკოჰოლიზმის სამკურნალოდ [109].

**მოცხარი (*Ribes L.*)**- განეკუთნება Grossulariaceae-ს ოჯახს; სხვადასხვა მონაცემებით ითვლის 150 - სახეობას. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია შავი მოცხარი (*Ribes nigrumL.*) [100].

ქიმიური შედგენილობა. მოცხარის ნაყოფის ქიმიური ნივთიერებებიდან გამოირჩევა ნახშირწყლები, რომელიც წარმოდგენილია ფრუქტოზებისა და საქაროზას ჯამისაგან, რაც მთლიანი მასის 4,8-7,9%-ია; ნაყოფი შეიცავს მჟაუნმჟავას, ვაშლისა და ლიმონის მჟავებს, რომლის რაოდენობა სიმწიფესთან ერთად კლებულობს, ლიმონმჟავა კი 90-100%-მდე იზრდება. იგი ასევე შეიცავს კაროტინს P, B, K, B1, B2, PP, E ჯგუფის ვიტამინებს; ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობის გამო ორგანიზმის



ანტიოქსიდანტური აქტივობა მატულობს. მინერალური ნივთიერებებიდან ნაყოფი შეიცავს Na, K, Ca, P, Fe, Zn, Cu, Mn, I და სხვ. [111,112].

C და P ვიტამინების მაღალი შემცველობა ხელს უწყობს სისხლძარღვთა სისტემის ნორმალურ განვითარებას. მოცხარში შემცველ პექტინს ორგანიზმიდან გამოაქვს ტოქსინები, კალიუმი დადებითად მოქმედებს გულზე, ხოლო კუმარინი ხელს უშლის სისხლის შედედებას. შავი მოცხარი შეიცავს ანტოციანებს, რომელიც ხელს უშლის დაბერების პროცესს; C ვიტამინის დიდი შემცველობის გამო აძლიერებს უჯრედის მემბრანის ელასტიურობას. აქტიურებს კუჭ-ნაწლავის მოქმედებას, აღძრავს მადას, რის გამოც რეკომენდებულია ხანგრძლივი ავადმყოფობის შემდეგ ძალების აღსადგენად. იგი გაციების, ანთების, ათეროსკლეროზის, დიაბეტის, ალერგიის, სურავანდის სამკურნალოდ და ტკივილგამაყუჩებელი საშუალებაა. გამოიყენება როგორც სისხლის აღმდგენი, ოფლ-,შარდ- და ნაღველმდენი საშუალება [113, 114].

**ქლიავი** (*Prunus domestica*) - ვარდისებრთა ოჯახის მცენარე მომჟავო-ტკბილი კურკოვანი ნაყოფით. ქლიავის სამშობლოდ მიიჩნევენ ევრაზიასა და ჩრდილოეთ ამერიკას. ცნობილია ქლიავის 2000-მდე სახეობა. საქართველოში ქლიავი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ხილის კულტურაა და გვხვდება თითქმის ყველა რეგიონში. ჰომოლოგიურ-საწარმოო ჯგუფებად ქლიავის ჯიშების დაყოფას საფუძვლად უდევს ნაყოფის ფორმა და შეფერილობა. ასეთი ჯგუფებია: უნგრული, იტალიური, კვერცხისებრი, ბერძნულა ქლიავი. ხოლო გეოგრაფიულ ჯგუფებად ქლიავის ჯიშების დაყოფა ხდება იმის მიხედვით, თუ რომელი სახეობიდან არის წარმოშობილი. მაგ.: ევროპული ჯგუფი, ჩრდილოამერიკული ჯგუფი, ჩინური ჯგუფი და სხვ. [115].

ქიმიური შედგენილობა. მდიდარი ქიმიური შედგენილობის გამო ქლიავს ფართოდ იყენებენ მედიცინაში, კულინარიაში და კოსმეტოლოგიაში. ქლიავი შეიცავს: 13-25,7% მშრალ ნივთიერებას, 9-17%-მდე შაქრებს (ფრუქტოზა, გლუკოზა და საქაროზა), 0,35- 1,58 % ორგანულ მჟავებს, 0,33 – 0,98 % პექტინოვან ნივთიერებებს, 4,5–14,3 % C ვიტამინს, წყალს, ცილებს,

ნახშირწყლებს, საკვებ ბოჭკოებს, ვიტამინებს A, B1, B2, B9, PP, E. მდიდარია კალიუმითა, ფოსფორით, კალციუმით, მაგნიუმით და რკინით, ასევე შეიცავს ბორს, მანგანუმს, სპილენძს, თუთიას, ნიკელს, ქრომს, მთრიმლავ ნივთიერებებს და ორგანულ მჟავებს [116,117].

B ჯგუფის ვიტამინების სიჭარბის გამო, ქლიავის ნაყოფი მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ნერვული სისტემის ნორმალურ ფუნქციონირებას, ხსნის დაღლილობას, აუმჯობესებს ძილს და ეფექტურია კანის დაავადებებისას. ქლიავი შეიცავს ნატრიუმს, კალიუმს, რკინას და სპილენძს. აუმჯობესებს სისხლს და იცავს მას თრომბის წარმოქმნისაგან. შეიცავს ვიტამინ PP-ს რომელიც აძლიერებს სისხლძარღვების კედლებს ამცირებს ჭარბი ქოლესტერინის დონეს. ქლიავი გამოიყენება ქრონიკული შერეულობისას და აწესრიგებს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მოტორულ-სეკრეტორულ ფუნქციას, ანადგურებს ლამბლიებს, ეწინააღმდეგება გულ-სისხლძარღვოვანი და ონკოლოგიური დაავადებების განვითარებას. მეტად მნიშვნელოვანია მისი გამოყენება ათეროსკლეროზის, თირკმლის დაავადების და რევმატიზმის დროს [118, 119].

**შინდი - (*Cornus mas L.*)** - მცენარეთა გვარი შინდისებრთა ოჯახის წარმომადგენელია, ძირითადად გვხვდება ბუჩქის სახით, რიგ შემთხვევაში 8 მეტრი ხეც იზრდება. შინდის 8-9 სახეობა გავრცელებულია ევროპაში, აზიაში, ამერიკასა და აფრიკაში. მხოლოდ ერთი სახეობა, ჩვეულებრივი შინდი- (*Cornus mas L.*), გვხვდება ყირიმსა და კავკასიაში. შინდის ეს სახეობა საქართველოშიც ფართოდაა გავრცელებული ზღვის დონიდან 1300 მეტრ სიმაღლემდე, მთის ქვედა და შუა სარტყლის ფოთლოვან ტყეებში. სინათლის მოყვარული მცენარე, შინდის მწიფე ნაყოფი მეტწილად მუქი წითელია, მაგრამ გვხვდება ყვითელნაყოფა ფორმებიც (ოქროშინდა). ახასიათებთ სასიამოვნო მომჟავო- მოტკბო გემო. უპირატესობას ანიჭებს ტუტე ნიადაგს, მდიდარია ორგანული ნივთიერებებით. კარგად იტანს ყინვასა და ქარს (-30° C-მდე). ცოცხლობს 120-250 წელს [120]. ქიმიური შედგენილობა. ნაყოფი შეიცავს 10-17 % -მდე შაქრებს (გლუკოზა და ფრუქტოზას), 3,5-4 %-მდე

ორგანულ მჟავებს: ლომონმჟავას, ვაშლის, ქარვისა და ნიკოტინის მჟავებს. პექტინებს, მთრთილავ და აზოტოვან ნივთიერებებს, ეთერზეთებს, ფიტოცინდებს, ფლავანოიდებს. აღმოჩენილია ირიდოიდ-პოლიფენოლები, კორნიზიდი, პელარგონიდინ-3-გალაქტოზიდი; ციანოდინ-3-O-რობინოვიოზიდი. შინდის ნაყოფი მდიდარია C და P ვიტამინებით, შეიცავს პროვიტამინ A-ს; შინდის ნაყოფი K, Fe, Ca, Mg, S მარილებს შეიცავს. შინდის ნაყოფი C - ვიტამინის შემცველობით რიგ შემთხვევაში შავი მოცხარის ნაყოფს სჯობს: 100 გ შინდის ნაყოფი 50-მგ-ზე მეტ ასკორბინის მჟავას შეიცავს ვიდრე შავი მოცხარი. შინდის კურკაში 34 %-მდე ცხიმია [121-122].

კვლევებმა ცხადყო, რომ შინდის ნაყოფის მიღების შემდგომ ორგანიზმში რეგულირდება შაქრის დონე სწევს დაბლა ტემპერატურას; ახასიათებს ბაქტერიოციდული მოქმედება დიზენტერიისა და ტიფოზო-პარატიფოზური ჯგუფის მიკრობების წინააღმდეგ. შინდის ნაყოფის ანთოციანებს და ანთოციანიდებს ახასიათებთ ანტიოქსიდანტური, კუჭისა და ფილტვების სიმსივნის საწინააღმდეგო ეფექტი [123-124].

ექსპერიმენტულად დადგენილია შინდის რადიოპროტექტორული თვისება. შინდის ნაყოფი აუმჯობესებს ლიპიდურ პროფილს, ავლენს ჰიპოლიპიდემიურ თვისებას [125].

**მაყვალი - (*Rubus fruticosus*)** – მცენარე განეკუთნება ვარდისებრთა ოჯახს. მაყვლის 200-მდე სახეობიდან, რომელიც გავრცელებულია ჩრდილოეთ ამერიკის, ევროპისა და აზიის კონტინენტზე, საქართველოში გვხვდება 37 სახეობა. აღსანიშნავია, რომ 27 მაყვლის სახეობა საქართველოს ენდემია. მაყვალი ყვავილობს მაისის თვიდან, ხოლო ნაყოფი სიმწიფეში შესვლას იწყებს ივლისის თვიდან. მაყვლის მრავალი სახეობიდან საკვებად ყველა ვარგისია. საქართველოში მაყვალი გავრცელებულია გზის და ტყის პირებზე, მდინარეებისა და ნაკადულის ნაპირებზე, ბუჩქნარებში. სამკურნალოდ გამოიყენება როგორც მაყვლის ნაყოფი, ისე ფესვები და ფოთლები [126]. ქიმიური შემადგენლობა. მაყვლის სასარგებლო თვისება დამყარებულია მის მდიდარი ქიმიური შემადგენლობაზე, სადაც ნაყოფს

თითქმის 90% შეიცავს წყალს, ხოლო 10 % მოდის მის მრავალფეროვან ქიმიურ შემადგენლობაზე, კერძოდ: მაყვლის ნაყოფი შეიცავს 4-5% გლუკოზასა და ფრუქტოზას, 1,5%-მდე ორგანულ მჟავებს, (ვაშლის, ლიმონის) ასკორბინის მჟავა, ფლავანოიდებიდან იდენტიფიცირებულია კემფეროლი, ქვერცეტინი, იზოკვერციტრინი, ასტრაგალინი, რუტინი, გიპეროზიდი; ლუტეოლი, ლეიკოანთოცინიდიინი, ანთოციანები: ორგანული მჟავები, გალისა და ელაგის მჟავები, კოფეინის მჟავა, ქლოროგენმჟავა, ნეოქლოროგენ და იზოქლოროგენმჟავები, პროტოკატექინისა და ფერულის მჟავები, მთრთილავი ნივთიერებები, მდიდარია მიკრო და მაკრო ელემენტებით, როგორცაა: Ni, Pb, Cu, Mn, Zn, Sr, Fe, Ag, Cd, Hg, Cr [127,128].

მაყვლის ნაყოფი აძლიერებს იმუნურ სისტემას, ამდიდრებს ორგანიზმს როგორც ვიტამინებით, ისე მინერალური ნივთიერებებით; იყენებენ გაციების, მაღალი ტემპერატურის დაწვეის შემთხვევაში; ასუფთავებს სისხლძარღვთა სისტემას, აბალანსებს გულის კუნთის მუშაობას; სასარგებლოა შაქრიანი დიაბეტის მქონე პაციენტთათვის; ნაყოფი ამცირებს ინსულტისა და ინფარქტის განვითარების რისკს; აუმჯობესებს გულის კუნთის მოქმედებას; უწყობს ხელს ნივთიერებათა ცვლას; გამოიყენება კოლიტის, შარდის ბუშტის ანთებითი პროცესების პერიოდში; თირკმელის დაავადების დროს; პექტინების მაღალ შემცველობას გამოჰყავს ორგანიზმიდან ტოქსიკული ნივთიერებები, მძიმე მეტალები, რადიონუკლიდები [129,130].

**კივი** (*A. chinensis*), ხისებრი ლიანა მცენარე აქტინიდიასებრთა (*Actinidiaceae*) ოჯახიდან, რომელიც საყოველთაოდ ცნობილია, როგორც ჩინური კივი. მისი სამშობლოა ჩინეთი, თუმცა კივი სულ უფრო პოპულარული ხდება მთელ მსოფლიოში ეკონომიკური, საკვები და ფარმაცოლოგიური თვალსაზრისით. კივი აქტიურად მოჰყავთ იტალიაში, ჩილეში, კრასნოდარის მხარეში, შავი ზღვის სანაპიროზე. საქართველოში კივი იზრდება როგორც აჭარის, ასევე კახეთის რეგიონში [131,132]. ქიმიური შედგენილობა. კივის მდიდარი ქიმიური შედგენილობა მიუთითებს იმაზე,

რომ თანამედროვე პირობებში ის შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სტრესის, დაბერების, კოზოსა და ოქსიდაციურ სტრესთან დაკავშირებული პათოლოგიების პროფილაქტიკისთვის. კივის ნაყოფი შეიცავს A, PP, D, E, K, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub> ვიტამინებს. C ვიტამინის ჭარბი შემცველობის გამო მნიშვნელოვანია მისი როლი ინფექციების წინააღმდეგ ბრძოლისა და იმუნური სისტემის ამაღლებისთვის. კივის ნაყოფში არსებული ფერმენტი - აქტინიდინი განიხილება, როგორც ცილის შეწოვის ხელშემწყობი საშუალება. არტერიების ბლოკირების გამომწვევი ცხიმების დაშლის უნარიდან გამომდინარე, კივის ნაყოფი ამცირებს თრომბის წარმოქმნის რისკს. ტრადიციული ჩინური მედიცინა კივის ნაყოფს განიხილავს, როგორც საჭმლის მონელების გამაუმჯობესებელი, ნერვული სტრესის შემამცირებელი და რევმატული დაავადებების პროფილაქტიკურ საშუალებას [133,134].

კივის ფარმაკოლოგიური თვისებები განპირობებულია მცენარეში ტრიტერპენოიდების, პოლიფენოლების, ცხიმოვანი მჟავების (მაგ. ლინოლის მჟავა), კაროტინოიდების, ნახშირწყლების, ამინომჟავებისა და მინერალების შემცველობით. კერძოდ ის ავლენს: ანტინეოპლასტიკურ, ანტიოქსიდანტურ, ანთების საწინააღმდეგო, იმუნორეგულატორულ, ჰიპოლიპემიურ, ანტიდიაბეტურ და გულ-სისხლძარღვთა დამცავ თვისებებს [135].

## **1.7. საცდელი ტერიტორიების დახასიათება**

### **1.7.1. გარდაზნის მუნიციპალიტეტის სოფ.ნორიოს მიმდებარე ტერიტორიის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება**

ნორიო განეკუთნება გარდაზნის მუნიციპალიტეტს, რომლისთვისაც დამახასიათებელია მშრალი სუბტროპიკული ტრამალების კლიმატური ეფექტი; დასავლეთიდან ჰაერის მასების შემოჭრა დიდ გავლენას ახდენს ამინდის მსვლელობაზე როგორც თვეების, დღე-ღამურ, ისე საათობრივი ცვალებადობით. დღისით ქარის მიმართულება დაბლობიდან მთისკენაა მიმართული, ხოლო ღამით პირიქით, მთიდან დაბლობისკენ. ბარში ვითარდება ზომიერად თბილი ველის ჰავა თანმდევი ცხელი ხანგრძლივი

ზაფხულით. მთის ტერიტორიისათვის კი დამახასიათებელია ზომიერად ნოტიო ჰავა. ამინდის ანტიციკლონური ტიპის განვითარების შემდეგ, ზამთარი ნორიოს ტერიტორიისათვის ცივი და მშრალია. ნოემბრის პირველ დეკადაში ნორიოს ზონისათვის დამახასიათებელია პირველი ყინვა, რომლის მაქსიმალური მინიმუმი იშვიათ შემთხვევაში შეიძლება იყოს  $-22-23^{\circ}\text{C}$ , საერთო წლიური მინიმუმი კი მერყეობს  $12^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში. უთბილეს თვედ ითვლება ივლისი, როცა საშუალო ტემპერატურა ფიქსირდება  $+24-25^{\circ}\text{C}$ , რიგ შემთხვევაში  $+26^{\circ}\text{C}$ , ხოლო რამდენიმე დღე წლის საშუალო ტემპერატურული მაქსიმუმს  $30^{\circ}\text{C}$  აღწევს, რიგ დღეებში ფიქსირდება  $+40^{\circ}\text{C}$ . უკიდურესად მაღალი ტემპერატურა უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, რომელიც ვლინდება ნიადაგის გამოშრობაში და ამით ძლიერდება ტრანსპირაცია. მაღალი ტემპერატურული რეჟიმის პერიოდში მცენარე ვერ ახერხებს ასიმილაციურ პროცესებს, ხდება მცენარის სუნთქვის გაძლიერება, ფერხდება ზრდა-განვითარება, ახალი ორგანოების შემატების შემცირება, რაც იწვევს მცენარის კვდომას. მეტეოროლოგიური მონაცემების საფუძველზე დაყრდნობით ყველაზე თბილ თვედ ითვლება ივლისი-აგვისტო, ხოლო ყველაზე ცივ თვედ იანვარ-თებერვალი. ნალექის წლიური რაოდენობა ნორიოს ტერიტორიისათვის მერყეობს 300 - 494 მმ-ის ფარგლებში, ამ ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია აშკარად გამოსახული ორი მაქსიმუმი; პირველი - მაისის თვეში (65 - 90 მმ), მეორე- სექტემბერში (35 - 45 მმ), ხოლო მინიმუმი ფიქსირდება: პირველი-იანვრის თვეში და შეადგენს 10-16 მმ. მეორე-აგვისტოში (25 - 35 მმ). თოვლის სახით ნალექთა დღეთა რიცხვი მცირეა, შეიძლება შეადგენდეს 10-15 დღეს, ნისლი იშვიათადაა, ღრუბლიანობა ზომიერი, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა აღწევს - 68%-ს. მცენარის სავეგეტაციო პერიოდი ამ რეგიონისათვის განისაზღვრება 167-170 დღით [136, 137].

გარდაბნის მუნიციპალიტეტისათვის დამახასიათებელია ორი სახის ნიადაგი, პირველი: მდელოს რუხი - ყავისფერი და მეორე - დამლაშებული.

ნიადაგის წარმოქმნაში განსაკუთრებულ როლი ენიჭება ჰიდროლოგიურ პირობებს, მდელის ტიპის ნიადაგ-წარმოქმნაში აუცილებელ პირობას მიწისქვეშა წყლები წარმოადგენს, რომელიც ნიადაგის პროფილს სპეციფიკურობას სძენს, ესაა ჰუმუსის რამდენადმე გადიდებული რაოდენობა, სადაც ფიქსირდება სხვადასხვა ხარისხის დამლაშება, სიღრმითი ფენების გაღებება, რის გამოც ზოგიერთ შემთხვევაში ხდება ცალკეული ფენების გაბიცობება. ბარის ზონაში ფართოდაა გავრცელებული დამლაშებული ნიადაგები. ამ ნიადაგის გავრცელების არეალი დამოკიდებულია მზის სხივების მაღალი რადიაციაზე აქტიური ტემპერატურათა ჯამი აღწევს 4000<sup>0</sup>. დამლაშებული ნიადაგები განეკუთნება მძიმე თიხებს და თიხებს, მექანიკური შემაღენლობით ხასიათდებიან როგორც ცუდი ფიზიკური, წყლოვანი, ისე ჰაეროვანი თვისებებით. ჰუმუსის რაოდენობა ზედა ჰორიზონტში 2,9-3,9%-ია, სიღრმისეულად მცირდება [138].

### **1.7.2. საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორის მიმდებარე ტერიტორიის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება**

საჩხერის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს მდინარეების ყვირილისა და ძირულის ზემო და შუა დინებების აუზში სუსტად დახრილ ტალღოვან ფერდობზე. ძირითადი ნაწილი 500-550 მეტრ სიმაღლეზეა განაშენიანებული და აღწევს 850 - 900 მეტრ სიმაღლემდე. კლიმატურ-ნიადაგური პირობები მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ბუნებათსარგებლობის თავისებურებებს. საჩხერეში ზღვის ნოტიო სუბტროპიკული ჰავაა, იცის ზომიერად ცივი ზამთარი და შედარებით მშრალი, ცხელი ზაფხული. საშუალო წლიური ტემპერატურაა +11,7° C, იანვრის საშუალო ტემპერატურაა +0,4° C, ივლისისა - +20°C. აბსოლუტური მინიმუმი -28°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი +37°-დან - +41°C-მდე. საჩხერის სავეგეტაციო პერიოდი ხასიათდება მაღალი საშუალო დღეღამური ტემპერატურის მდგრადობით რომლის ხანგრძლივობა 200 დღემდე გრძელდება. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 206 დღეს აღწევს,

ყინვების დაწყებისა და დამთავრების პერიოდები, ხელსაყრელ პირობებს ქმნის სამეურნეო კულტურების განვითარებისათვის. ნალექი 900 მმ წელიწადში. მზის ნათების ხანგრძლივობა მერყეობს 2100-2400 სთ-ის ფარგლებში. ატმოსფერული ნალექის წლიური ჯამი საკმარისია მცენარეული კულტურების ზრდა-განვითარებისთვის, მაგრამ ხდება მისი არათანაბარი სეზონური განაწილება. ეფექტური ნალექების რაოდენობა 300-500 მმ-ის ფარგლებშია. ქარების საშუალო სიჩქარე იცვლება 0.9 მ/წმ-დან- 9.2 მ/წმ-მდე. საჩხერის ქვაბულში მდ. ყვირილის გასწვრივ წარმოდგენილია ალუვიური და ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები, გამოირჩევა ნაყოფიერებით, ჰუმუსის დიდი შემცველობით, კარგი სტრუქტურითა და სითბური თვისებებით [139-141].



## **2. ექსპერიმენტული ნაწილი**

### **2.1. კულმუხოს შესწავლა**

#### **2.1.1. სამუშაოს ორგანიზაცია**

სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოები განვახორციელებთ აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის ლაბორატორიებში მიღებული მეთოდების საფუძველზე დაყრდნობით. ბუნებრივ პირობებში მასალების შეგროვება მოვახდინებთ დაკვირვების ვიზუალური მეთოდის გამოყენებით. სამეცნიერო კვლევის პროცესში ვხელმძღვანელობდით მეცნიერ-ხელმძღვანელის კონსულტაციებით.

#### **2.1.2. კულმუხოს შერჩევა**

კვლევის ობიექტად შევარჩიეთ ბუნებრივი პირობებით განსხვავებული ორი რეგიონი: აღმოსავლეთ საქართველოს გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნორიოსა და დასავლეთ საქართველოს საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორი. ვაკვირდებოდით ველურად მოზარდი კულმუხოს ზრდა-განვითარებას, შევისწავლეთ კულმუხოს ფენოლოგიური რეჟიმი, განვსაზღვრეთ მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების რაოდენობრივი მაჩვენებლები: საველე ცდები განვახორციელებთ 2019-2020 წწ. ნაშრომში ვიხელმძღვანელებთ მრავალ მეცნიერული კვლევების დასკვნებით და რეკომენდაციებით.

#### **2.1.3. კვლევის ელემენტები**

კვლევის მიზანი მდგომარეობდა საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორისა და გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს ზრდა-განვითარების, გამრავლების, ფენოლოგიური ფაზების დადგენის, მიწისქვეშა და მიწისზედა ფიტომასის მოცულობითი წილის განსაზღვრისა და მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების, კერძოდ: ექსტრაქტული ნივთიერებების, ინულინის, ეთერზეთების რაოდენობრივი მონაცემების დადგენა. სხვიტორისა და

ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი ბალახოვანი მცენარის განვითარების ვადებს ვაკვირდებოდით:

1. გაზაფხული: მარტი / აპრილი / მაისი 2019 წ; 2020 წ.
2. ზაფხული: ივნისი / ივლისი 2019 წ; 2020 წ.
3. შემოდგომა: სექტემბერი / ოქტომბერი 2019 წ; 2020 წ.

საჩხერისა და გარდაბნის ბუნებრივი ფლორა ძირითადად იცვლება სამეურნეო საქმიანობის დროს. ბუნებრივად განაშენიანებული სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარეების ბიოცენოზი თავისუფლად ერწყმის სხვა მცენარეთა ერთობლიობას. კულმუხო არ ავლენს აგრესიულობას, დომინანტური უნარით არ ხასიათდება. მისი გამრავლება ბუნებრივ პირობებში თესლით ხორციელდება. უხვი და მყარი მოსავლის მიღების ერთ-ერთ ძირითად პირობას წარმოადგენს ნიადაგის წყლისა და ჰაერის რეჟიმი. ნიადაგის სინოტივესათვის გადამწყვეტია ატმოსფერული ნალექი, რომელიც ცვალებადია ორივე რეგიონისათვის. ძირითადი განმასხვავებელი ნიშანი ადგილის რელიეფი, მცენარეული საფარი, ზღვის დონიდან სიმაღლე. სხვიტორი ზღვის დონიდან 500-550 მეტრ სიმაღლეზეა, ხოლო ნორიო კი - 820 მეტრ სიმაღლეზეა განფენილი. ჰაერისა და ნიადაგის ტენის დინამიკაზე განსაკუთრებულ გავლენას ახდენს ატმოსფერული ნალექი. დაკვირვებიდან გამომდინარე, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სავეგეტაციო პერიოდში მოსულ ატმოსფერულ ნალექს, მის განაწილებას მცენარის განვითარების ფაზების მიხედვით, განსაკუთრებით კრიტიკულ პერიოდში. გარდა ატმოსფერული ნალექებისა, ტენიანობა დამოკიდებულია ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე; გრუნტის წყლის სიახლოვესა და რელიეფზე; გარემოს ექსპოზიციასა და გეოგრაფულ განედზე; ზღვის დონიდან სიმაღლესა და წყლის დონეზე; აგრეთვე სხვა ფაქტორების ერთობლიობაზე. შვეიცარელი ბოტანიკოსის დეკანდოლის აზრით, რომელიც თვლიდა, რომ გარემო ფაქტორების ერთობლიობა ქმნის მცენარის გავრცელების არეალს (De-Candolle, 1858), ხოლო ა. გუმბოლდტის აზრით, მცენარის თითოეულ სახეობას აქვს სითფოსადმი მისთვის დამახასიათებელი ქვედა ზღვარი,

რომლის დროსაც მცენარე იწყებს გაღვივებას, აღმოცენებას. ზოგიერთი სახეობისათვის ეს  $+5^{\circ}\text{C}$ , ზოგისათვის  $+7^{\circ}\text{C}$  და უფრო მეტიც. ბეკეტონის აზრით (1895), მნიშვნელოვანია მცენარემ გაიაროს აკლიმატიზაცია განვითარების მთელი ციკლის მანძილზე კლიმატის ცვლილებებთან ერთად. შესაბამისად, მეცნიერთა აზრით, მცენარის წამყვან თვისებად ითვლება ადაპტაცია გარე პირობებთან, ლაბილურობა, სწრაფი განვითარების უნარი, არახელსაყრელ პირობებთან ფიზიოლოგიური მდგრადობა და სხვა ფაქტორების ერთობლიობა.

#### **2.1.4. კულმუხოს კვლევისათვის შემუშავებული გეგმა**

1. გოსტი 15056-89-ის მიხედვით სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს მორფოლოგიური შედარება მისი იდენტობის დასადგენად;
2. კულმუხოს შეგროვება;
3. კულმუხოს შრობა;
4. სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე კულმუხოს ფიტომასის (ნედლი მასალა) მოცულობითი წილის დადგენა, შედარება;
5. ხარისხობრივი ტესტი ინულინის შემცველობაზე;
6. ხარისხობრივი რეაქციები სახამებლის შემცველობაზე;
7. გოსტი - 24027.2-80.1-ის შესაბამისად ტენიანობის განსაზღვრა;
8. ინულინის განსაზღვრა;
9. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების განსაზღვრა;
10. გოსტი-24027.2-82.2-ის ექსტრაქტული ნივთიერები განსაზღვრა.
11. გოსტი-24027.2-82.3-ის შესაბამისად ეთეროვანი ზეთის შემცველობის განსაზღვრა.

#### **2.1.5. გოსტი 15056-89-ის სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს მორფოლოგიური შედარება მისი იდენტობის დასადგენად**

ბუნებრივად აღმოცენებული სხვადასხვა ასაკის კულმუხოს მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებანი

ცხრ. 1 ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიაზე გავრცელებული კულმუხოს

აღწერა

მცენარის ორგანოები	დიაგნოსტიკური ნიშნები	
	ნორიო	სხვიტორი
ღერო	სიმაღლე 1 - 1.6 მ	სიმაღლე 1 -1.5 მ
ფოთლების განლაგება ღეროზე	მორიგეობითი, მოგრძო - ოვალური, ყუნწიანი, ძალიან მსხვილი, წვეროსკენ თანდათან მცირდება.	მორიგეობითი, მოგრძო - ოვალური, ყუნწიანი, ძალიან მსხვილი, წვეროსკენ თანდათან მცირდება.
ზემოთა ფოთლების განლაგება	ფოთლები-მჯდომარე, მუქიმწვანე, ზედამხრიდან - უხეშბოჭკოვანი, ქვედამხრიდან - მონაცრისფრო-მწვანე.	ფოთლები-მჯდომარე, მუქიმწვანე, ზედამხრიდან - უხეშბოჭკოვანი, ქვედამხრიდან - მოვერცხლისფრო-მწვანე.
კალათები	მსხვილი, 6-7 სმ დიამეტრის, ოქროსფერი მოყვითალო.	მსხვილი, 6-7 სმ დიამეტრის, ოქროსფერი მოყვითალო.
კალათის საფარველი	ნახევრადბურთისებრი, კრამიტისებრი, მრავალფოთლიანი	ნახევრადბურთისებრი, კრამიტისებრი, მრავალფოთლიანი
ყვავილსაჯდომი	შიშველი	შიშველი
ფესვი და ფესვურები	ფესვურა-ხორციანი, 6-7 სმ, მოკლე, მისგან განვითარებული მრავალრიცხოვანი ფესვები გრძელი, 18-25 სმ, 2-3 სმ-ის სისქის	ფესვურა-ხორციანი, 6-7 სმ, მოკლე, მისგან განვითარებული მრავალრიცხოვანი ფესვები გრძელი, 20-25 სმ, 2-3 სმ-ის სისქის
ფესვთა სისტემის ფერი	ფესვი და ფესვურები გარედან მონაცრისფრო - რუხი; გადატეხილი - შიგნითა მხრიდან მოყვითალო - რუხი	ფესვი და ფესვურები გარედან მონაცრისფრო - რუხი; გადატეხილი - შიგნითა მხრიდან მოყვითალო - ნარინჯისფერი
სუნი	არომატული, სანელებლების ეფექტით	არომატული, სანელებლების ეფექტით

ფენოლოგიური სეზონის მიხედვით ურთიერთკავშირშია ონთოგენეზის ძირითად პერიოდებთან, რომელიც მოიცავს გაღვივებული მცენარის შეგუებას გარემო პირობებთან. სტადიური პროცესების პარალელურად ცვლილებები მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლაში, სადაც ასაკობრივი პროცესები ეტაპობრივად გადადის მცენარის ზრდის პროცესში, რომელიც უშუალო კავშირშია მცენარის მორფოგენეზთან.

#### **2.1.6. კულმუხოს ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა**

ვეგეტატური წლის განმავლობაში, გარემო პირობების შესაბამისად, მცენარე თავისი ზრდა-განვითარების რამდენიმე პერიოდს გადის და ფენოლოგიური ფაზების გათვალისწინებით ხასიათდებიან სწრაფი ცვლილებებით. ნიადაგი, რთული ბიოლოგიური სისტემაა. დაკვირვების სხვადასხვა წლებში კულმუხოს ვეგეტატური პერიოდი განსხვავებულ სურათს იძლევა. 2019 წლიდან, ბუნებრივი დათბობის პირობებში, ვაკვირდებოდით ღია გრუნტში კულმუხოს ზრდა-განვითარებას. შევისწავლეთ კულმუხოს ნედლი მასის სიმაღლე სნ-ში, მთლიანი წონა, ფესვისა და ფესვთა სისტემის ფარდობითობა მცენარის მთლიან მასასთან. დაკვირვების შედეგები მოცემულია ცხრ2. ბუნებრივი პირობებში აღმოცენებულ ბალახოვან მცენარისათვის გამოვლენილი იქნა ვეგეტაციის ფაზები და განვითარების დინამიკა. განისაზღვრა ბალახოვანი მცენარის სასიცოცხლო ციკლის პერიოდები როგორც მიწისქვეშა, ისე მიწისზედა ნაწილების ფორმირებისას. როგორც ფესვები, ისე ვეგეტაციური ორგანოები: ღეროები, ფოთლები, ყვავილები ასრულებენ უმთავრეს ფუნქციას, როგორცაა: კვება, სუნთქვა, წყლის რეჟიმის რეგულირება, მეტაბოლური პროცესები, ორგანულ ნივთიერებათა სინთეზი და მათი გარდაქმნის მექანიზმები. დაკვირვება იწყებოდა მარტის თვიდან. მცენარის განვითარების ცალკეულ ეტაპზე მისი ყველა ორგანოს ბიოლოგიური ღირებულება მკვეთრად განსხვავებულია.

პირველი ეტაპი, ანუ განვითარების პირველ ფაზაში შეინიშნება კულმუხოს გაღვივება. განვითარების პირველი ფაზის დროს მიმდინარეობს

მცენარის მიწისქვეშა ნაწილის მოსვენება ამონაყრის წარმოქმნამდე. ეს მოიცავს პერიოდს სხვიტორის ტერიტორიისათვის 8 მარტს. ხოლო ნორიოს ტერიტორიისათვის 10 მარტს. მეორე ფაზა, რომლის დროსაც იწყება მცენარის აღმოცენება, შეინიშნება ამონაყრის ყლორტის წარმოქმნიდან მის აღმოცენებამდე. სხვიტორის ტერიტორიაზე ვეგეტაციის დასაწყისი 15-18 მარტია, ნორიოსათვის 20-22 მარტი. ამის შემდგომ იწყება მასიური ვეგეტაცია, იწყება ფოთლების განვითარება. შესაბამისად, მესამე ფაზისათვის დამახასიათებელია მცენარის განვითარება ყლორტის აღმოცენებიდან შეფოთვლამდე. მოყვება მეოთხე ფაზა: გვერდითი ღეროების განვითარება, შეფოთვიდან გვერდითი ღეროების ჩამოყალიბებამდე. დაკოკრების დასაწყისი 5 - 15 ივნისი: ნორიოში და სხვიტორში აღმოცენებული მცენარისათვის, დაკოკრების პერიოდი თითქმის ერთ დროს მიმდინარეობს და მოიცავს პერიოდს 8 - 15 ივნისს. მცენარის განვითარების მეექვსე ფაზა სხვიტორის მცენარისათვის - 1 - 15 ივლისია, ნორიოსათვის 1-20 ივლისი. ამ პერიოდში მცენარე ვეგეტატური და გენერაციულ ფაზების განვითარების მაქსიმუმს აღწევს და მთელი პერიოდის მანძილზე მიმდინარეობს მცენარის ყვავილობა. თესლი იწყებს წარმოქმნასა და დამწიფებას თესლი. ეს უკვე მცენარის განვითარების მეშვიდე ფაზაა: სხვიტორისათვის 1 - 20 სექტემბერია. ანალოგიური პერიოდით ხასიათდება ნორიოს ველურად მოზარდი მცენარეც, 1 - 20 სექტემბერის მონაკვეთში მიმდინარეობს მეშვიდე ფაზა. მერვე ფაზა-თესლის ტექნიკური სიმწიფის პერიოდია, როდესაც მიმდინარეობს თესლის სრული სიმწიფე. ორივე რეგიონისათვის თითქმის ერთი და იგივე დროა. ამავდროულად იწყება მცენარის მიწისზედა ნაწილების ფიზიოლოგიური კვდომა, რომელიც დამახასიათებელია მეცხრე ფაზისათვის. მიწისქვეშა ფესვსა და ფესვურებში უკვე მძლავრდება ჩამოყალიბებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მთელი კომპლექსი. ესეთი განვითარების ეტაპები დამახასიათებელია სამი წლისა და მეტი ასაკის კულმუხოსთვის. ერთწლიანი მცენარისათვის დამახასიათებელია განვითარების მხოლოდ ოთხი ფაზა,

რომელიც მოიცავს: მცენარის გაღვივებას, მის აღმოცენებას, ფოთლების განვითარებას, გვერდითი ღეროების განვითარებას. განვითარების მეორე წელს ვეგეტატიური და გენერაციული ორგანოები ძლიერდება, მსხვილდება, ფესვთა სისტემა ძლიერდება. გენერაციული ორგანოების განვითარება მიმდინარეობს მესამე წელს. ამ დროიდან იწყება თესლის წარმოქმნა. მთელი ვეგეტატიური პერიოდის განმავლობაში ფორმირდება კალათა, რომელიც მსხვილი და ძლიერია. ასევე ძლიერდება რეპროდუქტიული ორგანოები. კულმუხოს ფესვთა სისტემა ძლიერდება, ვითარდება ფესვთა განშტოებები, მესამე წელი ითვლება კულმუხოს განვითარების ყველაზე ოპტიმალურ ფაზად. სამი წლის კულმუხოს კარგად განვითარებული, ძლიერი, მკვრივი, საღი ფესვთა სისტემა აქვს. ასეთი ნედლეული იოლად მუშავდება. კულმუხოს ფესვები გადამუშავების შემდეგ გამოიყენება სასურსათო პროდუქტების, საკონდიტრო, კულინარიულ, ასევე ლიქიორებისა და კონსერვების წარმოებაში.

თაფლის დამზადებაში საკმაოდ ფართო მოხმარების სპექტრით განიხილება კულმუხოს ყვავილის ნექტარი, რომელიც ხასიათდება როგორც დადებითი სამკურნალო კუთხით, ისე გემოვნური თვისებებით. ცხირილი 2-ში მოყვანილია სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს ვეგეტატიური განვითარების ეტაპები.

#### **2.1.7. კულმუხოს შეგროვება**

ბალახოვანი მცენარიდან ნედლეულად გამოიყენება მთლიანი მასა; როგორც მიწისქვეშა ისე მიწისზედა ნაწილები. შეგროვების მოდელმა ეკოლოგიური სისტემა არ უნდა დააზიანოს. მცენარის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს რეგენერაციის უნარი. კულმუხოს ფესვებისა და ფესვურების შეგროვება განხორციელდა წერაქვის მეშვეობით, ორ ეტაპად: ზაფხულის პერიოდში და შემოდგომაზე. ამოთხრილი ძირები იფერთხება ზედმეტი მიწისგან, ირეცხება ცივ, გამდინარე წყალში, სუფთავდება დაზიანებული და გაშავებული ფესვებისაგან, ცილდება დამპალი, დაობებული, ფერშეცვლილი ნაწილები. ეს პროცესი ხელით განხორციელდა.

ცხრ. 2. ველურად მოზარდი კულმუხოს განვითარების ეტაპები სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე

N	ადგილმდებარეობა	დაკვირვების წლები	გაღვივების პერიოდი	ღეროს აღმოცენება	ბუტონიზაციის დასაწყისი	ყვავილობის პერიოდი	თესლის მომწიფების დასაწყისი	ვეგეტაციის დამთავრება
1	სხვიტორი- ერთწლიანი	2019	01 - 06 მარტი	15 - 20 აპრილი	15 მაისიდან	10 ივლისიდან	15 აგვისტო	10 ოქტომბერი
2	სხვიტორი- მრავალწლიანი	2019	01 - 06 მარტი	15 - 20 აპრილი	15 მაისიდან	10 ივლისიდან	16 აგვისტო	10 ოქტომბერი
3	ნორიო ერთწლიანი	2019	01 - 05 მარტი	10 - 15 აპრილი	10 მაისიდან	10 ივლისიდან	17 აგვისტო	7 ოქტომბერი
4	ნორიო მრავალწლიანი	2019	01 - 05 მარტი	10 - 15 აპრილი	10 მაისიდან	10 ივლისიდან	17 აგვისტო	7 ოქტომბერი
5	სხვიტორი- ერთწლიანი	2020	05 - 10 მარტი	15 - 18 აპრილი	15 მაისიდან	15 ივლისიდან	20 აგვისტო	10-ოქტომბერი
6	სხვიტორი- მრავალწლიანი	2020	05 - 10 მარტი	15 - 18 აპრილი	15 მაისიდან	15 ივლისიდან	20-აგვისტო	10-ოქტომბერი
7	ნორიო ერთწლიანი	2020	01 - 03 მარტი	15 - 20 აპრილი	10 მაისიდან	15 ივლისიდან	15-აგვისტო	12-ოქტომბერი
8	ნორიო მრავალწლიანი	2020	01 -03 მარტი	15 - 20 აპრილი	10 მაისიდან	15 ივლისიდან	15-აგვისტო	12-ოქტომბერი



შეგროვების პროცესი მიმდინარეობდა სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარის მექანიკური დაზიანების გარეშე. ყველა სამკურნალო მცენარის დამზადების დრო და წესი მეტწილად დამოკიდებულია მასზე, თუ მცენარის რა ნაწილია აუცილებელი ექსპერიმენტისათვის. ფესვები (Radices) და ფესვურები (Rhizomata) ძირითადად გროვდება შემოდგომაზე ფოთლების დაცვენის შემდეგ, რომლის დროსაც სამარაგო - საკვები ნივთიერების აქტიური შენაერთები პასუხობენ მოცემული მცენარისათვის დამახასიათებელ ნორმებს. ბოლქვებსა და ტუბერებს ახასიათებთ ტენიანობის მაღალი პროცენტული მაჩვენებელი, რის გამოც დიდხანს ინარჩუნებს აღმოცენების უნარს. მიწიდან ამოღების შემდეგ ხდება მცენარის სეპარირება / გამოცალკავება, მცენარეული ნედლეულის პირველადი გადამუშავების დროს სუფთავდება მინერალური ნივთიერებებისაგან (სურ.2, სურ.3). პირველადი გადამუშავების შემდგომ განხორციელდა ნედლეულის შრობა, რომელიც სამკურნალო-ბალახოვანი ნედლეულის კონსერვირების მეთოდს წარმოადგენს. პოპულაციის შენარჩუნების მიზნით, ყოველ 10 მ<sup>2</sup> ხელშეუხებლად რჩება რამოდენიმე, საკმაოდ განვითარებული ფესვთა სისტემით ეგზემპრალები. ამავე ტერიტორიიდან განმეორებითი გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ 8 წლის შემდეგ.



სურ. 2



სურ. 3

სურათი 2 მარცხნივ - ნორიოს ტერიტორიაზე მოზარდი მრავალწლიანი კულმუხო მარჯვნივ - სხვიტორის ტერიტორიაზე მრავალწლიანი მოზარდი კულმუხო.

სურათი 3 მარცხნივ - ნორიოს ტერიტორიაზე მოზარდი ერთწლიანი კულმუხო მარჯვნივ - სხვიტორის ტერიტორიაზე მოზარდი ერთწლიანი



სურ. 4



სურ. 5

სურათი 4: ნორიოს ტერიტორიაზე მოზარდი კულმუხოს დაკოკრების პერიოდი

სურათი 5: სხვიტორის ტერიტორიაზე კულმუხოს დაკოკრების პერიოდი



სურ. 6



სურ. 7

სურათი 6: ნორიოს ტერიტორიაზე მრავალწლიანი კულმუხოს ფესვი

სურათი 7: სხვიტორის ტერიტორიაზე მრავალწლიანი კულმუხოს ფესვი

კულმუხო კულმუხოს ფესვთა სისტემის მეშვეობით წყლის შთანთქმა ხორციელდება 0,5-20 სმ. სიღრმეზე. ფესვთა სისტემას ახასიათებს ზედაპირული წყლის შთანთქმა და კარგად ეგუება ადგილმდებარეობის

მეტეოროლოგიურ პირობებს. ეს თვისება საკმარისია მცენარის განვითარებისათვის.

კულმუხოს ფესვებსა და ფესვურას საკმაოდ მსხვილი ბაზალური ნაწილი 25-30 სმ -ზე ვითარდება ნიადაგში. მისი ამოღების შემთხვევაში 20-25 სმ-ის რადიუსის მანძილზე ითხრება მიწა, სიღრმე კი -30 სმ-ით დაბლა. ამით ბალახოვანი მცენარის ფესვთა სისტემის დაზიანება მინიმუმამდე დადის.

#### **2.1.8. კულმუხოს შრობა**

პირველადი გადამუშავების შემდგომ ხორციელდება ნედლეულის შრობა, რომელიც სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარის კონსერვირების მეთოდს წარმოადგენს. ამ პერიოდში მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტების დაშლა. თვით მცენარე წარმოადგენს ბუნებრივ ლაბორატორიას, სადაც მუდმივად მიმდინარეობს ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების, ორგანული მჟავების, ალკალოიდების, გლიკოზიდების წარმოქმნა. ფერმენტული კომპლექსის აქტივობით, ჩქარდება სხვადასხვა ქიმიური რეაქციები, დუდილის და ლპობის პროცესები. შრობის 50%-ით და მეტი დროს მცირდება ან საერთოდ წყდება მცენარისათვის დამახასიათებელი ქიმიური აქტივობები. გათვალისწინებული იყო ფესვების გაშრობის ნორმით გათვალისწინებული წესი: მსხვილი ფესვები და ფესვურები იჭრება 2-10 სმ. სიგრძეზე და 1-3 სმ. განივი ჭრილით.

#### **2.1.9. სხვიტორისა და გარდაბნის ტერიტორიაზე კულმუხოს ფიტომასის**

**(ნედლი მასალა) მოცულობითი წილის დადგენა, შედარება.**

ლიტერატურული წყაროებიდან გამომდინარე ფესვთა სისტემის მასა სამი წლის კულმუხოსათვის შეადგენს 420 გრ. შემდეგ ფესვთა სისტემა იზრდება, შემდგომი პარტიკულაციის გამო სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარის ხარისხი კლებულობს. გენერაციული ღეროების კვდომის შემდეგ ფესვურებში ვითარდება ნეკროზული ხასიათის ფულუროები, უჩნდებათ წყლულოვანი კერები და ჭრილობის მაგვარი იარები. ორწლიანი

სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარის ფესვთა სისტემის გამოსავლიანობა შეადგენს მთლიანი მასის 55-70%. მესამე წლის გამოსავლიანობა კი, ჩვენ შემთხვევაში 50- 65%. ლიტერატურული წყაროებიდან სამკურნალო-ბალახოვანი მცენარის გამოსავლიანობა 20-30% -მდე მცირდება. მოვახდინეთ სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე ბუნებრივად აღმოცენებული სხვადასხვა ასაკის ფესვთა სისტემის და მიწისზედა ფიტომასის შესწავლა.

ცხრ. 3. კულმუხოს ფიტომასის (ნედლი მასა) მოცულობითი წილი  
(დაკვირვების პერიოდი 2019 -2020)

ტერიტორია	წლები	ფიტომასის საერთო სტრუქტურა				ფიტომასის მთლიანი წონა
		მიწისზედა მასა		ფესვთა სისტემა		
		გრამი	პროცენტი	გრამი	პროცენტი	
სხვიტორი ერთწლიანი	2020	848.45	67.29	412.36	32.71	1260.81
ნორიო ერთწლიანი	2020	869.1	67.35	421.18	32.65	1290.28
სხვიტორი მრავალწლიანი	2020	980.05	64.17	547.03	35.83	1527.08
ნორიო მრავალწლიანი	2020	975.9	65.01	525.13	34.99	1501.03

**2.1.10. სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიის მდელოზე ველურად მოზარდი კულმუხოს გარეგანი დახასიათება:**

**მთლიანი ნედლეული:** ფესვურა ცილინდრული ფორმის, ხორციანი, მოკლე, რომლიდანაც ვითარდება მრავალრიცხოვანი საკმაოდ გრძელი მსხვილი ფესვი. გარედან ისინი ოდნავ დანაოჭებული, მონაცრისფრო-მორუხო 2-20 სმ. სიგრძის, 0,5-3 სმ. სისქის, შიგნიდან – მოყვითალო-თეთრი, რუხი მბზინავი წერტილებით, რაც ეთერზეთის არსებობაზე მიუთითებს (მიკროსკოპის ქვეშ 10\*). ღერო ერთია ან რამდენიმე, სიმაღლით 1-1,5 მ და

მეტი, ზევით მცირედ დატოტვილი. სუნი სპეციფიკური, არომატული, გემო წყალხსნარი-მომწარო, სანელებლების მცირე ეფექტით.

**დაქუცმაცებული ნედლეული:** სხვადასხვა ზომისა და ფორმის დაქუცმაცებული კულმუხოს ფესვები და ფესვურები, გაცრილი 7 მმ დიამეტრის საცერში; დამახასიათებელი ფერები: მონაცრისფრო-რუხი, მოყვითალო-თეთრი, მოყვითალო-რუხი; სუნი - სპეციფიკური, არომატული; გემო -მომწარო; წყლიანი ნაყენი-მომწვანო; სანელებლების ეფექტით.

#### **2.1.11. ხარისხობრივი რეაქციები ინულის შემცველობაზე**

კულმუხოს ფესვსა და ფესვურების განივ ჭრილზე დავაწვეთეთ 0,1 მლ. თიმოლის 20%-იანი სპირტნაყენისა და 0,5 მლ. კონცენტრირებული გოგირდმჟავას ხსნარის რამდენიმე წვეთის დაწვეთებით. შეინიშნა მოყვითალო-ნარინჯისფერი შეფერილობა, რაც ადასტურებს კულმუხოში ინულინის შემცველობას.

#### **2.1.12. ხარისხობრივი რეაქციები სახამებლის შემცველობაზე**

კულმუხოს დაქუცმაცებულ ფხვიერ მასას 0,1მლ. იოდის ხსნარის დამატებით არ შეიმჩნეოდა შეფერილობა, რაც სახამებლის არ არსებობას ადასტურებს.

#### **2.1.13. გოსტი 24027.-2-80-ის მიხედვით კულმუხოს ტენიანობის განსაზღვრა**

სტანდარტის მიხედვით კულმუხოს მთლიან მასაში, დაქუცმაცებულ ნედლეულსა და ფხვნილში ტენიანობა 13-15%-ია. მოცემული მეთოდი ეყრდნობა მშრალი ნივთიერებებისა და წყლის შემცველობის დადგენას როგორც ნედლ, ისე გამხმარ მასალაში.

**ხელსაწყოები:** ანალიზური სასწორი, საშრობი კარადა, საშრობი ჭიქები, ექსიკატორი.

**განსაზღვრის მეთოდი:** გამომშრალ, მუდმივ წონამდე დაყვანილ ბიუქსში თავსდება საანალიზო მასალასა, ხდება ნედლი მასალის 2,5 გრ.

აწონვა, თავსდება თავახდილი ბიუქსში, რომელიც საშრობ კარადაში თავსდება. საშრობი კარადის ტემპერატურა უნდა იყოს 98-100° C. დაყოვნება და გამოშრობა მიმდინარეობს 2-3 საათის განმავლობაში. შემდგომ თავსდება ექსიკატორში, სადაც 15 წუთით ყოვნიდება. ფიქსირდება გაცივებული ნიმუშის წონითი მონაცემები, რომლის შემდგომ კვლავ თავსდება საშრობ კარადაში ერთი საათის განმავლობაში. კვლავ ფიქსირდება წონა, ეს პროცესი მეორედ კიდევ არაერთგზის, ვიდრე ბოლო ორ მონაცემს შორის სხვაობა 0.0001 გრ. არ დაფიქსირდება. ტენიანობას ისაზღვრება ფორმულით:

$$X = \frac{(m - m_1)}{m} \times 100$$

სადაც X- არის მასალაში წყლის შემცველობა %-ობით;

m - გამოსაშრობი ნედლეულის საწყისი წონა;

m<sub>1</sub> - გამომშრალი მასალის წონა.

შედეგის სიზუსტისათვის ხორციელდება ორ პარალელური ცდა.

მეთოდიდან გამომდინარე, რომ არ მოხდეს ზოგიერთი ორგანული ნივთიერებების დაშლა, ნიმუშის შრობის ხანგრძლივობა არ უნდა ცდებოდეს 4-5 საათს. ტენიანობის საშუალო მაჩვენებელი რვავე ნიმუშში იცვლება 9.1%-დან 18.63%-მდე.

#### 2.1.14. ინულინის რაოდენობრივი განსაზღვრა

კულმუხოს ფესვსა და ფესვურებში შემავალი ინულინის რაოდენობრივი მაჩვენებლები განსაზღვრა სპექტრომეტრული მეთოდით 498 ნმ ტალღის სიგრძეზე FIBER OPTIC SPECTROMETER CECIL CE 9500 Aquarius-ის გამოყენებით. კულმუხოს ნედლეულში ინულინის გარდა ლოკალიზებულია თავისუფალი შაქრები (ფრუქტოზიდები). ინულინი საკმაოდ კარგად იხსნება წყალში; ხოლო 96% სპირტში ის არ იხსნება. ფრუქტოზიდები კი კარგად იხსნება როგორც წყალში, ისე 96%-იან სპირტში. ეს უდევს საფუძვლად მცენარეში ინულინის პროცენტული მაჩვენებლის დადგენას. მეთოდი ეფუძნება მჟავა გარემოში რეზორცინის

თანამყოფობისას ინულინის დაშლის შედეგად წარმოქმნილი ფრუქტოზის რეზორცინთან ურთიერთქმედების პროდუქტების ოპტიკური სიმკვრივის განსაზღვრას. ქლორწყალბადმჟავას ზემოქმედებით ინულინის ერთი მოლეკულა იხლიჩება 34-35 მოლეკულა ფრუქტოზად და ერთ მოლეკულა გლუკოზად. მოცემულ პირობებში რეზორცინთან ურთიერთქმედებაში შედის მხოლოდ ფრუქტოზა. ამრიგად, არსებობს პირდაპირი დამოკიდებულება ინულინის კონცენტრაციასა და მისი ჰიდროლიზის შედეგად წარმოქმნილ ფრუქტოზას შორის. ფრუქტოზიდები D-ფრუქტოზის გლიკოზიდებია, ფრუქტოზანები იგივეა, რაც ფრუქტანები, გლიკანები და შედგება მხოლოდ D-ფრუქტოზის ნაშთებისაგან. ფრუქტოზანები ორი ტიპისაა: 1. ინულინის ტიპის ფრუქტოფურანოზული ნაშთები დაკავშირებულია ერთმანეთთან  $\beta(2\rightarrow1)$  გლიკოზიდური ბმებით. 2. ლევანის ტიპის ფრუქტოფურანოზული ნაშთების  $\beta(2\rightarrow6)$  გლიკოზიდური ბმებით. ადრე ლევანებს ფრუქტოფრუქტოზანები ეწოდებოდა [142].

### 2.1.15. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების ჯამის განსაზღვრა

საკვლევ ობიექტად გამოყენებული იყო 2020 წლის ივნისისა და სექტემბრის თვეში დამზადებული კულმუხოს ფესვისა და ფესვურების ნედლი მასალა. წინასწარ კულმუხოს ნედლ მასალაში განისაზღვრა სინოტივის კოეფიციენტი. მომზადდა 0,1%-იანი რეზორცინის სპირტხსნარი. 0.1 გ. რეზორცინი მოვათავსდა 100 მლ. საზომ კოლბაში, დაემატა 30 მლ. 96%-იანი სპირტი. კარგად არევის შემდეგ საზომი კოლბის ნიშნულამდე ემატება იგივე 96%-იან სპირტს. თავსდება ნარინჯისფერ მზისაგან დამცავ შუშაში, რომლის შენახვის ვადა 10 დღეა. საანალიზოდ 5 წილ 30%-იან ქლორწყალბადმჟავას ემატება 1 წილი წყალი. 1 მმ.-იან საცერში ტარდება დაქუცმაცებული ფხვნილი, ზუსტი წონით ვიღებთ 1.0 გ. მასა, ემატება 60 მლ. წყალი და ცხელდება ადუღებულ წყლის აბაზანაზე 45 წთ. შემდგომ გრილდება 5 წთ.-ის მანძილზე ოთახის ტემპერატურაზე.

მიღებული მასა იფილტრება ბამბის ფილტრით 200 მლ.-იან საზომ კოლბაში, ისე, რომ ნაწილაკები არ მოხვდნენ ფილტრზე. კოლბა კვლავ ჩაირეცხება 10 მლ. წყლით და ისევ იფილტრება იმავე საზომ კოლბაში. მიღებული ექსტრაქცია ცხელდება კიდევ 45 წთ. 30 მლ. წყალთან ერთად. მეორედ 15 წთ. 30 მლ. წყლით. ყოველ ჯერზე იფილტრება იმავე საზომ კოლბაში. შემდგომ ნედლეული თავსდება ბამბაზე, კოლბა გაივლება 10მლ. წყალით, იფილტრება ბამბის მეშვეობით 10 მლ. წყლით. ბამბაზე დარჩენილი მასა იწურება კოლბაში. მიღებულ მასას საზომ კოლბაში ემატება ტყვიის აცეტატს  $[Pb(C_2H_3O_2)]$  კარგად აირევა და მიმდინარეობს დაყოვნება 10 წუთი. შემდგომ კოლბას ემატება 2 მლ. 5% უწყლო ნატრიუმის გიდროფოსფატის ( $Na_2HPO_4$ ) ხსნარი, ერევა და კიდევ ყოვნდება 5 წთ. შემდგომ საზომ კოლბას ივსება ნიშნულამდე წყლით და კარგად ერევა. კოლბის შემცველობა იფილტრება ქაღალდის ფილტრით, პირველ 10-15 მლ. ფილტრატი ცილდება, 2მლ. ფილტრატი გადაგვაქვს 100 მლ. საზომ კოლბაში, ივსება წყლის ნიშნულამდე, შეინჯღრევა. ინომრება: მიღებული ხსნარი არის #1 ხსნარი. ვიღებთ ორ 50 მლ.-იან კოლბას. თითოეულში ვასხავთ 5 მლ. რეზორცინის 0.1% სპირტნაყენსა და 10 მლ. 30%-იან ქლორწყალბადმჟავას. პირველ კოლბას ვამატებთ 5 მლ. #1 ხსნარს. ორივე კოლბას ვათბობთ 20 წთ. წყლის აბაზანაზე შემდგომ ვაგრილებთ ოთახის ტემპერატურამდე. ორივე კოლბის შემადგენლობა გადაგვაქვს 25 მლ. კოლბებში და ვამატებთ 30% ქლორწყალბადმჟავას ნიშნულამდე. 15 წთ -ის შემდეგ ვსაზღვრავთ მეორე კოლბის ოპტიკურ სიმკვრივეს 483 ნმ. სიგრძის ტალღაზე სპექტროფოტომეტრის აპარატში. კიუვეტის კედლის სისქე 10მმ. შეადგენს. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების განსაზღვრა ინულის შემცველობაზე აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულში პროცენტულად (X) იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$X = \frac{D \times 200 \times 100 \times 25 \times 10}{498 \times m \times (100 - W)}$$

სადაც, D - მეორე ხსნარის (ნიმუშის) ოპტიკური სიმკვრივეა.



$m$  - ნედლეულის მასა , გრამებში.

$W$  - ნედლეულის სინოტივე %.

### 2.1.16. გოსტი 24027.2-80

#### ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობის განსაზღვრა

ნედლეულის საანალიზო ნიმუში დავაქუცმაცეთ და გავატარეთ 1მმ-იან საცერში. შემდეგ ავიღეთ ნიმუშის წონაკი მასით 1 გრ. ნედლეულის წონაკი მოვათავსეთ კონუსურ კოლბაში. დავამატეთ 50 სმ<sup>3</sup> გამხსნელი, რომელიც ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტში მითითებულია კონკრეტული ნედლეულისთვის და ეს არის 60 %-იანი ეთილის სპირტი, კოლბას მოვარგეთ საცობი და ავწონეთ ცდომილებით არა უმეტეს 0,01 გრ და დავაყოვნეთ 1 სთ. შემდეგ კოლბა შევაერთეთ შებრუნებულ მაცივართან, მივიყვანეთ ადუღებამდე და სითხის სუსტი დუღილის ფაზა შევინარჩუნოთ 2 სთ. გაციების შემდეგ კოლბას შიგთავსით კვლავ მოვარგეთ საცობი, ავწონეთ და მასის დანაკარგი შევასეთ იგივე გამხსნელით. შიგთავსი საგულდაგულოდ შევანჯღრიეთ და გავფილტრეთ მშრალი ქაღალდის ფილტრით 150-200 მლ -იან კოლბაში. ფილტრატის 25 სმ<sup>3</sup> პიპეტით გადავიტანეთ 7-9 სმ დიამეტრიან ფაიფურის ჯამში, (რომელიც წინასწარ გამოვშრეთ 100-105°C-ზე მუდმივ წონამდე, შემდეგ კი ავწონეთ ანალიზურ სასწორზე და წყლის აბაზანაზე ავაორთქლეთ სიმშრალემდე, ვაშრეთ 100-105°C საათის მანძილზე, შემდეგ გვაცივეთ ექსიკატორში 30 წთ. (ექსიკატორის ფსკერზე მოთავსებულია უწყლო კალციუმის ქლორიდი) და ავწონეთ. ვაწარმოვეთ 2 პარალელური განსაზღვრა.

აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულში ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობას ( $X_3$ ) ანგარიშობენ ფორმულით:

$$X_3 = \frac{M \times 200 \times 100}{M_1 \times (100 - W)}$$

სადაც:

$M$ -ფინჯანში მშრალი ნარჩენის მასა,(გრ)

$M_1$  -ნედლეულის მასა (გრ)

w-ნედლეულის შრომისას მასის დანაკარგი (გრ)

საბოლოო შედეგი გამოითვლება ორი პარალელური გაზომვით მიღებული შედეგების საშუალო არითმეტიკულით.

### 2.1.17. გოსტი 24027.2-80 -ის მიხედვით ეთეროვანი ზეთის შემცველობის განსაზღვრის მეთოდი

მცენარეული ნედლეულიდან წყლის ორთქლთან ერთად ხდება ეთეროვანი ზეთის გადადენა და მოცულობის შემდგომი ცვლილება, რომელიც გამოისახება პროცენტებში აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულთან მიმართებაში. მეთოდი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ ნედლეული შეიცავს ეთერზეთს, რომლებიც გადადენის დროს განიცდის ცვლილებას, წარმოქმნის ემულსიას, ადვილად სქელდება (მკვრივდება) ან აქვთ ერთთან (ერთეულთან) მიახლოებული ან ერთის ტოლი სიმკვრივე, რომელიც ნორმატიულ - ტექნიკური დოკუმენტის მიხედვით კონკრეტული მცენარეული ნედლეულისთვისაა დამახასიათებელი.

**კვლევის ჩატარება.** დაქუცმაცებული ნედლეულის წონაკი მოვათავსეთ ფართოყელიან მრგვალძირიან კოლბაში, დავამატოთ 300 სმ<sup>3</sup> წყალი და მოვარგეთ რეზინის საცობი შებრუნებული ბურთისებრი მაცივრით. საცობის ქვედა მხრიდან დავამაგრეთ მეტალის კაუჭები, რომელზედაც წვრილი მავთულის დახმარებით ჩამოვკიდეთ გრადუირებული მიმღები ისე, რომ მაცივრის ბოლო მდებარეობდა მიმღების ძაბრისებრი გაგანიერების ზუსტად ქვემოთ 1მმ-ის დაშორებით და არ ეხებოდეს მას. მიმღები თავისუფლად უნდა თავსდებოდეს კოლბის ყელში, ისე რომ არ ეხებოდეს ყელის კედლებს და ჩამორჩებოდეს წყლის დონეს არა უმცირეს 50 მმ- ისა.

ეთეროვან ზეთის ( x) შემცველობა პროცენტებში აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულში გამოითვლება ფორმულით.

$$X = \frac{V \times 100 \times 100}{M \times (100 - w)}$$

სადაც:

V - ეთეროვანი ზეთის მოცულობა, სმ<sup>3</sup>.

M - ნედლეულის მასა, გრ

W - წონაში კლება ნედლეულის გამოშრობისას, პროცენტი.

## 2.2. კუპაჟების დამზადება

### კვლევის ობიექტები და მეთოდები

ექსპერიმენტისათვის, არომატიზებული სასმელების დამზადების მიზნით, შევარჩიეთ საქართველოში ფართოდ გავრცელებული ვაზის ჯიშები:

**ცოლიკოური-მზადდება** სამი ტიპის ღვინო, კერძოდ: იმერული, ევროპული და ბუნებრივად ნახევრადტკბილი. ღვინო მაღალხარისხიანია, გამჭირვალე, ღია ყვითელი ფერის, შინაარსიანი. ყურძნის წვენი შექრიანობა 20.0-25.0%-ს, მჟავიანობა - 7.5-9.5 გ/ლ.

**ციცქა-** იძლევა მაღალხარისხოვან სუფრის თეთრ ღვინოს, რომლისგანაც იყენებენ შამპანურის მასალად. ღვინო ღია ჩალისფერია, ოდნავ მომწვანო იერით. სხეულიანი, ენერგიული, ხალისიანი, გემო ჰარმონიული. ყურძნის წვენი შექრიანობა-19-20%, მჟავიანობა- 9-12გ/ლ.

**ძელშავი** - განეკუთნება აბორიგენულ საღვინე ვაზის ჯიშს. ღვინო ღია ჩალისფერია, ხალისიანი. მისგან მზადდება საკუპაჟე მასალა სხვადასხვა ღვინოების დასამზადებლად. ყურძნის წვენი შექრიანობა 20-24%-ია; მჟავიანობა 7.0-12.0გ/ლ.

**რქაწითელი**-საქართველოში ფართოდ გაშენებული ვაზის ჯიშია, რომლისგანაც მზადდება მაღალხარისხოვანი სუფრის თეთრი ღვინო, ღია ჩალისფერი, რომელსაც ახასიათებს სისრულე, ჰარმონიულობა. ტკბილის შექრიანობა აღწევს 25%, მჟავიანობა 5-6%-ზე ზემოთ.

**საფერავი** - განეკუთნება ძველ ქართულ ჯიშთა ჯგუფს- წითელყურძნიანი ტიპიური საღვინე ვაზი. საფერავის ღვინო ხასიათდება ჯიშური არომატით, ძლიერი ბუკეტით, მუქი ბროწეულის ფერით, ენერგიით, ზომიერი სიმაგრით. ტკბილი შექრიანობა 28%-ია, მჟავიანობა -8.0გ/ლ.

**შავი პინო** - წითელყურძნიანი საღვინე ვაზის ჯიში გავრცელებული თითქმის ყველა ქვეყანაში, სამშობლოდ ითვლება საფრანგეთი. წითელი სუფრის ღვინო სხეულიანია ლამაზი შეფერვით, ჰარმონიული, მაღალი გემური თვისებებით, ხასიათდება სასიამოვნო სიმჟავით, შენახვის დიდი უნარით. ტკბილის შაქრიანობა 22-23%-ია,

### **2.2.1. რქაწითელის ჯიშის ყურძნის დადუღება კულმუხოსა და სალბის თანაობისას**

ჩვენ შევისწავლეთ გამომშრალი და წვრილად დაქუცმაცებული კულმუხოს ფესვების, აგრეთვე სალბის ფოთლების გავლენა რქაწითელის ჯიშის ყურძნის სპირტულ დუღილზე. აღნიშნული ცდები ტარდებოდა სქემით:

1. კონტროლი - დურდოს მადუღარი სითხე (12ლ)
2. ცდა - კონტროლი + კულმუხო (100გ ფესვი)
3. ცდა - კონტროლი + სალბი (200გ ფოთოლი)

ცდები ტარდებოდა ოთახის ტემპერატურაზე, 20-25 °C და 1ატმ წნევის პირობებში . სურ.3 წარმოდგენილია კულმუხოს ფესვებისა და სალბის ფოთლების გავლენა შაქრების შემცველობაზე.

### **2.2.2. ციცქას, ცოლიკოურის, რქაწითელისა და ძელშავის ღვინოებზე კულმუხოსა და სალბის გავლენის შესწავლა.**

აღნიშნული ღვინომასალები დამზადებულ იქნა საჩხერის რაიონის სოფლების (ქორეთი, შალაური, გორისა) ტერიტორიაზე მოყვანილი იმერული („ციცქა“, „ცოლიკოური“, „ძელშავი“) და კახური ყურძნის ჯიშისაგან („რქაწითელი“). ღვინოების დამზადება განხორციელდა მცირე წარმადობის მარნებში. გათვალისწინებული იყო მარნისადმი წაყენებული ჰიგიენური მოთხოვნების სრული დაცვა. ღვინო ძელშავი დამზადდა მხოლოდ ტკბილის დადუღებით. დუღილის პროცესში პერიოდულად ხდებოდა ზედაპირზე წარმოქმნილი ქაფის მოცილება. კულმუხოსა და სალბის ნედლი მასალა მოპოვებულ იქნა საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ.

სხვიტორის ტერიტორიაზე. კარგად გამომშრალი და წვრილად დაქუცმაცებული კულმუხოს ფესვები და სალბის ფოთლები შევიტანეთ ღვინის დადუღებულ ნიმუშებში შემდეგი სქემის მიხედვით: 1,5 ლ ღვინო + 10 გ კულმუხო 1,5 ლ ღვინო + 6 გ სალბი ცდები ტარდებოდა სიბნელებში 1 თვის მანძილზე (20-22 °C - ზე).

ცხრ 4. საკვლევი ნიმუშების დამზადების სქემა:

N	ღვინო	რაოდენობა, ლ	მცენარე	რაოდენობა, გ
1.	ცოლიკოური	1,5	კონტროლი	-----
2.	ცოლიკოური	1,5	კულმუხო	10
3.	ცოლიკოური	1,5	სალბი	6
4.	ციცქა	1,5	კონტროლი	-----
5.	ციცქა	1,5	კულმუხო	10
6.	ციცქა	1,5	სალბი	6
7.	რქაწითელი	1,5	კონტროლი	-----
8.	რქაწითელი	1,5	კულმუხო	10
9.	რქაწითელი	1,5	სალბი	6
10.	ძელშავი	1,5	კონტროლი	-----
11.	ძელშავი	1,5	კულმუხო	10
12.	ძელშავი	1,5	სალბი	6

ღვინის საკვლევ ნიმუშებში წინასწარ დადგინდა: ფარდობითი სიმკვრივე, ეთილის სპირტის მოცულობითი კონცენტრაცია, აღმდგენი შაქრები, ტიტრული და აქროლადი მჟავების, აგრეთვე დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია. კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები ეყრდნობა დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილ ნორმებს. ექსპერიმენტი განხორციელდა ა(ა)იპ საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის საგამოცდო ლაბორატორია „TestLAB“-ში. დადგინდა, რომ საკონტროლო და საკვლევი ღვინომასალები ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი პარამეტრით შეესაბამება ნორმით დადგენილ ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებს.

### 2.2.3 არომატიზებული ღვინოების დამზადება - კუპაყის შედგენა,

#### ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა.

#### ხილისა და მცენარეული ნედლეულისაგან სპირტნაყენების დამზადება.

კვლევის ფარგლებში, არომატიზებული ღვინოების დასამზადებლად გამოყენებულ იქნა შემდეგი ნედლეული: შავბალახა

ცხრ. 5. სპირტნაყენების მომზადება

ნედლეულის დასახელება	ნედლეულის ფორმა	დაყოვნების ხანგრძლივობა, თვე	ეთილის სპირტი, მოც. %	ნედლეულისა და წყალ-სპირტხსნარის თანაფარდობა
შავბალახა	გამხმარი ბალახი	24	40	1 : 5
ბარამბო	გამხმარი ბალახი	24	40	1 : 5
კუნელი	შემჭკნარი ნაყოფი	24	40	1 : 5
კულმუხო	ფესვი	24	96	1 : 1
კოთხუჯი	ფესვი	24	96	1 : 1
ტყის შინდი	ხილი	10	96	1 : 1
ტყის მაყვალი	ხილი	10	96	1 : 1
კუნელი	შემჭკნარი ნაყოფი	9	96	1 : 1
ქლიავი	ხილი	10	96	1 : 1
მოცხარი	ხილი	10	96	1 : 1
კივი	ხილი	10	96	1 : 1
ლეღვი	ხილი	10	96	1 : 1
ქაცვი	ხილი	8	96	1 : 1

(*leonurus cardiaca*), ბარამბო (*Melissa officinalis*), კუნელი (*Crataegus caucasica*), კულმუხო (*Inula helenium*), კოთხუჯი (*Acorus calamus*), ტყის შინდი (*Cornus mas*), ტყის მაყვალი (*Rubus fruticosus*), ქლიავი (*Prunus domestika*), მოცხარი (*Ribes alpinum*), კივი (*Actinidia chinensis*), ლეღვი (*Ficus carica*) და ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*). კუპაყების შედგენამდე 6 თვით ადრე, შერჩეული ნედლეულისაგან, დამზადდა სპირტნაყენები. გამოყენებულ იქნა 96 მოც.%-ანი ეთილის რექტიფიცირებული ხორბლის სპირტი და ამავე სპირტისაგან

მომზადებული 40 მოც. %-ანი წყალ-სპირტხსნარი. მონაცემები ნედლეულის, ეთილის სპირტის კონცენტრაციისა დაყოვნების ხანგძლივობის შესახებ ასახულია ცხრ.5. სპირტნაყენების მოსამზადებლად, გამხმარი ბალახეული ნედლეული, მათ შორის, მცენარის ფესვები, გაირეცხა, დაქუცმაცდა და შემდეგ დაესხა სპირტი. ხილი კი რეცხვის შემდეგ დაქუცმაცდა. შინდის შემთხვევაში, ნედლეულს მოშორდა კურკა, რადგან კურკოვანი ხილის დაყოვნება სპირტზე იწვევს მომწამლავი ნაერთების, ციანიდების (ჰიდროციანის მჟავა, ეთილკარბამატი) ექსტრაქციას. სპირტნაყენები დამზადდა ჰერმენტულად დახურულ მინის ჭურჭელში. დაყოვნება განხორციელდა 12-16 °C-ზე, სინათლის სხივების ზემოქმედებისაგან დაცულ ადგილას.

**რეცეპტურის შემუშავება.** საქართველოში ღვინის წარმოება რეგულირებადია. როგორც წარმოების პროცესი, ისე მზა პროდუქცია უნდა აკმაყოფილებდეს დადგენილ მოთხოვნებს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ყურძნისეული წარმოშობის სასმელის რეალიზაცია იკრძალება. კვლევის მიმდინარეობისას გათვალისწინებული იყო დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტებით დადგენილი ყველა მოთხოვნა. საქართველოს კანონის „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ თანახმად, არომატიზებული ღვინო არის ღვინო, რომელიც მიიღება ღვინოში მცენარის/მცენარეთა სპირტიანი ექსტრაქტის, სხვა ბუნებრივი არომატიზატორის, ეთილის სპირტის, კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილის ან/და შაქრის შერევით. ამავე დოკუმენტის მიხედვით, ამ კატეგორიის ღვინის წარმოებისას ნებადართულია ნებისმიერი წარმოშობის სპირტის, კონცენტრირებული ყურძნის წვენისა და საქაროზის დამატება. ნიმუშების მომზადებისას გამოყენებული ტექნოლოგიური ოპერაციები, საკვლევი მასალები და მზა პროდუქციის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები შეესაბამება „ტექნიკურ რეგლამენტს – ღვინის წარმოების ზოგადი წესისა და ნებადართული პროცესების, მასალებისა და ნივთიერებების ჩამონათვალის შესახებ“ [143].

ღვინო მით უფრო მდგრადია ბიოლოგიურად, თუ მისი ბიოლოგიური სიმტკიცის კოეფიციენტი მეტია 81-ზე. მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ შემდეგი კონდიციების პროდუქტის დამზადება სადაც შაქრიანობა იქნება 160გ/ლ(16 %) და სიმაგრე 22%.

$$K = S + 4.5 Q = 16 + 4.5 \times 22 = 115$$

აღნიშნული ფორმულის გამოყენებით დასტურდება რომ ჩვენს მიერ შერჩეული კონდიციები მიზანშეწონილია ბიოლოგიურად მდგრადი პროდუქტის დასამზადებლად.

შერჩეული კონდიციების მქონე არომატიზებული ღვინოების მისაღებად, ცალკეული კომპონენტების საჭირო რაოდენობა გაანგარიშებული იქნა შემდეგნაირად:

ა) კუპაჟში შემავალი კონცენტრირებული ტკბილის რაოდენობა (დალი)

$$M = S_2 \times C \div S = 16 \times 6$$

M - კუპაჟში მონაწილე ყურძნის კონცენტრირებული ტკბილის რაოდენობა.

S<sub>2</sub> - კუპაჟის საბოლოო შაქრიანობა 16 გ/ 100 მლ.

S - კონცენტრირებული ყურძნის წვენის საწყისი შაქრიანობა.67 / 100მლ.

C - კუპაჟის საბოლოო მოცულობა - 15 დალი

კუპაჟში შემავალი სპირტის საჭირო რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$A = \frac{(d_3 \times C - d_1(C - M))}{(d - d_1)}$$

სადაც:

A - კუპაჟში მონაწილე სპირტის რაოდენობაა დეკალიტრებში 2 დალი

d<sub>3</sub> - კუპაჟის საბოლოო სიმაგრე - 22%

C - კუპაჟის საბოლოო რაოდენობა - 5 დალი

d<sub>1</sub> - საწყისი ღვინის სიმაგრე 12%

d - დასამატებელი სპირტის სიმაგრე -90%

M- კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილის რაოდენობა - 1.194 დალი.

კუპაჟში შემავალი მშრალი ღვინის საჭირო რაოდენობა გაანგარიშებული იქნა შემდეგნაირად:

$$V = C - M - A = 5 - 1,194 - 0.824 = 2.982$$



მოცემული გაანგარიშებების საფუძველზე ზოგადი რეცეპტურა 5 დალი კუპაჟისათვის გახლავთ შემდეგი:

- ღვინო - 2.982 დალი
- სპირტი 90 მოც. % - იანი 0.824 დალი
- ბექმეზი - 1,194 დალი

მიღებული შედეგების საფუძველზე დაკუპაჟებული იქნა არომატიზებული ღვინოები, სხვადასხვა სპირტნაყენების, ენდემური ჯიშებიდან დამზადებული ღვინისა და კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილის - ბექმეზის, გამოყენებით. კუპაჟში მონაწილე ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა ასახულია ცხრილ 6-ზე. ნიმუშების დამზადებისას გამოყენებული იქნა იტალიური წარმოების, იმპორტირებული თეთრი და წითელი ყურძნის კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილი 67% მოც. % შაქრიანობით. გამოყენებული ღვინოები დამზადებულია 2019 წლის მოსავლის ყურძნიდან, აგრარული მეცნიერებების ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტზე, სასურსათო დეპარტამენტის თანამშრომლების მიერ, თეთრი და წითელი ღვინოების წარმოების სტანდარტული ტექნოლოგიური სქემით. ჩვენ მიერ დამზადებული იყო 2 სხვადასხვა სიმაგრის, 96%-იანი, მეორე 40%-იანი სპირტნაყენი. განვახორციელეთ ამ ორი სითხის შერევა 90 მოც. % სიმაგრის სითხის მისაღებად, ცალკეული კომპონენტის რაოდენების გასაანგარიშებლად ვისარგებლეთ პოლ-ლესურის ვარსკვლავური ხერხით[82]. საკვლევი ნიმუშების პარალელურად, დამზადდა იდენტური კონდიციების მქონე საკონტროლო ნიმუშები, რომელთა დასპირტვა განხორციელდა მხოლოდ 90 %-ანი სპირტით და არ გამოყენებულა ხილისა და მცენარეების სპირტნაყენები. კუპაჟების შედგენის შემდეგ, საკვლევი და საკონტროლო ღვინოები ჩაისხა შუშის ბოთლებში და დასავარგებლად დაყოვნდა 4 თვის განმავლობაში. აღნიშნული დროის შემდეგ, კვლევის სამჯერადი განმეორების მიზნით, განხორციელდა თითოეული ნიმუშის 3-3 ბოთლის შესაბამისი ანალიზი.

ცხრ. 6 კუპაჟში მონაწილე ინგრედიენტების საჭირო რაოდენობის გაანგარიშება

№	არომატიზებული ღვინო	ღვინო	დალი	სპირტ- ნაყენი	დალი	ბუქმეზი, დალი
1	საფერავისა და კუნელის წითელი არომატიზებული ღვინო	საფერავი	1.491	კუნელი	0.412	0.597
2	საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელი არომატიზებული ღვინო	საფერავი	1.491	შავბალახა	0.050	0.597
				მაცვალი	1,638	
				ქლიავი	1,638	
3	პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი არომატიზებული ღვინო	პინო ნოარი	1.491	შინდი	0.206	0.597
				მოცხარი	0.206	
4	რქაწითელის, ლეღვისა და კოთხუჯის თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი	1.291	კოთხუჯი	0.137	0.597
		ციცქა	0.200	ლეღვი	0.275	
5	რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი	1.291	კივი	0.350	0.597
		ციცქა	0.200	კულმუხო	0.062	
6	რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი	1.291	ქაცვი	0.362	0.597
		ციცქა	0.200	ბარამბო	0.050	
7	პინო კონტროლი	პინო ნოარი	1.491	სპირტი	0.412	0.597
8	რქაწითელი კონტროლი	რქაწითელი	1.291	სპირტი	0.412	0.597
		ციცქა	0.200			
9	საფერავი კონტროლი	საფერავი	1.491	სპირტი	0.412	0.597

არომატიზებული ღვინოების ფიზიკურ ქიმიური პარამეტრების შესაფასებლად, დამზადებული იქნა საკონტროლო ნიმუშები, დასპირტული ღვინოები, რომელსაც ეწოდა საკონტროლო ნიმუშები, დასპირტვა განხორციელდა იგივე პროპორციით, როგორც არომატიზებული ღვინოების.

## 2.2.4 ბალზამების დამზადება

ბალზამების კუპაჟი განხორციელდა დამზადებული სპირტნაყენებისაგან. სპირტნაყენების შერჩევისას გათვალისწინებული იყო მათი სენსორული მახასიათებლები, ფერი, გემო და არომატი. საცდელი კუპაჟების შემდგომ, ორგანოლეპტიკური შეფასების საფუძველზე, ბალზამებისათვის (ცხრ.7) შეირჩა ოპტიმალური რეცეპტურები. დატკობა განხორციელდა ბექმეზით.

ცხრ. 7 ბალზამების ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა

№	ნიმუში № 7 წითელი ბალზამი		ნიმუში № 8 თეთრი ბალზამი	
	სპირტნაყენის დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული	სპირტნაყენის რაოდენობა დალი	სპირტნაყენის დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული	სპირტნაყენის რაოდენობა დალი
1	შინდი	0.250	ლეღვი	0.150
2	წითელი მოცხარი	0.250	კივი	0.150
3	მაყვალი	0.250	მანდარინის სპირტი	0.200
4	ქლიავი	0.250	კუნელი	0.200
5	შავბალახა	0.50	ქაცვი	0.150
6	კუნელი	0.50	კულმუხო	0.50
7	ბარამბო	0.50	კოთხუჯი	0.50
8	კრაზანა	0.50	მანდარინის კანის სპირტი	0.10
9	ბექმეზი	0.533	ბექმეზი	0.268

**კვლევის მეთოდები.** საბაზისო ღვინომასალების, საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშების ლაბორატორიული ანალიზები ჩატარდა სსიპ “აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანოს - აკრედიტაციის ცენტრის” მიერ აკრედიტებულ შპს ღვინის ლაბორატორიაში. კვლევისას გამოყენებულ იქნა ვალიდირებული მეთოდები (ცხრ.8).

ცხრ. 8 ანალიზის მეთოდები

No.	პარამეტრების დასახელება	განსაზღვრის მეთოდი, ხელსაწყო
1	ალკოჰოლი	OIV- MA-AS312-01A

No.	პარამეტრების დასახელება	განსაზღვრის მეთოდი, ხელსაწყო
2	ტიტრული მჟავები	OIV- MA-AS313-01
3	აქროლადი მჟავები	OIV- MA-AS313-02
4	შაქრიანობა	OIV-AS311-01A
5	უშაქრო ექსტრაქტი	OIV- MA-AS2-03B
6	მინერალური ნაერთები	გამოყენებულია პარატურა - პლაზმურ-ემისიურის სპექტრომეტრი (THERMO ICP iCAP 7400 DUO) განსაზღვრის მეთოდები SOP17-ICP/OES-01 და SOP17-ICP/OES-02
7	საერთო ფენოლები	(OIV) MA-E-AS2-10-INDFOL გამოყენებული აპარატურა - სპექტროფოტომეტრი SP-Carry-50
8	რეზვერატროლი	გამოყენებული აპარატურა - მარალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფი (HPLC Knauer) განსაზღვრის მეთოდი - ლაბორატორიის შიდა ვალიდირებული მეთოდი
9	მეთანოლი ეთილაცეტატი n-პროპანოლი იზო-ბუტანოლი n-ბუტანოლი n-ბუტანოლი n-ამილი აცეტალდეჰიდი	გამოყენებული აპარატურა - გაზური ქრომატოგრაფი მასსპექტრომეტრით (GCMS –Agilent Technologies)

### 3. შედეგები და განსჯა

#### 3.1. ბუნებრივ პირობებში მოზარდი კულმუხოს ანალიზი

### 3.1.1. კულმუხოს ტენიანობის პროცენტული მაჩვენებელი

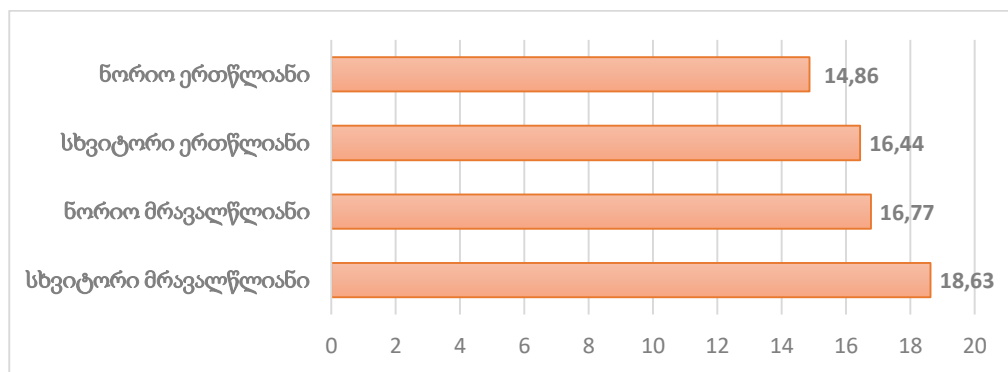
ანალიზისათვის შერჩეული გვექონდა ნედლეულის ოთხი ვარიანტი: სხვიტორი - მრავალწლიანი ფესვის ნიმუში, სხვიტორი-ერთწლიანი, ნორიო - მრავალწლიანი, ნორიო - ახალგაზრდა კულმუხოს ფესვი. გამოშრობისათვის

ცხრ. 9 კულმუხოს ნედლი მასალის გამოშრობის დინამიკა

ადგილმდებარეობა	საწყისი წონა გ.	წონა 3 სთ -ის შემდეგ, გ	წონა 4 სთ-ის შემდეგ, გ	წონა 5 სთ-ის შემდეგ, გ.	ტენიანობა %, W
სხვიტორი მრავალწლიანი ივნისი 2020	2.5	1.8654	1.8604	1.8584	16.54
სხვიტორი- ერთწლიანი ივნისი 2020	2.5	1.6034	1.6456	1.6442	9.1
ნორიო- მრავალწლიანი ივნისი 2020	2.5	1.7160	1.706	1.6960	16.15
ნორიო-ერთწლიანი ივნისი 2020	2.5	1.5001	1,4873	1.4855	11.3
სხვიტორი მრავალწლიანი სექტემბერი 2020	2.5	1.8770	1.8650	1.8634	18,63
სხვიტორი- ერთწლიანი სექტემბერი 2020	2.5	1.6567	1.6456	1.6442	16.44
ნორიო-მრავალწლიანი სექტემბერი 2020	2.5	1.7166	1.6789	1.6774	16.77
ნორიო-ერთწლიანი სექტემბერი 2020	2.5	1.5069	1.6789	1.4865	14.86

ანალიზის შედეგად დგინდება, რომ კულმუხოს ნედლი მასალის გამოწვის ნედლეულის მასა განვსაზღვრეთ გოსტის შესაბამისად 2,5 გრამი ნედლი მასალისათვის. გამოშრობის ხანგრძლივობა შეადგენდა 5 საათს. ექსიკატორში გაგრილების შემდეგ აწონილი მასალის წონა მოცემულია ცხრილი 4-ში.

შედეგად ყველაზე მაღალი ტენის შემცველობა უფიქსირდება სხვიტორის მრავალწლიან ნიმუშს და შეადგენს 18,63%. ნორიოს იგივე მრავალწლიან ფორმას ტენის შემცველობა უფიქსირდება 1.96%-ით ნაკლები სხვიტორის შედარებით და შეადგენს 16,77%. რაც შეეხება კულმუხოს ერთწლიანი ნედლ ნიმუშებს, ასეთი სურათია: სხვიტორის ერთწლიანი - 16,44%, ნორიოს ახალგაზრდა გამომშრალი ფესვის პროცენტულობაა - 14,86%, რაც სხვიტორის ანალოგიურთან 1.58%-ით ნაკლებია.



სურ. 8 კულმუხოს ტენიანობის მაჩვენებელი

ორივე შემთხვევაში, როგორც მრავალწლიან, ისე ახალგაზრდა გამომშრალ ნიმუშებში ტენიანობის მაღალი მაჩვენებელი უფიქსირდება სხვიტორის ტერიტორიაზე მოზარდ კულმუხოს. ტენიანობის საშუალო მაჩვენებელი რვავე ნიმუშში იცვლება 9.1%-დან 18.63%-მდე (სურ 8).

### 3.1.2. ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების რაოდენობრივი მაჩვენებელი

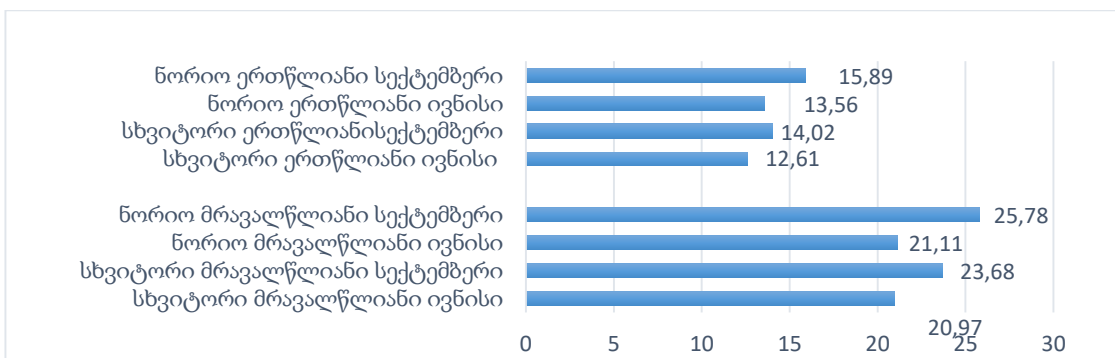
ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს რვავე საკვლევ ნიმუშში ინულინის რაოდენობრივი შემცველობა განსხვავებულია. ნიმუშები აღებულია ვეგეტაციის ერთსა და იმავე პერიოდში. სხვიტორის მრავალწლიან ნიმუშებში ივნისის თვესთან შედარებით სექტემბრის საკვლევ მასალაში ინულინის რაოდენობრივი მაჩვენებელი გაზრდილია 11.45%-ით; ნორიოს საკვლევ მასალის

სეზონური ცვალებადობა 18.12%-ით იძლევა მეტობას , რაც 6.67%-ით მეტია სხვიტორის ანალოგიურთან.

ცხრ.10 სხვიტორისა და ნორიოს ტერიტორიაზე მოზარდი კულმუხოს მიერ ინულის დაგროვების დინამიკა

№	ნიმუშის დასახელება	დაკვირვების პერიოდი	ინულის დაგროვების დინამიკა, %
1.	სხვიტორი-მრავალწლიანი	2020 წლის ივნისი	20.97
2.	სხვიტორი-მრავალწლიანი	2020 წლის სექტემბერი	23.68
3.	ნორიო-მრავალწლიანი	2020 წლის ივნისი	21.11
4.	ნორიო-მრავალწლიანი	2020 წლის სექტემბერი	25.78
5.	სხვიტორი - ერთწლიანი	2020 წლის ივნისი	12.61
6.	სხვიტორი - ერთწლიანი	2020 წლის სექტემბერი	14.02
7.	ნორიო - ერთწლიანი	2020 წლის ივნისი	13.56
8.	ნორიო- ერთწლიანი	2020 წლის სექტემბერი	15.89

რაც შეეხება ერთწლიან ნიმუშებს, სხვიტორის შემთხვევაში შემოდგომის ნიმუშში ინულის რაოდენობა გაზრდილია 10.06%-ით; ხოლო ნორიოს ნიმუშში 14.67%-თ, რაც სხვიტორის ნიმუშთან შედარებით 4.54%-თ მეტია (ცხრ.10).



სურ. 9 ფრუქტოზიდებისა და ფრუქტოზანების შემცველობა კულმუხოს ერთწლიან და მრავალწლიან ნიმუშებში.

ამრიგად, ზაფხულთან შედარებით შემოდგომის ნიმუშებში ინულის დაგროვების დინამიკა ორივე რეგიონისათვის მზარდია, მაგრამ ნორიოს, როგორც ერთწლიან, ისე მრავალწლიანი ფორმისათვის სხვიტორის

ანალოგიურთან შედარებით შეინიშნება უფრო მეტი ინჰულინის დაგროვების ტენდენცია (სურ.9). აღნიშნულის მიზეზი სავარაუდოთ ორივე რეგიონისთვის ნიადაგის განსხვავებული შედგენილობისა და კლიმატური პირობების შედეგია.

### 3.1.3. ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობის განსაზღვრა

კვლევა ეფუძნება ბუნებრივ პირობებში მოზარდი კულმუხოს ფესვებიდან ფიზიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობის დადგენას, მიღებასა და რაოდენობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრას. ექსპერიმენტისათვის გამოვიყენეთ საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორსა და გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნორიოს ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს როგორც ერთწლიანი, ისე მრავალწლიანი ფესვთა სისტემა. შესწავლილ იქნა მცენარეში არსებული ექსტრაქტული ნივთიერებების, ინჰულინისა და ეთერზეთების დაგროვების - დინამიკა ასაკის, სეზონისა და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით.

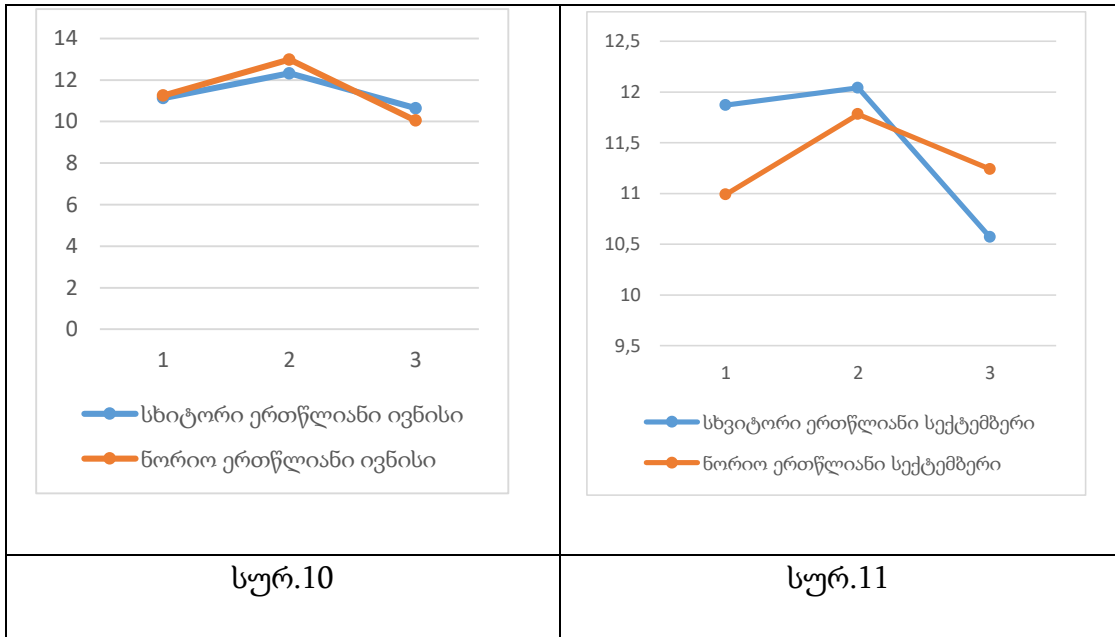
ცხრ.11 კულმუხოს ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობრივი მაჩვენებლები

ადგილმდებარეობა	პერიოდი 2020 წელი	ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა		
		ეთანოლი 30 %	ეთანოლი 60 %	ეთანოლი 95 %
სხვიტორი-ერთწლიანი	ივნისი	11.13	12.32	10.64
სხვიტორი-მრავალწლიანი	ივნისი	20.22	21.29	19.78
ნორიო-ერთწლიანი	ივნისი	11.25	12.98	10.05
ნორიო-მრავალწლიანი	ივნისი	19.06	20.74	18.55
სხვიტორი-ერთწლიანი	სექტემბერი	11.87	12.04	10.57
სხვიტორი-მრავალწლიანი	სექტემბერი	21.37	22.62	20.65
ნორიო-ერთწლიანი	სექტემბერი	10.99	11.78	11.24
ნორიო-მრავალწლიანი	სექტემბერი	21.89	25.89	20.96

ექსტრაგირების დაწყებამდე მოვახდინეთ ნედლეულის წინასწარი დამუშავება გოსტი-15056-89-3-ის შესაბამისად. ექსტრაგენტისა და

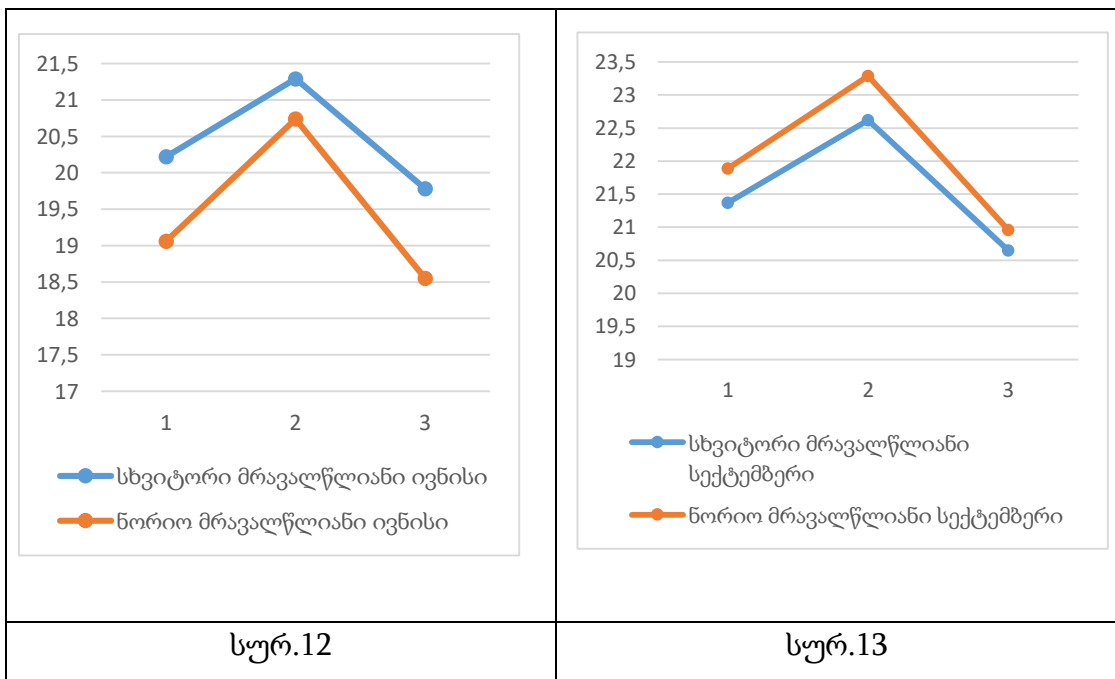


ნედლეულის თანაფარდობა განვსაზღვრეთ სამი თანაფარდობით: 1:3; 1:6; 1:9.  
 მონაცემები მოცემულია ცხრ.11.



სურ.10 ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობა ივნისის ეთვლიანი კულმუხოში.

სურ.11 ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობა სექტემბრის ერთვლიან კულმუხოში



სურ.12 ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობა ივნისის მრავალწლიან კულმუხოში

სურ.13 ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობა სექტემბრის მრავალწლიან კულმუხოში

როგორც კვლევიდან ირკვევა, ექსტრაქტული ნივთიერებების ექსტრაგირების მაჩვენებელი სამ სხვადასხვა კონცენტრაციის სპირტწყალხსნარში განსხვავებულია:ეთანოლის 30%-იან ექსტრაგენტში ნივთიერებების ყველაზე დიდი რაოდენობა ერთწლიან ნორიოს ივნისის ნიმუშშია და 11.25% შეადგენს, რაც სხვიტორის ანალოგიურთან 1.07%-ით მეტია (სურ.10). სექტემბრის ერთწლიან ნიმუშებში 7.42%-ით მეტია სხვიტორის ნიმუშში ნორიოსთან შედარებით (სურ.11). ივნისის მრავალწლიან ფორმებში დომინირებს სხვიტორის მასალა 5.74%-ით. 60%-იანი ეთანოლის შემთხვევაში, სხვიტორთან შედარებით, 5.09%-ით მეტია ნორიოს ერთწლიან ფორმაში (სურ.12), ხოლო მრავალწლიან ფორმებში ასევე გამოირჩევა სხვიტორი 2.16%-ით. 95%-ან ექსტრაგენტში, ივნისის ერთწლიან ფორმებში ნორიოს ნიმუში 5.09%-ით მეტ რაოდენობას ავლენს; ხოლო სექტემბრის ერთწლიანებში გამოირჩევა სხვიტორის ვარიანტი (5.97%-ით). რაც შეეხება მრავალწლიან ფორმებს: ივნისის თვეში სხვიტორის ნიმუში 6.22%-ით აჭარბებს ნორიოს ნიმუშს, სექტემბრის ფესვთა სისტემაში ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა მცირედით განსხვავდება და 1,48% -ით მეტია ნორიოს ვარიანტთან შედარებით (სურ.13). კვლევიდან ირკვევა, რომ ყველაზე მეტი რაოდენობის ექსტრაქტული ნივთიერების ექსტრაგირება ხორციელდება 60%-იანი ეთანოლის პირობებში, სადაც სხვიტორის მრავალწლიან ნიმუშში 22.62%-ია, ხოლო ნორიოს შემთხვევაში 23.29% (ცხრ.11).

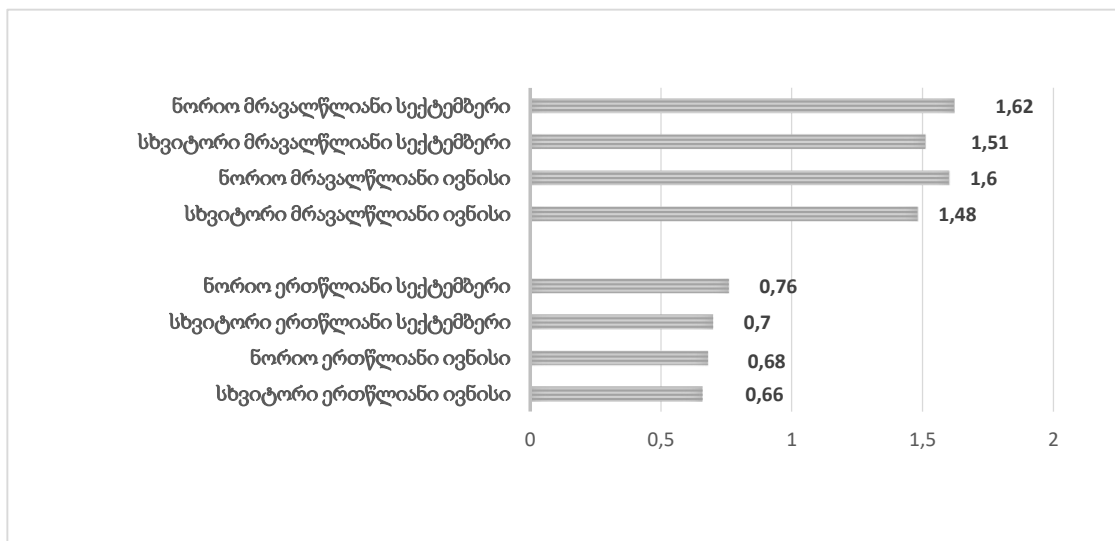
#### **3.1.4. ეთეროვანი ზეთის შემცველობის განსაზღვრა**

კვლევა ჩატარდა კულმუხოს ფესვთა სისტემაში არსებული ეთერზეთების რაოდენობრივი მაჩვენებლების დასადგენად. ეთერზეთების შემცველობა განვსაზღვრეთ გოსტი-15056-89-5-ის მიხედვით. ექსპერიმენტულად დავადგინეთ ეთერზეთების რაოდენობრივი შემცველობა რვავე საკვლევ ნიმუშში; მივიღეთ თხევადი სახის, ცხიმოვანი

კონსისტენციის ნივთიერება, დამახასიათებელი მომწვანო-ზურმუხტისფერი შეფერილობით.

ცხრ.12 ეთერზეთების დაგროვების დინამიკა

№	ადგილმდებარეობა	პერიოდი 2020 წელი	ეთერზეთების რაოდენობრივი მაჩვენებელი, %
1	სხვიტორი - ერთწლიანი	ივნისი	0.66
2	სხვიტორი - მრავალწლიანი	ივნისი	1.48
3	ნორიო - ერთწლიანი	ივნისი	0,68
4	ნორიო - მრავალწლიანი	ივნისი	1.6
5	სხვიტორი - ერთწლიანი	სექტემბერი	0.7
6	სხვიტორი - მრავალწლიანი	სექტემბერი	1.51
7	ნორიო - ერთწლიანი	სექტემბერი	0.76
8	ნორიო - მრავალწლიანი	სექტემბერი	1.62



სურ.14 კულმუხოს მიერ ეთერზეთების დაგროვების მაჩვენებელი კულმუხოს ფესვთა სისტემაში ეთერზეთების რაოდენობა იცვლება 0.66 % - დან 1.62 %-მდე. აქედან მეტი რაოდენობით ეთერზეთების დაგროვება ხდება ზრდასრულ მცენარეში. მონაცემები მოცემულია ცხრ.12 ეთერზეთების რაოდენობრივი მაჩვენებლები ორივე რეგიონის მრავალწლიანი ივნისის ფორმა ეთერზეთების 0.12%-ით მეტ რაოდენობას შეიცავს, სხვიტორის

ანალოგიურთან შედარებით; ხოლო შემოდგომის ნორიოს ნიმუშში 0.11%-ით მეტია სხვიტორის შემოდგომის ნიმუშთან შედარებით (სურ.14).

ნორიოს ფესვთა სისტემაში ეთერზეთების რაოდენობა აღემატება სხვიტორის ანალოგიურ ფორმას.

მცენარის ზრდა-განვითარებაზე მოქმედებს ნიადაგის ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. როგორც ცხრ. 13 ჩანს, ნიადაგები ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით:

ცხრ. 13 სხვიტორისა და ნორიოს ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი

ნიადაგის ადგილმდებარეობა	pH	მშრალი ნაშთი, %	მოდრავი ფოსფორი, მგ/100გ	ჰუმუსი, %	საერთო აზოტი, %
ნორიო	7.97	0.089	7.72	3.16	0.29
სხვიტორი	7.81	0.116	20.2	2.78	0.29

სხვიტორის ნიადაგის pH = 7.81, ხოლო ნორიოს - 7.97. განსხვავება 0.16%-ია, ვლინდება მცირედი გადახრა ტუტთანობისაკენ. მცენარე ნიადაგის რეაქციის მიმართ ავლენს მდგრადობას. ჰუმუსის შემცველობა მცირედ განსხვავებულია - სხვიტორის ნიადაგისათვის 2.78%-ია; ხოლო ნორიოს შემთხვევაში 3.16%. სხვაობა 0.38%-ს შეადგენს. მოძრავი ფოსფორი სხვიტორის ნიადაგში არის 20.2 მგ/100გ, ხოლო ნორიოს ნიადაგში - 7.72 მგ/100გ, ანუ (12.48 მგ/ლ -ით მეტი). გამოდის, რომ სხვიტორის ნიადაგში ფოსფორის შემცველობა 161,6 %-ით მეტია ნორიოს ნიადაგთან შედარებით ( $12.48 \times 100 / 7.72$ ). შედგენილობის მიხედვით, ორივე ნიადაგი ხასიათდება დაახლოებით ერთნაირი მაჩვენებლებით. ნორიოს ნიადაგში მოძრავი ფოსფორის ნაკლებმა შემცველობამ არ იმოქმედა ინულინის დაგროვებულ რაოდენობაზე. ეს კი მიუთითებს, რომ ბუნებრივ საკვლევ სავარგულებზე მოზარდი კულმუხოს განშტოებული ფესვთა სისტემის შემწოვი ზედაპირი სრულად იყენებს ნიადაგში მისთვის არსებულ, აუცილებელ მიკრო- და მაკროელემენტებს, აგრეთვე სხვა საჭირო საკვებ ნივთიერებებს, რომლებსაც

მცენარე შთანთქავს ნიადაგიდან. მშრალი ნაშთის შემცველობა ორივე ნიადაგში ძალიან მცირეა, რაც მიანიშნებს, ნიადაგების დაუმლაშებლობაზე.

კულმუხოს ფესვთა სისტემის მიერ ნივთიერებათა შეწოვის უნარი აისახება მცენარის ვეგეტაციურ და გენერაციულ ორგანოებში დაგროვებულ ნივთიერებათა რაოდენობრივ შემცველობაზე. ცხადია, ორივე რეგიონში მოზარდი კულმუხო ხასიათდება ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა დაგროვების ერთნაირი დინამიკით.

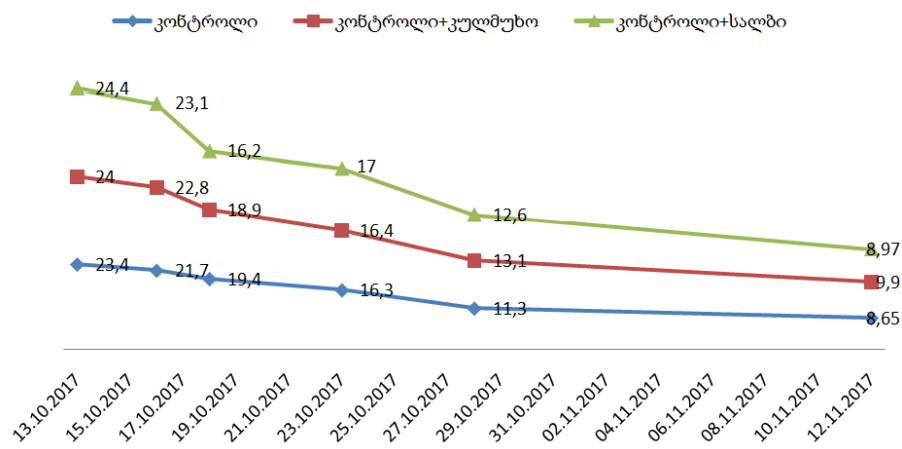
მცენარის განვითარების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორად გვევლინება ნიადაგის ფიზიკურ/ქიმიური თვისებები, ნიადაგის pH, ჰუმუსისა და მინერალური ნივთიერების შემცველობა, აგრეთვე კლიმატური პირობები და ჰიფსომეტრიული [ჰიფსომეტრია (ზერძ. სიმაღლე + მეტრია) გეოგრაფიულ რუკებზე დედამიწის ზედაპირის რელიეფის გამოსახვა ფერადი ჰორიზონტალების საშუალებით] მონაცემები. ამ გარემოებათა ერთობლიობა იძლევა მცენარის მიერ მათში ნივთიერებათა რაოდენობრივი დაგროვების განსხვავებულ სურათს. მიუხედავად ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიების განსხვავებულობისა, ველურად მოზარდი კულმუხოს ფესვებისა და ფესვურების ქიმიურმა კვლევამ აჩვენა მათი პრაქტიკულად ერთნაირი ბიოლოგიური ღირებულება.

## **3.2. კუპაეების ანალიზი**

### **3.2.1. კულმუხოსა და სალბის გავლენა სპირტულ დუღილზე**

მიღებული ანალიზიდან გამომდინარე რქაწითელის ყურძენში შაქრების საერთო შემცველობა შეადგენდა დაახლოებით 21გ/ლ. სურ.15-დან ჩანს, რომ პირველ ეტაპზე, 1-3 დღის განმავლობაში, ცდის სამივე ვარიანტში, შაქრების შემცველობა უმნიშვნელოდ და პრაქტიკულად ერთნაირად მცირდება. შემდგომ ეტაპზე, მე-5 დღისთვის შაქრების საგრძნობი შემცირება შეიმჩნევა სალბისა და კულმუხოსათვის, შესაბამისად, 30% და 17%, ხოლო კონტროლის შემთხვევაში შემცირებამ შეადგინა 10%. ვფიქრობთ, ეს

გამოწვეული უნდა იყოს სალბისა და კულმუხოს გავლენით სპირტული დუდილის გაძლიერებით.



სურ. 15 საცდელ ნიმუშებში კულმუხოს ფესვებისა და სალბის ფოთლების გავლენა შაქრების შემცველობაზე

შემდგომ ეტაპზე 25-ე დღისათვის ადგილი აქვს შაქრების რაოდენობის თითქმის განახევრებას საწყის რაოდენობასთან შედარებით. ნიმუშებში სიმკვრივის განსაზღვრამ მე-15 და 30-ე დღისათვის, როგორც მოსალოდნელი იყო, აჩვენა სიმკვრივის შემცირება: კონტროლში, შესაბამისად, 1.009გ/ლ და 0.992, კულმუხოს ვარიანტში: 1.002გ/ლ და 0.997გ/ლ. სალბის შემთხვევაში 0.995გ/ლ და 0.987გ/ლ. ეს მონაცემები მოწმობს, რომ სალბის შემთხვევაში ადგილი აქვს სპირტული დუდილის შედარებით მეტი ინტენსივობით წარმართვას.

საკვლევ ნიმუშებში შესწავლილ იქნა მიკროელემენტებისა და მძიმე მეტალების შემცველობა. ცდები ტარდებოდა ამერიკული ფირმა Agelent-SPS4-ის მასსპექტრომეტრზე (ცხრ. 14). შედეგების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ კულმუხოსა და სალბის გავლენით პრაქტიკულად არ იცვლება ქრომის, მანგანუმის, სელენის, რკინისა და კადმიუმის რაოდენობები.

რაოდენობრივ მატებას ჰქონდა ადგილი ალუმინის (კულმუხო  $\approx$  1.2-ჯერ, სალბი  $\approx$  1.5-ჯერ), კობალტის (კულმუხო  $\approx$  1.7-ჯერ, სალბი  $\approx$  2.3-ჯერ) და ნიკელის (კულმუხო  $\approx$  2-ჯერ, სალბი  $\approx$  1.5-ჯერ) შემთხვევებში. თუთიის რაოდენობა განსაკუთრებულად მატულობდა კულმუხოსა ( $\approx$  40-ჯერ) და

საღბის (≈17-ჯერ) ვარიანტებში. მოლიბდენის რაოდენობა საღბის დამატებისას გაიზარდა ≈5-ჯერ. რაოდენობრივი შემცირება აღინიშნა სპილენძის (კულმუხო ≈1.7-ჯერ, საღბი ≈1.15-ჯერ), დარიშხანის (კულმუხო და საღბი ≈1.6-ჯერ) შემთხვევებში. განსაკუთრებით მცირდებოდა ტყვიის შემცველობა კულმუხოს (≈4.5-ჯერ) და საღბის (≈3.6-ჯერ) გავლენით.

ცხრ. 14 საკვლევ ნიმუშებში მიკროელემენტებისა და მძიმე მეტალების შემცველობა (მკგ/ლ). შსგ - შედარებითი სტანდარტული გადახრა. ზდკ - ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია

ნიმუში ელემენტი	კონტროლი		ცდა კონტროლი + კულმუხო		ცდა კონტროლი + საღბი		ზდკ
	1 ა	1 ბ	2 ა	2 ბ	3 ა	3 ბ	
ალუმინი	313.3	351.9	409.8	367.5	487.4	489.2	
შსგ	2.5	1.4	1.1	0.7	0.8	0.9	
ქრომი	3.0	3.0	2.8	2.7	3.5	3.6	500.0
შსგ	2.8	1.2	3.1	2.5	2.1	1.2	
მანგანუმი	1083.9	1005.0	1165.4	1172.6	1339.1	1344.9	
შსგ	0.8	0.3	1.1	0.6	0.3	0.6	
რკინა	203.3	283.4	314.5	357.5	195.8	268.6	
შსგ	1.2	1.1	0.1	1.1	1.3	1.4	
კობალტი	0.4	0.3	0.6	0.6	0.8	0.8	
შსგ	7.7	6.5	3.1	5.2	1.1	4.6	
ნიკელი	8.7	7.8	16.5	15.4	11.5	11.5	
შსგ	1.5	1.3	2.1	1.1	0.9	2.0	
სპილენძი	352.4	325.0	201.7	202.1	295.5	298.3	5000.0
შსგ	0.7	0.7	0.5	0.7	1.0	0.7	
თუთია	22.2	21.7	897.0	893.7	353.0	356.5	10000.0
შსგ	3.2	3.6	0.4	0.7	0.6	0.5	
დარიშხანი	2.9	2.0	1.8	1.5	1.6	1.6	200.0
შსგ	7.5	3.1	1.3	4.9	3.7	2.0	
სელენი	2.4	2.0	2.9	3.1	2.1	1.9	

შსგ	18.2	20.6	7.8	16.5	18.0	36.2	
მოლიბდენი	198.7	180.9	208.5	203.3	884.8	870.2	
შსგ	0.7	1.1	1.5	2.5	0.2	0.2	
კადმიუმი	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	30.0
შსგ	34.4	44.7	16.2	5.5	11.2	25.3	
ტყვია	11.0	10.6	2.3	2.5	2.9	3.1	5000.0
შსგ	0.3	0.4	1.1	1.5	0.9	1.1	

გამოყენებული ნედლეულით (კულმუხო, სალბი) დამზადებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრ.15-ში. ანალიზი ჩატარდა შ.პ.ს „ღვინის ლაბორატორიაში“ . გამოცდის ოქმი 1, 14.11.2017.

ცხრ.15. საკვლევი ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი

No.	პარამეტრი	კონტროლი	კონტროლი + კულმუხო	კონტროლი + სალბი
1	ტიტრული მჟავები ,გ/ლ	6.2	5.0	6.4
2	pH	3.53	3.5	3.58
3	შაქრიანობა, გ/ლ	3.8	24.2	2.6
6	Cu ,მგ/ლ	0,3	0.5	0.3
7	Fe , მგ/ლ	1.2	1.8	1.5
8	დაყვანილი ექსტრაქტი, გ/ლ	31.0	29.2	25.3
9	ალკოჰოლი, %	13.7	12.5	14.2

კვლევის შედეგების თანახმად, გამოყენებული ნედლეულით (კულმუხო, სალბი) დამზადებული ღვინომასალების ცხრილში წარმოდგენილი პარამეტრები შეესაბამება დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილ მოთხოვნებს.

**3.2.2. კულმუხოსა და სალბის გავლენა რქაწითელის, ციცქას, ცოლიკოურის, მელშავის ღვინოებზე**

„ციცქას“, „ცოლიკოურისა“ და „რქაწითელი“-ს გადამუშავება, აგრეთვე საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშების დამზადება განხორციელდა ოჯახური ტიპის მარანში, წაყენებული ჰიგიენური მოთხოვნების სრული



დაცვით. ღვინოები დამზადებული იქნა იმერული ტექნოლოგიით, რაც ყურძნის ტკბილის ჭაჭის 1/3-ზე დადუღებას გულისხმობს. დუღილის შემდგომ, ქვევრები, ტრადიციული მეთოდის შესაბამისად, დაიგოზა. ქვევრი გაიხსნა თებერვლის თვეში, ამოღებული ღვინო გადატანილი იქნა შუმის ჭურჭელში. ზოგადად, იმერული ტიპის ღვინო, სასიამოვნო ფერისაა, სრული შინაარსიანი და საკმაოდ ხალისიანი. ღვინო „ძელშავი“ დამზადდა მხოლოდ ტკბილის დადუღებით. დუღილი მიმდინარეობდა ტკბილზე, დურდოსა და კლერტის გარეშე 18-22° C-ზე. საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშების აღება განხორციელდა აპრილის თვეში, თითოეული ყურძნის ჯიშისათვის მომზადდა სამ-სამი განმეორებითი ნიმუში.

### **3.2.2.1. არომატიზირებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრა**

კვლევა ეფუძვნება დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილ ნორმებს. ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული საკონტროლო და საკვლევი ღვინოების ლაბორატორიული ანალიზები ჩატარდა ა(ა)იპ საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის საგამოცდო ლაბორატორია „TestLAB“-ში, საგამოცდო ოქმი #TP- 0210 /560-5; /560-6 ; /560-7; 560-8 (ცხრ.16).

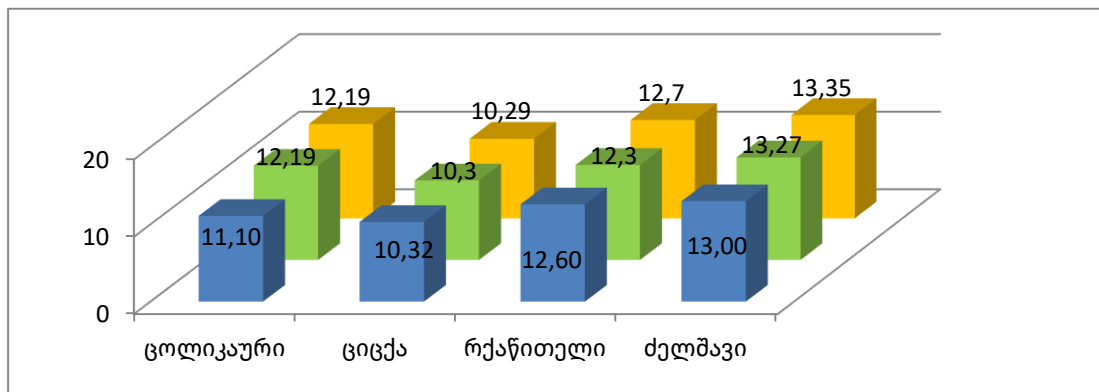
#### **არომატიზებულ ღვინოებში ეთანოლის მოცულობითი წილის განსაზღვრა.**

ეთანოლი წარმოადგენს ღვინის მოცულობის 8-17%. ეთანოლის რაოდენობა შეიძლება 23% -მდეც იყოს დასპირტვით მიღებულ სპეციალურ ღვინოებში ბუნებრივად ტკბილი ღვინოები, მისტელები ანუ დასპირტული ყურძნის ტკბილი, რომელიც ფაქტობრივი მოცულობითი სპირტემცველობა არ უნდა იყოს 16%-ზე ნაკლები. ღვინო უნდა აკმაყოფილებდეს დადგენილ მინიმალურ და ზოგჯერ მაქსიმალურ ზღვარს. ამ ზღვრების მნიშვნელობა დამოკიდებულია ღვინის ტიპზე, მეღვინეობის რაიონზე, რიგ შემთხვევაში

ცხრ.16 მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით დამზადებული ღვინოების ფიზიკო-ქიმიური პარამეტრები

ნიმუშის დასახელება	ფარდობითი სიმკვრივე	ეთილის სპირტი მოც %	აღმდგენი შაქრები, გ/ლ	ტიტრული მჟავები გ/ლ	აქროლადი მჟავები გ/ლ	დაყვანილი ექსტრაქტი გ/ლ	საერთო ფენოლები მგ/ლ
ცოლიკოური - კონტროლი	0.99186	11.1	0.9	5.16	0.58	17.0	321.75
ცოლიკოური - კულმუხო	0.99069	12.19	1.0	4.73	0.70	17.5	407.55
ცოლიკოური - ციცქა	0.99069	12.19	1.0	4.65	0.78	17.5	664.85
ციცქა - კონტროლი	0.99294	10.32	1.0	6.45	0.70	17.5	600.6
ციცქა - კულმუხო	0.99301	10.30	1.2	6.53	0.65	17.7	580.8
ციცქა - სალბი	0.99345	10.29	1.5	6.60	0.70	18.5	686.4
რქაწითელი - კონტროლი	0.99130	12.60	1.5	4.25	0.70	20.3	1158.6
რქაწითელი - კულმუხო	0.99196	12.30	1.6	4.25	0.78	21.10	1179.75
რქაწითელი - სალბი	0.99096	12.70	2.0	4.90	0.84	19.8	1194.05
ძელშავი - კონტროლი	0.99168	13.00	0.9	5.78	0.40	22.2	943.8
ძელშავი - კულმუხო	0.99237	13.27	1.1	5.85	0.65	25.0	939.3
ძელშავი - სალბი	0.99293	13.35	1.1	6.08	0.65	26.6	1086.8

თვით ღვინის დასახელებაზე და მოსავლის აღების წელზე. ეთანოლი ღვინოს ძალას (სიმაგრეს), სითბოს და სირბილეს სძენს. ეთანოლის დაბალი კონცენტრაციის დროს ღვინოს ახასიათებს მოტკბო გემო, ხოლო მაღალი შემცველობა ღვინოს მწველ გემოს ანიჭებს. ზოგადად, ეთანოლი დიდ როლს ასრულებს ღვინის შენახვაში. დაბალალკოჰოლიანი ღვინოები უფრო ადვილად ავადდებიან სურ. 16-დან ჩანს, კულმუხოს გავლენით ეთანოლის მოცულობითი წილი, ცოლიკოურისა და ძელშავის შემთხვევაში, საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით იზრდება - 1,09 და 0,27%-ის, ხოლო სალბის გავლენით იზრდება - ცოლიკოურში - 1,09, რქაწითელში - 0,1, ძელშავში კი 0,35 %-ით.



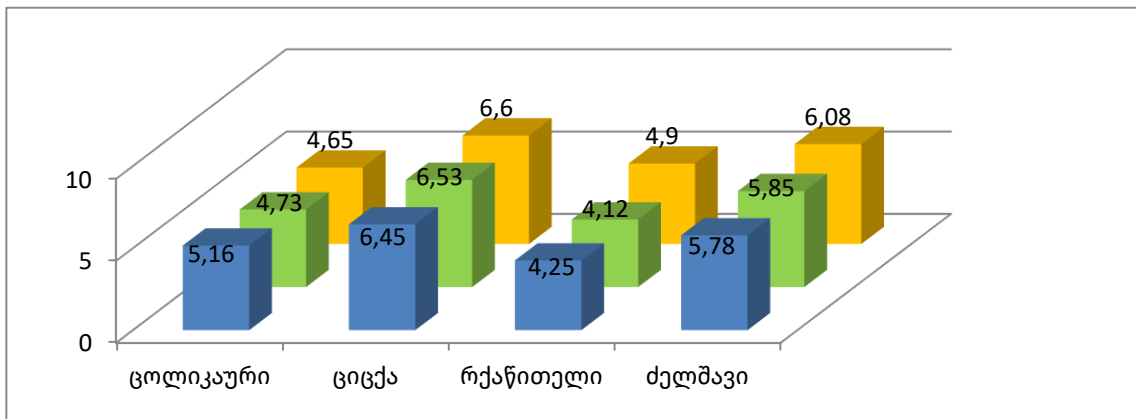
სურ. 16 ღვინოებში ეთანოლის მოცულობითი წილი, %

გარდა ამისა, კულმუხოიანი ღვინო იყო უფრო გამჭირვალე, დამახასიათებელი მცენარეული არომატით და შეფასდა დეგუსტატორების მიერ 2,5 ერთეულით, რაც მიუთითებს კულმუხოს ჰარმონიულ შერწყმაზე ყველა ღვინომასალაში.

**არომატიზებულ ღვინოებში ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაციის განსაზღვრა ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით**

ტიტრული მჟავების მასური კონცენტრაცია, რომელიც წარმოდგენილია ღვინოში არსებული თავისუფალი მჟავების და მათი მჟავა მარილების ჯამით, ღვინო, ზოგადად, 4-9გ/ლ ტიტრულ მჟავებს შეიცავს. ევროგაერთიანებაში ტიტრული მჟავები გამოისახება მილიეკვივალენტობით ლიტრზე ან ღვინომჟავაზე გადაანგარიშებით. საფრანგეთში კი - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> -ზე გადაანგარიშებით ანუ გოგირდმჟავას იმ რაოდენობით (გრამებში), რომელიც

საჭიროა დაემატოს წყალს, იმავე ტიტრული მჟავების მისაღებად. ტიტრული მჟავები სხვადასხვა ღვინოში განსხვავებულია, რადგან იგი დამოკიდებულია ყურძნის ადგილმდებარეობაზე, მის ჯიშზე, გამოყენებულ მევენახეობასა და მეღვინეობის მეთოდებზე და მოსავლის წლებზე. კანონით დადგენილია ტიტრული მჟავების ნიმუში, რომელიც სუფრის ღვინისათვის ტოლია - 46.6 მილიეკვივალნტისა ლიტრზე, ანუ 3,5 გრამი ღვინომჟავაზე და 2,29 გრამი გოგირდმჟავაზე გადაანგარიშებით.



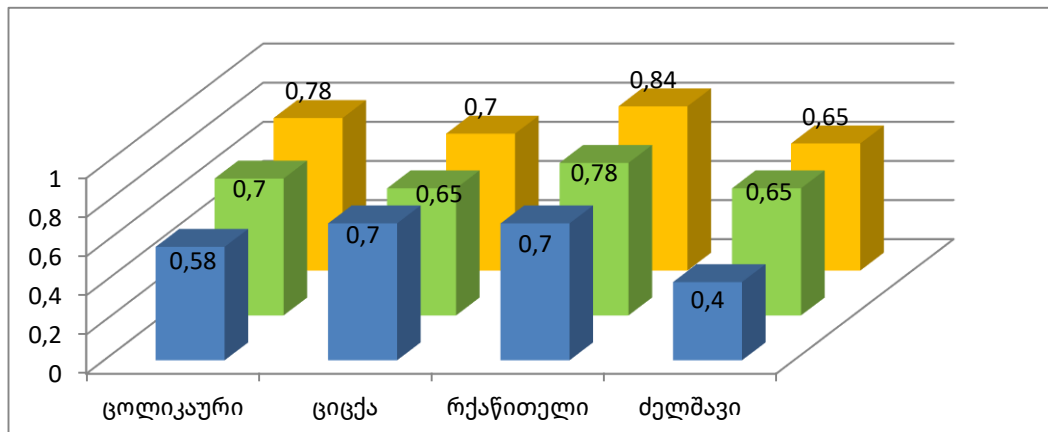
სურ. 17 ღვინომასალებში ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/ლ

ასეთივე მკაფიო ცვლილება აჩვენა ტიტრული მჟავების კვლევა (სურ.17). კერძოდ, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, კულმუხოს შემთვევაში, ტიტრული მჟავები იზრდება: ციცქაში - 0,03-გ/ლ-ით, რქაწითელში - 0,6გ/ლ-ით, ხოლო ძელშავში - 0,07გ/ლ-ის რაოდენობით. სალბის შემთხვევაში, ამავე ღვინოებში - ტიტრული მჟავები იზრდება 0,15; 0,65 და 0,3 გ/ლ-ის ოდენობით. მიგვაჩნია, რომ აღნიშნული სიდიდეები წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს, რომელიც ჩვენ მიერ დამზადებულ ღვინოებს შენახვის პერიოდში ანიჭებს მდგრადობას.

**არომატიზებულ ღვინოებში აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაციის განსაზღვრა ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით**

აქროლადი მჟავების შემცველობა ღვინოებში ლიმიტირებულია და მათ ანიჭებს არასასიამოვნო გემოს და არომატს. მისი შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს თეთრ ღვინოში 1.0 გ/ლ., ხოლო წითელ ღვინოში 1.2 გ/ლ.

საკონტროლო და საცდელ ნიმუშებში აქროლადი მჟავების მაჩვენებლები მცირედით განსხვავდება დადგენილ ნორმებს. სურ.18-ზე წარმოდგენილია



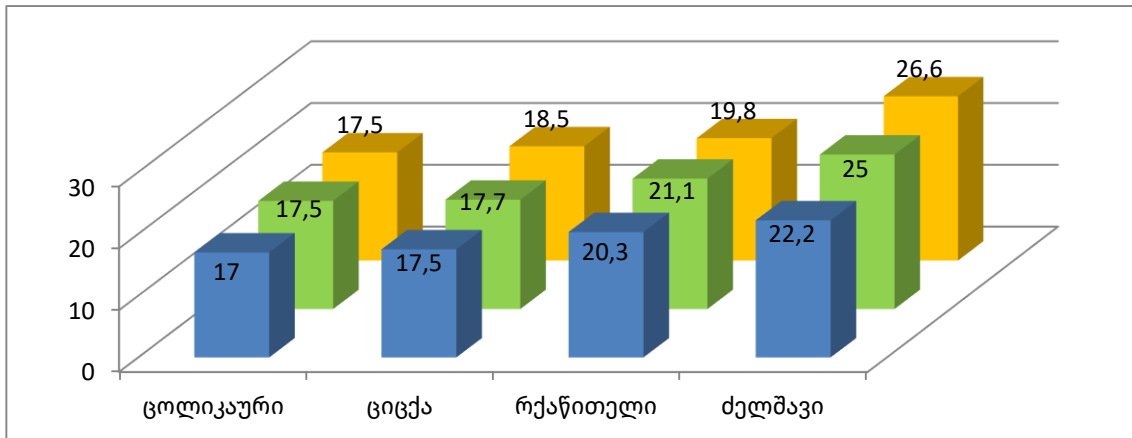
სურ. 18 ღვინომასალებში აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია მმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/ლ

აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაციის მაჩვენებლები საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში. შესწავლილი ღვინომასალებიდან აქროლადი მჟავების შემცირება ხდება ციცქაზე კულმუხოს დამატებით (სურ.18). მიგვაჩნია, რომ კულმუხოს ექსტრაქტის დამატებით აქროლადი მჟავების შემცირება განპირობებულია კულმუხოს ფესვებისა და ფესვურების დამატებით. ცოლიკაური“-ს, „ციცქა“-ს, რქაწითელი“-ს და „ძელშავი“-ს საკონტროლო ნიმუშებში აქროლადი მჟავების ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი ახასიათებს „ძელშავს“-0.4გ/ლ; შემდეგ „ცოლიკაურს“- 0,58 გ/ლ; ხოლო „ციცქასა“ და „რქაწითელში“ – 0,7 გ/ლ -ით განისაზღვრა. საექსპერიმენტო ნიმუშებში, კულმუხოსა და სალბის გამოყენებამ გამოიწვია აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაციის მცირედით მომატება. ექსპერიმენტის პერიოდში ტემპერატურის ცვალებადობა 15-22°C-მდე მერყობდა, ხოლო ტემპერატურის მომატება ან ქვემოთ დაწევა იწვევს აქროლადი მჟავების მატებას.

#### არომატიზებულ ღვინოებში დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია

ღვინოებში გახსნილი ყველა არააქროლადი ნივთიერებების ჯამური კონცენტრაცია, რომელიც აერთიანებს ნახშირწყლებს, გლიცეროლს,

არააქროლად მჟავებს, აზოტმემცველ, მთრთილავ და საღებარ ნივთიერებებს, უმაღლესს სპირტებს, მინერალურ ნივთიერებებს და სახვა, ნორმით



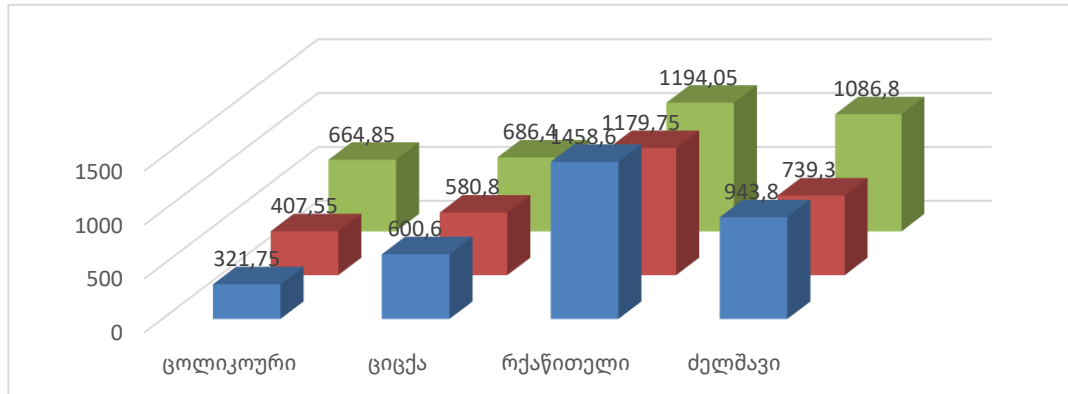
სურ. 19 ღვინოებში დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია, გ/ლ დადგენილ 16.0 გ/ლ წარმოადგენს. შესწავლილია ოთხივე სახის ღვინისათვის დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია. საკონტროლო ნიმუშებში „ცოლიკაური“-სათვის შეადგენს - 17 გ/ლ; ციცქა“-სათვის - 17.5 გ/ლ; რქაწითელში - 20.3 გ/ლ -ია; ხოლო „ძელშავ“- ში 22.2 გ/ლ. ღვინოებზე ბალახოვანი მცენარეების გამოყენებით დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია რაოდენობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი შეინიშნება „ძელშავი“-ს ვარიანტში, კულმუხოს შედეგად კონტროლთან შეფარდებით გაიზარდა 2.8 გ/ლ-ით; სალბის შედეგად კი - 4.4 გ/ლ (სურ. 19).

### არომატიზებულ ღვინოებში საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია

საკონტროლო და საცდელ ნიმუშებში განისაზღვრა საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია. კულმუხოს დამატებით ფენოლების რაოდენობა ცოლიკაურის საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით 85.8გ/ლ-ით იმატებს; სალბის გავლენით ფენოლთა რაოდენობა მატულოს სამივე საკვლევ ღვინომასალაში და -შეადგენს „ცოლიკაური“-ში - 343.1 გ/ლ; „ციცქა“-ში - 55.8 გ/ლ-ით; ხოლო „ძელშავ“-ის ღვინოში 143.0 გ/ლ-ითაა გაზრდილი. (სურ.20).

ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ყურძნის ქიმიური შედგენილობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის ვაზის ადგილწარმოშობასა და ჯიშზე; კლიმატსა და განათების ინტენსივობაზე;

დღის ხანგრძლივობაზე; ჩვენ შემთხვევაში მატება გამოყენებული ბალახოვანი მცენარეების ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შედგენილობამ გამოიწვია.



სურ. 20 საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია

ვფიქრობთ, ჩვენ მიერ ღვინოებში დამატებული ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი ექსტრაქტები არომატიზებული ღვინოების საწარმოებლად აკმაყოფილებს ყველა სტანდარტს და ფუნქციური სურსათისადმი წაყენებულ მოთხოვნას. შესაბამისად, ექნებათ გამოყენება გარკვეული დაავადების პროფილაქტიკისა და პრევენციისათვის.

### 3.2.2.2. არომატიზებულ ღვინოებში მძიმე მეტალების რაოდენობრივი

#### ცვლილება

მიზანშეწონილად მივიჩნით მძიმე მეტალთა რაოდენობრივი მაჩვენებლების შესწავლა „ციცქა“, „ცოლიკოური“, „რქაწითელი“ და „ძელშავი“-ის ღვინოებში კულმუხოსა და სალბის ბიოაქტიურ დანამატად გამოყენების შემთხვევაში.

მიკროკომპონენტური ანალიზები შესრულებული იქნა სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახურის პროფ. ივანე სარიშვილის სახელობის ნიადაგის კვლევის ლაბორატორიაში. ნიმუში მომზადდა გოსტ 26929-94-ის მიხედვით, ხოლო ელემენტების განსაზღვრა განხორციელდა ინდუციურად

შეწყვილებულ პლაზმურ მასსპექტრომეტრზე - Agilent ICP- MS 7800-ის მეშვეობით.

პლაზმურად შეწყვილებული მასსპექტრომეტრს აქვს პრაქტიკულად შეუზღუდავი შესაძლებლობები, რომლის საშუალებითაც წარმატებულად სრულდება განსხვავებული შედგენილობის მქონე ობიექტების (ქანები, მინერალები, ნიადაგები, სასუქი, ჩამდინარე და ზედაპირული წყლების, ხელოვნური შენაძნობებისა და აგრეთვე სხვადასხვა ქიმიური რეაქტივების) ანალიზი.

ლაბორატორიული ანალიზის საფუძველზე, სადაც მიღებულია მკ/ლ და ფარდობითი სტანდარტული გადახრა, შესაძლებლობა მოგვეცა დაგვემუშავებინა მძიმე მეტალების რაოდენობრივი როგორც მატება, კლება, ისე მათი პროცენტული მაჩვენებელი. მეტალთა აკუმულაცია და ბიოლოგიური დაგროვების პროცენტული კოეფიციენტი % (p) განვსაზღვრეთ შემდეგი ფორმულით:

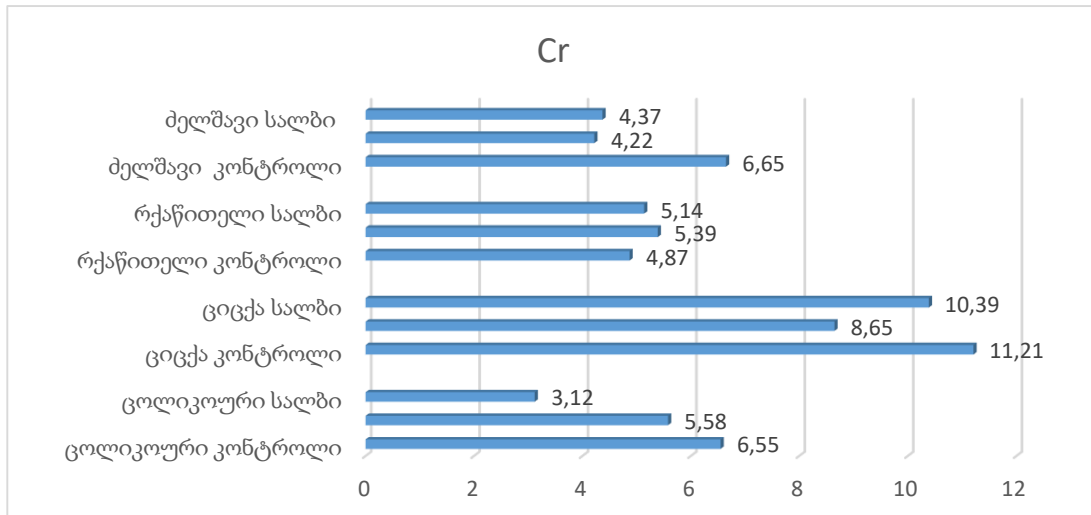
$$p = \frac{\Delta}{a^*} \times 100\%$$

$\Delta = a^* - a$ ;  $a^*$  - მეტალთა რაოდენობა ღვინის საკონტროლო და  $a$  - საკვლევი ნიმუშებში.

საგულისხმოა ის ფაქტი, რომ მძიმე მეტალთა მიკროელემენტების გარკვეული რაოდენობა მცენარეებში ასრულებენ აუცილებელ სასიცოცხლო ფუნქციას, შესაბამისად, მნიშვნელოვანია შეფასდეს თითოეული მეტალის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციასთან ცვლილების ( $\Delta = a^* - a$ ) დადგენა. მონაცემები მოცემულია ცხრ. 17; 18; 19; სადაც ფარდობითი სტანდარტული გადახრა %, რაოდენობის ცვლილება ( $\Delta$ ) მატება (+) კლება (-), რაოდენობის % ცვლილება (p) მატება (+) კლება (-).

**ქრომის (Cr)** შემადგენლობა და მისი კონცენტრაციის ცვალებადობა, როგორც საკონტროლო საკვლევი ნიმუშებში მოცემულია სურ.21-ზე. ანალიზის მონაცემებზე დაყრდნობით ვლინდება ქრომის კონცენტრაციის ცვლილება ოთხივე საკვლევი ღვინოებში: ცოლოკოური-კონტროლი ქრომის





სურ.21 ქრომის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები

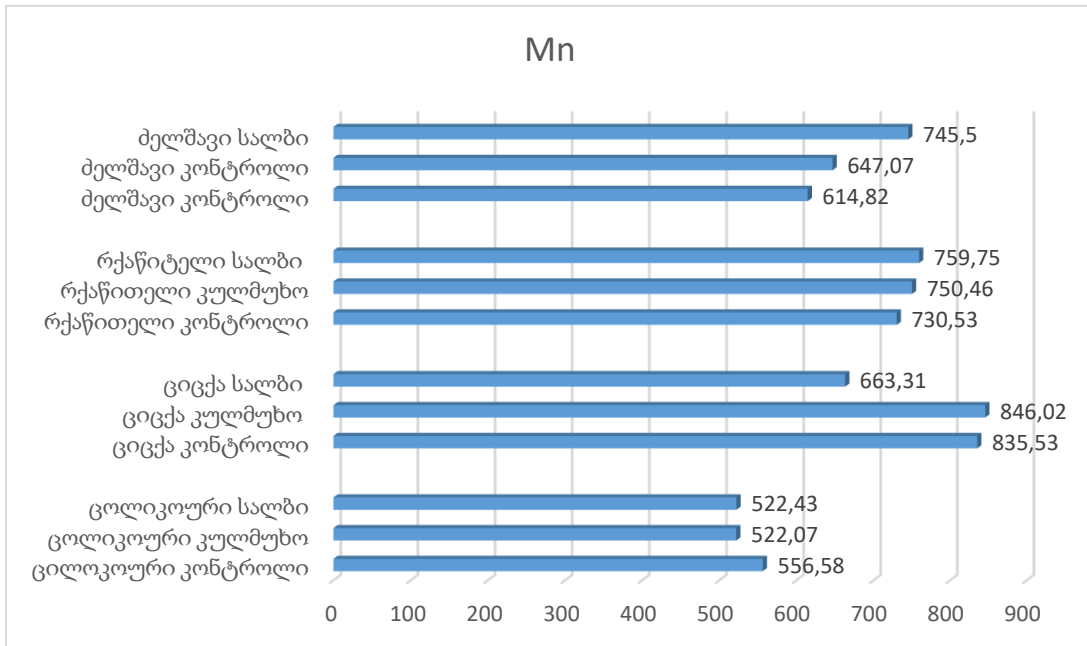
კონცენტრაცია 6.55 მკგ/ლ-ია, კულმუხოს დამატებით ცოლიკოურში ქრომის რაოდენობა კლებულობს, რომლის პროცენტული მაჩვენებელი (p) 14.81 %-ია, საღების შემთხვევაშიც ფიქსირდება კონცენტრაცია მცირდება 3.43 მკგ/ლ-ით, რაც (p) შეადგენს 52.37 %-ს შეადგენს. ციცქაში ქრომის რაოდენობა განისაზღვრა 11.21 მკგ/ლ-ით, კულმუხოს და საღების დამატებით აქაც, როგორც ცოლიკოურის შემთხვევაში, ადგილი აქვს კლებას, ციცქა - კულმუხო - კლება (p) - 22.84% შეადგენს, ციცქა- საღების - კლება (p) - 7.31%. რქაწითელის ღვინოებზე ბალახოვანი მცენარეების დამატებით შეინიშნება ქრომის რაოდენობის მცირედი მატება: რქაწითელი - კონტროლი- 4.87 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა, რქაწითელი-კულმუხო რაოდენობის პროცენტული მაჩვენებელი (p) - 9.64 %-ს შეადგენს. რქაწითელი-საღები-მატება, რაც იწვევს რაოდენობრივ ცვლილებას (p)-5.54 %.

ძელშავში-კონტროლში ქრომის რაოდენობრივი მაჩვენებელი 6.65 მკგ/ლ-ს შეადგენს, ძელშავი - კულმუხო ცვლილება (p) - 36,54% - შეადგენს, საღების შემთხვევაში რაოდენობის პროცენტული მაჩვენებელი შეადგენს (p)- 34.29 %-ია.

**მანგანუმის (Mn)** რაოდენობრივი ცვლილება ფიქსირდება ოთხივე საკვლევ ღვინოებში. ცოლიკოური - კონტროლში მანგანუმის რაოდენობა 556.58 მკგ/ლ-ია, კულმუხოს ზეგავლენით პროცენტული მაჩვენებელი (p)-

ცხრ.17. საკვლევ ნიმუშებში მეტალების (Cr, Mn, Fe) % შემცველობა (p) კულმუხოსა და სალბის ექსტრაქტებთან ერთდროული დადულების პირობებში  $p = \frac{\Delta}{a^*} \times 100\%$  ( $\Delta = a^* - a$ ;  $a^*$  - მეტალთა რაოდენობა ღვინის საკონტროლო და  $a$  - საკვლევ ნიმუშებში)

ნიმუში		Cr				Mn				Fe			
		მკგ/ლ	%	(Δ) (+) (-)	(p) (+) (-)	მკგ/ლ	%	(Δ) (+) (-)	(p) (+) (-)	მკგ/ლ	%	(Δ) (+) (-)	(p) (+) (-)
ცოლიკოლი	კონტროლი	6.55*	0.44	-	-	556.58	0.64*	-	-	1362.07*	0.99	-	-
	კულმუხო	5.58	0.70	0.97 (-)	14.81 (-)	522.07	0.71	34.51 (-)	6.20 (-)	1343.02	0.72	20.05 (-)	1.47
	სალბი	3.12	0.93	3.43 (-)	52.37 (-)	522.43	0.64	34.15 (-)	6.13 (-)	1362.73	1.09	0.66 (+)	0.05 (+)
ციცქა	კონტროლი	11.21*	0.48	-	-	835.53	0.56*	-	-	3174.91*	1.52	-	-
	კულმუხო	8.65	1.35	2.56 (-)	22.84 (-)	846.02	0.66	10.49 (+)	1.25 (+)	2953.91	6.01	221.0 (-)	6.97 (-)
	სალბი	10.39	1.46	0.82 (-)	7.31 (-)	663.31	0.55	172.22 (-)	20.61 (-)	2568.51	1.15	606.4 (-)	19.10 (-)
ილითაქაქა	კონტროლი	4.87*	2.42	-	-	730.53	1.62*	-	-	772.85*	1.13	-	-
	კულმუხო	5.39	1.31	0.52 (+)	9.64 (+)	750.46	0.67	19.93 (+)	2.73 (+)	808.52	1.60	35.67 (+)	4.61 (+)
	სალბი	5.14	1.36	0.27 (+)	5.54 (+)	759.75	0.38	29.22 (+)	4.00 (+)	765.49	0.80	7.36 (-)	0.95 (-)
იგემა	კონტროლი	6.65*	0.87	-	-	614.82	0.63*	-	-	913.48*	2.14	-	-
	კულმუხო	4.22	1.03	2.43 (-)	36.54 (-)	647.07	0.83	32.25 (+)	5.24 (+)	977.37	1.24	63.89 (+)	6.99 (+)
	სალბი	4.37	0.94	2.28 (-)	34.29 (-)	745.30	0.13	130.48 (+)	21.22 (+)	1180.22	1.70	266.74 (+)	29.20 (+)

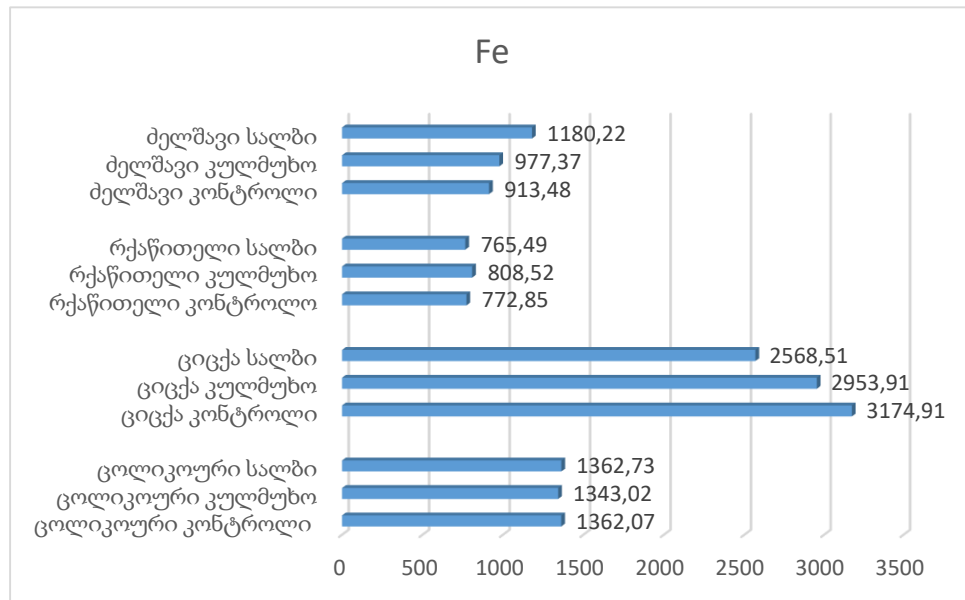


სურ.22 მანგანუმის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.

6.20%-ით გაზრდილია. სალბის შედეგად - (p) - 6.13 % შეადგენს (სურ22). მანგანუმის ბიოკონცენტრაცია ციცქა - კონტროლში 835.53 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა, სალბის ნიმუშში ხდება მანგანუმის რაოდენობის შემცირება (p) - 20.61 %-ით. რქაწითელი - კონტროლის მანგანუმის რაოდენობა - 730.53 მკგ/ლ შეადგენს, კულმუხოს დამატებით ანალიზი იძლევა მატებას, სადაც (p) - 2.73 % -ია. რქაწითელი-ზე სალბის დამატებით - პროცენტული მაჩვენებელი (p) - 4.00% -აა გაზრდილი. ძელშავი-ის საკონტროლო ვარიანტში მანგანუმის იონთა შემცველობა 614.82 მკგ/ლ-ია. კულმუხოს დამატებით გამოწვეული ცვლილება 32.25 მკგ/ლ-ით მეტია, რაც პროცენტულ მაჩვენებელს (p) - 5.24 %-ით ზრდის. ძელშავი-სალბის შემთხვევაში ფიქსირდება - 130.48 მკგ/ლ-ით მატება, პროცენტული რაოდენობრივი ცვლილება (p) - 21.22 %-ია.

**რკინის (Fe)** -ის აკუმულაციის მაჩვენებელი ოთხივე საკვლევ ღვინოებში მოცემულია სურ.23 ცოლიკოური- კონტროლი- რკინის რაოდენობა 1362.07 მკგ/ლ -ია, კულმუხოს ზეგავლენით რაოდენობრივ (p) - 1.47 %-ით იკლებს, ხოლო სალბით ზეგავლენით ფიქსირდება მატება (p)-0.05 %-ით. რკინის რაოდენობა ციცქა-კონტროლში 3174.91 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა; ციცქა-კულმუხო- 221.0 მკგ/ლ-ით იმატებს. ცოლიკოური-

კონტროლის რკინის რაოდენობა 1362.07 მკგ/ლ-ია, კულმუხოს ზეგავლენით (p) - 1.47 %-ით იკლებს, ხოლო სალბის დამატებით იმატებს, რაც (p) - 0.05 %-ს შეადგენს. რკინის რაოდენობა ციცქა-კონტროლში 3174.91 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა.

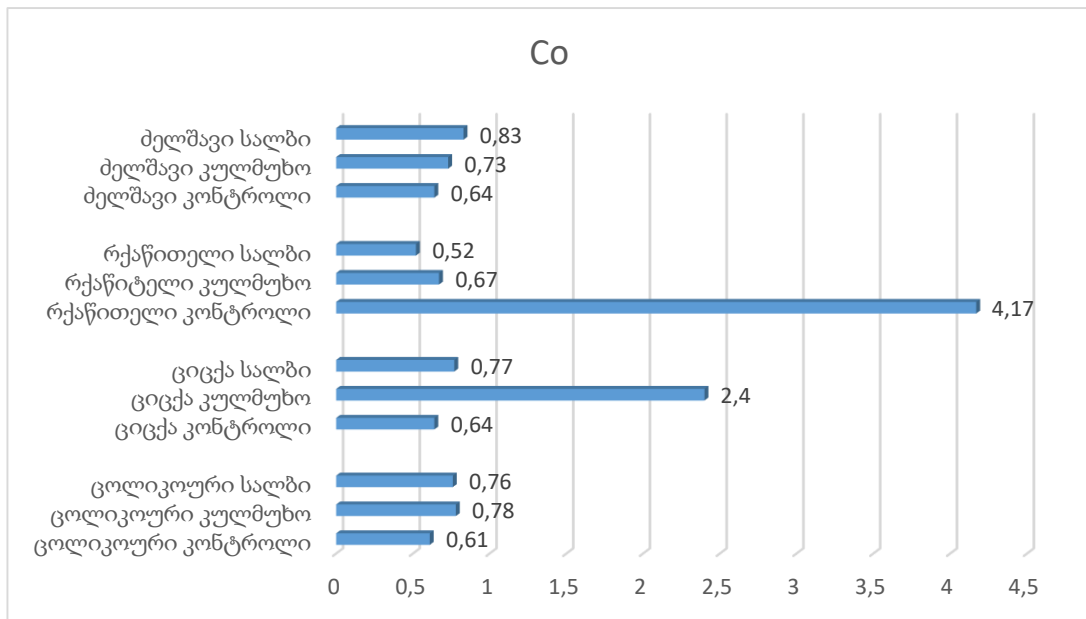


სურ.23 რკინის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.

ციცქა-კულმუხოს შემთხვევაში ფიქსირდება - 221.0 მკგ/ლ კლება, რაც 6.97 % -ია; ასევე იკლებას რკინის კონცენტრაცია 606.4 მკგ/ლ სალბის დამატებით, რომელიც (p) - 19.10 %-ით განისაზღვრა. რქაწითელი-კონტროლის ღვინოში რკინის შემცველობა შეადგენს - 772.85 მკგ/ლ. კულმუხოს თანაობისას რკინის რაოდენობა იმატებს (p) - 4.61 %-ით; სალბის ექსტრაქციაში რკინის რაოდენობრივი პროცენტი (p) - 0.95 %-ით იკლებს. მეოთხე საკვლევ ნიმუშში მელშავი-კონტროლი რკონის კონცენტრაცია - 913.48 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა, კულმუხოს დამატებით პროცენტულ რაოდენობა ცვლილება (p) - 6.99% -ით მეტია; ასევე იმატების რკინის კონცენტრაცია სალბის თანაობისას - (p) - 29.20%-ით.

**კობალტი (Co)**-ის რაოდენობრივი ცვლილება ცოლიკოური-ის საკონტროლო ნიმუშში (სურ.24) შეადგენს - 0.61 მკგ/ლ; კულმუხოს დამატებით კობალტის ცვლილება განისაზღვრება 0.17 მკგ/ლ - ერთეულით,

რაც (p) 27.87 %-ით მეტია; ხოლო - სალბის შემთხვევაში კობალტის რაოდენობა იზრდება (p) - 24.59 %-ით. ციცქა - კონტროლი შეადგენს 3.90 მკგ/ლ, ციცქა - კულმუხოს ნიმუშში კობალტის კონცენტრაცია იზრდება 0.51 %-ით. სალბის აფიქსირებს კობალტის რაოდენობრივ კლებას 18.71 %-ით. რქაწითელი - კონტროლი შეადგენს 0.46 მკგ/ლ-ზე, რქაწითელი -კულმუხოში კობალტის რაოდენობრივი მაჩვენებელი იზრდება 45.65 %-ით., ხოლო რქაწითელი - სალბის ნიმუშში კობალტის რაოდენობამ მოიმატა 13.04 %-ით. მეოთხე საკვლევი ნიმუშში, ძელშავი-კონტროლი კობალტის მაჩვენებელი შეადგენს 0.64 მკგ/ლ-ზე, კულმუხოს მოქმედების შედეგად კობალტის კონცენტრაცია იმატებს 14.06% -ით; ასევე მატებასა სალბის თანაობისას 29,69%-ით საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით.



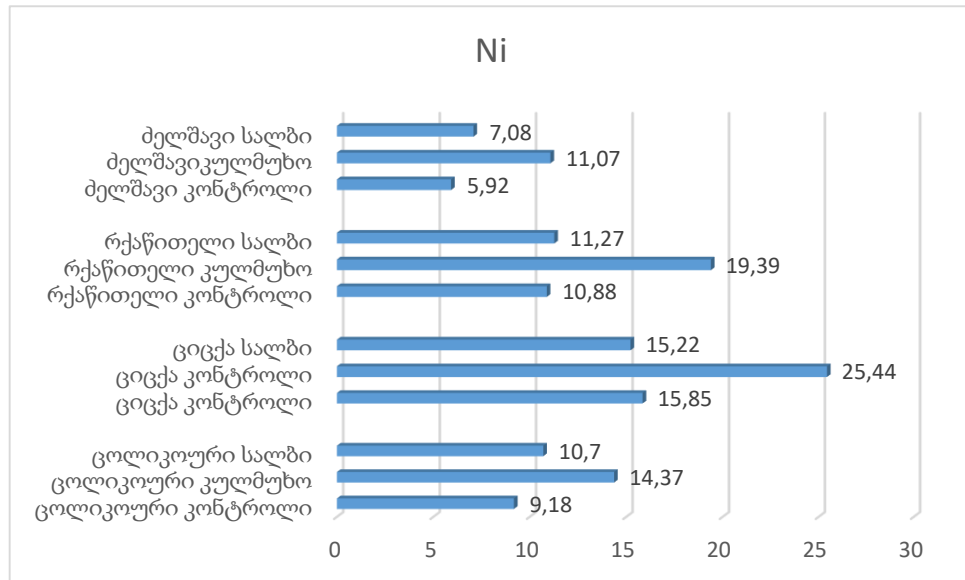
სურ.24 კობალტის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები

**ნიკელი (Ni).** ექსპერიმენტული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ნიკელის კონცენტრაცია ოთხივე საკვლევ ნიმუშში საგრძნობლად მატულობს, რაც პროცენტული მაჩვენებლის შესაბამის გაზრდას იწვევს. ცოლიკოური- კონტროლის შემთხვევაში ნიკელის რაოდენობა შეადგენს 9.18მკგ/ლ-ს, კულმუხოს თანაობისას ნიკელის რაოდენობრივი ცვლილების (p) - 56.53 % -ით მატულობს. სალბის დამატებით მატება შეადგენს (p) -

ცხრ.18. საკვლევ ნიმუშებში მეტალების (Co, Ni, Cu) % შემცველობა (p) კულმუხოსა და სალბის ექსტრაქტებთან ერთდროული

დადუღების პირობებში  $p = \frac{\Delta}{a^*} \times 100\%$  ( $\Delta = a^* - a$ ;  $a^*$  - მეტალთა რაოდენობა ღვინის საკონტროლო და  $a$  - საკვლევ ნიმუშებში)

ნიმუში		Co				Ni				Cu			
		მკგ/ლ	%	( $\Delta$ ) (+) (-)	(p) (+) (-)	მკგ/ლ	%	( $\Delta$ ) (+) (-)	(p) (+) (-)	მკგ/ლ	%	( $\Delta$ ) (+) (-)	(p) (+) (-)
ცოლიკოლი	კონტროლი	0.61*	1.61	--	--	9.18*	0.75	--	--	76.18*	0.45	--	--
	კულმუხო	0.78	1.90	0.17 (+)	27.87 (+)	14.37	0.67	5.19 (+)	56.53 (+)	38.22	1.65	37.96 (-)	49.83 (-)
	სალბი	0.76	1.40	0.15 (+)	24.59 (+)	10.70	1.03	1.52 (+)	16.56 (+)	25.59	1.14	50.59 (-)	66.41 (-)
ციცე	კონტროლი	3.90*	0.64	--	--	15.85*	0.61	--	--	9.05*	0.34	--	--
	კულმუხო	3.92	2.40	0.02 (+)	0.51 (+)	25.44	0.50	9.59 (+)	60.50 (+)	15.97	0.58	6.92 (+)	76.46 (+)
	სალბი	3.17	0.77	0.73 (-)	18.71 (-)	15.22	0.48	0.63 (-)	3.97 (-)	9.52	1.18	0.47 (+)	5.19 (+)
აპანიტაქცე	კონტროლი	0.46*	4.17	--	--	10.88*	1.23	--	--	8.26*	0.74	--	--
	კულმუხო	0.67	2.65	0.21 (+)	45,65 (+)	19.39	0.75	8.51 (+)	78.22 (+)	16.61	0.90	8.35 (+)	101.09 (+)
	სალბი	0.52	3.89	0.06 (+)	13,04 (+)	11.27	0.58	0.39 (+)	3.58 (+)	11.20	0.51	2.94 (+)	35.59 (+)
იგზე	კონტროლი	0.64*	2.71	--	--	5.92*	1.00	--	--	35.36*	0.54	--	--
	კულმუხო	0.73	1.24	0.09 (+)	14.06 (+)	11.07	0.56	0.09 (+)	96,99 (+)	36.04	0.54	0.68 (+)	1.92 (+)
	სალბი	0.83	1.35	0.19 (+)	29.69 (+)	7.08	1.33	0.19 (+)	19.58 (+)	31.30	0.08	4.06 (-)	11.48 (+)

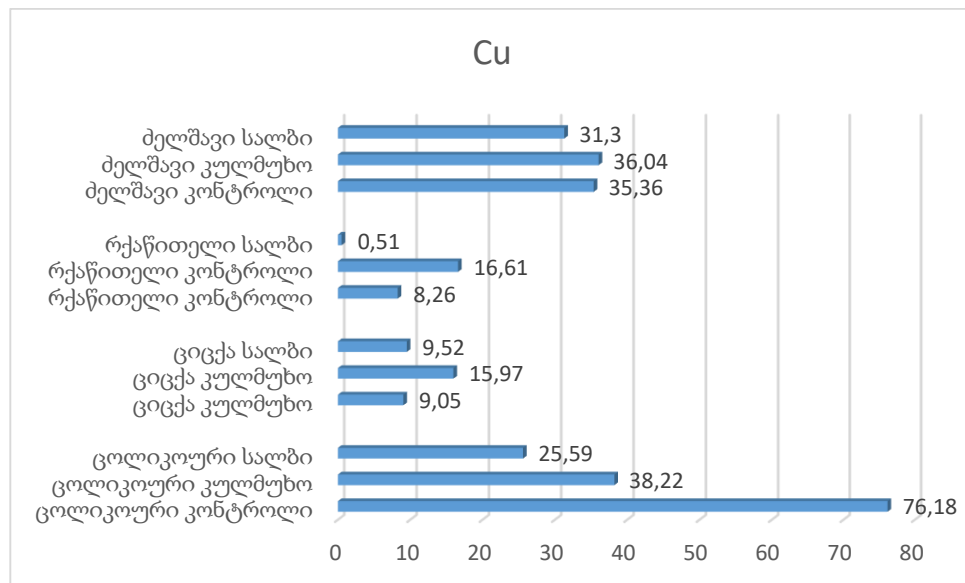


სურ. 25 ნიკელის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები

16.56 %-ს. ნიკელის რაოდენობა ციცქა-კონტროლში 15.85 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა, ციცქა-კულმუხო - 9.59 მკგ/ლ ერთეულით გაიზარდა, მკვეთრად მოიმატა ნიკელის კონცენტრაციამ და პროცენტული მაჩვენებელი (p) - 60.50 % -ია (სურ.25). სალბის თანაობისას ციცქას საკვლევ ნიმუშში ნიკელის კონცენტრაციის რაოდენობრივი ცვლილება (p) - 3.97 %-ით იკლებს. რქაწითელი-კონტროლი-10.88 მკგ/ლ-ით დაფიქსირდა. (p)-78.22 %-ით მატების ტოლია; რქაწითელი-სალბი (p)-3.58 %-ით მატებაა. ძელშავი-კონტროლი-1.00 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა, ძელშავი-კულმუხო-რაოდენობის ცვლილებას (p) 96.99% -ით მეტია; ასევე ძელშავი-სალბი (p)- 19.58 %-ით გაზრდილია.

**სპილენძი (Cu)**-ის აკუმულაციის მაჩვენებელი ოთხივე საკვლევ ღვინოებში მოცემულია სურ.26-ზე ცოლიკოური- კონტროლში სპილენძის რაოდენობა შეადგენს 76.18 მკგ/ლ-ს, კულმუხოს ზეგავლენით ვლინდება კლება, რაც პროცენტულ რაოდენობრივ მაჩვენებელს (p)-49.83 %-შეადგენს. ასევე კლება ფიქსირდება სალბის შემთხვევაშიც. სპილენძის რაოდენობა ციცქა-კონტროლში 3174.91 მკგ/ლ-ით განისაზღვრა. როგორც კულმუხოს, ისე სალბის დამატებით ციცქას ღვინოში, ადგილი აქვს კლებას; კულმუხოიან ღვინოში სპილენძის რაოდენობა შემცირდა 6,97 % -ით; ხოლო სალბის პროცენტული კლება (p)- 19.10 %-ით განისაზღვრა. რქაწითელი-კულმუხოსა

და, რქაწითელი-სალბის ნიმუშებში სპილენძის რაოდენობამ მოიმატა (p)-101.09 %-ითა და (p)-35.59 %-შესაბამისად. მეოთხე საკვლევ ძელშავი-კონტროლის სპილენძის კონცენტრაცია -35.36მკგ/ლ-ით განისაზღვრა. ძელშავის ღვინოში კულმუხოსა და სალბის დამატებამ ორივე შემთხვევაში გამოიწვია მძიმე მეტალთა მატება. კულმუხოიანი ღვინო შეადგენს (p)- 1.92% ; სალბის თანაობისას სპილენძის კონცენტრაციამ 11.48%-ით მოიმატა.

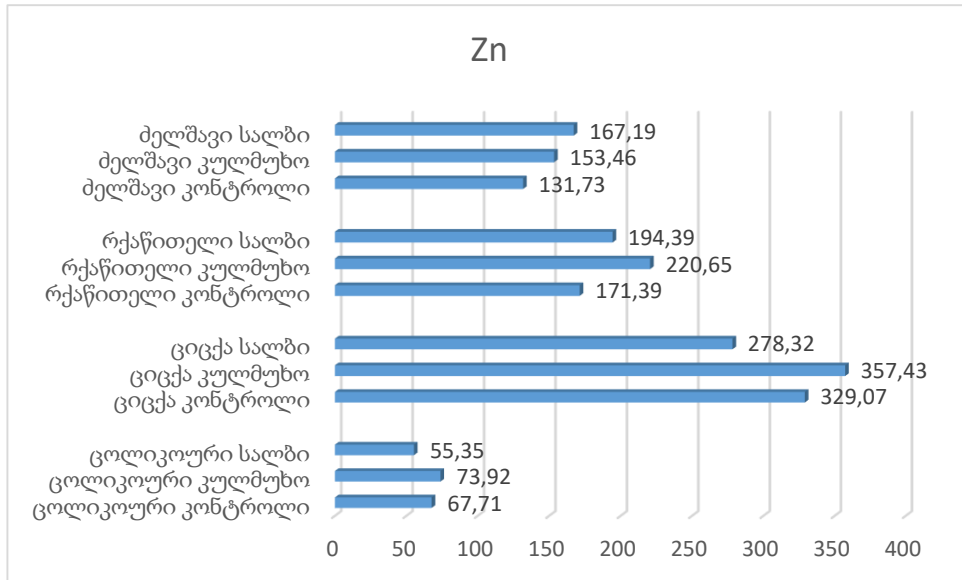


სურ. 26 სპილენძის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები.

**თუთიის (Zn)** რაოდენობრივი ცვლილება საკონტროლო და საცდელ ნიმუშებს შორის არ იძლევა მკვეთრ სხვაობას. ცოლიკოური- საკონტროლო ნიმუშში შეადგენს - 6.71მკგ/ლ-ს. ცოლიკოური-კულმუხო- (p) იმატებს 9.17%-ით; სალბის დამატებით მიმდინარეობს (p)კლება- 18.25%-ით. ციცქა-კონტროლი შეადგენს 329.07მკგ/ლ; კულმუხოიან ციცქა-ში თუთიის კონცენტრაცია იკლებს (p)-8,61%.-ს. ციცქა -სალბის შემთხვევაში ფიქსირდება თუთიის რაოდენობრივი მატება 15,42% % -ით. რქაწითელი - კონტროლი შეადგენს 171.39მკგ/ლ-ს; თუთიის რაოდენობა კულმუხოიანი ღვინოში 28.74% -ით მეტია; ასევე მატებაა სალბის დამატებით 13.42%-ით. მეოთხე საკვლევ ნიმუშში ძელშავი-ის ღვინოში თუთიის მაჩვენებელი 131,73 მკგ/ლ-



ს შეადგენს; კულმუხოსა და სალბის ზეგავლენით ფიქსირდება თუთიის მცირედი მატება, კერძოდ: ძელშავი- კულმუხო 16.50%; ძელშავი-სალბი 26,92% (სურ.27).

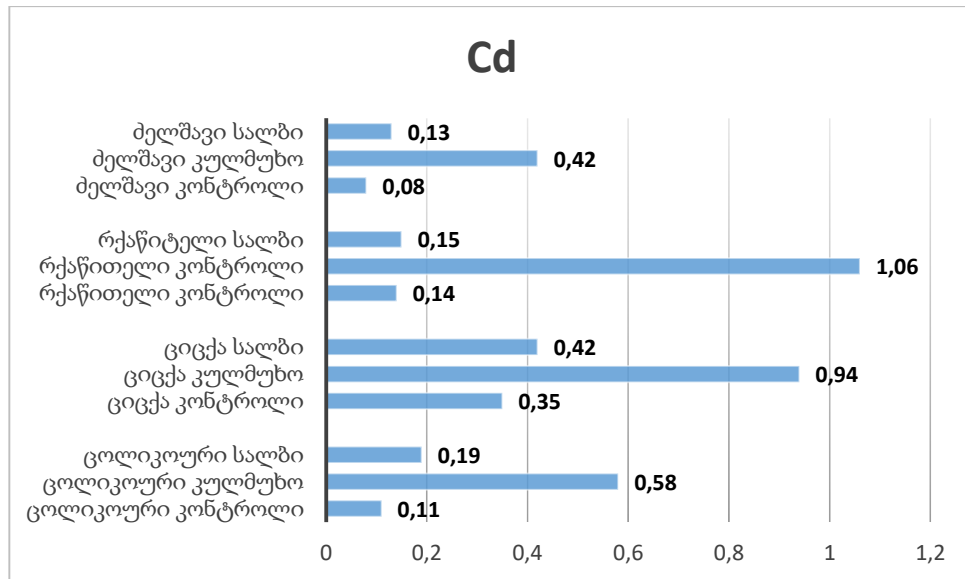


სურ. 27 თუთიის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები

**კადმიუმი (Cd)** რაოდენობრივი ცვლილება საკონტროლო ნიმუშსა და ბალახოვანი მცენარეების ზემოქმედების შედეგად საკვლევ ღვინომასალებში მოცემულია სურ.28-ზე. საკონტროლოსთან შედარებით, აქაც ვლინდება ცვლილება; ცოლიკოური - საკონტროლო ნიმუშში კადმიუმის რაოდენობა 0.11მკგ/ლ-ით განისაზღვრა; კულმუხოსა და -სალბის შემთხვევაში ადგილი აქვს კადმიუმის რაოდენობის მატებას. ციცქა -კონტროლი შეადგენს 0.35მკგ/ლ. კულმუხოს დამატებით კადმიუმის კონცენტრაცია იზრდება 168.57%-ით. სალბის დამატებით იზრდება 20.00%-ით; რქაწითელი-კონტროლი შეადგენს 0.14 მკგ/ლ-ზე, კულმუხომ გამოიწვია მატება 0.92 მკგ/ლ ერთეულით, სალბის ნიმუშში კი რაოდენობამ მოიმატა 0.14 მკგ/ლ ერთეულით. ძელშავი- კონტროლს შემთხვევაში კადმიუმის მაჩვენებელი შეადგენს 0.08 მკგ/ლ-ზე, კულმუხოსა და სალბის ზემოქმედების შედეგად ფიქსირდება კადმიუმის კონცენტრაციის მატება, კერძოდ: ძელშავი-კულმუხო - 425.00% (0.42-მკგ/ლ) ტოლია, ძელშავი- კობალტის კონცენტრაცია 62.5%-ით მეტია საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით.

ცხრ.19. საკვლევ ნიმუშებში მძიმე მეტალების (Zn, Cd, Pb) % შემცველობა (p) კულმუხოსა და სალბის ექსტრაქტებთან ერთდროული დადუღების პირობებში  $p = \frac{\Delta}{a^*} \times 100\%$  ( $\Delta = a^* - a$ ;  $a^*$  - მეტალთა რაოდენობა ღვინის საკონტროლო და  $a$  - საკვლევ ნიმუშებში)

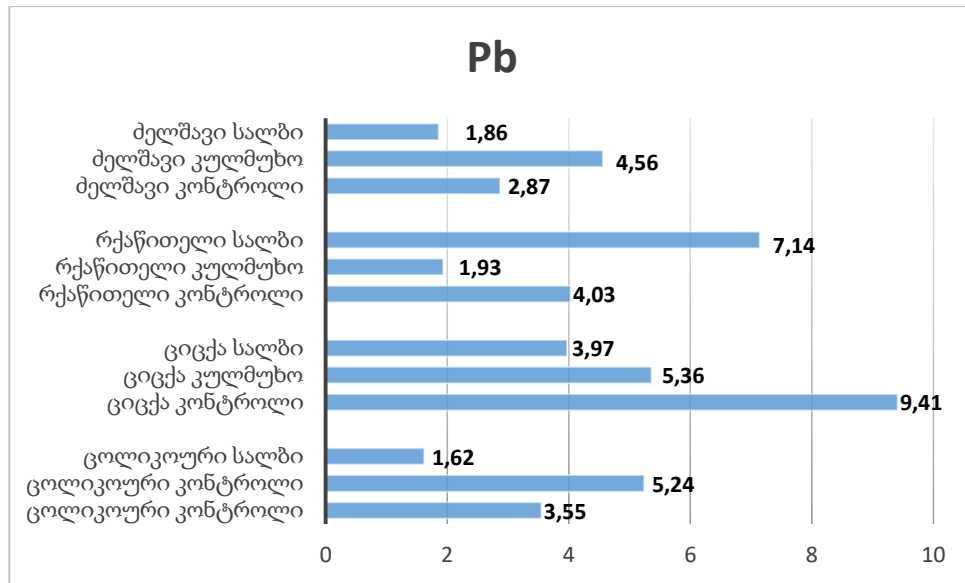
ნიმუში		Zn				Cd				Pb			
		მკგ/ლ	%	( $\Delta$ ) (+) (-)	(p) (+) (-)	მკგ/ლ	%	( $\Delta$ ) (+) (-)	(p) (+) (-)	მკგ/ლ	%	( $\Delta$ ) (+) (-)	(p) (+) (-)
ცოცხალი	კონტროლი	67.71*	0.81	--	--	0.11*	6.55	--	--	3.55*	1.21	--	--
	კულმუხო	73.92	0.35	6.21 (+)	9.17 (+)	0.58	2.92	0.47 (+)	427.27 (+)	5.24	0.76	1.69 (-)	47.60 (+)
	სალბი	55.35	1.01	12.36 (-)	18.25 (-)	0.19	3.83	0.08 (+)	72.72 (+)	1.62	1.39	1.93 (-)	54.36 (-)
ციფი	კონტროლი	329.07*	0.74	--	--	0.35*	5.01	--	--	9.41*	1.45	--	--
	კულმუხო	357.43	0.50	28.36 (+)	8.61 (+)	0.94	3.48	0.59 (+)	168.57 (+)	5.36	1.06	4.05 (-)	43.04 (-)
	სალბი	278.32	1.46	50.75 (+)	15.42 (+)	0.42	5.83	0.07 (+)	20.00 (+)	3.97	1.46	5.44 (-)	57.81 (-)
აპნაიცი	კონტროლი	171.39*	0.97	--	--	0.14*	10.51	--	--	4.03*	0.35	--	--
	კულმუხო	220.65	0.66	49.26 (+)	28.74 (+)	1.06	1.51	0.92 (+)	657.14 (+)	1.93	0.13	2.10 (-)	52.11 (-)
	სალბი	194.39	0.67	23.00 (+)	13.42 (+)	0.15	12.29	0.14 (-)	7.14 (+)	4.78	1.80	0.75 (+)	18.61(+)
იფი	კონტროლი	131.73*	0.79	--	--	0.08*	8.87	--	--	2.87*	1.00	--	--
	კულმუხო	153.46	1.21	21.73 (+)	16.50 (+)	0.42	2.69	0.34 (+)	425.00 (+)	4.56	1.32	1.69 (+)	58.88 (+)
	სალბი	167.19	0.35	35.46 (+)	26.92 (+)	0.13	10.20	0.05 (+)	62.5 (+)	1.86	1.46	1.01 (-)	35.19 (-)



სურ. 28 კადმიუმის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები

**ტყვია (Pb)** – ის რაოდენობრივი მონაცემები ღვინომებში შემდეგნაირად გამოვლინდა: ცოლიკოური-კონტროლი ტყვის კონცენტრაციაა 3,55მკგ/ლ შეადგენს, ექსპერიმენტულ ნიმუშებში, კერძოდ, კულმუხოს დამატებით ცოლიკოური-ის ღვინოში ტყვის რაოდენობრივი ცვლილება გადახრილია კლებსკენ და შეადგენს 1,60 მკგ/ლ რომლის პროცენტული მაჩვენებელი (p) 47.60 %-ია, ხოლო სალბის შემთხვევაში კონცენტრაცია მცირდება 1.93.მკგ/ლ-ით, და შესაბამისად, პროცენტული მაჩვენებელი (p) შეადგენს 54.36%-ს.ციცქაში-კონტროლი ტყვის რაოდენობა განისაზღვრა 9.41მკგ/ლ-ზე, კულმუხოს და სალბის დამატებით აქაც, როგორც ცოლიკოურის შემთხვევაში, ადგილი აქვს კლებას: ციცქა-კულმუხო - (p)-43.04%; ციცქა-სალბი (p)- 57.81%-ია. რქაწითელი - კონტროლი- 0.92მკგ/ლ-ით განისაზღვრა, რქაწითელი - კულმუხო პროცენტული მაჩვენებელი (p)- 52.11%-ს შეადგენს, რქაწითელი-ფიქსირდება მატება, (p)- 18.61%-ით. მეოთხე საკვლევ ღვინო ძელშავში-კონტროლის ტყვის რაოდენობრივი მაჩვენებელი 2.87მკგ/ლ-ს შეადგენს, ძელშავი- კულმუხო იმატებს (p) -58.88%-ით, სალბის შემთხვევაში ფიქსირდება კლება (p)- 35.19%(სურ.29). ამ ელემენტებიდან მაღალი პროცენტული მაჩვენებლებით კადმიუმი და ტყვია ხასიათდება. „ცოლიკოური“-კულმუხოს საკვლევ

ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა:



სურ. 29 ტყვის რაოდენობრივი ცვლილების მაჩვენებლები

Cd > Ni > Pb > Co > Zn ; Fe < Cu < Mn < Cr; ცოლიკოური - საღების საკვლევ ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა : Cd > Ni > Co > Fe; Mn, < Zn < Pb < Cr, < Cu; ციციქა-კულმუხოს საკვლევ ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა: Cd > Cu > Ni > Zn > Co; Co < Pb < Fe; ციციქა-საღების საკვლევ ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა: Cd > Zn > Cu; Pb < Mn < Co < Fe Cr < Ni; რქაწითელი-კულმუხოს საკვლევ ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა: Cd > Cu > Ni > Co > Fe > Zn; Pb < Cr < Mn; რქაწითელი-საღების საკვლევ ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა: Cu > Pb Co > Zn > Cd > Ni > Cr > Mn; Fe < . ძელშავი-კულმუხოს საკვლევ ღვინომასალში მძიმე მეტალთა პროცენტული რიგის თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა: Cd > Ni > Pb > Zn > Co > Mn; Cr < Fe < Cu; თანმიმდევრობა შემდეგი სახისაა: Cd > Fe > Co > Zn > Ni > Cu > Mn; Pb < Cr.

**3.2.3. ხილის, კენკრისა და სამკურნალო ბალახოვანი მცენარეებით მიღებული სასმელების ანალიზის შედეგები და მათი განსჯა**

**3.2.3.1. კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების შესწავლა.**

კუპაჟების შედგენამდე, ღვინოებში განისაზღვრა დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილი ხარისხის განმსაზღვრელი პარამეტრები (ცხრ.20), რათა შეგვეფასებინა ნედლეულის გამოყენების მიზანშეწონილობა. საბაზისო ნიმუშების ყველა პარამეტრი აკმაყოფილებს დადგენილ ნორმებს, შესაბამისად მათი გამოყენება მიზანშეწონილი იყო როგორც საბაზისო ღვინო.

ცხრ.20. საბაზისო ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და დადგენილი ნორმები

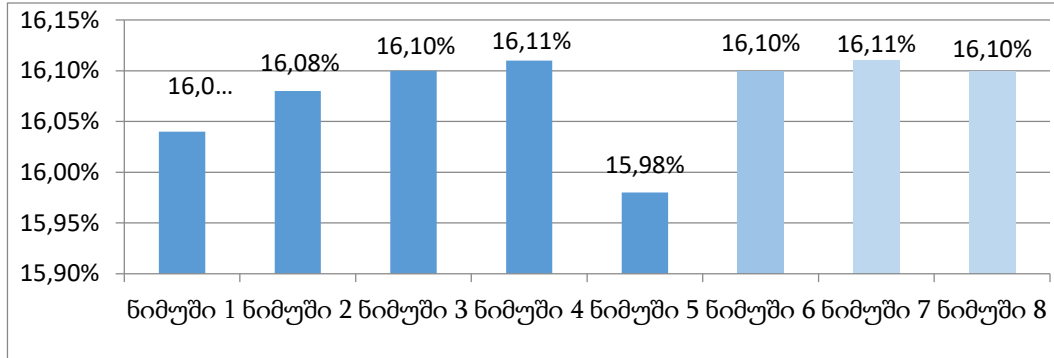
პარამეტრი	ღვინო რქაწითელი	ღვინო საფერავი	ღვინო პინო	დადგენილი ნორმები	ფერი გამჭვირ.	ზადი/ნაკლი
ეთილის სპირტის მოც. წ. %	11.03	11.8	11.4	9.0 ≤	+	-
ტიტრული მჟავები; გ/ლ	4.12	4.8	5.3	4.0 ≤	+	-
აქროლადი მჟავები; გ/ლ	0.59	0.5	0.54	≥1.0	+	-
შაქრები; გ/ლ	0.3	0.11	0.32	≥4.0	+	-
უშაქრო ექსტრაქტი; გ/ლ	19.1	28.5	26.1	15 ≤	+	-

ექსპერიმენტი ფარგლებში დამზადებულ ნიმუშებში განსაზღვრულ იქნა ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.

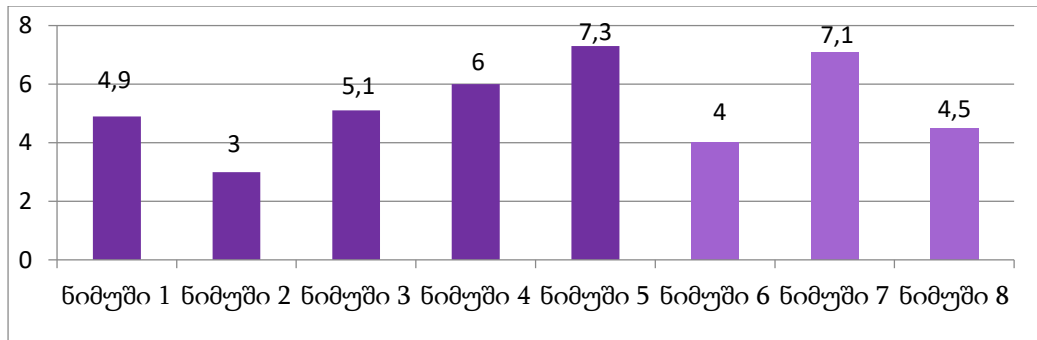
ცხრ.21 საკვლევი კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

№	ნიმუშის დასახელება	ეთილის სპირტის მოც. წ. %	ტიტრული მჟავები; გ/ლ	აქროლადი მჟავები; გ/ლ	შაქრები; გ/ლ	უშაქრო ექსტრაქტი; გ/ლ
1.	საფერავი და კუნელი	16.04	4.9	0.22	16.02	20.22
2.	საფერავი, მაყვლი ქლიავი, შავბალახა	16.08	3.0	0.23	16.11	21.2
3.	პინო, შინდი და მოცხარი	16.1	5.1	0.22	16.08	20.7
4.	რქაწითელი, ლეღვი კოთხუჯი	16.11	6.0	0.24	16.03	25.8

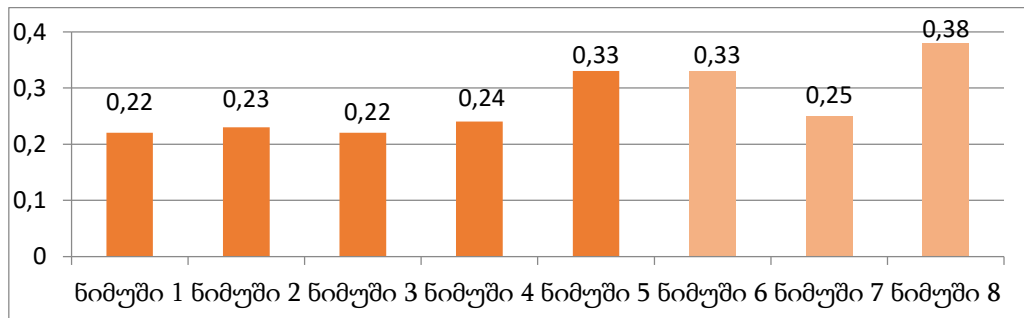
5.	რქაწითელი, კივი და კულმუხო	15.98	7.3	0.33	16.2	24.8
6.	რქაწითელი, ქაცვი და ბარამბო	16.1	4.0	0.33	16.05	25.2



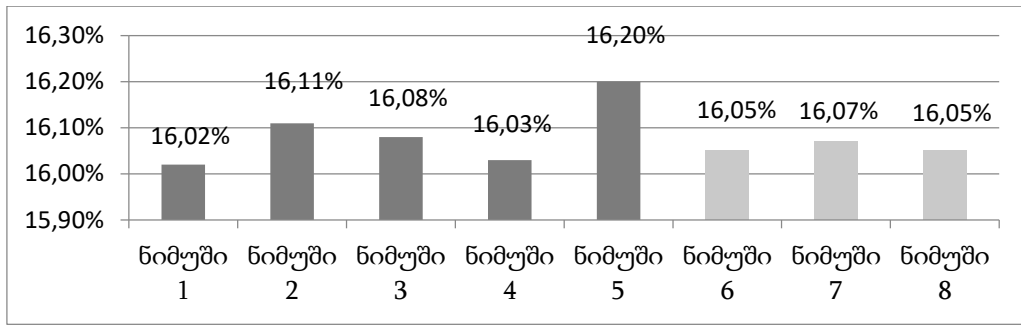
სურ. 30 კუპაჟების ალკოჰოლური მაჩვენებელი



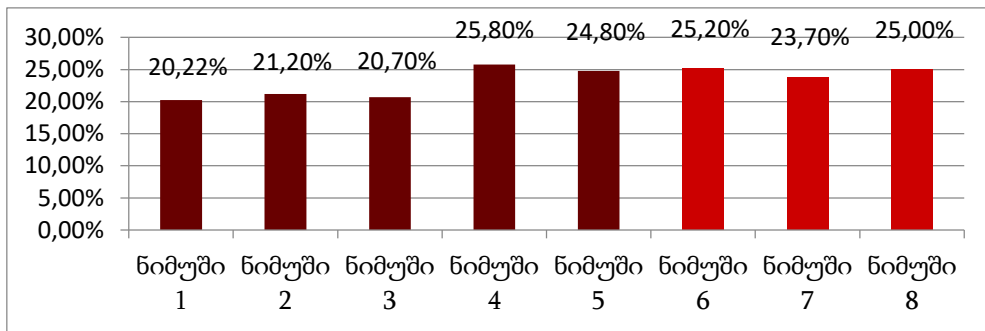
სურ. 31 კუპაჟების ტიტრული მჟავები



სურ. 32 კუპაჟების აქროლადი მჟავები



სურ. 33 კუპაჯების შაქრიანობა



სურ.34 კუპაჟების უმაქრო ექსტრაქტი

### 3.2.3.2. კუპაჟების მინერალური ნაერთების შესწავლა

ექსპერიმენტი ფარგლებში დამზადებულ ნიმუშებში განსაზღვრულ იქნა მინერალური ნაერთების შემცველობა. ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის აუცილებელია არა მარტო ენერგეტიკული რესურსი, წყალი და ვიტამინები, არამედ მინერალური ნივთიერებებიც. მიუხედავად იმისა, რომ მინერალები არ ფლობენ მაღალ ენერგეტიკულ ღირებულებას, ადამიანის ორგანიზმისთვის მათი მნიშვნელობა შეუფასებელია[143]. ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით, საფერავის ბაზაზე დამზადებულ ორივე ნიმუშში საკონტროლოსთან შედარებით გაზრდილია რკინის შემცველობა. მე-2 ნიმუშს, საფერავის მაყვლის ქლიავის, შავბალახას წითელ არომატიზებული ღვინოს აღინიშნება რკინის ყველაზე მაღალი შემცველობა. საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით ამ ნაერთის კონცენტრაცია გაზრდილია 1,5 მგ/ლ-ით, თუმცა არ სცდება ღვინისათვის განსაზღვრულ მაქსიმალურ ნებადართულ ზღვარს,

ცხრ.22 კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

№	პროდუქტის დასახელება	პარამეტრების ფაქტიური მაჩვენებელი								ტესტირების მეთოდი
		მეთა ნილი მგ/ლ	ეთილ აცეტატი მგ/ლ	n-პრო პანოლი მგ/ლ	იზო- ბუტა ნოლი მგ/ლ	n-ბუტა ნოლი მგ/ლ	იზო- ამილი მგ/ლ	n- ამილი მგ/ლ	აცეტალ დეჰიდი მგ/ლ	
1	რქაწითელი კონტროლი	60	68	22	25	0.0	10	0.0	125	(OIV) MA-E- AS312- 03-MET HAN
2	რქაწითელი+ციცქა+ კივი+კულმუხო	145	23	28	13	0.0	12	0.0	113	
3	რქაწითელი+ციცქა+ კოთხუჯი+ბარამრო	180	24	25	22	0.0	22	0.0	93	
4	რქაწითელი+ციცქა+ ქლიავი+ბარამრო	128	115	26	10	0.0	22	0.0	102	
5	პინო+შინდი+მოცხარი	510	24	23	20	0.0	21	0.0	210	
6	საფერავი+კუნელი	292	250	22	45	0.0	20	0,0	130	
7	საფერავი +მაყვალი+ ქლიავი+შავბალახა	55	400	19	120	0.0	45	0.0	415	
8	პინო კონტროლი	210	15	22	19	0.0	23	0.0	125	
9	შინდი+მოცხარი+მაყვალი+ქლიავი+ შავბალახა+კუნელი+ ბარამბო+კრაზანა	142	20	0.0	22	0.0	0.0	0.0	100	
10	ლეღვი+კივი+კულმუხო+ ქაცვი+კუნელი+მანდარინის კანის სპირტი	150	14	24	20	0.0	30	0.0	315	



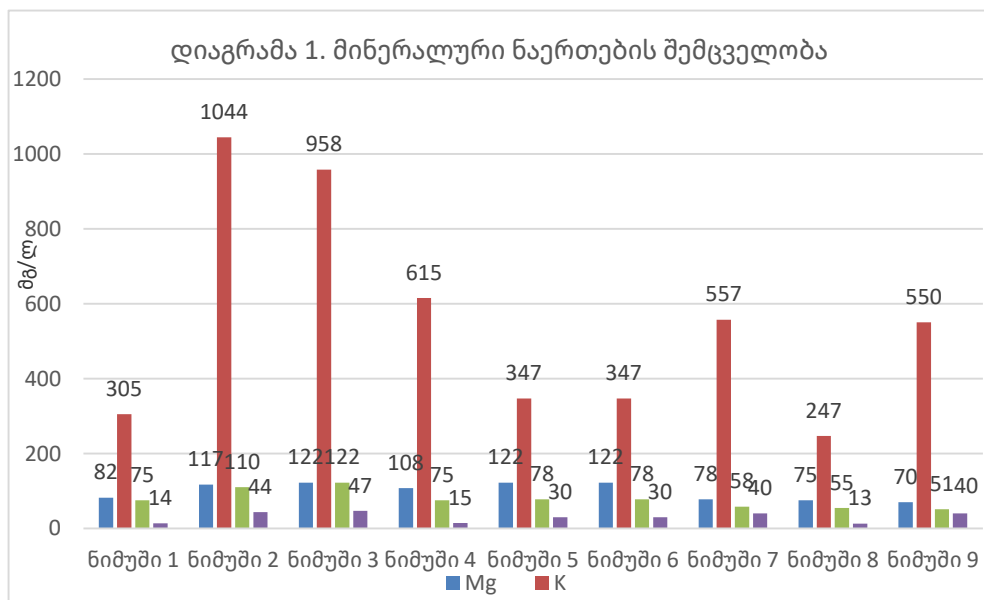
10მგ/ლ-ს. რკინის შემცველობის გაზრდა გამოწვეულია გამოყენებულ ინგრედიენტების შედგენილობაში Fe შემცველობით. რკინა სასიცოცხლო მნიშვნელობის ცილების, მათ შორის ფერმენტების, კომპონენტია. ზრდასრული ადამიანის ორგანიზმი შეიცავს 3,5 გრამ (დაახლოებით 0,02%) რკინას. ადამიანის ორგანიზმის დღეღამური მოთხოვნილება რკინაზე ბავშვები - 4-10 მგ-ია. აღნიშნული სასმელის, 1 ჭიქის ოდენობით (250 მლ) გამოყენებით ადამიანი შეივსებს რკინის საჭირო რაოდენობის ნაწილს, 6,5 %-ს [144]. მძიმე მეტალების მაღალი შემცველობა იწვევს ალკოჰოლური სასმელის შებურვას. რკინა და სპილენძი, ღვინის შემადგენელი ზოგიერთი ნაერთის ჟანგვის კოფაქტორებად გვევლინება. ჟანგვა ღვინის ზადია და დაჟანგული ღვინის რეალიზაცია აკრძალულია. ნიმუშების შედგენილობაში წარმოდგენილი მძიმე მეტალების შემცველობა არ არის იმდენი, რომ გამოიწვიოს პროდუქციის ხარისხის გაუარესება, მაჩვენებლები არ სცდება დადგენილ ნორმებს. ცხრილ 22-ზე წარმოდგენილ მონაცემებზე დაყრდნობით, სპილენძის ყველაზე მაღალი შემცველობა აღენიშნება პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი არომატიზებულ ღვინოს. თუმცა, არც ამ შემთხვევაში არ სცდება ღვინისათვის განსაზღვრულ მაქსიმალურ ნებადართულ ზღვარს, 5მგ/ლ-ს [145]. სპილენძი დიდ როლს ასრულებს კომპლექს ჰემისა და, შესაბამისად, ჰემოგლობინის ბიოსინთეზში, ამიტომაც მისმა დეფიციტმა, ისევე როგორც რკინისამ, შესაძლოა ანემია გამოიწვიოს. ჯანმრთელ ზრდასრულ ადამიანს დღე-ღამეში 0,9 მგ სპილენძი სჭირდება [144]. პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი არომატიზებული ღვინოს 1 ჭიქის (250 მლ) ადამიანი მიიღებს სპილენძის საჭირო რაოდენობიდან (0,9 მგ) 0,675 მგ-ს ანუ ნახევარზე მეტს. თუთია ნერვული და ენდოკრინული სისტემის ფუნქციონირების მნიშვნელოვანი ელემენტია, ის გამოიყენება როგორც ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი [144,145]. ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშებიდან თუთიის ყველაზე მაღალი შემცველობა აღენიშნება მე-2 და მე-3 ნიმუშებს, საკონტროლოსთან ნიმუშებთან შედარებით ამ ნივთიერების შემცველობა გაზრდილია 2.4-2.6

ცხრ. 23 მინერალური ნივთიერებების შედგენილობა

№	პროდუქტის დასახელება	Fe მგ/ლ	Cu მგ/ლ	Zn მგ/ლ	Pb მგ/ლ	As მგ/ლ	Cd მგ/ლ	Na მგ/ლ	Mg მგ/ლ	K მგ/ლ	Ca მგ/ლ
1.	რქაწითელი კონტროლი	1.8	0.44	1.3	0.001	0.007	0.001	13	75	247	55
2.	რქაწითელი+ციცქა+კივი+კულმუხო	0.65	0.23	0.47	0.001	0.008	0.002	30	122	347	78.0
3.	რქაწითელი+ციცქა+კოთხუჯი+ბარამრო	0.53	0.20	0.42	0.001	0.008	0.002	15	108	615	75.0
4.	რქაწითელი+ციცქა+ქლიავი+ბარამრო	0.65	0.23	0.47	0.001	0.008	0.002	30	122	347	78.0
5.	საფერავი კონტროლი;	1.8	0.45	1.4	0.001	0.006	0.001	14	82	305	75
6.	საფერავი+კუნელი	1.8	2.4	3.0	0.001	0.006	0.001	44	143	1188	105
7.	საფერავი+მაცვალი+ქლიავი+შავბალახა;	2.6	1.3	2.8	0.001	0.005	0.001	44	117	1044	110
8.	პინო კონტროლი;	1.3	0.11	0.2	0.001	0.003	0.001	40	78	557	58
9.	პინო+შინდი+მოცხარი;	2.5	2.7	2.8	0.001	0.005	0.001	51	120	922	98

მგ/ლ-ით. არომატული ღვინოების დასამზადებლად გამოყენებულმა, ერთ შემთხვევაში მაყვალმა, ქლიავმა და შავბალახამ, მეორე შემთხვევაში კი შინდმა და მოცხარმა ღვინო დამატებით გაამდიდრეს თუთიის შემცველობით და შესძინეს მეტი სარგებლობა, როგორც, ზოგადად, ბიოქიმიური პროცესების (ფერმენტების აქტივობაზე ზემოქმედების გზით) სტიმულირების, ისე კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, Pb-ს, As-სა და Cd-ის შემცველობის მხრივ, მნიშვნელოვანი ზრდა არ აღინიშნება. მძიმე მეტალების მაღალი შემცველობა იწვევს ალკოჰოლური სასმელის შებურვას. რკინა და სპილენძი, ღვინის შემადგენელი ზოგიერთი ნაერთების ოქსიდაციისას კოფაქტორებად გვევლინებიან. ოქსიდაცია ღვინის ზადია და დაჟანგული ღვინის რეალიზაცია აკრძალულია. ნიმუშების შედგენილობაში წარმოდგენილი მძიმე მეტალების შემცველობა არ არის იმდენი რომ გამოიწვიოს პროდუქციის ხარისხის გაუარესება, მაჩვენებლები არ სცდება დადგენილ ნორმებს [145].



სურ.35 მინერალური ნაერთების შემცველობა

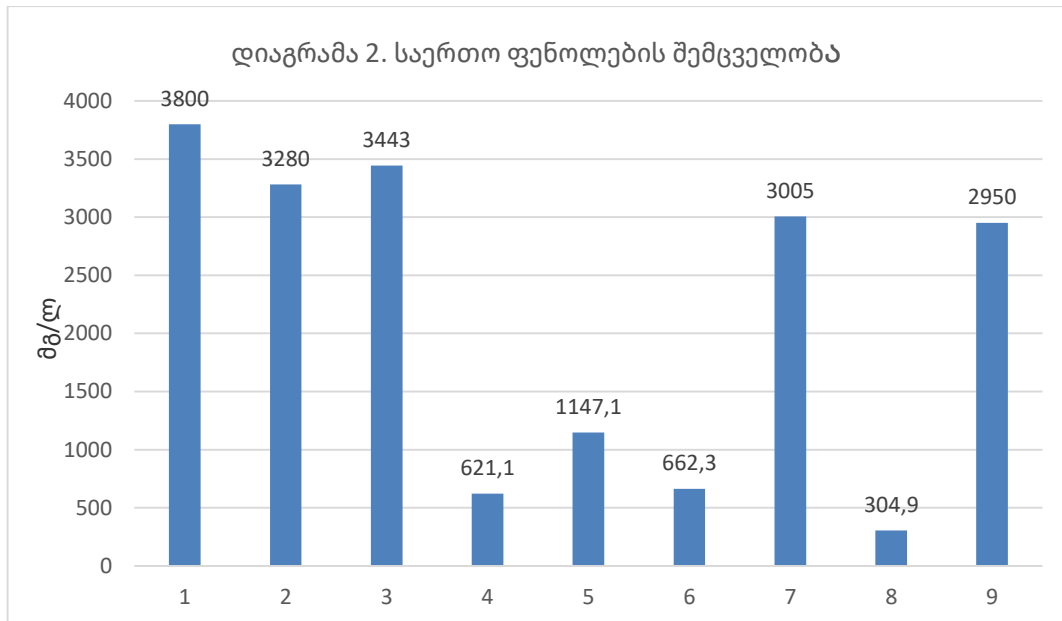
დამზადებულ ნიმუშებში მიკროლემენტების შემცველობის ანალიზის შედეგები ცხადყოფს, რომ ღვინის Mg, K და Ca გამდიდრება მიღწეულია მაყვლის, ქლიავის და შავბალახას, ასევე შინდისა და მოცხარის გამოყენებით.

კვლევის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშები, საკონტროლოსთან შედარებით ამ ნაერთების შემცველობა გაზრდილია: 1 ნიმუში-Ca 24 მგ-ით, Mg 12 მგ-ით, K 245 მგ-ით; 2 ნიმუში - Ca 59 მგ-ით, Mg 37 მგ-ით, K 494 მგ-ით; 3 ნიმუში-Ca 64 მგ-ით, Mg 44 მგ-ით, K 401 მგ-ით; 4 ნიმუში - Ca 23 მგ-ით, Mg 33 მგ-ით, K 368 მგ-ით; 5 ნიმუში-Ca 23 მგ-ით, Mg 47 მგ-ით, K 100 მგ-ით; 6 ნიმუში - Ca 23 მგ-ით, Mg 47 მგ-ით, K 100 მგ-ით. ნიმუშების დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული ხელს უწყობს საბაზისო ღვინის მიკროელემენტებით გამდიდრებას, შესაბამისად ფუნქციურ დანიშნულებას ანიჭებს დამზადებულ არომატიზებულ ღვინოებს.

### 3.2.3.3. ფენოლური ნაერთების კვლევა.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, კვლევის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშების ფუნქციური დანიშნულების შესაფასებლად, ჩატარებული იქნა ფენოლური ნაერთების კვლევა. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით (ცხრილი 8), წითელ არომატიზირებულ ღვინოებს შორის ფენოლური ნაერთების ყველაზე მაღალი შემცველობით გამოირჩევა საფერავისა და კუნელის ღვინო, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით მასში ამ ჯგუფის ნაერთთა შემცველობა 850 მგ/ლ-ით გაზრდილია, შესაბამისად დგინდება, რომ კუნელის ნაყოფი ფენოლების მდიდარ წყაროს წარმოადგენს და მისი გამოყენება მიზანშეწონილია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი არომატიზებული ღვინოების დასამზადებლად.

საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, ფენოლური ნაერთების შემცველობა გაზრდილია მე-2 და მე-3 ნიმუშებშიც, 338 და 438 მგ/ლ-ით. გამოყენებულმა ინგრედიენტებმა: მაცვალმა, ქლიავმა, შავბალახამ, აგრეთვე შინდმა და მოცხარმა წითელი ღვინო გაამდიდრა ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე ნაერთებით. თეთრ ღვინოებს შორის ფენოლური ნაერთების ყველაზე მდიდარი შემცველობა რქაწითელის, კვიისა და კულმუხოს თეთრ არომატიზებული ღვინოში დადგინდა - 1147,1 მგ/ლ-ში.



სურ. 36 საერთო ფენოლების შემცველობა

ამ ნიმუშში, საკონტროლოსთან შედარებით 842 მგ/ლ-ით მეტი ფენოლური ნაერთების წარმოდგენილი. რქაწითელის, ლედვისა და კოთხუჯის თეთრი არომატიზებული ღვინოსა და რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრი არომატიზებული ღვინოში, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, გაორმაგებული რაოდენობითაა წარმოდგენილი აღნიშნულ ნაერთთა ჯგუფი, რაც ადასტურებს ინგრედიენტების ლედვის, კუთხუჯის, აგრეთვე, ქაცვისა და ბარამბოს, ღვინის ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებისათვის, მათი გამოყენების მიზანშეწონილობას.

ქვერცეტინი და მირეცეტინი ფენოლური ნაერთებს კერძოდ ფლავანოიდების ჯგუფს მიეკუთვნებიან. ქვერცეტინის დადებითი ზემოქმედება ადამიანის ჯამრთელობაზე ფართოდაა შესწავლილი. იგი შედის სხვადასხვა მედიკამენტების, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი საკვები დანამატების კვლევის ფარგლებში დამზადებულ ნიმუშებს შორის [146-149]. მიუხედავად იმისა, რომ კვლევის ფარგლებში დამზადებულ ზემოაღნიშნულ ნიმუშის კუპაჟირებისას გამოყენებულია ეთილის სპირტის, წყლისა და კონცენტრირებული ყურძნის წვენის მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რაც იწვევს ღვინის, ბალახეულისა და ხილის შემადგენელი ნაერთების კონცენტრაციის შემცირება ქვერცეტინისა და

მირეცეტინის შემცველობა იდენტიფიცირებულია და მათი ჯამური რაოდენობა 1,74 მგ/ლ შეადგენს.

ცხრ. 24 ფენოლური ნაერთების შემცველობა

ნიმუში №	ტრანს-რეზვერატროლი მგ/ლ	ცის-რეზვერატროლი მგ/ლ	მირეცეტინი მგ/ლ	ქვერცეტინი მგ/ლ
1.	2.0	-	ა.ი.-	ა.ი.-
2.	1.8	1.6	ა.ი.	ა.ი.
3.	0.8	1.9	ა.ი.	ა.ი.
4.	ა.ი.	ა.ი.	0.15	ა.ი.
5.	ა.ი.	ა.ი..	0.15	ა.ი.
6.	ა.ი.	ა.ი.	0.44	1.3
7	1.8	1.0	0.7	1.8
8	ა.ი.	ა.ი.	ა.ი.	ა.ი.
9	1,1	0,7	ა.ი.	ა.ი.

\*-ა.ი. არ იქნა იდენტიფიცირებული

კვლევის ფარგლებში საკვლევ და საკონტროლო ნიმუშებში შესწავლილია ცის- და ტრანს- რეზვერატროლის შემცველობა. აღნიშნული ნაერთის ყველაზე მაღალი კონცენტრაცია 3,4 მგ/ლ იდენტიფიცირებულია „საფერავის, მაყვლის ქლიავის, შავბალახას წითელი არომატიზებული ღვინოში“. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, წითელი ღვინო სასარგებლოდ ითვლება მაშინ, როდესაც მასში რეზვერატროლის შემცველობა 0.03-1.07 მგ/ლ-მდე მერყეობს [150-155]. ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული აღნიშნული ღვინო 2,5 ჯერ მეტ რეზვერატოლს შეიცავს. აღსანიშნავია რომ საფერავის საკონტროლო ნიმუშში რეზვერატროლის შემცველობა „საფერავის, მაყვლის ქლიავის, შავბალახას წითელი არომატიზებული ღვინოსთან“ შედარებით 1,2 მგ/ლ-ით ნაკლებია. ამ შემთხვევაში რეზვერატროლის დამატებით წყაროდ მაყვალი გვევლინება, მასში რეზვერატროლის შემცველობა 0,2-0,6 მგ/ლ-მდე მერყეობდა.

### 3.2.3.4. ბალზამების შესწავლა.

აღნიშნული დროის პერიოდის შემდგომ, კვლევა ჩავატარეთ ბალზამების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების გამოსავლენად (სურ.30; 31;

32; 33; 34; ნიმუში 7,8), განვახორციელეთ ფენოლური ნაერთების კვლევა, რომელიც მოიცავს ნაერთებს მარტივი ფენოლებიდან რთული სახის პოლიმერებამდე; ცის- და ტრანს რეზვერატროლის და მინერალური ნივთიერებების შემცველობა (ცხრ.25).

ცხრ.25 ბალზამების ფიზიკო-ქიმიური პარამეტრები

№	პარამეტრების დესახელება	ნიმუში №1 შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა	ნიმუში № 2 ლეღვი, კივი, კულმუხო, ქაცვი, კუნელი, მანდარინის კანის სპირტი
1.	ალკოჰოლი %	16.11	16.11
2.	ტიტრული მჟავები გ/ლ	5.1	4.5
3.	აქროლადი მჟავები, გ/ლ	0.25	0.38
4.	შაქრიანობა, %	16.07	16.05
5.	უშაქრო ექსტრაქტი, გ/ლ	23.7	25.0
6.	მეთანოლი, მგ/ლ	142	150
7.	ეთილაცეტატი, მგ/ლ	20	14
8.	n-პროპანოლი, მგ/ლ	0.0	24
9.	იზო-ბუტანოლი, მგ/ლ	22	20
10.	n-ბუტანოლი, მგ/ლ	0.0	0.0
11.	იზო-ამილი, მგ/ლ	0.0	30
12.	n-ამილი, მგ/ლ	0.0	0.0
13.	აცეტალდეჰიდი, მგ/ლ	100	315

ბალზამების ტიტრული მჟავების მაჩვენებელი აერთიანებს თავისუფალი მჟავებისა და მათი მჟავა მარილების ჯამს. აღმოჩენილ პროდუქტის შენახვის პროცესსა და ანელებს პროდუქტში დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმების განვითარებას. პირველ ნიმუშში მეორესთან შედარებით 0.6 გ/ლ (11.77 %)-ით მეტია (ცხრ.24); აქროლადი მჟავები, რომელიც ალკოჰოლური სასმელების ხარისხის მაჩვენებელია და წარმოადგენს არსებული ძმარმჟავას რიგის ცხიმოვანი მჟავების ერთობლიობას, მეორე ნიმუშში 0.13 გ/ლ (34.22 %)-ით მეტია პირველ ნიმუშთან შედარებით (ცხრ. 24).

კვლევის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშების შესწავლისას, ჩატარებული იყო ფენოლური ნაერთების კვლევა (ცხრ.25). მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ბალზამში, რომელიც დამზადებული იყო შინდის მოცხარის, მაყვალის, ქლიავის, შავბალახას, კუნელის, ბარამბოს, კრაზანას ნედლეულის

გამოყენებით, საერთო ფენოლების რაოდენობამ შეადგინა 970.5 მგ/ლ; ხოლო ლელვის, კივის, კულმუხოს, ქაცვის, კუნელის, მანდარინის კანის სპირტის ნაყენებით დამზადებულ ბალზამში ფენოლების საერთო რაოდენობამ შეადგინა 1605 მგ/ლ; ბალზამებში საერთო ფენოლების მაღალი შემცველობა განპირობებულია გამოყენებული ნედლეულის ქიმიურ შედგენილობაზე, რომლებიც ხასიათდებიან ამ ნაერთთა მდიდარ წყაროდ. ჯანდაცვის სფეროს წარმომადგენლები დიდ ყურადღებას აქცევენ რეზვერატროლის (3, 4, 5 - ტრიჰიდროქსისტილბენი) ფარმაკოლოგიურ თვისებებს [156-158]. კვლევის ფარგლებში დამზადებულ ბალზამებში შესწავლილია ცის- და ტრანს რეზვერატროლის შემცველობა. აღნიშნული ნივთიერების მაღალი კონცენტრაცია იდენტიფიცირებულია შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა (ცხრ.25) ნიმუშში, სადაც, ცის- და ტრანს რეზვერატროლის ჯამური რაოდენობა 2,1 მგ/ლ. შეადგენს. ექსპერიმენტის ფარგლებში, დამზადებულ ბალზამებში, განვსაზღვრეთ მინერალური ნაერთების შემცველობა (ცხრ.26). მინერალური ნაერთები ადამიანის ორგანიზმისათვის შეუფასებელია [145-150]. ნიმუშების დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული ხელს უწყობს ბალზამების მიკროელემენტებით გამდიდრებას, შესაბამისად ანიჭებს ფუნქციურ დანიშნულებას.

ცხრ. 26 ფენოლური ნაერთების შემცველობა ბალზამებში

ნიმუშის დასახელება	საერთო ფენოლები მგ/ლ	ტრანს-რეზვერატროლი მგ/ლ	ცის-რეზვერატროლი მგ/ლ	მირცეტინი მგ/ლ	ქვერცეტინი მგ/ლ
შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა	970,5	1.1	1.0	ა.ი.	ა.ი.
ლელვი, კივი, კულმუხო, ქაცვი, კუნელი, მანდარინის კანის სპირტი	1605	ა.ი.	ა.ი.	ა.ი.	ა.ი.

პირველ ნიმუშს, შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი,



ცხრ. 27 მინერალური ნაერთების შემცველობა ბალზამებში

№	პროდუქტის დასახელება	Fe მგ/ლ	Cu მგ/ლ	Zn მგ/ლ	Pb მგ/ლ	As მგ/ლ	Cd მგ/ლ	Na მგ/ლ	Mg მგ/ლ	K მგ/ლ	Ca მგ/ლ
1.	შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა	2.9	2.2	3.05	0.001	0.005	0.001	47	122	958	122
2.	ლელვი, კივი, კულმუხო, ქაცვი, კუნელი, მანდარინის კანის სპირტი	2.2	2.8	2.8	0.001	0.003	0.001	52	138	1079	100

ბარამბო, კრაზანა, მეორე ნიმუშთან შედარებით, აღენიშნება რკინის 0.7მგ/ლ (24.14%)-ით მეტი შემცველობა. რკინა სასიცოცხლო მნიშვნელობის ცილების, მათ შორის ფერმენტების, კომპონენტია. სპილენძის მეტი შემცველობა აღენიშნება მეორე ნიმუშს, ლელვის კივის, კულმუხოს, ქაცვის, კუნელის, მანდარინის კანის სპირტის ნაყენს, რომელიც 0.6 მგ/ლ (21.43%)-ით მეტია პირველ ნიმუშთან შედარებით. თუთიის შემცველობა პირველ ნიმუშში 0.25მგ/ლ (8.2%)-ით აღემატება მეორე ნიმუშს.

დამზადებულ ნიმუშებში განვსაზღვრეთ მიკროელემენტები Mg-ის, K-ისა და Ca-ის რაოდენობრივი მაჩვენებლები. მეორე ნიმუშში, რომელიც დამზადებულია ლელვის, კივის, კულმუხოს, ქაცვის, კუნელის, მანდარინის კანის სპირტის გამოყენებით, Mg-ის შემცველობა 16მ გ/ლ(11.6%)-ით მეტია პირველ ნიმუშთან შედარებით. K-ის შემცველობით აქაც მეორე ნიმუშშია მეტი და შეადგენს 121 მგ/ლ (11.22%). ხოლო, Ca-ის მეტი შემცველობა 22 მგ/ლ(18.04%) აღენიშნება პირველ ნიმუშს. აღნიშნული ელემენტები სიცოცხლისათვის აუცილებელ არაერთ პროცესებში მონაწილეობენ.

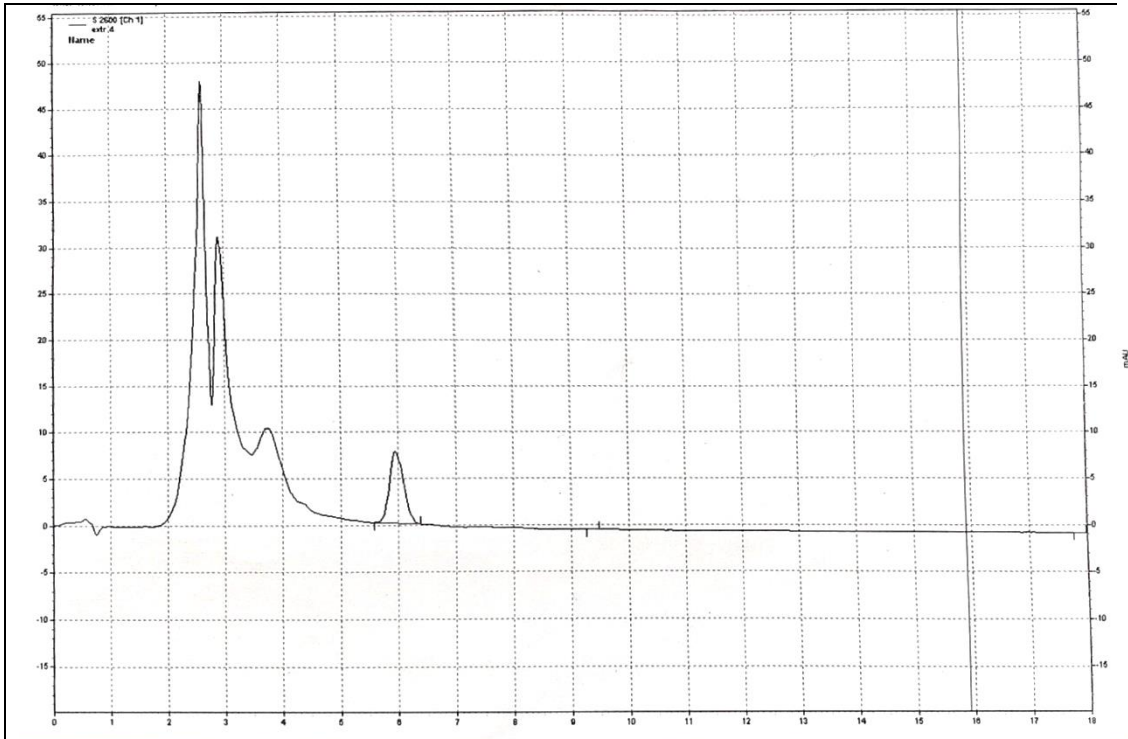
ბალზამების დასამზადებლად გამოყენებული ბიოლოგიური აქტიური ნაერთებით მდიდარი მცენარეული მასალა, ხელს უწყობს ნიმუშების გამდიდრებას როგორც ფენოლური ნაერთებით, ისე

მინერალებით ნივთიერებებით. შესაბამისად, პროდუქტს ანიჭებს ფუნქციურ დანიშნულებასა და იძლევა მათი გამოყენების მიზანშეწონილობას. ბალახოვანი მცენარეებისა და ხილ-კენკროვან ნედლეულის ინგრედიენტთა ჰარმონიული შერწყმა, ქმნის პროდუქტის სასარგებლო თვისებების შესანიშნავ კომბინაციას.

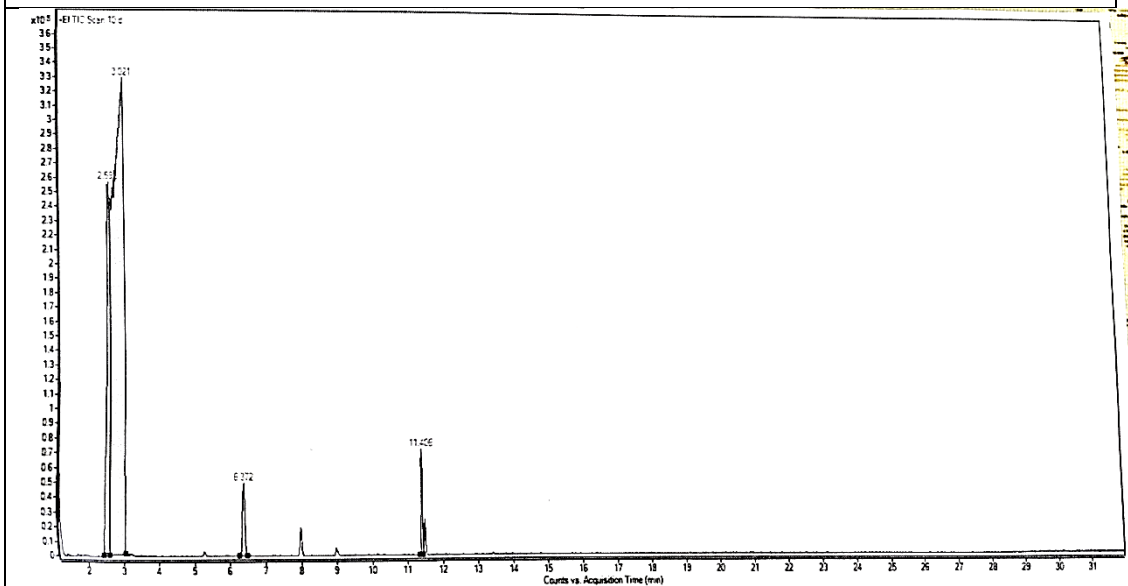
ცხრ. 28 სადეგუსტაციო შეფასების შედეგები

N	ნიმუში	მოსავლის წელი	ფერი/ გამჭვირვალობა	ზადი/ ნაკლი	არო-მატი	გემო	ჰარმონია	საერთო შეფასება
1	საფერავისა და კუნელის წითელი არომატიზებული ღვინო		დამაკმ	-	4.5	4.5	4.5	4.5
2	საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელი არომატიზებული ღვინო		დამაკმ	-	4.5	4.5	4.5	4.5
3	პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი		დამაკმ	-	4.5	4.5	4.5	4.5
4	რქაწითელის, ლედვისა და კოთხუჯის თეთრი არომატიზებული ღვინო		დამაკმ	-	3.5	3.5	3.5	
5	რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი არომატიზებული ღვინო		დამაკმ	-	4.0	4.0	4.0	4.0
6	რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრი არომატიზებული ღვინო		დამაკმ	-	3.5	3.5	3.5	3.5
7	პინო კონტროლი	2019	დამაკმ	-	4.5	4.5	4.5	4.5
8	რქაწითელი - კონტროლი	2019	დამაკმ	-	4.0	4.0	4.0	4.5
9	საფერავი კონტროლი	2019	დამაკმ	-	4.5	4.5	4.5	4.5

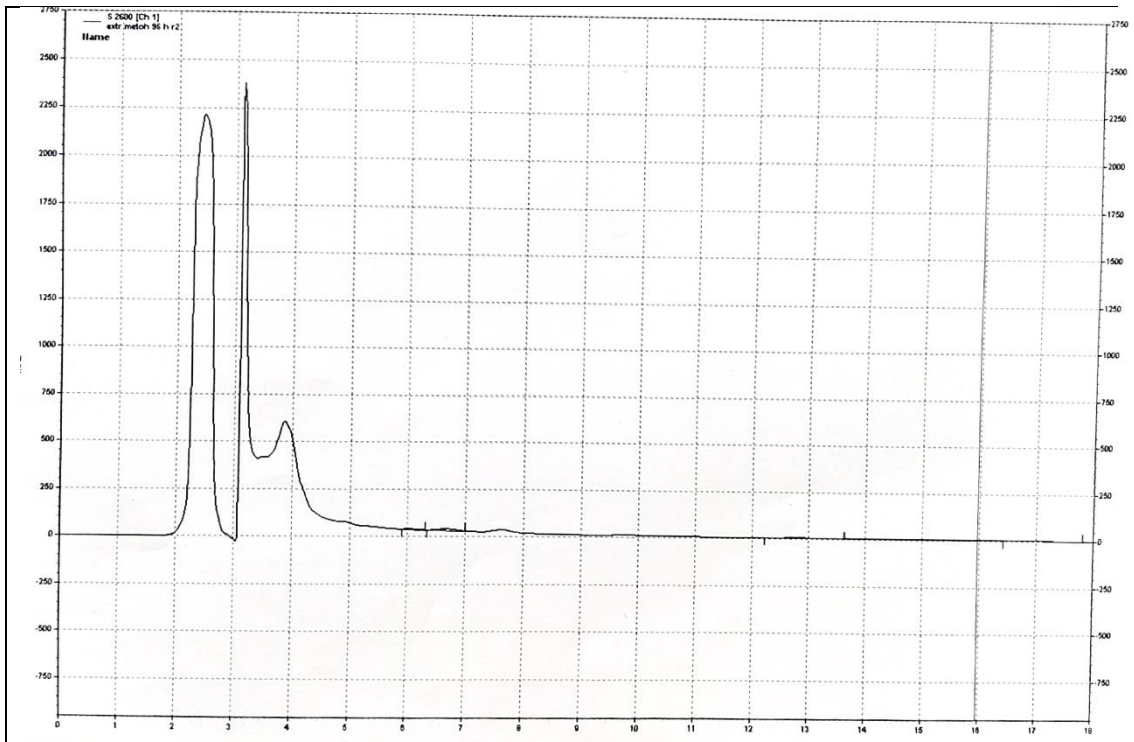
ბალახოვანი მცენარეების, ხილისა და კენკრის სპირტნაყენებზე დამზადებული არომატიზებული ღვინოების ქრომატოგრამები.



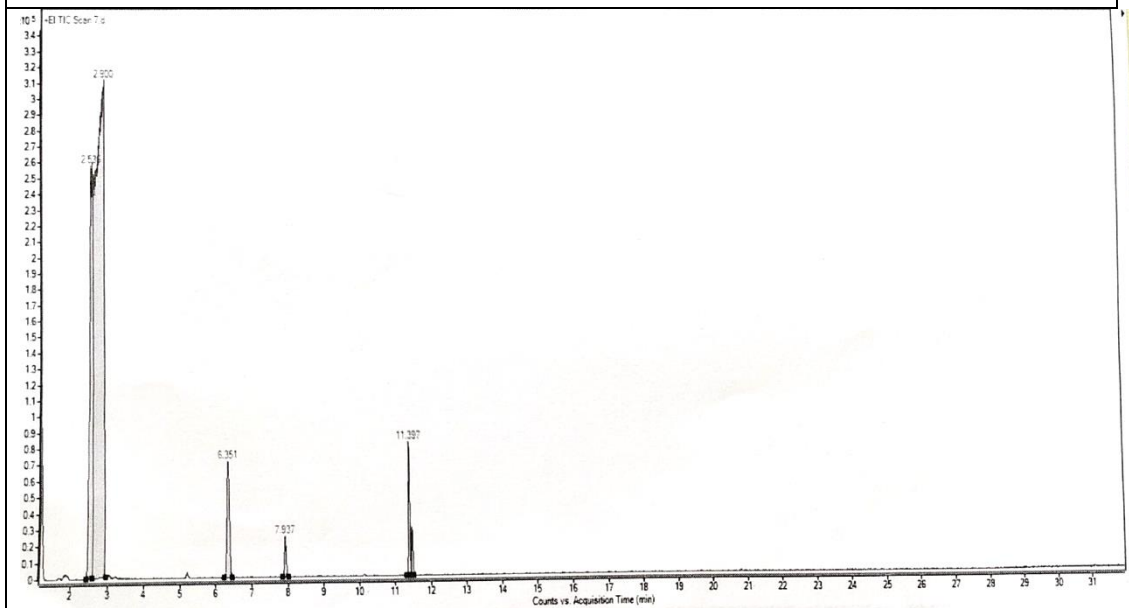
სურ. 37 პინო - კონტროლი



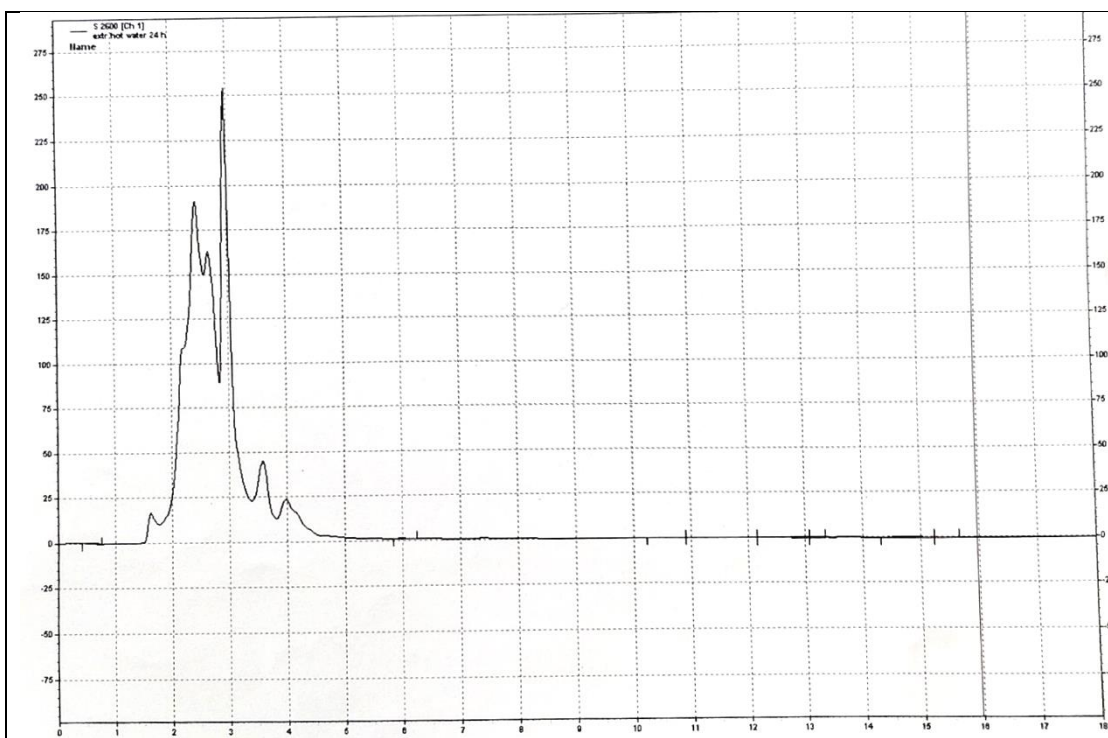
სურ. 38 პინო - კონტროლი



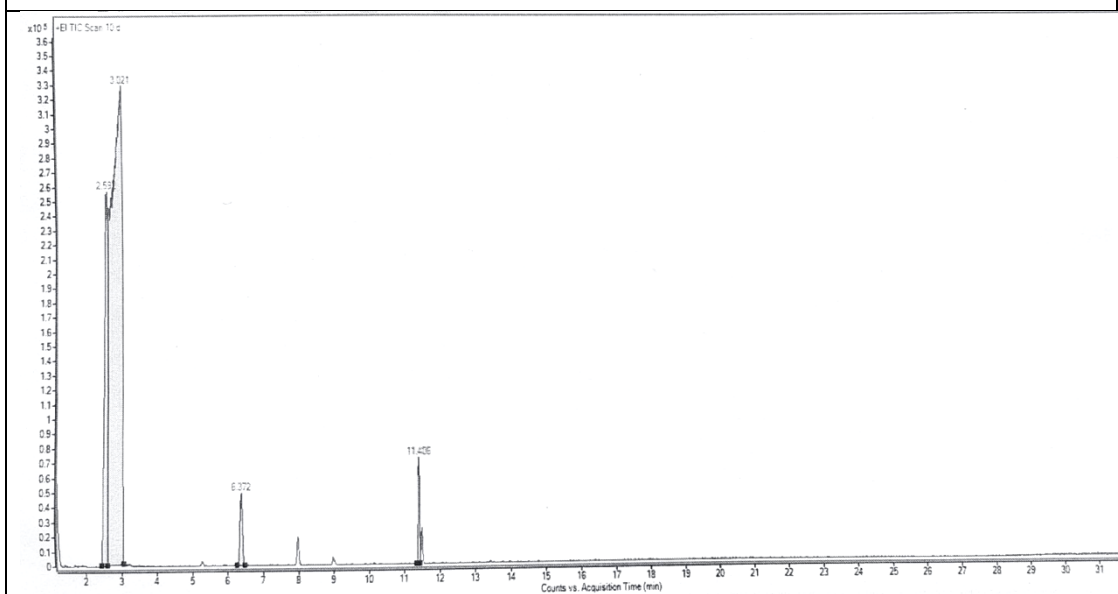
სურ. 39 პინო, შინდი, მოცხარი



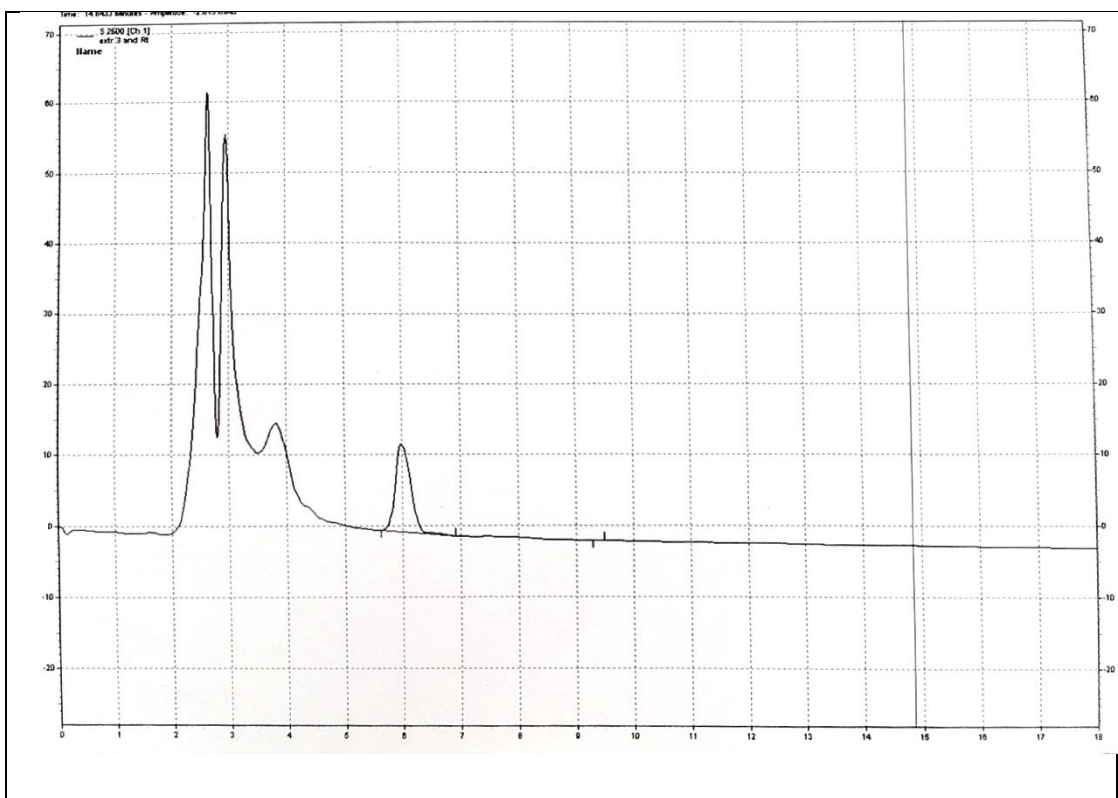
სურ. 40 პინო, შინდი, მოცხარი



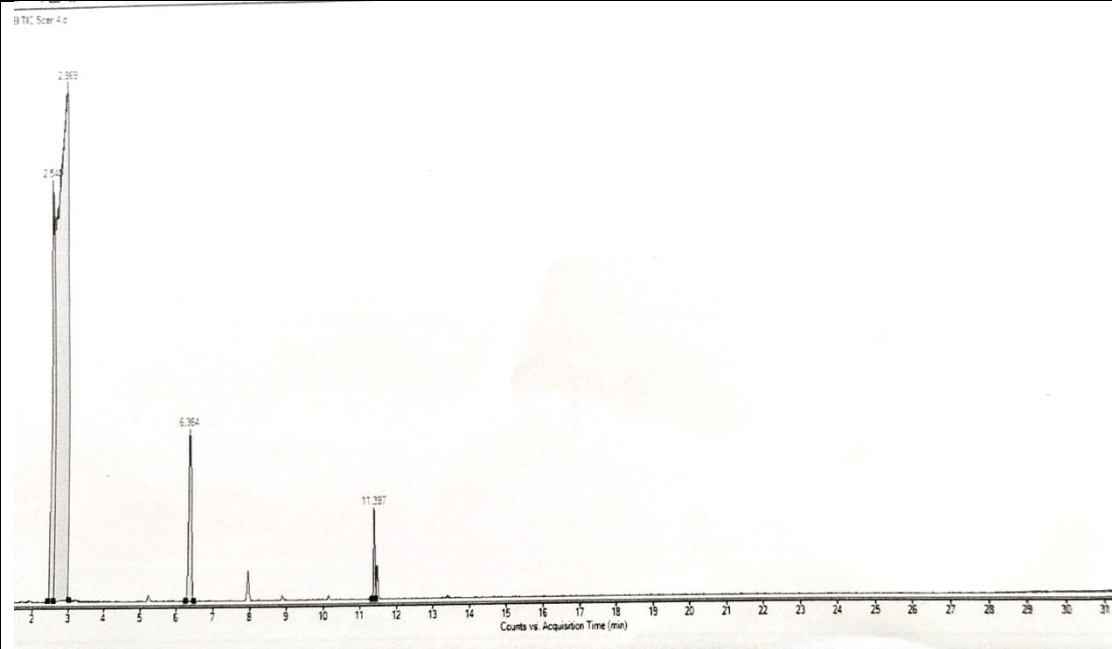
სურ. 41 საფერავი - კონტროლი



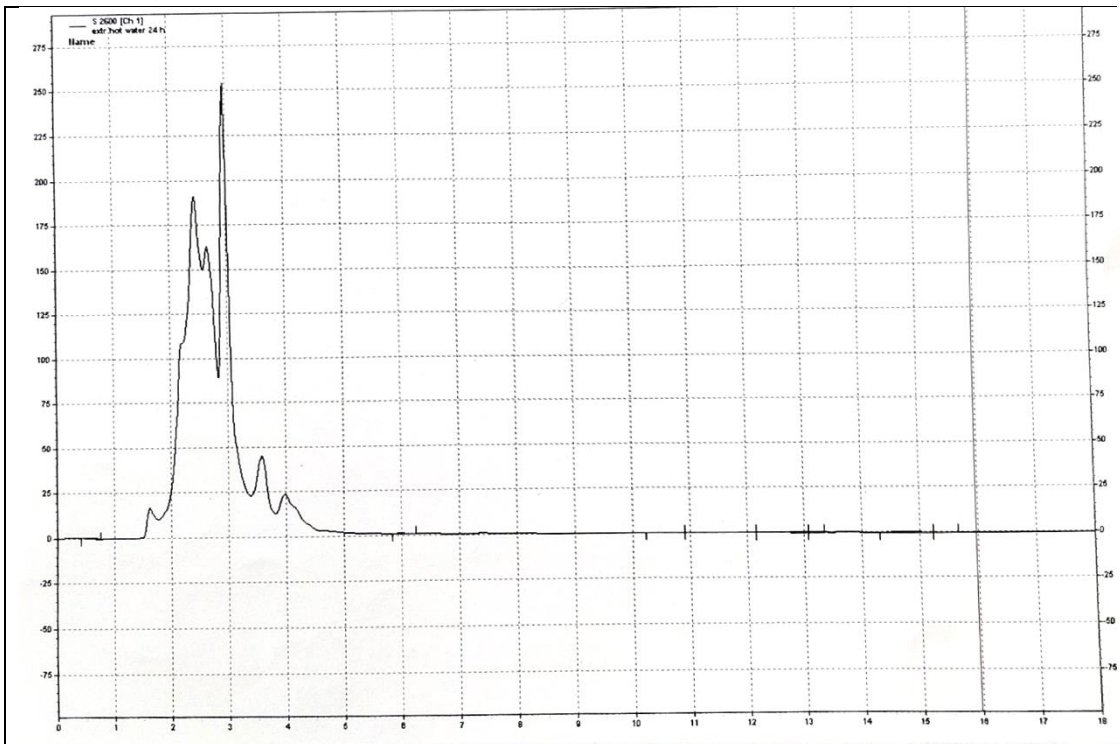
სურ. 42 საფერავი - კონტროლი



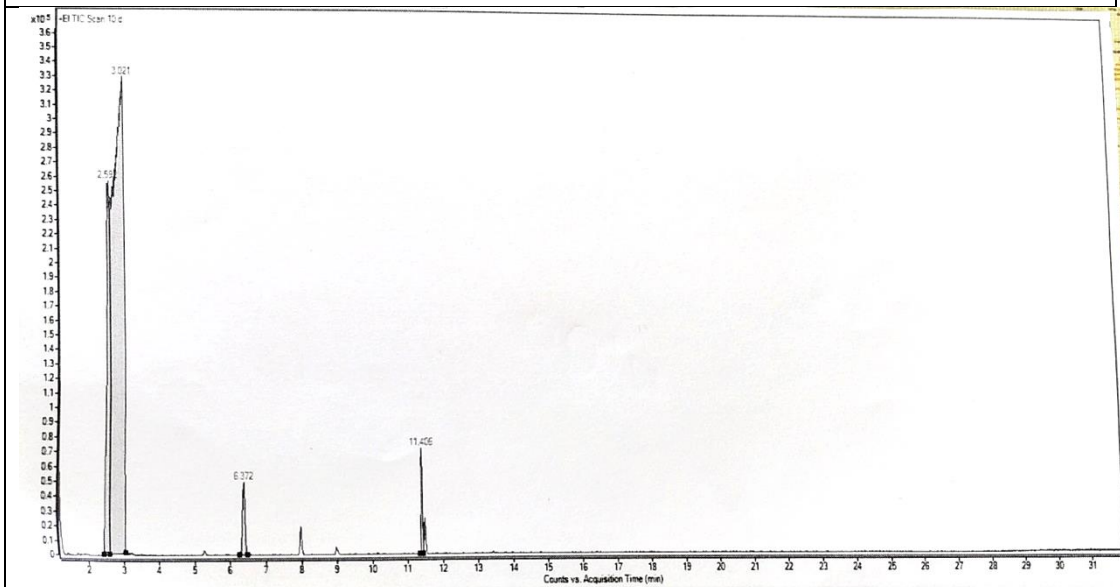
სურ. 43 საფერავი, მაცვალი, ქლიავი, შავბალახა



სურ. 44 საფერავი, მაცვალი, ქლიავი, შავბალახა

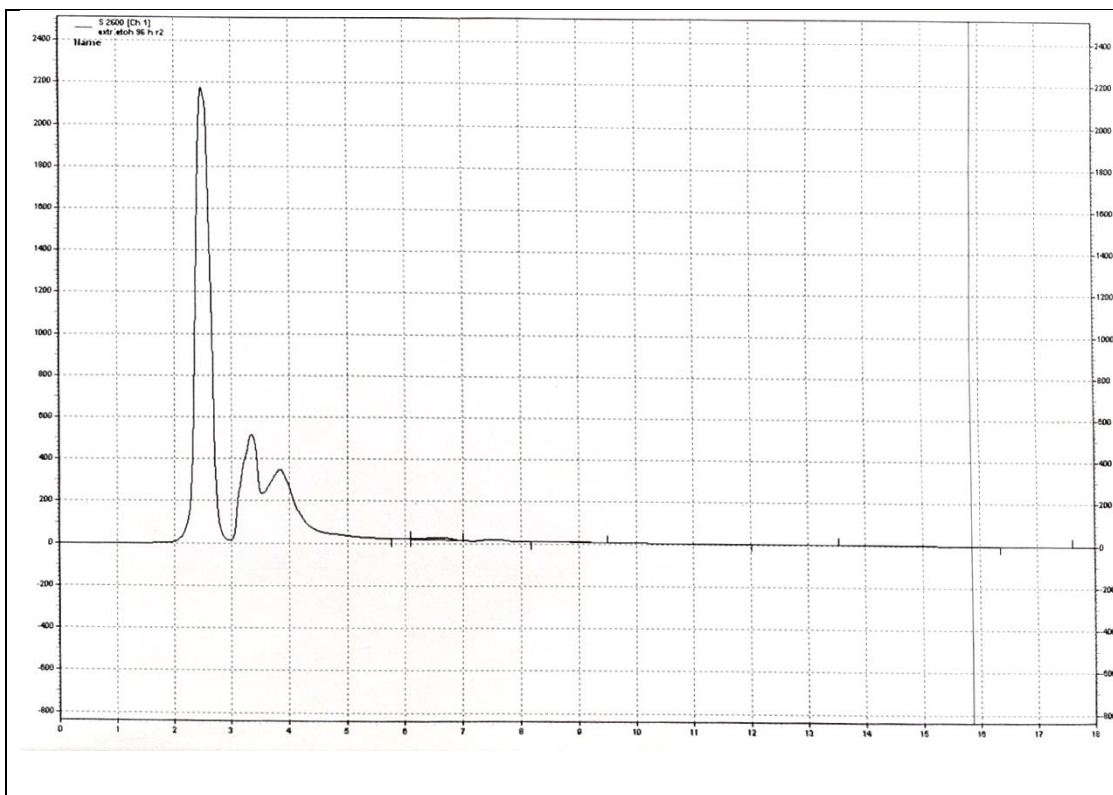


სურ. 45 საფერავი, კუნელი

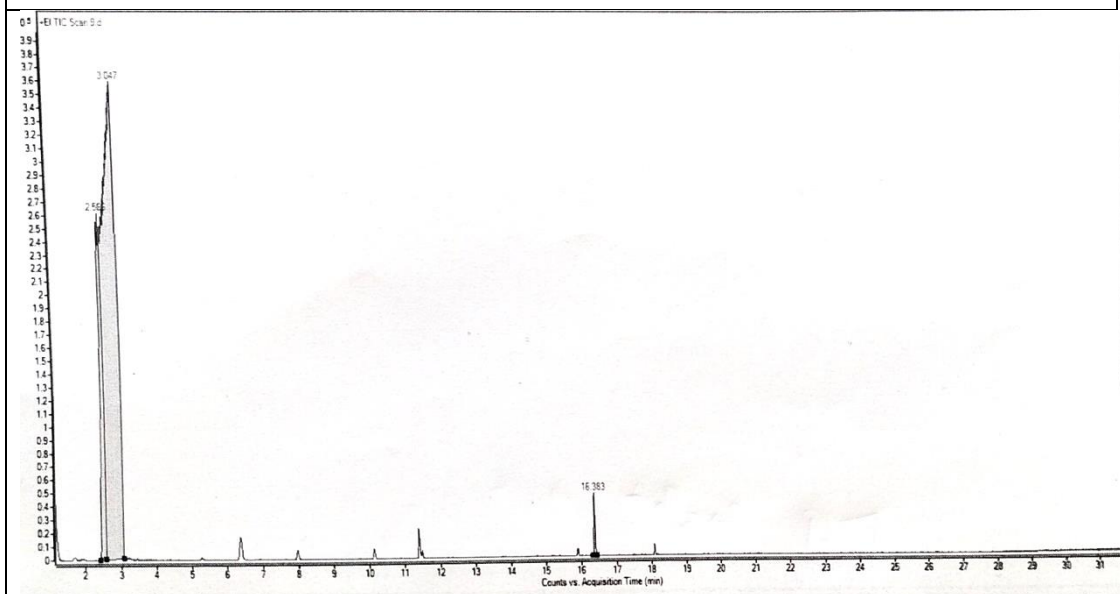


სურ. 46 საფერავი, კუნელი

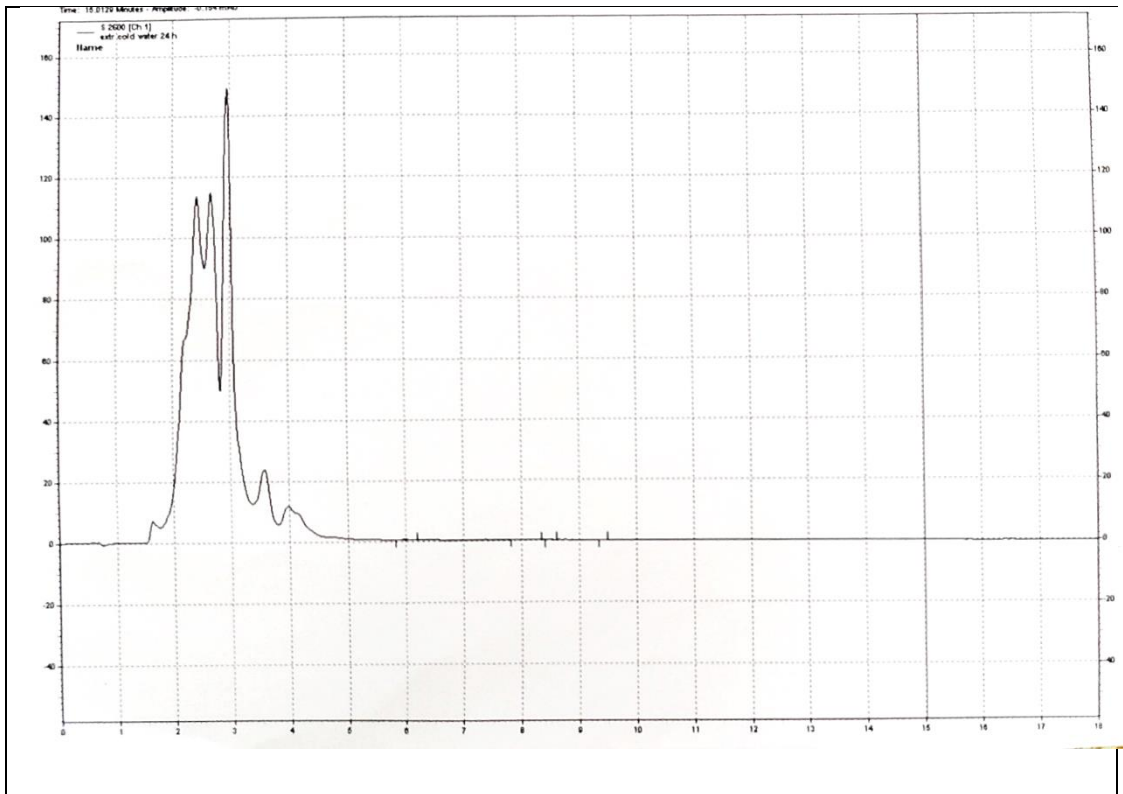




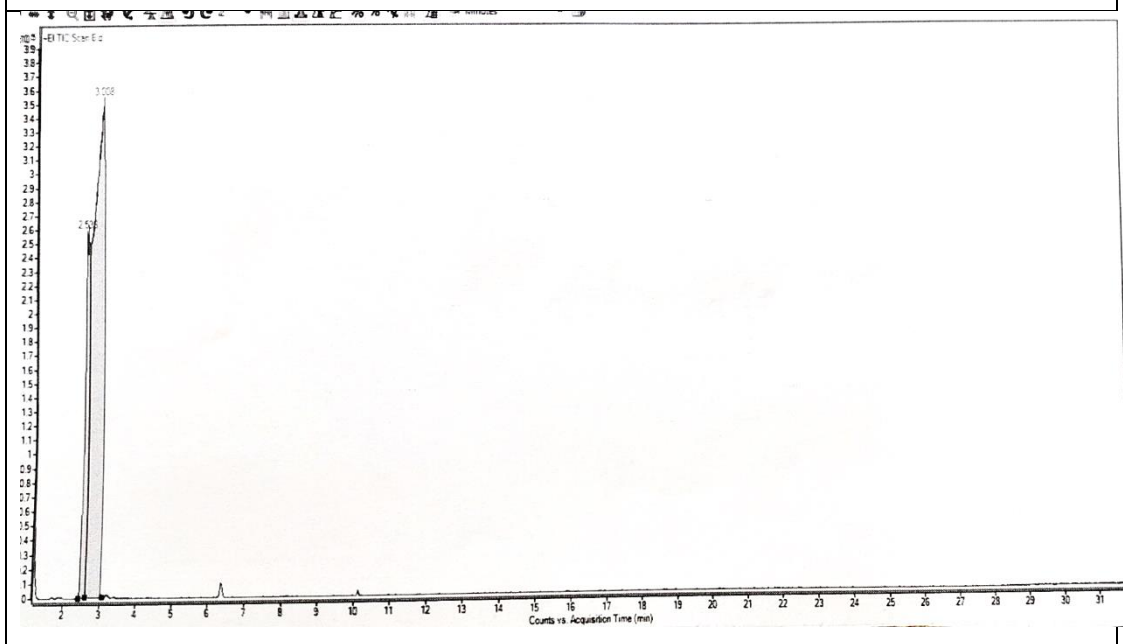
სურ. 47 რეაქტიული - კონტროლი



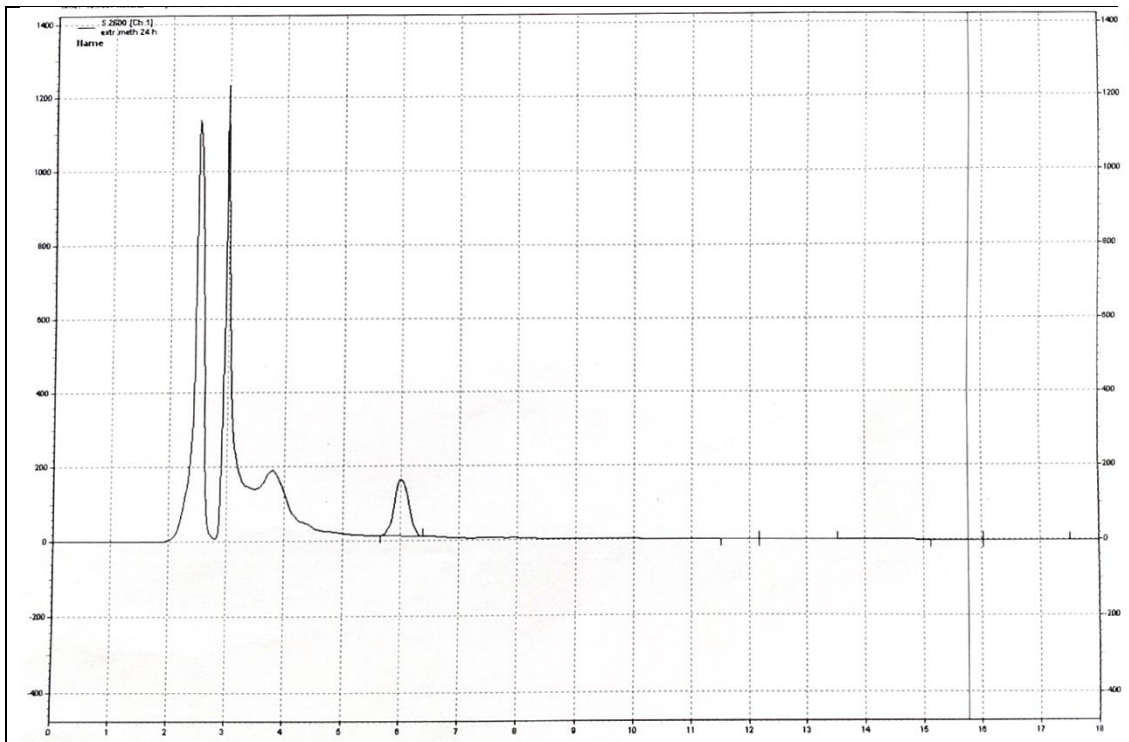
სურ. 48 რეაქტიული - კონტროლი



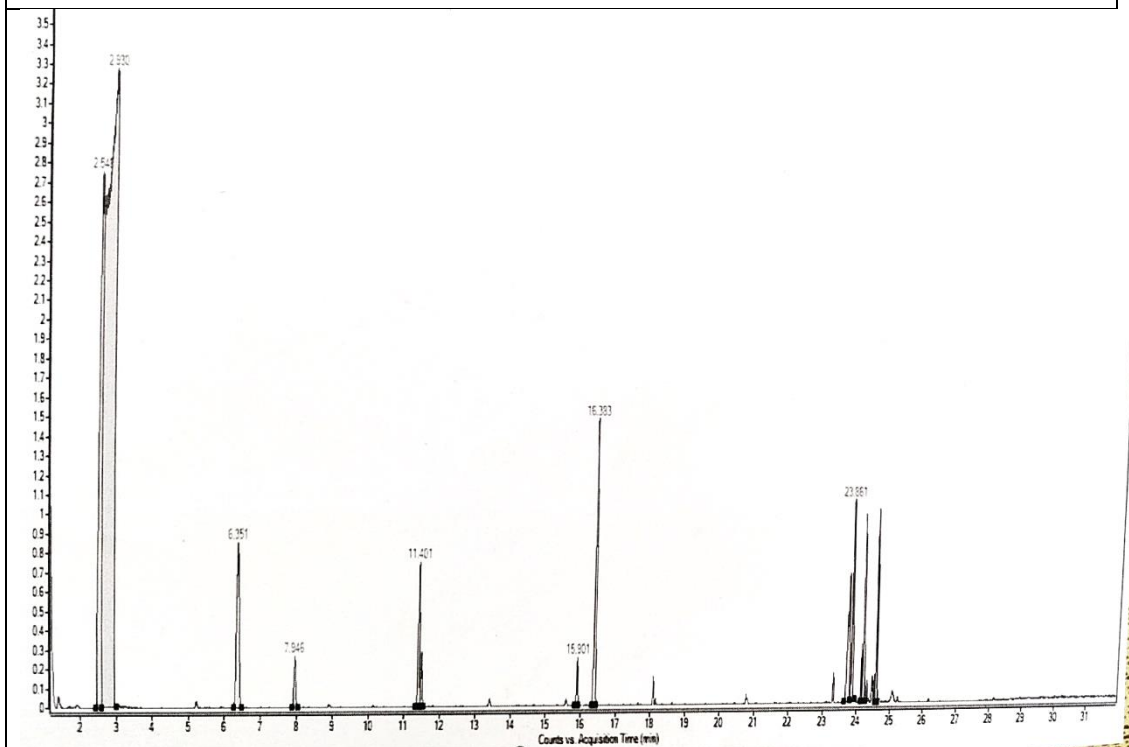
სურ. 49 რქაწითელი, ციცქა, ლელვი, ბარამბო



სურ. 50 რქაწითელი, ციცქა, ლელვი, ბარამბო



სურ. 51 შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა



სურ. 52 შინდი, მოცხარი, მაყვალი, ქლიავი, შავბალახა, კუნელი, ბარამბო, კრაზანა

## დასკვნა

1. გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნორიოსა და საჩხერის მუნიციპალიტეტის სოფ. სხვიტორის ტერიტორიაზე ველურად მოზარდი კულმუხოს განვითარების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორად ვლინდება ნიადაგის ფიზიკურ/ქიმიური თვისებები, ნიადაგის pH, ჰუმუსისა და მინერალური ნივთიერების შემცველობა, აგრეთვე კლიმატური პირობები და ჰიფსომეტრიული მონაცემები. ამ გარემოებათა ერთობლიობა იძლევა მცენარის მიერ მათში ნივთიერებათა რაოდენობრივი დაგროვების განსხვავებულ სურათს. მიუხედავად ნორიოსა და სხვიტორის ტერიტორიების განსხვავებულობისა, ველურად მოზარდი კულმუხოს ფესვებისა და ფესვურების ქიმიურმა კვლევამ აჩვენა მათი პრაქტიკულად ერთნაირი ბიოლოგიური ღირებულება.
2. ექსპერიმენტის ფარგლებში, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი მცენარეული ნედლეულით დამზადებული არომატიზებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები შეესაბამება საქართველოს მთავრობის #524 დადგენილებით („ტექნიკური რეგლამენტი ღვინის წარმოების წესისა და ნებადართული პროცესების მასალებისა და ნივთიერებების განსაზღვრის შესახებ“) დადგენილ მოთხოვნებს. რაც ადასტურებს კვლევისათვის შერჩეული ნედლეულის გამოყენების მიზანშეწონილობასა და პერსპექტიულობას არომატიზებული ღვინოებისა და ყურძნისეული წარმოშობის სხვა ალკოჰოლური სასმელების ინდუსტრიაში.
3. ჩვენ მიერ შესწავლილი კულმუხოსაგან დამზადებული ნიმუში ხასიათდება სასიამოვნო არომატით, მცენარისათვის დამახასიათებელი სენსორული თვისებებით და ჰარმონიულად ერწყმის ღვინომასალის ჯიშურ არომატს, რაც შესაძლებელს ხდის მის გამოყენებას არომატიზებული სასმელების წარმოებაში. სალბის გამოყენებით დამზადებულ ნიმუშში

დომინირებს მცენარეული ნედლეულისათვის დამახასიათებელი გემოვნური თვისებები.

4. შესწავლილი იქნა საფერავის, პინოს, რქაწითელის, ციცქას, ცოლიკოურისა და ძელშავის ჯიშის ღვინოებისა და მათგან დამზადებული არომატიზებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები, რომლის საფუძველზე ვასკვნიტ, რომ მცენარეული სპირტნაყენების გამოყენებით დამზადებულ ღვინოებს გააჩნიათ მაღალხარისხოვანი ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები, რომლებიც შესაბამის საკონტროლო ნიმუშთან ანუ ტკბილ-შემაგრებულ ღვინოსთან შედარებით მცირედით განსხვავდებიან.

5. კვლევის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშების ფუნქციური დანიშნულების შესაფასებლად, ჩატარებული იქნა ფენოლური ნაერთების კვლევა. სადაც დგინდება, რომ საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, გაორმაგებული რაოდენობითაა წარმოდგენილი აღნიშნულ ნაერთთა ჯგუფი, რაც ადასტურებს გამოყენებული ინგრედიენტების ღვინის ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებისათვის, მათი გამოყენების მიზანშეწონილობას.

6. კვლევის ფარგლებში საკვლევ და საკონტროლო ნიმუშებში შესწავლილია ქვერცეტინისა და მირიცეტინის, ასევე ცის- და ტრანს-რეზვერატროლის შემცველობა. არომატიზებულ ღვინოებში იდენტიფიცირებულია ღვინის შედგენილობისათვის დამახასიათებელზე ბევრად მაღალი შემცველობა, რაც გამოწვეულია კვლევისათვის შერჩეული მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით. აღნიშნული ნაერთის მაღალი კონცენტრაცია ხელს შეუწყობს ადამიანის ორგანიზმში ანტიოქსიდანტური მოქმედებას, რაც მიანიშნებს მათს პროფილაქტიკურ პოტენციალზე.

7. ჩატარებული კვლევის საფუძველზე ვასკვნიტ: კულმუხოს აგროტექნოლოგიური პროცესების გამოყენება ხელს შეუწყობს გენეტიკური რესურსის გამრავლებასა და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას; აამაღლებს კულტურის ეფექტურობას; რენტაბელობას. მცენარეული

ორგანიზმებიდან დამზადებული ინგრედიენტები საგრძნობლად შეამცირებს პროდუქტში არსებული საკვებდანამატებით გამოწვეულ სხვადასხვა დაავადებათა რისკებს, ამავე დროს გაზრდის სოფლად დასაქმების სფეროს.

8. ლაბორატორიულ კვლევებზე დაყრდნობით დადგინდა რომ, ექსპერიმენტისას შერჩეული ხილითა და მცენარეული ნედლეულით დამზადებული როგორც არომატიზებული ღვინოები, ისე ბალზამები მდიდარნი არიან ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ნივთიერებებით (ფენოლური და მინერალური ნაერთებით). ფენოლური ნივთიერებები, ბიოლოგიური აქტიურობიდან გამომდინარე, ორგანიზმს იცავს მათი მავნე გავლენისაგან. შესაბამისად, ექსპერიმენტის ფარგლებში შემუშავებული რეცეპტურა და გამოყენებული მეთოდები იძლევა საშუალებას დამზადდეს ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი არომატიზებული ღვინოები.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ტყემალაძე გ.შ., ქვარცხავა გ.რ., ქიტიაშვილი ჯ.გ., დავითაია გ.შ., ძნელაძე ს.ჯ., მურვანიძე ხ.გ., დემეტრაშვილი მ.ა., ჭუმბურიძე გ.კ., შუბითიძე ა.ი. მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენებით ახალი სასურსათო პროდუქტების შექმნა მათთვის დაბალანსებული ენერგეტიკული, საგემოვნო და ფარმაკოლოგიური თვისებების მინიჭების მიზნით. *თანამედროვე ფარმაცია - მეცნიერება და პრაქტიკა. შრომათა კრებული*. 05.12.2017-20.12.2017, ქუთაისი, გვ. 108-113.
2. ტყემალაძე გ., მურვანიძე ხ., გარუჩავა მ., ქვარცხავა გ. ქართული წარმოების სასურსათო პროდუქტების ხარისხის ამაღლება და უვნებლობისადმი კონტროლის გაძლიერება. მეშვიდე საერთაშორისო ეკონომიკური კონფერენცია. 2019, *შრომათა კრებული*. ქუთაისი, გვ. 246-248
3. ტყემალაძე გ., ქვარცხავა გ., მურვანიძე ხ., დემეტრაშვილი მ., ძნელაძე ს., ჭუმბურიძე გ., საჩანელი თ., მაღრაძე კ. ბიოაქტიურ დანამატად კულმუხოსა (*Inula helenium*) და სალბის (*Salvia officinalis*) გამოყენების პერსპექტივები მეღვინეობაში. საერთაშორისო კონფერენცია: მევენახეობა და მეღვინეობა ევროპის ქვეყნებში - ისტორიული ასპექტები და პერსპექტივები. *შრომათა კრებული*, 2017, გვ. 214-226.
4. ГОСТ–Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2015, С.12.
5. Киселева Т.Ф. Формирование технологических и социально значимых потребительских свойств напитков. *Теоретические и практические аспекты. : монография*. Кемерово, 2006,3,С.-270. ISBN 5-89289-386-3.
6. Pilate T.L., O.A.White, L.J.Volkova. Functional foods: the need for timely, or a common misconception. *Food industry*. 2013, 2, pp. 71-73.
7. Наумова Н.Л., Козубцев М.В. Функциональные и обогащенные продукты питания, содержащие минеральные вещества и витамины. Иновационные технологии пищевых продуктов и оценка качества. *Наука, образование, производство*. 2016, ст. 228-233.
8. Капрельянц Л.В. Функциональные продукты: тенденции и перспективы. *Нутрициология, диетология, проблемы питания*. 2014, 21. ст. 5-8.
9. Нечаев А.П., Тарасова В.В., Николаева Ю.В. Физиологически функциональные ингредиенты при производстве традиционных продуктов питания-хлебобулочных изделий. *Пищевые ингредиенты, сырье и добавки*. 2011, ст.44-46.
10. Белкин В.Г. Современные тенденции в области разработки функциональных продуктов питания. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2009, 1, ст. 26-29.

11. Коденцова В.М. Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами их роль в обеспечении организма микронутриентами. *Вопросы питания*. 2008, 4, ст. 16-25.
12. Коденцова В.М. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления, история и перспективы. *Вопросы питания*. 2012, 81, ст. 66-78.
13. Бабай Н.В., Соловьева Е.Н., Помозина Т.Ф., Кисилева Т.Ф. Тонизирующие напитки с функциональными свойствами. *Техника и технология пищевых продуктов*. 2013, 3, ст. 101-104.
14. Пехтерева А.А. Исследование качественных характеристик хлебобулочных изделий, обогащенных микронутриентами, *автореферат. Дис. канд. наук*. Кемерово 2013, ст. 18.
15. Динякова М.Ф. Кефир обогащенный. БАД Йодхитозан. *Молочная промышленность*. 2012, 6, ст. 80-81.
16. Донская Г.А. Молочная сыворотка в функциональных продуктах. *Молочная промышленность*. 2013, 6, ст. 52-54.
17. Баев В.В. Разработка и оценка качества обогащенных колбасных изделий. *Дис.канд.техн.наук*. Кемерово, 2009, ст. 154.
18. Ottavay P.B. Food Fortification and Supplementation 1st Edition Technological, Safety and Regulatory Aspects, Woodhead Publishing, 2008, pp. 296.
19. Vladimir I. Fisinin, Tigran T. Papazyan, Peter F. Surai. Producing selenium-enriched eggs and meat to improve the selenium status of the general population. *Critical Reviews in Biotechnology*, 2009, pp. 18-28.
20. Shun Iwatani, Naoyuki Yamamoto, Functional food products in Japan: A review, *Food Science and Human Wellness*, 2019, 8, 2, pp. 96-101.
21. Баранова Е.В., Шретер А.И. Девясил высокий. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений. Под. ред. П.С.Чикова М. ГУГК. 1976. ст. 227.
22. Чиков П.С. Лекарственные растения. Справочник. М.: Агропроиздат, 1989, 431 ст.
23. Зимин В.М. Библиотека лекарственных растений. Т.1. СПб.: Дорваль, 1993. 256 ст.
24. გოგიჩაძე გ. ლექსიკონი ბიოლოგიური, სამეცნიერო ტერმინები და ცნებები. გ. გოგიჩაძე, გ. კანდელაკი, თ. გოგიჩაძე. თბ.: მერიდიანი, 2011, 442გვ.
25. იორდანიშვილი ნ. სატყეო საქმის სპეციალისტი, სახელმძღვანელო. თბ.: განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2016, გვ.105-106
26. არევაძე. თ. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები და ხალხური მედიცინის ენციკლოპედია. თბილისი, 2007, 283 გვ.
27. Лучинина А.К., Кузьмина Т.А. Анатомо-морфологические особенности девясила высокого (*Inulia helenium* L). Лекарственные и технические



- растения Южного Кавказа. Алма-Ата. Изд-во Наука. КазССР, 1978, ст. 105-113.
28. Горшкова С.Г. Девясил- *Inulia L.*-В кн. Флора СССР . Т.25.М.Л. Изд-во АН СССР, 1979, 630 ст.
  29. ზაკურაძე ა., ბერაშვილი დ. სამკურნალო მცენარეების ნედლეულის დამზადების საფუძვლები. თბ.: განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2016, გვ. 52-78
  30. Хабалтуев Е.Ю. Интродукция девясила высокого (*Inulia helenium L.*). Дис. канд. наук . Икглеск. 2006, ст.14.
  31. Рабинович А.М. Богатырь с девятью силами. *Приусадебное хозяйство*. 1987, 6, ст. 66-67.
  32. Замятина Н.Г. Лекарственные растения. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1998, 496 ст.
  33. Задорожный А.М., Комкин А.Г.Соколов С.Я. Справочник по лекарственным растениям. М.: Лесная промышленность, 1988, 415 ст.
  34. Максютин Н.П., Комисарова А.П., и др. Растительные лекарственные средства. Под ред. Максютин Н.П. Киев: *Здоровья*, 1985, 280 ст.
  35. Chia-N. C., Hsin H. H., Chia L. W., et.al. *Cancer letters*. 2007, 245, 1-2, pp. 237-252.
  36. Лугманова М.Р., Шендель Г.В., Михайленко О.И. , Федоров Н.И. Результаты изучения биологического разнообразия алкалоидоносных видов и их распределения в растительных сообществах предуралья. *Вестник ОГУ*, 2009, 6, ст. 208-210.
  37. Лапин А.А. и др. Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство *Asteraceae*. *Химия растительного сырья*. 2010, 2, ст. 91-97.
  38. Болебела Т. В., Короткова О. А., Петраченко В. М. Состав полисахаридов травы. *Вестник Пермской государственной фармацевтической академии*. 2010, 7, ст. 26-28.
  39. Мартынов, А.М. Полифенольные соединения и аминокислоты надземной части *Viola uniflora (Violaceae)*. *Растительные ресурсы*. 2011,47, вып. 2. ст. 118-122.
  40. Кувачева, Н.В. Содержание и состав флавоноидов и фенолкарбоновых кислот *Alfrediacernua (Asteraceae)*. *Растительные ресурсы*. 2011,47, ст. 105-113.
  41. Meeuse B. J., Dasycladeles A.G. Inulin in the green alga *Batophora*. *Acta Botanica Netherlandica*. 1963, 12, pp 315-318.
  42. Круглая Д.А., Муравьева А.А., Борисенко И.А. Полисахаридный состав растений рода зопник. *Фармация*. 2007, 6, ст. 10-11.
  43. Armstrong N. A. Consideration of Compression Speed in Tablet Manufacture. *Pharm. Technol.*, 1990, 14, 9, pp. 109-114.
  44. Beck R. H., Praznik W. Inulin as raw material: Chromatographic analysis using gel permeation chromatography (GPC), high-performance gel

- performance liquid chromatography (HPLC), *Zuckerindustrie*. 1987, 37, 9. Pp. 796-799.
45. Beck.R.H., Praznik W. Inulin haltige Pflanzen als Rohstoffquelle Biochemische und Pflanzenphysiologische Aspekte, *Starke*, 1986, 38, 11, pp. 391-394.
  46. Guiraud J. P., Galzy P. Production de fructose par hydrolyse chimique de Tinuline, *Ind. Alim. et agr.* 1981, 98, 1-2, pp 45-52.
  47. Цаль О.Я. Спектрофотометрическое определение полисахаридов в корнях одуванчика. *Фармацевтический ж.* 1992, 2, ст. 64 – 65.
  48. Базыкина Н. И. Оптимизация условий экстрагирования природных антиоксидантов из растительного сырья. *Химико-фармацевтический журнал*. 2002, 36, 2, ст. 46-49.
  49. Хабалтуев Е.Ю. Интродукция девясила высокого (*Inula helenium* L.) в Прибайкале: особенности биологии и продуктивности. Иркутск: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. 2006, ст. 20-22.
  50. Губанов И.А. и др. Дикорастущие полезные растения. М.: Изд-во МГУ, 1993, 300 ст.
  51. Тихонов М.М., Ковтуник Н.Н. Использование девясила высокого в народном хозяйстве. *Матер. 8-го Всерос. симп. по новым кормовым растениям. Сыктывкар*, 1993, ст. 155.
  52. Путырский Н.И., Путырский В.Н. Универсальная энциклопедия лекарственных растений. Минск: Книжный дом; М.: Махаон, 2000, 656 ст.
  53. Беляков К.В., Попов Д.В. Определение сесквитерпеновых лактонов в корневище и корнях девясила высокого (*Inula helenium*). *Фармация*. 1999, 2, ст. 30-32.
  54. Аюпова Р.Б., Сакипова З.Б., Дильбарханов Р.Д. Эфирные масла: Достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения. *Вестник КазНМУ*, 2013, 5, 3, ст. 74-78.
  55. Черных Н.А., Баева Ю.И. Тяжелые металлы и здоровье человека. *Экология и безопасность жизнедеятельности*. 2004, 1, 10, ст. 125-134.
  56. Гончарук Е.А., Загоскина Н.В. Тяжелые металлы: поступление, точность и защитные механизмы растений. ISSN 1992-4917. *Вісник харківського національного аграрного університету. Серія біологія*, 2017, 1, 40, ст.35-49.
  57. Узаков З.З. Тяжелые металлы и их влияние на растения. *Международный научный журнал Символ Науки*. 2018, 2, ст. 52-53.
  58. გოგინაშვილი ნ. ანტროპოგენული ფაქტორის გავლენა ზოგიერთ საკვებ მცენარეში მძიმე მეტალების შემცველობაზე. *საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები. შრომები ქუთაისი*, 2018, 6, გვ.61-66.

59. Krämer U. MTP1 mops up excess zinc in *Arabidopsis* cells. *Trends Plant Sci.* 2005, 10, pp 313–315
60. Wierzbicka M. Lead accumulation and its translocation in roots of *Allium cepa* L. autoradiographic and ultrastructural studies. *Plant Cell Environ.* 1987, 10, pp. 17–26
61. Титов А. Ф., Таланова В. В., Казнина Н. М., Лайдинен Г. Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007, 170, ст. 14.
62. Zhang X., Zhang S., Xua X., et al. Tolerance and accumulation characteristics of cadmium in *Amaranthus hybridus* L. *J. Hazard. Mater.* 2010, 180, pp 303–308.
63. Максимишина Л.В., Заиченко Л.В., Выставная Ю.Ю. Тяжелые металлы в экосистеме виноградника, винограде и экологическая безопасность винной продукции. *Вестник аграрной науки Причерноморья.* 2015, 2, ст. 108-118.
64. Геок В.Н., Пономарева Т.Г., Митрофанова М.А. Влияние сорта винограда на накопление тяжелых металлов в вине. ЮФ НУВиП Украины: Крымский агротехнологический университет. 2011, ст. 23-29.
65. Янтурин И. Ш., Аминова А. А. Особенности содержания тяжелых металлов в органах *Inula helenium* L. в геохимических условиях Южного Урала. *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева.* 2013, 4, 14, ст. 64-73.
66. Тамахина А. Я., Локьяева Ж. Р. Особенности накопления тяжелых металлов *Inula Helenium* L. В условиях умеренного техногенного загрязнения. *Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева.* 2015, 4, ст. 62- 70.
67. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Asteraceae* (*Compositae*) СПб.: Наука, 1993. ст. 352.
68. Prasad M.N.V. Metal-tolerant plants: biodiversity prospecting for phytoremediation technology. *London, New York: CRC Press, Taylor&Fransis Group.* 2006, 25, pp. 483-506.
69. <http://www.oiv.int/en/the-international-organisation-of-vine-and-wine>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 23.11.2020.
70. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/704449>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 21.11.2020.
71. Lodovici M., Guglielmi F., Casalini C., Meoni M., Cheynier V., Dolara P., Antioxidant and Radical Scavenging Properties in Vitro of Polyphenol Extracts from Red Wine. *European Journal of Nutrition.* 2001, 40, pp 74-77.
72. Fehér J., Lengyel G., Lugasi A. The Cultural History of Wine. Theoretical Background to Wine Therapy. *Central European Journal of Medicine.* 2007, 4, pp 379-391
73. Yilmaz Y., Toledo RT. Health aspects of functional grape seed constituents. *Trends Food Science Techn.* 2004, pp 422-433,

74. Lippi G., Franchini M., Guide G C. Red wine and Cardiovascular health. The French Paradox revisited. *International Journal of Wine research*. 2010, 2, pp. 1-7.
75. Filip V., Plockova M., Šmidrkal J., Špičková Z., Melzoch K., Schmidt S. Resveratrol and Its Antioxidant and Antimicrobial Effectiveness. *Food Chemistry*. 2003, 83, pp 585–593.
76. Annotation of Holland & Barrett's Quercetin and Vitamin C <https://www.hollandandbarrett.ge/products/holland-barrett>, უკანასკნელად ოქნა გადამოწმებული - 21.11.2020.
77. Lippi G., Franchini M., Guide G C. Red wine and Cardiovascular health. The French Paradox revisited. *International Journal of Wine research*. 2010, 2, pp. 1-7.
78. Neri-Numa I.A., de Carvalho-Silva L.B., Macedo Ferreira J.E., Tomazela Machado A.R., Malta L.G., Tasca Gois Ruiz A.L., de Carvalho J.E., Pastore G.M. Preliminary evaluation of antioxidant, antiproliferative and antimutagenic activities of pitomba (*Talisia esculenta*). *LWT-Food Sci. Technol.* 2014, 59, pp 1233–1238.
79. De Souza M.P., Bataglion G.A., da Silva F.M.A., de Almeida R.A., Paz W.H.P., Nobre T.A., Marinho J.V.N., Salvador M.J., Fidelis C.H.V., Acho L.D.R., et al. Phenolic and aroma compositions of pitomba fruit (*Talisia esculenta* Radlk.). *Food Res. Int.* 2016, 83, pp 87–94.
80. McDonald M.S., Hughes M., Burns J., Lean M.E., Matthews D., Crozier A. Survey of the Free and Conjugated Myricetin and Quercetin Content of Red Wines of Different Geographical Origins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1998, 46, pp 368-375.
81. Faitova K., Hejtmankova A., Lachman J., Pivec V., Dudjak J. The Contents of Total Polyphenolic Compounds and Trans-Resveratrol in White Riesling Originated in the Czech Republic. *Czech Journal of Food Science*. 2004, 22, pp 215–221.
82. გუჯეჯიანი გ. ღვინის კუპაჟების გაანგარიშების თეორია და პრაქტიკა. თბილისი. მეცნიერება. 1996, გვ. 120-121.
83. Зузук Б.М. Аир тростниковый. Аир обыкновенный. *Acorus calamus* L. *Acorus asaisticus* Nakai. Аналитический обзор Б.М. Зузук, Р.В.Куцик, *Провизор*. 2002, ст. 125.
84. Государственная Фармакопея СССР. 11-ое издание. М.: Медицина, 1990, вып.2, ст. 398.
85. Никифоров-Никишин Д., Никифоров-Никишин А., Бородин А. Эффекты внось поглощения биогенных элементов аиром болотным(*Acorus Calamus*). *Символ науки*. 2016, ст. 44-46. ISSN 2410-700X
86. Канделинская О., Грищенко Е., Масловский О., Сысой И., Шолух М. Этот необыкновенный аир обыкновенный. *Наука и инновации*. 2018,12 (190) ст. 81-84.

87. Воиткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии М.: Изд. Пищевая Промышленность, 1999, ст. 17-19.
88. გოგიჩაძე გ., კანდელაკი გ., გოგიჩაძე თ. ლექსიკონი, ბიოლოგიური და სამედიცინო ტერმინები და ცნობები 2011, გვ. 442
89. Papanov G., Malakov P., Tomova K., 19-hydroxygaleopsin, a labdane diterpenoid from Leonurus cardiac. *Phytochemistry*. 1998, 47, 1, pp. 139-141.
90. Shikov A.N., Pozharitskaya O.N., Makarov V.G., Demchenko D.V., Shikh E.V. Effect of leonurus cardiac oil extract in patients with arterial hypertension accompanied by anxiety and sleep disorders-Phytother. *Res*. 2011, 25, 4, pp. 540-543.
91. მირზაშვილი ვ., ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, თბ.: ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატი, ტ.6, 1983, გვ.72
92. Кароматов И.Д., Жалилов Н.А. Химический состав и лечебные свойства боярышника. *Биология и интегративная медицина*. 2019, 29, ст. 109-141.
93. Морозова Т.В., Куркина А.В., Правдивцева О.Е., Дубищев А.В., Куркин В.А., Зайцева Е.Н. Фармакогностическое и фармакоглогическое исследование сырья боярошника. *Известия Самарского Научного Центра Российской Академии Наук* 2015, 17, ст. 959-963.
94. Гончаров Н.Ф. Изучение эфирных масел цветков североамериканских видов боярышника. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2008, 5, ст. 52-55.
95. Куркин В.А., Куркина А.В., Зайцева Е.Н., Дубищев А.В., Правдивцова О.Е., Морозова Т.В. Диуретическая и антидепресивная активность густого экстракта из плодов боярышника кроваво-красного. *Бюллетень сибирской медицины* 2015, 14, ст. 18-22.
96. Swaminathan J.K., Khan M., Mohan I.K., Selvendiran K., Niranjali Davaraj S., Rivera B.K., Kuppusamy P. Cardioprotective properties of Crataegus extract against ischemia-reperfusion injury, *Phytomedicine* 2010, 17, 10, pp 744-752.
97. Hu M., Li F., Wang W. Vitexin protects dopaminergic neurons in MPTP – induced Parkinson’s disease through PI3K/Akt signaling pathway. *Drug. Des. Desel. Ther.* 2018, 16, 12, pp. 565-573.
98. წუწუნავა ნ. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები. თბილისი: განათლება, 1966, გვ. 152
99. ზაგრატიონი ი. საბუნებისმეტყველო განმარტებითი ლექსიკონი. თბილისი: გამომცემლობა მეცნიერება, 1986, 275 გვ.
100. Меньшикова З.А., Меньшикова И.Б., Попова В.Б. Лекарственные растения в народной медицине. М.: Изд-во: Эксмо, 2010, 496 ст.
101. Косман В.М. Изучение состава биологически активных веществ сухих экстрактов эхинацеи узколистной и шалфея лекарственного. *Химия растительного сырья*. 2012, 1, ст. 153-160.

102. Каратьян И.К. Плоды облепихи, ценнейший источник биологически активных веществ. *Аграрная Россия*. 2001, 6, ст. 323-325
103. Zhang J., Gao W., Gao M.S., Kong D.Y., Three new flavonoids from the seeds of *Hippophae rhamnoides* subsp. *Sinensis*. *Asian.Nat.Prod. Res.* 2012, 14, 12, pp. 1122-1131.
104. Suryakumar G., Gupta A., Medicinal and therapeutic of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *J. Ethnopharmacol.* 2011, 138, 2, pp. 268-278.
105. Тринеева О.В., Сливкин А.И. Определение кальция в плодах облепихи крушиновидной (*Hippophaes Rhamnoides* L.). *Химия растительного сырья*. 2015, 1, ст. 101-106.
106. Зими́на Л.Н. Сравнительное химико-фармацевтическое исследование сырья и препаратов зверобоя продырявленного и зверобоя пятнистого. *Сборник научных трудов. Российской фитотерапевтической съезд*. 2010, ст. 91-102.
107. Куркин В.А. Сравнительное исследование содержания суммы флавоноидов и антраценпроизводных в препаратах травы зверобоя. *Химико-фармацевтический журнал*. 2008, 42, ст. 39-42.
108. Калышбаева, Г.Б. Исследование биологически активных веществ в видах рода шалфея (*Salvia* L., *Lamiaceae*) в условиях Южно-Казахстанской области *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013, 10-1, ст. 76-77.
109. Kaijalainen R., Anttonen M., Saviranta N., Hilz H., Stewart D., McDougall G.J., Mattila P., Torronene R. A Review on Bioactive Compounds in Black Currants (*Ribes nigrum* L.) and Their Potential Health-Promoting Properties. *Acta horticulturae*. 2009, 839, pp. 301-307.
110. Макаркина М.А., Янчук Т.В. Характеристики сортов смородины черной по содержанию сахаров и органических кислот. *Современное садоводство*. 2010, 2, ст. 9-12.
111. Долинина Е.Е. Оценка видов и сортов смородины на содержание незаменимых линоленовых кислот. *Вестник РАСХН*. 2003, 2, ст. 37-39.
112. Antal D.-S., Garban G., Garban Z. The anthocyanins: biologically-active substances of food and pharmaceutical interest. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI - Food Technology*. 2003, pp. 106-115.
113. Bordonaba J.G., Terry L.A. Biochemical Profiling and Chemometric Analysis of Seventeen UK-Grown Black Currant Cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, pp. 7422-7430.
114. Осокша Н.М. Формування вмісту та складу органічних кислот у плодах чорно смородини. *Наукові доповіді НАУ*. 2007, 1, 6, ст. 8-14.
115. Sabka Pashova. Chemical composition of plum fruits. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2006, 9, 2, pp 239-249.
116. Кароматов И. Дж. Простые лекарственные средства. Бухара: Дурдона, 2012, ст. 888.

117. Ahmed T., Sadia H., Batool S., Janjua A., Shuja F. Use of prunes as a control of hypertension. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*. 2010, 22, 1, pp. 28-31.
118. Ahmed T., Sadia H., Khalid A., Batool S., Janjua A. Report: prunes and liver function: a clinical trial. *Pak. J. Pharm. Sci.* 2010, 23, 4, pp. 463-466.
119. Kayano S., Kikuzaki H., Yamada N.F., Aoki A., Kasamatsu K., Yamasaki Y., Ikami T., Suzuki T., Mitani T., Nakatani N. Antioxidant properties of prunes (*Prunus domestica* L.) and their constituents. *Biofactors*. 2004, 21, pp. 309-313.
120. ღვინიაშვილი ც. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია. თბილისი: ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატი, 1987, ტ.11, გვ. 5.
121. Шаталова Т., Хромцова Е., Луговой И. Айрапетова А., Мичник Л., Мичник О., Погорелов В. Морфолого-анатомическое исследование органов кизила обыкновенного (*Cornus mas* L) семейства кизилевые (*Cornaceae dumort*). *Экология и здоровье человека*. 2013,10, ст.8-10.
122. Хасанова Д. Кизил как лекарственное растение. *Биология и интегративная медицина*. 2016,4,ст.45-54.
123. Jayaprakasam B., Olson L.K., Schutzki R.E., Tai M.H., Nair M.G. Amelioration of obesity and glucose intolerance in high-fat-fed C57BL/6 mice by anthocyanins and ursolic acid in Cornelian cherry (*Cornus mas*). *J. Agric. Food Chem.* 2006, 54, 1, pp. 243-248
124. Popović B.M., Stajner D., Slavko K., Sandra B. Antioxidant capacity of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) comparison between permanganate reducing antioxidant capacity and other antioxidant methods. *Food Chem.* 2012, 134, 2, pp. 734-741.
125. Asgary S., Kelishadi R., Rafieian-Kopaei M., Najafi S., Najafi M., Sahebkar A. Investigation of the lipid-modifying and antiinflammatory effects of *Cornus mas* L. supplementation on dyslipidemic children and adolescents. *Pediatr. Cardiol.* 2013, 7, pp. 1729-1735.
126. ხინთიბიძე ლ. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია. თბილისი: ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატი, 1983. ტ.6, გვ. 507.
127. ერისთავი ლ. ფარმაკოგნოზია: სამკურნალო მცენარეები. თბილისი: საქართველოს მაცნე, 2005, 675 გვ.
128. Papunidze G., Kalandiya A., Papunidze S., Vanidze M. Kiwifruit chemical composition. *Bull. Ge. Acad. Sci.* 2001, 164, pp. 544-546.
129. Deng, J. J., Yang, H. X., Fan, D. D., Cao, W., Luo, Y. E. Antibacterial activities of polyphenolic extract from kiwi fruit (*Actinidia chinensis* Planch.) seeds. *J. Pure Appl. Microbio.* 2013, 7, pp. 491-494.
130. United States Department of Agriculture USDA Food Composition Databases. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 17.11.2020.
131. ვარშანიძე ნ., ვანიძე მ., ჯაფარიძე ი. აჭარის სასარგებლო მცენარეები. 2009, ინტერნეტწიგნი. ISBN 978-9941-0-1541-0 გვ. 35-41.

132. Xirui He, Jiacheng Fang, Xufei Chen *Actinidia chinensis* Planch.: A Review of Chemistry and Pharmacology. Department of Bioengineering, Zhuhai Campus Zunyi Medical University, Zhuhai, China. *Front. Pharmacol.*, <https://doi.org/10.3389/fphar>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 05.11.2020.
133. <https://ru.armeniasputnik.am/world/20210312/26803852/Chto-proiskhodit-s-organizmom-kogda-vy-edite-kivi.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 05.06.2021.
134. Deng, J. J., Yang, H. X., Fan, D. D., Cao, W., Luo, Y. E. (2013). Antibacterial activities of polyphenolic extract from kiwifruit, *Actinidia chinensis* Planch. seeds. *J. Pure Appl. Microbiol.* 2013, 7, pp. 491–494.
135. United States Department of Agriculture USDA Food Composition Databases. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 03.09.2020.
136. მარუაშვილი ლ. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბ.: თბილ. უნ-ტის გამ-ბა, ნაწ. 2, 1970, გვ. 346.
137. მელაძე გ., მელაძე მ. იმერეთის რეგიონი. საქართველოს დასავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. თბილისი: უნივერსალი, 2012, გვ. 183-232.
138. ჯაყელი ქ., ჯაოშვილი ვ. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია. თბილისი: ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატი, 1977, ტ. 2, გვ. 695-696.
139. ჯაოშვილი ვ., ბერაძე თ. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია. თბილისი: ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატი, 1985, ტ. 9, გვ. 212.
140. სალუქვაძე ე., ხარძიანი თ., ჩალაძე თ., გოგოძე ქ. ზემო იმერეთის ბუნებათსარგებლობის ძირითადი ბუნებრივ-გეოგრაფიული ფაქტორები. *ალ. ჯავახიშვილის სახელობის საქართველოს გეოგრაფიული საზოგადოების შრომების კრებული*, 2018, 19, გვ. 1-16. ISSN 2587-5450.
141. ჩხეიძე ო. იმერეთის ვაკე-დაბლობის რაიონი, ჭიათურის სტრუქტურული პლატოს რაიონი, ლიხის ქედის რაიონი. *იმერეთის ფიზიკური გეოგრაფია*. ქუთაისი, 2009, ნაწ. II, გვ. 332-420.
142. Пшукова И.В., Коновалов Д.А., Карпенко В.А., Лигаи Л.В., Кулешова С.А., Фитохимическое и фармакологическое изучение корней подсолнечника однолетнего. *Химия растительного сырья*. 2014, 2, ст. 189-194.
143. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №524 ტექნიკური რეგლამენტი ღვინის წარმოების ზოგადი წესისა და ნებადართული პროცესების, მასალებისა და ნივთიერებების ჩამონათვალის განსაზღვრის შესახებ. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4359875?publication=0>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 20.11.2020.
144. გოცაძე თ. მიკროელემენტები, მათი დეფიციტი და სიჭარბე. *მკურნალი*. ელექტრონული რესურსი <https://mkurnali.ge/daavadebebi->



- mkurnaloba/nivthierebatha-cvla/2056-2010-08-18-09-55-13.html,  
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 20.11.2020.
145. Gogoladze G., Arkania T. Necessary elements. *Aversi*. 2016, 10. <https://www.aversi.ge/ka/cnobar/1152/sachiro-elementebi>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 18.11.2020.
  146. Awuchi, Godswill Ch., Igwe, Somtochukwu V., Chinelo K. Health Benefits of Micronutrients (Vitamins and Minerals) and their Associated Deficiency Diseases: A Systematic Review. *International Journal of Food Sciences*. 2020, 1, pp. 1-32.
  147. Mudnic I., Budimir D., Modun D., Gunjaca G., Generalic I., Skroza D., Katalinic V., Ljubenkovic I., Boban M. Antioxidant and vasodilatory effects of blackberry and grape wines. *J Med Food*. 2012, 15, 3, pp. 315-321.
  148. Lodovici M., Guglielmi F., Casalini C., Meoni M., Cheynier V., Dolar P., Antioxidant and Radical Scavenging Properties in Vitro of Polyphenol Extracts from Red Wine. *European Journal of Nutrition*. 2001, 40, 2, pp. 74-77.
  149. Fehér J., Lengyel G., Lugasi A. The Cultural History of Wine. Theoretical Background to Wine Therapy. *Central European Journal of Medicine*. 2007, 2, 4, pp. 379-391.
  150. Yilmaz Y., Toledo RT. Health aspects of functional grape seed constituents. *Trends Food Science Technology*. 2004, 15, 9, pp. 422-433.
  151. Filip V., Plockova M., Šmidrkal J., Špičková Z., Melzoch K., Schmidt S. Resveratrol and Its Antioxidant and Antimicrobial Effectiveness. *Food Chemistry*. 2003, 83, 4, pp. 585-593.
  152. Annotation of Valosed. <http://www.vidal.ge/drugs/valosedum-tabl>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 18.11.2020.
  153. Annotation of Leument. <http://neopharm.ge>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული - 17.11.2020.
  154. Lippi G., Franchini M., Guide C. Red wine and Cardiovascular health The French Paradox revisited. *International Journal of Wine research*. 2010, 2, pp. 1-7.
  155. Filip V., Plockova M., Šmidrkal J., Špičková Z., Melzoch K., Schmidt S. Resveratrol and Its Antioxidant and Antimicrobial Effectiveness. *Food Chemistry*. 2003, 4, pp. 585-593.
  156. Burkitt M.J., Duncan J. Effects of Trans-resveratrol on Copper-Dependent Hydroxyl-Radical Formation and DNA-Damage: Evidence for Hydroxyl Radical Scavenging and a Novel, Glutathione-Sparing Mechanism of Action. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 2000, 381, 2, pp. 253-263.