

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მაკა ჯინჭარაძე

საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (*L. Gleditschia*)
ფოთლების და ნაყოფსხეულების ბიოქიმიური კვლევა,
ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად
სადოქტორო პროგრამა ქიმია”
შიფრი-0503

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბილისი, 0175, საქართველო
ივლისი, 2017 წელი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ჩვენ, ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით მაკა ჯინჭარაძის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (L. Gleditschia) ფოთლების და ნაყოფსხეულების ბიოქიმიური კვლევა, ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

12 ივლისი 2017 წელი

თანახელმძღვანელი: პროფესორი რ. გახოკიძე

თანახელმძღვანელი: პროფესორი ნ. გელოვანი

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2017 წელი

ავტორი: მაკა ჯინჭარაძე

დასახელება: „საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (L. Gleditschia) ფოთლების და ნაყოფსხეულების ბიოქიმიური კვლევა, ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით“

ფაკულტეტი: ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ხარისხი: დოქტორი

სხდომა ჩატარდა: 12 ივლისი 2017 წელი

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

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

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

ავტორის ხელმოწერა _____

რეზიუმე

ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) ფოთლების და ნაყოფ სხეულების ბიოქიმიური კვლევა ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით. ნაყოფების ქიმიური შედგენილობის შესწავლა, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყოფა და იდენტიფიკაცია. ფიტო პრეპარატის მომზადება წინასწარ ფუძე ბუნების ნივთიერებების მოცილების შემდეგ.

ამ ამოცანის გადასაჭრელად ჩავატარეთ რიგი სამუშაოები:

მოვიძიეთ და გავეცანით მონაცემებს გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) გამოყენების შესახებ ლიტერატურულ წყაროებში. როგორც აღმოჩნდა, ამ მცენარეს იცნობდნენ საქართველოს კუთხეებში შემდეგი სახელწოდებებით: კახური – ხეკალა, ხელურსმანა, ლურსმანა, ჭოტი ხე; ქიზიყური – დიდეკალა; იმერული – ქაჯეკალა, ღობის ეკალი, რუსული ეკალი, ქაცვი-ეკალი, დიდი ეკალი, საწოვარა; დავით ჩუბინაშვილი – ქრისტეს გვირგვინა; მეგრული – რუსულ აკაცი.

საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) ფარმაკო-ბოტანიკური დახასიათება მოცემულია საქართველოს ფლორაში, ჩვენი ნიმუშები სრულ შესაბამისობაშია იქ მოტანილ აღწერილობასთან. საქართველოში მოზარდი გლედიჩიას (*Gleditschia triacanthas* L) ფიტო-ქიმიური კვლევები პირველად ჩატარებულია ბუნებრივ ნაერთთა გამოჩენილ მკვლევარის პროფ. ა. გახოკიძის მიერ გასული საუკუნის 50-იანი წლების დასაწყისში. გლედიჩიაზე ჩატარებული კვლევების შესახებ, უცხოურ სტატიებში, არის ინფორმაცია რასაც უნდა ვუმადლოდეთ მასში შემავალ ოლმელინს, რადგანაც ქართველი მეცნიერი აკაკი გახოკიძე პირველი იყო, ვინც მცენარე გლედიჩიაში კატექინების გლიკოზილირების შესაძლებლობა აღმოაჩინა.

გავეცანით უცხოურ ლიტერატურას, სადაც მითითებულია, რომ გამოკვლეულია სამკურნალო მცენარეული ბიოლოგიური აქტიური ნივთიერებების იზოლაციის და იდენტიფიცირების მეთოდები, ხოლო გლედიჩიას ალკალოიდი ტრიაკანტინი რეკომენდირებულია კარდიოვასკულური სისტემის დაავადებების პრევენციისთვის, რამოდენიმე ავტორი მიუთითებს ამ ალკალოდის გამოყენების დადებით გავლენაზე ნარკოტიკების მომხმარებლების მკურნალობის პროცესში, ისევე როგორც სამკურნალო კოსმეტიკაში.

გლედიჩიის ახალგაზრდა ფოთლებში შედის 1%-მდე ალკალოიდი ტრიაკანტინი $C_{10}H_{13}N_5$, ყვავილებში ალკალოიდების ჯამია 0,3%, ხოლო მცენარის სხვა ნაწილებში ალკალოიდები კვალის სახით არის ნაპოვნი; ამის გარდა, გლედიჩიის ფოთლებსა და ნაყოფსხეულებში 100-დან 400 მგ%-მდე მოიპოვება ასკორბინმჟავა,

ჩავატარეთ წინასწარი ცდები გლედიჩიას ნაყოფსხეულებში და ფოთლებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე, შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამომწვლილავი რეაგენტები. გლედიჩიაში ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა მერყეობს დამუშავების პირობებთან შეფარდებით.

გლიკოზიდების იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ შემდეგი რეაქციებით: ლიბერმან ბურჰარდის რეაქცია, როზან ჰერცის რეაქცია, კეკელკიარის რეაქცია, ჩვენს მიერ ნაპოვნი გლიკოზიდები ადვილად იშლებიან და გადადიან მეორად გლიკოზიდებში.

რადგან გლედიჩიაში გვაქვს ატნრაგლიკოზიდი, დამატებით ჩავატარეთ კვლევა ანტრაცენწარმოებულების თანაპოვნიერების დასადგენად.

მცენარეულ ნედლეულში ძირითადად გვხვდება ანტრაცენწარმოებულების ნარევი. ჩვენს შემთხვევაში დადასტურდა კონდენსირებული ანტრაცენწარმოებულის ჰიპერიცინის თანაპოვნიერება, მას მაღალი ანტიბაქტერიულობაც ახასიათებს.

ალკალოიდების განსაზღვრა მოვახდინეთ ორი მეთოდით, თვისებრივი რეაქციები ალკალოიდებზე ჩავატარეთ შემდეგი რეაქტივებით: ა. რეაქცია ტანინთან. ბ. რეაქცია პიკრინმჟავასთან (2,4,6-ტრინიტროფენოლი). ამ დროს მიიღება ყვითელი ფერის ნალექი.

ორმაგი (კომპლექსური) მარილების წარმოქმნა:

ა. რეაქცია სულემასთან ($HgCl_2$). ალკალოიდები სულემასთან წარმოქმნის წყალში უხსნად ორმაგ მარილებს.

ბ. რეაქცია კალიუმის იოდიდთან. აღნიშნული რეაქტივი გამოყოფს ალკალოიდთა ორმაგი მარილების შოკოლადისფერ ნალექს.

გლედიჩიას ნაყოფსხეულებში ტრიტერპენული საპონინების ძალიან მცირე რაოდენობა აღმოჩნდა, ამავე დროს, ნედლეულის მასაც მცირეა, ამიტომ ჩვენი შემდგომი კვლევები წარვმართეთ გლედიჩიას პარკებიდან ტრიტერპენოიდების გამოყოფისა და შესწავლის მიმართულებით.

სხვადასხვა მეთოდით მიღებული მეთანოლიანი ექსტრაქტების საპონინების თვისებრივი შედგენილობა იდენტურია. მეთანოლიანი ექსტრაქტის გამოსავლიანობა შედარებით მაღალია პირველი მეთოდით გამოწვლილვისას.

გლედიჩიიდან ლორწოს გამოცალკავება მოვახდინეთ ორი მეთოდით:

1) წყლით, და 2) სპირტი წყალხსნარი (30%-იანი) შემდგომ ლორწოს გამოლექვა ვაწარმოვეთ ორმაგი მოცულობა სპირტი-წყლის შემთხვევაში და აცეტონით. გამოყოფილი ნალექი გამოვაცალკევეთ, შემდგომ მოვახდინეთ მეორადი გასუფთავება და გამოლექვა.

მცენარეულ ნედლეულში ლორწოს ლოკალიზაციის ადგილის დადგენის მიზნით ჩავატარეთ მიკრო ქიმიური რეაქციები: 1) გამოვიყენე მეთილენის ლურჯი, რომელიც ლორწოს შემცველ უჯრედებს ღებავს ცისფრად. 2) ტუშის ხსნარი, ამ შემთხვევაში ჩანს შავ ფონზე ლორწოს შეუღებავი კომტები. 3) ორმაგი შეღებვის რეაქცია. თავდაპირველად დაქუცმაცებული თესლები მოვათავსეთ რკინის ქლორიდის ხსნარში.

შემდეგ მეთილის ლურჯის ხსნარში. ცილის შემცველი უჯრედები შეილება ყვითლად.

მოვახდინეთ ასკორბინმჟავას რაოდენობრივი განსაზღვრა, საშუალო სინჯის მომზადება, ექსტრაჰირება, შედეგების დამუშავება, C ვიტამინის განსაზღვრა შეღებილ ხსნარებში.

განვსაზღვრე K ვიტამინი გლედიჩიაში. თვისებითი რეაქციები 360 ნმ სიგრძის ტალღაზე ულტრაიისფრ-შუქზე 2 წთ განმავლობაში. ფირფიტაზე მივიღე ლაქა მოყვითალო-მწვანე ფერით (ვიტამინი K1).

გლედიჩიას ყვავილებიდან მივიღეთ ენანთის ეთერი (Enantolis Eteri ჰეპტილის ეთერი) რაც განაპირობებს ყვავილის სუნს. მივიღე ენანთის ეთერი. 8,9 გ რაც მასის 18 % -ს შეადგენს. მიღებული ნივთიერება არის გამჭირვალე, ოდნავ მოყვითალო მოძრავი სასიამოვნო სუნის მქონე სთხე, აქვს მკვეთრი გემო. არ იხსნება წყალში (დუღს 227 °C- ზე) და კარგად იხსნება სპირტში.

მოვამზადეთ ფიტოპრეპარატი, ამისათვის განვიხილეთ მცენარეული ნედლეულის, გამონაცემისა და მონახარშების მიღების ტექნოლოგიური პროცესების სტადიები, კეთილხარისხოვნების კონტროლი; ფხვნილების [Pulveres - ფხვნილები] მომზადების ტექნოლოგიები, დოზირებული ფხვნილების მასაში დასაშვები გადახრების. მეორე ტიპის ფიტოპრეპარატი მოვამზადეთ გამონაწვლილებიდან და ხსნარებიდან – Solutiones.

ფხვნილები მივიღეთ მცენარე გლედიჩიას შემდეგი ნიმუშებიდან: 1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; სულ ხუთი ნიმუში.

მოვამზადეთ ნაყენები. თითქმის ყველა ნიმუშიდან.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ მცენარეულ ნედლეულში აკრამერინის და ოლმელინის შემცველობა შეგვენარჩუნებია სრულად, მოგვეცილებინა ალკალოიდი ტრიაკანტინი და ისე მოგვემზადებინა ფიტო პრეპარატი.

შევამოწმეთ მიღებული ფიტოპრეპარატის ანტიმიკრობული აქტივობა, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტისა და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომლებთან ერთად, შევისწავლეთ კიბოს უჯრედების გამრავლების სიჩქარეზე ოლმელინის (Biochanin A) ინჰიბირებადი მოქმედების მოლეკულური მექანიზმის ფიზიკური მოდელი.

Abstract

The purpose of our work was to conduct a biochemical study of *L. Gleditschia* leaf and fruit bodies spread in Georgia, in order to get biologically active phytocomplex. Study of chemical composition of the fruits, isolation and identification of biologically active compounds. Preparing phyto preparation beforehand after removing base substances.

To accomplish this task we conducted a number of works:

We found and learned the data about the use of *L. Gleditschia* in literary sources. As it turned out, this plant was known in different parts of Georgia with the following names: Kakhetian – Kheekala, khelursmana, lursmana, Choti khe; Kiziqian – Didekala; Imeretian – Kajekala, Gjobis Ekai (fence thorn), Russian thorn, Katsvi Ekali, Didi ekali (big thorn), Satsovara; David Chubinashvili – Qristes Gvirgvina (Christ's crown); Megrelian – Russian acacia.

The pharmacological and botanical characteristic of *L. Gleditschia* spread in Georgia is given in the flora of Georgia, our samples are in full compliance with the description given there. Phyto-chemical studies of young *Gleditschia triacanthas* L first was conducted by well-known researcher of natural compounds Professor A. Gakhokidze, in the early 50s of the last century. In foreign articles about the researchers conducted on *Gleditschia*, there is information on what we should be thankful to Olmelin, because Georgian scientist Akaki Gakhikidze was the first to find the possibility of glycosylation of catechins in *Gleditschia*.

We studied foreign literature, where it is indicated that isolation and identification of biologically active substances are examined, and *Gleditschia* Alkakloid Triacantine is recommended for prevention of cardiovascular diseases, some authors indicate about the positive impact of alkaloid use during the treatment of drug addiction as well as in medicinal cosmetics.

Gleditschia young leaves contain up to 1% of Alkaloids Triacantine $C_{10}H_{13}N_5$, in flowers the sum of Alkaloids is 0.3%, and in other parts of the plant Alkaloids trace is not found; Besides, in the leaves and fruits there are 100 to 40 mg% ascorbic acid.

We carried out preliminary tests in *Gleditschia* fruit and leaves on content of biologically active substances, we selected scrutinizing reagents of biologically active substances. The number of extractive substances in *Gleditschia* varies depending on conditions of treatment.

We made the identification of glycosides with the following reactions: Liebermann Burchard reaction, R. Hertz reaction, kekelkyars reaction, glycosides found by us can easily analyze and convert into secondary glycosides.

As we have a glycoside in *Gleditschia*, we conducted the additional research to determine the possessions of anthracene derivation.

The mixture of Anthracene derivatives is mainly found in plant material. In our case, the possession of condensed Anthracene derivative Hypericin has been confirmed, it also has high antibacterial properties.

I determined Alkaloids by two methods, using qualitative reaction on Alkaloids with the following reagents: a) reaction with Tannin. b) Reaction with Picric acid (2, 4, 6 – trinitrophenol (TNP). This time the yellow color of the deposit is produced.

Creating double (complex) salts.

a. Reaction with mercuric chloride (HgCl_2). Alkaloids produce insoluble double salts with mercury chloride.

b. Reaction with Potassium iodide. This reagent emits chocolate color deposit of Alkaloids double salts.

8. Determination of saponins qualitative composition of Triterpenoid saponins. A very small amount of Triterpenoid saponins have been found in them, while the weight of raw material is also small, so we carried out our further studies in the direction of isolation of triterpenoids from Gleditschia.

The quantitative composition of methanol extract saponins obtained by different methods is identical. Methanol extract output is relatively high during extracting with the first method. Separation of mucus from Gleditschia plant. We made the separation of mucus from Gleditschia by using two methods: 1) by water and 2) by alcohol

We made the separation of mucus from Gleditschia by using two methods: 1) by water and 2) by alcohol - solution (30%) Then we precipitated mucus with double volume of alcohol – and acetone. The isolated solution was separated, then we used secondary cleaning and precipitation.

Qualitative reaction on mucus: In order to determine the location of mucus in the raw material of the plant we conducted micro-chemical reactions: 1) I used Methyleneum coeruleum, which give cells containing mucus blue color. 2) Ink solution, in this case the uncolored lumps of mucus are visible on the black background. 3) Double coloring reaction. Initially crushed seeds were placed into iron (III) chloridesolution. Then in Methyleneum coeruleum solution. Cells containing protein were colored yellow.

Qualitative discovery of amino acids. 16. Qualitative discovery of amino acids, quantitative determination of ascorbic acid, preparation of medium test, extract, processing of results, determination of C vitamin in colored solutions.

Determination of K vitamin in Gleditschia. Qualitative reactions at 360 nm wave length on UV light for 2 minutes. On the plate I got a spot yellowish-green color (Vitamin K1).

From Gleditschia flowers we got Heptane ether which causes the scent of flower. I got Heptane ether. 8, 9 grams which is 18%of the mass. The produced material is transparent, slightly yellowish liquid with a pleasant smell it has sharp taste. Does not dissolve in water (boils at 227°C) and dissolves in alcohol.

We prepared Phyto Preparation, for this we discussed the phases of technological processes of receiving of production and discharges, high quality control, technologies of powder (Pulveres) preparation, results of permissible deviation in dosed powders are given in Table №10. 21. The second type Phyto preparation was made from extracts and solutions -Solutionses.

We produced powders from the following samples of Gleditschia plant: 1. The samples of young leaves of Gleditschia taken in Tbilisi Botanical garden in May; 4. The fruit of young Gleditschia taken in Tbilisi Botanical Garden in October; 6. The leaves of young Gleditschia taken in Chokhatauri region in May; 9. The fruit of young Gleditschia taken in Chokhatauri region in October; 10. The seeds of samples of young Gleditschia taken in Chokhatauri region in November; Five sample in total.

We prepared infusions almost from all the samples.

We aimed to fully remain the content of Acrylamine (acramerin) and Olmelin, to remove carcinogenic Alkaloid Triacantine and to prepare the Phyto drug.

We checked antimicrobial activity of the Phyto preparation, together with Ivane Javakhishvili Tbilisi State University staff, we studied the physical model of the molecular mechanism of Olmelin (Biochanin A) inhibited action on the speed of cancer cells growth.

შინაარსი

შესავალი	16
1. ლიტერატურის მიმოხილვა	20
1.1. სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის სტანდარტიზაცია და ნორმატიული დოკუმენტები.....	20
1.2. მცენარეული ნედლეულის შრობა.....	23
1.3. მცენარეებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ბან) შერჩევითი ექსტრაქცია.....	24
1.4. გლედისიას (L. Gleditschia - G. triacanthos L) ბოტანიკური დახასიათება და გავრცელების არეალი.....	29
1.4.1. გლედისიას სამედიცინო დანიშნულება.....	32
1.4.2. ქართველი მეცნიერების წვლილი გლედისიას შესწავლაში.....	34
1.4.2.1. ოლმელინის სინთეზი	35
1.5. მცენარეთა აქტიური ნივთიერებები.....	41
1.5.1. პოლისაქარიდები.....	42
1.5.2. გლიკოზიდები	46
1.5.3. წარმოდგენა ალკალოიდებზე	51
1.5.4. ალკალოიდების ბიოლოგიური როლი	51
1.6. ვიტამინები	52
1.7. ფიტოპრეპარატების კლასიფიკაცია.....	61
1.7.1. ჯამური გასუფთავებული (ახალგალენური) პრეპარატები	63
1.7.2. მცენარეებიდან გამოყოფილი ინდივიდუალური ნივთიერებების პრეპარატები.....	64
1. შედეგები და მათი განსჯა	65
2. ექსპერიმენტული ნაწილი	89
3.1. მცენარეული ნედლეულის შერჩევა.....	89
3.2. სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის შრობა და სტანდარტულ მდგომარეობამდე მიყვანა.....	90
3.3. ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობითი განსაზღვრა	92
3.3.1. გლედისიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან წყლიანი ექსტრაქტების დამზადება	93
3.2. ნახშირწყლების წარმოებულები.....	93

3.2.1. პოლისაქარიდების შესწავლის მეთოდები	93
3.2.2. პოლისაქარიდების გამოყოფა	95
3.2.3. პექტინური ნივთიერებების გამოყოფა	96
3.2.4. ჰექსანის გამონაწვლილის მომზადება	96
3.2.5. თავისუფალი შაქრები	96
3.2.5.1. ბმული შაქრები	97
3.3. გლიკოზიდები	98
3.3.1. გლიკოზიდების განსაზღვრა გლედირიას თესლებში გლიკოზიდების გამოცალკევება მცენარეული ნედლეულიდან.....	100
3.3.2. გლიკოზიდების იდენტიფიკაცია.....	102
3.3.3. ანტრაცენწარმოებულები გლედირიაში	102
3.4. ალკალოიდების განსაზღვრა.....	104
3.4.1. ალკალოიდების განსაზღვრის მეორე მეთოდი	109
3.4.2. ალკალოიდების გამონაწვლილების გასუფთავება ქრომატოგრაფიული მეთოდით	110
3.5. საპონინების განსაზღვრა.....	112
3.5.1. ტრიტერპენული საპონინების თვისებითი შედგენილობა	112
3.5.2. მეთანოლიანი ექსტრაქტის გამოკვლევა	114
3.5.3. ტრიტერპენული საპონინების ჯამის მიღება	115
3.6. ფლავონოიდები თვისებითი განსაზღვრა	117
3.6.1. ტრიტერპენული ნაერთები	119
3.7. მთრიმლავი ნივთიერებების აღმოჩენა	121
3.8. ლორწოს განსაზღვრა პარკებში ლორწოები (Mucilages)	122
3.8.1. ლორწოს გამოცალკავება მცენარე გლედირიადან.....	124
3.9. ამინომჟავების თვისებითი აღმოჩენა	124
3.10. ორგანული მჟავების თვისებითი აღმოჩენა.....	126
3.11. ასკორბინმჟავას რაოდენობითი განსაზღვრა	126
3.12. საშუალო სინჯის მომზადება.....	128
3.12.1. ექსტრაჰირება.....	129
3.12.2. შედეგების დამუშავება.....	130
3.12.3. C ვიტამინის განსაზღვრა შედეგილ ხსნარებში.....	131
3.13. K ვიტამინის განსაზღვრა გლედირიაში	132

3.14. ეთერზეთი	133
3.14.1. ენანთის ეთერის ექსტრაქცია გლედისას ყვავილებიდან	135
3.14.2. მეთოდის მსვლელობა	135
3.15. წყალ–სპირტიანი გამონაწვლილების მომზადება და ბუნებრივი ნაერთების ფრაქციონირება ორგანული ხსნარებით	136
3.16. მინერალური შემადგენლობის შესწავლა	136
3.17. ფიტოპრეპარატის მომზადება	137
3.18. მცენარეული ნედლეულის, გამონანაცემისა და მონახარშების მიღების ტექნოლოგიური პროცესების სტადიები	140
3.19. კეთილხარისხოვნების კონტროლი	141
3.20. ფხვნილი [Pulveres - ფხვნილები].....	141
3.21. გამონაწვლილების მომზადება.....	143
3.21.1. ხსნარები – Solutiones.....	144
3.21.2. ანტიმიკრობული აქტივობის შესწავლა	146
3.22. გლედისას ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები.....	147
დასკვნა	149
გამოყენებული ლიტერატურა.....	155

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1	მცენარეული ნედლეულის შრობის რეჟიმი.....	23
ცხრილი 2	მცენარეთა შრობა მორფოლოგიური ჯგუფების მიხედვით.....	24
ცხრილი 3	გლედის ნაყოფ სხეულების ქიმიური შედგენლობა..	31
ცხრილი 4	ვიტამინი K-ს მოხმარების ნორმები.....	59
ცხრილი 5	მცენარეული ნედლეულის შრობა.....	91
ცხრილი 6	ნედლეულის გლედის ფოთლების რიცხვითი მაჩვენებლები.....	92
ცხრილი 7	ექსტრაქტული ნივთიერებები გლედიაში.....	94
ცხრილი 8	ნახშირწყლების წარმოებულები გლედიაში.....	98
ცხრილი 9	აზოტოვანი ფუძეების (ალკალოიდების) რაოდენობითი და თვისებითი განსაზღვრა გლედიაში	112
ცხრილი 10	დოზირებული ფხვნილების მასაში დასაშვები გადახრები.....	143
ცხრილი 11	გლედის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები...	148

სურათების ნუსხა

სურათი 1	მცენარე გლედიჩია მასის, ივნისის და ნოემბრის თვეში	29
სურათი 2	მცენარე გლედიჩია და მისი ეკლები.....	31
სურათი 3	გლედიჩიას ყვავილი და ნაყოფსხეულები.....	33
სურათი 4	გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი აკაკი გახოვიძე კოლეგებთან ერთად.....	34
სურათი 5	B (Biochanin A) -ს სტრუქტურები და მათი მეთილირებული პროდუქტები.....	35
სურათი 6	ანტრაცენი.....	46
სურათი 7	ანტრაქინონი, ანტრანოლი, ანტრონი, ოქსიანტრონი.....	47
სურათი 8	ქრიზაცინი, ფრანგულა-ემოდინი (1,8-დიოქსიანტრაქინონი), ალოე-ემოდინი.....	48
სურათი 9	რენი, ქრიზოფანმჟავა.....	48
სურათი 10	ალიზარინი.....	48
სურათი 11	ემოდინ-ანტრონი, ჰიპერიცინი.....	49
სურათი 12	ა) t-RNA სტრუქტურა, ბ) მითითებულია ანტიკოდონური საიტი.....	81
სურათი 13	ა) ოლმელინი (Biochanin A), ბ) ოლმელინის (Biochanin A) ეფექტური ელექტრონული მუხტების განაწილება.....	83
სურათი 14	ურიდინის ურაცილი. ეფექტური ელექტრონული მუხტის განაწილება ურიდინის ატომებზე.....	86
სურათი 15	U – ურაცილი, A – ადენინი. ნუკლეოტიდური წყვილი, წარმოქმნილი ნორმალურ პირობებში, ურიდინის ურაცილსა და ადენოზინის ადენინს შორის.....	87
სურათი 16	სქემა 1 ურაცილ-ოლმელინის ბმის წარმოქმნა ურაცილსა და ოლმელინს შორის O(7) ურაცილის ატომის მეშვეობით.....	87
სურათი 17	სქემა 2 ურაცილ-ოლმელინის ბმის წარმოქმნა ურაცილსა და ოლმელინს შორის O(8) ურაცილის ატომის მეშვეობით.....	88
სურათი 18	გლედიჩიას ჰაერმშრალი ნიმუშები	90
სურათი 19	გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ფენოლური ნაერთების ამოღება.....	95
სურათი 20	ჰიპერიცინი.....	104
სურათი 21	ალკალოიდების ექსტრაქციის პროცესი.....	106
სურათი 22	სითხე-სითხური ექტრაქცია.....	107
სურათი 23	თვისებითი რეაქციები ალკალოიდებზე გლედიჩიას (L. Gleditschia) თესლში, ფოთოლში და ჭოტში (ფერადი რეაქციები)	109
სურათი 24	ალკალოიდების დაყოფა ქრომატოგრაფიით.....	110
სურათი 25	ტიპური ხელსაწყო ქრომატოგრაფიული ანალიზისთვის	111
სურათი 26	სტეროიდული ნივთიერებები ფოთლებში.....	113
სურათი 27	სპექტრები.....	119
სურათი 28	ლაბორატორიული ჰომოგენიზატორები.....	128
სურათი 29	კლევენჯერის აპარატი.....	134

სურათი 30	მცენარეული ნედლეულისგან დამზადებული ფხვნილები.....	142
სურათი 31	გლედირიას ფოთლების, პარკების და თესლების ექსტრაქტების დაყენების პროცესი.....	145
სურათი 32	საკვლევი სახეობების ანტიბაქტერიულ აქტივობის განსაზღვრა.....	147

შესავალი

სამკურნალო მცენარეების შესწავლა და გამოყენება შორეულ წარსულს უკავშირდება. ამას ადასტურებს უძველესი წერილობითი თუ ზეპირსიტყვიერი წყაროები.

სამკურნალო მცენარეები წარმოადგენს ჩვენი ქვეყნის ფარმაცევტული მრეწველობისათვის საჭირო ნედლეულის თითქმის ნახევარს. წამლის დასამზადებლად გამოიყენება მხოლოდ კეთილხარისხოვანი – კონდიციამდე მიყვანილი მცენარე და მისი ნაწილები. კეთილხარისხოვნება დამყარებულია რიგ ფაქტორებზე, რომლებშიც მნიშვნელოვანი ეტაპებია დამზადების ვადებისა და წესების დაცვა, სწორი პირველადი გადამუშავება, შრობის რეჟიმის, დაფასოების, შენახვის პირობების და ვარგისობის ვადების კონტროლი. განსაკუთრებით გასათვალისწინებელია თვით მცენარის ბიოლოგიური თავისებურებები და ვეგეტაციის პერიოდები, რაზეც, ფაქტობრივად, დამოკიდებულია ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა ბიოსინთეზი და დაგროვების დინამიკა.

ბუნებრივი ნაერთების ქიმიისა და ბიოქიმიის მიზანსწრაფულმა განვითარებამ გამოიწვია ის, რომ ეგრეთწოდებული “მეორეული ნაერთების” სამყარო მნიშვნელოვნად გაფართოვდა. მაგალითად, დღეისათვის ცნობილი ბუნებრივი ალკალოიდების რიცხვი აღემატება 10000-ს, ტერპენოიდები – 4000, ფენოლური ნაერთები – 5000, თანაც ეს ციფრები ყოველ წლიურად იზრდება. აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ მეორეული მეტაბოლიტების მნიშვნელოვანი ნაწილი სინთეზდება უმაღლეს მცენარეებში.

ბიოქიმიური კვლევების გაფართოებამ საშუალება მოგვცა გაშიფრულიყო მეორეული ნაერთების, ძირითადი კლასების ბიოსინთეზის გზის უმნიშვნელოვანესი ეტაპები. შედეგად დაგროვილია მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანი ფაქტიური მასალა, გამოქვეყნებულია ათეულობით კვლევითი სტატია და მონოგრაფია, რომელიც მიძღვნილია მეორეული მეტაბოლიტების ამა თუ იმ კლასს.

სამკურნალო საშუალებების მიღების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი წყაროა მცენარეული და ცხოველური ნედლეული. დღესდღეობით დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეული წარმოშობის პრეპარატებს, ისინი გამოირჩევიან უსაფრთხოებით და მაღალი ეფექტურობით. ხალხურ მედიცინაში ოდითგან გამოყენებული მცენარეების დიდი რაოდენობა საჭიროებს მათზე მთელი რიგი მეცნიერული კვლევების ჩატარებას. რათა განსაზღვრული იქნას მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა, მათი გავრცელების არეალი, ბუნებრივი მარაგი და დამზადების შესაძლებლობები, რათა შეიქმნას ახალი დახვეწილ და სრულყოფილ იქნას სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის დამუშავების არსებული ტექნოლოგიური პროცესები.

ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა დაგროვების დინამიკის შესწავლით, მცენარეთა ონტოგენეზის პირველი ეტაპიდან და ვეგეტაციის სხვადასხვა ფაზაში, მათი ბიოგენეზის გარკვეული თავისებურებანია აღნიშნული. ნივთიერებათა ქიმიურ სტრუქტურასა და ბიოლოგიურ აქტივობას შორის დამოკიდებულების დადგენამ სასურველი ეფექტიანობის მქონე საშუალებათა მიზანსწრაფული ძიების წინაპირობები შექმნა.

ნივთიერებათა ცვლა, ანუ მეტაბოლიზმი სიცოცხლის ყველა გამოვლინების საფუძველია. არსებობს ნივთიერებათა გარეგანი და შინაგანი ცვლა. გარეგანი ცვლა გულისხმობს ნივთიერებების შთანთქმას და გამოყოფას, ხოლო შინაგანი ცვლა - ამ ნივთიერებების ქიმიურ გარდაქმნას უჯრედში. ნივთიერებათა ცვლა და ცოცხალი სისტემის სტრუქტურული მთლიანობის შენარჩუნება ენერგიის ხარჯვასთან არის დაკავშირებული. ენერგიის პირველად წყაროს სინათლე (ფოტოსინთეზი) ან ზოგიერთი არაორგანული ნივთიერების დაჟანგვით განთავისუფლებული ენერგია (ქემოსინთეზი) წარმოადგენს. მაგრამ ორგანიზმთა უმრავლესობის არსებობა მარაგად დაგროვებული ენერგიის გარეშე შეუძლებელია. ასეთი ენერგია ცოცხალ ორგანიზმებში გროვდება ნახშირწყლების, ცხიმებისა და ნაწილობრივ, ცილების ქიმიური ბმების სახით. ნივთიერებათა ცვლის

შედეგად ხდება ორგანიზმის სხეულის შენება. უცხო ნივთიერებების გარდაქმნას ორგანიზმისათვის დამახასიათებელ ნივთიერებებად ასიმილაცია ეწოდება. ასიმილაცია ყოველთვის დაკავშირებულია ენერჯის ხარჯვასთან. ორგანიზმისათვის დამახასიათებელი ნივთიერებების დაშლას შედარებით მარტივ ნივთიერებებად დისიმილაცია ეწოდება. დისიმილაციის დროს ენერჯია თავისუფლდება. ასიმილაცია და დისიმილაცია ნივთიერებათა ცვლის ურთიერთდაკავშირებულ პროცესებს წარმოადგენს.

სამკურნალო მცენარეების დამზადების პროცესში მნიშვნელოვანი ეტაპია, შრობის შემდეგ მისი სტანდარტულ მდგომარეობამდე, კონდიციამდე მიყვანა. ე. ი. ნორმატიულ ტექნიკურ დოკუმენტაციის (ნტდ) მოთხოვნის შესაბამისი ნედლეულის მიღება – გამოყენება. ბალახების, ნაყოფების, თესლების დახარისხებისას მათ აცილებენ გამუქებულ, გაშავებულ, ბუნებრივ ფერდაკარგულ და დაობებულ ნაწილებს, უმწიფარ, დაჭიანებულ ნაყოფებს და თესლებს. ყვავილების დახარისხებისას აცილებენ ზედმეტად დაწვრილმანებულ და შრობისას ფერშეცვლილ ნედლეულს. ქერქების, ფესვების, ფესურების დასახარისხებლად იყენებენ მექანიზირებულ ტრანსპორტიორებს და წისქვილებს. საქართველოში, ჩვენს მიერ პირველად იქნა შედარებული თბილისსა და ჩოხატაურში გავრცელებული გლედიჩიას ნაყოფსხეულები - სამედიცინო-პროფილაქტიკური მიზნით გამოყენების თვალსაზრისით. დადგინდა ნაყოფებში ფლავანოიდების, აკრამერინის და ოლმელინის 2.6%. ანტრაგლიკოზიდების და 3% მთრიმლავი ნივთიერებების, საპონინები და შაქრების. ვიტამინი K-ს თანაპოვნირება.

თესლებში, კერძოდ ენდოსპერმის ფხვნილში (ჰაერმშრალი 25-39%-ია ლორწო); 10 გ ენდოსპერმში წონით პროცენტებში აღმოჩნდა ლორწო 35 % (3,5 გ). შაქარი -29 %. ენდოსპერმში შედის ნახშირწყალბადი მონოგალაქტინი, რომელიც ჰიდროლიზის დროს იძლევა გალაქტოზას და მანოზას.

გლედოჩიას თესლებში შემავალი გლიკოზიდები და ანტრა გლიკოზიდები, ოლმელინი (სინონიმი bioCanin A), აკრამერინი, ფუსტინი, ფიტეზინი, ხასიათდებიან, საფადარათო (Laxativus), სასაქმებელი (Gatharticus) მოქმედების მქონე, ანტიკანცეროგენული, ანტი ათეროსკლეროზული თვისებებით. მნიშვნელოვანი ფარმაკოლოგიური აქტივობის გამო, biocanin A მსოფლიოს მრავალი ფარმაცევტული ფირმის მიერ აღიარებულ იქნა ერთ-ერთ საუკეთესო სამკურნალო პრეპარატად. შესწავლილია მისი მოქმედების მექანიზმი, ფარმაკოდინამიკა და ფარმაკოკინეტიკა, მაგრამ ნედლეული ძირითადად სინთეზურია და მისი ღირებულება ძალიან მაღალია.

ლიტერატურის მიმოხილვა

ნანოტექნოლოგიური მიღწევების მიუხედავად, XXI ასწლეულის მეორე დეკადისათვის, თანამედროვე სამკურნალო საშუალებების 50%-ს ფარმაცევტული მრეწველობა ღებულობს მცენარეული, ცხოველური და ზოგადად ბიოლოგიური წედლეულიდან.

საწყის წედლეულად სამკურნალო მცენარეების გამოყენება განპირობებულია მცენარეებში არსებული ბიოაქტიური ნივთიერებების ფართო სპექტრის ფარმაკოლოგიური მოქმედებით (ეთერზეთები, ალკალოიდები, ტოქსინები, ინჰიბიტორები და ზრდის ფაქტორები, მონო-სესკვიტერპენოიდები, პოლიფენოლური ნაერთები, ეკდისტეროიდები, ტანინები და სხვ.).

მცენარეთა ფიტოქიმიური ანალიზი გამოიყენება მცენარეული წედლეულის კეთილხარისხოვნების დასადგენად. ამას კი, ფაქტობრივად, განაპირობებს წედლეულში მთავარმოქმედი ნივთიერებების ჯგუფის ან კონკრეტული სუბსტანციის თვისებითი და რაოდენობითი შემცველობის განსაზღვრა.

ფიტოქიმიური კვლევის მეთოდებით ადგენენ აგრეთვე ზოგიერთი ქიმიური ჯგუფის მაჩვენებლებს (კონსტანტებს), მაგ. ეთეროვანი და ცხიმოვანი ზეთების მჟავურობის, ეთერის, იოდის რიცხვები და სხვ.

1.1. სამკურნალო მცენარეული წედლეულის

სტანდარტიზაცია და ნორმატიული დოკუმენტები

სტანდარტიზაცია - ესაა ნორმების სისტემა წედლეულის ხარისხის, პროდუქციის, კვლევის მეთოდების შესახებ, რომელიც სახელმწიფო წესითაა დადგენილი და აუცილებელია მწარმოებლებისა და მომხმარებლებისათვის.

სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულზე სავალდებულო ნორმები და მოთხოვნები მოცემულია სხვადასხვა სტანდარტში, რომლებიც განზოგადოებულია ე.წ. ნორმატიული დოკუმენტაციით (ნდ). სამკურნალო მცენარეებზე ამ დოკუმენტების უნიფიცირება და სრულყოფა დაიწყო 1970 წლიდან. დღეისათვის მათში ბევრი დამატებაა შეტანილი. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ნედლეულის ხარისხის მარეგლამენტირებელი ძირითადი მაჩვენებლის - მთავარ მოქმედი ნივთიერებების აღმოჩენის რეაქციები და რაოდენობითი შემცველობის განსაზღვრის უახლესი ინსტრუმენტალური ანალიზის მეთოდები. თანამედროვე ნდ კატეგორიებია: სახელმწიფო სტანდარტები (სახსტ), ფარმაცოპეის სტატიები (ფს). ამ კატეგორიების გარდა, არის დარგობრივი სტანდარტები (დსტ), საწარმოების სტანდარტები (სსტ) და ტექნიკური პირობები (ტპ).

სახელმწიფო სტანდარტი ახდენს რეგლამენტირებას: სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულზე ტექნიკური მოთხოვნებისა და ხარისხის, კვლევის მეთოდების, შენახვის პირობების და ვარგისობის ვადების შესახებ. მათი შემუშავება წარმოებს მრავალტონაჟიან ნედლეულზე, რომელიც გამოიყენება სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში, საიმპორტო და საექსპორტო სახეობებზე. გარდა ამისა, სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის კონკრეტული სახეობისათვის არსებობს მეთოდური სახ. სტანდარტები, რომლებიც განსაზღვრავს ნედლეულის გამოკვლევის წესებს, ანალიზისათვის სინჯების აღების, იგივეობისა და კეთილხარისხოვნების დადგენის მეთოდებს.

ფს შემუშავდება სერიული წარმოების სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულზე, რომელიც ნებადართულია მედიცინაში გამოყენებისათვის და შეტანილია სახ. რეესტრში. ფს ამტკიცებენ 5 წლის ვადით. სახ.სტ. და ფს დამტკიცების შემდეგ რეგისტრირდება გარკვეული ნომრით. ფს შეიმუშავებენ მწარმოებლები. მას საფუძვლად უდევს ფს მონაცემები, თუმცა შეიძლება განსხვავდებოდეს ზოგიერთი ნაკლებად მნიშვნელოვანი თავისებურებებით (დაფასოება, მარკირება და ა.შ.).

ნორმატიული დოკუმენტაციის მიხედვით ხორციელდება სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის ხარისხის კონტროლი, აუცილებელია მათი სისტემატური სრულყოფა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევების გათვალისწინებით, დროული გადასინჯვა ჯანმრთელობის დაცვისა და სხვა ისეთი დარგების მოთხოვნათა საფუძველზე, რომლებიც იყენებენ მათ.

ქართულ ენაზე გამოცემულია სახელმწიფო ფარმაკოპეა ტ. II (თბ. 2003), რომელშიც არის 81 ნედლეულის ფს. ამ დოკუმენტების მოთხოვნები ერთნაირად სავალდებულოა დამამზადებელი ორგანიზაციების, გადამამუშავებელი ბაზების, საწყობების და მომხმარებელი საწარმოებისათვის.

მცენარეების შეგროვების მეთოდები: სამკურნალო ნედლეულად გამოიყენება მცენარის როგორც მთლიანად მიწისზედა ნაწილი-Herba, ასვე ცალკეული ორგანოები (ფოთლები - Folia, ყვავილები - Flores, ნაყოფები - Fructus, თესლები - Semina, ფესვები - Radices, ფესურები - Rhizomata), რომელთა შეგროვება გარკვეული წესების დაცვით ხდება.

შეგროვების მეთოდებმა არ უნდა დააზიანოს გარემო. მათ უნდა უზრუნველყონ ოპტიმალური პირობები შესაგროვებელი მცენარეების რეგენერაციისათვის.

შეგროვება უნდა მოხდეს მხოლოდ დაუბინძურებელ არეალებში ან მინიმალური დაშორებით პოტენციური დაბინძურების წყაროებიდან, როგორცაა: დასახლებები ან აგრარული ტერიტორიები; ქუჩები/ტრანსპორტი ან ინდუსტრიული ობიექტები; ნაგავსაყრელები ან რადიოაქტიური გამოსხივება.

არ უნდა შეგროვდეს: იშვიათი სახეობები (მცენარეები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ამ არეალში არ გვხვდება); სახეობები, რომლებიც მიეკუთვნება გადაშენების პირას მყოფი სახეობების ნუსხას ან დაცულია სამართლებრივად; სახეობები, რომლებიც შეიძლება განადგურდეს ან

დაზიანდეს შეგროვების შედეგად, თუ მარტივად არ ხდება მათი რეპროდუქცია ან ისინი ნელა იზრდებიან.

1.2. მცენარეული ნედლეულის შრობა

სამკურნალო მცენარეების შრობის რეჟიმი სათანადოდაა შესწავლილი და ყოველი კონკრეტული ნედლეულისათვის მითითებულია მისი დამზადების ინსტრუქციაში, მაგრამ აუცილებელია სპეციალისტმა იცოდეს შრობის ზოგადი წესები:

1. ვიტამინების (ასკორბინის მჟავას) შემცველ ნედლეულს ამრობენ 80-90°C-ზე.

2. ეთეროვანი ზეთების შემცველს - 30-35°C (40), თანაც გაშლილი უნდა იყოს სქელ ფენად (10-15 სმ სიმაღლის), რომ ხელი შევუშალოთ ეთერზეთების აქროლებას და დაკარგვას.

3. ცხიმოვანი ზეთებით მდიდარი ნაყოფების, თესლების თბურ შრობას ერიდებიან, ცხიმი დნება, გარეთ გამოჟონავს და ნედლეულს წუნდებულს ხდის.

4. განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო გლიკოზიდების შემცველი ნედლეულის დროს, აქ უნდა დავიცვათ 50-60°C ტემპერატურა, რომ მოხდეს ჰიდროლიზის გამომწვევი ფერმენტების ინაქტივაცია.

ცხრილი 1. მცენარეული ნედლეულის შრობის რეჟიმი

№	შრობის რეჟიმი	ტემპერატურა
1	ვიტამინები (ასკორბინის მჟავა)	80-90°C
2	ეთეროვანი ზეთები	30-35°C (40)
3	ცხიმოვანი ზეთებით მდიდარი ნაყოფები, თესლები	თბურ შრობას ერიდებიან
4	გლიკოზიდები	50-60°C
5	ალკალოიდები, მთრიმლავი ნივთიერებები და სხვა	50-70°C
6	ვიტამინები (ასკორბინის მჟავა)	80-90°C

5. ალკალოიდების, მთრიმლავი ნივთიერებების და სხვა სტაბილური ქიმიური ჯგუფებით მდიდარი ნედლეულის შრობის ოპტიმალური ტემპერატურაა 50-70°C. (იხ. ცხრილი1)

ბალახების, ნაყოფების, თესლების დახარისხებისას მათ აცილებენ გამუქებულ, გაშავებულ, ბუნებრივ ფერდაკარგულ და დაობებულ ნაწილებს, უმწიფარ, დაჭიანებულ ნაყოფებს და თესლებს. ყვავილების დახარისხებისას აცილებენ ზედმეტად დაწვრილმანებულ და შრობისას ფერშეცვლილ ნედლეულს. ქერქების, ფესვების, ფესურების დასახარისხებლად იყენებენ მექანიზირებულ ტრანსპორტიორებს და წისქვილებს.

სამკურნალო მცენარეთა მორფოლოგიური ჯგუფების შრობისას გამოსავალი არ არის ერთნაირი, მრავალგზის კონტროლის შედეგად დადგენილია ასეთი საშუალო მონაცემები (იხ. ცხრილი 2)

ცხრილი2 მცენარეთა შრობა მორფოლოგიური ჯგუფების მიხედვით

მცენარეული ნედლეულის შრობა		
№	მცენარეთა მორფოლოგიური ჯგუფები	% შემცველობა gamosavlis
1	ქერქი	40-45%,
2	ფოთლები	15-35%,
3	ბალახი	10-40%,
4	ყვავილები და ბუტონები	20-30%
5	კვირტები (წვნიანი)	30-45%
6	ნაყოფები	20-40%
7	თესლები	60-70%
8	მიწისქვედა ნაწილები- ფესვები, ფესურები	30-40%
9	ტუბერები (ბოლქვები)	20-40%

1.3. მცენარეებიდან ბიოლოგიურად აქტიური

ნივთიერებების (ბან) შერჩევითი ექსტრაქცია

მცენარეებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ბან) შერჩევითი ექსტრაქცია, წარმოადგენს ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს სტადიას სამკურნალო პრეპარატების მიღებისას. ბან-ების სრულ გამოყოფაზე,

ეფექტურობაზე, გამოყოფის ტექნოლოგიაზეა დამოკიდებული მიღებული პროდუქტის სისუფთავის დონე, ნედლეულის ხარისხი, სამკურნალო საშუალების თვითღირებულება. ამასთან დაკავშირებით, ფარმაცევტული მრეწველობისთვის ძვირფასი ნედლეულის, ბან-ების ნივთიერებების გამოყოფის თანამედროვე, ეფექტური მეთოდების ძიება, ანალიზი, წარმოადგენს უპირველესს, როგორც თეორიულ, ასევე პრაქტიკულ ინტერესს.

მცენარეებიდან ბან-ების გამოყოფისას, ძირითადი პრობლემა შემდეგში მდგომარეობს: ბან-ები გამოყოფას, გამხსნელების ზემოქმედების, ტემპერატურის, გამოყოფის პირობების გამო, ასევე, მცენარეულ ნედლეულში არსებული ფერმენტების ზემოქმედებით, შეიძლება თან ახლდეს მათი დაშლა. ხშირად, მცენარეებში არსებობს ქიმიური სტრუქტურის და თვისებების მხრივ მსგავსი რამდენიმე ბიოგენეტიკურად დაკავშირებული ნაერთი, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს ამოცანას. აი ამიტომ, ბან-ი ყველაზე ხშირად გამოიყოფა, საწყის ნედლეულში არსებული სხვა თანმდევი ბუნებრივი ნაერთების მინარევებთან ერთად. ასევე, ერთ-ერთ პრობლემას წარმოადგენს მოქმედი ნივთიერების არასრული გამოყოფა, რაც იწვევს ნედლეულის არარაციონალურ გამოყენებას.

მცენარეებიდან ბან-ების გამოყოფის ყველა არსებული მეთოდი შეიძლება დაიყოს: **ექსტრაქცია, დისტილაცია**, ამასთანავე, პრეპარატული გამოყოფის გასასუფთავებლად და დასაყოფად გამოიყენება **ქრომატოგრაფიული მეთოდები**. მეთოდის არჩევა განისაზღვრება, პირველ რიგში, გამოყოფილი ნაერთის თვისებებით. ქრომატოგრაფიულ ანალიზს დიდი უპირატესობა ენიჭება ახალი სამკურნალო მცენარეების კვლევისას, სადაც საჭიროა გლიკოზიდების, ალკალოიდების, ფლავონოიდების, კუმარინების და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების იდენტიფიკაცია და რაოდენობითი ანალიზი.

ყველაზე ხშირად გამოიყენება ექსტრაქციული მეთოდები. მათ მიეკუთვნება ტრადიციული, ისეთი როგორცაა მაცერაცია – დაყენება (გამოიყენება ნაყენების, ექსტრაქტების მომზადებისას).

მაცერაცია მარტივია შესასრულებლად, არ საჭიროებს ძვირადღირებულ მოწყობილობას. თუმცა მაცერაციისას, მოქმედი ნივთიერებები გამოიყოფა არასრულად (90%-ზე ნაკლები); პროცესი დროის მიხედვით ხანგრძლივია, დიფუზური პროცესის სიჩქარე არ არის დიდი; გამონაყოფებში მომატებულია ბალასტური ნივთიერებების შემცველობა (მაღალმოლეკულური ნაერთები, პექტინები, ლორწო, ცილები და სხვ.); შრომატევადობა (ორმაგი დაწნეხვა, შროტის გარეცხვა); მნიშვნელოვანი დანაკარგები ექსტრაგენტის დიფუზიისა და აორთქლებისას; სირთულე არვისას, მაგ. გაფუებული მცენარეული მასა ჭურჭლის ფსკერზე იტკეპნება.

უფრო რთულია რემაცერაციის მეთოდები (არაერთჯერადი დაყენება), კერძოდ, სქელი და მშრალი ექსტრაქტების მომზადებაში ფართოდ გამოიყენებადი ბიმაცერაციის მეთოდი.

ფრაქციული მაცერაცია ანუ რემაცერაცია ითვალისწინებს ექსტრაგენტის პერიოდულ განახლებას. ამასთანავე, ექსტრაგენტი იყოფა დაყენების ულუფებსა და დროზე. განმეორებითი მაცერაცია ახალი გამხსნელის უფრო ნაკლები ულუფებით იძლევა უკეთეს გამონაწვლილს, ვიდრე მაცერაცია ერთი მიღებისას გამხსნელის მთელი რაოდენობით.

პერკოლაცია – უწყვეტი ფილტრაცია, ექსტრაგენტის გაწურვა ნედლეულის ფენის მეშვეობით.

რეპერკოლაცია – ეს არის განმეორებითი მრავალჯერადი პერკოლაცია, რომელიც, ნედლეულის სრული გამოყოფისას, იძლევა კონცენტრირებული ექსტრაქტების მიღების საშუალებას.

ინტენსიურად მიმდინარეობს მოდიფიცირებადი ექსტრაქციული მეთოდების შესწავლა, აქ მონაწილეობს სხვადასხვა მიმართულებები, დაწყებული ტექნიკური აღჭურვილობის გაუმჯობესებიდან, გამხსნელების, ექსტრაქციის პროცესის განხორციელების პირობების შეცვლის ჩათვლით.

ექსტრაქციის ინტენსიფიკაციის ელექტროიმპულსური მეთოდისას, სითხის მერხევი მოძრაობა მიიღება მასში, ძალიან მოკლე დროის მონაკვეთში, მაღალი ძაბვის განმუხტვის და მძლავრი ელექტრომაგნიტური გამოსხივების შექმნისას. მყისიერი სიმძლავრის მაღალი მნიშვნელობა, რომელიც გამოიყოფა სითხის იმპულსურ ელექტრულ სინჯში კონდენსატორის განმუხტვისას, ქმნის ათობით ათასი ატმოსფეროს ელექტროჰიდრავლიკურ და წამში ასობით მეტრის სიჩქარით სითხის გადაადგილების ეფექტს, ადგილი აქვს მიკროაფეთქებას.

მაგნიტურ-იმპულსურ ექსტრაქტორში ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედებით და ცვლილების სიხშირით, ირხევა ექსტრაგენტზე იმპულსური მოძრაობის გადამცემი მოძრავი ელექტროგამტარი მემბრანა. მისი მერხევი მოძრაობის შედეგად წარმოიქმნება ექსტრაქციის ხელშემწყობი ნიშანცვლადი ზეწოლის ბრტყელი იმპულსი.

ცენტრიდანული ექსტრაქცია ტარდება მფილტრავი ცენტრიფუგის გამოყენებით. ცენტრიდანული ძალების ხარჯზე, პირველადი წვენი შორდება უჯრედულ მასალას, მის ნაცვლად მიეწოდება ახალი ექსტრაგენტი, რომელიც კვლავ შორდება მასალას. ექსტრაგენტი ცირკულაციას ახდენს გაჯერებამდე, შემდეგ ახლით იცვლება. მეთოდი უზრუნველყოფს ექსტრაქციის მნიშვნელოვან დაჩქარებას.

ექსტრაქციას ულტრაბგერის (უბ) ზემოქმედების ქვეშ აქვს თავისი უპირატესობები.

ულტრაბგერითი ექსტრაქციის თავისებურებები იმაში მდგომარეობს, რომ ამ მოწყობილობას აქვს უწყვეტი მუშაობის საშუალება და მცენარეებიდან სამკურნალო საშუალებების მასიური ექსტრაქციისთვის შესაფერისია; მცირდება ექსტრაქციის დრო; პროცესი მიმდინარეობს დაბალი ტემპერატურაზე, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია თერმომგრძობიარე ფარმაცევტული ინგრედიენტების ექსტრაქციისათვის. თუმცა, ამ სახის ექსტრაქციისას, უბ-ის ზემოქმედებას შეუძლია არა მხოლოდ შეცვალოს გახმოვანებული

მოლეკულის კონფორმაციული სტრუქტურა, მისი სივრცითი ორიენტაცია და თავისებურებები, არამედ მოახდინოს მოლეკულური ჯაჭვის დეფორმირება, ცალკეულ ფრაგმენტებად დაგლეჯვა.

სითხით ექსტრაქციისას მოდიფიკატორების (თანაგამხსნელების) – ანუ, მუშა სისტემის კომპონენტების გამოყენებამ, ექსტრაგენტის პოლარულობის შეცვლის ხარჯზე შეიძლება შეცვალოს მიღებული ექსტრაქტების ხარისხობრივი (შეიძლება რაოდენობრივიც) შემადგენლობა.

თუმცა, თითქმის ყველა ეს მეთოდი გულისხმობს ორგანული გამხსნელების გამოყენებას. მაგრამ, ექსტრაქციის ყველაზე თანამედროვე, გაუმჯობესებულ, ეფექტურ მეთოდს წარმოადგენს ზეკრიზისული ფლუიდური ექსტრაქცია.

ზეკრიზისული ფლუიდი (ზკფ) ეწოდება ნივთიერების მდგომარეობას, რომელშიც მისი ტემპერატურა და წნევა აღემატება კრიზისულ პარამეტრებს. კრიზისულ წერტილში ორი ფაზა, თხევადი და აირივანი, ხდება განურჩეველი.

ზკფ–ს ბევრი ფიზიკური თვისება (სიმკვრივე, სიბლანტე, დიფუზიის სიჩქარე) წარმოადგენს სითხის და აირის თვისებებს შორის შუალედურს. ნივთიერება იძენს სითხეებისთვის დამახასიათებელ სიმკვრივეს და აირებისთვის დამახასიათებელ მოლეკულების მაღალ ძვრადობას.

ზეკრიზისული ფლუიდების, როგორც გამხსნელების ძირითად უპირატესობას წარმოადგენს:

- მაღალი წნევისას (დაბალი სიბლანტე, დიფუზიის მაღალი კოეფიციენტი) აირების თვისებების და სითხეების (ხსნადობის მაღალი უნარი) კომბინაცია;

- დიფუზიის დაბალი სიბლანტის და მაღალი კოეფიციენტის საშუალებით განხორციელებული მასის სწრაფი გადაცემა;

- დაბალი სიბლანტის უმნიშვნელოდ მცირე ფაზათაშორისი დაჭიმვის და დიფუზიის მაღალი კოეფიციენტის კომბინაცია, რაც

ზეკრიზისულ ფლუიდებს საშუალებას აძლევს სითხეებთან შედარებით უფრო ადვილად შეაღწიონ ფოროვან გარემოში;

- ზევს ხსნადობის უნარის მაღალი მგრძობელობა წნევის ან ტემპერატურის ცვლილების მიმართ;

- ზეკრიზისული ფლუიდების და მათში გახსნილი ნივთიერებების გაყოფის სიმარტივე წნევის ვარდნისას.

ზეკრიზისულ ფლუიდების (ზეკვ – ინგლ. – The supercritical fluid extraction - SFE) შესახებ ცოდნაზე დაფუძნებული თანამედროვე ტექნოლოგიები აქტიურად და წარმატებით გამოიყენება მრეწველობის ბევრ სექტორში. ზოგადად, რიგ შემთხვევებში ისინი შეუცვლელია და სამრეწველო წარმოების ძირითად მეთოდს წარმოადგენენ.

1.4. გლედიჩიას (*L. Gleditschia* - *G. triacanthos* L) ბოტანიკური დახასიათება და გავრცელების არეალი

L. Gleditschia უმთავრესად *G. triacanthos* L.

კახური – ხეკალა, ხელურსმანა, ლურსმანა, ჭოტი ხე; ქიზიყური – დიდეკალა; იმერული – ქაჯეკალა, ლობის ეკალი, რუსული ეკალი, ქაცვი-ეკალი, დიდი ეკალი, საწოვარა; დავით ჩუბინაშვილი – ქრისტეს გვირგვინა; მეგრული – რუსულ აკაცი [1,2].

სურათი 1. მცენარე გლედიჩია მაისის, ივნისის და ნოემბრის თვეში



საწოვარა, ჭოტი ხე, ხეეკალა, ხელურსმანა. ყველა ამ სინონიმით გლედიჩიას იცნობენ საქართველოში.

გლედიჩია 20 მ სიმაღლის ხეა, ზოგან კი 40-მდეც კი აღწევს, ღეროზე ქერქი მუქი ნაცრისფერ-მოშავოა, ტოტებზე კი მუქი ნაცრისფერია. თაფლოვანი მცენარეა.

ღეროსა და ტოტებზე სამად განტოტილი მოწითალო-ყავისფერი მეტად მაგარი ეკლებია, ზოგი მათგანის სიგრძე 30 სმ და უფრო მეტს აღწევს. კენტფრთართული ფოთლები დამოკლებულ ტოტებზე ჯგუფ-ჯგუფადაა განლაგებული, მათი სიგრძე 14-20 სმ და უფრო გრძელიცაა [3-5].

ყვავილები ცალსქესიანია, იშვიათად ორსქესიანი ოდნავ მოყვითალო-მწვანე ფერის. საკმაოდ სურნელოვანი. ნაყოფი პარკია 50 სმ-მდე სიგრძის, ხმლისებრ ოდნავ მოხრილი, მოწითალო-ყავისფერი და მბრწყინავი. ცალ კიდეზე პარკს ტკბილი რბილობი აქვს. თითო პარკში 12-15 თესლია, რომელიც ფორმით წაგრძელებულ-ელიფსურია, ყავისფერი. 1000 თესლის წონა 238-263 გრამია.

ყვავის მას-ივლისის განმავლობაში, ნაყოფი ოქტომბერ-ნოემბერში მწიფდება.

გლედიჩია უფრო ბარის მცენარეა, მისი ნორმალური ზრდისათვის აუცილებელია სითბო და კარგი განათება, შესანიშნავად იზრდება მდინარეთა ნაპირებზე [6-8].

ბუნებრივად იგი ამერიკის შეერთებული შტატების ჩრდილოეთითაა გავრცელებული. კულტურა კი ბევრ ქვეყანაშია შეტანილი. მათ შორის საქართველოში. გლედიჩია კოლხეთის დაბლობზეც გვხვდება, ძირითადად კი აღმოსავლეთ საქართველოშია კულტივირებული, ზოგან გავრცელებული.

საარსებო პირობებთან ხანგრძლივი შეგუების შედეგად მცენარეს ჩამოუყალიბდათ გარკვეული გარეგნული იერი, ანუ ჰაბიტუსი, რაც სასიცოცხლო ფორმების, ანუ ბიოფორმების სახელწოდებითაა ცნობილი [5;6,9;10].

ეკოლოგიური და მორფოლოგიური თავისებურებების მიხედვით ყვავილოვან მცენარეთა შორის გამოყოფენ სამი კატეგორიის სასიცოცხლო ფორმას: მერქნიანი მცენარე, ნახევრადმერქნიანი მცენარე და ბალახი.

მერქნიან მცენარეებს აქვს მრავალწლოვანი მიწისზედა ყლორტები მოზამთრე, ანუ მსვენებარე კვირტებით.

სურათი 2 მცენარე გლედიჩია და მისი ეკლები



გლედიჩიის ჩვილი ფოთლები ალკალოიდ ტრიაკანტინს, ფოთლები და ნაყოფები 100-400 მგ პროცენტ ასკორბინმჟავას (ვიტამინი C) შეიცავს. ტრიაკანტინს სპაზმოლიტური მოქმედების უნარი აქვს. ახდენს სისხლძარღვების გაგანიერებას, ადაგზნებს სასუნთქ ცენტრს და დაბლა სწევს სისხლის წნევას.

ცხრილი 3 გლედიჩიას ნაყოფ სხეულების ქიმიური შედგენლობა

გლედიჩიას ახალგაზრდა ყვავილებში (მაისი)			
№	ქიმიური შემადგენლობა	ლიტ. მონაცემებით	ექსპერიმენტის შედეგები
1	ალკალოიდების ჯამი	0.3%-მდე	0,32%
2	ასკორბინმჟავა	დიდი რაოდენობით	დასტურდება
გლედიჩიას ყვავილებში			
	ალკალოიდი ტრიაკანტინი C ₁₀ H ₁₃ N ₅ %	უმნიშვნელო	კვალის სხით
	ასკორბინმჟავა	100-400%	დასტურდება

1.4.1. გლედირიას სამედიცინო დანიშნულება

მცენარეების სამკურნალო თვისებები განპირობებულია მათში ალკალოიდების, ფლავონოიდების, გლიკოზიდების, ვიტამინების, მთრიმლავი ნივთიერებების არსებობით, რომლებიც ადამიანისა და ცხოველების ორგანიზმზე ახდენენ ფიზიოლოგიურ ზემოქმედებას ან გააჩნიათ ბიოლოგიური აქტიურობა სხვადასხვა დაავადებების გამომწვევთა მიმართ. განსაკუთრებულ ჯგუფშია გამოყოფილი ანტიბიოტიკების წარმომქმნელი მცენარეები. სინთეზური საშუალებებისაგან გამოირჩევიან ნაკლები ტოქსიკურობით [11-14].

რაც შეეხება გლედირიას, მისი ნაყოფები და ფოთლები დადებით თერაპიულ ეფექტს ახდენს კუჭ-ნაწლავების დაავადებებზე (სპასტიკური კოლიტი, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლული), გარდა ამისა დადებითად მოქმედებს ქრონიკული ქოლეცისტიტის გამწვავებისას.

ალკალოდ ტრიაკანტინს აქვს პაპავერინის მსგავსი ზემოქმედების უნარი სისხლძარღვებზე და გლუვკუნთიან ორგანოებზე (ტრიაკანტინი განსაკუთრებით ეფექტურად მოქმედებს ბრონქების, კუჭის, ნაწლავების გლუვი კუნთების სპაზმის დროს), აძლიერებს კორონარული სისხლისმიმოქცევას, მაგრამ პაპავერინისგან განსხვავებით, ის ადაზნებს სუნთქვის ცენტრს.

ტრიაკანტინი ბრონქიალური ასთმის დროსაც გამოიყენება. პრეპარატის მიღებას ურჩევენ 0,1 გ 2-3-ჯერ დღეში. იგი 10-20 დღის განმავლობაში მიიღება ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დაავადებების სამკურნალოდ. ამჟამად ტრიაკანტინი რუსეთის სამკურნალო საშუალებების ნომენკლატურიდან ამოღებულია.

ხალხური მედიცინის მიხედვით, გლედირია ფოთლებიდან და ნაყოფებიდან ამზადებდნენ ნახარშებს, რომლებსაც იყენებდნენ ქრონიკული გასტრიტის, კოლიტების, კუჭის წყლულოვანი დაავადების, ნაღვლის ბუშტის ქრონიკული ანთების, ქრონიკული შეკრულობის დროს.

უკუჩვენებები და გვერდითი მოვლენები: რადგან გლედისიას ალკალოიდი ტრიაკანტინი მაღალი დოზებით შხამიანია, ამიტომ პრეპარატის ნახარშის და ნაყენის შიგნით მღების დროს საჭიროა დოზირების ზუსტად დაცვა (რაც გამწვანებულია ამ შემთხვევაში), წინააღმდეგ შემთხვევაში ტრიაკანტინის ზემოქმედება ორგანიზმზე იწვევს მოწამვლას. მოწამვლის სიმპტომებია: კანის სიფითრე, უხვი ნერწყვდენა, გულის რევის შეგრძნება, ღებინება, ჰიპოტენზია, მილიანობა, გულყრა და სხვ. მძიმე შემთხვევებში - ერთროციტების ჰემოლიზი, პნევმონია, ღვიძლის ქსოვილების დეგენერაციული გადაგვარება, ტვინის სტაგნაციის მოვლენები და სხვ. ყველა ამ სიმპტომის გაჩენის შემთხვევაში სასწრაფოდ, ხელოვნურად უნდა გამოვიწვიოთ ღებინება, კუჭნაწლავი უნდა გამოირეცხოს კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით, და დაზარალებულს მიეცეს აქტივირებული ნახშირი [14;15;16].

მცენარეში მწარე გემოს რთული გლიკოზიდური ნაერთებია – ანტრაგლიკოზიდები, რომელთა ნაერთებსაც ალიონებს უწოდებენ.

სურათი 3 გლედისიას ყვავილი და ნაყოფსხეულები



საქართველოში მოზარდი გლედისიას (*Gleditsia triacanthos* L) ფიტო-ქიმიური კვლევები პირველად ჩატარებულია ბუნებრივ ნაერთთა გამოჩენილ მკვლევარის პროფ. ა. გახოვიძის მიერ გასული საუკუნის 50-იანი წლების დასაწყისში.

1.4.2. ქართველი მეცნიერების წვლილი გლედიაში

შესწავლაში

საქართველოში მოზარდი გლედია (Gledischia triacanthas L) ფიტო-ქიმიური კვლევები პირველად ჩატარებულია ბუნებრივ ნაერთთა გამოჩენილ მკვლევრის პროფ. ა. გახოვიძის მიერ გასული საუკუნის 50-იან წლებში

გლედიაზე საქართველოში ჩატარებული კვლევების შესახებ, საზღვარგარეთის ქვეყნებში გამოქვეყნებული სტატიებში არის ინფორმაცია, რასაც უნდა ვუმაღლოდეთ მასში შემავალ ოლმელინს, ქართველი მეცნიერი აკაკი გახოვიძე პირველი იყო, ვინც მცენარე გლედიაში კატექინების გლიკოზილირების შესაძლებლობა აღმოაჩინა.

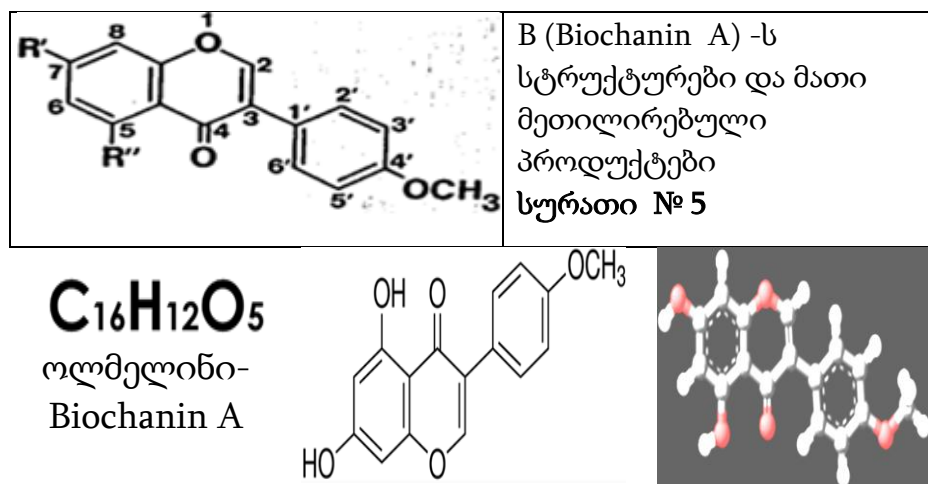
სურათი 4. გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი აკაკი გახოვიძე კოლეგებთან ერთად



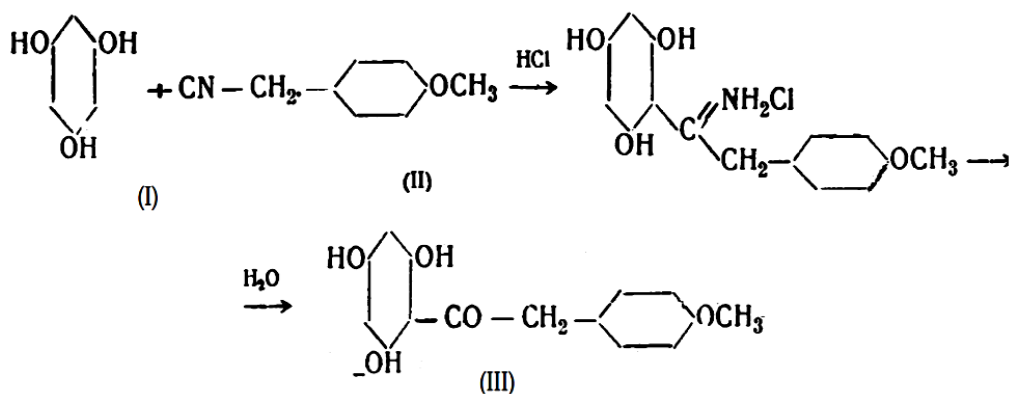
ა. გახოვიძემ მაღალი მეცნიერული და ექსპერიმენტული ოსტატობით დაადგინა ოლმელინის და აკრამერინის ქიმიური სტრუქტურა (შეგახსენებთ, ეს ის პერიოდია, როცა ფართოდ გამოყენებული ფიზიკური-ქიმიური კვლევის აპარატურა არ არსებობდა). ამავე დროს სინთეზურად მიიღო ისინი, რითაც ბუნებრივ ნაერთთა ქიმია აღწერილობით ხასიათიდან მაღალ მეცნიერულ დონეზე აიყვანა.

წლების დასაწყისში. მცენარის პარკებიდან მან გამოყო ფლავონოიდური ბუნების არგუმენტები აკრამერინი და ოლმელინი (C₁₆H₁₂O₅). ასევე მან პირველმა დაადგინა მათი სტრუქტურა და განახორციელა სინთეზური გზით მიღება [17-19].

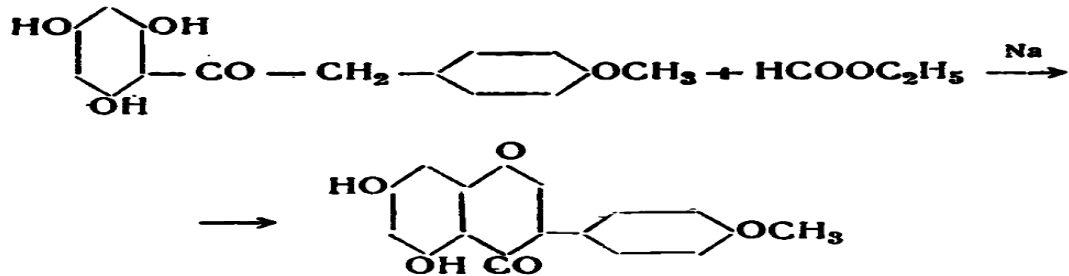
1.4.2.1. ოლმელინის სინთეზი



ოლმელინის სინთეზისთვის საწყის ნივთიერებას წარმოადგენს ფლოროგლუცინოლი (I)-ის და 4-მეტოქსი-ფენილაცეტილ მჟავას (II) ნიტრილი. უკანასკნელი მიიღებოდა სალკოვსკის [1] მეთოდით. ფლოროგლუცინოლის 4-მეტოქსი-ფენილაცეტილ მჟავას ნიტრილთან წყალბადის ქლორიდით კონდენსაციის შედეგია 2,4,6-ტრიოქსი-ფენილ-(4-მეტოქსიბენზილ)-კეტონი (III) .



2,4,6-ტრიოქსი-ფენილ-(4-მეტოქსიბენზილ)-კეტონის ეთილფორმატთან ერთად რკინის ნატრიუმით გათბობისას მიიღებოდა ოლმელინი (IV).



ოლმელინი დახასიათდა მეთილირებული და აცეტილირებული წარმოებულებით. ის აღმოჩნდა *Gleditschia triacanthos*-იდან მიღებული საღებავის იდენტური.

2,4,6-ტრიოქსიფენილ-(4-მეტოქსიბენზილ)-კეტონის სინთეზი: 12,6გ 4-მეტოქსი-ფენილაცეტილ მჟავას ნიტრილი და 15.7გ ფლოროგლუცინოლი იხსნებოდა 150 მლ მშრალ ეთერში. მიღებული ხსნარი, მშრალი წყალბადის ქლორიდით გაჯერების შემდეგ რჩებოდა ყინულზე 30 საათის განმავლობაში. ეთერის აორთქლების შემდეგ, დარჩენილი სიროფი, ექსტრაჰირდებოდა ჯერ ეთერით, შემდგომ ქლოროფორმით. შეერთებული ქლოროფორმული და ეთერული გამონაწურები, გაშრობის შემდეგ, სრულად ორთქლდებოდა. მიღებული სიროფისმაგვარი მასა ირეოდა 60 მლ წყალთან. შემდეგ, წყალხსნარი საწყისი ნივთიერებების მოსაცილებლად რამდენიმეჯერ მუშავდებოდა ეთერით. წყალხსნარი, ეთერული ფენის მოცილების და გაფილტვრის შემდეგ, იხსნებოდა კიდევ 60 მლ წყლით და დუღდებოდა წყლის აბაზანაზე 2 საათის განმავლობაში. გამოყოფილი ნალექი - კეტონი - იფილტრებოდა და ირეცხებოდა წყლით. ნივთიერება იწმინდებოდა აცეტონისაგან. სუფთა პროდუქტის ლღობის ტემპერატურაა 220-221° C.

გამოსავალი 11.9 გ (43% თეორიულად გამოთვლილის მიმართ). აცეტილირებული კეტონის ლღობის ტემპერატურაა 160-162°C.

0.2010 გ ნივთ.: 15.3 მლ 0.1 ნატრიუმ. ხსნარი .

0.2519 გ ნივთ.: 19.1 მლ 0.1 ნატრიუმ. ხსნარი .

ნაპოვნია %: 32.75, 32.49.

გამოთვლილია %: 32.25.

მეთილირებული კეტონის ლღობის ტემპერატურაა 182–183°C.

0.1789 გ ნივთ.: 0.5325 გ .

0.2339 გ ნივთ.: 0.7050 გ .

ნაპოვნია %: 39.71, 40.27.

გამოთვლილია %: 39.90.

2,4,6 - ტრიოქსიფენილ - (4-მეტოქსიბენზილ) - კეტონის ეთილფორმატთან კონდენსაცია: 9.1 გ 2,4,6 - ტრიოქსიფენილ - (4-მეტოქსიბენზილ) - კეტონის, 8.5 გ ეთილფორმატის და 2.1 გ წვრილად დაქუცმაცებული რკინის და ნატრიუმის ნარევი თბეობდა დადუღებულ მილში 60–70°C-ზე ნატრიუმის სრულად გახსნამდე. შემდეგ, მილის შიგთავსი თბეობდა კიდევ 2–21/2 საათი. მილის გახსნის შემდეგ სითხე გამოორთქლდებოდა. ნარჩენი იხსნებოდა 40 მლ კონცენტრირებული ქლორწყალბადის მჟავას და 50 მლ აბსოლუტური ეთილის სპირტის ნარევი, მიღებული ხსნარი თბეობდა უკუ მაცივრიან კოლბაში მდულარე წყლის აბაზანაზე 3 საათის განმავლობაში.

შემდგომ, ხსნარი ზავდებოდა 150 მლ წყლით, და რეაქციის პროდუქტი ამოიღებოდა ჯერ ქლოროფორმით და შემდეგ ეთერით. შეერთებული ქლოროფორმიანი და ეთერიანი გამონაწვლილები, გაშრობის შემდეგ, სრულად ორთქლდებოდა. მიღებული ბლანტი მასა გამოორთქლდებოდა ვაკუუმში (340–355°C, 0,5მ). რამდენიმე დღის შემდეგ, ნივთიერება კრისტალიზდებოდა. საბოლოო გასუფთავებისთვის, მიღებული ოლმელინი გადაკრისტალიზდებოდა ეთილის სპირტიდან. გამოსავალი 4.34 გ (ანუ 47% თეორიულად მოსალოდნელის მიმართ). სუფთა პროდუქტის ლღობის ტემპერატურაა 289–291°C.

სინთეზური ოლმელინის ბუნებრივ საღებავთან შერეული სინჯი არ იძლევა დეპრესიას.

0.1179 გ ნივთ.: 0.2901 გ; 0.0224 გ.

0.1501 გ ნივთ.: 0.3392 გ; 0.0607 გ .

ნაპოვნია %: 67.22, 67.49; 4.02, 4.57.

გამოთვლილია %: 67.61; 4.25.

ოლმელინის მოლეკულური წონა განისაზღვრება, რასტის მიხედვით, ქაფურში.

0.0100 გ ნივთ.: 0.1000 გ ქაფური: 13.6°C.

0.0100 გ ნივთ.: 0.1000 გ ქაფური: 13.7°C.

ნაპოვნია: 293, 291.

გამოთვლილია: 284.

აცეტილირებული ოლმელინის ლღობის ტემპერატურაა 165–167°C.

0.1378 გ ნივთ.: 7.6 მლ 0.1 ნატრიუმ. ხსნარი.

0.1401 გ ნივთ.: 7.8 მლ 0.1 ნატრიუმ. ხსნარი.

ნაპოვნია %: 23.91, 23.69.

გამოთვლილია %: 23.38.

მეთილირებული ოლმელინის ლღობის ტემპერატურაა 274–275°.

0.0610 გ ნივთ.: 0.1381 გ.

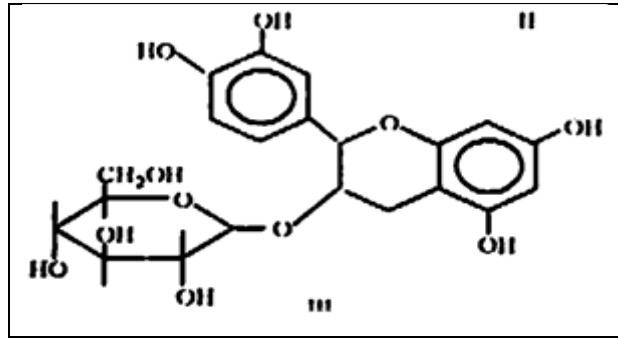
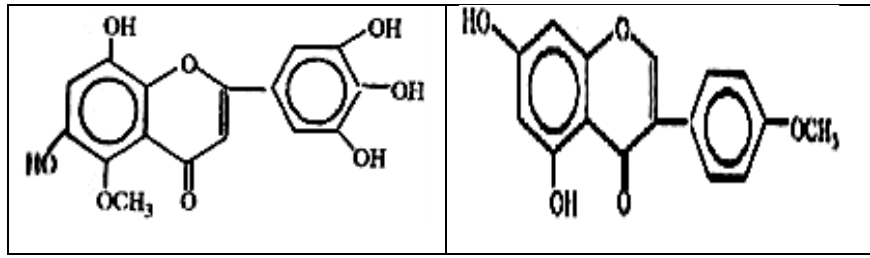
0.0968 გ ნივთ.: 0.2172 გ.

ნაპოვნია %: 30.19, 29.78.

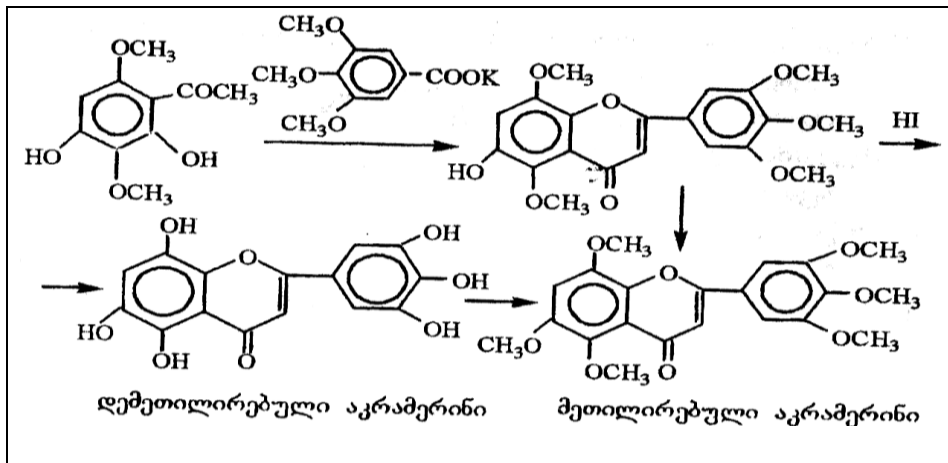
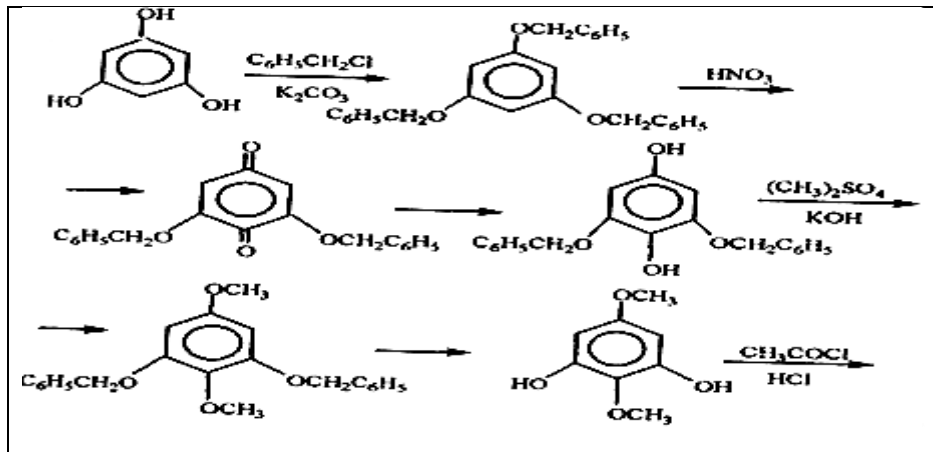
გამოთვლილია %: 29.80.

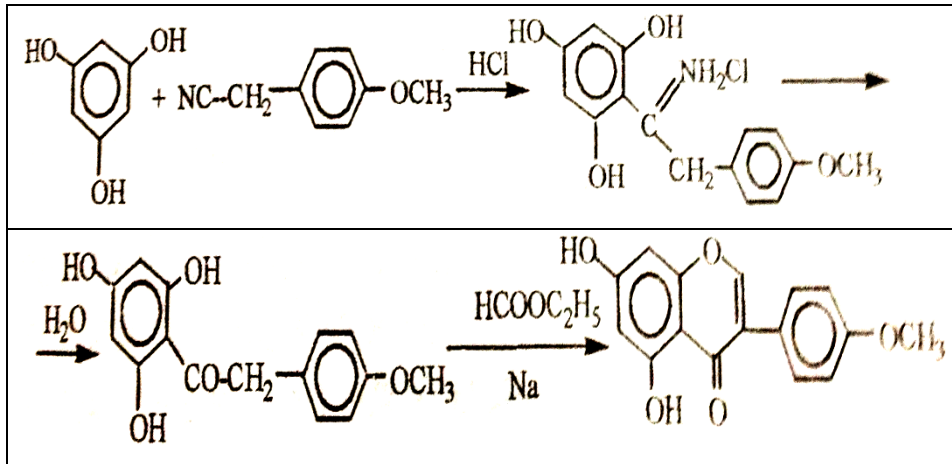
$C_{18}H_{16}O_5$. გამოთვლილია %: OCH_3 29.80.

ა. გახოკიძემ დაადგინა ბუნებრივი გლიკოზიდებისა და პიგმენტების აგებულება და დაამუშავა მათი სინთის მეთოდები. მაგალითად, მცენარე გლედიჩისგან (*Gleditschia triacanthos*) სხვადასხვა ორგანულ მჟავასა (ამ გამოკვლევის ჩატარებისას ა. გახოკიძემ დაამუშავა ორგანულ მჟავათა ერთდროული განსაზღვრის ხერხი) და გლიკოზიდთან ერთად გამოყო ახალი ფლავანოიდური ტიპის ნივთიერებები-აკრამერინი (I), ოლმელინი (II), და 3-D- გლუკოზილ(-)ეპიკატექინი (III):



ქვემოთ მოყვანილია აკრაპერინის და ოლმელინის სრული სინთეზის სქემა.





შემდომში აღმოჩნდა, რომ აკრამერინსა და ოლმელინს ახასიათებთ მაღალი ფარმაკოლოგიური აქტივობა და მათ დიდი გამოყენება პოვეს როგორც საგულე და კიბოს საწინააღმდეგო საშუალებებმა. ამ ნაერთთა აქტიურობა აღწერილია ბულგარეთის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსების სახელმძღვანელოში „ფიტოთერაპია“, სამკურნალო მცენარეების კაპიტალურ ატლასში და სხვა.

როგორც ყოველ მეცნიერულ სიახლეს, ა. გახოკიძეს ამ შემთხვევაშიც გამოუჩნდნენ ოპონენტები. არცთუ ისე იშვიათად ხდება ხოლმე, როდესაც მეცნიერის მიერ აღმოჩენილი ესა თუ ის მოვლენა თუ ფაქტი, იმის გამო, რომ ის არ ეთანხმება საყოველთაოდ გაბატონებულ შეხედულებებს, დავიწყებას მიეცემა ან კრიტიკის საგნად იქცევა. ასე მოხდა ამჯერადაც. 1946 წელს ჟურნალ <<Прикладная химия>>-ში ა. გახოკიძემ გამოაქვეყნა ნაშრომი მცენარე გლედიჩიის კატექინების ქიმიური შედგენილობის შესახებ. მან, ქიმიის კლასიკური მეთოდების გამოყენებით, აღნიშნული მცენარიდან გამოყო კატექინი და დაადგინა, რომ იგი წარმოადგენდა (-)-ეპიკატექინის გლიკოზიდს. მიღებული იქნა მისი მეთილ- და აცეტილ-წარმოებულები. აღნიშნულმა შრომამ, როგორც პრინციპულმა სიახლემ, მაშინვე ჰპოვა სათანადო გამოხმაურება უცხოეთში. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ იგი კრიტიკის საგანიც გახდა, რადგან ეს ფაქტი ეწინააღმდეგებოდა იმხანად საყოველთაოდ გაბატონებულ შეხედულებას მცენარეში კატექინების გლიკოზირილების

შეუძლებლობის შესახებ.

გავიდა ათეული წლები ... უცხოელი მეცნიერთა მიერ სხვადასხვა მცენარეში აღმოჩენილი იქნა კატექინების გლიკოზიდები.

ქართველი მეცნიერი არა მარტო მართალი აღმოჩნდა, არამედ პირველიც იყო, ვინც მცენარეში კატექინების გლიკოზილირების შესაძლებლობა აღმოაჩინა.

1.5. მცენარეთა აქტიური ნივთიერებები

მცენარე გლიდიჩიის ნაყოფებში და ფოთლებში გვხვდება ისეთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, როგორებიცაა: ალკალოდები, გლიკოზიდები, ლორწო, საპონინები, ეთეროვანი ზეთები და სხვა, რაც განაპირობებს მცენარეთა გამოყენებას სამედიცინო დანიშნულებით. მეცნიერულ მედიცინაში უმეტესად იყენებენ ისეთ მცენარეებს, რომლებშიც ალკალოდები და გლიკოზიდები შედარებით ჭარბად მოიპოვება [20-23].

გარდა ალკალოიდ და გლიკოზიდ შემცველი მცენარეებისა, სამკურნალო მიზნით საინტერესოა:

1. ლორწოს შემცველი მცენარეები - რომლებიც წყალთან, ნახარშებში იძლევიან ლორწოს. მაგ. ალთეს ძირები, სელის თესლი, სხვადასხვა ტუბერები (tuber salep) და სხვ. მათ მოიხმარენ ნახარშების ან ნაყენების სახით დასალევად ხველის დროს, ან დამარბილებლად გარეგანი მოხმარების დროს. როგორც ვიცით, გლედიჩიას ნაყოფში ლორწო არის დიდი რაოდენობით.

2. ეთეროვანი ზეთის შემცველი მცენარეები - რომლებშიც გვხვდება სურნელოვანი და ადვილად აქროლადი ნივთიერებები. მაგ. ბეგქონდარა, ვარდი, კამა და სხვ. მათგან ამზადებენ სამედიცინო დანიშნულების წვეთებსა და მიქსტურებს. გლედიჩიას ყვავილებში არის ენანთის ეთერი

3. ვიტამინებით მდიდარი მცენარეებისგან (ასკილი, ფურისულა) მზადდება ვიტამინური პრეპარატები [22-24]. გლედიჩიას ნაყოფები მდიდარია C ვიტამინით.

4. ბევრ მცენარეს იყენებენ ოფლ და შარდმდენ საშუალებებად, პირში სავლებად, მოსაფრქვევად ფხვნილის სახით და ა შ.

1.5.1. პოლისაქარიდები

აგებულების სირთულის, ხსნადობის და საკვები პროდუქტების შეთვისების სისწრაფის მიხედვით მარტივი ნახშირწყლები იყოფიან: მონოსაქარიდებად (გლუკოზა, ფრუქტოზა, გალაქტოზა), დისაქარიდებად (საქაროზა, ლაქტოზა) და რთულ ნახშირწყლებად ანუ პოლისაქარიდებად (სახამებელი, გლიკოგენი, უჯრედისი).

პოლისაქარიდები, მათ გლიკანებსაც უწოდებენ, მაღალმოლეკულური ნახშირწყლებია, რომლებიც სრული ჰიდროლიზის შედეგად იძლევა მონოსაქარიდებს და (ან) მათ მარტივ ნაწარმებს. პოლისაქარიდებიდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჰომოპოლისაქარიდებს, რომლებიც ფუნქციის მიხედვით შეიძლება დაიყოს სარეზერვო და სტრუქტურულ პოლისაქარიდებად.

სარეზერვო პოლისაქარიდებს მიეკუთვნება სახამებელი და გლიკოგენი (აგრეთვე დექსტრანები), ხოლო სტრუქტურულს - ცელულოზა.

სახამებელი და გლიკოგენი, შესაბამისად, მცენარეებისა და ცხოველების ძირითად სარეზერვო საკვებ პოლისაქარიდებს წარმოადგენს. მათი დაგროვება ხდება ციტოპლაზმაში 100–400Å დიამეტრის მქონე მსხვილი გრანულების სახით.

სახამებელში გლუკოზის ნაშთების დაკავშირება ხდება გლიკოზიდური ბმების საშუალებით. სახამებლის განმეორებად სტრუქტურულ ერთეულს წარმოადგენს მალტოზა. სახამებელი ამილოზისა და ამილოპექტინის ნარევი. ამილოზა შედგება გრძელი ხაზოვანი ჯაჭვებისაგან, სადაც გლუკოზის ნაშთები დაკავშირებულია ბმებით. ამილოპექტინი შედგება ძლიერ განტოტებული ჯაჭვებისაგან.

პოლისაქარიდები იყოფა ორ ჯგუფად: ჰომოპოლისაქარიდები, რომლებიც შედგება მხოლოდ ერთი სახის მონომერებისაგან (სახამებელი, გლიკოგენი, ცელულოზა, ქიტინი) და ჰეტეროპოლისაქარიდები, რომლებიც შედგება სხვადასხვა სახის მონომერებისაგან (ჰიალურონის მჟავა, ჰეპარინი, ქონდროიტინსულფატი).

პოლისაქარიდები - მაღალმოლეკულური ნახშირწყლებია. აქვთ ჰიდროფილური თვისებები და წყალში გახსნისას წარმოქმნის კოლოიდურ ხსნარებს. პოლისაქარიდები იყოფა 2 რიგად: პირველი რიგის პოლისაქარიდებია დისაქარიდები ($C_{12}H_{22}O_{11}$) (საქაროზა, მალტოზა, ცელობიოზა, ლაქტოზა), ტრისაქარიდები ($C_{18}H_{32}O_{16}$) (რაფინოზა, მელიციტოზა), ტეტრასაქარიდები (სტაქციოზა) და ოლიგოსაქარიდები. მეორე რიგის პოლისაქარიდებია სახამებელი, გლიკოგენი, ინულინი, უჯრედისი, ლორწოები, ჰემიცელულოზები, პექტინური ნივთიერებები, აგარ-აგარი, მანანები, გალაქტანები.

არაშაქრებია: პენტოზანები ($C_5H_8O_4$)_n (არაბანები, ქსილანები, რამნანები) და ჰექსოზანები ($C_6H_{10}O_5$)_n, სახამებელი, დექსტრინი, გლიკოგენი, ინულინი, მანანები, გალაქტანები, ცელულოზა, ჰემიცელულოზა, ლიქენინი.

პოლიმერულ ნახშირწყლებს, რომელთა ჰიდროლიზითაც წარმოიქმნება მხოლოდ მონოსაქარიდები და ოლიგოსაქარიდები, ეწოდებათ საქარიდები (ჰომოზიდები).

პოლიმერულ ნახშირწყლებს, რომელთა ჰიდროლიზითაც წარმოიქმნებიან შაქროვანი და არაშაქროვანი (აგლიკონი) კომპონენტები ეწოდებათ ჰეტეროზიდები ან გლიკოზიდები. გლიკოზიდის მოლეკულაში არსებული აგლიკონის (აზოტი, გოგირდი, ჟანგბადი) მიხედვით ანსხვავებენ N-, S- და O-გლიკოზიდებს.

ჰომოპოლისაქარიდების ერთერთი გავრცელებული და ადამიანის კვებაში მნიშვნელოვანი პოლისაქარიდია სახამებელი. სახამებელი (შეიცავს სწორხაზოვან პოლიმერ ამილოზას 10–20%, და განტოტვილ პოლიმერ

ამილოპექტინს 80–90%) შედგება მხოლოდ გლუკოზის ნაშთებისაგან. იგი სამარაგო ნახშირწყალია მცენარეებში (მცენარის პოლისაქარიდი). სახამებელი თეთრი ფერის, უგემო, ამორფული ფხვნილია, არ იხსნება ცივ წყალში, ცხელ წყალში წარმოქმნის კომტებს, ცუდად იხსნება და წარმოქმნის კოლოიდურ ხსნარს, რომელსაც უწოდებენ სახამებლის წებოს ან ბუბკოს, არ იხსნება სპირტებში. მისი ფორმულაა – $(C_6H_{10}O_5)_n$, მცენარეში გროვდება მარცვლების სახით.

პოლისაქარიდებს გააჩნიათ იმუნური სისტემის სტიმულაციის უნარი. არიან აგრეთვე ეფექტური დეტერგენტები. პოლისაქარიდები გამოიყო როგორც სამკურნალწამლო შენაერთების კლასი ონკოლოგიური დაავადებების სამკურნალოდ.

მონოსაქარიდები შედგება შაქრის ერთი მოლეკულისაგან და მყარი, კრისტალური ნივთიერებებია, წყალში ხსნადია და ტკბილი გემო აქვს. გარკვეულ პირობებში ადვილად იჟანგება, რის გამოც ალდეჰიდოსპირტები გარდაიქმებიან მჟავებში, ხოლო ალდეგენის შემთხვევაში შესაბამის სპირტებში.

ტრიოზებიდან ორგანიზმში დიდი მნიშვნელობა აქვს გლიცერალდეჰიდს და დიოქსიაცეტონს, რომლებიც გარდამავალი პროდუქტებია გლუკოზის დაშლისას (გლიკოლიზი). აღნიშნული ტრიოზები მონაწილეობს ცხიმების სინთეზში.

ტეტროზებიდან ერთროზა აქტიურად მონაწილეობს მეტაბოლიზმში.

პენტოზებიდან დიდ როლს თამაშობს რიბოზა და დეზოქსირიბოზა, რომლებიც შედის ნუკლეინის მჟავების შემადგენლობაში, რიბულეზა და ქსილულეზა გარდამავალი პროდუქტებია გლუკოზის დაჟანგვისას.

ჰექსოზები ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი ცხოველურ და მცენარეულ სამყაროში და მნიშვნელოვან როლს თამაშობს იქ მიმდინარე პროცესებში.

გლუკოზა (ყურძნის შაქარი) – ძირითადი ნახშირწყალია მცენარეებსა და ცხოველებში. გლუკოზის მნიშვნელოვანი როლი აიხსნება იმით, რომ იგი წარმოადგენს ენერჯის ერთ-ერთ ძირითად წყაროს, შედის მრავალი ოლიგოსაქარიდებისა და პოლისაქარიდების შემადგენლობაში, უზრუნველყოფს ოსმოსური წნევის შენარჩუნებას. გლუკოზის დაშლისას მიღებული პროდუქტები გამოიყენება ამინომჟავებისა და ცხიმების სინთეზში. გლუკოზის დონით სისხლში მსჯელობენ ნახშირწყლების მეტაბოლიზმზე ორგანიზმში.



გლუკოზა

გლუკოზის წყალხსნარს ნეიტრალური რეაქცია აქვს, გააჩნია ტკბილი გემო. თუ საქაროზის სიტკბოს პირობითად ავიღებთ 100%-ად, მაშინ გლუკოზის სიტკბო იქნება 73%, ფრუქტოზის - 173%, ხოლო საქაროზის ჰიდროლიზის პროდუქტის ანუ ინვერტული შაქრის (სადაც გლუკოზა და ფრუქტოზა თანაბრადაა) – 123%.

გალაქტოზა გლუკოზის სივრცითი იზომერია. შედის დისაქარიდ ლაქტოზისა (რძის შაქარი) და ზოგიერთი პოლისაქარიდების და გლიკოლიპიდების შემადგენლობაში. გალაქტოზა შეიძლება იზომერიზდეს გლუკოზაში ღვიძლში და სარძევე ჯირკვლებში.

ფრუქტოზა (ხილის შაქარი) – დიდი რაოდენობით არის მცენარეებში, განსაკუთრებით მცენარეთა ნაყოფში, კერძოდ ხილში, შაქრის ჭარხალში და ასევე თაფლში. ადვილად იზომერიზდება გლუკოზაში. ქიმიური აგებულებით გლუკოზა და გალაქტოზა ალდეჰიდოსპირტებია, ფრუქტოზა კი კეტოსპირტი. გლუკოზა და ფრუქტოზა თვისებებითაც განსხვავდებიან, მაგ., გლუკოზა აღადგენს მეტალებს მათი ჟანგეულებიდან, ხოლო ფრუქტოზა ვერ აღადგენს, ფრუქტოზა გლუკოზასთან შედარებით

ორჯერ ნაკლები სიჩქარით შეიწოვება ნაწლავებიდან. ფრუქტოზა ყველაზე ტკბილია შაქრებს შორის.

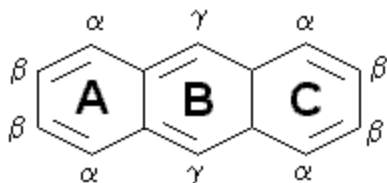
საქაროზა (ლერწმის ან ჭარხლის შაქარი) შედგება გლუკოზისა და ფრუქტოზის მოლეკულებისაგან. იგი მცენარეული პროდუქტია და დიდ როლს თამაშობს ადამიანის კვებაში. დისაქარიდებს შორის საქაროზა ყველაზე ტკბილია.

ლაქტოზა (რძის შაქარი) – შედგება გლუკოზისა და გალაქტოზისაგან (β -1,4-კავშირი). სინთეზირდება სარძევე ჯირკვლებში ლაქტაციის პერიოდში.

მალტოზა შედგება ორი მოლეკულა გლუკოზისაგან (α -1,4-კავშირი) და წარმოადგენს სახამებლის და გლიკოგენის ძირითად სტრუქტურულ კომპონენტს.

1.5.2. გლიკოზიდები

ანტრაგლიკოზიდების ზოგადი დახასიათება: ანტრაცენ წარმოებულები - ბუნებრივი ნივთიერებების დიდი ჯგუფია. რომლებიც შედგებიან სხვადასხვა დაჟანგულობის ხარისხის ანტრაცენის ბირთვისგან (შუა რგოლის მიხედვით - რგოლი B)



სურათი № 6 ანტრაცენი

ანტრაცენწარმოებულების ბიოლოგიური როლი მცენარეებში ზუსტად დადგენილი არ არის. ზოგი მეცნიერი მიიჩნევს, რომ ისინი ასრულებენ მცენარეების პარაზიტებისგან დაცვის ფუნქციას, სხვები - რომ ისინი მონაწილეობენ ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, აგრეთვე ხელს უწყობენ პოლისაქარიდების დაგროვებას მცენარეში. ანტრაცენწარმოებულების კონცენტრაცია მცენარის ქერქში იმატებს მცენარის წველის მოძრაობის პერიოდში, ანუ ადრე გაზაფხულზე;

ფოთლებში, ბალახში, ყვავილობის პერიოდში, მიწისქვეშა ნაწილებში - მცენარის შემოდგომის ჭკობის პერიოდში; ნაყოფებში - მწიფობის პერიოდში.

ანტრაცენწარმოებულები იყოფა 3 ძირითად ჯგუფად:

1. მონომერები - ნაერთები, რომლებშიც ერთი ძირითადი ანტრაცენის ბირთვია;

A) დაჟანგული ფორმები, რომელსაც საფუძვლად უდევს ანტრაქინონის ბირთვი;

B) აღდგენილი ფორმები - ანტრანოლის, ანტრონის და ოქსიანტრონის ნაწარმები.

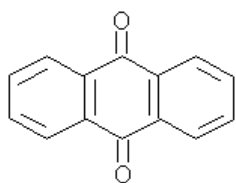
2. დიმერები - ნაერთები ანტრაცენის 2 ბირთვით;

3. კონდენსირებული ანტრაცენწარმოებულები.

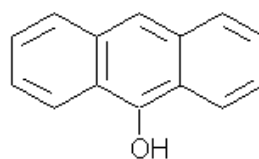
ანტრაცენის ბუნებრივი ნაერთების უმეტესობა მიეკუთვნება ანტრაქინონის რიგს. ქვეჯგუფში ნაერთები, მათი ბუნების და ჩამნაცვლებლების ადგილმდებარეობის მიხედვით იყოფიან.

ანტრაცენწარმოებულებში ჩამნაცვლებლებად გვევლინებიან ჰიდროქსილური და მეტოქსილური ჯგუფები, ან მეთილის ჯგუფი, რომელიც შესაძლებელია იყოს დაჟანგული სპირტამდე, აღდეჰიდამდე ან მჟავამდე.

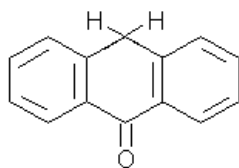
სურათი 7



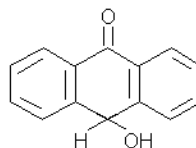
ანტრაქინონი



ანტრანოლი



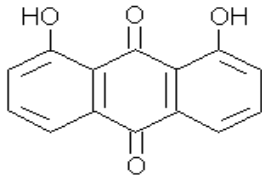
ანტრონი



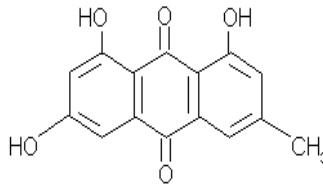
ოქსიანტრონი

უფრო ხშირად გვხვდება 1,8-დიოქსილანტრაქინონის ან ქრიზაცინის ნაწარმები.

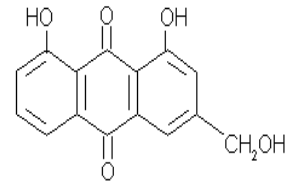
სურათი 8



ქრიზაცინი



ფრანგულა-ემოდინი

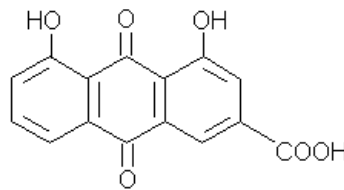


ალოე-ემოდინი

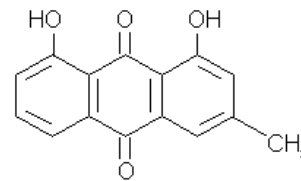
(1,8-დიოქსიანტრაქინონი)

მათ მიაკუთვნებენ ნაერთებს ემოდინების სახელწოდებით: ფრანგულა-ემოდინი, ალოე-ემოდინი და სხვა ანალოგიური ნაერთები: რეინი, ქრიზოფანმჟავა.

სურათი 9

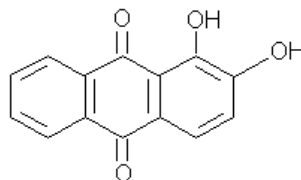


რეინი



ქრიზოფანმჟავა

ეს ნაერთები და მათი გლიკოიდები გვხვდება მცენარეებში, რაც განსაზღვრავს მათ საფადართო ეფექტს. ანტრაქინონების ნაწარმებში, რომლებსაც A - და B- მდგომარეობაში აქვთ ოქსი ჯგუფი, შეიცავენ ალიზარინს;



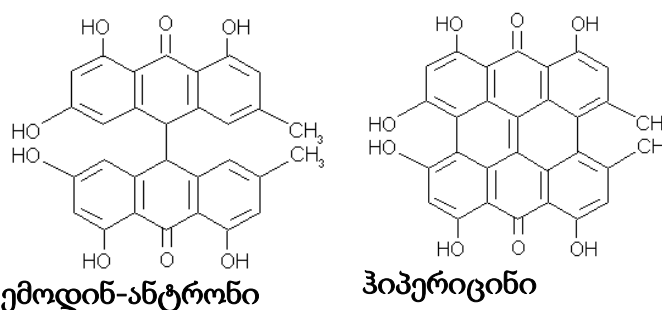
სურათი 10 ალიზარინი

მათ აქვთ ნეფროლიტური ქმედება და გამოიყენებიან შარდკენჭოვანი დაავადებების სამკურნალოდ. ანტრაცენწარმოებულების აღდგენილი ფორმები ლაბილურები არიან, ადვილად იჟანგებიან ჰაერის ჟანგბადით - ანტრაქინონებამდე, ამიტომ ნაკლებად არიან შესწავლილი.

დიმერები (ბიმოლეკულური ნაერთები) მოიცავს როგორც აღდგენილ, ასევე დაჟანგულ ფორმებს, უფრო ხშირად აღდგენილს. მისი აღდგენილი ფორმები გაერთიანებულია დიმერებად, როგორც წესი შუა რგოლთან A- და B მდგომარეობაში [24-27].

დიმერული ნაერთის მოლეკულა სიმეტრიულია, ანუ შედგება ერთნაირი ნარჩენებისგან, ან ასიმეტრულია და შედგება სხვადასხვა ნარჩენებისგან. სიმეტრიული ნაერთის მაგალითის სახით შეიძლება განვიხილოთ ემოდინ-ანტრონი.

სურათი 11



სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულში ძირითადად გვხვდება ანტრაცენწარმოებულების ნარევი. ჩვენს შემთხვევაში დადასტურდა კონდენსირებული ანტრაცენწარმოებულის ჰიპერიცინის თანაპოვნირება, მას მაღალი ანტიბაქტერიულობაც ახასიათებს.

ანტრაგლიკოზიდის შაქრის კომპონენტი შესაძლებელი იყოს გლუკოზა, რამნოზა, არაბინოზა. ანტრაგლიკოზიდების უმეტესობა O-გლიკოზიდებია. შაქრის კომპონენტი შეიძლება აგლიკონთან შეერთებული იყოს A - და B მდგომარეობაში, მაგალითად: გლუკორეინი - მცენარე რევანდის სხვადასხვა სახეობებიდან და მჟაუნადან; ფრანგულაროზიდი - ხეჭრელადან; სენოზიდები - სინამაქის ხიდან. აგრეთვე ცნობილია C-გლიკოზიდები, გამოყოფილია ალოეს სხვადასხვა ჯიშებიდან.

მიღების მეთოდები: ანტრაგლიკოზიდები კარგად იხსნებიან წყალში, მეთილის და ეთილის სპირტებში, ამიტომ ნედლეულიდან მათ გამოყოფენ წყლით, სპირტ-წყალხსნარებით და მეთანოლით.

ფიზიკური თვისებები: ანტრაცენწარმოებულები - ყვითელი ან ნარინჯისფერი ყვითელი, კრისტალური ნივთიერებებია, კარგად იხსნებიან

წყალში, ტუტეებში და განზავებულ სპირტში; ცუდად - ქლოროფორმში, აცეტონში, ეთერში. მათი აგლიკონები - პირიქით, კარგად იხსნებიან ორგანულ გამხსნელებში და შედარებით ცუდად წყალში [22;41].

თვისებითი რეაქციები: მცენარეებში ანტრაცენწარმოებულები ხსნარის სახით არიან, უჯრედის წვენში. მათი თანაპოვნიერების დადგენა ადვილია რეაქციით NaOH-თან (მოწითალო-ალუბლისფერი და იისფერი შეფერილობა დამახასიათებელია ანტრაქინონების ნაწარმებისთვის, ყვითელი ფერი - ანტრანოლის და ანტრონის ნაწარმებისთვის) ან ფესვების და ქერქის, დამახასიათებელი ნარინჯისფერი შეფერვით. მცენარე სენას და გლედიჩიას ფოთლებში, ხეშავის ნაყოფებში შეფერილობა ინიღბება პიგმენტებით (ქლოროფილით), ფლავონოიდებით. ტუტესთან ურთიერთქმედებისას, შეფერილობას იძლევა მხოლოდ ანტრაცენ ნაწარმების დაჟანგული ფორმები, ხოლო აღდგენილი ფორმები, NaOH-თან მკვეთრად გამოხატულ ფერს არ იძლევა, ამიტომ მათი დადასტურებისთვის აუცილებელია წინასწარ ჩატარდეს ჟანგვის პროცესი; მაგ., ახლად შეგროვილი ხეჭრელის ქერქი NaOH-თან რეაქციას იძლევა მხოლოდ წყალბადის ზეჟანგით ნედლეულის დამუშავების შემდეგ.

რეაქციის ჩატარებამდე, დაქუცმაცებული ნედლეულიდან, 3-5 წთ დუღილით, წინასწარ ამზადებენ 5-10% წყლიან გამონაწვლილს. ამის შემდეგ მიღებულ სითხეს აციებენ, ფილტრავენ. ფილტრატის 1-2 მლ უმატებენ NaOH-ის ან KOH-ის 3-5%-იან ხსნარს, მიიღება მოწითალო-ალუბლისფერი (ემოდინი, ქრიზოფანმჟავა, რეინი, რეოქრიზინი) ან იისფერი (ალიზარინი) შეფერილობა.

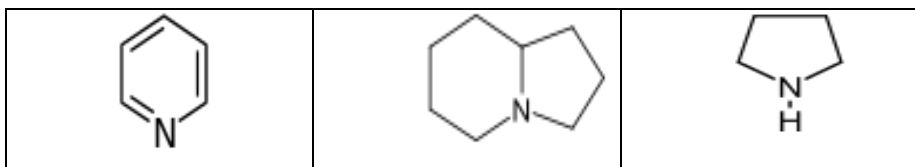
ანტრაცენ წარმოებულები ადვილად აქროლდებიან, ამ თვისებას ეფუძნება მათი მიკროსუბლიმაციის უნარი. მიკროაქროლების რეაქციას ატარებენ მშრალ სინჯარაში, სადაც ათავსებენ, უხეშად დაფქულ, ნედლეულს - მცირე რაოდენობით სინჯარის ძირს აცხელებენ, სინჯარა უჭირავთ ჰორიზონტალურად. ანტრაცენწარმოებულები აქროლებისას იძლევიან ყვითელი ფერის ორთქლს, რომელიც კონდენსირდება სინჯარის

ცივ კედლებზე ყვითელი კრისტალების სახით; NaOH-ის ხსნარი ღებავს მათ მოწითალო-ალუბლისფერად [27-29].

1.5.3. წარმოდგენა ალკალოიდებზე

ალკალოიდები ფუძე ბუნების მქონე, ჰეტერო აზოტის შემცველი ორგანული ნაერთებია, რომელთა მიღების ძირითად წყაროს მცენარეული ნედლეული წარმოადგენს. ალკალოიდების განმარტება შეიძლება გაიმიფროს ასე: არაბულიდან "alkali" -ტუტე, ბერძნულიდან "eidos" - მსგავსი)- ანუ ფუძის მსგავსი. ალკალოიდები მჟავებთან ურთიერთქმედებისას წარმოქმნიან მარილებს.

ზოგიერთი მეცნიერი ადრენალინს მიაკუთვნებს ალკალოიდების ჯგუფს მიუხედავად იმისა, რომ ის არ არის მიღებული მცენარეული ნედლეულიდან და ძირითადად გვხვდება ცხოველების თირკმელზედა ჯირკვალში. ხშირ შემთხვევაში ალკალოიდებისათვის დამახასიათებელია რთული აღნაგობა და როგორც წესი მათი მოლეკულის შემადგენლობაში შედის ჰეტეროციკლური რგოლი.



ალკალოიდების უმეტეს ნაწილს ახასიათებს ძლიერი

ფიზიოლოგიური აქტივობა: დიდი დოზებით წარმოადგენენ შხამებს, ხოლო მცირე დოზებით ხშირად გამოიყენებიან როგორც ძვირფასი სამკურნალო ნივთიერებები.

ალკალოიდები ძალიან ფართოდ არიან გავრცელებული მცენარეთა სამყაროში. მცენარეთა გარკვეული ოჯახები განსაკუთრებით მდიდარია ამ ნაერთებით.

1.5.4. ალკალოიდების ბიოლოგიური როლი

ალკალოიდები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ცოცხალ ორგანიზმებში, თუმცა მათი ბიოლოგიური ფუნქციები ჯერ კიდევ არ არის ბოლომდე გარკვეული. ალკალოიდები ფოთლებში ჟანგბადის გადატანას

ემსახურება, მიწისქვეშა ნაწილსა და თესლში კი ნივთიერებათა ცვლას და ფესვთა სისტემის ზრდას არეგულირებენ. ისინი მცენარის ცხოველმყოფელობის ნარჩენებიცაა და სათადარიგო ნივთიერებებიც. არსებობს შეხედულება, რომ ალკალოიდები მცენარის გამოჯანსაღებას უწყობს ხელს. ალკალოიდები ზოგჯერ დამცველი ნივთიერებებია, ზოგჯერ კი-ბიოსინთეზის აუცილებელი კომპონენტი. უნდა აღინიშნოს, რომ ერთი კონკრეტული ალკალოიდი, რომელიც გარკვეულ როლს ასრულებს ფოთლებში, ვეგეტაციის მომდევნო პერიოდში გადადის მცენარის სხვა ნაწილში ან გარდაიქმნება ახალ ალკალოიდად და, შესაბამისად, განსხვავებული ფუნქცია ეკისრება. მცენარეში ალკალოიდების რაოდენობა და მათი მრავალფეროვნება დამოკიდებულია ნიადაგის შემადგენლობასა და მის ნესტიანობაზე, მზის სხივების გავლენაზე, ჰაერის ტემპერატურაზე და ზოგიერთ სხვა ეკოლოგიურ-გეოგრაფიულ ფაქტორზე[29-33].

1.6. ვიტამინები

ვიტამინები ბუნებრივი, დაბალმოლეკულური, განსხვავებული ქიმიური სტრუქტურის მქონე ორგანული ნივთიერებებია, ისინი მცირე დოზებით აუცილებელია ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის.

ვიტამინების აღმოჩენის პრიორიტეტი ეკუთვნის ექიმს და მეცნიერს ნ. ლუნინს (1880 წ.).

ტერმინი „ვიტამინი“ შემოვიდა მოგვიანებით (1912 წ.) ეს ტერმინი შემოიტანა პოლონელმა მეცნიერმა კ. ფუნკმა. სახელწოდება წარმოდგება ლათინური სიტყვიდან - *vita*, რაც სიცოცხლეს ნიშნავს. სიტყვასიტყვით - «სიცოცხლის ამინები».

დღეისათვის ცნობილია 30-ზე მეტი ვიტამინი, მათგან 20 ორგანიზმში ხვდება მცენარეული და ცხოველური საკვებიდან. ზოგი ვიტამინი (K2, B6, B12) სინთეზირდება ადამიანის ორგანიზმი. უ.ი-სხივების ზემოქმედებით ადამიანის ორგანიზმში წარმოიქმნება ვიტამინი D.

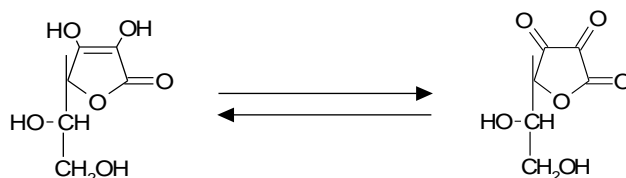
ზოგი ვიტამინი ორგანიზმში ხვდება მცენარეული ნედლეულიდან პროვიტამინების სახით, მაგ. კაროტინოიდები - ისინი A ვიტამინის წინამორბედები არიან.

ვიტამინები, მცირე დოზებით, ორგანიზმში არეგულირებენ ბიოქიმიურ პროცესებს, მონაწილეობენ უჯრედის სუნთქვაში და უდიდესი წვლილი შეაქვთ მეტაბოლური პროცესების მიმდინარეობაში. იცავენ ორგანიზმს გარეგანი ფაქტორების ზემოქმედებისგან, ზრდიან ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარს ინფექციური დაავადებების მიმართ.

ვიტამინების არ არსებობა, ან სიმცირე ორგანიზმში იწვევს მძიმე დაავადებებს (ცინგას (ასეთია სურავანდის სახელწოდება), ქათმის სიბრმავეს, პოლინევრიტს და სხვ.). ვიტამინების უკმარისობა იწვევს ჰიპოვიტამინოზს, არ არსებობა - ავიტამინოზს, ხოლო ვიტამინების სიჭარბე - ჰიპერვიტამინოზს.

ასკორბინმჟავა (C ვიტამინი) - ცინგის საწინააღმდეგო ვიტამინია. მჟავე გემოს მქონე, თეთრი, კრისტალური ფხვნილია, ადვილად იხსნება წყალში და სპირტში; არ იხსნება ორგანულ გამხსნელებში (დიეთილეთერში, ქლოროფორმში, ბენზოლში). ადვილად იჟანგება. ჰაერი, შუქი, რკინა და სპილენძი, კვალის სახითაც კი, აჩქარებს ჟანგვის პროცესს. წყალხსნარებში ადვილად იშლება.

ასკორბინმჟავა მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ორგანიზმის ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, რაც უკავშირდება იმას, რომ აღნიშნული ვიტამინი გვხვდება ორ ფორმაში - ასკორბინმჟავა და დეჰიდროასკორბინმჟავა რომლებიც ხელსაყრელ პირობებში ადვილად გადადიან ერთმანეთში.



ასკორბინმჟავა დეჰიდროასკორბინმჟავა

ასკორბინმჟავას ორივე ფორმა ფარმაკოლოგიურად ერთნაირად აქტიურია, მაგრამ შესაძლებელია დეჰიდროასკორბინმჟავამ განიცადოს

დესტრუქცია დამჟანგველი გარემოს გავლენით და მთლიანად დაკარგოს ფიზიოლოგიური აქტივობა.

ხილპროდუქტების ნაყოფების შენახვის და გადამუშავების დროს შეიმჩნევა ჰიდროასკორბინმჟავას დაჟანგვა. ამ პროცესის კატალიზატორებად გველინებიან ფერმენტები და მძიმე მეტალების იონები. ჟანგვის პროცესს ხელს უწყობს ჟანგბადის არსებობა და მაღალი ტემპერატურა.

C ვიტამინის დანაკარგი იზრდება ტექნოლოგიური პროცესების შენელებული ტემპით მიმდინარეობის დროს.

C ვიტამინის დაშლის პროცესი შექცევადია, რაც იმით აიხსნება, რომ მის ალდგენილ ფორმას და დეჰიდროფორმას აქვთ მდგრადობის სხვადასხვა ხარისხი. ასკორბინმჟავა თერმომდგრადია, ხოლო მისი დეჰიდროფორმა საკმაოდ არამდგრადია და ნეიტრალური რეაქციის და 60°C-ის პირობებში, პრაქტიკულად სრულად იშლება 10 წუთში, ხოლო დუდილის დროს - სრულად.

pH-ის შემცირება ამაღლებს ნედლეულში დაუშლელი ასკორბინმჟავას შემცველობას. ნედლეულში ასკორბინმჟავას შენარჩუნებას ხელს უწყობს მასში კატალიზატორების - ფერმენტების და მძიმე მეტალების (რკინა, სპილენძი) არ არსებობა. ამრიგად, ნედლეულში ასკორბინმჟავას უკეთ შესანახად, აუცილებელია ტექნოლოგიური პროცესი ისე წარიმართოს, რომ ასკორბინმჟავა მაქსიმალურად შენარჩუნდეს ალდგენილ ფორმაში [34;35;36].

ნედლეული დაზიანებული ქსოვილებით (გატეხილი ან დაჟეჟილი) სწრაფად კარგავენ თავიანთ ვიტამინურ აქტივობას, რადგან ამ შემთხვევაში ასკორბინმჟავას ალდგენილი ფორმის წარმოქმნის ბიოქიმიური რეაქცია სუსტდება და ნედლეულში გროვდება დეჰიდროასკორბინმჟავა, რომელიც ადვილად იშლება. ასეთივე პროცესი შეიმჩნევა დამჟანგველი ფერმენტებით მდიდარი ხილის და სხვა პროდუქტების (კომბოსტო, კარტოფილი, მწვანელი, ბადრიჯანი, ვაშლი და სხვ.) გადამუშავების დროს.

C ვიტამინის დაშლის თავიდან ასაცილებლად, ნედლეულის დამუშავებისთვის საჭირო ტექნოლოგიური პროცესის დაწყებამდე, აუცილებელია ოქსიდაზების ინაქტივაცია ბლანშირებით ან სულფიტაციით.

ასკორბინჟავა განსაკუთრებით სწრაფად ქრება კენკროვანი კულტურების სუნთქვის დროს; საგრძნობლად იკლებს მისი რაოდენობა კომბოსტოს შენახვის დროს; პამიდორის წვენი შენახვის დროს - ნაკლებ ქილებში,

ხილის და მწვანილეული ნედლეულის შენახვა დაბალ ტემპერატურაზე, დადებითად მოქმედებს მათში ასკორბინჟავას შენარჩუნებაზე. გაყინული ნედლეული თითქმის სრულად ინახავს მათში C ვიტამინს (ზოგჯერ 100%-ით)

C ვიტამინით მდიდარი ნედლეულის ხარშვის დროს, ასკორბინჟავას შემცველობა ასევე მცირდება (რაოდენობა დამოკიდებულია ნედლეულზე).

C ვიტამინით მდიდარი ხილის და მწვანილეული ნედლეულის კონსერვირებისას, მათი ვიტამინური აქტივობის შესანარჩუნებლად, მიზანშეწონილია წყლით ბლანშირება შეიცვალოს ორთქლით დამუშავებით. მაგალითად, მწვანე წიწაკის წყლით ბლანშირებისას ასკორბინჟავას დანაკარგი შეადგენს 35-40%, მაშინ როდესაც, ორთქლით დამუშავების შემთხვევაში მისი შემცირება ხდება მხოლოდ 5-8%.

კონსერვების შენახვის დროს, C ვიტამინიზე გავლენას ახდენს, ქილების შევსების ხარისხი. დანაკარგები იზრდება არასრულად შევსებული ქილების შემთხვევაში. სტერილიზაციისა და შენახვის დროს C ვიტამინის დაკარგვაზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს ვაკუუმი. თუ მოხუფვის პროცესი 500 მმ ვაკუუმზე ხდება, C ვიტამინი სრულად ინახება [26;27;28].

ხილისა და მწვანილეული პროდუქტის შრობის C ვიტამინური აქტივობა თითქმის სრულად ქრება, ნედლეულის წინასწარი სულფიტაცია ამალღებს აქტიურ მჟავიანობას და ოქსიდაზის ინაქტივირებას, რაც ამცირებს C ვიტამინის დანაკარგს.

ასკორბინმჟავას ზემოთ ჩამოთვლილი თვისებები გვიჩვენებენ, რომ სხვადასხვა სახის დამუშავების მიუხედავად, შესაძლებელია, C ვიტამინური აქტივობის შენარჩუნება.

ასკორბინმჟავა გვხვდება ასკილის ნაყოფებში, მწვანე და წითელ წიწაკაში, ახალ კომბოსტოში, შავ მოცხარში, ვაშლში, ფიჭვის და ნაძვის ნემსებში, პამიდორში გლედიჩიას ნაყოფებში და სხვ [25-28].

ერთსა და იგივე ნედლეულში C ვიტამინის შემცველობა დამოკიდებულია ნედლეულის ხარისხზე, სიმწიფეზე და ტერიტორიაზე, საიდანაც არის აღებული ნედლეული.

ახლად დაკრეფილ ხილიდან C ვიტამინის წყაროდ შეიძლება ჩაითვალოს ციტრუსები (ლიმონი, ფორთოხალი, გრეიპფრუტი), კივი, და სხვ.

C ვიტამინი მცირე რაოდენობით გვხვდება ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებშიც (ღვიძლი, ტვინი, კუნთებში). ასკორბინმჟავა, როგორც წყალბადის გადამტანი, მონაწილეობს ორგანიზმში, მეტაბოლიზმის ნორმალური მიმდინარეობისათვის საჭირო ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში. ასკორბინმჟავა ააქტიურებს პროტრომბინს, მონაწილეობს პიგმენტურ ცვლაში, ამაღლებს ორგანიზმის საარსებო ტონუსს, დადებითად მოქმედებს ლიპიდური ცვლის პროცესებზე ათეროსკლეროზის დროს.

ადამიანის ორგანიზმი ვერ ასინთეზებს C ვიტამინს, ამიტომ აუცილებელია მისი შევსება კვებით.

სხვა ვიტამინებისგან განსხვავებით, C ვიტამინი არ გროვდება ორგანიზმში. ასკორბინმჟავას ჰიპოვიტამინოზის დროს ადამიანი სწრაფად იღლება, არის მოდუნებული, აღენიშნება ძილიანობა, ტუჩები ულურჯდება, იწყება სისხლდენა ღრძილებიდან, კანი მშრალია, შეიმჩნევა თმის ფოლიკულების კერატინიზაცია და კაპილარული სისუსტე და ა. შ.

ასკორბინმჟავას ავიტამინოზი იწვევს ცინგას (სურავანდს).

ადამიანის **დღე-ღამური** მოთხოვნილება C ვიტამინზე 50-100 მგ-ია. ასკორბინმჟავას ჭარბად მოხმარებამ შეიძლება გამოიწვიოს კუჭქვეშა

ჯირკვლის ინსულარული აპარატის (ინსულინის გამომყოფი აპარატი) დათრგუნვა.

ვიტამინი K არის ცილების სინთეზისთვის აუცილებელი, ლიპოფილური (ცხიმში ხსნადი) და ჰიდროფობური ვიტამინი. K წარმოადგენს ანტიჰემორაგიულ ვიტამინთა დიდ ჯგუფს და მონაწილეობს სისხლის შედედებაში (სისხლის შედედება პლაზმის ფუნქციაა და დაკავშირებულია მრავალ ცილოვან ფაქტორთან და კალციუმის იონებთან).

ქიმიურად ის არის 2-მეთილ-1,4-ნაფტოქინონი. აქტიურად მონაწილეობს - ძვლებში და შემაერთებელ ქსოვილებში მიმდინარე, ნივთიერებათა ცვლაში, აგრეთვე ხელს უწყობს თირკმელების ჯანსაღად ფუნქციონირებას. ყველა ამ შემთხვევაში, ვიტამინი მონაწილეობს კალციუმის ათვისებაში და უზრუნველყოფს კალციუმისა და ვიტამინის ურთიერთმედეებას. სხვა ქსოვილებში, მაგალითად ფილტვებსა და გულში აგრეთვე იქნა აღმოჩენილი ცილოვანი სტრუქტურები, რომელთა სინთეზირება შესაძლებელია მხოლოდ ვიტამინ K-ს მონაწილეობით.

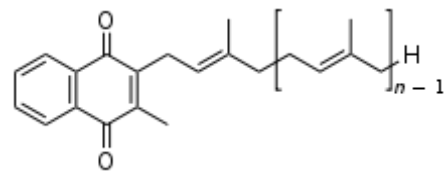
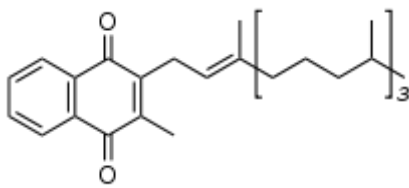
ვიტამინი K არის იმ ფერმენტის აქტიური ჯგუფი, რომელიც მონაწილეობს პროთრომბინის სინთეზში. პროთრომბინი გადადის თრომბინში და ეს უკანასკნელი იწვევს ხსნადი ფიბრინოგენის არახსნად ფიბრინში გადასვლის შეწყვეტას, ე.ი. უშუალოდ უზრუნველყოფს სისხლის შედედებას. სისხლის შედედებაში მონაწილეობა განიხილება როგორც კერძო შემთხვევა. ძირითადი ფუნქცია კი მდგომარეობს ფოტოსინთეზის პროცესში ენერჯის შენახვასთან შეუღლებული ელექტრონების გადატანასა და ცხოველური წარმოშობის ორგანულ ნაერთთა დაჟანგვაში.

ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები: ვიტამინი K ბლანტი ყვითელი სითხეა, კარგად იხსნება პეტროლეინთერში, ქლოროფორმში; ცუდად იხსნება ეთანოლში; არ იხსნება წყალში [15;17].

ვიტამინ K-ს ძირითადი ფორმები: ამ ვიტამინს, რიგი ავტორები, ახასიათებენ, როგორც ლიპოფილური (ჰიდროფობური) ვიტამინების ჯგუფს. ვიტამინ K2-ს (მენაქინონი, მენატეტრენონი) ბაქტერიები

ასინთეზირებენ ნაწლავებში, ამიტომ მისი დეფიციტი ვლინდება იშვიათად, ისიც დისბაქტერიოზის დროს.

ქიმიური აღნაგობა: ვიტამინი K - 2-მეთილ-1,4-ნაფტოქინონის იმ ნაწარმების ჯგუფური სახელწოდება, რომლებსაც მსგავსი აღნაგობა და ორგანიზმზე მსგავსი ზემოქმედება აქვთ. როგორც წესი, ამ ჯგუფის ყველა წარმომადგენელს აქვს, მეთილირებული ნაფტოქინოლური ფრაგმენტი, იცვლება მხოლოდ გვერდითი ალიფატური ჯაჭვის რიცხვი 3 მდგომარეობაში.



ვიტამინი K1 (ფილოქინონი). შეიცავს ნაფტოქინონის ფუნქციონალურ ჯგუფს და ალიფატურ გვერდით ჯაჭვს ფილოქინონს გვერდით ჯაჭვში აქვს შუალედი

ვიტამინი K2 (მენაქინონი). გვერდით ჯაჭვში შესაძლებელია იყოს იზოპრენოიდული ნარჩენების განსხვავებული რიცხვი

ფილოქინონს (ვიტამინი K1) აქვს 4 იზოპრენოიდული ჯაჭვი, რომელთაგანაც 1 უჯერია.

ბუნებრივ ნედლეულში დღეისათვის აღმოჩენილია K ჯგუფის მხოლოდ 2 ვიტამინი: 1. მცენარე იონჯადან გამოყოფილი ვიტამინი K1 და K2 ვიტამინი (C₁₄H₅₆O₂) ნაპოვნია დამჰალი თევზის ფხვნილში. ამ ჯგუფის ბუნებრივი წარმომადგენლების გარდა, დღეისათვის ცნობილია ნაფტოქინონების სხვა ნაწარმებიც, რომლებსაც აქვთ ორგანიზმზე ანტიჰემორაგიული მოქმედების უნარი, როგორებიცაა: ვიტამინი K3 (2-მეთილ-1,4-ნაფტოქინონი), ვიტამინი K4 (2-მეთილ-1,4-ნაფტოჰიდროქინონი), ვიტამინი K5 (2-მეთილ-4-ამინო-1-ნაფტოჰიდროქინონი), ვიტამინი K6 (2-მეთილ-1,4-დიამინონაფტოქინონი), ვიტამინი K7 (3-მეთილ-4-ამინო -1-ნაფტოჰიდროქინონი) ისინი მღებულია სინთეზის გზით;

K1 ვიტამინი $C_{13}H_{46}O_2$, კრისტალდება $20^{\circ}C$ ტემპერატურაზე, ულტრაიისფერი სხივების მოქმედებით, ჰექსანის ხსნარში, იშლება და კარგავს ფიზიოლოგიურ თვისებას. ამჟამად მას სინთეზურად ღებულობენ.

K2 ვიტამინი ($C_{14}H_{56}O_2$) ბიოლოგიურად ნაკლებად აქტიურია, ვიდრე K1 ვიტამინი.

სინთეზური ანალოგები: მენადიოლი, მენადიონი და ვიკასოლი (რომლებიც ღვიძლში გარდაიქმნება მენაქინონებად):

ვიტამინი K, როგორც დაავადებების გამომწვევი: ვიტამინი K-ს დეფიციტი შეიძლება განვითარდეს ნაწლავების მიერ საკვების გადამუშავებასთან არსებული პრობლემების (მაგ. ნაღვლის სადინარის ბლოკირება) დროს, ვიტამინი K-ს რომელიმე ანტაგონისტის თერაპიული მიზნით ან შემთხვევით ნაწლავებში მოხვედრის დროს, ან (იშვიათად) რაციონში, ვიტამინ K-ს დეფიციტის შემთხვევაში; აღნიშნული ვიტამინის დეფიციტის შემთხვევაში, ცილის შემადგენლობაში შემავალი, გამა-კარბოქსილგლუტამინ მჟავას რადიკალები ფორმირდებიან არასრულად, შედეგად ეს ცილები ვერ ასრულებენ სრულად თავიანთ ფუნქციას, რაც ორგანიზმში იწვევს შინაგან სისხლჩაქცევებს, ხრტილის გამვალებას, განვითარებადი ძვლების სერიოზულ დეფორმაციას ან არტერიული სისხლძარღვების კედლებზე ხდება მარილების დაგროვება [18-20].

ცხრილი 4 ვიტამინი K-ს მოხმარების ნორმები

სქესი	ასაკი	ვიტამინ K -ს დღიური ნორმა, მკგ/დღე
ახალშობილები	6-თვემდე	2,0
ახალშობილები	7—12 თვის	2,5
ბავშვები	1—3 წლის	30
ბავშვები	4—8 წლის	55
ბავშვები	9—13 წლის	60
მოზარდები	14—18 წლის	75
მამაკაცები და ქალები	19 -დან ზევით	90

ამავე დროს, ვიტამინ K-ს სიჭარბე იწვევს ტრომბოციტების რიცხვის გაზრდას, იზრდება სისხლის სიბლანტე, ამიტომ არ არის სასურველი

ვარიკოზული დაავადებით, ტრომბოფლებიტიტ, შაკიკის ზოგიერთი ტიპით, მაღალი ქოლესტერინით დაავადებულმა პირებმა მოიხმარონ ვიტამინ K-თი მდიდარი საკვები, რადგან თრომბის წარმოქმნა იწყება არტერიული კედლის გაფართოებით, ქოლესტერინის „დილის“ ჩამოყალიბების შედეგად. შესაძლებელია ალერგიული რეაქციებიც.

ვიტამინი K, ანტიჰემორაგიული ვიტამინი – კოაგულაციის მასტიმულირებელი ფაქტორია. საკვებში მისი დეფიციტისას კანქვეშ და კუნთებში აღინიშნება სისხლის ჩაქცევები, რაც გამოწვეულია სისხლის შედედების უნარის მქონე ნაერთის – პროთრომბინის უქონლობით. K ვიტამინის შეყვანა ორგანიზმში აჩქარებს სისხლის შედედებას. K ვიტამინი ააქტიურებს სისხლის პლაზმის ცილის – პროთრომბინის წარმოქმნას, რომელიც კალციუმის იონების დაკავშირების შედეგად გარდაიქმნება თრომბინად.

ვიტამინი K დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული მცენარეთა მწვანე ნაწილებში. გამომუშავდება ნაწლავების მიკროფლორის მიერ.

ვიტამინი K - შეიცავს: მწვანე ბოსტნეულის ფურცლები, პომიდორი, ასკილი, ისპანახი, ბროკოლი და ყვავილოვანი კომბოსტო, ჭინჭრის ფურცლები, ჭვავი, შვრია, სოიო, ხორბლის კულტურები, მცენარე გლედიჩიას ნაყოფი. ცხოველური წარმოშობის პროდუტებუდან გვხვდება ღორის ღვიძლში და კვერცხში.

სასარგებლო თვისებები: K ვიტამინი ითვლება სისხლდენის საწინააღმდეგო ვიტამინად; ხელს უწყობს ძვლის ქსოვილების რეგენერაციას და წარმოქმნას; ხელს უწყობს ოსტეოკალცინის სინთეზს – ძვლის ქსოვილის ცილას, საიდანაც კრისტალიზირდება კალცი; K ვიტამინი ახდენს ოსტეოპოროზის პროფილაქტიკას.

ყურადსაღებია, რომ K ვიტამინი სინთეზირდება ადამიანის ორგანიზმში. ეს ვიტამინი ცხიმში ხსნადია და იმისათვის, რომ მისი გადამუშავება შეფერხების გარეშე მოხდეს, საჭიროა კუჭში მცირეოდენი ცხიმის არსებობა.

1.7. ფიტოპრეპარატების კლასიფიკაცია

თანამედროვე ფიტოპრეპარატები რამდენიმე ჯგუფად შეიძლება დავყოთ:

1. გამომშრალი სამკურნალო მცენარეული ნედლეული (შრობითი ტექნოლოგიით მიღებული);
2. სამკურნალო მცენარეებისგან მომზადებული ექსტრაქტები, ნაყენები, სიროფები (გალენური ფიტოპრეპარატები);
3. ახალგალენური ფიტოპრეპარატები, რომლებიც სრულად შეიცავს სასარგებლო, ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა კომპლექსს და გასუფთავებულია ნარჩენი, უსარგებლო მინარევებისაგან;
4. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სახით სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფილი ინდივიდუალური ნაერთები;
5. კომპლექსური ფიტოპრეპარატები, რომლებიც შეიცავს როგორც მცენარეული წარმოშობის, ისე არამცენარეულ სამკურნალო ექსტრაქტებს. მაგალითად, სინთეზური და ენდოკრინული წამლები.

ჯამური (ნატივური), ანუ გალენური პრეპარატები. ამ ჯგუფის პრეპარატები შეადგენს ფიტოპრეპარატების საერთო ნომენკლატურის 40%-ს. მათ მიეკუთვნება ნაყენები, თხევადი, სქელი და მშრალი ექსტრაქტები, მცენარეთა წვენები, დაქუცმაცებული მცენარეების ნაკრების ნარევები. ეს პრეპარატები შეიცავენ მცენარეული (ბიოლოგიურად აქტიურ), აგრეთვე თანმდევი, ზოგჯერ ბალასტური ნივთიერებების სხვადასხვა ჯგუფებს. პრეპარატების ამ ჯგუფს გამოყენების ხანგრძლივი გამოცდილებისა და მთელი რიგი ნაკლოვანებების მიუხედავად, დღემდე არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა. გალენური პრეპარატების მოქმედება ხშირად განსხვავებულია მათგან გამოყოფილი გასუფთავებული აქტიური ნივთიერებების მოქმედებისაგან.

ერთი და იგივე მოქმედი ნივთიერებების შემცველი პრეპარატების არათანაბარი სრულფასოვნების მიზეზების კვლევისას დადგინდა არა მარტო მათი მნიშვნელობა, არამედ პრეპარატში (ნატივურ კომპლექსში)

მათი მდგომარეობის მნიშვნელობაც. მრავალ ჯამურ გალენურ პრეპარატში მოქმედი ნივთიერებები შედის რთული, ნახევრადკოლოიდური კომპლექსების შემადგენლობაში, დაკავშირებულია რა მთრიმლავ ნივთიერებებთან, ნახშირწყლებთან და მცენარეული ნედლეულის სხვა, მეორეხარისხოვან კომპონენტებთან. მაგალითად, გულის გლიკოზიდები, რომელსაც შეიცავს ფუტკარა, შედის რთული გლუკოტანოიდების შემადგენლობაში, რომლებიც მთრიმლავ ნივთიერებებთან გლიკოზიდების ნაერთებია და „სუფთა“ გლიკოზიდებისაგან განსხვავებით, უფრო მსუბუქი და ხანგრძლივი ზემოქმედებით ხასიათდება. როგორც წესი, ფუტკარაში და ჯამურ პრეპარატებში გლიკოზიდები შედის ტეტრაზიდებისა და ტრიოზიდების („პირველადი“ გლიკოზიდები) სახით, ხოლო ინდივიდუალური ნაერთების გამოყოფისას ხშირად იღებენ „მეორად“ გლიკოზიდებს (დიგიტოქსინი, დიგოქსინი) შაქრის მოლეკულების ნაკლები რაოდენობით, რაც აისახება გლიკოზიდების ხსნადობაზე და მოქმედების და ორგანიზმიდან მისი გამოყოფის სიჩქარეზე.

გალენური პრეპარატების შემადგენლობაში შემავალი ალკალოიდები მარცხნივ მბრუნავი სტერეოიზომერების სახით გვხვდება და უფრო ძლიერი თერაპიული მოქმედებით ხასიათდებიან, ვიდრე მათი რაცემატები, რომელთა მიღებაც შესაძლებელია მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფის პროცესში – ხანგრძლივი გასუფთავების შედეგად [25-27].

ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორებიდან გამომდინარე, გაჩნდა მოქმედი ნივთიერებების „ნატივური“, ანუ ბუნებრივი მდგომარეობის ცნება. გარდა ამისა, ფიტოპრეპარატების მოქმედი ნივთიერებების „თანმხლები“ კომპონენტები, რომლებიც არ არის მათთან ქიმიურად დაკავშირებული, ზოგჯერ უზრუნველყოფს მათი მოქმედების განვითარებას, აუმჯობესებს რა მათ შეწოვას კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში (მაგალითად, საპონინები ამაღლებს კუჭის ლორწოვანი გარსის შეღწევადობას, ნახშირწყლები აუმჯობესებს ზოგიერთი მოქმედი ნივთიერებების ხსნადობას).

ცალკეულ მოქმედ ნივთიერებებს შორის ხშირად ვითარდება სინერგიზმი, ან პირიქით, ანტაგონიზმი (უკანასკნელ შემთხვევაში შესაძლებელია არა მარტო ამა თუ იმ ნივთიერების მოქმედების ეფექტის შესუსტება, არამედ მათი ტოქსიკურობის შემცირებაც).

ჯამური ფიტოპრეპარატების თერაპიული მოქმედების სპეციფიკურობა დამოკიდებულია მათ შემადგენლობაში სხვადასხვა მიკროელემენტების არსებობაზე, რომლებიც ხშირად მცენარეებიდან ექსტრაჰირდება ორგანული მჟავების მარილების, ან კომპლექსური ნაერთების სახით.

1.7.1. ჯამური გასუფთავებული (ახალგალენური)

პრეპარატები

ამ ჯგუფს მიაკუთვნებენ მოქმედი ნივთიერებების ნარევეს, რომლებიც შეძლებისდაგვარად გასუფთავებულია არა მარტო ბალასტური, არამედ თანმხლები ნივთიერებებისაგან. ისინი უპირატესად შეიცავს მოქმედი ნივთიერებების ცალკეული ჯგუფების – ალკალოიდების, გლიკოზიდების, კუმარინების და სხვათა ნატივურ კომპლექსებს. ახალგალენური პრეპარატები შეიქმნა ექსტრაქტების მიღების ტექნოლოგიის სრულყოფის პროცესში ბალასტური ნივთიერებებისაგან მათი გაწმენდის გზით. ამ ჯგუფის პრეპარატების წარმოება გერმანიაში XIX საუკუნის მეორე ნახევარში დაიწყო. პირველი პრეპარატი იყო ფუტკარას ფოთლებიდან მიღებული დიგიპურატი, რომელიც შეიცავდა გულის გლიკოზიდების (კარდენოლიდების) ნარევეს [17-19].

გალენურ პრეპარატებთან შედარებით ახალგალენური პრეპარატები შენახვისას უფრო მდგრადნი არიან. მკაცრი სტანდარტიზაციის წყალობით, ხასიათდებიან მოქმედების მუდმივობით, ბალასტური ნივთიერებებისაგან გასუფთავების გამო, არ იწვევენ გვერდით ეფექტებს. მათი მიღება შეიძლება პარენტერალურად. მათ აწარმოებენ კონსერვირებული და სტანდარტული თხევადი პროდუქტების სახით,

რომლებიც განკუთვნილია პერორალური, გარეგანი, ან ინექციური გამოყენებისათვის, ან მყარი, ტაბლეტირებული პრეპარატების სახით.

1.7.2. მცენარეებიდან გამოყოფილი ინდივიდუალური

ნივთიერებების პრეპარატები

ეს პრეპარატები შეადგენენ ფიტოპრეპარატების საერთო ნომენკლატურის დაახლოებით 25%-ს. მათ იყენებენ პერორალურად და ინექციის სახით. პრეპარატების წარმოება დაფუძნებულია მრავალსტადიური ტექნოლოგიური პროცესზე, რომელიც მოიცავს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დანაწილების და გასუფთავების მრავალფეროვან ფიზიკურ-ქიმიურ მეთოდებს. პრეპარატების ეს ჯგუფი მკაცრად სტანდარტიზებულია.

ფხვნილების მომზადების ძირითადი ტექნოლოგიური სტადიები:

1. დაწვრილმანება – სხვადასხვა ტექნოლოგიური ხერხების გამოყენებით სასურველი ზომის ნაწილაკების მიღება;
2. გაცრა - აწარმოებენ ძირითადად საცრების ნაკრების გამოყენებით;
3. შერევა-ექსტემპორალური წამალთფორმების მომზადების დროს ეს პროცესი მიდის დაწვრილმანების პარალელურად;
4. დოზირება-შესაბამისი ნდ-ის მიხედვით;
5. შეფუთვა - შემადგენელი ინგრედიენტების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მიხედვით;
6. გაფორმება – შესაბამისი ნდ-ის მიხედვით.

1. შედეგები და მათი განსჯა

ბუნებრივი ნაერთების ქიმიისა და ბიოქიმიის მიზანსწრაფულმა განვითარებამ გამოიწვია ის, რომ ეგრეთწოდებული “მეორეული ნაერთების” სამყარო მნიშვნელოვნად გაფართოვდა. მაგალითად, დღეისათვის ცნობილი ბუნებრივი ალკალოიდების რიცხვი აღემატება 10000-ს, ტერპენოიდები – 4000, ფენოლური ნაერთები – 5000, თანაც ეს ციფრები ყოველ წლიურად იზრდება. აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ მეორეული მეტაბოლიტების მნიშვნელოვანი ნაწილი სინთეზდება უმაღლეს მცენარეებში.

ბიოქიმიური კვლევების გაფართოებამ საშუალება მოგვცა გაშიფრულიყო მეორეული ნაერთების, ძირითადი კლასების ბიოსინთეზის გზის უმნიშვნელოვანესი ეტაპები; ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) ფოთლების და ნაყოფ სხეულების ბიოქიმიური კვლევა ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით. ნაყოფების ქიმიური შედგენილობის შესწავლა, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყოფა და იდენტიფიკაცია. ფიტოპრეპარატის მომზადება წინასწარ, ფუძე ბუნების ნივთიერებების მოცილების შემდეგ [23-26].

ამ ამოცანის გადასაჭრელად ჩავატარეთ რიგი სამუშაოები:

1. მოვიძიეთ და გავეცანით მონაცემებს გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) გამოყენების შესახებ ლიტერატურულ წყაროებში. როგორც აღმოჩნდა, ამ მცენარეს იცნობდნენ საქართველოს კუთხეებში შემდეგი სახელწოდებებით: კახური – ხეკალა, ხელურსმანა, ლურსმანა, ჭოტი ხე; ქიზიყური – დიდეკალა; იმერული – ქაჯეკალა, ღობის ეკალი, რუსული ეკალი, ქაცვი-ეკალი, დიდი ეკალი, საწოვარა; დავით ჩუბინაშვილი – ქრისტეს გვირგვინა; მეგრული – რუსულ აკაცი.

Synonym: დიდეკალა, დიდი ეკალი, ლურსმანა, ქაცვი-ეკალი, ქაჯეკალა, ქრისტესგვირგვინა, რუსული ეკალი, ღობის ეკალი, საწოვარა, ჭოტი ხე, ხეკალა, ხელურსმანა. ქართულ ისტორიულ ძეგლებში

(კარაბადინებში) გლედიჩია მოხსენიებულია, როგორც თაფლოვანი მცენარე, მონაცემები ხალხურ მკურნალობაში მისი გამოყენების შესახებ მწირია, მხოლოდ რამოდენიმე სიტყვით არის მითითებული, რომ გლედიჩია ფოთლებიდან და ნაყოფებიდან ამზადებდნენ ნახარშებს, რომლებსაც იყენებდნენ ქრონიკული გასტრიტის, კოლიტების, კუჭის წყლულოვანი დაავადების, ნაღვლის ბუშტის ქრონიკული ანთების, ქრონიკული შეკრულობის დროს; მაგრამ რამოდენიმე წყაროში საუბარია ამ მცენარის ტოქსიკურობაზეც. რაც შეეხება გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) გავრცელების არეალს, გლედიჩია 11-12 სახეობა გავრცელებულია აზიაში, ჩრდილო ამერიკასა და ტროპიკულ აფრიკაში. ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე აღწერილია აღმოსავლეთ კავკასიაში ველურად მოზარდი ერთი სახეობა გლედიჩია *G. Caspia*, რომელიც იზრდება ტყეებში. შვიდი სახეობა არის კულტივირებული ამათგან მხოლოდ ერთი სახეობა - *G. triacanthos* L ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული ევროპულ ნაწილში, ხოლო აზიაში იზრდება პარკებში, ბაღებში, ქუჩებში. საქართველოს ტერიტორიაზე სწორედ ეს სახეობაა გავრცელებული. მცენარეს დამცველობითი ფუნქცია ჰქონდა და მიეკუთვნება თაფლის მომცემ მცენარეებს.

საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) ფარმაკობოტანიკური დახასიათება მოცემულია საქართველოს ფლორაში, ჩვენი ნიმუშები სრულ შესაბამისობაშია იქ მოტანილ აღწერილობასთან. საქართველოში მოზარდი გლედიჩიას (*Gleditschia triacanthos* L) ფიტოქიმიური კვლევები პირველად განხორციელდა ბუნებრივ ნაერთთა გამოჩენილი მკვლევარის პროფ. ა. გახოკიძის მიერ გასული საუკუნის 50-იანი წლების დასაწყისში.

გლედიჩიაზე საქართველოში ჩატარებული კვლევების შესახებ, საზღვარგარეთის ქვეყნებში გამოცემულ სტატიებშიც არის ინფორმაცია, რასაც უნდა ვუმადლოდეთ მასში შემავალ ოლმელინს.

ქართველი მეცნიერი აკაკი გახოვიძე პირველი იყო, ვინც მცენარე გლედიჩიაში კატექინების გლიკოზილირების შესაძლებლობა აღმოაჩინა.

2. გავეცანით უცხოურ ლიტერატურას, სადაც მითითებულია, რომ გამოკვლეულია სამკურნალო მცენარეული ბიოლოგიური აქტიური ნივთიერებების იზოლირების და იდენტიფიცირების მეთოდები, ხოლო გლედიჩიას ალკალოიდი ტრიაკანტინი რეკომენდირებულია კარდიოვასკულური სისტემის დაავადებების პრევენციისთვის, რამოდენიმე ავტორი მიუთითებს ამ ალკალოიდის გამოყენების დადებით გავლენაზე ნარკოტიკების მომხმარებლების მკურნალობის პროცესში, ისევე როგორც სამკურნალო კოსმეტიკაში.

რაც შეეხება ყოფილი საბჭოთა კავშირის ქვეყნებს, ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, გლედიჩიის ახალგაზრდა ფოთლებში შედის 1%-მდე ალკალოიდი ტრიაკანტინი $C_{10}H_{13}N_5$, ყვავილებში ალკალოიდების ჯამია 0,3%, ხოლო მცენარის სხვა ნაწილებში ალკალოიდები კვალის სახით არის ნაპოვნი; ამის გარდა, გლედიჩიის ფოთლებსა და ნაყოფსხეულებში 100-დან 400 მგ%-მდე მოიპოვება ასკორბინმჟავა, შემდეგ მითითებულია ტრიაკანტინის თერაპიული ეფექტები: დადებით თერაპიულ ეფექტს ახდენს: ა) კუჭ-ნაწლავების დაავადებებზე - ფოთლების ნახარს ღებულობენ ქრონიკული შეკრულობის დროს. სპაზმური კოლიტის, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულის, ბ) ქრონიკული ქოლეცისტიტის გამწვავებისას, გ). ალკალოიდი ტრიაკანტინი $C_{10}H_{13}N_5$ რომელიც მოიპოვება ფოთლებსა და ყვავილებში - ბრონქიალური ასთმის დროსაც გამოიყენება. პრეპარატის მიღებას ურჩევენ 0,1 გ 2-3-ჯერ დღეში. იგი 10-20 დღის განმავლობაში მიიღება ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დაავადებების სამკურნალოდ. ბოლოს ვკითხულობთ ჩანაწერს: ამჟამად ტრიაკანტინი სამკურნალო საშუალებების ნომენკლატურიდან ამოღებულია - ტოქსიკურობის გამო [34-36].

3. ჩავატარეთ წინასწარი ცდები გლედიჩიას ნაყოფსხეულებში და ფოთლებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე,

შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამომწვლილავი რეაგენტები. გლედირჩიამი ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა მერყეობს დამუშავების პირობებთან შეფარდებით, მაგალითად:

1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედირჩიას მარისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 33%-ს; $\frac{1}{2}$ საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 47,7%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 51,2%;

2. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედირჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 34%-ს; $\frac{1}{2}$ საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 48%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 52%;

3. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედირჩიას მარისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 35%-ს; $\frac{1}{2}$ საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 45%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 50%;

4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედირჩიას ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტის, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 28%-ს; $\frac{1}{2}$ საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 38%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 40%;

5. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედირჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები, გამოწვლილული 24 საათის

განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 31%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 37%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -48%;

6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 31%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 48%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -53%;

7. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 34%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 47%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -52%;

8. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 35%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 49%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -53%;

9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტის, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 29%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 38,7%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -49%;

10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 38%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 48%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -55%;

მონაცემები შევიტანეთ ცხრილში: ექსტრაქტული ნივთიერებები გლედიჩიაში ცხრილი № 7.

სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან პოლისაქარიდების გამოყოფას ვახდენდით ნ.კ. კოჩეტკოვას მეთოდით, ფრაქციებით: წყალში ხსნადი პოლისაქარიდული კომპლექსები; პექტინური ნივთიერებები და ჰემიციელოზა A და B.

პექტინური ნივთიერებების (პნ) მისაღებად ვიყენებდით პოლისაქარიდების გამოყოფის შემდეგ დარჩენილ ნედლეულის შროტს.

ვახდენდით ჰექსანის გამონაწვლილის კონცენტრირებას და მასში ვსაზღვრავდით კაროტინოიდებს.

ბ) თავისუფალი შაქრების, (თავისუფალ შაქრებში იგულისხმება: 1) მონო- და დისაქარიდები, დამატებული კვების პროდუქტებში ან სასმელებში, 2) საქარიდები, რომლებიც ბუნებრივად არიან ტექნოლოგიურად დამუშავებულ მცენარეულ ნედლეულში, (მაგ. თაფლში, სიროფებში, მცენარეებიდან მიღებულ წვენებში ან კონცენტრატებში). ეს სახელწოდება არ ეხება დაუმუშავებელ მცენარეულ ნედლეულს) თავისუფალი შაქრების არსებობას ვსაზღვრავდით ბერტრანის რეაქციით. გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან. ჩვენს შემთხვევაში გამონაწვლილში თავისუფალი შაქრები არის.

ბმული შაქრებიდან მოვახდინეთ გლიკოზიდების განსაზღვრა გლედიჩიას თესლებში, ფოთლებში და ჭოტში დასტურდება გლედიჩიას ფოთლებში, ჭოტში და თესლებში ბმული შაქრების შემცველობა-გლიკოზიდების სახით, აგრეთვე თესლებში არის პოლისაქარიდები.

5) გლიკოზიდების იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ შემდეგი რეაქციებით: ლიბერმან ბურჰარდის რეაქცია, როზენ ჰერცის რეაქცია, კეკელვიარის რეაქცია, ჩვენს მიერ ნაპოვნი გლიკოზიდები ადვილად იშლებიან და გადადიან მეორად გლიკოზიდებში.

პერკოლატორში მოთავსებულ ნედლეულს მოვაცილე მთრიმლავი ნივთიერებები, საღებრები, ლორწო და ცილები, რომლებსაც შეიძლება ხელი შეეშალა გლიკოზიდების გამოყოფაში. რადგან ჩვენს მცენარეში გლიკოზიდების შემცველობა მცირეა, ნედლეულის უმეტეს ნაწილზე ვიმოქმედე წყალხსნარებით, ამ დროს მოხდა ნივთიერებების ჯამის გამოყოფა გლიკოზიდთან ერთად.

6) ფაქტიურად გამოვიდა, რომ გლედიჩიას თესლებიდან მივიღეთ ახალ გალენური პრეპარატი. ასეთი ხსნარის 1 მლ შეიცავს განსაზღვრული რაოდენობის გლიკოზიდს, რომელიც შეესაბამება მცენარეულ ნედლეულში შემავალ გლიკოზიდს %. გლიკოზიდების ანალიზის მეთოდები ჯერ კიდევ დახვეწას მოითხოვს, მაგრამ ცალკეული გლიკოზიდისათვის ლიტერატურაში მოცემულია თვისებითი რეაქციები. ერთ-ერთი ასეთია რეაქცია 5 წევრიან ლაქტონურ ბირთვზე.

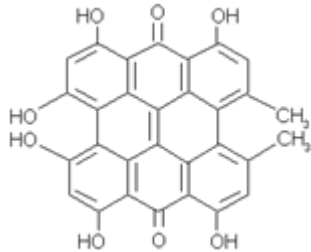
1. ბალიეს რეაქცია - ყვითელი პიკრინმჟავა ტუტე არეში (ნატრიუმის პიკრატი) საგულე გლიკოზიდებთან იძლევა ნარინჯისფერ შეფერილობას. ეს რეაქცია საფუძვლად ედება ამ ნივთიერებების რაოდენობით ანალიზს ფოტოკოლორიმეტრულად.

2. ლეგალის რეაქცია - საგულე გლიკოზიდები ნატრიუმნიტროპრუსიდთან იძლევიან ნარინჯისფერ-წითელ შეფერილობას.

3. კედეს რეაქცია - საგულე გლიკოზიდები 3,5-დინიტრობენზოეს მჟავასთან ტუტე არეში იღებებიან მოწითალო-იისფერად.

რადგან გლედიჩიაში გვაქვს ანტრაგლიკოზიდი, დმატებით ჩავატარეთ კვლევა ანტრაცენ წარმოებულების თანაპოვნიერების დასადგენად

მცენარულ ნედლეულში ძირითადად გვხვდება ანტრაცენწარმოებულების ნარევი. ჩვენს შემთხვევაში დადასტურდა კონდენსირებული ანტრაცენწარმოებულის ჰიპერიცინის თანაპოვნიერება, მას მაღალი ანტიბაქტერიულობაც ახასიათებს.



7) ალკალოიდების განსაზღვრა მოვახდინე ორი მეთოდით, შევარჩიე გამხსნელბი კარგი გამხსნელებია; დიქლორეთანი, ქლოროფორმი, ეთილის ეთერი, ბენზოლი და ა.შ გამოწვლილის პროცესში მცენარული ნედლეულიდან გამხსნელებს გამოაქვს თანმხლები ნითიერებები: ცხიმოვანი ზეთები, ქლოროფილი, ფისები და გომიზები რომელთაგანაც აუცილებელია ალკალოიდის განცალკავება. ალკალოიდების გამონაწვლილები გასუფთავე ქრომატოგრაფიული მეთოდით. აზოტოვანი ფუძეების (ალკალოიდების) რაოდენობრივი და თვისობრივი განსაზღვრის შედეგები გლედირიაში მოცემულია ცხრილი №9; თვისობრივი რეაქციები ალკალოიდებზე ჩავატარე შემდეგი რეაქტივებით: ა. რეაქცია ტანინთან. ბ. რეაქცია პიკრინმჟავასთან (2,4,6-ტრინიტროფენოლი). ამ დროს მიიღება ყვითელი ფერის ნალექი.

2. ორმაგი (კომპლექსური) მარილების წარმოქმნა.

ა. რეაქცია სულემასთან (HgCl₂). ალკალოიდები სულემასთან წარმოქმნის წყალში უხსნად ორმაგ მარილებს.

ბ. რეაქცია კალიუმის იოდიდთან. აღნიშნული რეაქტივი გამოყოფს ალკალოიდთა ორმაგი მარილების შოკოლადისფერ ნალექს.

8) ტრიტერპენული საპონინების თვისობრივი შედგენილობის დასადგენად ჩავატარეთ გლედირიას ფოთლების და ყვავილების სპირტიანი ექსტრაქტების თვქ ანალიზი, მათში ტრიტერპენული საპონინების ძალიან მცირე რაოდენობა აღმოჩნდა, ამავე დროს,

ნედლეულის მასაც მცირეა, ამიტომ ჩვენი შემდგომი კვლევები წარვმართეთ გლედოჩიას პარკებიდან ტრიტერპენოიდების გამოყოფისა და შესწავლის მიმართულებით.

9) მეთანოლიანი ექსტრაქტის გამოკვლევა. სხვადასხვა მეთოდით მიღებული მეთანოლიანი ექსტრაქტების საპონინების თვისობრივი შედგენილობა იდენტურია. შეფერილობის და თფქ ანალიზის მიხედვით, 70 % მეთანოლიანი ექსტრაქტი დიდი რაოდენობით შაქრებს და თანმდევ ნივთიერებებს შეიცავს, ხოლო აბსოლუტური მეთანოლით უფრო სუფთა ექსტრაქტი მიიღება. მეთანოლიანი ექსტრაქტის გამოსავლიანობა შედარებით მაღალია პირველი მეთოდით გამოწლილვისას.

10) ფლავონოიდების რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის ვიყენებდით სპექტროფოტომეტრულ მეთოდს. ანალიზის მეთოდის საფუძველია ფლავონოიდების რეაქცია ალუმინის ქლორიდთან, 70%-იანი ეთილის სპირტის გარემოში. აკრამერინსა და ოლმელინს ახასიათებთ მაღალი ფარმაკოლოგიური აქტივობა და მათ დიდი გამოყენება ჰპოვეს როგორც საგულე და კიბოს საწინააღმდეგო საშუალებებმა.

11. გლედოჩიადან ლორწოს გამოცალკავება მოვახდინეთ ორი მეთოდით: 1) წყლით, და 2) სპირტი-წყალხსნარით (30%-იანი), შემდგომ ლორწოს გამოლექვა ვაწარმოვეთ ორმაგი მოცულობა სპირტით. და აცეტონით. გამოყოფილი ნალექი გამოვაცალკევეთ. შემდგომ მოვახდინეთ მეორადი გასუფთავება და გამოლექვა.

ჩავატარეთ თვისებითი რეაქციები ლორწოზე: მცენარეულ ნედლეულში ლორწოს ლოკალიზაციის ადგილის დადგენის მიზნით ჩავატარეთ მიკრო ქიმიური რეაქციები: 1) გამოვიყენე მეთილენის ლურჯი, რომელიც ლორწოს შემცველ უჯრედებს ღებავს ცისფრად. 2) ტუმის ხსნარი- ამ შემთხვევაში ჩანს შავ ფონზე ლორწოს შეუღებავი კომპტები. 3) ორმაგი შეღებვის რეაქცია. თავდაპირველად დაქუცმაცებული თესლები მოვათავსეთ რკინის ქლორიდის ხსნარში. შემდეგ მეთილის ლურჯის ხსნარში. ცილის შემცველი უჯრედები შეიღება ყვითლად.

12) K ვიტამინის განსაზღვრა გლედირიაში. თვისებრივი რეაქციები 360 ნმ სიგრძის ტალღაზე ულტრაიისფერ-სინათლეზე 2 წთ განმავლობაში. ფირფიტაზე მივიღე ლაქა მოყვითალო-მწვანე ფერით (ვიტამინი K1).

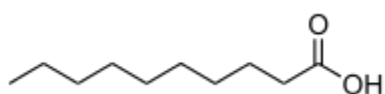
13) ენანთინის ეთერის ექსტრაქცია გლედირიას ყვავილებიდან, წყალ-სპირტიანი გამონაწვლილების მომზადება და ბუნებრივი ნაერთების ფრაქციონირება ორგანული ხსნარებით.

14) გლედირიას ყვავილებიდან მივიღეთ ენანთის ეთერი (Enantolis Eteri ჰეპტილის ეთერი) რაც განაპირობებს ყვავილის სუნს. ენანთის ეთერს კონიაკის ზეთსაც უწოდებენ. ძირითადად ღებულობენ საფუარის დუღილის შედეგად მიიღება ძალიან მცირე რაოდენობით 1250 კგ დროჟიდან მიიღება დაახლოებით 500 გ (0,04 %), ხოლო გამონაწურებში მისი კონცენტრაცია უმნიშვნელოა.

ენანთის ეთერი უფერო გამჭირვალე ადვილად მოძრავი სითხეა. კარგად იხსნება სპირტში, გოგირდმჟავა და პეტროლეინი ეთერებში. წყალზე მსუბუქია და არ იხსნება წყალში. დუღს 225- 230 °C.

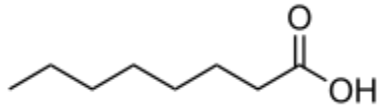
ის წარმოადგენს უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავების ნარევს. ეს მჟავებია კაპრონის, კაპრილის, ლაურინის (მცირე დოზებით) კაპრონის, მირისტინის, პალმიტინის და სტეარინის მჟავები.

კაპრინმჟავა - ((დეკანმჟავა) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$ - ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა. მის მარილებსა და ანიონებს კაპრინატებს უწოდებენ)

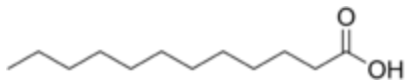


კაპრილმჟავა - (ოქტანმჟავა) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ - ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა, უფერო, არასასიამოვნო სუნის, ცხიმოვანი სითხეა. მის მარილებსა და ანიონებს უწოდებენ კაპრილატებს. კაპრილმჟავა კარაქში გვხვდება გლიცერიდის სახით, ნაპოვნია ლიმბურგის ყველში, რახის ზეთებში (იზოამილის ეთერის სახით) და შაქრის ჭარხლის ბადაგში, გვხვდება მცენარეულ ზეთებში: ქოქოსის ზეთში (6-10 %), ბაბასუს პალმის ზეთში (2-8 %), ტუკუმას (Astrocaryum vulgare) პალმის ზეთში (1,3 %),

მურუმურუს პალმის (*Astrocaryum murumuru*) ზეთში (1,1 %), პალმის ზეთში (0,1 %-ზე ნაკლები). მიიღება ოლეინმჟავას მშრალი გამოხდის და ნორმალური ოქტილის სპირტის დაჟანგვით. სიცივეში კრისტალიზდება, ლღობის ტემპერატურა - 16,5 °C, დუდილის ტემპერატურა - 237,5 °C.

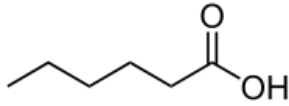


ლაურინმჟავა (დოდეკანმჟავა) $C_{11}H_{23}COOH$ - ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა. შედის ბევრი მცენარეული ზეთის შემადგენლობაში: ბაბასუს პალმის ზეთში (50 %), პალმის ხის ზეთში (47—51 %), ქლიავისკურკის ზეთებში (48 %), პალმა ტუკუმას (*Astrocaryum vulgare*) ზეთში (42,5—48,9 %), პალმა მურუმურუს (*Astrocaryum murumuru*) ზეთში (42,5 %), ქოქოსის ზეთში (39—54 %), უკუუბას (*Virola surinamensis*) ზეთში (15—17,6 %), პალმის ზეთში (0,5 %-ზე ნაკლები), კივის ზეთში (0,2 %-ზე ნაკლები), პასიფლორას ზეთში (0,2 %-ზე ნაკლები). სუსტი სუნის მქონე თეთრი ფხვნილისებრი მასაა.

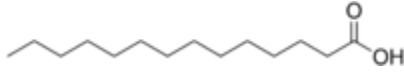


კაპრონმჟავა (ჰექსანმჟავა) $CH_3(CH_2)_4COOH$ - ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა. კაპრონმჟავას მარილებს და ანიონებს უწოდებენ კაპროატებს. თვით კაპრონმჟავას გარდა, ცნობილია ამ სტრუქტურის მქონე 7 იზომერი, საერთო ფორმულით $C_5H_{11}COOH$:

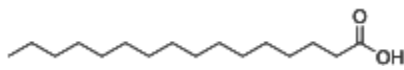
- 4-მეთილ-პენტანმჟავა $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-COOH$
- 3-მეთილ-პენტანმჟავა $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-COOH$
- 2-მეთილ-პენტანმჟავა $CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-COOH$
- 2-ეთილ-ბუტანმჟავა $CH_3-CH_2-CH(CH_2-CH_3)-COOH$
- 3,3-დიმეთილ-ბუტანმჟავა $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-COOH$
- 2,2-დიმეთილ-ბუტანმჟავა $CH_3-CH_2-C(CH_3)_2-COOH$
- 2,3-დიმეთილ-ბუტანმჟავა $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-COOH$



მირისტინმჟავა (ტეტრადეკანმჟავა) $C_{13}H_{27}COOH$ - ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა.



პალმიტინმჟავა (ჰექსადეკანმჟავა) $CH_3(CH_2)_{14}COOH$ - ბუნებაში ყველაზე გავრცელებული ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა (ცხიმოვანი მჟავა). პალმიტინმჟავა შედის ცხოველური ცხიმების და მცენარეული ზეთების გლიცერიდების უმეტესი ნაწილის შემადგენლობაში, მაგალითად, კარაქი 25 %, ღორის ქონი - 30 %, აგრეთვე გვხვდება ზოგიერთ ცვილში, მაგალითად, ვეშაპის სპერმაცეტში 90 % (აცეტილის ეთერის სახით), ხოლო ფუტკრის ცვილში 30 % (პალმიტინმჟავას მირისტილის ეთერის სახით). ცხოველურ ორგანიზმებში აცეტილ-CoA -დან სინთეზირებული ცხიმოვანი მჟავების საბოლოო პროდუქტია.



სტეარინმჟავა (ოქტადეკანმჟავა) - ალიფატური რიგის, ერთფუძიანი ნაჯერი კარბონმჟავაა, შესაბამისი ფორმულაა $C_{17}H_{35}COOH$ (ასევე გვხვდება რამოდენიმე ჩანაწერი, სადაც სტეარინმჟავას ბრუტოფორმულა ასეა ჩაწერილი: $C_{18}H_{36}O_2$ არის ფორმულის სხვა რაციონალური ჩანაწერებიც - $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ ან $C_{17}H_{35}CO_2H$).

თეთრი კრისტალური ნივთიერებაა, არ იხსნება წყალში, კარგად იხსნება დიეთილეთერში. სტეარინმჟავა პირველად აღმოაჩინა ფრანგმა ქიმიკოსმა შევრელმა 1816 წელს, ღორის ქონში.

ქიმიურად სუფთა სტეარინმჟავა-უფერო, უსუნო კრისტალური ნივთიერებაა.



ეთეროვანი ზეთის ანალიზი: ეთეროვანი ზეთების შესწავლისას, ადგენენ მის ნამდვილობას, მინარევების არ არსებობას და რიცხვით

მაჩვენებლებს: სიმკვრივეს, ბრუნვის კუთხეს, მჟავურ რიცხვს, ეთერის რიცხვს აცეტილირებამდე და აცეტილირების შემდეგ (რუსეთის X სფ, 481გვ).

ნამდვილობა: საკვლევი ეთეროვანი ზეთის ნამდვილობა დგინდება მისი ფერით, სუნით და გემოთი.

ფერის (და გამჭვირვალობა) დასაგენად, ეთეროვანი ზეთის 10 მლ ათავსებენ 2-3 სმ დიამეტრის მქონე გამჭვირვალე, უფერო მინის ცილინდრში და აკვირდებიან გამჭოლ შუქზე.

სუნს საზღვრავენ შემდეგნაირად: ეთეროვანი ზეთის 0,1 მლ-ს (2 წვეთი) აწვეთებენ 12 სმ სიგრძის და 5 სმ სიფართის ფილტრის ქაღალდზე ისე, რომ ქაღალდის კუთხეები არ დასველდეს, საკვლევი ნიმუშის სუნს ამოწმებენ ყოველ 15 წუთში და ადარებენ საკონტროლო ნიმუშის სუნს, რომელიც იმავე მეთოდით დააქვთ ფილტრის ქაღალდზე. აქ მთავარია 1 საათის მანძილზე საკვლევი და საკონტროლო ნიმუშების სუნი იყოს ერთნაირი.

გემოს დასადგენად, ფილტრის ქაღალდზე აწვეთებენ ეთეროვან ზეთს და იღებენ ენაზე, ან ეთეროვანი ზეთის 1 წვეთს აწვეთებენ 1 გ შაქრის პუდრას და უსინჯავენ გემოს.

ენანთის ეთერი არის რთული ეთერი გამოიყენება კვების მრეწველობაში და პარფიუმერულ მრეწველობაში. მცირე რაოდენობით არის ღვინოში ხოლო კონიაკის შემადგენლობაში 40-80 მგ/ლ. ის პროდუქტს აძლევს სასიამოვნო არომატს.

ჩვენს მიერ შერჩეული 3.1.1. მეთოდით მივიღე ენანთის ეთერი. 8,9 გ რაც მასის 18 % -ს შეადგენს. მიღებული ნივთიერება არის გამჭვირვალე, ოდნავ მოყვითალო მოძრავი სასიამოვნო სუნის მქონე სთხე, აქვს მკვეთრი გემო. არ იხსნება წყალში (დუღს 227 °C- ზე) და კარგად იხსნება სპირტში.

15) მოვახდინეთ მცენარის ნაყოფსხეულების მინერალური შემადგენლობის შესწავლა.

16) მოვამზადეთ ფიტოპრეპარატი, ამისათვის განვიხილეთ მცენარეული ნედლეულის, გამონაცემისა და მონახარშების მიღების ტექნოლოგიური პროცესების სტადიები, კეთილხარისხოვნების კონტროლი; ფხვნილების [Pulveres - ფხვნილები] მომზადების ტექნოლოგიები, დოზირებული ფხვნილების მასაში დასაშვები გადახრები შედეგები მოცემულია ცხრილი №10. 21. მეორე ტიპის ფიტოპრეპარატი მოვამზადეთ გამონაწვლილებიდან და ხსნარებიდან – Solutiones.

17) ფხვნილები ჩვენ მივიღეთ მცენარე გლედიჩიას შემდეგი ნიმუშებიდან: 1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მასის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მასის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; სულ ხუთი ნიმუში.

18) მოვამზადეთ ნაყენები. თითქმის ყველა ნიმუშიდან.

ახალგაღენური ფიტოპრეპარატები, რომლებიც სრულად შეიცავს სასარგებლო, ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა კომპლექსს და გასუფთავებულია ნარჩენი, უსარგებლო მინარევებისაგან: 1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მასის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 3. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მასის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 5. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მასის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 7. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები; 8. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მასის თვეში აღებული

ნიმუშის ყვავილები; 10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები;

ეს ნიმუშები წინასწარ დავამუშავე და მოვაცილეთ ფუძე ბუნების ნივთიერებები, რადგან მათში შემავალ ალკალოდ ტრიაკანტინს აქვს პაპავერინის მსგავსი ზემოქმედების უნარი სისხლძარღვებზე და გლუვკუნთიან ორგანოებზე (ტრიაკანტინი განსაკუთრებით ეფექტურად მოქმედებს ბრონქების, კუჭის, ნაწლავების გლუვი კუნთების სპაზმის დროს), ამლიერებს კორონარული სისხლისმიმოქცევას, მაგრამ პაპავერინისგან განსხვავებით, ის აღაგრძნებს სუნთქვის ცენტრს.

ამჟამად ტრიაკანტინი რუსული სამკურნალო საშუალებების ნომენკლატურიდან ამოღებულია.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ მცენარეულ ნედლეულში აკრამერინის და ოლმელინის შემცველობა შეგვენარჩუნებია სრულად, მოგვეცილებინა კანცეროგენული ალკალოიდი ტრიაკანტინი და ისე მოგვემზადებინა ფიტოპრეპარატი.

გამონაცემების და მონახარშების მომზადების პროცესში გავითვალისწინეთ სახელმწიფო ფარმაცოპეაში მოცემული შემდეგი თავისებურებები: გაცივების დროს, გამონაცემებისა და მონახარშებიათვის სხვადასხვაობა ექსპერიმენტით არის განსაზღვრული. თვლიან, რომ მონახარშების შემთხვევაში, გაცხელების დროის ხანგრძლივობა, იწვევს მის ძალზე შესქელებას, რაც თვალნათლივ ხდება ხანგრძლივი დროით გაცივებისას. რადგან ამ დროს ხდება მაღალმოლეკულური ნაერთების (სახამებლის, პექტინის), გამოწვლილვა, ამიტომ მათ ცხელ მდგომარეობაში წურავენ, 10 წუთით გაცივების შემდეგ. გამონაკლისს წარმოადგენს მთრილავ ნივთიერებათა შემცველი მცენარეული ნედლეული (გლედიჩიას ნაყოფი-ჭოტის თესლ გამოცლილი პარკი), რომელსაც ცხელ მდგომარეობაში ვწურავდით, გაცივების გარეშე, ვინაიდან მთრილავი ნივთიერებების ხსნადობა ბევრი არის დამოკიდებული ტემპერატურაზე.

19) შევამოწმეთ მიღებული ფიტოპრეპარატის ანტიმიკრობული აქტივობა, გამოკვლეულია გლედიჩიას ფოთლების და ნაყოფსხეულების ნაყენები, შეფარდებით 1:10, ანტიბაქტერიულ აქტივობაზე, მიკროორგანიზმების ინდიკატორული შტამების სტანდარტული ნაკრების მიმართ. გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან, ნედლეულის საკვლევი სახეობების წყლით გამონაწვლილის ანტიბაქტერიულ მოქმედებას განსაზღვრავენ მათი კვებით გარემოში შეტანის მეთოდით, მიკრობების შემდგომი დათესვით აგარის ზედაპირზე.

20) ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტისა და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომლებთან ერთად, შევისწავლეთ კიბოს უჯრედების გამრავლების სიჩქარეზე ოლმელინის (Biochanin A) ინჰიბირებადი მოქმედების მოლეკულური მექანიზმის ფიზიკური მოდელი.

ოლმელინის შესწავლასთან დაკავშირებულ კითხვებს შორის, უკანასკნელ დროს გაჩნდა მოლეკულარული მექანიზმის დადგენისადმი ინტერესი, რაც საფუძვლად უდევს მის სამკურნალო თვისებებს. მიუხედავად იმისა, რომ კვლევების ამ მიმართულებას საკმარისი ყურადღება ეთმობა, ამ კითხვაზე ერთმნიშვნელოვანი პასუხი ჯერ არ არსებობს.

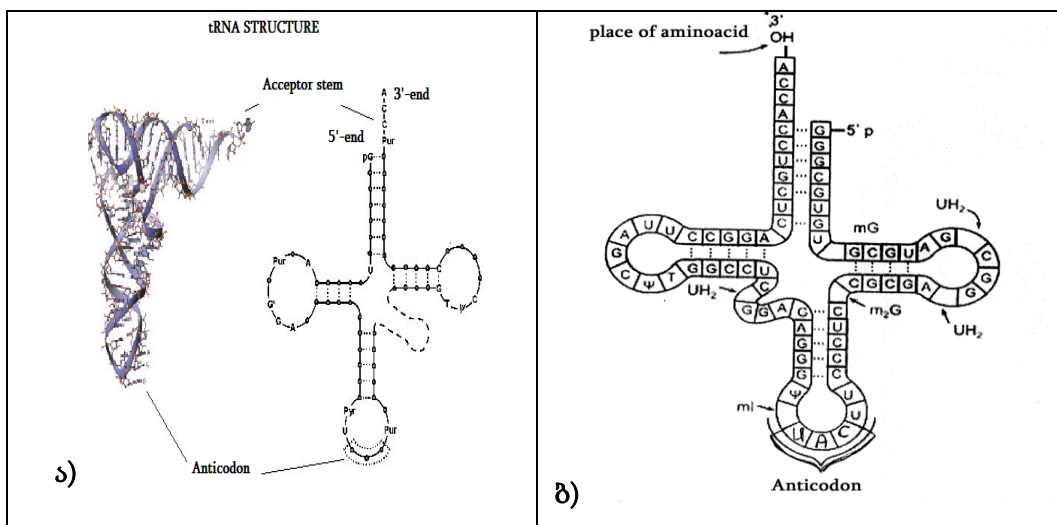
ექსპერიმენტალურ მონაცემებზე დაყრდნობით, რაც მოწმობს იმას, რომ ოლმელინი ანელებს ორგანიზმში სიმსივნური ზრდის განვითარების პროცესს გენეტიკურ დონეზე, ამცირებს რა უჯრედების დაყოფის სიხშირეს, ჩვენს მიერ გაანალიზებული იყო ოლმელინის უჯრედების გენეტიკურ აპარატზე მოქმედების სხვადასხვა შესაძლო სქემები.

ცნობილია, რომ უჯრედების ზრდას და დაყოფას წინ უძღვის გენების ექსპრესია და დნმ-ის შემდგომი რეპლიკაცია, რაც ხორციელდება უჯრედის ბირთვში. შემდგომ, წარმოშობილი m-RNA და t-RNA აღწევს ციტოპლაზმაში, სადაც ხდება ტრანსპორტირებული ამინომჟავებიდან ცილის მოლეკულების შეკრება რიბოსომებზე. იმის გათვალისწინებით, რომ

ოლმელინი არ აღწევს უჯრედის ბირთვში, მაგრამ მოქმედებს უჯრედის გენეტიკურ აპარატზე, ბუნებრივი იყო გვევარაუდა, რომ ეს პროცესი მიმდინარეობს უჯრედის ციტოპლაზმაში, სადაც მიეწოდება უჯრედის ბირთვში ფორმირებული t-RNA და m-RNA, ასევე ოლმელინი. ცნობილი მონაცემების ანალიზი საშუალებას იძლევა ვივარაუდოთ, რომ ოლმელინი მოქმედებს t-RNA-ზე.

ფ. კრიკის (1955წ.) კონცეფციის თანახმად, ცოცხალ ბუნებაში არსებობს ობიექტი ორმაგი ფუნქციით – კონკრეტულ ამინომჟავასთან დაკავშირებით და იმავდროულად – ამ ამინომჟავას შესაბამის, მაგრამ m-RNA-ზე არსებულ კოდონთან დაკავშირებით.

ეს ფუნქციონალური ერთეულები უნდა იყოს ადაპტორები, რომლებსაც შეუძლიათ ამინომჟავების კონკრეტული თანმიმდევრობით გადატანა და განლაგება კოდირებულ (რიბოსომულ) მატრიცაზე (ან m-RNA). ამ ფუნქციას ასრულებენ t-RNA, რომელსაც გააჩნია ორი ფუნქციონალური საიტი – აქცეპტორული, დამაბოლოებელი ტრიპლეტით CCA, სადაც ფერმენტის მონაწილეობისას ილექება ამინომჟავა და ანტიკოდონური უბანი, კომპლემენტარებადი ტრანსპორტირებადი ამინომჟავას კოდონისა



სურათი № 12 ა) t-RNA სტრუქტურა, ბ) მითითებულია ანტიკოდონური საიტი.

მოლეკულარული კომპლექსი t-RNA გადამწყვეტ როლს ასრულებს პროცესების ჯაჭვში, რომლებიც უზრუნველყოფენ m-RNA მატრიცაზე ცალკეული ამინომჟავებისგან ცილის მოლეკულის პირველადი სტრუქტურის პოლიპეპტიდური ჯაჭვის აწყობის ინიცირებას. ამასთანავე, თითოეული t-RNA ასრულებს ადაპტორის ფუნქციას მის მიერ ტრანსპორტირებადი კონკრეტული ამინომჟავასა (ამინოაცილის სახით) და შესაბამის, m-RNA-ზე ლოკალიზებულ კოდონს შორის.

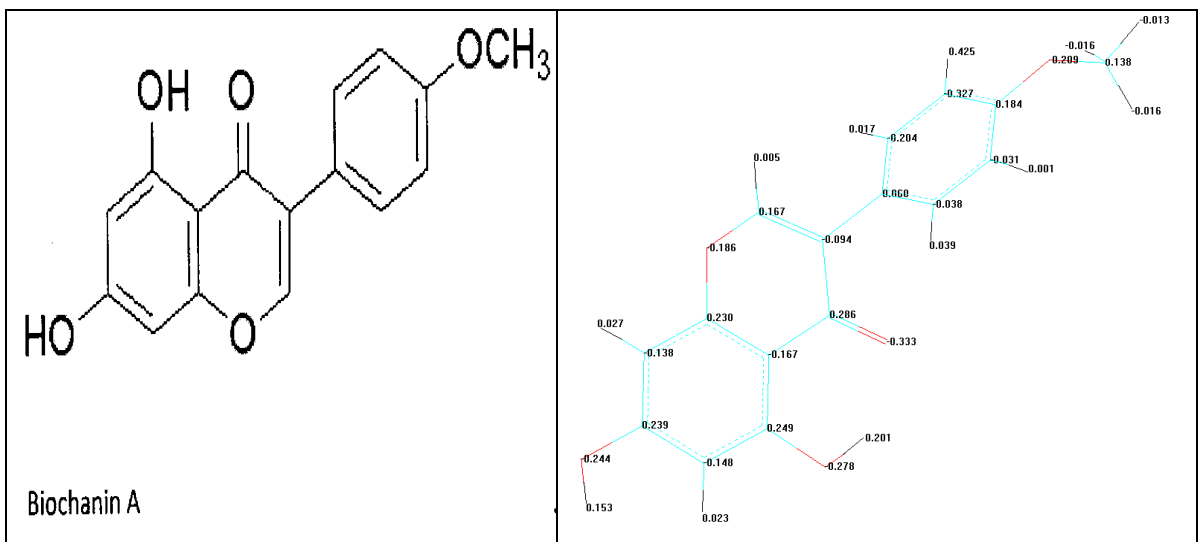
მოლეკულარული კომპლექსი t-RNA შეიცავს „კონსერვატულ“ – ყველა სახეობებისთვის უნივერსალურ დამაბოლოებელ ტრიპლეტს C-C-A, რომელიც აქცეპტორულ ღეროსთან – ცვლად საიტთან ერთად, მონაწილეობს ტრანსპორტირებად ამინომჟავასთან კონტაქტის ფორმირებაში (სურ.1). ამინომჟავას (ამინოაცილის ნარჩენის) t-RNA-თან მიერთება კატალიზირდება სპეციფიური ფერმენტებით.

მეორე ფუნქციონალური საიტი t-RNA-ში შეიცავს, ტრანსპორტირებადი ამინომჟავას კოდონის კომპლემენტარულ (ლოკალიზებულს m-RNA-ზე) ანტიკოდონს. უკანასკნელს დროს ცნობილი გახდა, რომ მეთიონინი სასიგნალო ამინომჟავაა ცილის მოლეკულის სინთეზის დასაწყებად. ინიცირებადი სატრანსპორტო ნუკლეინის მჟავა – t-RNA შეიცავს ანტიკოდონს UAC, რომელიც AUG მეთიონინის კოდონის კომპლემენტარულია. m-RNA-ზე AUG ტრიპლეტსა და t-RNA-ზე UAC-ს შორის წყალბადური კავშირის წარმოქმნა უზრუნველყოფს, მეთიონინის ამინომჟავას გადატანას m-RNA-ზე, რაც წარმოადგენს სასიგნალო ფაქტორს m-RNA-ზე ცილის მოლეკულის შეკრების დასაწყებად.

კომპლექსური მიდგომის გამოყენებით, რაც მოიცავს კვანტური ქიმიის და მოლეკულარული დინამიკის გამოყენებას და იმის გათვალისწინებით, რომ ოლმელინი მოქმედებს უჯრედის გენეტიკურ აპარატზე, ჩვენ განვიხილეთ ოლმელინის მოქმედების შესაძლო მოლეკულარული მექანიზმი, როგორც სიმსივნური ზრდის პროცესის

შემანელებლის, ანუ ფაქტორისა, რომელიც აქტიურად ამცირებს სიმსივნური უჯრედების დაყოფის სიხშირეს.

ოლმელინის, უჯრედების დაყოფის სიჩქარეზე ინჰიბირებადი მოქმედების მოლეკულარული მექანიზმის შესასწავლად, ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ამ პროცესის შესაძლო სქემების წინასწარი ხარისხობრივი შეფასება. ჩატარდა მრავალრიცხოვანი კომპიუტერული ექსპერიმენტებით მიღებული შედეგების შედარება, რამაც საშუალება მოგვცა შევჩერებულიყავით ორ შესაძლო სქემაზე, რომელთა თანახმად, ოლმელინი წარმოქმნის კომპლექსს t-RNA-ზე ლოკალიზებული UAC-ს მეთიონინის ანტიკოდონის შემადგენლობაში შემავალ ურადინის ურაცილთან (სურ.1).



სურათი № 13 a) ოლმელინი (Biochanin A), b) ოლმელინის (Biochanin A) ეფექტური ელექტრონული მუხტების განაწილება.

ოლმელინის ურაცილ t-RNA-თან ურთიერთქმედებისას წარმოქმნილი შესაძლო კომპლექსების ანალიზის ჩატარებამდე, ჩვენ განვიხილეთ თავისუფალი ოლმელინის სტრუქტურა, რომელიც წარმოდგენილია სურ.2-ზე. *HyperChem*-ის პროგრამის გამოყენებით, მიღებული იყო თავისუფალი ოლმელინის ატომებზე ეფექტური მუხტების განაწილების რუკა, რომელზედაც შეიმჩნევა ელექტრული სიმჭიდროვის მაღალი კონცენტრაცია ჟანგბადზე $O(20) Q_{ef.} = -0,244e$ (სურ.2a,b).

სურ.3-ზე წარმოდგენილია ურიდინმონოფოსფატში ურაცილის ელექტრონული სტრუქტურა. ეფექტური მუხტები ურაცილ $O(8)$ და $N(1)$

ატომებზე (რომლებიც ნორმაში მონაწილეობენ ადენინთან წყალბადური ბმების წარმოქმნაში) შესაბამისად შეადგენენ: O(8)-ზე ის შეადგენს $Q_{ef} = -0,576e$, N(1)-ზე $Q_{ef} = -0,355e$.

სურ.4-ზე ნაჩვენებია კანონიკური კომპლემენტარული წყვილი U-A (კოდონის ანტიკოდონთან ბმის შესაბამისი), რომელიც წარმოიქმნება t-RNA-ს m-RNA-თან ნორმალური დაახლოებისას ურაცილს t-RNA-ზე (რომელიც ნაჩვენებია სურ.1-ზე) და ადენინს m-RNA-ზე შორის.

სქემაზე 1 (სურ.5) წარმოდგენილია ოლმელინის ანიკოდონის ურაცილთან ურთიერთქმედებისას t-RNA-ზე, O(7) ურაცილს და O(20) ოლმელინს შორის წყალბადური ბმის წარმოქმნის საშუალებით ფორმირებული კომპლექსის კომპიუტერული გამოსახულება. კომპლექსის ატომებზე ეფექტური რიგების გათვლა აჩვენებს, რომ კომპლექსის წარმოქმნა ცვლის ეფექტურ მუხტს არა მარტო შემტევ ატომზე, არამედ მოქმედებს ასევე მის გარემოცვაზეც: O(8)-ზე $Q_{ef} = -0,452e$, N(1)-ზე $Q_{ef} = -0,199e$.

ნორმალურ პირობებში, კომპლემენტარული ნუკლეოტიდური წყვილის A-U ფორმირებაში მონაწილეობენ წყალბადური ბმების $-O-H...N=$ და $-N-H...N=$ (სურ.4) წარმოქმნილი O(8) და N(1) ატომები (სურ.4).

ცნობილი ფაქტების თანახმად, m-RNA-ზე კოდონსა და t-RNA-ზე ანტიკოდონს შორის კომპლემენტარული დაწყვილება, ფორმირდება ნუკლეოტიდებს შორის წყალბადური ბმების წარმოქმნის მეშვეობით, რაც უზრუნველყოფს t-RNA-ს მიერ m-RNA-ზე ტრანსპორტირებადი მორიგი ამინომჟავას გადატანას, რიბოსომაზე ცილის მოლეკულის შესაკრებად.

O(7)-ზე ოლმელინის ზემოქმედება იწვევს ეფექტური მუხტების ცვლილებას არა მხოლოდ შემტევ ატომზე, არამედ O(8) და N(1) ურაცილის ატომებზეც კომპლექსში (სურ.5), O(8) და N(1) ურიდინის თავისუფალ ურაცილთან შედარებით (სურ. 3).

ურიდინის ურაცილი თავისუფალ მდგომარეობაში (სურ.3):

$Q_{ef} [O(8)] = -0,576e$; $Q_{ef} [O(7)] = -0,548e$; $Q_{ef} [N(1)] = -0,355e$.

ურიდინის ურაცილი კომპლექსში 1. (სურ.5):

$Q_{ef. [O(8)]} = -0,452e$; $Q_{ef. [O(7)]} = -0,388e$; $Q_{ef. [N(1)]} = -0,199e$.

ურიდინის ურაცილი კომპლექსში 2. (სურ.6):

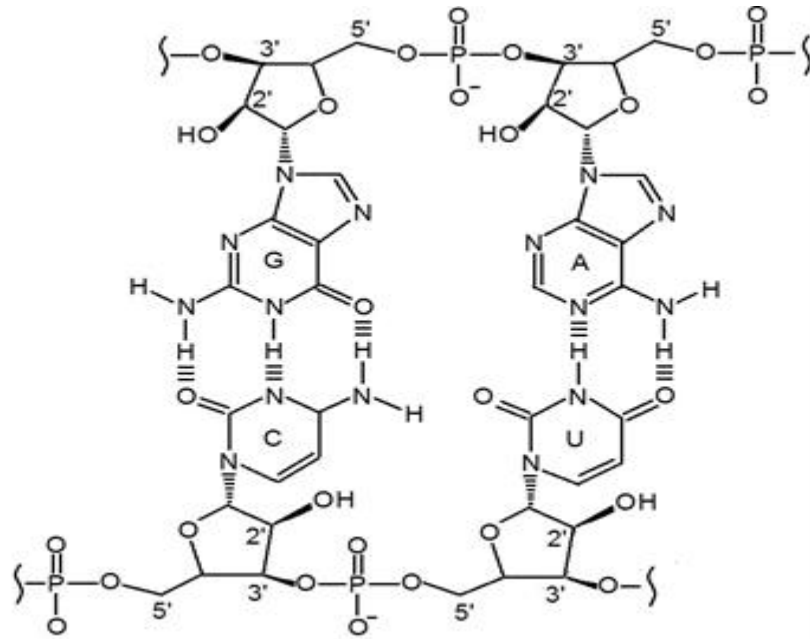
$Q_{ef. [O(8)]} = -0,489e$; $Q_{ef. [O(7)]} = -0,375e$; $Q_{ef. [N(1)]} = -0,191e$.

ნორმალურ პირობებში, O(8) და N(1) ურაცილი მონაწილეობს t-RNA-ზე ურაცილსა და m-RNA-ზე ადენინს შორის H-ბმის ფორმირებაში (სურ.4). თავისუფალ ურიდინთან შედარებით (სურ.4), O(8) და N(1)-ზე აბსოლუტური სიდიდის 1 სქემის მიხედვით ეფექტური მუხტის შემცირება მოწმობს t-RNA-ზე ურაცილსა და m-RNA-ზე ადენინს შორის წყალბადური ბმის კანონიკური წარმოქმნის უნარის დაქვეითებას. ამასთანავე, ირღვევა კოდონის ანტიკოდონთან ბმის, და შესაბამისად, მორიგი ამინომჟავას პოლიპეპტიდურ ჯაჭვთან m-RNA-ზე მიერთების პროცესის აუცილებელი პირობა. ეს ზრდის ტრანსლაციის – ცილის მოლეკულის შეკრების სტადიაზე უჯრედის დაყოფის პროცესის დარღვევის ალბათობას.

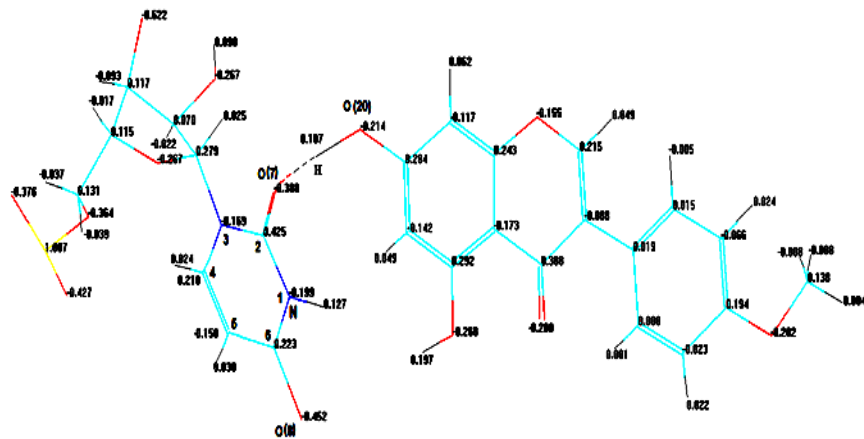
მე-2 სქემაზე წარმოდგენილია შესაძლო კომპლექსის კომპიუტერული მოდელირების დახმარებით მიღებული გამოსახულება, რომლის ფორმირება მოხდა ოლმელინის ურაცილზე ზემოქმედებისას, O(8) ურაცილსა და O(20) ოლმელინს შორის წყალბადური ბმის წარმოქმნის საშუალებით (სურ.6). ეს შედეგი იმაზე მიუთითებს, რომ ოლმელინის O(8) ურაცილთან დაახლოებისას, O(8) ურაცილსა და O(20) ოლმელინს შორის წარმოქმნილი წყალბადური ბმა ბლოკავს ურაცილს და აფერხებს კანონიკური წყალბადური ბმის წარმოქმნას კომპლემენტარულ ფუძეებს შორის (რომელიც ჩვეულებრივ პირობებში ფორმირდება O(8) ურაცილსა და N მეზობელ ადენინს შორის (სურ.4).

როგორც აჩვენებს ამ კომპლექსის ატომებზე ეფექტური მუხტების გათვლის შედეგები, ამ კომპლექსის ატომებზე ეფექტური მუხტები შეადგენენ: $Q_{ef [O(8)]} = -0,489e$, $Q_{ef [O(7)]} = -0,375e$, $Q_{ef [N(1)]} = -0,191e$, რაც ანალოგიურ სიდიდესთან შედარებით თავისუფალ ურიდინში მცირდება: $Q_{ef [O(8)]} = -0,576e$, $Q_{ef [O(7)]} = -0,548e$, $Q_{ef [N(1)]} = -0,355e$ (სურ.3).

N(1) აზოტზე ეფექტური მუხტის აბსოლუტური სიდიდის შემცირება კომპლექს 2-ში ანალოგიურ მახასიათებელთან შედარებით თავისუფალ



სურათი 15. U – ურაცილი, A – ადენინი. ნუკლეოტიდური წყვილი, წარმოქმნილი ნორმალურ პირობებში, ურიდინის ურაცილსა და ადენოზინის ადენინს შორის (რომლებიც ლოკალიზებულია შესაბამისად ანტიკოდონზე და კოდონზე).



სურათი 16. სქემა 1 ურაცილ-ოლმელინის ბმის წარმოქმნა ურაცილსა და ოლმელინს შორის O(7) ურაცილის ატომის მეშვეობით. ელექტრონული სიმკვრივე O(8)-ზე, ასევე N(1)-ზე, იცვლება ამ ატომებზე თავისუფალ ურიდინის ურაცილის ელექტრონულ სიმკვრივესთან შედარებით.

2. ექსპერიმენტული ნაწილი

3.1. მცენარეული ნედლეულის შერჩევა

გავეცანით თემის ირგვლივ საცნობარო ლიტერატურას. დავადგინეთ საქართველოს ტერიტორიაზე, გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) გავრცელების არეალი. მისი გამოყენების შესაძლებლობა საქართველოში. ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით.

ნებისმიერ სამკურნალო მცენარეში არის ისეთი ნივთიერებები, რომლებიც ადამიანის ორგანიზმზე ახდენენ თერაპიულ ეფექტს. მათი რაოდენობა მცენარის ზრდა-გავითარების სხვადასხვა ეტაპზე სხვადასხვა რაოდენობით ვლინდება, რადგან აუცილებელია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაქსიმალური შემცველობის პერიოდის დადგენა, ამიტომ მცენარის შეგროვება რეგლამენტირებულია [24-30].

სახელმწიფო ფარმაცოპეაში მოცემული რეკომენდაციების გათვალისწინებით, ანალიზისათვის ავიღე შემდეგი ნიმუშები: 1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 2. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები; 3. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 5. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 7. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები; 8. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 10. ჩოხატაურის

რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები;

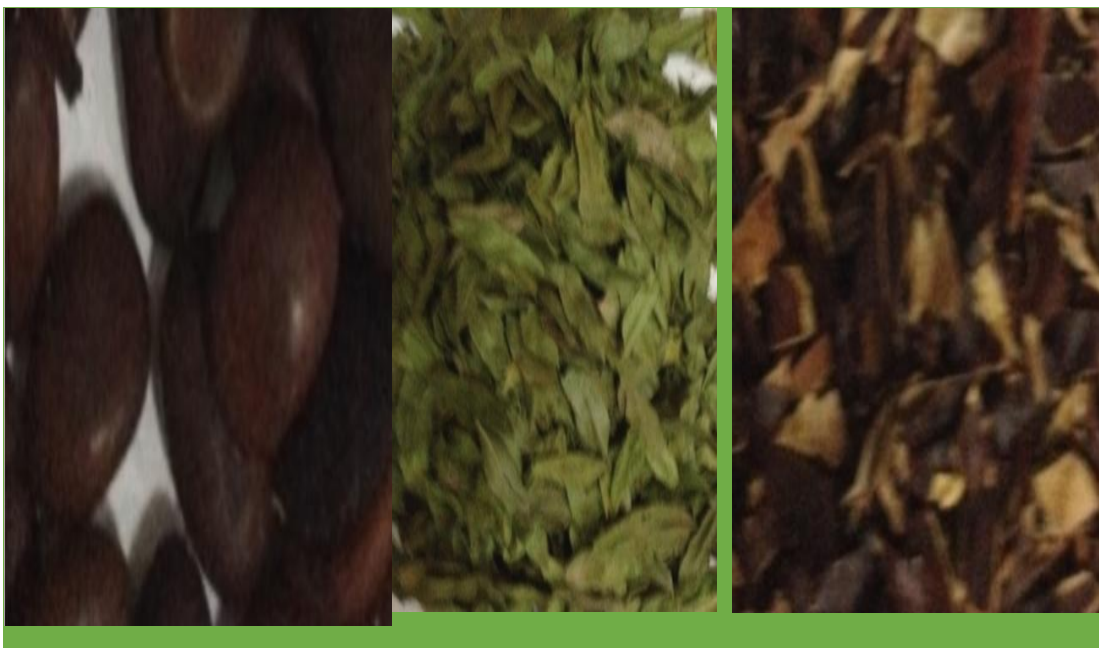
ჰაერმშრალ მდგომარეობამდე მიყვანილი მცენარეული ნედლეული შეიცავს ჰიგროსკოპულ წყალს. რადგან ანალიზის შედეგები გამოისახება პროცენტებში აბსოლუტურად მშრალი ნივთიერებიდან, ამიტომ სახელმწიფო ფარმაცოპეის შესაბამისი სტატიის მიხედვით საანალიზო ნივთიერებაში ანალიზის წინ განვსაზღვრე სინამე (ტენიანობა) საერთო ნაცარი..

3.2. სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის შრობა და

სტანდარტულ მდგომარეობამდე მიყვანა

დაკრეფილ ფოთლები გავასუფთავე გაყვითლებული, გამუქებული და მწერებით დაზიანებული ფოთლებისგან და შემდეგ გავაშვრე ისეთ პირობებში რომ მოქმედი ნივთიერებების შემცველობა ყოფილიყო მაქსიმუმი. გამოშრობისას, ნედლეულმა შეინარჩუნა ბუნებრივი ფერი. ნაყოფები და თესლები შევაგროვეთ ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში ან, როდესაც მათი 60-70% იყო დამწიფებული.

სურათი 18 გლედიჩიას ჰაერმშრალი ნიმუშები



შრობა ესაა სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის კონსერვირების ერთ-ერთი მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს მის კეთილხარისხოვნებას, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შენარჩუნებას. შრობის დროს ტექნოლოგიური თვალთახედვით ფაქტიურად ხდება ნედლეულიდან წყლის მოცილება, ხოლო თერმოდინამიკის თვალთახედვით იგი სველი მასალის (მცენარეული ნედლეულის) და სითბოს მატარებლის (ცხელი ჰაერის) ურთიერთქმედების პროცესია.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შენარჩუნების მიზნით, შრობა მოვახდინეთ ოთახის ტემპერატურაზე (25-30°C), შენობაში, რომელიც კარგად ნიავედება.

ცხრილი 5 მცენარეული ნედლეულის შრობა

№	მცენარეთა მორფოლოგიური ჯგუფები	% შემცველობა
1.	თესლები	65%
2.	პარკები (ჭოტი)	25%
3.	ყვავილები	20%
4.	ახალგაზრდა ფოთლები	20%,
5.	ნოემბერში აღებული ფოთლები	15%,

შრობის შემდეგ, სამკურნალო მცენარეების დამზადების პროცესში მნიშვნელოვანი ეტაპია მისი სტანდარტულ მდგომარეობამდე, კონდიციამდე მიყვანა. ე. ი. ნორმატიულ ტექნიკურ დოკუმენტაციის (ნტდ) მოთხოვნილებების შესაბამისი ნედლეულის მიღება - გამოყენება.

სტანდარტულ მდგომარეობამდე მისაყვანად განვსაზღვრე რიცხვითი მაჩვენებლები: ტენიანობა და საერთო ნაცარი. დაქუცმაცება მოვახდინე ისე, რომ მივიღე, 0,5 მმ დიამეტრის საცერში გამავალი ნაწილაკები ფერშეცვლილი ნედლეული, დანაწევრებული ფოთლები, ქერცლისებური ფოთლები, ორგანული მინარევეები ჯერ მოვაცილე ნედლეულს, შემდეგ ავწონე. მინერალური მინარევეები. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში №6

ჩვენ მიერ შესწავლილი მცენარის რიცხვითი მაჩვენებლები ასეთია:

ცხრილი 6. ნედლეულის გლედიჩის ფოთლების რიცხვითი მაჩვენებლები

№	ნედლეულის რიცხვითი მაჩვენებლები	ლიტერატურული მონაცემები გლედიჩია	ნიმუში; გლედიჩია გურიაში აღებული	ნიმუში; გლედიჩია თბილისში აღებული
1	ტენიანობა	არაუმეტეს 13%	11,5%	10%
2	საერთო ნაცარი	არაუმეტეს 10%	9,6%	9%
3	ფერშეცვლილი ნედლეული	არაუმეტეს 3%	1%	1.2%
4	0,5 მმ დიამეტრის საცერში გამავალი ნაწილაკები	არაუმეტეს 2%	1%	0,5%
5	დანაწევრებული ფოთლები	არაუმეტეს 5%	3%	2%
6	ქერცლისებური ფოთლები	არაუმეტეს 2%	0%	0.5%
7	ორგანული მინარევები	არაუმეტეს 2%	0.5%	0.7%
8	მინერალური მინარევები	არაუმეტეს 5%	2%	1.5%

მცენარეული ნედლეულის ფიტოქიმიური ანალიზის მიზნით შევარჩიეთ შემდეგი მეთოდები.

3.3. ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობითი

განსაზღვრა

ექსტრაქტული ნივთიერებების სახით იგულისხმება მშრალი ნაშთი, რომელიც მიიღება გარკვეული გამხსნელით და გარკვეულ პირობებში ნედლეულის გამოწვლილვით.

ექსტრაქტული ნივთიერებების მიღების მიზნით ნედლეულის გამოწვლილვას აწარმოებენ ცივი ან ცხელი წესით. უმეტეს შემთხვევაში ცხელი წესით, გამოხდილი წყლით ან 70%-იანი ეთილის სპირტით; გამოწვლილვა შეიძლება აგრეთვე 40%-იანი და 90%-იანი სპირტით, ეთერით, ქლოროფორმით, ბენზინით ან სხვა გამხსნელით. ექსტრაქტული

ნივთიერებების პროცენტული რაოდენობის აღნიშვნის დროს აუცილებლად მითითებული უნდა იქნეს, თუ რომელი გამხსნელით და როგორ პირობებში (ტემპერატურა და დრო) იყო წარმოებული გამოწვლილვა [40,41].

3.3.1. გლედირიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან

წყლიანი ექსტრაქტების დამზადება

5,0 გ დაქუცმაცებულ ნედლეულს ვასხამდით 50 მლ გასუფთავებულ წყალს და ვაცხელებდით უკუმაცივრით მდულარე წყლის აბაზანაზე 1 საათის მანძილზე. გამონაწვლილებს ვფილტრავდით, ხოლო ნედლეულს ისევ ვასხამდით 50 მლ გასუფთავებულ წყალს. აღნიშნულ ოპერაციას ვიმეორებდით ორჯერ. ორჯერადი ექსტრაქციის შედეგად მიღებულ წყლიან გამონაწვლილებს ვაერთებდით და მიღებულ მასაში ვსაზღვრავდით ნახშირწყლებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, აზოტის შემცველ ნაერთებს, საპონინებს, ორგანულ მჟავებს, ტრიტერპენულ ნაერთებს.

გლედირიაში ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა მერყეობს დამუშავების პირობებთან შეფარდებით იხ. ცხრილი.№7

3.2. ნახშირწყლების წარმოებულები

3.2.1 პოლისაქარიდების შესწავლის მეთოდები

პოლისაქარიდები – ნახშირწყლების კლასის მაღალმოლეკულური ნაერთებია, პოლისაქარიდები შედგება ერთმანეთთან გლიკოზიდური ბმით დაკავშირებული მონოსაქარიდებისაგან (გლუკოზა, გალაქტოზა, მანოზა, არაბინოზა, ქსილოზა, გლუკოზამინი, გალაქტოზამინი, რამნოზა, ფუკოზა), ურონის მჟავებისაგან და ა. შ. მათი მოლეკულური მასა რამდენიმე ათასიდან მილიონამდე მერყეობს. პოლისაქარიდები მდგრადია ტუტეების მიმართ; მჟავების მოქმედებით განიცდიან ჰიდროლიზს. ცოცხალ ორგანიზმებში გლიკოგენი და სახამებელი ენერჯის ძირითადი წყაროებია, სტრუქტურულ პოლისაქარიდებს – ცელულოზას და ქიტინს – საყრდენი ფუნქციააქვთ. ჰიალურონის მჟავა ხასიათდება ჟელესებრი წებოვანი

თვისებით და გაპოხვის მაღალი უნარით, ზოგი პოლისაქარიდი ასრულებს დაცვითი ფუნქციის როლს. ჰეპარინი ხელს უშლის სისხლის შედედებას, პოლისაქარიდების ფრაგმენტები გლიკოპროტეიდებსა და ლიპიპოლისაქარიდებთან ერთად უჯრედის ზედაპირზე თანაობისას განაპირობებენ ორგანიზმის იმუნურ რეაქციებს და სხვ. მრავალი პოლისაქარიდები (სახამებელი, ცელულოზა, პექტინის ნივთიერება, ქიტინი და სხვ.) გამოიყენება მედიცინაში, კვების, ქიმიური და მრეწველობის სხვა დარგებში

ცხრილი 7 ექსტრაქტული ნივთიერებები გლედიჩიაში

№	ნედლეული	ექსტრაქტულ ნივთიერებები		
		გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით	გამოწვლილული 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით	ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში
1	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის მასის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები	33%	47,7%	51,2%
2	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები	34%	48%	52%;
3	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის მასის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები	35%	45%	50%
4	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი	28%	38%	40%
5	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები	31%	37%	48%;
6	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის მასის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები	31%	48%	53%
7	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები	34%	47%	52%
8	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის მასის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები	35%	49%	53%
9	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი	38%	38,7%	49%
10	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები	38%	48%	55%

3.2.2 პოლისაქარიდების გამოყოფა

სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან პოლისაქარიდების გამოყოფას ვახდენდით ნ.კ. კოჩეტკოვას მეთოდით, ფრაქციებით: წყალში ხსნადი პოლისაქარიდული კომპლექსები, პექტინური ნივთიერებები და ჰემიციელოლოზა A და B.

წყალში ხსნადი პოლისაქარიდული კომპლექსების გამოყოფა პოლისაქარიდული ფრაქციების მისაღებად ვახდენდით 0,5კგ ჰაერმშრალი ნედლეულის (გლედიჩიას ფოთლები და ნაყოფსხეულები) ექსტრაჰირებას ეთილის სპირტით 70% ფენოლური ნაერთების ამოსაღებად.

სურათი 19 გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ფენოლური ნაერთების ამოსაღება



შემდგომ, ვახდენდით მიღებული შროტის ექსტრაგირებას ცხელი წყლით 1:20, 95°C-მდე გაცხელებით, 2 საათის განმავლობაში, მუდმივი მორევით. პოლისაქარიდების განმეორებით ამოღებას ვატარებდით ორჯერ, შეფარდებით 1:10, 1 საათის განმავლობაში. მცენარეულ ნედლეულს ვმიჯნავდით ცენტრიფუგირებით, ხოლო გაერთიანებულ წყლიან გამონაწვლილებს ვაორთქლებდით პირველადი მოცულობის 1/5-მდე.

ფენოლური ნაერთებისგან გაწმენდის მიზნით დამატებით, წყლის გამონაწვლილებს ვატარებდით პოლიამიდის სორბენტის ფენაზე, სიმაღლით 50 მმ ბიუხნერის ძაბრზე, დიამეტრით 300 მმ. სორბენტს ვრეცხავდით წყლის მცირე ულუფებით, რომელსაც ვუერთებდით

ელუატების ძირითად მასას. ამის შემდეგ, პოლისაქარიდებს ვლექავდით 96%-იანი ეთილის სპირტის სამმაგი მოცულობით ოთახის ტემპერატურაზე. მიღებული პოლისაქარიდების მკვრივ ნალექებს ვფილტრავდით, ვრეცხავდით ეთილის სპირტით, აცეტონით და ვაშრობდით [34-36].

3.2.3. პექტინური ნივთიერებების გამოყოფა

პექტინური ნივთიერებების (პნ) მისაღებად ვიყენებდით პოლისაქარიდების გამოყოფის შემდეგ დარჩენილ ნედლეულის შროტს. ნედლეულის შროტის ექსტრაჰირებას ახდენდნენ მჟაუნმჟავას და ამონიუმის ოქსალატის 0,5% ხსნარების ნარევი (1:1), შეფარდებით 1:20, 80-85°C-ზე 2,5 საათის განმავლობაში. განმეორებით ამოღებას ატარებდნენ ორჯერ, შეფარდებით 1:10. ვახდენდით ექსტრაქტების კონცენტრირებას, დიალიზირებას და ვლექავდით 95%- იანი ეთილის სპირტით (1:5).

პექტინური ნივთიერებების შემცველ ნალექებს ვფილტრავდით, ვრეცხავდით ეთილის სპირტით და ვაშრობდით.

3.2.4. ჰექსანის გამონაწვლილის მომზადება

ჰექსანის გამონაწვლილის მოსამზადებლად, 1,0გ ჰაერმშრალი დაქუცმაცებული გლედირიას ფოთლები და ნაყოფსხეულები დავამუშავე ამომწურავად 150 მლ ჰექსანით ოთახის ტემპერატურაზე 1 საათის კონცენტრატს განმავლობაში. ვახდენდით ჰექსანის გამონაწვლილის კონცენტრირებას და ვიყენებდით კაროტინოიდების განსასაზღვრავად.

3.2.5 თავისუფალი შაქრები

თავისუფალ შაქრებში იგულისხმება: 1) მონო- და დისაქარიდები, დამატებული კვების პროდუქტებში ან სასმელებში, 2) საქარიდები, რომლებიც ბუნებრივად არიან ტექნოლოგიურად დამუშავებულ მცენარეულ ნედლეულში, (მაგ. თაფლში, სიროფებში, მცენარეებიდან

მიღებულ წვენებში ან კონცენტრატებში). ეს სახელწოდება არ ეხება დაუმუშავებელ მცენარეულ ნედლეულს.

ცელობიოზა. ეს დისაქარიდი მიღებულია ოქტააცეტატის სახით, ცელულოზის დახლეჩვის დროს (აცეტოლიზი) ძმრის ანჰიდრიდის და კონცენტრირებული გოგირდმჟავას თანაობისას (ავტორები: სკრაუპი და კიონიგი, ფრანშიმონი). თავისუფალი შაქრი კარგად კრისტალდება, ადვილად იხსნება წყალში და მცირედ - სპირტში. ის კარგი ამლდგენია და მჟავა გარემოში დუღილისას, ან ენზიმებთან (ცელობიაზი) იშლება და იძლევა გლუკოზას. აღნაგობის მიხედვით წარმოადგენს 4-პ-გლუკოზიდგლუკოზას (4-პ-გლუკოპირანოზიდლ- β -გლუკოზა).

თავისუფალი შაქრების არსებობას ვსაზღვრავდით **ბერტრანის რეაქციით**. გლედირჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან მიღებულ წყლიან გამონაწვლილებს (თანაბარი მოცულობით) ვამატებდით ფელინგის რეაქტივს (7 გ სპილენძის სულფატს ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ხსნიან 100 მლ წყალში, უმატებენ მეორე ხსნარს, რომელიც შეიცავს 4 გ ნატრიუმჰიდროქსიდს (NaOH)) და 36გ სეგნეტის მარილს ($\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_6\text{NaK} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) გახსნილს 100 მლ . წყალში) და ვაცხელებდით. სპილენძის ოქსიდის აგურისფერი-წითელი ნალექის წარმოქმნამდე; ასევე ქაღალდზე ქრომატოგრაფიით გამხსნელების სისტემებში ნ-ბუტანოლ-პირიდინ-წყალი (6:4:3) და ნ-ბუტანოლ-ძამარმჟავა-წყალი (2:7:1). ქრომატოგრამებს ვამუშავებდით ანილინ-ფტალატის ხსნარით. კვლევის შედეგები მოცემული გვაქვს ცხრილის სახით.

ცხრილი 8

3.2.5.1. ბმული შაქრები

ა) გლიკოზიდების თვისობით განსაზღვრას ვატარებდით ფელინგის რეაქტივის და ა-ნაფტოლის 20%-იანი ხსნარის რეაქციებით .

ბ) პოლისაქარიდებს ვსაზღვრავდით, ფხვიერი ნალექების წარმოქმნის მიხედვით, კონცენტრირებული წყლის გამონაწვლილების 96%-იანი ეთილის სპირტის სამმაგი მოცულობის დამატებისას. ჩვენს შემთხვევაში შაქრების თანაპოვნირება დადასტურდა თესლებში [12-34].

დასტურდება გლედიჩიას ფოთლებში, ჭოტში და თესლებში
 ბმული შაქრების შემცველობა-გლიკოზიდების სახით. მონაცემები
 მოტანილია ცხრილში

ცხრილი 8 ნახშირწყლების წარმოებულები გლედიჩიაში

№	ნედლეული	ბმული შაქრები	თავისუფალი შაქრები
1	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები	+	+
2	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები	+	+
3	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები	-	-
4	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი	+	+
5	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები	+	+
6	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები	+	+
7	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები	+	+
8	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები	-	-
9	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტის	+	+
10	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები	+	+

3.3. გლიკოზიდები

გლიკოზიდები არის, მარტივი და რთული შაქრების შენაერთები
 არაშაქრულ გლიკოზიდებთან. მათ სხვადასხვა აღნაგობა აქვთ და ადვილად
 იშლებიან. მათ აქვთ კრისტალური აღნაგობა და იხსნებიან წყალში.

უმეტესობა მომწარო და ტოქსიკურია. გლიკოზიდები მოიპოვება ფოთლებში და მიწისქვეშა ნაწილში სამარაგო ნივთიერებების სახით. მათ დაშლას ხელს უწყობს უჯრედში არსებული მჟავები.

გლიკოზიდების მიღების პირელი სტადიაა მათი ექსტრაცია მცენარეული ნედლეულიდან, რომელიც ჩვენ ჩავატარეთ სოქსლეტის აპარატში, ქლოროფორმ-ეთანოლის 9:1 ნარევით. გამოწვლილის შემდეგ, ეგსტრაგენტს ვაცილებდით გადადენით, მშრალ ნაშთს ვხსნიდით ეთილის სპირტში, ხსნარს ვაზავებდით წყლით და ვუმატებდით ტყვიის ფუძე აცეტატს, წყლიანი ხსნარის თანხმლები ნივთიერებების დალექვის მიზნით. ხსნარს ვაყოვნებდით, ნალექს ვაცალკავებდით ფილტრატით, ნატრიუმის სულფატის ხსნარის დამატებით, ჭარბ ტყვიას ხსნარიდან ვლექავდით, მიიღება გამჭირვალე ხსნარი რომელიც შეიცავს საგულე გლიკოზიდების ჯამს. ჯამის დაყოფა ინდივიდუალურ კოპონენტებად მიიღწევა ქრომატოგრაფიის, სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით.

საგულე გლიკოზიდების არსებობის დასადგენად გამოიყენება შემდეგი რეაქციები

1) **ლიბერმან ბურჰარდის რეაქცია**, რისთვისაც ნივთიერების მცირე რაოდენობას ხსნიან ცინულოვანი ძმარმჟავას რამოდენიმე წვეთში, უმატებენ, ძმარმჟავა ან ჰიდრიდისა და კონცენტრირებული გოგირდმჟავას ნარევს 50:1 თანაფარდობით. ნელნელა წარმოიქმნება ფერი რომელიც ვარდისფერიდან გადადის მწვანეში. ჩვენს შემთხვევაში დროის ცვლა მიმდინარეობს 1 წუთის მანძილზე

2) **როზენ ჰერცის რეაქცია**, ნივთიერების ქლოროფორმიან ხსნარს უმატებენ სტიბიუმის 20% ხსნარს ქლოროფორმში წარმოიქმნება ვარდისფერიდან იისფერში და შემდეგ ინტენსიურ ლურჯში გარდამავალი ფერი. ეს რეაქციები დამახასიათებელი ბუფადიონოლიდების ბირთვისთვის, შაქრიანი ნაწილებისთვის დამახასიათებელია ვერცხლის სარკის რეაქცია.

3) კველკიარის რეაქცია, რომლისთვისაც ამზადებენ ორგვარ ხსნარს: ა) გოგირდმჟავა რკინის 5% ხსნარს უმატებენ ცინულოვან მმარმჟავას და გამოსაკვლევ ნივთიერებას ხსნიან მასში.

ბ) რკინის სუფატის 5% ხსნარს უმატებენ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას გამოსაკვლევ ნივთიერების ხსნარს, სინჯარაში უმატებენ, იმავე მოცულობის ხსნარ 2-ს, დეზოქსი შაქრების შემთხვევაში ზედა ფენა იფერება ლურჯად.

გვხვდებიან ერთეულ მცენარეებში. მაგ: გლედიჩიაში. მათ შემადგენლობაში მრავალი შაქრული და არაშაქრული ბუნების ნივთიერებებია. ერთსადაიმთხვე მცენარეში შესაძლოა მრავალრიცხოვანი გლიკოზიდი იყოს, რომელთაგანაც მხოლოდ ზოგიერთს გააჩნია სამკურნალო თვისება. ეს ნივთიერებები ადვილად იშლებიან და გადადიან მეორად გლიკოზიდებში.

3.3.1. გლიკოზიდების განსაზღვრა გლედიჩიას თესლებში

გლიკოზიდების გამოცალკეება მცენარეული

ნედლეულიდან

მცენარეული ნედლეულიდან გლიკოზიდების გამოცალკეების ბევრი მეთოდი არსებობს, რაც დამოკიდებულია გლიკოზიდისა და გამხსნელის ურთიერთქმედებაზე. ხშირად გამოცალკეება გაძნელებულია, რადგან გლიკოზიდები ადვილად იშლებიან. გლიკოზიდების მცენარეული ნედლეულიდან ამოსაღებად არ შეიძლება გამოვიყენოთ მჟავები და ტუტეები. აგრეთვე ფერმენტები გლედიჩიიდან გლიკოზიდების გამოცალკეება მოვახდინეთ სპირტით, ტუტე აგენტებად გამოვიყენეთ სოდა, ზოგიერთ შემთხვევაში პოტაში. მიღებული გამონაწვლილებიდან გლიკოზიდების ამოღება მოვახდინე, წყლით, სპირტით, ეთერით და ქლოროფორმით.

დაქუცმაცებული მცენარეული ნედლეული მოვათავსეთ დიფუზორში, (პერკოლატორში) და მოვაცილე მთრიმლავი ნივთიერებები,

საღებრები, ლორწო და ცილები, რომლებსაც შესაძლოა ხელი შეემალა გლიკოზიდების გამოყოფაში. რადგან ჩვენს მცენარეში გლიკოზიდების შემცველობა მცირეა, ნედლეულის უმეტეს ნაწილზე ვიმოქმედე წყალხსნარებით, ამ დროს მოხდა ნივთიერებების ჯამის გამოყოფა გლიკოზიდთან ერთად.

ფაქტიურად გამოვიდა, რომ გლედიჩიას თესლებიდან მივიღეთ ახალ გალენური პრეპარატი. ასეთი ხსნარის 1 მლ შეიცავს განსაზღვრული რაოდენობის გლიკოზიდს, რომელიც შეესაბამება მცენარეულ ნედლეულში შემავალ გლიკოზიდს %-ულად.

თვისებითი რეაქციები გლიკოზიდებზე მეთოდის არსი შემდეგში მდგომარეობს: ალკალოიდებისაგან განსხვავებით გლიკოზიდები არ იძლევიან სპეციფიკურ რეაქციებს და არ აღდგებიან არც ფელინგის რეაქტივით, არც ვერცხლის ოქსიდის ამიაკალური ხსნარით. გამონაკლისია გლიკოზიდები რომლებშიც შედის რედუცირებული ჯგუფები. ჩვენს შემთხვევაში გლედიჩიას თესლებში გვაქვს რედუცირებული შაქრები და ამიტომ ვიყენებდით ფელინგის რეაქტივს - გლიკოზიდ შემცველი წყალხსნარის ჰიდროლიზის შემდეგ, მას ვადულებდით გოგირდმჟავას ხსნართან ერთად.

ძალიან მეტყველია ქრომატოგრაფიული მეთოდებიც. გლიკოზიდების რაოდენობითად განსაზღვრა შესაძლებელია ფერმენტაციული დახლეჩვის შემდეგ. ბრუნვის კუთხის შეცვლის ხარჯზე.

ალკალოიდებს, გლიკოზიდებს და სხვა ნივთიერებებს სუფთა სახით, მცენარეული ნედლეულიდან, დებულობენ რთული ქიმიური დამუშავების გზით, ამორფული (არაკრისტალური) ან კრისტალური ნაერთების სახით.

ალკალოიდ და გლიკოზიდ შემცველ მცენარეებში, უმეტესად გვხვდება რამოდენიმე ტიპის მოქმედი ნივთიერება. გლედიჩიაში არის ორივე ნივთიერება, ამიტომ მნიშვნელოვანია მცენარეული ნედლეულიდან ჯამურად მიღებული ალკალოიდების და გლიკოზიდების დაყოფა და

შესწავლა. ინდივიდუალური ნივთიერებების სახით ნივთიერებების დაყოფა განვახორციელებთ სვეტური ქრომაგროფით.

3.3.2. გლიკოზიდების იდენტიფიკაცია

გლიკოზიდების ანალიზის მეთოდები ჯერ კიდევ დახვეწას მოითხოვს, მაგრამ ცალკეული გლიკოზიდისათვის ლიტერატურაში მოცემულია თვისებითი რეაქციები. ერთ-ერთ ასეთია რეაქცია 5 წევრიან ლაქტონურ ბირთვზე.

1. ბალიეს რეაქცია - ყვითელი პიკრინმჟავა ტუტე არეში (ნატრიუმის პიკრატი) საგულე გლიკოზიდებთან იძლევა ნარინჯისფერ შეფერილობას. ეს რეაქცია საფუძვლად ედება ამ ნივთიერებების რაოდენობით ანალიზს ფოტოკოლორიმეტრულად.

2. ლეგალის რეაქცია - საგულე გლიკოზიდები ნატრიუმნიტროპრუსიდთან იძლევიან ნარინჯისფერ-წითელ შეფერილობას.

3. კედეს რეაქცია - საგულე გლიკოზიდები 3,5-დინიტრობენზოეს მჟავასთან ტუტე არეში იღებებიან მოწითალო-იისფერად.

რადგან გლედიჩიაში გვაქვს ანტრაგლიკოზიდი, დამატებით ჩავატარეთ კვლევა ანტრაცენწარმოებულების თანაპოვნირების დასადგენად

3.3.3. ანტრაცენწარმოებულები გლედიჩიაში

ანტრაცენწარმოებულები - ბუნებრივი ნივთიერებების დიდი ჯგუფია. რომლებიც შედგებიან სხვადასხვა დაჟანგულობის ხარისხის ანტრაცენის ბირთვისგან (შუა რგოლის მიხედვით - რგოლი B) იხ. ლიტერატურულ მიმოხილვაში.

მიღების მეთოდები: ანტრაგლიკოზიდები კარგად იხსნებიან წყალში, მეთილის და ეთილის სპირტებში, ამიტომ ნედლეულიდან მათ გამოყოფენ წყლით, სპირტ-წყალხსნარებით და მეთანოლით.

ფიზიკური თვისებები: ანტრაცენწარმოებულები - ყვითელი ან ნარინჯისფერი ყვითელი, კრისტალური ნივთიერებებია, კარგად იხსნებიან წყალში, ტუტეებში და განზავებულ სპირტში; ცუდად - ქლოროფორმში, აცეტონში, ეთერში. მათი აგლიკონები - პირიქით, კარგად იხსნებიან ორგანულ გამხსნელებში და შედარებით ცუდად წყალში.

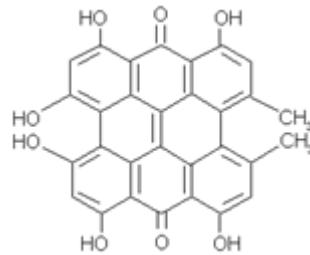
თვისებითი რეაქციები: მცენარეებში ანტრაცენწარმოებულები ხსნარის სახით არიან, უჯრედის წვენში. მათი თანაპოვნიერების დადგენა ადვილია რეაქციით NaOH-თან (მოწითალო-ალუბლისფერი და იისფერი შეფერილობა დამახასიათებელია ანტრაქინონების ნაწარმებისთვის, ყვითელი ფერი - ანტრანოლის და ანტრონის ნაწარმებისთვის) ან ფესვების და წერქის, დამახასიათებელი ნარინჯისფერი შეფერვით. მცენარე სენას და გლედიჩიას ფოთლებში, ხეშავის ნაყოფებში, შეფერილობა ინიღბება პიგმენტებით (ქლოროფილით), ფლავონოიდებით. ტუტესთან ურთიერთქმედებისას, შეფერილობას იძლევა მხოლოდ ანტრაცენ ნაწარმების დაჟანგული ფორმები, ხოლო აღდგენილი ფორმები, NaOH-თან მკვეთრად გამოხატულ ფერს არ იძლევა, ამიტომ მათი დადასტურებისთვის აუცილებელია წინასწარ ჩატარდეს ჟანგვის პროცესი; მაგ., ახლად შეგროვილი ხეჭრელის ქერქი NaOH-თან რეაქციას იძლევა მხოლოდ წყალბადის ზეჟანგით ნედლეულის დამუშავების შემდეგ.

რეაქციის ჩატარებამდე, დაქუცმაცებული ნედლეულიდან, 3-5 წთ დუღილით, ნასწარ ამზადებენ 5-10% წყლიან გამონაწვლილს. ამის შემდეგ მიღებულ სითხეს აციებენ, ფილტრავენ. ფილტრატის 1-2 მლ უმატებენ NaOH-ის ან KOH-ის 3-5%-იან ხსნარს, მიიღება მოწითალო-ალუბლისფერი (ემოდინი, კრიზოფანმჟავა, რეინი, რეოქრიზინი) ან იისფერი (ალიზარინი) შეფერილობა.

ანტრაცენ წარმოებულები ადვილად აქროლდებიან, ამ თვისებას ეფუძნება მათი მიკროსუბლიმაციის უნარი. მიკროაქროლების რეაქციას ატარებენ მშრალ სინჯარაში, სადაც ათავსებენ, უხეზად დაფქულ, ნელეულს - მცირე რაოდენობით სინჯარის ძირს აცხელებენ, სინჯარა უჭირავთ

ჰორიზონტალურად. ანტრაცენწარმოებულები აქროლებისას იძლევიან ყვითელი ფერის ორთქლს, რომელიც კონდენსირდება სინჯარის ცივ კედლებზე ყვითელი კრისტალების სახით; NaOH-ის ხსნარი ღებავს მათ მოწითალო-ალუბლისფერად.

სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულში ძირითადად გვხვდება ანტრაცენწარმოებულების ნარევი. ჩვენს შემთხვევაში დადასტურდა კონდენსირებული ანტრაცენწარმოებულის ჰიპერიცინის თანაპოვნირება, მას მაღალი ანტიბაქტერიულობაც ახასიათებს.



სურათი 20 ჰიპერიცინი

3.4. ალკალოიდების განსაზღვრა

მცენარეული ნედლეულიდან ალკალოიდების გამოცალკავების პროცესს ძირითადად ყოფენ სამ სტადიად.

- 1) ალკალოიდების ამოღება მცენარეული ნედლეულიდან
- 2) მიღებული გამონაწვლილების გასუფთავება
- 3) ალკალოიდების ჯამის დაყოფა და ინდივიდუალური ალკალოიდების გასუფთავება.

ალკალოიდების ამოღება მცენარეული ნედლეულიდან: მცენარეული ნედლეულიდან ალკალოიდების გამოცალკავება ხდება თავისუფალი ფუძეების და შესაბამისი მარილების სახით.

ფუძე ალკალოიდების გამოცალკავება: მცენარეულ ნედლეულში როგორც წესი ალკალოიდები გვხვდება მარილების სახით. ამიტომ გამოცალკავებამდე საჭიროა ალკალოიდების მარილები გადავიყვანოთ თავისუფალ ფუძეებად, რასაც მივაღწევთ ნედლეულის დამუშავებით NH_4OH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ და ა.შ.

ფუძის შერჩევის დროს აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს გამოსაცალკავებელი ალკალოიდების თვისებები, გლედირიას თესლების საგდულაკები და პარკები მდიდარია მთრიმლავი ნივთიერებებით. მაგრამ NaOH -ის გამოყენება ისეთი ალკალოიდებისთვის რომელთა მოლეკულაში გხვდება ფენოლური ჰიდროქსიდები არ შეიძლება. რადგან ჩვენს ნედლეულში არის ალკალოიდების ჯგუფი - ფენოლური ჰიდროქსიდებით, მასში შემავალი ზოგიერთი ალკალოიდი ორგანულ გამხსნელებთან წარმოქმნის ფენოლატებს, ხოლო ფენოლატები კარგად იხსნებიან წყალში მაგრამ არ იხსნებიან ორგანულ გამხსნელებში. მათ გადასაცვანად მარილის ფორმაში ფუძის სახით ძირითადად გამოიყენება NH₄OH ამიაკი.

რთული ეთერული ჯგუფის მქონე ალკალოიდების გამოსაცალკავებლად საჭიროა ამიაკის და სხვა სუსტი ფუძეების გამოყენება. რადგან ასეთ შემთხვევაში ძლიერ ფუძეებს აქვს ალკალოიდების დაშლის უნარი. არ არის მიღებული NaOH-ის გამოყენება ალკალოიდ შემცველი მცენარეულ თესლების დამუშავების დროს რადგან მასში შემავალი ცხიმოვანი ზეთები ტუტესთან ურთიერთქმედებისას ისაპნებიან და წარმოიქმნება ემულსია, რაც ამ დროს არასასურველი პროცესია.


ალკალოიდების გამოცალკავება ხდება შემდეგი სქემით.



ალკალოიდების თავისუფალი ფუძეების გამოცალკავება გლედირიადან მოვახდინეთ ორგანული გამხსნელებით. გამოცალკავება სრულად რომ მოხდეს შევარჩიეთ ისეთი გამხსნელი რომელშიც კარგად იხსნება კონკრეტულად ჩვენთვის საინტერესო ალკალოიდი კერძოდ: ტრიაკანტინი C₁₀H₁₃N₅ (Triacanthinum), რომელიც თავდაპირველად პურინის ჯგუფის ალკალოიდად მიაჩნდათ 7- ადენინის ჩანაცვლებულ ნაწარმად, დღეისათვის დადასტურებულია რომ ის არის 3-γ, γ-დიმეთილალი) ადენინი. როგორც პრაქტიკამ აჩვენა ყველაზე კარგი გამხსნელებია; დიქლორეთანი, ქლოროფორმი, ეთილისეთერი, ბენზოლი

და ა.შ გამოწვლილის პროცესში მცენარეული ნედლეულიდან გამხსნელებს გამოაქვს თანხლები ნივთიერებები: ცხიმოვანი ზეთები, ქლოროფილი, ფისები და გომიზები რომელთაგანაც აუცილებელია ალკალოიდის განცალკევება.

სურათი 21 ალკალოიდების ექსტრაქციის პროცესი

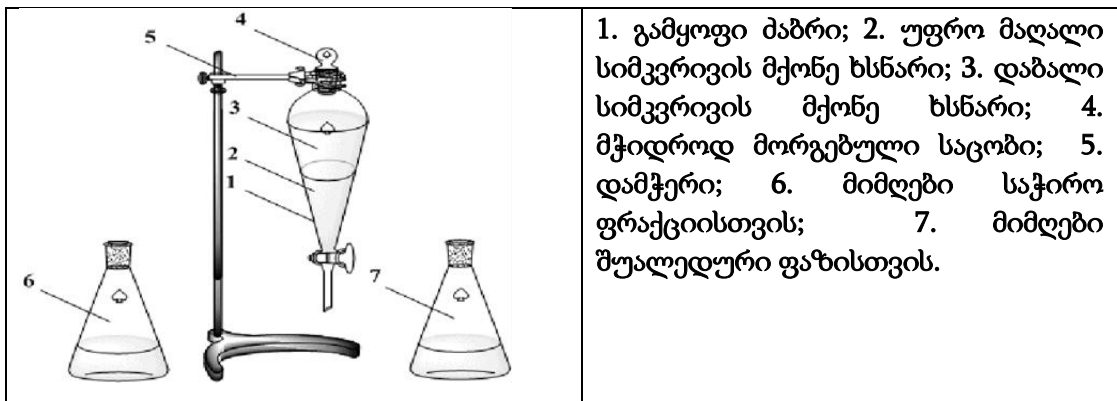
	<p>სოქსლეთის ექსტრაქტორი</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. მაგნიტური სარეველას ღუზა 2. კოლბა - ექსტრაგენტის დუღილისათვის 3. მილი - გამხსნელის ორთქლის გასატარებლად 4. სავაზნე - დამზადებული ფოროვანი მასალისაგან 5. შშრალი მასა 6. სიფონი 7. სიფონის ჩამოსასხამი (უკუღვრისთვის) 8. მიხეხილი (მილესილი) გადაამყვანი 9. უკუმაცივარი 10, 11. მილაკები - ცივი წყლის მისაწოდებლად
--	---

ალკალოიდების განცალკავება მარილების სახი: ალკალოიდების მარილები უმეტეს შემთხვევაში კარგად იხსნებიან წყალში ეთილის და მეთილი სპირტებში. ამიტომ მარილების სახით მათ გამოსაცალკავებლად მიღებულია ზემოთ აღნიშნული გამხსნელების გამოყენება 1-2% რომელიმე მჟავას დამატების შემდეგ. შემჟავებულ აგენტებად იყენებენ H_2SO_4 , HCL , ღვინის და ძმარმჟავას, რადგან ისინი ალკალოიდებთან იძლევიან წყალს და სპირტში ადვილად ხსნად მაილებს. ამ მეთოდით გამოცალკავება მიმდინარეობს სწრაფად. შეიძლება ითქვას რომ ალკალოიდი გამოცალკევდება სრულად, მაგრამ აქაც ალკალოიდებთან ერთად გამოიყოფა თანხლები ნივთიერებები, როგორც არის, მთრილავი ნივთიერებები, ლორწო, საპოვინები, ცილები და სხვა. აქაც საჭიროა გამონაწვლილის გასუფთავება.

გამონაწვლილების გასუფთავება: გამონაწვლილების გასუფთავება ეფუძნება ფუძე ალკალოიდის და მათი მარილების ხსნადობებს შორის

არსებულ განსხვავებას. 1) ორგანული გამხსნელების შეტუტიანების შედეგად მიღებული გამონაწვლილების გასუფთავება ხდება მათი დამუშავებით წყალთან შერეული 1-5% მჟავას ხსნარით. ალკალოიდების ფუძეები მჟავებთან გვადლევენ შესაბამის მარილებს. ისინი იხსნებიან წყალში და გადადიან წყლიან ფენაში. ხოლო თანხმლები ნივთიერებების ძირითადი მასა რჩება ორგანულ გამხსნელებში. გამყოფი ძაბრის საშუალებით ამ ფენებს ვაცილებთ ერთმანეთს და მუშაობას ვიწყებთ

სურათი 22 სითხე-სითხური ექტრაქცია



ალკალოიდ შემცველ წყალხსნართან. მას ვამატებთ შესაბამის ტუტეს რათა ალკალოიდების მარილები გადავიყვანოთ ფუძე ალკალოიდებში. როგორც პრაქტიკამ აჩვენა თუ კი გამონაწვლილიში ალკალოიდები არის დიდი კონცენტრაციით, ალკალოიდების ფუძეები გამოიყოფიან ნალექის სახით და მათი მიღება ხდება ფილტრაციით. მაგრამ, ხშირად წყლიან გამონაწვლილებს შეტუტიანების შემდეგ ამუშავებენ ისეთი ორგანული გამხსნელით რომელიც წყალს არ ერევა. ამ დროის ალკალოიდების ფუძეები გადადიან ორგანულ გამხსნელებში. საჭიროების შემთხვევაში იმეორებენ რამდენჯერმე, რათა მოხდეს ალკალოიდების სრულიად გასუფთავება თანხმლები ნივთიერებისაგან.

ორგანული გამხსნელების მოცილების შემდეგ მიღებულ ნარჩენში გვაქვს ალკალოიდების ჯამი რადგან მცენარულ ნედლეულში მხოლოდ ერთი ტიპის ალკალოიდი არ გხვდება. 1-2%-იანი მჟავათი დამუშავებული ალკალოიდების გამონაწვლილები გასუფთავების მიზნით (წყალით ან

სპირტით დამუშავებული ალკალოიდებზეა საუბარი) ხდება მისი შეტუტთანება, რისი შედეგადაც ალკალოიდების ფუძეების ამოღება ისევე ორგანული გამხსნელებით ხდება. თუ ალკალოიდების გამოცალკავება ხდებოდა მეთილის ან ეთილის სპირტებით. სპირტს გადადენიან, ხოლო მიღებულ ნარჩენს ხსნიან წყალში. ამ დროს ალკალოიდების მარილები იხსნება წყალში, ხოლო თანმხლები ნივთიერებების წყალში უხსნადი ნაწილი გამოცალკავდება გაფილტვრით, ხოლო ალკალოიდების მარილების წყალხსნარების დამუშავება ხდება ზემოთ აღწერილი მეთოდით.

ზოგად ალკალოიდური რეაქციები: ალკალოიდების აღმოსაჩენად ან გამოსაყოფად იყენებენ ზოგად ალკალოიდურ დამლექავ რეაქციებს.

ა. რეაქცია ტანინთან. ტანინები მცენარეული პოლიფენოლებია, რომელთაც გააჩნიათ ცხოველური ტყავის ცილებთან დაკავშირებისა და ამით მათი ლპობის თავიდან აცილების უნარი. ალკალოიდის მარილის ხსნარზე ტანინის ხსნარის დამატებისას გამოიყოფა უხსნადი მარილი. ამ რეაქციას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ალკალოიდით მოწამვლის შემთხვევაში ავადმყოფს ასმევენ ტანინის ხსნარს ან უბრალოდ მაგარ ჩაის. ეს უკანასკნელი დიდი რაოდენობით შეიცავს ტანინებს, რის გამოც წარმოიქმნება უხსნადი და ნაკლებტოქსიკური მარილი, რომლის მოცილება ორგანიზმიდან შესაძლებელია კუჭის ამორეცხვით [23-26].

ბ. რეაქცია პიკრინმჟავასთან (2,4,6-ტრინიტროფენოლი). ამ დროს მიიღება ყვითელი ფერის ნალექი.

2. ორმაგი (კომპლექსური) მარილების წარმოქმნა.

ა. რეაქცია სულემასთან ($HgCl_2$). ალკალოიდები სულემასთან წარმოქმნის წყალში უხსნად ორმაგ მარილებს.

ბ. რეაქცია კალიუმის იოდიდთან. აღნიშნული რეაქტივი გამოყოფს ალკალოიდთა ორმაგი მარილების შოკოლადისფერ ნალექს.

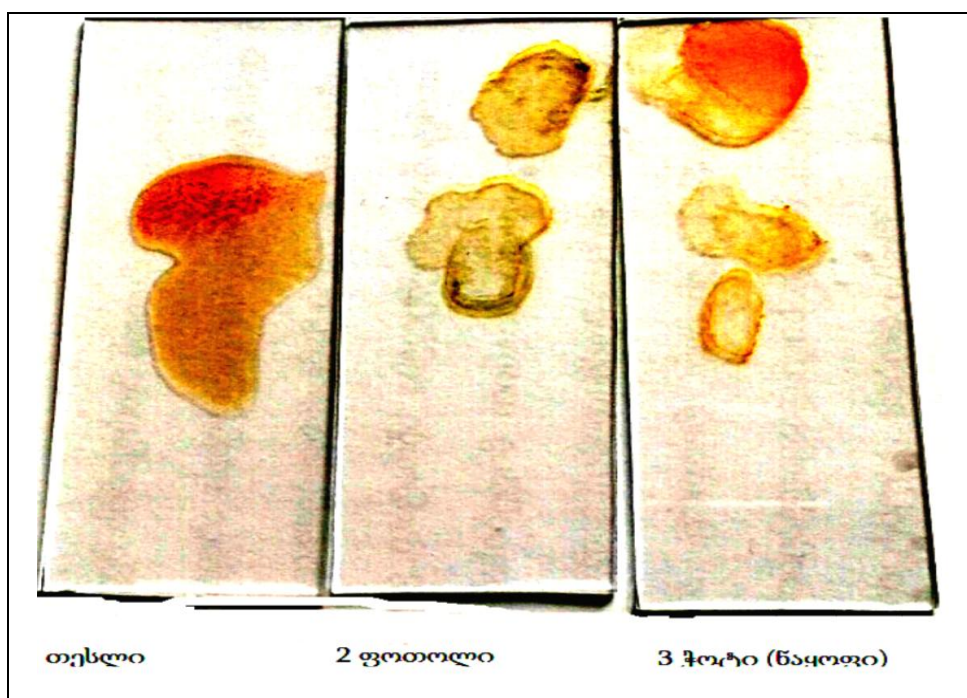
3.4.1. ალკალოიდების განსაზღვრის მეორე მეთოდი

მასალა და რეაქტივები: 1. მცენარეული ნედლეული, 2. ეთილის ეთერი, 3. ამონიუმის 10%-იანი ხსნარი, 4. ძმარმჟავა 1%-იანი, 5. ლაკმუსის წითელი ქაღალდი, 6. ქლოროფორმი, 7. ქლორწყალბადმჟავა 1%-იანი, 8. ვაგნერის რეაქტივი, 9. დრაგენდორფის რეაქტივი, 10. შლეიბერის რეაქტივი, 11. მაიერის რეაქტივი, 12. პიკრინის მჟავა, 13. ტანინის 2%-იანი ხსნარი.

თვისებითი რეაქციები ალკალოიდებზე გლედიჩიას (*L. Gleditschia*)

თესლში, ფოთოლში და ჭოტში (ფერადი რეაქციები)

სურათი 23.



მცენარეული ნედლეულის 20 გ. ფხვნილს ვწონილით რქის სასწორზე, ვათავსებდით მილესილსაცობიან შუშაში, ვასხამდით ეთილის ეთერის 200 მლ. 10%-იანი ამიაკის ხსნარის 15 მლ. და სპეციალურ სანჯღრევ ხელსაწყოში ვანჯღრევდით 2 საათის განმავლობაში. შემდეგ სითხეს ბამბიანი ძაბრის საშუალებით ვწურავდით შუშაში, ვუმატებდით 10 მლ. წყალს შეწონილი ნაწილაკების დასალექად, ვანჯღრევდით და ვტოვებდით ¼ საათის განმავლობაში. ეთეროვან გამონაწვლილს ვასხამდით გამყოფ ძაბრში, ვუმატებდით 1% ძმარმჟავას 25 მლ და ვანჯღრევდით 3-4 წუთს. შემდეგ უფერული წყლიანი ფენა გადაგვაქვს გამყოფ ძაბრში,

ვატუტიანებით ამიაკის ხსნარით. შეტუტიანებას ვაკონტროლებდით ლაკმუსის ქაღალდით. ვუმატებდით 20 მლ ქლოროფორმს და ხელახლა ვანჯღრევდით 3 წუთს, დაწდომის შემდეგ ქლოროფორმიან ფენას ვფილტრავდით და ვაქროლებდით. ნაშთს ვამუშავებდით 1% ქლორწყალბადმჟავას 5 მლ-ით, სითხეს ვფილტრავდით, ვასხამდით საათის მინებზე რამდენიმე წვეთობით და ვატარებდით ფერად რეაქციებს ალკალოიდებზე ზოგადი დამლექი რეაქტივებით. საათის მინებზე დამახასიათებელი სიმღვრივის და ნალექის მიღება მიუთითებს საკვლევი ალკალოიდების არსებობაზე.

3.4.2. ალკალოიდების გამოწვევლილების გასუფთავება

ქრომატოგრაფიული მეთოდით

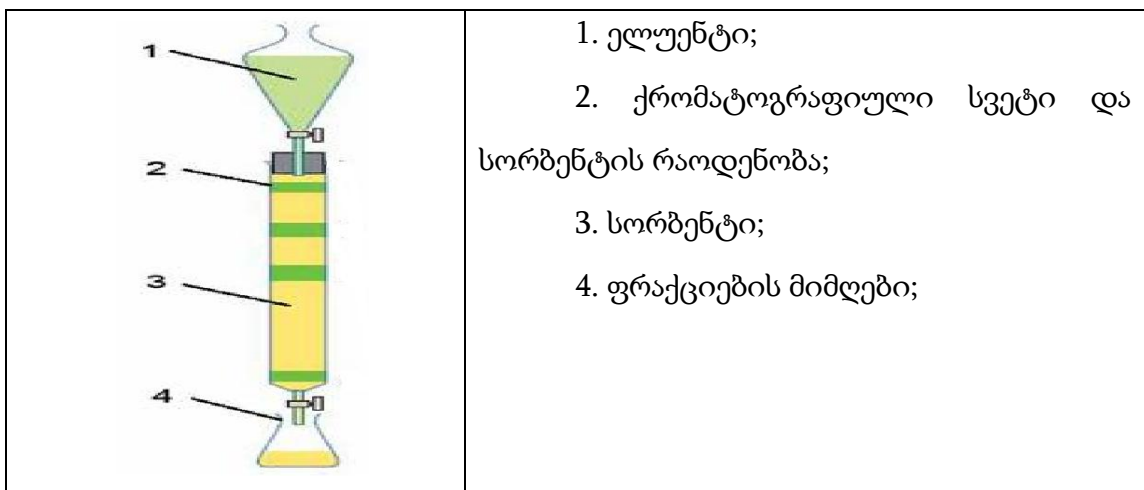
ქრომატოგრაფია - დინამიურ პირობებში ნივთიერებათა ნარევების დაყოფისა და ანალიზის ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდია. ქრომატოგრაფიის მეთოდი დაფუძნებულია საანალიზო კომპონენტების მოძრავი ფაზის ნაკადით უძრავი ფაზის გასწვრივ გადაადგილებასა და მასში სხვადასხვაგვარ განაწილებაზე. ქრომატოგრაფიის მეთოდით ხდება მოლეკულების დაყოფის პროცესი დიფერენციალური მიგრაციის გზით.

სურათი 24 ალკალოიდების დაყოფა ქრომატოგრაფიით



ქრომატოგრაფია გამოიყენება პრაქტიკულად ყველა ნივთიერების გამოკვლევისთვის აირად, თხევად თუ მყარ მდგომარეობაში. დაყოფა გამოწვეულია სხვადასხვა ნივთიერებების განსხვავებული განაწილებით მოძრავ და უძრავ ფაზებს შორის. უძრავი ფაზა წარმოადგენს მყარ ნივთიერებას განვითარებული ზედაპირით, ან სითხეს დაფენილს მყარ სარჩულზე, რომელიც მოთავსებულია სვეტში ან დაფენილია ჰორიზინტალურ ფირფიტაზე, ხოლო მოძრავი ფაზა შეიძლება იყოს აირის ან სითხის ნაკადი, რომელიც მოძრაობს უძრავი ფაზის ფენაში, ახდენს საანალიზო ნივთიერებების გადატანას მის გასწვრივ და უზრუნველყოფს მათ დაყოფას. მოძრავი ფაზის უწყვეტად გადაადგილების გამო, ქრომატოგრაფიული პროცესი ემყარება საანალიზო ნივთიერებების ზემოაღნიშნულ ორ ფაზას შორის წონასწორული განაწილების მუდმივ დარღვევასა და მის ხელახალ აღდგენას. ადგილი აქვს უძრავ ფაზაზე კომპონენტების მუდმივ ადსორბციას და დესორბციას. ადსორბციის და დესორბციის სიჩქარეებს შორის სხვაობა წარმოადგენს ქრომატოგრაფიული დაყოფის საფუძველს, რაც საბოლოოდ საანალიზო ნიმუშის ნარევის დაყოფას.

სურათი 25 ტიპური ხელსაწყო ქრომატოგრაფიული ანალიზისთვის



ქრომატოგრაფიული პროცესის დანიშნულების მიხედვით განასხვავებენ ანალიზურ და პრეპარატულ ქრომატოგრაფიას. ანალიზური ქრომატოგრაფიით ხორციელდება საანალიზო ნარევის თვისობითი და რაოდენობითი განსაზღვრა, ხოლო პრეპარატული ქრომატოგრაფიით

ხორციელდება სუფთა, მინარევებისაგან თავისუფალი ნივთიერებების მიღება ლაბორატორიულ პირობებში.

ცხრილი 9 აზოტოვანი ფუბეების (ალკალოიდების) რაოდენობითი და თვისობითი განსაზღვრა გლედიჩიაში

№	ნედლეული	პროცენტული შემცველობა
1	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები	0,89%
2	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები	კვალის სახით
3	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები	0,32%
4	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი	-
5	თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიის ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები	0,03%
6	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები	0,82%
7	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები	კვალის სახით
8	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები	0,35%
9	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი	-
10	ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიის ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები	0,07%

3.5. საპონინების განსაზღვრა

3.5.1. ტრიტერპენული საპონინების თვისებითი

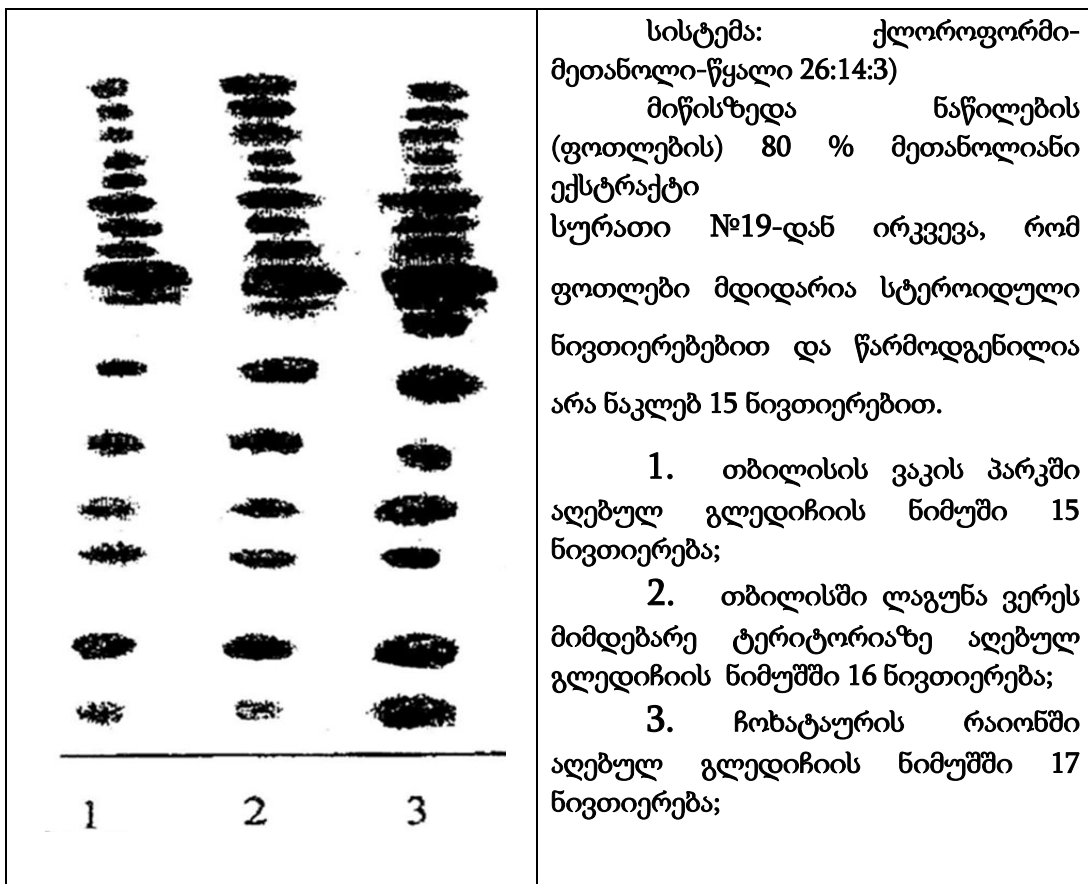
შედგენილობა

ჩავატარეთ საქართველოში მოზარდი გლედიჩიას ტრიტერპენული საპონინების შედარებითი თვისებითი ანალიზი. დაწვრილმანებული ნედლედიჩიას პარკებს 5 გ ვუმატებდით 30 მლ მეთანოლს, ვაყოვნებდით 24 საათის განმავლობაში, შემდეგ 10 წთ ვათავსებდით ულტრაბგერით აბაზანაზე, ექსტრაქტს გადმოვწურავდით, მცენარეულ ნაშთს კვლავ ვასხამდით 30 მლ მეთანოლს და გამოწვლილვას ვაგრძელებდით მდულარე

წყლის აბაზანაზე 1 საათის განმავლობაში, შეერთებულ ექსტრაქტებს ვვილტრავდით, ვასქელებდით და ვატარებდით მიღებული ნაშთების (25 მკლ რაოდენობით) თფქ ანალიზს.

ჩავატარეთ გლედიჩიას ნედლი, ჰაერზე და მიკროტალღოვან ღუმელში გამშრალი გლედიჩიას პარკების ტრიტერპენული გლიკოზიდების შედარებითი თვისებითი თფქ ანალიზი. მიკროტალღოვან ღუმელში გლედიჩიას ნედლ პარკებს ვაშრობდით 4-ჯერ 1-1 წთ, ექსტრაქტებს ვამზადებდით ისე, როგორც წინა შემთხვევაშია აღწერილი. გამოირკვა, რომ შრობის პირობები მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს გლედიჩიას პარკების ტრიტერპენოიდების შედგენილობაზე. ყველა ნიმუშში ერთი და იგივე ნივთიერება მჟღავნდება, თუმცა ჰაერმშრალ ნედლეულში ნაკლებპოლარულ ნივთიერებათა ლაქები შედარებით ინტენსიურია. მიკროტალღოვან ღუმელში გამშრალი ნედლეული ინარჩუნებს ნედლი მასალის შედგენილობას.

სურათი 26 სტეროიდული ნივთიერებები ფოთლებში



ჩავატარეთ გლედირიას ფოთლების და ყვავილების სპირტიანი ექსტრაქტების თვქ ანალიზი, მათში ტრიტერპენული საპონინების ძალიან მცირე რაოდენობა აღმოჩნდა, ამავე დროს, ნედლეულის მასაც მცირეა, ამიტომ ჩვენი შემდგომი კვლევები წარვმართეთ გლედირიას პარკებიდან ტრიტერპენოიდების გამოყოფისა და შესწავლის მიმართულებით[24-;29].

3.5.2. მეთანოლიანი ექსტრაქტის გამოკვლევა

ექსპერიმენტის პირველ ეტაპზე საპონინების ჯამის მიღებას ვახდენდით 2 მეთოდით:

1. გლედირიას ნედლი, დაწვრილმანებული პარკებიდან 3 კგ ვწვლილავდით 70%-იანი მეთანოლით ერთხელ ცივად ოთახის ტემპერატურაზე, ხოლო ოთხჯერადად მდუღარე წყლის აბაზანაზე. გაერთიანებული ექსტრაქტებიდან სპირტს გამოვხდით, წყლიან ფაზას ვასქელებდით მშრალ ნაშთამდე. ვღებულობდით 413 გ სქელ მასას (13.76 %, აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით 49.16 %), რომელიც მცენარეში არსებული ნივთიერებების მთელ გამას შეიცავს.

2. გლედირიას 3/მ დაწვრილმანებული (ფხვნილი) პარკებიდან 61 გ ვათავსებდით ქრომატოგრაფიულ სვეტში, ვამატებდით აბსოლუტურ მეთანოლს სარკის წარმოქმნამდე და ვაყოვნებდით 24 საათის განმავლობაში, შემდეგ ვწვლილავდით ღია სვეტზე ცივი წესით ათმაგი რაოდენობა (600 მლ) მეთანოლით. გამხსნელის მოცილების შემდეგ ნაშთს ვაშრობდი ლიოფილიზატორში, ვღებულობდით 18 გ მოყავისფრო ფხვნილს (29.5%). სხვადასხვა მეთოდით მიღებული მეთანოლიანი ექსტრაქტების საპონინების თვისობრივი შედგენილობა იდენტურია. შეფერილობის და თვქ ანალიზის მიხედვით, 70% მეთანოლიანი ექსტრაქტი დიდი რაოდენობით შაქრებს და თანმდევ ნივთიერებებს შეიცავს, ხოლო აბსოლუტური მეთანოლით უფრო სუფთა ექსტრაქტი მიიღება. მეთანოლიანი ექსტრაქტის გამოსავლიანობა შედარებით მაღალია პირველი მეთოდით გამოწლილვისას.

3.5.3. ტრიტერპენული საპონინების ჯამის მიღება

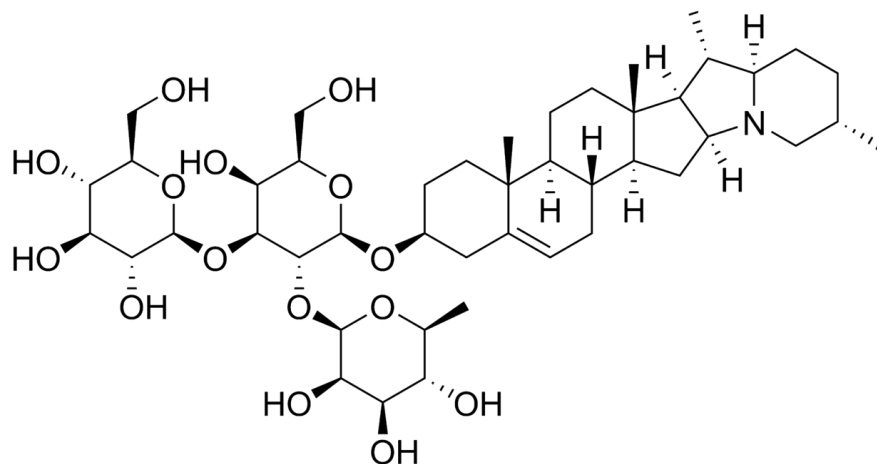
გლედირიას, დაწვრილმანებულ მშრალ და ნედლ პარკებს ვწვლილავდით აბსოლუტური და 70% მეთანოლით სხვადასხვა მეთოდით ისე, როგორც ეს წინა თავშია აღწერილი. მეთანოლის გამოხდის და ნაშთის გაშრობის შემდეგ საპონინების ჯამს ვღებულობდით ორი მეთოდით.

1. 3 კგ ნედლი პარკებიდან 70%-იანი მეთანოლით მიღებულ ექსტრაქტს (413 გ) ვხსნიდით წყალში და ვწვლილავდით ნ-ბუთანოლით 3-ჯერად, გაერთიანებული გამონაწვლილებიდან გამხსნელს გამოვხდიდით და ნაშთს ვაშრობდით ვაკუუმ-მაშრობში ფოსფორის ანჰიდრიდის თანაობისას. ვღებულობდით 243 გ საპონინების ბუთანოლიან ჯამს თეთრი-მოყვითალო ფხვნილის სახით, ამგვარად, გამოსავალი ნედლი მასალიდან შეადგენს 8.1 %, აბსოლუტურად მშრალ მასალაზე გადაანგარიშებით 28.93 %, (სინამე დაახლოებით 72 %). HPLC ანალიზის მონაცემებით (სურ. 2.12) მასში საპონინების რაოდენობა 52.73%-ს შეადგენს.

2. 61 გ მშრალი გლედირიას პარკებიდან აბსოლუტური მეთანოლით მიღებულ ექსტრაქტს (18 გ) ვასუფთავებდით MN SC6 პოლიამიდის სვეტზე თანაფარდობით: 5 გ ნიმუში –100 გ პოლიამიდი. სვეტი h=45 სმ, d=5 სმ, წნევა 1.5 ბარი. ექსტრაქტს ვხსნიდით 20 მლ წყალში, გადაგვექონდა პოლიამიდზე და ელუირებას ვიწყებდით წყლით (400 მლ), შემდეგ აბსოლუტური მეთანოლით (400 მლ), ვაგროვებდით ორ ფრაქციას 100 მლ და 300 მლ ოდენობით. პოლიამიდის მრავალჯერადი გამოყენების მიზნით, სვეტს ვრეცხავდით ძმარმჟავას 2 %-იანი მეთანოლიანი ხსნარით (500 მლ) და ბოლოს ბუთანოლიანი ჯამს თეთრი-მოყვითალო ფხვნილის სახით, ამგვარად, გამოსავალი ნედლი მასალიდან შეადგენს 8.1 %, აბსოლუტურად მშრალ მასალაზე გადაანგარიშებით 28.93 %, (სინამე დაახლოებით 72 %). HPLC ანალიზის მონაცემებით მასში საპონინების რაოდენობა 52.73%-ს შეადგენს.

2. 61 გ მშრალი გლედირიას პარკებიდან აბსოლუტური მეთანოლით მიღებულ ექსტრაქტს (18 გ) ვასუფთავებდით MN SC6 პოლიამიდის სვეტზე

თანაფარდობით: 5 გ ნიმუში – 100 გ პოლიამიდი. სვეტი h=45 სმ, d=5 სმ, წნევა 1.5 ბარი. ექსტრაქტს ვხსნიდით 20 მლ წყალში, გადაგვქონდა პოლიამიდზე და ელუირებას ვიწყებდით წყლით (400 მლ), შემდეგ აბსოლუტური მეთანოლით (400 მლ), ვაგროვებდით ორ ფრაქციას 100 მლ და 300 მლ ოდენობით. პოლიამიდის მრავალჯერადი გამოყენების მიზნით, სვეტს ვრეცხავდით ძმარმჟავას 2 %-იანი მეთანოლიანი ხსნარით (500 მლ) და ბოლოს საპონინები აბსორბირდება პოლიამიდზე, სვეტიდან წყლით ჩამოირეცხება ექსტრაქტში არსებული შაქრები, ხოლო შემდგომ მეთანოლით ვღებულობთ საპონინების სუფთა ჯამს 7.92 გ (გამოსავლიანობა 44 %), რომელიც 90.6% საპონინებს შეიცავს (HPLC ანალიზი). ქვემოთ მოცემულია საპონინების ზოგადი სტრუქტურა სოლანინის მაგალითზე.



გარდა ზემოთ აღნიშნული მეთოდისა, საპონინების გამდიდრებული ჯამის მისაღებად ვიყენებდით პოლიამიდის ისეთივე სვეტს, ისეთივე თანაფარდობით, შეცვლილი გრადიენტული სისტემით: წყალი – 500 მლ, 40% მეთანოლი - 400 მლ, აბსოლუტური მეთანოლი – 400 მლ, ძმარმჟავას 2 %-იანი მეთანოლიანი ხსნარი – 500 მლ, წყალი ნეიტრალურ რეაქციამდე.

მიღებული შედეგების თვქ სურათი და საპონინების ჯამის გამოსავლიანობა დაახლოებით იგივეა რაც წინა შემთხვევაში. ამრიგად, თუ გავითვალისწინებთ გლედოჩიას გლიკოზიდების ლაბილურობას, რომ ტემპერატურული და სხვადასხვა გამხსნელების ზემოქმედებით სავარაუდოდ ადგილი აქვს არტეფაქტების წარმოქმნას, გლედოჩიას

პარკებიდან საპონინების გამოწვლილვის ღია სვეტური ქრომატოგრაფიული მეთოდი (მეთანოლით, ცივი წესით) და აგრეთვე, მეთანოლიანი ექსტრაქტის გასუფთავების ხერხი პოლიამიდის სვეტზე (ორგანული განხსნელების გარეშე) მეთანოლი-წყალი გამოყენებით ეფექტურია გლედირიას პარკებიდან სუფთა და მაღალი გამოსავლიანობის მქონე საპონინების ჯამის მისაღებად.

3.6. ფლავონოიდები

თვისებითი განსაზღვრა

მცენარეული კომპონენტებიდან, ფლავონოიდები მიეკუთვნებიან ფენოლური ნაერთების ყველაზე უფრო ფართოდ გავრცელებულ წარმომადგენლებს, რომლებიც შეიცავენ ბენზოლის ბირთვის ჰიდროქსილის ერთ ან რამდენიმე ჯგუფს. ბენზოლის ბირთვის ჰიდროქსილირება ადიდებს ნაერთის რეაქციულ უნარს და ანიჭებს მას სპეციფიკურ თვისებებს [13;14;39].

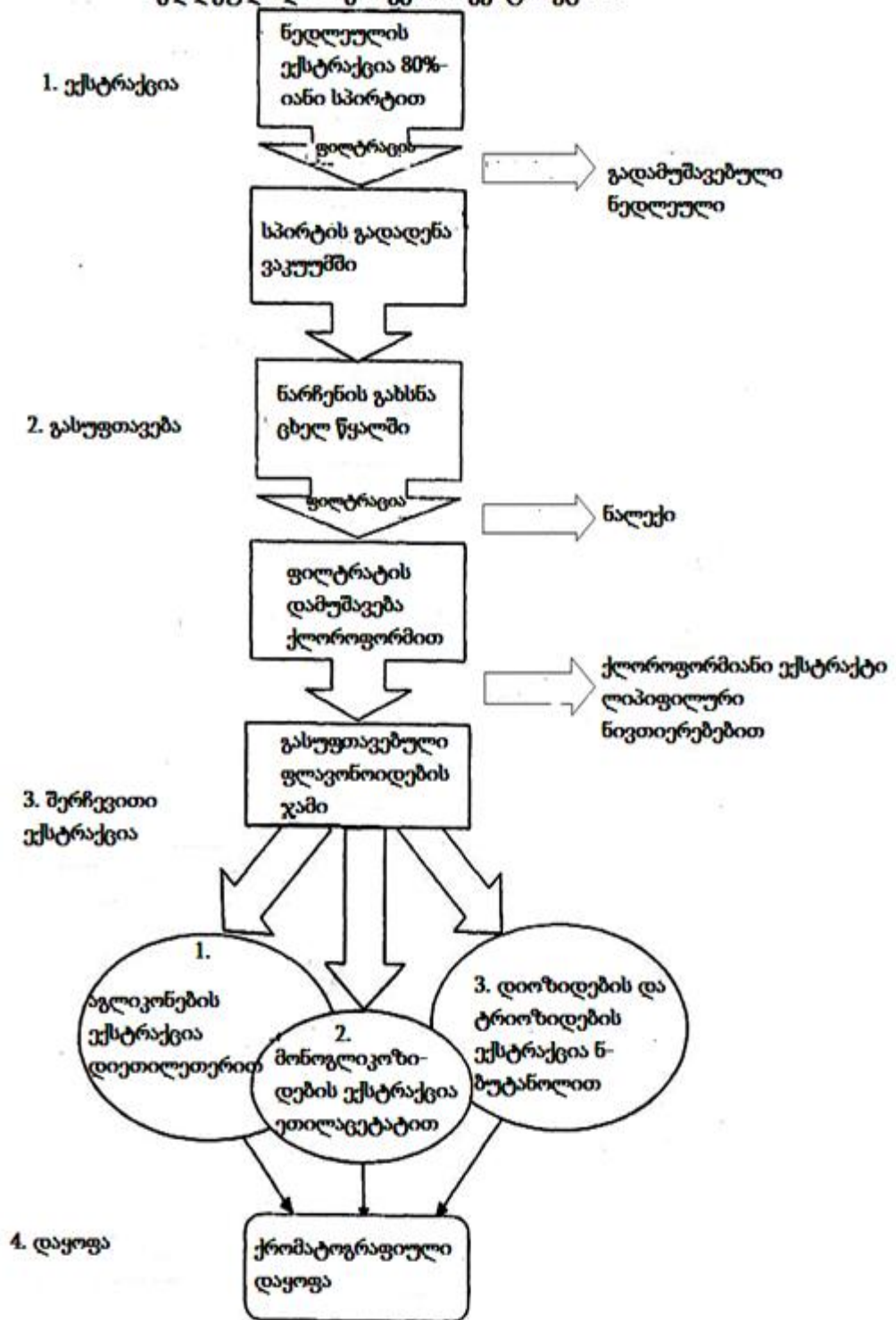
ფლავონოიდებს თვისებითად ვსაზღვრავდით ეთილაცეტატის ფრაქციებში და გლედირიას ფოთლებსა და ნაყოფსხეულების გამოწვლილების წყლიან ნარჩენებში, დამახასიათებელი თვისებითი რეაქციების დახმარებით:

ბრიანტის მიხედვით: ციანიდური რეაქციის ჩატარების შემდეგ (საკვლევი ნივთიერების აღდგენა წყალბადით) სარეაქციო ნარევის ვხსნიდით გასუფთავებული წყლის თანაბარი რაოდენობით, ვამატებდით 1მლ ოქტანოლს და ვანჯღრევდით;

- ალუმინის ქლორიდის 2% ხსნარით;
- ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 10% ხსნარით;
- ტყვიის აცეტატით;
- ბორის ციტრატის რეაქტივით;
- ფელინგის სითხით.

ფლავონოიდების გამოცალკევების სქემა ასეთია:

ფლავონოიდების გამოცალკეება სამკურნალო
ნედლეულიდან შერჩევითი ექსტრაქციით



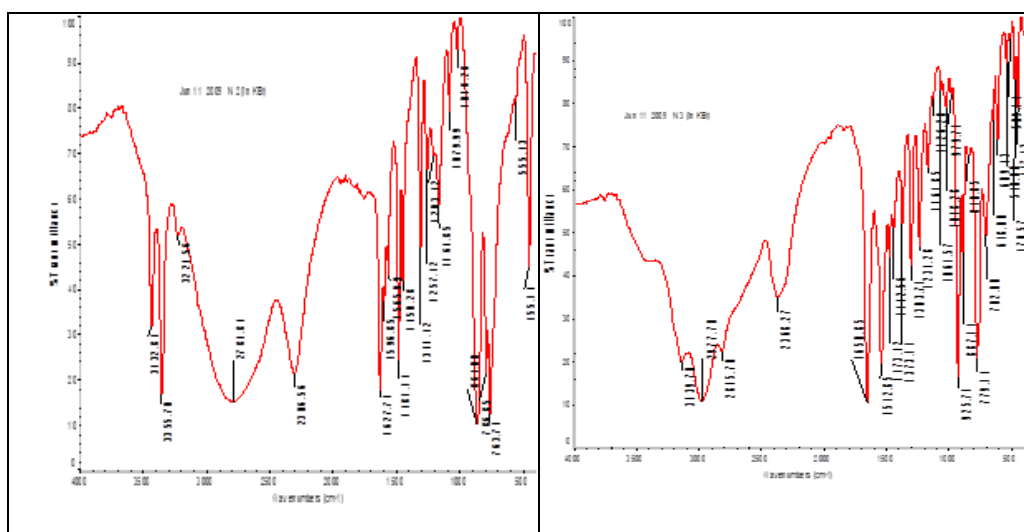
ფლავონოიდური შემადგენლობის ანალიზისთვის ჩვენს მიერ ასევე გამოყენებული იყო ქაღალდზე ქრომატოგრაფია, ხსნარების სისტემებში: ძმარმჟავა 15%; ბენზოლეთილაცეტატ-ძმარმჟავა (50:50:1), ნ-ბუტანოლ-ძმარმჟავა-წყალი (40:12:28), გამოსავლენად სპეციფიკური რეაქტივების

გამოყენებით (ამიაკის ორთქლი, ნატრიუმის ჰიდროქსიდის სპირტიანი ხსნარი, ცირკონიუმის ქლორჟანგის 2% მეთანოლის ხსნარი) [11, 12,]. ქრომატოგრამებს ვათვალიერებდით ულტრაიისფერშუქზე ქრომოგენური რეაქტივებით დამუშავების წინ და მას შემდეგ.

რაოდენობითი განსაზღვრა: ფლავონოიდების რაოდენობითი განსაზღვრისათვის ვიყენებდით სპექტროფოტომეტრულ მეთოდს. ანალიზის მეთოდის საფუძვლად არჩეულია ფლავონოიდების რეაქცია ალუმინის ქლორიდთან, ეთილის სპირტის 70% გარემოში.

აკრამერინსა და ოლმელინს ახასიათებთ მაღალი ფარმაკოლოგიური აქტივობა და მათ დიდი გამოყენება ჰპოვეს როგორც საგულე და კიბოს საწინააღმდეგო საშუალებებმა. ამ ნაერთთა აქტიურობა აღწერილია ბულგარეთის მეცნიერებთა აკადემიის აკადემიკოსების სახელმძღვანელოში „ფიტოთერაპია“, სამკურნალო მცენარეების კაპიტალური ატლასში და სხვა. ქვემოთ მოტანილ სურათზე ერთმანეთთან არის შედარებული სინთეზურად მიღებული და მცენარე გლედიჩიას გამონაწვლილებიდან მიღებული, ფლავონური ბუნების საღებავი ოლმელინი. როგორც ვხედავთ სპექტრები ინდენტურია, რაც მიუთითებს ჩვენს მიერ მიღებული

სურათი 27. სპექტრები



3.6.1. ტრიტერპენული ნაერთები

ლიტერატურაში არსებობს მონაცემები ტრიტერპენული საპონინების ანტივირუსული, ანტიბაქტერიული, ანტიმიკრობული, ანტიპროტოზოული და მრავალი სხვა ეფექტურობის შესახებ.

თვისებითი აღმოჩენა: ნედლეულში ტრიტერპენული ნაერთების არსებობას განსაზღვრავენ წყალ-სპირტიანი გამონაწვლილის ბუტანოლის ფრაქციებში და წყლის გამონაწვლილში, თვისობრივი რეაქციების დახმარებით.

ამას გარდა, ტრიტერპენული ნაერთების არსებობის დასადასტურებლად, ვახდენდით ბუტანოლის ფრაქციების ქრომატოგრაფირებას სორბენტის თხელ შრეში ხსნარების სისტემაში: ქლოროფორმი-ეთილაცეტატი (9:1), გოგირდმჟავას ხსნარით (20%) შემდგომი გამჟღავნებით.

რაოდენობითი განსაზღვრა: ტრიტერპენული ნაერთების შემცველობას ვსაზღვრავდით კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან რეაქციაზე დაფუძნებულ ფოტოელექტროკოლორიმეტრული მეთოდით, ოპტიკური სიმკვრივის შემდგომი გაზომვით [95,97].

5,0 დაქუცმაცებულ ნედლეულს (ზუსტი სინჯი) ვათავსებდით 100 მლ-იანი ტევადობის კოლბებში და ვამატებდით 50 მლ გასუფთავებულ წყალს. ექსტრაჰირებას ვახდენდით მდულარე წყლის აბაზანაზე უკუმაცივრით 2 საათის განმავლობაში. მიღებულ გამონაწვლილს ვფილტრავდით 50 მლ-იან მზომ კოლბებში და გასუფთავებული წყლით მიგვყავდა ნიშნულამდე.

5 მლ მიღებულ გამონაწვლილს ვათავსებდით კოლბებში, ვამატებდით 3მლ კონცენტრირებული ქლოწყალბადმჟავას და წყლის ნარევს, შეფარდებით 1:1, ვაცხელებდით მდულარე წყლის აბაზანაზე უკუმაცივრით 30 წუთის განმავლობაში. მიღებულ ხსნარებს ვაცივებდით ცივი წყლის ნაკადის ქვეშ და ვასხამდით გამყოფ ძაბრებში; კოლბებს, რომლებშიც ვატარებდით ჰიდროლიზს, ვავლებდით 5 მლ გასუფთავებულ წყალს და ჩანარებს წყლებს ვამატებდით გამყოფ ძაბრებში, აქვე შეგვქონდა

20 მლ ქლოროფორმ-ეთილის სპირტის 96% ნარევი (5:1) და ვანჯღრევდით 10 წუთის განმავლობაში. ქლოროფორმიან გამონაწვლილს ვფილტრავდით 5 გ უწყლო ნატრიუმის სულფატის ფილტრებით, 2 გ ალუმინის ოქსიდიან შუშის სვეტებში ოპერაციას ვიმეორებდით 3-ჯერ, თითოეულ ჯერზე ვიყენებდით რა ქლოროფორმ-ეთანოლის ნარევის 20 მლ.

ქლოროფორმულ ელუატებს ვაორთქლებდით მდულარე წყლის აბაზანაზე გაშრობამდე. მშრალი ნარჩენები გადაგვქონდა საზომ კოლბებში 25 მლ ეთილის სპირტზე 70% და იმავე ხსნარით მიგვყავდა ნიშნულამდე. 5 მლ მიღებულ ხსნარს ვამატებდით 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას, მორევით. 30 წუთის შემდეგ ვზომავდით ოპტიკურ სიმკვრივეს ფოტოელექტროკოლორიმეტრზე, ტალღის სიგრძით 490 ნმ, ხსნარის სახით ვიყენებდით 70%-იან ეთილის სპირტის. [33-35].

ლიპოფილური ფრაქციის შესწავლა: გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ლიპოფილური ნაერთების სრულად ექსტრაჰირებას ვახდენდით ჰექსანით, სოქსლეტის აპარატში. მისი თვისებითი შედგენლობის გამოკვლევას ვატარებდით აირის ქრომატოგრაფიის – მას-სპექტრომეტრიის (FX-MC) AT-5975 SMART, Agilent Technologies (აშშ) ფირმის, მეთოდით. ქრომატოგრაფიული სვეტი HP-5ms-30m (კვარცის კაპილარი, სიგრძე 30მ, შიდა დიამეტრი 0,25მმ, ფაზის სისქე 25მკმ). ქრომატოგრაფირების რეჟიმი 80–220 გრად., პროგრამირება 5გრად./წთ.

ლიპოფილური ნივთიერებების იდენტიფიცირებას ვატარებდით მას-სპექტრებით, მონაცემების საშტატო ბაზის და Nist FX-MC სისტემის პროგრამის გამოყენებით. რაოდენობრივ გაზომვებს ვატარებდით ნივთიერებების ქრომატოგრაფიული პიკების ფართობის მიხედვით, ხოლო შემადგენლობას ვსაზღვრავდით პროცენტულ მაჩვენებელში თითოეული პიკის წილისა, მიზნობრივი ნივთიერებების ფართობის რაოდენობასთან მიმართებით.

3.7. მთრიმლავი ნივთიერებების აღმოჩენა

თვისებრივი აღმოჩენა: მთრიმლავი ნივთიერებებს ვსაზღვრავდით წყლის გამონაწვლილში შემდეგი თვისებრივი რეაქციების დახმარებით:

5 მლ გამონაწვლილს წვეთ-წვეთობით ვამატებდით ახლადმომზადებულ ჟელატინის 15-იანი ხსნარს და ქლორწყალბადმჟავას 10%-იან ხსნარის ტოლ რაოდენობას; 5მლ გამონაწვლილს ვამატებდით 2-3 მლ ფორმალდეჰიდს და ქლორწყალბადმჟავას; 5 მლ გამონაწვლილს ვამატებდით 1-2 მლ 0,5% ბრომიან წყალხსნარს; 5 მლ გამონაწვლილს ვამატებდით რკინა-ამონიუმის 1% შაბის ხსნარს.

რაოდენობითი განსაზღვრა: მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობითი განსაზღვრას ვატარებდით პერმანგანატომეტრული მეთოდით, ს.ფ.-ის მეთოდიკის, XI გამოცემის თანახმად [63]. დაქუცმაცებული ნედლეულის სინჯებს (დაახლოებით 2 გ – ზუსტი სინჯი) ვათავსებდით 500 მლ-იანი ტევადობის კონუსურ კოლბებში, ვასხამდით 250 მლ გასუფთავებულ მდულარე წყალს და ვადულებდით უკუმაცივრით 30 წუთის განმავლობაში. შემდეგ, 100 მლ გაცივებულ გამონაწვლილს ვწურავდით 250 მლ-იანი ტევადობის კონუსურ კოლბებში ბამბის ტამპონის მეშვეობით. შემდგომ, ვიღებდით 25 მლ მიღებულ გამონაწვლილს 750 მლ-იანი ტევადობის კონუსურ კოლბებში, ვამატებდით 500 მლ გასუფთავებულ წყალს, 25 მლ ინდიგოსულფომჟავას ხსნარს და ვტიტრავდით კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით (0,02მოლი/ლ) ოქროსფერ-ყვითელ შეფერილობამდე. პარალელურად ვატარებდით საკონტროლო ცდას.

3.8. ლორწოს განსაზღვრა პარკებში

ლორწოები (Mucilagines)

ჰეტერო- და ჰომოპოლისაქარიდების ნარევი, გუმფისებისაგან განსხვავებით ისინი შეიძლება იყვნენ განსხვავებული ბუნების ანუ შეიძლება მათში არ იყოს მჟავები, აქვთ უფრო მცირე მოლეკულური მასა კარგად იხსნებიან წყალში.

ლორწო მიიღება უჯრედების კედლების ან შიგთავსის ლორწოვანი გარდაქმნის შედეგად, ამასთანავე აღსანიშნავია რომ ლორწოდ ქცევა შეუძლიათ როგორც ცალკეულ უჯრედებს ასევე მცენარის მთელ რიგ ფენებს. უჯრედის გალორწოვანების დროს მათი მთლიანობა ნარჩუნდება თვითონ უჯრედი არ იშლება.

ქიმიური აღნაგობის მიხედვით ლორწო იყოფა ორ ჯგუფად: 1) ნეიტრალური ლორწოები, რომლებიც პოლისაქარიდების: D-გალაქტოზის, მანოზის, არაბინოზის, გლუკოზის (გალაქტომანანები, გლიკომანანები, არაბინოგალაქტანები) - პოლიმერიზაციის პროდუქტები არიან. 2) მჟავა ცილები მათი მჟავიანობა განპირობებულია მათ შემადგენლობაში მონოსაქარიდების (ალდოზები) (რომლების მოლეკულაშიც პირველადი სპირტის ნაცვლად არის კარბოქსილის ფინქციონალური ჯგუფი) არსებობით, რომლების შემადგენლობაში შედის თავისუფალი ჩაუნაცვლებელი კარბოქსილური ჯგუფები.

ლორწოს ბიოლოგიური როლი: 1) სათადარიგო ნივთიერებებია 2) იცავენ მცენარეს გამოშრობისგან. 3) ხელს უწყობენ გავრცელებას და ნიადაგში დამაგრებას.

ლორწოს ფიზიკო-ქიმიური თვისებები: სუფთა სახით გამოყოფილი ლორწო წარმოადგენს: თეთრ ან მოსერო ელფერის მქონე ამორფულ ნივთიერებებს, უსუნო, ლორწოვანი ზოგჯერ მოტკბო გემოთი. 2) კარგად იხსნებიან წყალში კოლოიდური ხსნარების წარმოქმნით, სპირტ-წყალხსნარებში იხსნებიან 30%-მდე. 3) არ იხსნებიან: პოლარულ გამხსნელებში, (სპირტები აცეტონი), ასევე არ იხსნებიან ორგანულ გამხსნელებში (დიეთილ და პეტროლეინ-ეთერებში, ქლოროფორმში და სხვა). 4) გუმფისებისაგან განსხვავებით გამოილექებიან ტყვიის აცეტატით 50%-იანი სპირტით, რკინის ქლორიდით, ვერცხლის ნიტრატით. 5) ოპტიკურად აქტიურები არიან. 6) ახასიათებთ ნეიტრალური ან მჟავა ბუნება. 7) ჰიდროლიზდებიან მჟავებით ან ფერმენტებით და წარმოქმნიან მონოსაქარიდებს (ალდოზები) (რომლების მოლეკულაშიც პირველადი

სპირტის ნაცვლად არის კარბოქსილის ფუნქციონალური ჯგუფი). ნეიტრალური ბუნების ლორწოები ჰიდროლიზდებიან: პენტოზებამდე, ჰექსოზებამდე, 6-დეზოქსი ჰექსოზებამდე, შაქარო სპირტებამდე და ჩამოთვლილი ნაერთების ეთერებამდე. მჟავა ბუნების ლორწოები ჩამოთვლილი ნაერთების გარდა შეიცავენ ალდოზებს, ფოსფორ და გოგირდმჟავას ნარჩენებს [31-41].

3.8.1. ლორწოს გამოცალკავება მცენარე გლედიჩიდან

გლედიჩიდან ლორწოს გამოცალკავება მოვახდინეთ ორი მეთოდით:

1) წყლით, და 2) სპირტ-წყალხსნარით (30%-იანი) შემდგომ ლორწოს გამოლექვა ვაწარმოვეთ ორმაგი მოცულობა სპირტით წყლის შემთხვევაში, და აცეტონით. გამოყოფილი ნალექი გამოვაცალკევით, შემდგომ მოვახდინეთ მეორადი გასუფთავება და გამოლექვა.

თვისებითი რეაქციები ლორწოზე: მცენარულ ნედლეულში ლორწოს ლოკალიზაციის ადგილის დადგენის მიზნით ჩავატარეთ მიკრო ქიმიური რეაქციები: 1) გამოვიყენე მეთილენის ლურჯი, რომელიც ლორწოს შემცველ უჯრედებს ღებავს ცისფრად. 2) ტუშის ხსნარი ამ შემთხვევაში ჩანს შავ ფონზე ლორწოს შეუღებავი კომტები. 3) ორმაგი შეღებვის რეაცია. თავდაპირველად დაქუცმაცებული თესლები მოვათავსეთ რკინის ქლორიდის ხსნარში. შემდეგ მეთილის ლურჯის ხსნარში. ცილის შემცველი უჯრედები შეიღება ყვითლად.

ლორწოს განსაზღვრა თვისებითად: 1) გრავიმეტრული მეთოდით. გლედიჩის დაქუცმაცებული თესლების ექსტრაჰირება მოვახდინე წყლით. ლორწო გამოვლექე სპირტით, მოვათავსეთ ცენტრიფუგაში, მიღებული ნალექის ჩარეცხვა მოვახდინე სპირტით, კარგად გავაშვრე და ავწონეთ. 10 გ ენდოსპერმში წონით პროცენტებში აღმოჩნდა ლორწო 35 % (3,5 გ)

3.9. ამინომჟავების თვისებითი აღმოჩენა

ამინომჟავების თვისებითი აღმოჩენისათვის ვატარებდით ნინჰიდრინის რეაქციებს წყლის გამონაწვლილით, ასევე ვახდენდით მათი შედგენლობის ანალიზს სორბენტის თხელ ფენაში. მიღებული გამონაწვლილს 0,03–0,05 მლ ვათავსებდით „სილუფოლი“-ს ფირფიტებზე და ვახდენდით ქრომატოგრაფირებას ხსნარების სისტემაში: 96% ეთილის სპირტი – კონცენტრირებული ამიაკი (16:4,5) ამინომჟავას ზუსტი ნიმუშებით. ქრომატოგრამებს ვაშრობდით ჰაერზე, ვამუშავებდით 0,2% ნინჰიდრინის სპირტიანი ხსნარით და ვაცხელებდით საშრობ კარადაში 100–105°C ტემპერატურაზე 3–5 წუთის განმავლობაში. ამინომჟავები ვლინდებოდა წითელი–იისფერი ლაქების სახით.

ამინომჟავების რაოდენობითი განსაზღვრა: ანალიზის ამინომჟავების თვისებითი და რაოდენობითი მოვახდინე განსაზღვრა LKB 4151 „ალფა პლიუს“ მარკის ამინომჟავას ანალიზატორზე. ამინომჟავების ანალიზისათვის, ვახდენდით გლედირებას ფოთლების და ნაყოფს სხეულების სრულ ექსტრაქციას ცხელი გასუფთავებული წყლით. გამონაწვლილს ვფილტრავდით, ვაკუუმში ვაორთქლებდით გაშრობამდე. თავისუფალი ამინომჟავების განსასაზღვრავად, მშრალ ნარჩენებს (ზუსტ სინჯებს) ვხსნიდით ნატრიუმ–ციტრატულ ბუფერში (pH 2,2), ხსნარების მოცულობები მიგვყავდა 10მლ–მდე და ვატარებდით ანალიზს ამინომჟავას ანალიზატორზე. ამინომჟავების ანალიზს ვატარებდით ცილოვან ჰიდროლიზატების გასაყოფად გამოსაყენებელ, სტანდარტულ პირობებში.

რაოდენობითი შეფასებისთვის ვსაზღვრავდით (ავტომატურად) იდენტიფიცირებული ამინომჟავების პიკების ფართობს. თითოეული იდენტიფიცირებული ამინომჟავას რაოდენობას ვსაზღვრავდით ნანომოლებში და ნანოგრამებში, ანალიზისათვის უშუალოდ გამოყენებულ ალიკვოტში. შემდგომ გამოვთვალეთ აღმოჩენილი თავისუფალი ამინომჟავების რაოდენობითი შემადგენლობა მგ–ში 100 მგ ნედლეულზე.

ბმული ამინომჟავების განსაზღვრას ვატარებდით მჟავური ჰიდროლიზის შემდეგ. ამისათვის, წყლის გამონაწვლილის მშრალ

ნარჩენებს (ზუსტ სინჯებს) ვათავსებდით ამპულებში და ვასხამდით ქლორწყალბადმჟავას ხსნარს (6 მოლი/ლ). ამპულებს შევადულებდით და ვაყოვნებდით საშრობ კარადაში 24 საათის განმავლობაში 105–110°C ტემპერატურაზე, ამის შემდეგ, ჰიდროლიზატებს ვფილტრავდით. ნარჩენებს ფილტრებზე ვრეცხავდით გასუფთავებული ცხელი წყლით ნეიტრალურ რეაქციამდე (უნივერსალური ინდიკატორის მიხედვით). ფილტრატებს ვაორთქლებდით წყლის აბაზანაზე სქელ კონსისტენციამდე. ნარჩენებს ვამატებდით გასუფთავებულ წყალს (20 მლ) და განვაგრძობდით აორთქლებას ქლორწყალბადმჟავას ორთქლის გამოყოფის შეწყვეტამდე. აორთქლების დასრულების შემდეგ, ნარჩენებს ვასხამდით 10მლ ბუფერულ ხსნარს (pH 2,2), ვფილტრავდით სინჯარებში და ანალიზს ვატარებდით ამინომჟავას ანალიზატორზე.

3.10. ორგანული მჟავების

თვისებითი აღმოჩენა

ორგანული მჟავების თვისებით აღმოჩენას ვატარებდით წყლის ამონაღების თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით „სოლუფოლი“-ს ფირფიტებზე, ხსნარების სისტემაში: ეთილის სპირტი 96% – ამიაკის ხსნარი კონცენტრირებული (16:4,5), ბრომკრეზოლის მწვანეს გამამჟღავნებელი– ხსნარი.

თავისუფალი ორგანული მჟავების რაოდენობით განსაზღვრა: თავისუფალი ორგანული მჟავების შემცველობის განსაზღვრას ვატარებდით ს.ფ.–ის მეთოდით, XI გამოცემის თანახმად, ტიტრიმეტრული მეთოდით.

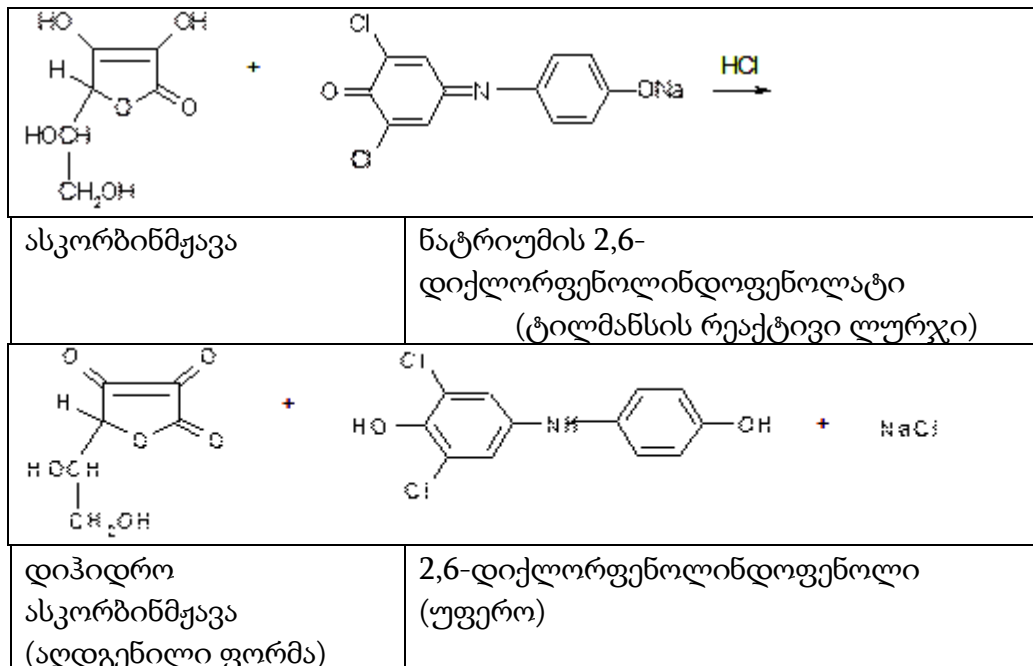
3.11. ასკორბინმჟავას რაოდენობითი განსაზღვრა

ასკორბინმჟავას ვსაზღვრავდით ტიტრიმეტრული მეთოდით, ს.ფ.–ის მეთოდიკის, XI გამოცემის თანახმად [64]. 20 გ დაქუცმაცებული ნედლეულის სინჯებს (ზუსტი სინჯები) ვათავსებდით ფაიფურის სანაყებში, სადაც ვნაყავდით შუშის ფხვნილით (დაახლოებით 5გ),

თანდათანობით ვამატებდით 300 მლ გასუფთავებულ წყალს და ვაყენებდით 10 წთ. ნარევს კარგად ვურევდით და გამონაწვლილს ვფილტრავდით. 100 მლ-იანი ტევადობის კონუსურ კოლბებში შეგვყავდა 1 მლ მიღებული ფილტრატი, 1 მლ ქლორწყალბადმჟავას 2% -იანი ხსნარი, 13 მლ გასუფთავებული წყალი, ვურევდით და ვტიტრავდით მიკრობიურეტიდან 0,001 მოლი/ლ ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლიატის ხსნარით მყარი ვარდისფერი შეფერილობის წარმოშობამდე. შემცველობას ვითვლიდით %-ში, აბსოლუტურად მშრალი ნედლეულის გადაანგარიშებით.

თვისებითი რეაქციები: ასკორბინმჟავას განსაზღვრა ტილმანსის მეთოდით: C ვიტამინის სტრუქტურაში ენოლური ჯგუფის არსებობის გამო, ის ავლენს აღმდგენელის თვისებას.

ასკორბინმჟავაზე ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლატის ($C_{12}H_6NO_2C_{12}Na$ - ლურჯად შეღებილი) ხსნარით ზემოქმედებისას, ეს უკანასკნელი აღდგება და გადადის უფერო ლეიკოფორმში, ხოლო თვით ასკორბინმჟავა იჟანგება და გადადის კეტოფორმაში - დეჰიდროასკორბინმჟავაში :



C - ასკორბინმჟავა მონაწილეობს დენტინის, ხრტილის, თირკმელზედა ჯირკვლის ჰორმონის - ნორადრენალის წარმოქმნაში,

ამლიერებს რკინის შეწოვის პროცესს ორგანიზმში. შეიცავენ კენკროვანები, ციტრუსები. უკმარისობა იწვევს დაავადებას ცინგას, ღრძილებიდან სისხლდენას, პირის ღრუს ლორწოვანას წყლულს, კბილების ამოვარდნას, სისხლნაკლებობას, იმუნიტეტის დაქვეითებას, ძვლოვანი ქსოვილი ხდება მსხვრევადი.

3.12. საშუალო სინჯის მომზადება

საშუალო სინჯიდან 2 კგ-ის ოდენობით, წონაკისთვის იღებენ 300-500 გ ნედლეულს. იმის გათვალისწინებით, რომ ასკორბინმჟავა ადვილად იჟანგება ჰაერის ჟანგბადით, განსაკუთრებით მეტალების (რკინა, სპილენძი) უმნიშვნელო რაოდენობით თანაობის დროსაც კი, საშუალო სინჯის მომზადების პროცესში ნედლეული უნდა დაქუცმაცდეს უჟანგავი ლითონისგან დამზადებული მასალით. სინჯი უნდა მომზადდეს ძალიან სწრაფად.

უმჯობესია ნედლეული დაქუცმაცდეს ჰომოგენიზატორში.

სურათი 28. ლაბორატორიული ჰომოგენიზატორები



C ვიტამინიანი ექსტრაქტის მისაღებად, დაქუცმაცების შემდეგ, სინჯს გულმოდგინედ ვურევდი და ვიღებდით წონაკს მასით 5 დან 50 გ-მდე. ცდომილება დასაშვებია + 0,01 გ

C ვიტამინის ექსტრაჰირება ტარდება სხვადასხვა წესით, საკვლევად აღებული ბუნებიდან გამომდინარე.

3.12.1. ექსტრაჰირება

1. მშრალი ნედლეულიდან C ვიტამინის ამოსაღებად, სინჯის წონაკს 5-დან 10 გ-მდე გავლესავთ ფაიფურის როდინში მაექსტრაჰირებელი მჟავას (2%-იანი მარილმჟავა) მცირე რაოდენობასთან ერთად ან მჟავას კვარცის სილასთან ნარევთან (არაუმეტეს 1 სმ³ ხსნარი 1გ სინჯზე) ამის შემდეგ მიღებული მასა გადააქვთ 100 სმ³ მოცულობის მქონე მზომ კოლბაში ან მზომ ცილინდრში. ფაიფურის როდინს ჩარეცხავენ მაექსტრაჰირებელი ხსნარის მცირე ულუფებით, მანამ, სანამ მოცულობას არ აიყვანენ ნიშნულამდე. მიღებულ მასას აჩერებენ 10 წუთით, შემდეგ ურევენ და ფილტრავენ.

2. მყარი კონსისტენციის ნედლეულიდან C ვიტამინის ამოსაღებად, ვახდენდით სინჯის წონაკის 5-დან 10 გ-მდე, ექსტრაჰირებას ჰომოგენიზატორში, არა უმეტეს 2 წუთისა, მაექსტრაჰირებელი ხსნარის მცირე რაოდენობასთან (არაუმეტეს 1 სმ³ ხსნარი 1გ სინჯზე) ერთად და მიღებული ექსტრაგენტი გადაგვექონდა, 100 სმ³ მოცულობის მქონე, მზომ კოლბაში და ცილინდრში ჰომოგენიზატორს ჩავრეცხავდით მაექსტრაჰირებელი ხსნარის მცირე ულუფებით, მანამ, სანამ მოცულობას არ ავიყვანთ ნიშნულამდე. მიღებულ მასას ვაჩერებდით 10 წუთით, შემდეგ ვურევდით და ვფილტრავდით.

3. თხევადი მასალიდან C ვიტამინის ამოსაღებად, სინჯის წონაკი 5-დან 10 გ-მდე, გადაგვექონდა 100 სმ³ მოცულობის მქონე, მზომ კოლბაში, ან ცილინდრში; ჭიქის კედლებს ჩავრეცხავდით მაექსტრაჰირებელი ხსნარის მცირე ულუფებით, მანამ, სანამ მოცულობას არ ავიყვანდით ნიშნულამდე. მიღებულ მასას ვაჩერებდით 10 წუთით, შემდეგ ვურევდით და ფილტრავდით.

4. ნიმუშებს, გოგირდის დიოქსიდის (SO₂) შემცველობით, ვიკვლევდით შემდეგნაირად: სინჯის წონაკს 5-დან 10 გ-მდე, პროდუქტის სახეობიდან გამომდინარე, ვამუშავებდით უვე მითითებული (1-3) წესით, გადაგვქონდა 100 სმ³ მოცულობის მქონე, მზომ კოლბაში, ან ცილინდრში; ვუმატებდით აცეტონს, მოცულობაში აწონილი მასის 1/5 -ის ოდენობით. კარგად შევურევდით და მაექსტრაჰირებელი ხსნარით, მოცულობა აგვყავდა ჭდემდე მიღებულ მასას ვაჩერებდით 10 წუთით, შემდეგ ისევ კარგად ვურევდით და ვფილტრავდით. მიღებულ ექსტრაქტებს მიღებისთანავე ვტიტრავდით.

5. ვიზუალური ტიტვრა:

50 ან 100 სმ³ მოცულობის კოლბაში, პიპეტით შეგვქონდა 1 მეთოდით მიღებული ექსტრაგენტი 1-დან 10 სმ³-მდე. მოცულობა აგვყავდა 10 სმ³-მდე. და ვტიტრავდით ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლატის ხსნარით - სუსტი ვარდისფერი შეფერილობის მიღებამდე. მთავარი პირობაა, შეფერილობა უნდა შენარჩუნდეს 15-10 წმ-ის მანძილზე.

გატიტვრის შედეგად ითვლება - ერთი ექტრაქტის ორჯერ გატიტვრის შედეგად მიღებული პასუხების საშუალო არითმეტიკული. განმეორებითი ტიტვრის დროს, სავარაუდო ეკვივალენტობის წერტილის ტერიტორიაზე ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლატის ხსნარი შეგვქონდა 1-2 წვეთის ოდენობით.

3.12.. 2. შედეგების დამუშავება

ასკორბინმჟავას მასურ წილს (X) პროცენტებში, ითვლიან შემდეგი ფორმულით:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot V_3 \cdot 100}{V_4 \cdot m},$$

სადაც V_1 – ექსტრაქტის გატიტვრაზე დახარჯული, ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლატის ხსნარის მოცულობაა, სმ³;

V_2 – საკონტროლო ცდის დროს დახარჯული, ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლატის ხსნარის მოცულობაა, სმ³;

T – ნატრიუმის 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლატის ხსნარის ტიტრია, გ/სმ³;

V_3 – ნედლეულის წონაკიდან C ვიტამინის ექსტრაქციის დროს მიღებული ექსტრაქტის მოცულობაა სმ³;

V_4 – გატიტვრაზე დახარჯული ექსტრაქტის მოცულობაა სმ³;

M – ნედლეულის წონაკის მასაა გ.

ექსპერიმენტის საბოლოო შედეგად ითვლება საშუალო არითმეტიკული 2 პარალელურ განსაზღვრას შორის. გამოთვლებს ატარებენ მძიმის შემდეგ მეოთხე ციფრამდე სიზუსტით, შედეგს ამრგვალებენ სამნიშნა ციფრამდე და გამოსახავენ რიცხვს როგორც პროდუქტს 10-3

განსხვავება ორ პარალელურ განსაზღვრას შორის არ უნდა აღემატებოდეს 3%, საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობიდან ზღვრული დასაშვები ალბათობისას $P=0,95$. ჩვენს შემთხვევაში აღებულ ნიმუშებში ასკორბინმჟავას კონცენტრაცია 1 ნიმუშში (ჭოტში) 2,9 მგ-ია, ხოლო ფოთლებში - თანაპოვნირება დასტურდება.

3.12.3. C ვიტამინის განსაზღვრა შელებილ ხსნარებში

ისეთ ნედლეულში, რომლებიც იძლევიან ინტენსიურად შელებილ ექსტრაქტებს (ალუბალი, ქლიავი, შავი მოცხარი, პამიდორი) ვიტამინი C-ს განსაზღვრისათვის, იყენებენ შემდეგ მეთოდებს:

C ვიტამინის განსაზღვრა კალიუმბიოდატით (KIO_3).

რეაქტივები

1. ზუსტად მილიონორმალური (0,001N) კალიუმბიოდატი (KIO_3);
2. მარილმჟავას 2%-იანი ხსნარი;
3. კალიუმბიოდატის ხსნარი;

4. სახამებლის ხსნარი.

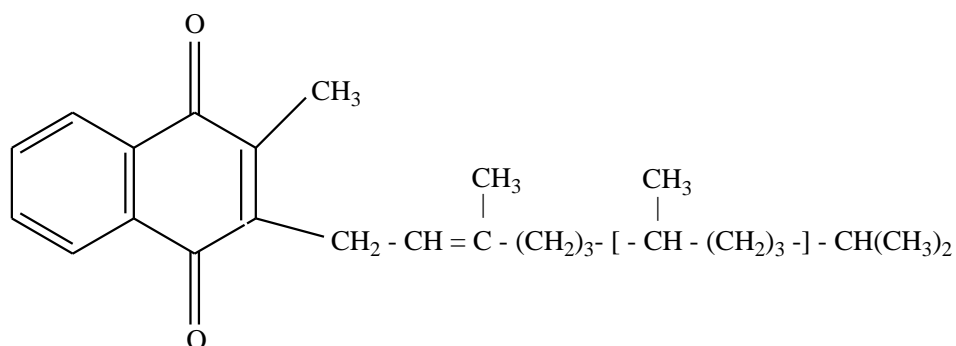
კალიუმბიოდატის (KJO_3) ხსნარის მომზადება.

იწონება 3,567 გ ან 0,3567 გ ქიმიურად სუფთა პრეპარატი და ხსნიან 1 ლ გამობდილ წყალში. დებულობენ შესაბამისად 0,1 ან 0,01N KJO_3 -ის ხსნარს. ამის შემდეგ განზავებით იღებენ 0,001N KJO_3 -ის ხსნარს.

ქიმიურად სუფთა KJO_3 -ის არ არსებობის შემთხვევაში, ტიტრს აყენებენ ნატრიუმის თიოსულფატის (24,82 გ 1 ლ 0,1N ხსნარზე) ხსნარით, რომლის ტიტრიც თავის მხრივ, არის დადგენილი $KMnJ_4$ -ის სატიტრავი ხსნარით.

3.13. K ვიტამინის განსაზღვრა გლედიაში

K ვიტამინი. ეს ვიტამინი სიტყვის - კოაგულაციის პირველი ასოთი- K-თი აღინიშნება და სისხლის კოაგულაციის ვიტამინს წარმოადგენს. K-ავიტამინოზი სისხლს შედედების უნარს უკარგავს, სისხლში პროთრომბინის შემცირების გამო.



ამჟამად ცნობილია K ვიტამინის ორი ფორმა: **K₁** და **K₂**. **K₁** ვიტამინი გამოყოფილია მრავალი მცენარეული მასალიდან და წარმოადგენს აქტიურ ბიოლოგიურ ნივთიერებას. **K₂** ვიტამინი გამოყოფილია დამპალი თევზიდან და გულისხმობენ რომ იგი წარმოადგენს ბაქტერიების ცხოველმყოფელობის პროდუქტს.

K ვიტამინის პრეპარატი მოწოდებულია “ვიკასოლის” სახელწოდებით. ვიკასოლი ფართოდაა გამოყენებული სამედიცინო

პრაქტიკაში ტაბლეტების, ფხვნილისა და ამპულებში სტერილური ხსნარის სახით. ვიკასოლი კარგად იხსნება წყალში და იმით გამოირჩევა სხვა K ვიტამინის პრეპარატებისაგან, რომ იგი შეიძლება გამოყენებული იქნას ინექციებისათვის.

ქაცვში K₁ ვიტამინის განსაზღვრა მოვახდინეთ ქრომატოგრაფიით სფ-ის სათანადო სტატიის მიხედვით.

თვისებითი რეაქციები. ნედლეულის საანალიზო სინჯი დავაწვრილმანე 0,25 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილ ნაწილაკებამდე. 1 გ ნედლეული მოვათავსე 15 მლ ტევადობის კოლბში, დავამატე 10 მლ ჰექსანი და მოვათავსეთ მექანიკურ სარეველაზე სანჯღრეველაზე ვანჯღრე 3 სთ-ის განმავლობაში. შემდეგ გავფილტრე, გახსნილი გადავდენე როტაციულ ამორთქლებელზე, წყლის აბაზანის არაუმეტეს 45° C-ის პირობებში 2-3 მლ მოცულობამდე.

0,1 მლ გამონაწვლილი მიკროპიპეტით შევიტანე "სილუფოლის" ფირფიტაზე (ზომით 13×5სმ) 1,5-2 სმ სიგანის სახით კიდიდან 1,5 სმ-ის დაშორებით. ფირფიტა ჰაერზე გავაშრე 3-5 წთ-ის განმავლობაში და ქრომატოგრაფირება ვაწარმოე გამხსნელთა სისტემაში ბენზოლი-პეტროლეინის ეთერი 40-70°C დუღილის ტემპერატურის (1:1) აღმავალი მეთოდით. საკონტროლო ხსნარი- ჰექსანი. როდესაც გამხსნელთა ფრონტმა გაიარა 10 სმ ფირფიტა ამოვიღე კამერებიდან, ჰაერზე გავაშრე 2-3 წთ განმავლობაში და გავაჩერე 360 ნმ სიგრძის ტალღაზე ულტრაიისფრ-შუქზე 2 წთ განმავლობაში. ფირფიტაზე მივიღე ლაქა მოყვითალო-მწვანე ფერით (ვიტამინი K₁).

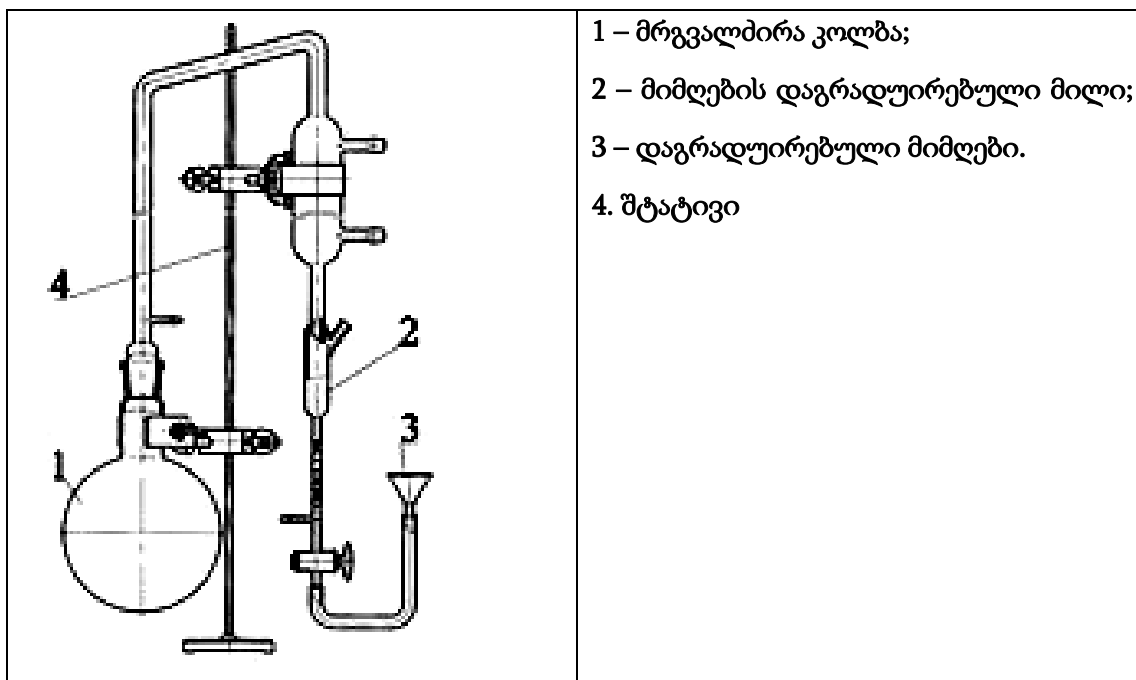
3.14. ეთერზეთი

გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ეთერზეთის სიმკვრივე 30°C-ზე შეადგენს 1,015–1,038 (წყალზე მძიმე). ზეთის კომპონენტები (პირველ რიგში სესკვიტერპენული ლაქტანები ადვილადხსნადია ეთილის სპირტში 96% და ქლოროფორმში, მაგრამ რთულადხსნადია დეკალინში. ამის გამო, ფარმაცოპეის მეთოდები,

გლედიახას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ეთერზეთების გამოყოფა წყლის გამოხდით, გამოუსადეგარია (ზეთი არ გროვდება მიმღებში) [18].

რასთან დაკავშირებითაც, ჩვენს მიერ, ეთერზეთის მისაღებად გამოყენებული იყო კლევენჯერის მეთოდი.

სურათი 29. კლევენჯერის აპარატი



ნედლეულიდან სესკვიტერპენული ლაქტანების ქლოროფორმით ექსტრაქციისას, ხდება დიდი რაოდენობის მინარევების სოექსტრაგირება, რაც ართულებს წმენდას. ამიტომ, ნედლეულიდან, წყლის გამოხდით სესკვიტერპენული ლაქტანების გამოსაყოფად და მათი ქლოროფორმით დაჭერისთვის ვიყენებდით სპეციალურ ხელსაწყოს. ხელსაწყო ძირითად კვანძებში (მიმღების გარდა) შეესაბამება კლევენჯერის მეთოდით ეთერზეთის განსაზღვრის ფარმაკოპეის ხელსაწყოს. ხელსაწყო შედგება მრგვალძირა კოლბისგან, ტევადობით 1000 მლ, მაცივრის ორთქლგამტარ მოხრილ მილთან შეერთებული ვიურცის ნაცმისგან, ასევე დისტილატის მოსაგროვებელი ძაბრისგან და მიმღებისგან, რომელსაც აცივებენ ჭურჭელში [18].

გამოხდის ოპტიმალური პირობების დადგენის მიზნით ვსწავლობდით, გლედიახას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან-

ნედლეულიდან სესკვიტერპენული ლაქტანების გამოყოფაზე მოქმედ ფაქტორებს [18].

3.14.1. ენანთის ეთერის ექსტრაქცია გლედიჩიას

ყვავილებიდან

ენანთის ეთერის შემცველ სითხეში წყლის ორთქლის გატარებისას ის გამოიხდება წყლის ორთქლთან ერთად გაცილებით დაბალ ტემპერატურაზე. მისი გამოცალკავება გამონახადში ადვილია რადგან წყლის ზედაპირზე წარმოიქმნება ზეთის მსგავსი მასა.

ენანთის ეთერის მიღების ეს მეთოდი არსად არ არის გამოყენებული მცენარეული ნედლეულის შესწავლის პროცესში, მაგრამ რადგან წყლის ორთქლთან გამოხდით მიიღება ეთეროვანი ზეთები, ჩვენ მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ გვეცადა გლედიჩიას ყვავილებიდან ენანთის ეთერის მიღების მიზნით ზემოთ აღნიშნული მეთოდი.

3.14.2. მეთოდის მსვლელობა

მგვალძირა კოლბაში მოვათავსე ახლად აღებული გლედიჩიას ყვავილები - 500 გ. დავამატე წყალი ისე რომ შეივსო კოლბის მესამედი და ეთილის სპირტი 10:1 თანაფარდობით. კოლბაში მოვათავსე მექანიკური სარეველა და გაცხელებას ვაწარმოვებდი მუდმივი მორევის რეჟიმში. კოლბა მოვათავსე წყლის აბაზანაზე და შევუერთე ორთქლის მიმღებს, მიმღების პირველ ულუფაში შეიგრძნობა ალკჰოლის სუნი, ხოლო მეორე და მესამე ულუფაში არა.

გამონახადები მეორე და მესამე გავაერთიანე და მასში გავატარე წყლის ორთქლი - ამ მეთოდით მინარევებისგან გავასუფთავე. გამონაწურები მოვათავსე გამყოფ ძაბრში და მივიღე ენანთის ეთერი.

3.15. წყალ-სპირტიანი გამონაწვლილების მომზადება

და ბუნებრივი ნაერთების

ფრაქციონირება ორგანული ხსნარებით

5,0გ 1–2მმ–მდე დაქუცმაცებული მშრალი გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ექსტრაგირებას ვახდენდით ეთილის სპირტით 70%, ნედლეულის სრულ გამოფიტვამდე (3–4–ჯერ). გაერთიანებულ გამონაწვლილს ვაორთქლებდით ვაკუუმის ქვეშ წყლის ნარჩენამდე, ვაცივებდით, ვფილტრავდით (ვმიჯნავდით ქლოროფილს) და ფილტრატებს ვიყენებდით ორგანული ხსნარებით სითხოვანი ექსტრაქციისთვის: ქლოროფორმით, ეთილაცეტატით, ბუტანოლით. წყალ-სპირტიანი გამონაწვლილის წყალხსნარები გადაგვქონდა გამყოფ ძაბრში და ვანჯღრევდით ქლოროფორმის თანაბარ მოცულობებთან ერთად. შრეების გამიჯვნის შემდეგ, ორგანულ ხსნარს ვმიჯნავდით. მითითებულ პროცედურას ვატარებდით 7–8–ჯერ. ქლოროფორმულ ამონაღებებს ვაერთიანებდით. შემდგომ, წყალხსნარებს, ქლოროფორმით ექსტრაქციის შემდეგ, ვაცხელებდით წყლის აბაზანაზე ქლოროფორმის მოსაცილებლად, ვაცივებდით და ეთილაცეტატით ვამუშავებდით. წყალხსნარებს, ეთილაცეტატით ექსტრაქციის შემდეგ, ვაცხელებდით წყლის აბაზანაზე ეთილაცეტატის მოსაცილებლად, ვაცივებდით და ბუტანოლით ვამუშავებდით. ორგანული ხსნარების დახმარებით მიღებულ გამონაწვლილებს ვაორთქლებდით ვაკუუმში, ფისისმაგვარ ნარჩენამდე და ვიყენებდით თვისებითი რეაქციების და ქრომატოგრაფიული ანალიზის ჩასატარებლად[13-31].

3.16. მინერალური შემადგენლობის შესწავლა

მინერალური შემადგენლობის განსაზღვრას ვატარებდით ელემენტური სპექტრალური ანალიზის მეთოდით, ნახევრად

რაოდენობრივი ელემენტური სპექტრალური ანალიზის გამოყენებით ДФС-8-1 ხელსაწყოზე.

საანალიზო სინჯებს გულდასმით ვაშრობდით. ვაქუცმაცებდით და ვუქვემდებარებდით დანაცვრას მუფელის ლუმელში $t=450-500^{\circ}\text{C}$ -ზე 2 საათის განმავლობაში. მიღებულ ნაცარს ექსიკატორში გაცივების შემდეგ, ვწონიდით ანალიზურ სასწორებზე და ვაანალიზებდით. ცალკეული ელემენტების შემადგენლობას ვსაზღვრავდით სპექტროგრამებზე ცდომილებით არაუმეტეს 2% მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით.

3.17. ფიტოპრეპარატის მომზადება

თანამედროვე ფიტოპრეპარატები რამდენიმე ჯგუფად შეიძლება დავყოთ:

1. გამომშრალი სამკურნალო მცენარეული ნედლეული (შრობითი ტექნოლოგიით მიღებული);

შრობითი ტექნოლოგიით, ფხვნილები მივიღეთ მცენარე გლედიჩიას შემდეგი ნიმუშებიდან: 1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; სულ ხუთი ნიმუში.

2. სამკურნალო მცენარეებისგან მომზადებული ექსტრაქტები, ნაყენები, სიროფები (გალენური ფიტოპრეპარატები);

ამ ჯგუფიდან ჩვენ მოვამზადეთ ნაყენები. თითქმის ყველა ნიმუშიდან.

3. ახალგალენური ფიტოპრეპარატები, რომლებიც სრულად შეიცავს სასარგებლო, ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა კომპლექსს და გასუფთავებულია ნარჩენი, უსარგებლო მინარევებისაგან: 1. თბილისის

ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 3. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 5. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 7. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები; 8. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები;

ეს ნიმუშები წინასწარ დავამუშავე და მოვაცილეთ ფუძე ბუნების ნივთიერებები, რადგან მათში შემავალ ალკალოდ ტრიაკანტინს აქვს პაპავერინის მსგავსი ზემოქმედების უნარი სისხლძარღვებზე და გლუვკუნთიან ორგანოებზე (ტრიაკანტინი განსაკუთრებით ეფექტურად მოქმედებს ბრონქების, კუჭის, ნაწლავების გლუვი კუნთების სპაზმის დროს), ამლიერებს კორონარული სისხლისმიმოქცევას, მაგრამ პაპავერინისგან განსხვავებით, ის აღაგრძნებს სუნთქვის ცენტრს.

ტრიაკანტინი ბრონქიალური ასთმის დროსაც გამოიყენება. პრეპარატის მიღებას ურჩევენ 0,1 გ 2-3-ჯერ დღეში. იგი 10-20 დღის განმავლობაში მიიღება ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დაავადებების სამკურნალოდ. ამჟამად ტრიაკანტინი რუსეთის სამკურნალო საშუალებების ნომენკლატურიდან ამოღებულია.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ მცენარეულ ნედლეულში აკრამერინის და ოლმელინის შემცველობა შეგვენარჩუნებია სრულად, მოგვეცილებინა ალკალოიდი ტრიაკანტინი და ისე მოგვემზადებინა ფიტო პრეპარატი.

4. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სახით სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფილი ინდივიდუალური ნაერთები;

5. კომპლექსური ფიტოპრეპარატები, რომლებიც შეიცავს როგორც მცენარეული წარმოშობის, ისე არამცენარეულ სამკურნალო ექსტრაქტებს. მაგალითად, სინთეზური და ენდოკრინული წამლები.

ჯამური (ნატივური), ანუ გალენური პრეპარატები. ამ ჯგუფის პრეპარატები შეადგენს ფიტოპრეპარატების საერთო ნომენკლატურის 40%-ს. მათ მიეკუთვნება ნაყენები, თხევადი, სქელი და მშრალი ექსტრაქტები, მცენარეთა წვენები, დაქუცმაცებული მცენარეების ნაკრები ნარევეები. ეს პრეპარატები შეიცავენ მცენარეულ (ბიოლოგიურად აქტიურ), აგრეთვე თანმდევი, ზოგჯერ ბალასტური ნივთიერებების სხვადასხვა ჯგუფებს. პრეპარატების ამ ჯგუფს გამოყენების ხანგრძლივი გამოცდილებისა და მთელი რიგი ნაკლოვანებების მიუხედავად, დღემდე არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა. გალენური პრეპარატების მოქმედება ხშირად განსხვავებულია მათგან გამოყოფილი გასუფთავებული აქტიური ნივთიერებების თერაპიულ ეფექტებიდან მე-11 გამოცემა სახელმწიფო ფარმაკოპეაში მითითებულია ნედლეულის გამოწურვის შემდეგ, გამონაცემის რაოდენობის მიღებამდე კეთილხარისხოვანი გამონაცემის მიღებისას წყლის რაოდენობა არ შეიძლება იქნეს შემცირებული, ვინაიდან ეს მოგვიყვანს გამონაწვლილში მოქმედ ნივთიერებათა შემცირებასთან, ვინაიდან უჯრედიდან არ ხდება ამ უკანასკნელის სრულყოფილი გამოწვლილვა. ამასთან დაკავშირებით მცენარეული ნედლეულიდან წყლიანი გამონაწვლილების მომზადებისას არ შეიძლება გამოყენებული იქნეს მარილთა კონცენტრული ხსნარები ბიურეტული სისტემიდან.

წყლიანი გამონაწვლილების მოსამზადებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ექსტრაქციის რამდენიმე მეთოდი, რომლებიც განსხვავდებიან დაყოვნების რეჟიმით. ასე ამზადებენ გამონაცემებს, მონახარშებს და ლორწოებს.

მცენარეული ნედლეულიდან გამონაცემების და მონახარშების მომზადების პროცესში გავითვალისწინეთ სახელმწიფო ფარმაკოპეაში მოცემული შემდეგი თავისებურებები: გაცივების დროს, გამონაცემებისა და

მონახარშებიანთვის სხვადასხვაობა ექსპერიმენტით არის განსაზღვრული. თვლიან, რომ მონახარშების შემთხვევაში, გაცხელების დროის ხანგრძლივობა, იწვევს მის ძალზე შესქელებას, რაც თვალნათლივ ხდება ხანგრძლივი დროით გაცივებისას. რადგან ამ დროს ხდება მაღალმოლეკულური ნაერთების (სახამებლის, პექტინის), გამოწვლილვა, ამიტომ მათ ცხელ მდგომარეობაში წურავენ, 10 წუთით გაცივების შემდეგ. გამონაწვლილს წარმოადგენს მთრილავ ნივთიერებათა შემცველი მცენარეული ნედლეული (გლედიჩიას ნაყოფი-ჭოტის თესლ გამოცლილი პარკი), რომელსაც ცხელმდგომარეობაში ვწურავდით, გაცივების გარეშე, ვინაიდან მთრიმლავი ნივთიერებების ხსნადობა ბევრად არის დამოკიდებული ტემპერატურაზე.

მეთოდიკა: გამონაცემებისა და მონახარშების მომზადებისას, დაწვრილმანებულ მცენარეულ ნედლეულს ვასხამდით ოთახის ტემპერატურის მქონე წყალს, რომლის ალების დროს გათვალისწინებულია, წყლის შთანთქმის კოეფიციენტი (შკ) (იხილეთ სახელმწიფო ფარმაკოპეის XI გამოცემა) ვაყოვნებდით საინფუზირო აპარატში მდულარე წყლის აბაზანაზე, მულმივი მორევის რეჟიმში: გამონაცემებისათვის 15 წთ: მონახარშისთვის 30 წთ შემდეგ ვაყოვნებდით ოთახის ტემპერატურაზე გამონაცემს არაუმცირესი 45 წთ. მონახარშს 10 წთ ვწურავდით მზომ ჭურჭელში და მოცულობა ანადულარი წყლით აგყავდა საწყის მოცულობამდე.

3.18. მცენარეული ნედლეულის, გამონანაცემისა და მონახარშების მიღების ტექნოლოგიური პროცესების სტადიები

წყლიანი გამონაწვლილი, გამონაცემები, მონახარში, მცენარეული ნედლეულის დაწვრილმანება, დაყოვნება 15 წთ, 25 წთ, (1000 3000მლ მდულარე წყლის აბაზანაზე 30წთ 40წთ (1000-3000მლ). გლედიჩიას თესლები გამონაცემი არა ნაკლები 45 წთ-სა ოთახის ტემპერატურა - 10 წთ (გარდა მთრიმლავ ნივთიერებების შემცველი მცენარეული ნედლეულისა

წურავენ დოლბანდში და ბამბის ტამპონში. მოცულობის აზომვა და აგვეყვს წყლით გამოწერილ რაოდენობამდე.

3.19. კეთილხარისხოვნების კონტროლი

წყლიანი გამონაწვლილების კეთილხარისხოვნების შემოწმებას აწარმოებენ სსრკ ჯანდაცვის სამინისტროს #382 ბრძანების (02,09. 61წ.) და #582 ბრძანების (30.04. 85წ.) მიხედვით.

წყლიანი გამონაწვლილები, მიკროორგანიზმების მოქმედებისას სწრაფად ფუჭდებიან. მათი გაცემა ხდება უფერო ან ნარინჯისფერ მინის გასტერილებულ ფლაკონებში, რომელსაც თავი დახურული აქვს პოლიეთილენის საცობით და მოხუფულია (მოხრახნილია) პლასმასის სახურავით. გამონაცემები და მონახარშები მათში შემავალი ნიბთიერებათა ფიზიკო-ქიმიური თვისებების გათვალისწინებით ინახებიან არაუმეტესი 25 C ტემპერატურაზე ან მაცივარში (3-5 ჩ). წყლიანი გამონაწვლილები რომლებიც მითითებულია არ არის სსრკ ჯანდაცვის სამინისტროს #582 ბრძანებაში 30.04.85 წ. ვარგისიანობის ვადა 2 დღე-ღამე. ოქმედებისაგან.

3.20. ფხვნილი [Pulveres - ფხვნილები]

გლედირიას ფოთლებიდან, პარკებიან და თესლიდან დავამზადეთ ფხვნილები. ფხვნილი [Pulveres - ფხვნილები] მკვრივი წამლის ფორმაა, ის შედგება მეტნაკლებად დაწვრილმანებული ნაწილაკებისაგან და ხასიათდება ფხვიერებით.

- დოზირების მიხედვით ფხვნილები შეიძლება იყოს დოზირებული [Pulveres divisi] და არადოზირებული [Pulveres indivisi]. შიგნით მისაღები ყველა ფხვნილი აუცილებლად უნდა იყოს დოზირებული, ხოლო გარეგანი – შეიძლება იყოს დოზირებულიც და არა დოზირებულიც.

რადგან ჩვენს მიერ მომზადებული ფხვნილები განკუთვნილია ნაყენების და გამონაწურების დასამზადებლად, ჩვენ მოვამზადეთ ორივე ტიპის ფხვნილი.

- სამედიცინო დანიშნულების მიხედვით ფხვნილებს ყოფენ: გარეგანი გამოყენების [Pulveres pru usu externo] და შიგნით მისაღებ [Pulveres pru usu interno] ფხვნილებად.

- შედგენილობის მიხედვით ფხვნილი შეიძლება იყოს: მარტივი [Pulveres simplicis] - ერთ კომპონენტისანი და რთული [Pulveres compositi] - 2 ან მეტი კომპონენტისგან შემდგარი.

ჩვენს მიერ მომზადებული ფხვნილები არის როგორც მარტივი, ასევე რთული.

შეუიარაღებელი თვალით დათვალიერებისას, ჩვენს მიერ მომზადებული ფხვნილი არის ერთგვაროვანი, მასში შემავალი ნაწილაკების ზომა არ აღემატებოდეს 0,160 მმ (ამ საკითხთან დაკავშირებით, ფარმაცოპეაში კერძო სტატია არ არის).

სურათი 30. მცენარეული ნედლეულისგან დამზადებული ფხვნილები



რთული ფხვნილები მზადდება ინგრედიენტების თვისებებისა და მათი რაოდენობის გათვალისწინებით. ინგრედიენტების განსხვავებული რაოდენობის შემთხვევაში, დაწვრილმანებას იწყებენ ინდიფერენტული, ან დაბალი თერაპიული აქტივობის ნივთიერებებით, შემდეგ თანდათანობით უმატებენ სხვა ნივთიერებებს, წონის ზრდის მიხედვით., თუ ფხვნილში

შხამიანი და ძლიერმოქმედი ნივთიერების საერთო რაოდენობა 0,05გ-ზე ნაკლებია, იყენებენ მათ ტრიტურაციულ ნარევებს [1:100 ან 1:10] შაქართან, ან სხვა სამედიცინო მიზნებით გამოყენებისათვის ნებადართულ, დამხმარე ნივთიერებებთან.

ცხრილი 10 . დოზირებული ფხვნილების მასაში დასაშვები გადახრები

№	ფხვნილის მასა გ.	გადახრა, %
1	0,10 – მდე	± 15
2	0,11 – 0,30	± 10
3	0,31 – 1,00	± 5
4	1,00 –ზე მეტი	± 3

3.21. გამონაწვლილების მომზადება

გამოწვილვა თავისთავად წარმოადგენს ურთულეს პროცესს. რადგან ხსნადი ნივთიერება ჩართულია უჯრედში, რომლის გარსის გავლით უნდა გაიაროს გამხსნელმა, ხოლო შემდეგ - წარმოქმნილი გამონაწვლილი უკანვე უნდა გამოვიდეს.

გავითვალისწინეთ სახელმწიფო ფარმაცოპეაში მოცემული რეკომენდაციები და ფიტოპრეპარატის დამზადება დავიწყეთ მცენარეული ნედლეულიდან არასასურველი პროდუქტის, ალკალოიდის - ტრიაკანტინის გამოცალკევებით (მეთოდი იხილეთ ნაშრომში).

ნედლეული გამოვაშრეთ და გამოწვლილვის პროცესი ჩავატარეთ სამ ტოლ სტადიად: **პირველი სტადია. მცენარეული ნედლეულის შესველება** მცენარეული ნედლეული, კერძოდ გლედიჩიას ფოთლები, პარკები და თესლები მდიდარია ჰიდროფილური ნივთიერებებით. ისინი წყლით კარგად სველდებიან. კაპილარული ძალის მოქმედებით წყალი ჟღენტავს მცენარეულ ნედლეულს, ავსებს უჯრედებს შორის სივრცეებს. ფორებით უჯრედის შიგნით გამომწვლილავი აგენტის შეღწევის პროცესი ატარებს სახელწოდებებს ენდოსმოსი, ე. ი. წყლის მოძრაობა ფოროვანი ძგიდის გავლით მცენარეული უჯრედის შიგნით წყლის შეღწევით მთავრდება პირველი სტადია [49-51].

მეორე სტადია. “პირველადი წვენის” წარმოქმნა. უჯრედის შიგნით გამომწვლილველი ურთიერთმოქმედებს იქ არსებულ ნივთიერებებთან: ნივთიერებას, რომელსაც შეუძლია წარმოშვას ჭეშმარიტი ხსნარი, იხსნება; განუსაზღვრელად გაჯირჯვებადი მაღალმოლეკულური ნაერთი ჯირჯვდება და წარმოქმნის გელს. ეს პროცესი განსაკუთრებით თვალნათლივ გამოჩნდა გლედიჩიას თესლების დამუშავების პროცესში- წარმოიქმნა ჟელეს მაგვარი ნივთიერება. გახსნის პროცესი გართულებულია იმით, რომ ზოგიერთი ხსნადი ნაერთი ადსორბციულად დაკავშირებულია უჯრედში შემავალ უხსნად კომპონენტებთან. ექსტრაგენტის შესარჩევად მთავარია მას ჰქონდეს დესორბციის უნარი.

მესამე სტადია. მცენარული მასალიდან ნივთიერებათა გადასვლა თხევად არეში - ეწოდება მასათა მიმოცვლა. “პირველადი წვენის” მაღალი კონცენტრაციის გამო უჯრედშიგნით იქმნება შესამჩნეველი ოსმოსური წნევა, რომელიც იწვევს დიფუზიურ მიმოცვლას უჯრედის შემცველობასა და მის გარემომცველ სითხეს შორის, რომლის ოსმოსური წნევა შედარებით დაბალია. ეს მიმოცვლა მიმდინარეობს ოსმოსური წნევის გათანაბრებამდე, უჯრედის გარსის ორთავე მხარეს. პირველ რიგში უჯრედიდან დიფუნდირდება ნივთიერებები უფრო მოძრავი მოლეკულებით. ე.ი. ნივთიერებები რომელსაც აქვს ნაკლები მოლეკულური მასა ნელა დიფუნდირდება უფრო რთული მაღალმოლეკულური ნივთიერებები შედარებით ნელი სიჩქარით განიცდის დიფუზიას კოლოიდური კომპონენტები [55-57].

3.21.1. ხსნარები – Solutiones

ნედლეულის სტანდარტულობა. წყლიანი გამონაწვლილების შედგენლობა და კონცენტრაცია, მისი მოქმედების სიძლიერე და თვისებები ორგანიზმზე, უპირველეს ყოვლისა განპირობებულია მისადები ნედლეულის რაობით, კერძოდ კი მასში მოქმედი ნივთიერების შემცველობაზე. მოქმედ ნივთიერებათა რაოდენობითი შემცველობა მცენარულ ნედლეულში მერყეობს, რაც დამოკიდებულია პირობებსა და

ადგილმდებარეობაზე სადაც იზრდება, შეგროვების დროზე, გამრობის პირობებზე და სხვა მიზეზებზე. ამიტომ ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ნედლეულის სტანდარტულობას. ნედლეული, რომელიც პასუხობს ნორმატიულ - ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს სტანდარტული ნედლეული ეწოდება.

გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან წყლიანი გამონაწვლილების მოსამზადებლად გამოვიყენეთ ნედლეული რომელიც სრულად პასუხობს ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს (ნედლეულის სტანდარტულ მდგომარეობამდე მიყვანა).

ჩვენ დავამზადეთ ხსნარები წინასწარ მომზადებული ფხვნილებისგან და უშუალოდ მცენარეული ნედლეულის გამხსნელებზე დაყენებით შემდგომ შერევით.

სურათი 31. გლედიჩიას ფოთლების, პარკების და თესლების ექსტრაქტების დაყენების პროცესი



გამხსნელად გამოვიყენეთ წყალი (რაგან მასში კარგად იხნება ანტრაგლიკოზიდები), სპირტი, ქლოროფორმი და ეთერი. თუ სითხეში გახსნილია მკვრივი ან აიროვანი ნივთიერებები, გამხსნელის როლში გვევლინება სითხე, ხოლო მყარი და აიროვანი ნივთიერებები ამ შემთხვევაში იქნება გასახსნელი. სითხის სითხეში გახსნისას (მაგ. სპირტი - წყალი), გამხსნელად ითვლება ის ხსნარი, რომელიც აღებულია ჭარბად.

გასახნელი ნივთიერებების უმეტესობას, მოცემული გამხსნელის მიმართ, აქვს ხსნადობის ზღვარი განსაზღვრული ტემპერატურის პირობებში [45;46;47].

სამედიცინო პრაქტიკაში, მკვრივი და თხევადი ნივთიერებების ხსნარების გარდა, ხშირად იყენებენ აირების წყალხსნარებს (ამიაკი, ფორმალდეჰიდი, მარილმჟავა და სხვა). აფთიაქში ასეთი ხსნარები, როგორც წესი, მზა სახით მიდის და მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში ხდება მათი განზავება წყლით ან სხვა გამხსნელით, საჭირო კონცენტრაციამდე.

3.21.2. ანტიმიკრობული აქტივობის შესწავლა

შევისწავლეთ მიღებული ფიტოპრეპარატის ანტიმიკრობული აქტივობა. ანტიბაქტერიულ აქტივობაზე გამოვიკვლიეთ გლედიჩიას ფოთლების და ნაყოფსხეულების ნაყენები, ნაყენები მომზადდა შეფარდებით 1:10, მიკროორგანიზმების ინდიკატორული შტამების სტანდარტული ნაკრების მიმართ. გლედიჩიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან ნედლეულის საკვლევი სახეობების წყლის გამონაწვლილი ანტიბაქტერიულ მოქმედებას ვსაზღვრავდით მათი კვებით გარემოში შეტანის მეთოდით, მიკრობების შემდგომი დათესვით აგარის ზედაპირზე [42;43;44]

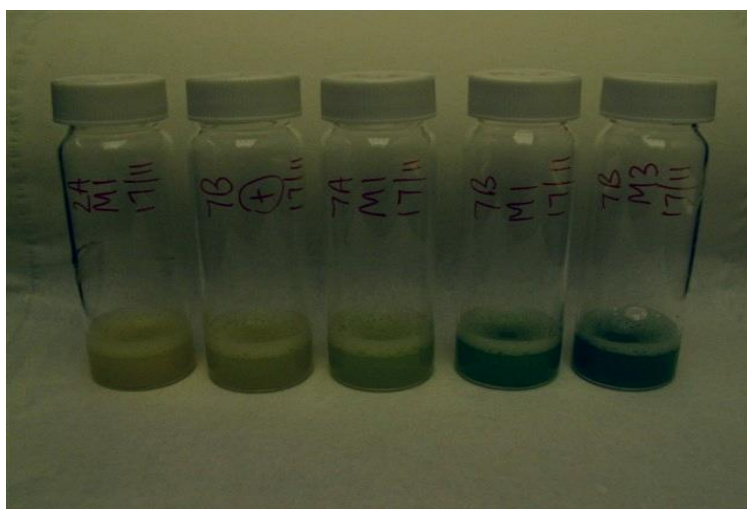
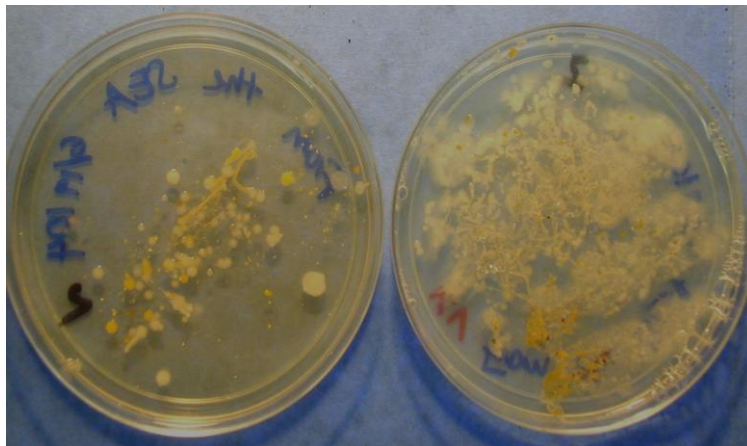
სურათი 32.

ამისათვის, საკვლევი წყლიანი გამონაწვლილებიდან, სტერილურ გამდნარ და 50°C-მდე გაცივებულ კვებით აგარში ვამზადებდით სხვადასხვა განზავებებს. შემცველობას, არევის შემდეგ, ვასხამდით პეტრის სტერილურ ფინჯნებში და ვტოვებდით ოთახის ტემპერატურაზე. აგარ-აგარის გამყარების შემდეგ, ფინჯნებს ვყოფდით სექტორებად. თითოეულ სექტორს ვთესავდით შტრიხული მეთოდით 1მლ-ში 100მლნ. მიკრობული სხეულის შემცველი დღედამური კულტურების ტივტივარით, ერთი ბაქტერიოლოგიური მარყუჟის რაოდენობით. კონტროლს წარმოადგენდა საკვლევი ფიტოკომპლექსების არშემცველი, იმავე ბაქტერიების ნათესები

კვებით გარემოში. ნათესების ინკუბაციას ვახდენდით თერმოსტატში, +37°C ტემპერატურაზე.

ექსპერიმენტის შედეგებს საკვლევი მიკროორგანიზმებისთვის ვითვლიდით 24 საათის და 48 საათის (Candida-ს ჯიშის სოკოებისთვის) შემდეგ. ამასთანავე, ვარეგისტრირებდით მიკროორგანიზმების კოლონიების ზრდის ინტენსიურობას (სწრაფი ზრდა, სუსტი ზრდა) და მის არარსებობას. ანტიბაქტერიულ აქტიურობას გამოვსახავდით მკგ/მლ-ში, მოქმედ ნივთიერებებზე და ჰაერზე გამშრალი ნედლეულზე გადაანგარიშებით, რომლიდანაც მომზადებულია წყლის გამონაწვლილი [46-48].

სურათი 32 საკვლევი სახეობების ანტიბაქტერიული აქტივობის განსაზღვრა



3.22. გლედოჩიას ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები

ბიოლოგიურად აქტიური ფიტოკომპლექსის მიღების მიზნით, შვეიცარულ საქართველოში, კერძოდ, თ ბილისსა და ჩოხატაურში მოზარდი მცენარე გლედიჩიას (L. Gleditschia) ფოთლები და ნაყოფსხეულები.

ცხრილი 11. გლედიჩიას ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები

№	მცენარეში მოქმედი ნივთიერებების განაწილება	ლიტერატურული მონაცემები	ექსპერიმენტის შედეგი	
1	ყვავილებში	ენანთის ეთერი	+	
		ალკალოიდების ჯამი	0,3 %	
2	თესლებში	გლიკოზიდი	+	
		ანტრაგლიკოზიდებს	+	
		ეპიკატეექინი	+	
		საპონინები,	+	
		ფლავონური ნაერთები	აკრამერინი	+
			ოლმელინი	+
			ფუსტინი	+
ფიტეზინი	+			
3	თესლების საგდულაკებში (Valvula)	ანტრაგლიკოზიდები	2.6%	
		მთრიმლავი ნივთიერებები	3.2%	
		ვიტამინი K	-	
4	თესლების ხორციანი პარკების რბილობში (Leguminosae)	შაქრები	29%	
		ვიტამინი C	27,8 % მლ-პროცენტებში	
5	მცენარის პარკებში (Fabalis)	მონოგალაქტინი	+	
6	ენდოსპერმი	ლორწო	25-39%	

დასკვნა

1. ლიტერატურულ წყაროებში მოვიძიეთ და გავეცანით მონაცემებს გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) სახეობების გავრცელების და სხვადასხვა დანიშნულებით გამოყენების შესახებ. როგორც აღმოჩნდა, ამ მცენარეს იცნობდნენ საქართველოს კუთხეებში შემდეგი სახელწოდებებით: კახური - ხეეკალა, ხელურსმანა, ლურსმანა, ჭოტი ხე; ქიზიყური - დიდეკალა; იმერული - ქაჯეკალა, ღობის ეკალი, რუსული ეკალი, ქაცვი-ეკალი, დიდი ეკალი, საწოვარა; დავით ჩუბინაშვილი - ქრისტეს გვირგვინა; მეგრული - რუსულ აკაცი.

2. საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (*L. Gleditschia*) ფარმაკო-ბოტანიკური დახასიათება მოცემულია საქართველოს ფლორაში, ჩვენი ნიმუშები სრულ შესაბამისობაშია იქ მოტანილ აღწერილობასთან.

3. კვლევები ჩავატარეთ შემდეგ ნიმუშებზე: 1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 2. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები; 3. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 5. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები; 6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები; 7. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები; 8. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები; 9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტი; 10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები;

4. მცენარის დამზადების პროცესში, ტექნოლოგიურ ჯაჭვში ცოცხალი მცენარე - წამალი - მომხმარებელი, ნედლეულზე ჩავატარეთ რიგი

ოპერაციები, რომლებიც მოცემული პროცესის ცალკეული უმნიშვნელოვანესი ეტაპებია: 1. ნედლეულის შეგროვება, 2. პირველადი გადამუშავება, 3. შრობა, 4. ნედლეულის მიყვანა სტანდარტულ მდგომარეობამდე.

მცენარეული ნედლეულის შეგროვება და პირველადი გადამუშავება ნედლეულის შრობა და სტანდარტულ მდგომარეობამდე მიყვანა მოვახდნეთ სახელმწიფო ფარმაცოპეაში მოცემული კერძო და ზოგადი სტატიებით

5. ჩავატარეთ წინასწარი ცდები გლედიჩიას ნაყოფსხეულებში და ფოთლებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე, შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამომწვლილავი რეაგენტები. გლედიჩიაში ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა მერყეობს დამუშავების პირობებთან შეფარდებით, მაგალითად:

1. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 33%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 47,7%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 51,2%;

2. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 34%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 48%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 52%;

3. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 35%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული

ნივთიერებების 45%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -50%;

4. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ოქტომბრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტის, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 28%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 38%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი - 40%;

5. თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 31%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 37%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -48%;

6. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ახალგაზრდა ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 31%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 48%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -53%;

7. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ივნისის თვეში აღებული ნიმუშის ფოთლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 34%-ს; 1/2 საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 47%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -52%;

8. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას მაისის თვეში აღებული ნიმუშის ყვავილები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 35%-ს; 1/2 საათის

განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 49%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -53%;

9. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ოქტობრის თვეში აღებული ნიმუშის ნაყოფი-ჭოტის, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 29%-ს; ½ საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 38,7%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -49%;

10. ჩოხატაურის რაიონში მოზარდი გლედიჩიას ნოემბრის თვეში აღებული ნიმუშის თესლები, გამოწვლილული 24 საათის განმავლობაში ცივი წყლით, იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 38%-ს; ½ საათის განმავლობაში ცხელი წყლით გამოწვლილული იძლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების 48%; და ცხელი წყლით გამოწვლილული ორი საათის განმავლობაში კი -55%;

6. ჩატარებული გამოკვლევებით დასტურდება, რომ თბილისის ბოტანიკურ ბაღში და ჩოხატაურში მოზარდი გლედიჩიას სხვადასხვა ნაწილებში ალკალოიდები შემდეგნაირად არის განაწილებული: მაისის თვეში აღებული, ახალგაზრდა ფოთლები შეიცავს 0,89% ალკალოიდებს, მაშინ როდესაც ივლისის თვეში შეგროვილი ფოთლები ალკალოიდებს მხოლოდ კვალის სახით შეიცავს. რაც შეეხება მცენარის სხვა ნაწილებს, ყვავილები შეიცავს 0,32%, ხოლო თესლები 0,03% ალკალოიდების ჯამს.

7. გლედიჩიას ნაყოფებში, კერძოდ თესლებში ნაპოვნია: 3 გლიკოზიდი, ჩვენს მიერ ნაპოვნი გლიკოზიდები ადვილად იშლებიან და გადადიან მეორად გლიკოზიდებში. 1 ეპიკატეჟინი ოლმელინი $C_{21}H_{24}O_{11}$, ფუსტინი $C_{15}H_{12}O_6$, ფიზეტინი $C_{15}H_{10}O_6$; საპონინები.

8. ნაყოფის ჭოტიდან გამოყოფილია 2,6% ანტრაგლიკოზიდი, მცენარეულ ნედლეულში ძირითადად გვხვდება ანტრაცენწარმოებულების ნარევი. ჩვენს შემთხვევაში დადასტურდა კონდენსირებული

ანტრაცენწარმოებულის ჰიპერიტინის თანაპოვნირება, მას მაღალი ანტიბაქტერიულობაც ახასიათებს. მთრიმლავი ნივთიერებები - 3,1%, დასტურდება ვიტამინი K-ს თანაპოვნირება.

9. ნაყოფების ხორციან ნაწილებში არის შაქრები დიდი რაოდენობით ლორწო - 26%. გლედირიდან ლორწოს გამოცალკავება მოვახდინეთ ორი მეთოდით: 1) წყლით, და 2) სპირტი-წყალხსნარით (30%-იანი),

პექტინური ნივთიერებების (პნ) მისაღებად ვიყენებდით პოლისაქარიდების გამოყოფის შემდეგ დარჩენილ ნედლეულის შროტს.

გლედირიას ფოთლებიდან და ნაყოფსხეულებიდან. ჩვენს შემთხვევაში გამონაწვლილში თავისუფალი შაქრები არის.

ბმული შაქრებიდან მოვახდინეთ გლიკოზიდების განსაზღვრა გლედირიას თესლებში, გლიკოზიდების გამოცალკევება გლედირიას ფოთლებიდან და ჭოტიდან. დასტურდება გლედირიას ფოთლებში, ჭოტში და თესლებში ბმული შაქრების შემცველობა-გლიკოზიდების სახით, აგრეთვე თესლებში არის პოლისაქარიდები. საქარიდების გამოყოფის შემდეგ დარჩენილ ნედლეულის შროტს.

10. შევისწავლეთ გამონაწვლილების და გამონაწურები ანტიმიკრობული აქტიურობა.

11. გლედირიას ყვავილებიდან მივიღეთ ენანთის ეთერი (Enantolis Eteri ჰეპტილის ეთერი) რაც განაპირობებს ყვავილის სუნს. ენანთის ეთერს კონიაკის ზეთსაც უწოდებენ.

12. გლედირიას თესლებიდან მივიღეთ ახალ გალენური პრეპარატი. ასეთი ხსნარის 1 მლ შეიცავს განსაზღვრული რაოდენობის გლიკოზიდს, რომელიც შეესაბამება მცენარეულ ნედლეულში შემავალ გლიკოზიდს %..

13. მცენარეული ნედლეულიდან მოვამზადეთ (მცენარეთკრებულები, ნაყენები, გამონაწვლილები), მათგან მივიღეთ ჯამური პრეპარატი.

14. დადგინდა, რომ ნაყოფის ნახარშში შედის დიდი რაოდენობით საპონინები, ამიტომ ნახარშის დიდი რაოდენობით მიღება სახიფათოა. იწვევს გაძლიერებულ ნერწყვდენას, კანის სიფერმკრთალეს, ღებინებას.

15. გლედიჩიას ფოთლებიდან, პარკებიან და თესლიდან დავამზადეთ ფხვნილები. რადგან ჩვენს მიერ მომზადებული ფხვნილები განკუთვნილია ნაყენების და გამონაწურების დასამზადებლად, ჩვენ მოვამზადეთ ორივე ტიპის ფხვნილი დოზირებულიც და არა დოზირებულიც. ჩვენს მიერ მომზადებული ფხვნილები არის როგორც მარტივი, ასევე რთული.

შეუიარაღებელი თვალით დათვალიერებისას, ჩვენს მიერ მომზადებული ფხვნილი არის ერთგვაროვანი, მასში შემავალი ნაწილაკების ზომა არ აღემატებოდეს 0,160 მმ (ამ საკითხთან დაკავშირებით, ფარმაკოპეაში კერძო სტატია არ არის).

16. დავამზადეთ ხსნარები წინასწარ მომზადებული ფხვნილებისგან და უშუალოდ მცენარეული ნედლეულის გამხსნელებზე დაყენებით შემდგომ შერევით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. მაცაშვილი, ა. ბოტანიკური ლექსიკონი: მცენარეთა სახელწოდებანი. - თბ: საბჭოთა საქართველო, 1961 (საქ.მთავარ.პოლიგრაფ.გამომც. მე-2 სტ). - 260გვ.;
2. გოგიჩაძე გიორგი, ლექსიკონი ბიოლოგიური და სამედიცინო ტერმინები და ცნებები / გ. გოგიჩაძე, გ. კანდელაკი, თ. გოგიჩაძე. - თბ.: [მერიდიანი], 2011. - 442გვ. ;
3. Гаммерман А.Ф., Семичов Б.В. Словарь тибетско-латино-русских названий лекарственного сырья, применяемого в тибетской медицине. Улан-Удэ, 1963. 210 с.
4. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И. Гринкевича, Л.Н. Сафронича. М., 1983. 221 с.
5. Государственная фармакопея СССРМ., 1990., Вып.1, 2.
6. სახელმწიფო ფარმაკოპეა. თბილისი: მეცნიერება, ტ 1, 1998, 342 გვ; ტ, 2, 2003, 454 გვ;
7. Методы биохимического анализа растений / Под ред. В.В. Полевого, Г.Б. Максимова. Л., 1978. 401 с.
8. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. Л., 1987. 355 с.
9. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. Л., 1987. 355 с.
10. ლ. ი. სკლიარევი, ი. ა. გუბანოვი –სამკურნალო მცენარეები ოჯახურ პირობებში. თბილისი 1993
11. ს. ჩაგელიშვილი, მ. გოგორიშვილი – საქართველოს სამკურნალო მცენარეები და მათი გამოყენება. თბილისი 1991
12. ლ. ერისთავი – ფარმაკოგნოზია. თბილისი 2005
13. Муравьева Д. А., Самылина И. А., Яковлев Г. П., Фармакогнозия, М. Медицина, 2002
14. Турова А. Д., Сапожникова Э.Н., Лекарственные растения СССР и их применение – М. Медицина, 1984 გამოყენებული ლიტერატურა
15. დ. წაქაძე, მ. გვერდწითელი, თ. ვეფხაძე. ალკალოიდების თვისებები და მათი თეორიული ინტერპრეტაცია. - თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1998,-22გ.
16. Цомаия И.В. Цинцадзе Т.Г. Геловани Н.Дж. Цикаришвили Х. Дж. Бацакадзе К. Т. Количественное определение флавоноидов в настойке сложного состава. სტუ-ს შრომათა კრებული. #3 (489) 2013.
17. რ. სხილაძე, ნ. გელოვანი, ხ. წიქარიშვილი. წამალთა ტექნოლოგია. საგამომცემლო სარეკლამო კომპანია “საუნჯე”, თბილისი 0177, 2013. მეორე გამოცემა.
18. ნ. გელოვანი, თ. ცინცაძე, ხ. წიქარიშვილი. მცენარეული ნედლეულის ბიოქიმიური ანალიზი. საგამომცემლო სარეკლამო კომპანია “საუნჯე”, თბილისი 0177, 2013.

19. მ. გვერდწითელი. ორგანულ ნაერთთა ნომენკლატურის პრინციპები. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1983, –61გ
20. Химия биологически активных природных соединений: в 2 ч. / под ред. Н. А. Преображенного. – М.: Мир, 1970, 1976. – Ч. 1. – 512 с.; Ч. 2. – 456 с.
21. Овчинников, Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. □ 815 с.
22. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия / Н. А. Тюкавкина. – М.: Дрофа, 2005. – 542 с.
23. Сорочинская, Е. И. Биоорганическая химия / Е. И. Сорочинская. – СПб.: изд-во С.-Петербургского ун-та, 2008. □ 148 с.
24. Мецлер, Д. Биохимия: в 3 т. / Д. Мецлер. – М.: Мир, 1980. – Т. 1. – 407 с.; Т. 2. – 606 с.; Т. 3. – 488 с.
25. Ленинджер, А. Основы биохимии: в 3 т. / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – Т. 1. – 365 с.; Т. 2. – 355 с.; Т. 3. – 313 с.
26. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии (задачи, тесты) / под ред. Н. А. Тюкавкиной. □ М.: Мир, 1999. □ 167 с.
27. Леонтьев, В. Н. Биохимия. Лабораторный практикум / В. Н. Леонтьев, Т. И. Ахрамович. – Минск: БГТУ, 2008. □ 218 с.
28. Машковский, М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. – М.: Новая волна, 2007. □ 1206 с.
29. გ. გამზიანი, მ. გვერდწითელი. იზომერიის მოვლენა მათემატიკური ქიმიის თვალთახედვით. თბილისი, „მეცნიერება“ 1992–72გ
30. მ. გვერდწითელი. ნ. კობახიძე. ალქიმიკოსთა სიმბოლიკიდან ალგებრისკენ -თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1995,-25გ
31. გ. გამზირი, ნ. კობახიძე, მ. გვერდწითელი. ზოგი რამ ტიპოლოგიური ინდექსების შესახებ. –თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1995,-24გ
32. M. Gverdtsiteli, G. Gamziani, I. Gverdtsiteli. The Contiguity Matrices of Molecular Graphs and their Modifications.-Tbilisi, Tbilisi University Press, 1996, -22p.
33. შ. სამსონია, ი. ჩიკვაძე, მ. გვერდწითელი. ორგანული სინთეზის კლასიკური და თანამედროვე ასპექტები–თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1996,-38 გ.
34. გ. გამზიანი, მ. გვერდწითელი. გრაფები. მატრიცები, დეტერმინანტები და მათი გამოყენება ქიმიაში. -თბილისი, უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1996,-28გ
35. N. B. Kobakhidze, D.S.Tugushi, M.I.Gverdtsiteli. Correlitions „Structure-propoties" in Algebric Chemistry press, 1997, -24p.
36. დ. ახოზაძე, გ. გამზიანი, მ. გვერდწითელი. მოლეკულათა აღნაგობა და ბიოლოგიურ აქტიურობას შორის კავშირის თეორიული კვლევა-თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1998-12გ.

37. დ. წაქაძე, მ. გვერდწითელი, თ. ვეფხაძე. ალკალოიდების თვისებები და მათი თეორიული ინტერპრეტაცია. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1998,-22გ
38. გ.ნ. ჩაჩავა, მ.ი. გვერდწითელი, გ.გ. ჩაჩავა. ზოგიერთი არაორგანული და კომპლექსური ნაერთის ალგებრული-ქიმიური შესწავლა. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1998 -25გ
39. R. Gakhokidze, M. Gverdtsiteli, A. Gakhokidze. Biogenesis of organic Acids from the Point of view of Algebraic Chemistry. Tbilisi, Tbilisi University Press, 1998, -20p.
40. G. Areshidze, M. Gverdtsiteli. Theoretical Investigation of Hydrocarbon Components of Petroleum within the Scope of Algebraic Chemistry. Tbilisi, Tbilisi University Press, 2002, -16p.
41. R. Gakhokidze, M. Gverdtsiteli, A. Gakhokidze. Theoretical Investigation of Krebs ' cycle-. Tbilisi, Tbilisi University Press, 2003, -22p.
42. Безчаснюк Е.М., Дяченко В.В., Кучер О.В., «Процесс экстрагирования из лекарственного растительного сырья» - Фармаком 1 – 2003
43. Егорова Е., Клунова С. Живухина У. Основы биотехнологии М. 2003
44. Крыжановский С. А. Фармакология М. 2007
45. Машковский М. Д. Лекарственные средства М. т. 1,2; 2005
46. Минина С. А., Каухова И. Е.. Химия и технология фитопрепаратов – М.: Геотар-Мед, 2004
47. Муравьева Д. А., Саминина И. А., Яковлев Г. П., Фармакогнозия Москва 2007
48. Патрушев Л. И. Искусственные генетические системы. – М.: Наука, 2004
49. Толстикова Т.Г., Толстиков А. Г., Толстиков Г. А., Лекарства из растительных веществ. 2010
50. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008
51. <http://www.greenrussia.ru/apteka.php?url=zagotovka>
52. <http://www.greenrussia.ru/apteka.php?url=hranenie>
53. <http://science.ng.ru/natural/2001-03.21/4>
54. <http://ecotoc.ru/cultivation/>
55. <http://my.aspb.org>
56. http://www.biotechnolog.ru/pcell/pcell6_1.htm
57. <http://molbiol.ru>
58. Ванидзе М.Р. / Флавоноидные соединения листьев и плодов фейхоа //Автореф. Дис... уч. Ст. канд. Биол. Наук. Тбилиси 1992г.
59. Вигоров Л. И. / Сад лечебных культур // Свердловск. Средне –уральское издательство. 1979г.
60. Володин Ю.Ю. Соколова И.А. Клестнова-Надеева Е.А. Шашкина М. Я. Толкачев В.П. / определение аскорбиновой кислоты в пищевых добавках вольтамперометрическим методом // ЗМеждун. Симр. << Экол. Человека:пробл. и состояние лечебно-профилак. питания >>, 26-30сент., 1994:Тез. Докл.ч.2-М. 1994г.

61. Георгевский В.П. и др./ Биологически активные вещества лекарственных растений //Новосибирск. Наука. 1990г.
62. Гудвин Т. Марсер Э. – Введение в биохимию растений. Москва. Мир 1986г.
63. Дурмишидзе С.В., Шалашвили А.Г. /Флавоноиды и оксикоричневые кислоты некоторых представителей дикорастущей флоры Грузии // Тбилиси, 1981г.
64. Ермаков С.А. / Методы биохимического исследования растений //М: 1987г. ст 111.
65. ბ. ვასილიევა-ვაშაყმაძე, რ. გახოკიძე, რ. სხილაძე, მ. ჯინჭარაძე, ი. ხაჩატრიანი. კიბოს უჯრედების გამრავლების სიჩქარეზე ოლმელინის (Biochanin A) ინჰიბირებადი მოქმედების მოლეკულური მექანიზმის ფიზიკური მოდელი. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი VOL.14 No1 2014. გვ. 59-66.
66. М.Мацаберидзе. Р. Схиладзе. Р. Гахокидзе. Л. Топурия. М.Джинчарадзе. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ АБСОЛЮТНЫХ ЭКСТРАКТОВ (НЕ СОДЕРЖАЩИХ СЛЕДОВ ОСТАТОЧНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ)ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ГРУЗИИ. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი VOL.13 No1 2013.გვ. 103-114.
67. მ. ჯინჭარაძე, დოქტორანტი. ნ. გელოვანი, პროფესორი. ხ. წიქარიშვილი, ასოც. პროფესორი.
ი. მეტრეველი ასისტ. პროფესორი. საქართველოში გავრცელებული გლედიჩიას (L. Gleditschia) ფოთლების და ნაყოფსხეულების კვლევა ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობითი განსაზღვრის მიზნით. Business-Engineering. Georgian Academy of Engineering. yovelkvartaluri referirebadi da recenzirebadi samecniero Jurnal REVIEWSABLE QUARTERLY MAGAZINE 1 2017.
68. მ. ჯინჭარაძე, დოქტორანტი. ნ. გელოვანი, პროფესორი. ხ. წიქარიშვილი, ასოც. პროფესორი.
ი. მეტრეველი ასისტ. პროფესორი. ენენტის ეთერის განსაზღვრა გლედიჩიას (L. Gleditschia) ყვავილებში. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი 2017