



იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი
IOVEL KUTATELADZE INSTITUTE OF PHARMACOCHEMISTRY

Т.Г. САГАРЕИШВИЛИ

**ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА НЕКОТОРЫХ ВЫСШИХ
РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГРУЗИИ**
(на грузинском языке)

T. SAGAREISHVILI

**PHENOLIC COMPOUNDS AND ESSENTIAL OILS OF SOME HIGHER PLANTS, GROWING
AND INTRODUCED IN GEORGIA**
(in Georgian)

ТБИЛИСИ - TBILISI

2008

თამარ საღარეიშვილი

ფენოლური ნაერთები და ეთეროვანი ზეთები საქართველოში
მოზარდ და ინტროდუცირებულ
ზოგიერთ უმაღლეს მცენარეში

თბილისი

2008

მონოგრაფიაში გადმოცემულია მოკლე ლიტერატურული მიმოხილვა მცენარეული წარმოშობის ფენოლურ ნაერთებზე (ძირითადად – ფლავონები, ფლავონოლები, კატეჩინები, ფლავანონოლები, ანთოციანიდინები) და ეთეროვან ზეთებზე. ჩართულია საკუთარი მრავალწლიანი კვლევის შედეგები.

მოცემულია საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული ზოგიერთი უმაღლესი მცენარის წინასწარი ფიტოქიმიური ანალიზი, ფენოლური ნაერთების და ეთეროვანი ზეთების შემცველი პერსპექტიული მცენარეების ქიმიური შესწავლა, ბიოლოგიური აქტიურობის განსაზღვრა და მეცნიერული წინაპირობის მომზადება მათ საფუძველზე სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალებებისა და კვებითი დანამატების შესაქმნელად.

წიგნი განკუთვნილია ფარმაცევტების, ექიმების, ქიმიკოსების, ბიოლოგების და მცენარეულ ნივთიერებათა ქიმიისა და ბიოლოგიური თვისებების კვლევის სფეროში მომუშავე სპეციალისტებისათვის.

რედაქტორები: ფარმ. მეცნ. დოქტორი, პროფესორი ვალენტინა ვაჩნაძე,
ფარმაციის აკადემიური დოქტორი კარენ მულკიჯანიანი

რეცენზენტები: ბიოლ. მეცნ. დოქტორი ირაკლი ჩხიკვიშვილი,
ფარმ. მეცნ. დოქტორი გენრი დეკანოსიძე

ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე დაუშვებელია მონოგრაფიის ნებისმიერი ნაწილის რაიმე ფორმით რეპროდუცირება.

В монографии приведен краткий литературный обзор фенольных соединениях растительного происхождения (в основном, флавонов, флавонолов, катехинов, флаванонолов, антоцианидинов) и эфирных масел. Включены результаты многолетних собственных исследований.

Приведены данные предварительного фитохимического анализа некоторых высших растений, произрастающих и интродуцированных в Грузии, химического изучения перспективных растений содержащих фенольные соединения и эфирные масла, определения биологической активности, научно обосновано создание на их основе лекарственных, профилактических средств и пищевых добавок.

Книга предназначена для фармацевтов, врачей, химиков, биологов и специалистов, работающих в области химии растительных веществ.

Редакторы: доктор фармацевтических наук, профессор **В.Ю. Вачнадзе**
кандидат фармацевтических наук **К.Г. Мулкиджанян**
Рецензенты: доктор биологических наук **И.Д. Чхиквишвили**
доктор фармацевтических наук **Г.Е. Деканосидзе**

Копирование любой части монографии не разрешается без письменного согласия автора.

The monograph presents brief literary review about phenolic compounds of vegetative origin (basically flavones, flavonols, catechins, flavanonols, anthocyanidins) and essential oils. The results of own long-term researches are also included.

It is given preliminary phytochemical analysis of some higher plants growing and introduced in Georgia, chemical study of perspective plants containing phenolic compounds and essential oils, determination of biological activity, scientific background for creation of medicinal, preventive means and food additives on their basis.

The book is intended for pharmacists, physicians, chemists, biologists and experts working in the area of chemistry of vegetative substances.

The editors: Doctor of Pharmacy, Professor **V. Vachnadze**
Ph.D. **K. Mulkiyanan**
The reviewers: Doctor of Biological Sciences **I. Chkhikvishvili**
Doctor of Pharmacy **G. Dekanosidze**

Reproducing of any part of the monograph is prohibited without author's written permission.

© თამარ სალარეიშვილი

ISBN 978-9941-0-0607-4

შესავალი

მე-20 საუკუნის მიწურულს ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე გავრცელებულ უმაღლეს მცენარეთაგან (21 ათასი მცენარე) 2.5 ათასამდე სახეობა სამკურნალოდ ითვლება. მათი უმეტესი ნაწილი საქართველოს ტერიტორიაზეც იზრდება, რომელთა რიცხვს ემატება ჩვენში ინტროდუცირებული მრავალი სახეობა.

ბიოლოგიურად აქტიურ მცენარეულ ნივთიერებათა შორის პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ფენოლური ნაერთები და ეთეროვანი ზეთები, რომელთა შემცველობაზე იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში აკად. ე. ქემერტელიძის ხელმძღვანელობით წინასწარი ფიტოქიმიური კვლევებით გამოვლენილია საქართველოში მოზარდ და ინტროდუცირებულ უმაღლეს მცენარეთა მრავალი პერსპექტიული სახეობა. მათ შორის: წვრილყვავილა ვარდკანაფა – *Eupatorium micranthum* Less., კანაფისებრი ვარდკანაფა – *E. cannabinum* L., მინდვრის გვირილა – *Leucantheum vulgare* Lam., იაპონური მალოტუსი – *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., კანადური არღავანი – *Cercis canadensis* L., ევროპული არღავანი – *C. siliquastrum* L., აღმოსავლური ხბოშებლა – *Galega orientalis* Lam., წვრილფოთოლა აზარა – *Azara microphylla* Hook., ჯადოსნური თხილი – *Hamamelis virginiana* L., სამკურნალო სალბი – *Salvia officinalis* L., ბალის ქონდარი – *Satureja hortensis* L., თეთრი იფანი – *Fraxinus ornus* L., ნორდმანის სოჭი – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, ხაზურა ბერჰემია – *Berhemia lineata* DC., თირსოიდეყვავილოვანი ციანოთუსი – *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch., თხის მდგნალი – *Salix caprea* L. გახდა ფიტოქიმიური და ფარმაკოლოგიური შესწავლის, ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოვლენის და მათ საფუძველზე სამკურნალო პრეპარატების შექმნის საგანი.

ფენოლური ნაერთები და ეთეროვანი ზეთები თერაპევტული ეფექტურობის ფართო სპექტრით ხასიათდებიან. ფენოლური ნაერთების შემცველი ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულიდან შექმნილია სხვადასხვა მოქმედების სამკურნალო პრეპარატები: ცარუბოლი – ნაღვლმდენი და ჰეპატოპროტექტორული; ფლარონინი – ჰიპოაზოტემიური; ტანიფუცინი – ფუნგიციდური, მიკროგალინი – ანტიმიკრობული, ხოლო როდოპესი – ჰერპესული დაავადების საწინააღმდეგო. ეთეროვანი ზეთების გამოყენება დღითი დღე იზრდება პარფიუმერია-კოსმეტიკის, ფარმაცევტულ, კვებით, ქიმიურ და მეურნეობის სხვა მრავალ სფეროში. პოპულარულია არომათერაპიაც. აღნიშნული საშუალებებით ფარმაცევტული ბაზრის გაჯერება მნიშვნელოვანი და აუცილებელი პირობაა ქრონიკულ დაავადებათა მკურნალობისათვის. ამდენად, ფარმაკოლოგიურად ეფექტური ფენოლური ნაერთებისა და ეთეროვანი ზეთების შემცველი ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულის ქიმიური, ფარმაკოლოგიური და საქონელმცოდნეობითი შესწავლის გაგრძელება და ამის საფუძველზე სამკურნალო საშუალებებისა და კვებითი დანამატების შექმნა მეტად აქტუალურია. სწორედ ამას ეძღვნება წარმოდგენილი ნაშრომი, დაკავშირებული საქართველოს მცენარეული რესურსის რაციონალურ გამოყენებასთან.

ფარმაცევტულ მეცნიერებათა დოქტორების – მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის, აკად. ეთერ ქემერტელიძისა და პროფ. მერი ალანას მიმართ გამოვხატავ გულწრფელ მადლიერებას იმ დიდი ღვაწლისთვის, რამაც განაპირობა ჩემი, როგორც მეცნიერის ჩამოყალიბება ფიტოქიმიის დარგში.

ავტორი

თ ა ვ ი I

ფენოლური ნაერთები და ეთეროვანი ზეთები საქართველოში მოზარდ და ინტროდუცირებულ ზოგიერთ უმაღლეს მცენარეში და მათი კვლევის მეთოდები

1. ფენოლური ნაერთები

მცენარეული ფენოლური ნაერთები სრულად მოიცავს განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე საინტერესო ორგანულ ნივთიერებებს. ბუნებაში მათმა არსებობამ, ქიმიის, ფიზიკის განვითარებამ, ბიოლოგიასთან ურთიერთკავშირმა, სამეცნიერო კვლევებმა ნაყოფი გამოიღო. მათ შესახებ ცნობილია მრავალი მიმოხილვითი სტატია და მონოგრაფია [35, 40, 41, 44-46, 53, 80, 92, 121, 126, 174, 175, 177, 180-184, 186, 190, 236, 330, 383-387 და სხვ.].

მსოფლიო სამედიცინო პრაქტიკაში გამოყენებული სამკურნალო ნივთიერებების 60% მცენარეულია, რომელთა უმეტესობაში აქტიური საწყისი ფენოლური ბუნებისაა [19, 160]. ფენოლური ნაერთები წარმოადგენს მცენარეთა სამყაროში ფართოდ გავრცელებულ მრავალფეროვან ნაერთთა ჯგუფს, ჰიდროქსილის შემცველი ბენზოლის ბირთვით. ამ ნაერთების სინთეზი და დაგროვება მცენარეული უჯრედის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თავისებურებაა. შეიძლება ითქვას, რომ ისინი ვეგეტაციური და რეპროდუქციული ორგანოების აუცილებელი კომპონენტებია. ფენოლური ნაერთების სტრუქტურული ვარიანტები 8000-ს აღემატება და მოიცავს C_6 -დან C_{30} -მდე ნახშირბადატომის შემცველ ნაერთებს [216]. გვერდითი ჯაჭვის მიხედვით შეიძლება მათი $C_6 - C_1$, $C_6 - C_2$, $C_6 - C_3$, $C_6 - C_4$, $C_6 - C_1 - C_6$, $C_6 - C_2 - C_6$ და $C_6 - C_3 - C_6$ რიგის ნაერთებთან მიკუთვნება [53].

ფენოლური ნაერთები მონომერულ ფორმაში პოლიოქსიფენოლებია, ხოლო პოლიმერულში – პოლიფენოლები. მონომერული ფორმები გვხვდება აგლიკონების ან გლიკოზიდების სახით, სადაც ნახშირწყლოვანი ნაწილი წარმოდგენილია მარტივი შაქრების, დისაქარიდების, ოლიგოსაქარიდების ან ურონის მჟავას სახით, ფენოლური კი არაიშვიათად ალკილირებულია. პოლიფენოლები (მთრიმლავეები) და ლიგნინები ძირითადად დამოუკიდებელ ჯგუფებადაა წარმოდგენილი.

მონომერული პოლიოქსიფენოლების სტრუქტურის საფუძველზე მცენარეული ფენოლების მთავარი კლასები ნახშირბადატომთა რიცხვის და ძირითადი ჩონჩხის მიხედვით მოყვანილია 1.1 ცხრილში [53].

პოლიმერულ ფენოლურ ნაერთებს მიეკუთვნება ლიგნინები ($C_6 - C_3$)_n, მელანინები (C_6)_n, კონდენსირებული ტანინები ($C_6 - C_3 - C_6$)_n. ლიგნინები არის ბოჭკოვანი მცენარეების უჯრედში არომატული სპირტებისგან შემდგარი რთული ფენოლური ნაერთები, ხოლო მელანინები, რომლებიც ზოგიერთ მცენარეში ნაყოფის ფერს განსაზღვრავს, დაუდგენელი სტრუქტურის პიგმენტებია.

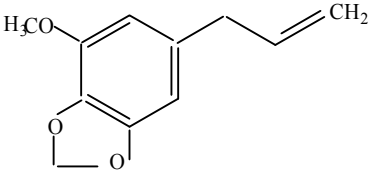
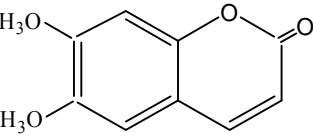
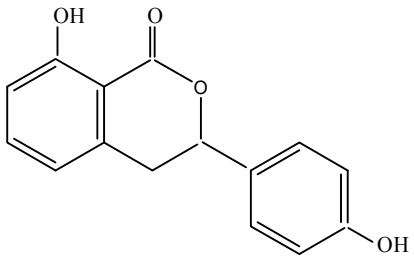
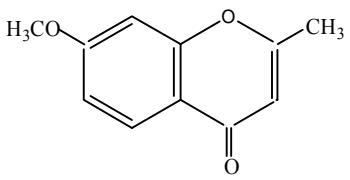
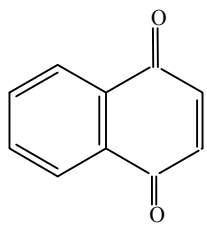
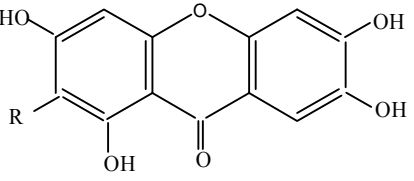
მთრიმლავი ნივთიერებები (ტანინები ანუ ტანიდები) სხვადასხვა მოლეკულური მასის მრავალატომიანი ფენოლებია ტყავის გათრიმვლის უნარით, თუმცა ამჟამად გამოყოფილია ამ თვისებას მოკლებული მრავალი დაბალმოლეკულური პოლიოქსიფენოლური ნაერთი, მაგრამ ისინი ბიოგენეტიკური თვალსაზრისით მთრიმლავი ნივთიერებებია.

ჰ. დეკერის განმარტებით, «მთრიმლავი ნივთიერებები შემზოჭველი გემოს, ტყავის მთრიმლავი, განზავებული ხსნარებიდან ცილების და ალკალოიდების დამლექი მრავალატომიანი ფენოლური ნაერთებია». მთრიმლავი ნივთიერებების ეს განმარტება ყველაზე დამაკმაყოფილებლად არის მიჩნეული [177].

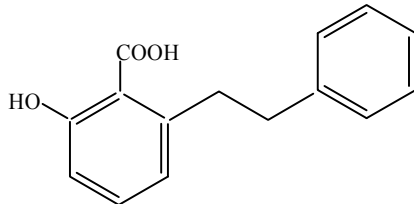
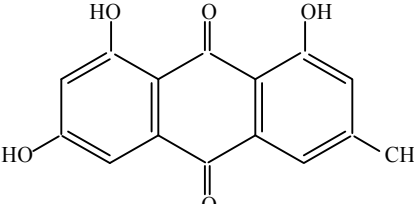
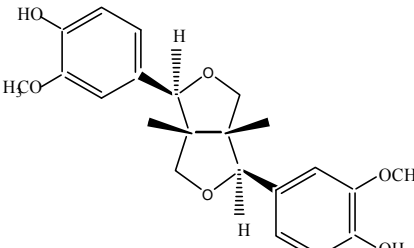
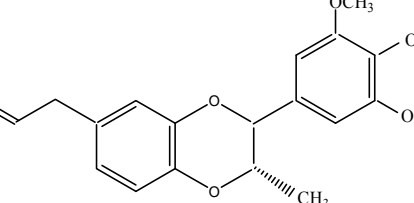
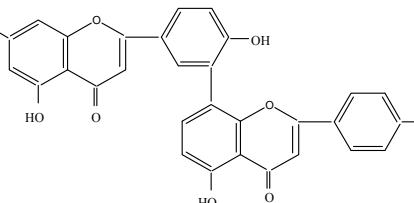
ცხრილი 1.1
მცენარეული ფენოლების მთავარი კლასები [53]

ნახშირბად- ატომთა რიცხვი	ძირი- თადი ჩონჩხი	კლასები	მაგალითი	სტრუქტურული ფორმულა
1	2	3	4	5
6	C ₆	ფენოლები	პიროკატეკინი	
7	C ₆ -C ₁	ფენოლური მჟავები	პ-ჰიდროქსი- ბენზომჟავა	
8	C ₆ -C ₂	ფენილმმარმჟავა ფენოლური სპირტები აცეტოფე- ნოლები	2-ჰიდროქსი- ფენილმმარმჟავა თიროზინი პეონოლი	
9	C ₆ -C ₃	ჰიდროქსი- დარიჩინის მჟავები	კოფეინის (ყავის) მჟავა	

ცხრილი 1.1. გაგრძელება

1	2	3	4	5
		<p>ფენილპროპენები</p> <p>კუმარინები</p> <p>იზოკუმარინები</p> <p>ქრომონები</p>	<p>მირისტიცინი</p> <p>6,7-დიმეთოქსი-კუმარინი</p> <p>ჰიდრანგენოლი</p> <p>ეგგენინი</p>	   
10	C ₆ -C ₄	ნავთოქინონი	იუგლონი	
13	C ₆ -C ₁ -C ₆	ქსანტონები	მანგიფერინი	 <p>R=გლუკოზა</p>

ცხრილი 1.1. გაგრძელება

1	2	3	4	5
14	C ₆ -C ₂ -C ₆	სტილბენები ანტრაქინონები	ლუნულაროვის მჟავა ემოდინი	 
15	C ₆ -C ₃ -C ₆	ფლავონოიდები	ობ. გვ. 11	—
18	(C ₆ -C ₃) ₂	ლიგნანები ნეოლიგნანები	პინორეზინოლი ეუსიდერინი	 
30	(C ₆ -C ₃ -C ₆) ₂	ბიფლავონოიდები	ამენტოფლავონი	

მთრიმლავი ნივთიერებები პირველი კლასიფიკაციით, ამ ნივთიერებათა რკინის მარილთან ფერადი რეაქციის, მწვანე და ლურჯი შეფერილობის მიღების საფუძველზე ორ ჯგუფად იქნა დაყოფილი, მაგრამ მალე აღინიშნა, რომ ეს რეაქცია ნაკლებ სპეციფიკურია, ვინაიდან ამ შეფერილობას მარტივი ფენოლებიც იძლევა. შემდგომში მთრიმლავი ნივთიერებები თვისებითი რეაქციებისა და მათი მაღალ ტემპერატურაზე (180-200°C) დაშლის შედეგად მიღებული პროდუქტების საფუძველზე ორ ძირითად ჯგუფად დაყვეს: ა) პიროგალოლის (დაშლის შედეგად იძლევა პიროგალოლს) და ბ) პიროკატექინის (წარმოქმნის პიროკატექინს). შემდგომში კ. ფრაიდენბერგის რეკომენდაციით პირველ ჯგუფს ჰიდროლიზებადი, ხოლო მეორეს – კონდენსირებული მთრიმლავი ნივთიერებები ეწოდა [177].

ჰიდროლიზებადი ჯგუფის ნივთიერებები მჟავათა მოქმედებით იერთებენ წყალს და იშლებიან მარტივ მოლეკულურ შენაერთებად, ე.ი. ჰიდროლიზდებიან. შესაძლებელია ასევე მათი დაშლა განსაკუთრებული ფერმენტების (ტანაზას) გავლენით.

კონდენსირებული მთრიმლავი ნივთიერებები ამ თვისებებს მოკლებულია, არ იშლებიან ფერმენტებით, ხოლო მჟავების მოქმედებით კონდენსირდებიან მაღალმოლეკულურ, ამორფულ ნივთიერებებად, მთრიმლავ წითლებად ანუ ფლობაფენებად.

ნ. ვოროჟცოვ-მლადში [190] ჰიდროლიზებად ჯგუფში განიხილავს ეთერის ტიპის და ელაგის მჟავას მთრიმლავ ნივთიერებებს. ეთერის ტიპში ნაგულისხმებია დეჰსიდები (ფენოლკარბონმჟავების ერთმანეთთან ან სხვა მჟავებთან ურთიერთქმედებით მიღებული რთული ეთერები) და ტანიინები (ფენოლკარბონმჟავებით, უპირატესად გალის მჟავათი ეთერიფიცირებული მრავალატომიანი სპირტები, შაქრები), ხოლო ელაგის ტიპში – გლიკოზიდირებული ან ეთერიფიცირებული ელაგის მჟავას შემცველი ნივთიერებები. იგივე ავტორი კონდენსირებულ მთრიმლავ ნივთიერებებში გამოყოფს არომატულ ოქსიკეტონებს, კატექინებს და მათ შემცველ გაურკვეველი სტრუქტურის ნივთიერებებს.

არსებობს მთრიმლავ ნივთიერებათა სხვა დაჯგუფებებიც. ამჟამად მიღებულია მთრიმლავ ნივთიერებათა დაყოფა კ. ფრაიდენბერგის კლასიფიკაციის და ქიმიური აგებულების კრიტერიუმით, რომლის მიხედვით მთრიმლავ ნივთიერებებში შედის: გალოტანიინები (გალის მჟავას შაქროვანი ეთერები), ელაგოტანიინები (ელაგის მჟავას შაქროვანი ტანიინები) და ფენოლკარბონმჟავას არაშაქროვანი ნაერთები, ხოლო კონდენსირებულში – ფლავან-3-ოლის, ფლავან 3,4-დიოლის და ოქსისტილბენის წარმოებულები [177].

ჰიდროლიზებადი მთრიმლავი ნივთიერებები მჟავური ჰიდროლიზით ფენოლურ და არაფენოლურ ფრაგმენტებად იშლებიან. პირველს, ჩვეულებრივ, გალის, დიჰიდროელაგის მჟავები, ოქსიდარიჩინის მჟავას წარმოებულები წარმოადგენენ, ხოლო მეორეს – ჰექსოზები (ჩვეულებრივ, D-გლუკოზა), აციკლური მჟავები (მაგ., ქინინი), ჰამამელოზა (α -ოქსიმეთილ-D-რიბოზა), მრავალატომიანი სპირტი (სორბოზა) [80].

კონდენსირებული მთრიმლავი ნივთიერებები ოლიგომერები ან პოლიმერებია, რომლებშიც ყველა ფრაგმენტი ერთმანეთთან C – C კავშირითაა დაკავშირებული. მათში შემავალი ჰიდროქსიფლავანები, როგორებიცაა ფლავან-3-ოლები (კატექინები) და ფლავან-3,4-დიოლები (ლეიკოანთოციანიდინები), უშუალოდ ბიოგენეტიკურ წინამორბედებს წარმოადგენენ [80, 409].

კონდენსირებულ მთრიმლავ ნივთიერებებს ხშირად კ. ფრაიდენბერგის და კ. ვეინგეს მიერ შემოღებული ტერმინით – «პროანთოციანიდინებით» აღნიშნავენ [80]. ამ ნივთიერებათა მაღალი ლაბილურობა ართულებს მათი ნატიური Fფორმით გამოყოფას და იდენტიფიკაციას. მათი თავისებურება, მინერალურ მჟავებთან გაცხელებით შესაბამის ანთოციანიდინებში გადასვლა, აღმოჩენის, რადიონობითი განსაზღვრის და იდენტიფიკაციის მთავარი პირობაა [214, 409].

მცენარეთა სამყაროში ფენოლური ნაერთები ფართოდაა გავრცელებული. ზოგიერთი მათგანი (ფენოლკარბონმჟავები და ფლავონოიდები) მცენარეული უჯრედის აუცილებელი კომპონენტია, რაც მათ ბიოსინთეზურ სიახლოვესა და ფიზიოლოგიური როლის მნიშვნელობაზე მეტყველებს.

ფენოლური ნაერთების გამოყენებას დიდი ხნის ისტორია აქვს მედიცინასა და მრეწველობის სხვადასხვა დარგში. თანამედროვე ეტაპზე ინტერესი ამ ნაერთების კვლევის მიმართ მათი ახალ-ახალი ფარმაკოლოგიური ეფექტის გამოვლენასთანაა დაკავშირებული.

ფენოლური ნაერთებიდან ერთ-ერთი ძირითადი ჯგუფი თავისი მრავალფეროვნებით ფლავონოიდებია. ჩვენ მოკლედ შევჩერდებით ფლავონოიდებზე და მათი იმ ჯგუფების დახასიათებაზე, რომელთა წარმომადგენლები გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია ჩვენ მიერ.

ფლავონოიდები

(ფლავონები, ფლავონოლები, კატექინები, ფლავანონოლები, ანთოციანიდინები)

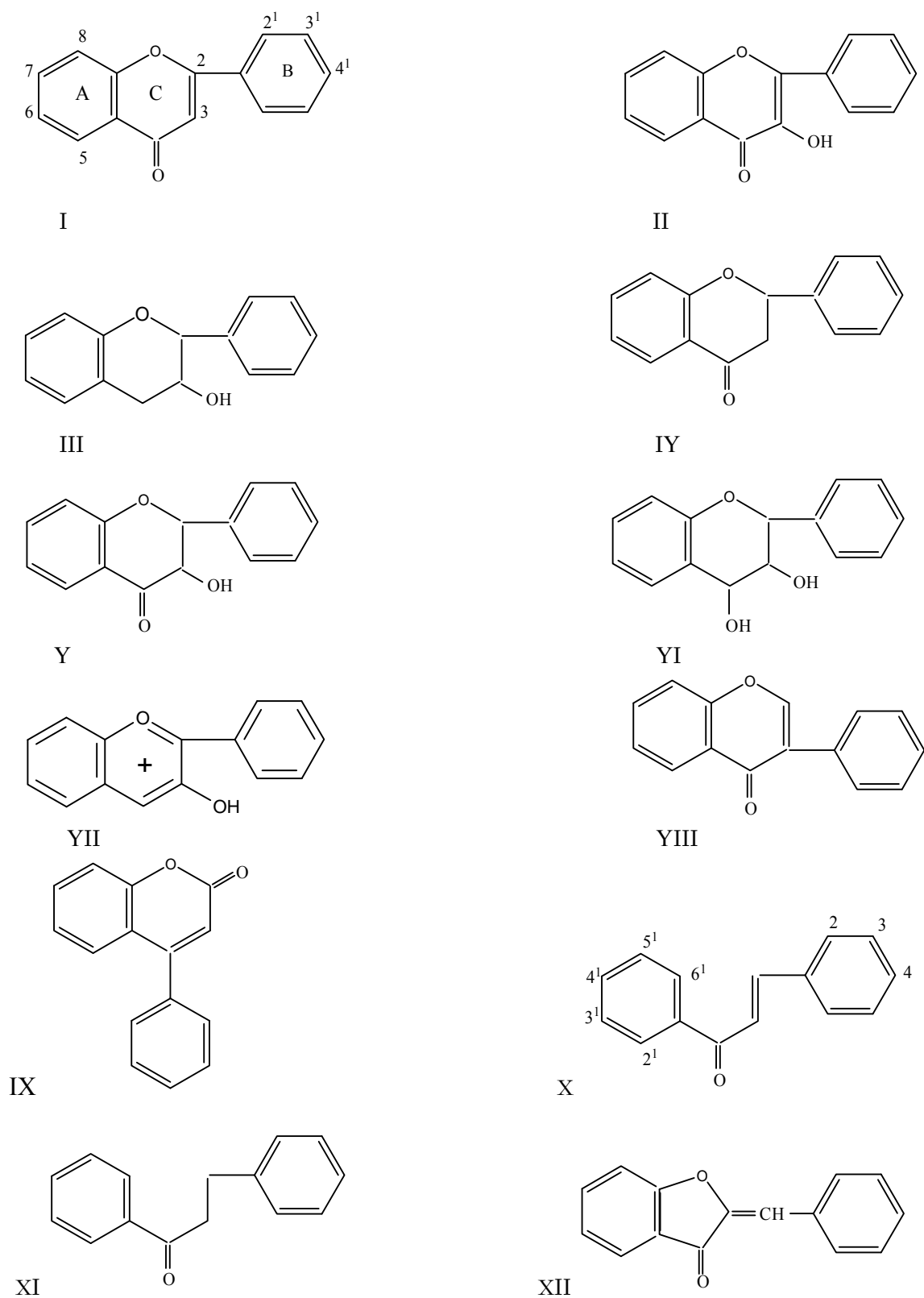
ტერმინი ფლავონოიდები გულისხმობს 15 ნახშირბადატომიან ფენოლურ ნაერთს. ისინი ჟანგბადის შემცველი ჰეტეროციკლური ნაერთებია C₆ – C₃ – C₆ (დიფენილპროპანის) ნახშირბადური ჩონჩხით, რომელშიც ორი არომატული ბირთვი ერთმანეთთან სამნახშირბადატომიანი ფრაგმენტით არის დაკავშირებული. სტრუქტურაში ბენზოლის ბირთვები A და B ასოებით აღინიშნება, ხოლო მათი ურთიერთდამაკავშირებელი სამნახშირბადატომიანი ფრაგმენტი – C ასოთი. ნუმერაცია იწყება ჰეტეროციკლის ჟანგბადის ატომიდან შტრიხების გარეშე და გადადის C ფრაგმენტიდან A რგოლზე; B ბირთვში ნუმერაცია ავტონომიურია და იწყება C ფრაგმენტთან დაკავშირებული ნახშირბადიდან შტრიხითი რიცხვებით.

ჰეტეროციკლში პროპანული ფრაგმენტის დაჟანგვის ხარისხის მიხედვით ფლავონოიდების აგლიკონებია: ფლავონი (I), ფლავონოლი (II), კატექინი (ფლავან 3-ოლი) (III), ფლავანონი (IV), ფლავანონოლი (დიჰიდროფლავონოლი) (V), ფლავან 3,4-დიოლი (VI), ანთოციანიდინი (VII), იზოფლავონი (VIII), ნეოფლავონი (4-ფენილკუმარინი) (IX), ხალკონი (X), დიჰიდროხალკონი (XI), აურონი (XII) (სურ. 1.1). ბოლო სამი არ წარმოადგენს ფლავონოიდს, მაგრამ ქიმიური და ბიოსინთეზური თვალსაზრისით მათი ფლავონოიდებში გაერთიანება გამართლებულად მიაჩნიათ, თუმცა გასათვალისწინებელია მათ მოლეკულაში ატომთა ნუმერაცია. III, IV – VI და XI-ის ნაერთები უფეროა, ხოლო დანარჩენების – შეფერილი [33, 46, 53, 121, 383, 385].

თითოეულ ტიპში ფლავონოიდური აგლიკონები განსხვავდებიან ჰიდროქსილის, მეთოქსილის, ალკილის და სხვა ჯგუფების შემცველობით. ჩვეულებრივ, ჩამნაცვლებელია ჰიდროქსილის ჯგუფები, რომლებიც ნაერთთა

უმრავლესობაში A რგოლის C – 7 ან C – 5 და C – 7, B რგოლის C – 4' და ხშირად C – 3' და C – 5' პოზიციებში გვხვდება. ეს უკანასკნელებიც ხშირად განიცდიან მეთილირებას [46, 385].

ამჟამად მსოფლიოში 2000-ზე მეტი ფლავონოიდი აღწერილი [184]. ფლავონოიდების მრავალფეროვნებას ხსნის ის გარემოება, რომ მათი უმრავლესობა მცენარეში გლიკოზიდების სახითაა. შაქროვან ნაწილში შეიძლება წარმოდგენილი იყოს მონოსაქარიდები – D-გლუკოზა, D-გალაქტოზა, L-რამნოზა, D-ქსილოზა, D-გლუკურონის და D-გალაქტურონის მჟავები და ასევე დისაქარიდები – რუტინოზა, სოფოროზა, სამბუბიოზა, გენციობიოზა,



სურ.1.1. ფლავონოიდური აგლიკონების ძირითადი სტრუქტურები [53].

I – ფლავონი; II – ფლავონოლი; III – კატექინი (ფლავან-3-ოლი); IV – ფლავანონი; V – ფლავანონოლი (დიჰიდროფლავონოლი); VI – ფლავან-3,4-დიოლი; VII – ანთოციანიდინი; VIII – იზოფლავონი; IX – ნეოფლავონი (4-ფენილკუმარინი); X – ხალკონი; XI – დიჰიდროხალკონი; XII – აურონი.

აპიოზილგლუკოზა, ლატიროზა, ნეოჰესპერიდოზა, რობინობიოზა, იშვიათად – ტრი- და ტეტრასაქარიდები. გარდა ამისა, შაქროვან ნაწილში ხშირად ზოგიერთი ოქსიდარიჩინის და ოქსიბენზომჟავას მოლეკულებია დაკავშირებული [184, 383, 385].

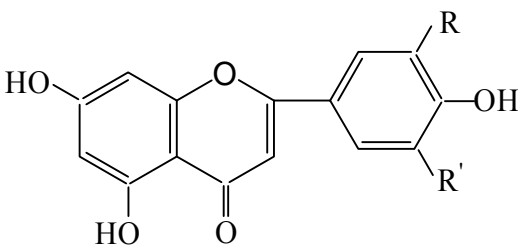
ფლავონოიდური გლიკოზიდების მრავალფეროვნება განპირობებულია არა მარტო სხვადასხვა შაქრის კომპონენტებით, არამედ მათი დაკავშირების შესაძლებლობით სხვადასხვა პოზიციაში, შაქრების სხვადასხვა ჟანგვითი ციკლით (პირანოზული, ფურანოზული), გლიკოზიდური კავშირის კონფიგურაციით (α - და β -) და შაქრებს შორის შეერთების თანმიმდევრობით [46].

ფლავონოიდები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ცალკეული ჯგუფებისათვის დამახასიათებელი გლიკოზიდირების ფორმით. ფლავონოიდური გლიკოზიდების ძირითად ჯგუფს შეადგენს *O*-გლიკოზიდები, რომლებშიც შაქრის ნაშთი აგლიკონთან ჟანგბადის ატომის საშუალებით არის დაკავშირებული. ეს გლიკოზიდები შაქრის რაოდენობის, ლოკალიზაციის და მიერთების რიგის მიხედვით მონოზიდები, ბიოზიდები, ტრიოზიდები, დიგლიკოზიდები და შერეული გლიკოზიდებია. *C*-გლიკოზიდები ანუ გლიკოფლავონოიდები შედარებით იშვიათად გვხვდება. გლიკოფლავონოიდებში შაქრის ნაშთი აგლიკონთან ნახშირბადის ატომით *C* – 6 ან *C* – 8 პოზიციაშია ან – ორივეში ერთდროულად. თითქმის ყველა ცნობილი *C*-გლიკოზიდი მიეკუთვნება ფლავონებს და აღწერილია ლიტერატურაში [38, 253, 385].

3. ვაგნერის მიხედვით *C*-გლიკოზიდები იყოფა ოთხ ტიპად: მონო-*C*-გლიკოზიდები, *A* ბირთვში შაქრის შემცველი; მონო-*C*-გლიკოზიდები, აგლიკონთან მეორე შაქარი *O*-გლიკოზიდური კავშირით; *C*-ბიოზიდები; დი-*C*- გლიკოზიდები, *A* ბირთვში ერთი და იმავე ან სხვადასხვა შაქრის შემცველი. ცნობილია ასევე გლიკოფლავონოიდების მეხუთე ტიპი – აცილირებული *C*- გლიკოზიდები და *syn* და *anti* იზომერები [50, 253].

ფლავონები

ფლავონები წარმოადგენენ 2-ფენილბენზო- γ -პირონის (2-ფენილ-ქრომონის) (I) წარმოებულს, საკმაოდ სტაბილური ნივთიერებებია და მცენარეში ხშირად გვხვდება [383]. ცნობილია 300-ზე მეტი ფლავონური ნაერთი, მათ რიცხვში, ორმოცამდე აგლიკონი [384]. ფლავონის ძირითადი აგლიკონებია: აპიგენინი (XIII), ლუტეოლინი (XIV) და ტრიცინი (XV).

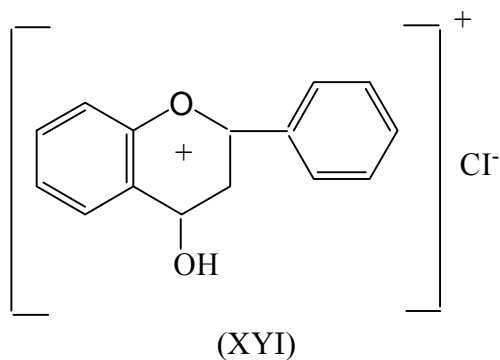


(XIII) $R=R'=H$

(XIV) $R=OH; R'=H$

(XV) $R=R'=OCH_3$

ფლავონის მოლეკულის *A* და *B* რგოლების ქცევა მეტ-ნაკლები ხარისხით არომატული ბირთვის მსგავსია, ხოლო პირონის ციკლის *C* რგოლს ფლავონების ტიპური რეაქციის მოცემაში ენიჭება მნიშვნელობა. პირველ რიგში, მას აქვს განსაზღვრული ფუძე თვისება და წარმოქმნის შედარებით მდგრად კრისტალურ ქლორჰიდრატს (XVI) [177, 383].



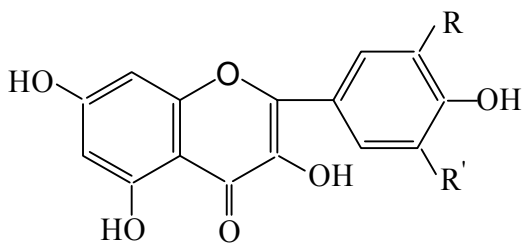
ფლავონებისათვის დამახასიათებელია შაქრის მიერთება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში, რამდენადმე ნაკლებად – C – 3' და C – 4', და ზოგჯერ C – 5 მდგომარეობაშიც [385]. სხვა ფლავონოიდებისაგან განსხვავებით, ფლავონები, ჩვეულებრივ, C – გლიკოზიდების აგლიკონებს წარმოადგენენ [253].

ფლავონოლები

ფლავონოლები ფლავონოიდებში ყველაზე დაჟანგული ნაერთებია. ფლავონებისაგან განსხვავებით, შეიცავენ ჰიდროქსილს C – 3 მდგომარეობაში (II) და ნაკლებად სტაბილური არიან, განსაკუთრებით, ჟანგბადის თანაობისას [384]. ისინი ფართოდაა გავრცელებული მცენარეთა სამყაროში. 350-ზე მეტია ცნობილი, მათ რიცხვში 70 აგლიკონი, რომელთაგან ყველაზე ხშირად გვხვდება კემპფეროლი (XYII) და კვერცეტინი (XYIII), ხოლო შემდეგ – მირიცეტინი (XIX) და იზორამნეტინი (XX) [46].

ფლავონები და ფლავონოლები, როგორც წესი, ღია ყვითელი ან ყვითელი ფერისაა.

ფლავონოლები, ჩვეულებრივ, გლიკოზიდირებულია C – 3 მდგომარეობაში. ორი შაქრის არსებობისას, მეორე შაქარი C – 7-თან არის დაკავშირებული, ამიტომ, როგორც წესი, ფლავონოლები გვხვდებიან C – 3,7-, იშვიათად – C – 3,4'- დიგლიკოზიდების სახით.



(XYII) R=R'=H

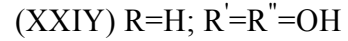
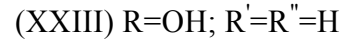
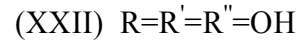
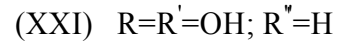
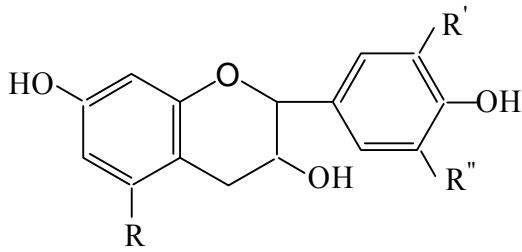
(XYIII) R=OH; R'=H

(XIX) R=R'=OH

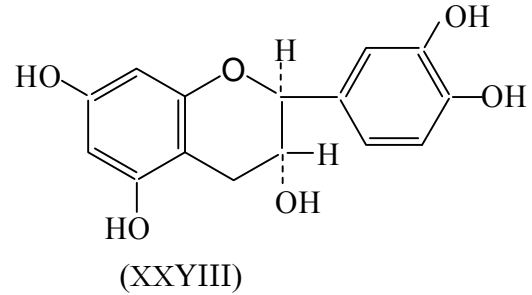
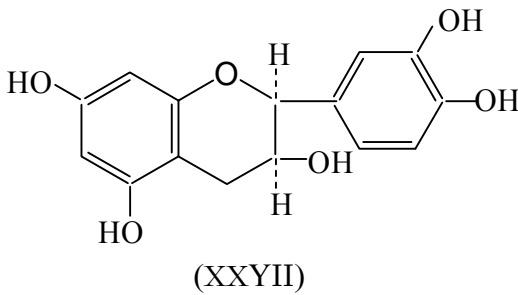
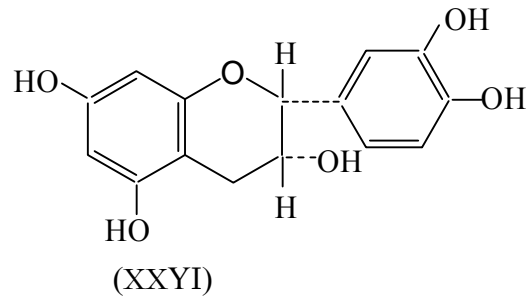
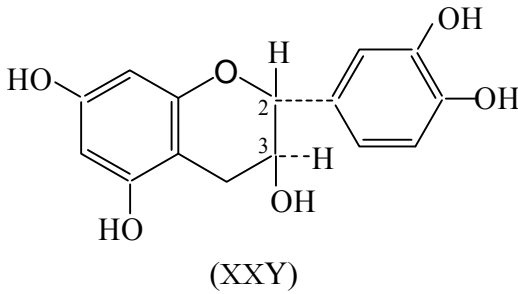
(XX) R=OCH₃; R'=H

კატექინები

კატექინები, ფლავან-3-ოლის (III) წარმოებულები, ფლავონოიდებს შორის ყველაზე ადდგენილ ფორმას წარმოადგენენ. სხვადასხვა ბუნებრივი წყაროებიდან გამოყოფილია შემდეგი ძირითადი კატექინები: კატექინი (XXI), გალოკატექინი (XXII), აფზელექინი (XXIII) და რობინეტინი (XXIV).

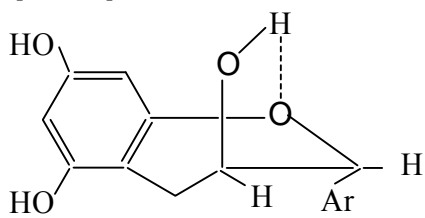


კატექინების მოლეკულები ორ ასიმეტრიულ C – 2 და C – 3 ნახშირბადატომს შეიცავენ, ამიტომ თითოეული მათგანი ოთხი იზომერის და ორი რაცემატის სახით შეიძლება წარმოგვიდგეს. მცენარეებში კატექინები ჩვეულებრივ (+)-კატექინის (XXY) და (-)-ეპიკატექინის (XXYI) სახითაა, თუმცა ნაპოვნია (+)-ეპიკატექინი (XXYII) და (-)-კატექინი (XXYIII) [177, 383].

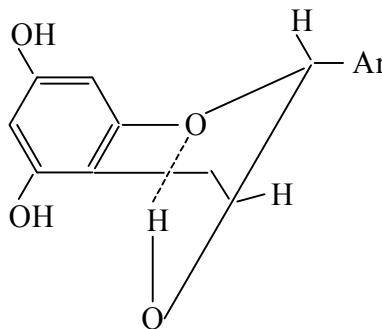


(+)-კატექინისთვის დადგენილია კონფორმაცია (XXIX), ხოლო (-)-ეპიკატექინისთვის – (XXX). C – 2 მდგომარეობაში მათ ერთნაირი კონფიგურაცია აქვთ და 2R ფლავანს წარმოადგენენ. ბრუნვის მიმართულება (+) ან (-) C – 3-ში ჰიდროქსილის ჯგუფის კონფიგურაციით (3S ან 2R) განისაზღვრება. ცხელ წყლიან ხსნარებში, სხვადასხვა პირობებში, კატექინები ეპიმერიზაციას და რაცემიზაციას ექვემდებარებიან. მმარჯვნივ მბრუნავი კატექინი წარმოქმნის მარჯვნივ მბრუნავ ეპიკატექინს, ხოლო (-)-ეპიკატექინი იძლევა (-)-კატექინს. ეპიმერიზაციის მიზეზად C – 2-თან არილის ჯგუფის მობრუნებას მიიჩნევენ [177]. დიდი ხნის განმავლობაში ითვლებოდა, რომ კატექინები გლიკოზიდებს არ წარმოქმნიან. ამჟამად ცნობილია მათი გლიკოზიდირებული ფორმები [258]. კონდენსირებულ მთრიმლავ ნივთიერებათა რიგში შემავალი კატექინები ამ ნივთიერებათა აღნაგობის საფუძველია და შეიძლება არსებობდნენ მონო-, დი-, ტრი-, ოლიგო- და პოლიმერების სახით. სხვა

ფლავონოიდებისაგან განსხვავებით, კატექინების თავისებურებაა გალატების წარმოქმნა [43, 80].



(XXIX)

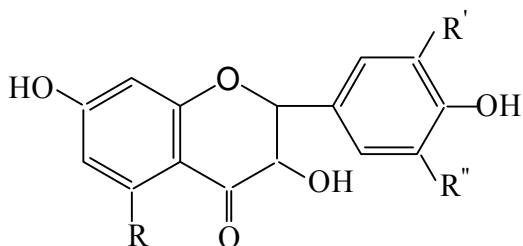


(XXX)

ფლავანონოლები

ფლავანონოლები (დიჰიდროფლავონოლები – Υ) ფლავონებისა და ფლავონოლებისაგან განსხვავებით, არ შეიცავენ ორმაგ კავშირს $C_2 - C_3$ მდგომარეობაში, რაც იწვევს $C - 3$ ჰიდროქსილის ენოლური თვისების დაკარგვას, ახასიათებს სტერეოიზომერია და გარდაქმნის ზოგიერთი სპეციფიკური რეაქცია [313, 348]. გლიკოზიდურ ფორმასთან შედარებით უფრო აგლიკონების სახითაა გავრცელებული. ლიტერატურაში 43 აგლიკონია აღწერილი და 46-მდე გლიკოზიდი. ამ უკანასკნელთა ჩამონათვალი მოცემულია 1.2 ცხრილში.

ფლავანონოლების ყველაზე ცნობილი აგლიკონებია: ფუსტინი (დიჰიდროფი-ზეტინი) (XXXI), არომადენდრინი (დიჰიდროკემპფეროლი), (XXXII) ტაქსიფოლინი (დიჰიდროკვერცეტინი) (XXXIII) და დიჰიდრორობინეტინი (XXXIV).



(XXXI) $R=R''=H; R'=OH$

(XXXII) $R=OH; R'=R''=H$

(XXXIII) $R=R'=OH; R''=H$

(XXXIV) $R=H; R'=R''=OH$

ბუნებრივი და სინთეზური ფლავანონოლები სტერეოქიმიური თვალსაზრისით ახლოს დგანან კატექინებთან. როგორც კატექინების შემთხვევაში, აქაც მოსალოდნელია ოთხი ოპტიკური იზომერი და მათი ორი რაცემატი [313]. ბუნებრივი ფლავანონოლები, ჩვეულებრივ, დადებითი ოპტიკური ბრუნვით, $2R,3R$ კონფიგურაციით *trans*-იზომერებს წარმოადგენენ [104,383-385]. *cis*-იზომერები ძირითადად სინთეზური გზით მიიღებიან, რომელთა ბუნებრივი იზომერების რიცხვი შეზღუდულია და მათი აღმოჩენა ყოველთვის ითხოვდა ზუსტ დამტკიცებას [314]. ამჟამად, ბუნებრივი *cis*-იზომერებიდან, გარდა ცნობილი ფოლეროგენინის (7-მეთოქსიარომადენდრინის) *Glycyrrhiza glabra* L.-ის ფოთლებიდან, გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია ჰოვენტინი II ($2R,3S - 5,7,4',5'$ -ტეტრაჰიდრ-

ოქსი-3'-მეთოქსი-დიჰიდროფლავონოლი), ჰოვენიტინი III (2R,3S - 5,7,3',4',5'-პენტა-ჰიდროქსი-დიჰიდროფლავონოლი) *Hovenia dulcis* Tunb.-ის თესლიდან და ნაყოფიდან [415], (2R,3S) - (+)-3,5-დიჰიდროქსი-4',7-დიმეთოქსი-დიჰიდროფლავონოლი *Lanena* ცხრილი 1.2

ფლავანონოლის (დიჰიდროფლავონოლის) გლიკოზიდები

№	ნივთიერების დასახელება	ქიმიური სახელწოდება	ლღ. ტემპ., °C	[α] _D , °	მ ი ლ ე ბ ი ს წყ ა რ ო	ლიტერატურა
1	2	3	4	5	6	7
1	ლეკონტინი (გარბაზოლ 3-D-გლუკოზიდი)	(2R,3R) (+)- 7,4'-დიჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-გლუკოზიდი	125-130	-16.75 (c 1.83; H ₂ O)	<i>Baptisia lecontii</i> Torr	[387]
2	(+)-ფუსტინ 3-D-გლუკოზიდი	(2R,3R) (+)-7,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-გლუკოზიდი	-	-	—"	[385]
3	არომადენდრინ 3-გლუკოზიდი (დიჰიდროკემპფეროლ 3-D-გლუკოზიდი)	5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Dalbergia sericea</i> Boj.	[384]
4	ენგელტინი (არომადენდრინ 3-L-რამნოზიდი)	(2R,3R) (+)-5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-3-O-α-L-რამნოზიდი	176-177	-14.0	<i>Engelhardtia formosana</i> Hay	[104,383]
5	იზოენგელტინი	—	296	-81.2	—"	[104,383]
6	დიჰიდროკემპფეროლ 4'-ქსილოზიდი	3,5,7'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-4'-O-D-ქსილოზიდი	-	-	<i>Cleoma viscosa</i> L.	[384]
7	სინენსინი (არომადენდრინ 7-D-გლუკოზიდი)	3,5,4'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-7-O-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Primula sinensis</i> Lour.	[104]
8	არომადენდრინ 7-L-რამნოზიდი	3,5,4'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-7-O-α-L-რამნოზიდი	161	-99.0	<i>Exocarpus cupressiformis</i> Labill.	[383]
9	არომადენდრინ X-ქსილოზიდი	—	-	-	<i>Chamaecyparis</i> spp.	[383]
10	ფელამურინი (არომადენდრინ-8-C-იზოპრენილ-ოქსი-7-O-გლუკოზიდი)	3,5,4'-ტრიჰიდროქსი-8-(3-ჰიდროქსი-3-მეთილბუთილ)-ფლავანონ 7-O-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	[383]
11	ფელავინი (არომადენდრინ-6-C-იზოპრენილ-ოქსი-7-O-გლუკოზიდი)	3,5,4'-ტრიჰიდროქსი-6-(3-ჰიდროქსი-3-მეთილბუთილ)-ფლავანონ 7-O-D-გლუკოზიდი	152-153	-	—"	[383]
12	ფელოდენდროზიდი (არომადენდრინ-8-C-იზოპრენილ-ოქსი-3-O-გლუკოზიდი)	5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-8-(3-ჰიდროქსი-3-მეთილბუთილ)-ფლავანონ-3-O-D-გლუკოზიდი	154-156	-	—"	[383]
13	დიჰიდროფელოზიდი (არომადენდრინ-8-C-იზოპრენილ-ოქსი-3,7-დი-D-გლუკოპირანოზიდი)	5,4'-დიჰიდროქსი-8-(3-ჰიდროქსი-3-მეთილბუთილ)-ფლავანონ-3,7-დი-D-გლუკოპირანოზიდი	152-153	-	—"	[383]
14	ფელოდენზინ - G	5,3-დიჰიდროქსი-8-(3-ჰიდროქსი-მეთილბუთილ)-ფლავანონ-7,4'-დი-D-გლუკოპირანოზიდი	266-267	+66.7 (c 0.023; MeOH)	<i>Phellodendron chinense</i> Scheid	[298]
15	კეიკინოლი (7-მეთილარომადენდრინ-8-C-D-გლუკოპირანოზიდი)	7-მეთოქსი-3,5,4'-ტრიჰიდროქსიფლავანონ-8-C-D-გლუკოპირანოზიდი	-	-	<i>Zelkova serrata</i> (Tunb.) Mak.	[104]

ცხრილი 1.2. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7
16	გლუკოფერდი (4'-მეთილდიჰიდრო-კემპფეროლ 7-D-გლუკოზიდი)	4'-მეთოქსი-3,5-დიჰიდროქსიფლავანონ-7-O-D-გლუკოზიდი	258	-33.0 (80% MeOH)	<i>Eupatorium ligustrinum</i> Less. (s. <i>E. micranthum</i> Less.)	[358]
17	7-მეთილარომადენდრინ 3-D-გლუკოზიდი	7-მეთოქსი-5, 4'-დიჰიდროქსიფლავანონ-3-O-D-გლუკოზიდი	106	-86.0	<i>E. macrocephallum</i> Less.	[262]
18	7-მეთილ-(2R,3R)-დიჰიდროკემპფეროლ 5-O-D-გლუკოპირანოზიდი	7-მეთოქსი-(2R,3R)-3, 4'-დიჰიდროქსიფლავანონ-5-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი	-	-	<i>Podocarpus nivalis</i> (variant)	[314]
19	---	7,4'-დიმეთოქსი-3,5-დიჰიდროქსიფლავანონ-5-O-β-D-გლუკოზიდი	215-218	-	<i>Cephalanthus spathelliferus</i> Baker	[306]
20	გლუკოდისტილინი (ტაკსიფოლინ X-ქსილოპირანოზიდი)	5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-X-ქსილო-პირანოზიდი	-	-	<i>Chamaecyparis obtusa</i> var. <i>breviramea</i>	[383]
21	(2R,3R)(+)-ტაკსიფოლინ 3-ქსილოპირანოზიდი	(2R,3R)(+) -5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-ქსილოპირანოზიდი	-	-8.4 (c 1.0; Me ₂ CO)	<i>Thuopsis dolobrata</i> Zieb. et Zuuc	[334]
22	(2S,3S)(-)-ტაკსიფოლინ 3-ქსილოპირანოზიდი	(2S,3S)(-) -5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-ქსილოპირანოზიდი	-	-122.2 (c 1.0 ; Me ₂ CO)	—" "	[334]
23	(2S,3R)(+)-ტაკსიფოლინ 3-ქსილოპირანოზიდი	(2S,3R)(+) -5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-ქსილოპირანოზიდი	-	+2.3 (c 0.25; Me ₂ CO)	—" "	[334]
24	(2R,3S)(+)-ტაკსიფოლინ 3-ქსილოპირანოზიდი	(2R,3S)(+) -5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-ქსილოპირანოზიდი	-	-93,3 (c 0.89; Me ₂ CO + H ₂ O)	—" "	[334]
25	დიჰიდროკვერცეტინ 3-გლუკოზიდი (ტაკსიფოლინ 3-გლუკოზიდი)	5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-β-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Aerides fieldingii</i> B.S. Williams	[384]
26	დიჰიდროკვერცეტინ 3'-გლუკოზიდი	3,5,7,4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3'-O-β-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Cedrus deodora</i> (Roxb.) G. Don.	[384]
27	ტაკსიფოლინ 4'-გლუკოზიდი	3,5,7,3'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-4'-O-β-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Petunia hybrida</i> Vilm	[384]
28	დიჰიდროკვერცეტინ 3-გალაქტოზიდი	5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-D-გალაქტოზიდი	-	-	<i>Rhododendron</i> ssp.	[385]
29	ასტილბინი (ტაკსიფოლინ 3-L-რამნოზიდი)	(2R,3R)-5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-α-L-რამნოზიდი	179-180	-12.0 (EtOH) -14.6 (c 0.52; EtOH)	<i>Astilbe odontophylla</i> Mig. <i>Engelhardtia chrysolepis</i> HANCE	[383]
30	ნეოასტილბინი	(2S,3S)-5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-α-L-რამნოზიდი	176-177*	-71.1 (c 0.55; EtOH)	—" "	[383]
31	იზოასტილბინი	(2S,3R)-5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-α-L-რამნოზიდი	178*	-196 (c 0.27; EtOH)	—" "	[383]
32	ნეოიზოასტილბინი	(2R,3S)-5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-O-α-L-რამნოზიდი	168-169*	+50.7 (c 0.55; EtOH)	<i>Engelhardtia chrysolepis</i> HANCE	[383]

ცხრილი 1.2. გაგრძელება

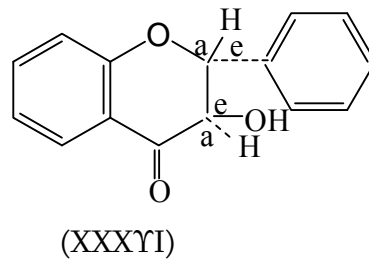
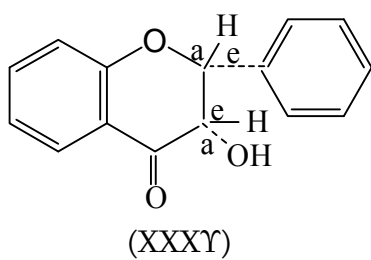
1	2	3	4	5	6	7
33	ჰუანგკიოხიდი E	(2R,3R)-5,7,3',4'- ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3- O-β-D- გლუკოპირანოზიდ(1→3)-α-L- რამნოპირანოზიდი	229-231	20.0 (c 0.2; EtOH)	— " —	[383]
34	ნეოჰუანგკიოხიდი E	(2S,3S)-5,7,3',4'- ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3- O-β-D- გლუკოპირანოზიდ(1→3)-α-L- რამნოპირანოზიდი	-	-103.0 (c 0.21; EtOH)	— " —	[383]
35	დიჰიდროკვერცეტინ 7- გალაქტოზიდი	3,5,3',4'- ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-7- O-D- გალაქტოზიდი	-	-	<i>Rhododendron</i> ssp.	[384]
36	დიჰიდროკვერცეტინ 7- გლუკოზიდი	3,5,3',4'- ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-7- O-D- გლუკოზიდი	-	-	<i>Podocarpus nivalis</i> Hook.	[314]
37	—	3',4'-დიჰიდროქსიფლავანონ- 3,7-დი-O-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Georgia pelucida</i> (L.) Rabenh.	[384]
38	დიჰიდროკვერცეტინ 3,5-დი-L-რამნოზიდი	3',4'-დიჰიდროქსიფლავანონ- 3,5-დი-O-L-რამნოზიდი	-	-	<i>Cordia obliqua</i> Willd.	[384]
39	7-მეთილ-(2R,3R)- დიჰიდროკვერცეტინ 5- D-გლუკოზიდი	7-მეთოქსი-(2R,3R)-3,3',4'- ტრიჰიდროქსიფლავანონ-5- O- β-D-გლუკოპირანოზიდი	-	-84.3 (2.42 mg/1.5 ml; MeOH)	<i>Podocarpus nivalis</i> Hook.	[314]
40	7-მეთილ-(2R,3R)- დიჰიდროკვერცეტინ 3- D-გლუკოზიდი	7-მეთოქსი-(2R, 3R)-5,3',4'- ტრიჰიდროქსიფლავანონ- O-β-D-გლუკოპირანოზიდი	-	-	<i>Cassia japonica</i> L.	[385]
41	დიჰიდროპრუნომენინი (8, 4'-დიმეთილდი- ჰიდროგერბაცეტინ 7-O- D-გლუკოზიდი)	3,5-დიჰიდროქსი-8,4'- დიმეთოქსიფლავანონ-7-O-D- გლუკოზიდი	168-169	-	<i>Prunus mume</i> Zieb. et Zucc.	[385]
42	პალმატინ 3- გლუკოზიდი	7-მეთოქსი-3',5'- დიჰიდროქსიფლავანონ-3-O-D- გლუკოზიდი	-	-	<i>Cassia japonica</i> L.	[385]
43	—	5,7, 4'-ტრიჰიდროქსი-8-(3- გლუკოზიდი)ლოქსი-3-მეთილ- ბუთილ) დიჰიდროფლავანონ-7-O- გლუკოზიდი	-	-	?	[384]
44	დიჰიდრომირიცეტინ 3- L- რამნოზიდი	5,7,3',4',5'- პენტაჰიდროქსიფლავანონ-3- L-რამნოზიდი	192-195	-	<i>Catha edulis</i> Forsl.	[384]
45	ცედრინოზიდი (დიჰიდრომირიცეტინ 3'- D-გლუკოზიდი)	3,5,7,4',5'- პენტაჰიდროქსიფლავანონ-3'- O-D-გლუკოზიდი	-	-	<i>Cedrus deodora</i> (Roxb.) G. Don.	[384]
46	5'-მეთილ- დიჰიდრომირიცეტინ 4'- L- რამნოზიდი	5'-მეთოქსი-3,5,7,3'- ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ- 4'-O-L-რამნოზიდი	-	-	<i>Diospyros peregrina</i> (Gaerth.) Gurke	[384]

* იზომერიზაციის პროცესით მიღებული [380].

coromandelica L.-ის – ღეროს მერქნიდან [285], იზოასტილბინი (2S,3R - ტაქსიფოლინ 3-
α-L-რამნოზიდი) და ნეოიზოასტილბინი (2R,3S - ტაქსიფოლინ 3-α-L- რამნოზიდი)
Engelhardtia chrysolepis Hanse-ს ფოთლებიდან [272], 2S,3R - ტაქსიფოლინ 3-
ქსილოპირანოზიდი და 2R,3S - ტაქსიფოლინ-3-ქსილოპირანოზიდი *Thujopsis dolabrata*
Zieb. et Zucc.-ის ფოთლებიდან [334]. ბოლო ორი მცენარე, გარდა *cis*-იზომერებისა,
შეიცავს აღნიშნულ ნივთიერებათა *trans*-იზომერებს 2R,3R და 2S,3S კონფიგურაციით

[272, 334]. *Engelhardtia chrysolepis* Hanse-დან ასევე გამოყოფილია (2*S*,3*S*) - 5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავანონ-3-*O*-β-D-(1→3)-α-L-რამნოპირანოზიდი [272]. ამავე კონფიგურაციას მიეკუთვნება (-)-ფუსტინი (2*S*,3*S* - 7-ჰიდროქსი-დიჰიდროფლავონოლი *Platymiscium praecox* Mart.-დან, სოფორონოლი *Sophora tomentosa*-დან, ფლავონლიგნანი სილიქრისტინი *Silybum marianum* (L.) Gaertn.- დან [384] და (-)-ტაქსიფოლინი *Lansea coromandelica* L.-დან [285].

ტ. სეზადრის მიხედვით [369] *cis*-იზომერებში (XXXV) C – 2-ის წყალბადი და C – 3-ის ჰიდროქსილი აქსიალურ მდგომარეობაშია და ადვილად განიცდიან დეჰიდრატაციას ფლავონის წარმოქმნით. *trans*-იზომერებში (XXXVI) C – 2 და C – 3 წყალბადები აქსიალურადაა განლაგებული, ჰიდროქსილი C – 3 კი – ეკვატორულ მდგომარეობაში. ეს განაპირობებს მტკიცე წყალბადური ბმის წარმოქმნას კეტო ჯგუფთან და ამ ნივთიერებათა დაჟანგვას ფლავონოლამდე.

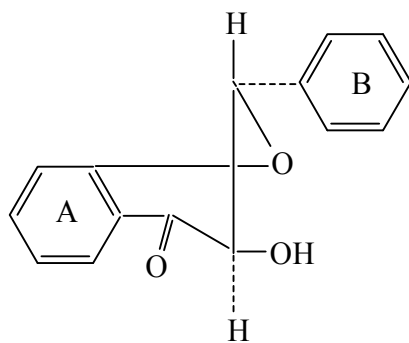


ოპტიკურად აქტიური ფლავანონოლები მჟავების და ტუტეების მოქმედებით რაცემატებად გარდაიქმნებიან. ასევე ცნობილია, რომ ფლავანონოლები და მათი 3-*O*-გლიკოზიდები ხსნარებში გაცხელებისას განიცდიან იზომერიზაციას [104].

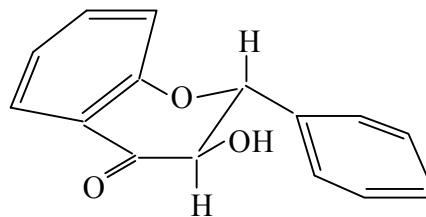
¹H ბმრ სპექტრის მონაცემებით ზუსტად არის შესაძლებელი ფლავანონოლების კონფიგურაციის განსაზღვრა. C – 2 და C – 3 პროტონების სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტა 8.5-12.6 ჰც უთითებს მათ *trans*-დიაქსიალურ განლაგებაზე, ხოლო 1,7-1,8 ჰც – ამ პროტონთა *cis*-კონფიგურაციაზე [234, 387].

არასტაბილურობის წესის შესაბამისად, ფენილის და ჰიდროქსილის ჯგუფები მე-2 და მე-3 მდგომარეობაში ეკვატორულ, ხოლო H-2 და H-3 მდგომარეობაში *trans*-დიაქსიალურ მდებარეობას იკავებენ, შესაბამისად, სტრუქტურის ყველაზე უფრო სტაბილურ *trans*-იზომერს კონფორმაციული ფორმით (XXXVII), (XXXVIII) წარმოადგენენ [104, 387].

ფლავანონოლებში C – 2 და C – 3 ნახშირბადატომები ქირალური ცენტრებია. კანა-ინგოლდა-პრელოგის (კიპ) მიხედვით კონფიგურაცია ქირალურ ცენტრებთან აღინიშნება «*R*» და «*S*» ასოებით (ლათინური სიტყვებიდან *Rectus* - მარჯვნივ და *Sinister*- მარცხნივ). ტერმინი «ქირალური ცენტრი» მოწოდებულია ტერმინ «ასიმეტრიული ცენტრის» ნაცვლად, ვინაიდან ეს უკანასკნელი ყოველთვის ვერ აღწერს ოპტიკური ბრუნვით განპირობებულ ცენტრებს. ოპტიკურად აქტიური მოლეკულის არსებობის ძირითადი პირობაა, რომ იგი არ იყოს თავისი სარკისებრი გამობატულების იდენტური, რასაც, ჩვეულებრივ, ასიმეტრია ეწოდება. ამჟამად მიჩნეულია, რომ ეს ტერმინი არაზუსტია, რადგან



XXXYII



XXXYIII

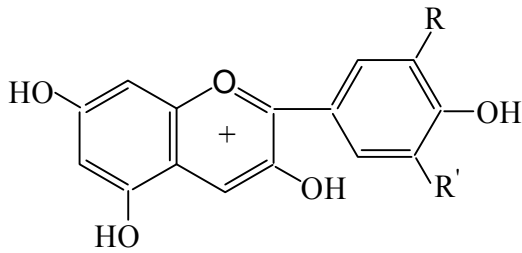
არსებობს თავისი სარკისებრი გამოხატულების არაიდენტური მოლეკულები, რომლებიც არანაკლებ ფლობენ სიმეტრიას, რაც განპირობებულია მათში ოსი ბრუნვით. ამგვარად, ყველა მოლეკულა, რომელიც, როგორც ჭეშმარიტი ასიმეტრიული, არ არის იდენტური თავისი სარკისებრი გამოხატულების, ასევე ფლობს სიმეტრიასაც, განპირობებულს მათში ოსი ბრუნვის არსებობით და მათ ქირალურს უწოდებენ. ქირალობა ოპტიკური იზომერების არსებობის აუცილებელი და საჭირო პირობაა. სიტყვა «ქირალური» ნიშნავს ხელთან დაკავშირებულს, ხოლო «ქირალურობა» აღნიშნავს ერთი ხელის მეორესთან უპირატესობას. ტერმინი «ნახშირბადის ასიმეტრიული ატომი» აბსოლუტურად ზუსტია, მაგრამ იგი ქირალური ცენტრის მაგალითია.

აბსოლუტური კონფიგურაციის წინასწარმეტყველების მიზნით კიპ-ის სისტემის მიხედვით ქირალურ-ოპტიკური მეთოდები (დობ – დისპერსიულ ოპტიკური ბრუნვა) და წრიული დიქროიზმი გამოიყენება. ოპტიკური აქტიურობის გაზომვის როლი არის ერთ-ერთი მთავარი იმ მრავალი მეთოდიდან, რომლითაც შეისწავლება მოლეკულის სივრცითი აგებულება [53, 162]. დიჰიდროფლავონოლის მოლეკულაში ქირალური ცენტრები განაპირობებს მათი ოპტიკურად აქტიური სტერეოიზომერების სახით არსებობის შესაძლებლობას, რომელთა გამოყოფა მცენარიდან აქტუალურია [162, 384].

ანთოციანიდინები

ანთოციანიდინები (VII) 2-ფენილბენზოპირილის ანუ ფლავილის წარმოებულება და წარმოადგენენ მცენარეული საღებარი ნივთიერებების – ანთოციანების აგლიკონებს, რომლებითაც განპირობებულია მცენარის ყვავილის, ნაყოფის, ფოთლის შეფერილობა (ლურჯი, იისფერი, წითელი, ყავისფერი და სხვ.). ფერთა ტონი დამოკიდებულია მათი მოლეკულების ჰიდროქსილების, მეთილირების ხარისხსა და მეტალებთან კომპლექსნაერთის ხარისხზე [383, 385].

ბუნებრივი ჰიდროქსილირებული ანთოციანიდინების ძირითადი წარმომადგენლებია: პელარგონიდინი (XXXIX), ციანიდინი (XL) და დელფინიდინი (XLI).



(XXXIX) $R=R'=H$

(XL) $R=OH; R'=H$

(XLI) $R=R'=OH$

ამგვარად, ფენოლური ნაერთები ხასიათდებიან მრავალფეროვანი სტრუქტურით, რასაც განაპირობებს მათში ძირითადი რგოლების განსხვავებული აგებულება, ფუნქციონალური ჯგუფები, ასევე, სხვადასხვა ნივთიერებები, რომლებთან დაკავშირების უნარიც მათ აქვთ.

2. ეთეროვანი ზეთები

ეთეროვანი ზეთები (*Olea aetherea*) მცენარის სპეციფიკური ორგანოებიდან (ჯირკვლებიდან, სადინარებიდან) უმეტესად თხევადი სახით გამოიშვავებულ სურნელოვან ნივთიერებათა ნარევი. მათი სპეციფიკური სუნი სხვადასხვა კლასის ორგანული ნივთიერებების, უპირატესად, ტერპენოიდების, იშვიათად – არომატული და ალიფატური ნაერთების შემცველობით არის განპირობებული [18].

სახელმწიფო ფარმაცოპეაში ეთეროვანი ზეთი განმარტებულია, როგორც ორგანული შენაერთების სხვადასხვა კლასის სურნელოვანი ნივთიერებები, მეტწილად ტერპენოიდების, იშვიათად – არომატული ან ალიფატური შენაერთების ნარევი [18].

პირველად სურნელოვან ნივთიერებათა გამოყენება დაიწყო აღმოსავლეთის ქვეყნებში, სადაც თავისებური კლიმატი მოითხოვდა ამ ნივთიერებათა შემცველი მალამოებით კანის დაავადებების მკურნალობის აუცილებლობას და მოსკიტებისაგან დაცვას.

მე-18 საუკუნის დასაწყისიდან ეთეროვანი ზეთები გამოიყენებოდა ყოველდღიურ ცხოვრებაში და დასაბამი მიეცა მათი ქიმიური ბუნებისა და შედგენილობის შესწავლას. ტერმინიც ამავე საუკუნის მეორე ნახევრიდანაა შემოდებული და დღემდე შემორჩა, მიუხედავად მისი უზუსტობისა.

ეთეროვან ზეთებს შეიცავენ ეთეროვანი მცენარეების სხვადასხვა ნაწილები: ყვავილები, ყვავილის და ხის კვირტები, ნაყოფი, ნაყოფის ქერქი, თესლის გულები, ფოთლები, მერქანი, ქერქი, ტოტები, ფესვები, მთლიანი მცენარე, გარდა ამისა, ეთეროვან ზეთებს შეიცავს ზოგიერთი მცენარის მიერ წარმოქმნილი ფისი და ბალზამი. რაოდენობრივად ეთეროვანი ზეთები ყველაზე მეტად გროვდება ყვავილებში ან ნაყოფში, შედარებით ნაკლებად – ფოთლებში, მცირედ – ღეროებში და სრულიად უმნიშვნელოდ – ფესვებში. მათი შემცველობა 0,01-დან რამდენიმე ათეულ პროცენტამდე მერყეობს.

მცენარეებში ეთეროვანი ზეთების შემცველობა და შედგენილობა ბევრად არის დამოკიდებული ნიადაგზე, კლიმატურ პირობებზე, მდებარეობაზე ზღვის დონიდან,

სინესტეზე, მოსავლის აღების დროზე და მცენარის ასაკზე. მცენარეთა უმრავლესობაში მათი მაღალი შემცველობა ყვავილობის და თესლის მომწიფების პერიოდშია.

ეთეროვანი ზეთების სახელწოდება ხშირად თვით მცენარის სახელწოდებიდან მომდინარეობს, იშვიათად – მთავარი კომპონენტიდან. მათ მისაღებად ნედლეული შეიძლება იყოს ნედლი ან ჰაერმშრალი, ან წინასწარ ფერმენტირებული მასა.

მცენარეული ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთების გამოსაყოფად ძირითადად იყენებენ: წყლის ორთქლით გამოხდის მეთოდს, ანფლერაჟს, მაცერაციას, აქროლადი გამხსნელებით ექსტრაქციას, მექანიკურ გამოწურვას და ფერმენტაციას.

წყლის ორთქლით გამოხდა დღემდე ყველაზე გავრცელებულ მეთოდად ითვლება, როგორც შედარებით მარტივი და არ თხოულობს ძვირად ღირებულ მოწყობილობებს. ანფლერაჟი მდგომარეობს ცხოველური ცხიმების მიერ ეთეროვანი ზეთების შთანთქმაში. მაცერაციის დროს იყენებენ დაბალ ტემპერატურაზე თხევადი ცხიმებით (ზეთებით) ექსტრაქციის მეთოდს. იმ შემთხვევაში, როცა წყლის ორთქლით გამოხდის მეთოდით არ არის შესაძლებელი მნიშვნელოვანი კომპონენტების შემცველი ეთეროვანი ზეთის მიღება ან იცვლება მისი თვისებები და სუნი, ექსტრაქციას ახდენენ აქროლადი გამხსნელების (პეტროლეინის ეთერის, ბენზოლის, დიქლორმეთანის და სხვ.) გამოყენებით, რომელთა გამოხდა ხდება ჯერ ატმოსფერული წნევის ქვეშ, შემდეგ ვაკუუმის პირობებში და მიღებული კონკრეტის უმეტესად სპირტით დამუშავებით იღებენ აბსოლუტურ ზეთს. ბოლო პერიოდში წარმატებით იყენებენ ექსტრაქციას თხევადი ნახშირორჟანგის გამოყენებით. მექანიკურ გამოწურვას ახორციელებენ დაპრესვით, ცენტრიფუგირებით ან სხვა მეთოდებით.

ეთეროვანი ზეთები ოთახის ტემპერატურაზე გამჭვირვალე, ადვილად მოძრავი ან ბლანტი, უფერო ან ყვითლად, მწვანედ და სხვა ფრად შეფერილი სითხეებია, კარგად იხსნებიან ორგანულ გამხსნელებში (პეტროლეინის ეთერში, ეთილის სპირტში, ბენზოლში, მცენარეულ და ცხოველურ ცხიმებში), იშვიათად – წყალში. ისინი ძირითადად, როგორც წესი, წყალზე მსუბუქია, სინათლის მოქმედებით ჰაერზე ადვილად იჟანგება, იფისება და იცვლის დამახასიათებელ სუნს [111, 188, 206, 251].

ეთეროვანი ზეთები არ წარმოადგენენ ინდივიდუალურ ნივთიერებებს. მრავალი მცენარის ეთეროვანი ზეთში შემავალი ნივთიერებების ძირითად ჯგუფს ტერპენები შეადგენს, უფრო ზუსტად, მონო- და სესქვიტერპენები, ე.ი. ნივთიერებები იზოპრენული (C_5H_8) ჯგუფით. მათი კლასიფიკაციისას ნაჯერი ნახშირწყალბადების ნახშირბადოვანი ჩონჩხის მიხედვით 43 ტიპს აღწერენ [111].

ეთეროვანი ზეთების კლასიფიკაციას რამდენადმე ართულებს მათში შემავალი კომპონენტების მრავალფეროვნება და ნედლეულის წყარო. პირობითად ყველაზე ხელსაყრელად მიჩნეულია კლასიფიკაცია ნივთიერებებით, რომლებიც სამედიცინო ან სამრეწველო მნიშვნელობისაა ან ძირითად მასას წარმოადგენენ ეთეროვანი ზეთებში.

ამ პრინციპის თანახმად, ეთეროვანი ზეთებში ნახშირბადატომთა და იზოპრენის რიცხვის მიხედვით გვხვდება: პოლუტერპენები; მონოტერპენები (ტერპენები), რომელშიც შედის აციკლური, მონოციკლური და ბიციკლური ტერპენები; სესქვიტერპენები – აციკლური და ციკლური სტრუქტურის სახით; არომატული და ფენოლური ნაერთები; გოგირდის და აზოტის შემცველი ნაერთები.

პოლუტერპენებს მიეკუთვნება ნახშირწყალბადები ერთი იზოპრენული რგოლით (იზოვალერიანის მჟავა) და მისი ნაწარმები (ბორნილიზოვალერიანატი).

მონო- და სესქვიტერპენების ცალკეული ტიპის წარმომადგენლები მოცემულია 1.2 სურ-ზე.

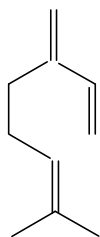
მონოტერპენები, იგივე ტერპენები, ორი იზოპრენის რგოლის მქონე ნახშირწყალბადებია, საერთო ფორმულით $C_{10}H_{16}$. აციკლური (ალიფატური) სამი ორმაგი ბმის მქონე ცხიმოვანი რიგის უჯერი ნახშირწყალბადები (მირცენი); მონოციკლურია ორი ან ერთი ორმაგი კავშირის მქონე მეთილიზოპროპილციკლოპექსანის წარმოებულები, რგოლში ორი ორმაგი ბმით α -ფელანდრენი, ერთი მათგანი შეიძლება იყოს $C_1 - C_7$ -თან (β -ფელანდრენი), ანიზოპრენის ჯგუფში (ლიმონენი).

ბიციკლური ერთი ეთილენური კავშირის მქონე ორი კონდენსირებული დიდი და პატარა არაარომატული ციკლის ნაერთებია. განასხვავებენ 5 ტიპს: კარენის (Δ^3 -კარენი, Δ^4 -კარენი); პინენის (α -პინენი, β -პინენი); ტუიენის ანუ საბინენის (საბინენი, α -ტუიენი, β -ტუიენი); კამფენის (კამფენი) და ფენხენის (ფენხენი). ხუთივე ტიპი განსხვავდება ერთმანეთისაგან პატარა ციკლის, როგორც მას უწოდებენ, «ხიდაკის» მიერთებით. კარენის ტიპში გარედან C_3 და C_4 -თან მდებარეობს, ხოლო დანარჩენებში – შიგნით C_2 და C_4 -თან – პინენის ტიპში, C_6 და C_4 -თან – ტუიენის ტიპში, C_1 და C_4 -თან – კამფენის და ფენხენის ტიპებში.

სესქვიტერპენები იზოპრენის ტრიმერული ნახშირწყალბადებია საერთო

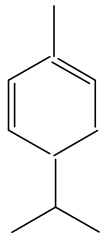
მონოტერპენები

აციკლური

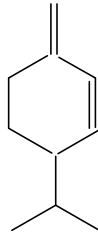


მირცენი

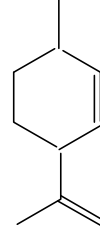
მონოციკლური



α -ფელანდრენი

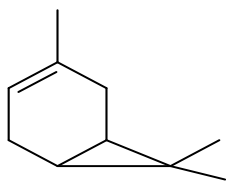


β -ფელანდრენი

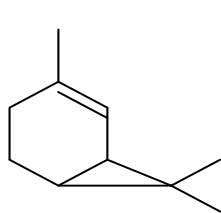


ლიმონენი

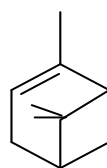
ბიციკლური



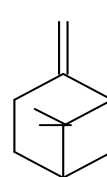
Δ^3 -კარენი



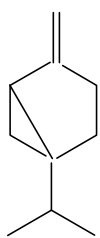
Δ^4 -კარენი



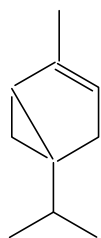
α -პინენი



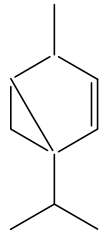
β -პინენი



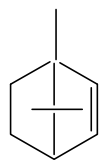
საბინენი



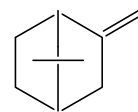
α -ტუიენი



β -ტუიენი

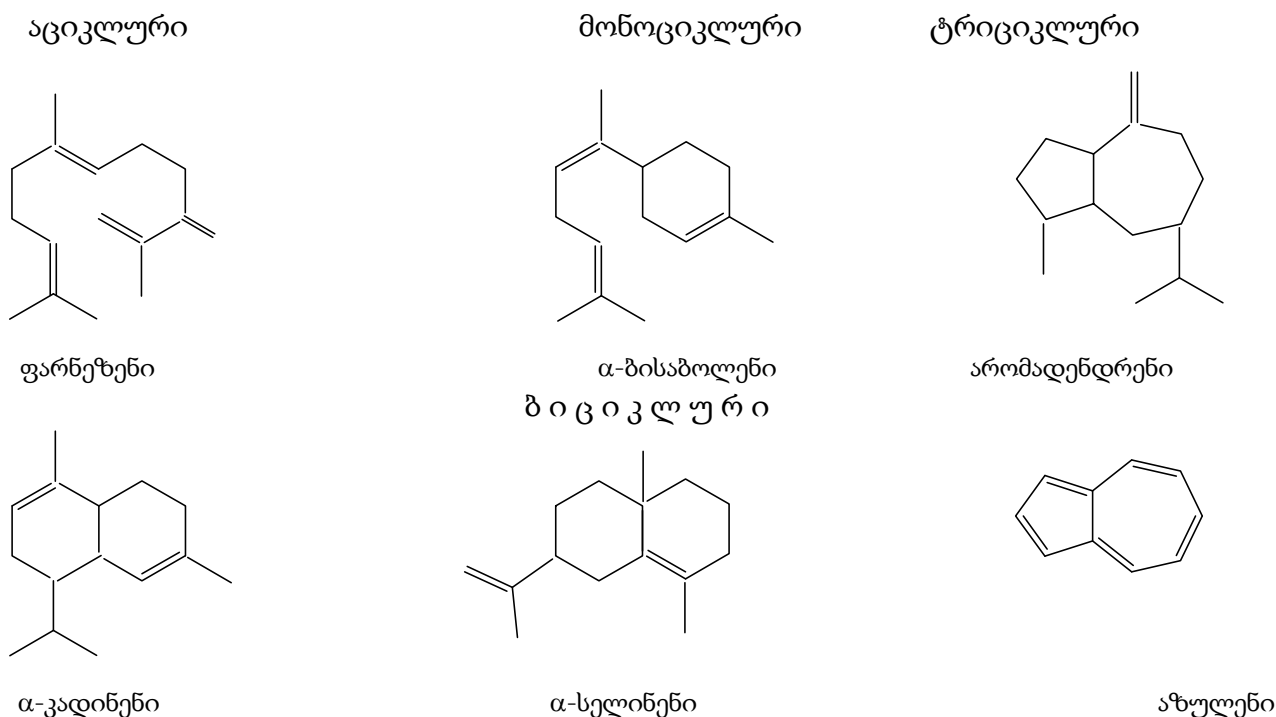


კამფენი



ფენხენი

სესქვიტერპენები



სურ. 1.2. მონო- და სესქვიტერპენების ცალკეული ტიპის წარმომადგენლები.

ფორმულით $C_{15}H_{24}$. სახელწოდება «სესქვიტერპენი» გვიჩვენებს, რომ მათი მოლეკულური მასა 1,5-ჯერ მეტია მონოტერპენების მასაზე.

აციკლური (ალიფატური) სესქვიტერპენები განიხილება, როგორც ოთხი ორმაგი ბმის უჯერი ნაერთები, რომელთაც აქვთ შეკრული ბიციკლური ნაერთის სახე (ფარნეზენი). მონოციკლური შეიცავს ერთ შეკრულ ჰიდროარომატულ რგოლს და სამ ორმაგ კავშირს, როგორც რგოლში, ასევე ალიფატურ ჯაჭვში (α- ბისაბოლენი), ხოლო ბიციკლური – ორ ჰიდროარომატულ კონდენსირებულ რგოლს და ორ ორმაგ კავშირს, თითო-თითოდ ცალკეულ რგოლში. მათში განარჩევენ კადინენის ტიპს (α-კადინენი) და სელინენის ტიპს (α-სელინენი). ბიციკლურს აკუთვნებენ აგრეთვე აზულენის ჯგუფს, რომელიც შეიცავს ხუთი ორმაგი კავშირის მქონე ნახშირბადატომების შვიდწევრიან ციკლს, კონდენსირებულს ხუთწევრიანთან (აზულენი), ტრიციკლური – ორმაგი ბმების არმქონე სამ კონდენსირებულ ციკლს (არომადენდრენი).

ეთეროვან ზეთებში არომატული ნაერთები წარმოგვიდგება არომატული სპირტების, ალდეჰიდების, მჟავების სახით, ხოლო ფენოლები და მათი ეთერები – ერთი არომატული რგოლით. გოგირდის და აზოტის შემცველი ნაერთები ეთეროვან ზეთში შეიძლება მოხვდეს ცილოვან ნივთიერებათა დაშლით და გადადენით ან არომატულ ნაერთებთან ერთად. თუმცა არის ეთეროვანი ზეთები, რომლებიც თითქმის სრულად შეიცავენ გოგირდის და აზოტის შემცველ ნაერთებს. ასეთი ეთეროვანი ზეთები წარმოიქმნებიან ისეთი გლიკოზიდების ჰიდროლიზის შედეგად, რომელთა აგლიკონის შედგენილობაში შედის ციანწყალბადმჟავა ან თიონაერთები.

მონოტერპენები და სესქვიტერპენები ეთეროვან ზეთებში შეიძლება შეგვხვდეს მათი ჟანგბადმემცველი წარმოებულების მრავალრიცხოვანი ფორმით, რომლებსაც ხშირად ტერპენოიდებს უწოდებენ. ამ ნაერთთა დიდ რიცხვს მათი იზომერიზაციის უნარი განაპირობებს. ტერპენები და ტერპენოიდები ის ნაერთებია, რომლებიც ინდივიდუალური ან ეთეროვანი ზეთებისა და ფისების სახით ფართოდ გამოიყენება პარფიუმერიასა და კოსმეტიკური საშუალებების კომპოზიციებში, საკვებ ესენციებში და მედიცინაში. მრეწველობაში იღებენ ინსექტიციდებს და საპოხ ზეთებს [111].

ამჟამად ეთეროვანი ზეთების გამოყენება ძალზე ფართო და მრავალფეროვანია [54, 55]. ბუნებრივი ეთეროვანი ზეთები სინთეზურთან შედარებით სანელბლის მაგიერია. მათი უმრავლესობა, როგორც სამკურნალო საშუალება, ფარმაცევტის ან ექიმი-არომათერაპევტის რჩევით გამოიყენება.

ბუნებრივი ეთეროვანი ზეთები ფართო სპექტრის ბიოლოგიური აქტიურობის მქონენი არიან, ავლენენ ანტიმიკრობულ, ანტივირუსულ, ანტიფუნგიციდურ მოქმედებას [54, 55, 68, 194, 217 და სხვ.]. ფიტოარომათერაპევტების აზრით, მხოლოდ ამ საშუალებებით არის შესაძლებელი დადებითი შედეგების მიღწევა [56]. ავტორთა უმრავლესობა ეთეროვანი ზეთების ბიოლოგიურ აქტიურობას მასში შემავალი მთავარი კომპონენტების შემცველობით და თანაფარდობით განსაზღვრავს, თუმცა კვლევებით ნაჩვენებია ეთეროვანი ზეთების ანტიმიკრობული აქტიურობა, მასში შემავალი ნივთიერებათა მთელი კომპლექსით, ვინაიდან ცალკეული კომპონენტები მიკროორგანიზმებზე მნიშვნელოვნად სუსტად მოქმედებენ [164].

ეთეროვანი ზეთების დახასიათებისათვის შემოღებულია ცნება «ეთეროვანი ზეთის შედგენილობის სელექციურობა». ეთეროვანი ზეთის სელექციურობის პარამეტრი შეესაბამება ეთეროვანი ზეთის მთავარი კომპონენტების საერთო რიცხვს, რომელთა შემცველობა ჯამში 50%-ზე მეტია.

პრეპარატებში ბუნებრივი ეთეროვანი ზეთების გამოყენება დაავადებათა მკურნალობისა და პროფილაქტიკისათვის მუდმივად იზრდება [20].

ეთეროვანი ზეთების პრაქტიკულმა გამოყენებამ განაპირობა ინტერესი ეთერზეთოვანი მცენარეების მიმართ და გამოიწვია კვლევების აუცილებლობა. მთელ პლანეტაზე 500 ათასი მცენარის სახეობიდან 2500-ზე მეტი ეთერზეთოვანი მცენარეა, რომელთაგანაც ბევრი მათგანი ეთეროვანი ზეთების მისაღები ნედლეულის წყაროა. იდენტიფიცირებულია ეთეროვან ზეთებში შემავალი 500-ზე მეტი ნივთიერება, უმრავლესობის ქიმიური აგებულება კარგადაა შესწავლილი და მოყვანილია მნიშვნელოვან ბიოქიმიურ შრომებში [74, 120].

მიუხედავად იმისა, რომ ეთეროვანი ზეთები ფართოდაა გავრცელებული მცენარეთა სამყაროში, მათი წარმოქმნის მიზეზი და როლი მცენარეში საჭიროებისამებრ სარწმუნოდ არ არის დადგენილი. ფიქრობენ, რომ ეთეროვანი ზეთები იცავს მცენარეს პარაზიტებისაგან, იზიდავს მწერებს დამტვერვისათვის, ხელს უწყობს მცენარეთა კვებას, ამცირებს სითბოს გაცემას და სხვ. [206, 251]. მიაჩნიათ, რომ ეთეროვანი ზეთი არ წარმოადგენს ექსკრეტულ ნივთიერებას, მაგრამ ასრულებს განსაზღვრულ ფიზიოლოგიურ როლს მცენარეში.

3. საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული უმაღლესი მცენარეების ზოგიერთი წარმომადგენლის წინასწარი ანალიზი ფლავონოიდებზე, კუმარინებზე და ეთეროვანი ზეთების შემცველობაზე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი (ამჟამად საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი) ათეული წელია ახორციელებს საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული ზოგიერთი მცენარის წინასწარ ფიტოქიმიურ ანალიზს ქიმიური ნაერთების ცალკეული კლასების – ალკალოიდების, საგულე გლიკოზიდების, სტეროიდული და ტრიტერპენული საპონინების, ლიპიდების, ფლავონოიდების, კუმარინების, ანტრაქინონების, ეთეროვანი ზეთების, პოლისაქარიდების, ფერმენტების შემცველობაზე და ავლენს მრავალ პერსპექტიულ სახეობას. ზოგი მათგანის ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევის საფუძველზე შექმნილია რამდენიმე ორგინალური სამკურნალო პრეპარატი. ფენოლური ნაერთების და ეთეროვანი ზეთების მაღალი ფიზიოლოგიური აქტიურობა მრავალი მკვლევრის დაინტერესების საგანია. ამგვარად, საქართველოში მოზარდ და ინტროდუცირებულ მცენარეთა წინასწარი ფიტოქიმიური შესწავლა ამ ნაერთების შემცველობის თვალსაზრისით მეტად აქტუალურია.

ფლავონოიდების და კუმარინების გამოვლენის მიზნით, ჰაერმშრალი (3/მ) დაწვრილმანებული მცენარეული ნედლეულიდან ვამზადებდით 10%-იან გამონაწვლილს 80%-იანი მეთანოლით. ექსტრაქტებს ვასქელებდით მცირე მოცულობამდე და ვახორციელებდით მათ კვლევებს. რეაქციების ინტენსივობას ვსაზღვრავდით სამბალიანი სისტემით „+“ ნიშნით.

ეთეროვანი ზეთების შემცველობას ვსაზღვრავდით 3/მ ნედლეულის წყლის ორთქლით გამოხდის მეთოდით, კლევენჯერის და გინზბერგის აპარატების გამოყენებით [64].

საქართველოში მოზარდ და ინტროდუცირებულ მცენარეებში ამ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა გამოვლენის მიზნით ცნობილი კლასიკური მეთოდების გამოყენებით ჩატარებულია 142 ნიმუშის ფიტოქიმიური ანალიზი, რომელიც მოიცავს 50 ოჯახის და 83 გვარის 105 სახეობას. მათ შორის, 86 მცენარე სოხუმის (სოხ.), ბათუმის (ბათ.), თბილისის (თბ.) ბოტანიკური (ბოტ.) ბაღებიდან არის, 10 – გაგრის საყრდენი პუნქტიდან (საყ. პ.), თითო-თითო – ქობულეთის (ქობ.) და შირაქის (შირ.) საცდელი სადგურებიდან (საც. სად.), 7 – საქართველოს ტერიტორიაზე ბუნებრივ პირობებში მოზარდი. ანალიზის პასუხების მონაცემები მოცემულია 1.3 ცხრილში.

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, გაანალიზებულ მცენარეთა დიდი რიცხვი ფლავონოიდების შემცველია. დადებითი ციანიდინური რეაქცია ფლავონოიდებზე (იგულისხმება ფლავონები, ფლავონოლები, ფლავანონები, ფლავანონოლები) მიღებულია 98 შემთხვევაში, რაც გაანალიზებული მცენარეების საერთო რიცხვის 93.3 %-ს შეადგენს. ინტენსიურ რეაქციას (+++) იძლევა 56 სახეობა ანუ 53.3%, კარგს (++) – 25 (24%), სუსტს (+) – 16 (15.2%). ფლავონოიდები არ აღმოჩნდა მხოლოდ რვა შემთხვევაში.

დადებითი ციანიდური რეაქციის მქონე მცენარეებს ვიკვლევდით ქქ (ქალაღზე ქრომატოგრაფიული) ანალიზით, ქრომატოგრამების ულტრაიისფერ (უი) შუქზე დათვალიერებით ალუმინის ქლორიდის 1%-იანი სპირტხსნარის შესხურებამდე და შესხურების შემდეგ [33, 184]. 1.3 ცხრილში მოყვანილია მხოლოდ ფლავონოიდების ინტენსიური ლაქების Rf-ის მნიშვნელობები, გამხსნელთა სისტემაში – 5-ბუთანოლ-მმარმჟავა-წყალი (4:1:2).

რეაქციის ინტენსივობისა და Rf-ის მნიშვნელობებით ფლავონოიდების შემცველობაზე ინტერესს იწვევს შემდეგი სახეობები: *Actinidia chinensis* Planch., *Schinus terebinthifolius* Rehd., *Asimina triloba* (L.) Dun., *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude,

Heracleum sosnowskyi Manden., *Mandevilla suaveolens* Lindl., *Eupatorium micranthum* Less., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Buxus balearica* Lam., *Sarcococca ruscifolia* Stapf., *Meratia yunnanensis* Hu., *M. praecox* Rehd. et Wils., *Lonicera fragrantissima* Lindl. at Paxt., *Aucuba japonica* Thunb., *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., *Caesalpinia gilliesii* Wall. ex Hook., *Ceratonia siliqua* L., *Cercis canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *Galega orientalis* Lam., *Wisteria sinensis* Sweet., *Azara microphylla* Hook., *Ginkgo biloba* L., *Hamamelis virginiana* L., *Liquidambar formosana* Hance, *L. styraciflua* L., *Loropetalum chinense* Oliv., *Parrotia persica* C.A. Mey, *Aesculus hippocastanum* L., *Illicium parviflorum* Michx., *Salvia officinalis* L., *Satureja hortensis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Laurus nobilis* L., *Persea americana* Mill.v., *Buddleia davidii* Franch., *Magnolia campbellii* Hook. et Thoms, *M. delavayi* Franch., *M. watsonii* Hook. F., *Mangliettia tenuipes* Dandy, *Malva sylvestris* L., *Hibiscus syriacus* L., *Broussonetia papyrifera* (L.) L' Herit., *Myrtus communis* L., *Psidium cattleianum* Sabinas, *Fraxinus ornus* L., *Ligustrum lucidum* Ait., *Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour., *Pittosporum heterophyllum* Franch., *Berchemia lineate* DC., *Ceanothus azureus* Desf., *C. thyrsiflorus* Eschsch., *Pilocarpus pennatifolius* Lem., *Zanthoxylum alatum* Boxb., *Salix caprea* L., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Kadsura japonica* (L.) Dunal., *Pterospermum acerifolium* Willd., *Taxus bacata* L., *Tilia cordata* Mill., *Celtis caucasica* Willd., *Centranthus longiflorus* Stev., *Caryopteris incana* (Thunb.) Mig.

განალიზებული 105 მცენარიდან 57 იძლევა რეაქციას ლაქტონურ სინჯზე და ქქ ანალიზით დამახასიათებელ ფლუორესცენციას უი შუქზე ნატრიუმის ჰიდროქსიდის 10%-იანი სპირტხსნარის შესხურებამდე და შესხურების შემდეგ, ასევე, დამახასიათებელ შეფერილობას დიაზოტირებული სულფანილის მჟავათი [126]. კუმარინების შემცველობაზე ყურადღებას იპყრობს შემდეგი სახეობები: *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem., *Eupatorium cannabinum* L., *E. micranthum* Less., *Meratia yunnanensis* Hu., *Magnolia acuminata* L., *M. grandiflora* L., *M. grandiflora* L., *Mangliettia tenuipes* Dandy, *Malva sylvestris* L., *Camptotheca acuminata* Decne, *Fraxinus ornus* L., *Ligustrum lucidum* Ait., *Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour., *Pilocarpus pennatifolius* Lem., *Centranthus longiflorus* Stev.

ლიტერატურული მონაცემების თანახმად, სხვა ქვეყნებში მოზარდი შესწავლილი მცენარეებიდან მხოლოდ ზოგიერთია ცნობილი, როგორც ფლავონოიდების და კუმარინების შემცველი. მიუხედავად ამისა, ყველა ჩამოთვლილი მცენარე ფლავონოიდების და კუმარინების შემცველობაზე წარმოადგენს პერსპექტიულ ობიექტს ძირეული ქიმიური კვლევებისათვის [150, 151].

ცხრილი 1.3

საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული უმაღლესი მცენარეების ზოგიერთი წარმომადგენლის წინასწარი ანალიზის შედეგები ფლავონოიდებზე, კუმარინებსა და ეთეროვანი ზეთების შემცველობაზე

№	მცენარის დასახელება	მცენარის ნაწილი	ფლავონოიდები			კუმარინები	ეთეროვანი ზეთების შემცველობა, %	შეგროვების ადგილი
			ციანიდური რეაქცია	ქქ ანალიზის შედეგები*	ლაქების საერთო რაოდენობა			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	ფოთლები	+++	6	0.83; 0.72; 0.53	-		სოხ. ბოტ. ბაღი

<u>Anacardiaceae</u>								
2	<i>Schinus dependens</i> Orteg.	»	+	2	-	-		» » »
3	» <i>terebinthifolius</i> Rehd.	»	+++	3	0.80	-		» » »
		ღეროები	+	-	-	-		
<u>Annonaceae</u>								
4	<i>Asimina triloba</i> (L.) Dun.	ფოთლები	+++	5	0.68	+		» » »
<u>Apiaceae</u>								
5	<i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude	»	+++	5	0.32; 0.43	+		თბ. ბოტ. ბაღი.
6	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	ფოთლები	+++	6	0.31; 0.44	++		» » »
<u>Apocinaceae</u>								
7	<i>Acocanthera venenata</i> G.Don.	»	+	3	-	++		გაგრის საყ. პ.
8	<i>Mandevilla suaveolens</i> Lindl.	»	+++	6	0.70	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	<i>Nerium oleander</i> L. (ვარდისფერი)	ფოთლები	+++	4	-	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		
10	» » (წითელი)	ფოთლები	+++	4	-	-		» » »
		ღეროები	+	-	-	-		
11	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	ფოთლები	++	7	-	++		» » »
		ღეროები	+	-	-	+		
<u>Araliaceae</u>								
12	<i>Aralia spinoza</i> L.	ფოთლები	+	-	-	-		» » »
		ღეროები	+	-	-	-		
13	» <i>papyrifera</i> Hook.	ფოთლები	+	-	-	-		» » »
<u>Asteraceae</u>								
14	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	»	++	4	-	++		თბ. მიდამოები
		ყვავილები	++	4	-	++	0.4	
		ღეროები	+	3	-	+		
15	<i>E. micranthum</i> Less.	ფოთლები	+++	6	0.55	+++		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ყვავილები	+++	6	0.55	+++		
		ღეროები	+++	4	0.55	+++		
16	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	ყვავილები	+++	6	0.23; 0.38; 0.80	+	0.5	თბ. მიდამოები
		ფოთლები	++	5		+		
		ღეროები	+	5		+		

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Berberidaceae</u>								
17	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	ფოთლები	-	-	-	+		თბ. ბოტ. ბაღი
<u>Buxaceae</u>								
18	<i>Buxus balearica</i> Lam.	»	+	4	0.5	+		» » »
19	<i>Sarcococca ruscifolia</i> Stapf.	»	+++	1	0.20	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		
<u>Calycanthaceae</u>								
20	<i>Meratia yunnanensis</i> Hu.	ფოთლები	+++	4	0.55	+++		» » »
		ღეროები	+	-	-	+		
21	» <i>praecox</i> Rehd. et Wils.	ფოთლები	+++	5	0.46	+		თბ. ბოტ. ბაღი
<u>Caprifoliaceae</u>								

22	<i>Lonicera fragrantissima</i> Lindl. at Paxt.	ფოთლები	++	2	0.13; 0.43	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		
23	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	ფოთლები	++	5	-	-		» » »
		ღეროები	+	-	-	-		
	<u>Caricaceae</u>							
24	<i>Carica papaya</i> L. (ორანჯ.)	ფოთლები	+	2	-	+		გაგრის საყ. პ.
	» » » (დატყვევებული)	»	+	2	-	+		» » »
	<u>Cornaceae</u>							
26	<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	»	+++	5	0.50	-		თბ. ბოტ. ბაღი

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Euphorbiaceae</u>							
27	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell. Arg.	ფოთლები	+++	2	0.46	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
	<u>Fabaceae</u>							
28	<i>Caesalpinia gilliesii</i> Wall. ex Hook.	ფოთლები	+++	3	0.55; 0.64	+		თბ. ბოტ. ბაღი
29	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	»	++	4	0.50	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
30	<i>Cercis canadensis</i> L.	»	+++	4	0.64	-		თბ. ბოტ. ბაღი
31	» <i>siliquastrum</i> L.	»	+++	5	0.46; 0.65	-		» » »
32	<i>Galega orientalis</i> Lam.	ფოთლები	+++	3	0.76; 0.83	-		თბ. შიდაშოები
		ყვავილები	+++	3	0.76	-		
		ღეროები	+	-	-	-		
33	<i>Wisteria sinensis</i> Sweet.	ფოთლები	+++	8	0.34; 0.44; 0.58	-		თბ. ბოტ. ბაღი
	<u>Flacourtiaceae</u>							
34	<i>Azara microphylla</i> Hook.	»	+++	1	0.70	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
	<u>Ginkgoaceae</u>							
35	<i>Ginkgo biloba</i> L.	»	+++	5	0.46; 0.57; 0.91	-		თბ. ბოტ. ბაღი
	<u>Hamamelidaceae</u>							
36	<i>Hamamelis virginiana</i> L.	»	+++	4	0.51; 0.60; 0.69	-	0.5	ქობ. საც. სად.
		ღეროები	+	-	-	-		
37	<i>Liquidambar europaeus</i> L.	ფოთლები	+++	5	-	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	ფოთლები	+++	3	0.68	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	+		
39	» <i>styraciflua</i> L.	ფოთლები	+++	4	0.62; 0.72	+		» » »
		ღეროები	+	-	-	+		
40	<i>Loropetalum chinense</i> Oliv.	ფოთლები	++	3	0.70	-		» » »
41	<i>Parrotia persica</i> C.A. Mey	»	+++	3	0.56; 0.68	-		თბ. ბოტ. ბაღი
	<u>Hippocastanaceae</u>							
42	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	»	+++	6	0.63; 0.78; 0.87	+		» » »
	<u>Illiciaceae</u>							
44	<i>Illicium floridanum</i> Ellis.	»	+	-	-	+		ბათ. ბოტ. ბაღი
	» <i>parviflorum</i> Michx.	»	+++	3	0.45; 0.70	-		» » »
45	<u>Lardizabalaceae</u>							

46	<i>Holboellia latifolia latifolia</i> Wall. <u>Lamiaceae</u>	»	++	5	-			სოხ. ბოტ. ბაღი
47	<i>Salvia officinalis</i> L.	»	++	8	0.34; 0.44; 0.58	-	1.1	შირ. საც. სად.
48	<i>Satureja hortensis</i> L.	»	++	6	0.43	-	1.0	ჭიათურის მიდამოები
49	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. <u>Lauraceae</u>	»	++	8	0.53	+		თბ. ბოტ. ბაღი
	<i>Laurus nobilis</i> L.	»	+++	4	0.51; 0.62	+		» » »

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	<i>Persea americana</i> Mill.v. <u>Liliaceae</u>	ფოთლები	+++	7	0.55; 0.68; 0.78	+		გაგრის საყ. პ.
51	<i>Hemerocallis hybrida</i> Hort. (ყინვაგამძლე ფოთლებით)	» ფესვები	- -	- -	- -	- +		სოხ. ბოტ. ბაღი
52	<i>Hemerocallis hybrida</i> Hort. (არაყინვაგამძლე ფოთლებით)	» ფესვები	- -	- -	- -	- +		» » »
53	<i>Hemerocallis fulva</i> L. (ბუთხუზა)	» ფესვები	- -	- -	- -	- +		» » »
54	» » (წითური)	» ფესვები	- -	- -	- -	- +		» » »
55	<i>Buddleia davidii</i> Franch. <u>Lythraceae</u>	ფოთლები	+++	7	0.34; 0.44; 0.58	+		თბ. ბოტ. ბაღი
56	<i>Lagestroemia indica</i> L. <u>Magnoliaceae</u>	»	+++	6	-	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
57	<i>Magnolia acuminata</i> L.	»	-	-	-	++		» » »
58	» <i>campbellii</i> Hook. et Thoms	»	+++	2	0.32; 0.45	-		ბათ. ბოტ. ბაღი
59	» <i>delavayi</i> Franch.	»	+++	2	0.32; 0.45	-		» » »
60	» <i>grandiflora</i> L.	»	+	-	-	++		სოხ. ბოტ. ბაღი
61	» <i>soulangeana</i> Souil.-Bod.	»	+	-	-	+		» » »

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
62	» <i>stellata</i> (S. et Z.)	»	+	-	-	+		» » »
63	<i>Maxim.M. watsonii</i> Hook. F.	ფოთლები	+++	2	0.48; 0.70	+		ბათ. ბოტ. ბაღი
64	<i>Mangliettia tenuipes</i> Dandy <u>Malvaceae</u>	»	+++	3	0.49	++		» » »
65	<i>Abutilon sellovianum</i> Regel	» ფოთლები	» +	» 2	» -	» -		სოხ. ბოტ. ბაღი
66	<i>Malva sylvestris</i> L.	» ფოთლები	» ++	» 8	» 0.90	» ++		თბ. ბოტ. ბაღი
67	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	»	+++	7	0.45; 0.64	+		» » »
68	<i>Cocculus laurifolius</i> DC. <u>Menispermaceae</u>	»	+++	9	-	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
69	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L' Herit. <u>Moraceae</u>	»	+++	7	0.37; 0.55; 0.70	+		თბ. ბოტ. ბაღი

<u>Myrtaceae</u>								
70	<i>Callistemon lanceolatus</i> DC.	ფოთლები	+	-	-	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		
71	<i>Feijoa sellowiana</i> Berg.	ფოთლები	+++	2	-	-		» » »
72	<i>Myrtus communis</i> L.	»	+++	3	0.53; 0.60	-		» » »
73	<i>Psidium cattleianum</i> Sabinas (ღია გრუნტიდან)	»	+++	5	0.56; 0.62; 0.70	-		გაგრის საყ. პ.
74	» » (ორანჟერეიდან)	»	+++	5	0.56; 0.62	-		» » »
<u>Nissaceae</u>								

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	<i>Camptotheca acuminata</i> Decne	»	++	7	-	++		სოხ. ბოტ. ბაღი
<u>Oleaceae</u>								
76	<i>Fraxinus ornus</i> L.	ფოთლები	++	8	0.62	+++		თბ. ბოტ. ბაღი
77	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	»	++	7	0.34; 0.70	++		» » »
78	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.	»	++	5	0.55	++		. » » »
<u>Pinaceae</u>								
79	<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	თესლი	+	-	-	+	6.0	რაჭის
		ქერქლები	+	-	-	+	0.2	მიდამოები
		ჭიწები	+	-	-	+	0.3	
		ქლორტ.	+	-	-	+	0.19	
<u>Pittosporaceae</u>								
80	<i>Pittosporum glabratum</i> Lindl.	ფოთლები	++	3	-	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
81	» <i>heterophyllum</i> Franch.	»	++	7	-	-		» » »
		ღეროები	+	-	-	-		
82	» <i>tobira</i> Dryand	ფოთლები	++	5	0.58	+		თბ. ბოტ. ბაღი
<u>Rhamnaceae</u>								
83	<i>Berchemia lineate</i> DC.	»	+++	3	0.68; 0.50	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		
84	<i>Ceanothus azureus</i> Desf.	ფოთლები	+++	6	0.62; 0.82	-		» » »
		ღეროები	+	-	-	-		
85	» <i>thyrsiflorus</i> Eschsch.	ფოთლები	+++	2	-	+		» » »

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ღეროები	+	-	-	-		
<u>Rosaceae</u>								
86	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	ფოთლები	++	3	-	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
		ღეროები	+	-	-	-		
87	<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	ფოთლები	+	-	-	-		თბ. ბოტ. ბაღი
<u>Rutaceae</u>								
88	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	»	+++	8	0.34; 0.46; 0.55	++		გაგრის საყ. პ.
	» » (ორანჟერეიდან)	»	++	5	0.35	+		» » »
89	<i>Zanthoxylum alatum</i> Boxb.	»	++	7	0.58; 0.77	-		თბ. ბოტ. ბაღი
<u>Salicaceae</u>								
90	<i>Salix caprea</i> L.	»	+++	4	0.55	-		თბ. მიდამოები
<u>Sapindaceae</u>								
91	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	»	+++	3	0.61; 0.88	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
<u>Saxifragaceae</u>								

92	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	»	++	3	-	-	» » »
	<u>Schisandraceae</u>						
93	<i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal.	»	+++	2	0.62; 0.75	-	ბათ. ბოტ. ბაღი
	<u>Solanaceae</u>						
94	<i>Cestrum elegans</i> Schlecht.	»	-	-	-	+	სოხ. ბოტ. ბაღი
	<u>Sterculiaceae</u>						
95	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd.	»	+++	3	0.41	-	გაგრის სავ. პ.

ცხრილი 1.3. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Styracaceae</u>							
96	<i>Styrax obassia</i> S. et Z.	ფოთლები	+++	-	-	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
	<u>Taxaceae</u>							
97	<i>Taxus bacata</i> L.	»	+++	5	0.40; 0.55; 0.70	+		თბ. ბოტ. ბაღი
	<u>Theaceae</u>							
98	<i>Camellia japonica</i> L.	»	++	-	-	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
	<u>Tiliaceae</u>							
99	<i>Tilia cordata</i> Mill.	ყვავილები	+++	7	0.5; 0.69; 0.81	-		თბ. მიდამოები
	<u>Ulmaceae</u>							
100	<i>Celtis caucasica</i> Willd.	ფოთლები	+++	8	0.39	+		თბ. ბოტ. ბაღი
101	<i>Hemiptelea davidii</i> Planch.	»	++	3	-	+		სოხ. ბოტ. ბაღი
	<u>Valerianaceae</u>							
102	<i>Centranthus longiflorus</i> Stev.	»	++	5	0.52; 0.60	++		თბ. ბოტ. ბაღი
	<u>Verbenaceae</u>							
103	<i>Caryopteris incana</i> (Thunb.) Mig.	»	+	5	0.29	-		» » »
104	<i>Clerodendron fargesii</i> (Dode) Rehd.	»	+	-	-	-		სოხ. ბოტ. ბაღი
105	<i>Lantana camara</i> L.	»	+	1	-	-		გაგრის სავ. პ.

*სისტემა – ნ-ბუთანოლი–ძმარმჟავა–წყალი (4:1:2).

ეთეროვანი ზეთის შემცველობაზე გაანალიზდა 6 მცენარე - *Eupatorium cannabinum* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Hamamelis virginiana* L., *Salvia officinalis* L., *Satureja hortensis* L., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, რომლებიც ეთეროვანი ზეთების შემცველი პერსპექტიული ნედლეულია.

4. ფლავონოიდური ნაერთების გამოყოფა და მათი ქიმიური სტრუქტურის დადგენა

ფლავონოიდები პრაქტიკულად მცენარის ყველა ნაწილშია ნაპოვნი და მათი გამოყოფა ბევრად არის დამოკიდებული ნედლეულის წყაროს ბუნებასა და იმ ფლავონოიდის ტიპზე, რომლის გამოყოფაც უნდა განხორციელდეს. ამ ნაერთების შემცველი ექსტრაქტების მიღებას ყველაზე კარგად 3/მ ნედლეული ექვემდებარება. ახალშეგროვებულ ნედლეულს დამუშავებამდე ათავსებენ ცხელ გამხსნელში, მცენარეულ მასალაში არსებული ჟანგბადის და ჰიდროლიზებადი ფერმენტებით ფლავონოიდური გლიკოზიდების დაჟანგვისა და ჰიდროლიზის თავიდან აცილების

მიზნით. ექსტრაჰირებას ახდენენ სხვადასხვა გამხსნელების – სპირტის, აცეტონის, დაბალი ფრაქციის პეტროლეინის ეთერის და ა.შ. გამოყენებით [383].

ექსტრაგენტის შერჩევა, როგორც წესი, ფლავონოიდის პოლარობაზეა დამოკიდებული. მეტად პოლარული გამხსნელები გამოიყენება გლიკოზიდების და ანთოციანების ექსტრაჰირებისათვის, ნაკლებ პოლარული – აგლიკონებისათვის. იზოფლავონები, ფლავანონები, დიჰიდროფლავონოლები, ძლიერმეთილირებული ფლავონები ან ფლავონოლები ექსტრაჰირდება ბენზოლით, ქლოროფორმით, ეთერით ან ეთილაცეტატით; გლიკოზიდები, ძლიერ ჰიდროქსილირებული ფლავონოიდები, რომელთა რიცხვს მიეკუთვნება ასევე აურონები, ხალკონები, ადვილად გადადიან სხვადასხვა კონცენტრაციის სპირტში ან აცეტონში [184, 383].

მცენარულ მასალას ლიპოფილური ნივთიერებებისაგან გასუფთავების მიზნით წინასწარ პეტროლეინის ეთერით ან ჰექსანით ამუშავებენ [383, 385]. მაგრამ ამ შემთხვევაში ზოგიერთი ძლიერმეთილირებული ფლავონოიდი და იზოფლავონოიდი შეიძლება გადავიდეს ხსნარში ლიპოფილურ ნივთიერებებთან ერთად.

ფლავონის გლუკურონიდები და პოლისაქარიდები, პროანთოცინიდინები და კატექინები ცხელი წყლით ადვილად ექსტრაჰირდებიან. გამოყოფის პროცესში ხშირად მიმართავენ ფლავონოიდების განაწილებას ორ ერთმანეთში შეურევად გამხსნელში (მაგალითად, წყალსა და ეთილაცეტატში, წყალსა და ნ-ბუტანოლში და სხვ.), ასევე, ფლავონოიდების დალექვას ტყვიის აცეტატით ან კალის მარილებით. ფლავონოიდების წინასწარი გაწმენდა წარმატებით შეიძლება დიალიზითაც [385].

ინდივიდუალური ნივთიერებების გამოსაყოფად ფართოდ იხმარება სვეტური ქრომატოგრაფია. ფლავონოიდების დასაყოფად და გასაწმენდად გამოიყენება სილიკაგელის, მაგნეზოლის, ცელულოზის, ალუმინის ოქსიდის, პოლიამიდის, სეფადექსების, იონცვლითი ფისების, გააქტიურებული ნახშირის, ყველაზე ფართოდ – სილიკაგელის, ცელულოზის, პოლიამიდის ადსორბენტები და სხვადასხვა გამხსნელები შესაბამისი ვარირებით.

სვეტური ქრომატოგრაფიის გარდა ხშირად მიმართავენ პრეპარატულ დაყოფას თხელფენოვან და ქაღალდის ქრომატოგრამებზე [57, 383].

ბუნებრივი ფლავონოიდური ნაერთების ქიმიური სტრუქტურის დასადგენად არკვევენ შემდეგ საკითხებს: ფლავონოიდების კლასს; ნაერთების ბუნებას (აგლიკონია თუ გლიკოზიდი); აგლიკონის სტრუქტურას (ჩანაცვლებული ჯგუფების განლაგებას და რაოდენობას); გლიკოზიდის სტრუქტურას (შაქრების მდებარეობას და ბუნებას აგლიკონის ნაწილთან; დი- და ტრისაქარიდებში მომდევნო შაქრის მიერთების ადგილს და კავშირს კონფიგურაციის გარკვევით).

ფლავონოიდების ბუნების დასადგენად ფართოდ გამოიყენება აღდგენის, კომპლექსწარმოქმნის რეაქციები და სხვა თვისებითი სინჯები [57, 178, 184, 192, 193, 212, 228, 246, 280, 332, 348], ხოლო მათი აღმოჩენისა და დახასიათებისათვის – ქაღალდის და თხელფენოვანი ქრომატოგრამები. ფლავონოიდური ბუნების მქონე ნაერთებს ქრომატოგრამებზე აღმოაჩენენ ხილვადი ან ულტრაიისფერი განათებით ქრომატოგრამების ქრომოგენური რეაგენტებით დამუშავებამდე და დამუშავების შემდეგ [37, 184, 193].

ფლავონოიდების გლიკოზიდური ფორმების სტრუქტურის გამოკვლევაში ერთ-ერთი მთავარი მეთოდია მჟავური და ფერმენტული ჰიდროლიზი. ფერმენტების გამოყენება გლიკოზიდური კავშირების, კონფიგურაციების და მონოზიდებს შორის კავშირის რიგის განსაზღვრის საშუალებას იძლევა [280, 341]. გარდა ფერმენტული ჰიდროლიზისა, ფლავონოიდურ გლიკოზიდებში კავშირის ფორმის განსაზღვრისათვის

ფართოდ გამოიყენება ფიზიკური მეთოდები, როგორც არის იწ- , ბმრ-სპექტროსკოპია და პოლარიმეტრიული ანალიზი.

უი სპექტრში ფლავონოიდებს აქვთ დამახასიათებელი შთანთქმის მაქსიმუმები. კომპლექსწარმომქმნელი და მაიონებელი რეაგენტების გამოყენებით მიღებული უი სპექტრული პარამეტრები შეიცავენ მდიდარ ინფორმაციას ამ ნაერთების სტრუქტურის დასადგენად [103, 106, 184, 383, 387]. ანალოგიურად გამოიყენება იწ- [78, 277] და ¹H- და ¹³C ბმრ-სპექტროსკოპია [215, 232, 234, 330, 385, 387]. ამჟამად ფლავონოიდების სტრუქტურულ კვლევებში აქტიურად ინერგება რენდგენოსტრუქტურული ანალიზის მეთოდი [157].

5. ეთეროვანი ზეთების ანალიზის მეთოდები და სტანდარტიზაცია

ეთერზეთოვან მცენარეებს ახასიათებენ მათში შემავალი ეთეროვანი ზეთების შემცველობით, რომლის განსაზღვრისათვის მცენარეული ნედლეულიდან წყლის ორთქლით ხდიან და ზომავენ მის მოცულობას. ეთეროვანი ზეთის შემცველობას გამოხატავენ აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით წონა-მოცულობით პროცენტებში, გინზბერგის ან კლევენჯერის სახემეცვლილი ხელსაწყოების გამოყენებით, სტანდარტული მეთოდებით. სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის საანალიზო მასა, დაწვრილმანების ხარისხი, გამოხდის დრო, მეთოდი და შესაძლო გამხსნელები მითითებულია შესაბამის ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტაციაში.

ეთეროვანი ზეთების იგივეობის და ხარისხის შეფასებისათვის ადგენენ მარეგლამენტირებელ რიცხვით მაჩვენებლებს, რისთვისაც იყენებენ ორგანოლექტურ, ფიზიკურ და ქიმიურ მეთოდებს. ეთეროვან ზეთებს პირველ რიგში ამოწმებენ ორგანოლექტურად – ფერის, სუნის, გემოს, გამჭვირვალობის მიხედვით, ხოლო შემდეგ – ფიზიკური და ქიმიური კონსტანტებით, როგორც არის სიმკვრივე, ხვედრითი ბრუნვის სიდიდე, გარდატეხის მაჩვენებელი, გამყარების ტემპერატურა, ხსნადობა სპირტში, მჟავიანობა, ეთერის და აცეტილირების შემდეგ ეთერის რიცხვები, ცალკეულ შემთხვევაში – ეთეროვან ზეთში შემავალი ძირითადი კომპონენტების რაოდენობითი შემცველობა.

ეთეროვანი ზეთების ანალიზისათვის ფართოდ გამოიყენება აირადი ქრომატოგრაფიული ანალიზის მეთოდები [75-77].

ეთეროვანი ზეთების გამოყოფის და ანალიზის კვლევებში განსაკუთრებული დამსახურება მიუძღვით ცნობილ მეცნიერებს: ვ.ნ. რუტოვსკის, გ.ვ. პიგულევსკის, ჰ.ი. დემიანოვს, ვ.ვ. ვილიამსს, ვ.ი. ნილოვს, მ.ი. გორიაევს და სხვ. [110, 188].

ჩვენ არ განვიხილავთ ეთეროვანი ზეთების ანალიზის ცალკეულ მეთოდებს. ეს მეთოდები ფართოდ არის გაშუქებული შესაბამის სტანდარტთა კრებულებსა და მონოგრაფიებში [110, 283].

ამჟამად აქროლადი ნივთიერებებისა და ეთეროვანი ზეთების კვლევისათვის ძირითადად აირთხევადი ქრომატოგრაფიული მეთოდები გამოიყენება [68]. ამ მეთოდებით ხდება ნივთიერებათა გამოყოფა, თვისობრივი და რაოდენობითი შემცველობის განსაზღვრა, ხოლო იწ- , მასს- და ¹H- და ¹³C ბმრ-სპექტროსკოპიით – მიღებულ მონაცემებთან მათი იდენტიფიკაცია. წარმატებით გამოიყენება ქრომატო-მასს-სპექტრომეტრიული ანალიზი [250, 283]. ეს უკანასკნელი არ თხოულობს ნივთიერებათა ინდივიდუალური სახით გამოყოფას და სხვა სპექტრული მეთოდებით

დახასიათებას, ეს პრობლემა ეხება პირველად გამოყოფილ ნივთიერებას, მაგრამ იდენტიფიკაციის წარმატებით გადაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ დაწვრილებითი და სანდო ინფორმაციული მონაცემთა ბაზით [75-77].

ნივთიერებებისათვის, რომელთა სტრუქტურაზე აპრიორული ცნობები არ არის, შეუძლებელია მხოლოდ ქრომატოგრაფიული მონაცემებით იდენტიფიკაცია, საჭიროა დამატებით მას-სპექტრომეტრული ანალიზი. მაგრამ საინტერესოა აღინიშნოს, რომ როცა ნიმუშში კომპონენტთა ჯამური შემცველობა მიახლოებით 92%-ია, მხოლოდ ქრომატოგრაფიული პარამეტრებიც იძლევა კომპონენტთა ბუნების დადგენის საშუალებას, რაც შეიძლება საკმარისი აღმოჩნდეს მრავალი პრაქტიკული ამოცანის გადასაწყვეტად [76].

არომაპრეპარატების შექმნა და გამოკვლევა, სუნელ-სანელებელი და არომატული მცენარეებიდან მიღებული პროდუქტების გამოკვლევა, შესაბამისად, საჭიროებს ეთეროვანი ზეთების შესწავლას და მათი ხარისხის სტანდარტიზაციას [20].

თ ა ვ ი II

შესწავლილი მცენარეების მოკლე ფარმაკოქიმიური და ბოტანიკური დახასიათება

საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული ზოგიერთი მცენარის წინასწარი ფიტოქიმიური ანალიზით შერჩეულია ფენოლური ნაერთების და ეთეროვანი ზეთების შემცველი ზოგიერთი პერსპექტიული მცენარე (სურ. 2.1-2.16). მოყვანილია მათი ფარმაკოქიმიური და ბოტანიკური დახასიათება.

კვლევის ობიექტებს წარმოადგენს:

რთულყვავილოვანთა (Compositae), ანუ ასტრასებრთა (Asteraceae) ოჯახიდან სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული წვრილყვავილა ვარდკანაფას – *Eupatorium micranthum* Less.-ის და საქართველოში ფართოდ გავრცელებული, თბილისის მიდამოებში შეგროვებული კანაფისებრი ვარდკანაფას – *E. cannabinum* L.-ის ფოთლები, ყვავილები, ღეროები, ასევე, ადრეულ პერიოდში შვეიცარიიდან შემოტანილი და საქართველოში ფართოდ გავრცელებული, თბილისის მიდამოებში შეგროვებული მინდვრის გვირილას – *Leucanthemum vulgare* Lam.-ის ყვავილები.

რძიანასებრთა (Euphorbiaceae) ოჯახიდან სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული იაპონური მალოტუსის – *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.Arg. - ის ფოთლები.

პარკოსანთა (Leguminosae), ანუ ცერცვისებრთა (Fabaceae) ოჯახიდან თბილისის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული კანადური არღავანის – *Cercis canadensis* L.-ის, ევროპული არღავანის – *C. siliquastrum* L.-ის ფოთლები და საქართველოში ფართოდ გავრცელებული, თბილისის მიდამოებში შეგროვებული, თაფლოვანი და საქონლის საკვები მცენარე აღმოსავლური ხბოშუბლას – *Galega orientalis* Lam.-ის ფოთლები, ყვავილები და ღეროები.

ფლაკურტიასებრთა (Flacourtiaceae) ოჯახიდან სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული წვრილფოთოლა აზარას – *Azara microphylla* Hook.-ის ფოთლები.

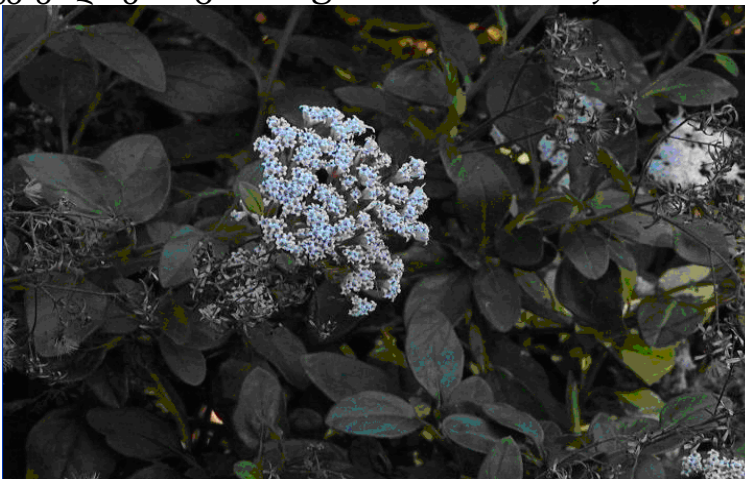
ჰამამელიდასებრთა (Hamamelidaceae) ოჯახიდან იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეების ქობულეთის საცდელ სადგურში ინტროდუცირებული ჯადოსნური თხილის – *Hamamelis virginiana* L.-ის ფოთლები.

ტუჭოსანთა (Labiatae) ანუ ჭინჭრისდედისებრთა (Lamiaceae) ოჯახიდან აღმოსავლეთ საქართველოში ფართოდ კულტივირებული იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეების შირაქის საცდელ სადგურში შეგროვებული სამკურნალო და ეთერზეთოვანი მცენარე სამკურნალო სალბის – *Salvia officinalis* L.-ის და ფართოდ გავრცელებული, კულტივირებული როგორც სუნელ-სანელებელი, ხაშურის მიდამოებში შეგროვებული ბალის ქონდრის – *Satureja hortensis* L.-ის ფოთლები.

ზეთისხილისებრთა (Oleaceae) ოჯახიდან თბილისის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული თეთრი იფნის – *Fraxinus ornus* L.-ის ფოთლები.

ფიჭვისებრთა (Pinaceae) ოჯახიდან საქართველოს ფლორის ერთ-ერთი სამეურნეო მნიშვნელობის მქონე, რაჭის რეგიონში შეგროვებული, რელიქტური სახეობა ნორდმანის სოჭის – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach-ის გირჩები (თესლი, ქერქლები), წიწვები, ყლორტები.

ხეჭრელისებრთა (Rhamnaceae) ოჯახიდან სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული ხაზურა ბერჰემიას – *Berberis lineata* DC.-ის და თირსოიდყვავილოვანი ციანოთუსის – *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch.-ის ფოთლები.



სურ.2.1. წვრილყვავილა ვარდკანაფა – *Eupatorium micranthum* Less.



სურ.2.2. კანაფისებრი ვარდკანაფა – *E. cannabinum* L.



სურ.2.3. მინდვრის გვირილა – *Leucanthemum vulgare* Lam.



სურ.2.4. იაპონური მალლოტუსი – *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.Arg.



სურ.2.5. კანადური არღავანი – *Cercis canadensis* L.



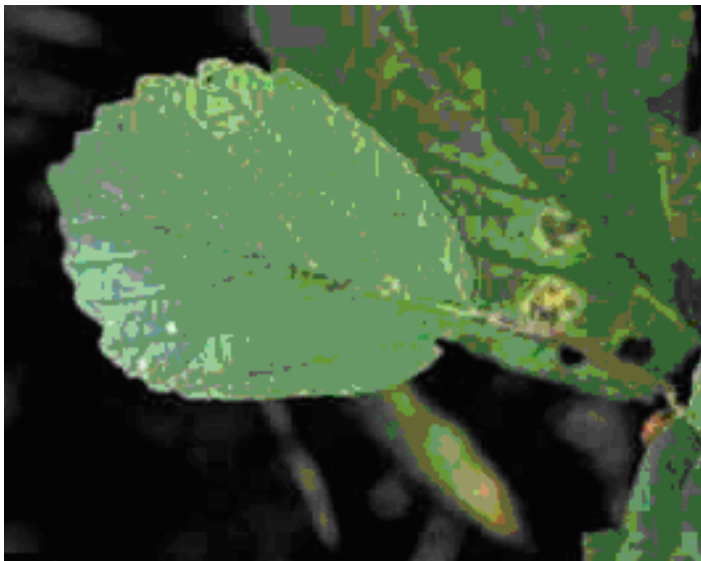
სურ.2.6. ევროპული არღავანი – *C. siliquastrum* L.



სურ.2.7. აღმოსავლური ხბოშუბლა – *Galega orientalis* Lam



სურ.2.8. წვრილფოთოლა აზარა – *Azara microphylla* Hook.



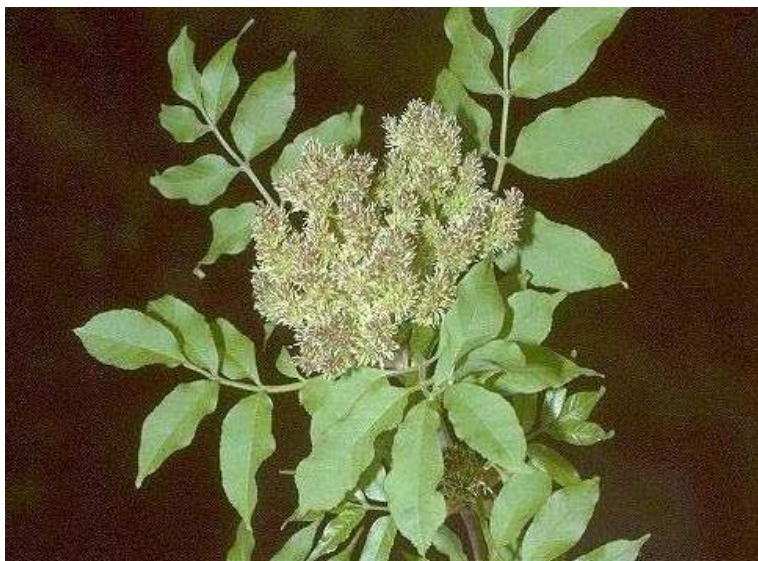
სურ.2.9. ჯადოსნური თხილი – *Hamamelis virginiana* L.



სურ.2.10. სამკურნალო სალბი – *Salvia officinalis* L.



სურ.2.11. ბაღის ქონდარი – *Satureja hortensis* L.



სურ.2.12. თეთრი იფანი – *Fraxinus ornus* L.



ა



ბ

სურ.2.13. ა – ნორდმანის სოჭი – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach ;
ბ – გირჩები.



სურ.2.14. ხაზურა ბერჰემია – *Berhemia lineata* DC.



სურ.2.15. თირსოიდევავილოვანი ციანოთუსი – *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch.



სურ.2.16. თხის მდგნალი – *Salix caprea* L.

ტირიფისებრთა (Salicaceae) ოჯახიდან მთელ საქართველოში გავრცელებული, თბილისის მიდამოებში შეგროვებული სამეურნეო მნიშვნელობის თხის მდგნალის – *Salix caprea* L.-ის ფოთლები.

წვრილყვავილა ვარდკანაფა - *Eupatorium micranthum* Less. და კანაფისებრი ვარდკანაფა – *E. cannabinum* L.

წვრილყვავილა ვარდკანაფა – *Eupatorium micranthum* Less. (s. *E. ligustrinum* DC.) მიეკუთვნება რთულყვავილოვანთა (Compositae) ანუ ასტრასებრთა (Asteraceae) ოჯახს და ვარდკანაფათა (*Eupatorium*-ის) გვარს. ოჯახი ითვლის 1000-მდე გვარის 30 ათასამდე სახეობას, გავრცელებულია მთელ დედამიწაზე, ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე 225-მდე გვარის 3500-ზე მეტი სახეობაა, საქართველოში – 212 გვარის 450 სახეობა.

Eupatorium-ის გვარი აერთიანებს 600-ზე მეტ სახეობას, ბუჩქებს და ნახევრად ბუჩქებს წარმოადგენენ და ძირითადად გავრცელებულია ამერიკაში, მხოლოდ რამდენიმე სახეობაა ევრაზიასა და ტროპიკულ აფრიკაში, ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე კი 3 სახეობა – *E. cannabinum* L., *E. lindleyanum* DC., *E. glehnii* F. Schmidt ex Trautv. ყველაზე მეტად გავრცელებულია *E. cannabinum* L., რომელიც იზრდება ევროპულ ნაწილში, მათ შორის, საქართველოში და შუა აზიის დაჭაობებულ ადგილებსა და წყალსატევების ნაპირებზე. მის ზოგ სახეობას დეკორატიულ მცენარედ აშენებენ. რეკომენდებულია შავი ზღვის სანაპიროს დენდრორაიონებისთვის [52].

E. micranthum Less. მრავალწლოვანი 1.5-5 მ სიმაღლის მარადმწვანე ნახევარ-ბუჩქია, ყვავილობს დეკემბერ-თებერვალში, კულტივირებულია კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროს ბოტანიკურ ბაღებში. მისი სამშობლოა მექსიკა [52].

Eupatorium-ის გვარი მდიდარია ფლავონოიდური ნაერთების შემცველობით, რასაც ამტკიცებს ლიტერატურული მონაცემები. მასში აღმოჩენილია ფლავონები, ფლავონოლები, ფლავანონები, ფლავანონოლები და ხალკონი. *Eupatorium*-ის სახეობებიდან იზოლირებული ფლავონოიდები მოყვანილია 2.1 ცხრილში.

მექსიკაში მოზარდი სახეობებიდან გამოყოფილია ციტოტოქსიკური მოქმედების ფლავონოიდები – ევპალინი, ევპატოლინი, ევპატინი, ევპატორეტინი, ევპაფოლინი და ასეთივე მოქმედების და ანტილეიკემიური აქტიურობის სესქვიტერპენული ლაქტონები [299, 300, 327, 355]. პირველი ორი ფლავონოიდი სხვა ფლავონოიდებთან ერთად და გვაიანოლიდინის ტიპის სესქვიტერპენული ლაქტონი – ლიგუსტრინი აღმოჩენილია *E. micranthum* Less.-ის ფოთლებში [358]. მონაცემები სხვა ფენოლურ ნაერთებზე და ეთეროვანი ზეთის შემცველობაზე მეტად მწირია [240, 355, 357].

ევროპაში მოზარდი *E. cannabinum* L.-დან ფლავონოიდების გარდა გამოყოფილია: პენტაციკლური ტრიტერპენული სპირტი – ტარაქსასტეროლი (18ა, 19β-ნ-ურს-20(30)-ენ-3β-ოლი), ფურანის წარმოებული – ევპარინი, სესქვიტერპენული ლაქტონები – ევპატოლიდი, ევპატორიოპიკრინი, პიროლიზიდინის ალკალოიდები – ექინატინი და სუპინინი, ასევე L-ინოზიტი, ასკორბინის, ქლოროგენის და კოფეინის მჟავები [239, 243, 267, 337, 338, 345].

E. cannabinum L.-ის ფენოლებისა და პოლისაქარიდების შემცველი წყლიან-სპირტიანი ექსტრაქტი ქოლერაგიული, დიურეზული და ჰიპოაზოტემიური მოქმედების გამო ღვიძლის დაავადების სხვადასხვა ფორმის სამკურნალო პრეპარატ ფიტორენილის მთავარი შემადგენელი კომპონენტია [173]. *E. lindleyanum* DC.-ის ფოთლები ჩინურ მედიცინაში ღვიძლის ციროზის კომპენსაციის ხელისშემწყობი რთული რეცეპტურის შედგენილობაში შედის [132].

მინდვრის გვირილა – *Leucanthemum vulgare* Lam.

მინდვრის გვირილა – *Leucanthemum vulgare* Lam. (syn. *Chrysanthemum leucanthemum* L.) ასევე რთულყვავილოვანთა ოჯახს მიეკუთვნება. მცენარე ლეკანთემუმის (*Leucanthemum*-ის) გვარის წარმომადგენელია. ამ გვარის 20-მდე სახეობა გავრცელებულია ევროპის ზომიერ სარტყელში. იგი მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე გვხვდება სამი სახეობა: *L. rotundifolium* (W. et K.) DC., *L. subalpinum* (Schur) Tzvelev და *L. vulgare* Lam. ეს უკანასკნელი ყველაზე მეტად არის გავრცელებული და ქმნის ფართო მასივებს [99,

183]. საქართველოში იზრდება თითქმის ყველგან, განსაკუთრებით, აღმოსავლეთ ნაწილში (დმანისი, ხაშური, მუხრანი) [11].

L. vulgare Lam. 20-60 სმ სიმაღლის სწორმდგომი მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, ერთეული ან მრავალრიცხოვანი ღეროებით, ფოთლების მცირე რიცხვით, 10-15 მმ დიამეტრის მქონე ერთი, იშვიათად 2-5 ყვავილის

ცხრილი 2.1. გაგრძელება

1	2	3	4
	6-მეთოქსიკვერცვტინი	3,5,7,3',4'-პენტაჰიდროქსი-6- მეთოქსიფლავონი	
	6-ჰიდროქსიკვერცვტინი	3,5,6,7,3',4'-ჰექსაჰიდროქსიფლავონი	
	—	3,5,6,8,4'-პენტაჰიდროქსიფლავონი	
	—	3,5,6,4'-ტეტრაჰიდროქსი-7,8-დი- <i>O</i> -მეთილფლავონი	
	—	3,5,6,4'-ტეტრაჰიდროქსი-8- <i>O</i> -მეთილფლავონი	
<i>E. havanense</i> H.B.K. (მექსიკა)	საკურანეტინი	5,4'-დიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი	[241]
<i>E. hyssopifolium</i> L. (აშშ)	ჰიპერინი	—	[405]
<i>E. inulaefolium</i> H.B.K. (არგენტინა)	პელალიტინი	5,6,3',4'-ტეტრაჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი	[255]
	4'-მეთილპელალიტინი	5,6,3'-ტრიჰიდროქსი-7,4'-დიმეთოქსიფლავონი	
<i>E. leave</i> D.C. (ჩილე)			
	კვერცვტინ 3-გლუკოზიდი	—	[368]
	კემპფეროლ 3-გლუკოზიდი	—	
<i>E. leptophyllum</i> DC. (აშშ)	კემპფეროლ 3-რამნოზიდი	—	
	იზორამნეტინი	3,5,7,4'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონი	
	კემპფეროლი კვერცვტინი	—	
	იზორამნეტინ 3-β-D-გალაქტოზიდი	5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-3- <i>O</i> -β-D-გალაქტოზიდი	[405]

ცხრილი 2.1. გაგრძელება

1	2	3	4
	იზორამნეტინ 3-β-D-გალაქტორამნოზიდი	5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-3- <i>O</i> -β-D-გალაქტოზილ-რამნოზიდი	
	იზორამნეტინ-ტრიოზიდი	5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსი ფლავონ -3- <i>O</i> -გალაქტოზილ-გლუკოზილ-რამნოზიდი	
<i>E. macrocephallum</i> Less. (ბრაზილია)	რამნოციტრინი	3,5,4'-ტრიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი	
	რამნოციტრინ 3-β-D-გლუკოზიდი	5,4'-დიჰიდროქსიფლავონ-7-მეთოქსი-3- <i>O</i> -β-D-გლუკოზიდი	[262]
	7-მეთილარომადენდრინი	—	
	7-მეთილარომადენდრინ 3-გლუკოზიდი	5,4'-დიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონ-3- <i>O</i> -გლუკოზიდი	
	ევალიტინი	3,5,4'-ტრიჰიდროქსი-6,7-დი-მეთოქსი-ფლავონი	
	ევატოლიტინი	3,5,3',4'-ტეტრაჰიდროქსი-6,7-დი-მეთოქსიფლავონი	
<i>E. micranthum</i> Less. (s. <i>E. ligustrinum</i> DC.) (მექსიკა)	ევალინი	5,4'-დიჰიდროქსი-6,7-დი-მეთოქსი-ფლავონ-3- <i>O</i> -α-L-რამნოზიდი	
	ევატოლინი	5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-6,7-დი-მეთოქსი-ფლავონ-3- <i>O</i> -α-L-რამნოზიდი	[355, 357]
	გლიკოფერინი	3,5-დიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიდიჰიდროფლავონ-7- <i>O</i> -გლუკოზიდი	
	სალვიგენინი	5-ჰიდროქსი-6,7,4'-ტრიმეთოქსიფლავონი	
<i>E. odoratum</i> Linn. (ინდოეთი)	იზოსაკურანეტინი	5,7-დიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიდიჰიდრო-ფლავონი	[221, 222, 380]

ცხრილი 2.1. გაგრძელება

1	2	3	4
	ოღორატინი	2-ჰიდროქსი-4,4',5',6'-ტეტრაჰეტოქსი-ხალკონი	
<i>E. odoratum</i> Linn. (ნიგერია)	იზოსაკურანეტინი კემპფერიდინი საკურანეტინი ტამარაქსეტინი იზოსაკურანეტინ-მეთილეთერი	— 3,5,7-ტრიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონი 5,4'-დიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი 3,5,7,3'-ტეტრაჰიდროქსი-4'-მეთოქსი-ფლავონი	[324]
<i>E. perfoliatum</i> L. (აშშ)	რუტინი კემპფეროლ-რუტინოზიდი გენკვანინი კვერცეტინ 3- მეთილეთერი 7-მეთილარომადენდრინი	— — — — —	[278]
<i>E. recurvans</i> ' Small. (<i>E. recurvens</i> და <i>E. rotundifolium</i> -ის ჰიბრიდი) (აშშ)	რუტინი კემპფეროლ 3-რუტინოზიდი	— 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-3-O-რუტინოზიდი	[405]
<i>E. rogosum</i> Houtt. (აშშ)	რუტინი კემპფეროლ 3-რუტინოზიდი	— —	[405]
<i>E. semiserratum</i> DC. (აშშ)	პექტოლინარიგენინი ევატორინი ევატილინი	5,7-დიჰიდროქსი-6,4'-დიმეთოქსი-ფლავონი — 5,7-დიჰიდროქსი-6,7,4'-ტრიმეთოქსი-ფლავონი	[299, 300]

ცხრილი 2.1. გაგრძელება

1	2	3	4
	ევატინი ევატორეტინი	3,5,3'-ტრიჰიდროქსი-6,7,4'-ტრიმეთოქსი-ფლავონი 3,3'-დიჰიდროქსი-5,6,7,4'-ტეტრაჰეტოქსი-ფლავონი	
<i>E. serotoninum</i> Michx. (აშშ)	ჰიპეროზიდი ასტრაგალინი კემპფეროლ 3-რუტინოზიდი ვიცენინი-2	— — — 3,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-6,8-დი-C-β-D-გლუკოზიდი	[404]
<i>E. sterbergianum</i> (ესპანეთი)	სტერბინი პერსიკოგენინი საკურანეტინი	5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-7-მეთოქსი-დიჰიდროფლავონი 5,3'-დიჰიდროქსი-7,4'-დიმეთოქსი-ფლავონი —	[263]
<i>E. subhastatum</i> Hook. (არგენტინა)	ერიოდიქტიოლი ევაფოლინი კვერცეტინი კემპფეროლი ჰიპეროზიდი იზოკვერციტრინი კვერციტრინი რუტინი	5,7,3',4'- ტეტრაჰიდროქსიდიჰიდრო-ფლავონი — — — — — 5,7,3',4' –ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-3-O-α- L-რამნოპირანოზიდი —	[254]

კალათით; ყვავილსაჯდომზე, გარეთა მხარეს ენისებრი თეთრი ყვავილები შეადგენს საერთო მასის 25-30%, ხოლო შიგნით მილისებრი ყვითელი ყვავილები – 70-75%.

გვირილა რთულყვავილოვანთა ოჯახის რამდენიმე გვარის, მატრიკარიას (*Matricaria*-ს), პირეთრუმის (*Pyrethrum – Chrysanthemum*-ის), ირაგას (*Anthemis*-ის), დორინიკუმის (*Doronicum*-ის) და ლევკანთემუმის (*Leucanthemum*-ის) მცენარეთა კრებითი სახელწოდებაა [51].

პრაქტიკულ მედიცინაში პოპულარულ სამკურნალო მცენარედ ითვლება მხოლოდ მატრიკარიას გვარის ერთწლოვანი კულტივირებული და ველურად მოზარდი სამკურნალო მატრიკარია – *Matricaria recutata* L., syn. *M. chamomilla* L. და *M. matricaroides* (Less.) Porter, ეს უკანასკნელი გარეგანი გამოყენებისათვის. პირეთრუმის გვარის მცენარეები – წითელი გვირილები (*Pyrethrum roseum* Bieb., *P. carneum* Bieb.) და დალმაციური გვირილა (*P. cinararifolium* Trev.) ცნობილია, როგორც ინსექტიციდური გვირილები და გამოიყენება როგორც ინსექტიციდები და ნედლეული ინსექტიციდურ საშუალებათა მისაღებად. გვირილები, როლებსაც თეთრი ენისებრი ყვავილები აქვთ, როგორცაა კამანია – *Anthemis cotula* L. მინდვრის ირაგა – *Anthemis arvensis* L., უსუნო გვირილა – *Matricaria inodora* L., მინდვრის გვირილა – *L. vulgare* Lam. და სხვ. შეიძლება ნედლეულის შეგროვებისას შეცდომით მოხვდნენ ველურად მოზარდი სააფთიაქო გვირილის ყვავილებში. მათი გამოცნობა სუნით და ყვავილსაჯდომის ფორმითაა შესაძლებელი [98]. სახელწიფო ფარმაცოპეის მიხედვით მათი თანაპოვნირება სამკურნალო ნედლეულში ორგანული მინარევების სახით 3%-მდე დასაშვებია [18].

Leucanthemum-ის სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები (ცხრილი 2.2) ესპანეთში მოზარდი *L. vulgare* Lam.-დან გამოყოფილია ფლავონოიდები – კოსმოსიინი, აპიინი, აპიგენინ 7-გლუკურონიდი, ასევე, ციკლოპქესანოლები – L-ვიზურნიტი, L-ინოზიტი, L-კვერციტი და L-ლევკანთემიტი [274, 353, 407]. სხვა მონაცემები მის ქიმიურ შედგენილობაზე არ მოგვეპოვება.

L. vulgare Lam. ფართოდ გამოიყენება ხალხურ მედიცინაში, როგორც სპაზმოლიტიკური, ანთების საწინააღმდეგო, ჭრილობის შემხორცებელი, ანტიდიაბეტური და ა.შ. საშუალება [99, 185, 195].

იაპონური მალოტუსი – *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. Arg.

იაპონური მალოტუსი – *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. Arg. მიეკუთვნება რძიანასებრთა (Euphorbiceae) ოჯახის მალოტუსის (*Mallotus*-ის) გვარს. ოჯახი ითვლის 300-მდე გვარის 7 ათასამდე სახეობას; გავრცელებულია ტროპიკულ და სუბტროპიკულ სარტყელში. საქართველოში 6 გვარის 53 სახეობაა ცნობილი. *Mallotus* -ის გვარის დაახლოებით 140 სახეობა ხარობს ტროპიკულ ქვეყნებში და ხემცენარეებია. საქართველოში შავი ზღვის სანაპიროს ბოტანიკურ ბაღებში გვხვდება ძირითადად ორი სახეობა *M. apelta* Muell. Arg. და *M. japonicus* (Thunb.) Muell. Arg. G [52, 69].

M. japonicus (Thunb.) Muell. Arg. 4-5 მ სიმაღლის ხემცენარეა, გავრცელებულია იაპონიასა და ჩინეთში. სამშობლოში მოზარდის ფოთლებში აღმოჩენილია: ფლავონოიდებიდან – რუტინი [207]; იზოკუმარინებიდან – ჰეპატოპროტექტური აქტიურობის ბერგენინი და ნორბერგენინი [281, 295, 304, 305, 417]. აღწერილია მცენარის 70%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტის მაღალი ანტიოქსიდანტური

აქტიურობა და ფლოროგლუცინის წარმოებული ნივთიერებების ციტოტოქსიკური და ანტიჰერპესული მოქმედება [213, 276, 295].

ცხრილი 2.2

***Leucanthemum*-ის სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები**

სახეობის დასახელება და მისი შეგროვების ადგილი	გამოყოფილი ფლავონოიდები	ქიმიური დასახელება	ლიტერატურა
1	2	3	4
<i>L. atratum</i> (Jacq.) D.	კემპფეროლი აპიგენინ 7-გლუკურონიდი	— —	[274]
<i>L. discoedium</i> L.	იზორამნეტინი	—	[265]
<i>L. maximum</i> (Ramond.) DC.	აპიგენინი კოსმოსიინი აპიინი	— — 5,4'-დიჰიდროქსიფლავონ-7-O-აპიინ- გლუკოზიდი	[34, 274, 407]
<i>L. miconis</i> L.	ლუტეოლინი	5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონი	[265]
<i>L. seritina</i> (L.) Tzvel.	კოსმოსიინი აპიინი	— —	[407]
<i>L. silvaticum</i> (Hoffm. Link)	აპიგენინ 7-გლუკურონიდი	—	[274]
<i>L. vulgare</i> Lam. (ესპანეთი)	კოსმოსიინი აპიინი აპიგენინ 7-გლუკურონიდი	— — —	[407]

ევროპული არღავანი – *Cercis siliquastrum* L. და კანადური არღავანი – *C. canadensis* L.

ევროპული არღავანი, იგივე იუდას ხე – *Cercis siliquastrum* L. და კანადური არღავანი - *C. canadensis* L. პარკოსანთა (Leguminosae) ანუ ცერცვისებრთა (Fabaceae) ოჯახის არღავანის (*Cercis*-ის) გვარის წარმომადგენლებია. ოჯახში 600-მდე გვარი და 12000 სახეობა შედის. ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე 60 გვარის 1800 სახეობაა. ისინი ბუჩქები, მრავალწლოვანი და ერთწლოვანი ბალახებია, იშვიათად – ხეები ან ლიანები.

Cercis-ის გვარი 7 სახეობას შეიცავს, გავრცელებულია ჩრდ. ამერიკაში, ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში, აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში. თბილისის და მისი შემოგარენის გამწვანებაში გვხვდება ძირითადად სამი სახეობა – ჩინური არღავანი – *C. chinensis* Bge., გრიფიტის არღავანი *C. grifithii* Boiss. და ევროპული არღავანი [2]. განსაკუთრებულ ეფექტს იძლევიან ყვავილობის დროს. მაღალდეკორატიული

ჰაბიტუსის გარდა, გამოირჩევიან ადგილობრივი პირობებისადმი საუკეთესო შეგუების უნარით.

C. siliquastrum L. 7-15 მ სიმაღლის ხე ან მსხვილი ბუჩქია. იგი ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების მცენარეა, გვალვის ამტანი და სინათლის მოყვარული. აღნიშნულ ტერიტორიაზე არღვანებს შორის ყველაზე ხშირია და თითქმის პირველთაგანია გამწვანებაში გამოსაყენებელ მცენარეთა შორის. მასთან ახლოს დგას *C. canadensis* L., რომელიც გვხვდება თბილისის და ბათუმის ბოტანიკურ ბაღებში [2, 69].

ლიტერატურული მონაცემებით *Cercis*-ის გვარის მცენარეები შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს, ფლავონოლებს, ანთოციანებს. მთრიმლავი ნივთიერებები ნაპოვნია *C. siliquastrum* L.-ის ფოთლებში და *C. grifithii* Boiss.-ის ფოთლებსა და ქერქში, მირიციტრინი (მირიციტინ 3-რამნოზიდი) – *C. siliquastrum* L.-ის ფოთლებში, იზოკვერციტრინი (კვერციტინ 3-გლუკოზიდი) – *C. canadensis* L.-ის პარკებში, მირიციტინის, პატულიდინის, მალვიდინის 3-გლუკოზიდეები და მალვიდინ 3,5-დიგლუკოზიდი – *C. chinensis* Bge.-ს ნედლეულში [385].

ფარმაკოლოგიური კვლევის მონაცემებით *C. siliquastrum* L.-ის ფოთლებიდან გამოყოფილი მირიციტრინი ქოლერაგიული, ჰიპოტენზური მოქმედებით და P ვიტამინური თვისებით არის დახასიათებული [392].

C. siliquastrum L.-ის მერქანი გამოიყენება ყვითელი საღებავის მისაღებად, ხოლო თესლის ცხიმები – სხვა მცენარეულ ზეთებთან ერთად შოკოლადის წარმოებაში [342]. აკადემიკოს ე. ქემერტელიძის უშუალო ხელმძღვანელობით ფარმ. მეცნ. დოქტორ ც. დალაქიშვილის მიერ შესწავლილია ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის ტერიტორიაზე მოზარდი ამ მცენარის თესლის ლიპიდები. პოლარული ლიპიდები რეკომენდებულია ონკოლოგიურ პრაქტიკაში, ხოლო ნეიტრალური – პარფიუმერია-კოსმეტიკურ მრეწველობაში გამოსაყენებლად [42].

აღმოსავლური ხბოშუბლა – *Galega orientalis* Lam.

აღმოსავლური ხბოშუბლა – *Galega orientalis* Lam. ეკუთვნის ასევე პარკოსანთა ოჯახს. იგი ხბოშუბლათა (*Galega*-ს) გვარის წარმომადგენელია. ამ გვარის ექვსამდე სახეობა იზრდება სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ევროპიდან დაწყებული წინა აზიამდე და აღმოსავლეთ აფრიკაში. საქართველოში ორი სახეობა გვხვდება – აღმოსავლური ხბოშუბლა და სამკურნალო ხბოშუბლა – *G. officinalis* L. [12, 96, 185].

G. orientalis Lam. 50 სმ სიმაღლის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, იზრდება კავკასიის ტყეებში, ტყის პირას, ბუჩქნარში, ტყისა და სუბალპურ სარტყელში, ყვავილობს ივნის-ივლისში. იგი დეკორატიული, თაფლოვანი და საკვები მცენარეა ყველა სახის ცხოველებისათვის [96]. მცენარე მოჰყავთ რუსეთის მრავალ რაიონში. მისი მშრალი მასის მოსავლიანობა 0.44 -1.69 კგ/მ²-ია [97].

G.orientalis Lam.-ის ქიმიური შედგენილობა ნაკლებად არის შესწავლილი. ლიტერატურული მონაცემებით იგი შეიცავს ალკალოიდებს (0.9%), საპონინებს, ვიტამინებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს (0.55–4.5%), ფლავონოიდებს, ციკლიტოლებს. ციკლიტოლებიდან იდენტიფიცირებულია პინიტი, ვიტამინებიდან – ასკორბინის მჟავა, თიამინი, რიბოფლავინი, კაროტინი [47, 352].

Galega-ს გვარის მცენარეებიდან ფენოლოურ ნაერთებზე მონაცემები მოიპოვება მხოლოდ *G. officinalis* L.-ზე. ამ ნაერთებიდან მასში აღმოჩენილია მთრიმლავი ნივთიერებები, ფენოლკარბონმჟავები. ფლავონოიდებიდან იდენტიფი-ცირებულია

ლუტეოლინი, კემპფეროლი, გალექტინი (3,5,6,7,4'-პენტაჰიდროქსი-ფლავონი), კვერცეტინის, კემპფეროლის, იზორამნეტინის 3-რამნოზიდები, რუტინი, გალუტეოლინი (ლუტეოლინი 5-გლუკოზიდი), გალექტინი (გალექტინი 3,6-დი-რამნოზიდი), პენტაჰიდროქსიფლავანონ 5-გლუკოზიდი და მისი ტავტომერი, კუმარინებიდან – სკოპოლექტინი (6-მეთოქსი-7-ჰიდროქსიკუმარინი) [34, 93-95, 105].

ხალხურ და პრაქტიკულ მედიცინაში *G. Orientalis* Lam. გამოიყენება როგორც დიურეზული, ჰიპოგლიკემიური, ანტიჰელმინთური, კარდიოტონული, ლაქტოგენური, ოფლმდენი, ჰიპოტენზიური საშუალება [132].

ბიოლოგიურ ექსპერიმენტებში *G. orientalis* Lam.-ის გამონაცემები, ნაყენები და ექსტრაქტები ჰიპოგლიკემიურ მოქმედებას ამჟღავნებენ, ამაღლებენ გლიკოგენის შემცველობას ღვიძლსა და გულის კუნთში [132].

შესწავლილია *G. orientalis* Lam.-ის და *G. officinalis* L.-ის მიწისზედა ნაწილების ზოგიერთი ფარმაცოლოგიური თვისება. დადგენილია მათი წყლიან-სპირტიანი გამონაწვლილების მცირე ტოქსიკურობა, ხოლო წყლიანისთვის – არატოქსიკურობა, ასევე, მაღალი ანტიჰიპოქსიკური აქტიურობა, გამოხატული ჰიპოგლიკემიური ეფექტი, ცხოველის ორგანიზმის ტოლერანტობის ამაღლება შეყვანილ გლუკოზასთან, ანტიდიურეზული მოქმედება და ის, რომ არ იწვევენ პათოლოგიურ ცვლილებებს ორგანიზმში, უარყოფითად მოქმედებენ გულ-სისხლძარღვთა, გამომყოფი და ცენტრალური ნერვული სისტემების მუშაობაზე, ასევე, ცხოველის სისხლის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე [119].

წვრილფოთოლა აზარა – *Azara microphylla* Hook.

წვრილფოთოლა აზარა – *Azara microphylla* Hook. მიეკუთვნება ფლაკურტიასებრთა (Flacourtiaceae) ოჯახის აზარას (*Azara*-ს) გვარს. ოჯახი ითვლის 89 გვარის 800-ზე მეტ სახეობას, გავრცელებულია ტროპიკულ და სუბტროპიკულ სარტყელში. გვარი 20-მდე სახეობას მოიცავს და ძირითადად სამხრეთ ამერიკაში იზრდება. ყოფილი საბჭოთა კავშირის ფლორაში ეს სახეობები არ არის აღწერილი.

A. microphylla Hook. მარადმწვანე 90-360 სმ სიმაღლის ბუჩქია, ყვავილობს თებერვალ-მარტში. წარმოშობით არის ჩილედან. გასული საუკუნის ორმოცდაათიანი წლებიდან შემოტანილი და კულტივირებულია შავი ზღვის სანაპიროს ბოტანიკურ ბაღებში [52].

ლიტერატურაში აღწერილია მხოლოდ *A. dentala* L.-დან მიღებული დიოსმექტინი (5,7,3'-ტრიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონი) და ლეიკოციანიდინი (5,7,3',4'-ტეტრაოქსი-ლეიკოციანიდინი) [303]. ასხვა მონაცემები მათი ქიმიური შედგენლობის შესახებ ჩვენ არ მოგვეპოვება.

ჯადოსნური თხილი – *Hamamelis virginiana* L.

ჯადოსნური თხილი ანუ ვირჯინიის ჰამამელისი – *Hamamelis virginiana* L. ჰამამელიდასებრთა (Hamamelidaceae) ოჯახის ჰამამელისის (*Hamamelis*-ის) გვარის წარმომადგენელია. პალეობოტანიკოსების მონაცემებით ოჯახი უძველესია, მესამეულ პერიოდში უფრო ფართოდ გავრცელებული, ვიდრე ამჟამად და მოიცავს 28 გვარს და ასამდე სახეობას. ასეთი დისპროპორცია გვარსა და სახეობას შორის მიუთითებს ამ

ოჯახის რელიქტურ ხასიათს. ნახევარზე მეტი გვარი მონოტროპიულია ე.ი. შეიცავს ერთ სახეობას. ამ ოჯახის უძველესობასა და ადრე მის ფართო გავრცელებას მოწმობს მისი თანამედროვე არეალი. ამჟამად გავრცელებულია დედამიწის ორივე ნახევარსფეროს თბილ, ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყლებში, წარმოადგენს მარადმწვანე და ფოთოლმცვენ ხეებს ან ბუჩქებს [51, 71, 72, 79, 130]. საქართველოს ტერიტორიის შავი ზღვის სანაპიროზე გვხვდება ამ ოჯახის 7 გვარი, თბილისსა და მის შემოგარენში – ორი გვარი – ლიქვიდამბარი – *Liquidambar* და პაროტია – *Parrotia* [2, 69]. მათ შორის ყველაზე ცნობილია *Hamamelis*-ის გვარი.

Hamamelis-ის გვარი მცირეა და 6 სახეობაზე მეტს არ ითვლის. საიტერესოა ამ გვარის გეოგრაფიული გავრცელება, როგორც ერთ-ერთი საერთო გვარი აღმოსავლეთ აზიის და ჩრდ. ამერიკის აღმოსავლეთ რაიონების მცენარეებისათვის. ისინი ბუჩქები ან პატარა ხეებია, ყვავილობენ ზამთრობით ან ადრე გაზაფხულზე, იშვიათად – გვიან შემოდგომით. საქართველოს ტერიტორიის შავი ზღვის სანაპიროს მიდამოებში გვხვდება 4 სახეობა: იაპონური ჰამამელისი – *H. japonicus* S. et Z. და მისი სხვადასხვა ვარიაციები, რბილი ჰამამელისი – *H. mollis* Oliv., გაზაფხულის ჰამამელისი – *H. vernalis* Sarg. და *H. virginiana* L. [69].

H. virginiana L. მაღალი ბუჩქი ან ხეა. მის სამშობლოდ ჩრდ. ამერიკა ითვლება, სადაც ველურად ხარობს. კულტივირებულია ევროპის, აზიის და აფრიკის სუბტროპიკებში, ხოლო 1913 წლიდან – საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს ბოტანიკურ ბაღებში [69].

ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით *H. virginiana* L. შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს 7–19%, მათ შორის, ჰამამელიტანინს (2',5-დიგალოილ-ჰამამელოზას) [307,318]. ფოთლები და ქერქი შეიცავს აგრეთვე კონდენსირებულ მთრიმლავ ნივთიერებებს ანუ პროანთოციანიდინებს, რომლებიც პროციანიდინის და პროდელფინიდინის პოლიმერებია [275, 400], ასევე, აღმოჩენილია გალის მჟავა, ფიტოსტერინები, სესქვიტერპენული სპირტები, ცხიმოვანი და ეთეროვანი ზეთები, ფლავონოიდები. ფლავონოიდებიდან იდენტიფიცირებულია ეპიკატეჟინ 3-გალაქტოზიდი, კემპფეროლის, კვერცეტინის, მირიციტინის 3-გლუკოზიდეები და 3-რამნოზიდეები [224, 252, 321-323, 356, 370]. აღწერილია მხოლოდ კვერცეტინ 4'-გლუკოზიდი (სპირაკოზიდი) *H. japonicus* S. Et Z. ფოთლებში [385]. *H. virginiana* L.-ის ფოთლები შეიცავს 0,5%-მდე ეთეროვან ზეთს, რომლის შედგენილობაში შედის ფენოლი – კარვაკროლი (2-მეთილ-5-იზოპროპილ-ფენოლი), ფენოლური ეთერი – ევგენოლი (3-მეთოქსი-5-იზოპროპილ-ფენოლი), საფროლი (3,4-მეთილენდიოქსი-ალლილბენზოლი), ტერპენული კეტონები – 6-მეთილ-ჰეპტადიენ-3,5-ონ-2, ა- და β- იონონი (ციკლოციტრილიდენაცეტონი), უჯერი სპირტი – 5-ჰექსან-3-ოლ-1 და ალიფატური რიგის ალდეჰიდები – 5-ჰექსან-2-ალი და აცეტალდეჰიდი [71].

H. virginiana L.-ს სამედიცინო პრაქტიკაში, ჰომეოპათიასა და კოსმეტოლოგიაში დიდი გამოყენება აქვს [61, 82, 89, 282]. იგი მრავალი სახელმწიფოს ფარმაცოპეაშია ჩართული და ამდენად, ოფიცინალურ სამკურნალო მცენარეს წარმოადგენს [79, 252]. მისი ფოთლების და ქერქის გალენური პრეპარატები, დისტილატები, მცენარეთა ნაკრებები, ჰომეოპათიური პრეპარატები იხმარება როგორც ანთების საწინააღმდეგო, ანტიჰემორაგიული, ვენოტროპული, დიარეის სამკურნალო და სხვა მრავალ საშუალებად [29, 39, 224, 279, 343]. *H. virginiana* L. -ის პრეპარატები დახასიათებულია, როგორც ანტივირუსული და ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე [244, 315, 316, 318].

საქართველოში სხვადასხვა ფირმებისა და კომპანიების მიერ (გერმანული ფირმები , «Biologische Heilmittel Heel GmbH», , «Weleda», , «Nivia visage», ფრანგული

ფირმები «Clarins», «Yves Roche», ფრანგული კომპანია «Vision International peuple», შვეიცარული კომპანია «Oriflame» და ა.შ.) რეალიზაციის მიზნით შემოტანილია *H. virginiana* L.-ის შემცველი ეფექტური და უსაფრთხო სამკურნალო და კოსმეტიკური საშუალებები.

H. virginiana L. კარგად მრავლდება დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში. იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეების საცდელ სადგურში შესწავლილია ამ მცენარის ზრდა-განვითარების ბიოლოგიური თავისებურება და დადგენილია მაღალხარისხოვანი ნედლეულის შეგროვების შესაძლებლობა.

სამკურნალო სალბი – *Salvia officinalis* L.

სამკურნალო სალბი – *Salvia officinalis* L. მიეკუთვნება ტუჩოსანთა (Labiatae-ების) ანუ ჭინჭრისდედისებრთა (Lamiaceae) ოჯახის სალბის (*Salvia*-ს) გვარს. ოჯახი მოიცავს 200-ზე მეტი გვარის 3500 სახეობას, რომელიც გავრცელებულია ზომიერ, თბილ, მშრალ ქვეყნებში. საქართველოში 37 გვარის 160 სახეობა გვხვდება, ეთერზეთოვანი მცენარეებია და იყენებენ პარფიუმერიაში, მედიცინაში, სურნელ-სანელებლად და დეკორაციული მიზნით.

Salvia – სალბი ამ ოჯახის ყველაზე დიდი გვარია. მასში 900 სახეობაა გაერთიანებული [2, 185]. სალბი მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, ან ნახევრად ბუჩქი, იშვიათად – ბუჩქი. ძირითადად გავრცელებულია ტროპიკულ და სუბტროპიკულ სარტყელში. საქართველოს ფლორაში სალბის მხოლოდ 13 სახეობაა აღწერილი, გარდა ამისა, ჩვენში კულტივირებულია სამკურნალო სალბი – *S. officinalis* L. და ბალის სალბი – *S. splendens* L. [1, 12].

Salvia-ს გვარი პოლიფენოლების მდიდარ წყაროდ ითვლება [311]. სხვადასხვა სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები ძირითადად ფლავონებს და ფლავონოლებს მიეკუთვნებიან (ცხრილი 2.3). გარდა ამისა, აღმოჩენილია დეპსიდები, ლიგნანი, უმეტესად – დიტერპენები, გამოვლენილია ტრიტერპენები, სესქვიტერპენული ეთერი, სტეროიდები [132].

S. officinalis L. ნახევრად ბუჩქია, იზრდება ხმელთაშუაზღვისპირეთში მშრალ, მთიან ფერდობებზე. სხვადასხვა ქვეყანაში მოზარდი მცენარიდან გამოყოფილია 50-მდე ფენოლური ნივთიერება, მათ შორის, რამდენიმე ათეული ფლავონოიდი [34, 309-311, 331]. ზოგი მათგანი პირველად აღწერილი.

ხალხურ მედიცინაში სალბის სახეობების გამოყენებას სხვადასხვა დაავადების დროს დიდი ხნის ისტორია აქვთ [12, 185].

S. officinalis L.-ის ექსტრაქტში შემავალი პოლიფენოლები ხასიათდებიან თავისუფალი რადიკალების და სუპეროქსიდ ანიონის აქტიურობის შემზოჭველი უნარით [309]. სალვიანოლის მჟავა L ძლიერ ანტიოქსიდანტურ ნაერთად ითვლება [312], ხოლო ფლავონოიდი ცირზიმარტინი ანტიბაქტერიული აქტიურობით გამოირჩევა [328]. მისგან მიღებულია ფენოლმჟავების და დეპსიდების შემცველი ანტიოქსიდანტი საკვები პროდუქტების ჰეტეროგენულ არეში გამოსაყენებლად [27].

სალბის გვარის მრავალი სახეობა ყურადღებას იპყრობს, როგორც ანტიმიკრობული მოქმედების ეთერზეთოვანი მცენარე [289]. ჩვენში ფართოდ გავრცელებული ხარისვარდა – *S. sclarea* L. ასევე ანტიმიკრობულ

Salvia-ს სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები

სახეობის დასახელება და მისი შეგროვების ადგილი	გამოყოფილი ფლავონოიდები	ქიმიური დასახელება	ლიტერატურა
1	2	3	4
<i>S. aegyptiaca</i> L. (ეგვიპტე)	კოსმოსიინი ცინაროზიდი ანუ ლუტეოლინ 7-β-D-გლუკოზიდი ქრიზოერიოლ 7-O-β-D-გლუკოზიდი ლუტეოლინ 7-დიგლუკოზიდი ლუტეოლინ-6,8-დი-C-გლუკოზიდი ანუ ლუცენინ-1	— 5,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-7-O-β-D-გლუკოზიდი 5-ჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-7-O-β-D-გლუკოზიდი 5,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-7-O-β-D-დიგლუკოზიდი 5,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-6,8-დი-C-გლუკოზიდი	[208]
<i>S. aegyptiaca</i> L. (კატარი)	აპიგენინი ლუტეოლინი კოსმოსიინი ცინაროზიდი	— — — —	[247]
<i>S. aequides</i> Botsch. (რუსეთი)	პექტოლინარინი აცეტილპექტოლინარინი	5-ჰიდროქსი-6,4'-დიმეთოქსიფლავონ-7-O-რუტინოზიდი 5-ჰიდროქსი-6,4'-დიმეთოქსიფლავონ-7-O-[6-O-(4"-აცეტილ-α-L-რამნოპირანოზილ)]-β-D-გლუკოპირანოზიდი	[122]
<i>S. aethyopsis</i> L. (თურქეთი)	სალვიგენინი ლუტეოლინ 7,3',4'-ტრიმეთოქსი-ფლავონი	5-ჰიდროქსი-6,7,4'-ტრიმეთოქსიფლავონი 5-ჰიდროქსი-7,3',4'-ტრიმეთოქსიფლავონი	[399]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. albimaculata</i> Hedge & Huber – Morath (მარმარა)	აპიგენინი ლუტეოლინი კოსმოსიინი ცინაროზიდი	— — — —	[320]
<i>S. blepharophylla</i> Brandegee ex. Epling. (გერმანია)	პელალიტინი ვიტექსინი ანუ აპიგენინი-8-C-გლუკოზიდი შაფტოზიდი იზოკვერციტრინი მიქველიანინი ანუ კვერციტინ 3-გლუკურონიდი რამნეტინ 3-გლუკოზიდი	5,6,3',4'-ტეტრაჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-8-C-გლუკოზიდი 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-8-C-არაბინოზიდი — 5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-3-O-გლუკურონიდი 5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონ-3-O-გლუკოზიდი	[220]
<i>S. calycina</i> Siph et Smith. (საბერძნეთი)	კვერციტინ 3-რობინოზიდი	5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-3-O-რობინოზიდი	
<i>S. camphylostoma</i> Botsch. (რუსეთი)	კოსმოსიინი ლუტეოლინი	— —	[129]
<i>S. candidissima</i> Vahl. (თურქეთი)	პექტოლინარინი აცეტილპექტოლინარინი	— —	[122]

	ქრიზოერიოლი დიოსმეტინი	5,7-დიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონი 5,7,3'-ტრიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონი	[390]
	სალვიგენინი	—	

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. cardiophylla</i> Benth (პარაგვაი)	ეკვატილინი 6-ჰიდროქსილუტეოლინ 6,7,3',4'- ტეტრამეთილეთერი	— 5-ჰიდროქსი-6,7,3',4'-ტეტრამეთოქსი- ფლავონი	[264]
<i>S. cavaleriei</i> L. (ჩინეთი)	ასტრაგალინი იზოკვერციტრინი	— —	[418]
<i>S. coccinea</i> L. (გერმანია)	სალვიანიანი ანუ პელარგონიდინ 3- (6-კოფეილგლუკოზიდი)-5-(4,6- დიმალონილგლუკოზიდი) მონარდაინ ანუ პელარგონიდინ 3- (6-კუმარილგლუკოზიდი)-5-(4,6- დიმალონილგლუკოზიდი) ციანიდინ 3-(6-კოფეილგლუკოზიდი)- 5-(4,6-დიმალონილგლუკოზიდი) ციანიდინ 3-(6-კოფეილგლუკოზიდი)- 5-(6-მალონილგლუკოზიდი) ციანიდინ 3-(6-კოფეილგლუკოზიდი)- 5-გლუკოზიდი ციანიდინ 3-(6-კუმარილგლუკოზი- დი)4,6-დიმალონილგლუკოზიდი) ციანიდინ 3-(6-კუმარილგლუკოზი- დი)-5-(6-მალონილგლუკოზიდი) ციანიდინ 3-(6-კუმარილგლუკოზი- დი)-5-გლუკოზიდი	7,4'-დიჰიდროქსიფლავილიუმ-3-O-(6- კოფეილგლუკოზიდი)-5-O-(4,6- დიმალონილგლუკოზიდი) 7,4'-დიჰიდროქსიფლავილიუმ-3-O-(6- კუმარილგლუკოზიდი)-5-O-(4,6- დიმალონილგლუკოზიდი) 7,3',4'-ტრიჰიდროქსილფლავილიუმ-3-O- 6-კოფეილგლუკოზიდი)-5-O-(4,6- დიმალონილგლუკოზიდი) — — — —	[257]
<i>S. columbariae</i> L. (გერმანია)	ცირზიმარიტინი ანუ 6-მეთოქსი- გენკვანინი სალვიგენინი	5,4'-დიჰიდროქსი-6,7-დიმეთოქსი- ფლავონი —	[311]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. compressa</i> L. (გერმანია)	ცირზილიოლი 6-ჰიდროქსიკემპფეროლ-5,6-დიმეთილ- ეთერი 6-ჰიდროქსიგალანგინ 5,6-დიმეთილ- ეთერი კვერციტინ 3-მეთილეთერი	6,7-დიმეთოქსი-5,3',4'-ტრიჰიდროქსი- ფლავონი 3,7,4'-ტრიჰიდროქსი-5,6-დიმეთოქსი- ფლავონი 3,7-დიჰიდროქსი-5,6-დიმეთოქსი- ფლავონი 5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსი-3-მეთოქსი- ფლავონი	[311]
<i>S. cyanescens</i> L. (თურქეთი)	6-ჰიდროქსიპიგენინი 7,4'-დიმეთილ- ეთერი ანუ სკუტელერეინ 7,4'- დიმეთილეთერი სალვიგენინი კუმატაკენინი ანუ 3,7-დიმეთილ- კემპფეროლი 6-ჰიდროქსიკემპფეროლ 3,6- დიმეთილეთერი	5,6-დიჰიდროქსი-7,4'-დიმეთოქსი- ფლავონი — 5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-3,7-დიმეთოქსი- ფლავონი —	[260]
<i>S. deserta</i> Schang. (ყაზახეთი)	რუტინი	—	[112]

<i>S. deserta</i> Schang. (რუსეთი)	ტერმოპსოზიდი ანუ ქრიზოერიოლ 7-0-β-D-გლუკოზიდი ქრიზოერიოლ 7-0-β-D-ქსილოზიდი ცინაროზიდი აპიგენინი ლუტეოლინი ქრიზოერიოლი	— — — — —	[158]
<i>S. drobovii</i> Botsch. (რუსეთი)	პექტოლინარინი აცეტელპექტოლინარინი	— —	[122]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. dorrii</i> L. (გერმანია)	პექტოლინარიგენინი გენკვანინი ანუ აპიგენინ 7-მეთილ- ეთერი აკაცეტინი ანუ აპიგენინ 4'-მეთილ- ეთერი აპიგენინი 7,4'-დიმეთილეთერი ლუტეოლინი ქრიზოერიოლი ცირზიმარტინი ცირზილიოლი კემპფეროლი კვერცეტინი	5,7-დიჰიდროქსი-6,4'-დიმეთოქსი- ფლავონი 5,4'-დიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი 5,7-დიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონი 5-ჰიდროქსი-7,4'-დიმეთოქსიფლავონი — — — — —	[129, 311]
<i>S. euphratica</i> L. (თურქეთი)	ლუტეოლინ 7-მეთილეთერი ლუტეოლინ 7,3',4'-ტრიმეთოქსი- ფლავონი ცინაროზიდი	5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-7-მეთოქსი- ფლავონი — —	[311]
<i>S. farinacea</i> Benth. (ეგვიპტე)	კემპფეროლი იზორამნეტინი კემპფეროლ 3-(2 ^G -რამნოზილრუტინო- ზიდი) კემპფეროლ 3-რობინოზიდი კვერცეტინ-3'-მეთილ ეთერ(იზორამნე- ტინ)-3-(2 ^G -რამნოზილრუტინოზიდი) კვერცეტინ 3-რობინოზიდი დელფინიდი (6-კუმაროილგლუკო- ზიდი)-5-(6-მალონილგლუკოზიდი)	— — 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-3-(2 ^G - რამნოზილრუტინიზიდი) — 5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავ- ონ-3-O-(2 ^G -რამნოზილრუტინოზიდი) — —	[290]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. folium</i> L. (რუმინეთი)	სალვიამალვინი ანუ ციანიდინ 3-(6- კუმაროილგლუკოზიდი)-5-(6- მალონილგლუკოზიდი) კემპფეროლი	— —	[381]
<i>S. glabricaulis</i> Pobed. (რუსეთი)	პექტოლინარინი აცეტელპექტოლინარინი პექტოლინარიგენინი	— — —	[159]
<i>S. glutinosa</i> L. (გერმანია)	აპიგენინი გენკვანინი იზოკემპფერიდი ანუ კემპფეროლ 3- მეთილეთერი კუმეტაკენინი ანუ 3,7-დიმეთილ-	— — 5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3- მეთოქსიფლავონი 5,4'-დიჰიდროქსი-3,7-	[411]

	კემპფეროლი აიიანიანი	დიმეტოქსიფლავონი 5,8-დიჰიდროქსი-3,7,4'-ტრიმეტოქსი- ფლავონი	
	რეტუზინი	3,8-დიჰიდროქსი-4'-მეტოქსიიზო- ფლავონი	
<i>S. guranitica</i> (არგენტინა)	ცირზილიოლი	---	[403]
<i>S. heldreichiana</i> Boiss. (თურქეთი)	სალვიგენინი	---	[397]
<i>S. horminum</i> CVS. (გერმანია)	აპიგენინი ლუტეოლინი კოსმოსიინი აპიგენინ 7-რუტინოზიდი ცინაროზიდი	--- --- --- --- ---	[296]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
	ლუტეოლინი 7-რუტინოზიდი (ციანიდინ 3-(6-ჰკუარილგლუკოზილ)- 5-გლუკოზიდი	--- ---	
<i>S. hypoleuca</i> Benth (გერმანია)	აპიგენინ 7-მეთილეთერი ლუტეოლინი ლუტეოლინი 7-მეთილეთერი 6-ჰიდროქსი-აპიგენინ-7,4'-დიმეთილ- ეთერი პექტოლინარიგენინი სალვიგენინი ცირზილიოლი	--- --- --- --- --- --- ---	[311]
<i>S. komarovii</i> Pobed (რუსეთი)	პექტოლინარი აცეტელპექტოლინარი	--- ---	[122]
<i>S. kopetdachensis</i> Kudr. (რუსეთი)	აპიგენინი ლუტეოლინი კოსმოსიინი აპიგენინ 7-0-β-D-ქსილოზიდი ცინაროზიდი ტერმოფსოზიდი	--- --- --- --- --- ---	[158]
<i>S. kopolnovii</i> (უზბეკეთი)	აპიგენინი	---	[364]
<i>S. lanigera</i> Poir. (პაკისტანი)	სალვიგენინი	---	[325]
<i>S. lanigera</i> Poir. (საუდის არაბეთი)	კოსმოსიინი ცინაროზიდი ქრიზოერიოლ 7-გლუკოზიდი ვიცენინი-2	--- --- --- ---	[208]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

2	2	3	4
<i>S. lavandulaefolia</i> L. (გერმანია)	აპიგენინი გენკვანინი ლუტეილინი ლუტეოლინი 7-მეთილეთერი ქრიზოერიოლი ჰისპიდულინი ცირზიმარტინი სალვიგენინი 6-ჰიდროქსილუტეოლინი-6-მეთილ- ეთერი (ნეპეტინი ანუ ევპაფოლინი) ცირზილიოლი ცირზილინეოლი ევპატორინი კოსმოსიინი	--- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	[311]

<i>S. lavandilifolia</i> L. (გერმანია)	ცინაროზიდი	---	5,4'-დიჰიდროქსი-6,7,3'-ტრიმეთოქსიფლავონი	[230]
	ლუტეოლინ 7-რუტინოზიდი	---		
	ნეპიტრინი ანუ 6-ჰიდროქსილუტეოლინ-6-მეთილეთერ-7-გლუკოზიდი	---		
	აპიგენინი	---		
	გენკვანინი	---		
	ლუტეილინი	---		
	აპიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი	---		
	ჰისპიდულინი	---		
	ცირზიმარიტინი	---		
	სალვიგენინი	---		
6-ჰიდროქსილუტეოლინ-6-მეთილეთერი (ნეპეტინი ანუ ევპაფოლინი)	---			
ევპატორინი	---			
ცინაროზიდი	---			
ლუტეოლინ 7-გლუკურონიდი	---			

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. lavandulifolia</i> spp. oxyodon (?)	ლუტეოლინ 7-რუტინოზიდი	---	[419]
	იზოკვერციტრინი	---	
<i>S. lavanduloides</i> L. (მექსიკა)	ლუტეოლინ 5-რუტინოზიდი	7,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-5-O-რუტინოზიდი	[412]
	6-ჰიდროქსილუტეოლინ 6,7,3',4'-ტეტრამეთილეთერი		
<i>S. lilacinocoerulea</i> Nevski (რუსეთი)	პექტოლინარინი	---	[122]
	აცეტილპექტოლინარი	---	
<i>S. limbata</i> C.A.Mey. (სომხეთი)	აპიგენინი	---	[200]
	ლუტეოლინი	---	
	კოსმოსინი	---	
	ცინაროზიდი	---	
<i>S. lineata</i> L. (მექსიკა)	ცირზიმარიტინი ანუ 6-მეთოქსი-გენკვანინი	---	[248]
	ცირზილიოლი	---	

<i>S. lipskyi</i> Robed. (რუსეთი)	პექტოლინარინი	---	[122, 129]
	აცეტილპექტოლინარინი	---	
	პექტოლინარინგენინი	---	
<i>S. macrosiphon</i> Boiss. (გერმანია)	ცირზიმარიტინი	---	[311]
	სალვიგენინი	---	
	ცირზილიოლი	---	
	ევპატორინი	---	
	6-ჰიდროქსილუტეოლინ-6,7,3',4'-ტეტრამეთილეთერი	---	

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. margaritae</i> Botsch. (რუსეთი)	პექტოლინარინი	---	[122]
	აცეტილპექტოლინარინი	---	
<i>S. miltiorrhiza</i> Bunge (ტაივანი)		5,3'-დიჰიდროქსი-7,4'-დიმეთოქსი-ფლავანონი	[211]
<i>S. mirzayana</i> L. (გერმანია)	ქრიზოერიოლი	---	[311]
	სალვიგენინი	---	
	ევპატორინი	---	
	6-ჰიდროქსილუტეოლინ 6,7,3',4'-ტეტრამეთილეთერი	---	
<i>S. moorcroftiana</i> Wall.	აპიგენინი	---	[210,

(ჩინეთი)	აპიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი ლუტეოლინ 7-მეთილეთერი ეკვატორინი გენკვანინ 4'-O-α-L-არაბოპირანო- ზიდ-(1→6)-β-D-გალაქტო- პირანოზიდი გენკვანინ 4'-O-α-L-არაბოპირანო- ზიდ-(1→2)-β-D-გალაქტო- პირანოზიდი	— — — 5-ჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონ-4'- O-α-L-არაბოპირანოზიდ- (1→6)-β-D-გალაქტოპირანო- ზიდი 5-ჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონ-4'- O-α-L-არაბოპირანოზიდ- (1→6)-β-D- გალაქტოპირანოზიდი	416]
<i>S. nemoroza</i> L. (უზბეკეთი)	აპიგენინი	—	[364]
<i>S. nicolsoniana</i> (მექსიკა)	გენკვანინი აკაცეტინი ანუ აპიგენინ 4'- მეთილეთერი აპიგენინ 7,4'-დიმეთილ ეთერი ლუტეოლინ 3',4'-დიმეთილეთერი	— — — —	[346]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. nutans</i> L. (რუსეთი)	იოსაკურანგენინი ლუტეოლინი დიოსმეტინი	— — —	[58]
<i>S. officinalis</i> L. (გერმანია)	გენკვანინი ლუტეოლინი სალვიტინი ჰისპიდულინი ციროზიმარტინი სალვიგენინ 5-მეთილეთერი ნეპეტინი ანუ ეკვაფოლინი ციროზილიოლი	— — — — — 5,6,7,4'-ტეტრაამეთილფლავონი — —	[225, 226]
<i>S. officinalis</i> L. (საფრანგეთი)	აპიგენინი გენკვანინი აპიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი სკუტელარეინი ანუ 6-ჰიდროქსი- აპიგენინი ციროზიმარტინი იოსაკუტელარეინი ანუ 8- ჰიდროქსიაპიგენინი ჰესპერეტინი ჰომოპლანტაგენინი ანუ 6- ჰიდროქსიაპიგენინ-6- მეთილეთერ-7-გლუკოზიდი 6-ჰიდროქსილუტეოლინ 7- გლუკოზიდი	— — — 5,6,7,4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონი — — 5,6,8,4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონი — 5,4'-დიჰიდროქსი-6-მეთოქსიფლავონ- 7-O-D-გლუკოზიდი 5,6,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-7-O- გლუკოზიდი	[237]
<i>S. officinalis</i> L. (ახალი ზელანდია)	ცინაროზიდი ლუტეოლინ 7-გლუკურონიდი	— 5,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-7-O- β- D-გლუკურონიდი	[310]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
	ლუტეოლინ 3'-გლუკურონიდი 6-ჰიდროქსილუტეოლინ 7- გლუკოზიდი 6-ჰიდროქსილუტეოლინ 7-	5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-3'-O-β-D- გლუკურონიდი 5,6,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-7-O- β-D-გლუკოზიდი 5,6,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-7-O-	

	გლუკურონიდი ვიცენინ-2	β-D-გლუკურონიდი —	
<i>S. officinalis</i> L. (რუსეთი)	აპიგენინი კოსმოსინი ცირზიმარტინი	— — —	[364]
<i>S. officinalis</i> L. (აშშ)	ცინაროზიდი ჰომოპლანტაგენინი	— —	[408]
<i>S. officinalis</i> L. (?)	დიოსმეტინი დიოსმინი	— —	[36]
<i>S. palaestina</i> Benth (თურქეთი)	აპიგენინი გენკეანინი აპიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი ლუტეოლინი ქრიზოერიოლი ლუტეოლინი 7,4'-დიმეთილეთერი ცირზიმარტინი სალვიგენინი — ევპატინი კოსმოსინი ცინაროზიდი	— — — — — 5,3'-დიჰიდროქსი-7,4'-დიმეთოქსიფლავონი — — 6,7,3',4'-ტეტრამეთოქსიფლავონი — — —	[328]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
	ლუტეოლინი 7-გლუკურონიდი ქრიზოერიოლი 7-გლუკოზიდი ქრიზოერიოლი 7-გლუკურონიდი	— 5,4'-დიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-7-O-D-გლუკოზიდი 5,4'-დიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-7-O-D-გლუკურონიდი	
<i>S. patens</i> (?)	აპიგენინ 7,4'-დიგლუკოზიდი დელფინიდი (6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-(6-მალონილგლუკოზიდი)	5-დიჰიდროქსიფლავონ-7,4'-O-დიგლუკოზიდი —	[378]
<i>S. pedicellata</i> (თურქეთი)	აპიგენინი ლუტეოლინი ცირზიმარტინი ჰექტოლინარიგენინი კვერცეტინ 3-მეთილეთერი კვერცეტინ 3,3'-დიმეთილეთერი	— — — — —	[311]
<i>S. pinnata</i> L. (თურქეთი)	სანტინი ანუ 6-ჰიდროქსიკემპფეროლ-3,6,4'-ტრიმეთილ ეთერი	5,7-დიჰიდროქსი-3,3'-დიმეთოქსიფლავონი 5,7-დიჰიდროქსი-3,6,4'-მეთოქსიფლავონი	[398]
<i>S. plebeja</i> R.Br. (იაპონია)	აპიგენინი ლუტეოლინი ნეპეტინი ანუ ევპაფოლინი კოსმოსინი ცინაროზიდი იზოკვერციტრინი	— — — — —	[335]
	ჰისპიდულინი ნეპეტინი ანუ ევპაფოლინი ევპატორინი ჰომოპლანტაგენინი	— — — —	

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. plebeja</i> R.Br. (ჩინეთი)	ჰისპიდულინი ნეპეტინი ანუ ევპაფოლინი ჰომოპლანტაგენინი	— — —	[414]

	ნეპიტრინი	---	
<i>S. plebeja</i> R.Br. (ინდოეთი)	სალვიტინი	5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-7-მეთოქსი- ფლავონი	[269]
<i>S. pratensis</i> X <i>S. illuminata</i> (უკრაინა)	აპიგენინი ლუტეოლინი დიოსმეტინი კოსმოსინი ცინაროზიდი ლუტეოლინ 7-გლუკურონიდი ტილიანინი	--- --- --- --- --- ---	[128]
	დელფინიდი 3-გლუკოზიდი	5-ჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონ-7- <i>O</i> - გლუკოზიდი 5,7,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავონ-3- <i>O</i> - გლუკოზიდი	
<i>S. sapine</i> (მექსიკა)	გენკვანინი აპიგენინი 7,4'-დიმეთილეთერი ციროზიმარტინი	--- --- ---	[347]
<i>S. schaalhausenii</i> Regel.	პექტოლინარინი აცეტილპექტოლინარინი	--- ---	[122]
<i>S. sclarea</i> L. (რუსეთი)	ლუტეონინი	---	[129]
<i>S. serawschanica</i> Regel. et Schmalh. (თურქმენეთი)	ლუტეოლინი	---	[158]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

	ტერმოქსოზიდი ანუ ქრიზოფერიოლ 7-D-გლუკოზიდი ქრიზოფერიოლ D-ქსილოზიდი ქრიზოფერიოლ 7-D-გლუკურონიდი ცინაროზიდი ლუტეოლინ 7-D-გლუკურონიდი	--- --- --- --- ---	
<i>S. sousae</i> (მექსიკა)	ეპატორინი ციროზილიოლი	--- ---	[249]
<i>S. spinoza</i> L. (საუდის არაბეთი)	კოსმოსინი ცინაროზიდი ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი ვიცენინი-2	--- --- --- ---	[208]
<i>S. splendens</i> L. (იაპონია)	სალვიანინი პელარგონიდი 3-(6-კოფეილგლუკო- ზილ)-5-(მალონილ- გლუკოზიდი) პელარგონიდი 3-(6-კოფეილგლუკო- ზილ)-5-გლუკოზიდი მონარდაენი პელარგონიდი 3-(6-კუმაროილ- გლუკოზილ)-5-(6-მალონილ- გლუკოზიდი) სალვიადელფინიდი ანუ დელფინიდი 3-(6-კოფეილ- გლუკოზილ)-5-(4,6-დიმალ- ნილგლუკოზიდი)	--- 7,4'-დიჰიდროქსიფლავილიუმ-3- <i>O</i> -(6- კოფეილგლუკოზილ)-5-(მალ- ნილგლუკოზიდი) 7,4'-დიჰიდროქსიფლავილიუმ-3- <i>O</i> -(6- კოფეილგლუკოზილ)-5-გლუკო- ზიდი --- 7,4'-დიჰიდროქსიფლავილიუმ-3- <i>O</i> -(6- კუმაროილგლუკოზილ)-5-(6- მალონილგლუკოზიდი) 7,3',4',5'-ტეტრაჰიდროქსიფლავილიუმ- 3- <i>O</i> -(6-კოფეილგლუკოზილ)-5- (4,6-დიმალნილგლუკოზიდი)	[257, 297]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
---	---	---	---

	დელფინიდინ 3-(6-კოფეილგლუკოზილ)-5-(6-მალონილგლუკოზიდი)	7,3',4',5'-ტეტრაჰიდროქსიფლავილიუმ-3-O-(6-კოფეილგლუკოზილ)-5-(6-მალონილგლუკოზიდი)	
	დელფილიდინ 3-(6-კოფეილგლუკოზილ)-5-გლუკოზიდი	7,3',4',5'-ტეტრაჰიდროქსიფლავილიუმ-3-O-(6-კოფეილგლუკოზილ)-5-გლუკოზიდი	
	დელფინიდინ 3-(6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-(4,6-დიმალონილგლუკოზიდი)	7,3',4',5'-ტეტრაჰიდროქსიფლავილიუმ-3-O-(6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-(4,6-დიმალონილგლუკოზიდი)	
	პელარგონიდინ 3-(6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-გლუკოზიდი	—	
	ციანიდინ (6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-გლუკოზიდი	—	
	ავობანინი ანუ დელფინიდინ 3-(6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-გლუკოზიდი	7,3',4',5'-ტეტრაჰიდროქსიფლავილიუმ-3-(6-კუმაროილგლუკოზილ)-5-გლუკოზიდი	
<i>S. stenophylla</i> Burch. Ex Bench. (გერმანია)	გენკვანილი ლუტეოლინი ნ-ჰიდროქსიანიგენინ-7,4'-დიმეთილეთერი ცირზილიოლი	— — — —	[311]
<i>S. syriaca</i> L.	ანიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი ნ-ჰიდროქსიანიგენინ-7,4'-დიმეთილეთერი სალვიგენინი ეპატორინი ნ-ჰიდროქსილუტეოლინი 6,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსილუტეოლინი	— — — — —	[311]

ცხრილი 2.3. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. tesquicola</i> Klok. et Pobed. (უკრაინა)	ცინაროზიდი ლუტეოლინი 7-გლუკურონიდი ქრიზოურიოლ 7-გლუკურონიდი სკოლიმოზიდი (ლუტეოლინი 7-რუტინოზიდი)	— — — —	[201]
<i>S. texana</i> Torr. (მექსიკა)	ანიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი —	— (+)-2(S)-5-ჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავანიონი	[261]
<i>S. tomentosa</i> Mill. (თურქეთი)	ლუტეოლინი დიოსმეტინი ცირზიმარტინი ნეპეტინი ანუ ეპაფოლინი იაცეოზიდინი ცირზილინეოლი ეპატოლინი ნ-ჰიდროქსილუტეოლინი 6,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსილუტეოლინი ცინაროზიდი ნ-ჰიდროქსილუტეოლინი 7-გლუკოზიდი ნეპიტრინი ნ-ჰიდროქსილუტეოლინი 5-გლუკოზიდი	— — — — 7,4'-დიჰიდროქსი-6,3'-დიმეთოქსიფლავანიონი — — — — — — 6,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-5-O-β-D-გლუკოზიდი	[396]
<i>S. trautvetteri</i> Regel (რუსეთი)	პექტოლინარინი აცეტილპექტოლინარინი	— —	[122]
<i>S. triloba</i> L. (თურქეთი)	სალვიგენინი	—	[397]

ცხრილი 23. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. triloba</i> L. (ეგვიპტე)	იაცეოზიდი კოსმოსიანი ცინაროზიდი ლუტეოლინ 7-გლუკურონიდი ლუტეოლინ 3'-მეთილეთერ-7- გლუკურონიდი ლუტეოლინ 3'-გლუკოზიდ-7- გლუკურონიდი ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდოზიდი ჰომოპლანტაგენინი 6-ჰიდროქსი-აპიგენინ 6-მეთილეთერ- 7-გლუკურონიდი ნეპიტრინი 6-ჰიდროქსილუტეოლინ 6- მეთილეთერ-7-გლუკურონიდი ვიცენინ-2	— — — — 5,4'-დიჰიდროქსიფლავონ-3'- <i>O</i> - გლუკოზიდ-7- <i>O</i> -გლუკურონიდი — — 5,4'-დიჰიდროქსი-6-მეთოქსი-7- <i>O</i> - <i>D</i> - გლუკურონიდი — 5,3',4'-ტრიჰიდროქსი-6-მეთოქსი-7- <i>O</i> - <i>D</i> - გლუკურონიდი —	[208]
<i>S. triloba</i> L. (საბერძნეთი)	კოსმოსიანი ცინაროზიდი	— —	[209]
<i>S. uliginosa</i> (იაპონია)	აპიგენინ 7,4'-დიგლუკოზიდი აპიგენინი 7-გენციობიოზიდი აპიგენინ 7-გენციობიოზიდ-4'- გლუკოზიდი დელფინიდი (6- β -კუმარილ- გლუკოზიდ)-5-(6-მალონიდ- გლუკოზიდი) დელფინიდი (6- β -კუმარილ- გლუკოზიდ)-5-(4-აცეტილ-6- მალონიდგლუკოზიდი)	— — — 3,5-დიჰიდროქსიფლავონ-7- <i>O</i> - გენციობიოზიდ-4'- <i>O</i> - β - <i>D</i> - გლუკოზიდი — —	[402]

ცხრილი 23. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>S. verbenaca</i> L. (ეგვიპტე)	აპიგენინი აპიგენინ 7,4'-დიმეთილეთერი ლუტეოლინი სალვიგენინი ცირზიდიოლი ლუტეოლინ 6,7-დიმეთილ ეთერ 5- გლუკოზიდი ცინაროზიდი ლუტეოლინ 7-გენციობიოზიდი	— — — — — — —	[229, 208]
<i>S. verticillata</i> L. (თურქეთი)	ცირზიმარტინი ცინაროზიდი სალვიგენინ 5-გლუკოზიდი 6-ჰიდროქსილუტეოლინ 5- გლუკოზიდი	— — 6,7,4'-ტრიმეთოქსიფლავონ-5- <i>O</i> - β - <i>D</i> - გლუკოზიდი —	[398]
<i>S. virgata</i> Jasq. (თურქეთი)	ლუტეოლინ 7,3',4'-ტრიმეთილ ეთერი სალვიგენინი სალვიგენინ 5-გლუკოზიდი	— — —	[395]
<i>S. yosgadensis</i> (თურქეთი)	აპიგენინი გენკვანინი აკაცეტინი აპიგენინ 7,4'-დიმეთილ ეთერი ლუტეოლინი პექტოლინარიგენინი სალვიგენინი იზოკემპფერიდი	— — — — — — — —	[391]

აქტიურობას ამჟღავნებს [132]. ენდემური სახეობა გარეჯის სალბი – *S. garedji* Troitzk. მაღალხარისხოვან ეთეროვან ზეთს შეიცავს [73]. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით *S. officinalis* L.-ის ფოთლებში ეთეროვანი ზეთის შემცველობა 0.2-2.5 %-ია და წარმოდგენილია 75-ზე მეტი კომპონენტით, მონო- და სესქვიტერპენოიდებით, რომელთაგან იდენტიფიცირებულია 65. მისი მთავარი კომპონენტებია: α -პინენი, კამფენი, ლიმონენი, 1,8-ცინეოლი, α - და β -ტუიონი, ქაფური, ლინალოლი, ლინალილ აცეტატი, α -ჰუმულენი [366]. საერთაშორისო სტანდარტის (ISO-ს) მიხედვით *S. officinalis* L.-ის ეთეროვან ზეთში შემავალი კომპონენტების კონცენტრაციის დასაშვები ზღვრები მოცემულია 2.4 ცხრილში [283].

ცხრილი 2.4
S. officinalis L.-ის ეთეროვან ზეთში შემავალი კომპონენტების
 კონცენტრაციის დასაშვები ზღვრები [283]

შემადგენელი ნივთიერების დასახელება	საშუალო %	სტანდარტული გადახრა, σ	ქვედა ზღვარი, %	ზედა ზღვარი, %	კონცენტრაციის ზღვარი, %	
					მინ.	მაქს.
α -პინენი	3.56	1.47	1.27	6.39	1	6,5
კამფენი	3.74	1.55	1.69	6.54	1.5	7
ლიმონენი	1.66	0.58	0.71	2,62	0.5	3
1,8-ცინეოლი	8.52	2.80	5.65	12.72	5.5	13
α -ტუიონი	31.60	6.90	18.64	42.64	18	43
β -ტუიონი	5.16	1.73	3.04	8.22	3	8.5
ქაფური	13.34	6.96	4.92	24.09	4.5	24.5
ლინალოლი	0.43	0.14	0.26	0.64	0	1
ლინალილ აცეტატი	0	0	0	0	–	–
ბორნილ აცეტატი	1.10	0.45	0.27	2.18	0	2.5
α -ჰუმულენი	5.56	3.32	0	11.93	0	12

ლიტერატურაში არის ცნობები სალბის ეთეროვანი ზეთის ანტიმიკრობული, ანტივირუსული და ციტოტოქსიკური თვისებების შესახებ [289]. იგი იხმარება აგრეთვე საინჰალაციოდ ფიტოთერაპიაში, მზა სამკურნალო საშუალებების კომპოზიციებსა და კვების მრეწველობაში [169]. იგი ძირითადი კომპონენტია შვეიცარიულ-ინგლისური კომპანია «SwissHealth»-ის მიერ გამოშვებული ხვრინვის საწინააღმდეგო, ყელში გამოსავლები «Good night stop snore-ის» ნატურალური ეთეროვანი ზეთების უნიკალური კომბინაციის საშუალებაში და სხვ.

სამკურნალო სალბის ფოთლებიდან მზადდება ანტიმიკრობული აქტიურობის პრეპარატი სალვინი [100]. სალბის ექსტრაქტი შედის კბილის ელექსირის, ანგინოლის, სალბის ტაბლეტების, აპერიზანის გელის, პირის ღრუს, ღრძილების და სხვა დაავადებების სამკურნალო საშუალებათა რეცეპტურაში, გამოიყენება ჰომეოპათიაშიც [28, 60, 160].

დიდი ყურადღება აქვს დათმობილი *Salvia*-ს სახეობების ეთეროვანი ზეთების შესწავლას [48, 49]. ეთეროვანი ზეთის პარალელურად გამოკვლეულია მათი წარმოების ნარჩენების – ფისების, ლიპიდების შედგენილობა, როგორც ფარმაკოლოგიურად მოქმედი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების წყარო [203].

S. officinalis L.-ის ფოთლები ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში, როგორც დამოუკიდებლად, ისე სამკურნალო მცენარეულ ნაკრებებში – ზოგიერთ კომპოზიციებში და გალენური პრეპარატების სახით – ზედა სასუნთქი გზების, კუჭ-ნაწლავის და სხვა დაავადების დროს, როგორც ძლიერი ანთების საწინააღმდეგო და ჯირკვლების სეკრეციის შემამცირებელი საშუალება. ეთეროვანი ზეთი იხმარება საინჰალაციოდ ფიტოთერაპიაში, მზა სამკურნალო საშუალებების კომპოზიციებში და კვების მრეწველობაში [237, 242]. ამჟამად მიჩნეულია *S. officinalis* L.-ის ეთეროვანი ზეთის გამოყენება ახალი ანტიმიკრობული პრეპარატების რთულ კომპოზიციებში [169].

S. officinalis L.-ის მაღალი სამკურნალო და სამრეწველო დანიშნულების გამო კულტივირებულია მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში და წარმოადგენს ოფიცინალურს, ასევე გამოიყენება ჰომეოპათიაშიც [60, 100, 160].

იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში შესწავლილია *S. officinalis* L.-ის ზრდა-განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებანი, შედგენილია მისი გამრავლების აგრორეკომენდაციები. ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეთა შირაქის საცდელ სადგურში 4 ჰა-ზე გაშენებულია მცენარის პლანტაციები, კონტინენტური კლიმატის შედარებით მკაცრი ზამთრის და ცხელი ზაფხულის პირობებში.

მცენარე კარგად მრავლდება როგორც თესლით, ასევე ვეგეტაციურად, გამოირჩევა ყინვისა და სიციხის მიმართ გამძლეობით, პარაზიტებით არ სენიანდება, კარგად ვითარდება. სამრეწველო ნედლეული გროვდება წელიწადში ორჯერ – ივნისსა და სექტემბერში, არ გამოირიცხება მისი შეგროვება ზაფხულის განმავლობაში. მოსავლიანობაა 1 ჰა-ზე 1.5 ტ ჰაერმშრალი მასა.

ჩვენში კულტივირებული *S. officinalis* L. შეესაბამება სახელმწიფო ფარმაკოპეის მოთხოვნებს და გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან მზადდება მაღალხარისხოვანი ნედლეული, რომლის რეალიზაცია ხდება ფარმაცევტულ ბაზარზე მოსახლეობის მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად.

ბალის ქონდარი – *Satureja hortensis* L.

ბალის ქონდარი – *Satureja hortensis* L. ასევე მიეკუთვნება ტუჩოსანთა ოჯახს. იგი ქონდრის (*Satureja*-ს) გვარის წარმომადგენელია.

Satureja-ს გვარი ერთ- ან მრავალწლიანი ბალახები და დაბალი ბუჩქებია. მისი 30-მდე სახეობა გავრცელებულია ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყელში. საქართველოში გვხვდება ხუთი სახეობა, მათგან ძირითადია სამი – ბალის ქონდარი – *Sat. hortensis* L., ტყის ქონდარი – *Sat. laxiflora* C. Koch, გარეული ქონდარი ანუ ონჭო – *Sat. spicigera* C. Koch და გამოიყენება, როგორც სუნელ-სანელებელი და მოჰყავთ ბოსტანში [12, 185].

Sat. hortensis L. ერთწლიანი ბალახოვანი, ფართოდ გავრცელებული, ეთეროვანი მცენარეა, როგორც სუნელ-სანელებელი, კულტივირებულია მრავალ ქვეყანაში [132, 185].

იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებული ადრეული წლების ფარმაკობოტანიკური ექსპედიციებით ნაჩვენებია *Sat. hortensis* L.-

ის გავრცელება საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში, ზოგან სუფთა ნაზარდების სახით, კონკრეტული ადგილების მითითებით [205].

Satureja-ს სახეობებში ძირითადად შესწავლილია ეთეროვანი ზეთები ფენოლური ტერპენების მაღალი პროცენტული შემცველობის მითითებით [32, 81, 90, 167, 191, 196, 301, 302]. ფლავონოიდებიდან ქსანტომიკროლს (5,4'-დიჰიდროქსი- 6,7,8 ტრიმეთოქსიფლავონს) შეიცავს *Sat. Douglasii* (Benth.) Kuntze, დიოსმინს (დიოსმეტინ 7-რუტინოზიდს ანუ 5,7,3'-ტრიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონ-7-O-ა-L-რამნოზიდს) – *Sat. montana* L. და *Sat. hortensis* L. [385]. ამ უკანასკნელში ლიტერატურული მონაცემებით ეთეროვანი ზეთის შემცველობა 0.2-3.2%-ია, მისი ძირითადი კომპონენტებია ფენოლები – კარვაკროლი, თიმოლი, არომატული ნახშირწყალბადი – *პ*-ციმოლი, მონოციკლური ტერპენი – *γ*-ტერპენი [32, 206, 301].

Sat. hortensis L. ტრადიციულ მედიცინაში დიდი ხანია გამოიყენება სხვადასხვა დაავადებების დროს [132, 185].

თეთრი იფანი – *Fraxinus ornus* L.

თეთრი იფანი – *Fraxinus ornus* L. მიეკუთვნება ზეთისხილისებრთა (Oleaceae) ოჯახის იფნის (*Fraxinus*-ის) გვარს. ოჯახში 20-მდე გვარი ითვლება, გავრცელებულია დედამიწის სფეროს ზომიერ სარტყელში. მათი უმრავლესობა ფოთოლმცვენი ან მარადმწვანე მერქნიანი მცენარეა. *Fraxinus*-ის გვარი 67 სახეობას აერთიანებს. ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე ველურად 11 სახეობა იზრდება. საქართველოს ტყეებში საკმაოდ გავრცელებულად ითვლება 3 სახეობა – ჩვეულებრივი იფანი (კოპიტი) – *F. excelsior* L., თუთუბოფოთოლა იფანი – *F. coridriaefolia* L. და მახვილფოთოლა იფანი – *F. oxycarpa* Willd. გარდა ამისა, 24 ეგზოტიკური სახეობაა, რომელთა ზოგიერთი წარმომადგენელი თბილისის გამწვანებაში გვხვდება [2, 23]. საქართველოში იფნების საერთო მარაგია 9,63 ჰა [10].

Fraxinus-ის გვარის მცენარეები არის მაღალხარისხოვანი მერქნის მქონე ფოთოლმცვენი 3-40 მ სიმაღლის ხეები, ფართოდ გამოიყენება ბალ-პარკების, ტყე-პარკების, ქუჩების გასამწვანებლად. ისინი წარმოადგენენ სხვადასხვა სისხლდენების, ჰემოროის და ვენების ვარიკოზული გაგანიერების სამკურნალო პრეპარატების კომპოზიციებში შემავალი კუმარინული ბუნების ნივთიერებების, ესკულინის (7-ჰიდროქსი-6-O-β-D-გლუკოზილკუმარინის) და ფრაქსინის (6-მეთოქსი-7-ჰიდროქსი-8-O-β-D-გლუკოზილკუმარინის) მისაღებ ნედლეულის წყაროს [24, 186].

Fraxinus-ის გვარის მცენარეები ძირითადად შეიცავენ ოქსიკუმარინებს, ფლავონოიდებიდან – კემპფეროლის და კვერცეტინის გლიკოზიდებს (ცხრილი 2.5), ხოლო ნახშირწყლებიდან – D-მანიტს [132].

2.5 ცხრილში ჩამოთვლილი ფლავონოიდებისა და ოქსიკუმარინების გარდა *F. ornus* L. შეიცავს ნახშირწყლებს და მათ მონათესავე ნაერთებს – D-მანიტს, D- გლუკოზას, ფრუქტოზას, მანოტრიოზას, სტაქიოზას [132], ტრიტერპენოიდებიდან – ურსოლის მჟავას და ორნოლს [259], ფენოლკრონმჟავებიდან – გალის, კოფეინის, *პ*-კუმარინის მჟავებს [268] და ფენოლურ ნივთიერება სირინგოზიდს [353].

F. ornus L. ამიერკავკასიაში, ყირიმში, სამხრეთ უკრაინასა და შუა აზიაში გამწვანებისთვის რეკომენდებული მცენარეა [59]. მცენარის ფოთლები, ასევე ნორჩი რტოები, ქერქი შეიძლება იყოს ესკულინისა და ფრაქსინის წყარო [132].

ნორდმანის სოჭი – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach

ნორდმანის სოჭი, კავკასიური სოჭი – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach ფიჭვისებრთა (Pinaceae) ოჯახის სოჭის (*Abies*-ის) გვარის წარმომადგენელია. ოჯახი 11-მდე გვარს აერთიანებს. ჩვენში ძირითადად გვხვდება *Abies Hill.*, კედარი – *Cedrus Leond.*, ლარიქსი – *Larix Mill.*, ნაძვი – *Pinus L.*, ცრუცუგა – *Pseudotsuga Carr.* [12, 23, 69, 70, 185].

Abies-ის გვარის მცენარეები ტანმაღალი მარადმწვანე ხეებია, 80-მდე სახეობაა გავრცელებული ჩრდ. ნახევარსფეროში. საქართველოში ბუნებრივად

ცხრილი 2.5

Fraxinus-ის სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები და ოქსიკუმარინები

სახეობის დასახელება	მცენარის ნაწილი	გამოყოფილი ნივთიერება	ქიმიური დასახელება	ლიტერატურა
1	2	3	4	5
<i>F. excelsior L.</i>	ქერქი	კვერცხები	—	[389]
	ფოთლები	კემპფეროლ 3-რამნოგლუკოზიდი ასტრაგალინი რუტინი	— — — —	
<i>F. mandshurica Rupr.</i>	ფოთლები	იზოკვერციტრინი	—	[26]
<i>F. ornus L.</i>	ფოთლები	იზოკვერციტრინი რუტინი	— —	[273]
<i>F. raiborcarpa Regel</i>	ქერქი,	იზოკვერციტრინი	—	[125]
	ფოთლები	ასტრაგალი კემპფეროლი იზოკვერციტრინი რუტინი	— — —	
<i>F. excelsior L.</i>	ქერქი	ოქსიკუმარინები ესკულეტინი ესკულინი ანუ ესკოლოზიდი ფრაქსეტინი ანუ ფრაქსეტოლი ფრაქსინი ანუ ფრაქსოზიდი ფრაქსინოლი იზოფრაქსიდინი	6,7-დიოქსიკუმარინი 7-ოქსიკუმარინ-6-O-β-D- გლუკოზიდი 6-მეთოქსი-7,8-დიოქსიკუმარინი 6-მეთოქსი-7-ოქსიკუმარინ-8-O-β- D-გლუკოზიდი 6-ოქსი-5,7-დიმეთოქსიკუმარინი 6,8-დიმეთოქსი-7-ოქსიკუმარინ	[259, 339, 351, 359]

ცხრილი 2.5. გაგრძელება

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

<i>F. mandshurica</i> Rupr.	ნორჩი რტოები	სკოპოლეტინი ფრაქსიდინ 8-β-D- გლუკოზიდი ესკულინი ფრაქსინი ციხორინი ანუ ესკულეტინ 7-β- D-გლუკოზიდი ესკულეტინი ფრაქსინოლი	6-მეთოქსი-7-ოქსიკუმარინი 6,7-დიმეთოქსიკუმარინ-8-O-β-D- გლუკოზიდი 6-ოქსიკუმარინ-7-O-β-D- გლუკოზიდი	[24]
	ფოთლები	ესკულინი ფრაქსინი ციხორინი ფრაქსინოლი	— — — —	[24]
	ქერქი	ფრაქსინი	—	[382]
	ფოთლები	ესკულეტინი ფრაქსინოლი იზოფრაქსეტინი	— — —	[25]
<i>F. ornus</i> L.	ქერქი	ესკულინი ფრაქსინი ფრაქსოზიდი ესკულეტინი ფრაქსეტინი ფრაქსიდინი იზოფრაქსიდინი ფრაქსინოლი სკოპარონი სკოპოლეტინი ესკულეტინ 7-მეთილეთერი	5,6-დიოქსი-7-მეთოქსიკუმარინი — — — — 6,7-დიმეთოქსი-8-ოქსიკუმარინი — — 6,7-დიმეთოქსიკუმარინი — 6-ოქსი-7-მეთოქსიკუმარინი	[132, 286]

ცხრილი 2.5. გაგრძელება

1	2	3	4	5
<i>F. oxycarpa</i> Willd.		ესკულინ 7-მეთილეთერი ციხორინი ციხორინ 6-მეთილეთერი	6-მეთოქსი-6-O-β-D-გლუკოზიდი — 6-მეთოქსიკუმარინ-7-O- გლუკოზიდი	
	ნორჩი რტოები ფოთლები	ესკულინი ფრაქსინი ციხორინი	— — —	[24]
	ფოთლები, ყვავილები, ნაყოფები	ციხორინი	—	[286, 339]
	ნორჩი რტოები ფოთლები	ესკულინი ფრაქსინი ციხორინი ესკულეტინი	— — — —	[24]
	ქერქი	ესკულეტინი ფრაქსინოლი იზოფრაქსეტინი	— — —	[25]
<i>F. potamophylla</i> Herd.	ქერქი	ესკულეტინი ფრაქსინოლი იზოფრაქსეტინი	— — —	[319]
<i>F. rhynchophylla</i> Hance	ქერქი	ესკულეტინი ესკულინი	— —	[189]
<i>F. sogdiana</i> Bunge	ქერქი	ფრაქსინი ფრაქსინოზიდი იზოფრაქსეტინი ესკულეტინი იზოფრაქსიდინი ფრაქსინოლი	— — — — — —	[189]

ცხრილი 2.5. გაგრძელება

1	2	3	4	5
<i>F. syriaca</i> Boiss.	ფოთლები ქერქი, ნორჩი რტოები, ფოთლები	ესკულინი ფრაქსინი ესკულექტინი ესკულინი ფრაქსინი ციხორინი ესკულექტინი ფრაქსინოლი	— — — — — — — —	[24]

მხოლოდ ერთი, რელიქტური სახეობა – *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, ხოლო მისი 17 სახეობა ინტროდუცირებულია. მათ შორის, ციმბირული სოჭი – *A. sibirica* Ledeb., ევროპული სოჭი – *A. alba* Mill., ბალზამის სოჭი *A. balsamea* Mill. რუსეთში, ევროპასა და ამერიკაში გამოყენებულია, როგორც სამრეწველო ნედლეული ეთეროვანი ზეთების, ბალზამების და სხვა სამრეწველო დანიშნულების პროდუქტების მისაღებად. მაგალითად, ეთეროვანი ზეთი, მიღებული *A. sibirica* Ledeb.-ის ტოტების წიწვებიდან – „სოჭის თათებიდან», შედის სამედიცინო პრეპარატების: ვიპროსალის, უროლესანის, პიხტანოლის, აბისიბის შედგენილობაში და მარცხნივ მზრუნავი ქაფურის მისაღებ წყაროს წარმოადგენს [91, 155].

Abies-ის გვარის მცენარეების ეთეროვანი ზეთის შემცველი პრეპარატები ხასიათდება გამოხატული ანთების საწინააღმდეგო, ტკივილგამაყუჩებელი, ადგილობრივ-საანესთეზიო მოქმედებით, გამოიყენება პერიფერიული ნერვული სისტემების და საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის დაავადებებისას, ზოგი მათგანი – შარდის და ნაღვლის ბუშტის კენჭოვანი დაავადებებისას. გარდა ამისა, ზემოაღნიშნული ზეთი ფართოდ იხმარება პარფიუმერია-კოსმეტიკასა და ქიმიურ მრეწველობაში [30, 100, 108, 131, 155, 156, 161, 172].

Pinaceae-ების და მათ შორის, *Abies*-ის გვარის მცენარეები კანიფოლ-სკიპიდარის პროდუქტების ნედლეულის წყაროს წარმოადგენენ [109, 127]. *A. balsamea* Mill.-დან მიიღება ცნობილი ფისოვანი პროდუქტი – კანადური ბალზამი, *A. pectinace* DC.-დან – სტრასბურგის ტერპენტინი.

Abies-ის გვარის სახეობების ეთეროვანი ზეთების და ძივთის დახასიათებისა და ქიმიური შედგენილობის გასაცნობად საყურადღებოა მრავალი სამეცნიერო შრომა [86, 165, 168, 170 - 172, 187, 197, 204, 373, 374, 420, 421 და სხვ.]. ამ მცენარეებიდან გამოყოფილი ფენოლური ფისები ფენოლმჟავების და *n*-ალიფატური სპირტების რთული ეთერებით არის წარმოდგენილი. სხვა წიწვოვანი მცენარეების მსგავსად შეიცავენ ოქსიბენზომჟავას და ოქსიდარიჩინის მჟავას კომპლექსს [66], ასევე, შეიცავენ ლიგნანებს, კუმარინებს, ორგანულ მჟავებს, ფენოლალდეჰიდებს, ფლავონოიდებს [65, 101, 102, 171, 198, 340, 369]. *Abies*-ის გვარის მცენარეებიდან იდენტიფიცირებული ფლავონოიდები მოცემულია 2.6 ცხრილში.

პროფ. ა. მშვიდლობაძის მონაცემებით *A. nordmanniana* (Stev.) Spach გირჩებში ეთეროვანი ზეთი 0.78%-ის შემცველობითაა [5]. შესწავლილია ამ მცენარის მხოლოდ ძივთის ქიმიური შედგენილობა [165, 204].

A. nordmanniana (Stev.) Spach საქართველოში ქმნის მარადმწვანე წიწვოვან ტყეს – სოჭნარს. ცალკეული ასაკოვანი (500-700 წლის) ხეების სიმაღლე აღწევს 60-70 მ-ს, ხოლო დიამეტრი – 2.0-2.5 მ-ს. გავრცელებულია ძირითადად კავკასიის დასავლეთით, კავკასიონის და მესხეთის ქედის კალთებზე, კორომების სახით. აღმოსავლეთ

საქართველოში – ბორჯომის ხეობაში, დასავლეთ თრიალეთსა და დიდი ლიახვის ხეობაში შეზღუდულადაა, რაც ასახულია *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ს კავკასიაში გავრცელების არეალის სურათზე (სურ. 2.17) [23].

საქართველოს ტყეებში წიფლის და მუხის შემდეგ ყველაზე დიდი ფართობი სოჭს უკავია – საერთო ფართობი 189.782 ჰა [10].

ბოლო ხანებში დიდად არის გაზრდილი დასავლეთის ქვეყნების ინტერესი *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის მიმართ. რაჭის რეგიონში მზადდება ათეულობით ტონა თესლი და იგზავნება უცხოეთში, როგორც სათესლე მასალა საახალწლო ნაძვისათვის და სხვა დანიშნულების მიზნითაც. სამწუხაროდ, ჩვენს ქვეყანაში მისი გამოყენება არ წარმოებს.

იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში 1997-1998 წწ. *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის თესლიდან გამოყოფილია ცხიმოვანი ზეთი 25-30% გამოსავლით. შესწავლილია მისი ფიზიკურ-ქიმიური კონსტანტები და ქიმიური

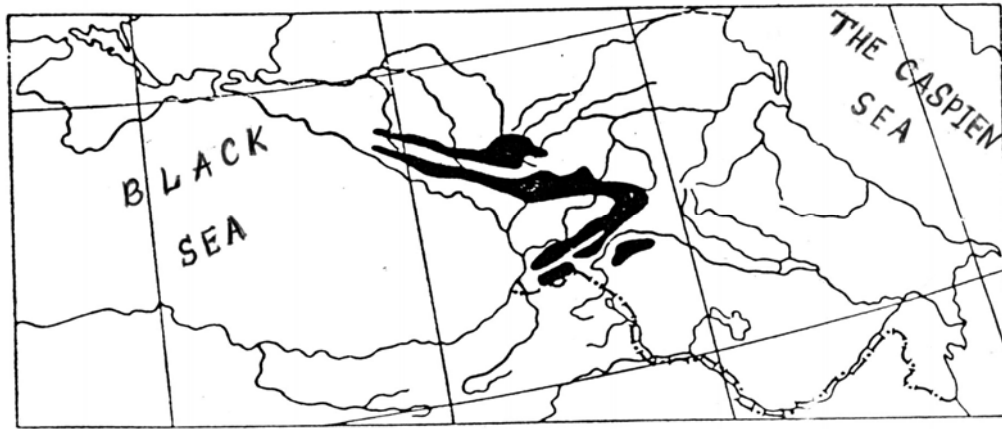
Abies-ის სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები

სახეობის დასახელება	მცენარის ნაწილი	გამყოფილი ფლავონოიდი	ქიმიური დასახელება	ლიტერატურა
1	2	3	4	5
<i>A. amabilis</i> (D. Douglas)	წიწვები	სირინგეტინ 3-რუტინოზიდი კემპფეროლ 3-რუტინოზიდი კვერცეტინ 3-რუტინოზიდი ლარიციტრინ 3-რუტინოზიდი იზორამნეტინ 3-რამნოზიდი იზორამნეტინ 3-გალაქტოზიდი იზორამნეტინ 3-გლუკოზიდი კემპფეროლ 3-რამნოზიდი კემპფეროლ 3-გალაქტოზიდი კემპფეროლ 3-გლუკოზიდი კვერცეტინ 3-რამნოზიდი კვერცეტინ 3-გალაქტოზიდი კვერცეტინ 3-გლუკოზიდი ლარიციტრინ 3-რამნოზიდი ლარიციტრინ 3-გალაქტოზიდი	5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-5'-დიმეთოქსი-ფლავონ-3-O-რუტინოზიდი — — 5,7,4',5'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსი-ფლავონ-3-O-რუტინოზიდი 5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-3-O-α-L-რამნოზიდი — 5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსი-ფლავონ-3-O-β-D-გლუკოზიდი — 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-3-O-β-D-გალაქტოზიდი — — — — 5,7,4',5'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-3-O-α-L-რამნოზიდი 5,7,4',5'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-3-O-β-D-გალაქტოზიდი	[340]

ცხრილი 2.6. გაგრძელება

1	2	3	4	5
		ლარიციტრინ 3-გლუკოზიდი მირიცეტინ 3-რამნოზიდი რამნოზიდეტექსინი ანუ აპიგენინ- C- გლუკოზილ-რამნოზიდი დიჰიდროკვერცეტინი	5,7,4',5'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსი-ფლავონ-3-O- β-D-გლუკოზიდი 5,7,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავონ-3-O-α-L-რამნოზიდი 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონ-8- C- გლუკოზილრამნოზიდი 5,7,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავანონი	
	პერიდერმა	ციანიდინი	5,7,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავილიუმი	
	მერქანი, ქერქი	დიჰიდროკვერცეტინ 3'-გლუკოზიდი	5,7,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავანონ-3'-0- β-D-გლუკოზიდი	
<i>A. concolor</i> Lind. et Gord.	მერქანი, ქერქი	დიჰიდროკვერცეტინ 3'-მეთილეთერი	3,5,7,4'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავანონი	[369]
<i>A. sibirica</i> Ledeb.	ქერქი	(+)-კატექინი (-)-ეპიკატექინი	5,7,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავან-3-ოლი —“—	[198]

	(+)-გალოკატექინი	5,7,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავან-3-ოლი	
	(-)-გალოკატექინი	—“—	
	(+)-კატექინ-7-გლუკოზიდი	5,3',4'-ტრიჰიდროქსიფლავან-3-ოლ-7-0-D-გლუკოზიდი	



სურ. 2.17. *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach-ის გავრცელების არეალი [23].

შედგენილობა. ნ. მახვილამის სახ. შრომის ჰიგიენის ინსტიტუტში დადგენილია ამ ზეთის უვნებლობა. შედგენილი და დამტკიცებულია სოჭის ცხიმოვანი ზეთის ნორმატიული დოკუმენტაცია.

ამგვარად, ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის მიერ გადაწყვეტილია ცხიმოვანი ზეთის წარმოებასთან დაკავშირებული ძირითადი საკითხები.

ხაზურა ბერჰემია - *Berhemia lineata* DC. DDდა
თირსოიდევავილოვანი ციანოთუსი - *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch.

ხაზურა ბერჰემია - *Berhemia lineata* DC. და თირსოიდევავილოვანი ციანოთუსი – *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch. მიეკუთვნება ხეჭრელისებრთა (*Rhamnaceae*) ოჯახს. ოჯახი აერთიანებს დაახლოებით 50 გვარის 500-ზე მეტ სახეობას, რომელიც გავრცელებულია ძირითადად ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზონაში. საქართველოს ფლორაში 4 გვარის 10 სახეობაა აღწერილი [12]. ჩვენ მიერ აღნიშნული ორივე მცენარე ინტროდუცირებულია შავი ზღვის სანაპიროს ბოტანიკურ ბაღებში [52].

Berhemia-ს გვარის 12 სახეობაა ცნობილი სამხრ. და აღმ. აზიაში, აფრიკაში და ჩრდ. ამერიკაში, წარმოადგენენ ხვიარა ფოთოლმცვენ ბუჩქებს; *Ceanothus*-ის გვარის 50-მდე სახეობა ჩრდ. ამერიკაში წყნარი ოკეანის მხარეს არის გავრცელებული და მარადმწვანე ან ფოთოლმცვენი ბუჩქებია [52].

საქართველოში ნამარხის სახით არის ნაპოვნი ორივე გვარის ზოგიერთი მცენარე [52, 185].

ლიტერატურული მონაცემებით იაპონიაში მოზარდი *B. racemosa* Sieb. et Zucc. შეიცავს ფენოლურ ნივთიერებებს. ფოთლებიდან გამოყოფილია ფლავონოიდები – მირიციტრინი და ნარცისინი (იზორამნეტინ 3-რუტინოზიდი) [293]. ექსპერიმენტში ამ

მცენარიდან მიღებული ექსტრაქტები დაზიანებული ღვიძლის დამცავი ეფექტით ხასიათდება [365, 367]; ანტიმიკრობული აქტიურობისაა *B. discolor*-იდან მიღებული ექსტრაქტები [268].

Cean. thyriflorus Eschsch.-ის ქიმიური შედგენილობის და გამოყენების შესახებ მონაცემები არ მოგვეპოვება.

თხის მდგნალი - *Salix caprea* L.

თხის მდგნალი - *Salix caprea* L. მიეკუთვნება ტირიფისებრთა (Salicaceae) ოჯახის ტირიფის (*Salix*-ის) გვარს. ოჯახი აერთიანებს სამ გვარს და 700-მდე სახეობას ფოთოლმცვენი ორსახლიანი ხეების და ბუჩქების სახით, რომლებიც გავრცელებულია ჩრდ. ნახევარსფეროს ზომიერ და ცივი ჰავის სარტყელში. საქართველოში ბუნებრივად გვხვდება ორი გვარი – ვერხვი – *Populus* L. და ტირიფი – *Salix* L. [2, 185].

Salix-ის გვარი მსოფლიოში 350-400 სახეობას ითვლის. საქართველოს ფლორაში 18-მდე სახეობაა აღწერილი. სახეობათა უმრავლესობაში აღმოჩენილია ფლავონოიდური გლიკოზიდი ცინაროზიდი (ლუტეოლინ-7-β-D-გლუკოზიდი), რომლის საფუძველზე შექმნილია ანტიჰერპესული პრეპარატი სალიფოზიდი [63]. ქიმიური შედგენილობის თვალსაზრისით ხასიათდებიან მდიდარი და სხვადასხვა კომპლექსური ფენოლური ნაერთებით, მათ რიცხვში, ფლავონოიდებით, ტანიდებით და სხვა ფენოლური ნაერთებით [132]. ფენოლური გლიკოზიდი სალიცინი (სალიგენინ 2-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი ანუ ო-ჰიდოქსიბენზალკოჰოლ-2-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი), რომელსაც ეს სახეობები შეიცავს, არბუტინის შემდეგ მნიშვნელოვან ფენოლურ ნაერთად ითვლება [179].

Salix-ის სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები მოცემულია 2.7 ცხრილში.

სახეობათა დიდი ნაწილი მსხვილი სამრეწველო დანიშნულებისაა, იძლევიან სამშენებლო, სანაკეთო, სათრიმლავ მასალას, გამოიყენებიან დეკორატიულ მებაღეობაში [2, 132, 185]. ხალხურ მედიცინაში *Salix*-ის სახეობები ცნობილია, როგორც ანთების საწინააღმდეგო, ანტისეპტიკური, ჭრილობის შემხორცებელი, ტკივილის გამაყუჩებელი, სისხლის შემაჩერებელი, შარდმდენი, სედატიური, ხველების საწინააღმდეგო, შემბოჭველი, სიცხის დამწვევი, ოფლმდენი [185].

Salix caprea L. სწრაფად მზარდი დაბალი ტანის, 6-10 მ სიმაღლის და 0.75 მ დიამეტრის ხე ან ბუჩქია. ბუნებრივად გავრცელებულია ევროპაში, კავკასიაში, მცირე აზიასა და ჩრდ. ირანში. ფართოდ გვხვდება მთელ საქართველოში, იზრდება ტყის შუა და ზედა სარტყელში, ეტანება ტყის პირებსა და გამეჩხერებულ ტყეებს. თბილისის მიდამოებში იგი გვხვდება კოჯრის, წყნეთის, ბეთანიის, წოდორეთის და მცხეთა-საგურამოს ტყეებში. რაიმე დეკორატიული თვისებებით არ გამოირჩევა, რის გამოც გამწვანებაში არ გამოიყენება.

ლიტერატურული მონაცემებით *Salix caprea* L.-ის ფესვები, ხის ტანის და ტოტების ქერქი, მერქანი, ლაფანი, ფოთლები, ყვავილები, ბუტკო, მტვრიანა, თესლი შეიცავენ ფენოლებს და მათ გლიკოზიდირებულ ფორმებს, ფლავონოიდებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, ნახშირწყლებს, პროანთოციანიდინებს [21, 62, 63, 87, 107, 113-118, 124, 202, 218, 219, 223, 231, 245, 256, 287, 291, 350, 388]. ფოთლებში აღწერილი ფლავონოიდები მოცემულია 2.7 ცხრილში. გარდა ამისა, ისინი შეიცავს ქინინს, პიპეკოლინის მჟავას, ვიტამინ C-ს, ოქსიდარიჩინის მჟავას რთულ ეთერებს, ფენოლური სპირტების გლიკოზიდებს – სალიდროზიდს, ვიმალინს, სალიცინს,

სალიკორტინს, პროანთოციანიდინებს B – 1, B – 3, B – 6, B – 8 და C – 2 [113, 219, 223, 287].

Salix caprea L.-ის ქერქს ტანიდების შემცველობის გამო ტყავის თრიმლვისთვის იყენებენ [2, 12, 185]. ექსპერიმენტებმა ცხადყო *Salix*-ის პრეპარატების მოქმედება გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე, პროსტოგლანდინის ბიოსინთეზის ინჰიბირება და ანტიინფლამატორული მოქმედება [107, 113, 394].

ცხრილი 2.7

***Salix*-ის სახეობებიდან გამოყოფილი ფლავონოიდები**

სახეობის დასახელება	გამოყოფილი ფლავონოიდი	ქიმიური დასახელება	ლიტერატურა
1	2	3	4
<i>Salix acutifoliua</i> Willd.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	—	[124]
<i>Salix alba</i> L.	(+)-კატექინი (-)-ეპიკატექინი (+)-გალოკატექინი აპიგენინ 7-(4- <i>o</i> -კუმარილ-გლუკოზიდი) იზოკვერცინი რუტინი რამნეტინ X-გლუკოზიდი იზორამნეტინი იზორამნეტინ 3-გლუკოზიდი ნარცისინი ალბიოზი	— — — 5,4'-დიჰიდროქსიფლავონ-7- <i>O</i> -(4- <i>n</i> -უმარილგლუკოზიდი) — — 3,5,7,4'-ტეტრაჰიდროქსი-7-მეთოქსი-ფლავონი — — 5,7,4'-ტრიჰიდროქსი-3'-მეთოქსი-ფლავონ-3- <i>O</i> -რუტინოზიდი 5,4'-დიჰიდროქსი-7,3'-დიმეთოქსი-ფლავონ-3- <i>O</i> - <i>D</i> -გლუკოზიდი	[291]
<i>Salix arbuscula</i> L.	არბუსკულოზიდი	3,5,7,3',4',5'-ჰექსაჰიდროქსიფლავონ-X- <i>O</i> -გალაქტოზიდი	[385]
<i>Salix aurita</i> L.	(+)-კატექინი (+)-გალოკატექინი	— —	[287]
<i>Salix brachypoda</i> Kom.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	—	[124]

ცხრილი 2.7. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>Salix caprea</i> L.	კემპფეროლი ლუტეოლინი აპიგენინი ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი სალიკაპრინი	— — — — 5,4'-დიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-7- <i>O</i> - <i>α</i> -L-არაბოფურანოზიდ[1→2]-β- <i>D</i> -გალაქტოპირანოზიდი	[113-117]
<i>Salix capusii</i> Franch.	(+)-კატექინი (+)-გალოკატექინი	— —	[287]
<i>Salix caspica</i> Pall.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	—	[124]
<i>Salix caucasica</i> Anderss.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	—	[124]
<i>Salix cinerea</i> L.	(+)-კატექინი (+)-გალოკატექინი	— —	[287]
<i>Salix coesia</i> Vill.	ცეზიოზიდი	—	[385]

<i>Salix daphnoides</i> Vill.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	---	[124, 163]
<i>Salix elbursensis</i> Boiss.	ლუტეოლინი ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი კვერციტინი კვერციმერიტრინი	--- --- ---	[132]
<i>Salix fragilis</i> L.	(+)-კატექინი (-)-ეპიკატექინი ბრასილინი	--- --- ---	[231]
		3,5,3',4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონ-7-O- β-D-გლუკოზიდი	
		5,4'-დიჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონ-3- O-β-D-გლუკოპირანოზიდო-7-O-α-L- რამნოზიდი	

ცხრილი 2.7. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>Salix gilgiana</i> Seemen	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	---	[132]
<i>Salix glauca</i> L.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	---	[124]
<i>Salix kochiana</i> Trautv.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	---	[124]
<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	დიოსმინი	5,3'-დიჰიდროქსი-4'-მეთოქსიფლავონ-7- O-რუტინოზიდი	[350]
<i>Salix pentandroides</i> A. Skvorts.	კვერციმერიტრინი ჰიპეროზიდი	--- ---	[132]
<i>Salix phyticifolia</i> L.	(+)-კატექინი (+)-გალოკატექინი	--- ---	[287]
<i>Salix purpurea</i> L.	სალიპურპოზიდი	7,4'-დიჰიდროქსიფლავონ-5-O-D- გლუკოზიდი	[132]
	ერიოდიქტიოლი პრუნინი ანუ (-)-ერიოდიქტიოლ 7-β-D-გლუკოზიდი	---	
	ლუტეოლინი ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	--- ---	
<i>Salix repens</i> L.	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი ცეზიოზიდი	--- ---	[132]
<i>Salix schwerinii</i> E. Wolf	კვერციტრინი იზორამნეტინ 3-რამნოზიდი მირიციტრინი	--- --- ---	[202]
<i>Salix songarica</i> Anderss.	კვერციტინი რუტინი	--- ---	[87]
<i>Salix taxatilis</i> Jurcz. Ex Ledeb	ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი	---	[124]

ცხრილი 2.7. გაგრძელება

1	2	3	4
<i>Salix triandra</i> L.	რუტინი	---	[132]
<i>S. viminalis</i> L.	(+)-კატექინი (+)-გალოკატექინი აპიგენინ 7-გლუკოზიდი ლუტეოლინ 7-გლუკოზიდი იზოკვერციტრინი იზორამნეტინ 3-გლუკოზიდი იზორამნეტინ 3-(6- აცეტილგლუკოზიდი) მირიციტინ 7-გლუკოზიდი	--- --- --- --- --- ---	[132]
		3,5,3',4',5'-პენტაჰიდროქსიფლავონ-7-O- β-D-გლუკოზიდი	

**ფენოლოური ნაერთების და ეთეროვანი ზეთების გამოყოფა
საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული ზოგიერთი უმაღლესი მცენარიდან
და მათი ფიზიკურ-ქიმიური დახასიათება**

ფენოლოური ნაერთებისა და ეთეროვანი ზეთების მაღალი ფიზიოლოგიური აქტიურობა და დიდი პრაქტიკული გამოყენება იწვევს ახალი წყაროების მოძიების სურვილს საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული მცენარეებიდან. ჩატარებული წინასწარი ფიტოქიმიური ანალიზის საფუძველზე გამოვლენილ პერსპექტიულ მცენარეთაგან ამ ნივთიერებების შემცველი ჩვენ მიერ შერჩეული კვლევის ობიექტებია: *Eupatorium micranthum* Less.-ის ფოთლები, ყვავილები, ღეროები, *Galega orientalis* Lam.-ის ფოთლები, ყვავილები, *Leucanthemum vulgare* Lam.-ის ყვავილები, *E. cannabinum* L.-ის, *Mallotus japonicus* (Tunb.) Muell. Arg.-ის, *Cercis canadensis* L.-ის, *C. siliquastrum* L.-ის, *Azara microphylla* Hook.-ის, *Hamamelis virginiana* L.-ის, *Satureja hortensis* L.-ის, *Salvia officinalis* L.-ის, *Fraxinus ornus* L.-ის, *Berhemia lineata* DC.-ის, *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch.-ის, *Salix caprea* L.-ის ფოთლები; *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლები – ფენოლოურ ნაერთებზე; *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილები, *S. officinalis* L.-ის და *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლები, *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის თესლი, ქერქლები, წიწვები, ყლორტები – ეთეროვან ზეთებზე.

საკვლევი ჰ/მ მცენარეული ნედლეულიდან ფენოლოური ნაერთების გამოყოფის მიზნით ექსტრაქტებს ვიღებდით კლასიკური მეთოდებით, სპირტიანი და სპირტ-წყლიანი ხსნარების გამოყენებით, ძირითადად გაცხელებით – სამჯერადი ექსტრაჰირებით, ასევე პერკოლაციით.

L. vulgare Lam.-ის მილისებრი ყვავილების ექსტრაჰირებას ვახდენდით ჯერ ქლოროფორმით, ქლოროფორმის მოცილების შემდეგ – 80%-იანი ეთანოლით, *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლების ექსტრაჰირებას – 96%-იანი ეთანოლით, ხოლო დანარჩენ შემთხვევებში ვიყენებდით 80%-იან ეთანოლს. დამატებით *H. virginiana* L.-ის ფოთლებიდან პერკოლაციით 45%-იანი ეთანოლის გამოყენებით ვიღებდით თხევად ექსტრაქტს (1:1), რომლის დაყოვნებით გამოყოფილ ნალექს ვყოფდით პოლიამიდის სვეტზე.

96%-იანი ეთანოლით მიღებულ ექსტრაქტს ვხდიდით მშრალ ნაშთამდე, ვამატებდით წყალს და ვახდენდით ჰექსანით ექსტრაჰირებას. 80%-იანი ეთანოლით მიღებულ ექსტრაქტებს ვხდიდით წყლიან ნაშთამდე, ვფილტრავდით, ექსტრაჰირებას ვახდენდით ქლოროფორმით და ვტოვებდით ოთახის ტემპერატურაზე არანაკლებ ორი დღის განმავლობაში. იმ შემთხვევაში, როცა ორი შეურევადი სითხის – ქლოროფორმისა და წყლის ფენებს შორის გამოიყოფოდა კრისტალები ან ნალექი, მათ ვაცილებდით სითხის გაფილტვრით და საჭიროების შემთხვევაში გადავაკრისტალებდით. კონგლომერატის სახით მიღებულ სტერეოიზომერულ კრისტალებს გამოვაცალკევებდით მექანიკური გზით. ნალექებს პოლიამიდის სვეტზე ან ქ-ზე პრეპარატულად ვყოფდით.

წყლიან ნაშთებს, არაპოლარული გამხსნელების (ჰექსანის, ქლოროფორმის), ზოგ შემთხვევაში – კრისტალების ან ნალექის მოცილების შემდეგ, ვწვლილავდით ეთილაცეტატით, შემდეგ – ბუთანოლით. მიღებული ჯამების ცალკეულ კომპონენტებად დაყოფას ვახდენდით ადსორბციული და განაწილებითი ქრომატოგრაფირებით და ცალკეული ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით,

ქლოროფორმ-მეთანოლის (9:1, 4:1, 7:3, 3:2, 1:1) ან განზავებული ეთანოლის (30%, 50%, 60%, 80%) გრადიენტული სისტემების გამოყენებით პოლიამიდის, სილიკაგელის ან სეფადექსის LH-20 სორბენტის სვეტებზე.

ორგანული გამხსნელებით (ეთილაცეტატით, ბუთანოლით) მიღებულ ჯამებს ცყოფდით პრეპარატიული ქრომატოგრაფიებით ორმხრივ ქე-ზე, სისტემებში: 5-ბუთანოლი-ძმარმჟავა-წყალი (4:1:2) (I – მიმართულება); 15%-იანი ძმარმჟავა (II – მიმართულება) ან სილიკაგელის თხელ ფირფიტებზე, სისტემაში ქლოროფორმი-მეთანოლი-ძმარმჟავა-წყალი (3 : 1 : 0.05 : 0.05).

ჩვენ მიერ შესწავლილი მცენარეებიდან ფენოლური ნაერთების გამოყოფის საერთო სქემა მოცემულია 3.1 სურ-ზე.

გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია 47 სხვადასხვა დასახელების 82 ფენოლური ნივთიერება ფლავონოიდების, კუმარინების, ფენოლკარბონმჟავების და მათი წარმოებულების, ფენოლსპირტების და ჰიდროლიზებადი მთრიმლავი ნივთიერებების სახით, კერძოდ: სხვადასხვა დასახელების 33 ფლავონოიდი 63-დან, 7 ფენოლკარბონმჟავა და მათი წარმოებულები 11-დან, 4 კუმარინი 5-დან, 2 ფენოლსპირტი და 1 ჰიდროლიზებადი მთრიმლავი ნივთიერება.

შესწავლილი ობიექტებიდან პირველადაა გამოყოფილი და აღწერილი 55 (82-დან) ფენოლური ნივთიერება, ასევე დიჰიდროფლავონოლების ენანტიომერების წყვილი – სტერეოიზომერების კონგლომერატი. მიღებული და დადგენილია ორი ახალი ფლავონოიდური გლიკოზიდის აბსოლუტური სტერეოსტრუქტურა, რომლებსაც მიკრანტოზიდი და ნეომიკრანტოზიდი ეწოდათ.

იზოლირებული ფენოლური ნაერთების იდენტიფიკაცია და სტრუქტურის დადგენა განვახორციელეთ თვისებითი რეაქციების ჩატარებით, ქრომატოგრამაზე გადაადგილებით, თითოეული ნივთიერებისა და მათი მჟავა, ტუტე და ფერმენტული ჰიდროლიზის, აცეტილირებული პროდუქტების აუტენტურ ნივთიერებებთან პარალელურ ცდებში ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლით; ლღობის ტემპერატურით, ხვედრითი ბრუნვით, უი (ულტრაიისფერი) სპექტრული ანალიზით მაიონებელი და კომპლექსწარმომქმნელი რეაგენტების დამატებით, იწ- და ¹H ბმრ სპექტროსკოპიით.

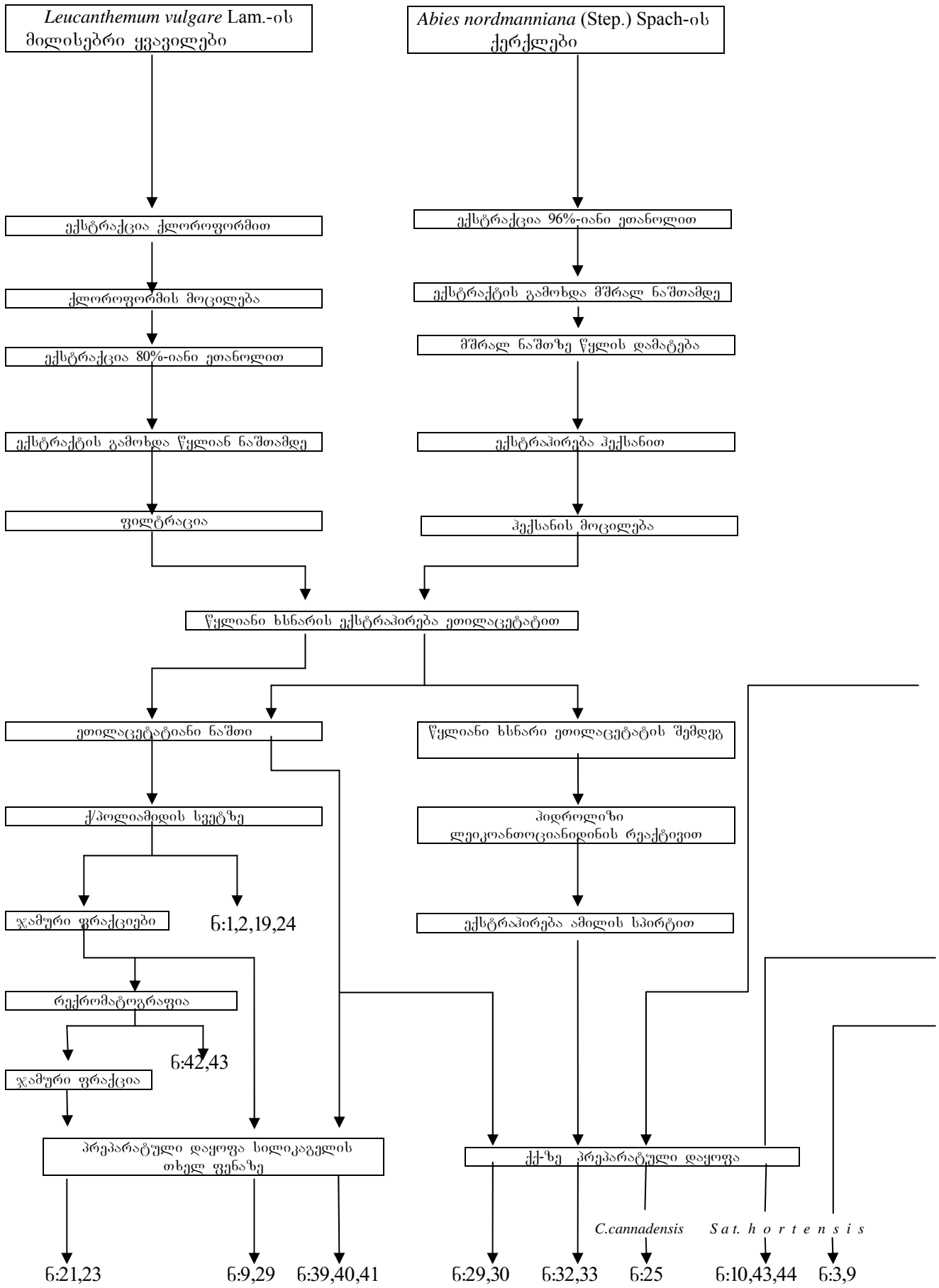
განსხვავებული სტრუქტურის 33 ფლავონოიდიდან 12 ფლავონია, 13 ფლავონოლი, 3 ფლავანონოლი, 3 კატეჟინი (ფლავან-3-ოლი), 2 ანთოცინიანიდინი, წარმოდგენილი 13 აგლიკონის, 18 O-გლიკოზიდის (გლუკურონიდების, გლუკოზიდების, გალაქტოზიდების, რამნოზიდების, რუტინოზიდების) და მხოლოდ ორი – C-გლიკოზიდის სახით.

გამოყოფილი 47 სხვადასხვა დასახელების ფენოლური ნივთიერების ფიზიკურ-ქიმიური დახასიათება მოყვანილია ქვემოთ.

ფ ლ ა ვ ო ნ ე ბ ი

ნივთიერება (შემდგომში ნ) 1 – ნ 12 ფლავონური ბუნების ფლავონოიდებია. მათთვის დამახასიათებელია ციანიდური რეაქცია ნარინჯისფერ-ყვითელი და ყვითელი შეფერილობით, უი სინათლეზე ყავისფერი ნათება და ამიაკის ორთქლის გავლენით სპეციფიკური მწვანე ფლუორესცენცია, უი გრძელტალღოვან და მოკლელტალღოვან სპექტრულ უბანში შთანთქმის მაქსიმუმებს შორის არა უმეტესი 97 ნმ დაშორება და ¹H ბმრ სპექტრში H-3 პროტონის $\delta=6.0-7.0$ მ.წ. სიგნალი.

ნ 1 - ქრიზინი, $C_{15}H_{10}O_4$, ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, კარგად იხსნება ეთილის და მეთილის სპირტში, აცეტონში. ბრიანტის ცდით აღმოჩნდა აგლიკონი. ლლ. ტემპ. $287-290^{\circ} C$, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 314, 279 ნმ (Ige 4.28, 4.25) (ყველა ფლავონოიდის უი სპექტრული დახასიათება მაიონებელი და კომპლექსწარმომქმნელი რეაგენტების დამატებით მოყვანილია 3.1 ცხრილში, იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3200-3400 (OH^-), 1670 ($C=O$ γ -პირონის), 1615, 1585, 1520 (არომატული სისტემის). 1H ბმრ-სპექტრი (CD_3)₂ SO-ში, δ (მ.წ.): 8.30 (m,



სურ. 3.1. მცენარეული ნედლეულიდან ფენოლური ნაერთების გამოყოფის საერთო სქემა.

Eupatorium micranthum Less.-ის ფოთლები, ყვავილები, ღეროები; *Galega orientalis* Lam.-ის ყვავილები, ფოთლები; *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრი ყვავილები; *E.cannabinum* L. -ის, *Mallotus japonicus* (Tunb.) Muell. Arg.-ის, *Cercis canadensis* L.-ის, *C. siliquastrum* L.-ის, *Azara microphylla* Hook.-ის, *Hamamelis virginiana* L.-ის, *Salvia officinalis* L.-ის, *Satureja hortensis* L.-ის, *Fraxinus ornus* L.-ის, *Berhemia lineata* DC.-ის, *Ceanothus thyriflorus* Eschsch.-ის, *Salix caprea* L.-ის ფოთლები

Hamamelis virginiana L. -ის ფოთლები

ექსტრაქცია 80%-იანი ეთანოლით

ექსტრაქტის გამოსხვა წყლიან ნაშთამდე

ფილტრაცია

წელიანი ხსნარის ექსტრაპირება ქლოროფორმით

ქლოროფორმის მოცილება და გამოსხვა მშრალ ნაშთამდე

წელიანი ხსნარის დაყოვნება და ფილტრაცია

პერკულაცია 45%-იანი ეთანოლით

თხევადი ექსტრაქტი (1:1)

დაყოვნება და ფილტრაცია

ქლოროფორმიანი ნაშთი

ნალექი

ქსილიგალის სვეტზე

E.micranthum
E.cannabinum *L.vulgare*
ნ:34 ნ:35,36

ნალექი

კრისტალები

ფილტრატი

გადაკრისტალდება

L.vulgare *E.micranthum* *M.japonicus*
B.lineata
C.thyriflorus *C.siliquastrum* *F.ornus*
ნ:5,6 ნ:27,27+28,28 ნ:23 ნ:25 ნ:37

წელიანი ხსნარის ექსტრაპირება ეთილაცეტატით

წელიანი ხსნარი ეთილაცეტატის შემდეგ

ეთილაცეტატის ნაშთი

ქპოლიამიდის სვეტზე

პიდროლიზი ლეიკანოთოკინინის რეაქტივით

ექსტრაპირება ბუთანოლით

E.micranthum *G.orientalis* *L.vulgare* *Salix caprea*
ნ:17,18,26 ნ:13 ნ:3,4 ნ:9,10,19,23,
31,45,46

ჯამური ფრაქციები

ექსტრაპირება ამილის სპირტით

წელიანი ნაშთი ბუთანოლის შემდეგ

ბუთანოლიანი ნაშთი

რეკრმატოგრაფია

ქს-ზე პრეპარატული დაყოფა

ქპოლიამიდის სვეტზე

E.cannabinum *Salv.officinalis* *G.orientalis* *H.virginiana* *Sat.hortensis* *Salv.officinalis* *G.orientalis*
ნ:13,19,20 ნ:9,10,44 ნ:16 ნ:13,14,15,19,21,22,38,42,43 ნ:29,47 ნ:32,33 ნ:7,12 ნ:11 ნ:8,11 ნ:32 ნ:13,19

H – 2',6'), 7.58 (m, H – 3',4',5'), 6.93 (s, H – 3), 6.52 (d, J=2.0 ჰც, H – 8), 6.22 (d, J=2.5 ჰც, H – 6), 12.5 (s, H, C – 5 OH⁻ ჯგუფის), 10.90 (s, H, C – 7 OH⁻ ჯგუფის).

ტუტე დესტრუქცია. 50 მგ ნ 1 შევურიეთ 2.0 გ კალიუმის ტუტესთან. ნარევი გავალღვეთ 0.5 სთ-ის განმავლობაში 130° C ტემპერატურაზე. გაცივებულ ნარევეს დავამატეთ 10 მლ წყალი და 7.5 pH-მდე შევამჟავეთ მარილმჟავათი. შემჟავებული ხსნარი გამოვწვლილეთ 3-ჯერ 20-20 მლ ეთილის ეთერით. ეთერიანი გამონაწვლილი გავრეცხეთ წყლით გაჯერებული ეთილის ეთერით და ავართქლეთ მშრალ ნაშთამდე. ქქ ანალიზით ბენზოლი-ეთილაცეტატი-ძმარმჟავა (23.5:74.5:2) სისტემაში, დიაზოტირებული სულფანილმჟავას რეაქტივით, აღმოჩნდა ერთი ნივთიერება Rf 0.22-ით, ფლოროგლუცინის აუტენტური.

წყლიანი ხსნარი შემდგომ შევამჟავეთ 5.0 pH-მდე. ზემოაღწერილი წყლით მიღებული ეთილის ეთერიანი გამონაწვლილიდან მივიღეთ თეთრი კრისტალური ნივთიერება ლღობის ტემპერატურით 122-124° C. ნივთიერების ნეიტრალური ხსნარი რკინის ჟანგის ქლორიდის ხსნართან იძლევა ვარდისფერ-ყვითელ ნალექს. შერეული სინჯის ნარევი ბენზომჟავასთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა. აქედან გამომდინარე, ტუტე დესტრუქციით მიღებული მეორე ნივთიერება წარმოადგენს ბენზომჟავას.

აცეტილირება. 15 მგ ნ 1 გავხსენით 2 მლ ძმრის ანჰიდრიდში, დავამატეთ 5 წვეთი გოგირდმჟავა, დავაყოვნეთ 5 წუთი და ჩავასხით სამმაგ რაოდენობა ყინულიან წყალში. გამოყოფილი ნალექი გამოვფილტრეთ, ჩავრეცხეთ ცივი წყლით, გადავაკრისტალეთ 96%-იანი სპირტით. მივიღეთ 19.96 მგ თეთრი ნემსისებრი კრისტალები ლღობის ტემპერატურით 198-201° C. შერეული სინჯი ქრიზინის აცეტატთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ აჩვენებს და ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში იძლევა ერთ ლაქას.*

ნ 1-ის უი სპექტრის გრძელტალღოვან უბანში შთანთქმის დაბალი მაქსიმუმი მიაჩნებოდა B ბირთვში ჰიდროქსილის ჯგუფების არარსებობაზე. დიაგნოსტიკური რეაგენტების გამოყენებით მიღებული ბათოქრომული ეფექტით მტკიცდება ჰიდროქსილის ჯგუფები C – 5 და C – 7 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1). აღნიშნულის დამადასტურებელია ¹H ბმრ-სპექტრის მონაცემები.

მიღებული შედეგების საფუძველზე მტკიცდება, რომ ნ 1 5,7-დიჰიდროქსი-ფლავონს ანუ ქრიზინს წარმოადგენს. იგი *L.vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში პირველად და დახასიათებული და მიღებულია ეთილაცეტატიანი ჯამის პრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [141, 145].

ნ 2 – ქრიზინ 7-β-D-გლუკურონიდი, C₂₁H₁₈O₁₀, ლამაზი, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ცხელ ძმარმჟავაში, მცირედ იხსნება აცეტონში, ეთილის და მეთილის სპირტში, თითქმის არ იხსნება წყალში, ეთილის ეთერსა და ბენზოლში. ბრიანტის ცდით ჩანს, რომ გლიკოზიდური ბუნებისაა. ლლ. ტემპ. 224-226° C, [α]_D -56.0 (c 0.5; დმფა), უი სპექტრში λ_{max}^{C₂H₅OH} 310, 270 ნმ (lgε 4.30, 4.50), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) სმ⁻¹: 3600-3200 (OH⁻), 1720 (C=O კარბოქსილის ჯგუფის), 1670 (C=O γ- პირონის), 1620, 1590, 1520 (არომატული სისტემის) (სურ. 3.2). ¹H ბმრ-სპექტრი (CD₃)₂ SO-ში, δ (მ.წ.): 7.85 (m, H – 2',6'), 7.45 (m, H – 3',4',5'), 6.70 (s, H – 3), 6.52 (d, J=2.5 ჰც, H – 8), 6.22 (d, J=2.0 ჰც, H – 6), 5.0 (d, J=7.0 ჰც, H'), 3.3-3.4 (4 H ნახშირწყლოვანი ჩამნაცვლებლის), 12.5 (s, H, C – 5 OH⁻ ჯგუფის).

*ფენოლური ნაერთების ქქ-ის ანალიზისათვის გამოყენებული სისტემები:

ნ-ბუტანოლი-ძმარმჟავა-წყალი (4:1:2); 15%-იანი ძმარმჟავა; ბენზოლი-ეთილაცეტატი-ძმარმჟავა (23.5 : 74.5 : 2).

ცხრილი 3.1

გამოყოფილი ფლავონოიდების უი სპექტრული დახასიათება, ნმ

ნივთიერების დასახელება	შთანთქმის უბანი	0,001 %-იანი ხსნარი აბს. ეთანოლში	+ CH ₃ COONa		+ CH ₃ COONa + H ₃ BO ₃		+ AlCl ₃ (+ZrO(NO ₃) ₂)		+ AlCl ₃ + HCl		+ CH ₃ ONa	
			λ max (Iგე)	λ max	Δ λ	λ max	Δ λ	λ max	Δλ	λ max	Δλ	λ max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6 1	I	314 (4.28)	359	45	315	1	380	66	380	66	361	47
	II	270 (4.25)	278	8	271	1	280	10	280	10	277	7
6 2	I	310 (4.30)	330	20	-	-	379	69	-	-	410	დაიშალა
	II	270 (4.50)	278	0	-	-	280	10	-	-	-	-
6 3	I	336 (4.40)	345	9	390	54	385	49	-	-	395	59
	II	269 (4.38)	279	10	285	16	279	19	-	-	275	6
6 4	I	335 (4.40)	335	0	-	-	385	40	380	45	390	55
	II	267 (4.46)	267	0	-	-	277	10	278	11	268	1
6 5	I	336 (4.31)	336	0	-	-	381	45	380	44	400	64
	II	270 (4.36)	270	0	-	-	285	15	285	15	276	6
6 6	I	335 (4.23)	345	10	-	-	380	45	377	42	395	55
	II	270 (4.20)	272	2	-	-	275	5	275	5	260	-10
6 7	I	335 (4.37)	366	31	342	7	373	38	373	38	372	37
	II	270 (4.35)	270	0	269	-1	276	6	277	7	270	-
6 8	I	335 (3.93)	388	53	350	15	388	53	-	-	398	63
	II	272 (3.91)	282	10	275	3	283	11	-	-	282	-
6 9	I	349 (4.31)	382	33	375	26	436	87	392	43	410	დაიშალა
	II	266 მხ 253 (4.25)	269	16	261	8	275	22	266	13	267	-
6 10	I	350 (4.30)	375	15	380	30	426	76	390	40	395	42
	II	266 მხ 255 (4.26)	258	3	260	5	286	31	281	26	268	16

ცხრილი 3.1. გაგრძელება

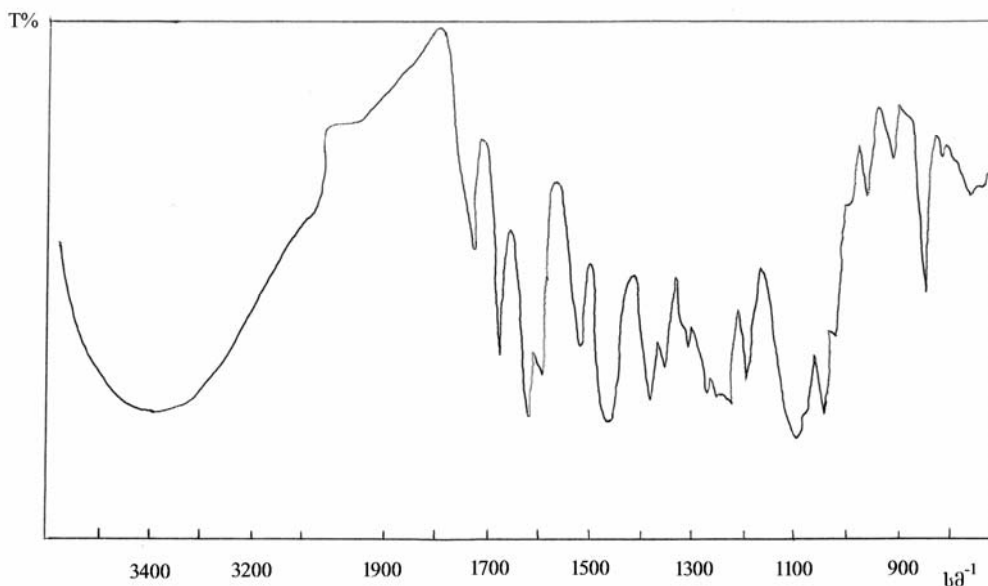
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6 11	I	350 (4.32)	356	6	373	23	422	72	386	36	405	55
	II	266 მხ 255 (4.25)	259	4	259	4	274	19	271	16	262	7
6 12	I	350 (4.36)	382	32	382	32	424	74	390	40	395	45
	II	266 მხ 255 (4.34)	259	4	262	7	272	17	275	20	267	12
6 13	I	368 (4.31)	382	14	374	6	422	54	422	54	412	44
	II	268 (4.20)	275	7	268	0	271	3	270	2	278	10
6 14	I	354 (4.21)	374	20	365	11	404	50	402	48	408	54
	II	267 (4.10)	272	5	2	3	287	20	272	5	275	8
6 15	I	350 (4.20)	374	24	364	14	405	55	400	50	394	44
	II	266 (4.30)	274	8	269	3	286	20	270	3	274	8

6 16	I II	340 (4.29) 265 (4.46)	340 270	0 5	340 265	0 0	400 270	60 5	390 265	50 0	385 -	45 -
6 17	I II	365 (4.30) 260 (4.22)	360 260	5 0	- -	- -	420 270	55 10	420 272	55 12	430 275	65 -
6 18	I II	350 (4.25) 268 (4.27)	350 268	0 0	- -	- -	345 280	5 0	- -	- -	400 280	50 12
6 19	I II	370 (4.32) 255 (4.31)	390 274	20 19	390 274	20 19	458 272	88 17	428 265	58 10	325 270	დაიშა ლა -
6 20	I II	355 (4.24) 255 (4.04)	370 269	15 14	385 260	30 5	392 275	37 20	372 271	17 16	405 283	50 14
6 21	I II	360 (4.27) 262 (4.04)	296 275	36 13	370 268	10 6	416 275	56 13	386 273	26 11	406 275	46 13
6 22	I II	357 (4.23) 255 (4.31)	384 273	27 16	372 264	15 7	414 268	57 11	381 266	24 9	400 271	43 14
6 23	I II	362 (4.29) 258 (4.37)	395 270	33 12	393 268	31 10	433 275	71 17	393 268	31 10	410 212	48 14

ცხრილი 3.1. გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6 24	I II	370 (4.37) 255 (4.34)	390 260	20 5	370 255	0 0	430 266	60 11	427 262	57 7	390 265	20 10
6 25	I II	358 (4.37) 300 მს 260 (4.27)	358 262	0 2	370 263	12 3	370 260	12 0	364 260	6 0	400 278	42 18
6 26	-	290 (4.51)	290	0	-	-	321	21	290	0	354	64
6 27	-	230 (4.47) 282 (4.27)	282	0	-	-	282	0	-	-	435	153
6 28	-	230 (4.47) 282 (4.27)	282	0	-	-	282	0	-	-	435	153
6 29	-	280 (3.83)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 30	-	282 (3.22)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 31	-	273 (3.13)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 32	სიღვაძი	535* (3.63) 277	- -	- -	- -	- -	555 -	20 -	- -	- -	- -	- -
6 33	სიღვაძი	546* 277	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

- MeOH-HCl



სურ. 3.2. კრიზინ 7- β-D-გლუკურონიდის (5 2-ის) ირ სპექტრი.

რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი. 50 მგ 5 2-ს დავამატეთ 6 მლ 10%-იანი H₂SO₄ და გავაცხელეთ წყლის აბაზანაზე უკუმაცივრით 6 სთ განმავლობაში.

ჰიდროლიზის შემდეგ სარეაქციო ნარევი გავაცივეთ, აგლიკონი გამოვწვლილეთ 15 მლ (3-ჯერ 5-5 მლ) ეთილაცეტატით, ეთილაცეტატისანი გამონაწვლილი გავრეცხეთ წყლით ნეიტრალურ რეაქციამდე, შევასქელეთ, ნაშთის ეთილის სპირტით გადაკრისტალეზის შემდეგ მივიღეთ 29.5 მგ (59%) აგლიკონი, რაც ნივთიერების მონოზიდურ ბუნებაზე მიუთითებს.

მიღებული აგლიკონი, ლლობის ტემპერატურით 287-290° C, თავისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით შეესაბამება კრიზინს.

ჰიდროლიზატის წყლიანი ნაწილი, დარჩენილი აგლიკონის გამოწვლილის შემდეგ, გავანეიტრალეთ ბარიუმის ბიკარბონატით. ბარიუმის სულფატის ნალექი გამოვფილტრეთ, ფილტრატი შევასქელეთ 1 მლ-მდე, შესქელებული ფილტრატი განვაზავეთ 10 მლ სპირტით და გამოყოფილი ნალექი მოვაცილეთ, ფილტრატი ავორთქლეთ, გავხსენით 1 მლ წყალში. მისი ქ-ით გამხსნელთა სისტემებში 5-ბუთანოლი-მმარმჟავა-წყალი (4:1:2) და პირიდინი-ბენზოლი-5-ბუთანოლი-წყალი (3:1:5:3) ანილინფთალატის რეაქტივით ნეიტრალური შაქრები არ გამომჟღავნდა. სპირტით დალეპილი ნივთიერება გავხსენით 10 მლ წყალში და დავამუშავეთ კუ-2 H⁻ ფორმის იონმცვლელი ფისით. მჟავა ხსნარი (pH 2-მდე) ავორთქლეთ მშრალ ნაშთამდე, რომლის 0.5 მლ სპირტში გავხსენით და ქ-ით ზემოაღნიშნულ სისტემებში, მხოლოდ D-გლუკურონმჟავა აღმოჩნდა აუტენტური ნივთიერების შესაბამისი.

ფერმენტული ჰიდროლიზი. 30 მგ 5 2 გავხსენით 5 მლ 20%-იან ეთანოლში (გაცხელებით), დავამატეთ 5 მლ წყალში სუსპენზირებული 20 მგ β- გლუკურონიდაზა. ჰიდროლიზი ჩავატარეთ 37-38° C ტემპერატურაზე თერმოსტატში. 6 სთ-ის შემდეგ ფერმენტი 96%-იანი ეთანოლით დავლექეთ და გავფილტრეთ. ფილტრატი ავორთქლეთ და აგლიკონი გამოვწვლილეთ ეთილის ეთერით, გამხსნელი ავორთქლეთ, ნაშთი ეთანოლით გადავკრისტალეთ და მივიღეთ 17.7 მგ აგლიკონი,

ქრიზინის შესაბამისი. 0.5 მლ-მდე შესქელებულ წყლიან ნაშთში ქქ ანალიზით ზემოაღნიშნულ სისტემებში იდენტიფიცირებულია D- გლუკურონმჟავა.

ნ 2-ის უი სპექტრის გრძელტალღოვან უბანში შთანთქმის დაბალი მაქსიმუმი B ბირთვში ჰიდროქსილის ჯგუფების არარსებობაზე მიუთითებს. დიაგნოსტიკური რეაგენტების გამოყენებით მიღებული ბათოქრომული ეფექტით მტკიცდება თავისუფალი ჰიდროქსილის ჯგუფის არსებობა მხოლოდ C – 5 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1). ამგვარად, D-გლუკურონმჟავა აგლიკონ C – 7-თან არის შეერთებული.

გლუკოზიდის მოლეკულური ბრუნვის სიდიდის შედარება ფენილ α - და β -გლუკურონიდების პირანოზიდების მოლეკულური ბრუნვის სიდიდესთან, ფერმენტული ჰიდროლიზი და ^1H ბმრ-სპექტრის მონაცემები გვაძლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ აგლიკონთან D-გლუკურონმჟავა დაკავშირებულია β - გლიკოზიდური კავშირით.

ზემოთ მოყვანილი მონაცემებით ნ 2, ქრიზინ 7- β -D-გლუკურონიდს წარმოადგენს. იგი ჩვენ მიერ *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრი ყვავილებიდან პირველადაა გამოყოფილი და მიღებულია ეთილაცეტატთან ჯამის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [141, 145].

ნ 3 - აპიგენინი, $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_5$, ბაცი ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, კარგად იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, აცეტონში. ბრიანტის ცდა მის აგლიკონურ ბუნებაზე მიუთითებს; ლღ. ტემპ. 341-344° C, უი სპექტრში $\lambda_{\text{max}}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 336, 269 ნმ (lg ϵ 4.40, 4.38), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3300, 3090 (OH^-), 1650 (C=O γ -პირონის), 1610, 1570, 1550, 1510 (არომატული სისტემის). ^1H ბმრ-სპექტრში (CD_3) $_2$ SO-ში, δ (მ.წ.): 7.78 (d, J=8.0 ჰც, H – 2',6'), 6.85 (d, J=8.0 ჰც, H – 3',5'), 6.68 (s, H – 3), 6.48 (d, J=2.0 ჰც, H – 8), 6.22 (d, J=2.0 ჰც, H – 6). ქქ-ზე მჟღავნდება აუტენტური აპიგენინის დონეზე.

ტუტე დესტრუქცია. ჩატარდა ნ 1-ის ანალოგიურად, რის შედეგაც აღმოჩნდა ორი ნივთიერება R_f 0.50 და R_f 0.22 სიდიდეებით, შესაბამისად, კოქსიბენზომჟავა და ფლოროგლუცინი; 15 მგ ნ 3-ის აცეტილირებით, როგორც ეს აღწერილია ნ 1-ის დროს, მივიღეთ 22 მგ აცეტატი ლღობის ტემპერატურით 190-192° C, რომელიც ქქ-ით და ლღობის ტემპერატურით 5,7,4'-ტრიაცეტილაპიგენინის იდენტურია.

ნ 3-ის უი სპექტრული მონაცემებით, მიღებული მაიონებელი და კომპლექსწარმომქმნელი რეაგენტების დამატებით, მტკიცდება თავისუფალი ჰიდროქსილების თანაპოვნირება C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

მიღებული შედეგების შეჯერებით ნ 3 იდენტიფიცირებულია, როგორც 5,7,4'-ტრიჰიდროქსიფლავონი ანუ აპიგენინი. იგი დადასტურებულია *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრ ყვავილებში და დახასიათებულია პირველად *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში. ორივე შემთხვევაში გამოყოფილია ეთილაცეტატთან ჯამების ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [84, 145, 148].

ნ 4 – კოსმოსიინი, $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_{10}$, ბაცი ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, ადვილად იხსნება ცხელ წყალში, ეთილის და მეთილის სპირტში, არ იხსნება ეთილის ეთერში, ქლოროფორმსა და ბენზოლში. ბრიანტის ცდამ ნათელყო გლიკოზიდური ბუნება. ლღ. ტემპ. 226-228° C, $[\alpha]_D^{25}$ -51.0 (c 1.0; EtOH-დმფა 99:1), უი სპექტრში $\lambda_{\text{max}}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 335, 267 ნმ (lg ϵ 4.40, 4.46), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3470-3300 (OH^-), 1645 (C=O γ -პირონის), 1610, 1580, 1540 (არომატული სისტემის). ქქ-ზე გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური კოსმოსიინის დონეზე.

რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი. 100 მგ ნ 9 გაცხსენით 8 მლ 5%-იან H_2SO_4 -ში და ჰიდროლიზი ჩავატარეთ ისე, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ისთვის. მივიღეთ 62 მგ აგლიკონი, რაც მიუთითებს ნ 4-ის მონოზიდურ ბუნებაზე. აგლიკონი ნ 3-ის იდენტური აღმოჩნდა.

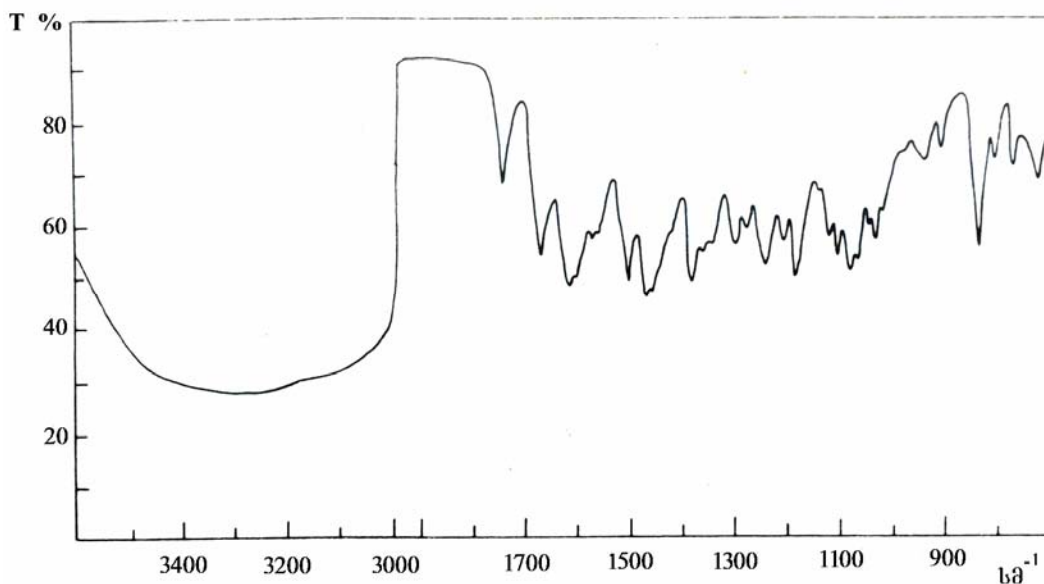
ჰიდროლიზის წყლიანი ნაშთი, დარჩენილი აგლიკონის შემდეგ, ავ-17 OH^- ფორმის იონმცვლელი ფისის ანიონით გავანეიტრალეთ და ავართქლეთ 1 მლ-მდე, რომლის ქქ-ით, ისე როგორც ნ 2-ისთვისაა აღწერილი, D-გლუკოზა აღმოჩნდა.

ფერმენტული ჰიდროლიზი. 30 მგ ნ 4-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, ვაზის ლოკოკინის ფერმენტის მოქმედებით მივიღეთ 18 მგ აგლიკონი – აპიგენინი და D-გლუკოზა.

ნ 4-ის უი სპექტრული ანალიზით, ნატრიუმის აცეტატის გამოყენებით დადგინდა D-გლუკოზის შეერთება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში, თავისუფალი ჰიდროქსილი C – 5-თან ნაჩვენებია ალუმინის ქლორიდით, ხოლო C – 4'-თან – ნატრიუმის მეთილატით (ცხრილი 3.1).

ამგვარად, ნ 4 აპიგენინ 7-β-D-გლუკოპირანოზიდს ანუ კოსმოსინს წარმოადგენს. იგი დადასტურებულია *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრ ყვავილებში და გამოყოფილია ეთილაცეტატისანი ჯამის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [148].

ნ 5 - აპიგენინ 7-β-D-გლუკურონიდი, $C_{21}H_{20}O_{11}$ ბაცი ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ცხელ წყალში, არ იხსნება ეთილის ეთერში, ქლოროფორმსა და ბენზოლში, ბრიანტის ცდა ადასტურებს გლიკოზიდურ ბუნებას, ლღ. ტემპ. 320-323° C, $[\alpha]_D -92.0$ (c 0.6; $C_6H_5 - H_2O$ 1:1), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 336, 270 ნმ (lgε 4.31, 4.26), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3200-3400 (OH^-), 1745 (C=O კარბოქსილის ჯგუფის), 1670 (C=O γ-პირონის), 1615, 1585, 1505 (არომატული სისტემის) და სხვ. (სურ. 3.3).



სურ. 3.3. აპიგენინ 7-β-D-გლუკურონიდის (ნ 5-ის) იწ სპექტრი.

რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი. 60 მგ ნ 5 გაცხსენით 6 მლ 10%-იან H_2SO_4 -ში და ჰიდროლიზი ჩავატარეთ 5 სთ ისე, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს. მივიღეთ 41 მგ აგლიკონი. იგი ნ 3-ის იდენტური აღმოჩნდა.

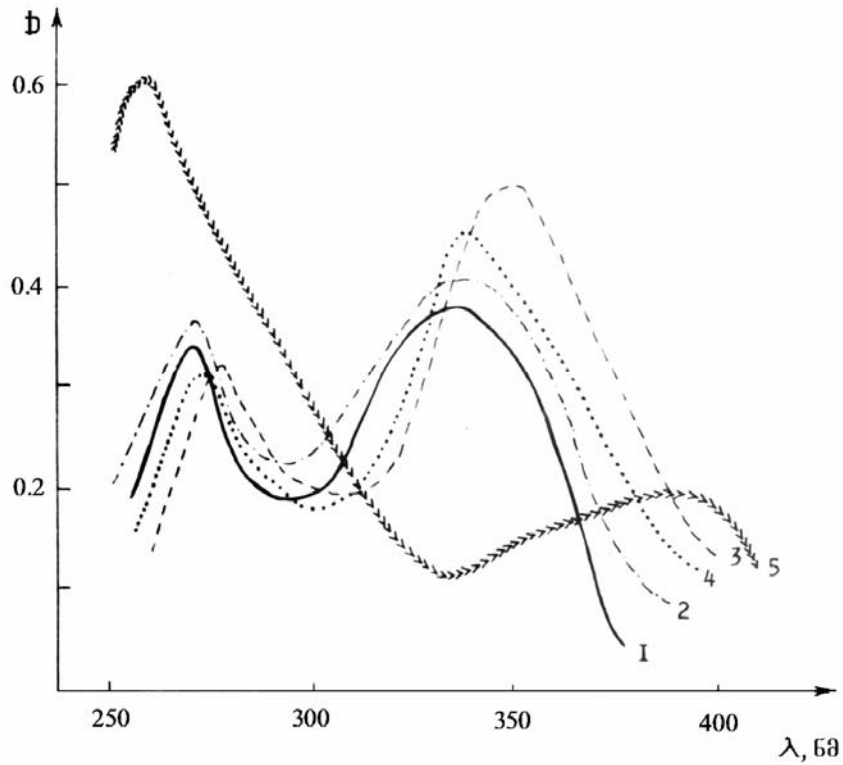
ჰიდროლიზის წყლიან ნაშთში იდენტიფიცირებულია D-გლუკურონმჟავა.

ფერმენტული ჰიდროლიზი. 40 მგ ნ 4-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, გლუკურონიდაზას მოქმედებით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, მივიღეთ 24.8 მგ აგლიკონი – აპიგენინი და D-გლუკურონმჟავა.

ნ 5-ის უი სპექტრული ანალიზით, ნატრიუმის აცეტატის გამოყენებით დადგინდა D-გლუკოზის შეერთება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში, თავისუფალი ჰიდროქსილი C – 5-თან ნაჩვენებია ალუმინის ქლორიდით, ხოლო C – 4'-თან – ნატრიუმის მეთილატით (ცხრილი 3.1).

ამგვარად, ნ 5 აპიგენინ 7-β-D-გლუკურონიდს წარმოადგენს. იგი დადასტურებულია *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრ ყვავილებში და გამოყოფილია 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან სპირტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი ნალექიდან, ნალექის წყლიანი მეთანოლით გადაკრისტალებით (სურ. 3.1) [146].

ნ 6 – ვიტექსინი, $C_{21}H_{20}O_{10}$, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება წყლიან სპირტში, დიმეთილსულფოქსიდში, მცირედ – 70%-იან და 95%-იან სპირტში, პრაქტიკულად არ იხსნება ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლეინის ეთერში. ლღ. ტემპ. 238-240° C, $[\alpha]_D -15.5$ (MeOH), ქქ-ზე მჟღავნდება აუტენტური ვიტექსინის დონეზე, უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 335, 270 ნმ ($\lg \epsilon$ 4.23, 4.20) (სურ. 3.4), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელების ზეთში) cm^{-1} : 3500-3100 (OH^-), 1660 (C=O γ -პირონის), 1635, 1605, 1520 (არომატული სისტემის) Dდა სხვ. (სურ. 3.5). 1H ბმრ-სპექტრში (CD_3)₂ SO-ში, δ (მ.წ.): 7.72 (d, J=8.0 ჰც, H – 2',6'), 6.80 (d, J=8.0 ჰც, H – 3',5'), 6.65 (s, H – 3), 6.31 (s, H – 6), 5.00 (გაფართოებული სიგნალი, H'), 3.10-4.20 (შაქრის პროტონები), 12.86 (გაფართოებული სიგნალი, C – 5-ის OH^-) (სურ. 3.6).

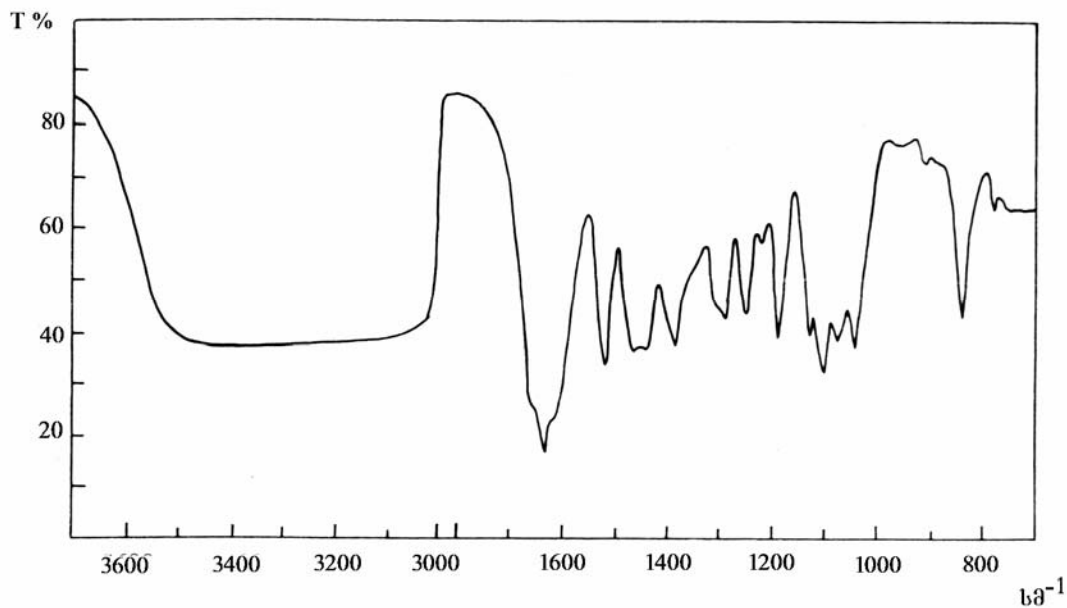


სურ. 3.4. ვიტექსინის (ნ 6-ის) უი სპექტრები.

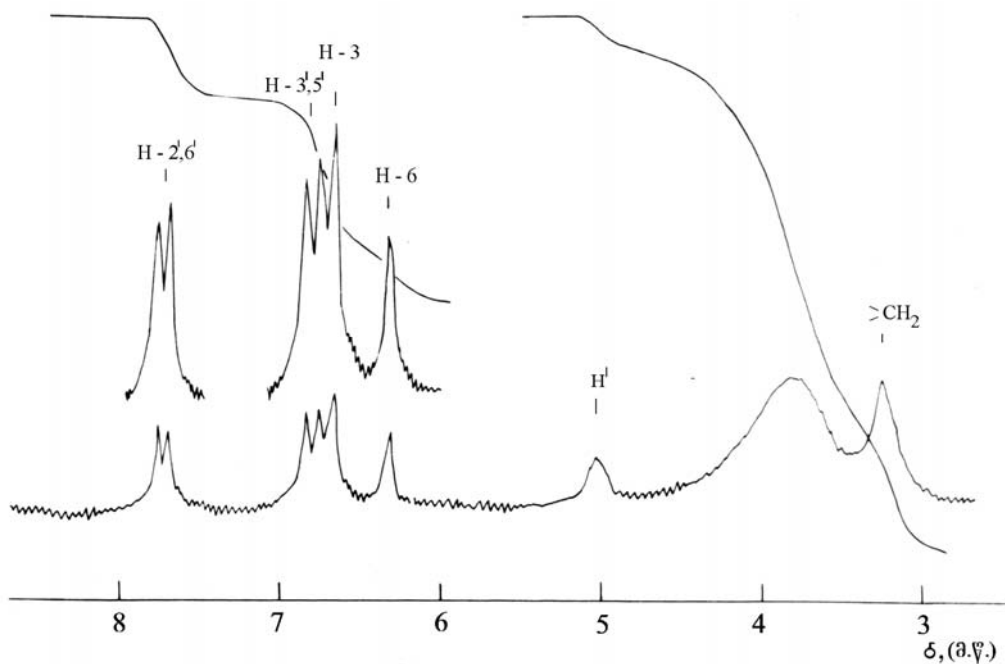
- 1 – EtOH-ში ; 2 – საწყისი + NaOAc; 3 – საწყისი + AlCl₃;
 4 – საწყისი + AlCl₃ + HCl; 5 – საწყისი + NaOEt.

რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი კილიანის მიხედვით. 95 მგ ნ 6-ს დავამატეთ 10 მლ კილიანის ნარევი (მარილმჟავა–ძმარმჟავა–წყალი 5:17.5:27.5) და ვადულეთ წყლის აბაზანაზე უკუმაცივრის გამოყენებით 6 სთ-ის განმავლობაში. პროცესი გავაგრძელებთ, როგორც ნ 2-ის რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზის დროს და მივიღებთ 55 მგ აგლიკონი – აპიგენინის იდენტური. წყლიანი ნაშთი აგლიკონის მოცილების შემდეგ ედე-10 პ HCO₃⁻ ფორმის იონმცვლელი ფისის ანიონიტით გავანეიტრალეთ და ავართქლეთ 1 მლ-მდე. მისი ქქ-ით, როგორც ნ 2-ისთვის არის აღწერილი, D-გლუკოზა აღმოჩნდა.

აცეტილირება. 50 მგ ნ 6 გავხსენით 1 მგ პირიდინში, დავამატეთ 2 მლ ძმრის ანჰიდრიდი და გავაცხელეთ 0.5 სთ წყლის აბაზანაზე. სარეაქციო ნარევი



სურ. 3.5. ვიტექსინის (ნ 6-ის) იწ სპექტრი.



სურ. 3.6. ვიტექსინის (ნ 6-ის) ¹H ბმრ სპექტრი.

გაცივების შემდეგ ჩავასხით ორმაგ რაოდენობა ყინულიან წყალში და მოვახდინეთ ექსტრაქცია ეთილის ეთერით. ეთერი გამოვხადეთ, ნაშთი გადავაკრისტალეთ ეთილის სპირტით. მივიღეთ 79 მგ აცეტატი ლღობის ტემპერატურით 190-192° C. ამ უკანასკნელის ჰიდროლიზის შედეგად კილიანის ნარევით (ნ 6-ის ანალოგიურად), მივიღეთ აგლიკონის აცეტილწარმოებული, იგი ქქ ანალიზით და ლღობის ტემპერატურით 5,7,4'-ტრიაცეტილაპიგენინის იდენტური აღმოჩნდა.

ნ 6-ის უი სპექტრული ანალიზით, მაიონებელი და კომპლექსწარმოქმნელი რეაგენტების დამატებით, თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში აღმოჩნდა (ცხრილი 3.1).

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 6 იდენტიფიცირებულია, როგორც აპიგენინ 8-C-β-D-გლუკოპირანოზიდი ანუ ვიტექსინი. იგი პირველად დახასიათებული *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრ ყვავილებში და გამოყოფილია 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან სპირტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი ნალექიდან, ნალექის გადაკრისტალებით წყლიანი მეთანოლით (სურ. 3.1) [145].

ნ 7 – იზოროიფოლინი, $C_{27}H_{30}O_{14}$, ბაცი ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია. ბრიანტის რეაქცია მის გლიკოზიდურ ბუნებაზე მიუთითებს. ლღ. ტემპ. 251-253° C, უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 335, 270 ნმ (lgε 4.37, 4.35), იწ სპექტრში ν_{max} (KBr-ში) cm^{-1} : 3200-3500 (OH⁻), 1660 (C=O γ-პირონის), 1622, 1510 (არომატული სისტემის), 2870 (-CH₃). შერეული სინჯი იზოროიფოლინის სარწმუნო ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იწვევს.

რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი. 30 მგ ნ 7-ის ჰიდროლიზი ნ 4-ის მსგავსად ჩავატარეთ, რის შედეგად მივიღეთ 23.3 გ (46.6%) აგლიკონი, რაც ნივთიერებას დი- ან ბიგლიკოზიდურ ნაერთად ახასიათებს.

მიღებული აგლიკონი ლღობის ტემპერატურით 341-144° C, თავისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით აპიგენინს წარმოადგენს.

ჰიდროლიზის წყლიან ნაშთში D-გლუკოზა და L-რამნოზა აღმოჩნდა.

ფერმენტული ჰიდროლიზი. 20 მგ ნ 4 ფერმენტ რამნოდიასტაზის მოქმედებით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, მივიღეთ 9.3 მგ აგლიკონი. იგი აპიგენინის იდენტური აღმოჩნდა, ხოლო ნახშირწყლოვან ნაწილში ქქ ანალიზით მივიღეთ ბიოზა, რომელიც რუტინის სარწმუნო ნიმუშისგან მიღებულ რუტინოზას შეესაბამა.

ნ 7-ის უი სპექტრული ანალიზით, ნატრიუმის აცეტატის ხსნარის გამოყენებით, დადგენილ იქნა ნახშირწყლოვანი ნაშთის, ბიოზის შეერთება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1), ხოლო ფერმენტული ჰიდროლიზით – მონოზიდებს შორის 6→1 კავშირი.

ნ 7 იდენტიფიცირებულია, როგორც აპიგენინ 7-β-D-გლუკოპირანოზილ-(6→1)-O-α-L-რამნოპირანოზიდი ანუ იზოროიფოლინი. იგი *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში დახასიათებულია პირველად და მიღებულია 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტის ორგანული გამხსნელებით (ქლოროფორმით, ეთილაცეტატით, ბუთანოლით) დამუშავების შემდეგ დარჩენილი წყლიანი ნაშთის ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [84].

ნ 8 - ვიცენინი-2, $C_{27}H_{30}O_{15}$, ბაცი ყვითელი ფერის სფეროსებრი კრისტალებია, ბრიანტის ცდით გლიკოზიდს წარმოადგენს. უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 335, 272 ნმ (lgε 3.93, 3.91), 10-20%-იან მინერალურ მჟავებთან გაცხელებით ნივთიერება არ იცვლება, ასევე მდგრადია ფერმენტული პრეპარატების მიმართ.

რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი კილიანის მიხედვით. 30 მგ ნ 8-ს დავამატეთ 4 მლ კილიანის ნარევი და ჰიდროლიზი ჩავატარეთ, როგორც ნ 6-ის რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზის დროს. მივიღეთ 13.6 მგ (45.3%) აგლიკონი –

აპიგენინის იდენტური. წყლიან ნაშთში აგლიკონის მოცილების შემდეგ D-გლუკოზა აღმოჩნდა.

ნ 8-ის უი სპექტრული ანალიზით, მაიონებელი და კომპლექსწარმოქმნელი რეაგენტების დამატებით თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში აღმოჩნდა (ცხრილი 3.1). ნ 8-ის გრძელტალღოვან უბანში შთანთქმის მაქსიმუმის ფარდობა აგლიკონთან 34%-ს შეადგენს.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებული შედეგების ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით და იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ ბუნებაში აპიგენინ 6,8-დი-C-გლუკოზიდი β-D-გლუკოპირანოზიდის სახითაა, ნ 8 იდენტიფიცირებულია, როგორც აპიგენინ 6,8-დი-C-β-D-გლუკოპირანოზიდი ანუ ვიცენინი-2.

ვიცენინი-2 დადასტურებულია *Salv. officinalis* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ბუთანოლიანი ექსტრაქტის ქე-ზე პრეპარატიული დაყოფით (სურ. 3.1) [16, 17].

ნ 9 – ლუტეოლინი, $C_{15}H_{10}O_6$, მომწვანო-ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით დადებითია, იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება წყალში; ლღ. ტემპ. 291-331° C, შერეული სინჯი ლუტეოლინის აუტენტურ ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა. უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 349, 266 მხ, 253 ნმ (Ige 4.31, 4.25), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3500-3100 (OH⁻), 1660 (C=O γ-პირონის), 15780, 1500, 1480 (არომატული სისტემის). ქე გადაადგილებით გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში ლუტეოლინს შეესაბამება.

10 მგ ნ 9-ის აცეტილირებით მივიღეთ 6.7 გ აცეტილწარმოებული, ლღ. ტემპ. 226-227° C. ტუტე დესტრუქციით, როგორც ეს აღწერილია ნ 3-ის დროს, მჟღავნდება ორი ნივთიერება R_f 0.56 და R_f 0.22 სიდიდეებით, შესაბამისად, პროტოკატექის მჟავა და ფლოროგლუცინი.

ნ 9-ის უი სპექტრის მონაცემებით, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, დასტურდება თავისუფალი ჰიდროქსილების არსებობა C – 5, C – 7, C – 3', C – 4' მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 9 იდენტიფიცირებულია, როგორც 5,7,3,4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონი ანუ ლუტეოლინი. იგი *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში და *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში აღწერილია პირველად, ხოლო დადასტურებულია *S. officinalis* L.-ის და *Salix caprea* L.-ის ფოთლებში. თითოეულ შემთხვევაში მიღებული გვაქვს ეთილაცეტატთან ჯამებიდან. *L. vulgare* Lam.-დან ამ ჯამის რექრომატოგრაფირებით მიღებული ლუტეოლინის შემცველი ჯამური ფრაქციის პრეპარატიული ქრომატოგრაფირებით სილიკაგელის თხელ ფენაზე; *Sat. hortensis* L.-დან და *Salix caprea* L.-დან – ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე; *S. officinalis* L.-იდან – რექრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [16, 17, 84, 141, 145, 149].

ნ 10 – ცინაროზიდი, $C_{21}H_{20}O_{11}$, ლიმონისფერი ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება განზავებულ სპირტში, გაცხელებით – ეთანოლსა და მეთანოლში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლეინის ეთერში. ბრიანტის ცდა მის გლიკოზიდურ ბუნებას ავლენს, ლღ. ტემპ. 255-257° C, $[\alpha]_D -52.0$ (c 0.5; EtOH–C₆H₅ 3:2), უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 350, 266 მხ, 255 ნმ (Ige 4.30, 4.26), იწ სპექტრში ν_{\max}

(ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3500-3100 (OH^-), 1660 ($\text{C}=\text{O}$ γ -პირონის), 1580, 1500, 1480 (არომატული სისტემის). შერეული სინჯი ცინაროზიდის სარწმუნო ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა.

20 მგ ნივთიერების მჟავური ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, მივიღეთ 12.7 მგ (64%) აგლიკონი – ლუტეოლინი, ხოლო აგლიკონის ექსტრაჰირების შემდეგ, ჰიდროლიზატის წყლიან ნაწილში – D-გლუკოზა.

15 მგ ნივთიერების ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, ვაზის ლოკოკინის ფერმენტის მოქმედებით მივიღეთ 9.4 მგ (63%) აგლიკონი – ლუტეოლინი და D-გლუკოზა.

ნ 10-ის უი სპექტრული ანალიზით, ნატრიუმის აცეტატის გამოყენებით დადგინდა D-გლუკოზის შეერთება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში, ნატრიუმის აცეტატის და ბორის მჟავას ერთობლივი დამატებით მიღებული ბათოქრომული ეფექტი ადასტურებს C – 3' და C – 4' ჰიდროქსილების დიოქსიდაჯგუფებას, თავისუფალი ჰიდროქსილი C – 5-თან ნაჩვენებია ალუმინის ქლორიდით, ხოლო C – 4'-თან – ნატრიუმის მეთილატით (ცხრილი 3.1).

ამგვარად, ნ 10 გაიგივებულია როგორც ლუტეოლინ 7- β -D-გლუკოზიდი ანუ ცინაროზიდი. იგი ჩვენ მიერ *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში პირველად არის აღწერილი, ხოლო დადასტურებული *Salv. officinalis* L.-ის და *Salix caprea* L.-ის ფოთლებში. თითოეულ შემთხვევაში მიღებული გვაქვს ეთილაცეტატთან ჯამებიდან. *Sat. hortensis* L.-დან ამ ჯამის პრეპარატული ქრომატოგრაფირებით ქე-ზე, *Salv. officinalis* L.-დან – რექრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე, *Salix caprea* L.-დან – ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [16, 17, 84, 149].

ნ 11 – ლუტეოლინ 7- β -D-გლუკურონიდი, $\text{C}_{21}\text{H}_{30}\text{O}_{15}$, ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება წყლიან სპირტში, დიმეთილსულფოქსიდში, მცირედ იხსნება 70% და 95%-იან სპირტში, პრაქტიკულად უხსნადია ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლეინის ეთერში. ბრიანტის ცდა გლიკოზიდურ ბუნებას ავლენს; ლლ. ტემპ. 190-193° C, $[\alpha]_{\text{D}} -90.0$ (c 0.5; დმფა), უი სპექტრში $\lambda_{\text{max}}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 350, 266 მხ, 255 ნმ ($\text{lg}\epsilon$ 4.32, 4.25), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3500-3200 (OH^-), 1725 ($\text{C}=\text{O}$ კარბოქსილის ჯგუფის), 1660 ($\text{C}=\text{O}$ γ -პირონის), 1620, 1600, 1560 (არომატული სისტემის).

25 მგ ნ 11-ის მჟავური ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, მივიღეთ 15.4 მგ (62%) აგლიკონი – ლუტეოლინი და D-გლუკურონმჟავა. იგივე კომპონენტები მივიღეთ ფერმენტული ჰიდროლიზის შემთხვევაშიც (ანალოგიურად ნ 2-ის მიხედვით), 17 მგ ნ 11-ის ფერმენტაციით მივიღეთ 10.4 მგ (61%) აგლიკონი.

ნ 11-ის უი სპექტრული მონაცემები, მიღებული მაიონებელი და კომპლექსწარმოქმნელი რეაგენტებით, ამტკიცებს თავისუფალ ჰიდროქსილებს C – 5, C – 3', C – 4' მდგომარეობაში და D-გლუკურონმჟავას დაკავშირებას C – 7 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

ნ 11-ის მოლეკულური ბრუნვის შედარება ფენილ- β და ფენილ- α – გლუკოპირანოზიდების შესაბამის სიდიდეებთან და ფერმენტული ჰიდროლიზის შედეგი საშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ D-გლუკურონმჟავა აგლიკონთან დაკავშირებულია β -გლიკოზიდური კავშირით და პირანოზული ფორმით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე ნ 11 დახასიათებულია, როგორც ლუტეოლინ 7- β -D-გლუკურონიდი. იგი ჩვენ მიერ დადასტურებულია *Salv. officinalis* L.-ის ფოთლებში და პირველად გამოყოფილი *Sat.*

hortensis L.-ის ფოთლებიდან. ორივე შემთხვევაში გამოყოფილია ბუთანოლინი ექსტრაქტის ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [16, 17, 84].

ნ 12 – სკოლიმოზიდი, $C_{27}H_{30}O_{15}$, ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება წყლიან სპირტში, დიმეთილსულფოქსიდში, უხსნადია ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლეინის ეთერში. ბრიანტის ცდით ჩანს გლიკოზიდური ბუნება, ლდ. ტემპ. 190-192° C, $[\alpha]_D -103.0$ (c 0.36 MeOH), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 350, 266 მხ, 255 ნმ (Ige 4.36, 4.34), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400, 3200 (OH⁻), 1660 (C=O γ -პირონის), 1615, 1505 (არომატული სისტემის).

25 მგ ნ 12-ის 10%-იანი H₂SO₄-ით ნ 4-ის ანალოგიურად ჩატარებული ჰიდროლიზით, 4 სთ-ის შედეგ მივიღეთ 12 მგ (48%) აგლიკონი – ლუტეოლინი. ჰიდროლიზატის წყლიანი ნაწილი, აგლიკონის მოცილების შემდეგ, ავ-17 OH⁻ ფორმის იონმცველი ფისის ანიონიტით გავანეიტრალეთ. ქრომატოგრაფიული ანალიზით აღმოჩნდა D-გლუკოზა და L-რამნოზა.

15 მგ ნ 12 -ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, სტერეოსპეციფიკურ ფერმენტ რამნოდიასტაზის მოქმედებით მივიღეთ 7.1 მგ (47%) აგლიკონი – ლუტეოლინი და ნ 7-ის მსგავსად – რუტინოზა.

ნ 12-ის უი სპექტრული ანალიზით, ნატრიუმის აცეტატის დამატებით დადგენილ იქნა რუტინოზის დაკავშირება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1), ხოლო ფერმენტული ჰიდროლიზით – ბიოზიდში მონოზიდებს შორის 6→1 კავშირი.

მიღებული მონაცემები და მათი შეპირისპირება ლიტერატურულ მონაცემებთან იძლევა შესაძლებლობას, რომ ნ 12 იდენტიფიცირებულ იქნეს, როგორც ლუტეოლინ 7- β -D-გლუკოპირანოზილ-(6→1)-O- α -L-რამნოპირანოზიდი ანუ ლუტეოლინ 7- β -რუტინოზიდი, იგივე სკოლიმოზიდი. იგი ჩვენ მიერ პირველად და იდენტიფიცირებული *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ბუთანოლით ექსტრაქტის შემდეგ დარჩენილი წყლიანი ხსნარის ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [84].

ფ ლ ა ვ ო ნ ო ლ ე ბ ი

ნ 13 – ნ 25 აღმოჩნდა ფლავონოლი. ციანიდური რეაქციით ვლინდებიან ვარდისფერი ან მკვეთრი ან მოწითალო იისფერი შეფერილობით. ფლავონოლ-3-გლიკოზიდებისათვის უი სინათლეზე დამახასიათებელია ყავისფერი ნათება, რომელიც ალუმინის ქლორიდის 5%-იანი სპირტიანი ხსნარის შესხურებით ყვითლად ფლუორესცენციურებს, ხოლო ამიაკის აირის გავლენით ვლინდება ღია ყვითელი ან მოყვითალო-მწვანე ფლუორესცენციით. უი სპექტრის მოკლეტალღოვან უბანში შთანთქმის მაქსიმუმები ფლავონების მსგავსად 240-270 ნმ ტალღის საზღვარშია, ხოლო გრძელტალღოვან უბანში 350-370 ნმ შორის და დამატებით 300 ნმ-თან. ¹H ბმრ სპექტრში არ იძლევა H-3 პროტონის დამახასიათებელ ($\delta=6.0-7.0$ მ.წ.) სიგნალს.

ნ 13 – კემპფეროლი, $C_{15}H_{10}O_6$, ღია ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, ადვილად ხსნადია მეთანოლში, ეთანოლში, აცეტონში. ფერადი რეაქცია დამახასიათებელია ფლავონოიდური აგლიკონისათვის, ლდ. ტემპ. 273-275° C, უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 368, 268 ნმ (Ige 4.31, 4.20), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3410, 3300 (OH⁻), 1650 (C=O γ -პირონის), 1590, 1540, (არომატული სისტემის). ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური კემპფეროლის დონეზე.

9 მგ ნ 13-ის აცეტილირებით მივიღეთ 14.2 მგ აცეტილწარმოებული ლღობის ტემპერატურით 181-184° C, ხოლო ნ 3-ის ანალოგიურად ჩატარებული ტუტე დესტრუქციით აღმოჩნდა კოქსიბენზომჟავა და ფლოროგლოცინი.

ნ 13-ის უი სპექტრული მონაცემებით, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, მტკიცდება თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 3, C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

ამგვარად, ნ 13 იდენტიფიცირებულია როგორც 3,5,7,4'-ტეტრაჰიდროქსიფლავონი ანუ კემპფეროლი. იგი *G. orientalis* Lam.-ის ყვავილებსა და ფოთლებში, *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში პირველად იდენტიფიცირებული. *G. orientalis* Lam.-დან მიღებულია ეთილაცეტატთან ჯამის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე, *H. virginiana* L.-დან ასეთივე ჯამის რექრომატოგრაფირებით სევადექსის (LH-20) სვეტზე და ამავე ნედლეულის 45%-იანი სპირტით პერკოლაციით მიღებული თხევადი ექსტრაქტის (1:1) დაყოვნებით გამოყოფილი ნალექის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [3, 139, 154, 183].

ნ 14 – ტრიფოლინი, $C_{21}H_{20}O_{11}$, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ეთანოლში, პირიდინსა და აცეტონში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით უარყოფითია, ლღ. ტემპ. 192-194° C, $[\alpha]_D -35.2$ (c 0.5, EtOH), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 354, 267 ნმ (lgε 4.21, 4.10), იწ სპექტრში ν_{max} (ვახელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3300 (OH⁻), 1640 (C=O γ-პირონის), 1580, 1550, 1515 (არომატული სისტემის). ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში აუტენტური ტრიფოლინის დონეზე მჟღავნდება.

15 მგ ნ 14-ის მჟავური ჰიდროლიზი, 5%-იანი H₂SO₄-ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, მივიღეთ 9.5 მგ (63%) აგლიკონი – კემპფეროლი, ხოლო აგლიკონის გამოწვლილის შემდეგ, ჰიდროლიზატის წყლიან ნაწილში – D-გალაქტოზა. 10 მგ ნ 14-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, ვაზის ლოკოკინის ფერმენტის გამოყენებით მივიღეთ 6.2 მგ (62%) კემპფეროლი და D-გალაქტოზა.

ნ 14-ის უი სპექტრული ანალიზით, დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით მიღებული მონაცემების საფუძველზე დადგინდა D-გალაქტოზის შეერთება აგლიკონთან C – 7 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 14 წარმოადგენს კემპფეროლ 3-β-D-გალაქტოზიდს ანუ ტრიფოლინს. იგი *H. virginiana* L.-ის ფოთლებიდან პირველად დახასიათებული და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული ტრიფოლინით გაჯერებული ჯამური ფრაქციის რექრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [3, 154].

ნ 15 – კემპფეროლ 3-β-D-გლუკურონიდი, $C_{21}H_{20}O_{12}$, ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება წყალში, მეთანოლში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში, ეთილის ეთერში. თვისებითი რეაქციით წარმოადგენს გლიკოზიდს, ლღ. ტემპ. 175-178° C, $[\alpha]_D -52.4$ (c 0.1, C₆H₅ : H₂O, 1 : 1), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 350, 266 ნმ (lgε 4.20, 4.30), იწ სპექტრში ν_{max} (ვახელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH⁻), 1725 (C=O კარბოქსილის ჯგუფის), 1650 (C=O γ-პირონის), 1590, 1540 (არომატული სისტემის).

23 მგ ნ 15-ის ჰიდროლიზი 5%-იანი H₂SO₄-ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, დასრულდა 30 წუთში და მივიღეთ 14 მგ (61%) აგლიკონი – კემპფეროლი, ნ 13-ის იდენტური და D-გლუკურონმჟავა. იგივე კომპონენტები

დასტურდება ნ 2-ის ანალოგიურად ჩატარებული ფერმენტული ჰიდროლიზით. 14 მგ ნ 15-ის ფერმენტაციით მივიღეთ 8.5 მგ (61%) აგლიკონი.

ნ 15-ის უი სპექტრული მონაცემები, მიღებული მაიონებელი და კომპლექსწარმოქმნელი რეაგენტებით, ამტკიცებს თავისუფალ ჰიდროქსილებს C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში და D-გლუკურონმჟავას დაკავშირებას C – 3 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

აღნიშნული მონაცემების შედარება ლიტერატურაში აღწერილთან, საშუალებას იძლევა ნ 15 ჩაითვალოს, როგორც კემპფეროლ 3-β-D-გლუკურონიდი. იგი ჩვენ მიერ *H. virginiana* L.-ის ფოთლებიდან პირველად იდენტიფიცირებული და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული კემპფეროლ 3-β-D-გლუკურონიდით გაჯერებული ჯამური ფრაქციის რექრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [3, 154].

ნ 16 – აფხელინი, $C_{21}H_{20}O_{10}$, ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება განზავებულ სპირტში, პირიდინში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში, ეთილის და პეტროლეინის ეთერში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით უარყოფითია. ლღ. ტემპ. 182-184° C, $[\alpha]_D -194.5$ (c 0.8; MeOH), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 340, 265 ნმ (lgε 4.29, 4.46), იწ სპექტრში ν_{max} (ვახელინის ზეთში) cm^{-1} : 3500-3200 (OH⁻), 1657 (C=O γ-პირონის), 1610, 1595 (არომატული სისტემის). ¹H ბმრ-სპექტრი C_6D_5N – ში, δ (მ.წ.): 7.90 (d, J=8.0 ჰც, H – 2',6'), 7.03 (d, J=8.0 ჰც, H – 3',5'), 6.53 (s, H – 6, H – 8), 6.08 (H-1" L – რამნოზის), 4.85 (m, H – 2"), 4.4 (m, H – 3"), 4.05 (m, H – 4",5"), 1.25 (d, J=5.4 ჰც, 3 H, L-რამნოზის).

20 მგ ნ 16-ის მჟავური ჰიდროლიზი 5%-იანი H₂SO₄-ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, დასრულდა 1.5 სთ-ში, მივიღეთ 13.2 მგ (66%) აგლიკონი – კემპფეროლი, ხოლო აგლიკონის გამოწვლილვის შემდეგ, ჰიდროლიზატის წყლიან ნაწილში – L-რამნოზა. ნივთიერება ფერმენტულ ჰიდროლიზს არ დაექვემდებარა.

ნ 16-ის უი სპექტრული მონაცემები, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, ამტკიცებს თავისუფალ ჰიდროქსილებს C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში და L-რამნოზის დაკავშირებას C – 3 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

მიღებული შედეგების საფუძველზე ნ 16 იდენტიფიცირებულია როგორც კემპფეროლ 3-α-L-რამნოზიდი ანუ აფხელინი. აფხელინი *G. orientalis* Lam.-ის ყვავილებიდან და ფოთლებიდან პირველად იდენტიფიცირებული და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული აფხელინით გაჯერებული ჯამური ფრაქციის რექრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [139].

ნ 17 – რამნოციტრინი, $C_{16}H_{12}O_6$, ლიმონისფერ-ყვითელი კრისტალებია, იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, აცეტონში. ბრიანტის ცდა მის აგლიკონურ ბუნებაზე მიუთითებს, ლღ. ტემპ. 224-226° C, უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 365, 260 ნმ (lgε 4.30, 4.22), იწ სპექტრში ν_{max} (KBr – ში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH⁻), 1645 (C=O γ-პირონის), 2920, 2885 (-OCH₃) 1590, 1540, (არომატული სისტემის). ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური რამნოციტრინის დონეზე.

7 მგ ნ 17-ის აცეტილირებით მივიღეთ 10.5 მგ აცეტილწარმოებული ლლობის ტემპერატურით 202° C. ტუტე დესტრუქციით ჩატარებული ნ 3-ის ანალოგიურად,

აღმოჩნდა ორი ნივთიერება R_f 0.50 და R_f 0.28 სიდიდებით, შესაბამისად, β -ოქსიბენზომჟავა და მეთილფლოროგლუცინი.

დემეთილირება. 20 მგ ნ 17-ს დავამატეთ 0.3 მლ ძმრის ანჰიდრიდი, 0.2 მლ თხევადი ფენოლი და 0.3 მლ იოდწყალბადმჟავა. სარეაქციო ნარევი 30 წთ 130°C ტემპერატურაზე გაცხელების და გაცივების შემდეგ განვაზავეთ წყლით და გამოვწვლილეთ ეთილაცეტატით. გამხსნელის გამოხდის შემდეგ დარჩენილი ნაშთი გადავკურისტალეთ სპირტით. მივიღეთ დემეთილირებული პროდუქტი, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალები, ლღობის ტემპერატურით $273-275^\circ \text{C}$. უი სპექტრში $\lambda_{\text{max}}^{C_2H_5OH}$ 368, 268 ნმ. ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში კემპფეროლის ანალოგს წარმოადგენს.

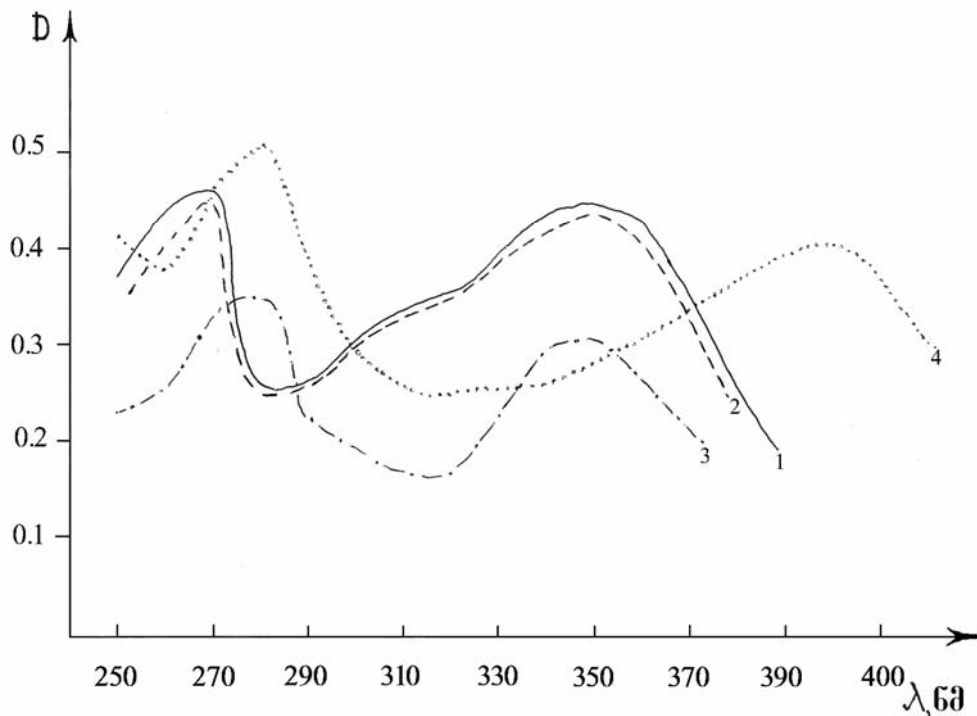
17-ის უი სპექტრულმა მონაცემებმა, რომლებიც მიღებულია დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, გვიჩვენა თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 3, C – 5, C – 4' და C – 7 მდგომარეობაში დაკავებული (ცხრილი 3.1).

მიღებული მონაცემების მიხედვით ნ 14 იდენტიფიცირებულია, როგორც 3,5,4'-ტრიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავონი ანუ რამნოციტრინი. რამნოციტრინი *E. micranthum* Less.-ის ფოთლებიდან პირველადაა გამოყოფილი და მიღებულია ეთილაცეტატისა და ჯამის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [137, 142, 143].

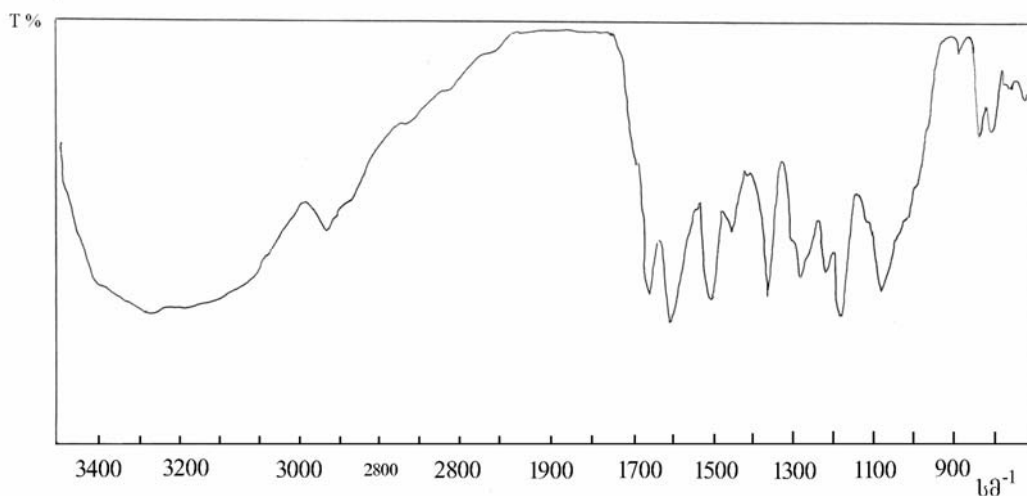
ნ 18 – რამნოციტრინ 5- β -D-გლუკოზიდი, $\text{C}_{22}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, ყვითელი ფერის კრისტალებია, იხსნება სპირტში, მეთანოლში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში, პეტროლენის და ეთილის ეთერში. ბრიანტის ცდა გლიკოზიდზე მიუთითებს. ლღ. ტემპ. $175-177^\circ \text{C}$, $[\alpha]_D -9.25$ (c 1.0, EtOH), უი სპექტრში $\lambda_{\text{max}}^{C_2H_5OH}$ 350, 268 ნმ (lg ϵ 4.25, 4.27) (სურ. 3.7.), იწ სპექტრში ν_{max} (KBr-ში) cm^{-1} : 3600-3100 (OH^-), 2940, 2885 ($-\text{OCH}_3$), 1670 ($\text{C}=\text{O}$ γ -პირონის), 1615, 1550, 1520 (არომატული სისტემის) (სურ. 3.8). ^1H ბმრ-სპექტრში (CD_3) $_2$ SO-ში, δ (მ.წ.): 8.20 (d, $J=8.0$ ჰც, H – 2',6'), 7.05 (d, $J=8.0$ ჰც, H – 3',5'), 6.85 (d, $J=2.0$ ჰც, H – 8), 6.45 (d, $J=2.0$ ჰც, H – 6), 5.10 (d, $J=6.0$ ჰც, H'), 3.76 (s, $-\text{OCH}_3$), 3.1-3.5 (შაქრის პროტონები).

14 მგ ნ 18-ის ჰიდროლიზი 2 მლ 5%-იანი H_2SO_4 -ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, რომელიც დასრულდა 20 წთ-ში, მივიღეთ 8.6 მგ (66%) აგლიკონი – რამნოციტრინი, ნ 18-ის იდენტური, აგლიკონის ექსტრაქციის შემდეგ კი ჰიდროლიზატის წყლიან ნაწილში აღმოჩნდა D-გლუკოზა.

8 მგ ნ 18-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, ვაზის ლოკოკინის ფერმენტის გამოყენებით მივიღეთ 4.9 მგ (61.3%) აგლიკონი – რამნოციტრინი და D-გლუკოზა.



სურ. 3.7. რამნოციტრინ 5-β-D-გლუკოზიდის (ნ 18-ის) უი სპექტრები.
 1 – EtOH-ში ; 2 – საწყისი + NaOAc; 3 – საწყისი + AlCl₃ ;
 4 საწყისი + NaOEt.



სურ. 3.8. რამნოციტრინ 5-β-D-გლუკოზიდის (ნ 18-ის) იწ სპექტრი.

ნ 18-ის უი სპექტრული ანალიზით, დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით მიღებული მონაცემების საფუძველზე დადგინდა D-გლუკოზის შეერთება აგლიკონთან C – 5 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1). ამასვე ადასტურებს (CD₃)₂SO-ში გადაღებული ¹H ბმრ-სპექტრი. δ=11-14 მ.წ.-ის არეში C – 5-ის ჰიდროქსილის დამახასიათებელი სიგნალი არ აღინიშნება.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ნ 18 წარმოადგენს 7-მეთილკემპფეროლ-5-β-D-გლუკოზიდს ანუ რამნოციტრინ 5-β-D-გლუკოზიდს. იგი *E. micranthum* Less.-ის ფოთლებიდან პირველადაა გამოყოფილი და მიღებულია ეთილაცეტატის ნაშთის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [137, 142, 143].

რამნოციტრინ 5-β-D-გლუკოზიდის ანალოგიური ნივთიერება დახასიათებულია მხოლოდ *Podocarpus*-ის ერთ-ერთი ჰიბრიდული სახეობიდან [314].

ნ 19 – კვერცეტინი, $C_{15}H_{10}O_7$, ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ეთილის და მეთილის სპირტში, აცეტონში, არ იხსნება ქლოროფორმში, პეტროლეინის და ეთილის ეთერში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით დადებითია, ლღ. ტემპ. 315-317° C, $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 370, 255 (lgε 4.32, 4.31), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3386, 3310 (OH^-), 1665 (C=O γ-პირონის), 1614, 1570, 1520 (არომატული სისტემის). ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური კვერცეტინის დონეზე.

10 მგ ნ 19-ის აცეტილირებით მივიღეთ 16.1 მგ აცეტილწარმოებული ლღობის ტემპერატურით 191-193°C. ტუტე დესტრუქციით ჩატარებული ნ 3-ის ანალოგიურად, აღმოჩნდა ორი ნივთიერება R_f 0.56 და R_f 0.22 სიდიდებით, შესაბამისად, პროტოკატექის მჟავა და ფლოროგლუცინი.

ნ 19-ის უი სპექტრული მონაცემებით, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, მტკიცდება თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 3, C – 5, C – 7, C – 3', C – 4' მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 19 იდენტიფიცირებულია, როგორც 3,5,7,3',4'-პენტაჰიდროქსიფლავონი ანუ კვერცეტინი, რომელიც დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში, ხოლო პირველად დახასიათებული *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში და *Salix caprea* L.-ის ფოთლებში. *H. virginiana* L.-დან მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით კვერცეტინით გაჯერებული ჯამური ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით იმავე სორბენტზე და ამავე ნედლეულის 45%-იანი სპირტით პერკოლაციით მიღებული თხევადი ექსტრაქტის (1:1) დაყოვნებით გამოყოფილი ნალექის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე. ხოლო *Salix caprea* L.-ის და *E. cannabinum* L.-ის ფოთლებიდან და *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრი ყვავილებიდან ეთილაცეტატთან ნაშთების ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [3, 141, 145, 149, 154, 183].

ნ 20 – იზოკვერციტრინი, $C_{21}H_{20}O_{12}$, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, არ იხსნება ცივ წყალში, ადვილად იხსნება ცხელ წყალში, ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით უარყოფითია, ლღ. ტემპ. 227-229° C, $[\alpha]_D -80.0$ (c 0.1; დმფა), $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 355, 255 (lgε 4.24, 4.04), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3100-3400 (OH^-), 1670 (C=O γ-პირონის), 1615, 1520 (არომატული სისტემის). ქქ-ზე მჟღავნდება აუტენტური იზოკვერციტრინის დონეზე.

150 მგ ნ 20-ის ჰიდროლიზი 12 მლ 5%-იანი H_2SO_4 -ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, რომელიც დასრულდა 50 წუთში, მივიღეთ 90 მგ (60%) აგლიკონი – კვერცეტინი, ნ 19-ის იდენტური. ხოლო, აგლიკონის ექსტრაჰირების შემდეგ ჰიდროლიზატის წყლიან ნაწილში აღმოჩნდა D-გლუკოზა.

30 მგ ნ 20-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს, ვაზის ლოკოკინის ფერმენტის გამოყენებით მივიღეთ 19 მგ (63%) აგლიკონი – კვერცეტინი და D-გლუკოზა.

ნ 20-ის უი სპექტრული ანალიზით, დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით მიღებული მონაცემების საფუძველზე, დადგინდა D-გლუკოზის შეერთება აგლიკონთან C – 3 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 20 წარმოადგენს კვერცეტინ 3-β-D-გლუკოზიდს ანუ იზოკვერცეტრინს. იგი დადასტურებულია *E. cannabinum* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ეთილაცეტატისანი ჯამის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [183].

ნ 21 – ჰიპერინი, $C_{21}H_{20}O_{12}$, ბაცი ყვითელი ფერის კრისტალებია, იხსნება მეთანოლში, აცეტონში, არ იხსნება ქლოროფორმში, პეტროლენის და ეთილის ეთერში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით უარყოფითია, ლლ. ტემპ. 235-239° C, $[\alpha]_D - 60.0$ (c 0.1, EtOH), $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 360, 262 (lgε 4.27, 4.04), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH⁻), 1665 (C=O γ-პირონის), 1615, 1565, 1515 (არომატული სისტემის). ქვ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური ჰიპერინის დონეზე.

11 მგ ნ 21-ის ჰიდროლიზი 5%-იანი H₂SO₄-ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, 20 წუთის შემდეგ მივიღეთ 7.1 მგ (65%) აგლიკონი – კვერცეტინი, ნ – 19-ის იდენტური. ჰიდროლიზატში აღმოჩნდა D-გალაქტოზა.

9 მგ ნ 21-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის შემთხვევაში, ვაზის ლოკოკინის ფერმენტის გამოყენებით მივიღეთ 5.8 მგ (64%) აგლიკონი – კვერცეტინი და D-გალაქტოზა.

ნ 21-ის უი სპექტრული ანალიზით, დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით მიღებული მონაცემების საფუძველზე დადგინდა D-გალაქტოზის შეერთება აგლიკონთან C – 3 მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 21 წარმოადგენს კვერცეტინ 3-β-D-გალაქტოზიდს ანუ ჰიპერინს. იგი *L. vulgare* Lam. -ის მილისებრ ყვავილებში და *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში პირველად დახასიათებული. ამ უკანასკნელიდან მიღებულია ეთილაცეტატისანი ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული ჰიპერინით გაჯერებული ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით იმავე სორბენტზე, ხოლო *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრი ყვავილებიდან – მსგავსი ჯამის სილიკაგელის თხელ ფენაზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [3, 141, 145, 154].

ნ 22 – კვერციტურონი, $C_{21}H_{18}O_{20}$, მოყვითალო-მწვანე ფერის ნემსისებრი კრისტალები, იხსნება ცხელ წყალში, მეთანოლში, არ იხსნება ეთერში, ბენზოლში და ა.შ. თვისებითი რეაქციით წარმოადგენს გლიკოზიდს, ლლ. ტემპ. 189-190° C, $[\alpha]_D - 48.1$ (c 0.1; C₆H₅N-H₂O 1:1), $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 357, 255 (lgε 4.23, 4.31), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH⁻), 1725 (C=O კარბოქსილის ჯგუფის), 1665 (C=O γ-პირონის), 1610, 1580, 1520 (არომატული სისტემის).

15 მგ ნ 22-ის ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის შემთხვევაში, 30 წუთის შემდეგ მივიღეთ 9.4 მგ (62%) აგლიკონი – კვერცეტინი, ნ 22-ის იდენტური და D-გლუკურონმჟავა. იგივე კომპონენტები დასტურდება ფერმენტული ჰიდროლიზის დროს, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს. 11 მგ ნ 22-ის ფერმენტაციით მივიღეთ 6.9 მგ (63%) აგლიკონი და D-გლუკურონმჟავა.

ნ 22-ის უი სპექტრული მონაცემები, მიღებული მაიონებელი და კომპლექსწარმომქმნელი რეაგენტებით, ამტკიცებს თავისუფალ ჰიდროქსილებს C – 5, C – 7, C – 3', C – 4' მდგომარეობაში და D-გლუკურონმჟავას დაკავშირებას C – 3 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

აღნიშნული მონაცემების შედარება ლიტერატურაში აღწერილთან, იძლევა საშუალებას ნ 22 ჩაითვალოს, როგორც კვერცეტინ 3-β-D-გლუკურონიდი ანუ

კვერციტურონი ანუ მიქველიანინი. იგი *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში იდენტიფიცირებულია პირველად და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული კვერციტურონით გაჯერებული ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით იმავე სორბენტზე (სურ. 3.1) [3, 154].

ნ 23 – რუტინი, $C_{27}H_{30}O_{16}$, მომწვანო-ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, მცირედ იხსნება ეთანოლში, პრაქტიკულად არ იხსნება წყალში, ქლოროფორმში, აცეტონში, ბენზოლში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით უარყოფითია. ლლ. ტემპ. 189-191° C, $[\alpha]_D -32.0$ (c 0.5, დმფა), $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 362, 258 (lgε 4.29, 4.37), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH^-), 1665 (C=O γ -პირონის), 1610, 158 1520 (არომატული სისტემის).

13 მგ ნ 23-ის ჰიდროლიზით 2%-იანი H_2SO_4 -ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, 30 წუთის შემდეგ მივიღეთ 6.4 მგ (49,2%) აგლიკონი – კვერცეტინი, ნ 23-ის იდენტური. ჰიდროლიზატში აღმოჩნდა D-გლუკოზა და L-რამნოზა.

20 მგ ნ 23-ის ფერმენტული ჰიდროლიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის შეთხვევაში, სტერეოსპეციფიკურ ფერმენტ რამნოდიასტაზას მოქმედებით მივიღეთ 9.9 მგ (49%) აგლიკონი – კვერცეტინი და რუტინოზა, ეს უკანასკნელი რუტინის სარწმუნო ნიმუშიდან მიღებული რუტინოზის იდენტურია.

ნ 23-ის უი სპექტრის შესწავლით, მაიონებელი და კომპლექსწარმომქმნელი რეაგენტების დამატებით დადგინდა თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 5, C – 7, C – 3', C – 4' მდგომარეობაში და რუტინოზის (ბიოზის) დაკავშირება აგლიკონის C – 3 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნ 23 წარმოადგენს კვერცეტინ 3-რუტინოზიდს ანუ რუტინს. რუტინი დადასტურებულია *M. japonicus* (Tunb.) Muell. Arg.-ის ფოთლებში, ხოლო *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში, *B. lineate* DC.-ის, *Cean. thyriflorus* Eschsch.-ის და *Salix caprea* L.-ის ფოთლებში დახასიათებულია პირველად. *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრი ყვავილებიდან მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული, რუტინით გაჯერებული, ჯამური ფრაქციების პრეპარატული დაყოფით სილიკაგელის თხელ ფენაზე, *Salix caprea* L.-ის ფოთლებიდან ეთილაცეტატთან ნაშთის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე, *M. japonicus* (Tunb.) Muell. Arg.-ის, *B. lineata* DC.-ის და *Cean. thyriflorus* Eschsch.-ის ფოთლებიდან 80%-იანი ექსტრაქტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი კრისტალების გამოფილტვრით (სურ. 3.1) [135, 141, 149].

ნ 24 – იზორამნეტინი, $C_{16}H_{12}O_7$, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ეთილის და მეთილის სპირტში, აცეტონში, არ იხსნება ქლოროფორმში, პეტროლეინის და ეთილის ეთერში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით დადებითია, ლლ. ტემპ. 299-304° C, შერეული სინჯი იზორამნეტინის აუტენტურ ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა, უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 370, 255 ნმ (lgε 4.37, 4.34), იწ სპექტრში ν_{max} (KBr-ში) cm^{-1} : 3480, (OH^-), 2980 ($-OCH_3$), 1657 (C=O γ -პირონის), 1602, 1566, 1501 (არომატული სისტემის).

15 მგ ნ 24 -ის აცეტილირებით მივიღეთ 27 მგ აცეტილწარმოებული ლღობის ტემპერატრით 207-209° C. ნ 3-ის ანალოგიურად ჩატარებული ტუტე დესტრუქციით

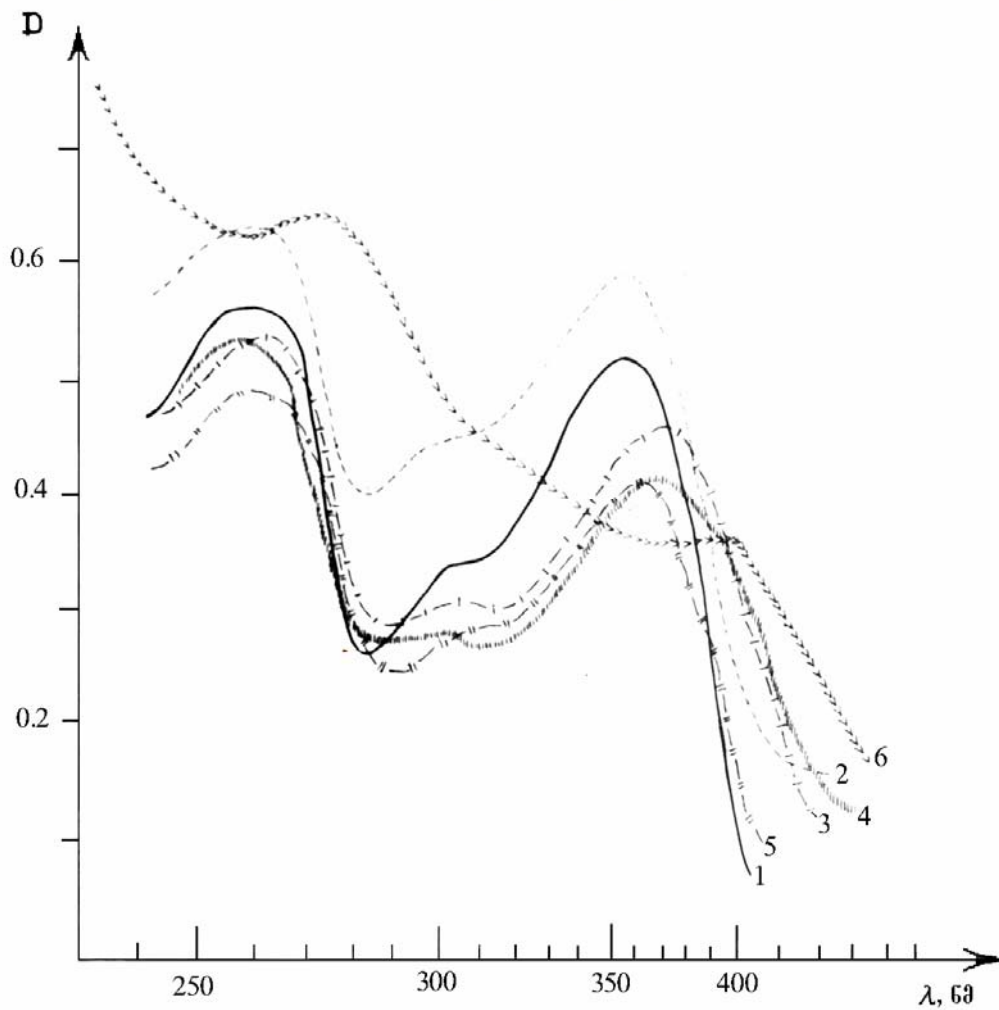
აღმოჩნდა ორი ნივთიერება R_f 0.68 და R_f 0.22 სიდიდეებით, შესაბამისად, ვანილინმჟავა და ფლოროგლუცინი.

ნ 24-ის უი სპექტრული მონაცემებით, რომელიც მიღებულია დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, მტკიცდება თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 3, C – 5, C – 7, C – 4' მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე, ნ 24 იდენტიფიცირებულია, როგორც 3,5,7,4'-ტეტრაჰიდროქსი-3'-მეთოქსიფლავონი ანუ იზორამნეტინი. იგი *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში დახასიათებულია პირველად და მიღებულია ეთილაცეტათიანი ჯამის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [145, 183].

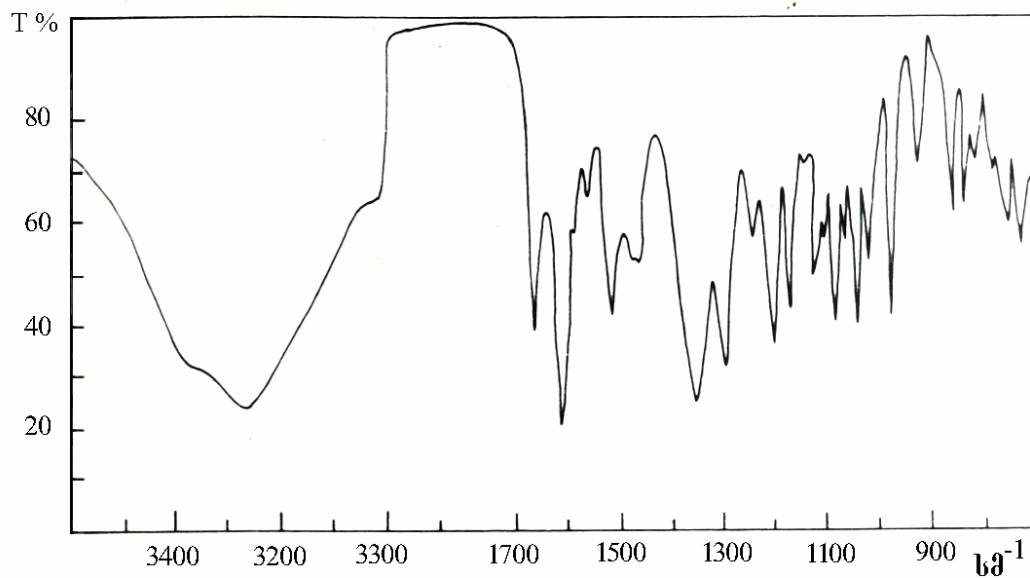
ნ 25 – მირიციტრინი, $C_{21}H_{20}O_{12}$, ბაცი ყვითელი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ეთანოლში, დიმეთილსულფოქსიდში, დიმეთილფორმამიდში, პრაქტიკულად არ იხსნება ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლენის ეთერში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის მიხედვით უარყოფითია, ლღ. ტემპ. 191-193° C, $[\alpha]_D -145.5$ (c 0.05; EtOH-დმფა 99.5 : 0.5), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 358, 300 მხ, 260 ნმ ($lg\epsilon$ 4.37, 4.27) (სურ. 3.9), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH^-), 1660 (C=O γ -პირონის), 1580, 1560, 1510 (არომატული სისტემის) (სურ. 3.10), 1H ბმრ-სპექტრში CD_3OH -ში, δ (მ.წ.): 6.91 (s, H – 2',6'), 6.30 (d, J=1.8 ჰც, H – 8), 6.13 (d, J=1.8 ჰც, H – 6), 5.27 (d, J=1.0 ჰც, H-1'), 4.20 (m, H – 2''), 3.3 – 3.9 (m, H – 3'',4'',5''), 0.95 (d, J=6.5 ჰც, 3 H, - CH_3 L-რამნოზის) (სურ. 3.11).

14 მგ ნ 25-ის ჰიდროლიზი 2%-იანი H_2SO_4 -ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის შემთხვევაში, 4 წუთის შემდეგ მივიღეთ 9.5 მგ (67.9%) აგლიკონი. ჰიდროლიზატში აღმოჩნდა L-რამნოზა. აგლიკონის ლღ. ტემპ. 350-353° C, უი სპექტრში აქვს $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 365, 257 ნმ. იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3500-3100 (OH^-), 1660 (C=O γ -პირონის), 1610, 1520 (არომატული სისტემის). 1H ბმრ-სპექტრში CD_3OH -ში, δ (მ.წ.): 7.30 (s, H – 2',6'), 6.36 (d, J=1.8 ჰც, H – 8), 6.14 (d, J=1.8 ჰც, H – 6). ქვ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური მირიციტრინის დონეზე.

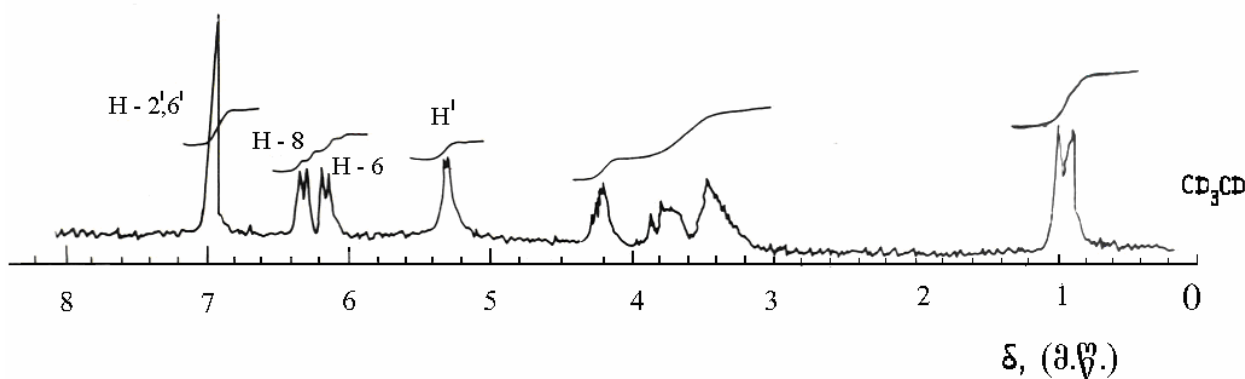


სურ. 3.9. მირიციტრინის (ნ 25-ის) უი სპექტრები.

1 – EtOH-ში; 2 – საწყისი + NaOAc; 3 – საწყისი + NaOAc + H₃BO₃;
 4 – საწყისი + AlCl₃; 5 – საწყისი + AlCl₃ + HCl; 6 – საწყისი + NaOEt.



სურ. 3.10. მირიციტრინის (ნ 25-ის) იწ სპექტრი.



სურ. 3.11. მირიციტრინის (ნ 25-ის) ^1H ბმრ სპექტრი.

7 მგ აგლიკონის აცეტილირებით მივიღეთ 12.5 მგ აცეტილწარმოებული ლღობის ტემპერატურით $208-210^\circ\text{C}$. ტუტე დესტრუქციით, როგორც ეს აღწერილია ნ 3-ის დროს, მუდავნდება ორი ნივთიერება R_f 0.50 და R_f 0.22 სიდიდით, შესაბამისად, გალმჟავა და ფლოროგლუცინი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, აგლიკონი იდენტიფიცირებულია, როგორც 3,5,7,3',4',5'-ჰექსაჰიდროქსიფლავონი ანუ მირიციტინი.

ნ 25 მდგრადია ფერმენტული პრეპარატების მიმართ. მისი უი სპექტრული მონაცემები, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, ცხადყოფს თავისუფალი ჰიდროქსილების არსებობას C – 5, C – 7, C – 3', C – 4', C – 5' მდგომარეობაში და L-რამნოზის დაკავშირებას C – 3 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

ამგვარად, ნ 25 გაიგივებულია მირიციტინ 3- α -L-რამნოზიდთან ანუ მირიციტრინთან. იგი დადასტურებულია *C. siliquastrum* L.-ის, ხოლო დახასიათებულია პირველად *C. canadensis* L.-ის და *A. microphylla* Hook.-ის ფოთლებში. მირიციტრინი *C. siliquastrum* L.-ის და *A. microphylla* Hook.-დან მიღებულია 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან სპირტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი კრისტალების გამოფილტვრით, ხოლო *C. canadensis* L.-ის შემთხვევაში – გამოყოფილი ნალექის ქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [138, 140].

ფ ლ ა ვ ა ნ ო ნ ო ლ ე ბ ი

ნ 26 - ნ 28 ფლავანონოლებია. მათთვის დამახასიათებელია Pew-ის მიხედვით მოდიფიცირებული ციანიდური რეაქცია, მკვეთრი წითელი ან მოწითალო-იისფერი შეფერადებით [348], ქ-ზე უი სინათლეზე ამიაკის ორთქლის გავლენით დაგვიანებითი ლურჯ-მწვანე ფლუორესცენცია, უი სპექტრის უბანში ძირითადი მაქსიმუმი 270-300 ნმ ტალღის სიგრძეზე, ^1H ბმრ-სპექტრში H – 2 და H – 3 პროტონების კონფიგურაციის მაჩვენებელი სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტების სიდიდეები.

ფლავანონოლები ნაჯერი ჰეტეროციკლის მქონე, ნაკლებად შესწავლილი ნაერთებია. მოლეკულაში ქირალური ცენტრების არსებობასთან დაკავშირებით, მათ რთული სტერეოქიმიური სტრუქტურა აქვთ და შესაძლებელია მათი არსებობა ოპტიკურად აქტიური სტერეოიზომერების სახით [157].

ნ 26 - 7-მეთილარომადენდრინი, $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_6$, თეთრი ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ეთილის და მეთილის სპირტში, აცეტონში, ქლოროფორმში, არ იხსნება პეტროლეინის ეთერში. ციანიდური რეაქცია ბრიანტის და Pew-ის მიხედვით

მოდულიცირებული დადებითია, ლდ. ტემპ. 184-186° C, $[\alpha]_D +17.3$ (c 0.95, EtOH), $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 290 (Ige 4.28), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3470, 3375, 3210(OH⁻), 1650 (C=O γ -დიჰიდროპირონის), 1580, 1530 (არომატული სისტემის). ¹H ბმრ-სპექტრში CDCl₃-ში, δ (მ.წ.): 7.45 (d, J=8 ჰც, H – 2',6'), 6.98 (d, J=8 ჰც, 3',5'), 6.06 (d, J=2.5 ჰც, H – 8), 5.94 (d, J=2.5 ჰც, H – 6), 5.16 (d, J=11.8 ჰც, H-2), 4.70 (d, J=11.8 ჰც, H-3), 3.52 (3H, s, -OCH₃) (სურ. 3.14, გ).

7 მგ ნ 26-ის აცეტილირებით მივიღეთ 27 მგ აცეტილწარმოებული ლღობის ტემპერატურით 110-112° C. 40 მგ ნ 26-ის ტუტე დესტრუქციით ჩატარებული ნ 3-ის ანალოგიურად, აღმოჩნდა ორი ნივთიერება R_f 0.50 და R_f 0.22 სიდიდებით, შესაბამისად, პარაოქსიბენზომჟავა და ფლოროგლუცინი.

დაჟანგვა. 100 მგ ნ 26 გავხსენით 16 მლ 1 მოლ/ლ H₂SO₄-ში; ნარევს ვაცხელებდით წყლის აბაზანაზე და მის ზედაპირზე ვუშვებდით ჰაერის ნელ ნაკადს 4 სთ განმავლობაში. გამოიყო ყვითელი ნალექი, რომლის გადაკრისტალებით მივიღეთ ყვითელი ნემსისებრი კრისტალები ლღობის ტემპერატურით 219-221° C. ქვ-ზე გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური რამნოციტრინის (ნ 17-ის) დონეზე.

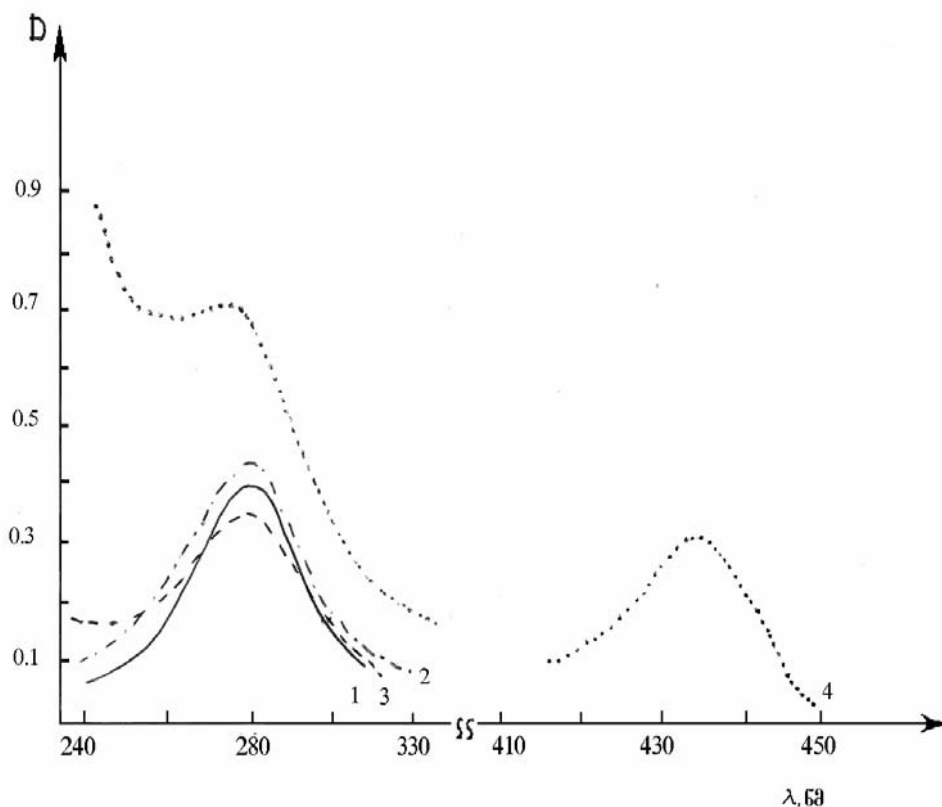
დაჟანგული ნ 26-ის დემეთილირება. 50 მგ დაჟანგულ ნ 26-ს დავამატეთ 0.5 მლ ძმრის ანჰიდრიდი, 0.3 მლ თხევადი ფენოლი და 0.5 მლ იოდწყალბადმჟავა. ნარევი გავაცხელებთ 130° C-ზე 0.5 სთ განმავლობაში. სარეაქციო ნარევი გაცივების შემდეგ განვაზავეთ წყლით და გამოვწვლილეთ ეთილაცეტატით. ეთილაცეტატის გამოხდის შემდეგ მიღებული ნაშთი გადავკრისტალებთ სპირტით და მივიღეთ დემეთილირებული პროდუქტი, ყვითელი ნემსისებრი კრისტალების სახით, ლღობის ტემპერატურით 272-274° C, $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 360, 270 ნმ, ქვ-ზე გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური კემპფეროლის (ნ 13-ის) დონეზე.

ნ 26-ის უი სპექტრული მონაცემების თანახმად, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, მტკიცდება თავისუფალი ჰიდროქსილები C – 3, C – 5, C – 4' მდგომარეობაში (ცხრილი 3.1).

მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე, ნ 26 იდენტიფიცირებულია, როგორც 5,4'-დიჰიდროქსი-7-მეთოქსიფლავანონოლი, 7-მეთილდიჰიდროკემპფეროლი ანუ 7-მეთილარომადენდრინი. იგი დახასიათებულია პირველად და მიღებულია *E. micranthum* Less.-ის ფოთლებიდან ეთილაცეტატთან ნაშთის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [137, 183].

ნ 27 – მიკრანტოზიდი, C₂₂H₂₄O₁₁, მოლეკულური მასა 463.42 (454 სპექტროფოტომეტრულად), თეთრი ფერის ნემსისებრი, ლამაზი კრისტალებია, მცირედ ხსნადია ეთანოლში, იხსნება დიმეთილფორმამიდში, დიმეთილ-სულფოქსიდში, პირიდინში, უხსნადია წყალში, ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლენის ეთერში. ბზრიანტის რეაქცია მის გლიკოზიდურ ბუნებაზე მიუთითებს, ლდ. ტემპ. 238-241° C, $[\alpha]_D -49.0$ (c 1.0; დმვა), -14.5 (c 0.04; EtOH : H₂O 1: 1), უი სპექტრში^a $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 230, 282 ნმ (Ige 4.47, 4.27) (სურ. 3.12), იწ სპექტრში^b ν_{\max} (KBr-ში) cm^{-1} : 3417 (OH⁻), 2931, 2885 (OCH₃), 1666 (C=O დიჰიდრო- γ -პირონის), 1612, 1574, 1520 (არომატული სისტემის) და სხვ. (სურ. 3.13, ბ), ¹H ბმრ სპექტრი C₅D₅N-ში, δ (მ.წ.): 7.55 H, d, J=8.0 ჰც, H – 2',6'), 7.08 (2H, d, J=8.0 ჰც, H – 3',5'), 6.85 (1H, d, J=2.75 ჰც, H – 8), 6.18 (1H, d, J=2.1 ჰც, H – 6), 5.18 (1H, d, J=11.8 ჰც, H – 2), 4.56 (1H, d, J=11.8 ჰც, H – 3), 3.58 (3H, s, -OCH₃), 5.30 (1H, d,

$J=4.3$ ჰც, H'), 3.8-4.4 (m, 6 H D-გლუკოზის) (სურ. 3.14, ა); 1H ბმრ-სპექტრი^c $(CD_3)_2 SO$ -ში, δ (მ.წ.): 7.31 (2H, d , $J=8.5$ ჰც, $H - 2',6'$), 6.78 (2H, d, $J=8.5$ ჰც, $H - 3',5'$), 6.49 (1H, d, $J=2.1$ ჰც, $H - 8$), 6.25 (1H, d, $J=2.1$ ჰც, $H - 6$), 5.03 (1H, d, $J=11.1$ ჰც, $H - 2$), 4.37 (1H, d, $J=11.1$ ჰც, $H - 3$), 3.79 (3H, s, OCH_3), 5.33 (1H, d , $J=4.3$ ჰც, H'), 4.57-5.03 (m, 6 H D-გლუკოზის) 9.40 (1H, s, C -4'-ის OH^-) (სურ. 3.15, ა). პოლარიზაციის სიბრტყის ხვედრითი ბრუნვები^d: $[\alpha]_D^{23} -14.5^\circ$; $[\alpha]_{577}^{23} -4.98^\circ$; $[\alpha]_{546}^{23} -16.4^\circ$; $[\alpha]_{436}^{23} -50.51^\circ$; $[\alpha]_{405}^{23} +7.20^\circ$; $[\alpha]_{365}^{23} +20298.23^\circ$ (c 0.04; EtOH – H₂O, 1:1).*



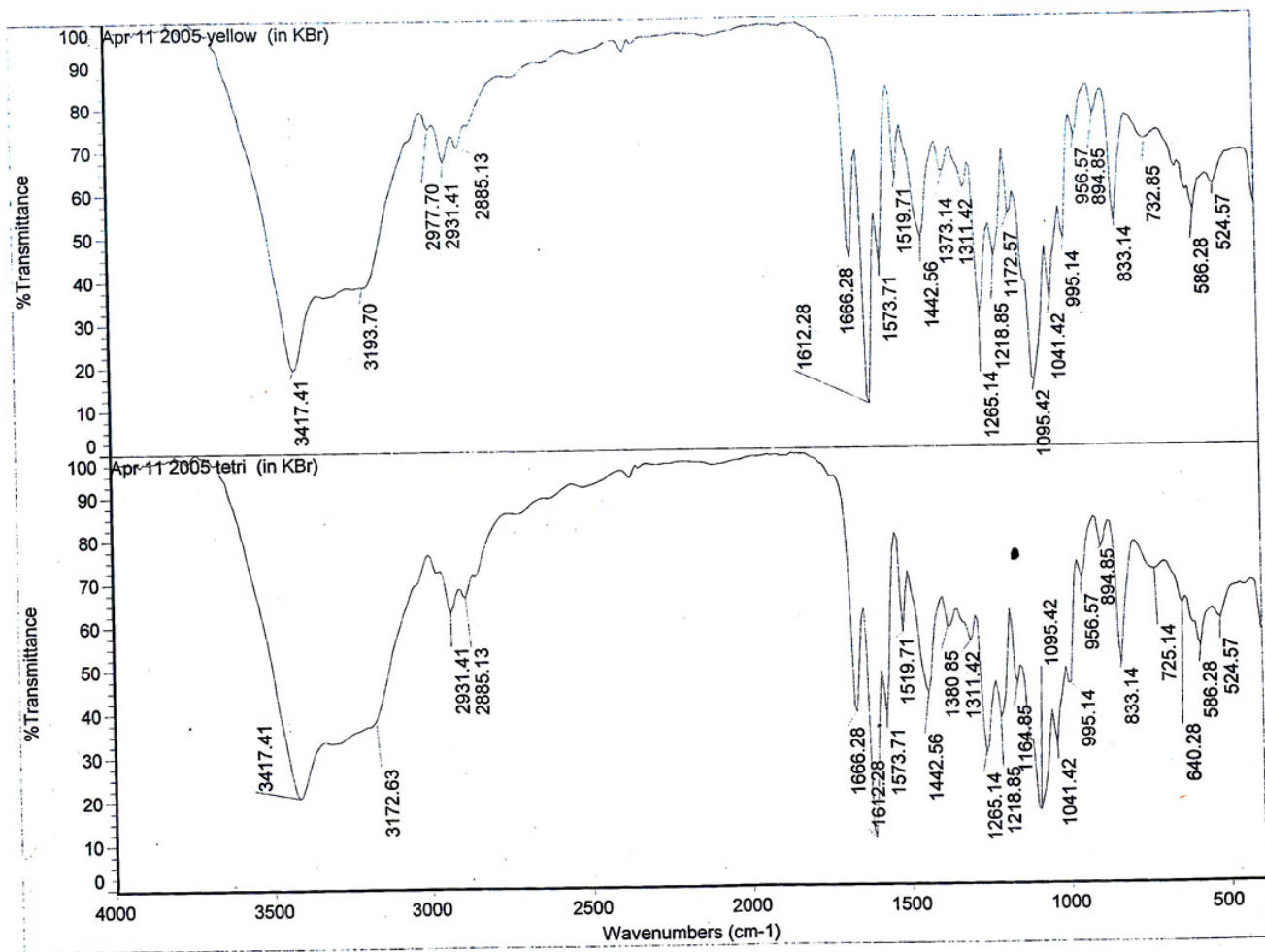
სურ. 3.12. უი სპექტრები: მიკრანტოზიდის (ნ 27-ის) და ნეომიკრანტოზიდის (ნ 28-ის).

- 1 – EtOH-ში ; 2 – საწყისი + NaOAc; 3 – საწყისი + $ZrO(NO_3)_2$;
4 – საწყისი + NaOEt.

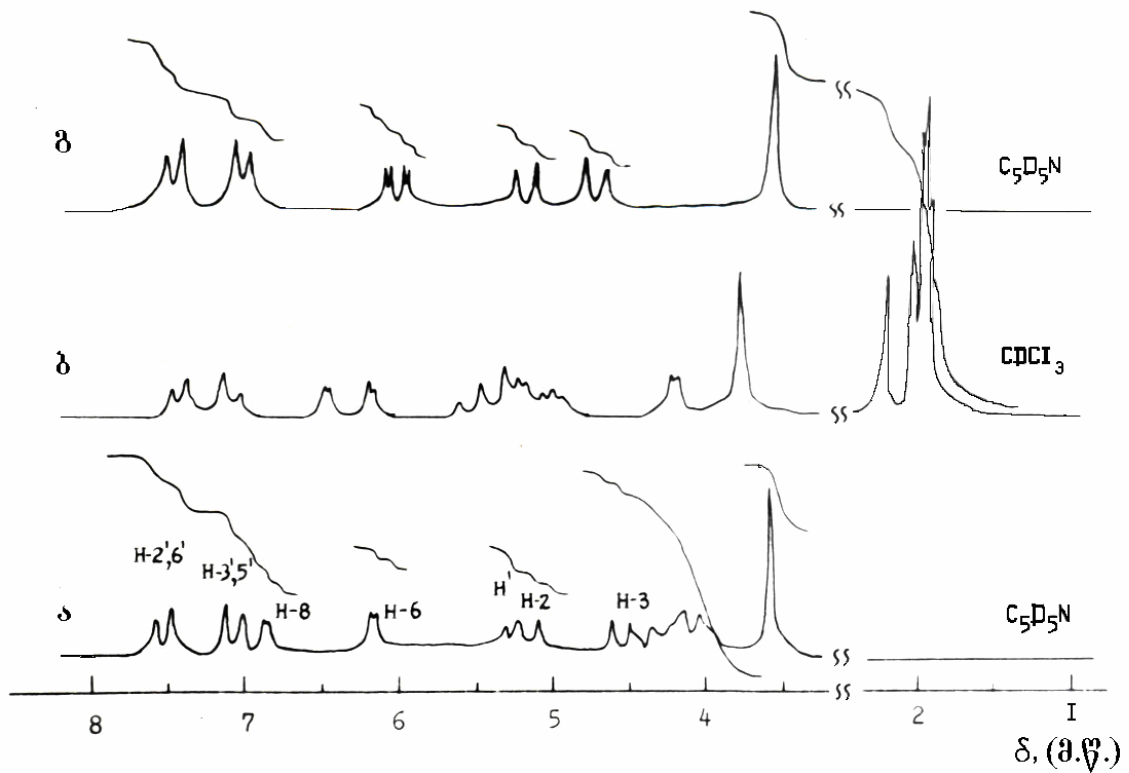
აცეტილირება. 150 მგ ნ 27 გავხსენით 3 მლ პირიდინში, დავამატეთ 5 მლ ძმრის ანჰიდრიდი და გავაცხელეთ წყლის აბაზანაზე 0.5 სთ განმავლობაში. სარეაქციო ნარევი გაცივების შემდეგ ჩავასხით ორმაგ რაოდენობა ყინულიან წყალში და გამოვწვლილეთ ეთილის ეთერით. ეთერი გამოვხადეთ, ნაშთის გადაკრისტალების შემდეგ მივიღეთ 226 მგ თეთრი ნემსისებრი კრისტალები ლღობის ტემპერატურით 215-217° C, იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 1760, 1240 (-OAc ჯგუფები). 1H ბმრ-სპექტრში $CDCl_3$ -ში, δ (მ.წ.): 7.40 (d, $J=8$ ჰც, $H - 2',6'$), 7.08 (d, $J=8$ ჰც, $3',5'$), 6.46 (d, $J=2.75$ ჰც, $H - 8$), 6.18 (d, $J=2.75$ ჰც, $H - 6$), 5.54 (d, $J=11.8$ ჰც, $H-2$), 4.49 (d, $J=11.8$ ჰც, $H-3$), 3.34 (3H, s, - OCH_3), 5.03-5.35 (m, შაქრის პროტონები, მათრიცხვში H'), 4.19 (d, $H - 5''$; - CH_2 D-

გლუკოზის), 2.22 (s, აცეტატი C – 4'-თან), 1.92-2.04 (m, 5 ალიფატური აცეტატის. აქედან 4 მიეკუთვნება D-გლუკოზას, ერთი – ფლავანონოლს C-3-თან) (სურ. 3.14, ბ).

*გამოყენებული აპარატურა: ¹Spectromom 204 (Hungary); ¹ინფრაწითელი სპექტრომეტრი “THERMO NIKOLET”, AVATAR 370; ¹სპექტრომეტრი Bruker AC-300; ¹ციფრული პოლარიმეტრი «DIGIPOL-781»; სხვა შემთხვევებში სპექტრების გადასაღებად გამოყენებულია, შესაბამისად, სპეტროფოტომეტრი CF-16, სპექტრომეტრები Perkin-Elmer R-32 და JNM-4H-100, პოლარიმეტრი CY-2 და ინფრაწითელი სპექტრის გადასაღები ხელსაწყო UR-20.



სურ. 3.13. იწ სპექტრები: ა - ნეომიკრანტოზიდის (ნ 28 -ის); ბ - მიკრანტოზიდის (ნ 27 -ის).



სურ. 3.14. ^1H ბმრ სპექტრები: ა – მიკრანტოზიდი (ნ 27); ბ – მიკრანტოზიდის აცეტატი; გ – 7-მეთილარომადენდრინი.

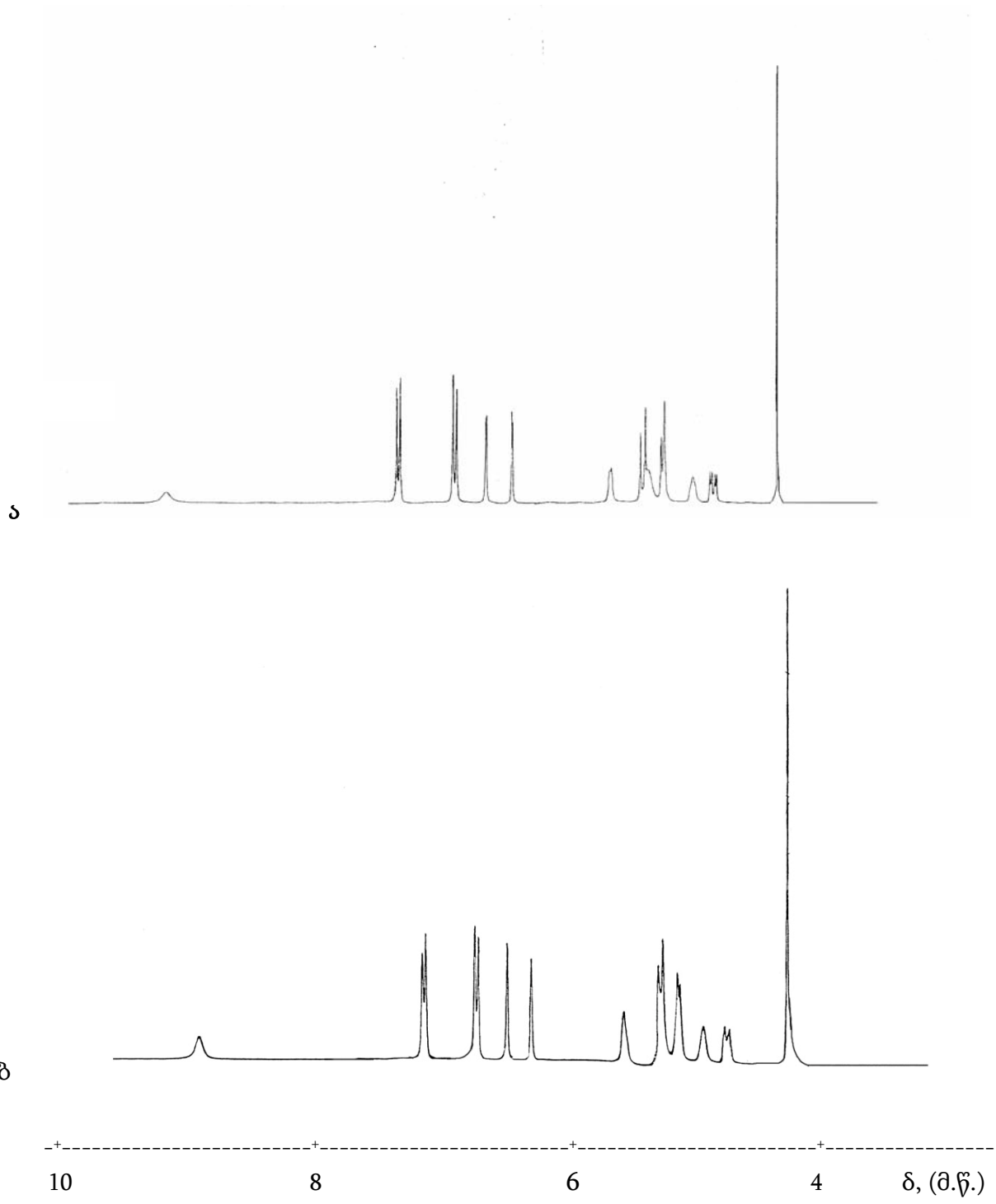
რაოდენობითი მჟავური ჰიდროლიზი. 516 მგ ნ 27 გავხსენით 40 მლ 2 მოლ/ლ HCl-ში და გავაცხელეთ წყლის აბაზანაზე 40 წთ, შემდეგ ნარევი გავაცივეთ, გამოვარდნილი კრისტალები გამოვფილტრეთ. განსხვავებული ფერის კრისტალები გამოვაცალკევეთ მექანიკურად, რის შედეგაც მივიღეთ 10 მგ ყვითელი კრისტალები აგლიკონი-1 და 310 მგ თეთრი კრისტალები – აგლიკონი-2 (60% საერთო გამოსავლით).

აგლიკონი-1 ლლ. ტემპ. 175-178° C, $[\alpha]_D -50.0^\circ$ (c 0.5, ETOH), $\lambda_{\text{max}}^{C_2H_5OH}$ 290 (lgε 4.50). 7 მგ აგლიკონი-1-ის აცეტილირებით, როგორც ეს აღწერილია ნ 1-ის დროს, მივიღეთ აცეტილწარმოებული, ლღობის ტემპერატურით 110-112°C. აღნიშნული მონაცემების შედარება ლიტერატურაში აღწერილთან, იძლევა საშუალებას, აგლიკონი-1 ჩაითვალოს ფოლოროგენინად [104].

აგლიკონი-2 ლღობის ტემპერატურით 184-186° C, $[\alpha]_D +17.3^\circ$ (c 0.95; ETOH), $\lambda_{\text{max}}^{C_2H_5OH}$ 290 (lgε 4.51), 7-მეთილარომადენდრინის – ნ 26-ის იდენტურია.

ჰიდროლიზატი აგლიკონის მოცილების შემდეგ გავანეიტრალეთ ვერცხლის კარბონატით, ფილტრატი შევასქელეთ 0.5 მლ-მდე და ქქ ანალიზით, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის ჰიდროლიზატის შესწავლისას, მასში D-გლუკოზა აღმოჩნდა.

ფერმენტული ჰიდროლიზი. 50 მგ ნ 27 გავხსენით 5 მლ 20%-იან ეთანოლში (გაცხელებით), დავამატეთ 5 მლ წყალში სუსპენზირებული 20 მგ ვახის ლოკოკინის ფერმენტი. ანალიზის შედეგად, როგორც ეს აღწერილია ნ 2-ის დროს,



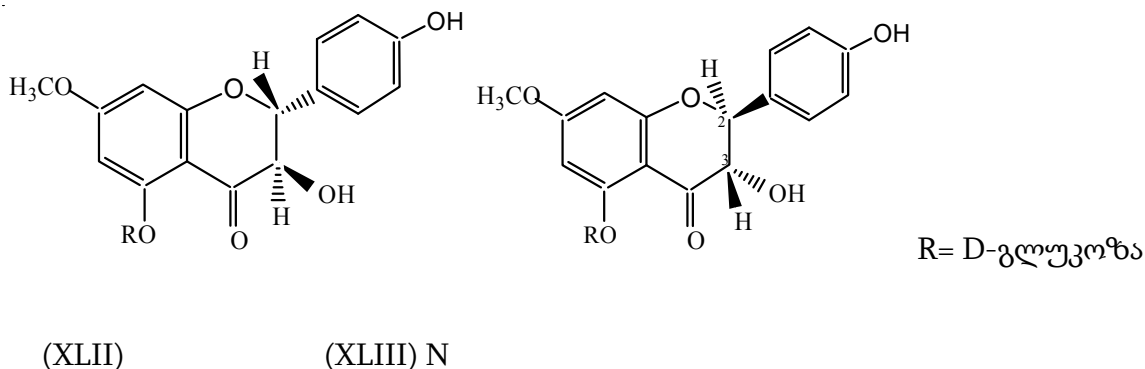
სურ.3.15. ¹H ბმრ სპექტრები: ა – მიკრანტოზიდის (ნ27);
 ბ - ნეომიკრანტოზიდის (ნ 28) CD₃)₂ SO-ში.

მივიღეთ ოპტიკურად არააქტიური აგლიკონი (7-მეთილარომადენდრინი) და D-გლუკოზა.

ნ 27-ის უი სპექტრული მონაცემები, მიღებული დიაგნოსტიკური რეაგენტების დამატებით, ცხადყოფს თავისუფალი ჰიდროქსილების არსებობას C – 3, C – 4' მდგომარეობაში და D-გლუკოზის დაკავშირებას C – 5 ჰიდროქსილთან (ცხრილი 3.1).

ნ 27-ის სტრუქტურა, როგორც ახალი ნივთიერებისა, ჩვენ მიერ არის დადგენილი. იგი მიღებულია *E. micranthum* Less.-ის ფოთლებიდან. მას მიკრანტოზიდი ეწოდა და

წარმოადგენს 7-მეთილდიჰიდროკემპფეროლ 5-β-D-გლუკოზიდს ანუ 7-მეთილარომადენდრინ 5-β-D-გლუკოზიდს, *trans*-ტიპის 2*R*,3*R* სტერეოფორმით (XLII). იგი მიღებულია *E. micranthum* Less.-ის ფოთლების 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან სპირტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი კონგლომერატიდან თეთრი კრისტალების მექანიკური გამოცალკევებით (სურ. 3.1). მიკრანტოზიდი იდენტიფიცირებულია და ანალოგიურად მიღებულია ასევე ამ მცენარის ყვავილებიდან და ღეროებიდან [142, 153, 183, 360].



ნ 28 – ნეომიკრანტოზიდი, C₂₂H₂₄O₁₁, ოქროსფერი ყვითელი, ლამაზი ნემსისებრი კრისტალებია, მცირედ იხსნება ეთანოლში, იხსნება დიმეთილფორმამიდიში, დიმეთილსულფოქსიდიში, პირიდინში, უხსნადია წყალში, ქლოროფორმში, ეთილის და პეტროლეინის ეთერში. ბზრიანტის ცდა მის გლიკოზიდურ ბუნებაზე მიუთითებს. ახასიათებს ორმაგი ლღობის ტემპერატურა: პირველია 146-148° C, შემდეგ ნაღობიდან შეიმჩნევა კრისტალების წარმოქმნა, რომელიც ლღვება 239-241° C, მეორე ლღობა ემთხვევა ნ 27-ის, მიკრანტოზიდის ლღობის ტემპერატურას; [α]_D²⁰ +50.0 (c 0.04; EtOH:H₂O 1:1), უი სპექტრში^a λ_{max}^{C²H⁵OH} 230, 282 (lgε 4.47, 4.27) (სურ. 3.12), იწ სპექტრში^b ν_{max} (KBr-ში) სმ⁻¹: 3417 (OH⁻), 2931, 2885 (OCH₃), 1666 (C=O დიჰიდრო-γ-პირონის), 1612, 1574, 1520 (არომატული

სისტემის) და სხვ. (სურ. 3.13, ა). ¹H ბმრ-სპექტრი^c (CD₃)₂ SO-ში, δ (მ.წ.): 7.30 (2H, d, J=8.5 ჰც, H – 2',6'), 6.78 (2H, d, J=8.5 ჰც, H – 3',5'), 6.49 (1H, d, J=1.7 ჰც, H – 8), 6.24 (1H, d, J=1.7 ჰც, H – 6), 5.03 (1H, d, J=11.1 ჰც, H – 2), 4.36 (1H, d, J=11.1 ჰც, H – 3), 3.79 (3H, s, OCH₃), 5.29 (1H, d, J=4.3 ჰც, H') 4.52-5.03 (m, 6 H D-გლუკოზის), 9.40 (1H, s, C – 4'-ის OH⁻) (სურ. 3.15, ბ). პპოლარიზაციის სიბრტყის ხვედრითი ბრუნვები^d: [α]_D²³ +50.94°; [α]₅₇₇²³ -71.62°; [α]₅₄₆²³ -1.25°; [α]₄₃₆²³ +6.02°, [α]₄₀₅²³ -21.81° (c 0.04; EtOH-H₂O, 1:1).

ნ 28 და ნ 27 იძლევიან უი-, იწ-, ¹H ბმრ-ის თანხვედრილ სპექტრებს. მათ ¹H ბმრ-ის სპექტრში H – 2 და H – 3 პროტონების სპინ-სპინური ურთიერთქმედების კონსტანტა 11.1 ჰც, H₂ – C – C – H₃ ფრაგმენტის *trans*- კონფიგურაციაზე მიუთითებს, განსხვავებული კრისტალების ფერი, ლღობის ტემპერატურა, ხვედრითი ბრუნვა ტალღის სიგრძეზე დამოკიდებულებით არის მათი ენანტიომერობის მაჩვენებელი.

ნ 28-ის ანალოგიური ნივთიერება ლიტერატურაში არ არის აღწერილი და სიახლის გამო, მას ნეომიკრანტიზიდი ეწოდა. იგი წარმოადგენს 7-მეთილდიჰიდროკემპფეროლ 5-β-D-გლუკოზიდს ანუ 7-მეთილარომადენდრინ 5-β-D-გლუკოზიდს, *trans*-ტიპის 2*S*,3*S* სტერეოფორმით (XLIII) და მიღებულია *E. micranthum*

Less.-ის ფოთლებიდან, 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან სპირტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი კონგლომერატიდან, ოქროსფერი ყვითელი კრისტალების მექანიკური განცალკევებით (სურ. 3.1) [153, 360].

კ ა ტ ე ქ ი ნ ე ბ ი

ნ 29 – ნ 31 ფლავან-3-ოლები ანუ კატექინებია. მათი სპეციფიკური თვისებითი რეაქციაა მარილმჟავასთან გაცხელებით მუქი წითელი ფერის, წყალში უხსნადი ფლობაფენის წარმოქმნა. ისინი უი სინათლეზე ქქ-ზე არ ფლუორესცენცირებენ, ხოლო მათი ეთერები მუქი ლურჯი ფერით მჟღავნდებიან, ვანილინის ხსნართან ქლორწყალბადმჟავაში იძლევიან წითელ შეფერვას. იწ სპექტრში ყველა კატექინს აქვს ერთი მაქსიმუმი 270-280 ნმ-ზე. მოლეკულური ექსტინციით შესაძლებელია მათი წინასწარი იდენტიფიკაცია [123]. კატექინები ადვილად იჟანგებიან გაცხელებით და მზის სხივების მოქმედებით [121].

ნ 29 – (+)-კატექინი, $C_{15}H_{14}O_6$, თეთრი ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, აცეტონში, ეთილაცეტატში და წყალში, არ იხსნება ქლოროფორმში და ბენზოლში. ლღ. ტემპ. 175-176° C, $[\alpha]_D +18.6$ (c 0.2; Me₂CO : H₂O 1:1), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 280 (Ige 3.83), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH⁻), 1610, 1540, 1500 (არომატული სისტემის), კარბონილის (>C=O) ჯგუფისთვის დამახასიათებელი შთანთქმის ზოლი არ აღინიშნება. ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური (+)-კატექინის დონეზე.

მიღებული ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემები გვამღევს საფუძველს ნ 29 მივაკუთვნოთ 3,5,7,3',4'-პენტაჰიდროქსიფლავანს ანუ (+)-კატექინს. იგი ჩვენ მიერ დახასიათებულია პირველად *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში და *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში. *H. virginiana* L.-ის ფოთლებიდან გამოყოფილია ეთილაცეტატის ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული, ამ ნივთიერებით გამდიდრებული ჯამური ფრაქციის ქქ-ზე პრეპარატიული დაყოფით, ხოლო *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებიდან – ეთილაცეტატის ნაშთის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [3, 154].

ნ 30 (-)-ეპიკატექინი, $C_{15}H_{14}O_6$, თეთრი პრიზმული კრისტალებია, წამახვილებული ბოლოებით, იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, ეთილაცეტატში, აცეტონსა და წყალში; არ იხსნება დიქლორეთანში, ქლოროფორმში და ბენზოლში. ლღ. ტემპ. 230-232° C, $[\alpha]_D -68.0$ (c 0.3; Me₂CO : H₂O 1:1), უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 282 (Ige 3.22), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3400-3200 (OH⁻), 1610, 1540, 1500 (არომატული სისტემის), კარბონილის (>C=O) ჯგუფისთვის დამახასიათებელი შთანთქმის ზოლი არ აღინიშნება. ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური (-)-ეპიკატექინის დონეზე.

ნ 30 ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემებით იდენტურია 3,5,7,3',4'-პენტაჰიდროქსიფლავანის ანუ (-)-ეპიკატექინის. იგი *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში დახასიათებულია პირველად და მიღებულია ეთილაცეტატის ნაშთის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1).

ნ 31 – (±)-გალოკატეჟინი, $C_{15}H_{14}O_7$, რომული კრისტალურია, გამოხატული არათანაბარი გვერდებით, იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, აცეტონში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება ბენზოლსა და ქლოროფორმში. ოპტიკურად არ არის აქტიური. ლ. ტემპ. $178^{\circ} C$, ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება აუტენტური (±)-გალოკატეჟინის დონეზე.

ნ 31 იდენტიფიცირებულია როგორც 3,5,7,3',4',5'-ჰექსაჰიდროქსიფლავანი ანუ (±)-გალოკატეჟინი. იგი ჩვენ მიერ *Salix caprea* L. -ის ფოთლებში დახასიათებულია პირველად და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის ქრომატოგრაფიებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [149].

ანთოციანიდინები

ნ 32 და ნ 33 ანთოციანიდინებია. წარმოადგენენ წითელი და ლურჯი ფერის სხვადასხვა ტონის ფერადი პიგმენტების – ანთოციანების აგლიკონებს; დამახასიათებელია ფერადი რეაქციები ციანიდინის და დელფინიდინის რეაქტივთან, დაჟანგვის და ფერად ტესთან [43, 383]. შეისწავლებიან ქრომატოგრაფიულად და სპექტრული მონაცემებით. ხილვად სპექტრულ უბანში იძლევიან ძირითად შთანთქმის მაქსიმუმს 465-560 ნმ ტალღის სიგრძეზე.

ნ 32 – ციანიდინი, $C_{15}H_{11}O_6$, ყავისფერი ნემსისებრი კრისტალურია, იხსნება იზოამილის და შემჟავებულ სპირტებში, ძნელად ხსნადია წყალში. ლ. ტემპ. $> 300^{\circ} C$, ხილვადში λ_{max} 535 ნმ (lg ϵ 3.63), ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება ვარდისფრად, აუტენტური ციანიდინის დონეზე. ტუტე დესტრუქციის შედეგი ნ 3-ის ანალოგიურია. ნ 32 ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემებით სრულად ემთხვევა 3,5,7,3',4' - პენტაჰიდროქსიფლავილიუმს ანუ ციანიდინს.

ციანიდინი დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში და აღწერილია პირველად *G. orientalis* Lam.-ის ყვავილებში და *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში. იგი *G. orientalis* Lam.-ის ყვავილებიდან მიღებულია ეთილაცეტატით ექსტრაჰირების შემდეგ დარჩენილი წყლიანი ხსნარის ქრომატოგრაფიებით პოლიამიდის სვეტზე; *H. virginiana* L.-ის ფოთლებიდან და *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებიდან ლეიკოციანიდინის რეაქტივით, ამილის სპირტში გადასული, ჰიდროლიზებული პროდუქტების ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [3, 139, 154].

ნ 33 – დელფინიდინი, $C_{15}H_{14}O_7$, იისფერი კრისტალურია, იხსნება ეთანოლში, მეთანოლში, ეთილაცეტატში, ძნელად ხსნადია წყალში. ხილვადში λ_{max} 546 ნმ (lg ϵ 3.62), ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში მჟღავნდება იისფრად დელფინიდინის სარწმუნო ნიმუშის დონეზე. ტუტე დესტრუქციით ნ 25-ის აგლიკონის დესტრუქციის შესაბამისი პროდუქტები მიიღება.

ნ 33 ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემებით აუტენტურია 3,5,7,3',4',5'-ჰექსაჰიდროქსიფლავილიუმის ანუ დელფინიდინის. იგი დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში და აღწერილია პირველად *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში. ორივე ობიექტიდან მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის ლეიკოციანიდინის რეაქტივით, ამილის სპირტში გადასული, ჰიდროლიზებული პროდუქტების ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [3, 139].

კუმარინები

ნ 34 – ნ 37 კუმარინებია. მათთვის დამახასიათებელია ლაქტონის წარმოქმნის თვისებითი რეაქცია, უი სინათლეზე ფლუორესცენცია, დიაზონაერთებთან შეფერილი ხსნარის წარმოქმნა, უი სპექტრულ უბანში შთანთქმის მაქსიმუმები 290-350 და 210-270 ნმ ტალღის სიგრძეზე, იწ სპექტრში ν_{\max} 1750-1700 სმ^{-1} α – პირონის და 1620-1470 სმ^{-1} არომატული სისტემის შთანთქმის ზოლები [126].

ნ 34 – კუმარინი, $\text{C}_9\text{H}_6\text{O}_2$, არომატული (თივის) სუნის უფერო კრისტალებია, ლდ. ტემპ. 63-65° C, შერეული სინჯი კუმარინის აუტენტურ ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 325, 275 (ღე 3.73, 4.10), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) სმ^{-1} : 1706, (C=O α -პირონის), 1620, 1596 (არომატული სისტემის), ქქ-ზე ჰექსანის სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური კუმარინის დონეზე.

ნ 34 მიღებული მონაცემებით იდენტიფიცირებულია, როგორც *ო*-ჰიდროქსიდარიჩინის მჟავას ლაქტონი ანუ კუმარინი. იგი აღწერილია პირველად *E. micranthum* Less.-ის და *E. cannabinum* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ქლოროფორმიანი ექსტრაქტების ქრომატოგრაფირებით სილიკაგელის სვეტზე, პეტროლეინის ეთერის და ბენზოლის (7:3) ნარევის გამოყენებით (სურ. 3.1) [134, 147].

ნ 35 – უმბელიფერონი, $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{O}_6$, უფერო კრისტალებია, ლდ. ტემპ. 223-225° C, შერეული სინჯი უმბელიფერონი აუტენტურ ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 352, 320 ნმ (ღე 3.52, 4.17), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) სმ^{-1} : 3410 (OH^-) 1707, (C=O α -პირონის), 1678, 1602, 1535 (არომატული სისტემის), ქქ-ზე ქლოროფორმის სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური უმბელიფერონის დონეზე.

ნ 35 ამ მონაცემებით გაიგივებულია, როგორც 7-ოქსიკუმარინი ანუ უმბელიფერონი და აღწერილია პირველად *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრ ყვავილებში. მიღებულია ნ 34-ს კუმარინის ანალოგიურად (სურ. 3.1) [145, 148]

ნ 36 – სკოპოლეტინი, $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{O}_6$, უფერო კრისტალებია, ლდ. ტემპ. 202-204° C, შერეული სინჯი აუტენტურ ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 230, 265, 303, 335 ნმ (ღე 4.31, 3.78, 3.89, 4.09), იწ სპექტრში ν_{\max} (ვაზელინის ზეთში) სმ^{-1} : 3200 (OH^-) 1710, (C=O α -პირონის), 1620, 1570, 1518 (არომატული სისტემის), ქქ-ზე ქლოროფორმის სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური სკოპოლეტინის დონეზე.

ნ 36 ამ მონაცემებით გაიგივებულია, როგორც 6-მეთოქსი-7-ოქსიკუმარინი, ანუ სკოპოლეტინი და აღწერილია პირველად *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრ ყვავილებში. მიღებულია ნ 34-ს კუმარინის ანალოგიურად (სურ. 3.1) [145, 148].

ნ 37 – ციხორინი, $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_9$, ბაცი მოყვითალო ფერის ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება მეთანოლში, ეთანოლში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში, ძნელად – წყალში, ციანიდურ რეაქციას არ იძლევა, უი სინათლეზე ფლუორესცენცირებს ხორცისფრად, ქქ-ზე გამხსნელთა სისტემებში 2 მოლ/ლ H_2SO_4 -ის რეაქტივის შესხურებით და გაცხელებით ვარდისფრად იფერება. ლდ. ტემპ. 214-216° C, $[\alpha]_D -104.5$ (c 0.01, EtOH), უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 340, 290, 260 ნმ (ღე 4.26, 3.11, 3.64),

იწ სპექტრში ν_{\max} (ვახელინის ზეთში) cm^{-1} : 3200 (OH^-) 1710, ($\text{C}=\text{O}$ α -პირონის), 1620, 1570, 1518 (არომატული სისტემის).

22 მგ ნ 37-ის ჰიდროლიზით 5%-იანი H_2SO_4 -ით, როგორც ეს აღწერილია ნ 4-ის დროს, 40 წუთის შემდეგ მივიღეთ 11.5 მგ (52%) აგლიკონი, ლღობის ტემპერატურით 269-271° C; უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 350, 300, 257 ნმ, ქ-ზე უი სინათლეზე ფლუორესცენციურებს ცისფრად და მჟღავნდება აუტენტური 6,7-დიოქსიკუმარინის ანუ ესკულეტინის დონეზე. ჰიდროლიზატის წყლიან ნაწილში აღმოჩნდა D-გლუკოზა.

მიღებული მონაცემები და მათი შედარება ლიტერატურაში აღწერილთან იძლევა საშუალებას, ნ 37 დახასიათდეს, როგორც კუმარინ 6-ოქსი-7- β -D-გლუკოზიდი, ესკულეტინ 7- β -D-გლუკოზიდი ანუ ციხორინი. იგი დადასტურებულია *F. ornus* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია 80%-იანი ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან სპირტის გამოხდის შემდეგ, წყლიანი ნაშთის ქლოროფორმით გასუფთავებისას, ორ შეურევად სითხეს შორის გამოყოფილი კრისტალების სახით (სურ. 3.1) [140, 142].

ფენოლკარბონმჟავები და მათი წარმოებულები

ნ 38 – ნ 44 ფენოლკარბონმჟავებს და მათ წარმოებულებს მიეკუთვნება. ნ 38 - ნ 41 ბენზომჟავას, ნ 42 კი დარიჩინის მჟავას წარმოებულება, ხოლო ამ უკანასკნელის ეთერებია ნ 43 და ნ 44. მათთვის დამახასიათებელია განსხვავებული ფერადი რეაქციები. იდენტიფიკაციისათვის ფართოდ გამოიყენება უი და ბმრ- სპექტროსკოპია. იწ სპექტრში იძლევიან არომატული რგოლის და კარბოქსილის ჯგუფების დამახასიათებელ შთანთქმის ზოლებს [35, 92].

ნ 38 – გალმჟავა, $\text{C}_7\text{H}_{11}\text{O}_5$, უფერო ნემსისებრი კრისტალებია, იხსნება ცხელ წყლში, სპირტში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში. რკინის ჟანგის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა ლურჯ შეფერილობას. ლ. ტემპ. 250-251° C, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 272 ნმ, ქ-ზე გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემებში მჟღავნდება გალმჟავას სარწმუნო ნიმუშის დონეზე.

ნ 38 დახასიათებულია, როგორც 3,4,5 - ტრიოქსიბენზომჟავა ანუ გალმჟავა. იგი დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში და გამოყოფილია ეთილაცეტატთან ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული, ამ ნივთიერებით გაჯერებული ჯამური ფრაქციის რექრომატოგრაფირებით (სურ. 3.1) [3, 154].

ნ 39 – კოქსიბენზომჟავა, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$, პრიზმული ფორმის კრისტალებია, იხსნება მეთანოლში, აცეტონში, ეთილის ეთერში, ძნელად – ცივ წყალში, ბენზოლში, ქ-ზე უი სინათლეზე ფლუორესცენციურებს იისფრად და მჟღავნდება აუტენტური კოქსიბენზომჟავას დონეზე, რკინის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა ყვითელ შეფერილობას. ლ. ტემპ. 210-212° C, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ 253 ნმ.

ნ 39 გაიგივებულია კოქსიბენზომჟავასთან. იგი ჩვენ მიერ პირველად არის დახასიათებული *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პრეპარატული ქრომატოგრაფირებით სილიკაგელის თხელ ფენაზე (სურ. 3.1).

ნ 40 – ვანილინმჟავა, $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$, ნემსისებრი თეთრი კრისტალებია, იხსნება ეთანოლში, ეთილის ეთერში, ტემპერატურის მომატებით მცირდება მისი ხსნადობა

წყალში, ქქ-ზე უი სინათლეზე ფლუორესცენციურებს ღია ცისფრად და ქქ გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური ვანილინმჟავას დონეზე. რკინის ქლორიდის რეაქტივთან ფერად რეაქციას არ იძლევა. ლ. ტემპ. 210° C, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 295, 258 ნმ.

ნ 40 იდენტიფიცირებულია, როგორც 4-ოქსი-3-მეთოქსიბენზომჟავა ანუ ვანილინმჟავა. ეს უკანასკნელი ჩვენ მიერ პირველად არის დახასიათებული *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პრეპარატული ქრომატოგრაფირებით სილიკაგელის თხელ ფენაზე (სურ. 3.1).

ნ 41 – პროტოკატექის მჟავა, $C_7H_6O_4$, უფერო კრისტალებია, იხსნება წყალში, ეთანოლში, აცეტონში, არ იხსნება ბენზოლში. რკინის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა ლურჯ-მწვანე შეფერილობას, რომელიც ნატრიუმის კარბონატის ან ამიაკის ხსნარის დამატებით გადადის იისფერში, შემდეგ წითელში. ლ. ტემპ. 197-198° C, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 290, 258 ნმ. ქქ-ზე უი სინათლეზე ფლუორესცენციურებს იისფრად და ქქ-ზე გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური პროტოკატექის მჟავას დონეზე.

ნ 41 გაიგივებულია 3,4-დიოქსიბენზომჟავას ანუ პროტოკატექის მჟავასთან. იგი დახასიათებულია პირველად *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებში და მიღებულია ეთილაცეტატთან ნაშთის პრეპარატული ქრომატოგრაფირებით სილიკაგელის თხელ ფენაზე (სურ. 3.1).

ნ 42 – კოფეინის (ყავის) მჟავა, $C_9H_8O_4$, წვრილი მოყვითალო ფერის პრიზმული კრისტალებია, კარგად იხსნება ცხელ წყალში, მეთანოლში, ეთანოლში, ძნელად – ცივ წყალში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში, ქქ-ზე უი სინათლეზე ფლუორესცენციურებს ცისფრად და ქქ-ზე გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური კოფეინის მჟავას დონეზე, რკინის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა მწვანე შეფერილობას. ლ. ტემპ. 193-196° C, უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 325, 299 მხ, 245 ნმ.

ნ 42 მიღებული მონაცემებით შეიძლება მივაკუთვნოთ 3,4-დიჰიდროქსი დარიჩინის ანუ კოფეინის მჟავას. იგი დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში, ხოლო იდენტიფიცირებულია პირველად *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში და გამოყოფილია ეთილაცეტატთან ნაშთების პოლიამიდის სვეტებზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული, ამ ნივთიერებით გაჯერებული ჯამური ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით (სურ. 3.1) [3, 154].

ნ 43 – ქლოროგენის მჟავა, $C_{10}H_{11}O_9$, უფერო, ფირფიტის ფორმის კრისტალებია, იხსნება ეთანოლში, მეთანოლში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში. ქქ-ზე უი სინათლეზე ცისფრად ფლუორესცენციურებს და მჟღავნდება აუტენტური ნიმუშის დონეზე, რკინის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა მწვანე შეფერილობას. ლ. ტემპ. 202-204° C, შერეული სინჯი ქლოროგენის მჟავას აუტენტურ ნიმუშთან ლღობის ტემპერატურის დეპრესიას არ იძლევა, $[\alpha]_D -32.0$ (c 1.0; MeOH), უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 325, 298 მხ, 245 ნმ.

ნ 43 იდენტიფიცირებულია, როგორც 3-კოფეილ-D-ქინინი ანუ ქლოროგენის მჟავა. იგი დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის და *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში, ხოლო იდენტიფიცირებულია პირველად *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრ ყვავილებში. ამ

უკანასკნელიდან და *H. virginiana* L.-დან გამოყოფილია ეთილაცეტატანი ნაშთების პოლიამიდის სვეტებზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული ამ ნივთიერებით გაჯერებული ჯამური ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით, *Sat. hortensis* L.-დან ეთილაცეტატანი ნაშთის ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [3, 84, 141, 154].

ნ 44 – როზმარინის მჟავა, $C_{18}H_{16}O_8$, ღია ყვითელი ნემსისებრი კრისტლებია, იხსნება ეთანოლში, მეთანოლში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება ქლოროფორმში, ბენზოლში; ლდ. ტემპ. 203-204° C, $[\alpha]_D +140.0$ (c 1.35, EtOH) უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 325, 287 ნმ), იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 3375-3300 (OH^-), 1742 ($>C=O$ კარბოქსილის ჯგუფის), 1710 ($>C=O$ რთული ეთეროვანი ჯგუფის) 1625, 1600 1520 (არომატული სისტემის), ქქ-ზე უი სინათლეზე ცისფრდ ფლუორესცენციურებს და გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში მჟღავნდება აუტენტური როზმარინის მჟავას დონეზე.

მიღებული მონაცემები და მათი შედარება ლიტერატურაში აღწერილთან იძლევა საშუალებას, ნ 44 დავახასიათოთ, როგორც 3,4-დიოქსიფენილ- α -(3',4'-დიოქსიციანამოილ) პროპიონის მჟავა ანუ როზმარინის მჟავა. იგი დადასტურებულია *S. officinalis* L.-ის და *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლებში. ამ უკანასკნელიდან მიღებულია ეთილაცეტატანი ნაშთის ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით, *S. officinalis* L.-ის ფოთლებიდან – ეთილაცეტატანი ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით მიღებული, ამ ნივთიერებით გაჯერებული, ჯამური ფრაქციების რექრომატოგრაფირებით (სურ. 3.1) [16, 17, 84].

ფ ე ნ ო ლ უ რ ი ს პ ი რ ტ ე ბ ი

ნ 45 და ნ 46 ფენოლური სპირტებია. დამახასიათებელია მწარე გემო, ფერადი რეაქციები გოგირდმჟავას რეაქტივთან, უი სპექტრულ უბანში მარტივი ფენოლების მსგავსი შთანთქმის მაქსიმუმი 270-275 ნმ ტალღის სიგრძეზე და ტუტე არეში 17-20 ნმ ბათოქრომული ეფექტი [46].

ნ 45 – სალიგენინი, $C_7H_8O_2$, უფერო ნემსისებრი კრისტალებია, ძალიან ადვილად იხსნება სპირტში, ეთილის ეთერში, ცხელ ბენზოლში, ზომიერად – წყალში და ბენზოლში; ლდ. ტემპ. 87° C, უი სპექტრში $\lambda_{max}^{C_2H_5OH}$ 300 მხ, 275 ნმ, იწ სპექტრში ν_{max} (ვაზელინის ზეთში) cm^{-1} : 1735 ($>C=O$ კარბოქსილის ჯგუფის), 1620, 1530 1470 (არომატული სისტემის), რკინის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა ლურჯ შეფერილობას, სილიკაგელის თხელ ფირფიტებზე, ქლოროფორმი-მეთანოლი-ძმარმჟავა-წყალი (3 : 1 : 0.05 : 0.05) გამხსნელთა სისტემაში, კონცენტრირებული გოგირდმჟავას რეაქტივით, მჟღავნდება წითლად აუტენტური სალიგენინის დონეზე.

ნ 45 მიღებული მონაცემებით და ლიტერატურაში აღწერილთან შეპირისპირებით შეიძლება მივაკუთვნოთ *o*-ოქსიბენზილის სპირტს ანუ სალიგენინს. იგი პირველადაა დახასიათებული *Salix caprea* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ეთილაცეტატანი ნაშთის ქრომატოგრაფირებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [149].

ნ 46 – სალიცინი, $C_{13}H_{18}O_7$, მზინავი ნემსისებრი კრისტალებია, მწარე გემოთი, ადვილად იხსნება ცხელ წყალში, არ იხსნება ქლოროფორმში, უი სინათლეზე არ ფლუორესცენციურებს, სილიკაგელის თხელ ფირფიტებზე, ქლოროფორმი-მეთანოლი-

მმარმჟავა-წყალი (3:1:0.05:0.05) გამხსნელთა სისტემაში, კონცენტრირებული გოგირდმჟავას რეაქტივით, მჟღავნდება აუტენტური სალიცინის დონეზე. ლ. ტემპ. 199-201° C, $[\alpha]_D -60.0$ (c 1.18; H₂O), უი სპექტრში $\lambda_{\max}^{C_2H_5OH}$ 269 ნმ.

ნ 46 მიღებული მონაცემებით და ლიტერატურაში აღწერილთან შეპირისპირებით გაიგივებულია, როგორც სალიცინი 2-*O*-β-D-გლუკოპირანიზიდი ანუ სალიცინი. იგი დადასტურებულია *Salix caprea* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ეთილაცეტატის ნაშთის ქრომატოგრაფიებით პოლიამიდის სვეტზე (სურ. 3.1) [149].

ჰიდროლიზებადი მთრიმლავი ნივთიერება

ნ 47 ჰიდროლიზებადი მთრიმლავი ნივთიერებაა, წარმოადგენს შაქრით ეთერიფიცირებულ გალმჟავას, დამახასიათებელია თვისებითი რეაქციები მთრიმლავ ნივთიერებებზე და ჰიდროლიზის ადვილი წარმართვა [80].

ნ 47 – ჰამამელიტანი, C₂₀H₂₀O₁₄, გრძელი ნემსისებრი უფერო კრისტალებია, ადვილად იხსნება ცხელ წყალში, სპირტში, აცეტონში, ეთილაცეტატში, არ იხსნება ბენზოლში, ქლოროფორმში. რკინის ქლორიდის რეაქტივთან იძლევა ლურჯ შეფერილობას, ქქ-ზე გადაადგილებით გამხსნელთა სისტემაში ედრება ლიტერატურაში მითითებულს. ლ. ტემპ. 137-144° C, $[\alpha]_D +35.0$ (c 1.0; H₂O).

ნ 47 მიღებული მონაცემებით აუდენტურია 2',5-დი-*O*-გალოილ-ჰამამელოზას ანუ ჰამამელიტანის. იგი დადასტურებულია *H. virginiana* L.-ის ფოთლებში და მიღებულია ეთილაცეტატის ნაშთის პოლიამიდის სვეტზე ქრომატოგრაფიებით მიღებული, ამ ნივთიერებით გაჯერებული, ჯამური ფრაქციის ქქ-ზე პრეპარატული დაყოფით (სურ. 3.1) [3, 154].

იდენტიფიცირებული ფენოლური ნივთიერებების ჩამონათვალი შესწავლილი მცენარეებიდან მოცემულია 3.2 ცხრილში.

შერჩეული მცენარეებიდან ეთეროვან ზეთებს ვიღებდით წყლის ორთქლით გამოხდის მეთოდით.

Leucanthemum vulgare Lam.-ის ეთეროვანი ზეთი

ჰ/მ *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილებიდან 0.4-0.5%-ს გამოსავლით მიღებულია ეთეროვანი ზეთი. იგი წარმოადგენს ღია ყვითელი ფერის მოძრავ ზეთოვან სითხეს დამახასიათებელი სუნით. შენახვისას მუქდება და გარდაიქმნება სქელ მასად. სილიკაგელის თხელ ფირფიტაზე სისტემაში ბენზოლი-ეთილაცეტატი 95:5 გოგირდმჟავას რეაქტივის გამოყენებით მჟღავნდება ფარნეზოლის – რუხი იისფერი, ფარნეზენის – იისფერი და α-ბისაბოლოლის – წითელი ლაქები.

ეთეროვანი ზეთის კომპონენტების შედგენილობა განვსაზღვრეთ აირთხევადი ქრომატოგრაფიის მეთოდით ქრომატოგრაფ „Chrom-42-ის“ გამოყენებით ალურ-იონიზაციური დეტექტორით, მინის სვეტზე (2.0 მ X 3.0 მმ). უძრავ ფაზად გამოვიყენეთ 5% სილიკონი XE-60 N-AW-DMCS-ზე. აირმატარებელი – ჰელიუმი, სვეტის ტემპერატურა 122° C, თვითჩამწერი ლენტის მოძრაობის სიჩქარე 120 მმ/სთ. ეთეროვანი

ზეთის ნივთიერებათა იდენტიფიკაცია განვახორციელებთ სტანდარტული ნიმუშების გამოყენებით, მათი პიკების შეკავების დროის შედარებით ქრომატოგრამაზე. კომპონენტთა მასური წილი განვსაზღვრეთ პიკების ფართობის მიხედვით შიდა ნორმალიზაციის მეთოდით.

L. vulgare Lam.-ის ყვავილების ეთეროვან ზეთში 9 კომპონენტი აღმოჩნდა (ცხრილი 3.2; სურ. 3.16, ა), რომელთა შორის იდენტიფიცირებულია: სესქვიტერპენული სპირტები – ნეროლიდოლი (პიკი 1), α -ბისაბოლოლი, ფარნეზოლი (პიკი 8) და სესქვიტერპენული ნახშირწყალბადი ფარნეზენი (პიკი 9). ფარნეზენი (38.2 %) და α -ბისაბოლოლი (15.5%) *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილების ეთეროვანი ზეთის ძირითადი კომპონენტებია [136, 138, 361].

ყურადღებას იპყრობს ის გარემოება, რომ მინდვრის გვირილის ყვავილების ეთეროვან ზეთში, სამკურნალო გვირილისგან განსხვავებით, აზულენის ტიპის სესქვიტერპენები არ ბიოსინთეზირდება, მაგრამ ფარნეზინის და α -ბისაბოლოლის შემცველობით ახლოს დგას სამკურნალო გვირილასთან [88, 199, 284, 288, 361, 401].

Salvia officinalis L.-ის ეთეროვანი ზეთი

S. officinalis L.-ის ფოთლების ეთეროვანი ზეთი უფრო ან ოდნავ მოყვითალო ფერის, ადვილად მოძრავი, გამჭვირვალე სითხეა, დამახასიათებელი სუნით, რომელიც ხასიათდება შემდეგი ფიზიკურ-ქიმიური კონსტანტებით: n_D^{20} 1.463, ρ_{20} 0.921, $[\alpha]_D^{20}$ +24.91°, მჟავური რიცხვი 2.8 მგ/KOH, ტერპენული კეტონების შემცველობა (ოქსიმირების მეთოდით) 65.4%.

ცხრილი 3.2

იდენტიფიცირებული ფენოლური ნივთიერებების ჩამონათვალი შესწავლილი მცენარეებიდან

№	მცენარის დასახელება	შესწავლილი ნაწილი	იდენტიფიცირებული ნივთიერებები
1	2	3	4
1	<i>Eupatorium micranthum</i> Less.	ფოთლები ყვავილები ღეროები	ფლავონოიდები: რამნოციტრინი რამნოციტრინ 5- β -D-გლუკოზიდი 7-მეთილარომადენდრინი მიკრანტოზიდი ნომიკრანტოზიდი კუმარინი: კუმარინი ფლავონოიდი: მიკრანტოზიდი ფლავონოიდი: მიკრანტოზიდი
2	<i>E. cannabinum</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდები: იზოკვერციტრინი კვერციტრინი კემპფეროლი კუმარინი: კუმარინი
3	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	ენისებრი ყვავილები მილისებრი	ფლავონოიდები: აპიგენინი კოსმოსინი აპიგენინ 7- β -D- გლუკურონიდი ვიტექსინი კუმარინები: უმბელიფერონი სკოპოლეტინი ფლავონოიდები:

		ყვავილები	ქრიზინი ქრიზინ 7-β-D-გლუკურონიდი იზორამნეტინი ლუტეოლინი კვერცეტინი რუტინი ჰიპერინი ფენოლკარბონმჟავა და მისი წარმოებულნი: კოფეინის (ყავის) მჟავა ქლოროგენის მჟავა
4	<i>Mallotus japonicus</i> (Tunb.) Muell. Arg.	ფოთლები	ფლავონოიდი: რუტინი
5	<i>Cercis canadensis</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდი: მირიციტრინი
6	<i>C. siliquastrum</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდი: მირიციტრინი
7	<i>Galega orientalis</i> Lam.	ფოთლები ყვავილები	ფლავონოიდები: აფზელინი კემპფეროლი აფზელინი კემპფეროლი ციანიდინი

ცხრილი 3.2. გაგრძელება

1	2	3	4
8	<i>Azara microphylla</i> Hook.	ფოთლები	ფლავონოიდი მირიციტრინი
9	<i>Hamamelis virginiana</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდები: კემპფეროლი კვერცეტინი ტრიფოლინი კემპფეროლ 3-β-D-გლუკურონიდი ჰიპერინი კვერციტურონი ანუ მიქველიანინი (+) კატექინი ციანიდინი (ჰიდროლიზატში) დელფინიდინი (ჰიდროლიზატში) ფენოლკარბონმჟავა და მისი წარმოებულები: გალმჟავა კოფეინის მჟავა ქლოროგენის მჟავა ჰიდროლიზებადი მთრიმლავი ნივთიერება: ჰამამელიტანინი
10	<i>Salvia officinalis</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდები: ლუტეოლინი ვიცენინი-2 ცინაროზიდი ლუტეოლინი 7-β-D-გლუკურონიდი ფენოლკარბონმჟავას წარმოებულნი: როზმარინის მჟავა
11	<i>Satureja hortensis</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდები: აპიგენინი ლუტეოლინი ცინაროზიდი ლუტეოლინი 7-β-D-გლუკურონიდი სკოლიმოზიდი იზორთიფოლინი ფენოლკარბონმჟავას წარმოებულები: როზმარინის მჟავა ქლოროგენის მჟავა
12	<i>Fraxinus ornus</i> L.	ფოთლები	კუმარინი ცისორინი
13	<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	ქერქლები	ფლავონოიდები: (+)-კატექინი (-)-ეპიკატექინი ციანიდინი (ჰიდროლიზატში) დელფინიდინი (ჰიდროლიზატში) ფენოლკარბონმჟავები: პ-ჰიდროქსიბენზოჟავა პროტოკატექის მჟავა

ცხრილი 3.2. გაგრძელება

1	2	3	4
14	<i>Berhemia lineate</i> DC.	ფოთლები	ფლავონოიდი რუტინი
15	<i>Ceanothus thyrsiflorus</i> Eschsch.	ფოთლები	ფლავონოიდი რუტინი
16	<i>Salix caprea</i> L.	ფოთლები	ფლავონოიდები: რუტინი კვერცეტინი ცინაროზიდი ლუტეოლინი (±)-გალოკატეჟინი ფენოლური სპირტები: სალიგენინი სალიცინი

ეთეროვანი ზეთის თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზით სილიკაგელის ფირფიტებზე, ქლოროფორმის და ეთილაცეტატ-ჰექსანის (3 : 7) სისტემებში, ფოსფორვოლფრამმჟავას, სტიბიუმის ქლორიდის, კონცენტრირებული გოგირდმჟავას და აზოტმჟავას (95 : 5) რეაქტივების შესხურებით მჟღავნდება ტუიონის, 1,8- ცინეოლის და ქაფურის ლაქები.

იწ – სპექტრში ν_{\max} (KBr-ში) (სმ^{-1}): 3480 (OH^-), 2900-3000 (CH_3^- , $\text{CH}_2 =$), 1745 ($>\text{C}=\text{O}$), 1650 ($-\text{C}=\text{C}-$).

S. officinalis L.-ის ეთეროვანი ზეთის თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა შევისწავლეთ აირთხევადი ქრომატოგრაფიით Perkin-Elmer ფირმის F-22 ტიპის ქრომატოგრამაზე. დეტექტორი – ალურ-იონიზაციური, სვეტი უქანგავი ფოლადი 3.0 მ X 2.0 მმ; სვეტის შემვსები – უძრავი ფაზა 5% სილიკონის SE ქრომატონ N-AW-DMCS (0.16-0.20 მმ)-ზე, გადამტანი აირი – აზოტი, ნაკადის სიჩქარე 40 მლ/წთ, ტემპერატურული რეჟიმი – იზოთერმული, თერმოსტატის ტემპერატურა 110° C, დეტექტორის – 120° C, ამორთქლებლის – 150° C.

S. officinalis L.-ის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში აღმოჩენილია 11 ტერპენოიდი (ცხრილი 3.2; სურ. 3.16, ბ), რომელთაგან იდენტიფიცირებულია (%): α -პინენი (პიკი 3) 0.59, β -პინენი (პიკი 5) 4.88, კამფენი (პიკი 4) 4.53, ქაფური (პიკი 10) 16.48, 1,8- ცინეოლი (პიკი 7) 17.53, α -ტუიონი (პიკი 8) 31.56, β -ტუიონი (პიკი 9) 17.55. ეთეროვან ზეთში კომპონენტთა საერთო ჯამია 93.13%, რომელთა შორის მონოტერპენული ნივთიერებები (პიკი 6 და 11) 6.4% საჭიროა დახასიათდეს [4, 15, 152, 361].

სალბის სამრეწველო მასშტაბით მიჩნეული ხარისვარდასგან (*S. sclarea* L. –გან) განსხვავებით, სამკურნალო სალბის ეთეროვანი ზეთი არ შეიცავს ლიმონენს, ლინალოლს და ლინალილაცეტატს, ასევე სესქვიტერპენულ ნახშირწყალბადებს. არ არის გამორიცხული, რომ მცენარის განვითარების პირველ პერიოდში ბიოსინთეზირებული სესქვიტერპენების რაოდენობა შემცირდა ვეგეტაციის პროცესში და გაიზარდა მონოტერპენების შემცველობა. ივნისის თვეში შეგროვებულ ნედლეულში ეს ნივთიერებები არ არის აღმოჩენილი, ამიტომ კულტივირებული მცენარის ეთეროვანი ზეთის შესწავლა ონტოგენეზის სრულ ციკლში შემდგომი კვლევის საგანია.

მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ აღმოსავლეთ საქართველოში კულტივირებული *S. officinalis* L.-ის ეთეროვანი ზეთი ნივთიერებათა მცირე რიცხვს შეიცავს და განსხვავდება ლიტერატურაში აღწერილისაგან [4, 31, 206, 283, 284, 372].

ყურადღებას იპყრობს ხსენებულ ეთეროვან ზეთში 1,8-ცინეოლის, α - და β -ტუიონის მაღალი შემცველობა, განსაკუთრებით ამ უკანასკნელის, რომლის ზღვარი ინტერნაციონალური სტანდარტის მიხედვით 3.0–8.5%-ს შეადგენს. ჩვენ მიერ შესწავლილი მცენარის ეთეროვანი ზეთის ასეთი ცვალებადობა უთუოდ განპირობებულია შირაქის ველის განსაკუთრებული ნიადაგობრივი და კლიმატური პირობებით. ამ მცენარიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავლის და შემცველობის ცვლილების დამოკიდებულება ადგილმდებარეობაზე სრულად შეესაბამება ლიტერატურულ მონაცემებს [288].

S. officinalis L.-ის ეთეროვანი ზეთი ფართოდ გამოიყენება სამკურნალო საშუალებების კომპოზიციებში და პარფიუმერიულ-კოსმეტიკურ მრეწველობაში [169].

Satureja hortensis L.-ის ეთეროვანი ზეთი

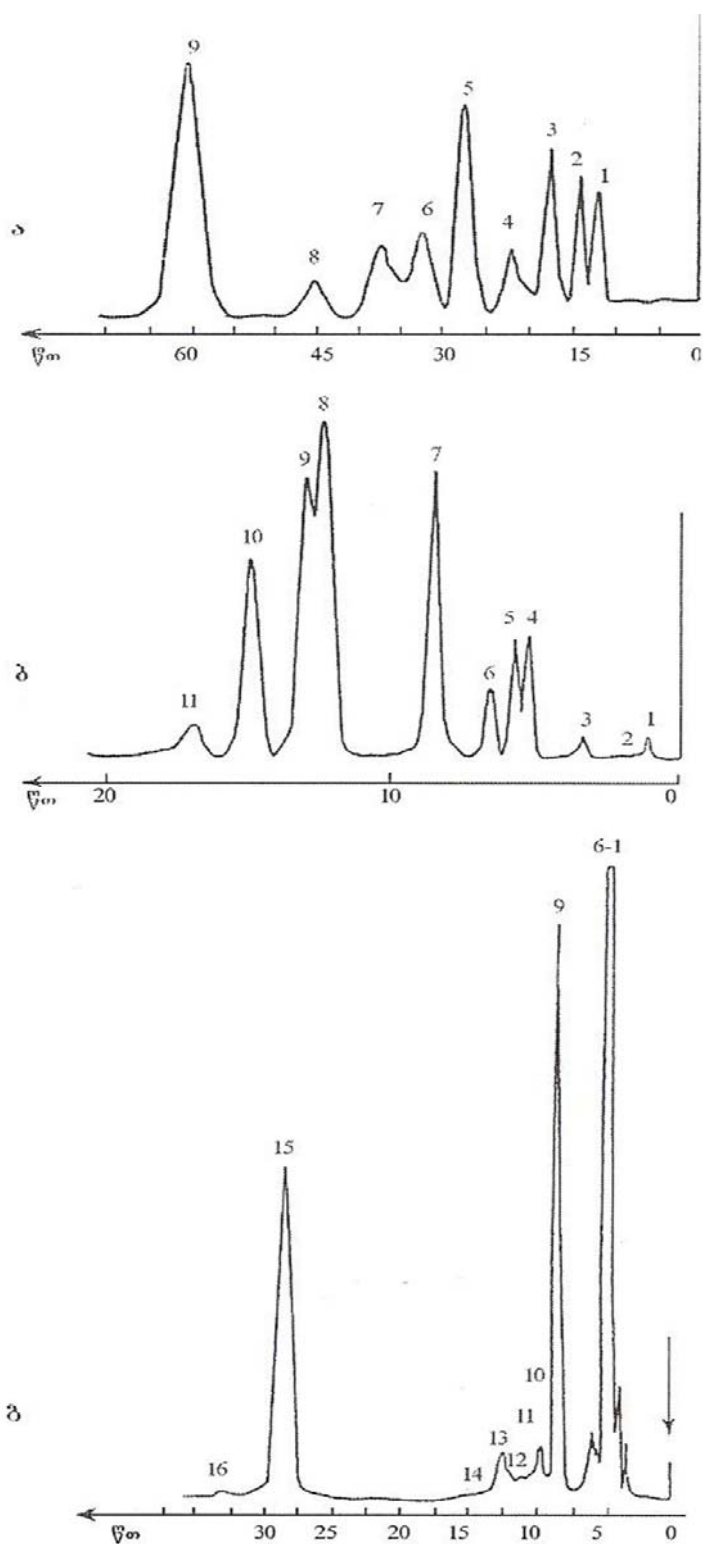
Sat. hortensis L.-ის ფოთლებიდან მიღებულია ეთეროვანი ზეთი 1%-მდე გამოსავლით, გამჭვირვალე, მოყვითალო ფერის, ადვილად მოძრავი სითხის სახით, სპეციფიკური სუნით. მისი ფიზიკურ-ქიმიური კონსტანტებია: n_D^{20} -1.4868, ρ_{20} 0.889, $[\alpha]_D^{20}$ +0°22', მჟავური რიცხვი 2.3 მგ/KOH, ეთერის რიცხვი 15.2 მგ/KOH. აირთხევადი ქრომატოგრაფიის ანალიზის მეთოდით „LXM-8 , MД1“ აპარატზე, კათარომეტრით, უჟანგავი ფოლადის სვეტი 3.0 მ X 2.0 მმ, უძრავი ფაზა 15% ПЕГ, ხემასორბ AW – 0.200 - 0.300, მატარებელი გაზი – ჰელიუმი 40 მმ/წთ სიჩქარით, თერმოსტატის ტემპერატურა 85-165° C, კათარომეტრის 210° C, ამორთქლებლის 250° C. ნიმუშად აღებული სუფთა ნივთიერებების შეყვანით და შეკავების დროის მიხედვით *Sat. hortensis* L.-ის ეთეროვან ზეთში 16 ნივთიერებაა დადასტურებული (ცხრილი 3.2; სურ. 3.16, გ), რომელთა დომინირებული კომპონენტებია (%): მონოტერპენული ნახშირწყალბადები (პიკი 1–6) 49.40; ბიციკლური სესქვიტერპენები β -კარიოფილენი (პიკი 10) 1.40, γ -კადინენი (პიკი 11) კვალის სახით; ბიციკლური არომატული ნახშირწყალბადი კალამენენი (პიკი 12) კვალის სახით; ტერპენული ფენოლები – თიმოლი (პიკი 15) 28.6, კარვაკროლი (პიკი 16) 0.28 და ფენოლური ეთერი – მეთილკარვაკროლი (პიკი 9) 17.7 [84, 136, 361]. *Sat. hortensis* L.-ის ეთეროვან ზეთში ყურადღებას იპყრობს მეთილ-კარვაკროლის მაღალი პროცენტული შემცველობა, რაც მკვეთრად განსხვავდება ლიტერატურაში აღწერილისგან [32, 167, 301].

Abies nordmanniana (Stev.) Spach-ის ეთეროვანი ზეთი

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან, ქერქლებიდან, წიწვებიდან და ყლორტებიდან გამოყოფილია ეთეროვანი ზეთები, უფერო ან ღია მოყვითალო ფერის მოძრავი სითხის სახით, წიწვოვანთათვის დამახასიათებელი ბალზამისებრი სუნის, გარდატეხის მაჩვენებლებით n_D^{20} , შესაბამისად 1.476, 1.475, 1.491, 1.479.

ამ ეთეროვანი ზეთების მონოტერპენული ნახშირწყალბადების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა გაანალიზებულია აირთხევადი ქრომატოგრა-ფიული მეთოდით „LXM-8, MД1“ აპარატზე, კათარომეტრით, იზოთერმული რეჟიმის პირობებში, უჟანგავი ფოლადის სვეტი 3.0 მ X 2.0 მ, უძრავი ფაზა 15% ПЕГ, ხემასორბ AW – 0.200-0.300, მატარებელი გაზი – ჰელიუმი, 40-45 მმ/წთ სიჩქარით. თერმოსტატის ტემპერატურა 83-85° C, კათარომეტრის – 145-150° C, ამორთქლებლის – 250° C.

სუფთა ნივთიერებების შეყვანით და შეკავების დროის მიხედვით ეთეროვან ზეთებში აღმოჩენილია 11 მონოტერპენული ნახშირწყალბადი (ცხრილი 3.3, სურ.



სურ. 3.16. ა – *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილების, ბ – *S. officinalis* L.-ის ფოთლების, გ – *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლების ეთეროვანი ზეთის ქრომატოგრამები.

3.17), აქედან იდენტიფიცირებულია აციკლურიდან – β -მირცენი, მონოციკლებიდან – ლიმონენი, ბიციკლებიდან – α - და β -პინენი, Δ^3 -კარენი.

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის ცალკეული ნაწილებიდან მიღებულ ეთეროვან ზეთში მონოტერპენული ნახშირწყალბადების შემცველობა ცვალებადობს. მაგრამ ყველა შემთხვევაში ძირითადი კომპონენტია α - და β -პინენი და ლიმონენი. α -პინენის (პიკი 4) რაოდენობა სხვადასხვა ნაწილებში მერყეობს 23.0-47.0%-მდე, β -პინენი (პიკი 7) 7.0-36.0%-მდე, ხოლო ლიმონენის (პიკი 9) – 17.0-69.0%-მდე [133, 136, 361].

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი ყურადღებას იპყრობს კარგი გამოსავლით და ლიმონენის მაღალი შემცველობით.

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან ეთეროვანი ზეთის მიღების ხერხზე საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრ საქპატენტის მიერ გაცემულია პატენტი [8].

მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ აღმოსავლეთ საქართველოში კულტივირებული *S. officinalis* L.-ის ეთეროვანი ზეთი ნივთიერებათა მცირე რიცხვს შეიცავს და განსხვავდება ლიტერატურაში აღწერილისაგან [4, 31, 206, 283, 284, 372].

ყურადღებას იპყრობს ხსენებულ ეთეროვან ზეთში 1,8-ცინეოლის, α - და β -ტუიონის მაღალი შემცველობა, განსაკუთრებით ამ უკანასკნელის, რომლის ზღვარი ინტერნაციონალური სტანდარტის მიხედვით 3.0–8.5%-ს შეადგენს. ჩვენ მიერ შესწავლილი მცენარის ეთეროვანი ზეთის ასეთი ცვალებადობა უთუოდ განპირობებულია შირაქის ველის განსაკუთრებული ნიადაგობრივი და კლიმატური პირობებით. ამ მცენარიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავლის და შემცველობის ცვლილების დამოკიდებულება ადგილმდებარეობაზე სრულად შეესაბამება ლიტერატურულ მონაცემებს [288].

S. officinalis L.-ის ეთეროვანი ზეთი ფართოდ გამოიყენება სამკურნალო საშუალებების კომპოზიციებში და პარფიუმერიულ-კოსმეტიკურ მრეწველობაში [169].

Satureja hortensis L.-ის ეთეროვანი ზეთი

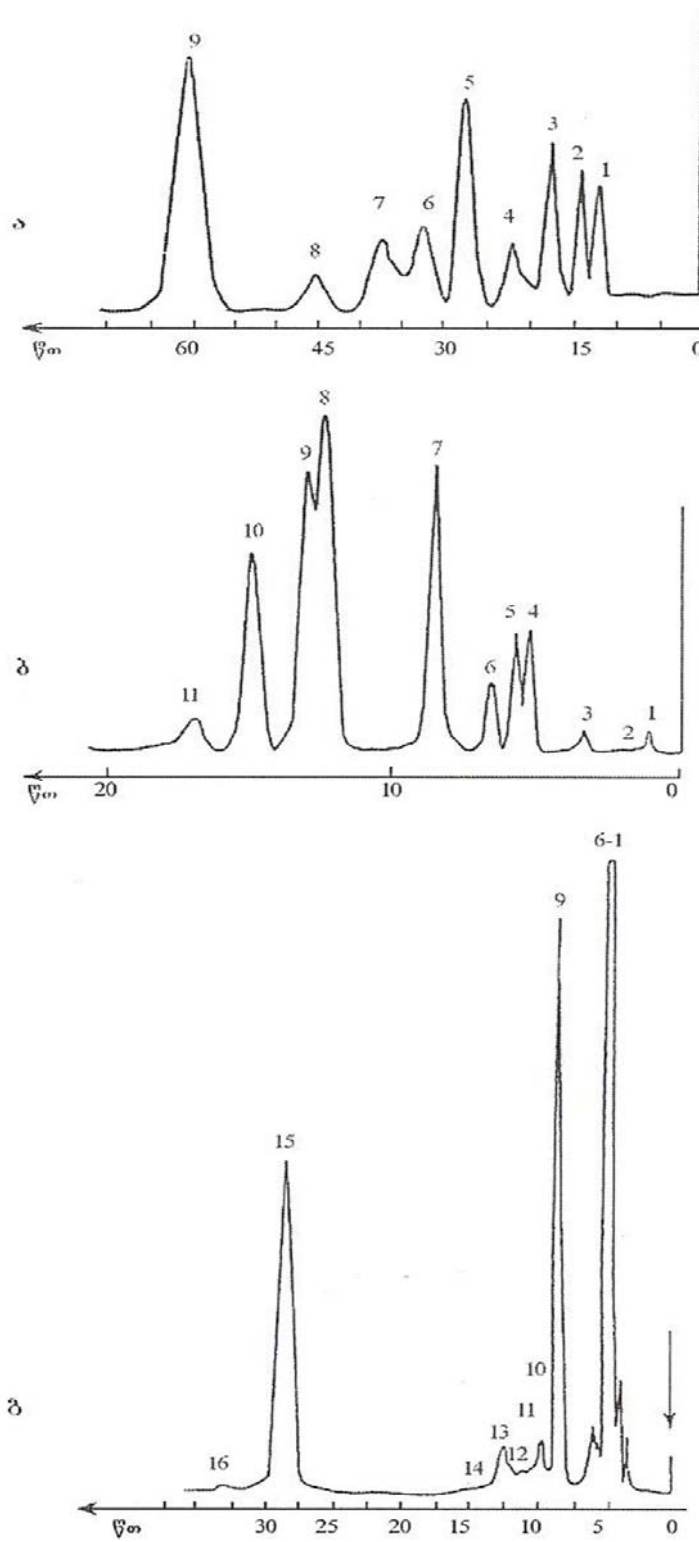
Sat. hortensis L.-ის ფოთლებიდან მიღებულია ეთეროვანი ზეთი 1%-მდე გამოსავლით, გამჭვირვალე, მოყვითალო ფერის, ადვილად მოძრავი სითხის სახით, სპეციფიკური სუნით. მისი ფიზიკურ-ქიმიური კონსტანტებია: n_D^{20} -1.4868, ρ_{20} 0.889, $[\alpha]_D^{20}$ +0°22', მჟავური რიცხვი 2.3 მგ/KOH, ეთერის რიცხვი 15.2 მგ/KOH. აირთხევადი ქრომატოგრაფიის ანალიზის მეთოდით „JXM-8, MД1» აპარატზე, კათარომეტრით, უჟანგავი ფოლადის სვეტი 3.0 მ X 2.0 მმ, უძრავი Fფაზა 15% ПЕГ, ხემასორბ AW – 0.200 - 0.300, მატარებელი გაზი – ჰელიუმი 40 მმ/წთ სიჩქარით, თერმოსტატის ტემპერატურა 85-165° C, კათარომეტრის 210° C, ამორთქლებლის 250° C. ნიმუშად აღებული სუფთა ნივთიერებების შეყვანით და შეკავების დროის მიხედვით *Sat. hortensis* L.-ის ეთეროვან ზეთში 16 ნივთიერებაა დადასტურებული (ცხრილი 3.2; სურ. 3.16, გ), რომელთა დომინირებული კომპონენტებია (%): მონოტერპენული ნახშირწყალბადები (პიკი 1–6) 49.40; ბიციკლური სესქვიტერპენები β -კარიოფილენი (პიკი 10) 1.40, γ -კადინენი (პიკი 11) კვალის სახით; ბიციკლური არომატული ნახშირწყალბადი კალამენენი (პიკი 12) კვალის სახით; ტერპენული ფენოლები – თიმოლი (პიკი 15) 28.6, კარვაკროლი (პიკი 16) 0.28 და ფენოლური ეთერი – მეთილკარვაკროლი (პიკი 9) 17.7 [84, 136, 361]. *Sat. hortensis* L.-ის ეთეროვან ზეთში ყურადღებას იპყრობს მეთილ-კარვაკროლის მაღალი პროცენტული შემცველობა, რაც მკვეთრად განსხვავდება ლიტერატურაში აღწერილისაგან [32, 167, 301].

Abies nordmanniana (Stev.) Spach-ის ეთეროვანი ზეთი

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან, ქერქლებიდან, წიწვებიდან და ყლორტებიდან გამოყოფილია ეთეროვანი ზეთები, უფერო ან ღია მოყვითალო ფერის მოძრავი სითხის სახით, წიწვოვანთათვის დამახასიათებელი ბალზამისებრი სუნის, გარდატეხის მაჩვენებლებით n_D^{20} , შესაბამისად 1.476, 1.475, 1.491, 1.479.

ამ ეთეროვანი ზეთების მონოტერპენული ნახშირწყალბადების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა გაანალიზებულია აირთხევადი ქრომატოგრაფიული მეთოდით „LXM-8, MД1“. აპარატზე, კათარომეტრით, იზოთერმული რეჟიმის პირობებში, უჟანგავი ფოლადის სვეტი 3.0 მ X 2.0 მ, უძრავი ფაზა 15% ПЕГ, ხემასორბ AW – 0.200-0.300, მატარებელი გაზი – ჰელიუმი, 40-45 მმ/წთ სიჩქარით. თერმოსტატის ტემპერატურა 83-85° C, კათარომეტრის – 145-150° C, ამორთქლებლის – 250° C.

სუფთა ნივთიერებების შეყვანით და შეკავების დროის მიხედვით ეთეროვან ზეთებში აღმოჩენილია 11 მონოტერპენული ნახშირწყალბადი (ცხრილი 3.3, სურ.



სურ. 3.16. ა – *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილების, ბ – *S. officinalis* L.-ის ფოთლების, გ – *Sat. hortensis* L.-ის ფოთლების ეთეროვანი ზეთის ქრომატოგრამები.

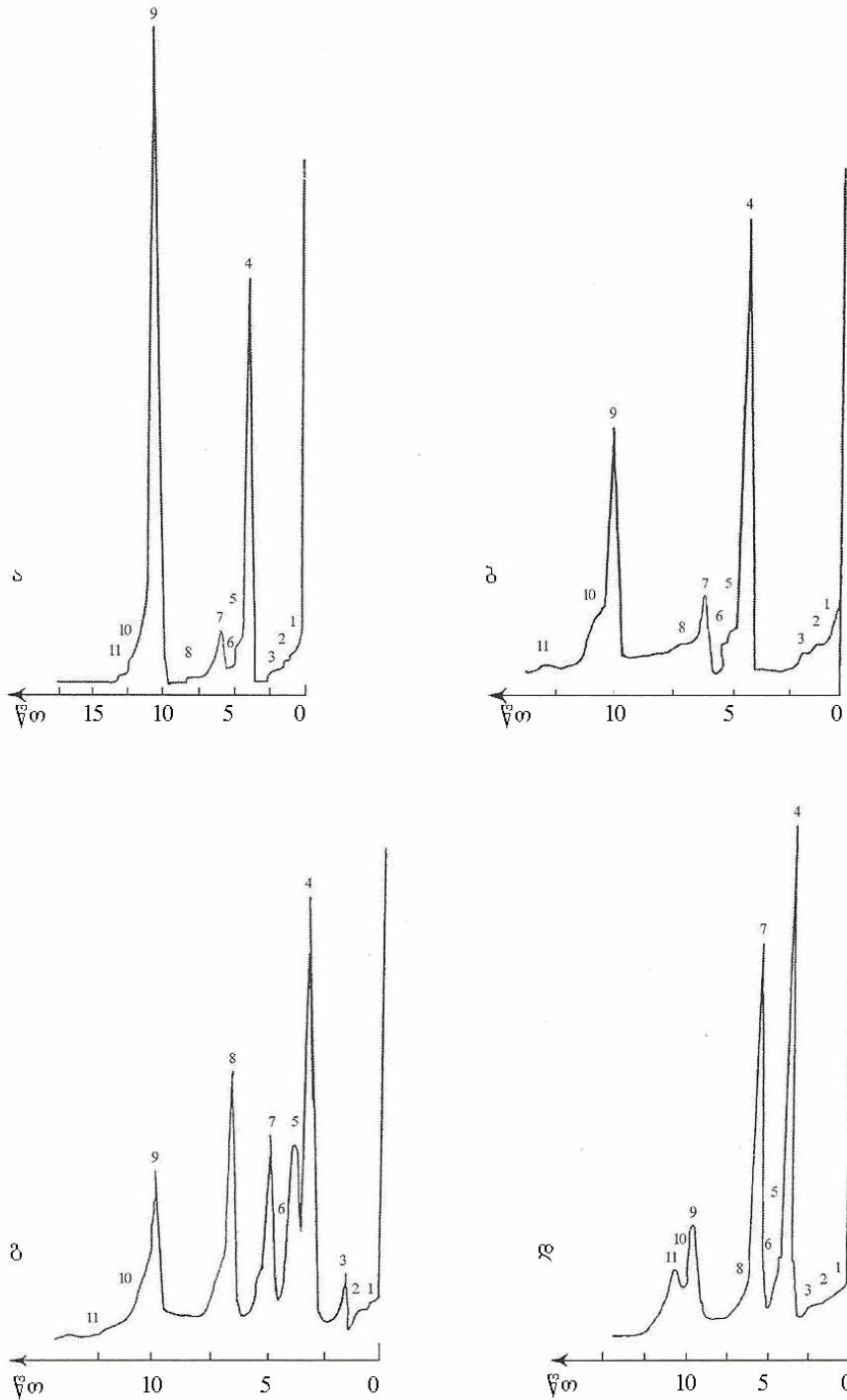
3.17), აქედან იდენტიფიცირებულია აციკლურიდან – β-მირცენი, მონოციკლებიდან – ლიმონენი, ბიციკლებიდან – α- და β-პინენი, Δ³-კარენი.

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის ცალკეული ნაწილებიდან მიღებულ ეთეროვან ზეთში მონოტერპენული ნახშირწყალბადების შემცველობა ცვალებადობს. მაგრამ ყველა შემთხვევაში ძირითადი კომპონენტია α- და β-პინენი და ლიმონენი. α-

პინენის (პიკი 4) რაოდენობა სხვადასხვა ნაწილებში მერყეობს 23.0-47.0%-მდე, β -პინენი (პიკი 7) 7.0-36.0%-მდე, ხოლო ლიმონენის (პიკი 9) – 17.0-69.0%-მდე [133, 136, 361].

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი ყურადღებას იპყრობს კარგი გამოსავლით და ლიმონენის მაღალი შემცველობით.

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან ეთეროვანი ზეთის მიღების ხერხზე საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრ საქპატენტის მიერ გაცემულია პატენტი [8].



სურ.3.17. *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ეთეროვანი ზეთის ქრომატოგრამები: ა – თესლის, ბ – ქერქლების, გ – წიწვების, დ – ყლორტების.

L. vulgare Lam.-ის, *S. officinalis* L.-ის, *Sat. hortensis* L.-ის, *A. nordanniana* (Stev.)

Spach-ის ეთეროვანი ზეთების შედგენილობა

პიკის ნომერი ქრომა-ტოგრა-მაზე	იდენტიფიცირებული კომპონენტები	შემცვე-ლობა, %	პიკის ნომერი ქრომა-ტოგრა-მაზე	იდენტიფიცირებული კომპონენტები	შემცვე-ლობა, %
<i>L. vulgare</i> Lam.-ის ყვავილებში			<i>A. nordanniana</i> (Stev.) Spach-ის თესლში		
1	ნეროლიდოლი	4.90	1	—	კვალი
2	—	6.00	2	—	კვალი
3	—	10.10	3	—	კვალი
4	—	4.20	4	α-პინენი	23.89
5	α-ბისაბოლოლი	15.50	5	კამფენი	კვალი
6	—	8.60	6	Δ ³ -კარენი	კვალი
7	—	8.40	7	β-პინენი	7.07
8	ფარნეზოლი	4.20	8	β-მირცენი	კვალი
9	ფარნეზენი	38.30	9	ლიმონენი	69.04
			10	—	კვალი
			11	—	კვალი
<i>S. officinalis</i> L.-ის ფოთლებში			<i>A. nordanniana</i> (Stev.) Spach-ის ქერქლებში		
1	—	0.52	1	—	კვალი
2	—	0.04	2	—	კვალი
3	α-პინენი	0.59	3	—	კვალი
4	კამფენი	4.53	4	α-პინენი	47.42
5	β-პინენი	4.88	5	კამფენი	კვალი
6	—	3.00	6	Δ ³ -კარენი	კვალი
7	1,8-ცინეოლი	17.53	7	β-პინენი	19.41
8	α-ტუიონი	31.56	8	β-მირცენი	კვალი
9	β-ტუიონი	17.55	9	ლიმონენი	33.15
10	ქაფური	16.48	10	—	კვალი
11	—	3.30	11	—	კვალი
<i>Sat. hortensis</i> L.-ის ფოთლებში			<i>A. nordanniana</i> (Stev.) Spach-ის წიწვებში		
1 – 6	მონოტერპენული ნახშირწყალბადები	49.40	1	—	კვალი
7	—	0.20	2	—	კვალი
8	—	1.57	3	—	3.28
9	მეთილკარვაკროლი	17.15	4	α-პინენი	24.80
10	β-კარიოფილენი	1.40	5	კამფენი	14.66
11	γ-კადინენი	კვალი	6	Δ ³ -კარენი	კვალი
12	კალამენენი	კვალი	7	β-პინენი	14.61
13	—	1.70	8	β-მირცენი	23.58
14	—	კვალი	9	ლიმონენი	19.05
15	თიმოლი	28.35	10	—	კვალი
16	კარვაკროლი	0.28	11	—	კვალი
			<i>A. nordanniana</i> (Stev.) Spach-ის ყლორტებში		
			1	—	კვალი
			2	—	კვალი
			3	—	კვალი
			4	α-პინენი	30.45
			5	კამფენი	6.14
			6	Δ ³ -კარენი	კვალი
			7	β-პინენი	35.89
			8	β-მირცენი	კვალი
			9	ლიმონენი	17.23
			10	—	კვალი
			11	—	კვალი

თ ა ვ ი IV

პერსპექტიული ობიექტების ფარმაკოლოგიური და ბიოლოგიური აქტიურობა

ჩატარებულია ჩვენ მიერ შერჩეული ბიოლოგიურად აქტიური ფენოლური ნაერთებისა და ეთეროვანი ზეთების შემცველი პერსპექტიული მცენარეებიდან მიღებული პროდუქტების ფარმაკოლოგიური და ბიოლოგიური კვლევები და მოცემულია ზოგიერთი რეკომენდაცია მათი სამედიცინო პრაქტიკაში შემდგომი გამოყენების მიზნით.

კვლევებით ნაჩვენებია, რომ *Satureja hortensis* L.-ის ფოთლების მშრალი წყლიანი ექსტრაქტი ინტაქტური და ალოქსანური დიაბეტის მქონე ექსპერიმენტულ ცხოველებზე ავლენს გამოხატულ ჰიპოგლიკემიურ მოქმედებას.

დადგენილია, რომ *Salvia officinalis* L.-ის მშრალი წყლიანი და სპირტიანი ექსტრაქტები ავლენენ გამოხატულ ანტიოქსიდანტურ აქტიურობას, იწვევენ ლიპიდური ზეჟანგის პროცესის შუალედური პროდუქტის – მალონდიალდეჰიდის შემცირებას; *S. officinalis* L.-ის მშრალი წყლიანი ექსტრაქტი 150 მგ რაოდენობით რეკომენდებულია კაფსულების ფორმით, როგორც კვების დანამატი ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკის მიზნით.

საქართველოში ინტროდუცირებული *Eupatorium micranthum* Less.-ის ფოთლებიდან გამოყოფილი, უნიკალური ფლავონოიდური გლიკოზიდის – მიკრანტოზიდის ფარმაკოლოგიური აქტიურობის შესწავლით ინტენსიურ პროლიფირებულ ლეიკემია-ტრანსფორმირებულ T უჯრედებზე (*Jurkat* უჯრედებზე), რომელიც სამეცნიერო კვლევებში აპოპტოზის მოდელირებისათვის ფართოდ გამოიყენება. აღმოჩნდა, რომ მიკრანტოზიდს აქვს პროლიფერაციულ-მასტიმულირებელი, ანტიოქსიდანტური მოქმედება ჟანგბადის თავისუფალი რადიკალების დონორებით ინკუბირებულ *Jurkat* უჯრედებზე, უზრუნველყოფს ოქსიგენური სტრესით ინდუცირებელი ნეკროზის ინტენსივობის შემცირებას და ასტიმულირებს პროლიფერაციული პროცესების ინტენსივობას.

Satureja hortensis L.-ის ფოთლების მშრალი წყლიანი ექსტრაქტის ბიოლოგიური აქტიურობა

ბიოლოგიური აქტიურობის გამოვლენის მიზნით გამოკვლეულია *Sat. hortensis* L. ფოთლების წყლიანი და სპირტიანი ექსტრაქტები. ორივე მათგანმა გამოავლინა ჰიპოგლიკემიური ეფექტურობა, მაგრამ ყველაზე აქტიური აღმოჩნდა წყლიანი ექსტრაქტი. კვლევები ჩატარდა ხარკოვის ფარმაცევტული აკადემიის პათოლოგიის კათედრაზე პროფ. ა.ი. ბერეზნიაკოვას ხელმძღვანელობით და უზბეკეთის მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეულ ნივთიერებათა ქიმიის ინსტიტუტის ფარმაკოლოგიურ განყოფილებაში პროფ. ვ.ნ. სიროვის ხელმძღვანელობით, რითაც დადგინდა ამ ექსტრაქტის აშკარად გამოხატული ჰიპოგლიკემიური ეფექტურობა.

ინტაქტურ ბოცვრებში წყლიანი ექსტრაქტის ერთი და იმავე დოზის პერორალურად, ერთჯერადად, ზონდირებით კუჭში შეყვანისას შაქრის დამწევი აქტიურობა 2, 4, 6 სთ დროის მონაკვეთებში მოყვანილია 4.1 ცხრილში.

როგორც 4.1 ცხრილიდან ჩანს, საკვლევი ობიექტი 2 სთ შემდეგ ავლენს ჰიპოგლიკემიურ ეფექტს და 6 სთ განმავლობაში გრძელდება – კერძოდ, 2 სთ შემდეგ შაქრის დამწევი აქტიურობაა 31%, 4 სთ შემდეგ – 32%, 6 სთ შემდეგ – 53%.

ცხრილი 4.1

ინტაქტური ბოცვრების კუჭში *Sat. hortensis* L. მშრალი წყლიანი ექსტრაქტის ერთჯერადი შეყვანისას შაქრის დამწევი აქტიურობა

საწყისი			2 სთ შემდეგ			4 სთ შემდეგ			6 სთ შემდეგ		
შედეგი		%	შედეგი		%	შედეგი		%	შედეგი		%
მმოლ/ლ	მგ,%		მმოლ/ლ	მგ,%		მმოლ/ლ	მგ,%		მმოლ/ლ	მგ,%	
5.5	99	100	3.8	64	31	3.7	66.6	32	2.6	46.8	53

უფრო დეტალური შესწავლა ჩატარდა 180-200 გ მასის მქონე მამრ ვირთაგვებზე. *Sat. hortensis* L. მშრალი წყლიანი ექსტრაქტი წყალში გახსნილი 100 მგ/კგ წონაზე ანგარიშით, სპეციალური ზონდით ორალურად შეიყვანებოდა ცხოველის კუჭში (ამ დოზით წინასწარი ექსპერიმენტული მონაცემებით აღინიშნებოდა ყველაზე გამოხატული ეფექტი). ერთჯერადი შეყვანა ინტაქტურ ცხოველებში იწვევდა უმნიშვნელო ჰიპოგლიკემიურ ეფექტს, მათ სისხლში გლუკოზის შემცველობა* 3 სთ-ის შემდეგ შემცირდა 100.6 ± 3.2 მგ%-დან 91.0 ± 3.1 მგ%-მდე ე.ი. 9.5%-ით ($p < 0,05$). საკვლევი ექსტრაქტის უფრო ხანგრძლივი შეყვანა აჩვენებდა მდგრად და სტატისტიკურად სანდო შაქრის დამწევი მოქმედებას. მაგალითად, *Sat. hortensis* L. ექსტრაქტის შეყვანით ცხოველის ორგანიზმში 7 დღის განმავლობაში აღინიშნებოდა სისხლში შაქრის შემცირება 18.2 %-ით (96.7 ± 7.8 -დან 79.1 ± 2.6 მგ %-მდე) $p < 0,05$ დროს, ხოლო 14 და 21 დღის შემდეგ ჰიპოგლიკემიური ეფექტი შეადგენდა, შესაბამისად, 19.4 და 20.4%-ს ($p < 0,05$). საინტერესოა, რომ ანტიდიაბეტური მცენარეული ნაკრების – არფაზეტინის (რომლის შედგენლობაში შედის 20-20% მოცვის ყლორტები და ჩვეულებრივი ლობიოს პარკები, 15-15% მანჯურიული არალიას ფესვები (ან ზამანახის ფესვი ფესურებით) და ასკილის ნაყოფი, 10-10% მინდვრის შვიტას და კრაზანას მიწისზედა ნაწილები და სააფთიაქო გვირილის ყვავილები) შედარებამ ამავე პირობებში სუსტი მოქმედება აჩვენა. ამ პრეპარატის ერთჯერადი შეყვანა შესამჩნევ ეფექტს არ იძლეოდა. 7 დღის შეყვანის შემდეგ მან გლუკოზის შემცველობა სისხლში შეამცირა 14.2%-ით (92.8 ± 6.7 -დან 79.7 ± 4.4 მგ%-მდე) $p > 0,05$ დროს. 14 და 21 დღის შემდეგ მისი ჰიპოგლიკემიური მოქმედება აღმოჩნდა 17.6 და 16.5% დონემდე ($p < 0,05$).

Sat. hortensis L.-ის მშრალი წყლიანი ექსტრაქტის მიერ უფრო მკაფიო ჰიპოგლიკემიური აქტიურობა გამოვლინდა ჰიპოგლიკემიური მდგომარეობის ექსპერიმენტული მოდელირებით. ამ შემთხვევაშიც *Sat. hortensis* L. ექსტრაქტი აღმოჩნდა უფრო უკეთესი შაქრის დამწევი საშუალება, ვიდრე არფაზეტინი.

ცდებით დადგინდა, რომ ვირთაგვების კუჭში გლუკოზის შეყვანიდან (3000 მგ/კგ 2.5 სთ ადრე ინექციამდე) 30 წთ შემდეგ (ჰიპერგლიკემიური მოქმედების პიკი) მათ

სისხლში შაქარი აიწია 46.7 %-მდე ($104.3 \pm 4.6\%$ -დან 153.0 ± 16.3 მგ%-მდე). ცხოველებში, რომლებსაც წინასწარ შეუყვანეს *Sat. hortensis* L.-ის მშრალი ექსტრაქტი, ეს აწევა შეადგენდა მხოლოდ 26.9% (104.0 ± 4.2 -დან 132.0 ± 4.6 მგ %-მდე), ამასთან ერთად, შაქრის შემცველობითი 21% განსხვავება კონტროლსა და ცდაში იყო სტატისტიკურად სანდო $p < 0,002$.

ცხოველებში არფაზეტინის შეყვანით შაქრის დონე სისხლში უფრო მნიშვნელოვნად აიწია (105.2 ± 3.8 -დან 138.0 ± 2.4 მგ%-მდე) – 31.2%-ით. ეს მხოლოდ

*სისხლს გამოკვლევისათვის იღებდნენ ვირთაგვას მოკვეთილი კუდის ბოლოდან; შაქრის დონე სისხლში α -ტოლუიდინის რეაქტივით ისაზღვრებოდა.

9.8%-ით დაბალია ვიდრე კონტროლში. ალოქსანური დიაბეტის ვირთაგვებში *Sat. hortensis* L.-ის წყლიანი ექსტრაქტის და არფაზეტინის მოქმედების შედარებითი ანალიზით მიღებული შედეგები მოცემულია 4.2 ცხრილში. ალოქსანური დიაბეტის მიმდინარეობაზე შესწავლა იწყებოდა ალოქსანის (150 მგ/კგ კანქვეშ) შეყვანიდან 30 დღის შემდეგ, როცა ვირთაგვებში შეიმჩნეოდა ჰიპერგლიკემიის შეკავების მდგრადი, შედარებით მუდმივი დონე. ვირთაგვები განაწილებული იყო სამ ჯგუფად სისხლში შაქრის დონის 150, 150-250 და 250-400 მგ% საზღვრების მიხედვით. ექსტრაქტები შეჰყავდათ 7 დღის განმავლობაში.

პირველი ჯგუფის ვირთაგვებში *Sat. hortensis* L.-ის მშრალი წყლიანი ექსტრაქტის შეყვანით შაქრის დონე სისხლში 30%-ით მცირდებოდა, მეორე ჯგუფის ვირთაგვებში – 29.7%-ით, მესამე ჯგუფში – 18.8%-ით.

არფაზეტინის ჰიპოგლიკემიური მოქმედება ზემოაღნიშნულ ჯგუფში, შესაბამისად, იყო 26.3; 19.3 და 15.8%. ამგვარად, ჩატარებული კვლევებით დადგენილია, რომ *Sat. hortensis* L.-ის მშრალი წყლიანი ექსტრაქტი საკმაოდ გამოხატული ჰიპოგლიკემიური მოქმედებით ხასიათდება. ტოქსიკოლოგიური კვლევებით ნაჩვენებია მისი უვნებლობა ხანგრძლივი გამოყენებისას. ყოველივე ეს განაპირობებს *Sat. hortensis* L.-ის წყლიანი ექსტრაქტის ჰიპოგლიკემიურ საშუალებად გამოყენების შესაძლებლობას [6, 13, 83, 84].

საქართველოში სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებული *Salvia officinalis* L.-ის ანტიოქსიდანტური მოქმედება

ჩატარებული კვლევებით დადასტურებულია, რომ *S. officinalis* L. ფოთლების მშრალი წყლიანი ექსტრაქტი (მწე) და 70%-იანი სპირტიანი ექსტრაქტი (მსტ) მაღალი ანტიოქსიდანტურობის მქონეა, პირველის უპირატესობით. ისინი იწვევენ სისხლის შრატში ლიპიდური ზეჟანგვის შუალედური პროდუქტის – მალონდიალდეჰიდის (მდა) რაოდენობის შემცირებას, როგორც *in vitro*, ისე *in vivo* ცდებში. მდა ისაზღვრებოდა თიობარბიტურის მჟავას ტესტით სპექტროფოტომეტრული მეთოდით [22]. ლიპიდური ზეჟანგის პროცესის ინიცირება ხდებოდა Fe^{2+} გავლენით. საინკუბაციო არეში სალბის ექსტრაქტების შეყვანა $37^{\circ} C$ -ზე 15 წთ განმავლობაში იწვევდა მდა-ს რაოდენობის დაქვეითებას ფონური კონცენტრაციის უფრო დაბალ მაჩვენებლამდე (ცხრილი 4.3).

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, *S. officinalis* L. ფოთლების მწე-ს შეფარდებითი ანტიოქსიდანტური აქტიურობა (აოა) 126%-ია, ხოლო *S. officinalis* L.

ფოთლების მსე – 113%, რადგან განსხვავება ფონურ კონცენტრაციასა და Fe²⁺-ით ინიცირებულს შორის პირობითად 100% მიჩნეული.

პოზიტიურ კონტროლად გამოყენებულია ეთილენდიამინოტეტრააცეტატი, რომლის შეფარდებითი აია 90%-ია, ხოლო α-ტოკოფეროლის – 97%.

in vivo ცდები ჩატარდა 10 თეთრ ვირთაგვაზე, საშუალო წონით 150გ. *S. officinalis* L. ფოთლების მწე მიეცემოდა პერორალურად ზონდის მეშვეობით 700 მგ/კგ დოზით. სისხლის აღება ხდებოდა გულიდან 2 და 4 საათის შემდეგ და სისხლის შრატში ისაზღვრებოდა მდა-ს რაოდენობა. *S. officinalis* L. ფოთლების მწე-ს გავლენით სისხლის შრატში მდა-ს რაოდენობა მნიშვნელოვნად დაქვეითდა 2 სთ შემდეგ, ხოლო 4 სთ შემდეგ ორჯერ შემცირდა (ცხრილი 4.4).

ამ შემთხვევაში გამოყენებული დოზა, რომელმაც სუსტი ინტოქსიკაციის ნიშნები გამოავლინა, რაც მოძრობითი აქტიურობის დაქვეითებასა და ზოგად მოდუნებაში გამოიხატებოდა, ადამიანისათვის ნავარაუდევ დოზაზე დაახლოებით 100-ჯერ მეტი იყო.

ცხრილი 4.2

Sat. hortensis L. –ის ექსტრაქტის გავლენა (არფაზეტინთან შედარებით) ალოქსანური დიაბეტის ვირთაგვების შაქრის დონეზე სისხლში ($M \pm m$, $n=10$)

ცდის პირობები	შაქრის სისხლში 150 მგ %-მდე		ეფ-ექტი %	შაქრის დონე სისხლში 250 მგ %-მდე		ეფ-ექტი %	შაქრის სისხლში 400 მგ %-მდე		ეფ-ექტი %
	საწყისი მნიშვნელობა	7 დღის შემდეგ		საწყისი მნიშვნელობა	7 დღის შემდეგ		საწყისი მნიშვნელობა	7 დღის შემდეგ	
კონტროლი (ალოქსანური დიაბეტი)	153.4±6.4	159.1±4.8	-3.7	242.0±8.6	251.0±16.7	-3.7	381.0±12.8	357.9±9.5	-6.1
ალოქსანური დიაბეტი + Sat. hortensis L.-ის ექსტრაქტი	154.6±6.0	107.0±6.6*	-30.8	253.0±15.4	178.0±9.6*	-29.7	378.0±20.9	307.0±22.8*	-18.8
ალოქსანური დიაბეტი + არფაზეტინი	155.0±6.1	114.2±5.2*	-26.3	244.0±12.6	197.0±12.5*	-19.3	368.0±22.6	310.0±21.4	-15.8

*სანდობა კონტროლის დონესთან შედარებით ($p<0.005$)

ცხრილი 4.3.

ადამიანის სისხლის შრატში მდა-ს ცვლილება (*in vitro* ცდებში) *S. officinalis* L. ფოთლების მწე და მსტ გავლენით

ადამიანის სისხლის შრატში მდა-ს რაოდენობა (მკმოლ/ლ)			
ფონური კონცენტრაცია	Fe ²⁺ -ით ინიცირებული	Fe ²⁺ + <i>S.officinalis</i> L. ფოთლების მწე	Fe ²⁺ + <i>S.officinalis</i> L. ფოთლების მსე
5.13±0.16	11.53±0.13	3.41±0.09 *	4.27±0.11

*სტატისტიკური სანდობა საკონტროლო დონესთან შედარებით ($p< 0.01$)

ვირთაგვას სისხლის შრატში მდა-ს ცვლილება *S. officinalis* L. ფოთლების მწე გავლენით ($M \pm m, n=10$)

ვირთაგვას სისხლის შრატში მდა მკ.მოლ/ლ		
კონტროლი	<i>S. officinalis</i> L. ფოთლების მწე	
	2 სთ შემდეგ	4 სთ შემდეგ
9.4±0.21	6.8±0.12 *	4.7±0.12

*სტატისტიკური სანდოობა საკონტროლო დონესთან შედარებით ($p < 0.01$)

მიღებული ფარმაკოლოგიური კვლევების საფუძველზე გაკეთებულია დასკვნა, რომლის მიხედვით *S. officinalis* L. ფოთლების მწე 150 მგ-ის რაოდენობით შეიძლება დაინიშნოს, როგორც კვების დანამატი ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკის მიზნით, ერთჯერადი დოზით 1 კაფსულა, სადღეღამისო დოზით – 3 კაფსულა [14].

Eupatorium micranthum Less.-დან გამოყოფილი დიჰიდროფლავონოლის გლიკოზიდის – მიკრანტოზიდის ბიოლოგიური აქტიურობა

საქართველოში ინტროდუცირებული *Eupatorium micranthum* Less. არის პერსპექტიული ნედლეულის წყარო დიჰიდროფლავონოლის ბუნების ინდივიდუალური ნივთიერება მიკრანტოზიდის მისაღებად.

მიკრანტოზიდის მსგავსი ნაერთები შეფასებულია, როგორც ანტიოქსიდანტური და რადიკალების სკავენგერები [415]. გამოვლენილია მათი ინჰიბიტორული მოქმედება მუსკულატურის ალკოჰოლით ინიცირებულ რელაქსაციაზე, ასევე, ჰეპატოტროპიული მოქმედება და უჯრედში ჟანგვითი სტრესის დროს ფერმენტების გააქტიურება [269, 382]. შემოთავაზებულია როგორც ეფექტური საშუალება ოსმოსური ჰიპერგლიკემიური სტრესის საწინააღმდეგოდ [272]. ჰიდროკვერცეტინის საფუძველზე შექმნილია ანტიოქსიდანტური და სისხლძარღვთა მაპროტექტირებელი მოქმედების ფიტოპრეპარატი დიკვერტინი, რომელიც ინიშნება გულ-სისხლძარღვთა და ბრონქული დაავადებების დროს [157].

აღნიშნულმა გარემოებამ მიზანშეწონილი გახადა მიკრანტოზიდის ფარმაკოლოგიური შესწავლა ვ. ბახუტაშვილის სახ. სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტში, *in vitro* მოდელური სისტემის *Jurkat* უჯრედების კულტურაზე.

Jurkat უჯრედების კულტურა (ადამიანის ლეიკემია ტრანსფორმირებული მომწიფებული T უჯრედების კულტურა, DSMZ – Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen - Germania) ჩვეულებრივ, ფართოდ გამოიყენება ანტისიმინური და იმუნომოდულატორული პრეპარატების კვლევებისათვის. იგი აპრობირებული მოდელია აპოპტოზური პროცესების შესასწავლად [376].

აპოპტოზი უჯრედის სიკვდილის აქტიური ფორმაა, რომელიც მისი გენეტიკური პროგრამის რეალიზაციის ან გარეშე სტიმულების ზემოქმედებაზე პასუხის შედეგია და მოითხოვს ენერჯის და მაკრომოლეკულების სინთეზს. აპოპტოზს მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება სხეულის ზომების და ფორმის

დეტერმინაციაში, მორფოგენეზის პროცესებში, უჯრედული პოპულაციების ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში, ხოლო აპოპტოზური ჯაჭვების ინდუქციის და რეგულაციის დარღვევა პათოლოგიური პროცესების განვითარებას იწვევს.

მიკრანტოზიდის ბიოლოგიური აქტიურობა შევისწავლეთ ოქსიგენური სტრესით მოდელირებულ პირობებში *Jurkat*-ის უჯრედების კულტურაზე [292]. თავისუფალი NO, სუპეროქსიდ და პეროქსიდრადიკალების შემცველობა უჯრედულ კულტურაში განისაზღვრა ეპრ (ელექტრონული პარამაგნიტური რეზონანსი) სპექტროსკოპიით [376, 377]. სუჯრედების პროლიფერაციული აქტიურობა შევაფასეთ MTT ტესტის დახმარებით [308]. უჯრედული ციკლის ფაზაში უჯრედების გადანაწილება შევისწავლეთ გამდინარე ციტომეტრიით [235].

ოქსიგენური სტრესით მოდელირებულ *Jurkat*-ის უჯრედის კულტურაში ანტიოქსიდანტური ფერმენტის სუპეროქსიდდისმუტაზას (sod) აქტიურობის ცვლილება წყალბადის ზეჟანგის (H₂O₂-ის) და მიკრანტოზიდის 24 სთ ზემოქმედების დროს მოყვანილია 4.5 ცხრილში.

ცხრილი 4.5

Jurkat-ის უჯრედის კულტურაში sod-ის აქტიურობის ცვლილებები

ობიექტის დასახელება	სოდ (U/mg ცილა)
<i>Jurkat cell</i>	16.4±2.0
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂	3.4±1.2*
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂ + მიკრანტოზიდი	13.39±2.5 **

* სტატისტიკური სანდოობა საკონტროლო დონესთან შედარებით ($p < 0,001$).

**სტატისტიკური სანდოობა მიკრანტოზიდის ეფექტურობის კონტროლთან შედარებით ($p < 0,001$).

4.5 ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ წყალბადის ზეჟანგთან 24 სთ ინკუბაციის შემდეგ *Jurkat*-ის უჯრედებში sod-ის აქტიურობა მცირდება და კონტროლთან შედარებით 20.7%-ია, მიკრანტოზიდის დამატებით იზრდება და კონტროლთან შედარებით შეადგენს 81.6% -ს.

ოქსიგენური სტრესით მოდელირებულ *Jurkat*-ის უჯრედების კულტურაში თავისუფალი რადიკალების შემცველობა წყალბადის ზეჟანგის და მიკრანტოზიდის 24 სთ ზემოქმედების დროს მოყვანილია 4.6 ცხრილში.

ცხრილი 4.6 აჩვენებს, რომ წყალბადის ზეჟანგთან 24 სთ-იანი ინკუბაციის შემდეგ *Jurkat*-ის უჯრედების ეპრ სპექტრში ვლინდება სუპეროქსიდრადიკალების და ლიპოპეროქსიდების ინტენსიური ეპრ სიგნალები; თავისუფალი NNNNO-ს სიგნალის ინტენსივობა იზრდება 11.8%-ით საკონტროლო მაჩვენებელთან შედარებით. წყალბადის ზეჟანგის და მიკრანტოზიდის ერთდროული 24 სთ ზემოქმედების შემდეგ სუპეროქსიდ- და ლიპოპეროქსიდრადიკალების ეპრ სიგნალის ინტენსივობა მკვეთრად მცირდება საკონტროლო მაჩვენებლების დონესთან შედარებით, ხოლო NO-ს ეპრ სიგნალის ინტენსივობა უცვლელი რჩება.

წყალბადის ზეჟანგის და მიკრანტოზიდის მოქმედებით *Jurkat*-ის უჯრედების პროლიფერაციული აქტიურობის შეფასება (სიცოცხლისუნარიანობის MTT ტესტი) მოცემულია 4.7 ცხრილში.

ცხრილი 4.6

Jurkat-ის უჯრედის კულტურაში თავისუფალი რადიკალების შემცველობა

ობიექტის დასახელება	00 ₂ ⁻	LOO [·]	NO
	მმ/მგ		
<i>Jurkat cell</i>	2.0±0.5	0.1±0.2	11.0±1.3
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂	12.0±0.9*	10.0±1.0*	13.0±1.5
<i>Jurkatcell</i> + H ₂ O ₂ + მიკრანტოზიდი	3.0±0.3**	4.0±0.4**	13.0±1.2

* სტატისტიკური სანდოობა კონტროლის დონესთან შედარებით ($p < 0.001$).

**სტატისტიკური სანდოობა მიკრანტოზიდის ეფექტურობის კონტროლთან შედარებით ($p < 0.001$).

ცხრილი 4.7

უჯრედების პროლიფერაციული აქტიურობის ცვლილებები

ობიექტის დასახელება	MTT ტესტი	
	24 სთ	48 სთ
<i>Jurkat cell</i>	0.46±0.05	0.55±0.03
<i>Jurkat cell</i> + მიკრანტოზიდი (0.3 მგ/მლ)	0.41±0.04	0.41±0.04
<i>Jurkat cell</i> + მიკრანტოზიდი (0.150 მგ/მლ)	0.44±0.04	0.42±0.04
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂	0.17±0.02*	0.30±0.02*
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂ + მიკრანტოზიდი (0.3 მგ/მლ)	0.29±0.04**	0.55±0.04**
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂ + მიკრანტოზიდი (0.150 მგ/მლ)	0.21±0.04**	0.40±0.05**

* სტატისტიკური სანდოობა კონტროლის დონესთან შედარებით ($p < 0.001$).

** სტატისტიკური სანდოობა მიკრანტოზიდის ეფექტურობის კონტროლთან შედარებით ($p < 0.001$).

4.7 ცხრილში მოყვანილი შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ *Jurkat*-ის უჯრედები მიკრანტოზიდთან 24 სთ ინკუბაციის შემდეგ არ იწვევს უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობის ცვლილებას საკონტროლო მაჩვენებელთან შედარებით ანუ მიკრანტოზიდი ინტაქტური უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობაზე ზემოქმედებას არ ახდენს, ხოლო *Jurkat*-ის უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობა წყალბადის ზეჟანგთან 24სთ ინკუბაციის შემდეგ მცირდება 63%-ით. საინკუბაციო არეში მიკრანტოზიდის დამატებით წყალბადის ზეჟანგის თანაობისას, *Jurkat*-ის უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობა იზრდება დოზაზე დამოკიდებულებით.

მიღებული შედეგების მიხედვით ვასკვნით, რომ მიკრანტოზიდი ხასიათდება უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობის მასტიმულირებელი მოქმედებით.

ჩვენ ასევე შევისწავლეთ მიკრანტოზიდის ზემოქმედება *Jurkat*-ის უჯრედების კულტურაში, უჯრედული ციკლის ფაზებში გადანაწილების ცვლილებები, წყალბადის ზეჟანგთან 24 სთ ინკუბაციის შემდეგ, რაც მოცემულია 4.8 ცხრილში.

ცხრილი 4.8

Jurkat-ის უჯრედების გადანაწილება უჯრედული ციკლის ფაზებში

ობიექტის დასახელება	SubG ₀ (Apopt.)	G ₀ /G ₁	S	G ₂ /M	M5
<i>Jurkat cell</i>	14.82%	37.41%	22.17%	21.76%	3.84%
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂	8.34%	11.03%	13.38%	38.31%	28.94%
<i>Jurkat cell</i> + H ₂ O ₂ , მიკრანტოზიდი	12.22%	12.07%	15.61%	39.18%	20.94%

4.8 ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, *Jurkat*-ის უჯრედების შემცველობა წყალბადის ზეჟანგთან 24 სთ-იანი ინკუბაციის შემდეგ უჯრედულ პოპულაციაში მცირდება საკონტროლო მაჩვენებლებთან შედარებით, ჰაპლოიდური (აპოპტოზური - G₀, M1) – 44%-ით, დიპლოიდური (ფაზა G₀/G₁, M2) – 71%-ით და სინთეზურ ფაზაში (ფაზა S, M3) მყოფი უჯრედების – 40%-ით. ამ დროს ტეტრაპლოიდური უჯრედების (ფაზა G₂/M, M4) და პროლიფერაციულ ფაზაში (M5) მყოფი უჯრედების რაოდენობა იზრდება 76% და 55%-ით, შესაბამისად; ამგვარად, წყალბადის ზეჟანგის მოქმედებით შეიმჩნევა უჯრედების სიკვდილი ნეკროზის გზით (აპოპტოზის ინტენსივობა მცირდება); საერთო რაოდენობა საკვლევ პოპულაციაში ივსება ახალგაზრდა უჯრედებით. ავტორთა მნიშვნელოვანი ნაწილი თვლის, რომ წყალბადის ზეჟანგთან ინდუცირებული უჯრედების სიკვდილი (ნეკროზი ანუ აპოპტოზი) დამოკიდებულია ამ ნივთიერების კონცენტრაციაზე [235]. წყალბადის ზეჟანგის დაბალი კონცენტრაცია (<50-100 μM) იწვევს კასპაზის გააქტიურებას და აპოპტოზის ინდუქციას, მაშინ, როცა წყალბადის ზეჟანგის მაღალი კონცენტრაცია (>100 μM) აინჰიბირებს კასპაზის აქტიურობას და იწვევს ნეკროზის განვითარებას [270].

მიკრანტოზიდის დამატება ინკუბირებულ უჯრედებზე წყალბადის ზეჟანგის ფონზე იწვევს *Jurkat*-ის უჯრედების გადანაწილების ცვლილებებს უჯრედული ციკლის ფაზებში. უჯრედულ პოპულაციაში მნიშვნელოვნად იზრდება (46%-ით) ჰაპლოიდური უჯრედების (G₀, M1) რაოდენობა, მაშინ, როცა უჯრედების რაოდენობა დიპლოიდურ, სინთეზურ და ტეტრაპლოიდურ ფაზებში მნიშვნელოვნად არ იცვლება; პროლიფერაციულ ფაზაში (ფაზა G₂/M) კი უჯრედების რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება.

მიღებული შედეგების მიხედვით ვასკვნით, რომ *E. micranthum* Less.-ის ფოთლებიდან მიღებული მიკრანტოზიდი აინჰიბირებს აპოპტოზს და იგი ხასიათდება გამოხატული ანტიოქსიდანტური და პროლიფერაციულ-მასტიმულირებელი აქტიურობით [362, 363].

გარდა ზემოაღნიშნულისა, იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტში დადგენილია ინდივიდუალური ფლავონოიდების – კემპფეროლის, მირიციტინის, ლუტეოლინის, ცინაროზიდის, აპიგენინის, კოსმოსინის, აპიგენინ 7-გლუკურონიდის, როიფოლინის, მირიციტრინის, ტრიფოლინის და ჰიპერინის კორელაცია რადიოპროტექტორულ და ანტიოქსიდანტურ სტრუქტურულ ფუნქციონალურ თვისებებს შორის. მოცემულია მათი მაღალი რადიოპროტექტორული და ანტიოქსიდანტური აქტიურობა [85]. განსაკუთრებით მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტიურობა აღმოაჩნდა *H. virginiana* L.-ის მშრალ წყლიან ექსტრაქს, რომლის აქტიურობა 139%-ს შეადგენს, რაც განისაზღვრა თიობარბიტურის მჟავასთან ტესტში ლიპიდების ზეჟანგების განსაზღვრის მეთოდით.

მოსკოვის კოსმეტოლოგიის სამეცნიერო კვლევით ინსტიტუტში პროფ. ნ.ბ. კოროლოვას ხელმძღვანელობით განხორციელებული ექსპერიმენტულ-კლინიკური

ანალიზით გამოვლენილია ფეხის ნელსაცხებლის – ნუნისის რეცეპტურაში შემავალი *L. vulgare* Lam.-ის ექსტრაქტის ეროზიებისა და ნახეთქების ეპითელიზაციის უნარი კანზე.

უკრაინის ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს ხარკოვის ფარმაცევტული აკადემიის პათოლოგიის კათედრაზე პროფ. ა.ი. ბერეზნიაკოვას ხელმძღვანელობით ჩატარებული ფარმაკოლოგიური კვლევებით *G. orientalis* Lam.-ის და *Salix caprea* L.-ის ფენოლური ნაერთების შემცველ პრეპარატებზე დამტკიცებულია, შესაბამისად, ჰიპოგლიკემიური და ანტიჰიპოქსიური აქტიურობა.

ჩვენ მიერ შესწავლილი ეთეროვანი ზეთები განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ბიოლოგიური აქტიურობით.

ცნობილია, რომ *S. officinalis* L.-ის ეთეროვანი ზეთი ფართოდ გამოიყენება სამკურნალო საშუალებების კომპოზიციებსა და პარფიუმერიულ-კოსმეტიკურ მრეწველობაში. ეთეროვან ზეთს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს მასში შემავალი კომპონენტების α - და β -ტუიონის, 1,8-ცინეოლის ბაქტერიოციდული, ციტოტოქსიკური და ანტივირუსული აქტიურობა და რეკომენდებულია ახალი ანტიმიკრობული პრეპარატების რთულ კომპოზიციებში გამოსაყენებლად [169]. როგორც გამოირკვა, საქართველოში კულტივირებული სამკურნალო სალბის ეთეროვანი ზეთი გამოირჩევა α - და β -ტუიონის, ქაფურის, 1,8-ცინეოლის მაღალი შემცველობით, რაც მისი გამოყენების პერსპექტივაზე მიუთითებს.

დადგენილ იქნა, რომ *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლებიდან, წიწვებიდან, ყლორტებიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთები მონოტერპენული ნახშირწყალბადების შემცველობით ახლოს დგას რუსეთში სამრეწველო მასშტაბით გამოყენებული ციმბირული სოჭის *A. sibirica* Ledeb.-ის წიწვებიდან – „სოჭის თათებიდან“. მიღებულ ეთეროვან ზეთთან, რომლის შემცველი პრეპარატები ხასიათდებიან გამოხატული ანთების საწინააღდეგო, ადგილობრივი-საანესთეზიო მოქმედებით, გამოიყენებიან პერიფერიული ნერვული სისტემების და საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის დაავადებებისას, გარდა ამისა, სოჭის ზეთი ფართოდ იხმარება პარფიუმერია-კოსმეტიკასა და ქიმიურ მრეწველობაში. ითვლება, რომ წიწვოვანი ხეების გირჩებიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი, სკიპიდართან შედარებით, მეტად ნაზი, სასიამოვნო და სურნელოვანია, რაც განაპირობებს მის გამოყენებას პარფიუმერიაში. იგი შედის ბინების და საავადმყოფოების ჰაერის გასაწმენდ ესენციებში, იხმარება როგორც გარეგანი გამაღიზიანებელი საშუალება რევმატიული და სხვა ტკივილების დროს და შინაგანად – ბრონქების კატარისა და ტუბერკულოზის დროს [30, 100, 155, 206].

A. nordmanniana (Stev.) Spach-ის თესლიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი ყურადღებას იპყრობს კარგი გამოსავლით და ლიმონენის მაღალი შემცველობით და შეესაბამება ევროპული სოჭის *A. alba* Mill.-ის გირჩების ეთეროვანი ზეთის შედგენილობას, გამოიყენება ორგანიზმის გასამაგრებლად და აღსადგენად, ასევე, ართრიტის, ბრონქიტის, ხველების, გაციების, გრიპის და ნერვული აღზნებისას.

დიდია სხვადასხვა სფეროს სპეციალისტების დაინტერესება ლიმონენის მაღალი შემცველობის მქონე ეთეროვანი ზეთებით და თვით ლიმონენით, ვინაიდან ისინი გამოიყენება სიმსივნური დაავადებების გამოკვლევისას და ავლენენ ქიმიური ნივთიერებებით გამოწვეული კიბოს საწინააღმდეგო, სპაზმოლიტიკურ და აცეტილქოლინის მაინჰიბირებელ მოქმედებას [109, 329, 413]. ლიმონენი რეკომენდებულია სურნელოვანი კომპონენტების – ციტრალის და დარიჩინის აღდევნილების, უჯერი ცხიმოვანი მჟავების სტაბილიზატორად და სინთეზის დროს, კერძოდ, მწერების დამფრთხობი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების – როთუნდიალების მისაღებად [344, 379].

ამგვარად, *A. nordmanniana* (Stev.) Spach-ის ქერქლები, ყლორტები, წიწვები, განსაკუთრებით, თესლი, შეიძლება ჩაითვალოს ეთერზეთოვან ნედლეულად მედიცინასა და სხვა სფეროებში გამოყენებისათვის.

თ ა ვ ი V

ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულის ბაზაზე შექმნილი პრეპარატები და ანალიზის მეთოდები

სამედიცინო პრაქტიკაში ფიტოპრეპარატების დანერგვა და გამოყენების პერსპექტიულობა განპირობებულია ორგანიზმზე მათი ბუნებრივი მოქმედებით ადაპტაციური პროცესების გააქტიურებით. ამ პრეპარატებით ფარმაცევტული ბაზრის გაჯერება, როგორც რთული მრავალკომპონენტური საშუალებების სტანდარტიზაცია და ხარისხის კონტროლი, უპირველეს ამოცანად ითვლება და სამეცნიერო-ტექნიკური დოკუმენტაციის შემუშავების საფუძველია.

ჩვენ მიერ შესწავლილი პერსპექტიული ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულიდან შექმნილია პრეპარატები: ნუნისი – სამკურნალო-კოსმეტიკური ფეხის ნელსაცხებელი; სატურინი და აღმოსავლური ხბოშუბლას ბალახი – ჰიპოგლიკემიური კვებითი დანამატები; სალბის ტაბლეტები – ზედა სასუნთქი გზების დაავადების სამკურნალო საშუალება; სალბინი – კვების დანამატი ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისათვის; უმაღლესი სისუფთავის რობინინი – ნამგალნაყოფა ასტრაგალუსის (*Astragalus falcatus* Lam.-ის) ფოთლების და ყვავილების, მისგან მიღებული სუბსტანციის და მზა სამკურნალო ფორმის – ჰიპოაზოტემიურ პრეპარატ ფლარონინის წარმოების კონტროლისათვის. თითოეული პრეპარატის მისაღებად ჩატარებულია კვლევები და გადაწყვეტილია წარმოებასთან დაკავშირებული საკითხები. შემუშავებული და დამტკიცებულია სამეცნიერო-ტექნიკური დოკუმენტაცია.

1. სამკურნალო-კოსმეტიკური ფეხის ნელსაცხებელი ნუნისი

იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტსა და თბილისის პარფიუმერია-კოსმეტიკურ ფაბრიკა «ივერიას» შორის 1989 წლიდან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე, კოსმეტიკური ნაწარმის ასორტიმენტის გაფართოების მიზნით, მოწოდებულია ფეხის ნელსაცხებელი – ნუნისი. მასზე საქართველოს რესპუბლიკის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების, საქართველოს საპატენტო უწყება საქპატენტის მიერ გაცემულია საპატენტო სიგელი გამოგონებაზე [9].

ფეხის ნელსაცხებელი ნუნისი თანამედროვე მაღალეფექტური სამკურნალო-კოსმეტიკური საშუალებაა. მის რეცეპტურაში შემავალი კომპონენტები: მინდვრის გვირილის ექსტრაქტი, ყურძნის წიპწის კოსმეტიკური ზეთი, მინერალური წყალი – ნუნისი უზრუნველყოფენ ნელსაცხებლის ეფექტურ დამარბილებელ მოქმედებას, რაც მოსკოვის სამეცნიერო-კვლევითი კოსმეტოლოგიის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტულ-კლინიკური გამოკვლევებითაა დადასტურებული.

ნელსაცხებლის სისტემატური გამოყენება ხსნის კანის სიმშრალის და მაცერაციის მოვლენებს, ხელს უწყობს ეროზიების და ნახეთქების ეპითელიზაციას.

რეკომენდებულია ფეხის თითებს შორის ნაკეცებსა და კანში შესაზელად.

თბილისის პარფიუმერია-კოსმეტიკური ფაბრიკა «ივერია» (ამჟამად სს «ივერია») უკვე ათეული წელია წარმატებით ახორციელებს ნელსაცხებლის სერიულ გამოშვებას და აკმაყოფილებს მოსახლეობის მოთხოვნას.

იოველ ქუთათელადის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში, გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილებიდან მიღებული ექსტრაქტი ნელსაცხებლის რეცეპტურის ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტია.

L. vulgare Lam.-ის ყვავილების ფიტოქიმიური შესწავლით მათში მნიშვნელოვანი როდენობით ფლავონები – აპიგენინი და მისი გლიკოზიდები აღმოჩნდა [145,146,148], რაც საფუძვლად დაედო ნედლეულში და მისგან მიღებულ ექსტრაქტში ფლავონოიდების ჯამის განსაზღვრას აპიგენინის მიხედვით პირდაპირი სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით უი სპექტრში 336 ნმ ტალღის სიგრძეზე. კონცენტრაციის გადაანგარიშება აბსოლუტურად მშრალ პრეპარატზე, აპიგენინის მთანთქმის ხვედრითი მაჩვენებლის მიხედვით ხორციელდება.

მინდვრის გვირილის ყვავილები *Flores loeucanthemi vulgaris*

ველურად მოზარდი მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარის – მინდვრის გვირილის – *L. vulgare* Lam.-ის ოჯ. ასტრასებრნი – Asteraceae, სრული ყვავილობის პერიოდში (ივნისი-ივლისი) შეგროვებული და გამშრალი ყვავილები (კალათა ყვავილები).

გარეგანი ნიშნები. *მთლიანი ნედლეული*. ყვავილის კალათები ნახევრად ბურთისებრი ფორმის, საყვავილე ღეროს გარეშე ან მისი არა უმეტეს 3 სმ სიგრძის ნარჩენებით. კალათა შედგება ერთ რიგად განლაგებული განაპირა ენისებრი ყვავილებისგან 2-3 მმ სიგრძის შებრტყელებული მილით და 10-25 მმ სიგრძის გადაღუნვით (სურ. 5.1, ა), ასევე, შუა ორსქესიანი 5-კბილიანი მილისებრი ყვავილებისაგან (სურ. 5.1, ბ). ყვავილსაჯდომი შიშველი, ოდნავ ამოზნექილი, წვრილფოსოებიანია, კალათის საბურველი კრამიტისებრი, ორრიგიანი, შედგება მუქი არშიის მქონე ფოთოლაკებისაგან, არშია შიდა ფოთოლაკებისათვის უფრო ფართოა და წვერზე გაგანიერებული. კალათის ზომა (ენისებრი ყვავილების გარეშე) 6-12 მმ განივ განაკვეთზე.

ენისებრი ყვავილები თეთრია, მილისებრი – ყვითელი, საბურველი – ღია მწვანე, მუქი არშიით, სუნი – არომატული, გემო – თავისებური.

დაწვრილმანებული ნედლეული. ცალკეული მილისებრი ყვავილების, ყვავილების კალათის, საბურველის, ყვავილსაჯდომის ნაწილაკების ნარევი ზომით 0.5 მმ-დან 7 მმ-მდე; მთლიანი ან ნაწილობრივ დაწვრილმანებული ენისებრი ყვავილებით. ფერი თეთრი, ყვითელი, ღია მწვანე, სუნი – არომატული, გემო – თავისებური.

მიკროსკოპია. მიკროსკოპით დათვალიერებისას, ენისებრი ყვავილების ქვედა ეპიდერმისის უჯრედები მნიშვნელოვნად გაწელილია და აქვს ძლიერ დაკლაკნილი მოხაზულობა (სურ. 5.2, ა). ზედა ეპიდერმისის უჯრედები იზოდიამეტრიულია, დვრილისებრი. ბაგეები ძნელად შეიმჩნევა (სურ. 5.2, ბ). მილისებრი ყვავილების ეპიდერმისის უჯრედები უმნიშვნელოდ გაწელილია, სწორხაზოვანი ან ოდნავ

დაკლავნილი, 4-6 კუთხიანი პროექციით (სურ. 5.3). ყვავილსაჯდომის ქვედა ეპიდერმის აქვს ოდნავ დაკბილული იზოდიამეტრიული უჯრედები, მრავალრიცხოვანი ბაგეებით. ერთეული სახით გვხვდება ერთგვაროვანი, მრავალუჯრედიანი ბუსუსები. ყვავილსაჯდომის ქვედა ეპიდერმისის უჯრედები გაწელილია, უმრავლესობა ჰექსაგონალურია. ბუსუსები და ბაგეები არ აქვს. ყვავილსაჯდომის პერიფერია აპკისებრი და არათანაბარია, შედგება ძლიერ გაწელილი რამდენიმე რიგის უჯრედებისაგან, მეტ-ნაკლებად აგურისფერ-წითლად შეფერილი (სურ. 5.4). ენისებრი და მილისებრი ყვავილების უჯრედებში ხშირად გვხვდება მყარი ცხიმის ჩანართები სხვადასხვა ზომის მარცვლების სახით (სურ. 5.2 და 5.3).

L. vulgare Lam.-ის ყვავილების ანატომიური აგებულების დამახასიათებელ ნიშნად შეიძლება ჩაითვალოს ენისებრი ყვავილების ეპიდერმისის დვრილისებრი უჯრედები და ჩანართის სახით მყარი ცხიმის მარცვლები (სურ. 5.2) [145].

თვისებითი რეაქცია. ნედლეულის 25 გ აწვრილმანებენ 1 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილი ზომის ნაწილებამდე. დაახლოებით 1 გ დაწვრილმანებულ ნედლეულს ათავსებენ 50 მლ ტევადობის კოლბაში, ამატებენ 10 მლ 80%-იან სპირტს. კოლბას აერთებენ უკუმაცივარს და აცხელებენ მდულარე წყლის აბაზანაზე 15 წთ განმავლობაში, შემდეგ გამონაწვლილს აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე ბიუიხნერის ძაბრში. ფილტრატს აორთქლებენ ვაკუუმის ქვეშ სპირტის სრულ მოცილებამდე; დარჩენილი წყლიანი ფაზა გადააქვთ 50 მლ მოცულობის გამყოფ ძაბრში, ანჯღრევენ 20 მლ ქლოროფორმთან 2 წთ განმავლობაში, სითხეს აყოვნებენ, ფენების გამოყოფის შემდეგ ქლოროფორმიან ფენას ღვრიან, დარჩენილ წყლიან ფენას ასხამენ სინჯარაში და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე ქლოროფორმის სუნის მოცილებამდე.

1 მლ გამონაწვლილი გადააქვთ სინჯარაში, ამატებენ 0.3 გ მაგნიუმის ფხვნილს და 2 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას. ხსნარი უნდა შეფერადდეს მოყვითალო-ნარინჯისფრად (ფლავონები).

რიცხვითი მაჩვენებლები. *მთლიანი ნედლეული*. ფლავონოიდების ჯამი აპიგენინზე გადაანგარიშებით – არანაკლებ 4%; ტენიანობა არა უმეტეს 14%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 11%; 80%-იანი სპირტით ექსტრაჰირებული ექსტრაქტული ნივთიერებები არანაკლებ 30%; ფოთლების, ღეროების ნაწილები, კალათები 3 სმ სიგრძის საყვავილე ღეროს ნარჩენებით არა უმეტეს 9%; ორგანული მინარევები (სხვა მცენარეების ნაწილები) არა უმეტეს 2%; მინერალური მინარევები (მიწა, სილა, კენჭები) არა უმეტეს 0.5%. არ დაიშვება ობი, თიხა, შხამიანი მცენარეების ნაწილები, სუნი, რომელიც განიავებით არ ქრება.

დაწვრილმანებული ნედლეული. ფლავონოიდების ჯამი აპიგენინზე გადაანგარიშებით – არანაკლებ 4%; ტენიანობა არა უმეტეს 14%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 11%; 0.5 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილი ნაწილაკები არა უმეტეს 30%; ნაწილაკები, რომელებიც არ იცრება 7 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში არა უმეტეს 0.5%. 80%-იანი სპირტით გამოწვლილული ექსტრაჰირებული ნივთიერებები არანაკლებ 30%; არ დაიშვება ობი, თიხა, შხამიანი მცენარეების ნაწილები, სუნი, რომელიც განიავებით არ ქრება.

რაოდენობითი განსაზღვრა. ნედლეულის საანალიზო სინჯს აწვრილმანებენ 1 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილ ნაწილაკებამდე. 1.0 გ (ზუსტი წონაკი) დაწვრილმანებულ ნედლეულს ათავსებენ კონუსურ კოლბაში, ამატებენ 50 მლ 80%-იან სპირტს, კოლბას თავს ახურავენ, 0.01 გ სიზუსტით წონიან და აყოვნებენ 1 სთ, შემდეგ კოლბას აერთებენ უკუმაცივარს, აცხელებენ წყლის აბაზანაზე ადუღებამდე და სუსტ

დუდილს ინარჩუნებენ 2 სთ განმავლობაში. შიგთავსიან კოლბას გაცივების შემდეგ თავს ისევ ახურავენ, წონიან და შეავსებენ წონაში დანაკარგს იმავე გამხსნელით. კოლბას კარგად შეანჯღრევენ და გაფილტრავენ მშრალი ფილტრის ქაღალდით.

0.5 მლ ფილტრატს ათავსებენ 50 მლ ტევადობის კოლბაში, მოცულობა 80%-იანი ეთილის სპირტით აჰყავთ ჭდემდე და ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს საზღვრავენ სპექტროფოტომეტრით 336 ნმ ტალღის სიგრძეზე 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში. შესადარებელ ხსნარად 80%-იანი ეთილის სპირტს იყენებენ.

L. vulgare Lam.-ის ყვავილებში ფლავონოიდების ჯამის შემცველობა პროცენტებში (X), აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით, აპიგენინის მიხედვით გამოითვლება ფორმულით:

$$X = \frac{D \cdot 500\,000}{900 \cdot m \cdot (100 - w)},$$

სადაც D არის საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

900 – აპიგენინის სტანდარტული ხსნარის შთანთქმის

ხვედრითი მაჩვენებელი ($E_{1\%}^{1\text{cm}}$) 336 ნმ ტალღის სიგრძეზე;

m – ნედლეულის მასა, გ;

w – ნედლეულის წონის დნაკარგი გამოშრობისას, %.

L. vulgare Lam.-ის ყვავილებში ფლავონოიდების ჯამის რაოდენობითი შემცველობა შეადგენს 4.78%.

ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება მოცემულია მეტროლოგიური დახასიათებით 10 ანალიზის საფუძველზე. 5.1 ცხრილში ნაჩვენებია, რომ მოწოდებული მეთოდის ფარდობითი ცდომილება, სანდოობის 95%-ის დროს, სამი განმეორებითი ანალიზის ჩატარებისას $\pm 4.85\%$ -ის ფარგლებშია.

ცხრილი 5.1

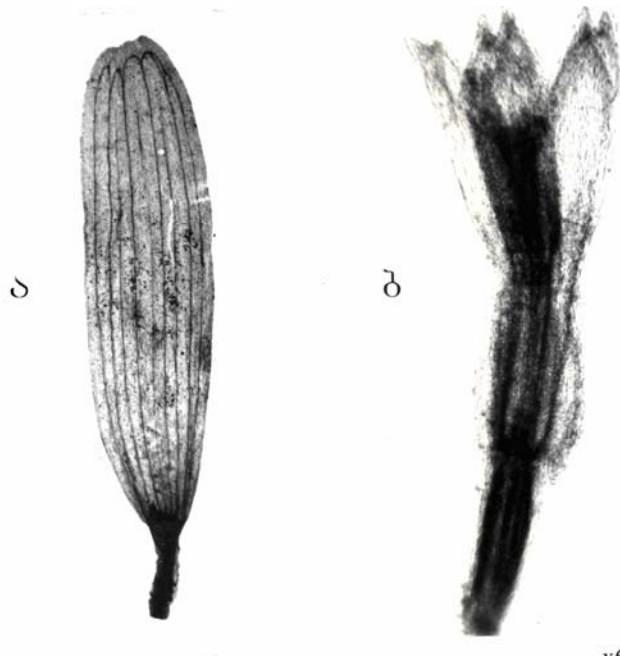
L. vulgare Lam.-ის ყვავილებში ფლავონოიდების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	\bar{Sx}	P,%	t(P,f)	ΔX	$\bar{\Delta X}$	$\epsilon, \%$	$\epsilon_{m=3}\%$
9	4.78	0.0316	0.178	0.0563	95	2.26	0.4022	0.1272	± 8.41	± 4.85

შეფუთვა. დაუწვრილმანებელ მთლიან ნედლეულს ფუთავენ ნაჭრის ან ჯვალის ტომრებში, ნეტო არა უმეტეს 10-15 კგ, დაწვრილმანებულს – მრავალფენიან ქაღალდის პარკებში, ნეტო არა უმეტეს 20 კგ.

ვარგისობის ვადა 5 წელი.

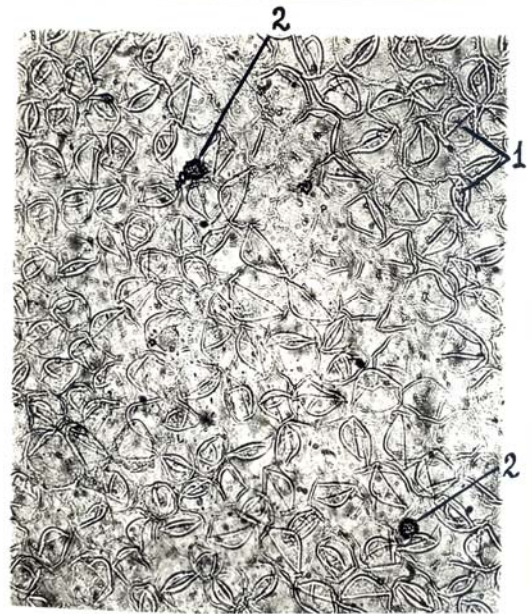
მინდვრის გვირილის ყვავილები გამოიყენება ფეხის ნელსაცხებელ ნუნისის რეცეპტურაში შემავალი მინდვრის გვირილის ყვავილების ექსტრაქტის მოსამზადებლად.



სურ. 5.1. *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილების ა – ენისებრი ყვავილები.^{x6}
 ბ – მილისებრი ყვავილები.^{x2}



ა

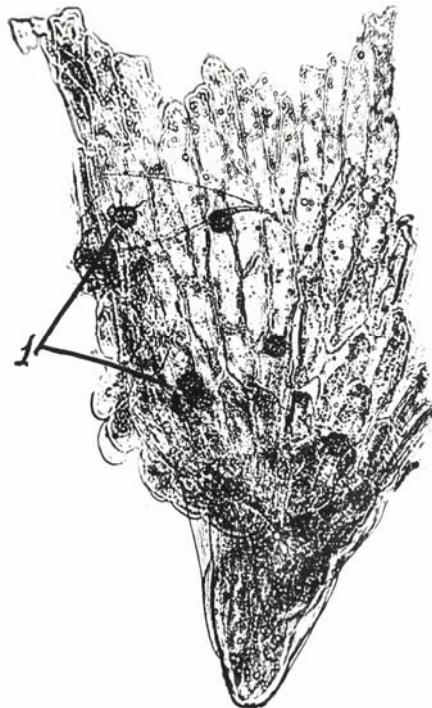


ბ

სურ. 5.2. *L. vulgare* Lam.-ის ენისებრი ყვავილების ეპიდერმისის უჯრედები. $\times 120$

ა - ქვედა ეპიდერმისი: 1. მარღვი; 2. ჯირკვალი.

ბ - ზედა ეპიდერმისი: 1. დვრილები; 2. ჩანართები (ცხიმის მარცვლები).



სურ. 5.3. *L. vulgare* Lam.-ის მილისებრი ყვავილების ეპიდერმისის უჯრედები. $\times 120$
1. ჩანართები (ცხიმოვანი მარცვლები).



სურ. 5.4. *L. vulgare* Lam.-ის
ყვავილსაჯდომის პერიფერია.^{X120}

მინდვრის გვირილის ყვავილების ექსტრაქტი *Extractum florum leucanthemi vulgaris*

ნელსაცხებლის რეცეპტურაში შემავალი მინდვრის გვირილის ყვავილების ექსტრაქტის მიმწოდებლად ითვლება იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი, სადაც საწარმოო-ექსპერიმენტულ ბაზაში დანერგილია მისი მიღების ტექნოლოგია. იგი მიიღება *L. vulgare* Lam.-ის ყვავილებიდან ექსტრაქციის მეთოდით.

მინდვრის გვირილის ყვავილების ფლავონოიდების ჯამის შემცველი ექსტრაქტის მიღების ოპტიმალური რეჟიმის შესარჩევად შესწავლილ იქნა გამხსნელის სახეობა, მცენარეული ნედლეულის დისპერგირება, ნედლეულისა და გამხსნელის თანაფარდობა, გამოწვლილვის ჯერადობა და ხანგრძლივობა, ტემპერატურული რეჟიმი, პროდუქტის გასუფთავების ხერხი და სხვა. დადგენილია, რომ ფლავონოიდების მაქსიმალური გამოწვლილვა ხდება არა უმეტეს 5 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გამავალ ნაწილაკებამდე დაწვრილმანებული მასალის სამჯერადი ექსტრაქციით (3+1+1 სთ) 5 სთ-ის ხანგრძლივობით, 75-80°C ტემპერატურაზე, 80%-იანი ეთილის სპირტით, ნედლეულისა და ექსტრაგენტის 1:20 თანაფარდობით, რომლის საფუძველზე შედგენილი და დამტკიცებულია ნორმატიული დოკუმენტაციები: დროებითი ტექნოლოგიური ინსტრუქციები მინდვრის გვირილის ყვავილების და მისგან მიღებული ექსტრაქტის წარმოებაზე, ასევე მინდვრის გვირილის ექსტრაქტის წარმოების ტექნოლოგიური რეგლამენტი.

მინდვრის გვირილის ყვავილების ექსტრაქტის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სტადიებია: 1. მინდვრის გვირილის ყვავილების დაწვრილმანება; 2. 80%-იანი ეთილის სპირტის მომზადება; 3. მინდვრის გვირილის ყვავილების 80%-იანი ეთილის

სპირტით ექსტრაჰირება და სპირტ-წყლიანი ექსტრაქტის შესქელება; 4. დედახსნარის გასუფთავება ქლოროფორმით და მზა პროდუქტის მიღება.

პროდუქტის გამოსავალი რეგლამენტის მიხედვით 20%-ს შეადგენს.

მინდვრის გვირილის ყვავილების ექსტრაქტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

გარეგნული სახე. ერთგვაროვანი მასა კომპტების და სხვა ჩანართების გარეშე. შენახვისას დასაშვებია ნალექის გამოყოფა. მუქი ყავისფერი, სუნი თავისებური, გემო მომწარო.

თვისებითი რეაქცია. 0.1 გ ექსტრაქტის რაოდენობას 2.5 მლ წყალთან ათავსებენ სინჯარაში, უმატებენ 0.05 გ მაგნიუმის ფხვნილს და 1 მლ კონცენტრირებულ ქლორწყალბადმჟავას. ხსნარი უნდა შეფერადდეს მოყვითალო ნარინჯისფრად (ფლავონები).

რიცხვითი მაჩვენებლები. ფლავონოიდების ჯამი აპიგენინზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 10%; ტენიანობა არა უმეტეს 25%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; ცხელ წყალში უხსნად ნივთიერებათა შემცველობა არა უმეტეს 9%.

რაოდენობითი განსაზღვრა. 1.0 გ (ზუსტი წონაკი) ექსტრაქტი (აწონილი ჭიქაში) გავხსენით 50-60 მლ გამოხდილ წყალში 80-100°C ტემპერატურის პირობებში. ხსნარი გადავიტანეთ 100 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში. ხსნარი მასში გავაცივებთ 20°C ტემპერატურამდე და ხსნარის მოცულობა გამოხდილი წყლით ჭდემდე ავიყვანეთ, კოლბის შემცველობა შევანჯღრიეთ და გავფილტრეთ ქაღალდის ფილტრით 200 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში. ნალექი ფილტრზე ჩავრეცხეთ ცხელი გამოხდილი წყლით შეფერადების შეწყვეტამდე და ფილტრატის მოცულობა გამოხდილი წყლით ჭდემდე ავიყვანეთ.

0,5 ლ ფილტრატი გადავიტანეთ 100 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში, ხსნარის მოცულობა გამოხდილი წყლით ჭდემდე ავიყვანეთ და ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე განვსაზღვრეთ სპექტროფოტომეტრზე 336 ნმ ტალღის სიგრძეზე 10 სისქის კიუვეტში, შესადარებელ ხსნარად გამოვიყენეთ გამოხდილი წყალი.

L. vulgare Lam.-ის ყვავილების ექსტრაქტში ფლავონოიდების ჯამის შეცვლელობა პროცენტებში (X_1) აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით, გამოითვლება ფორმულით:

$$X_1 = \frac{D_1 \cdot 40\,000 \cdot 100}{900 \cdot m_1 \cdot (100 - w_1)},$$

სადაც D_1 არის საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

900 – აპიგენინის სტანდარტული ხსნარის შთანთქმის

ხვედრითი მაჩვენებელი ($E_{1\%}^{1\text{cm}}$), 336 ნმ სიგრძის ტალღაზე;

m_1 – ექსტრაქტის მასა, გ;

w_1 – ექსტრაქტის წონის დანაკარგი გამოშრობისას, %.

L. vulgare Lam.-ის ყვავილების ექსტრაქტში ფლავონოიდების ჯამის საშუალო რაოდენობითი შეცვლელობა 12.69%-ს შეადგენს.

ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება მოცემულია მეტროლოგიური დახასიათებით 10 ანალიზის საფუძველზე. 5.2 ცხრილში ნაჩვენებია, რომ მოწოდებული მეთოდის ფარდობითი ცდომილება, სანდოობის 95% დროს, სამი განმეორებითი ანალიზის ჩატარებისას $\pm 2.4\%$ -ის ფარგლებშია.

ცხრილი 5.2

L. vulgare Lam.-ის ყვავილების ექსტრაქტში ფლავონოიდების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	\bar{SX}	P,%	t(P,f)	ΔX	$\bar{\Delta X}$	$\epsilon, \%$	$\epsilon_m=3\%$
9	12,69	0,0546	0,2337	0.0791	95	2.26	0.5282	0.1670	± 4.16	± 2.4

შეფუთვა. ექსტრაქტს აფასობენ და ფუთავენ 500 მლ ტევადობის ქილებში .თავდაცობილ მდგომარეობაში. მომხმარებელთან შეთანხმებით შესაძლებელია მიწოდება სხვა ტარით.

ვარგისობის ვადა 5 წელი.

მინდვრის გვირილის ყვავილების ექსტრაქტი არის სამკურნალო-კოსმეტიკური ფეხის ნელსაცხებლის – ნუნისის რეცეპტურის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი კომპონენტი.

2. ჰიპოგლიკემიური კვებითი დანამატი 'სატურინი

იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტში ჩვენში მოზარდი *Sat. hortensis* L.-ისგან ფარმაცოლოგიური და ქიმიური კვლევების საფუძველზე შემუშავებულია ჰიპოგლიკემიური მოქმედების ბიოლოგიურად აქტიური კვების დანამატი. პრეპარატს სატურინი ეწოდა [84].

სატურინი მცენარის მშრალი წყლიანი ექსტრაქტის და ფოთლების წვრილდისპერსიული ფხვნილების 1 : 2 ნარევის კაფსულირებული ფორმაა. ხასიათდება აშკარად გამოხატული ჰიპოგლიკემიური ეფექტურობით, მნიშვნელოვნად აქვეითებს გლუკოზის დონეს სისხლში და რეკომენდებულია ინსულინდამოუკიდებელი შაქრიანი დიაბეტის შემთხვევაში, როგორც დამოუკიდებლად, ასევე ანტიდიაბეტური მედიკამენტური მკურნალობის პირობებში, ბიოლოგიურად აქტიური კვების დანამატის სახით, შემდეგი მიღების წესით: ჭამის წინ თითო კაფსულა დღეში 3-ჯერ 20-30 დღის განმავლობაში; 10-15 დღიანი შესვენების შემდეგ სატურინის მიღება უნდა განახლდეს.

Sat. hortensis L.-ის ფოთლები ფიტოქიმიური შესწავლით შეიცავს ფლავონოიდებს და ფენოლკარბონმჟავებს, უმეტესწილად ლუტეოლინის გლიკოზიდებს და როზმარინის მჟავას; ამინომჟავებს პროლინის მაღალი შემცველობით. მინერალური ელემენტებიდან – განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით კალიუმს [13, 84]. მნიშვნელოვანი რაოდენობით ფლავონოიდების – ლუტეოლინის გლიკოზიდების, ფენოლკარბონმჟავების – როზმარინის მჟავას დადგენა [84], საფუძვლად დაედო ნედლეულში, მშრალ წყლიან ექსტრაქტში და პრეპარატ სატურინში ფლავონოიდებისა და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობით განსაზღვრას, ლუტეოლინის მიხედვით, პირდაპირი სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით უი სპექტრში 330 ნმ ტალღის სიგრძეზე, რომელიც წარმოადგენს მშრალი წყლიანი ექსტრაქტის და ნედლეულიდან

გამოყოფილი ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების იზობესტურ წერტილს. კონცენტრაციის გადაანგარიშება აბსოლუტურად მშრალ პრეპარატზე, ლუტეოლინის მთანთქმის ხვედრითი მაჩვენებლის მიხედვით ხორციელდება.

ბადის ქონდრის ბალახი. ბადის ქონდრის ფოთლები

Herba Saturejae hortensis. Folia Saturejae hortensis

ველურად მოზარდი და კულტივირებული ერთწლოვანი და მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარის – ბადის ქონდრის – *Sat. hirtensis* L.-ის ოჯ. ჭინჭრისდედისებრნი – Lamiaceae, ყვავილობამდე დაწყებული და ყვავილობის პერიოდში შეგროვებული და გამშრალი მცენარე და მისგან გამოცეხვილი ფოთლები.

გარეგანი ნიშნები. *დაუწვრილმანებელი ნედლეული. ბალახი.* გამშრალი, შეფოთლილი ღეროები (ყლორტებით და წვრილი ტოტებით), სიგრძით არა უმეტეს 15 სმ, ღეროს უხეში ნაწილებისგან განთავისუფლებული. ფოთლები საპირისპირო მსხდომი. ფოთლის ფირფიტა კიდემთლიანი, ვიწრო, უკულანცეტა-ხაზური ფორმის, წვერში მობლაგვო, ღეროს მხარეს წაწვეტებული, ყუნწი არ აქვს მკაფიოდ გამოხატული. ფოთლის ზედაპირი დაფარულია მარტივი და ჯირკვლოვანი ბუსუსებით. ღერო ოთხმუხლიანი, კვადრატული ფორმისაა, ყლორტი კი მომრგვალო. ყვავილები ყვავილედს ქმნის, რომელიც ფოთლის ილღიაში ვითარდება. ჯამის ფოთოლაკი თავდაპირველად ძაბრისებრი, შემდეგ ზარისებრი. ჯამის კბილები სადგისისებრ-ლანცეტა ფორმის.

ღერო ხშირად მოწითალო ფერის; ფოთლები მწვანე; ყვავილი თეთრი, ბაცი იისფერი ან მოწითალო გვირგვინით. მცენარის სუნი თავისებური არომატული, გემო მომწარო სანელებლის.

დაწვრილმანებული ნედლეული. ფოთლები. 3 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილი ფოთლების ნაწილაკები ყვავილის გვირგვინის ფურცლების და ჯამის ფოთოლაკების მინარევით. ფერი მწვანე, სუნი თავისებური არომატული, გემო მომწარო სანელებლის.

ფოთლის ფხვნილი. 0,310 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილი. ფერი მწვანე, სუნი თავისებური არომატული, გემო მომწარო სანელებლის.

მიკროსკოპია. ფოთლის ეპიდერმისი ორივე მხარეს ერთგვაროვანია, ხასიათდება არათანაბარი, ოდნავ მრუდი და სქელკედლიანი ფუძემდებელი უჯრედული სტრუქტურით. ზედა და ქვედა ეპიდერმისში დიდი რაოდენობის მარტივი, ოსპისებრი ფორმის ბაგეებია განთავსებული (სურ. 5.5). ბუსუსები მარტივი და ჯირკვლოვანი; ჯირკვლოვანი ბუსუსები მეტად მცირე ზომით გამოირჩევა. მეზოფილი იზოლატერალური ტიპისაა. ზედა და ქვედა მესრისებრი პარენქიმის უჯრედები ზომით განსხვავებულია. ზედა მხარის მესრისებრი პარენქიმის უჯრედები უფრო გრძელია, ვიდრე ქვედა. ღრუბლისებრი პარენქიმა ცენტრშია ლოკალიზებული და მცირე არეალი უკავია. მისი უჯრედული სტრუქტურა საკმაოდ მჭიდროა და შესაბამისად, უჯრედშორისები სუსტადაა წარმოდგენილი (სურ. 5.6). გამტარი სისტემა ხასიათდება დიფერენციაციის სხვადასხვა ეტაპზე მყოფი გამტარი კონებით, შეიმჩნევა როგორც მერქნის სპირალური ჭიმების ფორმირების გარკვეული ნიშნები (სურ. 5.7), ისე სრულად ფორმირებული გამტარი კონები. მეზოფილში არსებული გამტარი კონა მარტივი, ღია კოლატერალური სახისაა, მერქანი წარმოდგენილია მერქნის ჭურჭლების რგოლურ-სპირალური გასქელებებით, ლაფანი – თხელგარსიანი, ინტენსიურად დაკუთხული, მცირე ზომის უჯრედებით (სურ. 5.7).

ღერო ჰორიზონტალურ ჭრილზე კვადრატული ფორმისაა და შესაბამისად, ოთხი მუხლი აქვს. ეპიდერმისი ერთრიგიანია, შებუსვა – ინტენსიური, ბუსუსები ჯირკვლოვანია – რთული და მარტივი სახის. ღეროს მუხლებში შერეული სახის კოლენქიმაა დიფერენცირებული. ქერქის პარენქიმა ხასიათდება თხელგარსიანი, სუსტად დაკუთხული, მეტად მომრგვალო აგებულების უჯრედული სტრუქტურით. გამტარი სისტემა შეკრულია, ერთიანია და საერთო ხედით კვადრატული ფორმისაა. იგი არის კოლატერალური ტიპის და დიფერენცირებულია მერქნის სპირალური გასქელების მქონე ჭურჭლებისაგან, ლაფნის ელემენტების, 3-4 რიგიანი კამბიუმისა და მცირე რაოდენობის ლაფნის მერქნიანი უჯრედებისაგან. რადიალური სხივები მონარქულია. გამტარი სისტემის ქვემოთ პერიმედულარული ქსოვილია განთავსებული. ღეროს ცენტრში გულგულის მასიური ჰაბიტატის მქონე პარენქიმაა დიფერენცირებული (სურ. 5.8).

ყლორტის ანატომიური აგებულება თითქმის ღეროს იდენტურია. განსხვავება უმნიშვნელოა და გამოიხატება მხოლოდ ყლორტის ჰორიზონტალურ ჭრილის საერთო ფორმაში. კერძოდ, ყლორტი მომრგვალო ფორმისაა და არა კვადრატული. შესაბამისად, კოლენქიმა არა კუთხეებში, არამედ მთლიან რგოლზეა და მცირე არეალს მოიცავს. გამტარი სისტემა ღეროს მსგავსია (სურ. 5.9).

ჯამის ფოთოლაკის განივი ჭრილი მომრგვალო და სუსტად ტალღისებრია (სურ. 5.10). მისი სტრუქტურისათვის დამახასიათებელია მეტად თხელი გარეთა კუტიკულა მარტივი და რთული ჯირკვლოვანი ბუსუსებით, შიგნითა მხარის ერთრიგიანი, მცირე ზომის ეპიდერმისი; მომრგვალო, თხელგარსიანი, მჭიდროდ ურთიერთმიჯრილი ჰაბიტატის მქონე ძირითადი ქსოვილი და მარტივი სახის კონცენტრული ტიპის გამტარი კონები. ჯამის ფოთოლაკის ზემოდან ხედზე მკვეთრად ჩანს როგორც დამარღვის ინტენსივობა, ისე ჯირკვლების თანაპოვნირება.

გვირგვინის ფურცლისათვის დამახასიათებელია ორივე მხარის თხელი კუტიკულა; მარტივი და ჯირკვლოვანი შებუსვა; ორივე მხარის ერთრიგიანი ეპიდერმისი, რომელთაგან ზემოთა ეპიდერმისის უჯრედების ზომა საკმაოდ აღემატება ქვედა ეპიდერმისისას. ეპიდერმისებს შორის განთავსებულია ღრუბლისებრი პარენქიმა, რომელიც ფაშარი სტრუქტურისაა და ახასიათებს თხელგარსიანობა. ღრუბლისებრი პარენქიმაში მარტივი, კონცენტრული ტიპის გამტარი კონებია დიფერენცირებული, გამტარი კონის ცენტრში მერქნის რგოლური ჭურჭლებია განთავსებული, რაც გვირგვინის ფურცლის ვერტიკალურ სიბრტყეზეც თვალშისაცემია (სურ. 5.11).

თვისობრივი რეაქციები: რაოდენობითი განსაზღვრისას მიღებულ 5 მლ ფილტრატს (იხ. რაოდენობითი განსაზღვრა) უმატებენ რკინის ჟანგის ქლორიდის ხსნარის 3-4 წვეთს. წარმოიქმნება მოშავო-მწვანე შეფერილობა (ფენოლური ნივთიერებები).

რიცხოვრივი მაჩვენებლები. დაუწვრილმანებელი ნედლეული. ბალახი. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამი ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 1.1%; ტენიანობა არა უმეტეს 10%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; გაშავებული ფოთლები არა უმეტეს 1%; ორგანული მინარევები არა უმეტეს 1%; მინერალური მინარევები არა უმეტეს 0.5%.

ფოთოლი. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამი ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 1.4%; ტენიანობა არა უმეტეს 10%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; გაშავებული ფოთლები არა უმეტეს 1%; ორგანული მინარევები არა უმეტეს 1%; მინერალური მინარევები არა უმეტეს 0.5%.

დაწვრილმანებული ნედლეული. ფოთოლი. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამი ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 1.4 %; ტენიანობა არა უმეტეს 10%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; გაშავებული ფოთლები არა უმეტეს 1%; ნაწილაკები, რომლებიც არ იცრება 3 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში, არა უმეტეს 5%. ორგანული მინარევეები არა უმეტეს 1%; მინერალური მინარევეები არა უმეტეს 0.5%.

ფოთლის ფხვნილი. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამი ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 1.4%; ტენიანობა არა უმეტეს 10%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 14%; ნაწილაკები, რომლებიც არ იცრება 0.310 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში, არა უმეტეს 5%.

რაოდენობითი განსაზღვრა. 1 გ დაწვრილმანებულ ნედლეულს (ზუსტი წონაკი), რომელიც გადის 1 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში, ათავსებენ 100 მლ ტევადობის კოლბაში, ამატებენ 50 მლ გამოხდილ წყალს და აყოვნებენ 2 სთ, კოლბას კარგად ანჯღრევენ და მასას ფილტრავენ ფილტრის ქაღალდით.

1 მლ ფილტრატს ათავსებენ 50 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში, მოცულობა იმავე გამხსნელით აჰყავთ ჰდემდე (იყენებენ თვისებითი რეაქციის ჩასატარებლად) და ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს საზღვრავენ სპექტროფოტომეტრით 330 ნმ ტალღის სიგრძეზე 10 მმ ფენის სისქის კიუვეტში, შესადარებელ ხსნარად გამოიყენება გამოხდილი წყალი.

ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის შემცველობას (X_2) პროცენტებში ლუტეოლინის მიმართ ნედლეულის აბსოლუტურად მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით, გამოითვლიან ფორმულით:

$$X_2 = \frac{D_2 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 100}{560,8 \cdot m_2 \cdot (100 - w_2)},$$

სადაც D_2 არის საკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე;

560,8 – ლუტეოლინის სტანდარტული ხსნარის შთანთქმის

ხვედრითი მაჩვენებელი ($E_{1\%}^{1\text{cm}}$), 330ნმ სიგრძის ტალღაზე;

m_2 – ნედლეულის მასა, გ;

w_2 – ნედლეულის წონის დანაკარგი გამოშრობისას, %.

Sat. hortensis L.-ის ბალახში, დაუწვრილმანებელ და დაწვრილმანებულ ფოთლებში ფლავონოიდების და ფოთლების ფხვნილში ფენოლკარბონმჟავების ჯამის საშუალო რაოდენობითი შემცველობა, შესაბამისად, შეადგენს 1.30, 1.97, 2.0 2.05 %-ს.

ცალკეულ ნედლეულში ფლავონოიდებისა და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით შემცველობის რაოდენობრივი განსაზღვრის მონაცემების ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება ნაჩვენებია მეტროლოგიური დახასიათებით, რაც გვიჩვენებს, რომ სანდოობის 95%-ის დროს ბალის ქონდრის ბალახში ცალკეული ვარიანტების ფარდობითი ცდომილება არის ± 6.5 %, საშუალო შედეგის – $\pm 2.05\%$; ბალის ქონდრის დაუწვრილმანებელ ფოთლებში, შესაბამისად, $\pm 4.29\%$ და $\pm 1.32\%$, დაწვრილმანებულში $\pm 4.38\%$ და $\pm 1.39\%$, ფოთლების ფხვნილში $\pm 4.27\%$ და $\pm 1.35\%$ (ცხრილები 5.3-5.7).

ცხრილი 5.3

ბალის ქონდრის ბალახში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	$\bar{S\bar{X}}$	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
9	1.30	0.0014	0.0374	0.01183	95	2.26	0.0845	0.0267	±6.5	±2.05

ცხრილი 5.4

ბალის ქონდრის ფოთლების დაუწვრილმანებელ ნედლეულში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	$\bar{S\bar{X}}$	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
9	1.97	0.0014	0.0374	0.01182	95	2.26	0.0845	0.0267	±4.29	±1.32

ცხრილი 5.5

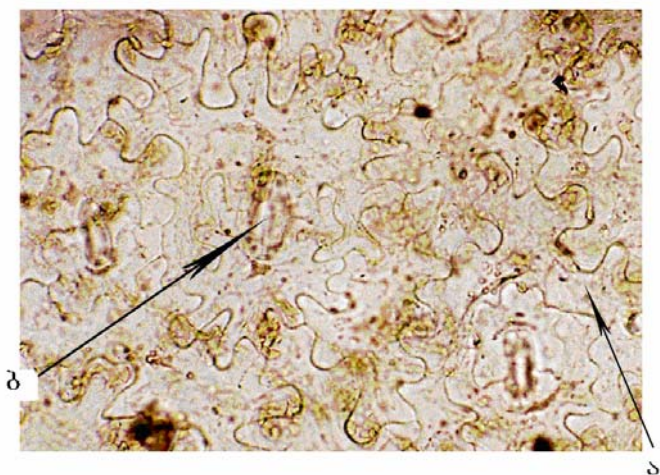
ბალის ქონდრის ფოთლების დაწვრილმანებელ ნედლეულში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	$\bar{S\bar{X}}$	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
9	2.00	0.0015	0.0387	0.01224	95	2.26	0.0875	0.0277	±4.38	±1.39

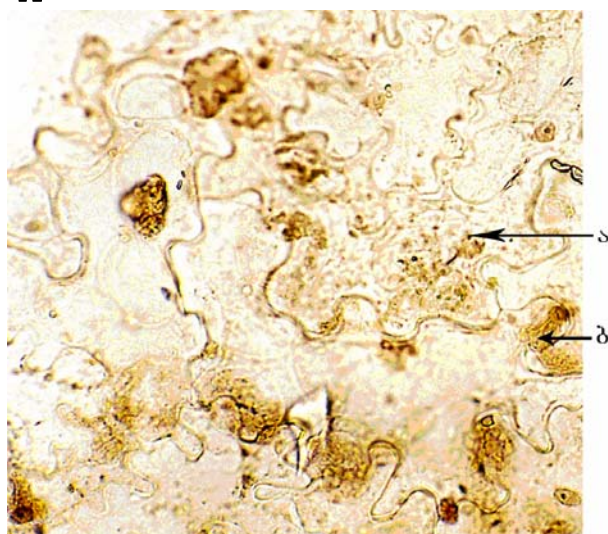
შეფუთვა. მთლიან ნედლეულს, დაუწვრილმანებელს ფუთავენ ნაჭრის ან ჯვალოს ტომრებში, ნეტო არა უმეტეს 10-15 კგ; დაწვრილმანებულს – მრავალფენიან ქაღალდის პარკებში, ნეტო არა უმეტეს 20 კგ.

ვარგისობის ვადა 5 წელი.

მცენარისგან გამოცეხვილი და გამშრალი ფოთლები გამოიყენება კვებითი დანამატის – სატურინის რეცეპტურაში შემავალი ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტის მოსამზადებლად; ბალის ქონდრის ფოთლების ფხვნილი ამავე რეცეპტურის შემადგენელი ნაწილია.

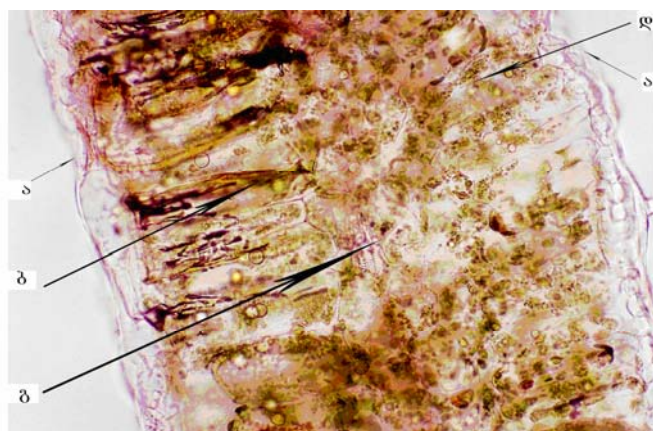


A

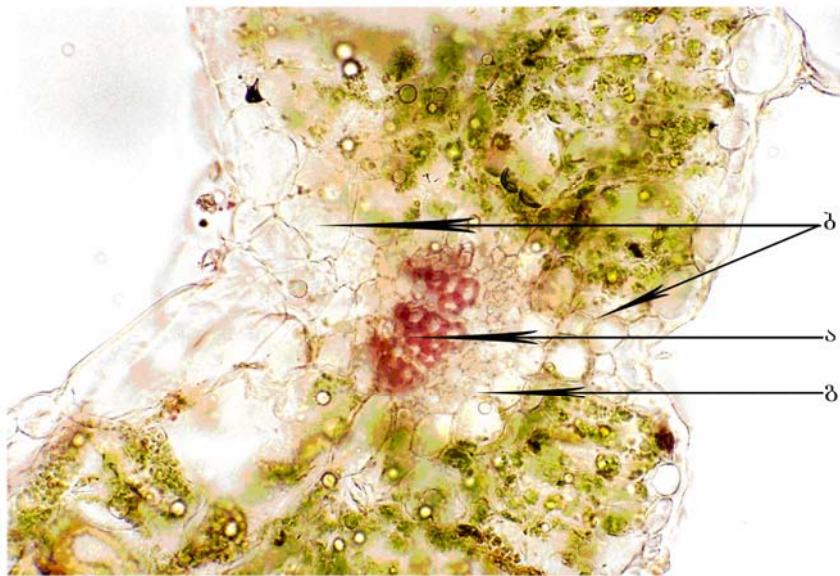


B

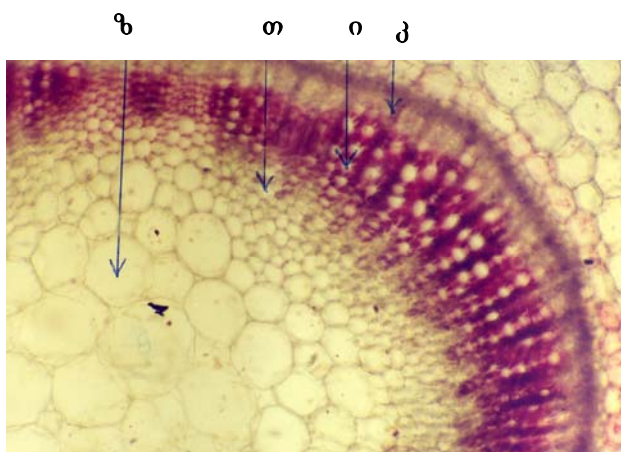
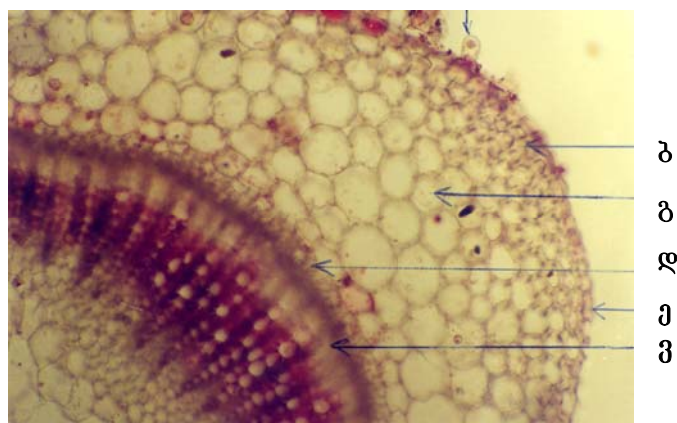
სურ. 5.5. *Sat. hortensis* L. -ის ფოთლის ეპიდერმისის უჯრედები.
 A – ზედა ეპიდერმისის უჯრედები; B – ქვედა ეპიდერმისის უჯრედები.
 ა – ფუძემდებელი უჯრედები; ბ – ბაგეები.



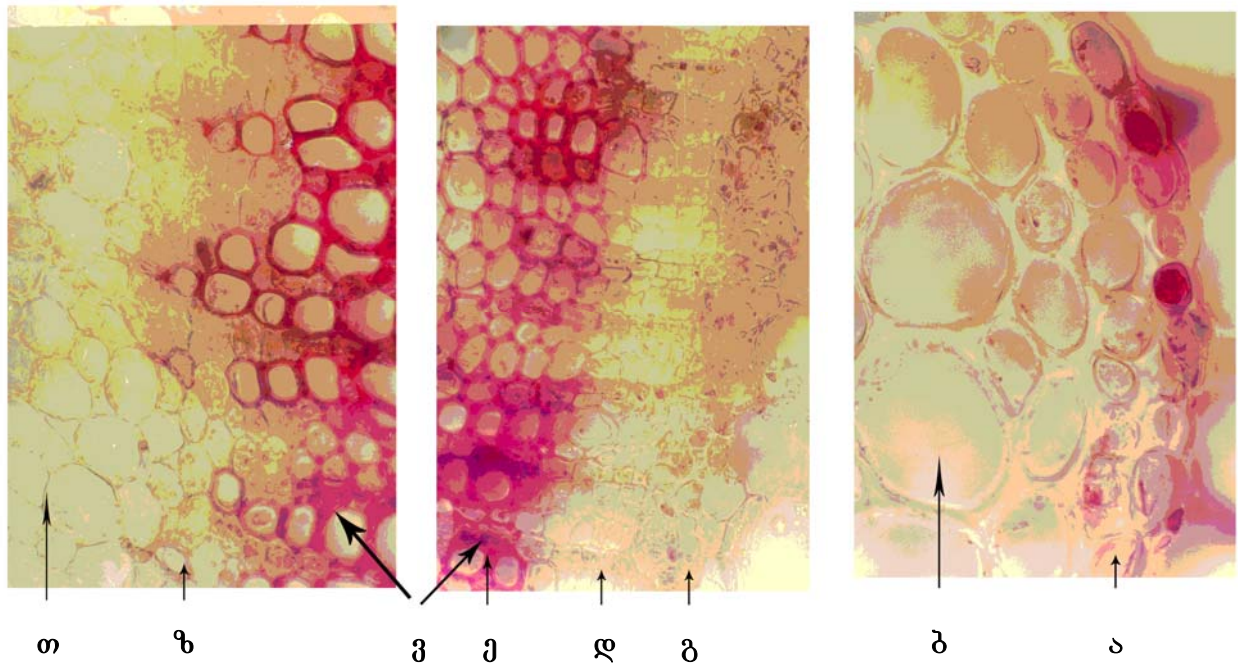
სურ. 5.6. *Sat. hortensis* L. -ის ფოთლის მეზოფილის სტრუქტურა.
 ა – ეპიდერმისი; ბ – მესრისებრი პარენქიმა; გ – მერქნის სპირალური ჭიმები;
 დ – ღრუბლისებრი პარენქიმა.



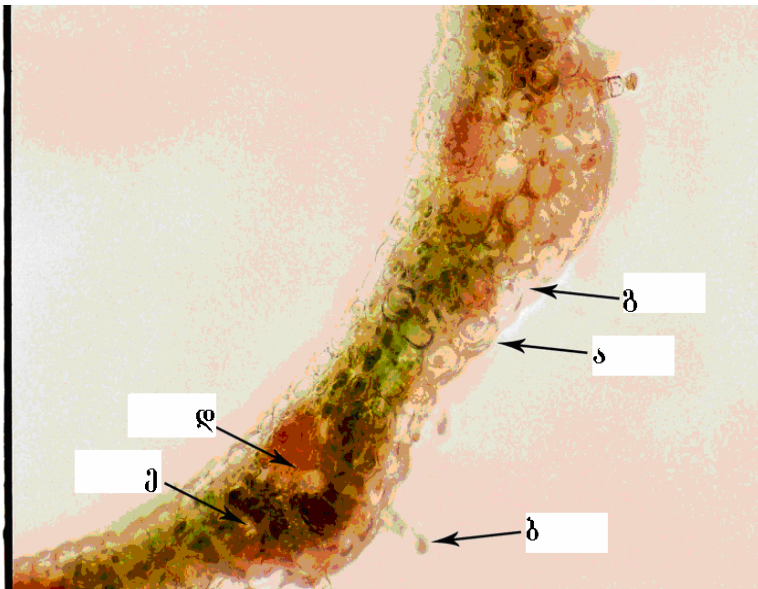
სურ.5.7. *Sat. hortensis* L. -ის ფოთლის მეზოფილის გამტარი კონა.
 ა – მერქანი; ბ – ძირითადი ქსოვილი; გ – ლაფანი.



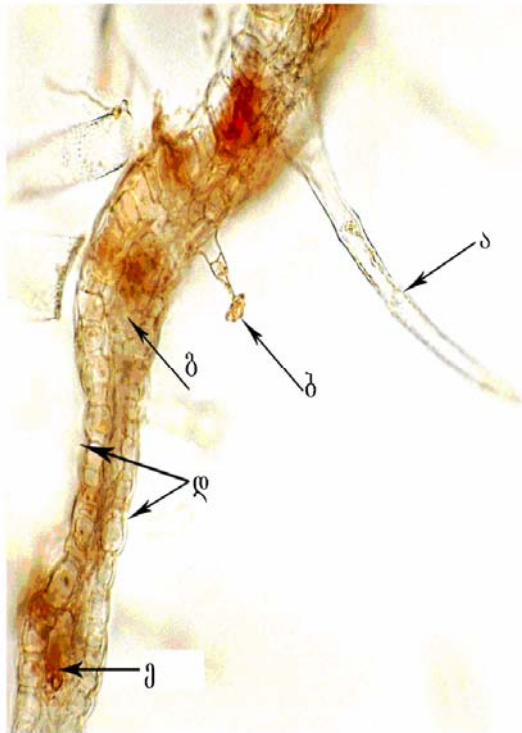
სურ. 5.8. *Sat. hortensis* L. -ის ღეროს ანატომიური სტრუქტურა.
 ა – ჯირკვლოვანი ბუსუსი; ბ – კოლენქიმა; გ – ქერქის პარენქიმა;
 დ - ლაფანი; ე – ეპიდერმისი; ვ – კამბიუმი; ზ – გულგული; თ – პერიმედულარული
 ზონა; ი – მერქანი, მერქნის სპირალური ჭურჭლები; კ - რადიალური სხივი.



სურ.5.9. *Sat. hortensis* L. -ის ყლორტის ანატომიური სტრუქტურა.
 ა – ეპიდერმისი; ბ – კოლენქიმა; გ – ლაფანი; დ – კამბიუმი; ე – რადიალური სხივი; ვ – მერქანი; ზ – პერიმედულარული ზონა;
 თ – გულგული.



სურ. 5.10. *Sat. hortensis* L.-ის ჯამის ფოთოლაკის განივი ჭრილი.
 ა – კუტიკულა; ბ – ზუსუსი; გ – ეპიდერმისი; დ – ძირითადი ქსოვილი;
 ე – გამტარი კონა.



B

სურ. 5.11. *Sat. hortensis* L.-ის გვირგვინის ფურცლის ანატომიური აგებულება.

A – განივი ჭრილი; B – ვერტიკალური ჭრილი.

ა – მარტივი ბუსუსი, ბ – ჯირკვლოვანი ბუსუსი, გ – ღრუბლისებრი უჯრედები, დ – ზედა და ქვედა ეპიდერმისი, ე – გამტარი კონა, ვ – მერქნის სპირალური ჭურჭლები.

ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტი *Extractum Saturejae hortensis siccum*

ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტი მზადდება საქართველოში ველურად მოზარდი კულტივირებული ბალის ქონდრის ბალახისაგან გამოცეხვილი და გამშრალი ფოთლებისაგან.

ბალის ქონდრიდან წყლით მიღებული მშრალი ექსტრაქტი მოწოდებულია ჰიპერგლიკემიის სამკურნალოდ. მასზე საქართველოს რესპუბლიკის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების საქართველოს საპატენტო უწყება საქპატენტის მიერ გაცემულია პატენტი [6].

ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტის მიღების ხერხი შემდეგია: ჰაერმშრალ ნედლეულს აქუცმაცებენ 0.25 - 3.0 მმ ნაწილაკებად, ამატებენ გამოხდილ წყალს შეფარდებით 1 : 7 - 15 და აყოვნებენ 2 სთ. გამონაწვლილს გამოაცალკევენ. დარჩენილ მასას კვლავ ამატებენ გამოხდილ წყალს და აყოვნებენ 1 სთ. პირველ და მეორე გამონაწვლილს აერთებენ, შეასქელებენ ვაკუუმ-ამორთქლებელ აპარატში საწყისი მასალის მოცულობის 1/50 -მდე. მიღებულ სქელ მასას ათავსებენ ვაკუუმ-საშრობში (0.6 მმ ვწყ.სვ. 70-90° C) 3-4 სთ განმავლობაში. მშრალი ნაშთის გამოსავალი შეადგენს 19-25%.

ექსტრაქტის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის სტადიებია: ბალის ქონდრის ფოთლების ბისმაცერაცია წყლით, მაცერატის შესქელება და შრობა, მშრალი ექსტრაქტის დაწვრილმანება, გაცრა და აწონა.

ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

გარეგნული სახე. ყავისფერი ამორფული ფხვნილი. სუნი სპეციფიკური, გემო მომწარო-მწკლარტე.

თვისებითი რეაქცია. ფილტრატის 5 მლ, რომელიც მიიღება სუბსტანციის წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრის დროს, გადააქვთ 5 მლ ტევადობის სინჯარაში. ამატებენ 0,1 მლ რკინის ჟანგის ქლორიდის 3%-იან ხსნარს. წარმოიქმნება მოშავო-მწვანე შეფერილობა (ფენოლური ნივთიერებები).

რიცხვითი მაჩვენებლები. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის შემცველობა არანაკლებ 9.3%; მასის დანაკარგი გამრობისას არა უმეტეს 8%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; ცხელ წყალში უხსნად ნივთიერებათა შემცველობა არა უმეტეს 9%.

წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრა. 1-2 გ სუბსტანციას (ზუსტი წონაკი) ათავსებენ 100 მლ ტევადობის კოლბაში, ამატებენ 50-60 მლ გამოხდილ წყალს, ანჯღრევენ 10 წთ და მოცულობა კოლბაში გამოხდილი წყლით ჭდემდე აჰყავთ, აყოვნებენ 2 სთ განმავლობაში და წინასწარ აწონილი უნაცრო ფილტრით ფილტრავენ 100 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში; ნაშთს ფილტრზე გამოხდილი წყლით ჩარეცხავენ 100 მლ ტევადობის კოლბაში ჩანარეცხი წყლის გაუფერულებამდე. ფილტრს ნაშთთან ერთად აშრობენ საშრობ კარადაში 100-105°C – ტემპერატურაზე მუდმივ წონამდე. ფილტრატები გადაქვთ 200 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში, მოცულობა გამოხდილი წყლით ჭდემდე აჰყავთ და იყენებენ იგივეობის, pH-ის და რაოდენობითი განსაზღვრისათვის.

წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის რაოდენობას (X_3) პროცენტებში ანგარიშობენ ფორმულით:

$$X_3 = \frac{(m_3 - m_4) \cdot 100}{m_5},$$

სადაც m_3 არის ფილტრის მასა ნაშთთან ერთად, გ;

m_4 – ფილტრის მასა, გ;

m_5 – კაფსულების შიგთავსის მასა, გ.

საბოლოო შედეგად იღებენ საშუალო არითმეტიკულს ორი პარალელური განსაზღვრიდან. დასაშვები ცდომილება $\pm 0,5\%$.

რაოდენობითი განსაზღვრა. ფილტრატის 2 მლ, რომელიც მიიღება წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრის დროს, გადააქვთ 25 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში და მოცულობას გამოხდილი წყლით ჭდემდე შეავსებენ (ა ხსნარი). ა ხსნარის 1 მლ განაზავებენ 10 მლ გამოხდილი წყლით (ბ ხსნარი). ბ ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეს საზღვრავენ სპექტროფოტომეტრით 330 ნმ-ზე 10 მმ სისქის კიუვეტში. შესადარებლად იყენებენ გამოხდილ წყალს.

ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობას პროცენტებში (X_4) ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით აბსოლუტურად მშრალ კაფსულის შიგთავსში საზღვრავენ ფორმულით:

$$X_4 = \frac{D_3 \cdot 200 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 100}{560,8 \cdot m_6 \cdot 2 \cdot (100 - w_3)},$$

სადაც D_3 არის საკვლევი ხსნარის (ზ ხსნარის) ოპტიკური სიმკვრივე;

560.8 – ლუტეოლინის სტანდარტული ხსნარის შთანთქმის

ხვედრითი მაჩვენებელი ($E_{1\%}^{1\text{cm}}$), 330 ნმ სიგრძის ტალღაზე;

m_6 – საანალიზო ნიმუშის მასა, გ;

w_3 – საანალიზო ნიმუშის წონის დანაკარგი გამოშრობისას, %.

Sat. hortensis L.-ის ფოთლების მშრალ წყლიან ექსტრაქტში ფლავონოიდებისა და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის საშუალო რაოდენობითი შემცველობა 10.3% შეადგენს.

ექსტრაქტში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი განსაზღვრის მონაცემების ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება ნაჩვენებია მეტროლოგიური დახასიათებით. 10 ანალიზის საფუძველზე მეტროლოგიური დახასიათება გვიჩვენებს, რომ გამოყენებული მეთოდის ცდომილება სანდოობის 95%-ის დროს, ცალკეული ვარიანტებისა არის $\pm 5,16\%$, ხოლო საშუალო შედეგის – $\pm 1,63\%$ -ის ფარგლებში (ცხრილი 5.8).

ცხრილი 5.8

ბალის ქონდრის მშრალ ექსტრაქტში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	\bar{Sx}	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
9	10.3	0.0553	0.2352	0.0744	95	2.26	0.5316	0.1681	± 5.16	± 1.63

შეფუთვა. 0.2 კგ რაოდენობით პლასტმასის მიხრახნილსახურავებიან მინის ქილებში.

შენახვა. მშრალ, გრილ, სინათლისაგან დაცულ ადგილას.

ვარგისობის ვადა. 3 წელი.

ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტი გამოიყენება პრეპარატ სატურინის მოსამზადებლად.

სატურინი saturin

კვებითი დანამატი სატურინი რეგისტრირებულია როგორც მეწარმე სუბიექტის სტანდარტი (მსტ 20369753-005-2005) საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ.

ფიზიკურ-ქიმიური, ფარმაცოლოგიური თვისებების და ტექნოლოგიური პროცესების შესწავლის საფუძველზე რეკომენდებულია ერთი კაფსულის შედგენილობა:

ბალის ქონდრის მშრალი ექსტრაქტი	0.221 გ,
ბალის ქონდრის ფოთლების ფხვნილი	0.109 გ.

სატურინის მიღების მიზნით ჩვენ მიერ ჩატარებულია ტექნოლოგიური ხასიათის ექსპერიმენტები ანალიტიკური კონტროლით, ცალკეული სტადიის პროცესის ხელსაყრელი პირობების შერჩევით. შესწავლილია ნედლეულის შრობის, დაწვრილმანების ხარისხი, ნედლეულის და გამხსნელის თანაფარდობა, გამოწვლილვის ჯერადობა და ხანგრძლივობა, ტემპერატურული რეჟიმი, საბოლოო პროდუქტის შრობის პირობები და დაწვრილმანების ხარისხი.

ჩატარებული ექსპერიმენტული სამუშაოს საფუძველზე მოწოდებულია სატურინის მიღების ყველაზე ოპტიმალური მეთოდი და შედგენილი და დამტკიცებულია ამ კვებითი დანამატის წარმოების ტექნოლოგიური ინსტრუქცია.

სატურინის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სტადიებია: საწარმოს სანიტარული დამუშავება; მცენარეული ნედლეულის მომზადება; მშრალი ექსტრაქტის მომზადება; კაფსულირებისათვის მასის მომზადება, დაფასოება, შეფუთვა და მარკირება.

სატურინი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

აღწერა. კაფსულების შიგთავსი მოყავისფრო-მომწვანო ერთგვაროვანი ფხვნილია, სუნი დამახასიათებელი კვებითი დანამატებისათვის, გემო მომწარომწკლარტე. კაფსულები გარეგნული აღწერილობით უნდა შეესაბამებოდეს ჟელატინის №1 კაფსულებისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს სახელმწიფო ფარმაცოპეის მიხედვით [18].

რიცხვითი მაჩვენებლები. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების მასური წილი არანაკლებ 7.5%, ტენის მასური წილი არა უმეტეს 8%, საერთო ნაცრის მასური წილი არა უმეტეს 18%; წყალში უხსნადი ნაშთის მასური წილი არა უმეტეს 32%; ლითონურ-მაგნიტური მინარევების მასური წილი (ნაწილაკები არა უმეტეს 0,3მმ უდიდეს ხაზოვან განზომილებაში) არა უმეტეს 0.003%, pH 5.5 -დან- 6.8 -მდე (პოტენციომეტრულად).

წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრა. 1-2 გ კაფსულების შიგთავსს (ზ. წ.) ათავსებენ 100 მლ ტევადობის კოლბაში და ანალიზს ასრულებენ ისე, როგორც ეს აღწერილია ბალის ქონდრის მშრალ ექსტრაქტში წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრისას.

საბოლოო შედეგად იღებენ საშუალო არითმეტიკულს ორი პარალელური განსაზღვრიდან. დასაშვები ცდომილება $\pm 0.5\%$.

თვისებითი რეაქცია ფენოლურ ნაერთებზე. ფილტრატის 5 მლ, რომელიც მიიღება წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრის დროს, გადააქვთ 5 მლ ტევადობის სინჯარაში. ამატებენ 0.1 მლ რკინის ჟანგის ქლორიდის 3% ხსნარს. წარმოიქმნება მოშავო-მწვანე შეფერილობა (ფენოლური ნივთიერებები).

რაოდენობითი განსაზღვრა. ფილტრატის 2 მლ, რომელიც მიიღება წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის განსაზღვრის დროს, გადააქვთ 25 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში და მოცულობას გამოხდილი წყლით ჰდემდე შეავსებენ (ა ხსნარი), ა ხსნარის 1 მლ განაზავებენ 10 მლ გამოხდილი წყლით (ბ ხსნარი). ხსნარის ოპტიკურ

სიმკვრივეს საზღვრავენ სპექტროფოტომეტრით 330 ნმ-ზე 10 მმ სისქის კიუვეტში. შესაძარებლად იყენებენ გამოხდილ წყალს.

ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობას პროცენტებში (X_5) ლუტეოლინზე გადაანგარიშებით აბსოლუტურად მშრალ კაფსულის შიგთავსში საზღვრავენ ფორმულით:

$$X_5 = \frac{D_4 \cdot 200 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 100}{560.8 \cdot m_7 \cdot 2 \cdot (100 - w_4)},$$

სადაც D_4 არის საკვლევი ხსნარის (ზ ხსნარის) ოპტიკური სიმკვრივე;

560.8 – ლუტეოლინის სტანდარტული ხსნარის შთანთქმის

ხვედრითი მაჩვენებელი ($E_{1\%}^{1\text{cm}}$) 330 ნმ სიგრძის ტალღაზე;

m_7 – დანამატის მასა, გ;

w_4 – დანამატის ტენის მასური წილი, %;

200, 25, 10, 2 – განზავების რიცხვები.

საბოლოო შედეგად იღებენ საშუალო არითმეტიკულს ორი პარალელური განსაზღვრიდან. დასაშვები ცდომილება $\pm 1\%$.

კვებით დანამატ სატურინში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის საშუალო რაოდენობითი შემცველობა 8.41% შეადგენს.

სატურინში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი განსაზღვრის მონაცემების ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება ნაჩვენებია მეტროლოგიური დახასიათებით 10 ანალიზის საფუძველზე. მეტროლოგიური დახასიათება გვიჩვენებს, რომ გამოყენებული მეთოდის ცდომილება სანდოობის 95%-ის დროს, ცალკეული ვარიანტებისა არის $\pm 4.47\%$, ხოლო საშუალო შედეგის – $\pm 1.41\%$ -ის ფარგლებში (ცხრილი 5.9).

ცხრილი 5.9

სატურინში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S^2	S	\bar{SX}	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
9	8.41	0.02771	0.1664	0.0562	95	2.26	0.3762	0.1189	± 4.47	± 1.41

მეთოდის უტყუარობა დამტკიცებულია პრეპარატის წონაკზე ფლავონოიდის (ლუტეოლინის გლუკოზიდის – ცინაროზიდის) დამატებით (ცხრილი 5.10).

შეფუთვა. 90-90 კაფსულა 100 მლ ტევადობის მინის ან პოლიეთილენის პლასტმასის სახურავიან ფლავონებში (ქილებში). თავისუფალ სივრცეს ქილაში ავსებენ სამედიცინო ჰიგროსკოპიული ბამბით.

ვარგისობის ვადა. 3 წელი.

სატურინი რეკომენდებულია, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური კვების დანამატი. მოწმდება მსტ 20369753-005-2005 მიხედვით.

პრეპარატ სატურინიში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი განსაზღვრის მეთოდის უტყუარობა ფლავონოიდის დამატებით

ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობა 1 გ პრეპარატის წონაზე, მგ	დამატებული ფლავონოიდი, მგ	ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამი, მგ		განსაზღვრის ცდომილება	
		გამოთვლილი	ნაპოვნი	აბს., გ	%
84	10	94	98	+ 0.004	+ 4.26
84	20	104	101	- 0.003	- 2.88
84	15	99	102	+ 0.003	+ 3.03

3. ჰიპოგლიკემიური კვებითი დანამატები – აღმოსავლური ხბოშუბლას ბალახი

აღმოსავლური ხბოშუბლას ბალახი – *Herba galegae orientalis*

ველურად მოზარდი მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარის – აღმოსავლური ხბოშუბლას - *Galega orientalis* Lam L.-ის ოჯ. ცერცვისებრნი – Fabaceae, ყვავილობის პერიოდში (ივნის-ივლისი) შეგროვებული და გამშრალი მცენარე.

მცენარის დამუშავება ხორციელდებოდა ანასეულის ჩაის ფაბრიკაში (დასავლეთ საქართველო). იოველ ქუთათელადის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში ჩატარებული ფიტოქიმიური კვლევებით მცენარე მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს ფლავონოიდებიდან კემპფეროლს და აფზელინს; ამინომჟავებიდან L-ასპარაგინის [139].

შემუშავებული ტექნიკური პირობების მიხედვით ნედლეული უნდა აკმაყოფილებდეს ქვემოთ მოყვანილ მოთხოვნებს.

გარეგანი ნიშნები. დაუწვრილმანებელი ნედლეული. ღერო ოდნავ დაკლავნილი, 50 სმ-მდე სიმაღლის, დატოტვილი, შიშველი ან მოკლე ბეწვით თხლად მოფენილი. თანაფოთლები მომრგვალო-კვერცხისებრი, 1-1.5 სმ სიგრძის, ბლავი, კარგად შესამჩნევი პარალელურად განლაგებული მთავარი ძარღვებით. ფოთლები კენტფრთისებრი 7-დან 24 სმ-მდე სიგრძის, 9-13 დიდი ზომის, მჯდომარე, მოგრძო-კვერცხისებრი 2.5-8.5 სმ სიგრძის და 1-2 სმ (5 სმ) სიგანის, დამოკლებული 0.5-1 მმ ყუნწებით. მცენარის ზედა ფოთლები ზოგჯერ შეუბუსავი. ყვავილები მრავალრიცხოვანია, შეკრულია მოგრძო, ფარჩხატ, ჯირკვლოვან-ბუსუსიან, ილღიურ მტევნებად, საყვავილე ღერო 10-15 სმ სიგრძის. ყვავილის გვირგვინი კაშკაშა მოცისფრო-იისფერი, დაფარული გრძელი თეთრი ბეწვებით. ჯამი 4 მმ სიგრძის და 2-2.5 მმ სიგანის, 5 სადგისისებრი შევიწროებული მოკლე კბილით. ნაყოფი წაგძელებულ-წაწვეტებული, დაკიდებული 2-4.5 სმ სიგრძის და 2-3 მმ სიგანის ფეხზე. უსუნო, უგემო.

დაწვრილმანებული ნედლეული. 7 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილი ღეროს, ფოთლების და გვირგინის ფურცლების ნაწილაკები. ფერი ღია მწვანე, მწვანე, მოცისფრო-იისფერი; უსუნო, უგემო.

მიკროსკოპია. მიკროსკოპით დათვალიერებისას ფოთლის ეპიდერმისის ზედა მხარის უჯრედები სწორხაზოვანი ტიპისაა, დახრილკედლიანი, 5-6 კუთხიანი (სურ. 5.12), ქვედა ეპიდერმისის უჯრედები – მრუდხაზოვანი ტიპის (სურ. 5.13), ბაგეები მრავალრიცხოვანი, ანომოციტური ტიპის, გვხვდება მხოლოდ ფოთლის ქვედა მხარეზე (სურ. 5.14, ა). ბუსუსები ერთუჯრედიანი, მარტივი, ხშირად – მოხრილი და ჯირკვლოვანი, განლაგებულია ფოთლის ორივე მხარეზე (სურ. 5.12, ა; ბ; სურ. 5.13, ბ; გ), უპირატესად გვხვდება ცენტრალური ძარღვის გასწვრივ და ფოთლის ქვედა მხარეს. ფოთლის ყუნწის განივ განაჭერზე ჩანს კოლატერალური ტიპის მარტივი და ჯირკვლოვანი ბუსუსები (სურ. 5.14). ღეროს მუხლთშორისის განივ განაჭერზე საკაერო სივრცეებია. გამტარი სისტემა წარმოდგენილია ქსილემის და ფლოემის ელემენტების შემცველი, სხვადასხვა სიდიდის, წრეზე განლაგებული კონებისაგან (სურ. 5.15, ა; ბ).

გვირგვინის ფურცლებში კარგად ჩანს მთავარი ძარღვები, ჩანგლისებრად დატოტვილი გვირგვინის ფურცლის პერიფერიებთან; უჯრედები სწორხაზოვანი ტიპის, წაგრძელებული და თხელკედლიანია (სურ. 5.16). ყვავილსაჯდომი წარმოდგენილია კარგად გამოხატული ძარღვებით და 5 სადგისისებრი კბილით. ყვავილსაჯდომის ქვედა ნაწილის პერიფერიაზე ჩანს მარტივი ბუსუსები (სურ. 5.17).

G. orientalis Lam.-ის ანატომიური აგებულების დამახასიათებელ ნიშნად შეიძლება ჩაითვალოს ფოთლის ქვედა მხარეზე ანომოციტური ტიპის მრავალრიცხოვანი ბაგეები და ფოთლის ორივე მხარეზე ერთუჯრედიანი, მარტივი, ხშირად – მოხრილი და ჯირკვლოვანი ბუსუსები.

რიცხოვრივი მაჩვენებლები. დაუწვრილმანებელი ნედლეული. ტენიანობა არა უმეტეს 14%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; წყლით გამოწვლილული ექსტრაქტული ნივთიერებები არანაკლებ 20%; გაშავებული ფოთლები არა უმეტეს 1%; ორგანული მინარევები არა უმეტეს 2%; მინერალური მინარევები არა უმეტეს 0.5%. არ დაიშვება ობი, თიხა, შხამიანი მცენარეების ნაწილები, სუნი, რომელიც განიავებით არ ქრება.

დაწვრილმანებული ნედლეული. ტენიანობა არა უმეტეს 14%; საერთო ნაცარი არა უმეტეს 12%; 0.5 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში გაცრილი ნაწილაკები არა უმეტეს 35%; ნაწილაკები, რომელიც არ იცრება 7 მმ დიამეტრის ნასვრეტებიან საცერში – არა უმეტეს 0.5%. წყლით გამოწვლილული ექსტრაქტული ნივთიერებები არანაკლებ 20%; არ დაიშვება ობი, თიხა, შხამიანი მცენარეების ნაწილები, სუნი, რომელიც განიავებით არ ქრება.

შეფუთვა. მთლიან დაუწვრილმანებელ ნედლეულს ფუთავენ ნაჭრის ან ჯვალის ტომრებში, ნეტო არა უმეტეს 10-15კგ; დაწვრილმანებულს – მრავალფენიან ქაღალდის პარკებში, ნეტო არა უმეტეს 20 კგ.

შენახვის ვადა. 5 წელი.

მზა ნედლეული მოწმდება შემუშავებული ტექნიკური პირობებით.

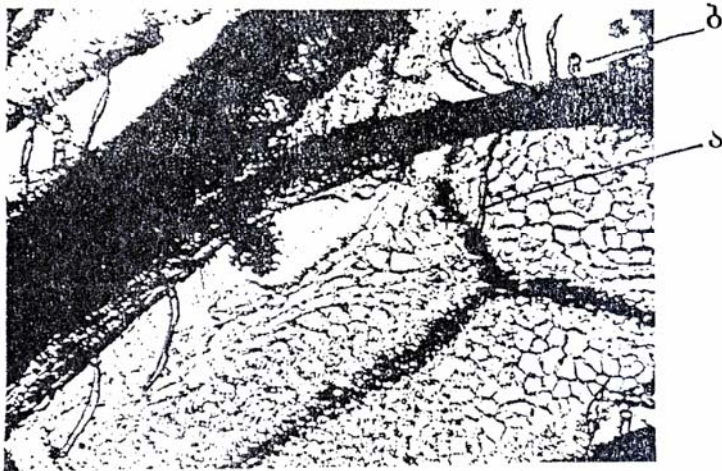
აღმოსავლური ხბოშუბლას ბალახი რეკომენდებულია კვებით მრეწველობაში, როგორც ნედლეული ანტიდიაბეტური ნაკრებებისათვის.

4. ზედა სასუნთქი გზების დაავადების სამკურნალო საშუალება – სალბის ტაბლეტები

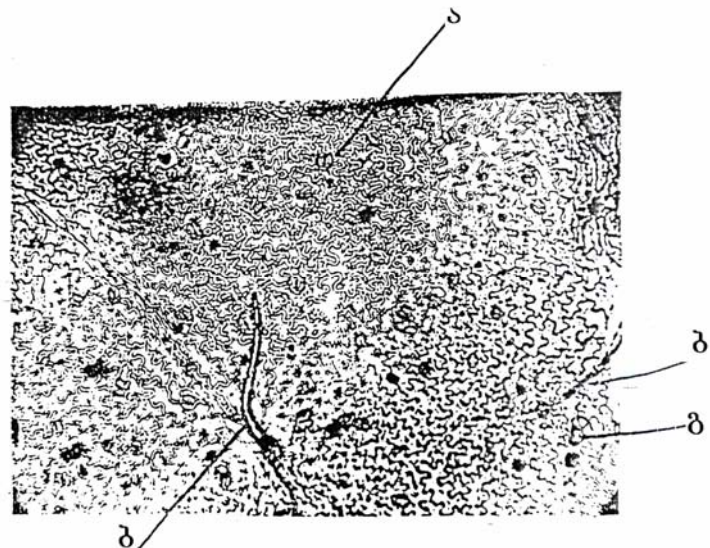
აღმოსავლეთ საქართველოში სამკურნალო სალბის – *S. officinalis* L. ნედლეულის ძლიერი ბაზის არსებობა სამრეწველო პლანტაციების სახით, საინტერესო ქიმიური

შედგენილობა და ფარმაკოლოგიური მოქმედება განსაზღვრავს მის პრაქტიკულ გამოყენებას.

იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში აკად. ე. ქემერტელიძის ხელმძღვანელობით შემუშავებული და დანერგულია ზედა სასუნთქი გზების



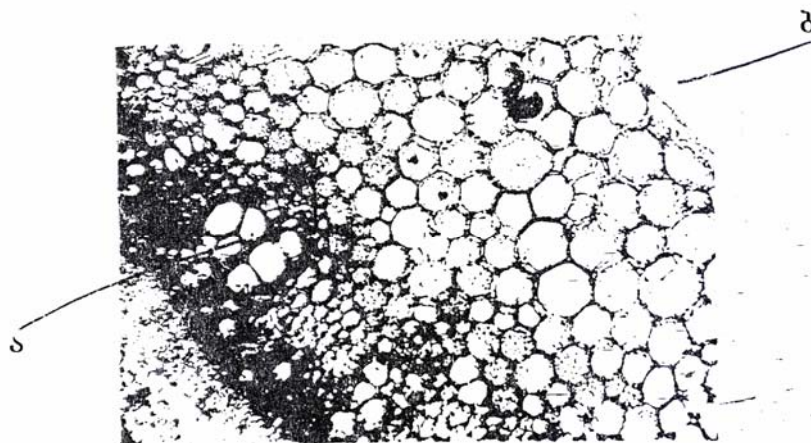
სურ. 5.12. *G. orientalis* Lam.-ის ფოთლის ზედა ეპიდერმისი. ^{x120}
 ა – მარტივი ბუსუსები; ბ – ჯირკვლოვანი ბუსუსი.



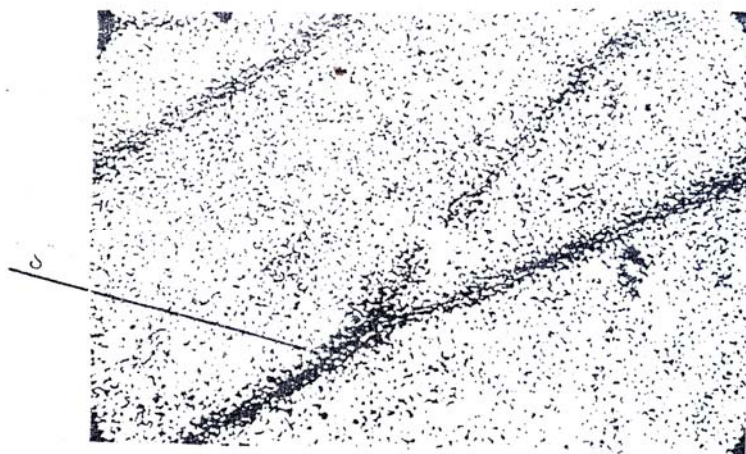
სურ. 5.13. *G. orientalis* Lam.-ის ფოთლის ქვედა ეპიდერმისი. ^{x120}
 ა – ბაგე; ბ – მარტივი ბუსუსები; გ – ჯირკვლოვანი ბუსუსი.



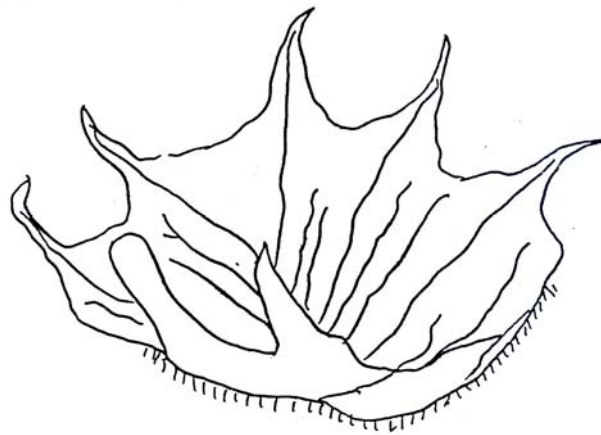
სურ. 5.14. *G. orientalis* Lam.-ის ფოთლის ყუნწის განივი განაჭერი. ^{X120}
 ა – მარტივი ბუსუსები; ბ – ჯირკვლოვანი ბუსუსები;
 გ – კოლატერალური კონა.



სურ. 5.15. *G. orientalis* Lam.-ის ფოთლის ღეროს მუხლთშორისის განივი განაჭერი. ^{X120}
 ა – გამტარი კონა; ბ – საჰაერო სივრცეები.



სურ. 5.16. *G. orientalis* Lam.-ის გვირგვინის ფურცელი. ^{X120}
 ა – მთავარი ძარღვები.



სურ. 5.17. *G. orientalis* Lam.-ის ყვავილსაჯდომი. X25

სამკურნალო საშუალება სალბის ტაბლეტები [17]. მასზე საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს მიერ გაცემულია სარეგისტრაციო მოწმობა №R 0002542, რაც იძლევა მისი გაცემა-გამოყენების უფლებას საქართველოს ტერიტორიაზე.

სალბის ტაბლეტები შემუშავებულია ფრანგული ფირმა «Natur produkt» -ის მიერ გამოშვებული პრეპარატის მიხედვით, მისი შედგენილობის და თვისებების გათვალისწინებით.

სალბის ტაბლეტებს ახასიათებს ბრონქოლიზური, ანთების საწინააღმდეგო, შემზოჭველი და ანტიმიკრობული თვისებები, რაც განპირობებულია მათში მთრიმლავი ნივთიერებებით, ფლავონოიდების, ეთეროვანი ზეთებისა და ვიტამინების არსებობით.

ჩვენ მიერ შემუშავებული რეცეპტურის მიხედვით ერთ ტაბლეტში შედის:

სალბის ფოთლების ექსტრაქტი	0.0125 გ
სამკურნალო სალბის ზეთი	0.0024 გ
ძირტკბილას ფესვების ფხვნილი	0.0300 გ
ასპარტამი	0.2000 გ
რძის შაქარი	0.7000 გ
ასკორბინის მჟავა	0.0300 გ
სახამებელი	0.1000 გ
კალციუმის სტეარატი	0.0110 გ
ლიმონმჟავა	0.0110 გ
პიტნის ზეთი	0.0021 გ
საკვები სღებარი (მწვანე)	0.0010 გ

ტაბლეტის მასა 1.1 გ

გამოიყენება ზედა სასუნთქი გზების მწვავე და ქრონიკული დაავადებების (ტონზილიტების, ფარინგიტების, ლარინგიტების) დროს, ასევე, პაროდონტოზის,

სტომატიტების, გინგივიტების დროს. გამოყენების წესი: 1-2 ტაბლეტი დაუღეჭავად, ნელა მოწუწუნა ყოველ 2-3 სთ-ში.

სალბის ტაბლეტების გამოშვებას ახორციელებს იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი შემუშავებული რეცეპტურის მიხედვით. რეცეპტურაში შემავალი სალბის ფოთლების ექსტრაქტი და სამკურნალო სალბის ზეთი მზადდება ადგილობრივი ნედლეულიდან.

სალბის მშრალი ექსტრაქტი Extractum salviae siccum

სალბის მშრალი ექსტრაქტი - *Exstractum salviae siccum* მიიღება *Salvia officinalis* L.-ის ფოთლებისაგან. იგი გამოიყენება სუბსტანციად პარასამკურნალო საშუალება სალბის ტაბლეტების – *Tabulettae Salbei* მისაღებად. იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტში სალბის მშრალი ექსტრაქტის ანალიზის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებულია დროებითი ფარმაცოქიის სტატია.

სალბის მშრალი ექსტრაქტი დამზადებულია ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეთა შირაქის საყრდენ პუნქტში კულტივირებული მცენარისაგან და ძირითადი კომპონენტების სახით შეიცავს როზმარინის მჟავას და მის წარმოებულებს, ფლავონოიდებიდან – ლუტეოლინს, ცინაროზიდს, ლუტეოლინ 7-β-D-გლურონიდს და ვიცენინ-2-ს [16,17].

სალბის მშრალი ექსტრაქტის წარმოების მოკლე აღწერილობა მდგომარეობს შედეგში: საწარმოს სანიტარული დამუშავების შემდეგ ხდება ნედლეულის და დამხმარე მასალების მომზადება; სალბის ფოთლების პერკოლაცია 80%-იანი სპირტით და შესქელება; წყლიანი ექსტრაქტის გასუფთავება; ექსტრაქტის შესქელება და შრობა; მშრალი ექსტრაქტის დაწვრილმანება და გაცრა; დაფასობა, შეფუთვა და მარკირება.

სალბის მშრალი ექსტრაქტის საერთო გამოსავალი რეგლამენტის მიხედვით შეადგენს 12.1%.

სალბის მშრალი ექსტრაქტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

აღწერა. ყავისფერი ამორფული ფხვნილი, სპეციფიკური სუნით.

ხსნადობა. ადვილად იხსნება განზავებულ სპირტში, მცირედ – სპირტში, არ იხსნება ეთერსა და ქლოროფორმში.

იგივეობა. 0.01 გ სუბსტანციას ათავსებენ 25 მლ მოცულობის კოლბაში და ანჯღრევენ 10 მლ სპირტთან.

მიღებული ხსნარის 2 მლ-ს უმატებენ რკინის ჟანგის ქლორიდის ხსნარის 4-6 წვეთს. წარმოიქმნება მოშავო-მწვანე შეფერილობა (მთრიმლავი ნივთიერებები).

რიცხოვრივი მაჩვენებლები. მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა ტანინზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 15%, მასის დანაკარგი გაშრობისას არა უმეტეს 7.5%, მძიმე მეტალები არა უმეტეს 0.01%.

რაოდენობითი განსაზღვრა. 1 გ (ზ. წ.) სუბსტანციას ათავსებენ 500 მლ ტევადობის კონუსურ კოლბაში, ასხამენ 250 მლ მდუღარე წყალს და პერიოდული მორევით ადუღებენ უკუმაცივრით დახურულსპირალიან ელექტროქურაზე 30 წთ განმავლობაში. სითხეს აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე, ფილტრავენ 250 მლ ტევადობის კონუსურ კოლბაში და ავსებენ სითხეს ჭდემდე გამოხდილი წყლით. აქედან იღებენ 25 მლ-ს, უმატებენ 100 მლ გამოხდილ წყალს და 5 მლ ინდიგოსულფომჟავას ხსნარს, ტიტრავენ

მუდმივი მორევით 0,02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით ოქროსფერ-ყვითელ შეფერილობამდე.

პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას.

მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობას ტანინზე გადაანგარიშებით (X_6) პროცენტებში, გამოითვლიან ფორმულით:

$$X_6 = \frac{(V - V_1) \cdot 0,004157 \cdot 100 \cdot 250 \cdot 100}{a \cdot 25 (100 - w_5)},$$

სადაც V არის საცდელი ხსნარის გატიტვრაზე დახარჯული კალიუმის პერმანგანატის 0.02 მოლ/ლ ხსნარის მოცულობა, მლ;

V_1 – საკონტროლო ცდაზე დახარჯული 0.02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის მოცულობა, მლ;

0.004157 – 0.02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის შესაბამისი მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობა (ტანინზე გადაანგარიშებით);

a – სუბსტანციის მასა, გ;

w_5 – სინამის რაოდენობა, %.

სალბის მშრალ ექსტრაქტში მთრიმლავი ნივთიერებების ტანინზე გადაანგარიშებით საშუალო რაოდენობითი შემცველობა 15.81% შეადგენს.

ექსტრაქტში მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობის ტანინზე გადაანგარიშებით რაოდენობითი განსაზღვრის მონაცემების ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება ნაჩვენებია მეტროლოგიური დახასიათებით 5 ანალიზის საფუძველზე. მეტროლოგიური დახასიათება გვიჩვენებს, რომ გამოყენებული მეთოდის ცდომილება არის სანდოობის 90%-ის დროს ცალკეული ვარიანტებისა $\pm 6.06\%$, საშუალო შედეგების – $\pm 2.68\%$, ხოლო სამი განმეორებითი ანალიზის ჩატარებისას – $\pm 3.41\%$ (ცხრილი 5.11).

ცხრილი 5.11

სალბის მშრალ ექსტრაქტში მთრიმლავ ნივთიერებათა რაოდენობითი ანალიზის მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S^2	S	$S\bar{X}$	P, %	t(P, f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$	$\epsilon_{m=3}, \%$
5	15.81	0.2024	0.4498	0.2012	90	2.13	0.9581	0.4235	± 6.06	± 2.68	± 3.41

შეფუთვა. 0.2 კგ როდენობით პლასტმასის მიხრახნილსახურავიან მინის ქილებში.

ვარგისობის ვადა. 3 წელი.

წარმოადგენს ანტისეპტიკურ საშუალებას.

სამკურნალო სალბის ზეთი
Oleum Salviae officinalis

სამკურნალო სალბის ზეთი - Oleum Salviae officinalis მიიღება *Salvia officinalis* L. ფოთლებისაგან. იგი გამოიყენება სუბსტანციად პარასამკურნალო საშუალება სალბის ტაბლეტების – Tabulettae Salbei-ის მისაღებად. იოველ ქუთათელადის ფარმაცოქიმის ინსტიტუტში სამკურნალო სალბის ზეთის ანალიზის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებულია დროებითი ფარმაცოქის სტატია.

ზეთი დამზადებულია ფარმაცოქიმის ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეთა შირაქის საყრდენ პუნქტში კულტივირებული მცენარისაგან და ძირითადი კომპონენტების სახით შეიცავს α - და β -ტუიონს, 1,8-ცინეოლს, ქაფურს [15, 152 361].

ზეთის წარმოების მოკლე აღწერილობა მდგომარეობს შედეგში: საწარმოს სანიტარული დამუშავების შემდეგ ხდება ნედლეულის და დამხმარე მასალების მომზადება, ეთეროვანი ზეთის გამოხდა, ეთეროვანი ზეთის გაუწყლოება, დაფასოება, შეფუთვა და მარკირება.

ზეთის საერთო გამოსავალი რეგლამენტის მიხედვით შეადგენს 1.1% (ნორმა არანაკლები 0.8%).

მზა პროდუქტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

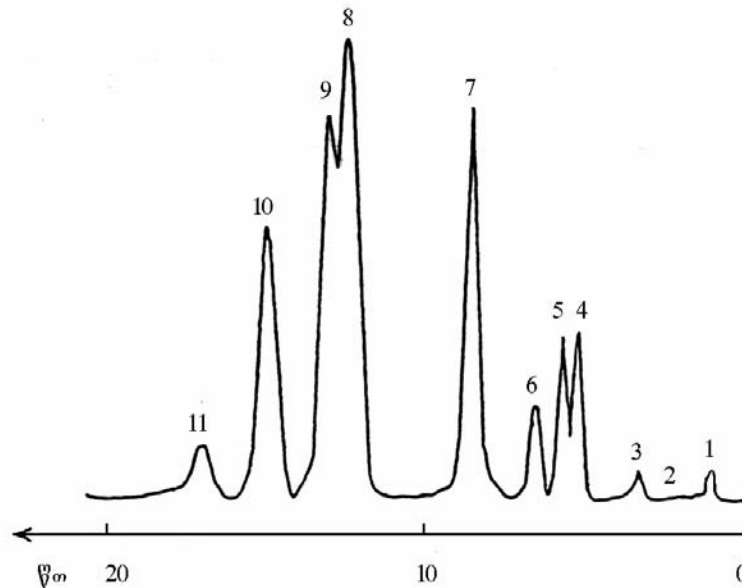
აღწერა. უფერო ან ოდნავ მოყვითალო ფერის, მოძრავი, გამჭვირვალე სითხე დამახასიათებელი სუნით.

ხსნადობა. პრაქტიკულად უხსნადია წყალში, ადვილად იხსნება სპირტში, კარგად – ეთერში, ქლოროფორმში, პეტროლეინის ეთერსა და ცხიმოვან ზეთებში.

იგივეობა. 1 მლ ზეთს ანეიტრალეზენ 0.1 მოლ/ლ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით (ინდიკატორი – მეთილორანჟი), უმატებენ 1 მლ 0.5 მოლ/ლ ქლორწყალბადმჟავა ჰიდროქსილამინის ხსნარს. მიიღება წითელი შეფერილობა (ტერპენული კარბონილი).

ზეთის 0.2 მკლ მიკრომპრიცის საშუალებით შეჰყავთ ალმაიონიზებელ დეტექტორიან აირთხევად ქრომატოგრაფში. სვეტი – უჟანგავი ფოლადი 3 მ X 2 მმ, უძრავი ფაზა 5% სილიკონის SE-30 ქრომატონ N-AW-DMCS (0.16-0.20 მმ)-ზე, აირ-მატარებელი – აზოტი, ნაკადის სიჩქარე 40 მლ/წთ. თერმოსტატის ტემპერატურა 110°C, ამართქლებლის – 150°C, დეტექტორის – 120°C.

ზეთის პიკების გამოსვლის თანმიმდევრობა ქრომატოგრამაზე, შეკავების დროის მიხედვით, უნდა შეესაბამებოდეს 5.18 სურ-ზე მოცემულ ქრომატოგრამას.



სურ. 5.18. სამკურნალო საღებოს ზეთის აირთხევადი ქრომატოგრამა
 3 – α-პინენი; 4 – კამფენი; 5 – β-პინენი; 7 – 1,8-ცინეოლი;
 8 – α-ტუიონი; 9 – β-ტუიონი; 10 – ქაფური; 1, 2, 6, 11 –
 არაინდენტიფიცირებული კომპონენტები.

რიცხოვრივი მაჩვენებლები. ტერპენული კარბონილური შენაერთების ($C_{10}H_{16}O$) შემცველობა ტუიონზე გადაანგარიშებით არანაკლებ 60%. α-ტუიონის, β-ტუიონის, ქაფურის, 1,8-ცინეოლის შემცველობა პროცენტებში, შესაბამისად, არანაკლებ 28; 14; 15; 15-ისა (ქრომატოგრაფული მეთოდით), სიმკვრივე 0.905-0.925, ბრუნვის კუთხე +22° – +30°, გარდატეხის მაჩვენებელი 1.460-1.467, მჟავიანობის რიცხვი არა უმეტეს 3.0 მგ KOH/გ.

როდენობითი განსაზღვრა. ზეთის 0.5 გ (ზუსტი წონაკი) ათავსებენ 150 მლ ტევადობის კოლბაში, უმატებენ თანმიმდევრობით 20 მლ 0.5 მოლ/ლ ქლორწყალბადმჟავა ჰიდროქსილამინს, 10 მლ 0.5 მოლ/ლ კალიუმის ჰიდროქსიდს, 8 წვეთ ბრომფენოლ ლურჯის ხსნარს და აყოვნებენ 15 წთ. ჭარბ ჰიდროქსილამინის ფუძეს ტიტრავენ 0.5 მოლ/ლ გოგირდმჟავას ხსნარით მწვანე-ყვითელ შეფერვამდე. პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას. ტერპენული კარბონილური შენაერთების შემცველობას პროცენტებში (X_7), ტუიონზე გადაანგარიშებით გამოითვლიან ფორმულით:

$$X_7 = \frac{(V_2 - V_3) \cdot K \cdot 0,07601 \cdot 100}{m_8},$$

სადაც V_2 არის საკონტროლო ცდაზე დახარჯული 0.5 მოლ/ლ გოგირდმჟავას ხსნარის მოცულობა, მლ;

V_3 – საკვლევი ეთეროვანი ზეთის ტიტრაციაზე დახარჯული 0,5 მოლ/ლ გოგირდმჟავას ხსნარის მოცულობა, მლ;

0.07601 – ტერპენული კარბონილური შენაერთები ტუიონზე გადაანგარიშებით, რომელიც შეესაბამება 1 მლ 0,5 მოლ/ლ

გოგირდმჟავას ხსნარს, გ;

K – 0.5 მოლ/ლ გოგირდმჟავას ხსნარის შესწორების კოეფიციენტი.

m₈ – ეთეროვანი ზეთის წონაკი, გ.

ეთეროვან ზეთში α- და β-ტუიონის, 1,8-ცინეოლის, ქაფურის რაოდენობით განსაზღვრას ქრომატოგრაფიული მეთოდით ახდენენ ისე, როგორც «იგივეობის» პუნქტშია აღწერილი. რაოდენობითი ანალიზი ტარდება შიდა ნორმალიზაციის მეთოდით, პიკების ფართობის პარამეტრის მიხედვით. პიკების ფართობი განისაზღვრება მისი სიმაღლის გამრავლებით სიგანეზე, რომელიც გაიზომება სიმაღლის ნახევარზე პლანიმეტრიულად, ინტეგრატორის მეშვეობით. ფარდობითი საკალიბრო კოეფიციენტის სიდიდეს ერთის ტოლად მიიჩნევენ.

ზეთში ტერპენული კეტონების შემცველობის (ტუიონზე გადაანგარიშებით), რაოდენობითი განსაზღვრის მონაცემების ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება ნაჩვენებია მეტროლოგიური დახასიათებით 5 ანალიზის საფუძველზე. მეტროლოგიური დახასიათება გვიჩვენებს, რომ მოწოდებული მეთოდიკის ცდომილება შეადგენს სანდოობის 90%-ის დროს ცალკეული ვარიანტების $\pm 4.23\%$, ხოლო საშუალო შედეგის $\pm 1.89\%$ (ცხრილი 5.12).

ცხრილი 5.12

Salv. officinalis L. -ის ეთეროვან ზეთში ტერპენული კეტონების რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	\bar{SX}	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
4	63,62	1,5973	1,2638	0,5652	90	2,13	2,69	1,20	$\pm 4,23$	$\pm 1,89$

შეფუთვა. 2–6 მლ მოცულობის პლასტმასის მიხრახნილსახურავიან მუქი ფერის მინის ფლაკონებში, რომელიც ბოლომდე უნდა იყოს შევსებული.

ვარგისობის ვადა. უვადო, მოწმდება ყოველწლიურად.

სამკურნალო სალბის ზეთი ანტიმიკრობული, ანტივირუსული საშუალებაა.

სალბის ტაბლეტები 1.1 გ

Tabulettae Salbei

ჩატარებული ექსპერიმენტული სამუშაოების საფუძველზე მოწოდებულია სალბის ტაბლეტების მიღების ოპტიმალური მეთოდი, რომლის მიხედვითაც შედგენილია საცდელი საწარმოო ტექნოლოგიური რეგლამენტი, დანერგილი იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის ექსპერიმენტულ-საწარმოო ბაზაში.

წარმოების მოკლე ტექნოლოგიური აღწერილობა:

რეცეპტურაში შემავალი კომპონენტებიდან რძის შაქარს აწვრილმანებენ, დაწვრილმანებულ ნედლეულს, სახამებელს და კალციუმის სტეარატს ცრიან; სახამებლისგან ამზადებენ ბუბკოს; საღებარიდან, სამკურნალო სალბის და პიტნის ზეთებიდან – ხსნარებს.

გაცრილ ნედლეულს, ბუბკოს, ხსნარებს, სალბის მშრალ ექსტრაქტს,

ლიმონმჟავას, ასკორბინის მჟავას იყენებენ სველი გრანულირების წესით ტაბლეტების მისაღებად, რისთვისაც ამზადებენ სატაბლეტო მასას სველი გრანულებისათვის სამკურნალო სალბის და პიტნის ზეთების დამატების გარეშე, იღებენ სველ გრანულებს, აშრობენ, ახდენენ მშრალ გრანულირებას, ამატებენ სამკურნალო სალბის და პიტნის ზეთებს, აყოვნებენ (გაჟღენთის მიზნით), შეკუდრავენ, ატაბლეტებენ, ტაბლეტიდან მტვერს აცილებენ, შემდეგ ახორციელებენ დაფასოებას, შეფუთვის და მარკირებას.

მზა პროდუქტი უნდა აკმაყოფილებდეს მოთხოვნებს:

აღწერა. მოლურჯო მწვანე ფერის ბრტყელი ფორმის ტაბლეტები მოზაიკური ზედაპირით. გარეგნულად უნდა შეესაბამებოდეს მისდამი წაყენებულ მოთხოვნებს (სფ; ტ.2; გვ.84).

იგივეობა. 1 გ მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილს ათავსებენ 25 მლ ტევადობის კოლბაში, ანჯდრევენ 10 მლ 70° სპირტთან, ათბობენ 50° C-მდე 10 წუთის განმავლობაში. ხსნარს ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში. 1 მლ ფილტრატს უმატებენ რკინის ქანგის ქლორიდის ხსნარის 4-6 წვეთს. წარმოიქმნება შავი-მწვანე შეფერილობა (მთრიმლავი ნივთიერებები).

2 გ მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილს უმატებენ 5 მლ წყალს, აცხელებენ 50° C-მდე და ფილტრავენ ფილტრის ქაღალდში. ფილტრატის 1 მლ-ს უმატებენ 0.5 მლ ვერცხლის ნიტრატის ხსნარს და აცხელებენ. წარმოიქმნება მოშავო ფერის ნალექი (ასკორბინის მჟავა).

საშუალო მასა. 1.1 გ საშუალო მასიდან გადახრა ±5% (სფ; ტ.2; გვ.86).

დამლაღობა. არა უმეტესი 15 წთ (სფ; ტ.2; გვ.86).

გახსნა. განსაზღვრას აწარმოებენ სფ; ტ.2; გვ.90 მოთხოვნების მიხედვით. ხსნადობის არეა წყალი, მოცულობა 500 მლ, ხსნადობის დრო – 45 წთ.

განსაზღვრისათვის კალათში ათავსებენ 1 ტაბლეტს. 45 წუთის შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ მილიპორის ფილტრში (ფორების ზომა 0,45 მკმ). ფილტრატს ათავსებენ 1 ლ ტევადობის კონუსურ კოლბაში, უმატებენ 25 მლ ინდიგოსულფომჟავას ხსნარს და ტიტრავენ მიკრობიურეტიდან მუდმივი მორევით 0.02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით ოქროსფერ-ყვითელ შეფერილობამდე. პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას. ტაბლეტიდან ხსნარში გადასული მთრიმლავი ნივთიერების რაოდენობას პროცენტებში (X_8), ტანინზე გადაანგარიშებით გამოითვლიან ფორმულით:

$$X_8 = \frac{(V_4 - V_5) \cdot 0,004157 \cdot 100}{m_9},$$

სადაც V_4 არის საცდელი ხსნარის ტიტრაციაზე დახარჯული 0,02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის მოცულობა, მლ;

V_5 – საკონტროლო ცდაში ტიტრაციაზე დახარჯული 0,02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის მოცულობა, მლ;

0.004157 – 1 მლ 0.02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის შესაბამისი მთრიმლავი ნივთიერების რაოდენობა, გ;

m_9 – ერთ ტაბლეტში მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა, ერთი ტაბლეტის საშუალო მასაზე გადაანგარიშებით (რაოდენობით)

განსაზღვრის დროს მიღებული), გ.

ხსნარში გადასული მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობა ტანინზე გადაანგარიშებით, საშუალოდ ხუთი ცდიდან უნდა იყოს არანაკლებ 75%.

დოზირების ერთგვაროვნება. 1 ტაბლეტის მოსრესილ ფხვნილს (ზ. წ.) ათავსებენ 250 მლ ტევადობის კონუსურ კოლბაში და შემდეგ ანალიზს აგრძელებენ ისე, როგორც აღწერილია «რაოდენობრივი განსაზღვრის» მეთოდში, დაწყებული სიტყვებიდან: «უმატებენ 250 მლ მდუღარე წყალს ...».

ერთ ტაბლეტში მთრიმლავი ნივთიერების შემცველობას ტანინზე გადაანგარიშებით (X_9) გამოითვლიან ფორმულით (გ):

$$X_9 = \frac{(V_4 - V_5) \cdot 0.004157}{m_{10}},$$

სადაც m_{10} არის ერთი ტაბლეტის მასა, გ.

ერთ ტაბლეტში მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა (ტანინზე გადაანგარიშებით) უნდა შეესაბამებოდეს მოთხოვნებს (სფ; ტ.2; გვ.87).

მთრიმლავ ნივთიერებათა შემცველობის გადახრა საშუალო შემცველობიდან 1 ტაბლეტში 10 საკვლევიდან არ უნდა იყოს $\pm 15\%$ -ზე მეტი.

რაოდენობითი განსაზღვრა. 10 გ (ზუსტი წონა) მოსრესილი ტაბლეტების ფხვნილს ათავსებენ 500 მლ ტევადობის კონუსურ კოლბში, უმატებენ 250 მლ მდუღარე წყალს და ადუღებენ უკუმაცივრით დახურულსპირალიან ელექტროქურაზე 30 წთ განმავლობაში პერიოდული მორევით. სითხეს ოთახის ტემპერატურამდე აცივებენ და ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში 1 ლ მოცულობის კოლბაში. უმატებენ 250 მლ წყალს, 25 მლ ინდიგოსულფომჟავას ხსნარს და მუდმივი მორევით ტიტრავენ 0.02 მოლ/ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით ოქროსფერ-ყვითელ შეფერილობამდე. პარალელურად ატარებენ საკონტროლო ცდას. მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობას ტანინზე გადაანგარიშებით ერთი ტაბლეტის საშუალო მასაზე ერთ ტაბლეტში (X_{10}), გამოითვლიან ფორმულით (გ):

$$X_{10} = \frac{(V_4 - V_5) \cdot 0.004157 \cdot B}{m_{11}},$$

სადაც m_{11} არის მოსრესილი ტაბლეტების წონაკი, გ;

B – ტაბლეტის საშუალო მასა, გ.

მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა ტაბლეტში უნდა იყოს არანაკლებ 13.5 მგ ტაბლეტის საშუალო მასაზე გადაანგარიშებით.

სალბის ტაბლეტებში მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობის ტანინზე გადაანგარიშებით რაოდენობითი განსაზღვრის მონაცემების ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება ნაჩვენებია მეტროლოგიური დახასიათებით 5 ანალიზის საფუძველზე. მეტროლოგიური დახასიათება გვიჩვენებს, რომ გამოყენებული მეთოდის ცდომილება სანდოობის 90%-ის დროს, სამი განმეორებითი ანალიზის ჩატარებისას არის $\pm 4.98\%$ (ცხრილი 5.13).

შეფუთვა. 20-20 ტაბლეტი მუქი ფერის პლასტმასის სახურავიან მინის ან პლასტმასის ქილებში ან ბლისტერებში. თავისუფალ სივრცეს ქილაში ავსებენ სამედიცინო ჰიგროსკოპიული ბამბით.

ვარგისიანობის ვადა. 3 წელი.

სალბის ტაბლეტები წარმოადგენს ანტისეპტიკურ, ბრონქოლიზურ და ანთების საწინააღმდეგო საშუალებას.

5. ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისათვის კვების დანამატი – სალბინი

საქართველოში სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებული *S. officinalis* L.-ის ფოთლები, გარდა ზემოაღნიშნული პრაქტიკული გამოყენებისა, წარმოადგენს ნედლეულის წყაროს. იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტში ქიმიური და ფარმაცოლოგიური კვლევების საფუძველზე შემუშავებულია ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისათვის კვების დანამატის კავსულირებული ფორმა. პრეპარატს სალბინი ეწოდა.

ცხრილი 5.13

სალბის ტაბლეტებში მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობითი ანალიზის მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	$\bar{S\bar{X}}$	P,%	t(P,f)	ΔX	$\Delta \bar{X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$	$\epsilon_{m=3} \%$
4	15.2	0.3698	0.60811	0.2719	90	2.13	1.29525	0,57927	±8.62	±3.85	±4.98

სალბინი – Salbin

კვებითი დანამატი სალბინი - Salbin რეგისტრირებულია როგორც მეწარმე სუბიექტის სტანდარტი (მსგ 20369753-007-2005) საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ.

S. officinalis L.-ის ფოთლების წყლიანი ექსტრაქტის ფიტოქიმიური შესწავლით მნიშვნელოვანი რაოდენობით ფლავონოიდების – ლუტეოლინის გლიკოზიდების, ფენოლკარბონმჟავების – როზმარინის მჟავას დადგენა და მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტიურობა საფუძველად დაედო *S. officinalis* L.-ის მშრალ წყლიან ექსტრაქტში და პრეპარატ სალბინში ფლავონოიდებისა და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობით განსაზღვრას ლუტეოლინის მიხედვით, პირდაპირი სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით უი სპექტრში 330 ნმ ტალღის სიგრძეზე [14, 16, 17].

მიღებული ფარმაცოლოგიური კვლევების საფუძველზე გაკეთებულია დასკვნა, რომლის მიხედვით *S officinalis* L. ფოთლების მწე 150 მგ-ის რაოდენობით შეიძლება დაინიშნოს, როგორც კვების დანამატი ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკის მიზნით, ერთჯერადი დოზით – 1 კავსულა, სადღეღამისო დოზით – 3 კავსულა.

ფიზიკურ-ქიმიური, ფარმაცოლოგიური თვისებების და ტექნოლოგიური პროცესების შესწავლის საფუძველზე რეკომენდებული ერთი კავსულის შედგენილობაში შედის:

სალბის 3/მ ფოთლებიდან მიღებული

მშრალი ექსტრაქტი	0.150 გ
რძის შაქარი	0.125 გ
სახამებელი	0.022 გ
სტეარინის მჟავა	0.003 გ

კვებითი დანამატი სალბინის მიღების მიზნით ჩვენ მიერ მოწოდებულია მისი მიღების ყველაზე ოპტიმალური მეთოდი. შედგენილი და დამტკიცებულია მისი წარმოების ტექნოლოგიური ინსტრუქცია.

სალბინის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სტადიებია: 1. საწარმოს სანიტარული დამუშავება; 2. ნედლეულის მომზადება; 3. მცენარეული ნედლეულიდან მშრალი ექსტრაქტის მომზადება; 4. კაფსულირებისათვის მასის მომზადება; 5. კაფსულირება; 6. დაფასოება, შეფუთვა და მარკირება.

მზა პროდუქტი სალბინი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

აღწერა. კაფსულების შიგთავსი მოყავისფრო-მომწვანო ერთგვაროვანი ფხვნილი, სუნი კვებითი დანამატისათვის დამახასიათებელი, გემო მომწარო-მწკლარტე. კაფსულები გარეგნული აღწერილობით უნდა შეესაბამებოდეს №1 ქელატინის კაფსულებისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს სახელმწიფო ფარმაცოპეის მიხედვით [18].

რიცხვითი მაჩვენებლები. ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების მასური წილი არანაკლებ 9.2%, ტენის მასური წილი არა უმეტეს 9.4%, საერთო ნაცრის მასური წილი არა უმეტეს 12%; წყალში უხსნადი ნაშთის მასური წილი არა უმეტეს 1.8%; ლითონურ-მაგნიტური მინარევების მასური წილი (ნაწილაკები არა უმეტეს 0,3მმ უდიდეს ხაზოვან განზომილებაში) არა უმეტეს 0.003%, pH 5,5 -დან- 6,8 -მდე (პოტენციომეტრიულად).

თვისებითი რეაქცია ფენოლურ ნაერთებზე, წყალში უხსნადი მშრალი ნაშთის და მოქმედ ნივთიერებათა რაოდენობითი განსაზღვრა განხორციელდა ისე, როგორც ეს აღწერილია პრეპარატ სატურინის შემთხვევაში.

კვებით დანამატ სალბინში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის საშუალო რაოდენობითი შემცველობაა 9.32%.

ანალიზის სიზუსტე და აღწარმოება მოცემულია მეტროლოგიური დახასიათებით 10 ანალიზის საფუძველზე. 5.14 ცხრილში ნაჩვენებია, რომ მოწოდებული მეთოდიკის ფარდობითი ცდომილება, სანდოობის 95%-ის დროს, არის ცალკეული ვარიანტებისა $\pm 1.45\%$, ხოლო საშუალო შედეგების, $\pm 0.46\%$ ფარგლებში.

ცხრილი 5.14

პრეპარატ სალბინში ფლავონოიდების და ფენოლკარბონმჟავების ჯამის რაოდენობითი ანალიზის შედეგების მეტროლოგიური დახასიათება

f	\bar{X}	S ²	S	\bar{SX}	P,%	t(P,f)	ΔX	$\bar{\Delta X}$	$\epsilon, \%$	$\bar{\epsilon}, \%$
9	9.32	0.0036	0.06	0.019	95	2.26	0.1356	0.0429	± 1.45	± 0.46

შეფუთვა. 90-90 კაფსულა 100 მლ ტევადობის პლასტმასისსახურავიან მინის ან პოლიეთილენის ფლაკონებში (ქილებში). თავისუფალ სივრცეს ქილაში ავსებენ სამედიცინო ჰიგროსკოპიული ბამბით.

ვარგისობის ვადა. 2 წელი.

სალბინი არის კვების დანამატი ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისათვის.

6. უმაღლესი სისუფთავის რობინინი

იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის მიერ მოწოდებულია ფლავონოიდ გლიკოზიდ რობინინის (კემპფეროლ 3-რამნოგალაქტოზიდო-7-რამნოზიდის) საფუძველზე შექმნილი ჰიპოაზოტემიური პრეპარატი ფლარონინი (ტაბლეტები) [182]. დამუშავებულია მის წარმოებასთან დაკავშირებული საკითხები და ორგანიზებულია გამოშვება.

პრეპარატის ნედლეულის ძირითადი წყაროა ინსტიტუტის სამკურნალო მცენარეთა შირაქის საცდელ სადგურში სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებული ნამგალნაყოფა ასტრაგალუსის (*Astragalus falcatus* Lam.-ის) ფოთლები და ყვავილები.

მცენარეული ნედლეულის, მისგან მიღებული სუბსტანციის, მზა სამკურნალო ფორმის და პრეპარატის წარმოების კონტროლის მიზნით შემუშავებული და დამტკიცებულია რობინინის სტანდარტის მიღების ტექნოლოგია და ფარმაცოქიის სტატია [183]. რობინინის სისუფთავის ხარისხის ამაღლების მიზნით მიღებულია უმაღლესი სისუფთავის რობინინი, რომლის მიღების ხერხზე საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრ საქპატენტის მიერ გაცემულია პატენტი [7].

უმაღლესი სისუფთავის მქონე რობინინის მიღების მიზნით გამოყენებულ იქნა ინსტიტუტის ექსპერიმენტულ-საწარმოო ბაზაში *Astragalus falcatus* Lam.-ის ფოთლებიდან და ყვავილებიდან მიღებული ფლარონინის სუბსტანციის ნიმუშები. კარგ შედეგს იძლეოდა სუბსტანციების ქრომატოგრაფირება პოლიამის სვეტზე, ელუენტად კი განზავებული სპირტის გამოყენება. შესწავლილ იქნა რობინინის სისუფთავის დამოკიდებულება სორბენტის (პოლიამიდის) სვეტის სიმაღლესა (h) და მის დიამეტრს (d) შორის თანაფარდობაზე, სპირტის კონცენტრაციაზე, პოლიამიდის სორბენტის სვეტზე (d/h 6:1 დროს) და ფილტრაციის სიჩქარეზე.

უმაღლესი სისუფთავის რობინინის მიღების ხერხის არსია *Astragalus falcatus* Lam.-ის ფოთლებიდან და ყვავილებიდან მიღებული რობინინის კრისტალების 1 : 200 შეფარდებით 30-40%-იან ეთანოლში გაცხელებით გახსნა, ხსნარის პოლიამიდის სვეტზე (h=6-7 სმ, d=1 სმ) გადატანა, სვეტიდან რობინინის ელუირება იმავე გამხსნელით 0.10-0.2 მლ/წთ სმ² სიჩქარით და ელუატიდან გამოლექილი და გამშრალი რობინინის კრისტალების მიღება 99.7-99.8%-იანი სისუფთავის ხარისხით.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, უმაღლესი სისუფთავის რობინინის გამოყენება რეკომენდებულია კემპფეროლის წარმოებული ფლავონოიდების საანალიზოდ.

ამგვარად, ნაშრომში მოცემულია საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული ზოგიერთი უმაღლესი მცენარის წინასწარი ფიტოქიმიური ანალიზი, ფენოლური ნაერთების და ეთეროვანი ზეთების შემცველი პერსპექტიული მცენარეების ქიმიური შესწავლა, მიღებული პროდუქტების ფარმაცოლოგიური და ბიოლოგიური შეფასება, მეცნიერული წინაპირობის მომზადება და მათ საფუძველზე სამკურნალო და პროფილაქტიკური საშუალებებისა და კვებითი დანამატების შექმნა.

ამ მოკრძალებული მონოგრაფიით კიდევ ერთხელ გვსურს ვაჩვენოთ საქართველოში ფარმაცოქიმიური მეცნიერების და ინდუსტრიის განვითარების

შესაძლებლობა ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულის შესწავლის და გამოყენების საფუძველზე.

შენიშვნა. მოყვანილი რეაქტივები, ინდიკატორები, სატიტრაციო ხსნარები და მეთოდები აღწერილია სახ. ფარმაკოპეის I და II ტომის შესაბამის თავებში [18].

ლიტერატურა

1. ბოტანიკური ლექსიკონი (ქართულ, რუსულ და ლათინურ ენებზე). მაყაშვილი ა., მესამე გამოცემა. თბილისი: მეცნიერება, 1991, 246გვ.
2. თბილისისა და მისი მიდამოების დენდროფლორა. გოგილაშვილი მ., ბაშინჯაყელი ნ. თბილისი: მეცნიერება, 1984, 227გვ.
3. იაროში ე., საღარეიშვილი თ. საქართველოში ინტროდუცირებული ჯადოსნური თხილის ფოთლების ფენოლოური ნაერთები. სამეცნიერო მეთოდური კონფერენცია ქიმიამში, მოხსენებათა თეზისები. თბილისი, 26-28 მარტი, 1998, გვ.57.
4. კოტორაშვილი ლ., საღარეიშვილი თ. სამკურნალო სალბის ეთეროვანი ზეთის შესწავლა. საქ. სოფლ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის მოამბე, თბილისი, 2006, 15, გვ.173-175.
5. მშვიდლობაძე ა. ზოგიერთ წიწვიანთა გირჩებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის შესახებ. სამეცნიერო-საკვლეო ფარმაკოქიმიური ინსტიტუტის შრომათა კრებული. წიგნი III, თბილისი: საქმედგამი, 1941, გვ.152-156.
6. პატენტი GE P 2070 B, A 61 K 35/78. ქემერტელიძე ე., ალანია მ., საღარეიშვილი თ., შალაშვილი ქ. ჰიპერგლიკემიური მდგომარეობის სამკურნალო საშუალება. ძალაშია 1999 01. 20-დან. სამრეწველო საკუთრების ოფიციალური ბიულეტენი. თბილისი, 2000, №3.
7. პატენტი GE P 2072 B, A 61 K 37/48, C07C 39/18. საღარეიშვილი თ., ალანია მ., ქემერტელიძე ე. უმაღლესი სისუფთავის რობინინის მიღების ხერხი. ძალაშია 1998 07.16-დან. სამრეწველო საკუთრების ოფიციალური ბიულეტენი. თბილისი, 2000, №3.

8. პატენტი GE P 2002 2699 B, A 61 K 35/78. საღარეიშვილი თ., დონაძე მ., მიქაუტაძე მ. კავკასიური სოჭის თესლიდან ეთეროვანი ზეთის მიღების ხერხი. ძალაშია 2000 08. 11-დან. სამრეწველო საკუთრების ოფიციალური ბიულეტენი. თბილისი, 2000, №10.
9. საპატენტო სიგელი გამოგონებაზე №119 (1724242), A 61 K 7/00. ქემერტელიძე ე., ზაბილონი მ., დალაქიშვილი ც., საღარეიშვილი თ., სილაგავა დ. ფეხის ნელსაცხებელი. ძალაშია 1989 11. 07-დან. ბიულეტენი, თბილისი, 1994, №2.
10. საქართველოს ბუნებრივი მცენარეული რესურსები. ქვაჩაკიძე რ., თბილისი, მეცნიერება, 2003, 129გვ.
11. საქართველოს მცენარეული საფარი. კეცხოველი ნ., თბილისი: მეცნიერება, 1969, 441გვ.
12. საქართველოს ფლორა. მე-2 გამოცემა. თბილისი: მეცნიერება, ტ. I, 1971, გვ.119-121; ტ. II, 1973, გვ.177-200; ტ. VII, 1983, გვ.243-244; ტ. VIII, 1983, გვ.256-274; ტ. XI, 1987, გვ.150-170, 183-189; ტ. XV, 2007, გვ.194-195.
13. საღარეიშვილი თ. ჰიპოგლიკემიური საშუალება *Satureja hortensis* -გან. მეხუთე რესპუბლიკური კონფერენცია ქიმიაში. მოხსენებათა თეზისები. 28-30 ოქტომბერი, თბილისი, 2004, 66გვ.
14. საღარეიშვილი თ., ბოსტოლანაშვილი მ., მალანია მ., სიხარულიძე ი. საქართველოში სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებული *Salvia officinalis* L. – სამკურნალო სალბის ანტიოქსიდანტური მოქმედება. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, თბილისი, 2006, 6, 5, გვ.560-561.
15. საღარეიშვილი თ., გელაშვილი ნ. საქართველოში კულტივირებული სალბის ფოთლების ეთეროვანი ზეთი. მესამე რესპუბლიკური სამეცნიერო-მეთოდური კონფერენცია ქიმიაში. მოხსენებათა თეზისები, 9-12 ოქტომბერი, თბილისი, 2000, გვ.85-86.
16. საღარეიშვილი თ. ჯუღელი ე. საქართველოში კულტივირებული *Salvia officinalis* ფიტოქიმიური გამოკვლევა. მეხუთე რესპუბლიკური კონფერენცია ქიმიაში, მოხსენებათა თეზისები, 28-30 ოქტომბერი, თბილისი, 2004, გვ.66-67.
17. საღარეიშვილი თ., ჯუღელი ე., ქემერტელიძე ე. საქართველოში კულტივირებული *Salvia officinalis* L. – სამკურნალო სალბის ფოთლების ქიმიური შედგენილობა. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, თბილისი, 2006, 6, 5, გვ.557-559.
18. სახელმწიფო ფარმაცოპეა. თბილისი: მეცნიერება, ტ. 1, 1998, 342გვ; ტ. 2, 2003, 454გვ.
19. ცნობარი ვიდალი 2007/2008. სამკურნალო პრეპარატები საქართველოში. მესამე გამოცემა, ფარმინფორმი, 2007, 1365 გვ.
20. Александров А.Н., Гладченко А.Р., Губин Ю.И. Создание лекарственных средств на основе летучих ароматических веществ. В кн.: достижения современной фармации та перспективи її розвитку у новому тисячолітті. Матеріали V національного з'їзду фармацевтів України. Харків, УкрФа, 1999, 129.
21. Алиев Р.К., Аллахвердибеков Г.Б. К характеристике химического состава мужских соцветий ивы козьей и влияние их препаратов на сердечно-сосудистую систему. Изв. АзССР, 1954, 11, 69-86.
22. Андреева А.И., Кожемялин Л.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой. Лабораторное дело, 1988, 11, 41-43.
23. Ареалы деревьев и кустарников СССР, в 3-х т., Ленинград, Наука, Ленинградское отделение, 1977, т. 1, 164 с.; 1986, т. 3, 130с.

24. Артемьева М.В., Карыев М.О. Никонов Г.К. Оксикумарины десяти видов рода *Fraxinus* L., произрастающих в ботаническом саду АН ТССР. Раст. ресурсы, 1975, 11, 3, 368-371.
25. Артемьева М.В., Никонов Г.К., Карыев М.О., Кумарины *Fraxinus mandshurika* и *F. potanophila*. Химия природ. соединений, 1973, 4, 493-497.
26. Артемьева М.В., Никонов Г.К., Нежинская Г.А. Изокверцитрин – компонент листьев *Fraxinus mandshurika*. Химия природ.соединений, 1973, 3, 433.
27. А.с. 10877 (Народна республика България). МПК С 07 d. Метод за добивание на високоактивен природен антиоксидант от растителни суровини. Мылев Д.П., Петров П.Г. Заявлено на 1964, 13.X. (рег. № 4155), опубликовано на 1966, 28.11.
28. А.с. 646991 (СССР), А 61 К 7/26. Зубной эликсир. Короткова Е.А., В.Н. Корень В.Н., Голубицкий В.З. Опубл. 1979, 15.02., Бюллетень № 6.
29. А.с. 64207 (Руминия) А 61 К 35/78, Мазь венотропного действия. Григореску Е.Г., Лазар М.Л., Филипович К., Коджокару М., Котрута Д., Ионеску А., Поп И., Молдовеану И., Опубл. 1978, 20.03.
30. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. Москва, ГУГК, 1976, 340с.
31. Атлас лекарственных растений СССР. Под. ред. И.В. Цицин. Москва, Медицинская литература, 1962, 704с.
32. Ахмедова Э.Р., Исмаилов Н.М., Устафаева С.Д., Мехтиева Н.П. Эфирное масло чабера садового. Масло-жировая пром-сть, 1983, 4, 25-26.
33. Бандюкова В.А. Применение цветных реакций для обнаружения флавоноидов путем хроматографии на бумаге. Раст. ресурсы, 1965, 1, 4, 591-596.
34. Бандюкова В.А. Распространение флавоноидов в некоторых семействах высших растений. Сообщ.1. Раст. ресурсы, 1968, 4, 1, 97; Сообщ. 2, 1968, 4, 3, 429-441.
35. Бандюкова В.А. Фенолокислоты, их эфиры и гликозиды. Химия природ. соединений, 1983, 3, 263-273.
36. Бандюкова В.А., Андреева О.А. Распространение диосметина и его гдикозидов в цветковых растениях. Раст. ресурсы, 1987, 23, 1, 136-144.
37. Бандюкова В.А., Шинкаренко А.Л. Тонкослойная хроматография флавоноидов. Химия природ. соединений, 1973, 1, 20-25 .
38. Бандюкова В.А., Югин В.А. Природные С-гликозиды флавоноидов. Химия природ. соединений, 1981, 1, 5-24.
39. Белодубровская Г.А., Зданевич Е.В. Вандышев В.В. Основная номенклатура растительного сырья, используемого для получения гомеопатических средств. Раст. ресурсы, 1996, 32, 4, 105-115.
40. Биологическая оценка дубильных веществ и их содержание в некоторых танидоносных растениях Грузии. Ткабладзе Ц.П., Тбилиси, Сабчота сакартвело, 1961, 89с.
41. Биологически активные вещества лекарственных растений. Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е., Новосибирск, Наука Сибирское отделение, 1990, 333с.
42. Биологически активные липиды некоторых растений, произрастающих в Грузии. Кемертелидзе Э.П., Далакишвили Ц.М., Тбилиси, Мецниереба, 1996, 198с.
43. Биологические методы анализа растений. Перевод с английского, под. ред. Запрометова М.Н., Москва, ИЛ., 1960, 592с.
44. Биологическое действие растительных фенольных соединений. Барабой В.А., Киев, Наукова думка, 1976, 260с.

45. Биохимия катехинов. Запрометов М.Н., Москва, Наука, 1964, 295с.
46. Биохимия Фенольных соединений, Харборн Дж., Москва, Мир, 1968, 451с.
47. Боброва А.Д. Биохимические особенности галеги восточной. В кн.: Охрана среды и рационального использование растительных ресурсов. Москва, 1976, с.183-184.
48. Бодруг М.В. Эфирные масла растений рода шалфей и их использование. В кн.: Полезные свойства дикорастущих растений Молдавии. Кишинев, 1973, с.9-23.
49. Бодруг М.В., Петров Г.М. Некоторые химические данные о составе эфирных масел из дикорастущих видов *Salvia* L. Молдавии. Раст. ресурсы, 1970, 7, 2, 250-255.
50. Бородин Л.И., Литвиненко В.И., Куринная Н.В. Новые флавоноидные С-гликозиды *Gratiola officinalis*. Химия природ. соединений, 1970, 1, 19-24.
51. Ботаника. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А., Москва, Просвещение, 1975, 608 с.
52. Васильев А.В. Флора деревьев и кустарников субтропиков западной Грузии. Труды Сухумского ботанического сада, Сухуми, 1957, т. X, 51-52, 207-208, 146-148; 1958, т. XI, 53-54, 56, 81-82; 1959, т. XII, 122-123.
53. Введение в биохимию растений. Гудвин Т., Мерсер Э., в 2-х томах, Москва, Мир, т. 2, 312с.
54. Вичканова С.А., Горюнова Л.В. Изучение вирулицидного действия эфирного масла *in vitro*. В кн.: Лекарственные растения. Фармакология и химиотерапия. Москва, 1971, 217-221.
55. Вичканова С.А., Макарова Л.В., Рубинчик М.А. К вопросу об изучении антимикробных свойств эфирных масел. В кн.: Лекарственные растения. Фармакология и химиотерапия. Москва, 1971, 221-130.
56. Гайдук В.В., Крамер Э.Д. Современные критерии эфирных масел лекарственных растений и их применение на практике. В кн.: досягнення сучасної фармації та перспективи розвитку у новому тисячолітті. Матеріали V національного з'їзду фармацевтів України. Харків, УкрФа, 1999, 287.
57. Гейссман Т. Антоцианы, халконы, ауроны, флавоны и родственные им водорастворимые растительные пигменты. В кн.: Биохимические методы анализа растений. Москва, ИЛ, 1960, 453-519.
58. Гелла Э.В., Прокошева Л.И. К изучению флавоноидов *Salvia nutans*. Химия природ. соединений, 1970, 2, 270-271.
59. Голович А.Г. Род ясень – *Fraginus* L. В кн.: Деревья и кустарники СССР, в 6 т. Москва-Ленинград, 1960, 5, 406-430.
60. Гомеопатические лекарственные средства. Руководство по описанию и изготовлению Швабе В., 1950. Пер. с немецкого под ред. Рыбака В.И., 1967, М., Атлас, 1994, 376с.
61. Гомеопатическое лекарствоведение. Френкель Л.Д., Харьков, 1993, 582с.
62. Горовец А.В., Бандюкова В.А., Шапиро Д.К. Флавоноидный состав пыльцы (обложки) *Salix caprea*, *S. alba*. Химия природ. соединений, 1982, 6, 781-782.
63. Горчакова Н.К., Хренова Д.Х., Грицаенко И.С. Основные результаты научных исследований по изучению лекарственной флоры СССР за XII пятилетку. В Сб. Ресурсоведческое и фитохимическое изучение лекарственной флоры СССР. Науч. тр. Москва, ВНИИФ, 29, 1991, 3-7.
64. Государственная фармакопея СССР. Изд. VIII, Москва, Медицинская литература, Медгиз, 1952, 822 с.; Изд. XI, Москва, вып.1, 1987, 336 с.; вып. 2, 1990, 400с.

65. Громова А.С., Луцкий В.И., Ганенко Т.В., Тюкавкина Н.А. Флавоноиды из некоторых видов пихты, ели и сосны. Химия природ. соединений, 1978, 4, 103-105.
66. Громова А.С., Луцкий В.И., Тюкавкина Н.А. Фенолокислоты луба *Abies nephrolepis*, *Pinus sibirica* и *P. silvestris*. Химия природ. соединений, 1977, 2, 277.
67. Дамиров И.А., Шукюров Д.З. Некоторые успехи в области изучения лекарственных растений Азербайджана. Докл. АН АзССР, 1968, 24, 8, 89-93.
68. Дембицкий А.Д., Юрина Р.А., Горяев М.И. Изучение веществ, входящих в состав эфирных масел. Труды института химических наук АН КазССР, 1977, 46, 3-14.
69. Деревья и кустарники Батумского ботанического сада. Под ред. Манджавидзе Д.В., Цицвидзе А.Т., Матиняна А.Б., Морозовой Т.С., Татишвили Г.С., Татарашвили А.Н., Тбилиси, Мецниереба, 1968, 182с.
70. Деревья и кустарники СССР. Т.1, Москва-Ленинград, Изд.-во АН СССР в Лгр., 1949, 464с.
71. Доля В.С., Сванідзе Н.В., Корпівський Ю.І., Халваші Т.Х. Фармакогносичне изучення насіння гамамеліса віргінського. Фарматевтичний журнал, 1985, 1, 74.
72. Жизнь растений. Под ред. Тахтаджяна А.Л. В шести томах. Москва, Просвещение, 1980, 5(1), 235-242; 1981, 5(2), 404-411, 470-472.
73. Замуренко В.А., Клюев Н.А., Дмитриев Д.В., Грандберг И.И., Эсванджия Г.А. Состав эфирного масла *Salvia garedji*. Химия природ. соединений, 1984, 6, 720-722.
74. Зауралов О.А. О физиологическом значении эфирных масел в растении. Раст. ресурсы, 1975, 11, 2, 289-304.
75. Зенкевич И.Г. Аналитические параметры компонентов эфирных масел для их хроматографической и хромато - масс - спектрометрической идентификации. Кислородсодержащие природные моно- и сесквитерпеновых углеводов. Раст. ресурсы, 1997, 33, 1, 16-27.
76. Зенкевич И.Г. Аналитические параметры компонентов эфирных масел для их хроматографической и хромато-масс-спектрометрической идентификации. Моно- и сесквитерпеновые углеводороды. Раст. ресурсы, 1996, 32, 1-2, 48-58.
77. Зенкевич И.Г., Ткаченко К.Г., Коробова М.М. Использование растворов неорганических солей для увеличения выхода эфирных масел методом гидродистиляции. Раст. ресурсы, 1998, 34, 3, 107-111.
78. ИК-спектры поглощения некоторых групп природных соединений. Атлас спектров. Ковалев И.П., Титов Е.В., Харьков, изд. Харьковского гос. университета, 1966, 203с.
79. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. Балабас Г.М., Буйко Р.А., Грашенков А.Е., Сацыперова И.Ф., Сандина И.Б., Сеницкий В.С., Соколова В.С., Москва-Ленинград, Наука, 1965, 425с.
80. Исламбеков Ш.Ю., Каримджанов А.К., Мавлянов С.М., Исмаилов А.И. Растительные дубильные вещества. Зависимость дубящих свойств экстрактов от их состава. Химия природ. соединений, 1990, 3, 293-307.
81. Исследование и использование эфирного масла чабера колосонного. Тавберидзе А.И. Автореф. дисс. ... канд. тех. наук. Краснодар, 1972, 18с.
82. Каталог косметической продукции `Clarins`, Paris, 1996, 89с.
83. Кемертелидзе Э.П., Алания М.Д., Сагареишвили Т.Г., Шалашвили К.Г., Турабелидзе Д.Г. Лекарственные препараты на основе растительных фенольных соединений. II Европейский конгресс по астме. I Международный конгресс „Здоровье и лекарство“. Тбилиси, Грузия, 2-5 октября, 2004.

84. Кемертелидзе Э.П., Сагареишвили Т.Г., Сыров В.Н., Хушбактова З.А., Химический состав и фармакологическая активность листьев чабера садового (*Satureja hortensis* L.), произрастающего в Грузии. Химико-фармац. журнал, 2004, 38, 36, 33-35.
85. Кемертелидзе Э.П., Цицишвили И.Г., Алания М.Д., Сагареишвили Т.Г. Структурно-функциональный анализ радиопротекторной и антиокислительной активности флавоноидов. Химия природ. соединений, 2000, 1, 42-46.
86. Колесникова Р.Д., Латыш В.Г., Чернодубов А.И., Дерюткин Р.И., Краснобаярова Л.В. Хроматографическое исследование н-гептана в эфирном масле представителей сем. Рипасеае. Химия природ. соединений, 1976, 5, 613-616.
87. Компанцев В.А., Низамиди В.Г., Шинкаренко А.Л., Сагитов С.И. О фенольных соединений *Salix songarica*. Химия природ. соединений, 1976, 6, 813-814.
88. Коновалова О.А., Кабанов В.С., Рыбалко К.С. Глазова М.Б., Шавлинский А.Н. Химическая характеристика эфирного масла ромашки аптечной. *Matricaria recutita* L. суп. *M. Chamomilla* L.. Химико-фармац. журн., 1986, 20, 4, 468-474.
89. Краткое руководство по гомеопатии. Граникова Т.А., Ленинградское отделение, Медицинская литература, 1956, 240с.
90. Кротова Г.И., Горяев М.И., Дембицкий А.Д. Тавберидзе А.И. Анализ эфирного масла чабера колосоносного. Масло-жировая пром-сть 1970, 36, 1, 29-31.
91. Кудрявцева А.Н., Вставская Ю.А., Нетеса В.А. Лечение гнойных ран эмульсией пихтового масла. Четвертый Рос. нац. конгр. `Человек и лекарство~, Москва, 8-12 апр.1997 Тез.докл., Москва, 1997, 270.
92. Куркин В.А. Фенилпропаноиды лекарственных растений, распространение, классификация, структурный анализ, биологическая активность. Химия природ. соединений, 2003, 2, 87-109.
93. Лапынина Л.А. Выделение и изучение физиологически активных соединений галеги лекарственной как сырья для получения сахароснижающего препарата. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Харьков, 1972, 15с.
94. Лапініна Л.О. До питаня про флавоноїдний склад трави козлятника лікарського. Фармац. журнал, 1965, 1, 57-62.
95. Лапініна Л.О. Флавоноиды квітів козлятника лікарського АН УРСР, 1967, 6, 544.
96. Ларин И.В., Ягабабян Ш.М., Работников Т.А., Любекая А.Ф., Ларина В.К., Касименк М.А. Кормовые растения сенекосов и пастбищ СССР, в 3-х т. Москва-Ленинград, 1951, 2, 948 с; 1956, 3, 879с.
97. Ласкин П.В. Интродукция *Galega orientalis* (Fabaceae) в заполярье (на примере Мурманской области). Раст. ресурсы, 2006, 42, 3, 42-47.
98. Лекарственное растительное сырье и препараты. Кузнецова М.А. Москва, Высшая школа, 1987, 191с.
99. Лекарственные растения и их применение. Юркевич И.Д., Мышенин И.Д., Минск, Наука и техника, 1975, 591с.
100. Лекарственные средства. Машковский М.Д., 14-е изд. переработанное и дополненное, в 2-х т., Москва, ООС, Новая волна, 2002, 2, 608с.
101. Леонтьева В.Г., Медонова Л.Д., Тюкавкина Н.А. Лигнаны из *Abies nephrolepis*, *Picea ajanensis*. Химия природ. соединений, 1973, 2, 268-269.
102. Леонтьева В.Г., Медонова Л.Д., Тюкавкина Н.А., Пунтусова Е.Г. О-Ацилпроизводные лигнанов из древесины рода *Abies*. Химия природ. соединений, 1977, 3, 337-341.

103. Литвиненко В.И., Максютин Н.П. Спектральные исследования флавоноидов. Обнаружение свободных фенольных оксигрупп в различных положениях. Химия природ. соединений, 1965, 6, 420-424.
104. Литвиненко В.И., Шевчук О.И. Флаванолы. В кн.: Физиологически активные вещества, вып.2, Киев, Наукова думка, 1969, 198-211.
105. Максютин Н.П., Литвиненко В.И. Галеин – новый флавоноид из козлятника аптечного *Galega officinalis* L. Доклады АН СССР, 1964, 154, 5, 1123-1124.
106. Максютин Н.П., Литвиненко В.И. Методы выделения и исследования флавоноидных соединений. В кн.: Фенольные соединения и их биологические функции: материалы I-го Всесоюз. симп. по фенольн. соединениям, 14-16 дек. 1966, Москва, Наука, 1968, с.7-26.
107. Материалы и исследованию некоторых видов ивы из флоры Азербайджана. Насудари А.А. Автореф. дисс. ... канд. фармац. наук, Баку, 1966, 17с.
108. Махатадзе Л.Б. Сем. Pinaceae. В кн.: Дендрофлора Кавказа. Тбилиси, АН ГССР, 1959, 406с.
109. Методы анализа сырья и продуктов канифольно-скипидарного производства. Вершук В.И., Гурич Л.Н., Москва-Ленинград, Гослесбумиздат, 1962, 192с.
110. Методы исследования эфирных масел. Горяев М.И. Алма-Ата, АН Казах.ССР, 1962, 752с.
111. Моцкуте Д., Нивинскене О. Эфирное масло из плодов *Peucedanum oreoselinum*, собранных в окрестностях Вильнюса. Химия природ. соединений, 1999, 6, 743-745.
112. Мухамедгалиев А.Г., Журбаева З.А., Алпысбаева С.И., Искакова А.А. Фитохимическое изучение шалфея пустынного, произрастающего в Алма-Атинской области. 3-й съезд фармацевтов КазССР, Кустаной, 1987, 346-347.
113. Насудари А.А., Изучение химического состава ивы козьей из флоры Азербайджана и действие ее препаратов на сердечно-сосудистую систему в эксперименте. В кн.: Растительное сырье Азербайджана. Баку, 1971, с.123-131.
114. Насудари А.А. Капреин - суммарный препарат флавоноидов из мужских соцветий ивы козьей. Изв. АН АзССР, сер. биол. наук, 1968, 4, 34-37.
115. Насудари А.А. Химическое исследование флавоноидного состава мужских соцветий ивы козьей, произрастающей в Азербайджане. Изв. АН АзССР, 1965, 4, 97-104.
116. Насудари А.А., Компанцев В.А., Оганесян Э.Т., Шинкаренко А.Л. Лютеолин-7-глюкозид из листьев *Salix caprea*. Химия природ. соединений, 1972, 3, 392-393.
117. Насудари А.А., Компанцев В.А., Шинкаренко А.Л., Оганесян Э.Т. О новом флавонобиозиде из *Salix caprea* L. Химико-фармац. журнал, 1970, 4, 1, 40-43.
118. Никитина В.С., Оразов О.Э. Динамика содержания суммы флавоноидов в листьях и таннидов в коре ветвей разнополых особей *Salix triandra* L. и *S. Acutifolia* Willd. Раст. Ресурсы, 2001, 37, 3, 65-71.
119. Османова Н.А., Пряхина Н.И. Некоторые фармакологические свойства подземной части *Galega officinalis* L. и *G. Orientalis* Lam. Раст. Ресурсы, 2003, 39, 4, 119-129.
120. Основы биохимии растений. Кретович В.Л. 2-изд., Москва, Высшая школа, 1986, 502с.
121. Основы биохимии фенольных соединений. Запрометов М.Н., Москва, Высшая школа, 1974, 214с.
122. Патудин А.В., Смирнова Л.П., Глызин В.И., Банковский А.И. Поиски пектолинарина и ацетилпектолинарина в растениях рода *Linaria* Mill. и *Salvia* L. Раст. ресурсы, 1975, 11, 2, 204-210.

123. Пашина Л.Т., Чумбалов Т.К. Выделение и установление строения катехинов. В кн.: Фенольные соединения и их биологические функции: материалы I-го Всесоюз. симп. по фенольн. соединениям 14-17 дек., 1966, Москва, Наука, 40-44.
124. Поиск биологически активных соединений производных γ -пирона и разработка нормативно-технической документации для создания и анализа препаратов на их основе. Шелюто В.Л. Автореф. док. ... фармац. наук, Москва, 1988, 42с.
125. Потапова И.М., Запесочная Г.Г., Банковский А.И., Глазунова Е.М. Флавоноиды *Fraxinus raibocarpa*. Химия природ. соединений, 1976, 1, 100.
126. Природные кумарины и фурукумарины. Кузнецова Г.А. Ленинград, Наука, Ленинградское отделение, 1967, 248с.
127. Природные смолы, скипидары, талловое масло. Задерманн В., Москва, Лесная промышленность, 1964, 576с.
128. Прокопенко С.О. Флавоноиды гибриду *Salvia pratensis* x *S. illuminata*. Фармац. журнал, 1985, 5, 67-68.
129. Прокопенко С.О., Литвиненко В.І. Біологічно активні сполуки рослин роду шавлія. фармацевтичний журнал, 1980, 6, 19-23.
130. Рабинович И.М. Некоторые итоги интродукции гамамелиса виргинского во влажны субтропиках западной Грузии. В кн.: Труды ВИЛАР-а, 1968, 13, 474-477.
131. Растительные богатства Кавказа. Гроссгейм А.А., 2-е изд., Москва, 1952, 632с.
132. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Раеониaceae-Тумелаеaceae, т.2, Ленинград, Наука, 1985, 114-133; сем. Нудрангеaceae-Налорагеaceae, т.3, Л., Наука, 1987, 132-133; сем. Рутaceae-Елаегнасеae, т.4, Л., Наука, 1988, 191-194; сем. Ниппуридасеae-Лобелиаеae, т.6, СПб, Наука, 1991, 72-84; сем. Астерaceae (Compositae), т.7, СПб, Наука, 1993, 114- 115, 142-143.
133. Сагарейшвили Т.Г. Компоненты эфирного масла *Abies nordmanniana*. Химия природ. соединений, 1999, 5, 676.
134. Сагарейшвили Т.Г. О составе неполярной части *Eupatorium micranthum*. Химия природ. соединений, 1980, 6, 833.
135. Сагарейшвили Т.Г. Рутин *Berhemia lineate*, *Ceanothus thyrsoiflorus*, *Mallothus japonicus*. Сб. Статей, Химия и химическая технология, Тбилиси, Мецниереба, 1988, 307-308.
136. Сагарейшвили Т. Состав эфирных масел *Satureja hortensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Abies nordmanniana*, произрастающих в Грузии. Химический журнал Грузии. 2006, 6, 6, 689-693.
137. Сагарейшвили Т.Г. Флавоноиды *Eupatorium micranthum*. Химия природ. соединений, 1985, 5, 710.
138. Сагарейшвили Т.Г. Эфирное масло *Leucanthemum vulgare*. Химия природ. соединений, 2002, 3, 246.
139. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Компоненты *Galega orientalis*, Изв. АН ГССР, сер. Химическая, 1992, 18, 1, 78-79.
140. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Фенольные соединения *Cercis siliquastrum*, *C. canadensis* и *Fraxinus ornus*. Изв. АН ГССР, сер. химическая, 1990, 16, 2, 155-156.
141. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Фенольные соединения из трубчатых цветков *Leucanthemum vulgare*. Химия природ. соединений, 1991, 4, 583.

142. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Фенольные соединения некоторых интродуцированных растений в Грузии. В кн.: Материалы II съезда фармацевтов Грузии, Тбилиси, Мецниереба, 15-18 декабря, 1987, 282-284.
143. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Флавоноиды *Eupatorium micranthum*. Тез. докл. V Всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям, Таллин, 22-24 сентября 1987, 95-96 (Б-52).
144. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д., Флавоноиды *Eupatorium micranthum* и *Leucanthemum vulgare*. Тез. докл. III республиканской научно-тех. конференций „Химия и научно-техническое прогресс“, Кутаиси, 18-19 июня 1987, 5.
145. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д., Анели Дж.Н., Штромберг А.Я., Изучение ромашки луговой произрастающей в Грузии. В сб. ресурсоведческое и фитохимическое изучение лекарственной флоры СССР. Науч. тр. Москва, ВНИИФ, 1991, 29, 115-119.
146. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Кемертелидзе Э.П. Глюкуроид апигенина из *Leucanthemum vulgare*. Химия природ. соединений, 1983, 5, 647-648.
147. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д., Кемертелидзе Э.П. Неполярные компоненты *Eupatorium cannabinum*. Химия природ. соединений, 1981, 1, 106-107.
148. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д., Кемертелидзе Э.П. Фенольные соединения *Leucanthemum vulgare*. Химия природ. соединений, 1980, 4, 567-568.
149. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д. Кемертелидзе Э.П. Фенольные соединения листьев *Salix caprea*. Химия природ. соединений, 1990, 1, 119-120.
150. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д., Пачулия К.Г. Предварительный фитохимический анализ некоторых растений, интродуцированных в Сухумском ботаническом саду . В кн.: Биологически активные вещества флоры Грузии, Тбилиси, Мецниереба, 1979, 15, 87-101.
151. Сагарейшвили Т.Г., Алания М.Д., Россинский В.И. Предварительный фитохимический анализ некоторых интродуцированных растений на Гагрском опорном пункте ГБС АН СССР. В кн.: Биологически активные вещества флоры Грузии, Тбилиси, Мецниереба, 1979, 15, 102-106.
152. Сагарейшвили Т.Г., Григолава Б.А., Гелашвили Н.Е., Кемертелидзе Э.П. Состав эфирного масла *Salvia officinalis* культивируемого в Грузии. Химия природ. Соединений, 2000, 4, 294-295.
153. Сагарейшвили Т.Г., Цицишвили И.Г. Энантиомер микрантозида. Химия природ. соединений, 2006, 4, 339-340.
154. Сагарейшвили Т.Г., Ярош Э.А., Кемертелидзе Э.П. Фенольные соединения *Hamamelis virginiana*. Химия природ. соединений, 1999, 5, 674-675.
155. Саратиков А.С., Хаецкий В.В., Прищеп Т.П., Белова Л.С. Ранозаживляющая и противовоспалительные свойства смолы *Abies sibirica* Ledeb. Раст. ресурсы, 1998, 34, 2, 68-71.
156. Саратиков А.С., Хаецкий В.В., Прищеп Т.П., Белова Л.С. Фармакологические свойства препаратов *Abies sibirica* Ledeb. Раст. ресурсы, 1998, 34, 2, 65-68.
157. Селиванова И.А., Тюкавкина Н.А., Колесник Ю.А., Нестеров В.Н., Кулешова Л.Н., Хуторянский В.А., Баженов Б.Н., Сайботалов М.Ю. Исследование кристаллической структуры дигидрокверцетина. Химико-фармац. журнал, 1999, 33, 4, 51-53.
158. Смирнова Л.П., Глызин В.И., Патудин А.В., Баньковский А.И. Флавоноиды некоторых видов *Salvia*. Химия природ. соединений, 1974, 5, 668-669.

159. Смирнова Л.П., Глызин В.И., Патудин А.В., Баньковский А.И. Ацетилпектолинин из некоторых видов *Salvia*. Химия природ. соединений, 1974, 2, 249.
160. Справочник Видаль. Лекарственные препараты России. Австрафармсервис, 1998, 1600с.
161. Справочник по эфирным маслам. Кустова А.Л., Москва, Пищевая промышленность, 1978, 208с.
162. Стереохимия. Потапов В.М. 2-е издание, переработанное, Москва, Химия, 1988, 464 с.
163. Стецков В.В., Шелюто В.Л. Лютеолин-7-глюкозид из *Salix dafnoides* и *Salix viminalis*. Химия природ. соединений, 1982, 4, 522.
164. Сур С.В. Состав эфирных масел лекарственных растений. Раст. ресурсы, 1993, 29, 1, 98-117.
165. Терпеноидные соединения живицы пихты сибирской. Чиркова М.А. Автореф. дисс. ... канд. хим. наук. Новосибирск, 1968, 19с.
166. Терпеноиды живиц хвойных растений семейства Pinaceae произрастающих в Грузии. Дребушак Т.Д. Автореф. дисс. ... канд. хим. наук. Иркутск, 1983, 19 с.
167. Тимчук К.С. Газохроматографическое изучение масел растений. Изв. АН МССР. сер. биол. и хим. наук, 1981, 6, 73-77.
168. Титова Т.Ф., Хан В.А., Большакова В.И., Деменкова Л.И., Дубовенко Ж.В., Пентегова В.А. Моно- и сесквитерпеноиды живиц *Abies sachalinensis*, *A. mayriana* и *A. gracilis*. Химия природ. соединений, 1980, 2, 195-205.
169. Ткаченко К.Г., Казаринова Н.В., Музыченко Л.М., Шурая А.М., Павлова О.В., Сафонова Н.Г. Санационные свойства эфирных масел некоторых видов растений. Раст. ресурсы, 1999, 35, 3, 11-23.
170. Толева П., Толев Н. Возможности применения болгарских эфирных масел: В кн.: 4-й международный конгресс по эфирным маслам. Т.1, Тбилиси, 1968, 335-361.
171. Тюкавкина Н.А., Громова А.С., Луцкий В., Чумбалова И.С. Фенолокислоты коры *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Abies sibirica* и *A. nephrolepis*. Химия природ. соединений, 1974, 1, 78-79.
172. Ушанова В.М., Репях С.М., Степен Р.А. Комплексная переработка коры *Abies sibirica* Ledeb. Раст. ресурсы, 1997, 33, 2, 79-86.
173. Фармакогностическое исследование посконника коноплевидного. Дармограй К.Е. Автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. Львов, 1992, 24с.
174. Фенольные соединения и их биологические функции. Материалы 1-го Всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям, состоящегося 14-17 декабря в Москве, Москва, Наука, 1968, 422с.
175. Фенольные соединения и их биологические функции. Материалы 2-го Всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям, состоящегося 17-21 мая 1971 г в Алма-Ате, Алма-Ата, Наука Казах.ССР, 1973, 238с.
176. Фенольные соединения коры некоторых видов ели, пихты и сосны. Громова А.С. Автореф. дисс. ... канд. хим. наук. Новосибирск, 1975, 43 с.
177. Фенольные соединения растительного происхождения. Блажей А., Шутый Л., Москва, Мир, 1977, 239с.
178. Физико-химические методы анализа некоторых биологически активных веществ растительного происхождения. Кемертелидзе Э.П., Георгиевски В.П., Тбилиси, Мецниереба, 1977, 222с.

179. Фитотерапия. Йорданов Д., Николов П., Бойчиков АСП., София, медицина и физкультура, 1972, 346с.
180. Флавоноидоносные и танидоносные растение Казахстана. Алюкина Е.В., Алма-Ата, Наука, Казах.ССР, 1977, 152с.
181. Флавоноиды и оксикоричные кислоты некоторых представителей флоры Грузии. Дурмишидзе С.В., Шалашвили А.Г., Мжаванадзе В.В., Тбилиси, Мецниереба, 1981, 198с.
182. Флавоноиды некоторых видов флоры Грузии. Алания М. Д., Кемертелидзе Э.П., Тбилиси, Мецниереба, 2002, 152с.
183. Флавоноиды некоторых растений, произрастающих и интродуцированных в Грузинской ССР. Сагареишвили Т.Г. Дисс. ... канд. фарм. наук, I МОЛМИ им. И.М. Сеченова, Москва, 1984, 148с.
184. Флавоноиды растений. Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Алюкина Л.С. Алма-Ата, Наука, Казах.ССР, 1978, 220с.
185. Флора СССР. Под ред. В.Л. Комарова, Москва-Ленинград, АН СССР, т. I, 1934, 136-137; т. V, 1936, 21-90; т. XI, 1945, 303-304; т. XIV, 1948, 635; т. XXI, 1954, 244-363, 413-426; т. XXV, 1959, 18-22; т. XXVI, 1961, 143-145.
186. Хаджай Я.И., Оболенцева Г.В., Прокопенко А.П. О связи между структурой спазмолитической активностью в ряду производных кумарина и фурукумаринов. Фармакология и токсикология, 1966, 29, 2, 156-162.
187. Хан В.А., Большакова В.И., Шмидт Э.Н., Дубовенко Ж.В., Пентегова В.А. Терпеноиды живицы *Abies semenovii*. Химия природ. соединений, 1984, 1, 115.
188. Характеристика химических соединений, в входящих в состав эфирных масел. Горяев М.И. Алма-Ата, СВО АН Казах.ССР, 1953, 371с.
189. Химико - фармацевтическое изучение оксикумаринов видов рода *Fraxinus* L. Артемьева М.В. Автореф. дисс. ... канд. фармац. наук. Ставрополь, 1974, 23 с.
190. Химия природных дубильных веществ. Ворожцов-младший Н., Москва-Ленинград, Легкая промышленность, 1932, 116с.
191. Хорт Т.П., Рулева Т.И. Новое дикорастущее эфиромасличное растение Крыма – *Satureia taurica* Velen. Раст. ресурсы, 1969, 5, 1, 116-120.
192. Хроматография в тонких слоях. Шталь Э., Москва, Мир, 1965, 508с.
193. Хроматография на бумаге. Хайс И.М., Мацек К., Москва, ИЛ, 1962, 851с.
194. Цеденова Л.П., Романов О.Е., Романова Т.О., Лаврентьева Е.П. Антимикробная активность эфирного масла *Artemisia lerchiana* Web.ex Stechm., произрастающей в Калмыкии. Раст. ресурсы, 1999, 35, 4, 58-60.
195. Целебно-пищевые растения. Конопля Е.Ф., Николайчук Л.В., Баженова Л.А., Минск, Полимя, 2000, 672с.
196. Чачоян А.А., Оганесян Г.В. Противоопухолеваая активность некоторых видов сем. Lamiaceae. Раст. ресурсы, 1996, 32, 4, 59-63.
197. Чермак Я., Грживнач М., Пенка М. Определение экстрактовых эфирных масел в семенах некоторых видов пихты. IV международный конгресс по эфирным маслам. Т.1, Химия и технология эфирных масел и душистых веществ, Тбилиси, сентябрь, 1968, 430-435.
198. Черняева Г.Н., Перышкина Г.И. Фенольные соединения коры *Abies sibirica* Ledeb. Раст. ресурсы, 1998, 34, 2, 51-55.

199. Четверня С.А., Лебеда А.Ф., Безменов А.Я., Горбань А.Т., Перепелова О.М. Изменчивость биологически активных веществ и сравнительная оценка сортов ромашки аптечной различного происхождения. Химико-фармац. журнал, 1987, 21, 5, 595-598.
200. Шамсудинов С., Джумирко С.Ф., Симонян А.В. Полифенолы и тритерпены из *Salvia limbata*. Химия природ. соединений, 1979, 1, 95.
201. Шешегова Е.В., Теслов Л.С. Флавоноиды надземной части *Salvia tesquicola* Klok. Pobed. Раст. ресурсы, 2004, 40, 1, 57-61.
202. Шинкаренко А.Л., Оганесян Э.Т., Компанцев В.А., Роцин Ю.В. Изучение флавоноидных соединений некоторых представителей флоры Дальнего Востока. В кн.: Биологические активные вещества флоры и фауны Дальнего Востока и Тихого океана. Владивосток, 1971, с.14.
203. Шляпников В.А., Аринштейн А.И., Шляпникова А.П., Федорович А.Н., Земцова Г.Н., Серкова А.А., Краноборова Л.М. Новые натуральные продукты для парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности. Масло-жир. пром-сть, 1976, 9, 26-28.
204. Шмидт Э.Н., Хан В.А., Исаева З.А., Дребущак Т.Д., Дубовенко Ж.В., Кемертелидзе Э.П., Пентегова В.А. Терпеноиды живиц *Picea orientalis* и *Abies nordmanniana*. Химия природ. соединений, 1982, 2, 189.
205. Шотадзе В.У. Сборник трудов научно – исследовательского фармацевтического института. Тбилиси, Грузмедгиз, кн.:III, 1941, 104-105; кн.: V, 1944, 157-202; т. IX. 119-135.
206. Эфирные масла флоры СССР. Горяев М.И, Алма-Ата, АН Казах.ССР, 1952, 380 с.
207. Янагида Кунио, Мэгури Харуо. Изучение химического состава листьев *Mallotus japonicus* Muell. Arg. Осака ногё дайгаку киё. Рико-Хэн, Мет. Osaka inst. Technol., 1969, A14, 2, 47-51.
208. Abdalla M.F. The flavonoids of some local *Salvia* species. Egyptian J. Chem., 1984, 27, 6, 827-829.
209. Abdalla M.F., Saleh N.A.M., Gabr S., Abu-Eyta A.M., El-Said H. Flavone glycosides of *Salvia triloba*. Phytochemistry, 1983, 22, 9, 2057-2060.
210. Ahmad A.U., Ali Z., Zahid M, Alam N., Saba N., Khan T., Oaisar M., Nisar M. Phytochemical study of *Salvia moorcroftiana*. Fitoterapia, 2000, 71, 2, 84-85.
211. Ai C.-B., Li L.-N. Salvianolic acids D and E: Two new depsides from *Salvia miltiorrhiza*. Planta medica, 1992, 58, 2, 197-199.
212. Anfärbereagezien für Dünnschicht – und Papierchromatographie. Merk E., Darmstadt, 1970, 144s.
213. Arisawa M., Fujita A., Hayashi T., Hayashi K., Ochiai H., Morita N. Cytotoxic and antiherpetic Activity of ploroglucin derivatives from *Mallotus japonicus* (Euphorbiaceae). Chem. Pharm. Bull. (Tokyo), 1990, 38, 6, 1624-1626.
214. Bathe-Smith E.C. Detection and identification of anthocyanidins formed from leucoanthocyanins in plant tissues. Biochem. J., 1954, 58, 1, 122.
215. Batterham T.J., Highet R.J. Nuclear magnetic resonanse spectra of flavonoids. Austral. J. Chem., 1964, 17, 14, 428-939.
216. Bauer R. Phenolic compounds in human health and disease. 50 Years of the Phytochemical Society of Europe. Abstract book, Churchill College, Cambridge, UK, April 11-12, 2007, 55.

217. Biavati B., Franzoni S., Chazvinizaden H., Piccaglia R. Antimicrobial and antioxidant properties of plant essential oils. Essential oils: Basic and applied research. proc. of 27 th Intrn. sympos. on essential oils (September, 8-18, 1996, Vienna, Austria), Vienna, 1997, 326-331.
218. Binns W.W., Blunden G. Effect of hybridization on leaf constituents in the genus *Salix*. Phytochemistry, 1969, 8, 8, 1235-1239.
219. Binns W.W. Bluden G., Woods D.L. Distribution of leucoanthocyanidins phenolic glycosides and aminoacids of *Salix* species. Phytochemistry, 1968, 7, 9, 1577-1581.
220. Bisio A., Romussi G., Ciarallo G., De Tommasi N. Flavonoide und Triterpenoide aus *Salvia blepharophylla* Bradengee ex. Epling (in German). Pharmazie, 1997, 52, 4, 330-331.
221. Bose P.K., Chakrabarti P., Chakrabarti S., Dutta S.P., Barua A.K. Chemical examination of the leaven of *Eupatorium odoratum*. Chem. Abstract, 1974, 83, 1607-1608 B.
222. Bose P.K., Chakrabarti P., Chakrabarti S., Dutta S.P., Barua A.K. Flavonoid constituents of *Eupatorium odoratum*. Phytochemistry, 1973, 12, 3, 667-668.
223. Boudent A. Les acides quinique et shikimique chez les angiospermes abroscentes, Phytochemistry, 1973, 12, 2, 363-370.
224. B.P.C. Distilled with hazel USP 23 (NFXI), 1973; B.P.C. *Hamamelis* lieaf, 1973, 218; B.P.C.- *Hamamelis* Bark, 1949, 387.
225. Brieskorn H., Biechele W. Flavone aus *Salvia officinalis* L. Archiv der Pharmazie, 1971, 304, 8, 557-561.
226. Brieskorn H., Kapadia Z. Constituents of *Salvia officinalis*. XXIII: 5-Methoxysalvigenin in leaves of *Salvia officinalis*. Planta Medica , 1979, 35, 4, 376-378.
227. Briskorn C.H., Wenger E., Analyse des ätherischen Salbeiöles mittels Gas – und Dünnschicht-chromatographie. II. Mitteilung, über die Inhalstoffe von *Salvia officinalis* L. Arch. Pharmazie, 1960, 293/65, 1, 21-26.
228. Bryant E.F. A note on the differentiation between flavonoid-glycosides and their aglycones. J. Amer. Pharm. Ass. Sci, 1950, 39, 8, 480-482.
229. Camarasa J., Caniquerae S., Iglesias J., Marin E. Flavonic aglicons from the leaves of *Salvia verbenaca*. Planta med. et phytother., 1982, 16, 3, 192-196.
230. Canigueral S., Iglesias J., Hamburger M., Hostettmann K. Phenolic constituents of *Salvia lavandulifolia ssp. Lavandulifolia*. Planta Medica, 1989, 55, 1, 92.
231. Challen S.B. Phytochemical changes initiated by insects. Preliminary work on leaves and „Bean Galls~ of *Salix fragilis* L. J. Pharm. and Pharacol., 1959, 11, 11, 223T-229T.
232. Chang C.J. Carbon-13 Magnetic resonance spectroscopy of Flavonoids. Appliation of ¹³C - ¹H Lolg-Rauge couplang constants. J.Nat.Prod. (L'loydia), 1978, 41, 1, 17-28.
233. Chialva F., Liddle P.A.P., Ulian F. de Smedt P. Indagine sulla composizione dell'olio essenziale di *Satureja hortensis* Linnaeus cultivate in Pioonte e confronto con alte di divensa origine. Riv. ital. eppos. 1980, 62, 6, 297-300.
234. Clarc-Lewis J.W., Jackman L.M., Spotswood T.M. Nuclear magnetic resonance spectra, stereochemistry and conformation of flavan derivatives. Austral. J. Chem., 1964, 17, 6, 632-648.
235. Clement M.V., Pervaiz S. Intracellular superoxide and hydrogen peroxide concentrations: a critical balance that determines survival or death. Redox. Rep., 2001, 6, 211-214.
236. Comparative biochemistry of the flavonoids. Harborne J.B., London, New York, Academ Press, 1967, 383p.

237. Cuvelier M.E., Berset C., Richard H. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extract of sage and rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1996, 73, 5, 645-652.
238. Dobberstein R.H., Tin-Wa M., Fong H.H.S., Grane F.A., Ferns-worth N.R. Flavonoid constituents from *Eupatorium altissimum* L. (Compositae). *J. Pharm. Sci.*, 1977, 66, 4, 600-602.
239. Dolejš L., Herout V. On Terpenes. CXLY. Constitution of *Eupatorium*, a germacronolide from *Eupatorium cannabinum* L. *Collect. Czech. Chem. Comuns.*, 1962, 27, 1, 2654-2661.
240. Dominguez X.A., Gomez M.E., Gomez A.P., Villareal A.N., Rombold C. Physical data on the essential oils of five compositae plants. *Planta Medica*, 1970, 19, 1, 52-54.
241. Dominguez X.A., Roehll E.F. Sacuranetin and Pulcherryl acetate from *Eupatorium havanense*. *Phytochemistry*, 1973, 12, 8, 2060.
242. Dragland S., Senoo H., Wake K., Holte K., Blomhoff R. Several culinari and medicinal Herbs are important sources of dietary antioxidants. *J. Nutr.*, 2003, 133, 5, 1286-1290.
243. Droždž B., Biatek-Grygiel G. Sesquiterpene lactones. Part Y. Composition of lactone fraction of leaves and inflorescence of *Eupatorium cannabinum* L. *Dissert. pharm. pharmacol.*, 1971, 23, 5, 537-540.
244. Duwiewja M., Zeitlin I. J., Waterman P.G., Gray A.I. Anti-inflammatory activity of *Poligonum bistorta*, *Guaiaicum officinalis* and *Hamamelis virginiana* in rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 1994, 46, 4, 286-290.
245. Dytkowska O. Oznaczanie glukozydow fenolowych w niektórych gatunkach wierzb krajowych. *Herba pol.*, 1967, 13, 4, 177-183.
246. Eiger E., Blitz M., Gunsberg E. The detection of some naturally occurring flavanone copounds on paper chromatograms. *Arch. Biochim. Biophys.*, 1957, 68, 2, 501-502.
247. El-Missiry M.M., Hussiney H.A., Ismail S.I., Radwan H.M., Rizk A.M. Constituents of plants growing in Qatar XXIY. Phytochemical investigation of *Salvia aegyptiaca* L. *Qatar university Science Journal*, 1994, 14, 249-251.
248. Esquivel B., Cardenas J., Ramamoorthy T.P., Rodriguez-Hahn L. Clerodane diterpenoids of *Salvia lineata*. *Phytochemistry*, 1986, 25, 10, 2381-2384.
249. Esquivel B., Ochoa J., Cardenas J., Ramamoorthy T.P., Rodriguez-Hahn L. Clerodane-type diterpenoids from *Salvia sousae*. *Phytochemistry*, 1988, 27, 2, 483-486.
250. *Essential Oils Analysis by Capillary Gas Chromatography and Carbon-13 NMR Spectroscopy*. Second Edition, Kubeczka K.-H, Formacek V., New York, 2002.
251. *Essential oils*. Guenther E., New York, vol. 1 – 6, 1948-1952, 3894p.
252. *European Pharmacopoeia*. Third Edition. Published in accordance with the Convention on the Elaboration of a European Pharmacopoeia (European Treaty Series N50). Strasbourg, Council of Europe, 1997, p.930.
253. Fernandez M., Ygartua P., Aruppe T., Vega F. Flavonoides naturales. II. Glicoflavonoides. *Annales de la Real Academic de Farmacia*, 1977, 43, 3, 499-522.
254. Ferraro G.E. Coussio J. Flavonoid from *Eupatorium subhastatum*. *Phytochemistry*, 1973, 12, 7, 1825.
255. Ferraro G.E., Martino V.S., Coussio J.D. Neu flavonoids from *Eupatorium inulaefolium*. *Phytochemistry*, 1977, 16, 10, 1618-1619.
256. Fletcher A.C., Porter L.J., Haslan E., Gupta R.K. Plant proanthocyanidins: Conformational and configurational studies of natural procyanidins. *J. Chem. Soc. perkin Trans. Part 1*. 1977, 14, 1628-1637.

257. Francisko A., Tomas-Barberan F.A., Harborne J.B., Self R. Dimalonated anthocyanins from the flowers of *Salvia splendens* and *S. coccinea*. *Phytochemistry*, 1987, 26, 10, 2759-2760.
258. Gen-Ichiro N., Emico E., Katsuya H., Itsuo N. Flavanol glycosides from rhubarb and *Rhaphiolepis umbellata*. *Phytochemistry*, 1983, 22, 7, 1659-1661.
259. Genius O.B. Quantitative thin-layer chromatographic determination of plant substances: *Fraxinus excelsior*. *Dtsch. Apoth. Ztg.*, 1980, 120, 32, 1505-1506.
260. Gökdil G., Topcu G., Sönmez U., Ulubelen A. Terpenoids and flavonoids from *Salvia cyanescens*. *Phytochemistry*, 1997, 46, 4, 799-800.
261. González A.G., Aguiar Z.E., Luis J.G., Ravelo A.G., Vazquez J.T, Dominguez X.A. Flavonoids from *Salvia texana*. *Phytochemistry*, 1989, 28, 10, 2871-2872.
262. Gonzalez A.G., Bermejo Barrera I., Berejo Barrera I.L., Massanet G.M. Quíica de las compuestas XIY. Flavonoides del *Eupatorium macrocephalum* Less. *Ann. Quimica*, 1973, 69, 2, 229-233.
263. Gonzalez A.G., Fraga B., Garcia V.P., Hernandez M.G. Sterbina, una nueva flavanona del *Eupatorium sterbergianum*. *Rev. latinoamer. quim.*, 1984, 14, 3-4, 115-117.
264. Gonzalez A.G., Herrera J.R., Luis J.G., Ravelo A.G., Ferro E.A. Terpenes and flavones of *Salvia cardiophylla*. *Phytochemistry*, 1988, 27, 5, 1540-1541.
265. Greger H. Flavonoide und Systematik der Anthemidee (Asteraceae). *Naturwiss.*, 1969, 56, 467.
266. Grujic-Vasic I., Risnic T. Study of plant oxyaromatic acids. *Arch. Farm.*, 1981, 31, 5-6, 273-278.
267. Grzybowska J., Jerzmanowska Z. Badanie sadzca konopiastego *Eupatorium cannabinum* III. Analiza chemiczna korzeni oraz lodyg z listami. *Rozniki chemii*, 1954, 28, 2, 213-231.
268. Gundidza M., Sibanda M. Antimicrobial activities of *Ziziphus abyssinica* and *Berchemia discolor*. *Cent. Afr. Med.*, 1991, 37, 3, 80-83.
269. Gupta H.C., Ayengar K.N.N. Rangaswami S. Structure and synthesis of salvitin a new flavone isolated from *Salvia plebeja*. *Indien J. Cem.*, 1975, 13, 3, 215-217.
270. Hampton M.B., Orrenius S. Dual regulation of caspase activitin activity by hydrogen peroxide: implications for apoptosis. *FEBS Lett.* 1997, 414, 552-556.
271. Haraguchi H., Mochyda Y., Sakai S., Masuda H., Tamura Y., Mizutani K., Tanaka O., Chou W.-H. Protection against Oxidative Damage by Dihydroflavonols in *Engelhardtia chrysolepis*. *Biosci. Biotech. Biochem.*, 1996, 60, 6, 945-948.
272. Haraguchi H., Ohmi I., Fukuda A., Tamura Y., Mizutani K., Tanaka O., Chou WH. Inhibition of aldose reductase and sorbitol accumulation by astilbin and taxifolin dihydroflavonols in *Engelhardtia chrysolepis*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 1997, 61, 4, 651-654.
273. Harborne J.B., Green P.S. A chemotaxonomic survey of Flavonoids in leaves of the oleaceae. *Bot. J. Linn. Soc.*, 1980, 81, 2, 155-167.
274. Harborne J.B., Heywood V.H., Saleh N.A.M. Chemosystematics of the compositae. Flavonoid patterns in the chrysanthemum complex of the tribe Anthemideae. *Phytochemistry*, 1970, 9, 9, 2001-2011.
275. Hartisch C., Kolodzig H. Galloylhamameloses and proanthocyanidins from *Hamamelis virginiana*. *Phytochemistry*, 1996, 42, 1, 191-198.
276. Hatano T., Yasuhara T., Yyoshihara R. Agata I., Nero T., Okuda T. Effects of interaction of tannins with co-existing substances. VII. Inhibitory effects of tannins and related polyphenols on xanthine oxidase. *Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)*, 1990, 38, 5, 1224-1229.

277. Hergert H.L., Kurth E.F. The infrared spectra of lignin and related compounds, characteristic carbonyl and hydroxyl frequencies of some flavanones, flavones, chalcones and acetophenones. J. Amer. Chem. Soc., 1953, 75, 7, 1622-1625.
278. Herz W., Gibaja S., Bhat S.V., Srinivasan A. Dihydroflavonols and other flavonoids of *Eupatorium* species. Phytochemistry, 1972, 11, 9, 2859-2863.
279. Hill N., Stam C., Haselen R.A. The efficacy of Prikwey gel in the treatment of insect bites: a double-blind, placebo-controlled clinical trial. Pharm. World. Sci., 1996, 18, 1, 35-41.
280. Hörhamer L., Hänsel R. Zur Analytik der Flavone II. Über das Komplexbildungsvermögen einiger Oxyflavone und die Konstitution des in *Poligonum hydropiper* L. Vorkommenden Rhamnazinesters. Arch. Pharm., 1953, 286, 8, 425-431.
281. Hwa-Kyung L., Hack-Seang K., Hong-Serck Ch., Jongwon Ch., Seung-Hwan K., Myung-Jei Ch. Effects of bergenin, the major constituent of *Mallotus japonicus* against D-galactosamine - induced Hepatotoxicity in rats. Pharmacology, 2001, 63, 2, 71-75.
282. Informationsmappe Weleda Pflegepräparate, II/1995, Stuttgart, 1996.
283. International standard, ISO 11024-1:1998 E. Essential oils – General guidance on chromatographic profiles. Part 1: Preparation of chromatographic profiles for presentation in standards.
284. Isaac O. Pharmakologische untersuchungen von Kamillen – Inhaltstoffen. II. Zur Pharmakologie des (-)- α -Bisabolols und der Bisabololoxide (übersicht). Planta Medica, 1979, 35, 118-124.
285. Islam Md.T., Tahara S. Dihydroflavonols from *Lannea coromandelica*. Phytochemistry, 2000, 54, 11, 901-907.
286. Ivanov V., Yaneva A., Savchev P. Coumarin content of *Fraxinus ornus*. Trans Nauchnoizled. Khim.-Farm. Inst., 1972, 8, 147-149; Chem. Abstracts 1973, 78, N 156664.
287. Jaggi J., Haslam E., Phenols in Salix species. Phytochemistry, 1969, 8, 3, 635-536.
288. Jakovlev V., Isaak O., Timer K., Kunde R. Pharmakologische Untersuchungen von Kaillen – Inhaltsstoffen. II. Neue Untersuchungen zur antiphlogistische Wirkung des (-)- α -Bisaboles und der Bisabololoxide. Planta Medica, 1979, 35, 125-140.
289. Kalemba D., Kunicka A. Antibacterial and antifungal properties of essential oils. Curr. Med. Chem., 2003, 10, 10, 813-829.
290. Kamel M.S., Desoky E.K., Abdalah O.M., Bishay D.W. Flavonoid glycosides from leaves of *Salvia farinacea* Benth. Bulletin of the faculty of Pharmacy (Cairo University), 1992, 30, 259-262; Chem. Abstract 119, N 156237u.
291. Karl C., Müller G., Pederson P.A. Flavonide aus Salix alba. Phytochemistry, 1975, 14, 6, 1084-1085.
292. Katsube T., Tabata H., Ohta Y., Yamasaki Y., Anuurad E., Shiwaku K., Yamane Y. Screening for antioxidant activity in edible plant products comparison of low-density lipoprotein oxidation assay, DPPH radical scavenging assay, and Folin-Ciocalteu assay. J. Agric. Food Chem., 2004, 52, 8, 2391-2396.
293. Kikuchi M., Sato K., Shiraishi Y., Nakayama R., Watanabe R., Sugiyama M. Constituents of *Berchemia racemosa* Sieb. et Zucc. J. of the Pharmaceutical Society of Japan [Yakugaku Zasshi], 1990, 110, 5, 354-357.
294. Kim H., Kim Y.-N., Kim Ch.-W. Oxidative stress attenuates Fas-mediated apoptosis in Jurkat T cell line through Bfl-1 induction. Oncogene, 2004, 24, 1252-1261.

295. Kim H.S., Lim H.K., Chung M.W., Kim Y.C. Antihepatotoxic activity of bergenin, the major constituent of *Mallotus japonicus*, on carbon tetrachloride-intoxicated hepatocytes. *J. Ethnopharmacol.*, 2000, 69, 1, 79-83.
296. Kokkalou E., Kapetanidis I. Flavonoides et acides phenoliques de *Salvia horminum* L. (Lamiaceae). *Pharm. Act. Helv.*, 1988, 63, 90-92.
297. Kondo T., Yoshikane M., Yoshida K., Goto T. Structure of anthocyanins in scarlet, purple, and blue flowers of *Salvia*. *Tetrahedron Letters*, 1989, 30, 48, 6729-6732.
298. Kuo P.ch., Hsu M.Y., Damu A.G., Su Ch.R., Li Ch.Y., Sun H.D., Wu T.Sh. Flavonoids and coumarins from leaves of *Phellodendron chinense*. *Planta medica*, 2004, 70, 2, 183-185.
299. Kupchan S.M., Sigel C.W., Knox J.R., Undayamurthy M.S. Tumor inhibitors. XXXVI. Eupatin and Eupatoretin. Two cytotoxic flavonols from *Eupatorium semiserratum*. *J. Org. Chem.*, 1969, 34, 5, 1460-1463.
300. Kupchan S.M., Sigel C.W., Heingway R.J., Knox J.R., Undayamurthy M.S. Tumor inhibitors. XXXIII. Cytotoxic flavones of *Eupatorium* species. *Tetrahedron*, 1969, 25, 8, 1603-1615.
301. Kurkcuoglu M., Tuen G., Baser K.H.C. Essential oil constituents of *Satureja biossieri* from Turkey. *Khim. Prir. Soedin.*, 2001, 4, 280-281.
302. Lawrence B.M., Bromstein A.Ch., Bromstein I.H. Terpenoids in *Satureja douglasii*. *Phytochemistry*, 1974, 13, 6, 1014.
303. Lebreton Ph., Bouchez M.P. Recherches chimiotaxinomiques sur les plantes vasculaires -V. : Distribution des composés poliques chez les Perientalis. *Phytochemistry*, 1967, 6, 12, 1601-1608.
304. Lim H.K., Kim H.S., Chang M.J., Kim Y.C. Protective effects of bergenin, the major constituent of *Mallotus japonicus*, on D-galactosamine-intoxicated rat hepatocytes. *J. Ethnopharmacol.*, 2000, 70, 1, 69-72.
305. Lim H.K., Kim H.S., Choi H.S., Choi J., Kim S.H., Chang M.J. Effects of bergenin, the major constituent of *Mallotus japonicus* against D-galactosamine-induced hepatotoxicity in rats. *Pharmacology*, 2001, 63, 2, 71-75.
306. Lima O.A., Polonsky J. Les constituants Flavonoïdes de *Cephalanthus spathelliferus*. *Phytochemistry*, 1973, 12, 4, 913-916.
307. Longo R., Mazzoldi G. Deterinazione delle sostanze tanniche nella droge e negli estratti di *Hamaelis virginiana* L. *Boll. Chim. Farmac.*, 1966, 105, 3, 241-244.
308. Lowry O.H., Resebrough N.J., Farr A. L., Randall R.J. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 1951, 193, 265-275.
309. Lu Y., Foo L.Y. Antioxidant activity of polyphenols from sage (*Salvia officinalis*). *Food Chemistry*, 2001, 75, 2, 197-202.
310. Lu Y., Foo L.Y., Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. *Phytochemistry*, 2000, 55, 3, 263-267.
311. Lu Y., Foo L.Y. Polyphenolics of *Salvia* a review. *Phytochemistry*, 2002, 59, 2, 117-140.
312. Lu Y., Foo L.Y. Salvianolic acid L., a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. *Tetrahedron letters*, 2001, 42, 8223-8225.
313. Mahesh V.B., Seshadri T.R. Stereochemistry of 3-hydroxyflavanones. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 1955, 41 A, 5, 210-222.
314. Markham K.R., Webby R.F., Vilain Ch. 7-O-Methyl - (2R:3R) - dihydroquercetin 5-O-β-glucoside and other flavonoids from *Podocarpus nivalis*. *Phytochemistry*, 1984, 23, 9, 2049-2052.

315. Masaki H., Atsumi T., Sakurai H. Protective activity of hamamelitannin on cell damage induced by superoxide anion radicals in urine dermal fibroblasts. *Biol. Pharm. Bull.*, 1995, 18, 1, 59-63.
316. Masaki H., Atsumi T., Sakurai H. Protective activity of hamamelitannin on cell damage of murine skin fibroblasts induced by UVB irradiation. *J. of Dermatological Science*, 1995, 10, 1, 25-34.
317. Masaki H., Sakurai S., Atsumi T., Sakurai H. Active-oxygen scavenging activity of plant extracts. *Biol. Pharm. Bull.*, 1995, 18, 1, 162-166.
318. Mayer W., Kunz W., Loebich F. Die Struktur des Hamamelitannins. *Justus Liebigs. Annalen der Chemie*, 1965, 688, 8, 232-238.
319. Mei P.F., Hsu Ch.Ch., Wang Y. Active principles of the Chinese drug chin pie (*Fraxinus rhynchophylla*). *Hua Hsueh Hsueh Pao*, 1962, 28, 1, 25-30; *Chem. Abstracts*, 1963, 59, N 12591.
320. Mericli A.H., Merich F., Tanker N., Koyuncu M. Constituents of *Salvia albimaculata*. II. *Marmara Univ. Eczacilik Derg.*, 1987, 3, 53-55; *Chem. Abstracts* 110, N 2370002e.
321. Messerschmidt W. Zur Kenntnis des Wasserdampfdestillats der Blätter von *Hamamelis virginiana* L. I. *Mitt. Arch. Pharmaz. and Ber. Dtsch. pharmaz. Ges.*, 1967, 300, 6, 550-552.
322. Messerschmidt W. Zur Kenntnis des Wasserdampfdestillats der Blätter von *Hamamelis virginiana* L. II. *Mitt. Planta Medica*, 1967, 15, 1, 102-104.
323. Messerschmidt W. Zur Kenntnis des Wasserdampfdestillats der Blätter von *Hamamelis virginiana* L. III. *Mitt. Über der Isolierung und Identifizierung von Safrol, Arzneimittel Forsch.*, 1968, 18, 12, 1618.
324. Metwally A.M., Ekejuba E.C. Methoxylated flavonols and flavanones from *Eupatorium odoratum*. *Planta medica*, 1981, 42, 4, 403-405.
325. Miana G.A., Deep M.S., Hassan A.-H., Hassan M.G. The isolation and characterization of salvigenin, a flavone from *Salvia lanigera*. *J. Chem. Soc. of Pakistan*, 1985, 7, 67-68.
326. Middleton E. Biological properties of plant flavonoids. An overview. *Int. J. Pharmacognosy*, 1996, 34, 5, 344-348.
327. Midge M.D., Rama Rao A.V. Synthesis of Eupatilin, Eupafolin, the two cytotoxic principles from the *Eupatorium* species. *India J. Chem.*, 1975, 13, 6, 541-542.
328. Miski M., Ulubelen A., Johansson C., Mabry T.J. Antibacterial activity studies of flavonoids from *Salvia palaestina*. *J. Nat. Prod. (L'odyia)*, 1983, 46, 6, 874-875.
329. Miyazawa M., Watanabe H., Kaeoka H. Inhibition of Acetylcholinesterase Activity by Monoterpenoids with a *p*-Menthane Skeleton. *J. Agric. Food Chem.*, 1997, 45, 677-679.
330. Morita N., Arisawa M. Flavonoids: chemistry and biochemistry. *Heterocycles*, 1976, 4, 2, 373-392.
331. Murko D., Ramic S., Kekis M. Die Gerbstoffe der Dalmatinischen *Salvia officinalis* und deren Veränderungen während der Lagerung. *Planta Medica*, 1974, 25, 3, 295-300.
332. Neu R. Der Nachweis von Flavanonen und Flavanonolen durch eine spezifische Reaktion. *Archiv. Pharm.*, 1959, 292, 8/9, 431-437.
333. Nishiumi S., Hosokawa K., Mukai R., Fukuda I., Hishida A., Iida O., Yoshida K., Ashida H. Screening of indigenous plants from Japan for modulating effects on transformation of the aryl hydrocarbon receptor. *Asian Pac. J. Cancer Prev.*, 2006, 7, 2, 208-220.
334. Nonaka G.I., Goto Y., Kinjo J.E., Nohara T., Nishioka I. Tannins and related compounds, Part LII: Studies on the constituents of the leaves of *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc. *Chem. Pharm. Bull.*, 1987, 35, 3, 1105-1108.

335. Oshima Y., Kawkami Y., Kiso Y., Hikino H., Yang L.L., Yen K.Y. Liver protective drugs: Antihepatotoxic principles of *Salvia plebeja* herbs. *Shoyakugaku zasshi*, 1984, 38, 2, 201-202.
336. Ostroluska M.G. Kvantitative rozdiely obsahu aminokyselin a sacharidov reprodukovaných organoch niektorých druhov rodu *Salix* L. *Lisnictvi*, 1980, 26, 12, 1065-1074.
337. Őswiecimska M., Sendra J. *Eupatorium cannabinum* L. Part 1. Search for biologically active fraction. *Dissert. pharm. pharmacol.*, 1972, 24, 5, 475-483.
338. Pagani F., Romussi G. Derivati di fitocostituenti dell' *Eupatorium cannabinum* L., var, *Syriacum* (JACQ) (Cpositae). *Il Farmaco*, 1972, 27, 12, 1083-1090.
339. Paris R.R., Stambouli A. The heterosides of the ash tree *Fraxinus excelsior* and some closely related species, particularly *F. ornus*. *Ann. pharm. Franc.*, 1960, 18, 873-887; *Chem. Abstracts*. 1962, 56, N 1769.
340. Parker W.H., Maze J., McLachlan D.G. Flavonoids of *Abies amabilis* needles. *Phytochemistry*, 1979, 18, 3, 508-510.
341. Parrisch P.W., Perlin A.S. Steric factors affecting the specificity of polyglycosidases. *Nature*, 1960, 187, 4743, 1110-1111.
342. Pat. 2459245 (France). Nouveau dérivé phospholipidique actif comme antilipémique et antiarteriosclérotique. *Nattermann A. Cie GMBH. Izobret. zarybezhom* 1981, 55, 12, 62.
343. Pat. 2578744 (Republique Française) MKI A 61 K 35/78, 7/48. Chausse D., Jean D., Thebault J. Nouveau procédé, de préparation d'un extrait councentre et d'*Hamaelis virginiana* et utilisation on pharmacie et cosmetologie. *Data de depot* 13.03.85., *Data de publication* 19.09.86.
344. Pat. 4562064 USA. Steitenkamp R.I., Douglass N.L., Naturelli G.E. Stabilizing of cinnamic aldehydecontaing flavors with terpenes and sesqueterpenes . Dec. 31.1985.
345. Pedersen E. Echinatine and supinine: pyrrolizidine alkaloids from *Eupatoriu cannabinum*. *Phytochemistry*, 1975, 14, 9, 2086-2087.
346. Pereda-Miranda R., Delgado G., Flavonoids from *Salvia nicolsoniana*. *Journal of Natural Products*. 1986, 49, 6, 1160-1161.
347. Pereda-Miranda R., Delgado G., Romo de Vivar A. An abiatane diterpenoid from *Salvia sapinae*. *Phytochemistry*, 1986, 25, 8, 1931-1933.
348. Pew J.C. A flavanone from *Douglas – Fir* Heartwood. *J. Amer. Chem. Soc.*, 1948, 70, 9, 3031-3034.
349. Plouvier V. Nouvelles recherche sur le mannitol et le syringoside de quelques Oléacées. *C. r. Acad. Sci.*, 1952, 234, 15, 1577-1579.
350. Plouvier V. Recherche d'heterosides flavoniques luteolin-7-glucoside, diosmini, hesperidine. *C. r. Acad. Sci. D*, 1966, 263, 4, 439-442.
351. Plouvier V. Sur la composition heterosidique de quelques *Fraxinus* (Oleacees). *C. r. Acad. Sci.*, 1954, 238, 8, 1835-1837.
352. Plouvier V. Nouvelles recherches de cyclitols dans quelques groupes botaniques le L- inositol des composees, le D-pinitol des Legumineuses. *C. r. Acad. Sci.*, 1962, 255, 15, 1770-1772.
353. Plouvier V., Souéges R. *Chemie végétale*. - Sur un cyclitol nouveau, le „leucanthemitol“ isolé de la Grande Marguerite, *Chrysanthemum leucanthemum* L. Sa recherche dans quelques autres Composées – Anthemidées. *C. r. Acad. Sci., D*. 1962, 255, 2, 360-362.
354. Pourrat H., Le Men I., Boustany N. Ursolic acid: Distribution of ursolic acid in Oleaceae. *Ann. pharm. Franc.*, 1954, 12, 59-62; *Chem. Abstracts*. 1954, 48, N 8883.

355. Quijano L., Malanso P., Rios T. The structures of Eupalin and Eupatolin. Two new flavonol rhanosides isolated from *Eupatorium ligustrinum* DC. *Tetrahedron*, 1970, 26, 12, 2851-2859.
356. Reznik H., Egger K. Myricetin – ein charakteristisches Flavonol der Hamamelidaceae and Anacardiaceae. *Z. Naturforsch.*, 1960, 5 B, 4, 257-260.
357. Rodriguez B., Tello H., Quijano L., Calderon J., Gooz F., Romo J., Rios T. Flavonoids de plantas mexicaines Aishlamiento y estructura de la santina y de la glucoferida. *Rev. latinoamer. quim.*, 1974, 5, 1, 41-53.
358. Romo J., Rios T., Quiyno L. Ligustrin, a guaianolide isolated from *Eupatorium ligustrinum* DC. *Tetrahedron*, 1968, 24, 19, 6087-6091.
359. Rosendal J.S., Juhl N.B. A new coumarin, Fraxidin 8-0-β-D-glucoside and 10-hydroxyiligstroside from bark of *Fraxinus excelsior*. *Phytochemistry*, 1976, 12, 1, 221-223.
360. Sagareishvili T. Phenolic compounds of some Plants Introduced in Georgia. 50 Years of the Phytochemical Society of Europe. Abstract book, Churchill College, Cambridge, UK, April 11-14, 2007, 89.
361. Sagareishvili T. The composition of essential oils from *Salvia officinalis*, *Satureja hortensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Abies nordmanniana* grown in Georgia. Abstract of the First International Pharmaceutical Congress. Tbilisi, Georgia, 28-30 October, 2002.
362. Sagareishvili T., Mikautadze M.M., Intskirveli N., Erukidze M., Machavariani M. Pharmacological activity of dihydroflavonol glycoside isolated from the plant *Eupatorium micranthum* Less. *Georgian Medical News*, 2008, 157, 4, 62-65.
363. Sagareishvili T., Mikautadze M.M., Sanikidze T.W., Gamkrelidze M.M. Dihydroflavonol glycoside from *Eupatorium micranthum* Less. and its biological activity. Abstract of the 7th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds. Tashkent –Uzbekistan, October 16-18, 2007
364. Sagdullaeva N.Z., Khazanovich R.L. Flavonoid substances of some *Salvia* species growing in Uzbekistan. *Meditinskii Zhurnal Uzbekistana*, 1972, 17-19; *Chem. Abstracts*, 1972, 78, N 94820c.
365. Sakurai N., Kobayashi M., Shigihara A., Inoue T. Berchemolide, a novel dimeric vanillic acid glucoside from *Berchemia racemosa*. *Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)*, 1992, 40, 4, 851-853.
366. Santos-Gomes P.C., Fernandes-Ferreira M. Essential oils produced by in vitro shoots of sage (*Salvia officinalis* L.) *J. Agric. Food. Chem.*, 2003, 51, 8, 2260 - 2266.
367. Sato N., Ohta S., Sakurai N., Kamogawa A., Inoue T., Shinoda M. Protective effects of the stem of *Berchemia racemosa* Sieb. et Zucc. On experimental liver injuries. *Journal of the Pharmaceutical Society of Japan (Yakugaku Zasshi)*, 1995, 115, 4, 295-306.
368. Schemeda G., Pacheco P, Silva M. Flavonoids of *Eupatorium leave* D.C. *Rev. latinoamer. quim*, 1983, 14, 1, 36-37.
369. Seshadri T.R. Recent developments in the chemistry flavonoids. *Tetrahedron*, 1959, 6, 3, 169-200.
370. Shaw E., Gibbs R.D. Comparative chemistry and the relation-schhip of the Hamamelidaceae. *Nature*, 1961, 190, 4774, 463-464.
371. Shimada H. Constituents of the bark of *fraxinus* species (Oleaceae): *Fraxinus spaethiana*, *F. intermedia* and others. *Yakugaku zasshi*, 1952, 72, 1, 63-65.
372. Sivropoulou A, Nikolaou C., Papanikolaou E., Kokkini S., Lanaras T. Arsenakis M. Antimicrobial, cytotoxic and antiviral activities of *Salvia fructicosa* essential oil. *J. Agric. Food Chem.*, 1997, 45, 8, 3197-3201.

373. Smedman L.A., Snajberk K., Zavarin E., Mon T.R. Oxygenated monoterpenoids and sesquiterpenoid hydrocarbons of the cortical terpenes from different *Abies* species. *Phytochemistry*, 1969, **8**, 8, 1471-1479.
374. Smedman L.A., Zavarin E., Tranishi R. Composition of oxygenated monoterpenoids and sesquiterpenoid hydrocarbons from the cortical oleoresin of *Abies magnifica* A.Murr. *Phytochemistry*, 1969, **8**, 8, 1457-1470.
375. Soto M., Larque-Saavedra A. Study on salicylic acid of *Salix caprea*. *Rev. Soc. quim. Mex.*, 1982, **26**, 3, 125-129.
376. Sweet M.J., Hume D.A. Endotoxin signal transduction in macrophages. *J. Leukocyte Biol.*, 1996, **60**, 1, 8-26.
377. Tabatabaie T., Kotake Y., Wallis G., Jacob J.M., Flord R.A. Spin trapping agent phenyl N-tert-butyl nitron protects against the onset of drug-induced insulin-dependent diabetes mellitus. *FEBS Lett.*, 1997, **407**, 2, 148-152.
378. Takeda K., Yanagisawa M., Kifune T., Kinoshita T., Timberlake C.F. A blue pigment complex in flowers of *Salvia patens*. *Phytochemistry*. 1994, **35**, 5, 1167-1169.
379. Takikawa H., Yamazaki Y., Mori K. Synthesis and Absolute Configuration of Rotundial, a Mosquito Repellent from the Leaves of *Vitex rotundifolia* Eur. *J.Org.Chem.*, 1998, **64**, 2, 229-232.
380. Talapatra S.K., Bhar D.S., Talapatra B. Flavonoid and terpenoid constituents of *Eupatorium odoratum*. *Phytochemistry*, 1974, **13**, 1, 284-285.
381. Tamas M., Fagarasan E., Ionescu C. Phytochemical study of *Salvia folium*. *Farmacia* (Bucharest), 1986, **34**, 181-186; *Chem. Abstracts* 1986, **106**, N 81597g.
382. Tatsuo O. The glucosides of several fraxin species. *Tohoku J. Exptl. Med.* 1937, **30**, 534-539; *Chem. Abstrs.* 1937, **31**, N 6347.
383. *The Chemistry of Flavonoid Compounds*. Geissman T.A., Oxford, London, New York, Paris, Pergamon Press, 1962, 666 p.
384. *The Flavonoids*. Harborne J.B., Mabry T.J., London, New York, Chapman and Hall, 1982, 744 p.
385. *The Flavonoids*. Harborne J.B., Mabry T.J., Mabry H., London, New York, Chapman and Hall, 1975, 1204 p.
386. *The Natural Coumarins. Occurrence, Chemistry and Biochemistry*. Murray R.D.H., Mendez J., Brown St.A. Sons, LTD, 1982, 702 p.
387. *The Systematic Identification of Flavonoids*, Mabry T.J., Markham K.R. Thomas M.B., New York, Academic Press, 1970, 354 p.
388. Thieme H. Vorkommen und Verbreitung von Phenolglucosiden in der Familie der Salicaceen. *Herba pol.*, 1971, **17**, 3, 248-257.
389. Tissot M., Egger K. Les glycosides flavoniques foliaires de quelques arbres, au cours du cycle vegetatif. *Phytochemistry*, 1972, **11**, 2, 633-634.
390. Topcu G., Tan N., Ulubelen A., Sun D., Watson W.H. Terpenoids and flavonoids from the aerial parts of *Salvia candidissima*. *Phytochemistry*, 1995, **40**, 2, 501-504.
391. Topcu G., Ulubelen A., Tam T.C.-M., Tao-Che C. Sesquiterpene and other constituents of *Salvia yosgadensis*. *Phytochemistry*, 1996, **42**, 4, 1089-1092.
392. Torck M., Bezanger - Beauquesne L., Robelet A. Recherches sur les flavonoides des legumineuses.II. Etude pharmacologique. *Ann. pharm. france*, 1971, **29**, 4, 297-304.
393. Torrenegra R.D., Petrozo J.A., Escarria S., Flavonoids de *Eupatorium gracile*. *Rev. latinoamer. qui.*, 1984, **15**, 3-4, 129-130.

394. Tun'n H., Olavsdotter C., Bohlin L. Evaluation of anti-inflammatory activity of some Swedish medicinal plants. Inhibition of prostaglandin biosynthesis and PAF-induced exocytosis. *J. Ethnopharmacol.*, 1980, 48, 2, 61-76.
395. Ulubelen A., Ayanoglu E. Flavonoids of *Salvia virgata*. *J. Nat. Prod. (L'oydia)*, 1975, 38, 446-447.
396. Ulubelen A.M., Miski M., Neuman P., Mabry T.J. Flavonoids of the *Salvia tomentosa* (Labiatae). *L'oydia*, 1979, 42, 3, 261-263.
397. Ulubelen A., Topcu G. Chemical and biological investigation of *Salvia* species growing in Turkey. *Studia in National Products Chemistry*, 1998, 20, 659-718.
398. Ulubelen A., Topcu G. Flavonoids and terpenoids from *Salvia verticillata* and *Salvia pinnata*. *J. Nat. Prod. (L'oydia)*, 1984, 47, 6, 1068.
399. Ulubelen A., Uygur I. Flavonoidal and other compounds of *Salvia aethiopsis*. *Planta Medica*, 1976, 29, 4, 318-320.
400. Vennat B., Pourrat H., Pouget M.P., Gross D., Pourrat A. Tannins from *Hamamelis virginiana*: Identification of Proanthocyanidins and Hamamelitannin Quantification in Leaf, Bark and Stem Extrakts. *Planta Medica*, 1988, 54, 5, 454-457.
401. Verzar-Petri G., Lemberkovics E. Gázkromatografiás eljárás a Kamillaolaj Kvalitativ és kvantitativ vizsgálatára. *Acta pharm. hung.*, 1976, 46, 3, 129-143.
402. Veich V.C., Graier R.J., Irwin J.L., Takeda K. Flavonoid cellobiosides from *Salvia uliginosa*. *Phytochemistry*, 1998, 48, 2, 389-393.
403. Viol H., Mander M., Wolfman C., Wasowski C., Medina J.H. Central nervous system effects of natural and synthetic flavonoids. *An. Asoc. quim. Argent*, 1998, 86, 229-236; *Chem. Abstracts*, 1998, 130, N 218145a.
404. Wagner H., Iyengar M.A., Dull P. Flavone O- und C-glycoside in *Eupatorium serotonium*. *Phytochemistry*, 1972, 11, 4, 1506.
405. Wagner H., Iyengar M.A., Hörhammer L. Flavonol-3-glucosides in eight *Eupatorium* species. *Phytochemistry*, 1972, 11, 4, 1504-1505.
406. Wagner H., Iyengar M.A., Seligmann O., Hörhammer L., Herz W. Izorhamnetin-3-glucoside in *Eupatorium leptophyllum*. *Phytochemistry*, 1972, 11, 8, 2630-2631.
407. Wagner H., Kirmayer W. Über das Vorkomen von Apigeninglycosiden in einiger Kompositen-blüten. *Naturwiss.*, 1957, 44, 10, 307.
408. Wang M., Li J., Rangarajan M., Shao Y., LaVoie E.J., Huang T.C., Ho C.T. Antioxidative phenolic compounds from sage (*Salvia officinalis*). *J. Agric. Food Chem.*, 1998, 46, 12, 454-456.
409. Weinges K. Zur Kenntnis der Proanthocyanidine. *Chem. Ber.*, 1961, 94, 1, 3032-3043.
410. Wiermann R. Untersuchungen zum Phenyl-propanstoffwechsel des Pollens. *Ber. Dtsch. bot. Ges.*, 1968, 81, (1/2), 3-16.
411. Wollenweber E. Flavones and flavonols in exudates of *Salvia glutinosa*. *Phytochemistry*, 1974, 13, 4, 753.
412. Wollenweber E.H., Dietz V. Occurrence and distribution of free flavonoid aglycones in plants. *Phytochemistry*, 1981, 20, 5, 869-932.
413. Yu S.G., Anderson P.J., Elson Ch.E. Efficacy of β -Ionone in the Chemoprevention of Rat Mamary Carcinogenesis. *J. Agric. Food Chem.*, 1995, 43, 8, 2144-2147.
414. Yang T.-H., Chen K.T. Constituents of Formosan *Salvia plebeja*: Flavonoids compounds of *Salvia plebeja*. *J. Chinense Chem. Soc.*, 1972, 19, 3, 131-141.

415. Yoshikawa M., Murakami T., Ueda T., Yoshizumi S., Ninomiya K., Murakami N., Matsuda H., Saito M., Fujii W., Tanaka T., Yamahara J. Bioactive constituents of chinense natural medicines.III. Absolute stereostructures of new dihydroflavonols, hovenitins I, II and III, isolated from *hoveniae semen seu fructus*, the seed and fruit *Hovenia dulcis* THNB (Rhamnaceae): inhibitory effect on alcohol-induced muscular relaxation and hepatoprotective activity. *Yakugaku zaschi, Journal of the Pharmaceutical Society, of Japan*, 1997, 117, 2, 108-118.
416. Zahid M., Ishrud O., Pan Y., Asim M., Riaz M. Uddin Ahmad V. Flavonoid glycosides from *Salvia moorcroftiana* Wall. *Carbohydrate research*, 2000, 337, 5, 403-407.
417. Zhang Y.H., Fang L.H., Lee M.K., Ku B.S. *In vitro* inhibitory effects of beregenin and norbergenin on bovine adrenal tyrosine hydroxylase. *Phytother. Res.*, 2003, 17, 8, 967-969.
418. Zang H.-J., Li L.-N. Salvianolic acid I; a new depside from *Salvia cavaleriei*. *Planta Medica*, 1994, 60, 1, 70-72.
419. Zarzuelo A., Gamez J.M., Urtilla P., Jimenez J., Jimenez I. Luteolin 5-rutinoside from *Salvia lavandulifolia* ssp. *oxyodon*. *Phytochemistry*, 1995, 40, 4, 1321-1322.
420. Zavarin E., Critchfield W.B., Snajberk K. Composition of the cortical and phloem monoterpenes of *Abies lasiocarpa*. *Phytochemistry*, 1971, 10, 12, 3229-3237.
421. Zavarin E., Snajberk K., Reichert T., Tsien E. On the geographic variability of the monoterpenes from the cortical blister oleoresin of *Abies lasiocarpa*. *Phytochemistry*, 1970, 9, 2, 377-395.

Т.Г. САГАРЕИШВИЛИ

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА НЕКОТОРЫХ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГРУЗИИ (краткое содержание).

Среди биологически активных растительных веществ с точки зрения практического применения особое место занимают фенольные соединения и эфирные масла. В Институте фармакохимии Иовела Кутателадзе под руководством академика Э.П. Кеметелидзе предварительными фитохимическими исследованиями выявлено множество перспективных видов высших растений, произрастающих и интродуцированных в Грузии, среди них: *Eupatorium micranthum* Less., *E. cannabinum* L., *Leucantheum vulgare* Lam., *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.Arg., *Cercis canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *Galega orientalis* Lam., *Azara microphylla* Hook., *Hamamelis virginiana* L., *Salvia officinalis* L., *Satureja hortensis* L., *Fraxinus ornus* L., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, *Berhemia lineata* DC., *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch., *Salix caprea* L. Предметом фитохимических и фармакологических исследований стало выявление физиологически активных веществ и создание на их основе лекарственных препаратов.

Фенольные соединения и эфирные масла характеризуются широким спектром терапевтического действия. Из местного растительного сырья, содержащего фенольные соединения, созданы лекарственные препараты: Царубол – желчегонный и гепатопротекторный, Фларонин – гипоазотемический, Танифуцин – фунгицидный, Микрогалин – антимикробный и Родопес – для лечения герпетических заболеваний. Ежедневно возрастает применение эфирных масел в парфюмерно-косметических, фармацевтических, пищевых, химических и других хозяйственных целях. Популярна и ароматерапия. Значительное и обязательное условие для лечения хронических заболеваний – насыщение фармацевтического рынка отмеченными средствами.

Поэтому продолжение химического, фармакологического и товароведческого изучения местного растительного сырья, содержащего фенольные соединения и эфирные масла, и создания на их основе лекарственных средств и пищевых добавок весьма актуально. Этому и посвящен представленный научный труд, связанный с рациональным использованием растительных ресурсов Грузии.

Работа по теме „Фенольные соединения и эфирные масла некоторых высших растений произрастающих и интродуцированных в Грузии“ выполнена по научному плану Института фармакохимии Иовела Кутателадзе, и является составной частью проблемы „Химическое изучение природного сырья (растительного и микробного) для изыскания биологически активных веществ“.

Монография состоит из введения, пяти глав, 35 табл., 54 илл. и списка литературы, включающего 421 источник, из них 19 грузинских, 187 русских; работа изложена на 212 страницах.

Глава I – „Фенольные соединения и эфирные масла некоторых высших растений произрастающих и интродуцированных в Грузии и методы их исследования“ содержит общие сведения о фенольных соединениях и эфирных маслах. Представлены главные классы растительных фенолов, основные структуры флавоноидных агликонов; сведения о температуре плавления, удельном вращении и источнике получения флаваноловых гликозидов и структуры представителей отдельных типов моно- и сесквитерпенов. Охарактеризованы флавоны, флавонолы, катехины, флаванолы, антоцианидины, эфирные масла, представители которых выделены из растительного сырья. Включен скрининг на содержание флавоноидов, кумаринов и эфирных масел в некоторых высших растениях, произрастающих и интродуцированных в Грузии. Приведены результаты анализов 142 образцов, относящихся к 50 семействам, 83 родам и 105 видам. Из них 86 растений предоставлены Сухумским, Батумским и Тбилисским ботаническими садами, 10

– Гагрским опорным пунктом, по одному – Кобулетским и Щиракским опытными полями, 7 – произрастают в природных условиях на территории Грузии. Обследование их, хотя и неполное, дало возможность выявить интересные виды по содержанию флавоноидов, кумаринов и эфирных масел. В I главе также приведены методы выделения и установления химической структуры флавоноидных соединений и методы анализа и стандартизации эфирных масел.

Глава II – „Краткая фармакохимическая и ботаническая характеристика изучаемых растений“. Приведены фармакохимические и ботанические характеристики вышеназванных растений, перспективных для дальнейшего исследования. В описании каждого растения приводятся его изображение, название на грузинском и латинском языках, данные об активных веществах (фенолах, эфирных маслах), содержащихся в них. Указывается фармакологическое действие и терапевтическое применение этих растений.

Глава III – „Выделение фенольных соединений и эфирных масел из некоторых высших растений, произрастающих и интродуцированных в Грузии и их физико-химическая характеристика“ посвящена выделению и установлению структуры фенольных соединений и эфирных масел различных частей *E. micranthum* Less., *E. cannabinum* L., *L. vulgare* Lam., *M. japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., *C. canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *G. orientalis* Lam., *A. microphylla* Hook., *H. virginiana* L., *S. officinalis* L., *Sat. hortensis* L., *F. ornus* L., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *B. lineata* DC., *Cean. thyrsoiflorus* Eschsch., *Salix caprea* L.

Представлена общая схема получения фенольных соединений и конгломерата стереоизомеров – пары энантиомеров флаванолола из объектов исследования.

Идентификацию полученных соединений проводили на основании изучения физико-химических свойств самих веществ и продуктов их кислотного, а также ферментативного гидролиза, специфическими реакциями, по величине хроматографической подвижности в разных системах растворителей, УФ-спектрофотометрическим анализом с ионизирующими и комплексообразующими добавками, ИК- и ¹H ЯМР-спектроскопией, по дисперсии оптического вращения, величине окисных циклов углеводов. Конфигурацию гликозидных связей определяли анализом молекулярных вращений исследуемых флавоноидов, а также фенол- и метилгликозидов.

Идентифицировано 47 (из 82) различных фенольных соединений: флавонов – 12, флаванолов – 13, флаванололов и катехинов – по 3, фенолокислот и их производных – 7, кумаринов – 4, фенолоспиртов – 2 и одно гидролизуемое дубильное вещество.

Из *E. micranthum* Less. охарактеризованы рамноцитрин, рамноцитрин 5-β-D-глюкозид, 7-метиларомандрин, микрантозид, неомикрантозид, кумарин; из *E. cannabinum* L. – изокверцитрин, кверцетин, кемпферол, кумарин; из *L. vulgare* Lam. – апигенин, космосин, апигенин 7-β-D-глюкуронид, витексин, хризин, изорамнетин, лютеолин, кверцетин, рутин, гиперин, хризин 7-β-D-глюкуронид, умбеллиферон, скополетин, кофейная и хлорогеновая кислоты; из *M. japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., из *B. lineata* DC., *C. thyrsoiflorus* Eschsch. – рутин; из *C. canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *A. microphylla* Hook. – мирицитрин; из *G. orientalis* Lam. – афзелин, кемпферол, цианидин; из *H. virginiana* L. – кемпферол, кверцетин, трифолин, кемпферол 3-β-D-глюкуронид, гиперин, кверцитурон или миквелианин, (+)-катехин, цианидин, дельфинидин, галловая, кофейная, хлорогеновая кислоты, гамамелитаннин; *S. officinalis* L. – лютеолин, виценин-2, цинарозид, лютеолин 7-β-D-глюкуронид, розмариновая кислота; из *Sat. hortensis* L. –

апигенин, лютеолин, цинарозид, лютеолин-7-β-D-глюкуронид, сколимосид, изороифолин, розмариновая, хлорогеновая кислоты; из *F. ornus* L. – цихорин; *A. nordmanniana* (Stev.) Spach – (+)-катехин, (-)-эпикатехин, цианидин, дельфинидин, *p*-оксибензойная, протокатеховая, ванилиновая кислоты; из *Salix caprea* L. – рутин, кверцетин, цинарозид, лютеолин, (±)-галлокатехин, салигенин, салицин.

Некоторые из выделенных веществ фенольной природы являются новыми для изучаемых видов, а именно: хризин, хризин-7-β-D-глюкуронид, витексин, лютеолин, кверцетин, гиперин, рутин, изорамнетин, умбеллиферон, скополетин, кофейная и хлорогеновая кислоты – из *L. vulgare* Lam.; апигенин, изороифолин, лютеолин, цинарозид, лютеолин-7-β-D-глюкуронид, сколимосид – из *Sat. hortensis* L.; кемпферол, афзелин, цианидин из *G. orientalis* Lam.; кемпферол, трифолин, кемпферол-3-β-D-глюкуронид, гиперин, кверцитурон, (+)-катехин из *H. virginiana* L.; все из *E. micranthum* Less.; рутин, кверцетин, (±)-галлокатехин, салигенин из *Salix caprea* L.; рутин из *B. lineate* DC. и *C. thyrsoflorus* Eschsch.; мирицитрин из *C. canadensis* L. и *A. microphylla* Hook.; все из *A. nordmanniana* (Stev.) Spach.

Лишь два флавоноида из *E. micranthum* Less., названные нами микрантозид, неомикрантозид оказались совершенно новыми веществами, которые ранее не были описаны в литературе. Они представляют энантиомеры флаванолового гликозида транс-типа, 7-метиларомадендрин-5-β-D-глюкопиранозид, соответственно, (+)2*R*:3*R* и (-)2*S*:3*S* стереоформы.

Особенно углубленно проводилось исследование эфирных масел. Эфирные масла (ЭМ) из воздушно-сухого сырья получали перегонкой с водяным паром. Приведены их физико-химические характеристики. Определение компонентного состава отдельных ЭМ проводили методом газожидкостной хроматографии с использованием стандартных образцов. Массовую долю компонентов определяли по площадям пиков методом `нормализации площадей`. Всего идентифицировано 20 (из 41) различных терпеновых веществ.

Из цветков *L. vulgare* Lam. выделено ЭМ с выходом 0.4-0.5%. В нем обнаружили 9 компонентов, среди которых идентифицировали: сесквитерпеновые спирты – неролидол (4.9%), α-бисаболол (15.5%), фарнезол (4.2%) и сесквитерпеновый углерод – фарнезен (38.3%).

Следует отметить, что ЭМ *L. vulgare* Lam. не содержит азуленообразующих сесквитерпенов, биосинтезируемых в эфирном масле ромашки аптечной. По содержанию фарнезена и α-бисаболола ЭМ *L. vulgare* Lam. близко к эфирному маслу ромашки аптечной.

Из листьев *S. officinalis* L. получили 1.1% ЭМ. В его составе из 11 компонентов идентифицировали: бициклические терпены – α-пинен (0.59%), β-пинен (4.88%), камфен (4.53%); бициклические терпеновые кетолны – α-туйон (31.56%), β-туйон (17.55%), камфора (16.48%); оксид – 1.8-цинеол (17.53%). Обращает внимание большое количество в нем 1.8-цинеола, α-туйона, β-туйона.

Из листьев *Sat. hortensis* L. получено ЭМ в количестве 0, 2%. Установлено, что в его составе 16 соединений. Нами идентифицированы: монотерпеновые углеводороды (49.40%); бициклические сесквитерпены – β-кариофилен (1.4%), γ-кадинен (следы), каламенен (следы); терпеновый фенолы – тимол (28.35%), карвакрол (0.28%); эфир терпенового фенола – метилкарвакрол (17.15%). Кроме тимола для ЭМ листьев *Sat. hortensis* L. характерно наличие значительного количества метилкарвакрола.

Из отдельных частей *A. nordmanniana* (Stev.) Spach выделено ЭМ (% по объему): из семян – 6.0; из чешуи шишек – 0.2; из хвои – 0.3; из побегов – 0.19. В составе ЭМ обнаружены 11 монотерпеновых углеводородов, среди которых идентифицировано шесть основных компонентов (в %): α -пинен - 23.89, 47.42, 24.80, 30.45; камфен – следы, следы, 14.66, 6.14; Δ^3 - карен - следы во всех частях; β – пинен - 7.07, 19.41, 14.61, 35.89; β – мирцен – следы, следы, 23.59, следы; лимонен – 69.04, 33.15, 19.15, 17.23 соответственно в семенах, чешуе шишек, хвое, побегах.

Таким образом, масла отдельных частей *A. nordmanniana* (Stev.) Spach характеризуются высоким содержанием α - и β -пинена и лимонена. Хороший выход высококачественного ЭМ, содержащих большое количество лимонена, из семян растения позволяет считать их перспективным сырьем с целью использования в медицине, парфюмерии и других отраслях.

Глава IV – „Фармакологическая и биологическая активность перспективных объектов“. Изложены результаты изучения фармакологических, биологических исследований и некоторые рекомендации по дальнейшему использованию полученных продуктов из отобранных растений, содержащих биологически активные фенольные соединения и эфирные масла, в медицинской практике.

Исследования показали, что сухой водный экстракт *Sat.hortensis* L. на интактных животных и на животных с экспериментальным аллоксановым диабетом, проявляет выраженное гипогликемическое действие.

Доказано, что сухие водные и спиртовые экстракты из листьев *S. officinalis* L. проявляют высокую антиоксидантную активность, вызывая уменьшение промежуточного продукта липидно-перекисного процесса - малондальдегида.

Сухой водный экстракт листьев *S. officinalis* L. в капсулах по 150 мг рекомендован как пищевая добавка для профилактики атеросклероза.

Проведено изучение фармакологической активности уникального флавоноидного гликозида – микрантозида, выделенного из листьев *E. micranthum* Less., интродуцированного в Грузии, на интенсивно пролиферирующих лейкемия-трансформированных Т клетках (клетки *Jurkat*) широко используемых в научных исследованиях для моделирования апоптоза. Показано, что микрантозид оказывает пролиферативно-стимулирующее, антиоксидантное действие на клетки *Jurkat*, инкубированные с донорами свободных радикалов кислорода, обеспечивает снижение интенсивности индуцированного окислительным стрессом некроза и стимулирует интенсивность пролиферационных процессов.

Эти данные будут способствовать созданию новых фитохимических препаратов из местного растительного сырья.

Глава V – „Препараты созданные на базе местного растительного сырья и методы анализа“. Описаны препараты на основе фенольных соединений и эфирных масел из местного растительного сырья, разработанные в Институте фармакохимии Иовела Кутателадзе под руководством академика Э.П. Кемертелидзе.

Это препараты: Нуниси – лечебно-косметический крем; Сатурин и Трава галеги восточной – гипогликемическое средство в виде пищевой добавки; Таблетки шалфея – лекарственное средство для верхних дыхательных путей; Салбин – пищевая добавка для профилактики атеросклероза; Высокоочищенный робинин – для анализа флавоноидов производных кемпферола. Приведены методы их физико-химического анализа.

Рекомендованные препараты обеспечены прочной сырьевой базой и на каждое средство разработана и утверждена научно-техническая документация.

Настоящая монография еще раз показывает возможности развития фармакохимической науки и индустрии в Грузии.

T. Sagareishvili

PHENOLIC COMPOUNDS AND ESSENTIAL OILS OF SOME HIGHER PLANTS, GROWING
AND INTRODUCED IN GEORGIA
(The summary)

Among biologically active vegetative substances from the point of view of practical application the special attention is paid on phenolic compounds and essential oils. At I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry under supervision of academician E.P. Kemetelidze preliminary phytochemical researches revealed a set of perspective higher plants species growing and introduced in Georgia, among them *Eupatorium micranthum* Less., *E. cannabinum* L., *Leucantheum vulgare* Lam., *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., *Cercis canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *Galega orientalis* Lam., *Azara microphylla* Hook., *Hamamelis virginiana* L., *Salvia officinalis* L., *Satureja hortensis* L., *Fraxinus ornus* L., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, *Berhemia lineata* DC., *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch., *Salix caprea* L. Revealing physiologically active substances and creation of medical remedies on their basis became a subject of phytochemical and pharmacological study.

Phenolic compounds and essential oils are characterized by a wide spectrum of therapeutic action. From local vegetative raw material containing phenolic compounds there are developed medicines: Tsarubol – bile-expelling and hepatoprotective, Flaronin – azotemic preparation, Tanifucin – the fungicidal preparation, Microgalin – antimicrobial and Rhodopes – for treatment of herpes. Demand on essential oils in perfumery-cosmetic, pharmaceuticals, food, chemistry and other economic spheres, as well as for an aromatherapy increases daily. The significant and obligatory condition for treatment of chronic diseases is saturation of the pharmaceutical market by the noted compounds.

Therefore chemical, pharmacological and the commodity study of local vegetative raw material containing phenolic compounds and essential oils and creation on their basis medical products and food additives is rather actual. Mentioned scientific work is devoted to rational use of vegetative resources of Georgia.

Research theme „Phenolic compounds and essential oils of some higher plants growing and introduced in Georgia“ is executed under the scientific plan of I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry and is a part of topic „Chemical study of natural raw material (vegetative and microbial) for research of biologically active substances“.

The monography consists of the introduction, five chapters, 35 tables, 54 illustrations and references including 421 sources, from them 19 Georgian, 187 Russian; work is stated on 213 pages.

Chapter I - „Phenolic compounds and essential oils of some higher plants growing and introduced in Georgia and methods of their investigation“. General data about phenolic compounds and essential oils are presented. The main classes of vegetative phenols, the basic structures of the flavonoid aglycons are presented; melting temperatures, specific rotation and a source of obtaining of the flavanone glycosides and structures of representatives of separate mono- and sesquiterpenes types, representatives of essential oils, flavones, flavonols, catechins, flavanone, anthocyanidins are isolated are characterized. Screening on the constituent flavonoids, coumarins and essential oils in some higher plants growing and introduced in Georgia is included. Analysis of 142 samples concerning to 50 families, 83 genera and 105 species, from them 86 plants presented by Sukhumi, Batumi and Tbilisi Botanical gardens, 10 – by Gagra research point, each Kobuleti and Shiraki field station, 7 - growing naturally in territory of Georgia is resulted. Besides their inspection was incomplete, it enabled to reveal interesting species containing flavonoids, coumarins and essential oils. Methods of establishment of chemical structure of the flavonoids and methods of the analysis and standardization of essential oils are also summarized in this chapter.

Chapter II - „Brief pharmacological and botanical characteristic of studied plants“. Pharmacological and botanical characteristics of abovenamed plants, more perspective for the further researches are summarized. Description of each plant contains illustration, name in Georgian and Latin languages, data on active substances (phenols, essential oils). Pharmacological and terapeutic properties of these plants are underlined.

Chapter III - „Isolation of phenolic compounds and essential oils from some higher plants growing and introduced in Georgia and their physical and chemical characteristic“ is devoted to isolation and structure establishment of phenolic compounds and essential oils from different parts of *E. micranthum* Less., *E. cannabinum* L., *L. vulgare* Lam., *M. japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., *C. canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *G. orientalis* Lam., *A. microphylla* Hook., *H. virginiana* L., *S. officinalis* L., *Sat. hortensis* L., *F. ornus* L., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *B. lineata* DC., *Cean. thyrsoflorus* Eschsch., *Salix caprea* L.

The general scheme of obtaining of phenolic compounds and conglomerate of stereoisomers - pair of dihydroflavone enantiomers from objects of research is presented.

Identification of the received compounds was carried out on the basis of studying the physical and chemical properties, acid and enzyme hydrolysis of the substances and their products, specific reactions, chromatography mobility in different solutions systems, UV-spectroscopy analysis with ionizing and complexforming additives, IR- and PMR spectroscopy, optical rotation dispersion, size exclusion cycles of carbohydrates. Configuration of glycoside bonds was defined using the analysis of molecular rotations of investigated flavonoids and phenyl- and methyl-glycosides.

47 (from 82) isolated phenolic compounds were identified as: flavones – 12, flavonols – 13, flavanone and catechins – on 3, phenolic acids and their derivatives – 7, coumarins – 4, phenolic alcohols – 2 and one hydrolyzed tannin.

From *E. micranthum* Less. are characterized rhamnucitrin, rhamnucitrin 5- β -D-glucoside, 7-methylaromadendrin, micranthoside, neomicranthoside, coumarin; from *E. cannabinum* L. – isoquercitrin, quercetin, kaempferol, coumarin; from *L. vulgare* Lam. – apigenin, cosmosiin, apigenin 7- β -D-glucuronide, vitexin, chrysin, isorhamnetin, luteolin, quercetin, rutin, hyperin,

chrysin 7- β -D-glucuronide, umbelliferone, scopoletin, caffeic and chlorogenic acids; from *M. japonicus* (Tunb.) Muell. Arg., from *B. lineate* DC., *C. thyrsoiflorus* Eschsch. – rosin; from *C. canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *A. microphylla* Hook. – myricitrin; from *G. orientalis* Lam. – afzelin, kaempferol, cyanidin; from *H. virginiana* L. – kaempferol, quercetin, trifolin, kaempferol 3- β -D-glucuronide, hyperin, quercitrone (miquelianin), (+)-catechin, cyanidin, delphinidin, gallic, caffeic, chlorogenic acids, hamamelitannin; *S. officinalis* L. – luteolin, vicenin-2, cinaroside, luteolin 7- β -D-glucuronide, rosmarinic acid; from *Sat. hortensis* L. – apigenin, luteolin, cinaroside, luteolin 7- β -D-glucuronide, scolimoside, isorofolin, rosmarinic, chlorogenic acids; from *F. ornus* L. – cichorin; *A. nordmanniana* (Stev.) Spach – (+)-catechin, (-)-epicatechin, cyanidin, delphinidin, *p*-oxybenzoic, protocatechuic, vanillic acids; from *Salix caprea* L. – rutin, quercetin, cinaroside, luteolin, (\pm)-galocatechin, saligenin, salicin.

Some of the isolated substances of the phenolic nature namely: chrysin, chrysin 7- β -D-glucuronide, vitexin, luteolin, quercetin, hyperin, rutin, isorhamnetin, umbelliferone, scopoletin, caffeic and chlorogenic acids – from *L. vulgare* Lam.; apigenin, isorofolin, luteolin, cinaroside, luteolin 7- β -D-glucuronide, scolimoside – from *Sat. hortensis* L.; afzelin, kaempferol, cyanidin from *G. orientalis* Lam.; kaempferol, trifolin, kaempferol 3- β -D-glucuronide, hyperin, quercitrone (miquelianin), (+)-catechin from *H. virginiana* L.; all from *E. micranthum* Less.; rutin, quercetin, (\pm)-galocatechin, saligenin from *Salix caprea* L.; rutin from *B. lineate* DC. and *C. thyrsoiflorus* Eschsch.; myricitrin from *C. canadensis* L. and *A. microphylla* Hook.; all from *A. nordmanniana* (Stev.) Spach are new to studied species.

Only two flavonoids from *E. micranthum* Less. named micranthoside and neomicranthoside, have appeared absolutely new substances, which have not been yet described in the literature. They represent enantiomers of the flavanone *trans*-type glucoside, 7-methylaromadendrin 5- β -D-glucopyranoside, with (+)2*R* : 3*R* and (-)2*S* : 3*S* stereoisomers, respectively.

Especially deep study was carried out on essential oils (EO). Their physical and chemical characteristics are given. Definition of componental structure of separate EO was carried out using gas-liquid chromatography vs standard samples. A mass fraction of components was defined according to the areas of peaks using area normalization method. In total 20 (from 41) various terpenes compounds are identified.

From *L. vulgare* Lam. flowers it is isolated EO (yield 0.4-0.5 %) consisting of 9 components among which sesquiterpene alcohols – nerolidol (4.9%), α -bisabolol (15.5%), farnesol (4.2%) and sesquiterpene hydrocarbon – farnesene (38.3%) were identified.

It is necessary to note, that *L. vulgare* Lam. EO does not contain the azulene type sesquiterpenes, biosynthesized in essential oil of medical chamomile. Content of farnesene and α -bisabolol *L. vulgare* Lam. EO is close to essential oil of a medical chamomile.

From *S. officinalis* L. leaves have been obtained 1.1% EO consisting from 11 components: bicyclic terpenes – α -pinene (0.59%), β -pinene (4.88%), camphene (4.53%); ketones of bicyclic terpenes – α -thujone (31.56%), β -thujone (17.55%), camphor (16.48%); terpene oxide – 1.8-cineole (17.53%). Causes attention a plenty amounts of 1.8-cineole, α -thujone, β -thujone.

From *Sat. hortensis* L. leaves 0.2% EO is received. 16 constituents are identified: monoterpene hydrocarbons (49.40 %); bicyclic sesquiterpenes – β -caryophyllene (1.4%), γ -kadinene (traces), calamanene (traces); terpene phenols – thymol (28.35%), carvacrol (0.28%); an ether terpene phenol – methyl carvacrol (17.15%). Except for thymol EO from

leaves *Sat. hortensis* L. is characterized with presence of significant amount of methyl carvacrol.

From different parts of *A. nordmanniana* (Stev.) Spach it is isolated EO (% volume): from seeds - 6.0; from cone scales - 0.2; from needles - 0.3; from shoots - 0.19. EO 11 monoterpene hydrocarbones are found out among which six basic components (in %): α -pinene - 23.89, 47.42, 24.80, 30.45; camphen - traces, traces, 14.66, 6.14; Δ^3 -carene - traces in all part; β -pinene - 7.07, 19.41, 14.61, 35.89; β -myrcene - traces, traces, 23.59, traces; limonene - 69.04, 33.15, 19.15, 17.23 accordingly in seeds, cone scales, needles, shoots.

Thus, oils of *A. nordmanniana* (Stev.) Spach separate parts are characterized by the high content α -pinene and limonene. The good output of high-quality EO, containing a plenty amount of limonene, from seeds of a plant allows to consider it as perspective raw material for use in medicine, perfumery and other branches.

Chapter IY - „Pharmacological and biological activity of promising objects“. Contains results of pharmacological study, biological researches and some recommendations on further application of the received products from selected plants, containing potential biologically active phenolic compounds and essential oils in medicine.

Researches revealed, that dry aqueous extract *Sat.hortensis* L. in intact animals and animals with alloxane-caused diabetes, show pronounced hypoglycemic action.

It is proved, that dry aqueous and spirit extracts from leaves *S. officinali* L. show high antioxidant activity, causing reduction of malondialdehyde - an intermediate product of lipid peroxidation.

Dry aqueous extract from leaves *S. officinalis* L. in 150 mg capsules is recommended as food additive for prevention of an atherosclerosis.

Pharmacological activity of unique dihydroflavonol glycoside, micrantoside, isolated from leaves *E. micranthum* Less., introduced in Georgia, on intensively proliferating leukaemia-transformed T cells (*Jurkat* cells) widely used in scientific researches for apoptosis modelling is lead. It is shown, that micrantoside renders proliferating-stimulating, antioxidant action on *Jurkat* cells, incubated with donors of oxygen free radicals, decreases intensity of oxygen stress induced necrosis and stimulates intensity of proliferation.

These data will promote development of new phytochemical preparations from local vegetative raw material.

Chapter Y - „Preparations developed on the basis of local vegetative raw material and analytical methods“. Preparations on the basis of phenolic compounds and essential oils from local vegetative raw material developed at I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry under the direction of academician E.P.Kemertelidze are characterized.

These preparations are: Nunisi - a medical-cosmetic cream; Saturin and Grass eastern galega - hypoglycemic food additive; Sage Tablets - medicinal means for upper airways; Salbin - food additive for atherosclerosis preventivon; Pure robinin - for the analysis of flavonoids - derivatives of kaempferol. Physical and chemical methods of the analysis are indicated.

Each of the recommended preparations is supported by a strong source of raw and developed and approved scientific-technical specification.

The present monography once again shows the possibilities for the development of Pharmacochemical science and industry in Georgia.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

შესავალი.

თავი I. ფენოლური ნაერთები და ეთეროვანი ზეთები საქართველოში მოზარდ და ინტროდუცირებულ ზოგიერთ უმაღლეს მცენარეში და მათი კვლევის მეთოდები.

თავი II. შესწავლილი მცენარეების მოკლე ფარმაკოქიმიური და ბოტანიკური დახასიათება.

თავი III. ფენოლური ნაერთების და ეთეროვანი ზეთების გამოყოფა საქართველოში მოზარდი და ინტროდუცირებული ზოგიერთი უმაღლესი მცენარიდან და მათი ფიზიკურ-ქიმიური დახასიათება.

თავი IV. პერსპექტიული ობიექტების ფარმაკოლოგიური და ბიოლოგიური აქტიურობა.

თავი V. ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულის ბაზაზე შექმნილი პრეპარატები და ანალიზის მეთოდები.

ლიტერატურა.

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА НЕКОТОРЫХ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГРУЗИИ (краткое содержание).

PHENOLIC COMPOUNDS AND ESSENTIAL OILS OF SOME HIGHER PLANTS, GROWING AND INTRODUCED IN GEORGIA (THE SUMMARY).

პირველ გვერდზე იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის ემბლემა „მედეა“. მხატვარი ზურაბ მეძმარიაშვილი.

იბეჭდება ავტორის ხარჯით

რედაქტორი თ. ცისკარიშვილი
კორექტორი მ. მიქაუტაძე
კომპიუტერული უზრუნველყოფა თ. სალარეიშვილი
დიზაინი: დ. დონაძე

ყდაზე გამოსახულია: მინდვრის გვირილა – *Leucanthemum vulgare* Lam.,
ნორდმანის სოჭის – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach-ის გირჩები,
კანადური არღავანი – *Cercis canadensis* L.,
ჯადოსნური თხილი – *Hamamelis virginiana* L.,
ხაზურა ბერჰემია – *Berhemia lineata* DC.,
ევროპული არღავანი – *C. siliquastrum* L.,
სამკურნალო სალბი – *Salvia officinalis* L.,
წვრილფოთოლა აზარა – *Azara microphylla* Hook.,
წვრილყვავილა ვარდკანაფა – *Eupatorium micranthum* Less.,
კანაფისებრი ვარდკანაფა – *E. cannabinum* L.,
ბალის ქონდარი – *Satureja hortensis* L.,
იაპონური მალოტუსი – *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.Arg.,
თირსოიდყვავილოვანი ციანოთუსი – *Ceanothus thyrsiflorus* Eschsch.,
თხის მდგნალი – *Salix caprea* L.,
აღმოსავლური ხბოშუბლა – *Galega orientalis* Lam.,
თეთრი იფანი – *Fraxinus ornus* L.