

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ირმა გოდერძიშვილი

საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან აღებული
ანთრაცენწარმოებულების შემცველი მცენარეული ნედლეულის
შედარებითი ქიმიური ანალიზი

სადოქტორო პროგრამა - ქიმია

შიფრი - 0503

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2021 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი
ფარმაციის დეპარტამენტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი ნანა გელოვანი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ----- წლის ”-----” -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და
მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე,
კორპუსი -----, აუდიტორია ----- მისამართი: 0175, თბილისი,
კოსტავას 69.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში, ხოლო
ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი -----

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალურობა: მცენარეთა მახასიათებელია აქტიური ნივთიერებების არათანაბარი განაწილება ორგანოებსა და ქსოვილებში და მათი უპირატესი ლოკალიზაცია გარკვეულ მორფოლოგიურ ორგანოებში. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების რაოდენობა და შემადგენლობა განსხვავებულია მცენარეთა სხვადასხვა ორგანოებში.

მცენარეული ნედლეულის მიერ სინთეზირებულ, ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა შორის, ცნობილია ქინოიდური სტრუქტურის მქონე ანთრაცენწარმები.

მცენარეებში ანთრაცენწარმოებულების როლზე, არსებობს სხვადასხვა აზრი, მეცნიერთა ერთ ნაწილს მიაჩნია, რომ ისინი ხელს უწყობენ პოლისაქარიდების დაგროვებას, რომ იცავენ მცენარეებს პარაზიტებისგან, არის აზრი, რომ და ჩვენ უფრო ვემხრობით მოსაზრებას, მათი ძირითადი ფუნქციაა, მცენარეში მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში მონაწილეობა.

ანთრაცენწარმოებულები გვხვდება უმაღლესი მცენარეების რამოდენიმე ოჯახის წარმომადგენლებში: ხეჭრელასებრნი (Rhamnaceae) (ხეჭრელა, ხეშავა), ხისებრი ალოე (Aloe arborescens) — ასწლოვანა, მატიტელასებრნი (Polygonaceae): (რევანდი - Rheum, მჟაუნა - Acetosa) და სხვ. ისინი ნაპოვნია ზოგიერთ მწერებში, სოკოში და ზღვის ცხოველების ორგანიზმებშიც.

კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა: მცენარეების: ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe), ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi), ბადრიჯანის (Solanum melongena L) და ანწლის (Sambucus) შემადგენლობაში არსებული ანთრაცენწარმოებულების შედარებითი ფარმაკოგნოსტიკური შესწავლა; ამ მცენარეების ქიმიური შემადგენლობის შესწავლის შესახებ ლიტერატურული მონაცემების შეჯამება და სისტემატიზაცია; შერჩეული

მცენარეული ნედლეულიდან ანთრაცენწარმეების ექსტრაქციის მეთოდების ეფექტურობის შეფასება; მიღებულ ექსტრაქტებში ანთრაქინონის რაოდენობრივი შემცველობის დადგენა; ტრანსფორმაციული პროცესების შესაძლებლობა მცენარეული მასალების გამოშრობის, შენახვის ან დამუშავების დროს. ხე მცენარის მერქნის ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრა.

ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe), ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (*Frangula alnus*), ხეშავის - ჟოსტერი (*Rhamnus cathartica*), ძეძვის (*Paliurus spina-christi*), ბადრიჯანის (*Solanum melongena* L) და ანწლის (*Sambucus*) ქიმიური შემადგენლობის შესწავლის შედეგად, თვისებითი და რაოდენობითი ანალიზის მეთოდებით, აგრეთვე ქრომატოგრაფიული მეთოდებით, გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია აგრეთვე ინდივიდუალური ნაერთები: ფრანგულა ემოდინის 6-O- α -L-რამნოპირანოზიდის (ფრანგულინი A) $C_{21}H_{20}O_9$ კრისტალები, ფრანგულა ემოდინის 6-O- β -O-აპიოფურანოზიდი (ფრანგულინი B). $C_{20}H_{18}O_9$, ემოდინი (1,6,8-ტრიჰიდროქსი-3-მეთილანტრაქი-ნონი) $C_{15}H_{10}O_5$, ფრანგულინი, გლუკოფრანგულინი A, გლუკოფრანგულინი B, გლიკოალკალოიდი სოლანინი (ბადრიჯანი), ალიონი და ალოე-ემოდინი, მათ შორის დომინანტური ანთრაცენწარმოებულების (ფრანგულინი A და ფრანგულინი B) და ფლავონოიდული ნივთიერების (3-O-rutinoside rhamnetin) ქიმიური გარდაქმნების შედეგები.

ანწლის შემადგენლობაში შემავალი ანთოციანიდებს ციანიდინისა და დელფინიდინის, მათი გლიკოზიდების წარმოებულების: ციანიდინი-3-რუტინოზიდი, ციანიდინი-3-მონოგლუკოზიდი, დელფინიდინ-3-რუტინოზიდი, დელფინიდინ-3-მონოგლუკოზიდი იდენტიფიცირება.

კვლევის ძირითადი ამოცანები: სახელმწიფო ფარმაცოპეაში შეტანილი სტანდარტიზაციის მეთოდები და მეთოდოლოგიური მიდგომები შერჩეული ნედლეულისთვის (ანთრაცენწარმოებულების შემცველობით) ჩვენთვის სრულიად მისაღებია, მათი გამოყენებით,

შერჩეული ნედლეულისთვის შემუშავებულია სტანდარტიზაციის პრინციპი.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს: ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe) მიწისზედა ნაწილებიდან, ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi) - მერქანიდან და ქერქიდან, ბადრიჯანის (Solanum melongena L) და ანწლის (Sambucus) ნაყოფებიდან იზოლირებული ანთრაცენაწარმები. გავრცელების არეალები, მათი გამოყენების შესახებ მასალები მოვიძიეთ უძველეს ქართულ ისტორიულ ძეგლებში (კარაბადინებში - ძველად საქართველოში კარაბადინად იწოდებოდა სამკურნალო წიგნები), ფარმაკოგნოზიის სახელმძღვანელოებში, ინტერნეტ სივრცეში, საარქივო მასალებში. ყველაზე საინტერესო მასალები მათი გამოყენების შესახებ ხალხურ მკურნალობაში ძველად შეგვხვდა სწორედ ქართულ კარაბადინებში.

კვლევის მეთოდები: მოვახდინეთ ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe), ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi), ბადრიჯანის (Solanum melongena L) და ანწლის (Sambucus) ანთრაგლიკოზიდების ექსტრაჰირება მაცერაციის, მოდიფიცირებული მაცერაციის, პერკოლიაციის, ბორნტრეგერის მეთოდებით; აგლიკონების მისაღებად გამოვიყენეთ ფერმენტული და მჟავური ჰიდროლიზი, რის შემდეგაც ანტრაქინონები გამოვწვლილეთ ეთერით და ქლოროფორმით. (ტუტით ჰიდროლიზი არ გამოგვიყენებია წარმოქმნილი პოლიანტრონების გამო).

ანთრაქინონების ერთმანეთისგან გამოყოფა ხდება ჩამნაცვლებლების თვისებების მიხედვით. თუ ჩამაცვლებელი კარბოქსილის ჯგუფია, მაშინ ასეთი ანთრაქინონები იხსნება ჰიდროკარბონატების, კარბონატებისა და მწვავე ტუტეების წყალხსნარებში, წითელი ფერის მარილების წარმოქმნით.

ანთრაქინონები, რომლებსაც აქვთ მინიმუმ ერთი ჰიდროქსი ჯგუფი ბეტა მდგომარეობაში და არ შეიცავენ კარბოქსილის ჯგუფებს, არ

ურთიერთქმედებენ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატთან, მაგრამ წარმოქმნიან ფენოლებს ნატრიუმის კარბონატისა და ნატრიუმის ჰიდროქსიდის წყალხსნარებში. ანთრაქინონები, რომლებსაც გააჩნიათ მხოლოდ ალფა-ჰიდროქსილები, ქმნიან ფენოლატებს მხოლოდ მწვავე ტუტეებთან და არ იხსნება ნატრიუმის კარბონატისა და ჰიდროკარბონატის წყალხსნარებში.

ამ ნაერთების გამოყოფის კლასიკური მეთოდი დამყარებულია ანთრაცენწარმოებულების თვისებების სხვაობაზე, რაც დამოკიდებულია ჩამნაცვლებელი ნივთიერებების ბუნებასა და განლაგებაზე.

კვლევის სამეცნიერო სიახლე: მცენარეულ ანთრაცენწარმოებულებზე ჩატარებული მრავალწლიანი კვლევებისა, არსებობს ჯერ კიდევ გადაუწყვეტელი პრობლემები ნედლეულის და პრეპარატების სტანდარტიზაციის სფეროში; სამკურნალო მცენარეული ნედლეული და ნედლეულიდან გამოცალკევებული ანთრაგლიკოზიდების იდენტიფიკაცია ჯერ კიდევ ხდება თვისებითი რეაქციებით და არ არის მოცემული რაოდენობითი ანალიზის მეთოდები; არასრულყოფილია ამჟამადც რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდები; რუსეთის XIII (ΦC.2.5.0021.15) სახელმწიფო ფარმაცოპეაში შეტანილ 2 მეთოდში, რომლებიც გადმოტანილია ფარმაცოპეის XI გამოცემიდან (გადათვლილია ისტიზინზე) და ევროპულ ფარმაცოპეაში მოცემულ მონაცემებში (გადაანგარიშებულია გლიკოფრანგულინ ა-ზე) არის შეუსაბამობა ანთრაგლიკოზიდების რაოდენობა, სამამულო და ევროპულ ფარმაცოპეაში განსხვავდება მნიშვნელოვნად 4,5 % და 7 %.

ანთრაცენწარმოებულების როლის შესახებ მცენარეებში, მეცნიერებს შორის, საერთო აზრი არ არსებობს.

ნაწილი თვლის, რომ ანთრაცენწარმოებულები მცენარეებში ასრულებენ დაცვით ფუნქციას. კერძოდ, ოქსიმეთილანთრაქინონი იცავს მცენარეებს პარაზიტებისაგან-მწერები, ნემატოდები, სოკოები.

ნაწილის აზრით, ანთრაცენწარმოებულები ასტიმულირებენ მცენარეებში პოლისაქარიდების დაგროვებას.

და მესამეთა აზრით, რომელიც ალბათ ყველაზე რეალურია - ანთრაცენწარმო-ებულები თამაშობენ მნიშვნელოვან როლს ურთიერთ დაკავშირებულ ჟანგვა-აღდგენის რეაქციებში, რომლებიც მიმდინარეობენ მცენარეულ ორგანიზმებში.

მეცნიერული დებულებების, დასკვნებისა და პრაქტიკული რეკომენდაციების სარწმუნოობა. მიღებული შედეგების, დებულებებისა და დასკვნების სარწმუნოობა დასტურდება მათი მკაცრი დასაბუთებით, დასახული ამოცანების გადაწყვეტისათვის საჭირო ექსპერიმენტების ჩატარებით, მიღებული შედეგების ანალიზით, დამუშავებული კონცეპტუალური სქემებისა და დიაგრამების მსოფლიო მოწინავე ქვეყნების შესაბამის რეალურ პროცესებთან იდენტურობითა და მსგავსებით.

პრაქტიკული ღირებულება: მცენარეთა სამეფოში მრავალი სახეობაა ანტრაქინონის ან მისი წარმოებულების შემცველობით. ზოგს ახასიათებს ერთი ტიპის აქტიური ნივთიერების არსებობა, სხვები შეიცავს რამდენიმე ათეულ სხვადასხვა ქინონს. ამასთან, ბიოლოგიური პროდუქტის შესაქმნელად საჭიროა გავითვალისწინოთ ნედლეულის ხელმისაწვდომობა, მცენარის რომელი ნაწილი შეიცავს აქტიურ ნივთიერებას, ანთრაქინონის რამდენი სახეობაა გამოყენებულ ნაწილში. მთელი ეს ინფორმაცია აუცილებელია გარკვეული, წინასწარ განსაზღვრული დანიშნულების მქონე პრეპარატების შესაქმნელად.

აღსანიშნავია, რომ არსებობს მოქმედი ნივთიერებების და მცენარეების შეფასების კრიტერიუმები, საიდანაც ისინი მოპოვებულია, რომლებიც გამოიყენება მედიკამენტების შესაქმნელად:

მცენარის ასაკის მატებასთან ერთად, იზრდება მათში ანთრაცენწარმოებულების კონცენტრაცია. ასაკოვან მცენარეებში ჭარბობს ნაერთების დაჟანგული ფორმები, ახალგაზრდა მცენარეებში - აღდგენილი.

ნაშრომის აპრობაცია: სადისერტაციო სამუშაოს ძირითადი დებულებები და შედეგები მისი დამუშავების სხვადასხვა ეტაპებზე მოხსენებულ და განხილულ იქნა 5 სამეცნიერო კონფერენციებზე და

სემინარებზე აგრეთვე „სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის“, „ფარმაციის“ და „ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტების სხდომებზე 2019-2021 წწ.

1. გელოვანი ნ.; გოდერძიშვილი ი.; წიქარიშვილი ხ.; თარგამაძე ლ.; მეტრეველი ი.; წერეთელი მ.; ცომაია ი. გლიკოალკალოიდის განსაზღვრა ბადრიჯანის ფოთლებში. ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორის პროფესორ ვიქტორ დიმიტრის-ძე ერისთავის დაბადებიდან 80 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო საიუნიალო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენცია „გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება“. 11-12 ნოემბერი, 2019 წელი. გვ.158

2. გელოვანი ნ.; გოდერძიშვილი ი.; წიქარიშვილი ხ.; თარგამაძე ლ.; მეტრეველი ი.; ანტრაცენწარმოებულების გამოცალკევება მცენარე ალოეს (ხარისებრი ალოე (aloe arborescens)-ასწლოვანა) ფოთლებიდან. ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორის პროფესორ ვიქტორ დიმიტრის-ძე ერისთავის დაბადებიდან 80 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო საიუნიალო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენცია „გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება“. 11-12 ნოემბერი, 2019წელი. გვ.158.

3. Goderdzishvili I., Gelovani N., Gvelesiani I., Targamadze L.. Analysis of plant raw materials containing anthocyanins by Bortreger. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University International Online Conference “Compounds and Materials with Specific Properties” July 10-11, 2020 Tbilisi, Georgia

4. გოდერძიშვილი ი.; ანტრაცენწარმოებულების დაგროვების დინამიკა ალოეში. 87-სტუდენტური კონფერენცია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თბილისი, 2019, მაისი

5. გელოვანი ნ.; გოდერძიშვილი ი.; მცენარეული ანტრაცენწარმოებულების აღმოჩენა და გამოცალკევება მცენარეული ნედლეულიდან. მეთერთმეტე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „განათლება და მეცნიერება XXI საუკუნეში: რეალობა, გამოწვევები, პერსპექტივები,, გორი. გორის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი, 16 .11.2018 გორი პუბლიკაციები. სადისერტაციო კვლევის ძირითად შედეგებზე

გამოქვეყნებულია ხუთი ბეჭდვითი ნაშრომი.

პირადი წვლილი. სადისერტაციო თემის მიხედვით:
გამოქვეყნებულია თანაავტორობით რამდენიმე სტატია. ყველა შედეგი, რომელიც წარმოადგენს ამ ნაშრომის ძირითად შინაარსს, მიღებულია ავტორის მიერ დამოუკიდებლად.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლისაგან, სამი თავის, დასკვნის, 34 სურათის, 14 ცხრილისა და ლიტერატურის სიისგან 87 დასახელებით.

ნაშრომის შინაარსი

ლიტერატურის მიმოხილვაში განხილულია: ანთრაცენწარმოებულები და მათი გლიკოზიდები, ანთრაცენწარმოებულების გავრცელება მცენარეთა სამყაროში. ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ მათ დაგროვებაზე; ანთრაცენწარმოებულების ბიოსინთეზის გზები; ანთრაცენწარმოებულების კლასიფიკაცია, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, ანთრაცენწარმოებულების შემცველი სამკურნალო მცენარეების ნედლეულის ბაზა; ანთრაცენწარმოებულების შემცველი ნედლეულის შეგროვების, გაშრობისა და შენახვის თავისებურებები მათი გამოყენების გზები; ანთრაცენწარმოებულების შემცველი ნედლეულისა და პრეპარატების სამედიცინო გამოყენება; ნედლეულიდან ანთრაცენწარმოებულების გამოცალკევების გზები; ანთრაცენწარმოებულების თვისებითი რეაქციები; ანთრაცენწარმოებულების ქიმიური გარდაქმნის (ტრანსფორმაციის) მეთოდები; ანთრაცენწარმოებულების შემცველი სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის შესწავლასა და ანალიზში გამოყენებული ქრომატოგრაფიული მეთოდები; ანთრაცენწარმოებულებისა და მცენარეული ნედლეულის შესასწავლად გამოყენებული სპექტრული მეთოდები; ფოტოელექტროკოლორიმეტრიული მეთოდი; სპექტროფოტომეტრიული მეთოდი; სპექტროფოტომეტრები და მათი მუშაობის პრინციპები; ფოტოკოლორიმეტრია.

ექსპერიმენტული ნაწილი

კვლევის ობიექტები ანთრაცენწარმოებულების გამოსაცალკევებლად საქართველოს ფლორიდან შევარჩიეთ შემდეგი მცენარეები:

1. ალოე, საბრი (ლათ. Aloe) – ამრიგად, ალოე (საბრი) -ეს არის მცენარის გვარი, ხოლო 2. ხისებრი ალოედ (Aloe arborescens) ანუ ასწლოვანად და ალოე ვერად მოიხსენებენ მის ცალკეულ სახეობებს.

2. ორივე სახეობის სამკურნალო თვისებები მსგავსია, მაგრამ არსებობს განსხვავებაც: არის აზრი, რომ ხისებრი ალოე (*Aloe arborescens*) ანუ ასწლოვანა უფრო სასარგებლოა კანის დაავადებების, ჭრილობების, გამონაყარების სამკურნალოდ, ხოლო ალოე ვერას სამკურნალო თვისებები უკეთ ჩანს შიგნით მიღების დროს.

3. ალოე ვერა (საბრი) სამშობლოდ ითვლება აფრიკის ჩრდილო-აღმოსავლეთი. მისი სიმაღლე ნახევარ მეტრზე ოდნავ მეტია, აქვს ხორციანი, ოდნავ მოლურჯო (ან მოცისფერო) ფერის ფოთლები, რომლებიც ღეროს ქვედა ნაწილიდან იზრდება.

4. ველური სახით ალოე ვერა გვხვდება კანარის კუნძულებზე და ჩრდილო აფრიკაში. ის გვხვდება არაბეთის ნახევარკუნძულზეც. თვით სახელწოდება „ალოე“ არაბული წარმოშობისაა და ნიშნავს მწარეს, რადგან ფოთლებში არის მწარე ნივთიერებები, რომლებიც მას მწარე გემოს აძლევს.

5. მცენარე კარგად იზრდება სახლის პირობებში, მაგრამ ყვავილობს იშვიათად.

2. ხეჭრელასებრნი (*Rhamnaceae*): ა. ხეჭრელი (*Frangula alnus*) (იზრდება აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, იმერეთში, გურიაში, აჭარაში, სამხ. ოსეთში, ქართლში, მთიულეთში, კახეთში, მესხეთში); შერჩეული მცენარე ხეჭრელისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი ხეჭრელი (*Frangula alnus*) დაბალტანიანი ხეა სიმაღლით 3,7 მ, ძველ ტოტებზე შეინიშნება მუქი ნაცრისფერი ქერქი, ახლად ამოყრილი ყლორტები მოწითალო-ყავისფერია.

ჩვენ გვაინტერესებდა მცენარე ხეჭრელას ქერქი, ლანცეტის საშუალებით მოვახდინეთ მისი ჩამოფხეკა, ქერქის გარე ფენის ჩამოფხეკის შემდეგ გამოჩნდა მუქი-ჟოლოსფერი კორპისებრი ფენა.

3. ხეშავი - ჟოსტერი (*Rhamnus cathartica*) (გავრცელებულია იმერეთში, ქართლში, სამაჩაბლოში, მთიულეთში, ქიზიყში, გარე კახეთში, თრიალეთში, მესხეთში); ქერქის ფერი ახალგაზრდობაში ვერცხლისფერ-ნაცრისფერიდან იცვლება ყავისფერ-შავ ასაკში, ყლორტების წვერი ეკლებად

გადაიქცევა. ფოთლები საპირისპიროა, ოვალური, პრიალა, ნაპირის გასწვრივ ნაოჭებიანი.

4. ძეძვი (Paliurus spina-christi) (ჩვენში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული). ის აღმოსავლეთ საქართველოში, უმეტეს ნაწილად ზღვის დონიდან 1200 მ სიმაღლემდე გვხვდება. დასავლეთ საქართველოში უფრო ინტენსიურად იზრდება მშრალ ქვიან ფერდობებზე, აგრეთვე ზღვისპირეთის ქვიშნარებში. მცირე რაოდენობითაა აღწერილი რაჭაში სოფლების: კვაცხუთის და წესის მიდამოებში.

ცხრილი 1. ნედლეულის შეგროვება ექსპერიმენტისთვის

№	მცენარეული ნედლეული	მცენარის ნაწილები	შეგროვების ადგილი
1.	ალოე ვერა (Aloë véra)	ფოთლები	ოზურგეთის რაიონის სოფელი ნატანები
2.	ხეჭრელი (Frangula alnus)	მერქანი, ქერქი	იმერეთი სოფელი მაღალაური
3.	ხეშავი - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica)	მერქანი, ქერქი	იმერეთი სოფელი მაღალაური
4.	ძეძვი (Paliurus spina-christi)	ღერო, ქერქი	შიდა ქართლის სოფელი სკრა
5.	ბადრიჯანი (Solanum melongena L)	ფოთლები, ნაყოფის გარსი	გარდაბნის რაიონის სოფელი სართიჭალა
6.	ანწლი (Sambucus)	ნაყოფი	იმერეთი სოფელი მაღალაური

5. ბადრიჯანი (Solanum melongena L) მიეკუთვნება ძალყურძენთა (Solanaceae pers) ოჯახს, გვარი Solanum, უკანასკნელის შემადგენლობაში შედის დაახლოებით 2000 სახეობა.

საქართველოში გავრცელებულია მხოლოდ პირველი ქვესახეობები, ამასთან, დასავლეთ აზიური უფრო ფართოდ, ვიდრე აღმოსავლეთ აზიური. როგორც ლიტერატურა-დან ირკვევა, სელექციით (ხალხური) შექმნილია ბადრიჯანის ადგილობრივი ჯიშები: ბულგარული 014, გარდაბნული, შავგვრემანი.

6. ანწლი (Sambucus) ბუჩქი ან მცირე ზომის ხე, ყვავილოვან მცენარეთა გვარი ადოქსასებრთა (ცხრატყავასებრთა) ოჯახის. მისი ნაყოფი წვნიანი შავი ან წითლი კენკრაა. არის ანწლის 40 სახეობა. აქედან საქართველოში ორია გავრცელებული – დიდგულა და საკუთრივ ანწლი.

შავი ანწლი სამკურნალოდ გამოიყენება, ხოლო წითელი საკმაოდ შხამიანი მცენარეა. ნაყოფი შეიცავს ასკორბინის მჟავას (10-49%), კაროტინს, სამბუცინს, კრიზანთემინს (ანტოციანია), მთრიმლავ ნივთიერებებს (0,29-0,34%), აგრეთვე კარბონმჟავებსმჟავებსა და ამინომჟავებს (თიროზინი). ცხიმოვანი ზეთი გვხვდება თესლებში.

მსოფლიო სახელმწიფო ფარმაცოპეებში მოცემული, ანთრაცენწარმოებულების შემცველი მცენარეული ნედლეულის შედარებითი ანალიზი

ბიოლოგიურად აქტიური ნედლეულის სტანდარტიზაცია და ხარისხის კონტროლი ხორციელდება სამ ძირითად მიმართულებაში:

ავტორიზაცია (იდენტიფიკაცია, უცხოურ ლიტერატურაში სამკურნალო საშუალებების ანალიზი, იდენტიფიკაცია);

მოვახდინეთ რუსეთის ფედერაციის სახელმწიფო ფარმაცოპეის, ევრაზიის ეკონომიკური კავშირის წევრი ქვეყნების ეროვნული ფარმაცოპეების, ფარმაცოპეის მასალების შედარებითი ანალიზი.

ანთრაცენწარმოებულების შემცველი ფარმაცოპეული მცენარეების ნედლეულის სტანდარტიზაციის მიდგომების შედარებითი შეფასებისას მივედით დასკვნამდე, რომ ხშირ შემთხვევაში „თვისებითი რეაქციები“ არ ითვალისწინებს თფქ-ის გამოყენებას და ანალიზი ტარდება ქიმიური რეაქციების გამოყენებით.

რაც შეეხება განყოფილებას "რაოდენობითი განსაზღვრა", პირველ რიგში, არსებული მეთოდები უკიდურესად რთული და მრავალსაფეხურიანია, და მეორეც, ყველა შემთხვევაში არ ხდება

ანთრაცენწარმოებულების ჯამის გაანგარიშება ანთრაცენწარმოებულების შემცველი პროდუქტისთვის.

**ცხრილი 2. მსოფლიო სახელმწიფო ფარმაცოპეებში მოცემული,
ანთრაცენწარმოებულების შემცველი მცენარეული ნედლეულის შედარებითი
ანალიზი: თვისებითი ანალიზი**

№	მცენარე	რუსეთის XI სახელმწიფო ფარმაცოპეა	რუსეთის XIII სახელმწიფო ფარმაცოპეა	ბრიტანული სახელმწიფო ფარმაცოპეა	აშშ-ს სახელმწიფო ფარმაცოპეა
1	ხეჭრელასებრი (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus) ქერქი	რეაქცია ტუტეებთან, ბორტრეგერის რეაქცია	თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია ბარბალიონი	თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია ფრანგულა-ემოდინი, ფრანგულინი ბორტრეგერის რეაქცია	-
2	ხეშავი - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica)	რეაქცია ტუტეებთან,	თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია რამნეტინის 3-O-რუტინოზიდი	-	-
3	ძებვი (Paliurus spina-christi)	-	-	-	-
4	ალოე ვერა (Aloe vera) ღერო და ფოთლები	-	-	-	სინჯარის რეაქციები: რეაქცია აზოტმჟავასთან, რეაქცია ამონიუმის ჰიდროქსიდთან
5	ბადრიჯანი (Solanum melongena L)	-	-	-	-
6.	ანწლი (Sambucus)	-	-	-	-

ეს ყველაფერი მიუთითებს კვლევის საჭიროებაზე სამკურნალო მცენარეების ნედლეულისა და ანთრაცენწარმოებულების შემცველი ფიტოპრეპარატების სტანდარტიზაციის სფეროში.

ცხრილი 3. მსოფლიო სახელმწიფო ფარმაცოკოპებში მოცემული, ანთრაცენწარმოებულების შემცველი მცენარეული ნედლეულის შედარებითი

ანალიზი: რაოდენობითი ანალიზი

№	მცენარე	რუსეთის XI სახელმწიფო ფარმაცოპეა	რუსეთის XIII სახელმწიფო ფარმაცოპეა	ბრიტანული სახელმწიფო ფარმაცოპეა	აშშ-ს სახელმწიფო ფარმაცოპეა
1	ხეჭრელასებრი (Rhamnaceae): ა. ხეჭრელი (Frangula alnus) ქერქი	ფოტოელექტრო-კოლორიმეტრია: $\lambda=530$ ნმ. ანთრაცენ-წარმოებულების ჯამი ისტიზინის მიხედვით	სპექტრო-ფოტომეტრია: $\lambda = 515$ ნმ. ანთრაცენ-წარმოებულები ს ჯამი გლუკოფრანგულინ- A-ს მიხედვით; ფოტოელექტროკოლორიმეტრია $\lambda = 530$ ნმ ანთრაცენ-წარმოებულები ს ჯამი ისტიზინის მიხედვით	სპექტრო-ფოტომეტრია: $\lambda = 515$ ნმ. ანთრაცენ-წარმოებულები ს ჯამი გლუკოფრანგულინ- A-ს მიხედვით;	-
2	ხეშავი - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica)	-	სპექტრო-ფოტომეტრია: $\lambda = 524$ ნმ. ანთრაცენ-წარმოებულები ს ჯამი გლუკოფრანგულინ- A-ს მიხედვით;	-	-
3	ძემვი (Paliurus spina-christi)	-	-	-	-
4	ალოე ვერა (Áloë véra) ღერო და ფოთლები	-	-	-	-
5	ბადრიჯანი (Solanum melongena L)	-	-	-	-
6.	ანწლი (Sambucus)	-	-	-	-

მცენარეული ნედლეულის მომზადება ექსტრაქციებისთვის

მცენარეული ნედლეულისათვის, რომელიც მზადდება, თანამედროვე ნორმატიულ დოკუმენტაციაში, ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მახასიათებლად მიჩნეულია, მათ შემადგენლობაში შემავალი, ძირითადი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების აღმოჩენა და ნორმირება.

ცხრილი 4. შერჩეული ნიმუშების რიცხვითი მაჩვენებლები

ნიმუში	ტენიანობა	საერთო ნაცარი	10% HCl-ში უხსნადი ნაცარი	1მმ დიამეტრის საცერში გამავალი ნაწილები	3მმ-ზე სქელი ღეროები	ორგანული მინარევები
ალოე, საბრი (ლათ. Aloe)	არაუმეტეს 17%	არაუმეტეს 18%	არაუმეტეს 4%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 4%	არაუმეტეს 0,05%
ხეჭრელი (Frangula alnus)	არაუმეტეს 10%	არაუმეტეს 14%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 0,05%
ხეშავი - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica)	არაუმეტეს 12%	არაუმეტეს 15%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 2%	არაუმეტეს 0,05%
ძეძვი (Paliurus spina-christi)	არაუმეტეს 13%	არაუმეტეს 12%	არაუმეტეს 4%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 4%	არაუმეტეს 0,05%
ბადრიჯანი (Solanum melongena L)	არაუმეტეს 12%	არაუმეტეს 13%	არაუმეტეს 4%	არაუმეტეს 5%	არაუმეტეს 4%	არაუმეტეს 0,05%
ანწლი (Sambucus)	არაუმეტეს 10%	არაუმეტეს 14%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 3%	არაუმეტეს 0,05%

თავდაპირველად განვსაზღვრეთ შერჩეული მცენარეების რიცხვითი მაჩვენებლები. ნედლეული მივიყვანეთ სტანდარტულ მდგომარეობამდე. ანთრაგლიკოზიდები ადვილად იხსნება წყალში, ეთანოლსა და მეთანოლში, ამიტომ ნედლეულიდან გამოიყოფა წყალთან, სპირტ-

წყალხსნართან და მეთანოლთან. თითქმის არ იხსნება არაპოლარულ-ორგანულ გამხსნელებში.

ამიტომ ანთრაგლიკოზიდების გამოსაყოფად, მოვახდინეთ მცენარეული ნედლეულის ექსტრაჰირება წყლით, სპირტით (ეთილის, მეთილის) ზოგ შემთხვევაში - სპირტ-წყალხსნარის ნარევებით.

მაცერაციის მეთოდი. მაცერაციულ ჭურჭელში ვთავსებდით ნედლეულის საჭირო რაოდენობას და ვასხამდით ნედლეულის მასზე 2 - 7 ჯერ მეტ ექსტრაგენტს. ვაჩერებდით ერთი საათის განმავლობაში. შემდეგ ვაჩერებდით ნედლეულს ექსტრაგენტთან ერთად 7 დღის განმავლობაში. პერიოდულად ვახდენდით მორევას. შემდეგ გამოვწურეთ ნედლეული.

ვზომავდით გამონაწვლილის მოცულობას. ექსტრაგენტის დანაკლისის მოცულობის რაოდენობას, ვრეცხავდით, რის შემდეგ კიდევ ხდებოდა ნედლეულის გამოწვილვა. ბოლოს ხდებოდა ორივე გამონაწურის გაერთიანება.

მოდIFIცირებული მაცერაციის მეთოდი. ნედლეულს ვყოფდით სამ ნაწილად. პირველ ნაწილს ვაჩერებდით მდულარე წყლიან აბაზანაში 12 საათის განმავლობაში, მეორე ნაწილს 6 საათის განმავლობაში, მესამე ნაწილს 30 წუთის განმავლობაში. შემდეგ ვწურავდით ნედლეულს. ექსტრაგენტს ვაჩერებდით 2 დღის განმავლობაში სიცივეზე 8°C ბალასტური ნივთიერებების დალექვის მიზნით. შემდეგ ვფილტრავდით.

პერკოლიაციის მეთოდი. მოცემული მეთოდი კლასიკური ფორმით გულისხმობს 1:5 პროპორციის ნაყენების მიღებას სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან და ითვალისწინებს ნედლეულში ექსტრაგენტის, წინასწარ გათვლილი რაოდენობის, მუდმივ ნაკადათ გატარებას. ამ მიზნით მაცერაციულ ჭურჭელში მოვათავსეთ ნედლეულის საჭირო რაოდენობა და დავასხით ნედლეულის მასაზე 2 – 7- ჯერ მეტი მოცულობის ექსტრაგენტი. გავაჩერეთ 1,5 საათი. მიღებული ნედლეული ჩავტვირთეთ პერკოლატორში, ცრუფსკერზე საკმაოდ მკვრივად ჩავტენეთ, რათა ნედლეულში დარჩენილიყო რაც შეიძლება მცირე ჰაერი. ზემოდან ნედლეულს

დავაჭირეთ პერფორირებული დისკი. ექსტრაგენტის მუდმივ ნაკადს ვასხავდით ნედლეულს (ამ დროს ჰაერის გამოსადევნი ონკანი ღია იყო). როგორც კი ექსტრაგენტმა დაიწყო მიმღებში გამოსვლა პერკოლიატორის ონკანი გადავკეტეთ, ექტრაგენტს ვაბრუნებდით ნედლეულზე და ვამატებდით ნედლეულის ზევიდან „სარკემდე“, რომლის სისქე 30-40 მილიმეტრია. მაცრაციული პაუზა შეადგენდა 24 საათს. შემდეგ ვაღებთ პერკოლიატორის ონკანს და ნედლეულზე მუდმივი სიჩქარით, უწყვერად ვაწვდიდით ექსტრაგენტს. პერკალირებას ვაგრძელებდით წინასწარ გათვლილი რაოდენობის ნაყენის მიღებამდე.

აგლიკონების მისაღებად გამოვიყენეთ ფერმენტული და მჟავური ჰიდროლიზი, რის შემდეგაც ანთრაქინონები გამოვწვლილეთ ეთერით და ქლოროფორმით. (ტუტით ჰიდროლიზი არ გამოვიყენებია წარმოქმნილი პოლიანტრონების გამო).

სპირტ-წყალხნალური ექსტრაქტების კომპონენტური შემადგენლობის შედარებითი შესწავლა

ანთრაგლიკოზიდების გამოსაყოფად, მოვახდინეთ მცენარეული ნედლეულის ექსტრაჰირება წყლით, სპირტით (ეთილის, მეთილის) ზოგ შემთხვევაში - სპირტ-წყალხნარის ნარევებით.

ნიმუშების ქერქის და მერქნის კვლევა; კვლევები ჩავატარეთ ხეჭრელის (*Frangula alnus*), ხეშავის - ჟოსტერი (*Rhamnus cathartica*), ძეძვის (*Paliurus spina-christi*) ქერქის და მერქნის ნიმუშებზე, რომელიც იმერეთის სოფელ მაღალაურიდან და შიდა ქართლის სოფელ სკრადან ავიღეთ.

ხეჭრელის (*Frangula alnus*), ხეშავის - ჟოსტერი (*Rhamnus cathartica*), ძეძვის (*Paliurus spina-christi*) ქერქი (200 გრ) დაექვემდებარა ექსტრაჰირებას 70% ეთილის სპირტით, ექსტრაჰირება მოხდა მაცერაციის მეთოდით 24 სთ-ის მანძილზე, თერმულად 85-90°C ტემპერატურაზე. ვაკუუმ ამორთქლებელში ავართქლეთ 70% სპირტ-წყალხნარით მიღებული ექსტრაქტები, მივიღეთ, დაახლოებით 50 მლ, სქელი ნარჩენი (მღვრია).

შესქელებული ექსტაქტი გავაშრეთ სილიკოგელის ფირფიტაზე ზომით L 40/100 და მიღებული ექსტრაქტი + სილიკოგელი (ფხვნილი) დავიტანეთ სილიკოგელის ფენაზე რომელიც ქლოროფორმში დაფიქსირდა. ელუირებას ქრომატოგრაფიული სვეტისას, ვახდენდით ქლოროფორმით. აგრეთვე ქლოროფორმ-ეთანოლის ნარევიტ. თანაფარდობით: 97 : 3; 95 : 5; 93 : 7; 90 : 10; 85 : 15; 80 : 20; 70 : 30, 60 : 40, 50 : 50.

კონტროლი ნივთიერებების გამოყოფაზე მიმდინარეობდა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზით. ქლოროფორმ-ეთანოლის (4 : 1) სისტემებში, Silufol UV 254 და Sorbfil PTSKh-AF-A-UV ფირფიტებზე. აგრეთვე ქლოროფორმ-მეთანოლ-წყალში (26 : 14 : 3) ფრაქციები, შეიცავდა 15 და 16 ნივთიერებას. ფრაქციები გავაერთიანეთ გამოყოფილი ნალექები გადავაკრისტალეთ სპირტ-წყალხსნარით.

ხეჭრელის (*Frangula alnus*) ქერქში იდენტიფიცირებულია შემდეგი ნივთიერებები:

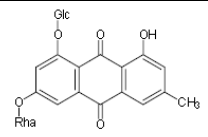
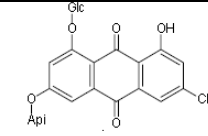
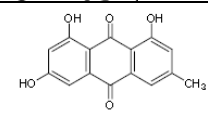
ფრანგულა ემოდინის 6-O- α -L- რამნოპირანოზიდის (ფრანგულინი A) C₂₁H₂₀O₉ კრისტალები: ლღობის ტემპერატურა 227-230° C, შეფერილობა - ფორთოხლისფერი, (სპირტწყალი). ფრანგულინი A, მჟავა ჰიდროლიზის დროს, იყოფა აგლიკონად და რამნოზად, ის წარმოადგენს ფრანგულა-ემოდინს (1,6,8-ტრიჰიდროქსი-3-მეთილანთრაქინონი). M + აგლიკონი 270 (30%), 256 (100%).

ფრანგულა ემოდინის 6-O- β -O-აპიოფურანოზიდი (ფრანგულინი B). C₂₀H₁₈O₉, (სპირტწყალხსნარი). კრისტალები ფორთოხლისფერია M + აგლიკონი 270 (30%), 256 (100%), ლღობის ტემპერატურა 184-187°C. ფრანგულინი B, მჟავა ჰიდროლიზის დროს, დაიყო აპიოზად და აგლიკონად, რომელიც განისაზღვრება, როგორც ფრანგულა-ემოდინი (1,6,8-ტრიჰიდროქსი-3-მეთილანთრაქინონი). M + აგლიკონი 270 (30%), 256 (100%).

ემოდინი (1,6,8-ტრიჰიდროქსი-3-მეთილანთრაქინონი) C₁₅H₁₀O₅ ნემსისებრი, ფორთოხლისფერი კრისტალებია, ფრანგულინი A და

ფრანგულინ B ამ შედგენლობით რუსეთში გამოაცალკევეს პირველად ხეჭრელას ქერქისგან, მისი ფორმულა შესაბამისაა უცხოური ლიტერატურის მონაცემების მასალასთან. ამით გამართლებულია მცენარის ნედლეულისა და პრეპარატების სტანდარტიზაციის მეთოდების გადახედვის და შესწორების მცდელობა. თხელფენოვანმა ქრომატოგრაფიამ აჩვენა, რომ ხეჭრელას ქერქის ანთრაგლიკოზიდი არის ფრანგულინი A. ფრანგულინ B და ფრანგულა-ემოდინი. რომლებიც ასევე ნაპოვნია ქერქის სპირტწყალხსნარის ექსტრაქტის ქრომატოგრამაზე. გარდა ამისა, ლიტერატურული მონაცემები საშუალებას გვაძლევს კიდევ ორი ანთრაგლიკოზიდის - გლუკოფრანგულინ A და გლუკოფრანგულინ B- ს მოვახდინოთ იდენტიფიცირება. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის დროს, მაიდენტიფიცირებელ აგენტად ფრანგულინ A ს ვიყენებდით.

ხეჭრელიდან გამოყოფილი ნაერთების და მათი ნაწარმების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები

№	დასახელება და ქიმიური ფორმულა	ემპირიული ფორმულა	M+	ლღობის ტემპერატურა °C	მახასიათებლები
1.	 <p>ფრანგულინი A</p>	C ₂₁ H ₂₀ O ₉	270 (M+ აგლიკონი)	227-230	კრისტალები ფორთოხლის ფერი
2.	 <p>ფრანგულინი B</p>	C ₂₀ H ₁₈ O ₉	270 (M+ აგლიკონი)	184-187	ფორთოხლის ფერი კრისტალები
3.	 <p>ემოდინი</p>	C ₁₅ H ₁₀ O ₅	270	254-255	ფორთოხლის ფერი, ნემსისებრი კრისტალები

ჩვეულებრივი ძეძვის (ლათ. *Paliurus spina-christi*) მერქნის და ქერქის ქსოვილის ქიმიური შემადგენლობა :

მცენარის ქერქი - Cortices - როდესაც ახალია, შეიცავს მცირე რაოდენობის წყალს მცენარის სხვა ნაწილებთან შედარებით და მისი გაშრობა შესაძლებელია გარეთ ან ვენტილირებად ადგილებში. გაშრობის შემდეგ ნედლეულს დამატებითი ვწმენდით, ვახარისხებდით, დამატებით ვაშრობდით, ამის შემდეგ ხდებოდა მისი დაფქვა და შეფუთვა.

მერქნის და ხემცენარის მწვანე ნაწილის ელემენტები %

მცენარის ნაწილები	C %	H %	O %	N %	K,Na,Ca,Mg,Fe,Mn,Co,Zn,Si,P,S,Hal %
მერქანი	48,5-51,8	6,1- 6,9	41,1-45,2	0,1- 1,3	0,3-1,0
ხემცენარის მწვანე ნაწილი	46,0-47,0	7,0-7,3	40,0-41,0	>2,0	დაახლოებით 4,0

სპირტ-წყალხნალური ექსტრაქტების კომპონენტური შემადგენლობის შედარებითი შესწავლა

ფენოლატების მიღების რეაქცია ტუტეებთან ურთიერთქმედებით: ხეჭრელასებრნი (Rhamnaceae): ხეჭრელის (*Frangula alnus*), ხეშავის - ჟოსტერი (*Rhamnus cathartica*), ძეძვის (*Paliurus spina-christi*) ქერქი, რომლებსაც ჰქონდათ დამახასიათებელი ნარინჯისფერი, და ანწლის (*Sambucus*) მწიფე ნაყოფის მშრალ ნედლეულზე - რამდენიმე წვეთი 10% ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარის დაწვევებით, წარმოიქმნა ალუბლისფერ - წითელი ლაქა. რაც ადასტურებს ფრანგულინის თანაპოვნირებას ალუბლ ნიმუშში. დადებითი შედეგი მივიღეთ იმ ნიმუშებთან, რომლებშიც ანთრაცენწარმოებულები დაჟანგული ფორმითაა. (ГФ-X1 Cortex Frangulae– ს დასადასტურებლად).

ექსტრაქცია წყლით გამონაწვილვით (1:10) ხეჭრელასებრნი (Rhamnaceae): ხეჭრელის (*Frangula alnus*), ხეშავის - ჟოსტერი (*Rhamnus cathartica*), ძეძვის (*Paliurus spina-christi*) და ანწლის (*Sambucus*) მწიფე

ნაყოფის ექსტრაქტს დავამატეთ რამდენიმე წვეთი 10% -იანი NaOH ტუტის ხსნარი, ანრაქინონის წარმოებულების არსებობის შემთხვევაში მივიღეთ ალუბლისფერი წითელი შეფერილობა. ყვითელ ფერს - იძლევა ანთრანოლი და ანთრონის წარმოებულები. მეწამული შეფერილობა დამახასიათებელია ალიზარინისთვის.

დადასტურდა, რომ ტუტესთან ურთიერთქმედებისას, ფერი ჩნდება მხოლოდ ანთრაცენწარმოებულების დაჟანგულ ფორმებში.

ანთრაცენწარმოებულების აღდგენილი ფორმები არ იძლევა მკაფიო რეაქციას NaOH- სთან და მათი გამოვლენისთვის აუცილებელია წინასწარ დაჟანგვის ჩატარება.

მაგალითად, ახალაღებული ხეჭრელის ქერქი იძლევა ამ რეაქციას NaOH- სთან მხოლოდ მას შემდეგ, რაც მას დავამუშავებთ წყალბადის ზეჟანგით.

ბორნტრეგერის რეაქციის მსვლელობა

ბორნტრეგერის რეაქცია. საშუალებას იძლევა გამოავლინოს ემოდინები სხვა ანთრაცენწარმოებულების თანაობისას.

ცდა ემყარება ანთრაგლიკოზიდების თვისებით უნარს ტუტესთან ჰიდროლიზისას წარმოქმნან თავისუფალი აგლიკონები. ამავდროულად, ხდება აღდგენილი ფორმების დაჟანგვა. ჰიდროლიზატის შემჟავების შემდეგ, აგლიკონებს წვილავენ ეთერით. ეთერული ფენის ამიაკთან შერევისას, ემოდინები, რომლებსაც ჰიდროქსილის ჯგუფები აქვთ ბეტა მდგომარეობაში, გადადიან წყლის ფენაში და ღებავენ მას ალუბლისფერ წითელად. ქრიზოფანოლი ორგანულ ფენაში რჩება და ღებავს მას ყვითლად. (შემოთავაზებული ΓΦ-X1 ადასტურებს ნამდვილობას - Cortex Frangulae, Folia Sennae, Fructus Rhamni catharticae, Radices Rhei, Rhizomata et radices Rubiae.)

ხეჭრელასებრნი (Rhamnaceae): ხეჭრელის (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi) და ანწლის

(Sambucus) მწიფე ნაყოფის ბაზაზე მოვამზადეთ ექსტრაქტი (ცალცალკე) 10% NaOH ხსნარში გაცხელებით.

ამ დროს მიმდინარეობს შემდეგი პროცესები:

1. ანთრაცენგლიკოზიდების ჰიდროლიზი თავისუფალი აგლიკონების წარმოქმნით;
2. აღდგენილო ფორმების დაქანგვა ანთრაქინონებამდე;
3. ფენოლატების წარმოქმნა.

ნიმუშების ქრომატოგრაფირება

შერჩეულ მცენარეულ ნედლეულში ანთრაგლიკოზიდების თანაპოვნიერების დასადგენად გამოვიყენეთ თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია და ქრომატოგრაფია ქაღალდზე.

გამხსნელთა სისტემა ქაღალდზე ქრომატოგრაფირებისთვის:

ნ-ბუტანოლი- ძმარმჟავა - წყალი (4:1:5),

მეთანოლი - ეთილაცეტატი - ჭიანჭველმჟავა (50:5:5) და სხვ.

გამხსნელთა სისტემა თხელფენაში ქრომატოგრაფირებისთვის

ბენზოლი - მეთანოლი (8:2);

ქლოროფორმი - ეთანოლი - წყალი (60:30:20) და სხვ. სვეტური ქრომატოგრაფია გამოყენებული იქნა შესასწავლი სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან ინდივიდუალური ნაერთების გამოსაყოფად და გასასუფთავებლად.

ექსტრაქტირებული ნივთიერებების პრეპარატულ დანაწევრებას ვაწარმოებდით სვეტური ქრომატოგრაფიის ადსორბციული მეთოდით შემდეგი სორბენტების გამოყენებით:

- L 40/100მკმ მარკის სილიკოგელით (ჩეხეთი)

-პოლიამიდი «Woelm» (გერმანია)

-სეფადექსი LH-20 (შვედეთი)

ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe), ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus

spina-christi), ბადრიჯანის (*Solanum melongena* L) და ანწლის (*Sambucus*) ნიმუშების ქრომატოგრაფირება მოხდა სითხური ქრომატოგრაფით Waters Acquity UPLC/H Class (PDA Detector), სპექტროფოტომეტრით Beckman.

აღებულ იქნა ნედლი ნიმუშების 10–20გ. ექსტრაქცია განხორციელდა 80% მეთანოლით, ჯერადად (საანალიზო ნივთიერებების სრულად ექსტრაგირები-სათვის). ექსტრაქციის პირობა - ნიმუშის ჰომოგენიზირება ჰომოგენი-ზა-ტორის გამოყენებით და ექსტრაქცია ულტრაბგერით აბაზანაში (30 წთ).

მიღებული ექსტრაქტების გაერთიანებისა და გაფილტვრის შემდეგ მოვახდინეთ დაკონცენტრირება მშრალ მასამდე (ვაკუუმამართქლებლის გამოყენებით). შემდეგ ეტაპზე მოვახდინეთ მიღებული მშრალი კონცენტრატის დამუშავება ქლოროფორმით (ქლოროფილის პიგმენტების მოსაცილებლად) და გასუფთავებული მასა გავხსენით 100 %-იან მეთანოლში (1000 მკლ). ნიმუში ქრომატოგრაფირებისათვის იფილტრება 0,45 მიკრონი ზომის მემბრანულ ფილტრში და ექვემდებარება ქრომატოგრაფირებას.

მობილური ფაზა - 1% ჭიანჭველმჟავა და 1% ჭიანჭველმჟავა მეთანოლი.

ამ მეთოდის ინფორმაციული მნიშვნელობის მიუხედავად, იგი ფართოდ არ გამოიყენება სამკურნალო მცენარეული მასალებისა და ანთრაცენწარმოებულების შემცველი პრეპარატების სტანდარტიზაციის თვალსაზრისით.

რუსეთის ფედერაციის სახელმწიფო ფარმაცოპეის მე -13 გამოცემაში არ აისახა ანთრაცენწარმოებულების შემცველი სამკურნალო მცენარეული მასალების კვლევა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიით.

მცენარე ხეჭრელის გამონაწვლილში იდენტიფიცირებულია ნივთიერებები ფრანგულინ A, ფრანგულინ B, ემოდინი.

მცენარე ბადრიჯანის გამონაწვლილში იდენტიფიცირებულია ნივთიერებები სოლანინი, ტომატინი.

მცენარე ალოე ვერას გამონაწვლილში იდენტიფიცირებულია ნივთიერებები ფრანგულინ A, ფრანგულინ B, ალოე ემოდინი, ალიონი.

აგავას ქრომატოგრაფირებით იდენტიფიცირებულია ალოე-ემოდინი.

მცენარე ანწლის გამონაწვლილში იდენტიფიცირებულია ნივთიერებები ციანიდინი, დელფინიდინი.

დასკვნა

1. დადგინდა მცენარეების: ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe), ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi), ბადრიჯანის (Solanum melongena L) და ანწლის (Sambucus) საქართველოში გავრცელების არეალი და შერჩეული მცენარეების რიცხვითი მაჩვენებლები, ტრანსფორმაციული პროცესების შესაძლებლობა მცენარეული მასალების გამოშრობის, შენახვის ან დამუშავების დროს;

2. მოვახდინეთ: მსოფლიო სახელმწიფო ფარმაცოპეებში მოცემული, ანთრაცენწარმოებულების შემცველი მცენარეული ნედლეულის შედარებითი ანალიზი.

3. მოვახდინეთ ალოეს, საბრი (ლათ. Aloe), ხეჭრელასებრნის (Rhamnaceae): ხეჭრელი (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi), ბადრიჯანის (Solanum melongena L) და ანწლის (Sambucus) ანთრაგლიკოზიდების ექსტრაქცირება მაცერაციის, მოდიფიცირებული მაცერაციის, პერკოლიაციის, ბორნტრეგერის მეთოდებით; აგლიკონების მისაღებად გამოვიყენეთ ფერმენტული და მქავური ჰიდროლიზი.

4. მოვახდინეთ იმერეთის სოფელ მაღალაურიდან და შიდა ქართლის სოფელ სკრადან აღებული ხეჭრელის (Frangula alnus), ხეშავის - ჟოსტერი (Rhamnus cathartica), ძეძვის (Paliurus spina-christi) ქერქის და მერქნის ნიმუშებიდან ინდივიდუალური ნივთიერებების გამოყოფა.

5. ქიმიური შემადგენლობის შესწავლის შედეგად, თვისებითი და რაოდენობითი ანალიზის მეთოდებით, აგრეთვე ქრომატოგრაფიული მეთოდებით, გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია ინდივიდუალური ნაერთები:

ა) ხეჭრელის (Frangula alnus) ქერქში იდენტიფიცირებულია შემდეგი ნივთიერებები: ფრანგულა ემოდინის 6-O- α -L- რამნოპირანოზიდის (ფრანგულინი A) $C_{21}H_{20}O_9$ კრისტალები: ლღობის ტემპერატურა 227-230°C, შეფერილობა - ფორთოხლისფერი, (სპირტწყალი); ბ) ფრანგულა ემოდინის 6-O- β -O-აპიოფურანოზიდი (ფრანგულინი B). $C_{20}H_{18}O_9$, (სპირტწყალხსნარი). კრისტალები ფორთოხლისფერია M + აგლიკონი 270 (30%), 256 (100%), ლღობის ტემპერატურა 184-187°C; გ) ემოდინი (1,6,8-ტრიჰიდროქსი-3-მეთილანტრაქინონი) $C_{15}H_{10}O_5$ ნემსისებრი, ფორთოხლისფერი კრისტალებია;

6. იდენტიფიცირებულია ანწლის შემადგენლობაში შემავალი ანტოციანიდები ციანიდინისა და დელფინიდინის, მათი გლიკოზიდების წარმოებულები: ციანიდინი-3-რუტინოზიდი, ციანიდინი-3-მონოგლუკოზიდი, დელფინიდინ-3-რუტინოზიდი, დელფინიდინ-3-მონოგლუკოზიდი;

7. მოვახდინეთ სპირტ-წყალხნალური ექსტრაქტების კომპონენტური შემადგენლობის შედარებითი შესწავლა;

8. დადგინდა ჩვეულებრივი ძეძვის (ლათ. *Paliurus spina-christi*) მერქნის და ქერქის ქსოვილის ქიმიური შემადგენლობა; მერქნის კომპონენტებიდან ორგანული ნივთიერებების წილი თითქმის 97%-ია, და არაორგანული ნივთიერებების - 3%-მდე. მეტალების მარილები (მცენარის სითხეებში გახსნილი ან ფისებში, პექტინებში) - დაახლოებით 1 %; ტერპენები - გვხვდება კვალის სახით; ალიფატური სპირტები და სტერინები 0.1%; ფენოლური ნაეთები - 25 %.

9. ხეშავიდან გამოყოფილია: გლუკოფრანგულინი A, ფრანგულინი, ფრანგულაემოდინი. ბადრიჯანის ფოთლებში და ნაყოფის კანში ნაპოვნია გლიკოალ-კალოიდების კვალი, რაც შეეხება ნაყოფებს აქ არის სოლანინი ძალიან სუსტი კვალის სახით. ბადრიჯანის ფოთლები შეიცავს 0,07% გლიკოალკალოიდს, აბსოლუტურ მშრალ მასალაზე გადაანგარიშებით (ფოთლებში სინამე 7%-ია).

10. მერქნიდან გამოცალკევებული, ექსტრაქტული ნივთიერებები განისაზღვრება ჯგუფებად, მაექსტრაჰირებული აგენტის ტიპის მიხედვით:

11. დადასტურდა, რომ ტუტესთან ურთიერთქმედებისას, ფერი ჩნდება მხოლოდ ანთრაცენწარმოებულების დაჟანგულ ფორმებში.

12. ანთრაცენწარმოებულების აღდგენილი ფორმები არ იძლევა მკაფიო რეაქციას NaOH-სთან და მათი გამოვლენისთვის აუცილებელია წინასწარ დაჟანგვის ჩატარება;

13. მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიით ალოე ვერას ნიმუშებში იდენტიფიცირებულია ალიონი და ალოე-ემოდინი; აგავას გამონაწვლილში იდენტიფიცირებულია ალოე-ემოდინი; ანწლის შემადგენლობაში შემავალი ანთოციანიდები ციანიდინი და დელფინიდინი; მცენარე ხეჭრელის გამონაწვლილში ფრანგულინი A, ფრანგულინი B, ემოდინი.

14. თხელფენოვანმა ქრომატოგრაფიამ აჩვენა, რომ ხეჭრელას ქერქის ანთრაგლიკოზიდი არის ფრანგულინი A. ფრანგულინი B და ფრანგულა-ემოდინი, რომლებიც ასევე ნაპოვნია ქერქის სპირტწყალხსნარის ექსტრაქტის ქრომატოგრამაზე.

15. ანთრაცენწარმოებულებს აქვთ განსაზღვრული ლღობის ტემპერატურა. გახურებისას 210°C ანთრაცენწარმოებულები სუბლიმირდება, რაც გამოიყენება მათ გამოსაყოფად მცენარეული ნედლეულიდან.

ძირითადი ნაშრომების ჩამონათვალი, რომლებშიც გამოქვეყნებულია დისერტაციის შედეგები:

1. გელოვანი ნ. გოდერძიშვილი ი. მცენარეული ანტრაცენწარმოებულების აღმოჩენა და გამოცალკევება მცენარეული ნედლეულიდან. მეთერთმეტე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „განათლება და მეცნიერება XXI საუკუნეში: რეალობა, გამოწვევები, პერსპექტივები“, გორი. გორის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი, 16.11.2018 გორი გვ. 26-29.

2. გელოვანი ნ. გოდერძიშვილი ი. წიქარიშვილი ხ. თარგამაძე ლ. მეტრეველი ი. ანტრაცენწარმოებულების გამოცალკევება მცენარე ალოეს (ხისებრი ალოე (aloe arborescens)-ასწლოვანა) ფოთლებიდან. ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორის პროფესორ ვიქტორ დიმიტრის-ძე ერისთავის დაბადებიდან 80 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო საიუბილეო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენცია „გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება“. 11-12 ნოემბერი, 2019 წელი. გვ. 264-269.

3. გელოვანი ნ. გოდერძიშვილი ი. წიქარიშვილი ხ. თარგამაძე ლ. მეტრეველი ი. წერეთელი მ. ცომაია ი. გლიკოალკალოიდის განსაზღვრა ბადრიჯანის ფოთლებში. ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორის პროფესორ ვიქტორ დიმიტრის-ძე ერისთავის დაბადებიდან 80 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო საიუბილეო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენცია „გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება“. 11-12 ნოემბერი, 2019 წელი. გვ.269-273.

4. Goderdzishvili I.R., Gelovani N.J., Gvelesiani I. O., Tsikarishvili kh.j., Metreveli I.Z. Extraction of anthraglycosides from plants common in Georgia: Rhamnus cathartica and Paliurus spina-christi . CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF BIOPOLYMERS, Book Volume I, Publishing House “UNIVERSAL” Tbilisi 2020. P 107-113

5. გოდერძიშვილი ი. ჩვეულებრივი ძეძვის (ლათ. Paliurus spina-christi) მერქნის და ქერქის ქსოვილის ქიმიური შემადგენლობის კვლევა. საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი. კერამიკა და მოწინავე ტექნოლოგიები. Vol.23.1(45). 2021. გვ. 22-27

Abstract

Nowadays, more than 4 million organic compounds are known for healing. Biologically active substances determine the main biochemical properties of plants. These substances have characteristic, pharmacological and toxic effects on animal cells. Despite many years of experience in the study of medicinal plants containing anthracene, there are still issues to be resolved in the field of standardization of raw materials and preparations.

Anthracene is found in several families of higher plants, such as Polygonaceae (Rheum, Acetous), Rhamnaceae (Khechrela, Kheshava), Aloe vera (Aloe Vera). Anthracene products are also found in insects and marine animals, as well as in some fungi.

The research aims at plants: Aloe, sage (Latin Aloe), beech (Rhamnaceae): beech (Frangula alnus), woodpecker (Rhamnus cathartica), sagebrush (Paliurus spina-christi), eggplant (L) and Samlanus among) Comparative pharmacognostic study of the anthracene derivatives in the composition; Summarizing and systematizing the literary data on the study of the chemical composition of these plants; Evaluate the effectiveness of methods for extracting anthracene products from selected plant raw materials, determining the quantitative content of anthraquinone in the obtained extracts; Possibility of transformational processes during drying, storage or processing of plant materials, determination of chemical composition of tree plant pulp.

In the process of collecting raw materials, we took into account the fact that oxidized forms of anthracene are distinguished by greater pharmacological activity. Their restored forms in the plant mostly accumulate in early spring, while in autumn they turn into an oxidized form.

A special group of physiologically active substances synthesized from plant raw materials is anthracene products with quinoid structure. They are found in both glycosylated and non-glycosylated forms. Most anthracene products are polyoxy (methoxy) -anthraquinones with substituents -CH₃, -CH₂OH, -CHO, -COOH β , while -OH and -OCH₃ - groups can be in both α - and β -states.

In modern normative documentation, which is prepared for plant raw materials, one of the most important characteristics is the discovery and normalization of the main biologically active substances in their composition.

We first determined the numerical values of the selected plants. We brought the raw materials to the standard condition.

The experiment revealed the following picture: Anthraquinones, which have a carboxyl group as a substituent, dissolve well in aqueous solutions of alkali metals and their hydroxides, carbonates and hydrocarbons, and form salts.

Anthraquinones, which have a hydroxyl ion in the β -state, do not interact with hydrocarbons, but give phenols with aqueous solutions of alkali metal carbonates and hydrocarbons.

Substances where hydroxyl is found in the α -state give phenols only in solutions of alkalis.

The difference between the oxygen groups in the α - and β -states is explained by the fact that α -hydroxides form an intermolecular hydrogen bond with a neighboring carbonyl group, making them less active.

The standardization methods and methodological approaches included in the state pharmacopoeia for the selected raw material (containing anthracite) are completely acceptable to us, using them; the principle of standardization has been developed for the selected raw material.

In accordance with all the rules given in the current state pharmacopoeia, we have identified anthracene derivatives in aloe leaves:

Solubility of various aglycones with hydrophobic solvents was found to be selective.

It has been found that when anthraquinones are divided, their properties depend on the nature of the substituents. For example, anthraquinones with a carbonate substituent group are dissolved in alkali metal carbonates or hydro carbonate aqueous solutions to form corresponding salts.

Anthraquinones, in which the hydroxyl group is found in the beta state, do not interact with hydrocarbons. Soluble phenolates are formed in aqueous solutions of alkali metal carbonates or hydrocarbons.

Anthraquinone hydroxyl-alpha produces phenolates in alkaline solutions only.

The analysis of the plant wood and bark revealed the following picture: the carbohydrates found in the bark, as it turned out, differ from the carbohydrates found in the wood both in composition and structure;

The cellulose concentration in the mammary gland is 18.5%. Pentosans are up to 11%. The bark contains significantly more lignin, up to 48%. Extractive substances are up to 30%, ash 6%.

The share of organic matter in wood components is almost 97%, and inorganic matter - up to 3%. Metal salts (dissolved in plant fluids or in resins, pectins) - about 1%; Terpenes - found in the form of traces; aliphatic alcohols and sterols 0.1%; Phenolic compounds - 25%;

We had taken Eggplant growing in Sartichala, the village of Gardabani district which underwent preliminary studies. It contains various biologically active substances

Apparently, we extracted two glucoalcohols from eggplant leaves;

Traces of glycoalkaloids have been found in eggplant leaves and fruit skin; as for the fruits here is solanine in the form of very weak traces.

Eggplant leaves contain 0.07% glycoalkaloids, calculated as absolute dry matter (leaf content is 7%).

We made a comparative study of the component composition of alcohol-aqueous extracts.

It has been proven that when interacting with alkali, color appears only in oxidized forms of anthracene.

Recovered forms of anthracene do not give a clear reaction with NaOH and pre-oxidation is required to detect them.

For example, freshly picked bark gives this reaction to NaOH only after it has been treated with hydrogen peroxide.