

ბელა კიკალიშვილი, ცისანა სულაქველიძე, მალხაზ გეთია,
მანანა მალანია, დურმიშხან ტურაბელიძე

საქართველოში გავრცელებული *Sambucus nigra* დიდგულას ყვავილების შესწავლა ლიპიდების
და ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე
თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი,
იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

*BELA KIKALISHVILI, TSISANA SULAKVELIDZE, MALKHAZ GETIA,
MANANA MALANIA, DURMISHKHAN TURABELIDZE*

STUDY OF LIPIDS AND SOME BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF THE FLOWERS *SAMBUCUS NIGRA* GROWING IN GEORGIA

Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry of TSMU, Tbilisi, Georgia

SUMMARY

The goal of the research was to study flowers of *Sambucus nigra* L. for the content of lipids and some biologically active compounds. There was obtained sums of neutral and polar lipids from the investigated object with various percentage yield. There was established the basic classes of lipids in them, was determined some physical – chemical constants of them. By using the gas-chromatographic method analysis in the sum of neutral lipids quantitatively and qualitatively were identified saturated, unsaturated and poly-unsaturated fatty acids with the high percentage content some of them. In the sum of polar lipids qualitatively and quantitatively is established and determined phospholipids. On the basis of research is established some other biologically active compounds in the mentioned object – carotenoids and aminoacids. On the basis of received results the vegetable oil from the flowers of *Sambucus nigra* L. is rich in biologically active compounds, which gives the opportunity to use it in medical practice.

Key Words: *Sambucus Nigra*, lipids, biologically active compounds, Georgia

ბიოლოგიურად აქტიურ ბუნებრივ ნაერთთა შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ლიპიდები, როგორც პრაქტიკული მნიშვნელობის საინტერესო ორგანული ნივთიერებები, რომლებიც მიეკუთვნებიან მცენარეულ სამყაროში ფართოდ გავრცელებულ ნივთიერებათა ჯგუფს, ზოგიერთი მათგანი მცენარეული უჯრედის აუცილებელი კომპონენტია, რაც მათ მნიშვნელოვან ფიზიოლოგიურ როლზე მეტყველებს.

ლიპიდები უჯრედის მემბრანების და შემავრთებელი ქსოვილების სტრუქტურული კომპონენტებია, რომლებიც მონაწილეობენ ორგანიზმის სასიცოცხლო პროცესების რეგულირებაში, ასრულებენ სამარაგო, სტრუქტურულ, დამცველობით, ენერგეტიკულ, მარეგულირებელ ფუნქციას. მათი მოქმედების მექანიზმი მრავალმხრივია: იმუნოტროპული, ჰეპატოპროტექტორული, ნაღვლმდენი, ანტიბაქტერიული, ანტივირუსული, ანთების საწინააღმდეგო, ციტოტოქსიკური, ამცირებენ ათეროსკლეროზისა და გულ-სისხლძარღვთა დაავადების განვითარების რისკს. აძლიერებენ ორგანიზმის რეზისტენტობას ინფექციური და ავთვისებიანი დაავადებებისადმი [5,7,13].

Sambucus nigra L. დიდგულა, ოჯახი - *Caprifoliaceae*, ევროპის, ჩრდილოეთ ამერიკისა და აზიის ტყიან მასივებში და მთელ საქართველოში გავრცელებული მცენარეა, ფოთლები მსხვილი, სიგრძით 10-20 სმ, ყვავილები მოყვითალო-თეთრი ფერის, დამახასიათებელი სუნით. ნაყოფი იისფერ-შავი შეფერილობის, სამკურნალო მიზნით გამოიყენება დიდგულას ყვავილები და მნიფე ნაყოფები [4,5,12].

დიდგულას ყვავილები შეიცავენ ფლავანოიდ რუტინს, ტრიტერპენულ საპონინებს, ეთერზეთებს, ორგანულ მჟავებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, სამბუნიგრინს, ფოთლები შეიცავენ ალკალოიდებს, მწარე ნივთიერებებს. ნაყოფი მდიდარია C, B-კომპლექსის ვიტამინებით, შაქრებით და ანტოციანინებით. დიდგულას სამკურნალო ნედლეულს გააჩნია ოფლმდენი, შარდმდენი, საფალარათო, ამოსახველებელი მოქმედება, არის მსუბუქი სედატიური და ტკივილგამაყუჩებელი საშუალება. გამოიყენება მედიცინაში ქრონიკული ბრონქიტის, სინუსიტის, გრიპის, ანგინის, დამწვრობის, ჭრილობების და ფურუნკულების სამკურნალოდ [8].

საექსპერიმენტო ნიმუში დაცულია თსსუ იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის ჰერბარიუმში TBPH-21154.

წარმოდგენილი სამუშაოს მიზანია საქართველოში გავრცელებული დიდგულას ყვავილების შესწავლა ლიპიდების და ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე მედიცინაში, ფარმაცევტულ პრაქტიკაში და კოსმეტოლოგიაში გამოყენების თვალსაზრისით.

ექსპერიმენტული ნაწილი

ნეიტრალური ლიპიდების ექსტრაქცია.

Sambucus nigra L. დიდგულას ყვავილებიდან ნ/ჰექსანით ოთხჯერადი ექსტრაქცია (1:5) განხორციელდა ოთახის ტემპერატურაზე, შემდგომი შესქელებით ვაკუუმ-როტაციულ აპარატზე (60°C). მიღებულ იქნა ყვითელი ფერის, ზეთისებური კონსისტენციის ნეიტრალური ლიპიდების ჯამი (ნ/ლ).

პოლარული ლიპიდების ექსტრაქცია.

ნეიტრალური ლიპიდების გამოყოფის შემდეგ დარჩენილი მცენარეული შროტიდან ქლოროფორმ-მეთანოლის (2:1) ნარევით, ოთხჯერადი ექსტრაქციით გამონაწვლილების შესქელებით ვაკუუმ-როტაციულ აპარატზე (60°C) მიღებულ იქნა სქელი კონსისტენციის პოლარული ლიპიდების ჯამი (პ/ლ).

ნეიტრალური ლიპიდების ანალიზი

ნეიტრალური ლიპიდების ანალიზი განხორციელდა თხელ ფენაზე: *მოძრავი ფაზა* - პეტროლეინის ეთერი-დიეთილის ეთერი-ცინულოვანი ძმარმუავა (85:14:1) *უძრავი ფაზა* - TLC Silica gel 60 F254 (20 cm × 20 cm, Merck, Darmstadt, Germany) დეტექტირება იოდის ორთქლით და 30%-იანი გოგირდმუავით, დადგენა ფერადი რეაქციებით, Rf სიდიდით, მონშეებით.

ნეიტრალური ლიპიდების GC-MS ანალიზი

მეთილირების პროცედურა.

ცხიმოვანი მუავების მეთილირების პროცესი განხორციელდა 16 × 125 მმ ზომის მინის სინჯარებში ისე, როგორც აღწერილია Sukhija and Palmquist ნაშრომში [2,10,11].

ცხიმოვანი მუავების მეთილის ეთერების GC-MS ანალიზი.

GC-MS ანალიზი

ცხიმოვანი მუავას გაზურ-ქრომატოგრაფიული ანალიზი ტარდება გაზურ ქრომატოგრაფზე Agilent technologies 7890B; ინსტრუმენტი აღჭურვილია split/spiltless ინჟექტორით. აუტოსამპლერი მიერთებულია კაპილარულ სვეტთან HP-5ms Ultra Inert (30m x 250m x 25m) და მასს სპექტრომეტრულ დეტექტორთან Agilent ინჟექტორის ტემპ. 280°C, დეტექტორის ტემპ. 280°C სვეტის სანცისი ტემპ. 60°C 2წთ, 60° 100°C (2,5°C/წთ); 100°C 2წთ; 100° 280°C (7°C/წთ), 280°C 2წთ. ტრანსფერლანის ტემპერატურა 280°C. მიღებული შედეგები დამუშავდა და კომპონენტების იდენტიფიცირებისთვის გამოყენებულ იქნა NIST-ის მონაცემთა ბაზა.

ფოსფოლიპიდების თვისობრივი ანალიზი

ფოსფოლიპიდების თვისობრივი ანალიზი განხორციელდა ორმხრივი თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული მეთოდით: *მოძრავი ფაზა*: 1. ქლოროფორმი-მეთანოლი-25% ამიაკი (65:30:5). 2. ქლოროფორმი-მეთანოლი-ცინულოვანი ძმარმუავა-წყალი (170:25:25:6), *უძრავი ფაზა*- TLC Silica gel 60 F254 (20 cm × 20 cm, Merck, Darmstadt, Germany) დეტექტირება იოდის ორთქლით და ვასკოვსკის რეაქტივით, ფერადი რეაქციებით, Rf სიდიდებით და მონშეებით.

ფოსფოლიპიდების რაოდენობრივი განსაზღვრა.

საკვლევი ობიექტის პ/ლ ჯამში ფოსფოლიპიდების რაოდენობრივი განსაზღვრა ჩატარდა არაორგანული ფოსფორის მიხედვით სპექტროფოტომეტრული მეთოდით (Jasco V-730), ტალღის სიგრძე 620 ნმ [1,9].

ამინომუავების ანალიზი.

საკვლევი ობიექტების 80% ეთანოლიან ექსტრაქტებში დადგენილია ამინომუავების არსებობა. ანალიზისთვის გამოყენებულ იქნა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფირების მეთოდი: სილიკაგელის ფირფიტა TLC Silica gel 60 F254 (20 cm × 20 cm, Merck, Darmstadt, Germany) გამხსნელთა სისტემა: ბუთანოლი-ძმარმუავა-წყალი (6:2:2), დეტექტორი - 1% ნინჰიდრინის ხსნარი, სტანდარტული ნიმუში (набор аминокислот завод химреактивовкомплект) და Rf სიდიდის მნიშვნელობები [6,14].

კაროტინოიდების ანალიზი.

საკვლევი ობიექტების ნ/ლ ჯამში თვისობრივად ფერადი რეაქციით და რაოდენობრივად სპექტროფოტომეტრული მეთოდით, ტალღის სიგრძე 451 ნმ. განსაზღვრულია კაროტინოიდების შემცველობა [3].

მიღებული შედეგები და მათი განხილვა:

დიდგულას ყვავილებიდან მიღებულია ნეიტრალური ლიპიდების ჯამი გამოსავლით 6%. დადგენილია ნ/ლ ჯამში შემავალი ძირითადი კლასები: ნახშირწყალბადები, ცხიმოვანი მჟავები, ლიგლიციკრიდები, სტერინი, მონოგლიციკრიდი.

განსაზღვრულია დიდგულას ზეთის თიზიკო-ქიმიური კონსტანტები: ხვედრითი წონა d_{20}^{24} 0,945, გარდატეხის მაჩვენებელი n_D^{20} 1,492, მჟავობის რიცხვი 5,9 მგ(KOH), იოდის რიცხვი 97 I₂.

გაზურ-სითხური ქრომატოგრაფიული მეთოდის გამოყენებით თვისობრივად და რაოდენობრივად იდენტიფიცირებულია დიდგულას ყვავილების ზეთში 7 ცხიმოვანი მჟავა: ტეტრადეკანი 0,2%, ჰექსადეკანი 19,15%, ჰექსადეცენი 0,17%, ოქტადეკანი 2,05%, ოქტადეცენი 12,21%, 9,12-ოქტადეკადიენი 6,42%, ეიკოზანი 0,45%, დოკოზანი 0,6%, ტეტრაკოზანი 0,78% და ადიპინის მჟავა 16,28%.

ნაჯერი მჟავებიდან დომინირებს ჰექსადეკანის მჟავა 19,15%, უჯერი მჟავებიდან ოქტადეცენის მჟავა 12,21%.

დარჩენილი მცენარეული შროტიდან მიღებულია 3/ლ ჯამი, გამოსავლით 1,6%, თვისობრივად დადგენილია 3/ლ ჯამში შემავალი 4 ფოსფოლიპიდი, საერთო შემცველობით 0,26%. ფოსფატიდილინოზიტი, ფოსფატიდილქოლინი, ფოსფატიდილეთანოლაამინი, ნაცილფოსფატიდილეთანოლაამინი.

განსაზღვრულია დიდგულას ყვავილების ზეთში კაროტინოიდების შემცველობა 43,0 მგ%. თვისობრივად დადგენილია ყვავილებში 7 ამინომჟავას არსებობა: ჰისტიდინი, არგინინი, ასპარაგინი, სერინი, ცისტეინი, ლეიცინი, მეთიონინი.

დასკვნა

საკვლევი ობიექტიდან მიღებული მცენარეული ზეთი, რომელიც შეიცავს ნაჯერ, უჯერ და პოლიუჯერ ცხიმოვანი მჟავებს, ფოსფოლიპიდებს და მდიდარია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით: კაროტინოიდებით, ამინომჟავებით, გვაძლევს შესაძლებლობას ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე შექმნას იაფი და ეფექტური სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალება, რომელსაც პრაქტიკული გამოყენება ექნება მედიცინაში და კოსმეტოლოგიაში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. British Pharmacopeia volume V; London: The Stationery Office. 2017. Pp 202-203.
2. Darrin L. Smith. Mass Spectrometry Applications in Forensic Science, Encyclopedia of Analytical Chemistry, John Wiley & Sons Ltd, New York City. 2010. <https://doi.org/10.1002/9780470027318.a9121>
3. ФС. 42-1052-76.
4. Gagnidze R. Vascular plants of Georgia, a nomenclatural checklist. Tbilisi, 2005; 96-97.
5. B. kikalishvili, Ts. Sulakvelidze, M. Malania, D.Turabelidze. Study of lipids composition of some plants growing in Georgia. Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry of Tbilisi Medical University. International Academy Journal Web of Scholar ISSN 2518-167X 24 3(33) 03.19.
6. Morris Kates. Techniques of Lipidology. Isolation, Analysis and Identification of Lipids. M. 1975.
7. Никонов Г.К. Мануйлов Б.М. Основы современной фармакотерапии. М.Медицина. 2005.107.
8. Porter R.S., Bode R.F., A review of the Antiviral Properties of Black Elder (Sambucus nigra L.) Products. Phytotherapy Res., 2017; 31(4); 533-554.
9. Russian Pharmacopeia XIII 1;2;3.0020.15.1.2.4 G method (quantitative determination of phosphorus with an Eiconogenin)
10. Sukhija PS, Palmquist D. Rapid method for determination of total fatty acid content and composition of feedstuffs and feces. J Agric. Food Chem. 1988; 36:1202-1206.
11. Sponngord R.Y. Sun M. Enhancement of an analytical method for the determination oils in viecine adsorbed formualtions. J. Parmm. / biomed.Anal.2008;52;554-564.

12. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. М. 2007. 469.
13. Шипов А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е. Растительные масла и масляные экстракты. М. Русский врач 2004. 119.
14. Toshimasa T. Modern Derivatization Methods for Separation Sciences. (Copyright (c) 1999 John Wiley & Sons Ltd, Baffins Lane, Chichester, West Sussex PO19 1UD, England)

*ბელა კიკალიშვილი, ცისანა სულაკველიძე, მალხაზ გეთია,
მანანა მალანია, დურმიშხან ტურაბელიძე*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИПИДОВ И НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ЦВЕТОВ *SAMBUCUS NIGRA*, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ГРУЗИИ**

Тбилисский государственный медицинский университет.
Институт фармакохимии им. И. Кутателадзе. Тбилиси, Грузия

РЕЗЮМЕ

Целью исследования является изучение липидов и некоторых биологически активных соединений, входивших в состав цветков бузины чёрной, произрастающей в Грузии.

Выделенные из исследуемого образца нейтральные и полярные липиды имеют разный выход в процентном соотношении. Определены некоторые физико-химические характеристики. ГЖХ методом в сумме нейтральных липидов качественно и количественно идентифицированы насыщенные, ненасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты, некоторые из них с высоким процентным соотношением, а в сумме полярных липидов идентифицированы фосфолипиды. В исследуемом объекте обнаружены биологически активные вещества - каротиноиды, аминокислоты.

Таким образом, на основании полученных данных выделенное из исследуемого образца масло богато разными биологически активными веществами, что даёт возможность использовать его в медицинских целях.

*ბელა კიკალიშვილი, ცისანა სულაკველიძე, მალხაზ გეთია,
მანანა მალანია, დურმიშხან ტურაბელიძე*

**საქართველოში გავრცელებული *Sambucus nigra* ღიდეგულას ყვავილების შესწავლა ლიპიდების
და ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე**

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი,
იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

რეზიუმე

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული ღიდეგულას ყვავილების შესწავლა ლიპიდების და ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე. საკვლევი ობიექტიდან მიღებულია ნეიტრალური და პოლარული ლიპიდების ჯამები, დადგენილია მასში შემავალი ძირითადი კლასები, განსაზღვრულია ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებელი, გაზურ ქრომატოგრაფიული მეთოდით ნ/ლ ჯამში თვისობრივად და რაოდენობრივად იდენტიფიცირებულია ნაჯერი, უჯერი და პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები, ზოგიერთი მათგანის მაღალი პროცენტული შემცველობით. პ/ლ ჯამებში თვისობრივად დადგენილია და რაოდენობრივად განსაზღვრულია ფოსფოლიპიდები. კვლევების საფუძველზე აღნიშნულ ობიექტში დადგენილია ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების: კაროტინოიდების, ამინომჟავების არსებობა. მიღებული შედეგების საფუძველზე, საკვლევი ობიექტიდან გამოყოფილი მცენარეული ზეთი მდიდარია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით, რომელიც გვაძლევს აღნიშნული ზეთის გამოყენების შესაძლებლობას სამედიცინო პრაქტიკაში.

