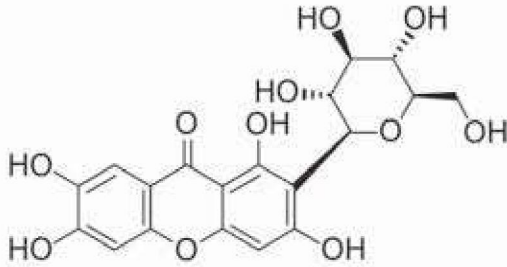


თოდუა ნ.<sup>1</sup>, ბერაშვილი დ.<sup>1</sup>, ჯოხაძე მ.<sup>1</sup>,  
ბაკურიძე ლ.<sup>2</sup>, ბაკურიძე ა.<sup>2</sup>.

**ნალველას *Gentiana schistocalyx* C.Koch  
ფოთლებისგან მანგიფერინის მიღების  
ტექნოლოგია**

<sup>1</sup>თსუ, ზარამაცავთული ზოტანიკის დეპარტამენტი;  
<sup>2</sup>ზარამაცავთული ტექნოლოგიის დეპარტამენტი

არასპეციფიკური ანტივირუსული მოქმედების მქონე მცენარეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებიდან აღსანიშნავია მანგიფერინი - C-2-D - გლუკოპირანოზილ - 1,3,6,7 ტეტრაჰიდროქსიქსანტონი (სურ. 1), რომელსაც ახასიათებს ანტივირუსული აქტივობა დნმ-შემცველი ვირუსებისადმი, როგორცაა მარტივი ჰერპესის ვირუსი, ციტომეგალოვირუსი, ადამიანის იმუნოდეფიციტის ვირუსი. უჯრედულ კულტურაზე ჩატარებული კვლევებით დადგენილია, რომ მანგიფერინს მარტივი ჰერპეს-ვირუსის ტიპი-1-ის ინჰიბირება მეტად შეუძლია, ვიდრე აციკლოვირს [3,4,5,6].



სურ. №1. მანგიფერინი - C 2-D-გლუკოპირანოზილ - 1,3,6,7 ტეტრაჰიდროქსიქსანტონი

მანგიფერინის ძირითად წყაროს მცენარეული ნედლეულიდან წარმოადგენს მანგოს ხე (*Mangifera indica*), რომელიც საქართველოში არ იზრდება. ის გვხვდება საქართველოში მოზარდ სხვა მცენარეებში, როგორცაა ასისთავა (*Erythraea centaurium* L.), კრილოსანი (*Hedysarum alpinum* L.), გვარი ნალველას სახეობები და ა.შ. [1,5].

საქართველოში გვარი ნალველას 15 სახეობაა გავრცელებული, რომელთაგან მუსუნავლილია ქსანტონების, მათ შორის მანგიფერინის და ფლავონოიდების შემცველობაზე. *Gentiana schistocalyx* (C.Koch), *Gentianacruciata* L., *Gentiana nivalis* L. და *Gentiana pneumonanthe* L.-ში დადგენილია მანგიფერინის შემცველობა. მანგიფერინზე გაზრდილი მოთხოვნილება განაპირობებს მისი მიღების ახალი წყაროს, მცენარეული ნედლეულის ძიების აუცილებლობას. გვარი ნალველას მანგიფერინის შემცველი სახეობებიდან საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული *Gentiana schistocalyx* (C.Koch). ამასთან ის გამოჩეულია ბიომასითაც [2].

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა *Gentiana schistocalyx* (C.Koch) ფოთლებიდან მანგიფერინის მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა *Gentiana schistocalyx* (C.Koch)-ის ფოთლები, დამზადებული ბაკურიანში 2018 წელს.

კვლევის მეთოდები - ექსტრაქციის მეთოდები, განმენდის ხერხები და კრისტალიზაციის ხერხები.

ექსტრაქციის ოპტიმალური პირობების დადგენის მიზნით გამოწვლილვა ტარდებოდა ოთახის ტემპერატურაზე 90%-იანი ეთილის სპირტით, ნედლეულისა და ექსტრაგენტის 1:10 თანაფარდობით, 5 მმ ზომის დანვრილმანებულ ფოთლებზე, 2 სთ-ის განმავლობაში. ექსტრაქციის ოპტიმალური პირობების დადგენის დროს მხოლოდ ერთი ფაქტორი იყო ცვლადი, სხვა დანარჩენი კი - მუდმივი. მანგიფერინის შემცველობა ისაზღვრებოდა ლიტერატურაში აღწერილი მანგიფერინის რაოდენობრივი შემცველობის განსაზღვრის სპექტროფოტომეტრული მეთოდით [3].

ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევების შედეგად დადგინდა *fentiana schistocalyx* (C.Koch)-ის ფოთლებიდან ექსტრაქტული ნივთიერებების და მანგიფერინის ექსტრაქციის ოპტიმალური პირობები. შედეგები მოცემულია №1 ცხრილში.

ცხრილი №1. *Gentiana schistocalyx* (C.Koch)-ის ფოთლებიდან ექსტრაქტული ნივთიერებების და მანგიფერინის ექსტრაქციის ოპტიმალური პირობების დადგენის შედეგები

ნედლეულის დასახელება	ექსტრაქციის პროცესზე მოქმედი ფაქტორები					
	ექსტრაგენტი	ნედლეულის და წვრილმანების ხარისხი, მმ	ექსტრაგენტის და ნედლეულის თანაფარდობა	ტემპერატურა, °C	დრო, წთ	ჯერადობა
	ოპტიმალური პირობები					
<i>Gentiana schistocalyx</i> (C.Koch)-ის ფოთლები	90%-იანი ეთილის სპირტი	4-5 მმ	1:15	დუღილი	195 წთ	2-ჯერადი (I, 120 წთ, II, 75 წთ)

კვლევის შემდგომ ეტაპზე შესწავლილი იყო გამოწვლილიდან მანგიფერინის გამოყოფაზე მოქმედი ფაქტორები, კერძოდ, სარეაქციო არის შეცვლა და განმენდა დაბალპოლარული და საშუალო პოლარობის გამხსნელებით.

*Gentiana schistocalyx* (C.Koch)-ის ფოთლების ექსტრაქცია განხორციელდა 90%-იანი ეთილის სპირტით, ნედლეულისა და ექსტრაგენტის თანაფარდობით 1:15. ექსტრაქცია განხორციელდა დუღილის ტემპერატურის პირობებში 2-ჯერადად (I- 120 წთ, II- 75 წთ), 195 წთ-ის განმავლობაში. პირველი გამოწვლილვის შემდეგ დარჩენილი ნედლეული კვლავ გამოწვლილვა (გამოსწვლილად გამოყენებული იყო

მიღებული გამონანვლილის მოცულობის ტოლი ექსტრაგენტი). მიღებული ორი გამონანვლილი გაერთიანდა, გაიფილტრა და შესქელდა ჩატვირთული ნედლეულის ორმაგ ოდენობამდე როტაციულ ამორთქლებელ აპარატზე. მიღებულ შესქელებულ ექტრაქტს დაემატა ტოლი მოცულობის გამოხდილი წყალი და აორთქლებულ იქნა ნედლეულის ტოლ რაოდენობამდე. მიღებული გამონანვლილი გაიყო ორ თანაბარ ნაწილად. გამონანვლილის პირველი ნაწილი 3-ჯერადად დამუშავდა დიქლორეთანით, მიღებულ იქნა ღია ყვითელი შეფერადების განმედილი ექსტრაქტი. კრისტალიზაციისთვის იგი დაყოვნდა ოთახის ტემპერატურაზე 12 საათის განმავლობაში, შემდეგ გადატანილ იქნა მაცივარში (5-8°C) და დაყოვნდა 3 საათის განმავლობაში. მიღებული ნალექიანი მასა გაიფილტრა და გასუფთავდა ეთილის სპირტით 3-ჯერადად. ტექნიკური პროდუქტი გაიხსნა 60%-იან ეთილის სპირტში დუღილით, გაიფილტრა და ექსტრაქტი შესქელდა სანყისი მოცულობის 1/3 მდე, კვლავ დაყოვნდა კრისტალიზაციისთვის ოთახის ტემპერატურაზე 12 საათით, ხოლო მაცივარში (5-8°C) - 3 საათით. მიღებული პროდუქტი გაიფილტრა და გაშრა. ტექნიკური მანგიფერინის გამოსავალი იყო 2.068 მგ%.

გამონანვლილის მეორე ნაწილი 3-ჯერადად დამუშავდა ქლოროფორმით, შემდეგ პროცესი განხორციელდა ისე, როგორც ეს აღწერილია დიქლორეთანით განმედიის შემთხვევაში. ტექნიკური მანგიფერინის გამოსავალმა შეადგინა - 2.061 მგ%. მიღებული შედეგები მიუთითებს გამონანვლილის დიქლორეთანით განმედიის უპირატესობაზე.

საბოლოო პროდუქტის მისაღებად განხორციელდა ტექნიკური მანგიფერინის გადაკრისტალეზა სხვადასხვა გამხსნელიდან. მაქსიმალური შედეგი - 92.68% გამოსავლიანობა - დაფიქსირდა 60% ეთილის სპირტიდან გადაკრისტალეზის შემთხვევაში.

ჩატარებული კვლევები საფუძვლად დაედო *Gentiana schistocalyx* (C.Koch)-ის ფოთლებისგან მანგიფერინის მიღების ტექნოლოგიურ პროცესს.

მიღებული მანგიფერინის UV-სპექტრი ემთხვევა მანგიფერინის სტანდარტული ნიმუშის სპექტრს (სურ. № 2)

ამრიგად, ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევების საფუძველზე:

1. ტექნოლოგიური კვლევებით დადგენილია *Gentiana schistocalyx* C.Koch. - ის ფოთლებისგან მანგიფერინის ექსტრაქციის კინეტიკა და მასზე მოქმედი ფაქტორები. დადგენილია ექსტრაქციის ოპტიმალური პირობები: ექსტრაგენტი - 90%-იანი ეთილის სპირტი, ნედლეულისა და ექსტრაგენტის თანაფარდობა - 1:15, ტემპერატურა - 90%-იანი ეთილის სპირტის დუღილის ტემპერატურა, დრო - 195 წთ, ჯერადობა - 2.

2. ტექნოლოგიური კვლევების საფუძველზე დადგენილია *Gentiana schistocalyx* (C.Koch)-ის ფოთლების გამონანვლილისაგან მანგიფერინის გამოყოფისა და განმედიის ოპტიმალური პირობები: სარეაქციო არის შეცვლით, სითხე-სითხეში ექსტრაქციით და შემდგომი გადაკრისტალეზით 60%-იან ეთილის სპირტში.

3. მიღებული შედეგები საფუძვლად დაედო *Gentiana schistocalyx* (C.Koch) - ის ფოთლებისგან მანგიფერინის მიღების ტექნოლოგიურ პროცესს.

### ლიტერატურა:

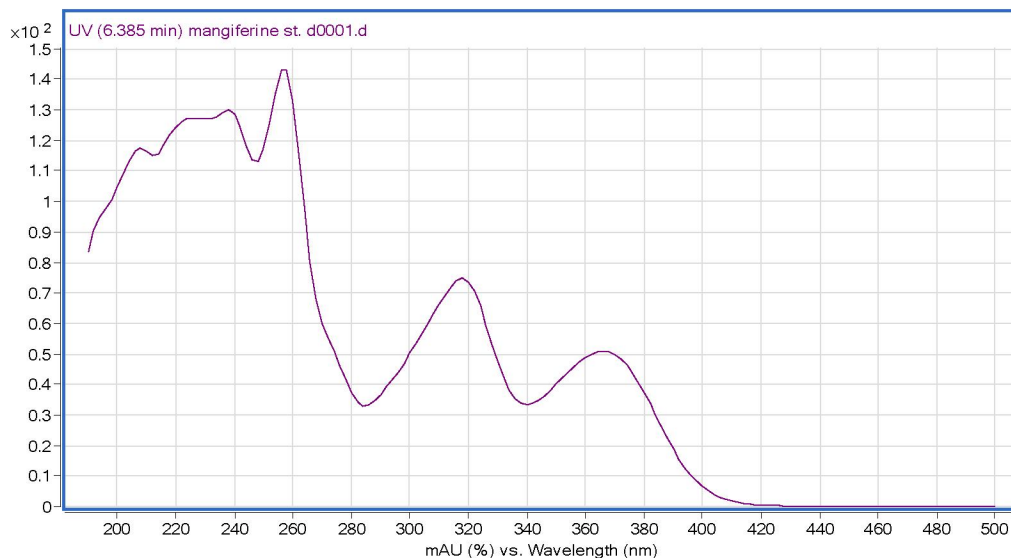
1. Jutiviboonsuk A., Sardsaengjun C. Mangiferin in leaves of tree thai Mango (mMangifera indica L.) varieties/ IJPS Vol. 6, N3, 122-129p. 2010.

2. Fatemeh Mirzaee a, Amirsaeed Hosseini b, Hossein Bakhshi Jouybari a, Ali Davoodi a, Mohammad Azadbakht a, Medicinal, biological and phytochemical properties of Gentiana species, Journal of Traditional and Complementary Medicine 7 (2017) 400-408

3. K.Bhuvanewari isolation of mangiferin from leaves of mangifera indica l. Var alphonso, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research Vol 6, Suppl 2, 2013

4. D.Z.Rechenchoski, etal. Mangiferin: A promising natural xanthone from *Mangifera indica* for the control of acyclovir – resistant herpes simplex virus 1 infection, Bioorganic & Medicinal Chemistry, Received 8 August 2019; Received in revised form 20 December 2019; Accepted 2 January 2020.

5. A Matkowski, P Kus, E Goralska, Mangiferin – a Bioactive Xanthonoid, not only from Mango and not just Antioxidant, Medicinal Chemistry, Volume 13, Number 3, 2013, pp. 439-455(17)



სურ. №2. მანგიფერინის UV-სპექტრი

---

6. Daniele Zandrini Rechenchoski et al, Antiviral potential of mangiferin against poliovirus / International Journal of Pharmacological Research 2018; 8(4): 34-39

**Todua N<sup>1</sup>, Berashvili D<sup>1</sup>, Jokhadze M<sup>1</sup>, Bakuridze L<sup>2</sup>, Bakuridze A<sup>2</sup>.**

---

## **TECHNOLOGY OF PRODUCING MANGIFERIN FROM LEAVES OF GENTIANA SCHISTOCALYX C.KOCH**

---

<sup>1</sup>TSMU, DEPARTMENT OF PHARMACEUTICAL BOTANY;

<sup>2</sup>DEPARTMENT OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY

The aim of the study was to process a technology for producing the Mangiferin from *Gentiana schistocalyx* (C.Koch) leaves. As a result of the research, was revealed the kinetics of mangiferin extraction from *Gentiana schistocalyx* (C.Koch) leaves and the factors acting on it. Was established the optimal conditions for extraction: extragent - 90% ethyl alcohol, ratio of raw materials and extragent - 1:15, temperature – the boiling temperature of 90% ethyl alcohol, time - 195 minutes, multiplicity - 2.

Based on technological studies we have established optimal conditions for cleaning and extraction of mangiferin from *Gentiana schistocalyx* (C.koch) excerpt: by changing reaction area, liquid to liquid extraction with further crystallization in 60% ethyl alcohol.

Conducted studies have become the basis for the technological process of extracting mangiferin from *Gentiana schistocalyx* (C.koch) leaves.