

მანდარინის ანარჩენისგან მიღებული P-ვიტამინის პრეპარატის ხარისხობრივი შეფასება

დარეჯან ჩიქოვანი, მერაბ არძენაძე, ალგო კალანდია, ინგა ქარცივაძე,

ლენა კოპლატაძე, ელენე ქამადაძე, ქეთინო თელია

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტი

აბსტრაქტი

ციტრუსების ნაყოფების წვენად და კონცენტრატად გადამუშავების დროს წარმოიქმნება დიდი რაოდენობის ნარჩენები, რაც გამოუყენებელი რჩება. ციტრუსის ნაყოფის კანი მდიდარია ფენოლური ნაერთებით, განსაკუთრებით ჰესპერიდინით. ის გამოირჩევა მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით, გააჩნია ანტიოქსიდანტური თვისებები. საქართველოში მიმდინარე პერიოდისათვის ნარჩენების გამოყენება არ ხდება, იყრება გარემოში, რითაც ზიანდება გარემო. ჩვენს მიერ გადადგმულია მნიშვნელოვანი ნაბიჯები მანდარინის ნარჩენების გამოყენების თაობაზე. დამუშავდა P-ვიტამინის მიღების ახალი ტექნოლოგია. მოცემული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა P-ვიტამინური სუბსტანციის ქიმიური გაწმენდის მეთოდის სრულყოფა, რომელიც მოდიფიცირებული იქნა ჩვენს მიერ. განისაზღვრა მანდარინის ნარჩენისგან მიღებული P-ვიტამინური პრეპარატის ხარისხობრივი მაჩვენებლები. ქიმიური გაწმენდის ამ მეთოდის გამოყენებამ უზრუნველყო P-ვიტამინური პრეპარატის სისუფთავე, რაოდენობრივმა მაჩვენებელმა შეადგინა 4,50-4,80% (მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით), მასში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა კი 96%-ზე მეტია.

საკვანძო სიტყვები: მანდარინის ანარჩენი, P-ვიტამინური პრეპარატი, ფლავანოიდები, ჰესპერიდინი.

შესავალი-ციტრუსების ნაყოფების წვენად და კონცენტრატად გადამუშავების დროს წარმოიქმნება დიდი რაოდენობის ნარჩენები, რაც გამოუყენებელი რჩება. ციტრუსის ნაყოფის კანი მდიდარია ფენოლური ნაერთებით, განსაკუთრებით ჰესპერიდინით. ის

გამორჩევა მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით, გააჩნია ანტიოქსიდანტური თვისებები [1,2]. ჩვენს მიერ ბსუ-ს პროექტის ფარგლებში შესწავლილი იქნა ციტრუსოვნების ნაყოფის გადამუშავების ანარჩენების (გამონაწიხის) წინასწარი დამუშავების (წყლით დამუშავება, დაქუცმაცება) გავლენა P ვიტამინის გამოსავლიანობასა და მის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე [3]; შემუშავებულ იქნა მანდარინის ნარჩენების (გამონაწიხის) შენახვის მეთოდები და მათი გავლენა ქიმიურ შედგენილობაზე [4,5,6]. მოცემული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა P-ვიტამინური სუბსტანციის ქიმიური გაწმენდის მეთოდის სრულყოფა, რომელიც მოდიფიცირებული იქნა ჩვენს მიერ. ასევე მიღებული პრეპარატების ხარისხობრივი გაუმჯობესება და შეფასება განხორციელებულიყო მათში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობის მიხედვით. პირველ რიგში შესწავლილ იქნა ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა სხვადასხვა ტექნოლოგიით მიღებულ P-ვიტამინურ ფლავანოიდურ სუბსტანციაში. ჩვენს მიერ მიღებული პრეპარატები წარმოადგენს ჰესპერიდინის კონცენტრატს. ჰესპერიდინის რაოდენობის დასადგენად აუცილებელია გამხსნელის შერჩევა, საერთო მიღებული წესით ფლავანოიდების ექსტრაქციას ახდენენ ეთილის სპირტით. სხვადასხვა ციტრუსების ჯიშების სპირტული გამონაწილილების შთანთქმის ულტრაიისფერი სპექტრები ხასიათდება შთანთქმის ფართო ხაზით და მაქსიმუმს აღწევს 330 ნმ-ზე, რომელიც არ არის დამახასიათებელი ფლავანონებისათვის. ასეთი შეუსაბამობის მიზეზია, ის რომ პრაქტიკულად ჰესპერიდინი (5,3'-დიოქსი-4'-მეთოქსი-7-0-გლუკორამნოზიდ ფლავანონი) უხსნადია ეთილის სპირტში. მაგრამ თუ მას დავუმატებთ უმნიშვნელო რაოდენობით დიმეთილსულფოქსიდს (DMSO) [7], მნიშვნელოვნად უმჯობესდება მოცემული ფლავანონის ხსნადობა, როცა ეთანოლისა და DMSO-ს ფარდობა ტოლია 10:2-თან. ამ ექსტრაგენტის გამოყენებით მოხდა ნიმუშებიდან ჰესპერიდინის გამოწვლილვა და სპექტროფოტომეტრირება 286 ნმ-ზე, 1 მმ კიუვეტაში.

კვლევის მეთოდები - P-ვიტამინური პრეპარატების გაწმენდის ქიმიური მეთოდი, მოდიფიცირებული ჩვენს მიერ.

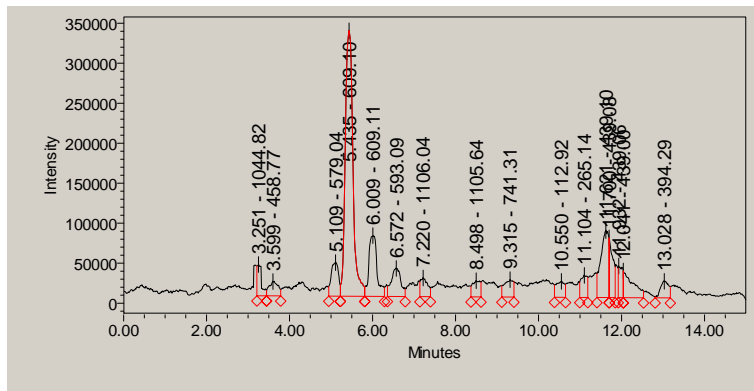
- ფლავანოიდების (ჰესპერიდინის) რაოდენობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრის მეთოდის ექსტრაგენტ DMSO-ს გამოყენებით[7].

- ფლავანოიდების კვლევა მასსპექტრომეტრის გამოყენებით.

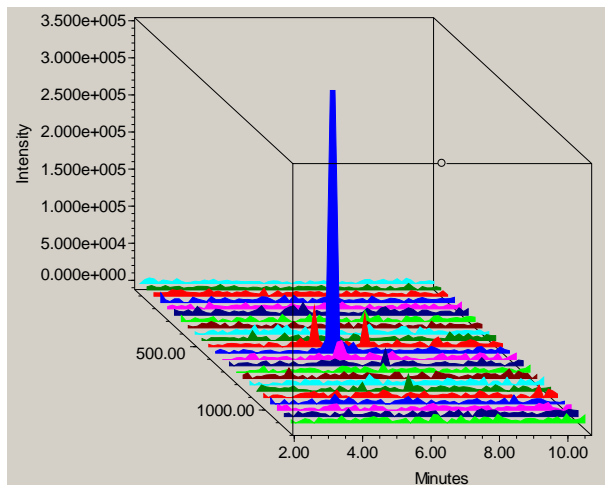
კვლევის შედეგები და განსჯა - კვლევისათვის გამოყენებული იქნა მანდარინის ანარჩენები, როგორც ნედლ მდგომარეობაში, ასევე შენახული სხვადასხვა მეთოდით. შენახვის მეთოდებიდან საუკეთესო აღმოჩნდა დამუშავებისა და შენახვის სულფიდაცის მეთოდი, როგორც ნარჩენების შენახვის ალტერნატიული მეთოდი. სხვადასხვა ტექნოლოგიით მიღებულ პრეპარატებში განისაზღვრა ფლავანოიდების, კერძოდ ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა. რაოდენობრივ კვლევას საფუძვლად უდევს ფლავანონების ოპტიკური სიმკვრივის განსაზღვრა, სტანდარტულ ნიმუშად გამოყენებულია ჰესპერიდინი. მიღებულ პრეპარატებში ჰესპერიდინის შემცველობა მერყეობდა 3,0-4,0 %

ფარგლებში. პრეპარატების გასუფთავება და ჰესპერიდინის გამოტანა წარმოებდა შემდეგი მეთოდით:

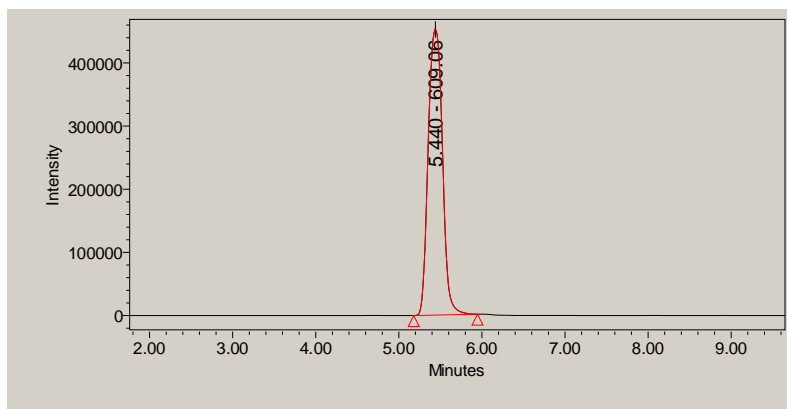
5 გ მშრალი პრეპარატი იხსნება 10% -იან ნატრიუმის ტუტის ხსნარის და 96% ეთილის სპირტის თანაბარწილიან (1:1) ნარევი. გახსნა მიმდინარეობს 20 წთ განმავლობაში, მუდმივი ნჯღრევის პირობებში, შემდეგ იფილტრება ვაკუუმის ქვეშ. მიღებულ ფილტრატში ტარდება ნახშირორჟანგის აირის ნაკადი 1,5 სთ განმავლობაში, რის შედეგადაც ჰესპერიდინი უხვად გამოილექება. შემდეგში ის იფილტრება ვაკუუმის ქვეშ, ფილტრზე დარჩენილი ნალექი ჯერ მუშავდება მარილმჟავას სუსტი ხსნარით (1%), შემდეგ კი ჩაირეცხება ცხელი წყლით მჟავის მოსაცილებლად. მიღებული ჰესპერიდინი წარმოადგენს უგემო, ჰიგროსკოპულ მასას, უფერო მიკროსკოპიულ ნემსებს, ადვილად ხსნადს პირიდინში, მადულარ ძმარმჟავაში და მეთილის სპირტში, უხსნადს ეთერში, ბენზოლში, აცეტონში, უმნიშვნელოდ ხსნადს-წყალში. ასე გასუფთავებული პრეპარატების გადაკრისტალებას ჰესპერიდინის მისაღებად ვახდენდით ქრომატოგრაფიებით Waters Acuity UPLC-PDA, MS. მანდარინის ანაწნებიდან მიღებულ პრეპარატში იდენტიფიცირებული იქნა ჰესპერიდინი MW 610 Da, m/z (M-H-) 609, ფრაგმენტი აგლიკონი ჰესპერიტინი 301, რომელიც წარმოდგენილია ქრომატოგრამებზე:



სურათი 1. ჰესპერიდინის ქრომატოგრამა (მინარევებით)

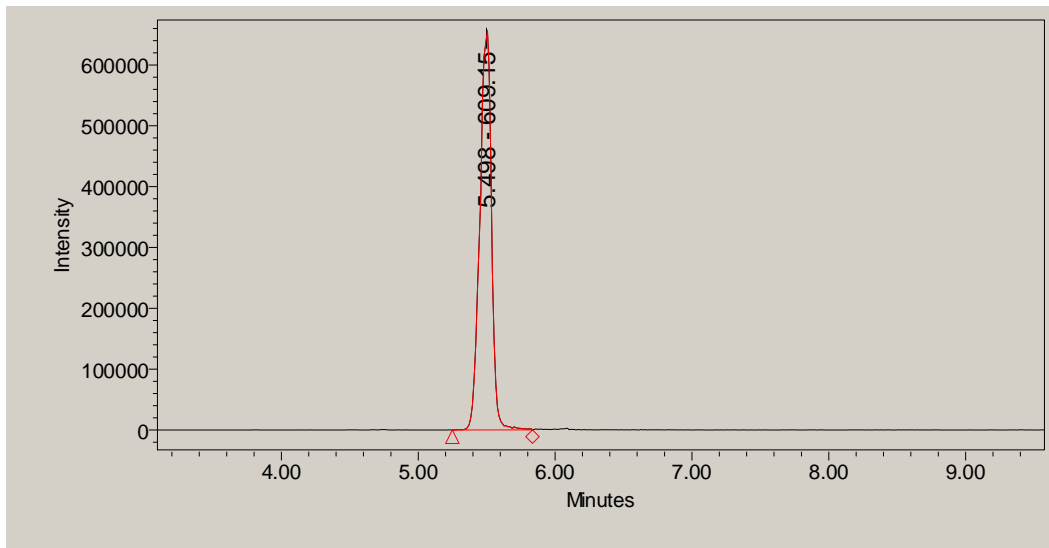


სურათი 2. P ვიტამინური პრეპარატიდან გადაკრისტალებული ჰესპერიდინის(მინარეების გარეშე) ქრომატოგრამა UPLC-MS, 3D ფორმატში



სურათი 3. ჰესპერიდინის ქრომატოგრამა (მინარეების გარეშე)

ნივთიერებათა იდენტიფიკაციას ვახდენდით სტანდარტული ნაერთების გამოყენებით და ნივთიერებათა მასის <https://metlin.scripps.edu> თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული გამოცემების მონაცემების შედარებით. განსაზღვრულ იქნა სტანდარტული ჰესპერიდინის ორი ნიმუში, რომელთაგანაც ამერიკული ჰესპერიდინი ხარისხობრივად მინარეების გარეშე იყო.



სურათი 4. სტანდარტი (აშშ)

ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა მანდარინსა და მისგან მიღებულ პრეპარატებში

ცხრილი #1.

ნიმუშის დასახელება	მგ/გ
ჰესპერიდინი პრეპარატიდან მიღებული (DMSO)	1,083
ჰესპერიდინი სტანდარტი (აშშ)	1.00
ჰესპერიდინი პრეპარატიდან მიღებული (NaOH+C ₂ H ₅ OH)	1,096
უნშიუ(გამონაწნეხი)	0.496
უნშიუ(რბილობი)	0.577
უნშიუ(წვენი)	0.494
უნშიუ(კანი)DMSO	0.950

ჰესპერიდინის მაქსიმალური ექსტრაგირებისათვის ნიმუშების ელუირება ხდებოდა სხვადასხვა გამხსნელებით, თუმცა ოპტიმალური აღმოჩნდა DMSO-ს ხსნარით ექსტრაგირება [7]. ოპტიკური სიმკვრივის განსაზღვრა ხდება 286 ნმ-ზე 1მმ კიუვეტაში. ჩატარებული

ანალიზების საფუძველზე ე დადგინდა, ჰესპერიდინის შემცველობა უნშიუს კანში შეადგენს 0.950მგ/გ-ს, რბილობსა (0,577მგ/გ) და წვეწმში (0.494მგ/გ). რაც შეეხება უნშიუს P-ვიტამინური პრეპარატიდან გადაკრისტალბულ ჰესპერიდინს, მისი შემცველობა 1.083მგ/გ-ია. ქრომატოგრაფირებისას კი DMSO-თი ექსტრაგირებისას ფიქსირდება მინარევების ნაკლები შემცველობა.

ამგვარად, შემუშავებული იქნა ჰესპერიდინის გაწმენდის მარტივი, მაგრამ სარწმუნო მეთოდი, რომელიც დაეხმარება მკვლევარებს P-ვიტამინური პრეპარატების გასუფთავების საქმეში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Parhiz H., Roohbakhsh A., Soltani F., RezaeeR., Iranshahi M. Antioxdinat and Anti-inflammatory Properties of the Citrus Flavonoids Hesperidin and Hesperetin:An Upadated Review of their Molecular Mechanisms end Experimental Models. *Phytother. Res.*2014;29:323-331.Doi:10.1002/ptr.5256.-DOI-PubMed. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ptr.5256>
2. Mingcang Chen, Honggang Gu, Yiyi Ye, Bing Li, Lijuan Sun, Weiping Deng, Jingzhe Zhang, Jianwen Liu. Protective effects of hesperidin against oxidative stress of tert-butyl hydroperoxide in human hepatocytes. PMID: 20678535.DOI:10.1016/J.fct.2010.07.037 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20678535/>
3. Lachos-PerezD., Bassggio A., Mayanga-Torres P., Marostica M., Rostagno M., MartinezJ., Forster-Carneiro T. Subcritical water extraction of flavanones from defatted orange peel. *J. crit.Fluids.*2018;138:7-16.Doi:10.1016/j. <https://bv.fapesp.br/en/publicacao/147683/subcritical-water-extraction-of-flavanones-from-defatted-ora>
4. M. Ardzenadze, D. Chikovani, A. Kalandia, I. Kartsivadze. Tangerine processing waste and its vuse. International Scientific Conference “Modern Problems of Ecologe” . Batumi, Georgian, p.228-232. ISSN 1512-1976, vol 8 (2022).Published 2022-12-04.
5. M.D. Ardzenadze, A.G. Kalandia, D.M. Chikovani, I.I. Kartsivadze, E.A. Qamadadze, K.R. Telia, L.A. Koplataidze - Tangerine wastes - a source of dietary fiber - Sokhumi State University Ivane Javakhishvili Tbilisi State University CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF BIOPOLYMERS Book Volume I, P. 235 - International Scientific Conference - Food and Environmental problems, CHTAB 2020
6. Ardzenadze Merab, Kartsivadze Inga, Chikovani Darejan, Kamadadze Elza, Telia Qetino, Koplataidze Lia- The Influence of Preprocessing methods on Antioxidant Activity of Mandarin (C.Unshiu)Waste. Proceedings first International Scientific-Practical Conference “New Inovations”, Akaki Tsereteli State University, And Imereti Agroecological Associationb, p.133-139,2019. <http://iaa.org.ge/pdf/conf/collection2019.pdf>

7. О.С. Евсева, О.А.Андреева, Е.Т.Оганесян- Разработка и валидация методики количественного определения флавоноидов в некоторых видах рода CITRUS.

სამუშაოები შესრულებულია ბსუ-ს მიზნობრივი გრანტის ფარგლებში

Qualitative evaluation of P-vitamin preparation obtained from tangerine pomase

Darejan Chikovani, Merab Ardzenadze, Aleko Kalandia, Inga Karcivadze, Iena koplataдзе, Elene qamadadze, Ketino Teliа

Batumi Shota Rustaveli State University

Institute of Agricultural and Membrane Technology

Abstract

During the processing of citrus fruits into juice and concentrate, a large amount of waste is generated, which remains unused. Citrus fruit skin is rich in phenolic compounds, especially hesperidin. It is characterized by high biological activity, has antioxidant properties. It is characterized by high biological activity, has antioxidant properties. For the current period in Georgia, waste is not used, it is thrown into the environment, thereby damaging the environment. We have taken important steps in the utilization of mandarin waste. A new technology for taking P-vitamin was developed. The aim of this study was to perfect the method of chemical purification of P-vitamin substance, which was modified by us. The quality indicators of the P-vitamin preparation obtained from mandarin pomase were determined. The use of this chemical cleaning method ensured the purity of the P-vitamin preparation, the quantitative index was 4.50-4.80% (calculated on dry weight), and the quantitative content of hesperidin in it is more than 96%.

Key words: tangerine pomase, P-vitamin preparation, flavonoids, hesperidin.

The works are performed within the framework of the targeted grant of BSU.