

დომიტრი ლაგაზიძე<sup>1</sup>, გიორგი ქუთათელაძე<sup>2</sup>, მანანა ორჯონიკიძე<sup>1</sup>, ალიოშა ბაკურიძე<sup>2</sup>  
 ტექნოლოგიის გავლენა ქაყვის ზეთის გამოსავლიანობასა და ხარისხის მაჩვენებლებზე  
<sup>1</sup>თსსუ, ი. ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი; <sup>2</sup>თსსუ, ფარმაცევტული ტექნოლოგიის  
 დეპარტამენტი

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2023.02.05>

DIMITRI LAGAZIDZE<sup>1</sup>, GIORGI KUTATELADZE<sup>2</sup>, MANANA ORJONIKIDZE<sup>1</sup>, ALIOSHA  
 BAKURIDZE<sup>2</sup>

## EFFECT OF TECHNOLOGY ON YIELD AND QUALITY INDICATORS OF SEA-BUCKTHORN FRUIT OIL

<sup>1</sup>TSMU, I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry; <sup>2</sup>TSMU, Department of Pharmaceutical  
 Technology

### SUMMARY

The total content of fatty oil from the raw and dry pulp of sea buckthorn (*Hippophae*) fruits from the mountainous areas of Georgia (the vicinity of Stepantsminda) was studied. The content was 4.30-21.02% of fatty oil, 12.20-58.38 mg% of carotenoids and 8.70-44.00% of tocopherols (vitamin E) respectively.

Experimental studies have shown the advantage and feasibility of extracting the dry pulp of Georgian sea buckthorn with a volatile solvent compared to the pressing method, in order to obtain an oil rich in biologically active compounds. It has been determined that the obtained sea buckthorn oil is not inferior to the pharmacopeial drug in terms of its physical-chemical parameters and is superior in the content of carotenoids.

**Keywords:** technology, yield, quality indicators, sea-buckthorn, fruit oil

საქართველოს ფლორა მდიდარია სამკურნალო მცენარეებით, რომელთა შორის ქაყვის (*Hippophae rhamnoides L., Eleagnaceae*) განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს. ქაყვი 3-5 მ სიმაღლის ბუჩქია, დატოტვილი გამლილი ვარჯითა და მონაცრისფრო ეკლიანი ტოტებით. ნ. კუცხოველი ქაყვს აღწერს როგორც „აღმოსავლეთ საქართველოს ტყის დამახასიათებელ ტიპიურ მცენარეს“. საქართველოში ქაყვი გვხვდება თითქმის ყველა ფლორისტულ რაიონში მდინარეთა ნაპირებზე, ხევებში, ჭალებსა და რიყეებში, სადაც ზოგჯერ ქმნის გაუვალ რაყებს [1,2,3,4].

ქაყვის ნაყოფების მდიდარი ქიმიური შემადგენლობა განაპირობებს მის მრავალფეროვან ფარმაკოლოგიურ მოქმედებას: გამოიყენება დამწვრობის, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების, კუნთოვანი დისტროფიის, გასტრიტის, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულის, დერმატოზების, საშვილოსნოს ყელის ეროზიის, კანის და საყლაპავი მილის სხივური თერაპიის დროს, ოფთალმოლოგიასა და ოტორინოლარინგოლოგიაში. იყენებენ აგრეთვე კოსმეტიკაში კანის მკვებად, თმის ცვენის შესაჩერებლად და მისი სტრუქტურის აღსადგენად [5,6].

ქაყვის ზეთი წარმოადგენს ფარმაცევტულ პროდუქტს და ნედლეულს ფარმაცევტული და კოსმეტიკური მრეწველობისათვის. ქაყვის რბილობის ცხიმოვანი ზეთის ბიოქიმიური შემადგენლობა ცვალებადია და დამოკიდებულია არამარტო ქაყვის ბიოლოგიურ, გენეტიკურ, ეკოლოგიურ ფაქტორებზე, ნაყოფებში აქტიური ნივთიერებების ლოკალიზაციაზე, არამედ ზეთის მიღების მეთოდზეც [7,8,9]. ლიტერატურაში აღწერილია ქაყვის ზეთის მიღების მცენარეული ზეთით ან აქროლადი ორგანული გამხსნელებით ექსტრაქციის და დანნების მეთოდები [9,10,11]. სამრეწველო ტექნოლოგია გულისხმობს დიფუზურ ბატარეებში ნედლეულის 60-65°C გაცხელებული მზესუმზირის ზეთით ექსტრაქციას. მიღებული ზეთი გამოირჩევა კაროტინოიდების მაღალი და ვიტამინი E-ს დაბალი შემცველობით. ექსტრაქცია არაპოლარული აქროლადი გამხსნელებით მარტივია ტექნოლოგიური თვალსაზრისით, ექსტრაგირებული ცხიმოვანი ზეთი კი გამოირჩევა აქტიური ნივთიერებების მაღალი გამოსავლიანობით, თუმცა საჭიროებს ტოქსიკური ორგანული გამხსნელის სრულ მოცილებას. დანნების მეთოდით ზეთის მიღება ხდება მშრალი რბილობიდან 5-10 ატმ. წნევის პირობებში. მიღებულ ცხიმოვან ზეთს ახასიათებს გამოხატული

არომატი, გემო და თითქმის სრულად ინარჩუნებს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, თუმცა ხასიათდება დაბალი გამოსავლიანობით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, **კვლევის მიზანს** წარმოადგენდა სხვადასხვა ტექნოლოგიით მიღებული ქაყვის ცხიმოვანი ზეთის, როგორც ფარმაცევტული პროდუქტის პერსპექტიული ნედლეულის, შედარებითი დახასიათება და მიღების ტექნოლოგიის შერჩევა.

**კვლევის ობიექტს** წარმოადგენდა 2021 წლის ოქტომბერში, სტეფანწმინდის მიდამოებში, სიმწიფის პერიოდში, შეგროვილი ქაყვის სამი კატეგორიის (ყვითელი, ნარინჯისფერი და წითელი შეფერილობის) ნაყოფები.

**კვლევის მეთოდები:** გამოყენებული იქნა კვლევის ფიზიკურ-ქიმიური, სპექტრო-ფოტომეტრული და ტექნოლოგიური მეთოდები [12, 13, 14,15,16].

ლაბორატორიულ პირობებში ზეთის მისაღებად გამოვიყენეთ ქაყვის მშრალი რბილობის ცირკულაციური ექსტრაქცია სოქსლეტის აპარატის გამოყენებით და დაწნევის მეთოდი.

აქროლადი ნივთიერებების, რეფრაქციის ინდექსის, მუჟური რიცხვის და სიმკვრივის განსაზღვრა განხორციელდა ფს 42-1730-95 მიხედვით. გასაპვნის რიცხვის, ეთერის და იოდის რიცხვის განსაზღვრა განხორციელდა შესაბამისად სახ. ფარმაცოპიის მეთოდებით. კაროტინოიდების ჯამური რაოდენობის განსაზღვრა  $\beta$ -კაროტინზე გადაანგარიშებით, ჩატარდა სპექტროფოტომეტრულად (jasko v-730) დღეს 42-1052-76, ფს 42-1730-95-ში და აღწერილი მეთოდიკების შესაბამისად, 450 ნმ ტალღის სიგრძეზე.

ტოკოფეროლების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა განხორციელდა საკვლევი და სტანდარტული ნიმუშების ქრომატოგრაფირებით სილუფოლის ფირფიტებზე, შემდგომში ელუირებით და ფოტოკოლორიმეტრული (KФК-2МП) განსაზღვრით 520 ნმ ტალღის სიგრძეზე [7,16]. ყველა კვლევა ჩატარდა 3-ჯერადი განმეორებადობით. შედეგები დამუშავდა სტატისტიკურად.

**ექსპერიმენტული ნაწილი.** კვლევის პირველ ეტაპზე შევისწავლეთ კაროტინოიდებისა და ტოკოფეროლების რაოდენობრივი შემცველობა საქართველოში, სტეფანწმინდის მიდამოებში მოზარდი ქაყვის ნედლ და მშრალ ნაყოფებში. ასევე განვსაზღვრეთ ცხიმოვანი ზეთის საერთო რაოდენობა [13,14]. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში N1.

#### ცხრილი N1. ქაყვის ნაყოფის ნედლი და მშრალი რბილობის მახასიათებლები

ნიმუშის დასახელება	სინამე, %	ცხიმოვანი ზეთი, %	კაროტინოიდები ( $\beta$ -კაროტინი), მგ%	ტოკოფეროლები (ვიტამინი E), მგ%
ნედლი რბილობი	76,80	4,30	12,20	8,70
მშრალი რბილობი	5,71	21,02	58,38	44,00

როგორც ცხრილიდან ჩანს სტეფანწმინდის მიდამოებში მოზარდი ქაყვი გამოირჩევა კაროტინოიდების და ტოკოფეროლების მაღალი შემცველობით [14].

**აქროლადი ორგანული გამხსნელით ექსტრაგირების მეთოდით (სოქსლეტირება)** ზეთის მიღება ხდებოდა ქაყვის ნაყოფის დაწვრილმანებული მშრალი რბილობის პეტროლენის ეთერით ექსტრაქციით, 10-12 სთ-ის განმავლობაში სოქსლეტის აპარატში. მიღებული ზეთი წარმოადგენდა ნარინჯისფერ-წითელი ფერის, ბლანტი კონსისტენციის, ქაყვის ზეთისთვის დამახასიათებელი სუნისა და გემოს მქონე სითხეს, რომელიც კარგად იხსნება ორგანულ გამხსნელებში.

**დაწნევის მეთოდით** ზეთს ვღებულობდით ქაყვის მშრალი რბილობის მზესუმზირას ზეთში 30 წთ-იანი მაცერირებისა და 3-4-ჯერადი დაწნევით, П-125 მოდელის ჰიდრაულიკურ წნეხზე, 5-10 ატმ. წნევის პირობებში. მიღებული ზეთის ნიმუშები შეფასდა ორგანოლექტიური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით [15]. შედეგები მოყვანილია ცხრილში N2.

სხვადასხვა მეთოდით მიღებული ქაყვის ზეთის კეთილხარისხოვნების მაჩვენებლების განსაზღვრის შედეგები მოცემულია ცხრილში N3.

**ცხრილი N2. ქაყვის ცხიმოვანი ზეთის ორგანოლექტური მაჩვენებლები**

დასახელება	მაჩვენებლები		
	დანნების მეთოდი	ცირკულაციური ექსტრაქცია	სტანდარტი ΦC-42-1730-98
გარეგანი სახე	ზეთოვანი სითხე	ზეთოვანი სითხე	ზეთოვანი სითხე
ფერი	ნარინჯისფერ-წითელი	ნარინჯისფერ-წითელი	ნარინჯისფერ-წითელი
გემო და სუნი	დამახასიათებელი სუნი და გემო	დამახასიათებელი სუნი და გემო	დამახასიათებელი სუნი და გემო
გამჭვირვალობა	გამჭვირვალე	გამჭვირვალე	გამჭვირვალე

**ცხრილი N3. სხვადასხვა მეთოდით მიღებული ქაყვის ზეთის შედარებითი დახასიათება**

დასახელება	ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები		
	ფს (42-1052-76)	დანნების მეთოდი	ცირკულაციური ექსტრაქციის მეთოდი
სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	0,916- 0,922	0,9221	0,8958
გარდატეხის მაჩვენებელი, ერთ.	1,468-1,476	1,472	1,464
სინამე და აქროლადი ნივთ.,%	არა უმეტეს 0,15	0,11	0,07
გასაპუნის რიცხვი, მგ KOH/გ,	არა უმეტეს 220	195,0	180,37
მჟავური რიცხვი, მგ KOH/გ,	არა უმეტეს 4,0	3,86	3,68
იოდის რიცხვი, გ. I <sub>2</sub> /100გ	40-120	83,0	57,7
ზეჟანგური რიცხვი, მმოლ/კგ,	არა უმეტეს 10	0,08	0,12
კაროტინოიდები, მგ%,	არა ნაკლებ 50	184,00	496,92
ტოკოფეროლები, მგ%	არ არის ნორმირებული	135,54	195,32
ცხიმოვანი ზეთის გამოსავალი, %	-	27-32	20-24

როგორც ცხრილი №3-დან ჩანს, აქროლადი ორგანული გამხსნელით ექსტრაგირების მეთოდით ცხიმოვანი ზეთის გამოსავალი შეადგენს 20-24 % და გამოიწვევს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების კაროტინოიდებისა და ტოკოფეროლების მაქსიმალური რაოდენობა. დანნების მეთოდის პირველ ეტაპზე მაცერაციის პროცესში გამოყენებული მფესუმბირის ზეთი გავლენას ახდენს ზეთის გამოსავალსა (27-32%) და აქტიური კომპონენტების კონცენტრაციაზე.

**დასკვნა.** შესწავლილია ქაყვის მშრალი რბილობის აქროლადი ორგანული გამხსნელით ექსტრაგირების და დანნების მეთოდებით მიღებული ცხიმოვანი ზეთები. ორივე მეთოდით მიღებული ქაყვის ზეთი თავისი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით შესაბამისობაშია ფარმაკოპეულ პრეპარატთან „ქაყვის ზეთი“, ამასთან, ორგანული აქროლადი გამხსნელით მიღებულ ზეთში კაროტინოიდების კონცენტრაცია საშუალოდ ორჯერ აღემატება დანნების მეთოდით მიღებულ ზეთში მათ კონცენტრაციას და წარმოადგენს პერსპექტიულ ნედლეულს ფარმაცევტული პროდუქტის მისაღებად.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

- ერისთავი ლ., ფარმაკოგნოზია (სამკურნალო მცენარეები), გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“, თბილისი, 2005, 675 გვ.
- Кеҷховели Н.Н., Растительный покров грузии. Тбилиси, 1959, 441с.
- Муравьева Д.А., Лагазидзе Д.С., Анели Дж.А., Изучение ресурсно-сырьевых возможностей Грузии по облепихе. Тезисы докладов xxv научной конференции института Фармакохимии АН ГССР, Тбилиси, 1982, с.23-25.
- Вадиани Э.А., Облепиха Грузии и перспектива ее использования. Автореф. Дис. Канд. биол. наук. Тбилиси, 1985, 24с.
- Машковский М.Д., Лекарственные средства, Пособие по фармакотерапии для врачей. 9-е изд., перераб. и доп. М. Медицина, 1984. ч. 2, с. 47.

6. Эйдельмант А.С., Облепиха в медицине, косметике и кулинарии, Крон-Прес,1998. 375с.
7. Лагазидзе Д.С., Фитохимическое и фармакотехнологическое изучение облепихи, произрастающей в Грузии. Автореф. Дис. канд. фарм. наук. Пятигорск,1985. 19 с.
8. Пентегова В.А., Биология, химия и фармакология облепихи. Новосибирск. Наука.1983. 123с.
9. Бугштынов А. Д., Трофимов Т.Т., и др., Облепиха, 1978, 192с.
10. Шиков А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е., Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства. М.: 2004, С. 100 – 112.
11. Юнусова Ф.М., Шихрагимова Ш.М., Зависимость состава и физико-химических свойств Oleum Hipporrhæes от способов его получения, Вестник Дагестанского государственного университета, Серия 1. Естественные науки, 2016,Том 31, Вып.2, с.46-50.
12. ФС-42-3192-95 Сырье растительное - масло для приготовления лекарственных форм.
13. ОФС.1.5.2.0002.15 Масла жирные растительные.
14. ФС-42-1052-76 Плоды облепихи свежие.
15. ФС-42-1730-98 Масло облепиховое.
16. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности, под ред. Ржехина В.П., Сергеева А.Г., Л.: ВНИИЖ,1967. -Т.1, 1053 с.

*ДМИТРИЙ ЛАГАЗИДЗЕ<sup>1</sup>, ГИОРГИЙ КУТАТЕЛАДЗЕ<sup>2</sup>, МАНАНА ОРДЖОНИКИДЗЕ<sup>1</sup>,  
АЛЕША БАКУРИДЗЕ<sup>2</sup>*

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА**

<sup>1</sup>ТГМУ, Институт фармакохимии им. И. Кутателадзе; <sup>2</sup>ТГМУ, кафедра фармацевтической технологии

### **РЕЗЮМЕ**

Изучено общее содержание жирного масла в свежей и сухой мякоти плодов облепихи (Hipporrhæe) из горных районов Грузии (окрестности Степанцминды). Содержание составило соответственно 4,30-21,02% жирного масла, 12,20-58,38 мг% каротиноидов и 8,70-44,00% токоферолов (витамина Е).

Экспериментальные данные показали преимущество и целесообразность экстрагирования сухой мякоти грузинской облепихи летучим растворителем для получения масла богатого биологически активными соединениями по сравнению с методом прессования. Установлено, что полученное масло облепихи не уступает фармакопейному препарату по своим физико-химическим показателям и превосходит его по содержанию каротиноидов.

*დომიტრი ლაგაზიძე<sup>1</sup>, გიორგი ქუთათელაძე<sup>2</sup>, მანანა ორჯონიკიძე<sup>1</sup>, ალიოშა ბაკურიძე<sup>2</sup>  
ტექნოლოგიის გავლენა ქაყვის ზეთის გამოსავლიანობასა და ხარისხის მაჩვენებლებზე<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>თსსუ, ი. ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი; <sup>2</sup>თსსუ, ფარმაცევტული ტექნოლოგიის  
დეპარტამენტი*

### **რეზიუმე**

შესწავლილია საქართველოს მაღალმთიან ზონაში (სტეფანწმინდის მიდამოებში) მოზარდი ქაყვის ნაყოფებში აქტიური ნივთიერებების რაოდენობრივი შემცველობა, რომელიც ნედლ და მშრალ ნაყოფებში შესაბამისად შეადგენს: ცხიმოვანი ზეთი (4,30 და 21,02%), კაროტინოიდები - (12,20 და 58,38 მგ%), ტოკოფეროლები - (8,70 და 44,00 მგ%).

ექსპერიმენტული კვლევებით ნაჩვენებია ქართული ქაყვის მშრალი რბილობის აქროლადი გამხსნელით ექსტრაქციის უპირატესობა და მიზნობრიობა დაწნევის მეთოდთან შედარებით, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ზეთის მისაღებად. დადგენილია, რომ მიღებული ქაყვის ზეთი თავისი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით არ ჩამოუვარდება და კაროტინოიდების შემცველობით კი აღემატება ფარმაკოპეულ პრეპარატს.