



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

მედიცინის ფაკულტეტი

AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY. FACULTY OF  
MEDICINE



I საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-  
კონფერენცია  
თანამედროვე ფარმაცია – მეცნიერება და პრაქტიკა  
შრომათა კრებული

THE I INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL INTERNET-CONFERENCE

MODERN PHARMACY – SCIENCE AND PRACTICE

PROCEEDINGS



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.  
მედიცინის ფაკულტეტი

I საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენცია  
თანამედროვე ფარმაცია – მეცნიერება და პრაქტიკა

შრომათა კრებული

ფ ა რ მ ა ც ი ა

**კონფერენციის საორგანიზაციო კომიტეტი:**

**კონფერენციის ორგანიზატორი: აკაკი წერეთლის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტი, მედიცინის ფაკულტეტი**

**თავმჯდომარე და შრომათა კრებულის რედაქტორი: ნინო აბულაძე**  
- ფარმაციის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი

**თანათავმჯდომარეები: ირინე ფხაკაძე** – მედიცინის ფაკულტეტის დეკანი, მედიცინის  
დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი  
**ნატო ალავიძე** – ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის  
აკადემიური პროგრამების განვითარების განყოფილების  
უფროსი, ფარმაციის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი

**საორგანიზაციო კომიტეტის წევრები:**

**გულნარა შელია** – მედიცინის ფაკულტეტის ხარისხის სამსახურის უფროსი, მედიცინის  
დოქტორი, პროფესორი;

**მაკა ჯავახია** – მედიცინის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, ფარმაციის დოქტორი,  
ასოცირებული პროფესორი;

**ნანა გორგასლიძე** – ფარმაციის დოქტორი, პროფესორი, თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის  
ინსტიტუტის დირექტორი;

**თენგიზ ლობჯანიძე** – სტომატოლოგიისა და ფარმაციის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი,  
მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

**ქეთევან გაბუნია** – ფარმაციის დოქტორი, აწსუ ასოცირებული პროფესორი;

**მაია გრძელიძე** – საინჟინრო-ტექნოლოგიური ფაკულტეტის დეკანი, ტექნიკურ მეცნიერებათა  
აკადემიური დოქტორი, პროფესორი;

**ალიოშა ბაკურიძე** – თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ფარმაცევტული  
ტექნოლოგიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, ფარმაცევტულ მეცნიერებათა დოქტორი, თსსუ  
პროფესორი;

**მალხაზ ჯოხაძე** – ფარმაციის დოქტორი, თსსუ ასოცირებული პროფესორი;

**პაველ იავიჩი** – თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის ბიოლოგიურად აქტიური  
დანამატებისა და კოსმეტიკურ საშუალებათა მიმართულების ხელმძღვანელი, ფარმაცევტულ  
მეცნიერებათა დოქტორი;

**ელიზავეტა ბუაძე** – ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ემერიტუსი პროფესორი;

**ნატო ფაილოძე** – საინჟინრო მეცნიერებების დოქტორი;

**გიორგი ანთაძე** – ფარმაცევტული საწარმო „ჯი-ემ-პის“ გენერალური დირექტორი;

**ეკატერინე კობლაძე** – ფარმაცევტული საწარმო „ჯი-ემ-პის“ დირექტორი ხარისხის დარგში,  
უფლებამოსილი პირი.

**ISBN 978-9941-448-61-4**

© აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა



AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY  
FACULTY OF MEDICINE

THE I INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL INTERNET -  
CONFERENCE

MODERN PHARMACY – SCIENCE AND PRACTICE

PROCEEDINGS

PHARMACY

05.12.2017-20.12.2017  
KUTAISI. GEORGIA

## CONFERENCE ORGANIZING COMMITTEE

**CONFERENCE ORGANIZER: AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY, FACULTY OF MEDICINE**

**CHAIRMAN AND EDITOR: Nino Abuladze** - PhD in Pharmacy, Associated Professor

**CO-CHAIRMEN: Irine Pkhakadze** – Dean of Faculty of Medicine, PhD in Medicine, Associated Professor

**Nato Alavidze** – Head of Department of the Academic Program Development Division of Quality Assurance Service, PhD in Pharmacy, Associate Professor

### SCIENTIFIC BOARD MEMBERS:

**Gulnara Shelia** - Head of Quality Service of Faculty of Medicine, Doctor of Medicine, Professor;

**Maka Javakhia** - Deputy Dean of the Faculty of Medicine, Doctor of Pharmacy, Associate Professor;

**Nana Gorgaslidze** - Doctor of Pharmacy, Professor, Director of TSMU I. Kutateladze Institute of Pharmacology;

**Tengiz Lobzhanidze** - Head of Department of Dentistry and Pharmacy, Doctor of Medical Sciences, Professor;

**Ketevan Gabunia** - Doctor of Pharmacy, Associate Professor;

**Maia Grdzeldze** - Dean of Engineering-Technological Faculty, Academic Doctor of Technical Sciences, Professor;

**Aliosha Bakuridze** - Head of Pharmaceutical Technology Department of Tbilisi State Medical University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor;

**Malkhaz Jokhadze** - Doctor of Pharmacy, Associate Professor of TSMU;

**Pavel Iavich** - Doctor of pharmaceutical sciences, Head of the Laboratory of Pharmaceutical Analysis. TSMU I. Kutateladze Institute of Pharmacology;

**Elizaveta Buadze** - Doctor of Technical Sciences, Emeritus Professor;

**Nato Pailodze** - Doctor of Engineering Sciences;

**Giorgi Antadze** - General Director of Pharmaceutical Enterprise "GM Pharmaceuticals", Free University lecturer;

**Ekaterine Koplastadze** - Director of pharmaceutical enterprise "GM Pharmaceuticals" in the field of quality - QP, authorized person, lecturer of Free University and Agrarian University.

ISBN 978-9941-448-61-4

© Printed by Akaki Tsereteli State University



**DIRECTION 1. INVESTIGATION OF MEDICAL PLANTS AND OTHER  
NATURAL RESOURCES IN ORDER TO OBTAIN NEW  
PHARMACEUTICAL PRODUCTS. THEIR PHARMACOGNOSTIC,  
PHYTOCHEMICAL AND TOXICOLOGICAL ANALYSIS**

**მიმართულება 1. სამკურნალო მცენარეებისა და სხვა ბუნებრივი  
რესურსების კვლევა, დამუშავება ახალი ფიტოპრეპარატების  
მიღების მიზნით; ფარმაცევტული – ფარმაკოგნოსტიკური,  
ფიტოქიმიკური, ტოქსიკოლოგიური ანალიზი**

**ON SOME ISSUES OF USING GEORGIAN ZEOLITE IN PHARMACEUTICS**

**NINO ABULADZE**

**Akaki Tsereteli State University**

*The use of zeolite from Georgia's largest deposits in Dzegvi Village is well known and studied, but there is very little information on using it for preparing pharmaceutical preparations. This issue has been our concern for a number of years. Data and conclusions presented in this paper allow us for staying on this path and preparing various zeolite-containing dosage forms, where zeolite is essentially regarded as an adjuvant.*

Zeolite is a mineral resource, which Georgia is rich in enough. The quality of zeolite is measured by the content of clinoptilolite in the rock layer. In this regard, of all Georgian zeolites, the best one is zeolite from the Kaspi district's deposits (Dzegvi-Tedzami), which contains 80% of clinoptilolite.

There have been studied the effects of natural zeolites (particularly clinoptilolite-containing tuffs from various deposits) on the living organism, both animal and human. It is shown that natural zeolites are harmless, have bactericidal, immunostimulatory and antioxidative effects. They are used successfully in the treatment of different human diseases. It has been established that zeolites can be used in humans as biological active dietic additives, drug carriers, adjuvants and antimicrobial agents as well [1].

In many countries of the world, zeolites have also been used for preparing pharmaceutical preparations both as an active ingredient and as an adjuvant. Zeolites from the deposits in Dzegvi Village have been used in different branches, but they have not been used yet for preparing pharmaceutical preparations. In this regard, the literature review carried out has shown the low level of interest from Georgian pharmacist-researchers, and there are only a few publications on this issue [2,3,4].



We started to study Georgian zeolite for using in pharmaceuticals in 2010. There have been studied its sorption properties, technological characteristics, as well as the possibility of using it in purulent surgery and cosmeceutics as an active ingredient; there have been developed the formula of the toothpaste and cosmetic scrub containing zeolite from the Dzegvi's deposits [5, 6, 7, 8].

In conclusion, peculiarities of the sorption of silver ions of Kaspi zeolite were studied in a present year. Current studied provide a good basis for using zeolite in purulent surgery as a sorbent in the process of developing therapeutic agents. There has been studied the effect of technological parameters on the sorption process of silver ions on zeolite, such as: the zeolite particle size; the ratio of a liquid phase and a solid phase; temperature; the ratio of sorbent and a new solution. It has been established that the sorption process ends in 15-20 seconds that depends on zeolite dispersion. Holding capacity increases together with an increase in the amount of sorbate; it also depends on the ratio of a liquid phase and a solid phase, sorbate temperature and several other parameters [9].

The data fully substantiate the expediency of further research in terms of studying the possibility of using zeolite of Georgia in pharmaceutical preparations. In the future, we envisage the possibility of using silver ions sorbed on zeolite for obtaining pharmaceutical preparations for purulent surgery.

## REFERENCES

1. Teimuraz Andronikashvili, Karaman Pagava, Tengiz Kurashvili, Luba Eprikashvili. Possibility of Application of Natural Zeolites for Medicinal Purposes. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 2009; vol.3. 2: 158-166.
2. Н.Б. Абуладзе. Использование неорганических соединений в фармации. Институт фармакохимии И.Кутателадзе. Изучение биологически активных соединений из растительного и минерального сырья Грузии. Сборник научных трудов. 2010. Вып. 2 (17). 69-78.
3. И.А. Хурцилава, Е.П. Буадзе, Н.Б. Абуладзе, Н.Р. Паилодзе, Г.В.Швангирадзе, Р.И. Бочоришвили. Бентониты и цеолиты в медицине. Известия Национальной Академии наук Грузии. Серия химическая. 2012. Том 38. 1:12-125.
4. აბულაძე ნ., ბუაძე ე., ჯავახია მ., გაბუნია ე., გაბელაშვილი მ. თიხები და ცეოლითი - წამლის ფორმებში ბიოლოგიურად აქტიური მცენარეული სუბსტანციების პერსპექტიული მატარებლები. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „მეცნიერება და ინოვაციური ტექნოლოგიები“ შრომათა კრებული. 28-29 ნოემბერი. 2014. 237-239.
5. Н. Абуладзе. Исследование сорбционных свойств цеолита Дzegvi-Тезамского месторождения. Химический журнал Грузии. 2011. Том 11. 2: 161-163.
6. Нино Абуладзе. Разработка рецептуры зубной пасты, содержащей цеолит Дzegvi-Тезамского месторождения. Химический журнал Грузии. 2011. Том 11. 2: 193-195.
7. Абуладзе Н.Б., Джавахия М.Ш. Использование цеолитов в косметике. Получение цеолитсодержащего крема типа скраба. Химический журнал Грузии. 2012. Том 12. 2: 210-212.
8. Абуладзе Н.Б. Определение технологических характеристик порошка цеолита Дzegvi-Тезамского месторождения. Химический журнал Грузии. 2012. Том 12. 2: 213-215.
9. Абуладзе Н.Б., Явич П.А., Чубинидзе Н.З. Изучение процесса сорбции ионов серебра на цеолите месторождения Каспи (Грузия). Современные научные исследования и инновации. 2017. 6:



[Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/06/83977> (дата обращения: 03.07.2017).

## ON SOME ISSUES OF USING GEORGIAN ZEOLITE IN PHARMACEUTICS

NINO ABULADZE

Akaki Tsereteli State University

### Summary

The use of zeolite from Georgia's largest deposits in Dzegvi Village is well known and studied, but there is very little information on using it for preparing pharmaceutical preparations. This issue has been our concern for a number of years. Data and conclusions presented in this paper allow us for staying on this path and preparing various zeolite-containing dosage forms, for using them in different branches, including purulent surgery. Zeolite is essentially regarded as an adjuvant. The results of given research allows for foreknowing the effectiveness of absorption by zeolite.

### ქართული ცეოლიტის ფარმაციაში გამოყენების ზოგიერთი საკითხისათვის ნინო აბულაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე

ცნობილია და გამოკვლეული საქართველოში ყველაზე მსხვილი, ძეგვის საბადოს ცეოლიტის სხვადასხვა დარგებში გამოყენების შესახებ, მაგრამ ძალიან მწირი ცნობები მოიპოვება მისი ფარმაციაში გამოყენებაზე. უკვე რამდენიმე წელია ჩვენს მიერ მიმდინარეობს ამ საკითხის შესწავლა, ნაშრომში მოყვანილი მონაცემები და დასკვნები გვაძლევს საშუალებას გაგრძელებული იქნეს დაწყებული საქმე და მომზადებული იქნეს ცეოლიტემცველი სხვადასხვა წამლის ფორმები, სხვადასხვა სფეროში, მათ შორის ჩირქოვან ქირურგიაში გამოსაყენებლად. ცეოლიტი მოიაზრება ძირითადად, როგორც დამხმარე ნივთიერება. წინამდებარე გამოკვლევების შედეგები კი საშუალებას გვაძლევს განვჭვრიტოთ ცეოლიტის მიერ შთანთქმის პროცესის ეფექტურობა.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა





## SYNTHETIC ZEOLITES FOR PRODUCTION OF BACTERICIDAL SORBENTS

VLADIMIR TSITSISHVILI, NANULI DOLABERIDZE, MANANA NIJARADZE,  
NATO MIRDZVELI

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi  
State University

*Application of zeolites in medicine is based on sorption and ion exchange properties of microporous crystal system, as well as on their secondary porosity. Georgian natural zeolites have been used for preparation of the microporous matrix by preliminary acid treatment of raw material followed by creation of aluminium silicate gel and its hydrothermal crystallization to obtain the LTA type material with Si/Al ratio of approx. 1.0, stipulating for high ion exchange capacity and the possibility of introduction the antibacterial and antiviral metal ions ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) into the matrix. The proposed method gives possibility to obtain different crystallites depending on the crystallization rate and other parameters, fibrous aggregates simulate mesopores of natural zeolites.*

Zeolites (aluminosilicates with general formula  $(\text{Me}_n\text{Si}_x\text{Al}_n\text{O}_{2(x+n)})\cdot m\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Me} = \text{Na}, \text{K}, \dots, \frac{1}{2}\text{Ca}, \frac{1}{2}\text{Mg}, \dots$ ) are successfully used in medicine due to molecular-sieve, sorption, ion exchange, catalytic and other properties. Creation of bactericidal sorbents is the current actual scientific task, and the feasibility of application of zeolites containing antibacterial and antiviral metal ions ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) has been proved in surgery for healing infected wounds, for speeding up post-surgery healing of scars and for the struggle against septic complications, as well as in stomatology for the oral health of denture users, for sanitation of mouth cavity, for removal of contaminating particles from teeth and gums, and to expel the bad odor. Started in the early 1990-ies in Japan, preparation of metal-containing bactericidal sorbents and study of their structure and properties today takes place in many countries (US, UK, Germany, Russia, etc.).

At the same time zeolites remove or trap ions of toxic heavy metals, and the joint effect of sorption properties of zeolite and antibacterial properties of metals is maximal for zeolites with comparatively high ion exchange capacity (high Al content). Widely used natural zeolite clinoptilolite (UPAC chemical formula  $[\text{Ca}_4(\text{H}_2\text{O})_{24}][\text{Al}_8\text{Si}_{28}\text{O}_{72}]$ -HEU) is characterized by low ion exchange capacity ( $\text{Si}/\text{Al}=3.5$ ), increasing in following series of common zeolites: chabazite ( $\text{Si}/\text{Al}=3.0$ ), analcime and laumontite ( $\text{Si}/\text{Al}=2.0$ ), phillipsite ( $\text{Si}/\text{Al}=\frac{5}{3}$ ), and the Linde type A synthetic zeolite ( $\text{Si}/\text{Al}=1.0$ ), an effective ion exchanger ideal for production of bactericidal sorbents containing silver and other ions.

Recently [1,2] synthetic zeolite materials have been prepared using HEU type natural zeolite from the Rkoni plot of Tedzami deposit [3]. Processing of raw in target material without crystallization seeds and organic templates included following steps:

**Treatment of raw material & preparation of suspension** – zeolite-containing rock powder was treated at room temperature by HCl water solution under stirring, washed by water before the



complete disappearance of  $\text{Cl}^-$  ions, and dried in oven at  $100\text{-}105^\circ\text{C}$ ; water suspension of treated material was prepared with the solid to liquid ratio of 1 : 3.

**Gel formation** – suspension was treated at room temperature by NaOH water solution, solid to liquid ratio of 1 : 6, gel homogenization takes approx.. 30 minutes, details are given in [4]. General characteristics of produced zeolite material are in strong dependence on the chemical composition ( $k\text{Na}_2\text{O}:\text{mSiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{nH}_2\text{O}$ ) of gel prepared for aging and crystallization: the  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  ratio determines the type of microporous structure to be produced, and application of sodium hydroxide gives possibility to prepare nearly pure sodium forms; water content generally is rather high to ensure suitable viscosity and other physical properties for crystallization process, but water molecules are compulsory units to built zeolite structure and play a significant role.

**Gel aging** – generally the process without application of seed crystals takes several days at room temperature, details are described in [1].

**Crystallization** – crystallization of aged gel was carried out in the Teflon flasks using temperature-controlled water bath (OLS26 Aqua Pro); temperature and duration affect to crystalline sizes – low temperature prolonged synthesis gives high quality crystals with the micron sizes, high temperature fast crystallization is a way to produce “nano-zeolites” and their fibrous aggregates.

**Separation** of produced crystalline material was carried out by filtration of mother solution, solid material was *cleaned* by distilled water until pH 8.0-8.5, and *dried* at  $90\text{-}100^\circ\text{C}$ .

Chemical composition of prepared samples was determined by elemental analyses carried out using a Spectromom 381L plasma spectrometer and a Perkin-Elmer 300 atomic absorption spectrometer. Zeolites have been characterized by the X-ray powder diffraction patterns obtained from a DRON-4 diffractometer, employing the  $\text{Cu-K}_\alpha$  line and scanning at  $1^\circ$  per minute, by the FTIR spectra in the wavenumber range  $4000\text{-}400\text{ cm}^{-1}$  recorded on the Perkin-Elmer FTIR spectrometer (version 10.4.2) using the KBr pellet technique for sample preparation, and by the SEM images obtained using Jeol JSM6510LV scanning electron microscope. Water adsorption ( $p/p_s=0.40$ ) and ion exchange capacities have been measured under static conditions at room temperature.

It is shown, that zeolites with high silicon content and low ion exchange capacity, like mordenite ( $[\text{Na}^+_8(\text{H}_2\text{O})_{24}] [\text{Al}_8\text{Si}_{40}\text{O}_{96}]$ -**MOR**) type materials can be obtained by hydrothermal re-crystallization of clinoptilolite in the absence of seeds and organic templates [1,2], but materials with high aluminium content and ion exchange capacity, like the A type zeolites can be obtained only by two-stage re-crystallization: natural zeolite firstly is transformed in the sodalite (**SOD**) structure, and then in the target structure: **HEU**→**SOD**→**LTA** . Chemical composition of prepared samples ( $\text{Na}_{10.2}\text{K}_{0.4}\text{Ca}_{0.1}\text{Mg}_{0.3})(\text{Al}_{11.4}\text{Si}_{12.0}\text{O}_{48})\cdot 24.3\text{H}_2\text{O}$  [2,5] is in a good agreement with the UPAC formula,  $[\text{Na}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{27}]_8 [\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48}]_8$ -**LTA**, samples have high sorption (water,  $p/p_s=0.4$ ) and ion exchange capacities.

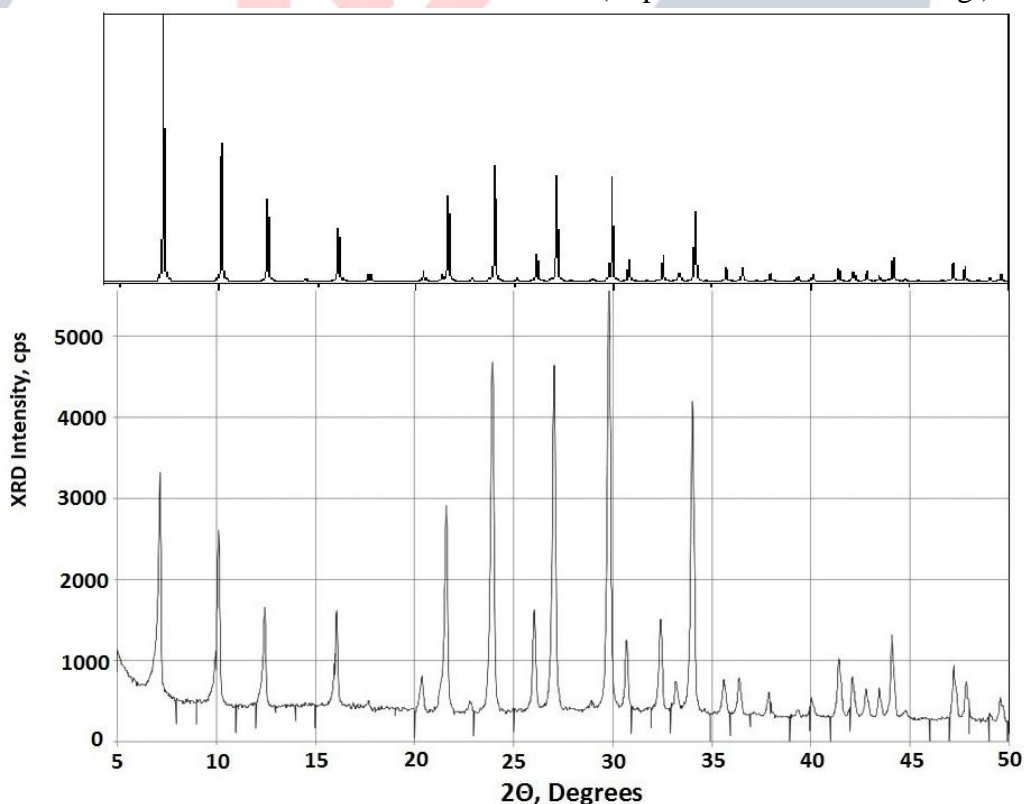
One-step production of the A type zeolite needs a raw material with comparatively high aluminum content, and natural Georgian analcime from Chachubeti [3,6] characterized by empirical formula  $(\text{Na}_{10.8}\text{K}_{1.52}\text{Ca}_{0.64}\text{Mg}_{0.40}[\text{Me}]_{0.9})(\text{Al}_{15.3}\text{Si}_{33.0}\text{O}_{96})\cdot 16\text{H}_2\text{O}$  (Me = Fe, Cu, etc., UPAC formula



[Na<sub>12</sub> (H<sub>2</sub>O)<sub>16</sub>] [Al<sub>16</sub>Si<sub>32</sub>O<sub>96</sub>]-ANA) and zeolite phase content of approx. 70% (major impurities – chlorite and montmorillonite) has been used.

Chemical composition of prepared material, Na<sub>11.25</sub>(K,<sup>1</sup>/<sub>2</sub>Ca,<sup>1</sup>/<sub>2</sub>Mg)<sub>0.7</sub>(Al<sub>11.95</sub>Si<sub>12.3</sub>O<sub>48</sub>)·18H<sub>2</sub>O, is in a good accordance with corresponding chemical formula with the exception of small “lack” of the Al atoms in the frame as in a case of two-stage crystallization; all prepared materials are nearly pure Na-forms (80-90%), transition metals observed for raw materials are removed in full during acid treatment and crystallization.

The framework type of prepared material is testified by X-ray powder diffraction patterns compared (Fig. 1) with calculated one taken from the “Database of Zeolite Structures” of the International Zeolite Association Structure Commission (<http://www.iza-structure.org/>).



**Figure 1.** Experimental XRD pattern compared with LTA calculated XRD pattern

Experimental XRD pattern has the same peculiarities as was mentioned in [7]: high intensity peaks not only at  $2\theta = 7^\circ$  and  $10^\circ$ , but at  $2\theta = 24, 27, 30,$  and  $34^\circ$ . FTIR spectra shows the peak at  $465\text{ cm}^{-1}$  assigned to T-O bend vibration, peaks at  $552\text{ cm}^{-1}$  (double ring vibration), peaks between  $660\text{-}800\text{ cm}^{-1}$  and  $1000\text{-}115\text{ cm}^{-1}$  assigned to symmetric and antisymmetric T–O–T stretching vibration, broad band in the region of  $3470\text{ cm}^{-1}$  due to asymmetric stretching of OH group and the bend at  $1648\text{ cm}^{-1}$  due to bending vibration of H–OH, all typical for the LTA structures.

Developed zeolite crystal microporous structure in synthesized samples has been confirmed also by comparatively high value (up to  $0.24\text{ cm}^3/\text{g}$ ) of water adsorption capacity under static



conditions at the “plateau” pressure. The total ion exchange capacity in reaction  $\text{Na}^+ \leftrightarrow \text{Ag}^+$  is 5.8 mequiv/g, comparable with 6.0 mequiv/g for the ideal structure.

Pores and channels of molecular dimensions (from 0.3 to 1.0 nm) provide immobilization of small molecules and ions, while comparatively large molecules are bonded in pores with sizes over several nanometers, that are generally associated with natural zeolites. Secondary porosity (pores with sizes from 50-100 nm) plays important role in catalysis and different supramolecular interactions, and is significant for application of zeolites in medicine. Novel trends in zeolite synthesis The aim of our study was to produce synthetic zeolite LTA with secondary porosity simulating naturals [8].

SEM images (figures 2-4) show crystalline morphology of obtained samples and testify the possibility of obtaining different crystallites depending on the crystallization rate and other parameters. Comparatively long (>10 hour) crystallization process at low temperature results in uniform crystallites with fairly narrow distribution of sizes (figure 2, crystallite average diameter 4  $\mu\text{m}$ ), fast (<2 hr) process gives fibrous aggregates (figure 3) with sizes controlled by temperature of crystallization.

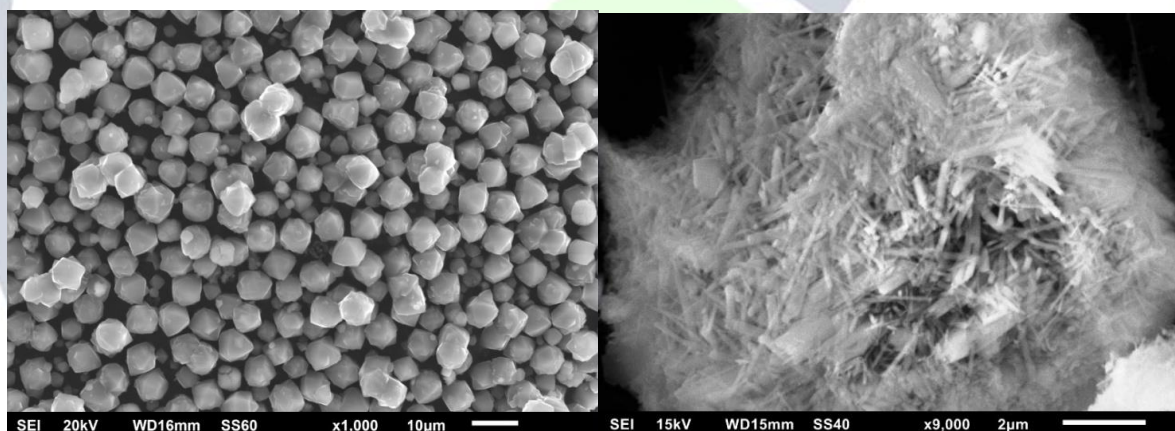


Figure 2. NaA microcrystals

Figure 3. NaA fibrous aggregates

Careful selection of hydrothermal crystallization conditions makes possible to prepare small crystallites (figure 4, left – crystallites with average diameter 0.2  $\mu\text{m}$  produced at low temperature, right – fibers with average diameter 0.08  $\mu\text{m}$  produced at comparatively high temperature) belonging to nanoscale zeolites [9]. Obtained micrometric and narrow fibrous aggregates simulate secondary porosity of natural zeolites and are a good raw material for preparation of composite structures for various catalytic, adsorptive and medical applications.

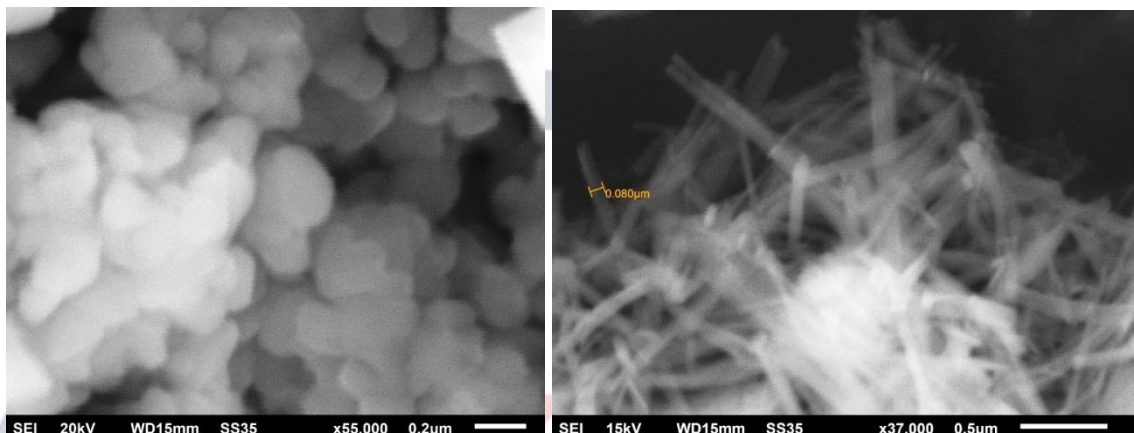


Figure 4. NaA nanoscale crystallites

The proposed methods of the LTA preparation are based on the use of natural silica-alumina raw materials and inexpensive reagents (HCl, NaOH), are characterized by the relative rapidity, low energy expenditures and low Sheldon's factor E.

## REFERENCES

1. V.Tsitsishvili, N. Dolaberidze, N.Mirdzveli, N.Nijaradze. MOR type synthetic zeolite material. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2016, v. 42, No 1, p.7-20.
2. V.Tsitsishvili, N. Dolaberidze, M. Alelishvili, N.Mirdzveli, N.Nijaradze. New Generation Zeolitic Adsorbers. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser, 2016, v. 42, No 3, p.267-280.
3. V.Tsitsishvili, N.Dolaberidze, M.Alelishvili, G.Tsintskaladze, G.Sturua, D.Chipashvili, M.Nijaradze, N.Khazaradze. Adsorption and Thermal Properties of Zeolitic Rocks from Newly Investigated Deposit Plots in Georgia. Georgian Eng. News, 1998, No 2(6), p. 61-65.
4. V.Tsitsishvili, N.Dolaberidze, N. Mirdzveli, M. Alelishvili, N.Nijaradze, M.Suladze. Chemical Preparation of Nano-Sized Zeolite Materials. Study of Pre-Crystallization Processes. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2009, v. 35, No 2, p.197-200.
5. N.M. Dolaberidze, V.G. Tsitsishvili, N.A.Mirdzveli, N.O.Nijaradze. Synthesis of LTA Type Zeolites from Georgian Clinoptilolite. Chemistry, Physics and Technology of Surface, 2017,
6. V.Tsitsishvili, N.Dolaberidze, M.Alelishvili, D.Chipashvili, G.Tsintskaladze, G.Sturua, M.Nijaradze, N.Gigolashvili, N.Mirdzveli. Adsorbents on the Base of Modified Forms of Analcime. Georgian Eng. News, 1999, No 1, p. 102-104.
7. A.Shoumkova, V.Stoyanova. SEM–EDX and XRD Characterization of Zeolite NaA, Synthesized from Rice Husk and Aluminium Scrap by Different Procedures for Preparation of the Initial Hydrogel. Journal of Porous Materials, 2013, v. 20, No 1, p. 249-255.
8. L.Tosheva, V.P.Valchev. Nanozeolites: Synthesis, Crystallization Mechanism, and Applications. Chem. Mater., 2005, v. 17, p. 2494–2513.
9. E.Koohsaryan, M.Anbia. Nanosized and Hierarchical Zeolites: A Short Review. Chinese J. Catalysis, 2016, v. 37, p. 447–467.



## STUDY OF THE FLAVONOIDS OF ROSEHIP GROWING IN WESTERN GEORGIA BY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD

KETEVAN GABUNIA, NINO ABULADZE, TAMAR KILADZE

Akaki Tsereteli State University

*Plant raw material is one of the sources of obtaining the dosage forms. The natural disasters and an increase in the incidence of disease have raised interest from people in the plant world. The rich chemical composition of rosehip and a wide range of biologically activity contribute to the use of them in medicine. By spectrophotometric method, we have studied the amount of flavonoids and its spectrum in rosehip growing in two districts of Western Georgia. It has been established that both samples of rosehip contain almost equal amounts of flavonoids. The given material will be interesting to us to work further work on this subject.*

Plant raw material is one of the sources of obtaining the dosage forms. Since time immemorial, human being has used nature for treating various illnesses. The natural disasters and an increase in the incidence of disease have raised interest from people in the plant world. The interest of scientists in herbal medicine is increasingly growing that in turn, is due to the availability, low toxicity, and a low number of side effects of plant. At the end of the 20<sup>th</sup> century, there was a significant increase in the use of plant raw materials for producing biologically active substances in the food industry.

The rich chemical composition of rosehip and a wide range of biologically activity contribute to the use of them in medicine [7,8]. Data on rosehip are available in Georgian medical manuscripts – Karabadini [1].

**Goal and objectives of research.** The goal of research was to study the rosehip flavonoids by using spectrophotometric method.

In order to meet the goal, we have set the following objectives: to collect data from literary sources on the rosehip chemical composition, methods of analysis, drug dosage forms and pharmacological action, and to process the data collected.

The Rosa family is composed of more than 300 varieties of rosehips [11,12,13]. 30 varieties of rosehips (Rosa) are currently growing in Georgia. Of these, 12 are officinal ones [2,3,4]. According to literary sources, rosehip contains flavonoids, lipids, organic acids, essential oils, carbohydrates, anthocyanins, phenolcarbonic acid, tanning substances, macro- and micro-elements, and amino acids [14].

The use of rosehip in medicine began in the 16<sup>th</sup> century, but research activities commenced in the 20<sup>th</sup> century [9,10]. In folk medicine, there is widely applied not only rosehip, but also the flower foliole and plant's root. Rosehip have also been used for the treatment of gingivitis, different eye diseases, liver and kidney diseases. The old medical manuscripts "Karabadini" also describe methods for preparing different dosage forms from rosehip [1,5,6].



**Results and their discussion.** By spectrophotometric method, we have studied the amount of flavonoids and its spectrum in rosehip growing in two districts of Western Georgia – Tkibuli and Tskhaltubo districts. To that end, 1 g of crushed raw material was placed inside the measuring flask with capacity of 150 ml, then we added 30 ml of 50%-ethanol. The flask was connected with a backflow condenser and heated on a water bath for 30 minutes. The leachate was collected in the measuring flask with capacity of 100 ml, and then we added 30 ml of 50%-ethanol. Extraction was carried out twice. At the end, we were increasing the volume of refrigerated extract until the mark of the flask with capacity of 100 ml with 50%-ethanol (it was the solution A). Then, we placed 1 ml of the solution A into the measuring flask with capacity of 100 ml, and added 2 ml of the aluminum-chloride alcohol solution, and the volume was increased until the mark of the flask by means of alcohol. Then 40 minutes later, we took the absorption spectrum by a spectrophotometer UV 752D. In parallel, we conducted analysis of a standard sample of rutin. The percentage of the content of flavonoids when converted into rutin, was determined according to a formula:

$$X = \frac{D \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 100(100 \cdot w)}$$

where  $D$  – an optical density of a solution under study;  
 $D_0$  – an optical density of rutin solution (reference sample);  
 $m$  – the mass of raw material in grams;  
 $m_0$  – the mass of rutin in grams according to GSO (state standard);  
 $w$  – loss of the mass when drying raw material in percentage;  
100 –dissolution.

For preparing a solution of a rutin standard sample (GSO), 0,05 g (GSO) of rutin was dried at the temperature of 130-125<sup>0</sup>C for 3 hours. We dissolved it in 85 ml of 95%-ethanol in the measuring flask with capacity of 100 ml. Then, we heated it on a water bath. Then we cooled it and increased the volume until the ethanol mark. The results of determining the content of flavonoids are given in Table 1.

#### The content of flavonoids in rosehip

Table 1.

Rosehip sample	The amount of flavonoids, %
Tkibuli district	0,18
Tskhaltubo district	0,2

As indicated in Table 1, rosehip is rich in the amount of flavonoids. We believe that it would be interesting to work further work on this subject.

#### Conclusions:

1. We have found and reviewed a lot of literary materials on the distribution range of rosehip and its chemical composition.



2. Based on the experience of scientists, there have been studied samples of rosehip taken in two districts of Westrn Georgia by spectrophotometric method.
3. Both samples of rosehip contain almost equal amounts of flavonoids.
4. We believe that study of the content of flavonoids in rosehip is of high relevance for our further research.

## REFERENCES

1. დავით ბაგრატიონი. „იადიგარ დაუდი“, თბ., 1985.
2. ლ. ერისთავი – ფარმაცოგნოზია გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“. თბილისი. 2005 წ.
3. სახელმწიფო ფარმაცოპეა – ტომი I. თბილისი. 1998 წ.
4. სახელმწიფო ფარმაცოპეა – ტომი II. თბილისი. 2003 წ.
5. ბ. ჭუმბურიძე – ფარმაცევტული ქიმიის ლაბორატორიული სამუშაოების სახელმძღვანელო. თბილისი. 2008 წ.
6. Грецкий С.Б., Павлова Л.А. «Метод исчерпывающей экстракций из плодов шиповника собачьего». Современные проблемы науки и образования. 2015. №1. С. 50.
7. Зиновьева Б., Павлова М. Исследование химического состава шиповника майского. XVI международный научно-практическая конференция. Сборник статей конференции 27 май 2015 г.
8. Попова Д. Г., Титоренко Е.Ю., Познаковский Б. М. «Розрабоптка и исследование потребительских свойств Бальзами на основе Местного сырь.» Техника и технология пищевого производстваю 2015 г. №1 С. 70.
9. Сергунова Е.Б. Исследования по стандартизации пладов шиповника и лекарственных форм на его основе. Дисертация. Москва. 2002.
10. Чечета О.Б., Сафонов Е.Ф., Сливкин А.И., Сионов С.Б. Определение флавоноидов в плодах шиповника. Вестник ВГУ, серия Химия, Биология, Фармация 2011. №1.
11. Мухамеджанова Д.М. Исследование комплекса биологически активных веществ различных видов шиповника и создание лекарственных препаратов на основе безотходной технологии: Дис.... доктора фарм. наук. М. 1995. 469 С.
12. Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их применение. -3-е и перераб. М.: Медицина, 1982. 304 С.
13. Фармакпейная статья – ФС 42-3265-96. Экстракт шиповника сухой.
14. Шиякина Г. П., Малыгина Э. П. Витамины и фенольные сопединения в плодах дальневосточных видов шиповника//Растительные ресурсы. 1975. т.11- вып. 3. Сс 390-394.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა





**STUDY OF THE FLAVONOIDS OF ROSEHIP GROWING IN WESTERN GEORGIA BY  
SPECTROPHOTOMETRIC METHOD**

**KETEVAN GABUNIA, NINO ABULADZE, TAMAR KILADZE**

**Akaki Tsereteli State University**

**Summary**

The paper dwells on studying rosehip growing in two districts of Western Georgia by spectrophotometric method. It has been established that both samples of rosehip contain almost equal amounts of flavonoids. The given material will be interesting to us to work further work on this subject.

**დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ასკილის ფლავონოიდების  
შესწავლა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით  
ქეთევანი გაბუნია, ნინო აბულაძე, თამარ კილაძე  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე**

შესწავლილია დასავლეთ საქართველოს ორ რაიონში გავრცელებული ასკილის ნაყოფი სპექტრო-  
ფოტომეტრული მეთოდით. აღმოჩნდა, რომ ორივე ნიმუში თითქმის თანაბარი რაოდენობით შეიცავს  
ფლავონოიდების ჯამს. მასალა გამოყენებული იქნება ჩვენი შემდგომი კვლევების გაგრძელებისათვის.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## THE INSECT-PHARMACISTS AND USE OF INSECTS IN PHARMACOTHERAPY

NATALIA MANDARIA

Akaki Tsereteli State University

*People everywhere are searching for remedies, and the insect world is no exception as well. Moreover, modern medicine has succeeded in regaining and bringing life back into maggot therapy. At present there are more than one million species of insects throughout the world, while the number of types of vertebrates is about 70 thousand. There are numerous examples of insect therapy in traditional and alternative medicine, and currently they are already being introduced in modern medicine and pharmacotherapy. Our research was aimed at studying the historical and current situation with the use of insects in modern medicine for future research.*

In the modern high-technology world, where the range of pharmacotherapeutic drugs is wide and versatile, it is not easy to be original on this issue, but it is known that all new is well-forgotten old.

People everywhere are searching for remedies, and the insect world is no exception as well. Moreover, modern medicine has succeeded in regaining and bringing life back into maggot therapy. There are numerous examples of insect therapy in traditional and alternative medicine, and currently they are already being introduced in modern medicine and pharmacotherapy.

Our research was aimed at studying the historical and current situation with the use of insects in modern medicine, and preparing the review for future research.

It has been learned from study, systematization and analysis of literary materials that there are more than one million species of insects throughout the world, while the number of types of vertebrates is about 70 thousand. The most numerous members of the species are beetles – about 300 thousand species. Statistics shows that there are about 250 000 000 insects for every person on the planet. Their occurrence is dated back to the Devonian period of development of a planet, and they are the most ancient highly organized living beings. [9, 10]

At present, about 50 thousand species of venomous insects are known to science. This figure shows how many samples of biologically active compounds can be produced by these members of the animal kingdom. Many of these compounds would be applicable in medical practice.

Many insects were used and still are applied as pharmacotherapeutic drugs. Some of animal-based substances are rather well investigated by modern scientific methods, and their healing properties have been confirmed, but some of them will still have to be tested, but they are widely used in folk medicine.

*Larval therapy. Screwworms treat wounds and infectious diseases of bones.* They are the most common insects that can help people in treating many problems. When screwworms land on an open wound, they do what all flies do – they lay their maggots. But these maggots are special, they produce a curative substance known as *allantoin*. At present, doctors use allantoin from the maggots



of screwworms to treat osteomyelitis. And as disgustingly as it probably sounds, this treatment is quite effective.

Some doctors do not take care too much of how to extract *allantoin*. Instead, they place the maggots directly into the open wound, and this process is called the “larval therapy sanitation”. While the maggots are wriggling, they eat bacteria that cause infection and the dead tissues. [1-7]

Therapeutic application was also found by the troublesome flies. P. Marikovskiy writes that the physician and naturalist I. Brickell, who visited America in 1743, observed how the local people treated successfully alopecia using powder and tincture of flies (probably flies that are abundant in the damp places). The maggots of the blue blowfly are still being used in China for the treatment of the deep festering wounds.

The maggots’ ability to improve the course of wound process enabled AI Eliashev in 1941 to use them in the practice of surgery. The maggots were used to treat the infected fractures, various forms of osteomyelitis, tubercular affection of the bones and infected residual limbs after the consecutive amputations. In such cases, infection occurred mostly with aureus and hemolytic streptococcus, white staphylococcus, blue pus and diphtheria bacillus. For the studies, there were used the maggots *Phormia regina*, *Lucilia sericata*, *Calliphora erythrocephala* (Muscidae family) egested under the strict aseptic conditions, were placed in the wound of the experimental animals every 3 or 5 days. Previously, all necessary surgical procedures were performed and anti-tetanic serum was inoculated. As a result of this treatment, wounds were debrided, and they got rid of the infection. Researchers believe that this occurred under the influence of a bacteriophage. Healing was ended within six weeks, in the worse cases, it lasted 3-6 months. However, the therapeutic effect has not always been stable.

Initially, the view has prevailed that the maggots mechanically cleanse a wound, devouring necrotic tissues and purulent exudate. However, the use of extract from the maggots obtained using the saline solution, had approximately the same kind of effect. According to the American surgeon Livingston (1932 - 1937), healing of purulent affections of the bones and soft tissue of 1587 patients under the influence of the live maggots and their extract, was observed in 60 - 100% of cases. The desired result was not, however, achieved with chronic purulent osteomyelitis with multiple foci. With tubercular affections, the extract from the maggots resulted in healing only in 5% of cases.

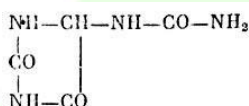
So, what is the mechanism of action of the described therapeutic effect? Various researchers have established that maggots release proteolytic enzymes and urea into the wound. The latter, like an extract from the maggots, cleanses the wound, deodorizes it and depresses the infection. Urea also has the ability to melt the necrotic tissue and have a weak antiseptic effect. The maggots also release an enzyme urease, which splits urea by forming the ammonia. It was suggested that the maggots are a source of the formation of ammonium salts - carbonate and bicarbonate, in the wound. This was confirmed by an increase in the alkalinity of the wound after inoculation of maggots. Some authors believed that the positive effect of the maggots on the course of wound healing process is explained by the antiseptic action of ammonium salts. In addition, allantoin, calcite and sulfur-containing substances - cysteine and glutathione, were found when studying the



maggot extract.

The use of a beneficial effect of the maggots on the course of the wound process was not widespread because of the difficulty growing them, the risk of infecting the wound and the non-aesthetic qualities of the method itself. At the same time, the conducted studies served as an impetus for studying the wound healing effect of chemical substances that were isolated from the extracts of the maggots, in particular - allantoin. This substance was first isolated in 1912 from the extract of the plant *Symphytum officinale*, which was one of the ancient folk remedies for the treatment of wounds and ulcers. Scientists have established that this substance is formed from uric acid under the influence of the uricase enzyme in the mammals (with the exception of humans and anthropoid apes) and in some plants, especially in their embryos and buds. The allantoin owes its name from the word "allantois" – a part of the embryo, in the liquid of which it was discovered.

After the tests in several hospitals, it was recommended for the treatment of chronic varicose ulcers, chronic osteomyelitis, thermal burns, gangrene and other lesions. Similarities have been found between the action of the maggots of and allantoin. Given that allantoin is physiologically inert, many researchers associate the mechanism of its action with urea, which is split out from the molecule during the process of metabolism.



Allantoin

Many insects, despite their high activity, have not yet been taken over by medicine.

*Bee venom therapy* is a part of apitherapy, which has long been used in medicine. Bee venom is rich in enzymes, peptides, glucocorticoids and other medicinal components that can help in the treatment of various diseases, ranging from rheumatoid arthritis to multiple sclerosis.

*Ant venom treats arthritis* and reduces swelling and pain in the joints. Before, the treatment consisted in accidentally stepping on an ant colony, but the modern doctors have extracted ant venom using it as an unconventional treatment for rheumatoid arthritis.

*The Asian weaver-ants* are used by the Australian Aborigines for making of tea, which gets rid of headaches and colds, as well as to cleanse the wounds, they use the decoction that they made of the crushed carcasses of ants, which was somewhat equivalent to green tea.

*Nomadic ants for wound suturing* in the jungles of South America and Africa, are used by some natives to close open wounds. Once the ant bites into the flesh, they tear off the body so that the head serves as a kind of a biological staple.

*The wound dressing cobweb.* The unmixed cobwebs have been used as dressing materials on hand in the Middle Ages. Methods are being developed to apply the cobweb as a substitute for ligaments and bone plastics.

*A powerful medication for warts from the dried Russian flies.* These beetles can help to get rid of the warts. Secretion cantharidin (gland secretory product), which forms abscesses on the skin, but heals warts. If swallowed, the Spanish fly from the family of dried Russian flies can be extremely



poisonous, to the extent that only 10 mg might just kill, and therefore it is not recommended to use it for oral healing (per os) of warts.

*Cockroaches brains as an antibiotic* can eliminate E. coli and staphylococcal infection. However, in order for the medication to work, and this may not be very pleasant, but it is necessary to drink or swallow it.

*Bites from the malaria-bearing mosquitoes for the treatment of syphilis.* Malaria can kill, but dying from syphilis is more terrifying. That's probably why, some countries practice the treatment with the malaria-bearing mosquitoes. Malaria feeds off the syphilis, contributing to the recovery of the patient, provided that the antimalarial substance begins to act quickly enough to prevent the death of a person.

*Cicadas as a diuretic* cure the urinary tract infections. Also in the summer, during the metamorphosis, the cicada secretes substance, which is collected for production of drug for children's fever with otitis, bronchitis and influenza.

Of particular interest is the role of the ephemeral faunal forms of the Lepidoptera types of moths and butterflies in pharmacology. They remain largely unexplored and we consider them to be the object for future research.

In homeopathy, butterflies and their relatives were studied by a few specialists: Karl-Josef Muller, Patricia Le Roux, Olga Fatula, Peter Fraser, Nancy Harrick, Chetna Shukla, Jean-Pierre Janssen and others. And, every year, despite conservative resistance, the remedies from butterflies “take back” their rightful place in homeopathic practice.

All the test coordinators and homeopathic physicians, who have already used these drugs in clinical practice noted their high effectiveness in a number of groups of hyperactive children and adolescents, whose behavior and socialization make it impossible for them to study at regular schools and colleges.

The French pediatrician and homeopath Patricia Le Roux successfully used preparations of 13 species of butterflies in children of mercurial type, as well as in simply very restless, excitable and excessively active children and adolescents. She called them the children-butterflies. At the somatic level, the medications were very useful in people with irritation and lesions of ectodermal structures - skin, nervous system, sensory organs.

In India and South America, many dozens of moths and butterflies have already been introduced into the nomenclatures of the homeopathic laboratories (Table 1).

Silky worms are good not only for obtaining soft tissue, but they are also a source of interesting biological substance Serratia E15. This substance helps them to move from their slippery state of the maggot to an elegant moth, dissolving the cocoons. There is evidence that this substance cures the ischemic heart diseases among men and childlessness among women. [11-16].



Table 1

**A List of Butterflies with the Perspective Pharmacological Effects**

N	1	2	N	1	2
1	Californian nun butterfly	California Sister (Adelpha seu Limentis bredowii californica)	12	Small Tortoise-Shell Butterfly	Small Tortoiseshell (Nymphalis urticae)
2	Tropical swallowtail “Tailed Jay”	Tailed Jay (Graphium agamemnon)	13	Drinker-Moth	Fox Moth (Macrothylacia rubi)
3	Lilac beauty	Lilac Beauty (Apeira syringaria)	14	Papilio Machaon	PapilioMachaon
4	Mulberry silkworm	Processional Caterpillar (Bombyx processionea)	15	Mulberry silkworm	Bombyx processionea
5	Brown Tail Moth	Brown Tail Moth (Euproctis chrysorrhoea)	16	Processionary Moth	Bombyx chrysorrhoea
6	Brimstone butterfly	Brimstone (Gonepteryx aspasia, G. rhamnii)	17	Californian butterfly	Adelpha (Limenitis) bredowii californica
7	Death’s Head Hawkmoth	Death’s Head Hawkmoth (Acherontia atropos)	18	Tropical swallowtail Gamemnon	Graphiuma gamemnon
8	Blue Morpho	Blue Morpho (Morpho menelaus)	19	Lilac Beauty	Graphiuma Apeira syringaria
9	Peacock butterfly, nymph Io	European Peacock (Inachis io)	20	Peacock-eye	Inachisio
10	Marsh Fritillary Butterfly	Marsh Fritillary (Euphydryas aurinia)	21	Big cabbage white butterfly	Pieris brassicae
11	Cabbage White Butterfly	Cabbage White (Pieris brassicae)	22	Lepidopterous emperor moth	Lomonion oblique

Insects are used and will be used in the treatment of various diseases, as the quite effective sources of new remedies of modern pharmacotherapy and new research works. We shall notice that the most insects, particularly moths and butterflies, have unreliable test reports or incomplete provings, so this family of insects requires collaborative research work of pharmacists and biologists.

**REFERENCES**

- David G. Armstrong, Precious Salas, Brian Short, Billy R. Martin, Heather R. Kimbriel, Brent P. Nixon, and Andrew J. M. Boulton. Maggot Therapy in “Lower-Extremity Hospice” Wound Care. Journal of the American Podiatric Medical Association: May 2005, Vol. 95, No. 3. 254-257. <https://doi.org/10.7547/0950254>
- SR Stoddard, RA Sherman, BE Mason, DJ Pelsang, and RM Sherman (1995) Maggot debridement therapy. An alternative treatment for nonhealing ulcers. Journal of the American Podiatric Medical Association: April 1995, Vol. 85, No. 4, pp. 218-221. <https://doi.org/10.7547/87507315-85-4-218>
- David G. Armstrong, Jeff Mossel, Brian Short, Brent P. Nixon, E. Ann Knowles, and Andrew J. M. Boulton (2002)



Maggot Debridement Therapy. Journal of the American Podiatric Medical Association: July 2002, Vol. 92, No. 7, pp. 398-401. <https://doi.org/10.7547/87507315-92-7-398>

4. G. N. Jukema A. G. Menon A. T. Bernards P. Steenvoorde A. Taheri Rastegar J. T. van Dissel. Amputation-Sparing Treatment by Nature: “Surgical” Maggots Revisited. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 35, Issue 12, 15 December 2002, Pages 1566–1571. <https://doi.org/10.1086/344904>
5. Kosta Y. Mumcuoglu, Jacqueline Miller, Michael Mumcuoglu, Michael Friger, Mark Tarshis. Destruction of Bacteria in the Digestive Tract of the Maggot of *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology* 2001. 38(2):161-166.
6. Kosta Y. Mumcuoglu. Clinical Applications for Maggots in Wound Care. *American Journal of Clinical Dermatology*. August 2001, Volume 2, Issue 4: 219–227. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11705249>
7. Ronald A. Sherman Kathleen J. Shimoda. Presurgical Maggot Debridement of Soft Tissue Wounds Is Associated with Decreased Rates of Postoperative Infection. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 39, Issue 7, 1 October 2004, Pages 1067–1070. <https://academic.oup.com/cid/article/39/7/1067/492845/Presurgical-Maggot-Debridement-of-Soft-Tissue>
8. [http://www.sivatherium.narod.ru/library/Korpachv/part\\_04.htm](http://www.sivatherium.narod.ru/library/Korpachv/part_04.htm)
9. Лампетри К. «Атлас бабочек и гусениц Европы». С. Петербург, 1913.
10. Панфилов Д.В. Исследование состава пчелиных по музейным коллекциям. В сб.: Исследования по фауне Советского Союза. Изд. МГУ, М, 1976
11. <http://mewo.ru/tumb/20/423/>
12. [http://health-ua.com/pics/pdf/ZU\\_2013\\_Hirurg\\_3/35-37.pdf](http://health-ua.com/pics/pdf/ZU_2013_Hirurg_3/35-37.pdf)
13. <http://fitoapoteka.com.ua/nauchnye-issledovaniya-nastojki-lichinok-voskovoj-moli/>
14. <http://panoramatest.ru/podborka-nauchnih-publikacij-o-sindrome-dauna/1-2/>
15. <http://www.polykhrest.od.ua/nasekomye.php?p=9>
16. <https://www.infoniac.ru/news/15-nasekomyh-na-pol-zu-zdorov-yu.html>

**მწერები – ფარმაცევტები და მწერების გამოყენება ფარმაცოთერაპიაში**  
**ნატალია მანდარია**  
**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**  
**რეზიუმე**

ადამიანი ყველგან ეძებს სამკურნალო საშუალებებს და მწერების სამყაროც არ არის გამონაკლისი. მით უმეტეს, რომ თანამედროვე მედიცინამ აღადგინა და ახალი სიცოცხლე მისცა ლარვოთერაპიას. ამჟამად მსოფლიოში აღირიცხება მწერის მილიონზე მეტი სახეობა, ხოლო ხერხემლიანი ცხოველის დაახლოებით 70 ათასი. მწერებით მკურნალობის მრავალი მაგალითი არსებობს ტრადიციულ თუ ალტერნატიულ მედიცინაში და ამჟამად ინერგება თანამედროვე ფარმაცოთერაპიაშიც. ჩვენი მიზანი იყო ფარმაცოთერაპიაში მწერების გამოყენების ისტორიული და თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლა მომავალი კვლევებისათვის.

თანამედროვე ფარმაცია  
 მეცნიერება და პრაქტიკა



## ჩაის სასმელის გამდიდრება მცენარეული ბიოაქტიური დანამატებით

შ.მ. ჩაპვითაძე, მ.რ. შრშიძე, ე.ბ. ბენდელიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ნაშრომში განხილულია ჩაის სასმელის მნიშვნელობა, მასში არსებული ნივთიერებების თვისებები, მათი გამდიდრება საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების ბიოაქტიური ნივთიერებებით, ჩაის სასმელის რეცეპტურები გამდიდრებული სამკურნალო მცენარეების ასკილისა და კუნელის დანამატებით*

ჩაის გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე ათასწლეულობის მანძილზე იყო დაინტერესების საგანი. ჩაი ძალიან ბევრ სისტემაზე ახდენს გავლენას ადამიანის ორგანიზმში. ჩაიში შემავალი ფენოლური ნაერთები აწესრიგებს არტერიულ წნევას. იაპონელი მედიკოსების მიერ აღმოაჩენილი იქნა, რომ პირველი - მეორე ხარისხის არტერიული ჰიპერტენზიისას მწვანე ჩაის რეგულარული მოხმარების დროს წნევა მცირდება 10-20%. კუჭ-ნაწლავის ტრაქტზე მოქმედებისას, ჩაის აქვს ორი ძალიან მნიშვნელოვანი ეფექტი: 1) ანტიბაქტერიული და ანტიოქსიდანტური; 2) ძლიერდება შეხორცების პროცესები. მაგარი მწვანე ჩაი კარგ ეფექტს იძლევა დისპეპსიური მოვლენების დროს: დიარეა, გულისრევა, ღებინება, გულმძარვა და ა.შ.

დადგენილია, რომ ჩაი აფერხებს ნაწლავებში ჩიქროვანი პროცესების მიმდინარეობას, ანადგურებს გარკვეულ პათოგენურ ბაქტერიებს და ანეიტრალებს რიგ ტოქსინებს. ჩაიში თავმოყრილია უამრავი მიკროელემენტი, მათ შორის ფტორი, კალციუმი, ფოსფორი და ა.შ, ის მინერალები, რომლებიც მონაწილეობას იღებენ კბილების ფორმირებაში.

თანამედროვე მეცნიერებმა ჩაიში აღმოაჩინეს ალკალოიდები თეოფილინი და თეობრომინი ამ ნივთიერებებს შარდმდენი ეფექტი გააჩნიათ. ჩაის აქვს აგრეთვე ანტიკანცეროგენული მოქმედება. მის შემადგენლობაში არსებულ პოლიფენოლებს აქვთ უნარი აქტიურად შებოჭონ კანცეროგენები. გარდა ამისა, პოლიფენოლები აძლიერებენ იმუნიტეტს, რაც დამატებითი დაცვაა კანცეროგენების წინააღმდეგ.

ჩინელმა მეცნიერებმა შეისწავლეს 108 პროდუქტის კიბოს საწინააღმდეგო მოქმედება და გაირკვა, რომ ყველაზე ძლიერი ეფექტი აღმოაჩნდა ჩაის.

ჩაი საუკეთესო საშუალებაა გაციების დროს: ჩაი მატონიზირებლად მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, კერძოდ, თავის ტვინის დიდი ნახევარსფეროების ქერქს და ნერვული სისტემის პერიფერიულ ნაწილებს. ის აგრეთვე არის ფსიქოსტიმულატორი. ჩაი ამძაფრებს მხედველობითი ანალიზატორების მუშაობას რის გამოც





ზრდის ნერვული სისტემის მიმდებლობასა და მგრძობელობას; აჩქარებს რეაქციათა სისწრაფეს; ჩაი აუმჯობესებს ახალი ინფორმაციის მიღებასა და გათავისებებს; აადვილებს ყურადღების კონცენტრირებას [1,2].

ჩაის პროდუქტის ხარისხი დამოკიდებულია მისი ნედლეულის ხარისხზე, რასაც თავის მხრივ განაპირობებს ქიმიური შედგენილობა. კვირტი და პირველი ფოთოლი იძლევა ყველაზე მაღალი ხარისხის პროდუქციას, ხოლო 2-3 და შემდეგი შედარებით დაბალს და ა.შ., რომელთა ფერმენტული და ქიმიური გარდაქმნების საფუძველზე პროდუქტის ქიმიური მაჩვენებლები ყალიბდება [3,4].

ჩაი ქიმიური შედგენილობით მრავალფეროვანი და ურთულესი მცენარეა. მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან ჩაის მწვანე ფოთლისა და მზა ნაწარმის შედგენილობა. ჩაის ფოთლის გადამუშავებისას ზოგიერთი ნივთიერება ქრება, ზოგიერთი მთლიანად ან ნაწილობრივ იჟანგება, მონაწილეობას ღებულობენ სხვადასხვა ქიმიურ გარდაქმნებში და წარმოიქმნება სრულიად ახალი ნივთიერება. ჩაის ნედლეულის მაქსიმალურად გამოყენების და მისი ბიოაქტიური ნივთიერებებით გამდიდრების მიზნით მიზანშეწონილად მივიჩნით ჩაის ნაწარმის გამდიდრება საქართველოში გავრცელებილი სამკურნალო მცენარეული ნედლეულით, როგორცაა ასკილი და კუნელი [6;7].

ასკილი (*Rosa canina* L) ველური ვარდი მცენარის გვარი ვარდისებრთა ოჯახისაა. მარადმწვანე ან ფოთოლმცვენი, ზოგჯერ ხვიარა, ეკლიანი ბუჩქებია. ცნობილია 400-მდე სახეობა, საქართველოში - გავრცელებულია 25, მათგან 5 ენდემურია.

ასკილის ნაყოფები დიდი რაოდენობით შეიცავს C, P და E ვიტამინებს. მას ვიტამინების ბუნებრივ კონცენტრატსაც უწოდებენ. C ვიტამინის შემცველობას ხვადასხვა ჯიშის ასკილის ნაყოფში 7-18%-მდე მერყეობს.

ასკილის მწიფე ნაყოფი შეიცავს წყალს, ცილებს, ნახშირწყლებს, საკვებ ბოჭკოებს, თავისუფალ ორგანულ მჟავებს. ასევე შეიცავს 18%-მდე B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, P, K ვიტამინებს, მინერალებსა და კაროტინს (40 მგ%-მდე), შაქარს 18%, პექტინებს 3,7%, ლიმონისა და ვაშლის მჟავებს 1,8%. ამიტომ, მისი ნაყენი, ნახარში და ვაჟინი ჰიპოვიტამინოზისა და ავიტამინოზის, გემორაგიური დიათეზის (გემოფილია) ართეროსკლეროზის, ჭრილობების შეხორცებისა და საშვილოსნოდან სისხლდენის, თირკმელებისა და ნაღვლის ბუშტის კენჭოვანი დაავადებების სამკურნალო და პროფილაქტიკურ უნიკალურ საშუალებად ითვლება [6,7].

ასკილის ფოთლებსა და ნაყოფების ნახარშს იყენებენ ხველის საწინააღმდეგოდ, ორგანიზმის გასასუფთავებლად. კულტურული ფორმების გვირგვინის ფურცლებისაგან დამზადებულ ჩაის იყენებენ ოფლის მომგვრელ საშუალებად, ასევე მისგან ამზადებენ მურაბას. ასკილის ფოთლების ჩაი დადებითად მოქმედებს კუჭზე, აუმჯობესებს მის მო-



ტორულ ფუნქციას და აწყნარებს კუჭის ტკივილებს [6,7].

კუნელის (*Crataegus*) მრავალი სახეობა არსებობს. ამათგან სამკურნალოდ იყენებენ ძირითადად ორი სახეობის კუნელს – ეკლიანს ანუ ჩვეულებრივ და წითელ კუნელს. კავკასიაში ბუნებრივად გავრცელებული 20-მდე სახეობიდან საქართველოში იზრდება 9. მათგან კავკასიური კუნელი (*Crataegus caucasica*) და კოლხურ კუნელი (*Crataegus colchica*) ენდემებია.

კუნელის ნაყოფის შემადგენლობაში შედის მცენარეული შაქრები, მთრიმლავი ნივთიერებები, ფიტოსტერინები, საპონინები, ფლავონოიდები, გლიკოზიდები, ქოლინი, კაროტინი, ასევე - ორგანული მჟავები: ასკორბინის, ლიმონის, ვაშლის, ღვინის და სხვა. თესლი შეიცავს ძვირფას ეთერზეთებს და მეტად სასარგებლო ნივთიერებას - ამიგდალინს. ყვავილებში უხვადაა სასარგებლო მჟავები - კოფეინის, ქლოროგენის და სხვა, ასევე - ეთერზეთები, ფლავონოიდები და საპონინები. კუნელის პრეპარატებს იყენებენ გულის კუნთის ფუნქციონალური მოშლილობის დროს, ჰიპერტონიული დაავადების, პაროქსიზმული ტაქიკარდიის, საერთო ათეროსკლეროზისა და კლიმაქტერული ნევროზის დროს, ასტიმულირებს ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციას. კუნელის ნაყენი შედის პრეპარატ კარდიოვალენში. კუნელის პრეპარატები ნაკლებად ტოქსიკურია და უკუჩვენებები არ შეიმჩნევა [6,7].

ჩვენს მიერ შერჩეული იქნა ჩაის არაკონდიციური ნედლეული (ყრუ დუყები, მესამე, მეოთხე და მეხუთე ფოთოლი), გადამუშავებული იქნა ლაბორატორიულ პირობებში მწვანე და შავ ჩაიდ (წვრილი ჩაი), მას ემატებოდა გარკვეული თანაფარდობით ასკილისა და კუნელის გრანულირებული მშრალი ფოთლები და ნაყოფები. ჩაისა და მცენარეული დანამატების ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ვიტამინების-C, B, P, PP, და ა.შ., ფენოლური ნაერთების ალკალოიდების, ორგანული მჟავების და ა.შ.) შედგენილობის და მათი რაოდენობის გათვალისწინებით შერჩეული იქნა ოპტიმალური თანაფარდობა ჩაის პროდუქტისა და მცენარეული დანამატების, შემდეგი პროდუქტებისათვის: „ჩაი ასკილის ფოთლებით“, „ჩაი ასკილის ნაყოფებით“, „ჩაი კუნელის ფოთლებით“, „ჩაი კუნელის ნაყოფებით“, ეს თანაფარდობა შესაბამისად შეადგენდა -1:1, 2:1, 1:1, 2:1 რაოდენობას. ისაზღვრებოდა მათი ტენშემცველობა, ტიტვრადი ფენოლური ნაერთები, ალკალოიდები, ვიტამინი C, ექსტრაქტულობა და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები (ცხრილი 1).

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



ბიოაქტიური დანამატებით გამდიდრებული ჩაის პროდუქტთა  
ქიმიური შედგენილობა (მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით)

ნიმუშის დასახე- ლება	ტენი (%)	ექსტრაქტული ნივთიერებები (%)	ფენოლური ნა- ერთების ჯამუ- რი რაოდენობა (%)	კოფეინი (%)	C ვიტამინის რაოდენობა (მგ/გ)
ჩაის ფოთოლი	70,03	34,77	15,43	1,35	5,58
ჩაი ასკილის ფოთლებით	6,8	32,24	12,26	0,67	4,29
ჩაი ასკილის ნა- ყოფებით	6,78	23,33	14,67	0,90	7,72
ჩაი კუნელის ფოთლებით	6,5	33,17	14,56	0,69	4,04
ჩაი კუნელის ნა- ყოფებით	6,52	22,67	11,97	0,88	4,55

საბოლოოდ, დადგენილი იქნა ჩაის ნედლეულის და სამკურნალო მცენარეების ქი-  
მიური შედგენილობა. შერჩეული იქნა გასამდიდრებლად გამოსაყენებელი ჩაის ნედლე-  
ული. ასკილის, კუნელის ნაყოფებისა და ფოთლების რაოდენობა. რეცეპტურა ჩაის სას-  
მელის პროდუქტებისათვის: „ჩაი ასკილის ფოთლებით“, „ჩაი ასკილის ნაყოფებით“,  
„ჩაი კუნელის ფოთლებით“, „ჩაი კუნელის ნაყოფებით“, ეს თანაფარდობა შესაბამისად  
შეადგენდა 1:1, 2:1, 1:1, 2:1 რაოდენობას.

ლიტერატურა:

1. კობახიძე შ.კ. – ჩაის ქიმია, გამომც. „განათლება“ თბილისი. 1974წ. 276 გვ.
2. მ. ფრუიძე, ე. ბენდელიანი - „ჩაის საქონელმცოდნეობა და ექსპერტიზა“, სახელმძღვანელო, ქუთაისი, 2014წ., 275გვ.
3. მაყვალა ფრუიძე, ეკატერინე ბენდელიანი - სუბტროპიკული კულტურების წარმოების ტექნო-ქიმიური კონტროლის პრაქტიკაში, ქუთაისი, 2012წ, აწსუ, 185გვ.
4. მაყვალა ფრუიძე, შორენა ჩაკვეტაძე - სხვადასხვა სახის ჩაიზე ჩაის ნედლეულის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გავლენა. „აგრო NEVS“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი N3, ქუთაისი, 2017. გვ. 85 -89.
5. ფრუიძე მ.რ., ბენდელიანი ე.გ., ჩაკვეტაძე შ.მ. - ჩაის წარმოების თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოში და მისი განვითარების შესაძლებლობები. მეექვსე საერთაშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენციის შრომების კრებული „ბიოუსაფრთხო კვების პროდუქტთა პრობლემები და ბიზნეს გარემო“. ქუთაისი. 2016წ. გვ.109-114



6. ზ. შენგელია - საქართველოს სამკურნალო მცენარეები, თბილისი, 1952წ, გვ. 301.
7. შალვა ხიდაშელი, ვანო პაპუნიძე - საქართველოს ტყის სამკურნალო მცენარეები, ბათუმი „საბჭოთა აჭარა“, 1985წ, 351გვ.

## ENRICH THE TEA DRINK OF GEORGIA WITH BIOACTIVE SUBSTANCES OF PLANT SH. CHAKVETADZE, M. PRUIDZE, E. BENDELIANI

Akaki Tsereteli State University

### Summary

Finally, the chemical composition of tea raw and medicinal plants was established. The raw materials used to enrich the product were selected. The number of leaves, hawks, and leaves. The recipe for tea drink products: "tea with honey leaves", "tea honey", "tea hawthorn leaves", "tea hawthorn fruits", this ratio was 1: 1, 2: 1, 1: 1, 2 : 1 count.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



**დიაბეტით დაავადებული პაციენტებისათვის განკუთვნილი  
დაბალკალორიული, დიეტური და ბიოლოგიურად აქტიური საკვების  
ცუკაბისა და ფუნქციონალური დანამატების წარმოების  
ინტენსიფიკაცია**

**მ.შ. მიქაბერიძე, ვ.რ. აკლაკოვი, თ.ს. ხუციანი**

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

*მოცემული ნაშრომი ეძღვნება ციტრუსოვანი ხილის მეორადი მატერიალური რესურსებიდან ცუკაბის წარმოების პროცესში ნედლეულის თბურ დამუშავებას ინფრაწითელი (იწ) ენერგიით. ჩვენს მიერ შემუშავებულია მანდარინისა და ფორთოხლის ცუკაბის წარმოების ახალი ტექნოლოგიური სქემა; დადგენილია იწ ენერგიით ციტრუსოვანი ნედლეულის თბური დამუშავების (ზღანშირება, შრობა) ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები; დადგენილია ასევე ციტრუსოვანი ნედლეულის გამონაწერი მასის – ფუნქციონალური დანამატების იწ სხივური ენერგიით შრობის პროცესის ოპტიმალური რეჟიმები. დადასტურებულია იწ სხივური ენერგიით ციტრუსოვანი ნედლეულის თბური დამუშავების მიზანშეწონილობა და პერსპექტიულობა. ჩვენს მიერ შემოთავაზებული დიეტური ცუკაბი და აქტიური ფუნქციონალური დანამატი რეკომენდირებულია სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაკვებითი მიზნით ფაქტიურად შეუზღუდავი რაოდენობით, როგორც ინსულინ-დამოკიდებული, ასევე ინსულინ-დამოუკიდებელი პაციენტებისათვის.*

შაქრიანი დიაბეტი მძიმე დაავადებაა. დადგენილია, რომ დიაბეტიანთა ჯანმრთელობის მდგომარეობის სამართავად დიეტას, სწორ კვებასა და ჯანმრთელ პროდუქტებს მთავარი ყურადღება ეთმობა. დიაბეტით დაავადებულთა მკურნალობისკვების სქემა უნდა იყოს ყველაფრის მომცველი, მაგრამ ამავე დროს დაბალკალორიული. დიაბეტიანთა მიერ მოხმარებული პროდუქტები სასურველია იყოს თერმულად მცირე დროში და დაბალ ტემპერატურულ რეჟიმში დამუშავებული, მასში სასარგებლო ნივთიერებების შემცველობის მაქსიმალური შენარჩუნების მიზნით. სასურველია, პაციენტებმა უმთავრესად მიირთვან დაბალი ნახშირწყლის შემცველი ხილი, ბოსტნეული და მათი ნაწარმები, რომლებიც ჭარბად შეიცავენ ვიტამინებს, ორგანულ მჟავებს, მინერალებს, მცენარეულ ბოჭკოებს [4].

მრავალრიცხოვან ხეხილოვან კულტურათა შორის ციტრუსოვნები გამოირჩევა განსაკუთრებული პოპულარობით და შეუცვლელი ხილია დიაბეტიკებისათვის. ნაყოფები შეიცავენ სასარგებლო ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, აქვთ მაღალი წვნიანობა, სასიამოვნო არომატი, გემო, ნახშირწყლების, პექტინოვანი ნივთიერებების, ორგანული მჟავების, მინერალური ნივთიერებების და ვიტამინების (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D, E, P), მინერალების მაღალი კონცენტრაცია, რაც განაპირობებს მათ დიეტურ, სამკურნალო-პროფილაქტიკურ, კვებით, ღირებულებას. ქიმიური შემადგენლობით მდიდარია ასევე ციტრუსოვა-



ნი ნაყოფების მეორადი მატერიალური რესურსებიც (კანი, გამონაწერი მასა) და საუკეთესო დანამატია საკონდიტრო ნაწარმებში, კარგი მასალაა ცუკატის წარმოებისათვის, სპირტიანი არომატული სასმელების მოსამზადებლად და სხვა. ციტრუსოვანი ნაყოფების კანისგან მიიღება საუკეთესო ხარისხის ეთერზეთები, რომელსაც წარმატებით იყენებენ პარფიუმერულ წარმოებაში. ციტრუსოვანი ნედლეულის 40% ნარჩენია – გამონაწერი მასა, რომლისგანაც მიიღება მშრალი ფუნქციონალური დანამატი. თუმცა როგორც ყველა ხილის უარყოფითი მომენტი – მათი სეზონურობაა [3, 5].

მოცემული შრომის მიზანია დიაბეტით დაავადებული პაციენტებისათვის განკუთვნილი დაბალკალორიული, დიეტური და ბიოლოგიურად აქტიური საკვების – ციტრუსოვანი ხილის გადამუშავების მეორადი მატერიალური რესურსებიდან (მანდარინი, ფორთოხალი) ცუკატისა და ფუნქციონალური დანამატების წარმოების ინტენსიფიკაცია იწ სხივური ენერჯის გამოყენებით.

ნედლეულის თბური დამუშავებისათვის ჩვენს მიერ არჩეული იქნა ინფრაწითელი სხივური ენერჯია, იმ მოსაზრებით, რომ აღნიშნული ენერჯია ხასიათდება მთელი რიგი დადებითი თვისებებით: იწ სხივები მნიშვნელოვნად ზრდის ტექნოლოგიური პროცესების ინტენსივობას: მათი ზემოქმედება დასამუშავებელ მასალაზე მაქსიმალურად უნარჩუნებს პროდუქციას ნედლეულში არსებულ სასარგებლო ნივთიერებებს, მნიშვნელოვნად იზრდება მიღებული პროდუქციის ხარისხი, შენახვისუნარიანობა; აღნიშნული ენერჯია ადვილად სამართავია და სხვა [1].

ცუკატის წარმოების ტრადიციული ტექნოლოგიური ციკლი გულისხმობს: ნედლეულის გარეცხვა, კანის გაცლა, კანის დაჭრა სასურველ ზომებად, მარილწყალხსნარში დაყოვნება (სიმწკლარტის მოცილება), რეცხვა გამდინარე წყალში და დაწდომა, თბური დამუშავება – ხარშვა, შაქრიან სიროფში დაყოვნება, დაწდომა, შრობა, ტენის გადანაწილება, დახარისხება, დაფასოება [2, 6].

ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ ციტრუსოვანი ნედლეულის – მანდარინისა და ფორთოხლის კანიდან დიეტური ცუკატის წარმოების ტექნოლოგიურ სქემაში ვთავაზობთ: თბური პროცესების (ხარშვა (წყალში  $t=100^{\circ}\text{C}$ ), შრობა (ცხელი ჰაერით  $t=120^{\circ}\text{C}$ ) ჩანაცვლებას იწ სხივების თბური ენერჯიით (ბლანშირება, შრობა); “შაქრის” დანამატის ჩანაცვლებას დაბალკალორიული “სახარინით” (ასპარტამი). ვთავაზობთ ასევე, ნედლეულის გამონაწერი მასიდან - ფუნქციონალური დანამატების წარმოებას (შრობა) იწ თბური ენერჯის გამოყენებით.

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მანდარინისა და ფორთოხლის დიეტური ცუკატის წარმოების ტექნოლოგიურ სქემას აქვს შემდეგი სახე:



იწ სხივური ენერგიით მანდარინისა და ფორთოხლის კანის თბური დამუშავების (ბლანშირება, შრობა) რეჟიმული პარამეტრების დადგენის მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა მრავალრიცხოვანი კვლევები (2014-2016 წწ.). შემუშავებული იქნა იწ სხივური ენერგიით ციტრუსოვანი ნედლეულის თბური დამუშავების კვლევის მეთოდიკა.

ექსპერიმენტის ჩატარებისათვის ვიღებდით საკვლევ მასალას, შეგვქონდა წინასწარ გაცხელებულ ექსპერიმენტულ კამერაში. პროცესის ოპტიმალურ ტემპერატურად მიღებული გვექონდა  $T=118...120^{\circ}\text{C}$  (ბლანშირების პროცესი). პროცესს ვაგრძელებდით მანამ, სანამ ნიმუში არ გაცხელდებოდა სასურველ ტემპერატურამდე  $t=95...98^{\circ}\text{C}$ . მანდარინისა და ფორთოხლის ცუკატის წარმოების ტექნოლოგიური ციკლის მეორე თბური ოპერაციის– მანდარინისა და ფორთოხლის კანის შრობის რეჟიმების პარამეტრების დადგენისას პროცესის ოპტიმალურ ტემპერატურად მიღებული გვექონდა  $T=100...105^{\circ}\text{C}$ . შრობის პროცესს ვაგრძელებდით მანამ, სანამ ნიმუშის ნარჩენი ტენიანობა არ ჩამოვიდოდა ზღვრებში 23-25%. ციტრუსოვანი ნედლეულის გამონაწერი მასის იწ სხივური ენერგიით შრობის პროცესის ოპტიმალური რეჟიმების პარამეტრების დადგენის მიზნით პროცესის ოპტიმალურ ტემპერატურად მიღებული გვექონდა  $T=100...105^{\circ}\text{C}$ . შრობის პროცესს ვაგრძელებდით მანამ, სანამ ნიმუშის ნარჩენი ტენიანობა არ ჩამოვიდოდა ზღვრებში 5-7%.

ციტრუსოვანი ნაყოფების მეორადი მატერიალური რესურსების იწ თბური ენერგი-



ით გადამუშავების ჩვენს მიერ დადგენილი ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში 1,2,3.

ცხრილი 1

იწ ენერგიით ციტრუსოვანი ნედლეულის კანის ბლანშირების ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები

იწ დასხივების სიმკვრივე, $P$ , კვტ/მ <sup>2</sup>	დაშორების მანძილი იწ გენერატორებსა და მასალას შორის, $H$ , სმ	მასალის ფენის სისქე, $\delta$ , სმ	პროცესის ხანგრძლივობა, $\tau$ , წმ	ნედლეულის ტემპერატურა, $t$ , °C
0,45	20	5	35...40	95...98

ცხრილი 2

იწ ენერგიით ციტრუსოვანი ნედლეულის კანის შრობის ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები

იწ დასხივების სიმკვრივე, $P$ , კვტ/მ <sup>2</sup>	დაშორების მანძილი იწ გენერატორებსა და მასალას შორის, $H$ , სმ	მასალის ფენის სისქე, $\delta$ , სმ	პროცესის ხანგრძლივობა, $\tau$ , წმ	გამშრალი ცუკატის ნარჩენი ტენიანობა $W_2$ , %
0.25...0.30	20	5	55...60	23..25

ცხრილი 3

იწ ენერგიით ციტრუსოვანი ნედლეულის გამონაწური მასის შრობის ოპტიმალური რეჟიმული პარამეტრები

იწ დასხივების სიმკვრივე, $P$ , კვტ/მ <sup>2</sup>	დაშორების მანძილი იწ გენერატორებსა და მასალას შორის, $H$ , სმ	მასალის ფენის სისქე, $\delta$ , სმ	პროცესის ხანგრძლივობა, $\tau$ , წმ	მასალის საწყისი ტენიანობა $W_1$ , %	მასალის ნარჩენი ტენიანობა $W_2$ , %
0.35...0.40	20	5	45...50	18..20	5..7

იწ სხივური ენერგიის გამოყენებით მიღებულ პროდუქციას (საანალიზო) ვადარებდით მოქმედი ტექნოლოგიით მიღებულ ნიმუშებს (საკონტროლო) (ცხრილი 4, 5).





ცხრილი 4

ცუკატის ნახევარფაბრიკატის საანალიზო და საკონტროლო ნიმუშების შედარებითი ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები (% მშრალნივითიერებაზე გადაანგარიშებით)

გადამუშავების მეთოდი	ნახშირწყლები, გრ	ციხმები, გრ	ცილები, გრ	მინერალ. ნივთ., გრ	ასკორბინმჟავა, %მგ	კალორიულობა, კკალ
მოქმედი ტექნოლოგიით	78,5(დამატებული) 81,2 (სულ)	0,07	0,31	0,15	0,41	325
იწ თბური ენერჯის გამოყენებით	2,9	0,07	0,34	0,15	0,5	11,5

ცხრილი 5

ცუკატის ნახევარფაბრიკატის საანალიზო და საკონტროლო ნიმუშების შედარებითი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები

გადამუშავების მეთოდი	დეფუსტაციური შეფასება, ბალ		
	ფერი	გემო	გარეგნული იერსახე
მოქმედი ტექნოლოგიით	4,5	4,5	4,55
იწ თბური ენერჯის გამოყენებით	4,75	4,95	4,75

იწ სხივების ველში ციტრუსოვანი ნედლეულის – მანდარინისა და ფორთოხლის კანიდან ცუკატის წარმოების ტექნოლოგიურ სქემაში თბური პროცესების (ხარშვა, შრობა) ჩანაცვლება იწ სხივების თბური ენერჯით (ბლანშირენა, შრობა) მიზანშეწონილი და პერსპექტიულია. პერსპექტიულია ასევე ციტრუსების გამონაწური მასიდან მშრალი ფუნქციონალური დანამატის შრობა იწ სხივური ენერჯით. პროცესების ინტენსივობა იზრდება 8...10-ჯერ და მეტად ტრადიციულ მეთოდებთან შედარებით. ნედლეულის გადამუშავების პროცესები ხდება იოლად მართვადი. იწ თბური ენერჯის გამოყენება ციტრუსოვანი ხილის ნარჩენების გადამუშავების პროცესში მაქსიმალურად უნარჩუნებს პროდუქტს მასში არსებულ ქიმიურ შემცველობას. შესამჩნევად იზრდება პროდუქტის ხარისხი (0,25-045 ბალი). ჩვენს მიერ შერჩეული დიეტური ცუკატის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა უზრუნველყოფს მკვეთრად დაბალკალორიული, დიეტური ცუკატისა და აქტიური ფუნქციონალური დანამატის წარმოებას, რომლის მიღება რეკომენდირებულია სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაკვებითი მიზნით ფაქტიურად შეუზღუდავი რაოდენობით, როგორც ინსულინ-დამოკიდებული, ასევე ინსულინ-დამოუკიდებელი



პაციენტებისათვის.

ჩვენს მიერ შემუშავებული ციტრუსოვანი ხილის დიეტური ცუკატის პროდუქტების და ციტრუსოვანი ხილის გამონაწერი მშრალი ფხვიერი მასის - ფუნქციონალური დანიშნულების დანამატების ყოველდღიური ჩართვა დიაბეტიანთა კვების რაციონში ხელს შეუწყობს ამ დაავადების პაციენტებს შეინარჩუნონ ორგანიზმში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების, ვიტამინებისა და მინერალების აუცილებელი ნორმა, იყვნენ აქტიურები და საზოგადოებრივ ცხოვრებაში თავი იგრძნონ სრულყოფილ შრომისუნარიან წევრებად.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. მიქაბერიძე მ. კვების საწარმოების პროცესები და მანქანა-აპარატურული სისტემები. სახელმძღვანელო. გამომცემლობა აწსუ, ქუთაისი. 2015 წ. 492 გვ.
2. მიქაბერიძე მ. კინწურაშვილი ქ. ხილ-ბოსტნეულის შრობის ტექნოლოგია და ტექნოლოგიური მოწყობილობა. სახელმძღვანელო. გამომცემლობა აწსუ, ქ. ქუთაისი. 2014 წ. 300 გვ;
3. Кочеткова А.,Тужилкин В. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе./ж. „Пищ. промышлен“ №5.М:2012. с.8-10.;
4. Кудряшова А. А. Пищевые добавки и продовольственная безопасность./ж.Пищевая промышленность. №7. Москва, 2014. с.36-37.;
5. Лифляндский В. Г., Закревский В.В., Андропова М.Н.Лечебные свойства пищевых продуктов/ «TERRA-TERRA» . Москва, 1996. 544с.
6. Юрченко А. Е. Пирогов Н. Л. и др. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности. Справочник. М.,«Экономика» 1994 г. 326 с.

## INTENSIFICATION OF PRODUCTION OF LOW-CALORIE, DIETARY AND BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD PRODUCTS – CANDIED FRUITS AND FUNCTIONAL ADDITIVES FOR PATIENT WITH DIABETES

M.SH. MIKABERIDZE, V.R. APLAKOV, T.S. KHUTSIDZE

Akaki Tsereteli State University

### Summary

The work is devoted to heat treatment of secondary material resources of citrus fruits in the production of candied fruits in the field of infrared rays. We have developed a new technological scheme for the production of mandarin and orange candied fruits; With the help of IR energy the optimal regime parameters of heat treatment (cooking, drying) of citrus secondary material resources have been determined; Also, the optimal regimes of the nutrient mass of the citrus raw material- functional additives in the field of IR rays. The feasibility and perspective of the use of IR energy was confirmed. The dietetic candied fruits and functional supplements we offer are recommended for curative and preventive and nutritional purposes unlimited quantities, for Insulin-dependent, as well as insulin-independent patients.



საქართველოს ბიომრავალფეროვანი ფლორიდან ფიტოპრეპარატის  
შერჩევა და ბიოტექნოლოგიური დამუშავება ქსოვილთა  
რემენერაციისა და ანთებითი პროცესების რემულაციისათვის  
პრეპარატის რეცეპტურის მიღების მიზნით

თ.ს. ხუციძე, მ.შ. მიქაბერიძე, ვ.რ. აკლაკოვი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*მოცემული ნაშრომი ეძღვნება ქსოვილთა რეგენერაციისა და ანთებითი პროცესების მკურნალობას ფიტოპრეპარატების საშუალებით. ჩვენს მიერ შერჩეულია საქართველოს ბიომრავალფეროვანი ფლორიდან მწვანე ჩაის შედარებით ეკონომიურად ხელმისაწვდომი ნედლეული. დადგენილია მწვანე ჩაის ექსტრაქტ-პრეპარატის მოქმედების შედეგი ვენების ვარიკოზული გაგანიერების შედეგად განვითარებულ ტროფიკულ წყლულზე. დადგენილია წყლულისაგან დაზიანებული ქსოვილების აღდგენის მკურნალობის მეთოდი მწვანე ჩაის 10%-იანი ექსტრაქტით.*

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის თანახმად სამკურნალო მცენარეები მსოფლიოში მედიცინის ყველაზე ფართოდ გამოყენებადი სისტემაა. ბევრ ქვეყანაში ეს ცოდნა თითქმის დაიკარგა, მაგრამ ბოლო რამდენიმე ათწლეულში სამკურნალო მცენარეებისადმი ინტერესი გაიზარდა. დღეს სულ უფრო მეტი ადამიანი აღიარებს იმ სარგებელს, რაც ამ მცენარეებით მკურნალობას მათთვის და მათი ოჯახის წევრებისთვის მოაქვს.

სათანადო მოხმარების შემთხვევაში სამკურნალო მცენარეები ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელოვანი ნაწილია. თანამედროვე წამლებს ხომ სწორედ ბევრმა მათგანმა დაუდო საფუძველი. რაციონალურად გამოყენების შემთხვევაში ამგვარი მცენარეებით მკურნალობა საოჯახო პირობებშიც უსაფრთხო და ეფექტურია. მიუხედავად იმისა, რომ თანამედროვე მეცნიერების მიერ სამკურნალო მცენარეები ჯერ კიდევ არ არის შესწავლილი, ბევრმა მათგანმა გამოცდას გაუძლო [1].

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა შეგვეჩია საქართველოს ბიომრავალფეროვანი ფლორიდან, კერძოდ, აგრონედლეულიდან მცენარე, რომელსაც ექნებოდა ანთების საწინააღმდეგო თვისებები. ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობითა და ფარმაკოლოგიური თვისებების მიხედვით ექსპერიმენტისათვის შერჩეული იქნა მწვანე ჩაის ეკონომიურად ხელმისაწვდომი ნედლეული. მოვახდინეთ ნედლეულის ტექნოლოგიური დამუშავება ექსტრაქტის მიღების მიზნით [3]. ჩვენს წინაშე დაისახა ამოცანა გამოგვეცადა მიღებული ექსტრაქტის სამკურნალო თვისებები და დაგვედგინა პრეპარატის ქიმიური თვისების მოქმედების სხვადასხვა დაავადებებით გამოწვეული ქსოვილის ანთებით პროცესებზე და ინფიცირებულ ჭრილობებზე.



ნებაყოფლობით შერეული იქნა ავადმყოფი, რომელსაც აღენიშნებოდა ორივე ფეხის კიდურზე ვენების ვარიკოზული გაგანიერების შედეგად წარმოქნილი მრავლობითი ტროფიკული წყლული, დაახლოებით 20 სმ-ის ფართობზე. (ვარიკოზი ანუ ვენების ვარიკოზული გაგანიერება varix -კვანძი, შებერილობა, ლათ) - ეს არის ვენების დაავადება, რომელიც იწვევს მათი სანათურის გაფართოებას და ვენური კედლის გათხელებას. ვენების ვარიკოზული გაფართოების დროს ზიანდება სხვადასხვა ორგანოების ვენები (მათ შორის საყლაპავის, სასქესო ბაგირაკის და სხვა), შესაბამისად, დაზიანებული სისხლძარღვების ადგილმდებარეობის მიხედვით დაავადებას სხვადასხვა გამოვლინება შეიძლება ჰქონდეს. ქვედა კიდურების ვენების ვარიკოზული გაფართოება, ბუასილი, ვარიკოცელე და კუჭისა და საყლაპავის ვენების გაგანიერება - პრაქტიკულად ერთი და იგივე დაავადებაა, მაგრამ ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება ქვედა კიდურების ვენების ვარიკოზული გაფართოება. ვენების დაავადების პირველი ნიშანი ეს არის დღის ბოლოს ფეხების შეშუპება, სიმძიმის შეგრძნება და კანჭებში წვის შეგრძნება ხანგრძლივად ფეხზე დგომის ან ჯდომის შემდეგ. ვარიკოზული დაავადებისათვის დამახასიათებელია ამ სიმპტომების გაქრობა ან შემცირება სიარულის ან ძილის შემდეგ. მოგვიანებით ჩნდება ტკივილი წვივის მიდამოში, სიმხურვალის შეგრძნება და ღამის საათებში განვითარებული კრუნჩხვები კანჭის კუნთებში. გარდა ამისა, ქვედა კიდურებზე ჩნდება წვრილი მოლურჯო-მოწითალო ფერის სისხლძარღვოვანი "ვარსკვლავები", და ბოლოს, ფართოვდება კანქვეშა ვენები, რომლებიც ემსგავსებიან გადამწიფებული წითელი ყურძნის მტევნებს. შორსწასულ შემთხვევებში შეიძლება განვითარდეს თრომბოფლებიტი (ვარიკოზული ვენების ანთება), ტროფიკული წყლულები [2].

ავადმყოფი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მკურნალობდა კომპლექსურად სამკურნალო ნივთიერებებით. მკურნალობის შედეგის გართულების გამო ავადმყოფის სამკურნალოდ ჩართული იქნა მწვანე ჩაის სტერილური ექსტრაქტი. ტროფიკულ წყლულზე ექსტრაქტის მოქმედების შედეგებისა და რეცეპტურის დადგენის მოიხონით ავიღეთ 10% მწვანე ჩაის სტერილური ექსტრაქტი. მკურნალობა წარმოებდა წყლულის ზედაპირზე სტერილური მწვანე ჩაის 10%-იანი ექსტრაქტით გაჟღენთილი საფენის დაფენით. წყლულის შეხორცების სისწრაფის დასადგენად გამოყენებული იქნა ფრეჩინის მეთოდი [4]. საფენი წყლულის ზედაპირზე იცვლებოდა დღეში დაახლოებით 5-6-ჯერ. მკურნალობის შედეგების გამოვლენის თვალსაზრისით, დაზიანებული ქსოვილის რეგენერაციის სიჩქარის დადგენას ვაწარმოებდით წყლულის ზომის აღრიცხვით ფართისა და სიღრმის მიხედვით სტერილური საზომი სკალით, ამავდროულად ეტაპობრივად ვახდენდით ფოტო გადაღებას.



სურ.N 1. 2. 3. კიდურის ვენების ვარიკოზული გაგანიერებით გამოწვეული წყლულის მწვანე ჩაის ექსტრაქტით მკურნალობის შედეგი დღეების მიხედვით:



1. მკურნალობის დაწყების ფაზა. 2. მკურნალობის მე-9/10 დღე. 3. მკურნალობის მე-16/17 დღე.

კიდურის ვენების ანთებითი პროცესებით გამოწვეულ წყლულზე მწვანე ჩაის 10%-იანი ექსტრაქტით მკურნალობის დადებითი შედეგი გამოვლინდა დაახლოებით ცხრა-ათ დღეში. წყლულით გამოწვეული დაზიანებული ქსოვილის სრული რეგენერაცია მოხდა დაახლოებით მეთექვსმეტე-მეჩვიდმეტე დღეს. სურ. N1.2.3.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. მარდალეიშვილი ნ.; მგალობლიშვილი ი.; გიორგაძე რ.; ვაშაძე დ. სამკურნალო მცენარეები. თბილისი. ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა. 2014.
2. [https://www.medportal.ge/aqtualuri\\_tema/varikozi/varikozi.htm](https://www.medportal.ge/aqtualuri_tema/varikozi/varikozi.htm).
3. ფრუიძე გ. ფრუიძე ვ. ხსნადი ჩაის და კონცენტრატების წარმოების ბიოქიმია, ტექნოლოგია და მოწყობილობა. თბილისი. 1996.
4. Фречин К.М. Заживление ран. Современные представления о раневом процессе и заживление ран. Киев. Здоровье. 1976. 7-157.

## SELECTION OF PHYTOPREFACTORS FROM BIODIVERSITY FLORA OF GEORGIA AND BIOTECHNOLOGICAL TREATMENT FOR THE REGENERATION OF TISSUE REGENERATION AND INFLAMMATORY PROCESSES

**KHUTSIDZE T. S; MIKABERIDZE M. Sh., APLAKOV V. R.**

**Akaki Tsereteli State University**

### Summary

As a result of experimental research, the medicinal properties of the commercially available raw materials of the biodiversity of Georgia, in particular the agriculture green tea, on tropical waters caused by inflammatory diseases of the lower extremities.



აბრონეფლეულის – მწვანე ჩაის ექსტრაქტის ქიმიური პროცენტული  
შემცველობის დადგენა ქვედა კიდურის სისხლძარღვთა  
შევიწროების მკურნალობის მიზნით

ხუციძე თ.ს., ჟიჟიანი ნ.დ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*მოცემული ნაშრომი ეძღვნება ქვედა კიდურის სისხლძარღვთა შევიწროების მკურნალობას ფიტოპრეპარატის საშუალებით. ჩვენს მიერ სამკურნალოდ შერჩეულია მწვანე ჩაის 20%-იანი ექსტრაქტი. დადგენილია მწვანე ჩაის ექსტრაქტ-პრეპარატის მოქმედების შედეგი კიდურის ვენების შევიწროების შედეგად გართულებულ პროცესზე.*

საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეებისა და მათ საფუძველზე დამზადებული წამლების შესახებ ჯერ კიდევ ანტიკურ ხანაში წერდნენ. აპოლონიოს როდოსელის „არგონავტიკაში“ კი ვპოულობთ მედეას სახელთან დაკავშირებულ ყველაზე ადრეულ მითებს მცენარეებით მკურნალობის შესახებ. დღეს მეცნიერები აუცილებელ პირობად მიიჩნევენ ისეთი წამლების შექმნასა და დანერგვას, რომლებსაც ჩვენი წინაპრები წარმატებით იყენებდნენ. მრავალწლიანმა კლინიკურ-ლაბორატორიულმა დაკვირვებებმა მეცნიერები დაარწმუნა ფიტოპრეპარატების უპირატესობაში და მათი გამოყენების ფართო სპექტრის არსებობაში, გვერდითი მოვლენების სიმცირესა და უტყუარ სამკურნალო ეფექტში, რასაც განაპირობებს გეოგრაფიული არეალი, ეკოლოგიურად სუფთა გარემო და სამკურნალო მცენარეების მოპოვების და დამზადების მეთოდები. ლიტერატურული მონაცემებით ვიცით, რომ წამლების უმეტესობა სამკურნალო ეფექტს ავლენს ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას. მცენარეული წამლის ეფექტიანობა ფასდება მასში შემავალი სამკურნალო ქიმიური ნივთიერებების პროცენტული შემადგენლობის სიდიდით. თუ ასეთი წამლები გამოირჩევიან ანტიოქსიდანტური აქტივობითაც, ისინი ავადმყოფმა აუცილებლად უნდა მიიღოს, თუნდაც სხვა მედიკამენტებთან ერთად საბოლოო გამოჯანმრთელებამდე. ნატურალური მცენარეული წამლები ხელს უწყობენ ორგანიზმში დაღეჟილი ზედმეტი მავნე ნივთიერებების გამოდევნას, რაც განაპირობებს იმუნიტეტის აღდგენას, გაძლიერებას და დაავადების რისკის შემცირებას [1,2].

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა მწვანე ჩაის კონცენტრატიდან ტექნოლოგიურად მიღებული [3] ხსნადი ექსტრაქტი ექსპერიმენტულად გამოგვეცადა ქვედა კიდურის სისხლძარღვების შევიწროებაზე და დაგვედგინა ექსტრაქტში არსებული ქიმიური ნივთიერებების პროცენტული შემცველობის სამკურნალო თვისებები აღნიშნულ დაავადებაზე.



კვლევისათვის გამოვიყენეთ მწვანე ჩაის 20%-იანი ხსნადი ექსტრაქტი და ექსპერიმენტისათვის ნებაყოფლობით შევარჩიეთ ავადმყოფი, რომელსაც აღენიშნებოდა მარცხენა ქვედა კიდურის ბარძაყის არტერიის სტენოზის შედეგად ტერფის ცერა თითის მშრალი განგრენა.

ავადმყოფს გაკეთებული ჰქონდა ოპერაცია. ოპერაციამდელი დიაგნოზი - დიაბეტური ანგიოპათია, მარცხენა ბარძაყის არტერიის 70%-ი სტენოზი, მარჯვენა ბარძაყის ზედაპირული არტერიის სტენოზი. მარჯვენა წვივის და უკანა მარცხენა წვივის წინა არტერიების თრომბოზი. ორმხრივი ბარძაყის საერთო და ღრმა არტერიების 50% სტენოზი. ავადმყოფს მარცხენა პირველი თითის საფრჩხილე ფალანგის, ზედა ფალანგის კიდესთან რენდგენოგრაფიის გამოკვლევებით ისახებოდა მცირე სტრუქტურული რღვევა, უსწორმასწორო ზედა კიდით.

ლიტერატურული მონაცემებით ვიცით, მშრალი და სველი განგრენის კლინიკური ნიშნები და მიმდინარეობა. მშრალი განგრენის დროს ქსოვილი თანდათანობით კარგავს სითხეს, იჭმუხნება, მკვრივდება და პატარავდება. დანეკროზებული უბანი მურა ფერს იღებს ან შავდება. სისხლით მომარაგების უეცარ შეწყვეტას თან სდევს ძლიერი ტკივილი, კიდური ფერმკრთალდება და ცივდება, პულსი და კანის მგრძობელობა ნელ-ნელა ქრება, დაზიანებული ადგილის ფუნქცია ირღვევა. კვდომა პერიფერიიდან ცენტრისაკენ ვრცელდება, მკვდარი და საღი ქსოვილის მიჯნაზე ვითარდება დემარკაციული ხაზი. სველი განგრენის დროს ქსოვილები ფუჭდება და დიდდება, დანეკროზებული უბანი ჭუჭყიანი მწვანე ფერის მასად იქცევა, რასაც სიდამპლის სუნი ასდის, კანი მგრძობელობას კარგავს, სხეულის ტემპერატურა მაღალია. თუ ორგანიზმი დაუძლურებულია და მოსაზღვრე საღი ქსოვილების ადგილის რეაქცია სუსტია, პროცესი შორს ვრცელდება, სისხლში ლპობითი რღვევის პროდუქტების მოხვედრა კი სეფსისს იწვევს (უმეტესად შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულებში). იშვიათად, კეთილთვისებიანი მიმდინარეობის დროს, სველი განგრენა შეიძლება მშრალ განგრენად გადაიქცეს [4, 5] ოპერაციის შემდგომ დაახლოებით 10 დღის შემდეგ ავადმყოფის მარცხენა ტერფის პირველი თითის საფრჩხილე კიდესთან, ქვემოთ მოხდა ქსოვილების გამოშრობა და მკვდარი უბნის წარმოქმნა ფუფხის სახით (სურ. N.1). ავადმყოფს ტემპერატურა არ აღენიშნებოდა. მარცხენა კიდურის ტერიფისა და, შესაბამისად, ცერა თითის სისხლმიწოდების მიზნით კომპლექსურ მკურნალობასთან ერთად ჩავრთეთ მწვანე ჩაის სტერილური 20%-იანი ექსტრაქტი. ავადმყოფს ჩაის ექსტრაქტით გაჟღენთილი საფენი ეფინებოდა დღეში შესაბამისად, საფენის გაშრობისთანავე. ამავდროულად უკეთდებოდა ქვედა კიდურის აბაზანა მუხლის სახსრიდან ქვემოთ, დღეში სამჯერ. მკურნალობაში ჩაის ექსტრაქტის ჩართვიდან დაახლოებით მესამე დღეს ავადმყოფის ცერა თითმა ოდნავ შეშუპება დაიწყო. ტემპერა-



ტურის მატება არ აღინიშნებოდა. შეშუპებიდან მეოთხე დღეს ფუფხი ყოველგვარი ქირურგიული ჩარევის გარეშე უმტკივნეულოდ მოძვრა (სურ. N2). შეშუპებულმა ქსოვილმა დაიწყო გახსნა, რომელსაც თან ერთვოდა გამონადენი სუნის გარეშე. ჩაის ექსტრაქტით ჭრილობის მკურნალობის პროცესში ტკივილი არ აღინიშნებოდა (სურ. N3.). მკურნალობის დაწყებიდან დაახლოებით მეთექვსმეტე დღეს გამონადენის რაოდენობა შემცირდა, თითის შეშუპებამ იკლო. დახლოებით 26-ე დღეს თითი თავის საწყის მდგომარეობას დაუბრუნდა (სურ. N.4). მკურნალობიდან ორი თვის შემდეგ თითზე ჭრილობის ნაწიბური არ აღინიშნება.

სურ.N1. მკურნალობის დაწყებამდე.



სურ.N.2. ფუფხი მომძვრალი, შეშუპებული თითი



სურ.N.3. ჩაის ექსტრაქტის მიერ შეშუპებული ქსოვილის გახსნა.



სურ.N4. ჩაის ექსტრაქტით მკურნალობის საბოლოო შედეგი.



თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა





### გამოყენებული ლიტერატურა

1. მარდალეიშვილი ნ., მგალობლიშვილი მ.; გორდაძე რ.; მახათაძე ი.; ლომთაძე ლ. სამკურნალო მცენარეები. ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა. 2014წ.
2. [<http://www.salkhino.ge/17.htm>]
3. ფრუიძე გ. ფრუიძე ვ. „ხსნადი ჩაის და კონცენტრატების წარმოების ბიოქიმია, ტექნოლოგია და მოწყობილობა.“ თბილისი.1996წ.
4. <https://ka.wikipedia.org/wiki>
5. <http://www.medgeo.ne>

### **DETERMINING THE CHEMICAL PERCENTAGE OF AGRONET – GREEN TEA EXTRACT FOR THE TREATMENT OF LOWER LIMB CLOTTING**

**T.S. KHUTSIDZE, N. KIPIANI**

**Akaki Tsereteli State University**

#### **Summary**

Prescribed medicinal properties of 20% extract of Green Tea on the pathologies developed in the lower extremities of the lower limb.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## მწვანე ჩაის სამკურნალო თვისებები

### ნანა ქათამაძე

#### აკაკი წერეთელის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ნაშრომში განხილულია ქართველი და ევროპელი მეცნიერების კვლევებზე დაფუძნებული ეკოლოგიურად სუფთა მწვანე ჩაის თვისებები ადამიანის ორგანიზმში სხვადასხვა დაავადებებით გამოწვეულ პათოლოგიურ პროცესებზე სამკურნალოდ.*

მწვანე ჩაი წარმოადგენს მარადმწვანე ჩაის მცენარეს [*Camellia sinensis* L.] - ეკუთვნის ფარულთესლოვანთა ტიპს, ოჯახი ჩაისებრნი. ეს მცენარეები მარადმწვანე ხეები და ბუჩქებია, მათი 400-მდე სახეობაა ცნობილი. გავრცელებულია ძირითადად ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ რაიონებში [1].

ადგილობრივი ჯიშის ჩაი წარმოიშვა ჩინური „კიმინისა“ და სხვა უცხოურ სახესხვაობათა სელექციით საქართველოს სუბტროპიკული ზონის პირობებში.

ამჟამად, საქართველოში ვარგისიან ჩაის პლანტაციებს უკავია 15 000 ჰექტარი. პლანტაციების 70-80% გაშენებულია ინდოჩინური ჯიშებით, 12-15% იაპონური და 4-5% - ქართული სელექციური ჯიშებით: „კოლხიდა“, „ქართული“ და სხვა. მიუხედავად იმისა, რომ მწვანე ჩაის პლანტაციებში დღესდღეობით აგროღონისმიებები ნაკლებად მიმდინარეობს, ჯერ კიდევ არსებობს ტყიბულის რეგიონში ეკოლოგიურად სუფთა მწვანე ჩაის ბუჩქები.

თანამედროვე ფიტოთერაპიის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს ანთებითი, სხვადასხვა ინფექციებითა და დაავადებებით გამოწვეული პათოლოგიური პროცესების საწინააღმდეგო სამკურნალო პროფილაქტიკური საშუალებების შექმნა. ამ მხრივ უდიდეს ინტერესს იწვევს მცენარეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, რადგანაც სინთეზური პრეპარატებისაგან განსხვავებით მათ ახასიათებთ მოქმედების ფართო სპექტრი, არ არიან ტოქსიკურნი, არ გააჩნიათ გვერდითი ეფექტები და უკუჩვენებები.

უნდა აღინიშნოს, რომ მიუხედავად ბიოაქტიურ ნივთიერებათა კვლევების ინტენსივობისა, დღესდღეობით მცენარეული სამყაროს სამკურნალო თვისებები კიდევ არ არის კარგად შესწავლილი, ამიტომ ახალი, მცენარეული, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კვლევა და მათი გამოყენების სფეროს შესწავლა კვლავ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს.

მცენარეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები შეიძლება დავ-



ყოთ რამდენიმე ჯგუფად: ფენოლური ნაერთები, სტეროიდები, ტერპენოიდები, პოლიაცეტილენები და სხვა. მათ შორის აღსანიშნავია ფენოლური ნაერთების, კერძოდ, მწვანე ჩაის კატეხინების ანტიოქსიდანტური, ანტიმიკრობული აქტივობა და გამოყენების პერსპექტივა სხვადასხვა ანთებითი, გართულებული ინფიცირებული ჭრილობების, ტროფიკული წყლულების მიერ დაზიანებული უჯრედებისა და ქსოვილების აღდგენა-რეგენერაციის სამკურნალო, პროფილაქტიკური მიზნით და სხვადასხვა დავადებით გამოწვეულ პათოლოგიებზე. ლიტერატურული მონაცემები ადასტურებენ ამგვარი გამოყენების შესაძლებლობას. ჰოლანდიელმა ექიმმა დერეკმა მეცნიერულ კვლევებზე დაფუძნებით განაცხადა, ჩაის გარდა არც ერთ სხვა მცენარეს არ გააჩნია მსგავსი ღირსშესანიშნავი სამკურნალო თვისებები. ჩაის სმის ჩვევა იცავს ადამიანებს სხვადასხვა სახის დაავადებისგან, ახანგძლივებს სიცოცხლეს. იგი დადებითად მოქმედებს ხასიათზე და გონება-განწყობაზე.

ჩაის ფოთოლში გვხვდება შემდეგი ვიტამინები: A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C და სხვა. განსაკუთრებით მწვანე ჩაი მდიდარია მინერალებით: E, K, P, PP, Ca, Ka, Mg, Cu, F და სხვა. (რაც იცავს კბილებს) [2].

ჩაის გააჩნია მასტიმულირებული და არააღმგზნებითი თვისებები – თეინი და კოფეინი გამოირჩევა მასტიმულირებული ეფექტით. თეინი კარგად ზემოქმედებს ტვინსა და ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, ასევე ხელს უწყობს გონებრივ აქტივობას და იცავს ადამიანს დაღლილობისაგან.

ფენოლური ნაერთების საერთო რაოდენობისა და ცალკეული კატეხინების მაღალი შემცველობის გამო მწვანე ჩაის თავისი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობით მეტად ძვირფასი პროდუქტია. ფარმაკოლოგიური გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ვიტამინი C-ს და ვიტამინ P-ს მოქმედება ცალ-ცალკე ნაკლებ ეფექტურია სხვადასხვა დაავადებების დროს. ეს ვიტამინები მწვანე ჩაიში ყოველთვის ერთად გვხვდება და ამჟღავნებენ მაღალ ბიოლოგიურ აქტივობას. ვიტამინ C და P-ს კომპლექსი წარმოადგენს გალა-ასკორბინის მჟავას, რომელიც აძლიერებს ნუკლეოპროტეიდების სინთეზს, ხელს უწყობს რეგენირებულ ქსოვილში ასკორბინის მჟავის ამალღებას, რაც შეიძლება იყოს სპეციფიკური მოქმედების, რის საფუძველზეც ხელს უწყობს ინფიცირებული ჭრილობის შეხორცებას, ქმნის წინაპირობას დაზიანებული უჯრედებისა და ქსოვილების რეპარაცია განახლების პროცესისათვის.

მწვანე ექტრაქტის ფენოლური ნაერთები, კერძოდ კატეხინების კომპლექსი ამჟღავნებს მაღალ P- ვიტამინურ აქტივობას. მკურნალობაში მისი დიდი დოზები აძლიერებს გლიკოგენის წარმოქმნას, ხელს უწყობს ფერმენტ ურიაზას, ამილაზას, ფოლენესტერაზას აქტივობის ამალღებას. ფენოლური ნაერთები აძლიერებს სისხლძარღვთა სისტემის გამ-



ტარიანობას, ზრდის სისხლძარღვთა რეზინსტენტობას, რის საფუძვლებზეც სისხლძარღვები ელასტიური ხდება, მოქმედებს კანის კაპილარების გამტარიანობაზე, სისხლძარღვთა ასეთი მოქმედება ხელს უწყობს წყლულების მიერ დაზიანებული უჯრედების აღდგენას [6]. კატეხინები ხასიათდება მაღალი ანტიმიკრობული თვისებებით. პრეპარატს შეუძლია განახორციელოს ანტიბაქტერიული მოქმედება ინფიცირებული ჭრილობის პათოგენურ მიკრობზე: *St. aureus*-ზე [6]. სინთეზურ პრეპარატებთან შედარებით, მწვანე ჩაის კატეხინები ხელს უწყობს მეტაბოლური პროცესის გაძლიერებას, აძლიერებს ცხიმის წვას დიეტების დროს.

ჩაის პოლიფენოლებს გააჩნიათ ანტიკარიესული ეფექტი, კერძოდ კატეხინები თრგუნავენ ამ პროცესის გამომწვევი აქტიური ბაქტერიების განვითარებას. მწვანე ჩაი არის წყარო ფტორის შენაერთების, რომელიც კბილებს ესაჭიროება. აღსანიშნავია, რომ მწვანე ჩაის ნაყენი აძლიერებს პირის ღრუს დეზინფექციას, იცავს ღრძილებს დაწყლულებისა და სისხლდენისაგან, ვინაიდან მასში არსებული ფენოლური ნაერთები აპკის სახით ეკვრის ღრძილებს და იცავს ბაქტერიის შეჭრისაგან. მწვანე ჩაის კატეხინები მოქმედებენ კვერცხუჯრედის განაყოფიერების პროცესზე, აძლიერებენ თვალის წინა ნაწილის სისხლძარღვების გამტარიანობას, ეფექტურად მონაწილეობენ კოლაგენის ჩამოყალიბებაში.

კატეხინები გამოიყენება დერმატოლოგიაში, ონკოგენების დროს, კერძოდ, ამცირებს კანის ონკოგენების ეფექტს, ეფექტურად მოქმედებს კუჭისა და ყელის კიბოზე. კატეხინები ამცირებს მსხვილი ნაწლავის და კუჭქვეშა ჯირკვლის სიმსივნის რისკ-ფაქტორებს. კატეხინები მაღალ ანტიბაქტერიულ ეფექტს ამჟღავნებენ გასტრიტიისა და კუჭის წყლულის განვითარების გამომწვევი ბაქტერიების მიმართ. *Stapilo cocus aureus*; *Helicobacter pilor*; [4,5] რაოდენობისა და ცალკეული კატეხინების მაღალი შემცველობის გამო, მწვანე ჩაი თავისი ფარმაკოლოგიური მნიშვნელობით მეტად ძვირფასი პროდუქტია. ცნობილია, რომ მწვანე ჩაის გააჩნია სხვადასხვა სახის სიმსივნის საწინააღმდეგო თვისებები, ეპიდემიოლოგიური გამოკვლევები ადასტურებს მწვანე ჩაის ეფექტს კარდიოლოგიური, დერმატოლოგიური, ნაწლავური და სხვა დაავადებების სამკურნალოდ [3].

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. კომარნიცინ ა; კუდრიაშოვი ვ; ურანოვი პ. მცენარეთა სისტემატიკა. თბილისი. სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა. 1973. გვ. 550-551.
2. Запрометов М. Н. Биохимия катехинов. М.Наука. 1964.С.295.
3. Cook N. C., Saman S. "Flavanoids chemistry, metabolism. cardioprotective effects and dietary sources". Journal of nutritional biochemistry. 1996. 7, 66-76.



4. Kohlmeier L., Weterings K.G., Steck S., Kok F.J. "Tea and cancer prevention: an evaluation of the epidemiologic literature". Nutr Cancer 1997; 27:1–13
5. Hagiwara N., Tateish M., Kim M., Yamane T., Tarahashi T. "Inhibition of azoxymethane-induced colon carcinogenesis in rat by tea polyphenols". Japan. Cancer Res. 1988. 79, 1067-1074
6. ხუციძე თ. "მწვანე ჩაის ექსტრაქტის მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება მისი ცხოველური ქსოვილების აღდგენა-რეგენერაციაში გამოყენების მიზნით". მონოგრაფია. ქ. ქუთაისი. 2015.

## **SOME OF THE MEDICINAL PROPERTIES OF GREEN TEA**

**N. KATAMADZE**

**Akaki Tsereteli State University**

### **Summary**

Based on the research of Georgia and European scientists, the properties of green tea have been tested for the pathological processes caused by various diseases in the human body.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## სამკურნალო მცენარეული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების აღმოჩენისა და გამოყოფის მეთოდები

ნინო კოჭენიკა

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*თანამედროვე ნორმატიულ დოკუმენტაციაში, რომელიც მზადდება სამკურნალო მცენარეული ნედლეულისათვის, ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მახასიათებლად გათვალისწინებულია მათ შემადგენლობაში შემავალი ძირითადი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების აღმოჩენა და გამოყოფა. კვლევა მიმდინარეობს ქიმიური, ფიზიკო-ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენებით. ხშირად იყენებენ ექსტრაქციის მეთოდს, რის შედეგადაც ლეზულობენ კომპონენტა ნარევს. შემდეგ აწარმოებენ მინარევებისაგან გასუფთავებას, ჰყოფენ ცალკეულ ფრაქციებად ან გამოყოფენ ინდივიდუალურ ნივთიერებებს ქრომატოგრაფიული მეთოდით. ექსტრაქცია დღემდე რჩება ბუნებრივი მცენარეული წყაროებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყოფის ერთ-ერთ ძირითად მეთოდად. ექსტრაქციის დღეისათვის შემუშავებულ მრავალ მეთოდს იყენებენ არა მარტო ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მისაღებად, არამედ ნუვთიერებათა ნარევის დასაწარმოებლად და მინარევებისაგან გასასუფთავებლად. ექსტრაქციის მეთოდებიდან აღსანიშნავია: მაცერაცია, დიგერირება, პერკოლაცია, პერფორაცია, მარტივი ექსტრაქცირება.*

თითოეული სამკურნალო მცენარეული ნედლეული ხასიათდება ბიოლოგიური აქტიურობით, რაც ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმზე მათი მოქმედების მრავალფეროვნებით ვლინდება. ისინი იწვევენ ფერმენტული აპარატის გაძლიერებას, ადამიანის დამცველობითი ძალების მობილიზაციას, არიან ანტიალერგიული, ნაღვლმდენი და შარდმდენი მოქმედების, სეკრეციის გამაძლიერებელი, აძლიერებენ ორგანოებამდე სისხლის მიწოდებას, აქვთ საანესთეზიო და აღმზნები მოქმედება. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები -შენაერთებია, რომლებიც ადამიანის ორგანიზმზე ახდენენ სპეციფიკურ სამკურნალო ზემოქმედებას. სწორედ მათი არსებობა განაპირობებს თითოეული სამკურნალო მცენარის ფარმაკოლოგიურ მნიშვნელობას.

თანამედროვე ნორმატიულ დოკუმენტაციაში, რომელიც მზადდება სამკურნალო მცენარეული ნედლეულისათვის, ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მახასიათებლად გათვალისწინებულია მათ შემადგენლობაში შემავალი ძირითადი, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების აღმოჩენა და გამოყოფა. კვლევა მიმდინარეობს ქიმიური, ფიზიკო-ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენებით. ხშირად იყენებენ ექსტრაქციის მეთოდს, რის შედეგადაც ლეზულობენ კომპონენტა ნარევს. შემდეგ აწარმოებენ მინარევებისაგან გასუფთავებას, ჰყოფენ ცალკეულ ფრაქციებად ან გამოყოფენ ინდივიდუალურ ნივთიერებებს ქრომატოგრაფიული მეთოდით.



სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის ანალიზისათვის იყენებენ ქრომატოგრაფიის შემდეგ სახეებს:

ადსორბციული ქრომატოგრაფია, რომელსაც საფუძვლად ქრომაროგრაფირებული ნივთიერებების უწყვეტი მიმოცვლა (უძრავსა და მოძრავ ფაზებს შორის) უდევს. განაწილებითი ქრომატოგრაფია, რომელსაც საფუძვლად უდევს სორბიტის იონოგენური ჯგუფებით - საანალიზო ხსნარის იონების შექცევადი ქემოსორბცია.

სვეტში ადსორბციული ქრომატოგრაფია გამოიყენება საანალიზო კომპონენტების მინარევებისაგან გასასუფთავებლად. კლასიკური ქრომატოგრაფიული სვეტი წარმოადგენს მინის მილს, რომელიც ავსებულია სორბენტით. ხშირად გამოიყენება პოლიამიდური სორბენტი, უფრო იშვიათად - ალუმინის ოქსიდი. თხელშრიანი ქრომატოგრაფია ანუ ადსორბციული ქრომატოგრაფია გამოიყენება სორბენტის თხელ შრეში სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის ხარისხობრივი ანალიზისას ან სინჯის მომზადების სტადიაზე საანალიზო კომპონენტების გასასუფთავებლად. ბოლო წლებში აქტიურად გამოიყენება რაოდენობრივი თხელშრიანი ქრომატოგრაფიის მეთოდი, სპეციალური აპარატის - დენსიტომეტრის გამოყენებით. იგი ზომავს საანალიზო კომპონენტის ფლუორესცენციის ან ლაქის შეფერადების სიმკვრივეს უშუალოდ ფირფიტაზე.

ფარმაცევტულ ანალიზში გამოიყენება თხევად-გაზური და გაზურ-ადსორბციული ქრომატოგრაფია. პირველში უძრავი ფაზაა სითხე, მეორეში - მყარი ადსორბენტი.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ანალიზის მეთოდებს შორის ასევე გამოიყენება ანალიზის ფოტომეტრული მეთოდები, რომელიც ემყარება საანალიზო ნივთიერებების ან ნივთიერებათა ჯგუფის მიერ ელექტრომაგნიტური გამოსხივების შთანთქმის მოვლენას.

იმ შემთხვევაში, როცა სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის ხარისხის განსაზღვრა ქიმიური ან ფიზიკო-ქიმიური მეთოდებით არადამაკმაყოფილებელია, მიმართავენ ბიოლოგიური ანალიზის მეთოდს. ეს მეთოდი განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება კარდიოტონული გლიკოზიდების შემცველი მცენარეული ნედლეულის ანალიზისას. უნდა აღინიშნოს, რომ ბიოლოგიურ სტანდარტიზაციას გააჩნია არსებითი ნაკლი: შრომატევადობა, ანალიზის სიძვირე და მცირე სიზუსტე. გარდა ამისა, ანალიზის ეს მეთოდი ვერ ასახავს სამკურნალო მცენარეულ ნედლეულში მოქმედი ნივთიერებების ჭეშმარიტ შემცველობას.

ბუნებრივი მცენარეული წყაროებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყოფის ერთ-ერთი უძველესი მეთოდია ექსტრაქცია, რომელიც დღემდე რჩება ძირითად მეთოდად. ექსტრაქციის დღეისათვის შემუშავებულ მრავალ მეთოდს იყენებენ არა მარტო ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მისაღებად, არამედ ნივთიერებათა ნა-



რევის დასანაწილებლად და მინარევებისაგან გასასუფთავებლად. ექსტრაციის მეთოდებიდან აღსანიშნავია: მაცერაცია, დიგერირება, პერკოლაცია, პერფორაცია, მარტივი ექსტრაქცირება. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ექსტრაციისათვის მოსამზადებელი პირველი ეტაპია - ლიპიდების მოცილება. ამ მიზნით ყველაზე ხშირად გამოიყენება რუტინული და ფოლხის მეთოდები. ყველაზე ხშირად ამისათვის იყენებენ ნეიტრალურ გამხსნელებს, სპირტებს და მათ ნარევებს. ლიპიდებთან ერთად ხდება მწვანე და ყვითელი პიგმენტების მოცილებაც, რაც მნიშვნელოვნად აადვილებს საკვლევი შენაერთების გამოყოფას.

ეთერზეთების გამოყოფა: 1. წყლის ორთქლით გამოხდა, 2. ადვილად აქროლადი გამხსნელით ეთეროვანი ზეთის ექსტრაცია. 3. ეთეროვანი ზეთის ექსტრაცია ცხიმოვანი მჟავებით სამკურნალო მცენარეთა დაყენების გზით. ამ მეთოდის ნაირსახეობაა - ანფლერაჟი - სორბენტებით ეთეროვანი ზეთების შეწოვა (მაგ: მყარი ცხიმით, გააქტიურებული ნახშირით) ნაჯერი ცხიმებიდან ეთეროვან ზეთებს გამოყოფენ სპირტით. სპირტს ყინავენ, დალექილ მინარევებს ფილტრავენ და ღებულობენ სუფთა ეთეროვან ზეთს. 4. ნედლეულის მექანიკური დაწნეხვა.

გლიკოზიდების გამოყოფა: მწარეებს გამოყოფენ ორგანოლექტური მეთოდით (გემოვნებით), ამისათვის ამზადებენ სამკურნალო ნედლეულის 10% წყალხსნარს, მისგან იღებენ 1 მლ ოდენობით და აზავებენ 10-ჯერ, მწარე გემოს შეგრძნების გაქრობამდე. ასე საზღვრავენ მაგალითად, ბაბუაწვერას ფესვში მწარეებს. ობიექტურად განსაზღვრის მიზნით იქმნება დეგუსტატორთა ექვსკაციანი ჯგუფები. მწარე-ირიდოიდებს აქვთ უნარი მჟავე არეში ლურჯი შეფერადება მიიღონ. ზოგჯერ იყენებენ არასპეციფიკურ ჰიდროქიმიურ რეაქციას, რომლის საფუძველია სამკურნალო ნედლეულის სუდან-III-ის 3%-იანი ეთანოლ-გლიცერინის წყალხსნარით შეღებვა (1:1:1). ქრომაროგრაფზე მწარეების აღმოჩენისათვის მათ ამუშავებენ ბეკონ-ედელმანის რეაქტივით. ქრომატოგრაფის საშრობ კარადაში შემდგომი გახურებით (15 წთ. 110<sup>0</sup> C-ზე) შედეგად მწარეების ლაქები ქრომატოგრაფზე იღებება მოყვითალო-ყავისფრად.

ფენოლების გამოყოფა: AgNO<sub>3</sub>-ის ხსნარით და მჟავათი დამუშავებისას ფენოლური გლიკოზიდების გამოვლენა ხდება სხვადასხვა ტონალობის ყავისფერი ლაქებით. ფელინ-დენისის რეაქტივით დამუშავებისას ასევე შესაძლებელია ფენოლური შენაერთების რაოდენობრივი შემცველობის განსაზღვრა.

კარდიოსტეროიდების გამოყოფას ახდენენ დაქუცმაცებული ნედლეულის (მაგ: შროშანას ბალახი) 50 ან 70%-იანი ეთანოლით ექსტრაქციით 24 სთ-ის განმავლობაში. სპირტი აბრკოლებს საგულე გლიკოზიდების ფერმენტულ ჰიდროლიზს, კერძოდ აგლიკონიდან შაქროვანი ნაწილის გამოყოფას. სპირტის ამ კონცენტრაციაში იხსნებიან გლი-





კოზიდებიც და საგულე გლიკოზიდის აგლიკონებიც. მიღებულ ექსტრაქტს ატარებენ ორ-თქელში ვაკუუმის ქვეშ (50-60<sup>0</sup>), სქელ ექსტრაქტს აზავებენ წყლით და მრავალგზის ამუშავებენ ქლოროფორმით ან სხვა ორგანული გამხსნელით. გაწმენდა შეიძლება ჩატარდეს ალუმინის ოქსიდით, რომელიც შთანთქავს ბალასტ ნივთიერებებს და ხდის ხსნარს უფრო გამჭირვალეს. შემდეგ ახდენენ სვეტში ქრომატოგრაფიას.

საპონინების გამოყოფა: საპონინების სტეარინებთან რთული კომპლექსის დაშლის მიზნით, ნედლეულს წინასწარ ამუშავებენ პეტროლეუმის ეთერით. შემდეგ საპონინების ექსტრაქტირებას ახდენენ წყლით, ეთანოლით, მეთანოლით ან მათი წყალხსნარებით. ჩვეულებრივ, 60-70%-ანი სპირტით გამოიყოფა გლიკოზიდები და საპონინების აგლიკონებიც. გამონაწურში ტრიტერპენოვან საპონინებს ლექავენ მძიმე მეტალებით (წარმოიქმნება მარილები). თუ მოხდა ქოლესტერინის კოპლექსის წარმოქმნა, მაშინ მას გამოყოფენ ბენზოლით, ხოლო თუ ცილოვანი კომპლექსი წარმოიქმნა - შლიან ადუღებული სპირტით (საპონინები გადადიან ხსნარში, ხოლო ცილა რჩება ნალექში). ტანინების კომპლექსიდან კი საპონინებს ათავისუფლებენ თუთიის ოქსიდით. საპონინების მიღებულ ფრაქციებს სვეტოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით ყოფენ ინდივიდუალურ ნივთიერებებად.

კუმარინების გამოყოფა: ნედლეულიდან კუმარინების გამოყოფას აწარმოებენ ეთანოლით. შემდეგ სქელ ექსტრაქტს ამუშავებენ დიეთილით, რომელშიც გადადიან აგლიკონები და ბალასტური ნივთიერების დიდი ნაწილი. ეთეროვან ფენას გამოყოფენ KOH 0,5%-ანი წყალხსნარით, შემდეგ კვლავ ამუშავებენ შემთბარი KOH 10%-ანი სპირტიანი წყალხსნარით. ხდება ლაქტონური რგოლის გაწყვეტა და წარმოიქმნება კუმარინატები, რომლებიც გადადიან წყლიან ფენაში, ორგანული გამხსნელის ფენაში რჩება ბალასტი. შემდეგ ახდენენ წყალხსნარის HCl-ით შემჟავიანებას, იკვრება ლაქტონური რგოლი და წარმოიქმნება კუმარინები. ქრომატოგრაფზე ფლუორენცირებისას კუმარინები ღებულობენ წითელ, ნარინჯისფერ ან იისფერ შეფერადებას.

მთრიმლავი ნივთიერებების გამოყოფა: მთრიმლავი ნივთიერებები წარმოადგენენ რთული აგებულების პოლიფენოლების ნარევს, ამიტომ მათი გამოყოფა და ანალიზი ბევრ სირთულესთან არის დაკავშირებული. მთრიმლავი ნივთიერებების გამოყოფა ხდება ცხელი წყლით მათი ექსტრაგირებისას. შემდეგ აგრილებენ და ექსტრაქტს თანმიმდევრულად ამუშავებენ: 1. პეტროლეინის ეთერით ან ბენზოლით (გამოიყოფა ლიპიდები და ტერპენოიდები), 2. დიეთილის ეთერით (გამოიყოფიან კატეხინები), 3. ეთილაცეტონით (გამოიყოფიან ლეიკოანტოციანიდები), სხვა დარჩენილი ფენოლური ნაერთების გამოსაყოფად მიმართავენ: ადსორბციულ და განაწილებით ქრომატოგრაფიას.

ალკალოიდების გამოყოფა: ალკალოიდების გამოყოფა ხდება მარილის ან ფუძის



სახით. მარილის სახით გამოყოფისას მიმართავენ სპირტიანი წყალხსნარით დამუშავებას, რომელიც 1-2%-იან მჟაუნმჟავას ან ძმარმჟავას შეიცავს. ასეთი დამუშავებისას ყველა ალკალოიდი მარილის სახით გადადის სპირტიან ხსნარში, მაგრამ მას თან ბალასტიც მიყვება. ბალასტის მოსაშორებლად ახდენენ გამონაწურის შემჟავიანებას და წარმოქმნიან ალკალოიდ-ფუძეებს და გამოყოფენ ორგანული გამხსნელებით. შემდეგ ორგანულ გამხსნელებს აორთქლებენ და დარჩენილი ალკალოიდების მასას ფრაქციებად გამოყოფენ ქრომატოგრაფიული მეთოდით.

### ლიტერატურა:

1. ნ. ჯულაყიძე, ნ. მარგველაშვილი. „სამკურნალო მცენარეები და ადამიანის ჯანმრთელობა“. ქუთაისი. 2012.
2. Карпук В.В. Фармакогнозия. Минск. 2011.
3. Безчаснюк Е.М., Дьяченко В.В., Кучер О.В. Процесс экстрагирования из лекарственного растительного сырья. Фармаком 1- 2003.

## **METHODS FOR DETECTION AND ALLOCATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM MEDICAL PLANTS**

**NINO DZOTSENIDZE**

**Akaki Tsereteli State University**

### **Summary**

One of the most important features of modern standard documentation is the discovery and identification of biologically active substances in their composition. The research is carried out with chemical, physicochemical and biological methods. Often use extraction method, resulting in a mixture of components. Then they are cleaned from impurities, divide into fractions or separate individual substances by chromatographic method. Extraction methods include: maceration, directing, perforation, simple extraction.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## ზოგიერთი სამკურნალო მცენარე ოჯახურ პირობებში

### მზია ბაქრაძე-ბურული

#### აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სამკურნალო მცენარეებს კვლავ თვალსაჩინო ადგილი უკავიათ სამკურნალო საშუალებათა არსენალში. განსაკუთრებით ხშირად მათ იყენებენ ოჯახურ პირობებში. მცენარეთა გამოყენება დაავადებათა სამკურნალოდ და ჯანმრთელობის გასაკაუებლად უძველესი დროიდან დაიწყო. ჯერ კიდევ პირველყოფილი ადამიანები იყენებდნენ ბუნების "ცოცხალი აფთიაქის" ნაზობებს. სტატიაში წარმოდგენილია თუ როგორ შეიძლება კომბოსტოსა და ჩვეულებრივი მოცვის გამოყენება სამკურნალოდ ოჯახურ პირობებში.*

კომბოსტო ბოსტნის - სამკურნალო და სამედიცინო დანიშნულება აქვს კომბოსტოს ფოთლებს სიცოცხლის პირველ წელიწადს. მასში არის შაქრები 5,7 % მდე, ცილები 2,3% მდე, უჯრედისი 1,6%. რომლებიც ნაწლავის მოტორულ ფუნქციებს აუმჯობესებს და სასარგებლო ნაწლავის ჩხირის სიცოცხლის უნარიანობაზე კეთილსასურველ გავლენას ახდენს. ასევე ხელს უწყობს ორგანიზმიდან ქოლესტერინის გამოყოფას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ათეროსკლეროზის თავიდან ასაცილებლად. კომბოსტოში აღმოჩნდა ტარტრონის მჟავა, რომელიც განაპირობებს სიმსუქნის თავიდან აცილებას, რადგან იგი ახდენს ნახშირწყლების ცხიმად გარდაქმნის ბლოკირებას. ორგანიზმისთვის ძალზედ სასარგებლოა კომბოსტოში შემავალი სხვადასხვა ფერმენტები, ფოსფორის მარილები და გოგირდი, ვიტამინები (C, A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, P). ეს ყველაფერი კომბოსტოს აქცევს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პროდუქტად სამკურნალო და დიეტური თვალსაზრისით. P და C ვიტამინების არსებობა ახდენს დადებით გავლენას სისხლძარღვების კედლების გამტარობის მოშლილობის დროს, ამაგრებს კაპილარებს, განსაკუთრებით პოპულარულია კომბოსტოს კერძები დიაბეტის დროს.

გაცილებით დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა მედიცინისათვის კომბოსტოში წყლულის საწინააღმდეგო თვისებების აღმოჩენას. დადგენილია, რომ კომბოსტოს ახალი წვენი ხელს უწყობს კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულის შეხორცებას და ავადმყოფთა მდგომარეობა საკმაოდ სწრაფად მიჰყავს გამოჯამრთელებისაკენ ან მნიშვნელოვანი გაუმჯობესებისაკენ. ამასთან უკვე პირველ 5-10 დღეში ყუჩდება ან გადის ტკივილები და უმჯობესდება განწყობილება. კომბოსტოს წვენი სასარგებლოა კუჭის წვენის დაბალი გამოწვეული გასტრიტის, ქოლესტერინის, წყლულოვანი კოლიტის დროს.

ვარაუდობენ, რომ წყლულის საწინააღმდეგო მოქმედება განპირობებულია კომბოსტოში მნიშვნელოვანი რაოდენობის მეთილმეთიონინისულფონის არსებობით. წყლუ-



ლის საწინააღმდეგო ფაქტორის საკვები ნივთიერებებისადმი მიკუთვნება საფუძვლად დაედო მის ვიტამინად მიჩნევას. მან მიიღო u ვიტამინის სახელწოდება. თუმცა მრავალრიცხოვანმა ბიოლოგიურმა გამოკვლევამ და ავადმყოფებზე კლინიკურმა დაკვირვებამ გვიჩვენა, სუფთა მეთილმეთიონინსულფატის გამოყენება ნაკლებად ეფექტურია, ვიდრე კომბოსტოს წვენისმოქმედება. როგორც ჩანს, წყლულის წინააღმდეგ მოქმედება მართლაც ამ ნივთიერებით არ განისაზღვრება, გამოჩნდა გამოკვლევები, რომლებიც გვიჩვენებენ, რომ u ვიტამინი გავლენას ახდენს ნივთიერებათა ცვლაზე, ამუხრუჭებს ათეროსკლეროზის განვითარებას და სხვა.

კომბოსტოსა და სხვა ბოსტნეულის წყლულის საწინააღმდეგო ეფექტურობა დამოკიდებულია აღმოცენების პირობებსა და ადგილზე, მოკრეფის დროზე. ბიოლოგიური აქტივობის შენარჩუნებისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს კომბოსტოს დაკონსერვებისა და შენახვის წესს. დადგენილია რომ U ვიტამინი არამდგრადია იგი ადვილად იჟანგება და იშლება მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით. ამავ დროს იგი კარგად იტანს გამრობას და გაციებას.

კომბოსტოს ახალი წვენის დამზადება არ არის ძნელი, შეიძლება გამოიყენოთ ჩვეულებრივი წვენსაწური თუ იგი არ აქვთ, კომბოსტოს ატარებენ ჩვეულებრივ ხორცსაკეპში და წვენს სუფთა მარილით ან წვრილი ნაჭრით ქილაში ან ქვაბში ჩაწურავენ. რეკომენდებული არ არის წვენის 1-2 მეტი მარაგის მომზადება, რადგან ხანგრძლივი შენახვისას იგი ძველდება და იძენს არასასიამოვნო სუნს. ახალი წვენი გრილ ადგილზე ან მაცივარში უნდა ინახებოდეს. მისი მიღების ყოველდღიური დოზა 3-4 ჭიქა, რომელსაც სვამენ თანაბარ ულუფებად 3-4 მიღებაზე ჭამამდე 40წუთით ადრ., კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადების მკურნალობის კურსი გრძელდება დაახლოებით ერთი თვე, საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება გავაგრძელოთ. უხერხულობა, რომელიც დაკავშირებულია წვენის მომზადების ყოველდღიურ აუცილებლობასთან და ცალკეულ რაიონებში, განსაკუთრებით ზამთრისა და საგაზაფხულო პერიოდების დროს, ქორფა კომბოსტოს უქონლობამ, უზიძგა მეცნიერებს შეექმნათ კონცეტრირებული და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში შესანახი წვენის ფორმები. შემუშავებული იქნა მოსახერხებელი სამკურნალო ფორმა -- კომბოსტოს მშრალი წვენი. წვენის გამრობის პრინციპი, შრობა სწრაფი მტრადქცევის გზით ანალოგიურია მშრალი რძის მიღების მეთოდისა, რომლის დროსაც ფხვნილში შენარჩუნებულია ყველა ფასეული და სასარგებლო თვისება. კომბოსტოს მშრალი წვენის კლინიკურმა შემოწმებამ დაადასტურა მისი მაღალეფექტურობა.

ახალ და დამწნილებულ კომბოსტოს იყენებენ მადის აღსამკრელად და საჭმლის მონელების გასაუმჯობესებლად. რადგან დამწნილებისას კომბოსტოში შენარჩუნებუ-



ლია ვიტამინის მნიშვნელოვანი რაოდენობა, მჟავე კომოსტოს იყენებენ C ჰიპოვიტამინოზის პროფილაქტიკისათვის, კომბოსტოს იყენებენ სასაქმებელ საშუალებად ჩვეულებრივი ყაზბობის დროს. გვაქვს მონაცემები, ახალი წვენი ხველების საწინააღმდეგო და ნახველის ამოსაღები საშუალებაა, ასევე იგი კეთილსასურველ გავლენას ქოლევისტიტის დროს.

ექსპერიმენტულად დამტკიცებულია, რომ კომბოსტოში არის ფიტონციდები, რომელთაც აქვთ ანტიბაქტერიული მოქმედება, კერძოდ ოქროსფერ სტაფილოკოკზე, ტუბერკულოზის ჩხირზე და სხვა. აქტიური ფიტონციდების არსებობით, როგორც ჩანს აიხსნება კომბოსტოს გარკვეული მოქმედება ხალხურ მედიცინაში, მისი გარეგანი გამოყენების დროს. ასე მაგალითად, კომბოსტოს ფოთლების ფაფას არეულს კვერცხის ცილასთან, იღებენ ჩირქოვან ჭრილობებზე და წყლულებზე, დამწვრობებზე და ა.შ. დაქუცმაცებულ ფოთლებს რძეში მოხარშულს ურევენ ქატოში და იღებენ კანზე საყმაწვილოსა და ეგზემის და სხვა დროს. კომბოსტოს ახალ წვენს განზავებულს თბილი ადუღებული წყალით, იყენებენ პირის ღრუს გამოსავლებად ანთებითი დაავადებებისას.

**მოცვი** ჩვეულებრივი - მედიცინაში იყენებენ მოცვის ნაყოფს და ფოთლებს. მოცვის მწიფე ნაყოფს აგროვებენ ხელით. გაშრობის წინ კენკრას გადაარჩევენ და აჭკნობენ მზეზე. აშრობენ ჰაერზე, სხვენზე, განიავებულ შენობაში, ღუმელებსა და საშრობებში 65 გრადუს ტემპერატურამდე, სუფთა გადასაფარებელზე თხელ ფენად გაშლილს. სასურველია გაშრობის დროს თანდათან ავამაღლოთ ტემპერატურა. ნაყოფს ინახავენ მშრალ ადგილზე 2 წლის განმავლობაში. ფოთლებს აგროვებენ მაის- ივნისში ხელით. მას აშრობენ მზისგან და ქარისგან დაცულ შენობაში.

მოცვის კენკრას საკვებად იყენებენ ახალს, გამომშრალს და გადამუშავებულს, მოცვის შემკვრელი თვისება განისაზღვრება კენკრაში მთრიმლავი ნივთიერებების არსებობით. კენკრისგან მომზადებულ გემრიელ მოცვის ღვინოს აქვს სამკურნალო- დიეტური თვისებები და რეკომენდირებულია როგორც ფადარათიანობის საწინააღმდეგო ეფექტური საშუალება, ასევე მოქმედება აქვს ახალ კენკრას, წყლიან ნაყენს კენკრის ნახარშს, მოცვის კისელს. მოცვის კენკრა კუჭნაწლავის მოქმედების მშვენიერი რეგულატორია, ისინი ახდენენ კეთილსასურველ მოქმედებას კუჭისა და ნაწლავის კატარის დროს (განსაკუთრებით კუჭის წვენის დაბალი მჟავიანობის დროს). მას იყენებენ დიზენტერიის დროსაც. ნაყენის მოსამზადებლად 3-4 ჩაის კოვზ კენკრას 2 ჭიქა ადუღებულ წყალს დაასხამენ, დგამენ 4-5 საათის განმავლობაში და სვამენ 1/4 ჭიქას 5-6 ჯერ დღეღამეში. ნახარშისთვის იღებენ 1 სუფრის კოვზ კენკრას და ჭიქა წყალში ადუღებენ იქამდე, სანამ არ დარჩება 1 ჭიქა სითხე, გაწურვის შემდეგ ნახარშს სვამენ თბილი სახით 1/4 ჭიქას 4-ჯერ დღეში ჭამის წინ. კისელისთვის 1 სუფრის კოვზ კენკრას 1,5 ჭიქა წყალში ხარშავენ



(1 ჩაის კოვზი კარტოფილის სახამებელისა და შაქრის დამატებით). კისელს ნახევარ ჭიქას 3-ჯერ დღეში, მოცვის კენკრა შედის აგრეთვე ფაღარათის საწინააღმდეგო ჩაის შემადგენლობაში.

მოცვის კენკრის ექსტრაქტები შეიცავენ მხედვლობის გასაუმჯობესებელ ნივთიერებებს, ამასთან დაკავშირებით პროფილაქტიკურ საშუალებად მისი მიღება რეკომენდირებულია იმ პირთათვის ვისი მუშაობა მოითხოვს მხედველობის მნიშვნელოვან დაძაბულობას (მძღოლები, მემანქანეები, პილოტები და სხვ.)

მოცვის წვენი და კენკრის ნახარში კარგი გამოსავლები საშუალებაა პირის ღრუსა და ღრძილების, ხახის პირისა და ხორხის ლორწოვანი გარსის ანთების წინააღმდეგ, სქლად მოხარშულ კენკრას იყენებენ კომპრესებად და სველ საფენებად სველი ეგზემისა და კანის ზოგიერთი სხვა დავადებების სამკურნალოდ. ხალხურ მედიცინაში კენკრას იყენებენ თირკმლებში კენჭების, ნიკრისის ქარის რევმატიზმის და სხვა სისხლნაკლებობის სხვა დავადებების დროს.

მოცვის ფოთლებიდან სახლის პირობებში ამზადებენ ჩაის, რომელსაც სვამენ შარდის ბუშტის ანთების დროს. ფოთლებს იყენებენ კუჭში ჭვავის დროსაც, ქრონიკული ენტერიტის, ნაღველკენჭოვანი და შარდკენჭოვანი დაავადებებისას. ფოთლების ექსტრაქტს, ნახარშსა და ნაყენს იყენებენ დიაბეტის დროს. მასში გლიკოზიდ ნეომირტილინის არსებობის წყალობით მცირდება სისხლში შაქრის კონცენტრაცია. ნაყენის დღის ულუფის მოსამზადებლად 3 კოვზ დაქუცმაცებულ ფოთოლს 3 ჭიქა ადუღებულ წყალს ასხამენ, სვამენ გაციებული სახით თითო ჭიქას 3 ჯერ დღეში. პოპულარულია ასევე მოცვის ფოთლების და ლობიოს ჭოტაკების თანაბარი ნაწილების ნახარშის გამოყენება.

### ლიტერატურა

1. ლ. ი. სკლიარევსკი, ი.ა. გუბანოვი. სამკურნალო მცენარეები ოჯახურ პირობებში. თბ. 1993.
2. ზ. შენგელია. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები. თბ., 1952.
3. ი. ქუთათელაძე. სამკურნალო და ზოგიერთ ტექნიკურ მცენარეთა რესურსები საქართველოში. თბ., 1945.
4. ნ. წუწუნავა. მცენარე, როგორც სამკურნალო საშუალება ძველ საქართველოში. თბ., 1959.
5. А.Н. Обухов. Лекарственные растения, сырье и препараты - Краснодарское книжное издательство. 1960

თანამედროვე ფარმაცია – მეცნიერება და პრაქტიკა



## SOME MEDICINAL PLANTS OF THE FAMILY CONDITIONS

MZIA BAKRADZE-GURULI

Akaki Tsereteli State University

### Summary

The use of plant diseases and improve the health of ancient times. People are still using primitive nature. Medicinal properties of plants currently transmitted from generation to generation, and how they are used, mentioned in ancient legends and myths and the legends. The article discusses the therapeutic value of cabbage and bilberry, and their family in terms of production rules.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## ბენზილიზოქინოლინის ალკალოიდების ურთიერთბარდაქმნა

### ნ. კუპატაშვილი

#### აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*მკვლევარების მიერ ფართოდ არის შესწავლილი მედიცინაში პოტენციურად ღირებული ბენზილიზოქინოლინური ალკალოიდების ბიოსინთეზი, მათი ურთიერთგარდაქმნა, და გამოყოფის ეფექტური მეთოდები. ბენზილიზოქინოლინის ალკალოიდების წინამორბედს წარმოადგენს S-რეტაკულინი. შეგვისწავლეთ ბენზილიზოქინოლინური ალკალოიდების ურთიერთგარდაქმნის გზები მცენარეში, და ის ძირითადი რეაქციები, რომლებიც მნიშვნელოვანია ამ ალკალოიდების სტრუქტურის წარმოქმნისთვის; ლაბორატორიულ პირობებში მივიღეთ კოკლასურინის სხვადასხვა ნაწარმები.*

ადამიანი საუკუნეების განმავლობაში მინდობილი იყო ბუნებაზე, ღებულობდა ბუნებრივ პროდუქტებს, რათა განკურნებულყო სხვადასხვა დაავადებისგან. სამკურნალო მცენარეები წარმოადგენს ტრადიციული მედიცინის საფუძველს. ამას მოწმობს 2600 ჩვ.წ. აღრიცხვამდე ნაპოვნი მასალა, რომელიც მოიცავს 1000–მდე სამკურნალო მცენარის გამოყენების წესებს. ინტერესი ბუნებრივი სამკურნალო მცენარეების გამოკვლევაზე დღემდე არ შენელებულა. ალკალოიდები მცენარეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებია, მკვლევარებისთვის აქტუალური პრობლემას წარმოადგენს ალკალოიდ შემცველი მცენარეების მოძიება, მისი ქიმიური შედგენილობის დადგენა და ბიოლოგიური აქტიურობის შესწავლა [1]. ამ მიზნით ჩვენს მიერ წლების განმავლობაში შესწავლილი არის ალკალოიდშემცველი მცენარეები, მათგან მნიშვნელოვანია ალკალოიდების ტიპის მრავალფეროვნებით *Cocculus Laurifolius* D. კოკულუსუს ფოთლებიდან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებული იქნა 10 ალკალოიდი, ერთრინის, აპორფინის და ბენზილიზოქინოლინის ტიპის ალკალოიდები. შესწავლილი იქნა მათი ექსტრაქტების ბიოლოგიური აქტიურობა სხვადასხვა მიკროორგანიზმების მიმართ [5].

ამჯერად ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა შეგვისწავლა ბენზილიზოქინოლინური ალკალოიდების ურთიერთგარდაქმნის გზები მცენარეში, და ის ძირითადი რეაქციები, რომლებიც მნიშვნელოვანია ამ ალკალოიდების სტრუქტურის წარმოქმნისთვის; და ანალოგიურად ლაბორატორიულ პირობებშიც მიგველო მათგან სხვადასხვა ნაწარმები.

ცნობილია ბენზილიზოქინოლინის ალკალოიდების 225 სხვადასხვა ნაერთი, რომლებიც 14 სხვადასხვა მცენარისგან არის იზოლირებული. ბენზილიზოქინოლინის ალკალოიდებით განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანია ოჯახი: Berberidaceae, Menispermaceae, Monimiaceae and Ranunculaceae. ბენზილიზოქინოლინის ყველაზე მნიშ-

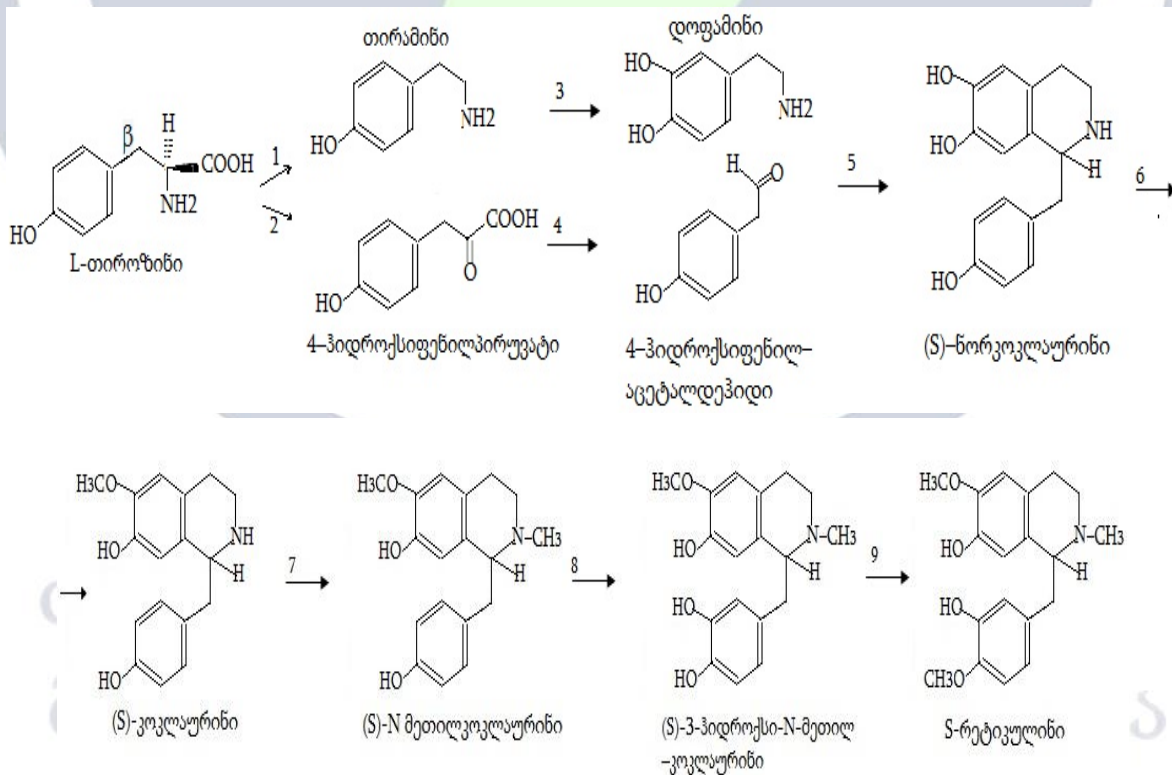




ვენელოვანი წყარო Menispermaceae ოჯახია, რომელიც წარმოდგენილია 21 სახეობით. ბენზილიზოქინოლინური ალკალოიდების ყველაზე მდიდარი წყაროებია ბერბერის ჯიშის მცენარეები (Berberidaceae), Daphnandra (Monimaceae) და Thalictrum (Ranunculaceae)[4].

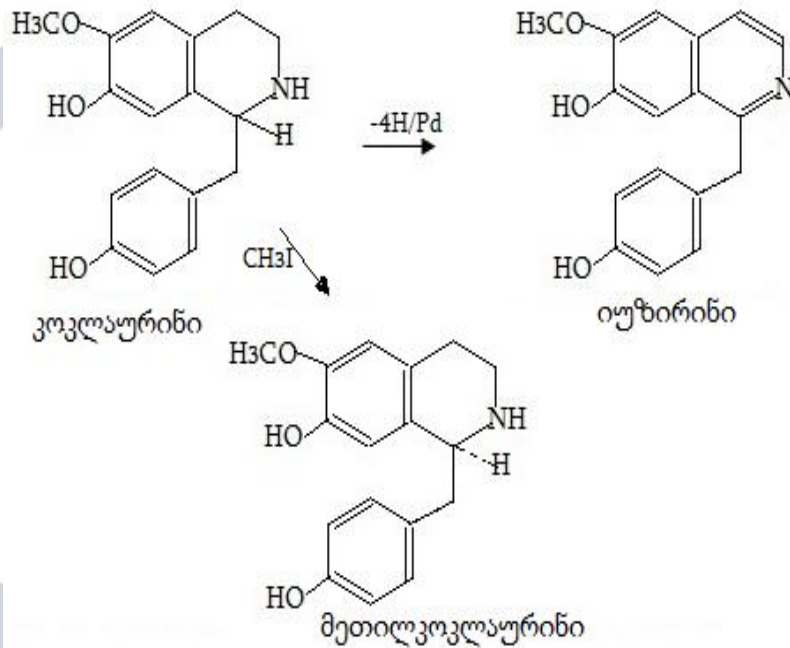
ალკალოიდების ბიოსინთეზის ბუნებრივი გზებისძიება, რთული, მეორადი პროდუქტების მისაღებად, დიდხანია მეცნიერთა ყურადღებას იპყრობს. ბენზილიზოქინოლინის ალკალოიდების ურთიერთგარდაქმნის შესწავლით, ამ გარდაქმნათა ჯაჭვის გამოყენებით, ინდივიდუალური ალკალოიდების, მათი წარმოებულების ფართო სპექტრის მიღებაა შესაძლებელი, რაც წარმოადგენს ახალი ქიმიური მოდიფიკაციისა და ახალი ბიოლოგიური აქტიურობის შესწავლის საფუძველს [2,3].

მკვლევარების მიერ ფართოდ არის შესწავლილი მედიცინაში პოტენციურად ღირებული ბენზილიზოქინოლინური ალკალოიდების ბიოსინთეზი, ურთიერთგარდაქმნა, მათი გამოყოფის ეფექტური მეთოდები. ბენზილიზოქინოლინის ალკალოიდების წინამორბედს წარმოადგენს S-რეტიკულინი. ამ მნიშვნელოვანი შუალედური პროდუქტის ბიოსინთეზი დაწყებული პირველადი მეტაბოლიტების– L-თიროქსინის ბიოსინთეზიდან, შესწავლილია ფერმენტულ დონეზე [3].





ჩვენს მიერ ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში მზარდი მცენარე *Cocculus Laurifolius*–დან მიღებული და იდენტიფიცირებული იქნა ბენზილტეტრაჰიდრო იზოქინოლინის ალკალოიდი კოკლაურინი. კოკლაურიდან მიღებული იქნა იურიზინი[6].



აღნიშნული ალკალოიდი არ აღინიშნება ადრე შესწავლილ მცენარეთა ბიოსინთეზურ გარდაქმნებში. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ეს გარდაქმნა ახასიათებს ამ სახეობის მცენარეს. ლაბორატორიულ პირობებში კოკლაურიდან მიღებული იქნა აგრეთვე ალკალოიდი მეთილკოკლაურინი.

### ლიტერატურა

1. Modern Alkaloids: Structure, Isolation, Synthesis and Biology. Edited by E. Fattorusso and O. Tagliatela-Scafati, Copyright 2008 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
2. Yixi Liu. Isolation and Structure Elucidation of Anticancer and Antimalarial Natural Products. 2015, Blacksburg, Virginia.
3. Deepak Kumar Semwal a,\* , Ruchi Badoni b, Ravindra Semwal c, Sudhir Kumar Kothiyal b, Gur Jas Preet Singha, Usha Rawat. The genus *Stephania* (Menispermaceae): Chemical and pharmacological perspectives. *Journal of Ethnopharmacology*, 132 (2010) , 369–383.
4. M. H. Zenk . The formation of benzophenanthridine alkaloids .*Pure & Appl. Chem.*, Vol. 66, Nos 10/11, pp. 2023-2028, 1994. Printed in Great Britain. 1994 IUPAC.
5. N. Vachnadze, N. Kupatashvili, L. Kelbakiani, D. Tsakadze, L. Baramidze. Study of *Boxus Colchica*, *Magnolia Grandiflora* and *Cucurbita* growing in Georgia on content of biologically active compounds. *Chemical of Advanced Compounds and Materials*, Nova Science Publishers, Inc. New York, 2007, pp. 283-287.
6. D. Tsakadze, L. Baramidze, Kupatashvili N., Vepkvadze T. *Medicine from the Plants of Georgian Flora*: New



## TRANSFORMATIONS OF BENZYLISOQUINOLINE ALKALOIDS

N. KUPATASHVILI

Akaki Tsereteli State University

### Summary

In the broadest sense, natural products include any substance produced by life, but the term is commonly used in reference to chemical compounds or substances produced by a living organism found in nature. Natural products often have pharmacological or biological activities. Therefore, humans have relied on nature for their basic needs throughout the ages, especially for the treatment of a wide spectrum of diseases. Plants, in particular, have formed the basis of traditional medicine systems, and records dating from around 2600 document the uses of approximately 1000 plant-derived substances. Alkaloids are biologically active substance. Natural methods of biosynthesis of alkaloids for obtaining secondary products have long been in the center of attention of scientists. The benzyloquinoline alkaloids are particularly abundant in plants of the families Berberidaceae, Menispermaceae, Monimiaceae and Ranunculaceae. we studied alkaloids from the family Menispermaceae *Cocculusaurifolius*. the transformation of alkaloids such as erythrine and benzyloquinoline type was easily carried out in the laboratory.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



**DIRECTION 2. ELABORATION OF FORMULATION AND TECHNOLOGY OF MODERN COSMECEUTICALS, CHEMICAL-PHARMACEUTICAL AND BIOTECHNOLOGICAL PREPARATIONS. THEIR BIOPHARMACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL STUDY**

**მიმართულება 2. თანამედროვე ქიმიურ-ფარმაცევტული, კოსმეტიკური და ბიოტექნოლოგიური პრეპარატების რეცეპტურისა და ტექნოლოგიის შემუშავება, ბიოფარმაცევტული შესწავლა**

**NEW OINTMENT FOR TREATING MYCOSES AND THE RESULTS OF ITS STUDY**

**NINO ABULADZE\*, PAVEL IAVICH\*\*, MAKA JAVAKHIA\*, KETEVANI GABUNIA\*, MANONI GABELASHVILI\***

**Akaki Tsereteli State University\***

**Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry \*\***

*The performed studies have brought the development of ointments and suppositories, two samples for each. There have been carried out their pharmaceutical analysis, microbiological test for the efficacy and standards have been written. The positive results of studies have raised interest in proving efficacy of the developed dosage forms on volunteers, mostly on our inner circle. One of the ointment samples was tested and positive results have been obtained. There has also been made conclusion on the desirability of moving to the next stage after the test of preparation.*

Mycoses are one of the commonest diseases in practice of doctors-dermatologists. The fungal dermatitis diseases continue leadership in the dermatitis structure: according to various data, mycoses account 37-42% of all skin and nail disorders. One of the ways for reducing the incidence of foot mycoses consists in the necessity of studying epidemiological conditions specific for every region, a degree of urbanization, working conditions, and clinical particularities in order to increase the effectiveness of the fight against mycoses. In most cases, mycoses are the main sources of fungal infection dissemination among the population, and they represent a sort of “ a transit point” for dissemination of pathological process of feet, nails and body.

The growing share of fungus disorders in the overall structure of infectious diseases over the past two decades is explained by a number of endogenous and exogenous factors. Mycoses have a negative impact on the quality of life and overall health of patients, hitting the most productive



portion of the population, and make this problem not only medical, but socio-economic as well. Treatment of mycoses is now undergoing some changes - there is a tendency to the rapid chronization and prevalence of this process.

After the appearance and practical application of the systemic antifungal drugs, many dermatologists have started to doubt about the advisability of the provision of local antifungal therapy. However, after a while, it became clear that the use of the systemic antifungal drugs is not advisable for all patients because of higher risk of possible development of adverse events. In some cases, the antimycotic agents for outward application not only have no the necessary effect, but even contribute to aggravation of inflammatory process. This is conditioned by the following two reasons: mycotic process proceeds abruptly with frank exudation, and even prescription of the effective antifungal remedies may lead to strengthening the manifestation of inflammatory process.

The way out of this situation is to find the safe preparations of vegetable origin for local treatment of mycoses, which have no side effects, and they strengthen protective forces of the organism. They have an important place in treatment and prevention of infections of a mild or medium severity. In practice, all of them are produced from plants, and they are effective against bacteria, viruses and fungi. The modern chemical-pharmaceutical technologies allow for using natural substances as effectively as possible, since there are being developed the new processing methods and forms for the production of natural preparations.

The proposed paper describes the composition of ointment, containing vegetable matters for treating foot mycoses and vagina, as well as the methodologies for using and treating. The ointment is of hydrophilic base and contains tannins, gallic and lactic acids as biologically active substances. Preliminary microbiological studies have demonstrated its high activity against some species of fungous flora. A thin layer of ointment is applied on the foot surface, which is hit by mycoses, twice a day, within 2-2,5 weeks. Also, it can be inserted in vagina in the form of tampon, and left their for half an hour, once a day within 10 days. Herewith, the following results have been obtained: we have tested the processed ointment in Microbiology laboratory of Kutaisi National Center for Disease Control and Public Health (NCDC). The three-time microbiological studies carried out during the period from May 2014 to March 2016 have on the strains of *Candida albicans* shown fungicidal effect with suppression of the growth zone from 8 to 15 mm in almost 90% of all cases. The ointment was also tested on volunteers with good results as well. The preparation tolerance was also good. No side effect have been observed. Thus and so, the proposed preparation for treating mycoses can complete the arsenal of the existing antimycotic remedies intended for local treatment.

#### REFERENCES

1. Abuladze N., Javakhia M., Gabunia K., Iavich P., Gabelashvili M.. Creation of Ointment Compositions Containig Phenol Compounds for Medical Treatment. Georgian Medical News. 2015; 247 (10): 77-81. <http://www.geomednews.org/>
2. N. Abuladze, K. Gabunia, M. Javakhia, M. Gabelashvili, P. Iavich. Standardization of Ointment for Treating Mycosis of



- Feet and Vagina. Proceedings of the National Academy of Sciences. Chemical series. 2016. 1(42): 105–107.
3. N. Abuladze, K. Gabunia, M. Javakhia, M. Gabelashvili, P. Iavich. Suppository Standardization for Treating Mycosis of Vagina. Proceedings of the National Academy of Sciences. Chemical series. 2016.1(42): 108–110.
  4. Nino Abuladze, Maka Javakhia, Ketevan Gabunia, Manoni Gabelashvili. Elaboration of the Potential Ointment for Treatment Vaginal Yeast Invasive Diseases Caused by Fungus of the Genus Candida. Proceedings of the National Academy of Sciences. Chemical series. 2015. 41(4): 390-393.
  5. Nino Abuladze, Maka Javakhia, Ketevan Gabunia, Manoni Gabelashvili. Elaboration of the Potential Suppositories for Treatment Vaginal Yeast Invasive Diseases Caused by Fungus of the Genus Candida. Proceedings of the National Academy of Sciences. Chemical Series. 2015.41(4): 394-396.
  6. Abuladze Nino, Gabelashvili Manoni, Javakhia Maka, Gabunia Ketevani. „Some Issues of Obtaining an Ointment from Vegetable Raw Materials Common in Georgia Against Fungal Diseases“. 2015. Kutaisi. ATSU. International Scientific Conference Modern Problems of Ecology. Vol. IV.

**NEW OINTMENT FOR TREATING MYCOSES AND THE RESULTS OF ITS STUDY**  
**NINO ABULADZE\*, PAVEL IAVICH\*\*, MAKA JAVAKHIA\*, KETEVANI GABUNIA \*, MANONI GABELASHVILI\***

**Akaki Tsereteli State University \***

**Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry \*\***

**Summary**

The carried studies have resulted in the development of the formulas of ointments and suppositories, two samples for each, produced from Georgia’s rich plant raw materials, as well as by using other therapeutic substances and a highly-effective emulsion base for treating skin mycosis and vaginomycosis. There have been carried out their pharmaceutical analysis, microbiological test for the efficacy and standards have been written.

The positive results of studies have also raised our interest in proving efficacy of the developed dosage forms on volunteers, mostly on our inner circle. One of the ointment samples was tested and positive results have been obtained. There has also been made conclusion on the desirability of moving to the next stage after the test of preparation.

**ახალი მაღამო მიკოზების მკურნალობისათვის და მისი კვლევის შედეგები**  
**ნინო აბულაძე\*, პაველ იავიჩი\*\*, მაკა ჯავახია\*, ქეთევანი გაბუნია\*,**  
**მანონი გაბელაშვილი\***

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი\***

**თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი\*\***  
**რეზიუმე**

ჩატარებული კვლევებით საქართველოს მდიდარი მცენარეული ნედლეულიდან, ასევე სხვა სამკურნალო ნივთიერებებისა და მაღალეფექტური ემულსიური ფუძის გამოყენებით შემუშავებულია მაღამოებისა და სუპოზიტორიების რეცეპტურის ორ-ორი ნიმუში კანისა და საშოს მიკოზების სამკურნალოდ. ჩატარებულია მათი ფარმაცევტული ანალიზი, მიკრობიოლოგიური კვლევა ეფექტურობაზე და დაწერილია სტანდარტები.

კვლევების დადებითმა შედეგებმა გამოიწვია ჩვენი ინტერესი დაგვედასტურებინა შემუშავებული წამლის ფორმების ეფექტურობა მოხალისეებზეც; ძირითადად ჩვენს უახლოეს გარემოცვაზე. გამოიცადა ერთ-ერთი მაღამო, მივიღეთ კარგი შედეგები. გაკეთდა დასკვნა პრეპარატის გამოცდის შემდეგ ეტაპზე გადასვლის მიზანშეწონილობის შესახებ.



## UTILIZATION OF AGRO-INDUSTRIAL WASTES BY MODERN EXTRACTION METHODS

MZIA TSITSAGI, MARIAM CHKHAIDZE, MANANA BUZARIASHVILI,  
MIRANDA KHACHIDZE, GIORGI KANDELAKI, IMEDA RUBASHVILI, TSIURI  
RAMISHVILI, KETEVAN EBRALIDZE, VLADIMER TSITSISHVILI

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi  
State University

*Winemaking and production of citrus, tomato and onion gives wastes, a rich source of commodities – biologically active products. Supercritical Fluid Extraction (SFE) and ultrasound-assisted SFE techniques have been used to obtain grape seed oil and antioxidants from waste of winemaking, natural food colorants lycopene and carotene from tomato skin, quercetin and natural dye from onion skin, as well as limonene, carotene and pectin from tangerine and orange peel. The highest yield of grape seed oil is defined in “Saperavi”, red onion skin contains up to 100 mg/g of extractable anthocyanidin colorants, the content of  $\beta$ -carotene per 1 g of dried agro-industrial waste varies 8.4 – 12.8  $\mu$ g (tomato skin), 25.6 – 32.2  $\mu$ g (tangerine peel), 41.7 – 59.2  $\mu$ g (orange peel), and the content of lycopene – 165 – 180  $\mu$ g (tomato skin), 11.1 – 17.9  $\mu$ g (tangerine peel), 8.4 – 10.6  $\mu$ g (orange peel). In any case ultrasound-assisted extraction provides high yield of target products.*

Winemaking, production of citrus, tomato and onion are the main branches of agriculture in Georgia, after recycling giving a large amount of waste materials (grape seeds and skin, orange and tangerine peel, tomato paste waste, etc.), a rich source of commodity products – oils, flavor, natural pigments, antioxidants, pectin, etc. Modern concept of utilization of agro-industrial wastes focuses on complete utilization and use environmentally friendly separation method, which needs standard technological equipment for industrial application.

Supercritical Fluid Extraction (SFE) is the separation technique making possible to get high quality target products. SFE is based on the enhanced solvating power of gases above their critical point. One of the most frequently used supercritical fluids is carbon dioxide CO<sub>2</sub>. Besides the advantages of having a low critical temperature and being neither toxic nor flammable, carbon dioxide is also available at low cost and high purity. On account of these characteristics, the fluid is an ideal solvent in the food dye, pharmaceutical and cosmetic industries, where it is essential to obtain final products of a high degree of purity. Following sequential SFE methods have been developed:

- sequential SFE of grape seed oil and antioxidants from waste of winemaking [1];
- sequential SFE of natural food colorants lycopene and carotene from tomato skin [2]
- sequential SFE of quercetin and natural dye from onion skin [3];
- sequential SFE of limonene, carotenes, hesperidin and pectin from citrus peel [4,5].

All methods have been developed in the Laboratory of Chemistry of Organic Compounds, the Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, on a home-built SFE system (see Figure 1) and are customized for local waste material.

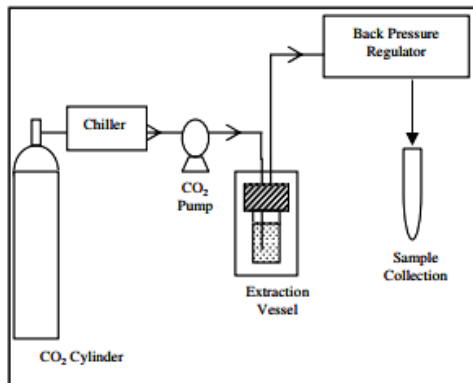


Fig. 3. The scheme of supercritical fluid extraction system

Novelty is in selection of optimal SFE parameters, co-solvents for selective and complete recovery of target products, the use of ultrasound-assisted extraction (UAE) [6], carried out in ultrasonic bath P 300 H (Elma Schmidbauer, Germany). The application of ultrasound disrupts the cell wall structure and accelerates diffusion through membranes, allows cellular material release and improves mass transfer as well. Ultrasound-assisted

extraction is an upcoming extraction technique that can offer high reproducibility in shorter time, higher yields of bioactive compounds, simplified manipulation, decreased temperature during processing, reduced solvent consumption, and lower energy input.

SFE of grape seed oil has been carried out at different temperature (40-70°C) and pressure (up to 300 atm.), under static and dynamic (flow rate 2 ml/min) conditions. Pure supercritical CO<sub>2</sub> removes >95% of the oil from the grape seeds, highest yield (up to 15.6%) is for the variety “Saperavi”, “Rkatsiteli” gives up to 14.8%, lowest yield is for the “Aladasturi” (averaged 10.3% for grapes from Kakheti, 9.5% for grapes from Imereti). Influence of ultrasound on SFE of the grape seed oil results in a 5% increase of the yield, or in reduction of temperature (to 25°C) and pressure (to 100 atm.) used in the process.

Black grape skin contains a great number of polyphenol compounds, the concentration of which varies greatly according to the variety of grapevine and is influenced by cultivator, season and environmental factors. All black and red grapes are good source of anthocyanins, colored natural compounds, characterized by the proved antioxidant activity and high solubility in water, allowing their easy incorporation into aqueous food systems. SFE by CO<sub>2</sub> modified with ethanol and ethanol/water was used for the extraction of >80% monomeric polyphenols and some dimers. Cheap and fast ultrasound (37 kHz) extraction of anthocyanins from the “Saperavi” skin using different ratio of ethanol/water mixture, gives very good recovery of target products at 25°C.

Flavonoid quercetin (C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>7</sub>) was extracted from red onion outer skin by supercritical CO<sub>2</sub> modified with acetone, supercritical CO<sub>2</sub> modified with ethanol/acetic acid (80:1) was used for extraction of anthocyanidin colorants, listed below:

Basic structure (R <sub>4</sub> '= R <sub>3</sub> = R <sub>5</sub> = R <sub>7</sub> =OH, R <sub>6</sub> =H)	Anthocyanidins	R <sub>3</sub> '	R <sub>5</sub> '
	Cyanidin	-OH	-H
	Delphinidin	-OH	-OH
	Pelargonidin	-H	-H
	Malvidin	-OCH <sub>3</sub>	-OCH <sub>3</sub>
	Peodin	-OCH <sub>3</sub>	-H
	Petunidin	-OH	-OCH <sub>3</sub>





Total content of anthocyanidins in onion skin is in a range of 85 – 107 mg/g, ultrasound-assisted extraction provides high yield of target products.

Carotenoids (tetraterpenoids  $C_{40}H_{56}$ , molecules containing a polyene chain consisting of 9-11 double bonds and possibly terminating in rings) are one of the most important natural lipo- and hydro-soluble food colorants, characterized by null toxicity and provitamin A activity. Lycopene ( $\psi,\psi$ -carotene) and beta-carotene ( $\beta$ -carotene) have been isolated from the skins of ripe tomato by SFE, optimal operative conditions are: temperature 65-70°C, pressure 250-300 atm., 5% acetone as a co-solvent, static extraction time – 1 hour, dynamic extraction time at a flow rate 2 mL/min – 2 hours.

Tangerine and orange peel after drying and grinding have been exposed to sequential SFE increasing the polarity of the supercritical fluid using different solvents as a modifier of  $CO_2$  in stepwise extraction:

- essential oil by pure  $CO_2$ ,
- carotenes by acetone modified  $CO_2$ ,
- flavanones by methanol modified  $CO_2$ ,
  - hesperidin recovery from extract, and
  - pectin recovery from dry waste material.

It was found that at subcritical conditions yield of oil is lowest, but most selective. As the temperature, pressure and extraction time increases, yield of oil increases, but selectivity drastically reduces. The extracted oil found to extract carotenoids and imparting orange color to the extract. Optimal conditions for isolation of  $\beta$ -carotene free tangerine oil are 100 atm pressure, 35°C temperature, and 15 min equilibrium time, the yield of such pale yellow oil varies is 0.8-0.9%, and according to the GC-MS (Agilent Quadrupole GC-MS 790B1/5977A system) data, the principal compound is d-limonene (1-methyl-4-(1-methylethenyl)-cyclohexene,  $C_{10}H_{16}$ ).

Acetone (7%) was used as co-solvent in the second step of extraction, optimal parameters are 150 atm, 40°C and 1 hour equilibrium, 1 hour dynamic extraction time, flow rate 2 mL/min. The obtained carotenoid-containing extract solutions were analysed by the HPLC (Agilent 1260 Infinity HPLC system) method, results are given in the following table:

Samples	The content of carotenoids in dry waste material, $\mu\text{g/g}$			
	Beta-carotene		Lycopene	
	Extraction technique			
	UAE	SFE	UAE	SFE
Tomato skin	9.06 – 10.67	8.39 – 12.75	165.11 – 173.79	165.76 – 179.56
Tangerine peel	26.77 – 31.64	25.65 – 32.18	12.25 – 15.96	11.12 – 17.91
Orange peel	42.01 – 54.65	41.66 – 59.16	8.37 – 9.89	9.65 – 10.65

Nonsoluble in acetone flavanones have been isolated during the third step of extraction with application of methanol (7%) as co-solvent, optimal parameters are 250 atm pressure, 60°C



temperature, 1 hour equilibrium and 30 min dynamic extraction time, 2 mL/min flow rate, extracts were collected in ice water.

Crude hesperidin (2S)-5-hydroxy-2-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)-7-[(2S,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-[[[(2R,3R,4R,5R,6S)-3,4,5-trihydroxy-6-methyloxan-2-yl]oxymethyl]oxan-2-yl]oxy-2,3-dihydrochromen-4-one,  $C_{28}H_{34}O_{15}$ , was recrystallised in dimethyl sulfoxide, yeild of hesperidin is in a range of 1.6-1.8%.

At least high quality pectin (heteropolysaccharide, methylated ester of polygalacturonic acid containing 1,4-linked  $\alpha$ -D-galacturonic acid residues [7] was extracted from dry residue of tangerin peel. The main use for pectin is as a vegetable agglutinate, it is usually added in jams and jellies as a gelling agent, as a fat substitute in spreads, ice-cream and salad dressings. According to Y.Liu al. [8], pectin has been shown to lower blood cholesterol levels and low-density lipoprotein cholesterol fractions. It was reported [9] that pectin supplementation in the diet forbids excess galectin-3 (a protein involved in cell growth) from binding receptors that might result in the spread of cancer cells through angiogenesis or blood vessel growth.

The extraction procedure was based on method firstly proposed by M.Kratchanova at al. [10], considering several variables and application of ultrasonic extractor operating at the frequency of 20 kHz. Optimal operative conditions are pH=1.5, extraction time – 25 min, the temperature – 50°C. Purification of pectin via alcohol-precipitation procedure (APP) also is described in literature [11,12], characterization of pectin is the aim of following reserches.

Hence, stepwise supercritical fluid extraction of bioactive compounds from agro-industrial waste materials is simple, effective, eco friendly separation method, which provides high quality of target products and needs one standard technological equipment. Design of sequential stepwise extraction methodology requires following preliminary study:

- Selection of valuable bioactive compounds available from waste material
- General feasibility study for large scale production of these bioactive compounds and demand of local market
- Selection of proper extraction method
- Determination of sequence of steps to extract selected bioactive compounds

## REFERENCES

1. G. Kvartskhava, M.Tsitsagi, M.Chkhaidze, M.Khachidze, I.Jinikashvili Utilization of winery wastes by using supercritical  $CO_2$ . Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2010, v. 36, No 2, p. 149-152.
2. M.Chkhaidze, M.Tsitsagi, K.Ebralidze, M.Khachidze, N.Chaganava. Supercritical fluid extraction of natural colorants from tomato skin. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2012, v. 38, No 2-3, p. 262-264.
3. M.Tsitsagi, M. Chkhaidze, M. Khachidze, M.Buzariashvili, K.Ebralidze. Sequential supercritical fluid extraction of quercetin and colorants from red onion (*Allium cera*). Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2014, v. 40, No 4, p. 264-266.
4. M.Tsitsagi, M. Ckhaidze, G.Balarjishvili, M.Khachidze, M.Buzariashvili, K.Ebralidze. Extraction of pectin from tangerine peel. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2015, v. 41, No3, p. 86-88.



5. M.Tsitsagi, M.Chkhaidze, M.Khachidze, M.Buzariashvili, K.Ebralidze, Ts.Ramishvili, V.Tsitsishvili. Sequential supercritical fluid extraction of essential oil, carotinoids and bioflavanoids from tangerine (Citrus Unshiu) peel. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2015, v. 41, No 3, p. 248-250.
6. M.Tsitsagi, M.Chkhaidze, M.Khachidze, M.Buzariashvili, V.Tsitsishvili. Utilization of agro-industrial waste materials by using sequential supercritical fluid and ultrasound extraction methods. Proc. Georgian Nat. Acad. Sci., chem. ser., 2016, v. 42, No 3, p. 378-383.
7. S.Levigne, M.C.Ralet, J.F.Thibault. Characterization of pectins extracted from fresh sugar beet under different conditions using an experimental design. Carbohydrate Polymers, 2002, v. 49, p. 145-153.
8. Y.Liu, J.Shi, T.A.G.Langrish. Water based extraction of pectin from flavedo and albedo of orange peels. Chemical Engineering Journal, 2006, v. 120, p. 203-209.
9. A.Walding. Pectin-Rich Fruits. 2011, *Livestrong. Com.*; N.B.Institute. Pectin Power: Why Fruits And Vegetables May Protect Against Cancer's Spread. 2011, *Science Daily*.
10. M.Kratchanova, E.Pavlova, I.Panchev. The effect of microwave heating of fresh orange peels on the fruit tissue and quality of extracted pectin. Carbohydrate Polymers, 2004, v. 56, p. 181-185.
11. R.K.Shaha, Y.N.A.P.Punichavana, A.Afandi. Optimized extraction conditions and characterization of pectin from Kaffir lime (*Citrus hystrix*). Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences, 2013, v. 1(2), p. 1-11.
12. W.E.Devi, R.N.Shukla, A.Abraham, S.Jarpula, U.Kaushik. Optimized extraction condition and characterization of pectin from orange peel. International Journal of Research in Engineering and Advanced Technology, 2014, v. 2, is. 2, p.1-9.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



ახალი რადიოდამცავი პრეპარატების მიღების ბიოსამედიცინო  
 პრობლემები

მ. ბოგებაშვილი, ნ. ივანიშვილი

ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრის რადიაციული  
 უსაფრთხოების პრობლემათა ლაბორატორია

*ნაშრომში მოცემულია რადიოდამცავი პრეპარატების გამოყენებისას ტერმინოლოგიურ უზუსტობათა ანალიზი. ნაჩვენებია, რომ საერთოდ მიღებული რადიობიოლოგიური მახასიათებლების (დოზის შემცირების ფაქტორი) გათვალისწინების გარეშე ძნელია შეფასდეს არა მარტო გამოშვებული პრეპარატის რადიოპროტექტორული აქტიურობის დონე, არამედ შესაძლებელია სერიოზული პრობლემები შეიქმნას მათი გამოყენების დროს. ეს შეხედულება განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ორგანიზმში პრეპარატის შეყვანის პრინციპის დროის განსაზღვრასთან მიმართებაში (ანუ რადიაციულ ზემოქმედებამდე თუ რადიაციული ზემოქმედების შემდეგ!). თუ პირველ შემთხვევაში პრიორიტეტულად გვევლინება სხვადასხვა ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიური პროცესის ინჰიბირება და თავისუფალი რადიკალების ციტოლოგიური ტოქსიკურობის შემცირება, პრეპარატების რადიაციული ზემოქმედების შემდეგ გამოყენებისას წამყვანს შეიძლება წარმოადგენდნენ რადიაციული დაზიანებების პოსტრადიაციული აღდგენის პროცესების აქტივაციასთან დაკავშირებული რეაქციები; ამიტომ აუცილებელია ტერმინოლოგიური დისციპლინის მკაცრად დაცვა-რადიოპროტექტორები შეიძლება ეწოდოს ორგანიზმში რადიაციულ ზემოქმედებამდე (ან ზემოქმედებისას) შეყვანილ პრეპარატებს, ხოლო ადაპტოგენები – დასხივების შემდეგ შეყვანილ პრეპარატებს.*

საქართველოში ბოლო წლებში ფართო გამოყენება პოვა, ბუნებრივი წარმოშობის ნაერთების საფუძველზე, ანტიოქსიდანტური ხასიათის რადიოდამცავი პრეპარატების შექმნისადმი მიძღვნილმა კვლევებმა, სადაც ანტიოქსიდანტური აქტივობა აპრიორულად გაიგივებულია პრეპარატის რადიოდამცავ თვისებებთან. ცოცხალი ორგანიზმების დაცვა მაიონიზებული გამოსხივების დამაზიანებელი მოქმედებისგან თანამედროვე ბიომედიცინის ისეთივე პრობლემური საკითხია, როგორცაა: უჯრედების დაზიანება და დაბერება, მათი ზრდის რეგულაცია და დიფერენციაცია. მისი გადაწყვეტა მოითხოვს იმ პროცესების ღრმა მეცნიერულ კვლევას, რომლებზეც დამოკიდებულია ორგანიზმების რადიაციის მიმართ გამძლეობა. სხივური დაზიანებისგან სიცოცხლის დაცვის პრობლემა, თავის მხრივ, მჭიდროდაა დაკავშირებული გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების მოქმედებისადმი ცოცხალი ორგანიზმების მდგრადობის საერთობიოლოგიურ საკითხებთან; არახელსაყრელ ფაქტორთა შორის კი ყველაზე დიდ საშიშროებას ქმნის მაიონიზებული რადიაცია. ამ უკანასკნელს ზემოქმედების მთელი რიგი ისეთი თავისებურებანი გააჩნია, რომელთა დადგენა და უვნებელიყოფა დიდ სირთულეებს წარმოადგენს.



ადამიანის ჯანმრთელობასთან მიმართებაში რადიაციული დაზიანება თავის გამობატულებას პოვებს როგორც ტიპური, მკაფიოდ გამოვლენილი სინდრომების სახით, ისე ფარული გენეტიკური ცვლილებებით, რომელთა გამოვლენას ხშირად თაობებიც კი სჭირდება [1,2]. მოსახლეობას კარგად აქვს რა გაცნობიერებული ეს საფრთხე, დიდია მოთხოვნილება იმ პრეპარატებზე, რომლებიც საგრძნობლად შეამცირებენ რადიაციული ფაქტორის მავნე ზემოქმედებას. დღეს ძალიან ბევრი სამედიცინო პრეპარატისა და კვებითი დანამატების მოხმარების ინსტრუქციაში ხშირად გვხვდება სარეკლამო წარწერა „ხასიათდება რადიოპროტექტორული თვისებებით“. თუ გავითვალისწინებთ, რომ რადიოპროტექტორების მოქმედების მექანიზმის კვლევა რადიობიოლოგიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენს, ცხადი გახდება, რომ საჭიროა აღნიშნულ მოვლენას მიეცეს სათანადო სამეცნიერო ფორმულირება და ამის საფუძველზე ჩამოყალიბდეს ამ პრეპარატების დახასიათების აუცილებელი წესები.

როგორც ცნობილია, რადიოპროტექტორები (რადიოდამცავი პრეპარატები) - ეს არის ქიმიური შენაერთები, რომლებსაც ორგანიზმზე მაიონიზებელი რადიაციის მავნე ზემოქმედების შესუსტების უნარი შესწევთ. რადიოპროტექტორები ამსუბუქებენ სხივური დაავადების მიმდინარეობას. სხივური დაავადების შემდეგ ორგანიზმში რადიოპროტექტორების შეყვანა არაეფექტურია.

პირობითად რადიოპროტექტორები შეიძლება ორ ჯგუფად დაიყოს: 1) ხანმოკლე, მყისიერი მოქმედების რადიოპროტექტორები, რომელთა ორგანიზმში შეყვანა ხორციელდება დროის მოკლე შუალედში დასხივებამდე (ან დასხივების დროს) და 2) პროლონგირებული მოქმედების რადიოპროტექტორები, რომელთა შეყვანა ორგანიზმში მიმდინარეობს მრავალჯერადად, ჩვეულებისამებრ, მცირე დოზებით სხივურ ზემოქმედებამდე. სწორედ ამ სქემით მიმდინარეობს თანამედროვე სამეცნიერო კვლევები ახალი რადიოპროტექტორების მოძიებისთვის [3,4,5].

პირველი ჯგუფის რადიოპროტექტორებს მიეკუთვნება ცნობილი რადიოდამცავი შენაერთების უმრავლესობა: სხვადასხვა ამინოთიოლები (მერკამინი, პროპამინი, ამინოეთილიზოთიოურანი და სხვა), ამინომჟავები (ცისტეინი, ცისტამინი), ზოგიერთი ბიოგენური ამინი, რომლებიც არ შეიცავენ სულფიჰიდრულ ჯგუფებს, ციანოფორები, ამინოფენოლები, ზოგიერთი სპირტი, ნახშირწყლების ცალკეული წარმომადგენლები და სხვა. ამ ჯგუფის რადიოპროტექტორების მოქმედების მექანიზმების შესახებ რამდენიმე ძირითადი ჰიპოთეზა არსებობს: 1. ჰიპოთეზა, რომლის მიხედვითაც რადიოპროტექტორები განხილულია როგორც ქსოვილებში ჟანგბადის კონცენტრაციის დროებითი დაქვეითების გამომწვევი ნივთიერებები. სავარაუდოდ, ამ



დროს მცირდება ჟანგვითი რადიკალებისა და ზეჟანგების წარმოქმნის შესაძლებლობა დასხივების პროცესში. საბოლოო ჯამში, ეს იწვევს რადიოგამმლეობის ამალეობას. 2. მეორე ჰიპოთეზა რადიოპროტექტორების მოქმედების მექანიზმს ხსნის თავისუფალი რადიკალების ინაქტივაციით. ამ შეხედულების თანახმად, გოგირდშემცველ რადიოპროტექტორებს რადიაციული ზემოქმედების დროს წარმოქმნილი რადიკალების შეკავშირების უნარი შესწევთ. აღნიშნული პროცესის გამო ჟანგვითი რადიკალები არ აზიანებენ უჯრედის მოლეკულებს. 3. რადიოპროტექტორები წარმოდგენილია როგორც ქიმიური ნაერთები, რომლებიც იცავენ უჯრედის “კრიტიკულ” მოლეკულებს. ჰიპოთეზა ვარაუდობს, რომ ქიმიური რეაქციების შედეგად გოგირდშემცველი რადიოპროტექტორები რეაგირებენ ბიოლოგიურად მნიშვნელოვანი მოლეკულების სულფიჰიდრულ ჯგუფებთან და ამგვარად “იფარავენ” მათ მაიონიზებული რადიაციის მოქმედებისაგან. 4. რადიოპროტექტორები განიხილება როგორც შენაერთები, რომლებიც იწვევენ ბიოქიმიური სისტემის რადიომდგრადობის მომატებას. ეს ჰიპოთეზა ემყარება იმ ფაქტს, რომ მყისიერი მოქმედების რადიოპროტექტორების აბსოლუტური უმრავლესობა რადიოდამცავ ეფექტს ავლენს მხოლოდ სუბტოქსიკური დოზებით შეყვანის შემთხვევაში, რის გამოც ფერხდება სხვადასხვა რადიომგრძობიარე ბიოქიმიური სისტემების ფუნქციონირება, მაგალითად, დნმ-ის ბიოსინთეზი, უჯრედების მიკროსტრუქტურებში ჟანგვითი ფოსფორილირება, ბირთვში მაკროერგული ნაერთების წარმოქმნა და ა.შ. ბიოქიმიური სისტემის დროებითი შეფერხების მექანიზმი, თავის მხრივ, აიხსნება ფერმენტების მოლეკულებთან რადიოპროტექტორების ქიმიურ კავშირში შესვლის უნარით. ამ დროს არსებით როლს თამაშობს რადიოპროტექტორებსა და სულფიჰიდრული ჯგუფების შემცველი ცილა-ფერმენტების მოლეკულებს შორის დროებითი შერეული დისულფიდური კავშირების წარმოქმნა.

ბიოგენური სტიმულატორების ტიპის (მაგ., ვიტამინები) პროლონგირებული რადიოპროტექტორების რადიოდამცავი მოქმედების მექანიზმი დაკავშირებულია ორგანიზმის რადირეზისტენტობის თანდათანობით ზრდასთან და კომპენსატორული და აღდგენითი პროცესების აქტიურობის მატებასთან. ასე მაგალითად, P-ჯგუფის ვიტამინების ხანგრძლივი შეყვანა დასხივებულ ცხოველებში ამცირებს ჰემორაგიის წარმოქმნის შესაძლებლობას. ამ მოვლენის მექანიზმი, ალბათ, განპირობებულია P-ვიტამინის მიერ ჰიალურონიდაზების (ფერმენტების კომპლექსი, რომლებიც იწვევენ ჰიალურონის მჟავას ფერმენტულ რღვევას) აქტიურობის დაქვეითების უნარით. აღნიშნული მჟავას ერთ-ერთი ფუნქცია მდგომარეობს იმაში, რომ იგი “აწებებს” შემაერთებელ ქსოვილს.



დღესდღეობით, ზოგიერთი რადიოპროტექტორი გვევლინება ფარმაკოლოგიურ საშუალებად (მაგალითად, მერკამინი, ცისტამინი). ამასთანავე, ფარმაკოლოგიურ ბაზარზე გამოსულია ბუნებრივი წარმოშობის მრავალი პრეპარატი და კვებითი დანამატი, რომლებიც რადიოპროტექტორებად იწოდებიან, თუმცა მათი უმრავლესობის მონაცემებში ნახსენები არ არის დოზის შემცირების კოეფიციენტის მაჩვენებელი, რომლის გარეშე შეუძლებელია ამა თუ იმ პრეპარატის რადიოდამცავი თვისების შეფასება. ამ ფენომენის გარეშე წარმოუდგენელია ზემოაღნიშნულ პრეპარატებს რადიოპროტექტორები ვუწოდოთ. ეს განსაკუთრებით შეეხება სხვადასხვა ბიოლოგიური ობიექტებიდან გამოყოფილი ექსტრაქტების გამოყენებას რადიოპროტექტორების სახით იმ დროს, როდესაც მათი სრული ქიმიური შემადგენლობაც კი არ არის განსაზღვრული და დამცავი თვისების მინიჭება პრეპარატისთვის აპრიორულ ხასიათს ატარებს.

არანაკლებ მნიშვნელოვანია მთავარი რადიობიოლოგიური პოსტულატის დაცვა, რომ რადიოპროტექტორებს მიეკუთვნებიან ის პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში შეიყვანება პრერადიაციულ პერიოდში და იგი დასხივების დროს უკვე არის უჯრედის სტრუქტურების შემადგენელი კომპონენტი. ეს ფაქტი საყურადღებოა იმდენად, რამდენადაც პოსტრადიაციულ პერიოდში იგივე პრეპარატის შეყვანა ორგანიზმში, ხშირ შემთხვევაში, შეიძლება უარყოფითი რეაქციის გამომწვევად მოგვევლინოს. ამ მიმართებაში მკაფიოდ უნდა გაიმიჯნოს რადიოპროტექტორები და ადაპტოგენური ტიპის ნაერთები. ადაპტოგენების ფუნქციაში შედის რადიაციული დაზიანებით გამოწვეული დასუსტებული ორგანიზმის აღდგენით პროცესებზე ზემოქმედება და აქედან გამომდინარე, მათი გამოყენება მიზანშეწონილია პოსტრადიაციულ პერიოდში.

მთლიანობაში, ფარმაკოლოგიური პრეპარატების შექმნისა და მათი გამოცდის დროს დაცული უნდა იყოს სიზუსტე და თუ პრეპარატი რადიოპროტექტორებს მიეკუთვნება, თან უნდა ახლდეს მისი ტოქსიკურობის დახასიათება და კონკრეტული მონაცემი დოზის შემცირების კოეფიციენტის შესახებ.

## თანამედროვე ფარმაცია

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. Sanjeet Bagcchi. Chernobyl: assessing the health effects, 30 years later. The Lancet Diabetes & Endocrinology, Volume 4, Issue 12, 2016.
2. Tetiana Bogdanova at al. Long-Term Analysis of the Incidence and Histopathology of Thyroid Cancer in Ukraine in Adult Patients Who Were Children and Adolescents at the Time of the Chernobyl Accident. Thyroid Cancer and Nuclear Accidents: Long-Term Aftereffects of Chernobyl and Fukushima, 2017.



3. Caroline Prouillac, Patricia Vicendo, Jean-Christophe Garrigues, Romuald Poteau, Ghassoub Rima. Evaluation of new thiazoles and benzothiazoles as potential radioprotectors: Free radical scavenging activity in vitro and theoretical studies (QSAR, DFT). *Free Radical Biology and Medicine*, Volume 46, Issue 8, 2009.
4. D. Thotala, D.E. Hallahan, E.M. Yazlovitskaya. Glycogen Synthase Kinase-3 Beta (GSK-3 $\beta$ ) Inhibitors as Radioprotectors of Hippocampal Neurons in the Developing Brain. *International Journal of Radiation Oncology/Biology/Physics*, Volume 69, Issue 3, Supplement 1, 2007.
5. Dinesh K. Thotala, Ling Geng, Amy K. Dickey, Dennis E. Hallahan, Eugenia M. Yazlovitskaya A New Class of Molecular Targeted Radioprotectors: GSK-3 $\beta$  Inhibitors Original Research Article.. *International Journal of Radiation Oncology/Biology/Physics*, Volume 76, Issue 2, 2010.

## BIOMEDICAL PROBLEMS OF OBTAINING NEW RADIOPROTECTIVE PREPARATIONS

GOGEBASHVILI M.E., IVANISHVILI N.I.

I. Beritashvili Center of experimental biomedicine laboratory of radiation safety problems

### Summary

In the work the analysis of terminological discrepancies is carried out at use of radioprotective preparations. It is shown that without the use of the standard radiobiological indicator - the factor of reduction of a dose (Dose change factor) it is difficult to estimate not only level radioprotectors activity of created preparations, but also serious problems are possible at their use. Especially this position concerns a principle of time of introduction of preparations to, and after radiating influence. If in the first case priority processes are the inhibition of various physiological and biochemical processes and decrease in cytological toxicity of free radicals at use of preparations after radiating influence by leaders there should be the processes connected with activation postradiation of restoration of radiating damages. Therefore it is necessary to observe terminological discipline strictly– it is necessary to name radioprotectors the preparations entered an organism before radiating influence, and adaptgens - after an irradiation.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა  
სამკურნალო მცენარეების გამოყენება კბილის უსუნოებში





ლ. ჭურაბე, მ. კახეთელიძე, მ. ბაბელია, ჯ. ანელი

ოსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი

*შესწავლილია სხვადასხვა სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის წვრილდისპერსული ფრაქციიდან გრანულების მიღების შესაძლებლობა. ამ საკითხის გადაწყვეტა საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ კბილის ფხვნილების ახალი სამკურნალო ფორმა, რომელშიც აბრაზიულ ნივთიერებასთან ერთად შევა სამკურნალო მცენარეების ნატივური ფორმა.*

კბილის ფხვნილების სხვადასხვა ნიმუშის შემუშავებისას გამოყენებული გვექონდა ნატივური ფორმები სამკურნალო მცენარეებისა, რომლებიც დაშვებულია საქართველოს ფარმაცოპეული კომიტეტის მიერ. ამასთან, მხედველობაში იყო მიღებული როგორც ლიტერატურული მონაცემები მათ სამკურნალო მოქმედებაზე, ასევე მათი ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემები, მიღებული ექსპერიმენტით. მცენარეების ქიმიური შემადგენლობა და მათი გამოყენება მედიცინაში მოყვანილია (ცხრ. №1).

**კბილის ფხვნილის შემადგენლობაში გამოყენებული მცენარეები**

ცხრ. №1.

№	მცენარის დასახელება	შემადგენლობა და გამოყენება
1.	გვირილა Matricaria recutira L	ეთერზეთები, კაპრილის, იზოვალერიანის მჟავები, ფლავონოიდები, ორგანული მჟავები, კუმარინები, ტერპენები, სპირტები, ასკორბინის და ნიკოტინის მჟავები, ლორწო და სხვ. ანტისეპტიკი, სისხლდენის შემაჩერებელი, ტკივილგამაყუჩებელი, მთრიმლავი, ანტიალერგიული, ანთების საწინააღმდეგო, სტომატის დროს
2.	მრავალძარღვა Plantago major L	მწარე მთრიმლავი, ლორწოვანი ნივთიერებები, პოლისაქარიდები, გლუკოზიდი აკუბინი, ორგანული მჟავები, მინერალური მარილები და ა.შ. ანთების საწინააღმდეგო, სისხლდენის შემაჩერებელი და ჭრილობის შემახორცებელი.
3.	პიტნა Mentha piperita L	ეთერზეთები, მენტოლი, იზოვალერიანის და ძმარმჟავას ეთერები, მიკროელემენტები Cu, Mn და სხვ. კაროტინი, ფლავონოიდები. დამაწყნარებელი, ტკივილგამაყუჩებელი, ანტისეპტიკური. გამოიყენება კბილის ტკივილის, პირში ცუდი სუნის დროს.
4.	სალბი Salvia officinalis L	ეთერზეთები, ზეთის მავგარი კომპონენტი - მენტოლი, ფლავონოიდები, ორგანული მჟავები, ალკალოიდები, მთრიმლავი ნივთიერებები, ფიტოციდები, ვიტ. P, PP და სხვ.



**THE I INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL INTERNET-CONFERENCE  
MODERN PHARMACY – SCIENCE AND PRACTICE**  
**I საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენცია**  
**თანამედროვე ფარმაცია – მეცნიერება და პრაქტიკა**

5.	ევკალიპტი Eucalyptus globulus	ეთერზეთები, რომლის მთავარი კომპონენტი - ცინკოლი, რომელიც აძლევს მცენარეს სპეციფიკურ სუნს, მთრიმლავი ნივთიერებები, ფისები, ორგანული მჟავები და ტკივილგამაყუჩებელი, ჭრილობის შემახორცებელი, ანთებისსაწინააღმდეგო, ანტისეპტიკური; გამოიყენება ცხვირ-ხახის ანთების ჩირქოვანი ჭრილობების დროს.
6.	ჭინჭარი Utrica dioica L	ქლოროფილი, ფლავონოიდები, მთრიმლავი ნივთიერებები, ჭიანჭველმჟავა, პროტეინი, ჰისტამინი, რკინის მარილები, ცვილი. სისხლდენის შემაჩერებელი, ანთებისსაწინააღმდეგო.
7.	კრაზანა Hypericum perforatum L	ფლავონოიდები, ეთერზეთები, მთრიმლავი, მწარე და წითელი ფისოვანი ნივთ-ი, ასკორბინის და ნიკოტინის მჟავები, კაროტინინი, საპონინები, ვიტ. P და PP. ანთებისსაწინააღმდეგო, შემომგარსველი, კანის დაზიანების, დამწვრობის, წყლულების და აბსცესების დროს.
8.	ბარამბო Melissa officinalis L	ეთერზეთი, შემადგენლობით ციტრალის, ციტრონეალალი, ჰერანოლი, ტანინები, კაროტინი, კოფეინი, ოლეინის მჟავა და სხვ. ტკივილგამაყუჩებელი, სპაზმოლიტური, გამოიყენება პირის ღრუს ანთებითი დაავადების დროს.
9.	თრიმლი Cotinus coggygia შემკვრელი	მთრიმლავი ნივთიერებები (20-40%), გალის მჟავა, ფენილკაბონმჟავები, ფლავონოიდები, კვარცეტინი, მირიციტინი. ეთერზეთები - შეიცავს მირცენი ლინალოლი, ტერპინოლი, კამფორა. ანთებისსაწინააღმდეგო, ანტისეპტიკური, სისხლდენისშემაჩერებელი; გამოიყენება პირის ღრუს, ცხვირის, საყლაპავის ანთებითი დაავადების და კანის ნახეთქების დროს.

კბილის ფხვნილების შემადგენლობიდან გამომდინარე, ის შეიძლება გამოყენებული იქნას არა მარტო კბილების გასაწმენდად, არამედ აპლიკაციისათვის - ფხვნილის მასის დადება ღრძილის სხვადასხვა დაავადების დროს. კბილის ფხვნილების ნაკლოვანებას წარმოადგენს მისი მოხმარების ან გამოყენების უხერხულობა. ფხვნილს ფუთავენ მუყაოს ან თუნუქის კოლოფებში, საიდანაც ფხვნილის გამოსაყენებლად ხმარობენ სველ ჯაგრისს, რის გამოც ფხვნილი სწრაფად ბინძურდება და ტენიანდება. გარდა ამისა, არსებული კბილის ფხვნილის მრავალჯერად გამოყენებას მივყავართ ფხვნილის მიკრობული ფლორით დაბინძურებამდე; ასევე არაჰიგიენურია ოჯახის წევრების მიერ ერთი საფუთავის გამოყენებაც, ამასთან ყოველდღიურად ფხვნილის მოხმარებისას ბაქტერიული გაჭუჭყიანება კიდევ უფრო იზრდება. ამიტომ მწვავედ დგას ფხვნილის მასის შეფუთვის საკითხი, რომლის გადაწყვეტაც საშუალებას მოგვცემს კბილის ჯაგრისთან ფხვნილის მასის უშუალო კონტაქტის თავიდან აცილებას. ასეთ შემთხვევაში რეალურია ტექნოლოგიური ხერხი - შემბოჭავი ნივთიერების შეყვანა და კბილის ფხვნილის მიღება გრანულების სახით, რომლის დროსაც მოხერხდება გრანულირებული ფხვნილის გადმოყრა უშუალო სველ კბილის ჯაგრისზე.



გრანულაციის ჩასატარებლად, შემაკავშირებელ კომპონენტებად გამოყენებული გვექონდა 2% სახამებლის ხსნარი. კბილის ფხვნილში ცარცისა და მცენარეთა ნარევის შეფარდება შეადგენდა 5:1; გამოყენებული ცარცი კი იყო მაღალი დისპერსიულობის, რომელშიც ნაწილაკთა ზომა შეადგენდა 2-20 მკრ. გრანულირებული მასის პარამეტრების შესასწავლად გამოყენებული გვექონდა სიფხვიერის, ბუნებრივი გადახრის კუთხის, ჩაყრითი მასის და მოცულობითი სიმკვრივის განსაზღვრის მეთოდები (ცხრ. №2.), საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ სახამებლის გამოყენების შემთხვევაში შედეგები მდგრადია, მაგ. სიფხვიერე 8,85, ჩაყრითი მასა მერყეობს 0,6-0,78გ/სმ-ის ფარგლებში, მოცულობითი სიმკვრივე 0,75-0,9გ/სმ<sup>3</sup>.

**გრანულების ქიმიურ-ფიზიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა**

2% სახამებელი

ცხრ. №2

№	მცენ. დასახელება	სიფხვიერე Wm	ბუნებრივი გადახრის კუთხე	ჩაყრითი მასა P გ/სმ <sup>3</sup>	მოცულო- ბითი სიმ- კვრივე Q გ/სმ <sup>3</sup>
1.	პიტნა, გვირილა, დაფნა	8,85	30-40	0,66	0,75
2.	ევკალიპტი, სალბი, გვირილა	8,85	„	0,66	0,81
3.	თრიმლი, პიტნა, მრავალძარღვა	8,85	„	0,72	0,86
4.	თრიმლი, დაფნა, სალბი	8,85	„	0,72	0,88
5.	თრიმლი, გვირილა, ევკალიპტი	8,85	„	0,76	0,83
6.	თრიმლი, ევკალიპტი, მრავალძარღვა	8,85	„	0,78	0,91
7.	თრიმლი, გვირილა, დაფნა	8,85	„	0,70	0,86

ერთ-ერთ ძირითად საკითხად ითვლება მიღებული გრანულებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოთავისუფლების სიჩქარე კბილის დამუშავების პერიოდში. ამისათვის, გრანულირებული მასა იყო დატაბლატირებული და შესწავლილი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების-ის გამონთავისუფლების სიჩქარე დისტილირებულ წყალში. მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე უკვე მე-3 წუთზე ხსნარში გადადის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების 74-86%.

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები ჩატარებულ იყო მცენარეთა ნაკრებების ოთხ ჯგუფზე, სადაც ცარცთან ერთად გაერთიანებული გვექონდა 3-3 სამკურნალო მცენარის წვრილდისპერსიული ფრაქცია.

შემდგომ ეტაპზე, კბილის ფხვნილის სამკურნალო და ჰიგიენური თვისებების გაზრდის მიზნით მოვახდინეთ მცენარეთა ამ ჯგუფების გაერთიანება 2 ძირითად ჯგუფად. 1 ჯგუფი, რომელშიც შედის: თრიმლი, მრავალძარღვა, პიტნა, დაფნა, სალბი, ჭინჭარი. 2



ჯგუფი, რომელშიც გაერთიანებულია მცენარეები: თრიმლი, გვირილა, ევკალიპტი, კრაზანა, ჭინჭარი, ბარამბო.

კბილის ფხვნილის საბოლოო ვარიანტის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრა

ცხრ. №3.

№	მცენარეთა დასახელება	სიფხვიერე			ბუნებრივი გადახრის კუთხე	ჩაყრითი მასა P გ/სმ <sup>3</sup>	მოცულობითი სიმკვრივე Q გ/სმ <sup>3</sup>
		წმ	საშ. წმ	Wm			
1.	პიტნა, თრიმლი, მრავალმარღვა, დაფნა, სალბი, ჭინჭარი	20, 18, 10, 12	15	1,7	30-40	0,68	1,1
2.	თრიმლი, გვირილა, ევკალიპტი, კრაზანა, ჭინჭარი, ბარამბო	22, 10, 12	14,7	1,81	„	0,70	1,15

ამ შემთხვევაშიც აღებული გვქონდა შეფარდება ცარცი-მცენარეთა ნაკრები 5:1 და ორივე ნიმუშზე აღებული იყო ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემები, რომელიც მოყვანილია (ცხრ. № 3.).

ნატურალურ კომპონენტებზე დასამზადებელი კბილის ფხვნილები გამოცდილი იყო კბილის ხელოვნურ პროთეზზე, რომელსაც ვფარავდით პურის თხელი მასით, ფხვნილით გასუფთავების შემდეგ პროთეზის ფერი არ იცვლებოდა, ნარჩენები კი მთლიანად სცილდებოდა.

კბილის ფხვნილი, ასევე გამოვცადეთ ლაბორატორიის თანამშრომლებზეც. ამ შემთხვევაშიც კბილი მთლიანად სუფთავდებოდა საკვები ნარჩენებისაგან.

ამრიგად, კბილის ფხვნილი უნდა ინახებოდეს სპეციალურ ჰერმეტიკულ კონტეინერებში, საიდანაც მოხდება უშუალოდ სველ კბილის ჯაგრისზე მისი გადმოყრა.

აქედან გამომდინარე, სხვადასხვა მცენარეთა ცარცთან ნარეგების გრანულაცია საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ კბილის ფხვნილების ახალი სამკურნალო ფორმა, რომელიც შესაძლებელია ჰერმეტიკული შეფუთვიდან გადავიტანოთ უშუალოდ კბილის სველ ჯაგრისზე, ეს კი საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ კბილის ფხვნილების მიკრობული დაბინძურება.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## ლიტერატურა

1. О. М. Хишова Создание таблеток и капсул на основе измельченного лекарственного растительного сырья 2006 Автореферат диссертации.
2. О. М. Хишова Технология производства дозированных лекарственных форм на основе тонко измельченных растительных субстанций. 2007. *Диссертация*.
3. В.П. Ердакова. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК И КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, Кемерово-2010.

### **TECHNOLOGY OF OBTAINING TOOTH POWDER USING MEDICINAL PLANTS**

**L. CHURADZE, M. KAKHETELIDZE, M. GABELAIA, J. ANELI**

**Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry**

#### **Summary**

A question of obtaining granules from fine fraction of crushed medicinal plant raw materials was studied. Solution of this question allows obtaining of new medicinal formula of tooth powder, which along with abrasive elements contains native formula of medicinal plants.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## SYNTHESIS AND BIOLOGICAL POTENTIAL OF COORDINATION COMPOUNDS WITH ANESTHETIC PREPARATION

N.B. ZHORZHOLIANI, K.D. AMIRKHANASHVILI, O.G. LOMTADZE,  
V.G.TSITSISHVILI

Petre Melikishvili Institute of Physical and organic chemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi  
State University

*Protonation of ligands takes place in the water-ethanol solutions of transition metal salt and lidocaine or Trimecaine with any ratio and synthesized  $M(ASH)_2X_nH_2O$  (I) type compounds were M-Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Mn(II), Fe(II), Cr(III);, X-Cl, NCS; n=0, 1, 2; ASH-LidH or TmH.  $M(Lid)_2(NCS)_2$  (II) types of compounds containing basal lidocaine are synthesized in water-methanol solution (pH=7) with 1:2:2 molar ratio of metal acetate, potassium tyocyanate and lidocaine. The composition and individuality of the complexes are determineselementary analysis. Their solubility in water and organic solvents has been studied. Monocrystals are characterized by X-ray diffractometer parameters. The structure of the compounds is proposed based on infrared absorption spectrum analysis and the literature data: In (I)-type compounds, the central ion coordination with acidoligands generates tetrahedral anion, while the ligands in the form of protonated cations remain in an outer coordination field. In (II) type- complex forming metal coordinates with carbonil group oxygen and tertiary nitrogen atoms.*

Application of coordination compounds of various metal ions in the contemporary medicine is gaining increasing popularity. Transition metals have an important place within medicinal bio-inorganic chemistry. Bio-metals exhibit different oxidation states and can interact with a number of negatively charged molecules. This activity of transition metals led to the recent development of drugs, which are based on metals and considered to be potential candidates for pharmacological and therapeutic applications. The diversity of structures, properties of the metal complexes and the possibility for their fine tuning according to the target application is the key reason for the broad spectrum of their pharmaceutical application in treatment of cancer, arthritis, hormonal and other diseases. The knowledge on the properties of the essential and toxic metal ions allows for the positive influence on neurodegenerative and cardio-vascular diseases as well as for detoxification through chelatotherapy. Lidocaine [2-diethylamino-N-(2,6-dimethylphenyl) acetamide] is a one of the most generally used local anesthetics and peripheral analgesics in surgery, gynecology and dentistry. It is also an antiarrhythmic medication. Furthermore, nebulized lidocaine has a significant efficacy in managing asthma due to its anti-inflammatory and direct spasmolytic actions. An injectable solution of lidocaine is used for epidural, conduction and infiltration anesthetics, and it may be applied as a liquid, jelly or spray to produce topical anesthesia. One of the authors has previously reported that the 9% lidocaine ointment is an effective agent for postherpetic neuralgia. Lidocaine is present in the European Pharmacopoeia in two forms: the free base, not very stable and characterized by a very low solubility in aqueous solution and the chloride salt, characterized by a



very high solubility in aqueous solution and used generally for the preparation of injection solutions. To modify and improve solubility, stability and therefore efficacy of the free base, lidocaine is usually made available as salt. In the literature, several examples are reported of lidocaine compounds with organic acids, studied to improve the properties of the free base and with other active ingredients to combine different therapeutic effects in the same drug. [1-4]. Lidocaine barbiturate is a novel organic, mechanically and optically stable non-linear optical material, which shows effects higher than that of KDP. Nickel (II) and Cobalt (II) complexes of lidocaine have been synthesized and characterized. The complexes are water soluble and stable in aqueous solution. The interaction of coordination compounds with calf thymus DNA and bovine serum albumin (BSA) was investigated using UV-visible and fluorescence spectrophotometric methods. A gel electrophoresis assay demonstrated that the complexes cleave pUC19 plasmid DNA. The in vitro free radical scavenging, antimicrobial activity and cytotoxic potential of all the complexes were examined [5-7].

Increasing scientific evidence suggests that the purposeful synthesis and research of coordination compounds containing bio-metals and anesthesia drugs is interesting in the field of medical science and current pharmaceuticals. Protonation of ligands takes place in the water-ethanol solutions of transition metal salt and lidocaine (lid) or Trimecaine (Tm) with any ratio, and synthesized  $M(ASH)_2X_nH_2O$  (I) type compounds were M-Co(II),Ni(II),Cu(II),Zn(II),Mn(II),Fe(II),Cr(III);,X-Cl,NCS;n-0,1,2;ASH-LidH or TmH.  $M(Lid)_2(NCS)_2$  (II) types of compounds containing basal lidocaine where M-Co(II),Ni(II),Zn(II),Cu(II),Mn(II) are synthesized in water-methanol solution (pH=7) with 1:2:2 molar ratio of metal acetate, potassium thiocyanate and lidocaine. The composition and individuality of the complexes are determined by the micro-elementary analysis and determination of the melting temperature. Their solubility in water and organic solvents has been studied (Table 1). Monocrystals are characterized by X-ray diffractometer parameters. The structure of the compounds is proposed based on infrared absorption spectrum analysis and the literature data: In (I)-type compounds, the central ion coordination with acidoligands generates tetrahedral anion, while the ligands (Lid and Tm) in the form of protonated cations remain in an outer coordination field. In (II) type compounds, complex forming metal coordinates with carbonyl group oxygen and tertiary nitrogen atoms [8-9]. Thiocyanate ion also is in inner coordination field, which binds central ion by nitrogen atom. The study of biometal coordination compounds in this direction has not only a theoretical significance, but also potential application in the metallotherapeutic and contemporary chemical-pharmaceutical industry.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



Table 1. Data of elemental analysis, results of measuring of melting temperatures and solubility for prepared compounds

№	Chemical Formula	Measured, %				Calculated, %				Melting point °C	Solubility		
		Me	C	H	N	Me	C	H	N		H <sub>2</sub> O, 25 °C g/100gr	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>
1	(LidH) <sub>2</sub> NiCl <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	8,71	49,82	6,68	8,12	8,74	50,10	6,91	8,35	110-112	12,88	+	Low
2	(LidH) <sub>2</sub> ZnCl <sub>4</sub>	7,99	49,18	6,49	8,14	8,72	49,61	6,84	7,47	114-116	11,05	+	+
3	(LidH) <sub>2</sub> CuCl <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	8,87	46,97	6,89	7,57	8,98	47,20	7,07	7,86	103-105	10,5	+	+
4	(LidH) <sub>2</sub> CrCl <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	7,58	50,32	6,27	8,08	7,82	50,44	6,61	8,21	98-100	10,32	+	Low
5	(TmH) <sub>2</sub> MnCl <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	7,76	49,9	7,68	7,74	7,71	50,53	7,29	7,85	102-104	11,30	+	+
6	(TmH) <sub>2</sub> FeCl <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	12,27	37,60	5,79	5,35	12,01	38,76	5,81	6,03	120-121	18,75	+	+
7	(TmH) <sub>2</sub> CoCl <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	8,57	50,58	7,16	7,66	8,22	50,24	7,25	7,81	182-183	+	+	+
8	(TmH) <sub>2</sub> CuCl <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	8,60	49,90	6,81	7,63	8,80	49,93	7,21	7,76	180-182	+	+	+
9	(LidH) <sub>2</sub> Ni(NCS) <sub>4</sub>	7,68	50,18	5,95	14,66	7,71	50,46	6,09	14,71	188-193	+	+	+
10	(LidH) <sub>2</sub> Co(NCS) <sub>4</sub>	7,52	50,12	5,87	14,32	7,73	50,44	6,08	14,70	176-178	+	+	+
11	(LidH) <sub>2</sub> Zn(NCS) <sub>4</sub>	8,29	49,53	5,66	14,13	8,51	50,02	6,03	14,58	191-193	+	+	+
12	(LidH) <sub>2</sub> Mn(NCS) <sub>4</sub>	7,57	49,28	5,69	14,09	8,23	50,08	6,04	14,60	-	+	+	+
13	(LidH) <sub>2</sub> Fe(NCS) <sub>4</sub>	7,20	49,78	6,04	14,89	7,35	50,65	6,11	14,76	-	+	+	+
14	[Mn(Lid) <sub>2</sub> (NCS) <sub>2</sub> ]	8,59	56,58	6,93	13,1	8,21	56,19	6,74	12,89	-	+	+	+
15	[Cu(Lid) <sub>2</sub> (NCS) <sub>2</sub> ]	9,80	55,57	6,84	12,9	9,53	55,12	6,55	12,80	-	+	+	+
16	[Zn(Lid) <sub>2</sub> (NCS) <sub>2</sub> ]	9,78	55,01	6,13	12,4	10,05	55,42	6,82	12,92	-	+	+	+





**REFERENCES**

[1]Muthusamy Selvaganapathy and Natarajan Raman. Review Article. Journal of Chemical Biology and Therapeutics, India, 2016, vol. 1, 1-17.

[2]Yukiko Umeda, Hirosima Nagase, Mizue Makimura, Kazuo Tomono, Motoo Shiro and Haruhisa Ueda. The Japan Society for Analytical Chemistry, Japan, 2007, vol. 23, 15-16.

[3]Dario Braga, Laura Chelazzi, Fabrizia Grepioni, Elena Dichiarante, Michele R. Chierotti and Roberto Gobetto. American Chemical Society. Cristal Growth Design, 2013, 13, 2564-2572.

[4]James S., Ladams C.J., Bolm C., Braga D., Collier P., et al. J. Chemical Society Review, 2012, 41, 413-447.

[5]Mariena Gryl, Marcin Koziel, Katarzyna Stadnicka, Irena Matulkova, Ivan Nemeč and et.al. Journal The Royal Society of Chemistry. CrystEngComm, 2013, 15, 3275-3278.

[6]Hiyam Hamaed, Jenna M. Pawlowski, Benjamin F.T. Cooper, Riqiang Fu., et. al. J. American Chemical Society, 2008, 130, 11056-11065.

[7]By A.W.Hanson and M.Rohrl, J. Acta Crystallography. Ottawa, 1972, B28, 3567-3571

[8]Leila Tabrizi, Patrick McArdle, Andrea Erxleben, Hossein Chiniforoshan. European Journal of Medicinal Chemistry, 2015, 103, 516-529.

[9]Zhorzholiani N.B., Amirkhanashvili K.D., Lomtadze O.G., Tsitsishvili V.G. Chemistry of Coordination Compounds: Actual Problems of Analytical Chemistry. Materials of the International scientific Conferense, Baku, 2017, 81-82.

**ანესთეზიური პრეპარატების უმცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი  
და მათი ბიოლოგიური აქტიურობა**  
**ნ.ბ. ჟორჯოლიანი, კ.დ. ამირხანაშვილი, ო.ბ. ლომთაძე, ვ.ბ. ციციშვილი**  
**თსუ პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი**  
**რეზიუმე**

ეთანოლწყალხსნარებში გარდამავალი ლითონის მარილისა და ანესთეზიურ პრეპარატ ლიდოკაინის (Lid) ან ტრიმეკაინის (Tm) ნებისმიერი თანაფარდობისას ხდება ლიგანდის პროტონირება და მიიღება  $M(ASH)_2X_nH_2O(I)$  ტიპის ნაერთები, სადაც M-Co(II), Ni(II), Zn(II), Cu(II), Mn(II), Fe(II), Cr(III), X-Cl, NCS, n-0,1,2, ASH-LidH, TmH. მეთანოლწყალხსნარებში pH=7 პირობებში, ლითონის აცეტატის, KNCS და ლიდოკაინის 1:2:2 მოლური თანაფარდობისას სინთეზირებულია ფუძე ლიდოკაინის უმცველი  $M(Lid)_2(NCS)_2(II)$  ტიპის კომპლექსები, სადაც M-Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II). მიღებული ნაერთების შედგენილობა და ინდივიდუალობა დადგენილია მიკროელემენტური ანალიზით. დადგენილია მათი ხსნადობა წყალსა და ორგანულ გამხსნელებში. მონოკრისტალები დახასიათებულია რენტგენული დიფრაქტომეტრიის პარამეტრებით. შთანთქმის ი.წ. სპექტრების შესწავლისა და ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე გამოთქმულია მოსაზრება მათი აღნაგობის შესახებ: (I)-ტიპის ნაერთებში ცენტრალურ იონთან კოორდინირებს აციდოლიგანდები და წარმოქმნის ტეტრაედრულ ანიონს, ხოლო ლიგანდები (Lid და Tm) პროტონირებული კათიონის სახით გარე კოორდინაციულ სფეროში რჩება. (II) ტიპის ნაერთებში კი ლითონი კოორდინირებს კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადისა და მესამეული აზოტის ატომებთან; [8] შიდა კოორდინაციულ სფეროშია თიოცანატ-იონიც, რომელიც ცენტრალურ იონთან ბმას ახორციელებს აზოტის ატომით.



ანტიანემიური პრეპარატები ხელატური კომპლექსების  
საფუძველზე

მ. სალუქვაძე, ც. ბაბელია, ლ. ჯაფარიძე, ნ. ოსიპოვა, თ. კვიციანი,  
ო. ლომთაძე

ოსუ პ. მედიკინის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

ლითონდეფიციტური ანემიის სამკურნალო-პროფილაქტიკურ საშუალებების მიღების მიზნით ხელატწარმომქმნელ აგენტად შერჩეულია მონომეტირ D- ფრუქტოზა, ხოლო ხელატწარმომქმნელ ლითონებთან და სასიცოცხლოდ აუცილებელი გარდამავალი ლითონები- რკინა, კობალტი, თუთია, მანგანუმი და სპილენძი. ცალ-ცალკე, სხვადასხვა მყავურობის პირობებში სინთეზირებულია Fe(II),Co(II),Zn(II),Mn(II),Cu(II)-D-ფრუქტოზის კომპლექსები. მათ საფუძველზე მომზადებულია ლითონდეფიციტური ანემიის სამკურნალო-პროფილაქტიკური პრეპარატები საინექციო და პერორალურად მისაღები, მყარი ფორმით. მიღებული ანტიანემიური პრეპარატული ფორმები გამოცდილი იყო სავსე ცხოველებზე - ლაბორატორიულ თეთრ ვირთხებზე და ახლადშობილ გოჭებზე. ინექციის შემდეგ (დაბადებიდან მე-3 და მე-16- დღეს) ახლადშობილ გოჭებში ანემიის განვითარებას ადგილი არ ჰქონია, მათ სისხლის პლაზმაში ჰემოგლობინის და ერითროციტების შემცველობა იყო ნორმის ფარგლებში. დადგინდა, რომ შემუშავებული კომპოზიციები არატოქსიკურია და ხასიათდებიან, მაღალი ბიოათვისებადობით, არ იწვევენ გასტრალურ და დერმატოლოგიურ გართულებებს.

ლითონების კომპლექსები საყოველთაოდ აღიარებულ ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს წარმოადგენენ. ამასთან მიკროელემენტების შემცველი კომპლექსებიდან ყველაზე მეტ ყურადღებას იმსახურებენ ლითონების ხელატური ნაერთები ორგანულ მილეკულებთან. აღიშნული ინტერესი განპირობებულია ცოცხალ ორგანიზმში მიკროელემენტების დეფიციტით გამოწვეული მრავალი დაავადებით, რომელთაგან მიმდინარეობის და გართულებების მხრივ განსაკუთრებით სიმწვავეთ გამოირჩევა ლითონდეფიციტური (პირველყოფლისა რკინადეფიციტური) ანემია [1-6].

ხელატწარმომქმნელ აგენტად ჩვენს მიერ შერჩეული ცოცხალი უჯრედის მეტაბოლიზმში აქტიურად მონაწილე ორგანული ნაერთების - შაქრების და მათი წარმოებულების კომპლექსები გარდამავალი კლასის ლითონებთან მაღალი ბიომედიკაციულობით, გვერდითი მოვლენების არარსებობით ან მინიმალური გამოვლინებით ხასიათდებიან.

სინთეზირებულია Fe(II),Co(II),Zn(II),Mn(II),Cu(II) კომპლექსები მონომეტირ D-ფრუქტოზასთან. Fe(II),Co(II) კომპლექსები D-ფრუქტოზასთან მიიღება ცალ-ცალკე, რკინის და კობალტის ქლორიდების და D-ფრუქტოზის ურთიერთქმედებით ტუტე არეში, ხოლო Zn(II),Mn(II),Cu(II) კომპლექსები ცალ-ცალკე, მყავა არეში, მუდმივი მორევის პირობებში, შესაბამისი ელემენტების სულფატებსა და D-ფრუქტოზას შორის კომ-



პლექსწარმოქმნის შედეგად. სინთეზირებული კომპლექსების ხსნარები სიროპის კონსისტენციამდე კონცენტრირდება ვაკუუმ-ამორთქლებელზე 60° C. სუფთა სახით კომპლექსების ექსტრაგირება სარეაქციო არედან ხორციელდება სპირტ-ეთერის ხსნარების ნარევიტ. კომპლექსები ირეცხება აცეტონით, ეთერით, ლიოფილური შრობის მეთოდის გამოყენებით მიიღება მყარი სახით [7-8]. სინთეზირებული ლითონკომპლექსების საფუძველზე მომზადებულია ლითონდეფიციტური ანემიის სამკურნალო-პროფილაქტიკური კომპოზიციური პრეპარატები საინექციო და პერორალურად მისაღები, მყარი სახით. საინექციო ხსნარის რეცეპტორული შედგენილობა შემდეგია:

ცხრ. 1. საინექციო ხსნარის შედგენილობა

ინგრედიენტი	გრ
Fe(II)	7,5
Co(II)	0,07
გლიცინი	0,5
ფრუქტოზა	24,3
წყალი	100 მლ-მდე

პერორალურად მისაღები სამკურნალო-პროფილაქტიკური ფორმის შედგენილობა წარმოდგენილია ცხრ. 2- ის სახით.

ცხრ. 2. ანტიანემიური პრეპარატის მყარი ფორმის შედგენილობა

ინგრედიენტი	შემცველობა 1 გრამ პრეპარატში, მგ
ფრუქტოზა	241,85
Fe(II)	75,0
Zn(II)	0,1
Cu(II)	0,1
Mn(II)	0,06
Co(II)	0,007
Se	0,000262
მეთიონინი	0,00038
გლიცინი	5,0
ასკან - თიხა	678,0

მიღებული ანტიანემიური პრეპარატული ფორმები გამოცდილი იყო საცდელ ცხოველებზე - ლაბორატორიულ თეთრ ვირთხებზე და ახლადშობილ გოჭებზე. ეს უკანასკნელნი განსაკუთრებული მგრძობიარობით ხასიათდებიან რკინის ნაკლებობის მიმართ, რაც იწვევს მათ ხშირ სიკვდილიანობას და დიდ ეკონომიკურ ზარალს.

დადგინდა, რომ შემუშავებული კომპოზიციები მაღალი ბიოათვისებადობით და არატოქსიურობით ხასიათდებიან, არ იწვევენ გასტრალურ და დერმატოლოგიურ გარ-



თულებებს. ინექციის შემდეგ (დაბადებიდან მე-3 და მე-16- დღეს) ახლადშობილ გოჭებში ანემიის განვითარებას ადგილი არ ჰქონია, მათ სისხლის პლაზმაში ჰემოგლობინის და ერითროციტების შემცველობა იყო ნორმის ფარგლებში (ცხრ. 1).

ჩვენს მიერ მოზადებული ანტიანემიური სამკურნალო-პროფილაქტიკური კომპოზიციები ეფექტურობის მხრივ არ ჩამოუვარდებიან ძვირადღირებულ, იმპორტულ, ანალოგიური დანიშნულების პრეპარატებს. შემუშავებული პრეპარატების უპირატესობა უცხოურ ანალოგებთან შედარებით მდგომარეობს მათ დაბალ თვითღირებულებაში, პროლონგირების უნარში, უსაფრთხო გამოყენებაში.

ცხრ. 3. ჰემოგლობინის და ერითროციტების შემცველობა ინექცირებული საცდელი ცხოველების (მეძუძური გოჭების) სისხლის პლაზმაში

საანალიზოდ სინჯის ადების ეტაპი	ჰემოგლობინი (ნორმა 90-150 გ/ლ)	ერითროციტები (ნორმა 5,6-8,0 10 <sup>12</sup> უჯ./ლ)
ახალდაბადებული	65,0	5,1
მე-3 დღე (ინექციის დღე)	70,0	5,3
მე-4 დღე	81,2	6,1
მე-6 დღე	100,8	7,0
მე-10 დღე	101,2	6,8
მე-20 დღე	102,0	7,5
30-ე დღე	109,0	7,8
მე-40 დღე	110,0	8,1

ანტიანემიური სამკურნალო-პროფილაქტიკური საინექციო და პერორალურად მისაღები ფორმების მიღებასა და გამოყენებაზე მიღებულია სამი პატენტი.

ავტორები მადლობას უცხადებენ შოთა რუსთაველის სახელობის ეროვნულ სამეცნიერო ფონდს გრანტის პროექტის # FR/436/6-480/14 დაფინანსებისათვის, რის ფარგლებშიც ჩატარდა ეს კვლევები.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. World Health Organization. Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Geneva, WHO, 2001.
2. Калетина Н., Калетин Г. Микроэлементы, биологические регуляторы, Наука в России, 2007, № 1, с. 21-26.
3. Калетина Н., Калетин Г. Предикативная токсикология. Микроэлементы и регуляция металл-лигандного взаимодействия. Наука в России, 2007, № 3, с. 220-227.
4. Rao CP, Kaiwar SP. 1993 Reduction of potassium chromate by D-fructose, D- glucose, D- galactose and L- sorbose, Carbohydr Res 244, 15-25.



5. Ch. Pulla Rao, K.Geetha & M.S.S. Raghavan, Fe complexes of D- glucose and D- fructose, 1994,7, 25-29.
6. Williams D.R. The metals of Life. London: Van Nostrad Reingold, 1971, p. 235.
7. ც. გაბელია, ლ. ჯაფარიძე, ე. სალუქვაძე, ლ. კაშია, ს. უროტაძე, რკინა (II) – D-ფრუქტოზის კომპლექსის სინთეზი და კვლევა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია, 2008, ტ. 34, # 4, გვ. 401-404.
8. ც. გაბელია, ლ. ჯაფარიძე, ე. სალუქვაძე, ნ. ოსიპოვა, თ. კვერნაძე, ასკან- თიხის ჰიდროფილურ- ჰიდროფობური მოდიფიკაციების მიღება და კვლევა, პ. მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ინსტიტუტის შრომები, 2013, გვ. 28-34.

### ANTI-ANEMIC DRUGS BASED ON CHELATE COMPLEXES

E. SALUKVADZE, C. GABELIA, L. JAPARIDZE, N. OSIPOVA, T. KVERNADZE, O. LOMTADZE

Petre Melikishvili Institute of physical and organic chemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

#### Summary

Monosaccharide D-fructose is chosen as a chelating agent, and vital transition metals - iron, cobalt, zinc, manganese and copper as chelating metals for the preparation of a preventive treatment against metal deficiency anemia. Separately, under various acidic conditions, Fe (II), Co (II), Zn (II), Mn (II), Cu (II) - D-Fructose complexes are synthesized. On their basis drugs for preventive treatment of metal deficiency anemia are prepared in the form of injection, and in solid form for oral administration. The obtained anti-anemia drugs were tested on laboratory animals – white rats and newborn pigs. After injection to the newborn pigs (3rd and 16th day of birth) there were no signs of anemia development, their hemoglobin and erythrocyte content in blood plasma was within the norm. It was found that the compositions developed are non-toxic, are characterized by high bio-digestion and do not cause gastric and dermatological complications.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## ON THE POSSIBILITY OF DEVELOPING ANTIMICROBIAL AND ANTIFUNGAL REMEDIES WITHOUT THE USE OF ANTIBIOTICS

NATIA CHUBINIDZE,\* NINO ABULADZE,\* PAVEL IAVICH\*\*

Akaki Tsereteli State University\*

Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry \*\*

The problem of microbial and fungal infections that cause various skin diseases, is one of the most important in modern health care [1]. A progressive increase in the number of patients is a serious medical and social problem. The most common diseases are onychomycoses and acne.

According to literary sources, from 2 to 18.5% of the inhabitants of the planet are suffering from onychomycosis, and in the age group of 70 years and older, 50% of the global population are blighted by this affliction. In Europe, the incidence of onychomycoses in the population ranges from 3 to 10%, increasing among people over 60 years of age to 30%. Onychomycoses in the structure of dermatologic pathology account for 24%, the cases of athlete's foot and smooth skin mycosis - 7%. The incidence of athlete's foot is increasing each year, explaining the overall increase in the incidence of dermatophytosis.

Onychomycosis is outstandingly frequent among dermatomycoses, which threaten the life quality of patients. Onychomycosis is often regarded as the natural cosmetic problem, although in reality it refers to debilitating diseases that have the negative physical and psychological effects on patients. There are three groups of onychomycosis pathogens: dermatophytes, yeast-like fungi and mold-line fungi - non-dermatophytes. Up to 90% of nail lesions are caused by dermatophytes. Mycoses of skin and its appendages (dermatomycoses) are caused predominantly by filamentous fungi. These, for example, are trichophytosis, epidermophytosis, microsporia, and favus, as well as athlete's foot and nails mycoses. The intensity of changes during these mycoses depends on the immune status of patient, virulence factor of pathogen, focalization of the affection, and the state of the affected areas. Most often, onychomycosis is caused by *Trichophyton (Tr) rubrum*, and less often - by *Tr. mentagrophytes*, and much less — by *Tr. violaceum*, *Epidermophyton floccosum*. In addition to dermatophytes, onychomycoses are often caused by yeast-like fungi of *Candida* family. The literature describes the cases with onychomycoses caused by mold-line fungi - non-dermatophytes, represented by different kinds of families of *Moniliaceae* and *Dematiaceae*. Recently, there is frequently noted poly-mycosis – the combination of the affections caused by yeast-like and mold-line fungi. There is also the possibility of the association of fungal and bacterial infection.

In systemic therapy of onychomycosis, there are widely used the antifungal drugs, such as: griseofulvin, amphotericin, ketoconazole, itraconazole, etc. These drugs have high activity, but are often enough tend to be characterized by a large number of side effects, characteristic of antibiotics, especially in oral use, as well as by addiction. For example, according to literary sources, in a



double-blind clinical test, the colloidal suspension of amphotericin B in a dose of 4 mg/kg/day was causing the chill and hypoxia, which occurred against the background of a drastic. pyrogenic reaction. The drug had to be discontinued in 4.6% of patients.

Another drug, liposomal amphotericin B, contains 50 mg of amphotericin B and 350 mg of lipids (in a molar ratio - approximately 1:10). A lipid part of this preparation includes hydrogenated soy lecithin (phosphatidylcholine), cholesterol and distearoil-phosphatidyl-glycerol in a molar ratio 10:5:4. Liposomal drug is accumulated in the liver and the spleen, to a greater extent than ordinary amphotericin B, causes kidney dysfunction, hypokalemia and reactions to the intake - fever, chills, hypoxia, arterial hypo- and hypertension. In some cases, usually the first several dosings lead to back, abdominal or chest pains. The cases of anaphylactic shock were also reported. In some cases, amphotericin B can cause severe renal impairment.

Long use of antibiotics gradually develops resistance to them, therefore, the treatment becomes ineffective. A side effect of itraconazole may be due to drug interactions. Intake in the dose of 400 mg/day, sometimes leads to gastrointestinal disturbances. According to literary sources, the side effects were observed in 39% of 189 patients treated with itraconazole in a dose of 50 to 400 mg/day: nausea and vomiting - in 10%, hypertriglyceridemia - in 9%, hypokalemia - in 6% of patients, increment ion activity of liver enzymes - in 5%, and rash - in 2% of patients. Hepatotoxic effects and drug rash are forcing to discontinue the preparation.

In this regard, special attention is paid to medicinal substances of non-antibiotic action. Consider the range of chemicals and plants which, according to literary sources, quite efficiently applied in the treatment of onychomycosis of feet and toes.

**Resorcinol** [2], belongs to the group of antiseptic drugs, has a pronounced antimicrobial effect, and also has dermato-protective and anti-seborrheic action. The main application of resorcinol is its using as the disinfectant in treating skin diseases. Resorcinol as the disinfectant should be used in low concentrations - 0,25-1,5 %. The solution of this preparation has epithelizing and cicatrizing action, and also stimulates tissue regeneration and eliminates the inflammatory process. Also, the solution affects inflammatory foci as an astringent and antiseptic remedy. In cosmetology, resorcinol is used as a remedy with the exfoliating and amycytic property acting as a scrub for deep cleansing of the skin, which is prescribed for a variety of infectious, viral and inflammatory skin diseases: eczema, dermatitis, seborrhea, sycosis, fungal skin infections, mycosis, and skin itch.

**Salicylic acid** [3]. Salicylic acid is recommended to be applied outwardly as a revulsive, locally irritating, anti-inflammatory, keratoplastic, cheratolic, pre-drying and antiseptic remedy. With a sufficient concentration of salicylic acid can coagulate microbial proteins. During the application, it has the pronounced effect on the sensitive nerve endings. In addition, it improves trophic structure reduces pain. The remedy has the ability to inhibit the secretion not only of sebaceous glands, but also sweat glands. When using the low concentrations, the preparation has a keratoplastic effect, but when using the high concentrations of the solution - it has a cheratolic effect. There is also observed the antimicrobial activity. Its effect is based on inhibition of sebaceous



glands. This significantly reduces sweating of soles, that is why the further spread and development of skin disease is stopped. Salicylic acid cleans effectively the skin surface from dead cells. This is particularly important in the later stages of the disease, when we should minimize the interaction with the damaged areas. So, the procedures remain useful until complete relief from pathogens.

**Lactic acid** [4] is a natural antiseptic remedy. Concentrated lactic acid has drastic antiseptic and amycytic properties, and is used for the cauterization of warts and removal of corns. A valuable quality of lactic acid is that it effects on the keratinized areas without damaging them, and has an antimicrobial, anti-fermentative and antiviral effect.

**Boric acid** [5] is an antiseptic and insecticidal remedy. It generates the anti-mycotic, antibacterial, astringent, anti-parasitic, fungistatic, and anti-pediculosis effects. Also, it provokes coagulation of proteins of microbial cell, and disrupts cell permeability. It is absorbed through the mucous membranes, wound surface, the damaged skin, as well as in enteral feeding. It also penetrates into many tissues and organs and can cumulate in them, its 2-4% solution inhibits the growth and development of bacteria, has the irritating effect on the mucous membranes and granulation tissue. When absorbing, it has the system toxic effects.

**Benzoic acid** [6, 7]. Antiseptic and antibacterial properties of benzoic acid are used in the pharmaceutical industry for production of antifungal medicines, ointments for the treatment of scabies. The special baths for feet with the application of organic compound release from excessive sweating and foot fungus. In addition, the sodium salt of benzoic acid is added to medicines and cough syrups because it has expectorant properties and thins the sputum. It is used as a preservative in cosmetics to preserve useful properties and extend the shelf life of creams, lotions and balms. Thanks to powerful whitening properties, the compound is a part of the masks, which are aimed at removing freckles and pigmented spots from the face. [6]. The key property of sodium benzoate consists in almost complete suppression of vital activity of the yeast-like fungus and moldy bacteria. It completely ceases the ability of cells to develop enzymes and disintegrate starches and fats (calorizator). Microbes are killed, and that is why sodium benzoate “works” as an antibiotic.

Anti-inflammatory effect of **tannins** [8] is associated not only with their astringent action, but also with the direct oppression of a number of pro-inflammatory enzymes that are important in the pathogenesis of AD blood pressure, particularly, the in the *vitro* experiment, it has been proved that synthetic tannins inhibit nejtrofilnoj activity of elastase (Mrowietz et al.) himazy mast cells and plazmina. Research Zuberbier et al. proved that synthetic tannins inhibit the anti-IgE-induced secretion of histamine. This effect is a dose-dependent; it accounts for the anti-inflammatory efficacy of tannins in the treatment of the 1-type allergic reactions and antipruritic properties of drug. Antibacterial effect of tannins is due to the formation of a coagulative film preventing the penetration of microorganisms into the skin; reduced exudation that helps to eliminate nutrient substrate for bacteria and fungi. Researchers (Regina Fölster-Holst and others) have put forward a hypothesis that an antibacterial effect of tannins is associated with binding fibrinogen proteins and fibronectin, which are involved in the adhesion of *Staphylococcus aureus* into the skin. Antipruritic properties [8] of tannins are directly connected with the astringent, anti-inflammatory and





antimicrobial effects, which lead to reducing the stimulation of nerve receptors in the skin. Also, the antipruritic effect is due to the decrease in IgE-dependent histamine production, and directly due to local anesthetic action, which everyone feels when rinsing the mouth by the oak bark apozem.

**Povidone-iodine (Betadine)** [9]. Due to the presence of polyvinyl pyrrolidone, active iodine is released from the drug slowly and gradually exerting an antiseptic effect on microorganisms, without the irritating and catheteresis action on tissues. At the site of the application of povidone-iodine, there remains a thin, colored film, which is preserved as long as the total amount of free iodine is released. Bactericidal effect of povidone-iodine is associated with the separation of free iodine by the equilibrium reaction. Thus, the complex of povidone-iodine is a depot of iodine, which constantly releases elemental iodine and ensures a constant concentration of the active free iodine. Free iodine reacts with the oxidized groups of SH- or OH-amino acid links of enzymes and structural proteins of microorganisms, de-activating and destroying these enzymes and proteins. When this, iodine is decolorized, due to which the intensity of the brown discoloration serves as an indicator of the effectiveness of drug. After bleaching, the preparation can be repeatedly applied. This relatively non-specific reaction mechanism explains a wide range of povidone-iodine on pathogens in humans: gram-positive and gram-negative bacteria.

**Zinc** [10-13] has antibacterial properties. Sensitivity of *Propionibacterium acnes* to zinc is higher than staphylococci, due to the inhibition of lipase-enzymes needed for this microorganism, by zinc. The most extensive outward application of zinc oxide, sulfate, acetate, oktoate and so on has been in prevalence in both monotherapy and in a combination with antibiotics (example-Zinerit lotion containing erythromycin and zinc acetate). Zinc oxide has been used in the compositions of drugs for outward application. This substance has the anti-inflammatory, pre-drying, absorbing, astringent and antiseptic properties; however, unlike soluble compounds of zinc, the oxide is practically insoluble in water, and therefore has much less irritating effect. Zinc oxide is an essential component of a number of dermatological prescriptions - zinc oil using in the treatment of acutely-inflammatory dermatoses, and infected dermatoses using for the treatment of pyoderma, acne and so on. Zinc hyaluronate is a component of Kuriozin gel (“Gedeon Richter”, Hungary) has a cicatrizing and antimicrobial effect.

**Sulfur** [14, 15]. The effectiveness of outward application of sulfur is explained by its acaricidal properties. Deleks-Acne gel contains purified sulfur, plant extracts and menthol, and has an anti-inflammatory effect. Deleks-Acne gel is recommended for taking care of the oily, acne-prone skin, and as a supportive remedy after discontinuing the outward application antibiotics. Deleks-Acne lotion is applied as an independent remedy for cleansing the normal, oily and acne-prone skin. In a combination with Deleks-Acne gel, the antiacneic effect of lotion is amplified.

It should be also noted that the treatment of diseases is facilitated by the use of a number of medicinal herbs. The given figures allow for making conclusion that each of the given substances has a certain effect, but in order to obtain the integrated effect, it is necessary to create the remedy with a complex composition, which includes different substances.



## REFERENCES

1. Клиническая фармакология по Гудману и Гилману том 3. Редактор: профессор А.Г. Гилман Изд.: Практика, 2006.
2. Резорцин – инструкция по применению, показания, дозировка <http://www.neboleem.net/rezorcin.php>
3. Салициловая кислота — инструкция по применению, описание....  
<https://www.webapteka.ru/drugbase/name5893.html>
4. Молочная кислота: свойства и действие на организм | Food and ...  
<http://foodandhealth.ru/komponenty-pitaniya/molochnaya-kislota/>
5. Борная кислота :: Инструкция. Описание препарата <http://www.piluli.kharkov.ua/drugs/drug/2391/>
6. <http://foodandhealth.ru/komponenty-pitaniya/benzoynaya-kislota/>
7. <http://www.calorizator.ru/addon/e2xx/e211>
8. Никонов Г. К., Мануйлов Б.М."Основы современной фитотерапии". ОАО «Издательство «Медицина», 2005. - 520 с.
9. Повидон-Йод (раствор для наружного применения, ТК Фарм. Инструкция по применению  
<https://drugs.medelement.com/drug>
10. Duteil L., Queille-Roussel C., Ortonne J.P. Assessment of the photosensitization potential of zinc gluconate. Ann Dermatol Venereol 2005; 132:219—224.
11. Lansdown A.B., Mirastschijski U., Stubbs N. et al. Zinc in wound healing: theoretical, experimental, and clinical aspects. Wound Repair Regen 2007; 15(1): 2—16.
12. Rostan E., DeBuus H.V., Madey D.L. et al. Evidence supporting zinc as an important antioxidant for skin. Int J Dermatol 2002; 41: 606—1.
13. Анисимова М.Ю. АКНЕ (ACNE VULGARIS) С ПОЗИЦИИ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ Вестник репродуктивного здоровья. 2010, 1, 14-23.
14. Shelley W.B., Shelley E.D., Burmeister V. Unilateral demodectic rosacea. J Am Acad Dermatol 1989;20:5:Pt 2: 915-7.
15. М.И. Курдина, Н.Н. Потекаев, С.Н. Потекаев, А.Н. Львов. Терапия розацеа. Сообщение 3. Вестник дерматологии и венерологии, N 4-1998, 16-20.

## ON THE POSSIBILITY OF DEVELOPING ANTIMICROBIAL AND ANTIFUNGAL REMEDIES WITHOUT THE USE OF ANTIBIOTICS

NATIA CHUBINIDZE,\* NINO ABULADZE,\* PAVEL IAVICH\*\*

Akaki Tsereteli State University\*

Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry \*\*

### Summary

On the basis literary sources, the paper examines the issue of the possibility of using substances of non-antibiotic purpose to create a drug for the treatment of bacterial and fungal diseases of the skin. It has been shown that the use of certain chemical compounds, in the case of their integrated use, may allow the creating such drug, which has no those shortcomings and side effects, which are peculiar to the antibiotics.



**ანტიბიოტიკის გარეშე ანტიმიკრობული და სოკოს საწინააღმდეგო  
სამკურნალო საშუალების შემუშავების შესაძლებლობის შესახებ**

**ნათია ჩუბინიძე,\* ნინო აბულაძე,\* პაველ იავიჩი\*\***

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,\*  
თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი\*\*  
რეზიუმე**

ლიტერატურული მონაცემებით შესწავლილია კანის მიკრობული და სოკოვანი დაავადებების სამკურნალო პრეპარატის შექმნისათვის არანტიბიოტიკური წარმოშობის ნივთიერებების გამოყენების შესაძლებლობის საკითხი. ნაჩვენებია, რომ რიგი ქიმიური ნაერთების გამოყენება მათი კომპლექსური ხმარებისას ისეთი პრეპარატის შექმნის საშუალებას მოგვცემს, რომელიც მოკლებული იქნება იმ ნაკლოვანებებსა და გვერდით ეფექტებს, რაც ანტიბიოტიკებისთვისაა დამახასიათებელი.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## MINERAL WATERS. THEIR USE IN COSMETICS AND COSMECEUTICS

IRMA KIKVIDZE,\* NINO ABULADZE,\* PAVEL IAVICH\*\*

Akaki Tsereteli State University\*

Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry \*\*

Mineral waters are the complex solutions in which the substances are contained in the form of ions undissociated molecules, gases, and colloidal particles. Healing mineral waters are natural waters having a therapeutic effect on the human organism, which differs from freshwater exposure. They contain mineral (organic) components and gases in elevated concentrations and possess some physical properties (radioactivity, medium response, etc.).

For a long time, the balneologists could not agree on the chemical composition of many waters, because mineral water anions and cations often form unstable compounds. In a German "Resort Book", published in 1907, the analyses of water mineral springs were first introduced in the form of ion tables. For example, ionic composition of waters of one of the most popular sources of the French resort Vichy, which has been known since the times of the Roman Empire as Vichy Celestins, was presented in the following form (M – 3,325 g/l; pH — 6,8). Bicarbonates: 2989; Sodium: 1172; chlorides: 235; Calcium: 103; Sulfates: 138; Potassium: 66; Fluorine: 5; Magnesium: 10. (m- 3.325 g/l; pH is 6.8). Bicarbonates: 2989; Sodium : 1172; chlorides : 235; Calcium : 103; Sulfates : 138; Potassium : 66; Fluorine : 5; Magnesium : 10.

National regulations on the criteria for mineral waters reflect the hydrogeochemical characteristics of the territories, which are very common for each country. They are produced directly from the natural or drilled-in springs from the underground water-bearing strata, which requires compliance with all precautionary measures to avoid any contamination. In the countries of the former USSR, the GOST (State Standard) 13273-88 is used in most cases, in some cases, with some additions thereon, the mineral drinking waters include water with general mineralization not less than 1 g/l or lower, containing biologically active micro-components in a quantity not lower the balneology standards.

Drinking mineral waters, depending on the degree of mineralization and the intensity of effects on the human organism, are divided into medicinal-table ones with mineralization of 2-8 g/l, and medicinal waters with mineralization of 8-12 g/l, rarely higher.

As the main criteria for evaluating the medicinal value of mineral waters, there have been adopted the special features of their chemical composition and physical properties (general mineralization, the prevailing ions, an increased content of gases and microelements, acid value and temperature of spring), which simultaneously serve as the most important indicators for their classification. The main features of mineral waters are the following. For example, in terms of total mineralization, there are differentiated: weakly-mineralized (1-2 g/l), low-mineralized (2-5 g/l),



medium-mineralized (5-15 g/l) and highly-mineralized (15-30 g/l) waters, pickling (35-150 g/l) and heavy-pickling (150 g/l and higher) mineral waters. For internal use and in cosmetics, there are usually used mineral waters with mineralization from 2 to 12--20 g/l.

Highly mineralized mineral waters of brine are used in prey of certain chemicals and pharmaceuticals, including perfume and cosmetics. By the content of gaseous substances, mineral waters are divided into: carbonated - not less than 0.5 g/l of carbon dioxide, nitrogenous - not less than 18 g/l of nitrogen, hydrosulfuric - not less than 10 g/l of free hydrogen sulfide. By cations, they are divided into sodium, calcium, magnesium, calcium-magnesium-sodium, calcium-magnesium, etc. By anions - into sulfated, chloride, hydrocarbonate, sulfated-chloride and chloride-sulfated, hydrocarbonate-sulfated, etc. [1].

Many waters contain large amounts of radon, iron, arsenic (allowed for using in balneological procedures with the content of 0.7 mg/l or higher of, and in waters for drinking treatment not more than 0.2 mg/l), silicic acid, bromine, iodine, and the latter two ones are often together, on average up to 5 mg/l of iodine and 25 mg/l bromine [2]. Depending on the type and concentration of the components, they have different pH < 3.5 3.5-5.5, 5.5-6.8 5.5 6.8 7.2, -7.2, -8.5). By temperature, they are divided in: cold temperature — up to 20°C, sub-thermal, ranging from 20 to 36°C, thermal - from 37 to 42°C, hyper-thermal) - above 42°C. A distinction is drawn between water for internal use and external use. For external use, there are also used low-mineralized thermal waters. Silicic mineral waters contain silicic acid of not less than 50 mg/l. Usually, they are relatively low-mineralized.

For cosmeceutics, cosmetics and medicine, thermal waters are of particular interest. Temperature of 20° C is conditionally accepted as the boundary between cold and thermal waters. According to the literary sources, at this temperature, the viscosity of water that defines its mobility, is 1 cPs (1 • 10<sup>-3</sup> Pa•c), the stratification depth in the Earth's crust depends on the climatic conditions, for example, in areas with frozen rocks - 1500-2000 m, in the subtropics - up to 100 m, in the zone of the tropics, it comes to the surface. Within each zone, there has been an increase in the temperature of thermal waters with a depth, which is determined by geological and structural features of the district and are associated with these hydro-geothermal conditions.

Data on the thermal water conditions are as follows: low conditions - with a geothermal gradient up to 1°C /100 m, the density of a heat flow - 30-40 mW/m<sup>2</sup>; moderate conditions - 1-2° C/100 m, 40-50 mW/m<sup>2</sup>, respectively; increased conditions - 2-3° C/100 m, 50-60 mW/m<sup>2</sup>; high conditions — more than 3° C/100 m, more than 60 mW/m<sup>2</sup>. High thermal conditions are associated with thermal water discharge from deep parts of the basins, and with areas with hydrogeological feature.

The water temperature at the bottom of the earth's crust can reach 500-600° C, and in the areas of the magma pockets, where water vapors and its dissociation products are predominant, up to 1000-1200°C. In artesian basins of the recent plates, at a depth of 2000-3000 m the waters are opened in the form of wells with a temperature 70-100° C and higher. In the areas of ancient shields, the temperature at a depth of 5-6 km does not exceed 60-70° C. In the areas of neotectonic violations



(Alps, Caucasus, Tien Shan, Pamir, Himalaya, etc.), deep thermal waters come to the surface in the form of hot springs with temperatures ranging up to 90-100° C, and in the areas of modern volcanism - in the form of geysers and steam jets. Chemical and gas composition, as well as the mineralization of different thermal waters are very diverse, depending on the spring, similarly to common mineral waters.

The composition and characteristics of thermal waters are affected by the chemical and physical processes occurring in the area with the high temperatures associated with recrystallization of rock-forming minerals, minerals in the locations and with the exchange reactions between them and aqueous solutions with a high temperature. The temperature increase with a depth leads to the release of physically bound water, and increased filtering capacity of rocks [3].

Thermal water is a relatively new trend in cosmetics and cosmeceutics, which has recently been widely distributed. Considering that such springs are located in areas with increased volcanic activity, and that they have a permanent source of heating, the water mineralization occurs under the influence of high temperatures and, often, under pressure, enriching the thermal water with minerals, which are often present in small quantities in common mineral waters. This is in contrast to common mineral water, which makes it an effective skin care agent. Many modern cosmetics contain thermal water that gives them new properties.

Thermal waters, in some cases, are becoming the best alternative to cosmetics. The main advantage of thermal water consists in its ability to respond rapidly and deeply moisturize the skin. Unlike common water applied to the skin, thermal water evaporates very slowly, keeping up, during this time, with saturating the skin not only with moisture, but also with minerals. Due to this double exposure, the water-lipid metabolism in the skin returns to normal that has a significant impact on its condition and appearance.

The second advantage is the richest mineral composition. No other cosmetic agent is able to enrich so intensively the skin with minerals as thermal water can. Fluorine, manganese, copper, zinc, silicon, selenium, iron, chlorine, bromine, iodine – this is only a small part of the list of micro- and macro-elements, which thermal water is rich in. The content of various mineral components in natural water allows for using it the formulations of the cosmetic agents [4].

Mineral waters have a significant impact on the processes occurring in the skin, gums, oral cavity of human. Medicinal effect is associated with the main ion-saline and gas composition of thermal waters. It is known that a chronic insufficiency of the vitally important elements in the organism naturally exhibits a pathology accompanied by significant morphological and clinical disorders. For example, a lack of zinc in the skin causes the pathological changes such as dermatitis, eczema, furunculosis, trophic ulcers, weak growth and hair loss. The presence of zinc in certain quantities is the activator of the biological processes in the skin. Therefore, there is recommended the presence of zinc compounds in the ointments, brans and powders used in the treatment of several skin diseases [5]. At the same time, zinc compounds regulate the functioning of sebaceous glands and have anti-inflammatory effects, Just the same effect is observed in the presence of copper and iron compounds in the similar remedies, while the latter, when using in the toothpastes, contributes



to improving the structure of gum. Silicon promotes the biosynthesis of collagen, formation of calcium in the bone tissue, provides wound healing, is essential for the normal functioning of the epithelium and connective tissues, to which it gives the strength and elasticity. Mg and Ca improve metabolic processes occurring in the skin.

Inclusion of mineral water (especially thermal water) in the formulas of cosmeceuticals allows for intensifying some processes in cells of the skin, gums and oral cavity due to admission of a wide range of essential macro- and micro-elements contained in the applicable type of water. In today's cosmetics and cosmeceutics, thermal water is used: 1. For moisturizing: thermal water is sprayed onto the cleansed skin as an additional moisturizing agent, after which it is recommended to apply a protective or nourishing cream to the skin, which will prevent water evaporation from the surface. 2. For softening: thermal water is introduced into the composition of creams for patients suffering from atopic dermatitis, eczema or psoriasis. 3. Some types of thermal water (in particular, Avene) are used to reduce flaking and discomfort when treating acne with retinoid drugs. 4. To relieve irritation and inflammations, including after shaving ones, and at epilation, sunburns, and so on [6].

When using thermal water as a protective remedy, it, after application, forms a protective film on the skin surface, while thermal coating does not clog the skin, does not affect the circulation of water and oxygen in the skin, and allows it for breathing. In this case, the use of thermal water increases the resistance of the skin against the external effects, making it more resistant to dangerous UV rays, dust and gases of big cities, fluctuations in temperature, wind and frost. Oligo-elements contained in thermal water, accelerate cell regeneration. A high speed of cellular metabolism keeps the skin young looking for a long time. Thermal water is ecologically effective, cannot cause allergies or worsen the skin condition and health, even to those who have certain problems with immunity. Thermal waters are part of the moisturizing and nourishing creams, scrubs, refreshing tonics and lotions, emulsions, soaps, shampoos, deodorants and many other remedies together with other components of the cosmetics and cosmeceuticals [7-10].

In this paper, there have been used the advertising data on the description of the structures and effects of a number of the cosmetics and cosmeceuticals. The composition of the cream Liftactiv Supreme [11] is as follows: thermal water, sphingolipid, glycerin, oil of jojoba, apricot, coriander, walnut and macadamia, arginine. Vitamin E removes the feeling of tightness of the skin already with the 1<sup>st</sup> application. The skin regains softness and elasticity. Uriage Hybrocrystal facial mask [12] is used for the sensitive and dehydrated facial skin. It provides instant moisturization, soothes the skin, improves complexion, skin radiance, relieves from signs of fatigue. The composition: hydra-tubulin, bio-saccharides, hyaluronic acid, glycerin, Stearyl Glycyrhethinate, and thermal water. Uriage sjuplean [12] is a multifunctional cream face cream. It is used for the dry and sensitive skin. It moisturizes, softens and nourishes the skin, smooths the skin, prevents aging, stimulates the tissues, and improves metabolism.

It can be used as a supplement to the remedies aimed at correcting of aging. The composition: Carite butter, lecithin, phospholipids bio-saccharides, serine, thermal water, tocopherol



nicotinate, Gamma oryzanol. Uriage sjupleans – is a body milk-cream, which moisturizes and nourishes the skin; suitable for both adults and children' ensures the protection and restoration of water balance of the dry and dehydrated skin; neutralizes the negative effects of free radicals; leaves no sticky feeling, and is instantly absorbed. Ingredients: Carite butter, extract of Edelweiss, glycerin, thermal water. La Roche – is a soothing cream, along with other components, it also includes Carite butter and squalane. It instantly soothes and removes irritation, moisturizes and softens, provides maximum security and instant comfort. The anti-wrinkle and skin elasticity cream VICHY [14]. Along with thermal water, it also contains glycerin, dimethicone, rhamnose, isopropyl stearate, PEG-100 stearate, bismuth compound, citric acid, etc.

The skin becomes more strained, the complexion more fresh and radiant. The remedy Magistral Neovadiol [15.16] contains the following active ingredients: Proteic G protein, which stimulates endogenous growth factors, deeply rejuvenating the skin; Pro-Ksilan - polysaccharide, restores the intercellular matrix, improves the elasticity and density; the restoring oils saturate and eliminate the feeling of dryness; natural thermal water Vichy strengthens, soothes and restores the skin. Favorizes nutrition, hydration, regeneration and density increasing. Vichy Milk-Cream [ 17] suitable for the sensitive skin and eye contour. Delicately removes impurities and make-up, does not irritate the mucous membranes of eyes. The Milk has a comfortable light texture. Ingredients: soft cleansing substances, glycerin, thermal water. LaRoche-Posay Mask [18] contains LaRoche-Posay thermal water containing natural antioxidant selenium. The mask also contains two kinds of mineral clay, which effectively removes impurities and sebum. Effaclar mask is designed for the oily problem skin. The Mask absorbs excess sebum, removes even invisible contamination of skin, deeply cleans pores and controls excess sebum secretion. It is applied once or twice a week. It is even suitable for very sensitive skin. LaRochePosay [19] – couperosis cream, is inherently facial cream. LaRochePosay contains vitamins (C, G and P), which strengthen the vessels making them elastic; due to the active effect of collagen, they improve the protective function; they have also a soothing effect and reduce response of the blood vessels to the irritating factors of the environment and the organism itself.

Consider the chemical compositions of some especially popular thermal waters [4].

Analysis of water Vichy revealed that it contains 17 minerals and 13 micro-elements, pH – 7,4. Its temperature at the outlet of the spring is 27,3<sup>0</sup>C, and it belongs to the group of sodium-bicarbonate waters. The basic components are: a mixture of bicarbonates – 4776,30 mg/l, sodium - 1860,00 mg/l, sulphates - 193,00 mg/l, calcium - 150,6 mg/l, potassium - 99,60 mg/l, silicon - 47 mg/l, as well as magnesium, boron, iron, manganese, zinc, copper, free carbon dioxide, chlorine [5]. Thermal water Vichy is recommended for the sensitive skin, for any age. Due to the content of sodium ion, the medicinal cosmetics Vichy has an anti-inflammatory effect, provides moisturization and softening of the skin.

In thermal water LaRoche-Posay, there is a high concentration of selenium (60 mkg/l). Today, this is the only selenium-containing water in the pharmaceutical market. The mineral composition includes: ions of bicarbonate - 396 mg/l, calcium – 140 mg/l, silicates - 30 mg/l,





selenium - 60 mkg/l, zinc - 22 mkg/l, copper - mkg/l and neutral pH – 7,0 [4]. The dissolved selenium salts are known in cosmetics due to their antioxidant properties and the ability to neutralize free radicals. Thermal water with selenium decelerates skin ageing, improves regeneration, accelerates cellular metabolism in the skin, contributes to improving the regenerating functions of cells and enhancing their immunity; it also reduces the negative effect of free radicals. With the continuous application, there occur softening, moisturization, acceleration of regeneration and delay of ageing. It can be used by persons inclined to the allergic skin manifestations. Thermal water with selenium is irreplaceable for the maximal protection of the skin.

A comparative analysis of the ionic composition revealed that Uriage - is a highly mineralized water (11000 mg/l), with the greatest concentration of sodium ions- 2360 mg/l and sulfur - 2860 mg/l. The second place is taken by Vichy - mineralized water (5119.6 mg/l) with the highest content of potassium ions - 99.6 mg/l and bicarbonates - 4776.3 mg/l.

LaRoche Posay and Avene - have low mineralization of 440 mg/l and 266 mg/l, respectively. Vichy and Avene are weakly alkaline (pH 7.2-8.5), and Uriage and LaRochePosay - are neutral (6.8-7.1) [2, 3, 4, 5].

The manufacturers enrich some types of thermal water with extracts of herbs or essential oils [20, 21]. Owing to these additives, thermal water can acquire more caring or therapeutic properties, depending on what the plant extract was added. So, according to the recommendation of the manufacturers of thermal water with the extract of pharmaceutic camomile eliminates inflammations and irritations, reduces the appearance of eczema. Water extract with cornflower and violets gently dries skin that has a positive effect on the oily, acne-prone skin. Extract of Aloe juice, added to thermal water, gives it the disinfectant, anti-inflammatory properties.

Georgia is quite rich in thermal waters. According to some data [22, 23], there are at least 100 thermal springs with different composition and physico-chemical properties, which do not differ by chemical composition from the well-known known foreign thermal mineral waters used in cosmetics and cosmeceuticals,

Especially it is necessary to highlight mineral water springs located near Tbilisi. The content of hydrogen sulfide in various quantities predetermines their therapeutic antibacterial effect that can be used for the medicinal and cosmetic purposes, as when creating the remedies for the treatment of skin diseases and in dental practice.

## REFERENCES

1. Виды минеральных вод. Классификация минеральных вод по ...  
<http://www.watermap.ru/articles/vidy-mineralnyh-vod>
2. Йодобромистые минеральные воды - ТК "Скарабей"  
[http://www.skatravel.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1302](http://www.skatravel.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1302)
3. Гидротермальные месторождения - Горная энциклопедия  
<http://www.mining-enc.ru/g/gidrotermalnye-mestorozhdeniya/>



4. Коршунова О. В., Сафонова И. Н., Норина А. Е..СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРМАЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ УХОДА ЗА КОЖЕЙ ЛИЦА . Международный научно- исследовательский журнал .ПИ № ФС 77 – 51217 .Выпуск Август 2016,
5. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология Т.1 2005, Т.2, 2007. Отсканированные страницы.
6. <http://posta-magazine.ru/beauty/eau-thermale> , авг. 2016 Обзор косметики La Roche-Posay - Beinisrael.com <http://beinisrael.com/style/health-and-beauty/la-roche-posay/>
7. Французская косметика La Roche Posay – линии, состав, отзывы ...<http://www.tecrussia.ru/antiage/432-kosmetika-la-roche-posay.html>
8. MAKEUP | Термальная вода - Vichy Thermal SPA Water <https://makeup.com.ua/product/10809/>
9. КОСМЕТИКА URIAGE / УРЬЯЖ Avene / Авен - Официальный сайт <http://www.avene.ru/>
10. Крем против морщин и для упругости кожи для нормальной кожи ...<https://www.vichyconsult.ru/krem-protiv-morschin-i-dlja-uprugosti-kozhi-vichy-li>
11. Термальная вода Авен | Термальная вода, уход за телом и лицом <https://www.eau-thermale-avene.ru/>
12. <https://www.vichyconsult.ru/krem-protiv-morschin-i-dlja-uprugosti-kozhi-vichy-li>
13. Маска для лица Uriage Hyseac Мягкая ... – Irecommend <http://irecommend.ru/content/maska-dlya-litsa-uriage-iseak-myagkaya-otshelus>
14. Toleriane защитный крем для чувствительной и ... - La Roche-Posay <https://www.laroche-posay.ru/toleriane/>
15. Крем против морщин и для упругости кожи для ... – Vichy <https://www.vichyconsult.ru/krem-protiv-morschin-i-dlja-uprugosti-kozhi-vichy>
16. Neovadiol Magistral Elixir - Precious Replenishing Facial Oil ... – Vichy <https://www.vichyusa.com/neovadiol-magistral-elixir-3337871325053.html> <http://takioki.ru/krem-vishi-dlya-litsa-posle-50-let/#ixzz4polDqFPj>
17. Очищающее молочко и тонирующий лосьон для лица Vichy ...<http://irecommend.ru/content/ochishchayushchee-molochko-i-toniziruyushch>
18. Маска для лица La Roche Posay Hydraphase Masque intense <http://irecommend.ru/content/maska-dlya-litsa-la-roche-posay-hydraphase->
19. La Roche-Posay | Skin Care Products For Sensitive Skin | SkinStore [www.skinstore.com/](http://www.skinstore.com/)
20. Термальная вода и нестандартные способы её использования ... [https://life.ru/t/%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%B0/883069/tiermalnaia\\_voda\\_i\\_niestandartnyie\\_sposoby\\_ieio\\_ispolzovaniia](https://life.ru/t/%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%B0/883069/tiermalnaia_voda_i_niestandartnyie_sposoby_ieio_ispolzovaniia)
21. Термальная вода VILSEN освежающая 5 в 1 с драгоценными ...<http://irecommend.ru/content/termalnaya-voda-vilsen-osvezhayushchaya-5-v-1-s-dragotsennymi-maslami-dlya-lyubogo-tipa-kozhi>
22. Минеральные воды Грузии. Под руководством Н Церцвадзе. Тбилиси 1998, 160с.
23. Буачидзе Г.И., Зауташвили Б.З., Мхеидзе Б.С.Карта питьево-лечебных и бальнеологических гидроминеральных ресурсов Грузии масштаба 1:1000000.Тбилиси, 1997.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## MINERALWATERS. THEIR USE ON COSMETICS AND COSMECEUTICS

IRMA KIKVIDZE,\* NINO ABULADZE,\* PAVEL IAVICH\*\*

Akaki Tsereteli State University\*

Tbilisi State Medical University – I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry \*\*

### Summary

Mineral water is one of the major natural sources in a number of countries. They have a great diversity of the variability of compositions, concentrations and physico-chemical properties. By the content of gaseous substances, mineral waters are divided into: carbonated, nitrogenous, hydrosulfuric; the content of mineral substances – ions of sodium, calcium, magnesium, sulphates, chlorides, bicarbonates and their mixtures. In terms of total mineralization, there are differentiated weakly-mineralized, low-mineralized, medium-mineralized and highly-mineralized waters, as well as pickling and heavy-pickling mineral waters.

For internal use and in cosmetics, there are usually used mineral waters with mineralization from 2 to 12--20 g/l. Many waters contain radon iron, arsenic, silicic acid, bromine, and iodine in varying amounts. Depending on the type and concentration of the components, they have different pH (< 3.5 3.5-5.5, 5.5-6.8 5.5 6.8 7.2, -7.2, -8.5). By temperature, they are divided in: cold temperature — up to 20°C, sub-thermal, ranging from 20 to 36°C, thermal - from 37 to 42°C, hyper-thermal) - above 42°C.

A distinction is drawn between water for internal use and external use. Thermal water is a relatively new brand in cosmetology and cosmeceuticals, which has recently been widely distributed. Considering that such springs are located in areas with increased volcanic activity, and that they have a permanent source of heating, the water mineralization occurs under the influence of high temperatures and, often, under pressure, enriching the thermal water with minerals, which are often present in small quantities in common mineral waters. This is in contrast to common mineral water, which makes it an effective skin care agent. The main advantage of thermal water consists in its ability to respond rapidly and deeply moisturize the skin. Unlike common water applied to the skin, thermal water evaporates very slowly, keeping up, during this time, with saturating the skin not only with moisture, but also with minerals. Due to this double exposure, the water-lipid metabolism in the skin returns to normal that has a significant impact on its condition and appearance.

The second advantage is the richest mineral composition. No other cosmetic agent is able to enrich so intensively the skin with minerals as thermal water can. Fluorine, manganese, copper, zinc, silicon, selenium, iron, chlorine, bromine, iodine – this is only a small part of the list of micro- and macro-elements, which thermal water is rich in. The content of various mineral components in natural water allows for using it the formulations of the cosmetic agents.

Georgia is quite rich in thermal waters. According to some data [22, 23], there are at least 100 thermal springs with different composition and physico-chemical properties, which do not differ by chemical composition from the well-known foreign thermal mineral waters used in cosmetics and cosmeceuticals. However, to date, only a few works on the use of Georgia's mineral waters in cosmetics and cosmeceuticals are known.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



**მინერალური წყლები. მათი გამოყენება კოსმეტოლოგიასა და  
კოსმეცეპტიკაში**

**ირმა კიკვიძე,\* ნინო აბულაძე,\* პავლე იაპიჩი\*\***

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,\*  
თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი\*\*  
რეზიუმე**

მინერალური წყლები რიგი ქვეყნებისათვის ერთ-ერთი მთავარი ბუნებრივი რესურსია. მათი შემცველობა, კონცენტრაცია და ფიზიკური თვისებები ძალიან ვარიაციულია. გაზისებური ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით მინერალური წყლები იყოფა: ნახშირმჟავა, აზოტიან, გოგირდწყალბადიან წყლებად; მინერალურ ნივთიერებათა შემცველობის მიხედვით - ნატრიუმის იონების, კალციუმის, მაგნიუმის, სულფატიონის, ქლორიონის, ჰიდროკარბონატიონისა და მათი ნარევის შემცველ წყლებად. ცნობილია ოდნავმინერალიზებული, სუსტად მინერალიზებული, საშუალო მინერალიზაციისა და მაღალმინერალური, მარილწყლოვანი და ძლიერ მარილწყლოვანი მინერალური წყლები. პერორალურად და კოსმეტოლოგიაში გამოიყენება ჩვეულებრივ, 2-დან 12-20 გ/ლ მინერალიზაციის წყლები. მრავალ წყალში შედის სხვადასხვა რაოდენობით რადონი, რკინა, დარიშხანი, სილიციუმმჟავა, ბრომი, იოდი. კომპონენტებისა და კონცენტრაციის მიხედვით მათ აქვთ სხვადასხვა pH < 3,5, მჟავა 3,5-5,5, 5,5-6,8, ნეიტრალური, სუსტი ტუტე 6,8-7,2, 7,2-8,5, ტუტე > 8,5. ტემპერატურების მიხედვით მინერალური წყლები იყოფა: ცივი - 20 °C-მდე, სუბტერმალური — 20-დან 36 °C-მდე, თერმალური — 37-დან 42 °C-მდე, ზეთერმალური (ჰიპერ-თერმალური) — 42 °C-ზე მეტი ტემპერატურით..

გამოყოფენ გარეგანი და შინაგანი გამოყენების წყლებს. თერმალური წყალი შედარებით ახალი სიტყვაა კოსმეტოლოგიასა და კოსმეცეპტიკაში. მან მიიღო ფართო გაქნება უკანასკნელ ხანებში. თვლიან, რომ ასეთი წყაროები იმყოფებიან მომეტებული ვულკანური აქტივობის ზონებში, აქვთ მუდმივი გამახურებელი წყარო, წყლის მინერალიზაცია ხდება მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით და არაიზვიათად, წნევის ქვეშაც და ამდიდრებს თერმულ წყალს მინერალებით, რომლებიც ჩვეულებრივ მინერალურ წყლებში, როგორც წესი, მცირე რაოდენობით მოიპოვება. ეს არის მისი განსხვავება ჩვეულებრივი მინერალური წყლისაგან, რაც მას აქცევს კანის მოვლის ეფექტურ საშუალებად. თერმული წყლის მთავარი ღირსება არის მისი უნარი სწრაფად და ღრმად გააჯეროს კანი ტენით. ჩვეულებრივი წყლისაგან განსხვავებით, კანზე დატანილი თერმული წყალი ძალიან ნელა ორთქლდება, რა დროშიც ასწრებს კანის არამარტო ტენით, არამედ მინერალებით გაჯერებას. ასეთი ორმაგი ზემოქმედების წყალობით კანში წესრიგდება წყალ-ცხიმოვანი ცვლა, რაც ახდენს არსებით ზეგავლენას მის მდგომარეობასა და გარეგნულ იერსახეზე. მეორე ღირსება მდგომარეობს მდიდარ მინერალურ შემცველობაში: ფტორი, მანგანუმი, სპილენძი, თუთია, სილიციუმი, სელენი, რკინა, ქლორი, ბრომი, იოდი - არასრული ჩამონათვალია იმ მიკრო- და მაკროელემენტებისა, რომლებითაც მდიდარია თერმული წყლები. მინერალური წყლები არსებით ზეგავლენას ახდენენ ადამიანის კანში, ღრძილებში, პირის ღრუში მიმდინარე პროცესებზე.

ბუნებრივ წყლებში სხვადასხვა მინერალური კომპონენტების შემცველობა მათი კოსმეტიკური საშუალების რეცეპტურაში გამოყენების საშუალებას იძლევა.

საქართველო ძალიან მდიდარია თერმული წყლებით. ზოგიერთი მონაცემებით 100-მდე თბილი წყაროა დათვლილი; მათი შემცველობა, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები სხვადასხვაგვარია, ქიმიური შემცველობით ისინი არ განსხვავდებიან კოსმეტოლოგიასა და კოსმეცეპტიკაში გამოყენებული სახელგანთქმული მინერალური თერმული წყლებისაგან. თუმცა დღეისათვის კოსმეტოლოგიასა და კოსმეცეპტიკაში საქართველოს მინერალური წყლების გამოყენებისადმი სულ რამდენიმე შრომაა მიძღვნილი.



## EXPLORATION OF BIOPHARMACEUTICAL ASPECTS OF SUPPOSITORIES WITH METHYLENE BLUE

M. JAVAKHIA

Akaki Tsereteli State University

*The vaginal suppository composition, containing 0,01 ,0,05 and 0,1 of drug substance is presented. The release of drug substance has been investigated. The influence of a number of the factors on the degree of release was investigated. Cocoa oil, confectionery fat, gelatin-glucerine gel and three different types of emulgators were used. According to gained result the average release degrii was more than 60%, which is sufficient for effective action of a preparation.*

Pharmaceutical dyes, such as methylene blue, brilliant green and others have found widespread application in dermatology, gynecology, urology and other fields of medicine [1]. They are used both as external remedies and as for washing the cavities with the diluted aqueous solutions in the treatment of cystitis, urethritis, fungal and inflammatory diseases. There is known their application in the form of the ointments, capsules and dosage forms sorbed on the carriers. There are some descriptions of their application in diagnostic practice, particularly during the circulatory insufficiency correction [2-7].

However, the use of these solutions for anointment of vagina is rather inconvenient because of the difficulty of determining the dosage, as well as using them under domestic living conditions. The foregoing had been the groundwork needed to direct scientific research toward the possibility of releasing pharmaceutical dyes from suppositories [7].

**Goal of research.** The goal of the proposed research is to study the process of releasing methylene blue from vaginal suppositories.

**Materials and methods.** As a medicinal substance of the dug, there was used methylene blue in the powdery state satisfying the requirements of State Pharmacopeia of Georgia [8]. As a basis, there were used both lipophilic and hydrophilic substances, such as cocoa butter, hydrogenated fats and gelatinous-glycerin gels. As the emulsifiers, there were used T-2, hostecerine, emulsion waxes, which have found widespread application both in pharmaceutics and cosmetics. Suppositories were obtaining by pouring method. The medicinal substance was administered in the form of finely divided, practically pulverized powder. The content of methylene blue in a suppository, in view of the usual practice of its application, was 0,01; 0,05; 0,1%. The masses of a suppository – 2, 3 and 5 g. Study of the process of releasing the medicinal substance from suppository was carried out by using diffusion technique through a permeable membrane and into agar-agar gel. As a medium of dialysis, there were used the sodium-acetated buffered solutions with ionic strength 0,1 g/eq/l when pH is 4 or 6, at a temperature of 37 °C that was in line with changes in pH of vagina during the menstrual cycle.

**Results and their discussion.** In the first cycle of the experiments, there were used



suppositories with a mass of 3 g and methylene blue content – 0,05%.

Comparison of three types of the bases, when using different emulsifiers, has shown the practically identical and higher resorptive properties of cocoa butter and hydrogenated fats and gelatinous-glycerin mixtures (Table 1). On average, the use of hydrogenated fat as a basis, allows for succeeding in obtaining the extent of releasing at the level of 48-54%. Among suppositories, which were based on cocoa butter or gelatinous-glycerin mixtures, this value is increasing up to 60% on average. These data allow us for making conclusion that in the case of water-soluble dyes, it is possible to use the bases of both types.

**Table 1. The influence of the type of a basis on the extent of releasing methylene blue**

Time, min	Release of methylene blue from suppositories, %		
	Suppositories – cocoa butter	Suppositories – hydrogenated fats	Suppositories – gelatinous-glycerin mixtures
15	10,9	6,6	19,5
30	25,3	15,6	31,8
45	32,7	20,6	39,6
60	43,4	33,1	48,3
90	51,5	40,1	52,3
120	55,3	48,3	58,0
150	58,9	50,2	59,8
180	61,6	53,8	60,3
210	61,9	54,0	60,5

The emulsifier – hostecerine, methylene blue content – 0,05%, suppository mass – 3,0 g, pH of the medium of dialysis – 5,0.

When comparing the type of emulsifier and its concentration, it turned out that there has been a strong relationship between the extent of releasing methylene blue and the content of emulsifier in a suppository within 1-5%. With further increase in the amount of emulsifier, no such relationship is apparent (Table 2). It is apparent that this involves improvements in the structure of suppositories, obtaining high homogeneity when administering emulsifier up to a certain limit.

**Table 2. The influence of the concentration of emulsifier on the extent of release**

Time, min	Release of methylene blue from suppositories, %			
	The content of emulsifier in suppositories, %			
	1,0	3,0	5,0	7,0
15	5,0	8,3	10,9	10,9
30	16,3	22,1	25,3	25,0
45	25,0	30,6	32,7	32,0
60	33,1	40,2	43,4	44,3
90	42,1	47,3	51,5	52,3
120	47,2	51,8	55,3	53,9
150	50,0	53,5	58,9	58,5
180	50,2	56,2	61,6	61,9
210	50,6	56,6	61,9	62,1



The emulsifier – hostecerine, methylene blue content – 0,05%, suppository mass – 3,0 g, pH of the medium of dialysis – 5,0.

Comparison of the type of emulsifier has shown that the activities of T-2 and hostecerine are practically identical (Table 3). However, the use of the latter one is more convenient, taking into account its liquid consistency.

**Table 3. The influence of the type of emulsifier on the extent of release**

Time, min	Release of methylene blue from suppositories, %					
	The basis – cocoa butter			The basis – hydrogenated fat		
	Hostecerine	Emulsion waxes	T-2	Hostecerine	Emulsion waxes	T-2
15	10,9	6,3	18,2	6,3	4,0	8,2
30	25,3	18,4	23,0	15,6	10,1	18,3
45	32,7	28,0	30,0	20,6	16,3	23,4
60	43,4	40,2	40,2	33,6	22,6	30,0
90	51,5	46,3	48,3	40,2	35,4	38,9
120	55,3	50,2	53,1	48,3	44,3	47,2
150	58,9	53,6	58,0	50,2	46,2	50,9
180	61,6	55,1	60,3	53,8	48,1	52,1
210	61,9	55,5	61,0	54,2	49,3	52,3

Methylene blue content – 0,05%, suppository mass – 3,0 g, pH of the medium of dialysis – 5,0.

The masses of suppositories do little to actually influence (within the limits under study) the value of the extent of release.

A certain influence takes place when using the medium of dialysis with different values of pH. Some increases in the extent of release observed at higher values of pH can be explained by a greater solubility of dye under these conditions. However, this change is not very conspicuous, and on average it makes up 5-8% (relatively). It is possible to predict practically the identical resorptive capacity of suppositories in the mucous media during the entire menstrual cycle.

A marked influence is observed between the extent of releasing methylene blue and its concentration in suppository (Table 4). It is apparent that this involves improvements in the mass-exchange characteristics with a greater difference between the concentrations of dye in different phases.

The emulsifier – cholesterol, suppository mass – 3,0 g, pH of the medium of dialysis – 5,0.

Study of the process of diffusion of a medicinal substance has shown the process begins within 50-60 minutes, on average, and within 24 hours, almost the entire surface of Petri dish is covered by dye. This one more possibility for predicting the fullness of absorbing a medicinal substance through the mucous membrane.



Table 4. The influence of the concentration of methylene blue (%) on the extent of release

Time, min	Release of methylene blue from suppositories, %					
	The basis – cocoa butter			The basis – hydrogenated gel		
	0,01	0,05	0,1	0,01	0,05	0,1
15	8,0	10,9	12,3	12,3	19,5	20,1
30	21,5	25,3	28,2	28,0	31,8	35,0
45	28,3	32,7	35,3	33,4	39,6	46,2
60	37,9	43,4	45,6	46,1	48,3	50,3
90	48,2	51,5	53,1	50,2	52,3	55,8
120	51,1	55,3	59,1	56,3	58,0	60,0
150	54,3	58,9	63,5	57,1	59,8	62,0
180	55,6	61,6	64,0	58,1	60,3	63,3
210	55,9	61,9	64,1	59,3	60,5	63,5

The time of a complete deformation of suppositories containing cocoa butter is 8-12 minutes. The time of dissolution suppositories containing hydrogenated gels – not more than 40-45 minutes. Within the intervals of the studied parameters of suppositories (mass, concentration of the active substance), they satisfy the existing requirements. The data obtained allow for recommending cocoa butter and hydrogenated gels as the bases for this type of suppositories. The final conclusion on the advantage of the appropriate composition can be made only after the clinical tests. Probably, it is necessary to produce suppositories containing the different amounts of methylene blue, which will be used depending on the type of illness and its severity.

#### REFERENCES:

1. Машковский М. Д. Лекарственные средства. 2005, 1200
2. Поцелуева Л.А. Сафулин Р.С. Биофармацевтическое исследование мази с метиленовым синим. Фармация, 2006, т. 2, 20-23.
3. Шатаева Л. К., Чернова Н. А. Зеленский Б.М. Исследование сорбции метиленового синего на гранулированных и мелкодисперсных сорбентах. Вестник ВГУ, сер. хим. фарм., 2004. 57-60.
4. Маринин В.С., Маринина А. В. В кн. "Лечение псориаза "Харьков, 2007, 92.
5. Хахлова Т. Д. Ле Тхи Хаан. Адсорбция красителей на активированных углях Вестник МГУ 2007 вып. 48, №3, 23-27.
6. Джавахия М.Ш, Л.И Чурадзе, П.А.Явич. Биофармацевтические и технологические исследования вагинальных супозиторий содержащих бриллиантовый зеленый. Georgian Medical News. 2008, №5, 33-36.





მეთილენის ლურჯის შემცველი სუპოზიტორიების ბიოფარმაცევტული  
ასპექტების შესწავლა

მაკა ჯავახია

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე

შესწავლილია მეთილენის ლურჯის გამოთავისუფლება ვაგინალური სუპოზიტორიებიდან კაკოს ზეთის, ჰიდროგენიზებული ცხიმების ან ჟელატინ-გლიცერინის ფუძეზე. ემულგატორად გამოიყენებოდა T-2, ემულსიური ცვილები ან ქოსტეცერინი. მიღებულია მონაცემები, რომელთა მიხედვითაც, გამოთავისუფლების ხარისხი დამოკიდებულია ფუძის სახეობაზე, ემულგატორის ტიპზე, მეთილენის ლურჯის კონცენტრაციაზე სუპოზიტორიებში და სხვა. მნიშვნელოვან შესაძლოა გადააჭარბოს 60%-ს, რაც შეესაბამება არსებულ მოთხოვნებს.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## STUDIES OF THE STABILITY OF SOME COSMETIC PRODUCTS

MAKA JAVAKHIA

Akaki Tsereteli State University

*The paper dwells on studying the stability of some cosmetic products such as nourishing, moisturizing and liquid creams, under conditions of free access of oxygen that is the characteristic of their stability during the storage.*

The developed formulas of an array of cosmetic products, such as nourishing, moisturizing and liquid creams, prescribe the presence of oils using in the process of a 3-phase extraction of vegetable oil. In this case, the organic phase contains fat-soluble phenolic compounds, which, according to literary sources [1], are being used on a wide enough scale in the cosmetic industry displaying antioxidant activity. This suggests that the cosmetic compositions, which contain the above-mentioned fat phase, can be more resistant against oxidation, than creams containing the commonly used oils.

In this part of research, the grape-seed oil using in the process of 3-phase extraction, where the leaves of the eucalyptus, sage and smoke tree, as well as rosemary shoots and calendula flowers were used as the raw materials, was introduced into cosmetic products that do not contain stabilizers.

The studies were carried out in a temperature-controlled unit having a soldered-in glass filter, through which, by using a special-purpose pump, air was supplied at the blower-speed of 15 ml/min, within a certain time limit, at a given temperature of the mass of the obtaining cosmetic composition. Mass fraction of total peroxides (in percentage of active oxygen) was determined in accordance with [2]. As the objects of comparisons, there were used similar cosmetic products containing the grape-seed oil in the form of fat phase.

With oxidative deterioration, organoleptic assessment evaluation must be unambiguously correlated with the number of accumulated products.

Table 1. The growth in value of peroxide number over time ( $t=40^{\circ}$ )

Name of product	The content of oil of a 3-phase extraction(%)	Oxidation time (hours)						
		0	2,5	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0
		Value of peroxide number (%)						
Nourishing cream	3,0	0,11	0,15	0,19	0,20	0,30	0,33	0,36
	5,0	0,09	0,13	0,16	0,20	0,27	0,30	0,34
	10,0	0,06	0,09	0,11	0,13	0,18	0,24	0,30
Comparing cream		0,14	0,20	0,23	0,30	0,37	0,48	0,54
	3,0	0,09	0,18	0,22	0,24	0,32	0,39	0,44



Moisturizing cream	5,0	0,08	0,16	0,18	0,23	0,29	0,36	0,40
	10,0	0,07	0,09	0,12	0,21	0,26	0,30	0,36
<b>Comparing cream</b>		0,16	0,20	0,23	0,34	0,46	0,52	0,57
Light-protective cream	5,0	0,06	0,10	0,12	0,16	0,20	0,22	0,26
	10,0	0,05	0,09	0,09	0,13	0,13	0,17	0,20
	20,0	0,05	0,08	0,08	0,12	0,13	0,15	0,18
<b>Comparing cream</b>		0,08	0,16	0,20	0,24	0,3	0,34	0,38
Liquid cream	3,0	0,21	0,28	0,32	0,35	0,43	0,47	0,51
	5,0	0,19	0,25	0,29	0,32	0,40	0,45	0,49
	10,0	0,16	0,20	0,22	0,28	0,35	0,39	0,44
<b>Comparing cream</b>		0,21	0,28	0,31	0,39	0,46	0,53	0,60

The data obtained (Table 1) allow us for making conclusion that the oil containing fat-soluble phenolic compounds displays a certain antioxidant activity. In all studied composition, introduction of this type of oil drives down the amount of peroxide compounds in the process of oxidation. In the medium range of a 3-10%-concentration, a decrease in values of a peroxidation number, in comparison with a reference sample, may reach 50%, averagely. The largest decrease in this indicator is observed in the case with nourishing cream (42-46%) and light-protective cream (50-53%). The lower values of indicators are observed when using moisturizing cream (35-38%) and liquid cream (25-28%). Such a difference in the stability is associated with the presence of different amount of water in them. Nourishing cream contains up to 30% of water; light-protective cream – up to 55%. High antioxidant activities of light-protective cream are due to the fact that along with amount of fat-soluble phenolic compounds, it also contains a number of plant extracts in larger quantities than other ones, which apparently also have antioxidant activity. A meaningful factor is also the oil concentration in cosmetic products, which is used in the process of a 3-phase extraction. With the increase in its amount, there is observed a considerable increase in its antioxidant activity. In the range of the 3-10% concentrations, for nourishing cream it accounts for 15-18%; for moisturizing cream – 19-21%; for liquid cream – 12-15%. For light-protective cream, it varies between 5,0-20,0% and 18-32%. It should be noted that the formulas of all creams prescribe the introduction of distilled monoglycerides. It is well-known that creams containing distilled monoglycerides, in substitution for the spermaceti, have a coarser structure. This is determined visually as well when applying it to the skin.

Introduction of oil containing fat-soluble phenolic compounds into the studied compositions allows for ensuring the structure, which, with conventional ways of evaluation, is practically similar to creams containing the spermaceti.



**Table 2. The change in value of peroxide number at room temperature  
(in the presence of stabilizers)**

Name of products and the content of oil of a 3-phase extraction	Oxidation time (hours)						
	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
<b>Nourishing cream 5%</b>	0,09	0,09	0,09	0,10	0,12	0,12	0,14
Comparing cream	0,09	0,10	0,12	0,15	0,18	0,19	0,20
<b>Moisturizing cream 5%</b>	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16
Comparing cream	0,08	0,14	0,16	0,20	0,22	0,24	0,26
<b>Light-protective cream 10%</b>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12
Comparing cream	0,05	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,16
<b>Liquid cream 5%</b>	0,14	0,12	0,20	0,20	0,25	0,28	0,29
Comparing cream	0,11	0,16	0,20	0,24	0,26	0,30	0,34

During the storage of the developed cosmetic compositions under normal conditions at room temperature, in winter – about 15-20 °C, in summer, during the hottest months – 30-35%, in cans with a ground-in lid, the growth in the amount of peroxide compounds in most creams is not significant (Table 2) in absolute numbers. Over a period of one year of storage, the amount of peroxide compounds in most creams accounted for 0,12-0,14%, on average. Only in liquid cream, it accounted for 0,29%. However, a relative increase is more significant, in nourishing cream – 34-37%, in moisturizing cream - 48-52%, in light-protective cream – 32-36%, and in liquid cream – 61-65%. Furthermore, these data are substantially different from quantitative accumulation of the amount of peroxide compounds in comparing creams.

These data allow us for making conclusion that the introduction of oils containing fat-soluble phenolic compounds into cosmetic products allows for increasing their stability, and improving to some extent, by visual control, their structural properties.

#### REFERENCES:

- Gusakova C.D., Sakudaev SH.I., Khushbaqтова Z.A. KHPS, 1998(4), 437-448
- Масла. Эфирные, вещества душистые, полупродукты их синтеза. ГОСТ 146 18.0.78

#### ზოგიერთი კოსმეტიკური საშუალებების სტაბილობის შესწავლა მაკა ჯაფანია

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე

შესწავლილია რიგი კოსმეტიკური საშუალებების - მკვებავი, დამატენიანებელი, სინათლისგან დამცავი და თხევადი კრემების - სტაბილობა ჟანგბადის თავისუფალი შეღწევის პირობებში, რაც ითვლება მათი მდგრადობის მახასიათებლად შენახვის დროს.



მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენებით ახალი სასურსათო პროდუქტების შექმნა მათთვის დაბალანსებული ენერგეტიკული, საბემოვნო და ფარმაკოლოგიური თვისებების მინიჭების მიზნით

ტყემალაძე ბ.შ., ქვარცხავა ბ.რ., ჭიტიაშვილი ჯ.ბ., ღავითაია ბ.შ.,  
ძნელაძე ს.წ., მურვანიძე ხ.ბ., დემეტრაშვილი მ.ა., ჯუმბურაძე ბ.კ.,  
შუბითიძე ა.ი.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი. საქართველო

*ინგრედიენტების წყაროდ შევარჩიეთ: ბალის ქონდარი, კულმუხო, სალბისა და ფეიხოს ფოთლები, აგრეთვე თავშავას ექსტრაქტი. ნაშრომში წარმოდგენილია სხვადასხვა სახის სურსათის ორგანოლეპტიკურ და სამკურნალო თვისებებზე ინგრედიენტების გავლენა. ქონდარისათვის დადგენილია ანთებითი პათოლოგიების სამკურნალო- პროფილაქტიკური ეფექტი. შექმნილია Q10 „ალფა+“ იმუნო-სტიმულატორი. ღვიწროში კულმუხოსა და სალბის გამოყენებით შესწავლილია ახალი ენერგეტიკულ-საგემოვნო და ფარმაკოლოგიური თვისებების მქონე სასმელის შექმნის შესაძლებლობა.*

სტუ-ს აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ერთ-ერთ მიმართულებას წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო, საქართველოში ველურად მოზარდი და კულტივირებული მცენარეების გამოყენებით, ქართული პროდუქციის, მათ შორის, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებისათვის ტექნოლოგიებისა და რეკომენდაციების შემუშავება, აგრეთვე ასორტიმენტის გაუმჯობესება და ახალი რეცეპტების შეთავაზება; უფრო მეტი სასარგებლო თვისებების მინიჭება; შენახვის ვადის გახანგრძლივება; სტაბილურობის, ფერის, სუნის, გემოსა და არომატის შექმნა; ადამიანის გუნება-განწყობილების, გონებრივი განვითარების, სასიცოცხლო ტონუსისა და შრომითი აქტიურობის ამაღლება; დაბერების პროცესების შეწყვეტა და სხვ. ამგვარად, ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო, მცენარეული ინგრედიენტებით დაბალანსებული, სურსათის წარმოება - ადამიანის სიცოცხლის, ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის გაუმჯობესებისა და სხვადასხვა დაავადებისაგან დაცვის აუცილებელი წინაპირობაა.[1-2]

დასახული მიზნის მიღწევისათვის აუცილებელია:

1. იმ ადგილობრივი მცენარეების მოძიება, რომლებიც გამოირჩევა ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობით და აქვს პროფილაქტიკურ-სამკურნალო თვისებები. ხასიათდება მისაღები ორგანოლეპტიკური მახასიათებლებით, გავრცელების არეალით, ჩვენში ვეგეტაციის მისაღები პირობებით, მცენარეული რესურსების



ხელმისაწვდომობით, კულტივირებისა და მათგან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყოფის შედარებითი სიადვილით, გადამუშავების ტექნოლოგიური ციკლის საგრძნობი სიმარტივითა და ეკონომიურობით.

2. საკვებ პროდუქტებში მცენარეული ინგრედიენტების ჩართვის ხასიათი განისაზღვროს მომხმარებელთა ზოგადი ინდივიდუალური შესაძლებლობების, ჯანმრთელობის მდგომარეობის, ფიზიკური დატვირთვის, სქესის, სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფის ადამიანთა ჯანმრთელობაზე სეზონურობისა და კლიმატის გავლენის, აგრეთვე ქართული კულინარიული ტრადიციებისა და ეთნიკური თავისებურებების გათვალისწინებით.

კვლევა წარმართება შერჩეული მცენარეების უსაფრთხოების ყველა აუცილებელი სტანდარტის დაცვით; მთელი რიგი ქიმიური, ფიზიკური, ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური მახასიათებლის დადგენით.

კვლევის საწყის ეტაპზე მცენარეული ინგრედიენტების წყაროდ გამოვიყენეთ ბალის ქონდარი (*Satureja hortensis* L.) კულმუხოს (*Inula helenium*) ფესვები, სალბისა (*Salvia officinalis*) და ფეიხოსის (*Feijoa sellowiana*, *Acca sellowiana*) ფოთლები, აგრეთვე თავშავა (*Origanum vulgare* L.) აღნიშნული მცენარეების შერჩევა განაპირობა მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მრავალფეროვანმა შემცველობამ, მრავალმხრივმა სამკურნალო-პროფილაქტიკურმა, სასარგებლო თვისებებმა და ევროპაში, ამ კუთხით, დიდმა პრაქტიკულმა გამოცდილებამ.

ქონდარს ჯერ კიდევ ძველი რომაელები უკავშირებდნენ მიწათმოქმედების ღმერთ სატურნს. ახლო აღმოსავლეთში ის საკულტო მცენარედ მიიჩნეოდა და გამოიყენებოდა როგორც მედიცინაში, ისე საკვები პროდუქტების წარმოებაში. მცენარე დიდი რაოდენობით შეიცავს ისეთ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, როგორებიცაა: ეთერზეთები, ფისები, ანტიოქსი-დანტები, მთრიმლავი ნივთიერებები და სხვ. ქონდარს აქვს ანტისპაზმური, მატონიზირებელი, დეტოქსიკაციური, ბაქტერიოციდული და მრავალი სხვა თვისება. ადვილებს მონელების პროცესს, აძლიერებს მადას, ხელს უწყობს გაზების გამოდევნას, ხსნის კუჭის სპაზმს. ქონდარი აძლიერებს მომნელებელი ფერმენტების გამოყოფას. აქვს ტკვილ-გამაყუჩებელი და ანტიდიაბეტური მოქმედება [ 3 ].

კულმუხოს სამკურნალო თვისებები უკავშირდება მის ფესვსა და ფესვურაში არსებულ ნივთიერებებს. კერძოდ: ინულინს (44%-მდე); სესკვიტერპენოიდებსა და ტრიტერპენოიდებს; სტეროიდებს; საპონინებს; უმაღლეს ალიფატურ ნახშირწყალბადებს; ლიპიდებს; ლინოლმჟავას (63,7%); ლინოლენმჟავას (4%); მირისტინის (0,6%); პალმიტინისა (17,5%) და ოლეინმჟავას (7,9%) და სხვ. კულმუხოს პრეპარატები გამოიყენება ტუბერკულოზის, ბრონქული ასთმის, ტრაქეიტებისა და ბრონქიტების დროს. აგრეთვე გასტროენტერიტებისა, ენ-



ტეროკოლიტის, პირის ღრუს ლორწოვანი გარსისა და ღრძილების ანთების, ნეფრიტის, ლარინგიტის, შაქრიანი დიაბეტის, ქოლევსტიტის, ჰეპატიტისა და სხვა მრავალი დაავადების სამკურნალოდ [4-6].

სალბი [*Lamiaceae (Labiatae)*] ოჯახის ბუჩქოვანი მცენარეა. შეიცავს ისეთ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, როგორებიცაა: მონოტერპენები, სესქვიტერპენები, მთრიმლავი ნივთი-ერებები, ეთერები, ფენოლები, ფიტონციდები, ალკალოიდები, ფლავანოიდები. ურსოლინმჟავას შემცველობის გამო, სალბი გამოიყენება კუნთოვანი ატროფიის სამკურნალოდ, ქსოვილებში ცხიმისა და სისხლში გლუგოზის შესამცირებლად. ხასიათდება ანტიანთებითი, ანტიმიკრობული მოქმედებით. გამოიყენება მელანომის თერაპიაში და სხვ. ქლოროგენმჟავას შემცველობის გამო, სალბი ხასიათდება ძლიერი ანტიოქსიდანტური, ანტიმუტაგენური, ანტიმიკრობული აქტივობით [7-9].

ფეიხოა განეკუთვნება ბიოაქტიური ნივთიერებებით, ორგანოლექტიკური თვისებებით გამორჩეულ და იოდდეფიციტური ჩიყვის დროს ფართოდ გამოყენებულ მცენარეს [4,8]. საყოველთაოდ ცნობილია ფეიხოს ნაყოფის განსაკუთრებული თვისებები. აღმოჩნდა, რომ არანაკლები სამკურნალო-პროფილაქტიკური და საგემოვნო თვისებებით ხასიათდება ფეიხოს ფოთლებიც, რომლებიც, ნაყოფის მსგავსად, მდიდარია მაკრო- და მიკროელემენტებით, ვიტამინებით, ეთერზეთებითა და ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო სხვა ბიოაქტიური ნივთიერებებით, კერძოდ, ადვილად შეთვისებადი იოდის ნაერთების შემცველობით [10]. ასეთმა ქიმიურმა შედგენილობამ განაპირობა ფოთლების გამოყენება ხალხურ მედიცინაშიც: ჭრილობების, კანის წყლულების, ღრძილებიდან სისხლდენისა და კბილის ტკივილის დროს. არსებული მონაცემების თანახმად, ფეიხოა გამოიყენება, როგორც მნიშვნელოვანი ანტინფექციური საშუალება, ანტიოქსიდანტი და ღვიძლის ჰეპატო-პროტექტორი [8,11].

თავშავა (შავბალახა, ოსური ჩაი, ჩაის პიტნა) არომატული, თაფლოვანი, მრავალწლოვანი, ბალახოვანი მცენარეა [3,4]. საქართველოში ბუნებრივად გავრცელებული თავშავა უხსოვარი დროიდან ცნობილია, როგორც სამკურნალო მცენარე [4-8]. თავშავა ფართოდ გამოიყენებოდა როგორც ანტიბაქტერიული, შარდმდენი, ნალველმდენი, ოფლმდენი, ამოსახველებელი და ტკივილგამაყუჩებელი საშუალება, აგრეთვე სასუნთქი გზების, საჭმლის მომნელებელი სისტემის, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადებებისა და ანთებითი პროცესების სამკურნალოდ [8,12]. თავშავას პრეპარატები შედის ბუნებრივი სამკურნალო ნაკრებების შედგენილობაში. ეფექტურია გაცივებისა და ინფექციური დაავადებების პროფილაქტიკისათვის. გამოიყენება იმუნიტეტის გასამდიერებლად, ბრონქული ასთმის, ჰიპერტონიის, ათეროსკლეროზის, ნერვული სისტემის აშლილობის, ნერვოზების, დეპრესიის, ისტერიის, უძილობის, ეპილეფსი-



ის, გინეკოლოგიური პრობლემების სამკურნალოდ. ასევე, ჭარბი წონის კორექციისთვის და, ზოგადად, ორგანიზმის გასაწმენდად [4,5,13].

დაბოლოს, თავშავას ჩაი ცნობილია, როგორც ალკოჰოლიზმის სამკურნალო უებარი სა- შუალეობა. ჩაის რეგულარულად სმისას ადამიანს უქრება ალკოჰოლის მიმართ მო- თხოვნილება.

ქონდარზე ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად დადგინდა, რომ მასში არსებული ფლავანოიდური ნაერთები გამოირჩევა უფრო მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით, ვიდრე ამ კლასის ისეთი ცნობილი ნაერთები, როგორებიცაა: კვერცეტინი და რუ- ტინი. ფლავონოიდურ ნაერთებს აღმოაჩნდა გარკვეული ანტიმიკრობული აქტივობა ზოგიერთ გრამ-დადებით და გრამ-უარყოფით მიკროორგანიზმების მიმართაც. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მათი დამრთავუნველი ეფექტი იმ მიკროორგანიზმების (*Pseudomonas tumefaciens*, *Bacillus subtilis* და *Staphylococcus aureus*) მიმართ, რომლებიც იწვევს საკვები პროდუქტების დაბინძურებას. მცენარის ფენოლური ნაერთები ახდენს ღვიძლის მიკროსომური, მონო- ოქსიგენაზური და ციკლოოქსიგენაზური ფერმენტული სისტემების აქტივობის ინჰიბირებასა და მათი პროდუქტების თვისებრივი და რაოდენობრივი შედგენილობის რეგულირებას როგორც *in vitro*, ისე *in vivo* პირობებში. ვფიქრობთ, ბიოფლავანოიდების ეფექტის ერთ-ერთ სავარაუდო მექანიზმს უნდა წარმოადგენდეს ორგანიზმში პროსტანოიდური და ეიკოზანოიდური ბუნების ვაზო- დილატატორებსა და ვაზოკონსტრიქტორებს შორის ბალანსის რეგულირება, მათი წარმოქმნილი ფერმენტული სისტემების არასპეციფიკური ინჰიბირების გზით. საკვლევი ფლავანო- იდური ნაერთები დადებით გავლენას ახდენს ოპერაციის შემდგომ რეგენერაციულ პროცებზე, რაც დამახასიათებელია მიტოზური აქტივობის სტიმულირებისთვის [14-18].

მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენებით შემუშავებულ იქნა იმუნოსტიმულატორი Q10”ალფა+” ემულსია, რომელიც ხასიათდება ძლიერი ანტიოქსიდანტური და იმუნო- ნიტეტის გამაძლიერებელი თვისებებით. ზრდის ჰემოგლობინის რაოდენობას და ეფექტურია მრავალი დაავადების მიმართ. იმუნოსტიმულატორი გამოიყენება როგორც მა- ლალეფექტური პროფილაქტიკურ-სამკურნალო საშუალება, ისე საჭმლის მომნელებელი სისტემის, გასტრიტების, წყლულების, ჰეპატიტების, პანკრეატის, პროსტატიტის, ნეფრი- ტის, დიაბეტის, ჰიპერტონიის, სტენოკარდიის, ართრიტის, ასთმის, ალერგიების, ჰემო- როის, ანემიისა და სხვა დაავადებების დროს. იმუნოსტიმულატორის გავლენით ორგანი- ზმში ნორმალიზდება წყალბადიონთა კონცენტრაცია, საჭმლის მომნელებელი სისტე- მის ფუნქციონირება. ორგანიზმი იწმინდება ზედმეტი ქოლესტეროლისგან; იზრდება სისხლის მიმოქცევა; ჰემოგლობინის რაოდენობა. პარალელურად იზრდება ორგანიზმის ჟანგბადით მომარაგება და შრომისუნარიანობა.





დღეს მსოფლიოში ღვინის მწარმოებელმა უმსხვილესმა ქვეყნებმა - საფრანგეთმა, იტალიამ, ესპანეთმა - საშუალო ხარისხის ღვინის ჭარბწარმოებით გამოწვეული ეკონომიკური სიძნელეების გამო, გადაწყვიტა: მეღვინეობის პროდუქციის ხარისხის კიდევ უფრო ამაღლება; სუფრის ყურძნის ჯიშების წარმოების განვითარება; ყურძნის ახალი დანიშნულებით გამოყენება (ყურძნის შაქრისა და საკვები საღებრების წარმოება); ახალი ტიპის სასმელების, კერძოდ, დაბალალკოჰოლიანი ღვინოების, აგრეთვე ხილთან შერეული წვენების წარმოება და სხვ. განვითარებადი მეღვინეობის ქვეყნებში შეიმჩნევა წარმოებისა და ხარისხის ზრდისადმი სწრაფვა, მეღვინეობის მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში კი ყურადღება მახვილდება სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების მიერ ახალი ტექნოლოგიების შექმნასა და ღვინის ხარისხის გაუმჯობესებაზე, აგრეთვე ყურძნის გამოყენების ახალი გზების ძიებაზე [19].

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შევისწავლეთ კულმუხოს ფესვებისა და სალბის ფოთლების გავლენა რქაწითელის ჯიშის ყურძნის სპირტულ დუდილზე, აგრეთვე საკვლევ ნიმუშებში ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური, მიკრობიოლოგიური და ორგანო-ლეპტიკური პარამეტრები.

სერტიფიცირებული დეგუსტატორის, პროფ. მარიამ ხომასურიძის დასკვნით, მიღებული შედეგები შეესაბამება დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილ მოთხოვნებს. კულმუხოსაგან დამზადებული ნიმუში ხასიათდება სასიამოვნო არომატით, მცენარისათვის დამახასიათებელი სენსორული თვისებებით და ჰარმონიულად ერწყმის ღვინომასალის ჯიშურ არომატს. სალბის გამოყენებით დამზადებულ ნიმუშში დომინირებს მცენარეული ნედლეულისათვის დამახასიათებელი გემოვნური თვისებები. შესაბამისად, დგინდება, რომ კულმუხოსა და სალბის გამოყენებით არომატიზირებული ღვინის დამზადება პერსპექტიულია და კონკრეტული რეცეპტურის შემუშავებისათვის საჭიროებს შემდგომ კვლევას.

ცდების შემდგომ სერიაში დაგეგმილია: 1. თავშავას ექსტრაქტის გამოცდა მალფუქებად საკვებ პროდუქტებზე, მაგალითად: ხორცისა და რძის პროდუქტებზე, სხვადასხვა სახის ფხალეულზე, საკონდიტრო, განსაკუთრებით კრემიან ნაწარმებზე, ალკოჰოლიან და უალკოჰოლო სასმელებზე და სხვ. 2. ფეიხოსის ფოთლების სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების დადგენა და სასურსათო პროდუქტებში ინგრედიენტებად გამოყენების შესაძლებლობების შესწავლა.



### გამოყენებული ლიტერატურა

1. გ. ტყემალაძე. ბიოქიმიისა და მოლეკულური ბიოლოგიის ენციკლოპედიური ლექსიკონი. თბილისი, 2017. ელექტრონული ვერსია.
2. გ. ტყემალაძე, გ. ქვარცხავა, ხ. მურვანიძე, მ. დემეტრაშვილი, ს. ძნელაძე, გ. ჭუმბურიძე, თ.საჩა-ნელი-ქადაგიშვილი, კ. მალრაძე. ბიოაქტიურ დანამატად კულმუხოსა (*Inula helenium*) და სალბის (*Salvia officinalis*) გამოყენების პერსპექტივები მედიცინაში. საერთაშორისო კონფერენცია - მევენახე-ობა და მედიცინა ევროპის ქვეყნებში, ისტორიული ასპექტები და პერსპექტივები. 25-27 ოქტომბე-რი, 2017. შრომათა კრებული, გვ. 214-226.
3. С.Я. Соколов, И.П. Замотаев. Справочник по лекарственным растениям. 1990, изд-во Металлургия, Москва, 428 с.
4. ნ. წულუნავა . საქართველოს სამკურნალო მცენარეები. თბილისი, 1966.
5. იოანე ზაგრატიონი. საბუნებისმეტყველო განმარტებითი ლექსიკონი. თბილისი, 1986.
6. დავით ზაგრატიონი. „იადიგარ დაუდი“ (ლადო კოტეტიშვილის გამოცემა). თბილისი, 1985.
7. Государственная Фармакопея РФ, вип. 11 ФС. 2.5.0051.15.
8. З. А. Меньшикова, И. Б. Меньшикова, В. Б. Попова. Лекарственные растения в народной медицине .Изд-во Эксмо, 2010.
9. В. Петков и др. Современная Фитотерапия. „Медицина и физкультура“, 504 с. 1988.
10. <https://www.researchgate.net/publication/286282082> Pharmacologyonline January (2008).
11. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4(11). pp. 1065-1072, 4 June, 2010.
12. А. А. Крылов и др. Фитотерапия в комплексном лечении заболеваний внутренних органов, Киев, „Здоровья“, 1991.
13. Т.А Гончарова. Энциклопедия лекарственных растений, лечение травами. т.2. Изд-во Домб МСП, 1997.
14. Z. Khuchukashvili, N. Avaliani, D. Mchedlishvili, G. Davitaia. Antioxidant and scavenging activity of flavonoid extract from *Satureja hortensis L.* J. Biol. physics and chemistry (JBPC), vol. 6. N2, 06/ 2006.
15. ზ. ქუჩუკაშვილი. ბადის ქონდრის (*Satureja hortensis L.*) ფლავანოიდური ფრაქციის ანტი-ჟანგვითი აქ-ტივობა. დისერტაცია ბიოლ. მეცნ. კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად, თბილისი. 2006.
16. დ. მჭედლიშვილი. ბადის ქონდრის (*Satureja hortensis L.*) ფლავანოიდების ჯამური ფრაქციის პრო-ფილაქტიკური და სამკურნალო თვისებები, დისერტაცია ბიოლ. მეცნ. კანდიდატის სამეცნიერო ხა-რისხის მოსაპოვებლად. თბილისი. 2006.
17. D. Mchedlishvili, I. Modebadze, G. Davitaia. The changes of mitotic activity and the cholesterol level under influence of phenolic compounds from *Satureja hortensis L.* On one-side nephrectomized rats proceedings of the Georgian Academy of Sciences, Biological series. vol 1. N1-2, 2003, pp.66-69.
18. Z. Khuchukashvili, G. Davitaia, I. Gorosia, G. Kvesitadze, G. Khatishvili. Antioxidant characteristic of phenolic compounds of *Satureja hortensis L.* J Biol.Physics and Chemistry, vol. 3, N2, 2003 pp 85-88.
19. <http://www.oiv.int/en/the-international-organisation-of-vine-and-wine/presentation-of-the-OIV>



**PRODUCTION OF NEW FOODS USING THE VEGETABLE INGREDIENTS FOR GIVING THEM ENERGY-FLAVOR AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES**

**TKEMALADZE G.SH., KVARTSKHAVA G.R., KITIASHVILI J.G., DAVITAIA G.SH.,  
DZNELADZE S.J., MURVANIDZE KH.G., DEMETRASHVILI M.A., CHUMBURIDZE G.,  
SHUBITIDZE A.I.**

**Georgian Technical University. Tbilisi. Georgia**

**Summary**

One of investigation trends at the Department of Food Technology of the Faculty of Agricultural Science and Biosystem Engineering is the development of technologies for production of eco-friendly and safe products including alcoholic beverages and soft drinks, using wild and cultivated plants of Georgia. For this purpose, it is necessary: to select the plants that contain high concentrations of biologically active substances and have high organoleptic characteristics. When selecting the plants, we take into consideration easy access to raw plant materials and relatively simple and low-cost processing. Introduction of vegetable ingredients into foods is determined by individual possibilities, a state of health, physical exercise, sex, and age of consumers, by seasons and climate, and also by culinary traditions and ethnicity. The safety of infusions of the selected plants is tested in accordance with all essential standards, as well as a number of their chemical, physical and biochemical characteristics are studied. We chose the following plants as the sources of ingredients: savory, elecampane, the leaves of sage and feijoa, as well as the extract of Oregano. The effect of these ingredients on the organoleptic and pharmacological properties of various foods was studied. The medical and prophylactic effect of savory on inflammation pathologies was revealed. Immunostimulant Q<sub>10</sub> „Alpha+” was designed. By using elecampane and savory ingredients in wine, the possibility of production of a new beverage with medical-prophylactic properties was studied.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## კოლდკრემების რეოლოგიური თვისებები

ბაბელია მ., ცინცაძე თ., ბელოვანი ნ., მიშელაშვილი ხ., ღვინჯილია ს.

### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*ჩატარებულია კოსმეციტიკის პრინციპების საფუძველზე შექმნილი კოლდკრემების რეცეპტურის რამდენიმე ვარიანტის რეოლოგიური კვლევა. კვლევის შედეგები მოცემულია სტატიისა და ცხრილების სახით.*

დღეისთვის, კოსმეტიკური პროდუქციის რეოლოგიური კვლევა აუცილებელია და ის რეგლამენტირებულია ISO-ს სტანდარტების მიხედვით. ჩვენ შემთხვევაში კოლდკრემების რეოლოგიური მახასიათებლების გაზომვა ხდებოდა როტაციული ვისკოზიმეტრის - NDJ 8 Digital Rotary Viscometer მეშვეობით.

კოლდკრემები სტანდარტული კოსმეტიკური კრემებისაგან განსხვავდებიან კოსმეციტიკური შემადგენლობით, დამზადების მეთოდით, ნაჯერი ცხიმოვანი ზეთების და მცირე რაოდენობა ემულგატორების შემცველობით. ფაქტიურად, ცხიმოვანი ზეთები შეირჩევა ისე, რომ თვითონ ასრულებენ ემულგატორის როლს. მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ცვილები და ასევე ცერიატები ცვლიან კრემის სტრუქტურას. ამასთან დაკავშირებით, მიღებული რეოლოგიური მაჩვენებლები განსხვავდებიან ჩვეულებრივი კოსმეტიკური კრემების გამოკვლევებით მიღებული ანალოგიური მაჩვენებლებისაგან. განვიხილოთ შემუშავებული კოლდკრემის 3 სახეობის რეცეპტურის რეოლოგიური თვისებები. თავისი კონსისტენციით კრემის ნიმუში 1,2,3 მიეკუთვნება მყარ, კრემის ნიმუში 4 საშუალო სიმკვრივის, ხოლო კრემის ნიმუში 5,6 მსუბუქ (რბილ) კრემებს.

ჩვენს მიერ შემუშავებული კოლდკრემების რეცეპტურის ვარიანტები მოყვანილია ცხრილში 1.

ცხრილი 1. კოლდკრემების რეცეპტურის ვარიანტები

№	კომპონენტის დასახელება	კომპონენტების შემცველობა პროცენტებში					
		1	2	3	4	5	6
1	ქოქოსის ზეთი	8.62	8.62	21.38	11.02	6.91	5.80
2	შიის კარაქი	8.62	8.62	21.38	11.02	2.07	1.80
3	კაკაოს ცხიმი	8.62	8.62	-	14.70	9.21	9.21
4	ყურძნის წიპწის ზეთი	8.62	8.62	10.69	11.02	6.91	6.91
5	ყოყობას ზეთი	8.62	8.62	10.69	-	-	-
6	ზეითუნის ზეთი	-	-	10.69	-	13.82	13.82
7	სოიოს ზეთი	-	-	-	22.05	-	-



№	კომპონენტის დასახელება	კომპონენტების შემცველობა პროცენტებში					
		1	2	3	4	5	6
8	ცეტილპალმიტატი	25.30	16.49	10.69	15.10	9.46	8.0
9	ემულსიური ცვილი	5.50	8.62	-	-	4.12	4.04
10	ფუტკრის ცვილი	4.46	8.62	-	7.40	-	-
11	გლიცერინი	3.64	5.17	6.45	6.12	-	-
12	პროპოლისის ზეთოვანი ექსტრაქტი	-	-	2.95	-	-	-
13	ალვის მშრალი ექსტრაქტი	-	-	2.95	-	-	-
14	ვიტამინები A,E	-	-	-	0.5	0.5	0.5
15	ლიმონმჟავა	-	-	2.13	1.07	0.92	0.92
16	წყალი	18.0	18.0	-	-	46.08	49.0

ძვრის დაძაბულობის გავლენა ძვრის სიჩქარეზე მიეკუთვნება არანიუტონურ სისტემებს, რაც აშკარად დაკავშირებულია რთულ, მრავალფაზიან სისტემაში საკმაოდ მრავალკომპონენტიან შემადგენლობასთან. მიღებული მრუდების ფორმა დამოკიდებულია ცალკეული კრემების არა მარტო სიმაგრეზე, არამედ, აგრეთვე, გამყარების ტემპერატურაზე. ძვრის სიჩქარის დამოკიდებულება ძვრის დაძაბულობაზე საშუალებას გვაძლევს, მივაკუთვნოთ კრემები ფსევდოპლასტიკური დენადობის ტიპის ნივთიერებებს.

მზრუნავი მომენტის სიდიდის დაბალი მნიშვნელობისას, დინამიური სიბლანტის სიდიდის ვარდნის დროს, ყველაზე ინტენსიურია პირველი სტადია, მზრუნავი მომენტის სიდიდის ზრდისას კი მე-2 სტადია. (ნიმუშების №1,2,3-ის შემთხვევაში ის ფაქტიურად არ იცვლება, ნიმუში №4 და ნიმუში №5,6-ის შემთხვევაში შემცირება მკვეთრად შენელებულია. ამის ახსნა შესაძლებელია მალამოს კოლოიდური სტაბილურობის შეფარდებითი შემცირების პროცესით პირველ სტადიაზე დატვირთვით, მე-2 სტადიაზე წონასწორობის მდგომარეობის დაწყების დადგომამდე. ფაქტიურად, მზრუნავი მომენტის შეცვლისას, იცვლება პროცესის მასაგაცვლითი მაჩვენებლები, რაც ახასიათებს მალამოს მიღების ტექნოლოგიურ პროცესებს. მასაგაცვლითი კოეფიციენტის სიდიდის შემცირება დაკავშირებულია წონასწორობის მდგომარეობის მიღწევასთან.

ძვრის სიჩქარის გაზრდისას შეიმჩნევა მიღებული კოლდკრემების ვარიანტების დინამიური სიბლანტის მაჩვენებლის შემცირება. ნათელია, რომ ამ დროს ხდება სისტემის სტაბილურობის დარღვევა და, როგორც შედეგი, სტრუქტურული ნაწილაკების ურთიერთქმედება. დატვირთვის მოხსნასთან ერთად, კოლდკრემების დინამიური სიბლანტე იწყებს მატებას და პრაქტიკულად აღწევს საწყის მდგომარეობას, რაც დაკავშირებულია სტრუქტურული მახასიათებლების საწყის მდგომარეობაში დაბრუნებასთან. ზემოაღნიშნულის მიხედვით, შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ გამოსაკვლევი კოლდკრემების



ნიმუშები ფლობენ ტიქსოტროპულ თვისებებს.

მბრუნავი მომენტის სიდიდის დამოკიდებულება როტორის ბრუნვის სიჩქარეზე საშუალებას გვაძლევს განსაზღვროთ პლასტიკური დენადობის საწყისი მნიშვნელობა.

განვიხილოთ პლასტიკური სიბლანტის სიდიდის დამოკიდებულება როტორის ბრუნვის სიჩქარეზე. მოცემულ შემთხვევაში, დატვირთვის სიდიდის გაზრდისას, შეინიშნება პლასტიკური სიბლანტის დაქვეითება, რაც შეიძლება განვიხილოთ, როგორც კოლდკრემში განსაზღვრული სტრუქტურული კავშირების დაშლა, და ამის შედეგად, გარკვეულ ზღვრამდე ადგილობრივი თვისებების დარღვევა. როტორის ბრუნვის სიჩქარის შემცირებისას სისტემა უბრუნდება საწყისთან მიახლოებულ მდგომარეობას, რაც კიდევ ერთხელ გვაძლევს საშუალებას, ინტენსიური მექანიკური ზემოქმედების დროს (ტუმბოების, სარეველების მოქმედება ტექნოლოგიური პროცესის დროს და ა.შ), ვივარაუდოთ მიღებული კოლდკრემების სტრუქტურის მდგრადობაზე და სტაბილურობაზე, რასაც ადასტურებს პლასტიკურობის კოეფიციენტის  $\psi$  ( $\psi^{-1}$ ) დინამიკა. პლასტიკურობის კოეფიციენტს, როტორის ბრუნვის სიჩქარის ცვლილებისას, ახასიათებს პრაქტიკულად მუდმივი მნიშვნელობა.

რეოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე შესწავლილია ჩვენს მიერ შემუშავებული კოლდკრემების ვარიანტების თვისებები. რეოლოგიური მახასიათებლების სიდიდეები მოყვანილია ცხრილში 2.

ცხრილი 2. კოლდკრემის ვარიანტების რეოლოგიური მაჩვენებლები

№	რეოლოგიური მაჩვენებელი	რეცეპტურის ვარიანტები					
		1	2	3	4	5	6
1	დინამიური სიბლანტე (პა·წმ)	1,368	1.296	1.210	1.172	0.938	0.91
2	პლასტიკური სიბლანტე (პა·წმ)	2.7	2.8	2.95	5.4	5.9	6.1
3	პლასტიკურობის კოეფიციენტი ( $\psi^{-1}$ )	17.8	20.7	22.1	23.3	27.8	30.1
4	დინამიური დენადობის ზღვარი (პა)	47.7	57.8	65.2	125.6	164.3	173.6

შემუშავებული იქნა სხვადასხვა რეოლოგიური მაჩვენებლის სიდიდის გაანგარიშის მეთოდიკა. ჩვენს მიერ მიღებული სხვადასხვა რეოლოგიური მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ პროდუქციის ხარისხის, მისი შენახვის ვადების და კანზე დატანის სიიოლის შესახებ.



კოლდკრემის შემუშავებული ნიმუშების რეოლოგიური კვლევების შედეგები, მათი თვისებებისა და წინასწარ განსაზღვრულ პარამეტრებთან შესაბამისობის განსაზღვრის საშუალებას იძლევა. დამტკიცებულია, რომ მიღებული ნიმუშები ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული ტიქსოტროპული თვისებებით და თავისი ხარისხით შეესაბამება საერთაშორისო ნორმატიული დოკუმენტაციის მოთხოვნებს. ჩვენს მიერ მიღებული სხვადასხვა რეოლოგიური მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ პროდუქციის ხარისხზე, მისი შენახვის ვადების და შესაბამისად კანზე დატანის სიიოლის შესახებ.

ავტორები დიდ მადლობას უხდებიან პროფესორ ნინო აბულაძეს კვლევის ჩატარებისას გაწეული დახმარებისათვის და პროფესორ პავლე იავიჩს სამუშაოს განხორციელებისას კონსულტაციის გაწევისა და ხელმძღვანელობისათვის.

### ლიტერატურა

1. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии/Пер. с англ. Лавыгина И.А., Под ред. Куличихина В.Г., М.,Колос, 2003, 312 с.
2. Косой В. Д., Виноградов Я. И., Малышев А. Д. Инженерная реология биотехнологических сред. Учебник. СПб., ГИОРД, 2005, 648 с.
3. Немцева М.П., Филиппов Д.В., Федорова А.А. Реологические свойства коллоидных систем. Иваново. 2016. 61с.

### კოლდკრემების რეოლოგიური თვისებები

ბაბელაია მ., ტინცაძე თ., გელოვანი ნ., მიშელაშვილი ხ., გვინჯილია ს.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
რეზიუმე

კოლდკრემის შემუშავებული ნიმუშების რეოლოგიური კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ მიღებული ვარიანტები შესაბამისობაშია კოლდკრემების წინასწარ შერჩეულ თვისებებთან, ხასიათდება ტიქსოტროპული და პასუხობს საერთაშორისო ნორმატიული დოკუმენტებით დადგენილ მოთხოვნებს.

### RHEOLOGICAL PROPERTIES OF COLD CREAMS

GABELAIA M., TSINTSADZE T., GELOVANI N., MISHELASHVILI KH., GVINJILIA S.

Georgian Technical University

#### Summary

Results of rheological study of developed samples of cold creams showed that the obtained samples comply with the properties of cold creams selected beforehand. Such samples have thixotropic properties and comply with the requirements of international normative documents.

მეცნიერება და პრაქტიკა



## მცენარეთა მშრალი ექსტრაქტების გამოყენება კოსმეტიკური მაღაშროების მისაღებად

ღვინჯილია ს.ა., ცინცაძე თ. ბ., ბაბუღია მ.ა., იაფიჩი პ.ა., მიშელაშვილი ხ.თ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტი

*კანის მოვლა, გაახალგაზრდავება, დაბერების პირველ ნიშნებთან ბრძოლა - კოსმეტოლოგიური საქმიანობის ძირითადი მიმართულებებია. სამკურნალო-კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში შედიან ბიოლოგიურად აქტიური და დამხმარე ნივთიერებები. კოსმეტოლოგიურ პრაქტიკაში გამოყენებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ჯგუფიდან განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ მცენარეებისაგან მიღებული ბუნებრივი წარმოშობის პროდუქტები. სამკურნალო მცენარეები ფართოდ გამოიყენება კანის კოსმეტიკური დაავადებების მკურნალობის დროს.*

კანის საფარველი - ადამიანის სხეულის უნიკალური ორგანოა, რომელსაც მნიშვნელოვანი როლი აკისრია ცვლის პროცესებში, ასრულებს დამცავ ფუნქციას გარემოს დამაზიანებელი ფაქტორებისაგან, არეგულირებს თბორეგულაციის პროცესებს. კანის მოვლა, გაახალგაზრდავება, დაბერების პირველ ნიშნებთან ბრძოლა - კოსმეტოლოგიური საქმიანობის ძირითადი მიმართულებებია. ექიმი-კოსმეტოლოგი ზემოქმედებს რა კანის საფარველზე ესთეტიკური და აპარატურული კოსმეტოლოგიის მეთოდებით, გავლენას ახდენს პაციენტის ორგანიზმის ზოგად მდგომარეობაზე. კოსმეტოლოგიური პროცედურების მნიშვნელოვან ნაწილს გააჩნია ანტისტრესული ეფექტი. კანის ქსოვილი საშრინანია. კანის ზედა შრეს წარმოადგენს ეპიდერმისი. შემდეგი არის დერმა (საკუთრივ კანი) და ბოლოს, კანქვეშა ცხიმოვანი უჯრედისი. კანის ტიპის მიხედვით განასხვავებენ ნორმალურ, მშრალ, ცხიმიან, კომბინირებულ, მგრძნობიარე (პრობლემურ) კანს.

სამკურნალო-კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში შედიან ბიოლოგიურად აქტიური და დამხმარე ნივთიერებები. კოსმეტიკურ პრაქტიკაში გამოყენებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ჯგუფიდან განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ მცენარეებისგან მიღებული, ბუნებრივი წარმოშობის პროდუქტები [1-6]. მცენარეების თვისებები წინასწარ განსაზღვრავენ მათ ღირებულებას კოსმეტოლოგიაში, კერძოდ, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კომპლექსის მოქმედების ხარჯზე, რომელიც წარმოიქმნა ხანგრძლივი ევოლუციის პროცესში. კოსმეტიკურ პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება მცენარეები, რომლებიც შეიცავენ კაროტინოიდებს, ფლავონოიდებს, ფიტონციდებს, ეთერზეთებს, ფისებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ანთების საწინააღმდეგო, ქრილობის შემახორცებელ, ანტიმიკრობულ და სხვა სახის მოქმედებას. სამკურნალო მცენარეები ფართოდ გამოიყენება კანის კოსმეტიკური დაავადებების მკურნალობის დროს.





მოცემული კვლევის მიზანია ფიტოკომპონენტების შემცველი სამკურნალო-პროფილაქტიკური მოქმედების კრემების შემადგენლობათა შერჩევა და ტექნოლოგიის შემუშავება. მხედველობაში მივიღეთ რა მცენარეების გამოყენება კოსმეტოლოგიურ პრაქტიკაში, ჩვენთვის საინტერესო გახდა ისეთი კოსმეტიკური კრემების შემადგენლობისა და ტექნოლოგიის შემუშავება, რომლებიც შეიცავენ მცენარეული ნედლეულის მშრალ ექსტრაქტებს. მოცემული კვლევის ჩატარებისას კრემებისა და მალამოების შემუშავება ხდება შემდეგი მცენარეების მშრალი ექსტრაქტების გამოყენებით:

1. უკვდავას ყვავილები შეიცავენ ფლავონოიდებს (არანაკლებ 6%): სალიპურპოზიდი, ნარინგენინი, აპიგენინი, კემპფეროლი და მათი გლიკოზიდები, მწარე და მთრიმლავი ნივთიერებები, ტრიტერპენული საპონინები, სკოპოლეტინი, სიტოსტერინი, ეთერზეთი (0,05%); ორგანულ მჟავებს, კაროტინოიდებს, პოლისაქარიდებს (3,5-5,5%), ვიტამინ K-ს, ასკორბინმჟავას, კალიუმის, კალციუმის, რკინისა და მანგანუმის მარილებს. გააჩნია ანტიბაქტერიული აქტივობა. უკვდავას ექსტრაქტი გამოიყენება კანის, თმის მოვლისთვის. ის აუმჯობესებს კანის მიკროცირკულაციას, ასტიმულირებს კოლაგენის გამომუშავებას, ხელს უწყობს კანის უჯრედების რეგენერაციას, რაც გვეხმარება ფოტოდაზიანებებისაგან მიყენებული ზიანის, ასაკობრივი ცვლილებების შემცირებასა და კანის სასიცოცხლო ძალის აღდგენაში.

2. ყურძნის კანისა და წიპწის ექსტრაქტი შეიცავს ცილებს, ლიპიდებს, ნახშირწყლებს, მინერალურ ნივთიერებებს, მთრიმლავ ნივთიერებებსა და სხვ. აღნიშნული ექსტრაქტი ატენიანებს კანს, ხელს უშლის კანში კოლაგენისა და ელასტინის, აგრეთვე, ჰიალურონის მჟავას დაშლას. გამოიყენება ანტიასაკობრივი კოსმეტიკის შემადგენლობაში. აღნიშნული კოსმეტიკის მიზანია კანის ელასტიურობის და სიმკვრივის გაზრდა, ნივთიერებათა ცვლის გაუმჯობესება, ხელს უწყობს უჯრედების განახლებას, უხვად ატენიანებს ეპიდერმისის ზედა შრეს. ასეთი პროცედურების სერიის შემდეგ კანი ხდება სუფთა, ნაზი, ქრება წვრილი ნაოჭები, უმჯობესდება მისი ტონუსი და ელასტიურობა.

3. გინკგო ბილობას ფოთლები შეიცავენ 160-ზე მეტ სასარგებლო კომპონენტს, რომელთა შორისაა ტერპენული ლაქტონები, ფლავონოიდები, გინკგოლიდები და ჰეტეროზიდები, აგრეთვე, A, B, C ვიტამინები, ტანინები, ორგანული მჟავები, პოლისაქარიდები, კატექინები, ცხიმოვანი და ეთერზეთები, ცვილი. ფოთლების შემადგენლობაში შედის ასევე ფერმენტი - სუპეროქსიდდისმუტაზა, რომელსაც გააჩნია ანტიოქსიდანტური თვისებები. გინკგოს ფოთლებიდან მიღებული ექსტრაქტი ხასიათდება ძლიერი ანტიოქსიდანტური მოქმედებით, რომელსაც შეუძლია თავისუფალი რადიკალების ნეგატიური ზემოქმედების ნეიტრალიზაცია. გინკგოს ექსტრაქტი აუმჯობესებს სისხლის ჟანგბადით გაჯერებას, რაც, მის სხვა სასარგებლო თვისებებთან ერთად, ამ ექსტრაქტს აქცევს მრავალ-



ლი კოსმეტიკური საშუალების შეუცვლელ ინგრედიენტად.

4. სამკურნალო გულყვითელას ყვავილების თვისებები განპირობებულია ნედლეულში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კომპლექსის: კაროტინის (პროვიტამინ A-ს), სტერინების, ტრიტერპინოიდების, ფლავონოიდების, ეთერზეთების, კუმარინების, მაკრო- და მიკროელემენტების შემცველობით. ყვავილელებში არ არის აღმოჩენილი Ba, V, Cd, Li, Au, Ag, Br. გულყვითელა ახდენს Zn, Cu, Mo, Se კონცენტრაციას. გულყვითელას ექსტრაქტს გააჩნია ანტიოქსიდანტური, ანთების საწინააღმდეგო, დამამშვიდებელი და გამაახალგაზრდავებელი თვისებები, ააქტიურებს კანის დამცავ ფუნქციებს, ახდენს უჯრედების განახლების პროცესების სტიმულაციას, ამაგრებს, ასწორებს კანის საფარველს და ზრდის კაპილარების სიმტკიცეს; შედის მკვებავი კრემების, მზისაგან დამცავი და საბავშვო კოსმეტიკური საშუალებების, დამატენიანებელი გელების, დეზოდორანტების, კბილის პასტების, აგრეთვე, თმის მოვლის სხვადასხვა საშუალებების შემადგენლობაში.

5. სამკურნალო და კოსმეტიკური მიზნებისთვის გამოიყენება სამკურნალო გვირილას თანაყვავილეები, რომელთა ქიმიური შემადგენლობა მნიშვნელოვნად მდიდარია სამკურნალო ნივთიერებებით. გვირილა შეიცავს ეთერზეთებს, ლორწოებსა და ფისებს, კაროტინოიდებს, კუმარინებს, ორგანულ მჟავებს, ფლავონოიდებს, გლიკოზიდებს, ფიტოსტერინს, ტრიტერპენულ სპირტებს, ქოლინს, აგრეთვე, ვიტამინებს B1, B2 და კაროტინს. გვირილას გააჩნია ძლიერი ბაქტერიოციდული, ანთების საწინააღმდეგო და დამამშვიდებელი მოქმედება, ასტიმულირებს სისხლის მიმოქცევას. ამ თვისებების გამო გვირილა შეუცვლელი საშუალებაა სხვადასხვა ანთებითი პროცესების მკურნალობისას. კვებავს, ატენიანებს და აახალგაზრდავებს კანს, ანიჭებს სიხალისეს, არბილებს, ამშვიდებს და აღადგენს მას, ათეთრებს და ხელს უშლის პიგმენტაციას, ასწორებს ნაოჭებს, ახდენს კანის რეგენერაციის სტიმულაციას, ცვლის პროცესებისა და ცხიმის ჯირკვლების მუშაობის ნორმალიზებას, გამოიყენება აკნეს სამკურნალოდ, აქრობს ფერიმჭამელებს.

6. მწვანე ჩაი შეიცავს ანტიოქსიდანტებისა და ძლიერი ბიოსტიმულატორების რეკორდულ რაოდენობას. საერთო ჯამში მწვანე ჩაი შეიცავს რამდენიმე ასეულ სასარგებლო ნივთიერებას, მნიშვნელოვანი ამინომჟავების, ცილების, მთრიმლავი ნივთიერებების, ფერმენტებისა და პრაქტიკულად ყველა ცნობილი ვიტამინის ჩათვლით. მწვანე ჩაი მდიდარია B ჯგუფის ვიტამინებითაც, აგრეთვე, C და E ვიტამინებით. მწვანე ჩაის უნიკალურ შემადგებლობას ავსებს მიკროელემენტებისა და მინერალების კომპლექსი, აგრეთვე, ფასეული ეთერზეთები. მწვანე ჩაის ექსტრაქტს გააჩნია გამოხატული ანტისეპტიკური და ანტიბაქტერიული თვისებები, ამშვიდებს და ახორცებს დაზიანებულ კანს, ახდენს



ცვლის პროცესების ნორმალიზაციას ქსოვილებში, ხელს უწყობს კანის გაწმენდასა და ფორების შევიწროებას, სახის ფერის გაუმჯობესებას, აღმოფხვრის სიწითლესა და გაღიზიანებას, ძლიერ ცხინმიანობასა და სიპრიალეს.

კოსმეტიკური კრემების შემადგენლობაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ კონსისტენციის წარმომქმნელი ნივთიერებები. კოსმეტოლოგიურ პრაქტიკაში გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის ფუბეები (ლიპოფილური, ჰიდროფილური, ემულსიური), დანიშნულების მიხედვით. მოქმედების ფართო სპექტრი გააჩნიათ ემულსიურ ფუბეზე დამზადებულ კრემებს, რომლებიც გამოყენებულია მოცემულ ნაშრომში. შერჩეული ემულგატორების გამოყენებით მომზადებულ იქნა კრემების შემადგენლობათა განსაზღვრული რაოდენობა, რომელთაგან თითოეული წარმოადგენდა რბილი და ნაზი კონსისტენციის ერთგვაროვან მასას.

#### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. Растительные экстракты в косметике | LE PETIT MARSEILLAIS® <http://www.sib-bio.com/dry-extracts.html>
2. ЭКСТРАКТ РОМАШКИ - Magic Herbs <http://magic-herbs.ru/komponenty/ekstrakty-v-kosmetike-magic-herbs/157-ekstrakt-romashki>
3. Фитокосметика. Влияние лекарственных растений и трав ... <http://www.inflora.ru/cosmetics/cosmetics32.html>
4. Сухие экстракты или концентрированные вытяжки из ... – Сиббио <http://www.sib-bio.com/dry-extracts.html>
5. Ермолаева Е. О., Позняковский В. М. РАЗРАБОТКА НОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СУХИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ. Современные наукоемкие технологии. –2004, № 6, 10-13.
6. Евсеева С.Б., Сысуев Б.Б. ЭКСТРАКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК КОМПОНЕНТЫ КОСМЕТИЧЕСКИХ И НАРУЖНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ: АССОРТИМЕНТ ПРОДУКЦИИ, ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ (ОБЗОР), ЖУРНАЛ фармация и фармакология. 2016 . №3. 19-26.

#### **USE OF DRY EXTRACTS FOR COSMETIC OINTMENTS**

**GVINJILIA S.A., TSINTSADZE T.G., GABELAIA M.A., IAVICH P.A., MISHELASHVILI KH.T.**

**Georgian Technical University. Department of Pharmacy**

#### **Summary**

Skin covering - is a unique organ of the human body, playing an important role in metabolic processes, performing a protective function from aggressive factors of the environment, regulating heat exchange processes. Skin care, rejuvenation, efforts against first signs of aging - all these are the main activities in cosmetology. Influencing the skin by methods of aesthetic and instrumental cosmetology, the physician-cosmetologist also affects on the general condition of the patient's body. The composition of medical-cosmetic means includes biologically active and auxiliary substances. From the group of biologically active substances applied in cosmetic practice, a special place is occupied by obtained from plants natural products. The properties of plants predetermine their value in cosmetology, in particular, due to the action of biologically active substances complex that was formed in the process of a long evolution. In cosmetic practice, are widely used plants containing carotenoids, flavonoids, phytoncides, essential oils, gums providing anti-inflammatory, wound-healing, antimicrobial and other types of action. The medicinal plants are widely used in the treatment of skin cosmetic diseases.

The purpose of this study is to select the compositions and develop the technology of therapeutic and prophylactic treatment creams with phytocomponents. Taking into account the application of plants in cosmetic practice, it was of interest to develop the composition and technology of cosmetic creams containing dry extracts from plant raw materials.



## აკნეს პრევენცია და მკურნალობა

მ. რუხაძე, ი. ქამუშაძე, ნ. შალამბერიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სამკურნალო მცენარეების ბაზაზე (85-90%) დამზადდა აკნეს საწინააღმდეგო სამკურნალო - პროფილაქტიკური საშუალებები, როგორცაა ნილაბი, ლოსიონი, საპონი და საცხი. აღნიშნული პროდუქტები დამზადდა მცენარეული ზეთების ბაზაზე, ახტალის თიხისა და სხვა სამკურნალო ანტიბაქტერიული და ანთების საწინააღმდეგო საშუალებების გამოყენებით. ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების, ქიმიური დანამატებისა და კონსერვანტების გარეშე. ჩვენს მიერ შემუშავებული რეცეპტურები საინტერესო იქნება ნებისმიერი ფარმაცოლოგიური და კოსმეტიკური ფირმებისათვის.*

ჯანმრთელი კანის ცხიმოვანი ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი ცხიმი იცავს კანს გარე ფაქტორების ზეგავლენისაგან. იმ შემთხვევაში, როდესაც კანის ცხიმოვანი ჯირკვლები ზომაზე მეტ ცხიმს გამოიმუშავებენ, ხდება თმის ფოლიკულში გარქოვანებული უჯრედების ჭარბი წარმოქმნა. ზედმეტი ცხიმი კანის ზედაპირამდე ვერ ამოდის და ფოლიკულში გროვდება. ამის შედეგად ფოლიკული იბერება, ხოლო მისი სადინარი იხშობა. ამ დროს ანთებითი პროცესი გარდაუვალია. კანის ანთებად მონაკვეთზე იოლად მრავლდებიან პათოლოგიური ფლორის ბაქტერიები. წარმოიქმნება აკნე, ანთებითი ფერიმჭამელა.

ვარდისფერი მუწუკები, კანქვეშა წარმონაქმნები, ჩირქოვანი ფერიმჭამელები კანზე - ეს ყველაფერი დერმატოზის - ცხიმოვანი ჯირკვლების დაავადების გამოვლინებაა. დერმატოზის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ფორმა არის ჩირქოვანი გამონაყარი - აკნე. ეს დაავადება აწუხებს ადამიანთა თითქმის 90%-ს, დაწყებული სიყმაწვილის ასაკიდან. დღესაც კი, მიუხედავად მედიცინისა და კოსმეტოლოგიის სწრაფი განვითარებისა, სრულად ვერ დაიძლია აკნეს პრობლემა.

აკნე ყველაზე ხშირად სახეზე ჩნდება, თუმცა შესაძლოა კისერს, გულმკერდს და სხეულის სხვა ნაწილებსაც მოედოს. გარდა ამისა, ზოგიერთ შემთხვევაში მხოლოდ მედიკამენტოზური ჩარევა არ არის საკმარისი გამონაყარის სამკურნალოდ და ის მაინც მოითხოვს დამატებით ყურადღებას საცხებისა და მალამოების სახით. განსაკუთრებით ყურადსაღებია ნატურალური პროდუქტების გამოყენება, რადგანაც არაბუნებრივი კომპონენტებისაგან შემდგარი პარფიუმერული საშუალებები ხშირად პროვოცირებას უკეთებს გამონაყარის მომატებასა და გაჩენას, ანუ ვიღებთ საწინააღმდეგო ეფექტს.

თანამედროვე პირობებში, ქიმიური და უმნიშვნელოვანესი ტექნოლოგიური გამოკ-



ვლევების დიდი წარმატების მიუხედავად, სამკურნალო მცენარეების მნიშვნელობა და მათზე მოთხოვნილება შემცირების ნაცვლად კიდევ უფრო გაიზარდა მათი საუკეთესო თვისებებისა და ეფექტურობის გამო. ტყის რესურსების კომპლექსური მოხმარების ერთ-ერთ ფრიად საყურადღებო მხარეს წარმოადგენს სამკურნალო - პროფილაქტიკური და-ნიშნულებით მისი გამოყენება.

სამკურნალო მცენარეებისადმი ინტერესი უკანასკნელ წლებში გააძლიერა იმ ფაქტმა, რომ ზოგიერთ სინთეზურ სამკურნალო პრეპარატს მაღალ სამკურნალო ეფექტთან ერთად სახიფათო თვისებები გააჩნიათ, რომელთა აცილების ცდებმა დიდი საზრუნავი გაუჩინა პრაქტიკოსს თუ მეცნიერ მედიკოსებს. უნდა ავლნიშნოთ, რომ ხშირ შემთხვევაში აკნეს წარმოქმნის მიზეზი ხდება კოსმეტიკური საშუალებები დამზადებული არაბუნებრივ ინგრედიენტებზე - კოსმეტიკური აკნე.

მედიცინაში ცნობილია ფაქტი, რომ მცენარეული სამკურნალო საშუალებები, სინთეზურთან შედარებით, ხშირად უფრო რბილად მოქმედია.

მცენარეული სამკურნალო ნივთიერებებიდან ფიტოთერაპიაში განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ფარმაკოლოგიურად ისეთი აქტიური ნივთიერებები, როგორცაა ნახშირწყლები (მონო-, დი- და პოლისაქარიდები), გლიკოზიდები (საპონინები, ანტრაქინული გლიკოზიდები, გულის აქტიური გლიკოზიდები), ცხიმოვანი და ეთეროვანი ზეთები, ვიტამინები და ცილოვანი ნაერთები (გლობულინები, პროტეინები, ნუკლეოპროტეინები) ალკალოიდები, ტანინები, ეთერის ზეთი, ფერმენტები და სხვა.

მცენარეთა ნაკრების გამოყენება აკნეს პრობლემების დროს ჯერ კიდევ ბოლომდე არ არის გამოკვლეული. ჯერ კიდევ არ არის შემუშავებული ყველაზე მაღალეფექტური რეცეპტურა, რომელიც გაამარტივებდა და დააჩქარებდა აკნეს მკურნალობას და მის პროფილაქტიკას.

სამკურნალო მცენარეების სპეციფიკური თავისებურებები, მათი რთული და ნაირგვარი ქიმიური შემადგენლობა და სამკურნალო ვარგისიანობა მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია არა მარტო მცენარის სახეობაზე, არამედ მათი გავრცელების ადგილმდებარეობაზე, შეგროვების დროსა და ხერხზე, სამკურნალო მცენარეთა გამოშრობა - შენახვაზე და სხვა.

პროდუქცია რამდენიმე სახისაა და მათი კომპლექსური გამოყენება ეფექტს ზრდის 50%-ით.

ეს პროდუქციაა:

1. ქართული ფლორის სამკურნალო მცენარეებისაგან მიღებული ზეთების გამოყენებით დამზადებული სამკურნალო - პროფილაქტიკური საპონი;
2. აკნეს სამკურნალო - პროფილაქტიკური ნიღაბი დამზადებული კურორტ ახტა-



ლის თიხის ბაზაზე;

3. ბუნებრივი კომპონენტებისაგან დამზადებული აკნეს საწინააღმდეგო სამკურნალო - პროფილაქტიკური ლოსიონი;

4. საქართველოში მოპოვებული სამკურნალო მცენარეების გამოყენებით მიღებულ საბაზისო ზეთების საფუძველზე დამზადებული აკნეს სამკურნალო - პროფილაქტიკური საცხი.

ყველა ნედლეული, რომელიც საჭირო იქნება ამ პროდუქტების დასამზადებლად, მოპოვებული იქნება საქართველოს სხვადასხვა ტერიტორიაზე, ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო ზონებში და გაივლის დამუშავების სწორ ტექნოლოგიურ ხაზს, რათა არათუ დაკარგოს, არამედ თითოეულმა კომპონენტმა სრულად შეინარჩუნოს თავისი სამკურნალო თვისებები.

აკნეს საწინააღმდეგო ნიღაბის, ლოსიონის, საპონისა და საცხის შექმნაში გაგვაჩნია გარკვეული გამოცდილება, თუმცა ეს რეცეპტურა ჯერ კიდევ შორსაა სრულყოფილებამდე და მოითხოვს დახვეწას, რათა მივიღოთ საუკეთესო შედეგი. ერთი რამ აქედანვე ცხადია, რომ ყველა ჩვენს მიერ შექმნილი პროდუქტი იქნება ნატურალური კომპონენტებისაგან დამზადებული და მათ შემადგენლობაში გამოვიყენებთ მხოლოდ და მხოლოდ საქართველოში მოპოვებულ მცენარეებსა და მინერალებს. ჩვენს მიერ შემუშავებული სამკურნალო - პროფილაქტიკური კოსმეტიკური საშუალებები შეიცავს ისეთ მცენარეების ნაკრებს, რომლებსაც ოდითგანვე იყენებდა ადამიანი კანის მოვლისათვის. მათი პროპორციების სწორი შერჩევა კომპლექსში მოგვცემს მაღალ შედეგს აკნეს მკურნალობაში. ჩვენი მიზანია მაქსიმალურად გავზარდოთ რეცეპტურის შემადგენლობაში ბუნებრივი მასალების შემცველობა, სავარაუდოდ 85-90%-მდე. ბუნებრივი ნედლეულის გამოყენებამ დაგვაყენა ეკოლოგიური პრობლემების წინაშე. მინერალური წყლები, თიხები, სამკურნალო მცენარეები ყოველთვის როდია ეკოლოგიურად სუფთა. მათ შემადგენლობაში შეიძლება იყოს რადიოაქტიური ელემენტები, მძიმე მეტალების მარილები და სხვადასხვა ბაქტერიები. ამოცანების სხვადასხვა ეტაპზე ჩვენ მიზნად დავისახეთ კონტროლი ამ პარამეტრებზე და ზომების მიღება მათი თავიდან ასაცილებლად.

კვლევის შედეგები და მიღებული პროდუქტი ახალ სიტყვას იტყვის მედიცინასა და კოსმეტოლოგიაში, დაეხმარება აკნეს პრობლემების გადაწყვეტაში არა მარტო საქართველოში, არამედ მთელ მსოფლიოში.

ეს იქნება ახალი სიტყვა, თუ როგორ შეიძლება მკურნალობის ჩატარება და შემდეგ პროფილაქტიკა სამკურნალო - პროფილაქტიკური საშუალებების კომპლექსის გამოყენებით.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ეს იქნება ნატურალური კომპონენტებისაგან დამზა-



დებულები ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტები, რომელიც ექვემდებარება დიდ პოპულარობას ჰპოვებს და დაიმკვიდრებს თავის ნიშას აკნეს მკურნალობაში.

### ლიტერატურა

1. Е. И. Зриандес. Угревая болезнь и повышенная жирность кожи. Серия «Моя специальность косметология».

### ACNE PREVENTION AND TREATMENT V. RUKHADZE, I. KAMUSHADZE, N. SHALAMBERIDZE

Akaki Tsereteli State University

#### Summary

Anti-acne treatment/prevention products, such as face mask, lotion, soap and face cream were produced on the basis of medicinal plants (85-90%). The above products were formulated on the basis of plant oils, akhtala clay and other medicinal, anti-bacterial and anti-inflammatory ingredients. Formulated without surfactants, chemical additives and preservatives.

Our formulas might be of interest for any pharmaceutical and cosmetic company.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## SCIENTIFIC AND PRACTICAL SIGNIFICANCE OF THE RESEARCH OF IRON-RICH MEDICAL PLANTS

MALVINA TATVIDZE

Akaki Tsereteli State University

*The paper describes some research data of iron rich raw materials. Presents the possibility of creating new medicines based on these plants. The received drugs can be used for the treatment and prevention of iron-deficiency anemia as an alternative therapeutic drug. Study of iron-containing plant raw materials is promising and has great scientific and practical value.*

The usage of medical plants becomes more and more popular in the practice of modern medicine. This can be explained by a complex, gentle and prolonged influence of the biologically active substances on human bodies as well as the absence of toxic effects of plant chemicals. It is the primary means to expand nomenclature of herbal remedies in favor of modern pharmacology and technology.

Unfortunately, the pharmaceutical industry does not produce iron medicine made from plant materials. However, by means of modern technologies and proper processing conditions it is possible to produce new products, which are safe for long-term treatment of sick people.

Many wild-growing plants in the environmentally pure mountain regions of Georgia, such as nettle, elderberry, rose hips, mint, sea buckthorn, blueberries etc., contain elementary iron in abundance that allows for obtaining phyto-preparations rich in iron after proper technological processing of plant raw materials. Unlike the chemical medicine, in the phyto-preparations, it is possible to develop a unique combination of natural elementary iron. The merits of plant-based preparations are also indicated by the fact that therapeutic remedies based on the natural ingredients have diverse, integrated and smooth effect in comparison with chemical preparations. Simultaneously, the plant iron enters the body together with natural environment, particularly accompanied with amino acids and ascorbic acid, without which absorption does not occur in practice.

Developing iron rich herbal drugs remains to be an actual topic in the modern pharmacology. Studies conducted in advance by us confirm that iron found in plants can have a valency of two as well as three, which can be effectively applied together with the vitamins and iron activators existed in the plants mentioned above for the purpose of iron deficiency prophylactics and treatment.

Iron is an essential element for human organism. Iron is involved in the transportation of oxygen by hemoglobin, the regulation of substances, the strengthening of the immune and nervous system, and others. If a person does not get enough iron with the food for various reasons, the organism develops a shortage of this vital element, and then becomes a disease called an iron





deficiency anemia [1].

From a medical-prophylactic standpoint, iron deficiency anemia is among the well-studied diseases. According to the World Health Organization, 3,6 billion people are deficient in iron, including 2 billion people have iron deficiency anemia (IDA). According to research carried out by UNISEF, the percentage of iron deficiency in the world's population 60-80%. This indicator is particularly high in the countries with marginalized economies. The frequency of the spread of IDA in some regions of the world among children is 30-70%, and in women – 11-40%. In the documents of the 55<sup>th</sup> session of the World Health Organization, RDA ranks 7<sup>th</sup> – 9<sup>th</sup> in different countries among the risk-factors particularly dangerous for human health [2].

According to data of the National Center for Disease Control and Public Health (NCDC) of the Ministry of Labor, Health and Social Affairs of Georgia, more than 500 000 women and children suffer from a certain form of the nutritional deficit, annually, almost up to 300 children under five die of anemia and poor breast feeding, 23% of children under five have anemia, and according to data of 2014, 13,4 new cases of anemia are recorded per 1000 children. In Georgia, IDA is among 10 major reasons for Years Lost due to Disability (YLDs).

Elimination of iron deficiency is impossible only by consuming diversified food. The world's pharmacological industry works intensively to develop and produce the iron-containing medicines. Annually, the new chemical preparations appear in the pharmacy network, which following from specifics of the disease, are designed for long-lasting consumption and are characterized by side effects: nausea, vomiting, burning stomach, the feeling of bloated stomach, constipation or diarrhea, tooth enamel darkening and so on. It is necessary to note that most of high-quality iron preparations are quite expensive, and the treatment of IDA is lasting for a long time, sometimes months or even years. According to 2014 data, 32,3% of the population of Georgia living below the poverty line, so, the expensive iron preparations are frequently out of the reach of many patients.

Therapeutic preparations rich in iron, which are produced from the useful for eating wild-growing plant raw materials will have a number of advantages over the chemical preparations. The phyto-preparations have a pleasant smell and taste, they are safe and non-toxic and perceived positively by patients, do not cause gastrointestinal irritation and relating unpleasant subjective feelings.

Consumption of the iron-rich preparations will be indispensable to the Orthodox believers for the purpose of preventing and treating iron deficiency during the fast days. In this case, it will be particularly expedient to offer them iron-rich therapeutic phyto-tea. Phyto-tea is not perceived as a medication, and consequently, there will be no psychological barrier for consuming it by the believers.

From a technological and industrial standpoint, cultivation, collection and processing of wild-growing plants rich in iron, and then producing therapeutic phyto-preparations from them will be cheap, simple and affordable. At the same time, all plants we selected are acceptable for eating, and they will not require special processing and clean-up of the toxic components that will



significantly reduce production costs of final product.

We consider promising the development of various forms and combinations of chemical and plant-based therapeutic remedies for the purpose of increasing curative effect. For example, the composition of folic acid and iron-rich phyto-preparation, the composition rich in ascorbic acid and iron-rich plants, medicinal tablets, therapeutic phyto-tea, plant-based syrups, etc. [4,5,6]

We researched a few plants by atomic absorption spectroscopy. The amount of elemental iron in 100 g of dry plant material are shown in table 1.

Table 1

**The amount of iron, plant raw materials, 100 g**

№	The name of the sample	Iron content, mg / g
1	Dry nettle leaves	58,8
2	Dry bilberry fruits	13,1
3	Elderberry dry fruits	13,4

After extraction of plant material the amount of iron remains impressive. The iron content of 1 g of dry extracts of plant materials are shown in table 2.

Table 2

**The amount of iron, dry extracts of plant materials, 1 g**

№	The name of the sample	Iron content, mg / g
1	Nettle leafs extract	33,65
2	Bilberry fruits extract	2,353
3	Elderberry fruits extract	1,075

By applying the appropriate technologies we would be can to develop a rich natural iron medicine [3]. The obtained products will no have analogs on Georgian and global pharmaceutical markets. These phyto-preparations will be inexpensive, affordable, having the best taste properties, and they will be designed for the lasting period of treatment. For the various risk groups, and in case of the existence of concurrent illnesses, it will be possible to choose phyto-preparation with the appropriate composition and form, in order to exclude in practice, the probability of the side effects development.

The study of iron-rich medicinal plants has great scientific and practical significance, because the development of iron-rich therapeutic phyto-preparations serves such fundamental values, as human health, life and quality of living. The obtained completely new and extremely useful therapeutic remedies will help to solve the global problem of mankind, and they will contribute significantly to final recovery of patients suffering from iron deficiency anemia.



## REFERENCES

1. Абдулкадиров К.М. Гематология. Новейший справочник. Москва, Эскмо. 2004.
2. Минина С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. Учебное пособие для ВУЗов. Москва, ГЭОТАР-МЕД. 2004.
3. Iron Prevention of Deficiency Anemia in Adolescents. Role of Weekly Iron and Folic Acid Supplementation. World Health Organization. Geneva, Switzerland. 2011.
4. Татвидзе М.Л., Патаридзе Н.О. „Применение железосодержащих растительных препаратов в лечении железодефицитных состояний“. Научно-практический журнал „Рациональная фармакотерапия“, Киев, 2013, №3(28), 65-68.
5. Татвидзе М.Л., Каландия А.Г. „Разработка железосодержащего фитопрепарата с целью профилактики и лечения дефицита железа среди православного населения“, Научно-практический журнал „Рациональная фармакотерапия“, Киев, 2013. №4(29), 53-55.
6. Татвидзе М.Л. Использование лечебного фиточая экстракта черники для профилактики дефицита железа у пожилых людей. Slovak International Scientific Journal, Bratislava, №9, 2017. 9-12.

**რკინით მდიდარი სამკურნალო მცენარეების შესწავლის სამეცნიერო და  
პრაქტიკული ღირებულება  
მალვინა თათვიძე  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე**

ნაშრომში აღწერილია რკინით მდიდარი სამკურნალო მცენარეების კვლევის და შესწავლის ზოგიერთი შედეგი. მოყვანილია რკინის შემცველობის რაოდენობრივი მაჩვენებლები რამდენიმე სამკურნალო მცენარესა და მათ ექსტრაქტებში. დასაბუთებულია ახალი რკინით მდიდარი მცენარეული პრეპარატის შექმნის პრაქტიკული ღირებულება. აღნიშნულია, რომ რკინით მდიდარი მცენარეების შემდგომ შესწავლას აქვს დიდი პრაქტიკული და სამეცნიერო ღირებულება, რადგან ახლადშემუშავებული სამკურნალო საშუალებები შესაძლოა გამოყენებული იქნას, როგორც ალტერნატიული საშუალება რკინადეფიციტური ანემიის მკურნალობისა და პრევენციის მიზნით.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## რკინით მდიდარი მცენარეული პრეპარატის ბამოყენება რკინის დეფიციტის კრემენციის მიზნით

მაღვინა თათვიძე, მაკა ჯავახია

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ნაშრომში განხილულია რკინადეფიციტური ანემიის მკურნალობის ზოგადი პრინციპები და ქიმიური სამკურნალო საშუალებების გამოყენების გვერდითი მოვლენები. მოცემულია რკინით მდიდარი მცენარეული ნედლეულის დახასიათება და კვლევის შედეგები. წარმოდგენილია ახლად შემუშავებული მცენარეული პრეპარატის შემადგენლობა, დოზირება და გამოყენების ჩვენებები. პრეპარატი შესაძლებელია გამოვიყენოთ, როგორც ალტერნატიული თერაპიული საშუალება რკინის დეფიციტის მკურნალობის და პრევენციის მიზნით.*

რკინის მაღალი შემცველობის მცენარეული პრეპარატი, რომელიც შესაძლოა მიზანმიმართულად რკინადეფიციტური ანემიის სამკურნალოდ გამოვიყენოთ, თანამედროვე ფარმაცოლოგიაში ამ ეტაპისთვის არ არსებობს. ყოველწლიურად სააფთიაქო ქსელში ჩნდება რკინის შემცველი ახალი ქიმიური პრეპარატი, რომელიც დაავადების სპეციფიკიდან გამომდინარე, ხანგრძლივ მიღებაზეა გათვლილი და თან ახლავს ყველა ქიმიური სამკურნალო საშუალებებისთვის დამახასიათებელი გვერდითი მოვლენები.

მძიმე ლითონის, ანუ რკინის მარილების მიერ კუჭის, თორმეტგოჯა ნაწლავის და წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსის გაღიზიანება იწვევს ტკივილს მუცლის არეში და დისპეპსიურ მოვლენებს: გულისრევას, ღებინებას, მუცლის შებერვას, შეკრულობას ან პირიქით. აღინიშნება კბილის ემალის გამუქება, კანის პიგმენტაცია, დამახასიათებელია შავი განავლის არსებობა ჭარბი თავისუფალი რკინის გამოყოფის გამო. ასეთ დროს ხშირად მელენა ანუ შავი განავალი მიიჩნევა პრეპარატის გვერდით ეფექტად და შეუმჩნეველი რჩება გასტროდუოდენალური სისხლდენები [1].

თუ რკინის პრეპარატის დოზა და მიღების ხანგრძლივობა შერჩეული არ იქნა ინდივიდუალურად, ადამიანის წონის, ასაკის, სქესის და დაავადების სიმძიმის შესაბამისად, შეიძლება განვითარდეს ისეთი მძიმე დაავადება, როგორცაა ჰემოსიდეროზი.

რკინადეფიციტური ანემიის მკურნალობის შეწყვეტა არ შეიძლება ჰემოგლობინის ნორმალიზაციის შემდეგ. კლინიკური კვლევები ადასტურებს, რომ სარწმუნოდ მონატებული ჰემოგლობინის რაოდენობა 1 თვის შემდეგ აღენიშნება ავადმყოფთა 50%, მაგრამ მკურნალობის პროცესი გრძელდება გაცილებით დიდხანს დეპო-ორგანოების რკინის მარაგით შევსების მიზნით. ზემოთჩამოთვლილი გვერდითი მოვლენები ხან-



გრძლივად რკინის პრეპარატების მიღებას გარკვეული რისკის ქვეშ აყენებს და ხშირად მკურნალობის შეწყვეტის მიზეზიც ხდება [2].

ჩვენს მიერ შემუშავებული იქნა მცენარეული სამკურნალწამლო კომპოზიცია რკინადეფიციტური ანემიის მკურნალობისა და პრევენციის მიზნით. პრეპარატი გამოირჩევა ბუნებრივი მცენარეული ელემენტური რკინის და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების უნიკალური კომბინაციით. ფიტოპრეპარატის რეცეპტურის შედგენისა და სამკურნალო ფორმების დადგენისას ვიხელმძღვანელებთ საკუთარი ექსპერიმენტული მონაცემებით, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციისა და სხვა კომპეტენტური ორგანიზაციების მიერ მოწოდებული ნორმატივებითა და რეკომენდაციებით [3].

ფიტოპრეპარატის შექმნისას მცენარეულ ნედლეულად გამოყენებული იქნა საქართველოს მაღალმთიან ეკოლოგიურად სუფთა რეგიონში, კერძოდ რაჭაში, ველურად მზარდი ორსახლიანი ჭინჭრის ფოთლები. შესაბამისი შრობის და დისპერგირების შემდეგ ჩატარდა ნედლეულის ექსტრაქცია. მოხდა მიღებული ექსტრაქტის კვლევა მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფიის და ატომურ-აბსორბციული სპექტრომეტრიის საშუალებით. კვლევებმა დაადასტურა მიღებულ მცენარეული ექსტრაქტში ელემენტური რკინის მაღალი კონცენტრაციის არსებობა ფლავონოიდური გლიკოზიდების, ფლავონოლების, ანტოციანების, ორგანული მჟავების, ამინომჟავების და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გარემოცვაში.

ცხრილში 1 წარმოდგენილია ორსახლიანი ჭინჭრის 1 გ მშრალი ექსტრაქტის ატომურ-აბსორბციული სპექტროსკოპიით კვლევის შედეგი. ელემენტური რკინის რაოდენობის განსაზღვრისთვის მასალა წინასწარ დაინაცრა.

ცხრილი 1

**რკინის შემცველობა 1 გ მცენარეული ნედლეულის მშრალ ექსტრაქტში**

ნიმუშის დასახელება	ტენის შემცველობა, %	ნაცრის შემცველობა, %	რკინის შემცველობა, მგ/გ
ჭინჭრის ფოთლების ექსტრაქტი	15,6,	19,02	33,65

კვლევებით დადგინდა, რომ ჭინჭრის ექსტრაქტში არსებული რკინის რაოდენობა შესაბამისი დოზირების შემთხვევაში პრაქტიკულად აკმაყოფილებს ადამიანის ორგანიზმის საშუალო დღიურ მოთხოვნილებას ამ იონზე. აქვე გავითვალისწინეთ ის ფაქტორიც, რომ მცენარეული რკინა ძირითადად სამვალენტანია და მისი აბსორბციის ხარისხი ცხოველურ ორვალენტთან რკინასთან შედარებით დაბალია.

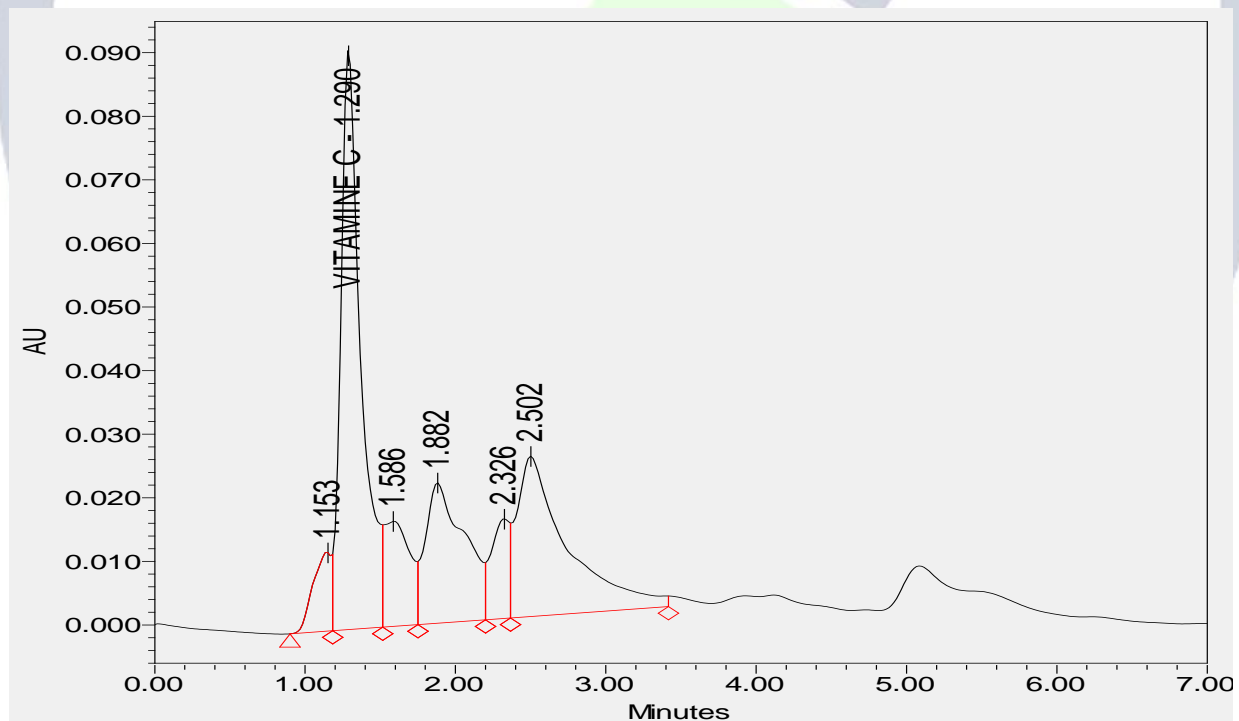
არაჰემური ანუ მცენარეული რკინის აბსორბცია ხშირად შეუძლებელია სპეცია-



ლური აქტივატორების გარეშე. საუკეთესო აქტივატორია ასკორბინის მჟავა, რომლის წყაროდაც პრეპარატი კომპონენტად შეტანილი იქნა ასკილის ჰაერმშრალი ნაყოფის დისპერგირებული რბილობი. ასკორბინის მჟავა თავისი აღმდგენი თვისებების საშუალებით ახდენს სამვალენტანი იონური რკინის გარდაქმნას ორგანიზმისთვის უფრო იოლად შესათვისებელ ორვალენტან რკინად.

ჩვენი კვლევის ობიექტად შერჩეული იქნა ასკილის სამომხმარებლო სიმწიფის ნაყოფი, შეგროვებული სექტემბერში, რაჭის რეგიონში, სათანადო შრომის, გასუფთავების და დაქუცმაცების შემდეგ. კვლევებით დადგინდა, რომ ჩვენს მიერ აღებულ ასკილის ნიმუშში ასკორბინის მჟავას რაოდენობა აღწევს 1550 მგ/გ, რაც განაპირობებს მის მნიშვნელოვან ბიოლოგიურ აქტიურობას [4].

ნახ. 1 მოცემულია დისპერგირებული ასკილის რბილობის მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფიის (მწსქ) შედეგი. წარმოდგენილ ქრომატოგრამაზე სხვა ორგანულ მჟავებთან ერთად მკაფიოდ გამოხატულია ასკორბინის მჟავას პიკი.



ნახ. 1. ასკილის ნაყოფის მწსქ, დეტექტირება 274 ნმ  
- ასკორბინის მჟავა

საბოლოოდ, პრეპარატი წარმოვადგინეთ ტაბლეტის სახით, რომლის შემადგენლობაც შემდეგია:



- ორსახლიანი ჭინჭრის ექსტრაქტი - 480 მგ. ელემენტური რკინის რაოდენობა 15 მგ;
- დისპერგირებული ასკილის რბილობი - 500 მგ, ასკორბინის მჟავას რაოდენობა 7,5 მგ.
- ფიტოპრეპარატის ერთი ტაბლეტის საერთო მასა - 980 მგ (0,98 გ).

ჭინჭრის ფუძეზე დამზადებული რკინით მდიდარი ფიტოპრეპარატი ეფექტურად შეიძლება გამოყენებული იქნას რკინის დეფიციტის პროფილაქტიკისა და მკურნალობის მიზნით. შემუშავებული კომპოზიციის საშუალებით მცენარეული რკინა ორგანიზმში ხვდება ბუნებრივ გარემოცვაში, კერძოდ სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებსა და ასკორბინის მჟავასთან ერთად, რომელთა გარეშეც რკინის აბსორბცია პრაქტიკულად არ ხდება.

როგორც უმრავლესი ბუნებრივი პროდუქტი, ჭინჭრის ფუძეზე დამზადებული ფიტოპრეპარატი პრაქტიკულად უვნებელია და სწორი დანიშნულების შემთხვევაში არ გააჩნია გვერდითი ან უარყოფითი მოვლენები. მასში არსებული რკინის კონცენტრაცია გამორიცხავს ჭარბი რაოდენობის რკინის მოხვედრას ორგანიზმში. პრეპარატი არ იწვევს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის გაღიზიანებას და შესაბამისად, ამასთან დაკავშირებულ უსიამოვნო სუბიექტურ შეგრძნებებს. ამავდროულად, ტაბლეტის აქვს სასიამოვნო სპეციფიური სუნი და გემო, რაც პაციენტის მიერ დადებითად აღიქმება ხანგრძლივი მკურნალობის პროცესში.

ტაბლეტში შემავალი ინგრედიენტები მოქმედებენ მრავალმხრივ, კომპლექსურად და დამზოგველად ქიმიურ პრეპარატებთან შედარებით, ამიტომ პრეპარატი შეგვიძლია უშიშრად დავნიშნოთ მთელი რიგი მძიმე თანმხლები დაავადების დროს.

პაციენტების გარკვეული ნაწილი ხანგრძლივი მიღებისთვის გამოყენებულ ქიმიურ პრეპარატებს აიგივებს მძიმე, ქრონიკულ და ხშირად განუკურნებელ დაავადებასთან, რაც დამთრგუნველად მოქმედებს ავადმყოფის ფსიქიკაზე და ახანგრძლივებს მკურნალობის დადებითი შედეგის მიღების ვადას. ჭინჭრის და ასკილის შემცველობის ფიტოპრეპარატი ასოცირდება საკვებთან და მისი გამოყენება უფრო ბუნებრივი, ეფექტური და ფსიქოლოგიურად მისაღებია. შეუცვლელი იქნება ასეთი მცენარეული დანამატის მიღება მორწმუნე მართლმადიდებლებისთვის მარხვის დღეებში რკინის დეფიციტის პროფილაქტიკის მიზნით [5].

შემუშავებული რკინით მდიდარი მცენარეული პრეპარატი არსებულ ქიმიურ მედიკამენტებთან შედარებით მთელი რიგი აშკარა უპირატესობებით გამოირჩევა, რის გამოც შესაძლებელია მისი ალტერნატიულ თერაპიულ საშუალებად გამოყენება რკინის დეფიციტის მკურნალობის და პრევენციის მიზნით.



## ლიტერატურა

1. Абдулкадиров К.М. Гематология. Новейший справочник. Москва, Эскмо. 2004.
2. Guideline: Daily Iron Supplementation in Infants and Children. World Health Organization. Geneva, Switzerland 2016.
3. Iron Prevention of Deficiency Anemia in Adolescents. Role of Weekly Iron and Folic Acid Supplementation. World Health Organization. Geneva, Switzerland. 2011.
4. Татвидзе М.Л., Патаридзе Н.О. „Применение железосодержащих растительных препаратов в лечении железодефицитных состояний“. Научно-практический журнал „Рациональная фармакотерапия“, Киев, 2013, №3(28), с.65-68.
5. Татвидзе М.Л., Каландия А.Г. „Разработка железосодержащего фитопрепарата с целью профилактики и лечения дефицита железа среди православного населения“, Научно-практический журнал „Рациональная фармакотерапия“, Киев, 2013. №4(29), с. 53-55.

### **THE USE OF IRON RICH PLANT-BASED PREPARATION FOR THE PURPOSE OF PREVENTING IRON DEFICIENCY**

**MALVINA TATVIDZE, MAKA JAVAKHIA**

**Akaki Tsereteli State University**

#### **Summary**

The paper dwells on general guidelines for the treatment of iron-deficiency anemia, as well as the side effects of using the chemically made medicines. The paper describes iron rich raw materials and the results of research. There is presented the composition, dosage and therapeutic indications for using the newly-developed plant-based preparation. The preparation as an alternative therapeutic agent with a view to treatment and prevention of iron deficiency.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა





## THE BENEFIT OF USING PLAFERON LB AND TREATING FENOVIN IN CHILDREN'S DENTISTRY

IRMA KHUJADZE, VARINKA KHARATISHVILI

Akaki Tsereteli State University

*The exacerbation of chronic generalized periodontitis among patients was accompanied by immunopathological processes, which were dependent on the seriousness of periodontitis. Plaferon therapy and Fenovin have an immunocorrecting effect that contributed to improving the clinical state of patients. All this allows us for recommending to make greater use of Plaferon-LB and Fenovin in dental practice, for the treatment of periodontitis.*

Inflammatory diseases that affect the tissues around teeth belong have been designated as the diseases, which were also well known even in the ancient times. Together with progress of the civilization, the occurrence of periodontitis has also increased considerably, and it has become not only a general medical, but also social challenge. This is due to the fact that periodontitis causes premature tooth loss, which in turn, causes anomalies in the development of jawbones, occlusion abnormality, that is, chewing dysfunction. But the seats of the infection existing in the periodontal pockets negatively act on the entire organism.

In explaining the mechanisms of the formation and development of disease, there has been achieved impressive progress. In spite of using the modern original surgical and therapeutic approaches, there are still remained numerous questions to be answered and further investigated. We believe that one of the pressing challenges of chronic periodontitis is its immunological aspects.

There is a well-known drastic antigenic effect of different microorganisms and viruses of the oral cavity, which require an adequate response from the local and general factors of the body's immune system. Any step forward in the immune supervision (especially of local component – lysocyme, secretory – immunoglobulin A Ig A) may cause acute inflammatory diseases or chronic processes of the periodontitis tissues. Logically, consideration is being given to the issue of the underlying nature of immunopathology in the development of dental diseases. There has been determined a clear correlation between the seriousness of the disease and the state of the immunological parameters. According to data of an immunological analysis, it is possible to assess the progress of the disease, the quality of treatment and promising results.

The heightened interest of dentists in the issues of immune-correction and immune-rehabilitation of patients with acute and chronic diseases of the periodontitis tissues, is quite reasonable.

The domestic preparations Plaferon-LB and Fenovin have been extensively used for the prophylaxis and treatment of different diseases in our country.

Plaferon is produced from the amnion of human placenta. It has snit-viral, antiproliferative,



detoxification, anti-hypoxic and immunomodulatory properties.

Fenovin is the red grape peel extract, which is produced in Georgia. It is distinguished by high adaptogenic properties.

These preparations, in a peroral and sublingual form, are used as bandage winding and injections. In dental practice, especially in children's dentistry, these preparations are successfully used in the treatment of parodontium, herpes-like affections of the oral cavity's mucous membrane and periodontitis.

Inclusion of the above mentioned preparations in a complex therapy of chronic periodontitis leads, relatively faster than a traditional treatment, to the improvement of symptoms, such as bleeding from gums, itching sensation, gum swelling, unpleasant smell and taste in the oral cavity, gum cyanosis and hypertrophy. What is really important, due to the effect of these preparations, the duration of remission was increased until 8-15 months (in a traditional treatment – 5-8 months).

In addition, these preparations activate the completion of alpha and gamma interferon, the completion of phagocytosis, immunoregulatory index and the activation of the synthesis of Ig A and lisocyme in the saliva.

Based on the above, it is possible to conclude that Plaferon therapy and Fenovin have an immunocorrecting effect that contributed to improving the clinical state of patients. All this allows us for recommending to make greater use of Plaferon-LB and Fenovin in dental practice, for the treatment of periodontitis.

## REFERENCES

1. ი. ხუჯაძე - ლინგვალური პლაფერონის კლინიკო-იმუნოლოგიური დახასიათება. 2010 წ.
2. ნ. გ. კოჭლამაზაშვილი, ი. ხ. ხუჯაძე, ბ. მ. კორსანტია, გ. ნ. გვასალია. პლაფერონ ლ - ბ და ფენოვინი სტომატოლოგიური ჰერპესის მკურნალობაში.

**სამამულო პრეპარატ პლაფერონ ლ-ბ-სა და ფენოვინის მკურნალობის  
შპირატისობა ბავშვთა სტომატოლოგიაში  
ირმა ხუჯაძე, ვარინკა ხარატიშვილი  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე**

პაციენტებში ქრონიკული გენერალიზებული პაროდონტიტის გამწვავებას თან ახლდა იმუნოპათოლოგიური პროცესები, რომლებიც პაროდონტიტის სიმძიმეზე იყო დამოკიდებული. პლაფერონოთერაპიას და ფენოვინს აქვთ იმუნომაკორეგირებელი მოქმედება, რამაც ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება გამოიწვია. ეს ყველაფერი საშუალებას იძლევა რეკომენდაცია გაეწიოს პლაფერონ ლ-ბ-სა და ფენოვინს სტომატოლოგიურ პრაქტიკაში პაროდონტიტების სამკურნალოდ უფრო ფართო გამოყენებისათვის.



თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



**DIRECTION 3. HEALTH CARE SYSTEM AND SOCIAL PHARMACY:  
PHARMACOECONOMICS; MARKETING AND MANAGEMENT IN  
MEDICINE AND PHARMACY; EDUCATION AND PHARMACY  
PRACTICE; PHARMACEUTICAL INDUSTRY, STANDARDIZATION AND  
DISTRIBUTION**

**მიმართულება 3. საზოგადოებრივი ჯანდაცვა და სოციალური  
ფარმაცია: ფარმაკოეკონომიკა, სამედიცინო დარგების მარკეტინგ  
და მენეჯმენტი; განათლება და პრაქტიკა; ფარმაცევტული  
წარმოება, სტანდარტიზაცია, დისტრიბუცია**

**ON THE ISSUE OF PHARMACOECONOMIC ANALYSIS OF AN  
ISCHEMIC STROKE IN THE BRAIN IN GEORGIA**

**N. BARATASHVILI, M. SAMSONIA, N. ALAVIDZE, N. ABULADZE**

**Akaki Tseretli State University**

*Funds allocated to public health throughout the world are increasingly insufficient because of the high cost of the high-tech services and pharmaceutical products. The result-oriented pharmacotherapy makes it necessary to study the costs relating to this field. There is a growth trend towards in vascular diseases worldwide. According to the World Health Organization, annually, there are registered 1200000 new cases of ischemic stroke throughout the world. About 33% of patients die, and in this regard this cerebrovascular pathology takes stable first place, and 33% of them have a severe disability.*

*In order to provide pharmacoeconomic analysis of the schemes of treating an ischemic stroke in the brain existing in Georgia, it is necessary to search for the information base. The results of searching for available information sources have revealed a not so encouraging situation in this regard in Georgia.*

The term “stroke” means the acute neurological deficit, which is attributable to vascular pathology in the brain. The injuries developed in the brain parenchyma are divided into basic types: an ischemic stroke with the development of heart attack or without it, and a hemorrhagic stroke, i.e. cerebral or subarachnoid space hemorrhage. Stroke is one of the most common causes of mortality and disability throughout the world. Its incidence is about 200 cases for every 100 000 inhabitants. It is growing with increasing age. Two thirds of strokes are developing among persons who are 65 years. The ratio of the ischemic and hemorrhagic strokes is approximately 70/30 or 80/20 [1]. Incidence rate among men is higher than among women. In comparison with white people, the stroke develops more frequently in black people. The repeated strokes account 20% of all strokes, approximately. According to the World Health Organization, during the ischemic strokes, about



33% of patients die, 33% of them have a severe disability, and 33-34% of them are able to resume their previous activities. The mortality rate during a hemorrhagic stroke is higher and reaches 55-60%. A severe cognitive and motor disability represent a heavy moral-psychological and material burden, and this is reflected by the parameter such as a global burden of disease that implies the total direct and indirect costs of treatment of patients with stroke in a lifetime.

Following comparison with clinical, anamnestic paraclinical and neuro-associative data, frequently, it is possible to establish the causes of stroke. However, despite subtle paraclinical studies, in 40% of incidence, the causes of stroke could not be established. Moreover, sometimes, patients with stroke may also have two or more concomitant causes of disease. 80% of ischemic stroke incidence develop suddenly, by the mechanism of thrombosis or embolic occlusion.

The risk-factors of the development of stroke are as follows:

- Old age;
- High blood pressure;
- High cholesterol;
- Tobacco smoking;
- Alcohol abuse;
- Stroke suffered previously or transient ischemic attack;
- Heart diseases (ciliary arrhythmia, ischemic heart disease, cardiac distress).

Stroke complications may begin with acute complications, typically in the form of complications originated in 72 hours or developed later:

- Brain swelling;
- Bleeding and intracerebral hemorrhage;
- Pneumonia, deep venous thrombosis, pulmonary embolism, urinary tract infections, bed sores, joints problems, such as shoulder-arm syndrome;
- Depression;
- Disability;
- High rate of mortality. [1,2]

Clinical manifestation of stroke is clear and distinct, that is why the diagnosis of stroke is rarely questioned. Its differential diagnosis is impossible on an outpatient basis. Therefore, in cases of doubt, it is necessary to consider the possibility of treatments in hospital, as well as the use of modern methods of research into the brain.

When assessing a clinical picture, it is necessary to take into consideration the most frequent characteristics of stroke:

- Acute hemiparesis and hemiplegia;
- Complete or partial hemianopsia, loss of monocular or binocular vision or diplopia;
- Dysarthria or aphasia;
- Ataxia, vertigo or nystagmus;
- Sudden loss of consciousness.



An essential aspect of intensive therapy is the monitoring of vital functions (breathing, blood pressure, heart beating, blood gas composition); glycemia and body temperature are needed to be controlled, since hyperglycemia and hypothermia contribute to increasing site of ischemia. [1,3]

From the schemes of treating an ischemic stroke in the brain using in Georgia, we can mark out the main pharmacological groups of medication, which is presented in Table 1. [1,4]

Table 1

**Pharmacological groups of therapeutic remedies for the treatment of ischemic stroke**

1	Crystalloids and high-molecular dextrans
2	Tissue plasminogen activator (t-PA)
3	Recombined tissue plasminogen activator (r-tPA)
4	Anticoagulants (heparin and low-molecular heparinoids)
5	Karyioplasm
6	Antiaggregants (aspirin)
7	Antihypotensive drugs (calcium channel blockers, beta-adrenergic blocking agents)
8	Antiarrhythmic remedies
9	Antianginal drugs
10	Therapeutic remedies for somatic complications
11	Symptomatic medication

One of the main objectives of modern health care is cost-effectiveness of the treatment of ischemic stroke. Under conditions of the existence of a very wide range of therapeutic remedies, there is required the existence of data on these remedies, which are based on the objective and clinically proved criteria of their rational use, as well as allow us for selecting the most required and effective therapeutic remedy for the treatment of patient.

Funds allocated to public health throughout the world are increasingly insufficient because of the high cost of the high-tech services and pharmaceutical products. The result-oriented pharmacotherapy makes it necessary to study the costs relating to this field. Pharmacoeconomics is a section of clinical pharmacology that reveals the relationship between the cost of treatment and its effectiveness, i.e. engaged in the economic analysis of the use of medicines in real clinical practice. As is well-known, pharmacoeconomic analysis is made by using 5 methods (presented in Table 2).

Table 2

**Methods of pharmacoeconomic analysis**

Method	Way of studying effectiveness
Cost-effectiveness-CEA	Biological parameters
Cost-utility-CUA	Personal feelings
Cost-benefit-CBA	Financial indicators
Cost-minimization-CMA	No studying effectiveness
Cost of illness-COI	Financial indicators

“Cost of illness” is based on the cost accounting associated with diagnosis and treatment of particular disease by a medical institution at different stages (outpatient treatment, hospital treatment,



rehabilitation). The total costs of illnesses for individual medical institutions, with consideration of statistical and epidemiological data, allow for determining resources required for the health-care system.

“Cost-minimization” is used to compare the costs of two schemes of treatment, if these schemes, with their clinical effectiveness, are equal to each other, as a result of which there is identified the lower-cost scheme with the same effectiveness of treatment.

“Cost-effectiveness” is the most common method from methods of economic research. In this case, the costs of two or more alternative schemes are compared, in the case of the different values of clinical effectiveness.

“Cost-benefit” is one of the versions of “cost effectiveness”, during which the results are evaluated in terms of “benefit” units. For its determination, there is widely used the parameter “Quality Adjusted Life Years” (QALY).

“Cost-utility” reflects both the costs and the result in terms of currency units. It allows for comparing cost effectiveness with the result. This method of analysis is rarely used. [5]

The results of searching for available information sources have revealed that there is certainly no the evidence base on pharmacoeconomic analysis of the treatment of ischemic stroke in the brain in Georgia.

#### REFERENCES:

1. მ. ჯანელიძე. კლინიკური ნევროლოგია. თბ., 2009; 344-345, 377-379, 386-387.
2. ინსულტის მართვა ზოგად საექიმო პრაქტიკაში. კლინიკური მდგომარეობის მართვის სახელმწიფო სტანდარტი (პროტოკოლი) 2010;. 14-15
3. ინსულტის მართვა ზოგად საექიმო პრაქტიკაში, კლინიკური პრაქტიკის ნაციონალური რეკომენდაცია (გაიდლაინი), საოჯახო მედიცინის პროფესიონალთა კავშირი. 2009; 18-20
4. Клинические рекомендации по диагностике и лечению пострадавших с острыми нарушениями мозгового кровообращения в чрезвычайных ситуациях Москва 2014; 17-19
5. В. И. Петров Прикладная Фармакоэкономика. Москва 2007; 207-216.

#### ON THE ISSUE OF PHARMACOECONOMIC ANALYSIS OF AN ISCHEMIC STROKE IN THE BRAIN IN GEORGIA

N. BARATASHVILI, M. SAMSONIA, N. ALAVIDZE, N. ABULADZE

Akaki Tseretli State University

#### Summary

Our research was aimed at pharmacoeconomic analysis of an ischemic stroke in the brain in Georgia.

In order to provide pharmacoeconomic analysis of the schemes of treating an ischemic stroke in the brain existing in Georgia, it is necessary to study the information base for the purpose of further pharmacoeconomic analysis.

The results of searching for available information sources have revealed that there is certainly no the evidence base on pharmacoeconomic analysis of the treatment of ischemic stroke in the brain in Georgia.



თავის ტვინის იშემიური ინსულტის ფარმაკოეკონომიკური კვლევის  
საკითხისათვის საქართველოში

ნ. ბარათაშვილი, მ. სამსონია, ნ. ალავიძე, ნ. აბულაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
რეზიუმე

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო თავის ტვინის იშემიური ინსულტის ფარმაკოეკონომიკური შესწავლის თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოში.

თავის ტვინის იშემიური ინსულტის მკურნალობის არსებული სქემებიდან ფარმაკოეკონომიკური ანალიზისათვის საქართველოში მნიშვნელოვანია ინფორმაციული ბაზის შესწავლა შემდგომი ფარმაკოეკონომიკური ანალიზის მიზნით. ინფორმაციული ძიებისათვის აღებულ იქნა პერიოდი 2012 წლიდან დღემდე.

ხელმისაწვდომი ინფორმაციული ძიების შედეგებმა აჩვენა, რომ საქართველოში თავის ტვინის იშემიური ინსულტის მკურნალობის ფარმაკოეკონომიკური ანალიზის მტკიცებულებითი ბაზა არ არსებობს.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა





თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



**DIRECTION 4. NEW MEDICAL MATERIALS IN PHARMACY AND MEDICINE**

**მიმართულება 4. ახალი სამედიცინო მასალები ფარმაციაში და მედიცინაში**

**პროფესიულ დაავადებათა რისკები და პრევენციის საშუალებები**

**ბრძელიძე მ. ბ.**

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

*თანამედროვე სოფლის მეურნეობის სექტორი წარმოუდგენელია აგროქიმიკატების გამოყენების გარეშე, რაც ამ სექტორში მომსახურე პირების ჯანმრთელობას საფრთხეს უქმნის, ამიტომ შრომის პირობების უსაფრთხოებასა და ჰიგიენას განსაკუთრებული მოთხოვნები წაეყენება.*

*სტატიაში საუბარია აგროსექტორში დასაქმებული პერსონალის აგროქიმიკატებისაგან დაცვის ერთ-ერთი საშუალების – სპეცფებსაცემლის ოპტიმალური მახასიათებლების უზრუნველყოფაზე, რომელიც ტერფის მექანიკური და დერმატოლოგიური პათოლოგიებისაგან დაცვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ატრიბუტია.*

დასაქმებული ადამიანის სიცოცხლე, ერთ-ერთი ფუნდამენტური უფლებაა და ის სათანადოდ უნდა იყოს დაცული. აღნიშნული საკითხი განვითარებულ ქვეყნებში სახელმწიფო კონტროლზე არის აყვანილი, კერძოდ, მუდმივი მონიტორინგი მიმდინარეობს შრომის პირობების დაცვის კუთხით [1]. სახელმწიფოს ინტერესს განაპირობებს შრომის ჰიგიენის დარღვევის შედეგად დაავადებულ პირთა შემდგომი მკურნალობის და რეაბილიტაციისათვის სახელმწიფოს მიერ გაწეული დანახარჯების დიდი წილი.

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს სანიტარულ კოდექსში არსებობს მნიშვნელოვანი ჩანაწერები შრომის ჰიგიენისა და ჯანმრთელობისათვის აუცილებელი ნორმატივების შესახებ, რომლებიც არეგულირებენ შრომის სანიტარული პირობების აუცილებელ დაცვას, ამ მიმართულებით კვლევის შედეგები არ იძებნება, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ აღნიშნული პრობლემა ჯერ ქვეყნის პრიორიტეტებში არ განიხილება.

შრომის პირობებისა და პროფესიული დაავადებების სოციალურ-ჰიგიენური მონიტორინგის მონაცემების მიხედვით, შრომის მავნე პირობებში მუშაობა უხდება მოსახლეობის დაახლოებით 62%-ს, მათი დაახლოებით 52% ქალია. მათი საერთო რიცხვიდან მაღალი მტვერიანობის და მავნე გაზების პირობებში მუშაობა უწევთ დაახლოებით 15%-ს, ხმაურის ზემოქმედებით – 21%-ს, ვიბრაციის პირობებში – 19,2%-ს, მძიმე ფიზიკური

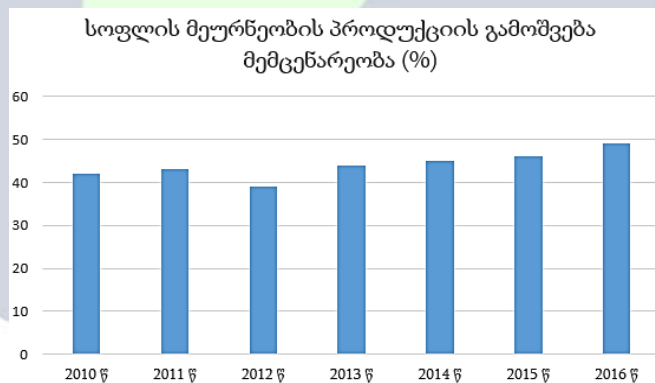


შრომით დაკავებულია – 27% [2, 3]. ამ მონაცემებში არაფერია ნათქვამი ქიმიკატებისა და პესტიციდების შედეგად მოწამვლის შესახებ, მაშინ, როდესაც აგრარული დარგების მაღალპროდუქტიულობა, გარდა მძიმე ფიზიკური შრომისა, რაც ამ დარგს მუდმივად ახლავს, პირდაპირპროპორციულად არის დამოკიდებული გამოყენებულ შხამ-ქიმიკატებზე და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებზე. აღნიშნული ნივთიერებები ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას, რადგან მათი მოხვედრა ორგანიზმში თავისუფლად შეიძლება მოხდეს როგორც უშულოდ კონტაქტის შედეგად, ისე სასუნთქი გზებით. განსაკუთრებით ხშირია აღნიშნულ ნივთიერებების კანთან შეხების საფრთხე. კანის (როგორც ნივთიერებათა ცვლის ერთ-ერთი ორგანოს) საშუალებით ხდება მათი მიგრაცია ორგანიზმში, რაც იწვევს არანაკლებ ზიანს, ვიდრე სასუნთქი გზებით მათი მოხვედრა ორგანიზმში.

საქსტატის შედეგების ანალიზის მიხედვით, სოფლის მეურნეობაში, ანუ შრომის მავნე და საშიშ პირობებში 10 და მეტი წელია მუშაობს მოსახლეობის დაახლოებით 47% (სოფლის მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე), მათგან დაახლოებით 42-49% დაკავებულია მემცენარეობით (ცხრილი 1).

**ცხრილი 1.** სოფლის მეურნეობის პროდუქციის გამოშვება (%).

აგროსექტორში მემცენარეობის წილი (%)	წელი	მემცენარეობა
	2010 წ	42
	2011 წ	43
	2012 წ	39
	2013 წ	44
	2014 წ	45
	2015 წ	46
	2016 წ	49



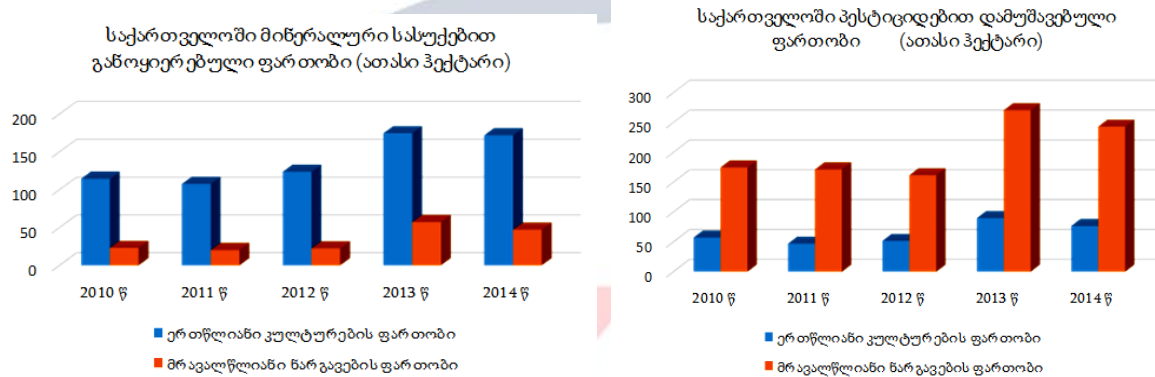
**სურ. 1.** საქართველოში მემცენარეობის წილის დინამიკა (%).

ცნობილია, რომ შხამ-ქიმიკატების გამოყენების აუცილებლობა აგროსექტორის სპეციფიკით არის განპირობებული. საქართველოში მინერალური სასუქებისა და პესტიციდების მოხმარების მასშტაბები საკმაოდ შთამბეჭდავია (სურ. 2) [2, 3].

სტატისტიკური მონაცემები საშუალებას იძლევა ვიფიქროთ, რომ აგროქიმიკატების მოხმარების გაზრდა პირდაპირპროპორციულად იწვევს აგროსექტორში დასაქმებულთა ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესებას. როგორც მოსახლეობის გამოკითხვებით დასტურდება, მათ აბსოლუტურ უმრავლესობას ჯერ არ მიუმართავს ექიმი-



სათვის შრომის უსაფრთხოების პირობებიდან გამომდინარე. მათი ვიზიტი ექიმთან ყოველთვის კონკრეტული დაავადების მოტივით აიხსნება.



**სურ. 2.** საქართველოში მინერალური სასუქებისა და პესტიციდების მოხმარების სტატისტიკა.

აგროქიმიკატებით მოწამვლის შემთხვევების დროს თანმდევი ქრონიკული დაავადებების პირობებში პროფესიული დაავადებების წინ წამოწევა არ ხდება, რადგან თუ საქმე არ გვაქვს მწვავე მოწამვლასთან, ასეთ შემთხვევაში აქცენტი პირდაპირ არ კეთდება აგროქიმიკატებით შეძენილ პათოლოგიებზე. არადა პათოლოგიები საკმაოდ მრავალფეროვანია, როგორცაა პესტიციდებითა და აგროქიმიკატებით მოწამვლა, დერმატოლოგიური და სხვა სახის ქრონიკული დაავადებები. პროფესიულ დაავადებათა სტრუქტურაში გარკვეული წილი მოდის ასევე ფიზიკური ფაქტორების ზემოქმედებაზე (ნეიროსენსორული უნარების დაქვეითება, ვიზრაციული დაავადებები), დაავადებები, დაკავშირებული ფიზიკურ გადაღლასთან და ცალკეული ორგანოების და სასიცოცხლო სისტემების გადატვირთვასთან. პროფესიულ დაავადებათა უმრავლესი შემთხვევა სრულდება შრომის უნარის დაქვეითებით ან დაკარგვით.

სოფლის მოსახლეობა, განსაკუთრებით რაიონული ცენტრებიდან და ქალაქებიდან დაშორებული სოფლების მცხოვრებნი, ხშირად ვერ სარგებლობენ სამედიცინო დახმარებით და კონკრეტულ შემთხვევებში თვითმკურნალობას მიმართავენ. შეიძლება ვერც გაცნობიერონ, რომ რიგი დაავადებები სწორედ შრომის პირობების არასათანადო დაცვის შედეგად შეიძინონ. თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ ასაკის მატებასთან ერთად ადგილი აქვს დაავადებათა „დაგროვების“ პროცესს, შრომის ჰიგიენის დაცვის უგულვებელყოფით, შეიძლება ეს პროცესი ადრეულ ასაკშიც დაიწყოს.

შრომის ჰიგიენის პრობლემების გადასაჭრელად საჭიროა ყველა სპეციფიური მოთხოვნების გათვალისწინებით შერჩეული სპეცტანსაცემლი და სპეცფესხაცემლი, რომლის როლი უდიდესია ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის საქმეში. დაუშვებელია ამ დროს საყოფაცხოვრებო სამოსის გამოყენება. ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების



ტარების გარდა, არანაკლებ მნიშვნელოვანია მათი გასუფთავებისა და შემდგომი გამოყენების პირობების დაცვა. არის საშუალებები, რომლებიც არ ექვემდებარება მეორად მოხმარებას და ამიტომ მათი მრავალჯერ გამოყენება, დაცვის ნაცვლად, შეიძლება დაავადების წყარო გახდეს. ეს განსაკუთრებით ეხება ერთჯერად საშუალებებს, რომელთა მრავალჯერ გამოყენება მკაცრად იკრძალება. ამასთან, ხშირია ქიმიკატებისა და პერსტიციდების შენახვის, მოხმარებისა და ტრანსპორტირების წესების უხეში დარღვევის შემთხვევები. ამაზე მეტყველებს ფერმერულ და ინდივიდუალურ (ოჯახურ) მეურნეობებში შხამ-ქიმიკატების არასწორი განთავსების, შენახვის, გამოყენებისა და ტრანსპორტირების პირობების მრავალჯერ დაფიქსირებული შემთხვევა. ამასთან, მომსახურე პერსონალი არ ატარებს სპეცტანსაცმელს, სპეცფეხსაცმელს და ინდივიდუალური დაცვის სხვა საშუალებებს (რესპირატორებს, სათვალეებს, ხელთათმანებს, წინსაფრებს, სამკლავურებს, თავსაბურავს და სხვა).

სპეცეკვიპირების დანიშნულებაა, ზემოთ აღნიშნულ სფეროებში მომსახურე პერსონალის დაცვა შრომის არსებულ გარემოში მავნე ზემოქმედებისაგან, როგორებიცაა: მაღალი და დაბალი ტემპერატურა, მტვერი (და სხვა მსგავსი დამაბინძურებლები), ტენი, სითხეების, სხვადასხვა სახის მინერალური სასუქებთან უშუალო კონტაქტი, პესტიციდების გაფრქვევა, ნიადაგიდან ორგანიზმში მიკროორგანიზმების შეღწევა, სხვადასხვა ქიმიკატებით გამოწვეული დერმატოლოგიური და ალერგიული გამაღიზიანებლები, მექანიკური დაზიანება, სხვადასხვა სახის საწარმოო ტრავმები და სხვა. ყველა ისინი განსხვავებულია საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე. შესაბამისად სპეცაღჭურვილობა და აქსესუარებიც განსხვავებულია და მათი დანიშნულებაა აღნიშნულ პირობებში მომუშავეთა დაცვა ყველა სახის არასასურველი შემთხვევებისაგან და ამასთან ორგანიზმს ნორმალური ფუნქციონირების საშუალება უნდა მისცეს. ნორმალური ფუნქციონირების საშუალებაში იგულისხმება როგორც თავისუფალი, შეუზღუდავი მოძრაობა, გადაადგილება და ტარების მოხერხებულობა, ასევე სხეულის ბუნებრივ-ანატომიური მდგომარეობის შენარჩუნება.

ამ მხრივ ფეხსაცმლის როლი დიდია, არა მარტო ტერფის დაცვის თვალსაზრისით, არამედ მოხერხებულობის (კომფორტულობის) და ჰიგიენურობის მხრივ, რომელსაც მრავალი ფაქტორი და კონსტრუქტორულ-ტექნოლოგიური პარამეტრი განაპირობებს.

ფეხსაცმელი, როგორც მრავალჯერადი მოხმარების ნაკეთობა, პირველ რიგში თვითონ უნდა იყოს ჰიგიენური, არატოქსიკური, რასაც ცალსახად განაპირობებს მისი დამზადებისათვის გამოყენებულ მასალათა პაკეტი. ეს კი ფეხსაცმლის დამზადებისათვის საჭირო ყველა მასალას არ შეუძლია. განსაკუთრებით ხელოვნურ და სინთეზურ მასალებს. ყოველდღიური პრაქტიკა აჩვენებს, რომ მოსახლეობის დიდი ნაწილი სამუშაოდ იყენებს უკვე მოძველებულ, ყოველდღიური ექსპლუატაციისათვის გამოუსადეგარ საყოფაცხოვრებო ფეხსაცმელს. საყოფ-



ფაცხოვრებო ფეხსაცმელს კი ექსპლუატაციის აბსოლუტურად განსხვავებული მოთხოვნები წაყენება, ვიდრე სპეცფეხსაცმელს. ამიტომ მისი შერჩევის კრიტერიუმები მკაცრად უნდა იყოს განსაზღვრული და უნდა დაიცვას ყველამ, ვისაც უწევს კონტაქტი აგროქიმიკატებთან.

სპეცფეხსაცმელს, გარდა ჰიგიენისა, დამატებით მოეთხოვება მოხერხებულობა, სიმსუბუქე, ელასტიურობა და სხვა სამომხმარებლო თვისებების ოპტიმალური მახასიათებლები, მთელი დღის დაძაბული და მდგომარე, ან მუდმივად მოძრავ მდგომარეობაში ტერფის და საერთოდ ქვედა კიდურების გადაღლის თავიდან ასაცილებლად, ჯანმრთელი ტერფის შესანარჩუნებლად და არსებული პათოლოგიების პროგრესირების პრევენციისათვის.

ამ მხრივ საუკეთესოა ბუნებრივი მასალები. ბუნებრივ ტყავს აქვს უნარი შეიწოვოს ტერფიდან გამოყოფილი ტენი და შემდეგ გასცეს ის გარემოში. გარდა ამისა, არ არის უხეში, ადვილად ყალიბდება ტერფზე ექსპლუატაციის პროცესში, აქვს მაღალელასტიური თვისებები და მრავალჯერადი ღუნვისადმი მდგრადობა (შესაბამისად მეტია ფეხსაცმლის ხანგამძლეობაც). განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სასარჩულე მასალების ხარისხი, კერძოდ მისი ჰიგიენურობა და ტოქსიკოლოგიური მახასიათებლები, რადგან ისინი უშუალოდ ეხებიან ფეხის ტერფს. მაღალტემპერატურულ გარემოში და ინტენსიური მოძრაობის დროს ტერფიდან შესაბამისად ინტენსიურად ხდება ტენის გამოყოფა (ოფლის სახით) და მისი აკუმულირება გარკვეული რაოდენობით ხდება ტერფსა და ფეხსაცმელს შორის. ტენის ზემოქმედებით სასარჩულე მასალებზე ხდება ტოქსიკური ნივთიერებების (არსებობის შემთხვევაში) გამორეცხვა და ტერფის კანის საშუალებით დიდია მათი ორგანიზმში მოხვედრის ალბათობა. ამიტომ სპეცფეხსაცმელების შიგა კომფორტი მნიშვნელოვანი პრობლემაა.

სასარჩულედ გამოყენებული სინთეზური მასალების მთავარი უარყოფითი თვისებაა მცირე ჰიდროფილურობის უნარი. მათ უმრავლესობას ეს თვისება საერთოდ არ ახასიათებს, რითაც ისინი მკვეთრად განსხვავდება ნატურალური მასალებისაგან. ბამბის ან სხვა ნატურალური მასალებისაგან დამზადებული წინდის გამოყენება სინთეზური მასალებისაგან დამზადებულ, ან რეზინის ფეხსაცმელებში ვერ უზრუნველყოფს მის ჰიგიენურობას და ტერფის კომფორტს. მხოლოდ ნატურალური მასალების სრული პაკეტი იძლევა ფეხსაცმლის ოპტიმალურ ჰაერ და ტენგამტარებლობას და ფეხსაცმლის შიგნით ნორმალური კლიმატის შექმნასა და შენარჩუნებას დღის განმავლობაში.

ისეთ სპეციფიურ გარემოს, ძირითადად მაღალი ტენის პირობებში, რაც ყველაზე მეტად არის დამახასიათებელი აგროსექტორისათვის, აუცილებელია რეზინის ფეხსაცმელების გამოყენება ტერფის დასაცავად გარემო ფაქტორების მავნე ზემოქმედებისაგან. ასეთ ფეხსაცმელებში აუცილებელია გამოყენებული იქნას მაღალჰიგიენური სასარჩულე



მასალები და ბუნებრივი ბოჭკოსაგან დამზადებული წინდები (რომლის ცვლა აუცილებელია მოხდეს ხშირად). ასეთი ფეხსაცმლების სასარჩულედ რეკომენდებულია გამოყენებული იქნას ე.წ. ბიო-პოლიმერები, რომელთა სანიტარულ-ჰიგიენური მახასიათებლები მნიშვნელოვნად უახლოვდება ბუნებრივ მასალებს და დამატებით გააჩნიათ უნარი, თავისი არატოქსიკურობის ხარჯზე, ტერფს შეუნარჩუნოს ჯანსაღი მიკროკლიმატი. ფეხსაცმლის ტერფიდან გახდის შემდეგ ასეთი მასალები ტენს გასცემს გარემოში ისე, რომ არ რჩება სპეციფიური სუნი (ბიოპოლიმერების ეს თვისება და ტერფის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელი სხვა ღონისძიებების დადებითი მხარეები დადასტურებულია ჩვენს მიერ ჩატარებული მრავალჯერადი საცდელი ექსპლუატაციით) [4, 5].

რაც შეეხება ფეხსაცმლის მოხერხებულობას, მის მნიშვნელობას განაპირობებს ის, რომ აგროსექტორში მუშაობა საკმაოდ შრომატევადი და ხანგრძლივია. პერსონალს ხშირად მთელი დღის მანძილზე უხდება მუშაობა და შეხება ნიადაგთან. შრომის ასეთი მძიმე რეჟიმი ზოგჯერ მთელი წლის განმავლობაში გრძელდება. მომსახურე პერსონალი ფეხსაცმელს ატარებს მთელი სამუშაო დღის განმავლობაში. ამიტომ მისი შიგა ფორმა ოპტიმალურად უნდა შეესაბამებოდეს მომხმარებლის ტერფის ფორმას და არ იწვევდეს მის მექანიკურ დაზიანებას, ტერფის ძვალ-სახსროვანი შენაწევრებების ზედმეტ დაწოლას ან შეზღუდვას და შესაბამისად ტერფის ნორმალური ბიომექანიკის დარღვევას. გარდა ამისა შიგა საყრდენი ზედაპირი უნდა იყოს ფართე, რათა დაყრდნობის და გაადგილების პროცესში არ იწვევდეს სიარულის შეზღუდვას, არ არღვევდეს მის სიმდოვრეს და მაქსიმალურად ხელს უწყობდეს დგომისა და სიარულის დროს წონასწორობის შენარჩუნებას. შიგა საყრდენი ზედაპირისათვის (ჩასაფენი დაბაში) რბილი მასალების გამოყენება ხელს შეუწყობს ლოკალური დატვირთვების მინიმიზაციას დაყრდნობის პროცესში.

სპეცფეხსაცმლის ცხვირის ნაწილის ფორმა აუცილებელია იყოს ფართე, რათა არ შეზღუდოს ფეხსაცმელში თითების ნორმალური ფუნქციონირება. ფეხსაცმლის ზედაპირის კონსტრუქცია მინიმალური ნაკერებით უნდა იყოს შესრულებული. ქუსლის სიმაღლე აუცილებელია იყოს საშუალო - 25-45 მმ (და არა დაბალი- 0-25მმ-მდე, ან მაღალი, 45 მმ-ზე მეტი), რადგან დაბალქუსლიანი ფეხსაცმელით მთელი დღის განმავლობაში დგომის ან სიარულის შემდეგ ქუსლის ძვალზე და მის ქვემოთ განთავსებულ კუნთოვან ქსოვილზე და მყესებზე (ქუსლის კუნთი და აქილევსის მყესი) ლოკალური დატვირთვა მაქსიმალურია და დღის ბოლოს დაღლილობა და ტკივილი პიკს აღწევს. საშუალო ქუსლის - 25-45 მმ-ის შემთხვევაში სხეულის სიმძიმის ცენტრი გადანაცვლებულია წინ, შესაბამისად დატვირთვა გადანაწილდება წინა ტერფის ძვლებისაკენ. ამ დროს განტვირთულია ქუსლის ძვალი და ის წინა ტერფ-ფალანგთა შენაწევრებასთან ერთად იტვირთება თანაბრად, ანუ სიმძიმე ტერფის გასწვრივ გაწონასწორებულია.



სპეცფეხსაცმლის ლანჩა სასურველია დამზადებული იქნას მსუბუქი და ელასტიური პოლიმერებისაგან, რომლებიც თავის მხრივ უზრუნველყოფენ ფეხსაცმლის სიმსუბუქეს, ელასტიურობას, ტენდამცველ თვისებებს, ცვეთამდეგობას, მოცურებისადმი წინააღმდეგობას, გააჩნიათ დრეკად-ამორტიზაციული უნარი. ლანჩა უნდა იყოს მონოლითური, ერთიანი, ქუსლთან ერთად (ცალკე გამოყოფილი ქუსლის გარეშე), რაც ამცირებს ტერფის კამარის ნაწილის დამაბულობას, შესაბამისად განტვირთავს ტერფს და ამალღებს კომფორტის შეგრძნებას.

მოუხერხებელი კონსტრუქციის ფეხსაცმლით მთელი დღის განმავლობაში ფეხზე დგომის ან მოძრაობის დროს ტერფის არაკომფორტულობის გამო მომუშავე ვერ შეძლებს სამუშაოს მოხერხებულად შესრულებას და შესაბამისად მისი განწყობა და შრომის ხარისხი იქნება დაბალი. ტერფს კი მიაყენებს მძიმე დეფორმაციების მაპროვოცირებელ დატვირთვებს, რამაც შეიძლება მის ჯანმრთელობაზე მნიშვნელოვნად უარყოფითი გავლენა იქონიოს, როგორც საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის (განსაკუთრებით ხერხემლის) და ნერვული სისტემის მხრივ, ასევე სხვადასხვა შინაგანი დაავადებების გამოწვევი მიზეზი შეიძლება გახდეს, რადგან ცნობილია, რომ ტერფის ნორმალურ ფუნქციონირებაზე მთელი ორგანიზმის სრულყოფილი ფუნქციონირებაა დამოკიდებული [4, 5].

დროა ეს საკითხი სახელმწიფოს მიერ რეგულირდებოდეს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, გახშირებული ტოქსიკოზები, სხვადასხვა სახის ვირუსული ინფექციები, ქრონიკული და სიმსივნური დაავადებების გახშირების მიზეზები – პასუხგაუცემელ კითხვებად რჩება და რატომღაც ზემოთ დასმული პრობლემა ხშირ შემთხვევაში მიზეზად არ განიხილება.

### ლიტერატურა:

1. ombudsman.ge. 02.07.2013. სახალხო დამცველის რეკომენდაცია შრომის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებით.
2. <http://www.geostat.ge/>. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. 2017.
3. <http://www.nplg.gov.ge/>. საქართველოს 2014 წლის სასოფლო-სამეურნეო აღწერის მასალები. სსსდ, თბ. 2015.
4. Grdzeldze M. The problem of dimensional typology of the foot for the normal functioning of the musculoskeletal system. The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science”. №5/2017 VOL.2. pp. 90-94. [http://www.njd-iscience.com/wp-content/uploads/2017/04/NJD\\_5\\_2.pdf](http://www.njd-iscience.com/wp-content/uploads/2017/04/NJD_5_2.pdf).
5. M. Grdzeldze. The problem of drawing out the means of normalizing foot age deformations in Georgia. Scope Academic house. 4<sup>th</sup> International Conference “Economy Modernization: New Challenges and Innovative Practice”. October 20, 2016, Sheffield, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland. DOI: [http://doi.org/10.15350/UK\\_3/4](http://doi.org/10.15350/UK_3/4). [http://www.colloquium-publishing.ru/doc\\_konf\\_eng/UK\\_3\\_4.pdf](http://www.colloquium-publishing.ru/doc_konf_eng/UK_3_4.pdf).





## THE RISKS OF PROFESSIONAL DISEASES AND MEANS OF PREVENTION

M. G. GRDZELIDZE

Akaki Tsereteli State University

### Summary

The modern agriculture can't be imagined without the use of agrochemicals, which creates the threat to the health of people working in this industry. Thus the special requirement will be set to the safety of the job conditions and hygiene.

The article discusses about the providing the optimal specifications of special footwear as one of the means of defending the labour force working in agro-sector from agrochemicals. This is one of the important attribute of protecting the foot from mechanical and dermatological pathologies.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## THE IMPACT OF THE PROCESSES OF KNITTING MEDICAL-PURPOSE KNITWEAR ON THE DEMANDS PLACED ON THEM BY MEDICINE

Z. VADACHKORIA, N. ABESADZE, N. FAILODZE

Akaki Tsereteli State University

In recent decades, assortment of knitted goods has developed not only in their traditional form. There takes place the widespread introduction of knitwear in areas such as medicine and engineering. Knitted materials are increasingly used for manufacturing of artificial organs of human body, such as heart valves, blood vessels, for patching purposes in operations, netlike jersey for the treatment of burns and so on.

Depending on the requirements, the options have been developed with the changes in the characteristics of knitwear: porosity, surface covering with the threads, density, length of a thread in a loop, width of the loop step, height of the row of loops, and so on. It is known that the length in the loop depends on the knock-over depth, knitting thread tension, draw-off value, thickness of the processed yarn, its twisting, rheological and frictional properties of threads constituting the loop. This was preceded by study of both loop-forming action and the properties of the processed thread.

A mathematical model of the loop-forming process can only be found experimentally. An active method places high demands on the experiment. This method involves carrying out an experiment in accordance with the pre-designed program. In addition, two prerequisites must be met. One of them may be formulated as follows: a mathematical model is set in advance (given the number of independent variables and the order of the polynomial). The second premise: the independent variables are measured without error. In a passive experiment, this premise is constantly violated – an error in the measurement of the independent one is often comparable with the variation magnitude of this variable.

Search for a mathematical model describing the loop-forming process can be formulated as follows: it is necessary to find the dependence that characterizes the relationship between the process parameters subject to study (in our case, this parameter is a length of a thread in a loop) and the independent variables (factors).

Studies were carried out on a three-bar warp-knitting machine. Knitwear was developed by two bars, filled with polyester threads of nylon with a linear density of 5 tex.

During the study, the value of the binder and weft threads tension were varied. The value of draw-off force was fixed at a minimum level, ensuring the withdrawal of the developed cloths from a knitting station.

As an optimization parameter, there was taken one length of a thread in a loop  $Y$  (mm). Based on a priori information and analysis of the process of knitting the following values have been chosen as the independent variables or factors;



$X_1$  -the binder thread tension, cN;  $X_2$  –the weft thread tension, cN.

Based on data of a preliminary experiment, considering the stability of the process of knitting, there have been identified the levels of factors and the variability interval. The creation of the specified levels of the warp thread tension was carried out by using an electronic device.

It is known that when developing knitwear from several systems of threads, the tension of a separate system is affected by the thread tension of other systems. Since the  $X_1$  and  $X_2$  must be the independent variables, there was checked the value of impact of tension of one system of threads on the value of tension of another system, within the lower and upper levels of tension. To that end, the following experiment was conducted. The tension of one system of threads was determined at the maximum and minimum levels, within the chosen variability interval.

Simultaneously, there was registered the change in the tension in the second thread system. The ratio of absolute value of the change in the tension of the second system to the value of the first one, was chosen as a measure of their relative changes that characterized the impact tension of both systems:

$$O = \frac{\Delta T}{T} 100\%$$

where  $O$  is the relative change in the thread tension;  $\Delta T$  - the change in the tension of one system threads when changing the tension in the another system, cN;  $T$  – initial tension, cN.

In the experiment, the relative change in the tensions was within  $\approx 3-4\%$ . Therefore, with enough to practice accuracy, it can be considered that in this case, within the lower and the upper levels of the thread tension change of one of warps does not affect the magnitude of the tension of the another warp. In our case, one of the requirements to our medical knitwear, is a certain size of eyelets. Linear dimensions of eyelets depend mostly on the lengths of loops of the binder and weft threads. Therefore, as an output parameter subject to optimization, there have been selected: length of a binder thread in a loop  $l_x$ ; length of the weft thread  $l_y$ .

Having a series of curves of equal level, it is possible to find values of tensions of the binder and weft threads to obtain the specified lengths of loops. With the specified values of the variables and the tension of thread of one of the bars, it is possible to determine the filling value of the thread tension of the another bar. With the use of a mathematical method of the experiment found the dependencies of the lengths of the binder and weft threads in the loops on the thread tension in different systems.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



### REFERENCES

1. Gries, T. Elastische textiles Elastische Textilien Text. / T. Gries / Game, Verarbeitung, Anwendung, Frankfurt am Main : Dt. Fachverl., 2005. 122.
2. Wegener, W. Die Bestimmung der Formänderungseigenschaften von Polyurethen und Kautchuk-Elastomerfaden Text. / W. Wegener, B. Wulfhorst -Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie, 1969, №8. 527-533.
3. Distributions Text. / Rong Liu, Yi-Lin Kwok, Yi Li, Terence-T Lao and Xin Zhang. Fibers and Polymers Vol.6, No.4, 2005. 322-331.
4. Oks, B.S. Compressive knitted items for treatment of chronic venous insufficiency and lymphostasis Text. / B.S. Oks , A.B. Oks / "44 Congress IFKT "Knitting round the clock", St-Petersburg, 23-27 September 2008. 119-126.
5. Kovar, R. "Knitted fabric as a pre-tensioned system" Text. / R. Kovar. Knitwear Technology, Vol. 1, 2000. - 10-14.
6. Hui, C.L. Theoretical Analysis of Tension and Pressure Decay of a Tubular Elastic Fabric Text. / C.L. Hui and S.F. Ng / Textile Research Journal, Vol. 73, 2003. 268-272.

### **THE IMPACT OF THE PROCESSES OF KNITTING MEDICAL-PURPOSE KNITWEAR ON THE DEMANDS PLACED ON THEM BY MEDICINE**

**Z. VADACHKORIA, N. ABESADZE, N. FAILODZE**

**Akaki Tsereteli State University**

#### Summary

The paper dwells on the method for mathematical modeling, which describes the knitting process. There has been found the relationship between the parameters for studying the process, in our case, the length of a thread in a loop, and the individual variables (factors). There have been determined the variability limits of the tension of the binder and weft threads, and the relationship between the warp and weft threads in the loops and the thread tension in different systems have been found.

**სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟის მიმართ მედიცინის მიერ  
წარდგენილი მოთხოვნები და მათი გავლენა ქსოვის პროცესებზე**

**ზ. ვადაჭკორია, ნ. აბესაძე, ნ. შაილოძე**  
**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**  
**რეზიუმე**

ნაშრომში გამოყენებულია მათემატიკური მოდელირების მეთოდი, რომელიც აღწერს სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟის ქსოვის პროცესს. ნაპოვნია დამოკიდებულება, რომელიც ასახავს პროცესის საკვლევ პარამეტრებს, ჩვენს შემთხვევაში მარყუჟში ძაფის სიგრძე, და დამოუკიდებელ ცვლადებს (ფაქტორებს) შორის. დადგენილია გრუნტისა და მისაქსელის ძაფების დაჭიმულობის ვარიაციების ზღვრები. ნაპოვნია მისაქსელის და ქსელის ძაფების მარყუჟების სიგრძეების დამოკიდებულება სხვადასხვა სისტემის ძაფების დაჭიმულობაზე.



## ქირურგიული საკერი მასალის სიმტკიცის განსაზღვრა

ნატო ფაილოკე, ზინაიდა ვადაჭკორია, სოფიკო ჟორჟოლიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სტატიაში განხილულია ჩვენს მიერ შემუშავებული ქირურგიული საკერი მასალის (მაფის) გამომუშავების ტექნოლოგია ტრიკოტაჟული ხერხით. ის განსხვავებულია უკვე არსებული ქირურგიული მაფებისგან ხასიათდება განსაკუთრებული სიმტკიცით რომელიც შენარჩუნებულია ჭრილობის შეხორცებამდე.*

თანამედროვე ქირურგიაში გამოიყენება მრავალი სახის საკერი მასალა, რომელიც განსხვავებულია გამომუშავების მეთოდით, შემაღენლობით, სისქით და ა.შ.

ჩვენს მიერ შემუშავებულია განსხვავებული ქირურგიული საკერი მასალა, რომელიც მიღებულია ტრიკოტაჟული ხერხით.

სატრიკოტაჟო მრეწველობა ითვლება საფეიქრო მრეწველობის ერთ-ერთ ყველაზე ახალგაზრდა დარგად. ტრიკოტაჟულ ნაწარმს ახასიათებს მრავალი დადებითი თვისება, რომელთა გამოც ის წამყვანია თანამედროვე მოდაში. დღეს არ არსებობს ადამიანი, რომლის გარდერობშიც არ მოიძებნება ტრიკოტაჟული ნაწარმი.

ბოლო ათწლეულებში ტრიკოტაჟი გამოიყენება არა მხოლოდ მისთვის ჩვეულ სფეროში, როგორცაა წინდები, მაქმანები და კიდევ მრავალი სხვა, არამედ ისეთ უჩვეულო სფეროებში, როგორცაა მედიცინა და ტექნიკა. ტრიკოტაჟისგან ამზადებენ სისხლძარღვების პროტეზებს, ქვედა და ზედა კიდურების პროტეზებს, გულის სარქველებს, სისხლის ფილტრებს კარდიოტომული რეზერვუარ-რეინფუზორისთვის, ქირურგიულ მაფებს და ა. შ.

ჩვენს მიერ შემუშავებულია ქირურგიული საკერი მასალის (მაფის) გამომუშავების ტექნოლოგია ტრიკოტაჟული ხერხით.

ქირურგიული საკერი მასალა - მაფებია, რომლებიც გამოიყენება სისხლძარღვების ლიგირებისთვის ან დაზიანებული ქსოვილების აპროქსიმაციისთვის.

არსებობს დამამტკიცებელი საბუთები იმისა, რომ ქსოვილების გაკერვას ახორციელებდნენ ჯერ კიდევ ჩვენ წელთაღრიცხვამდე 2000 წლის წინ. საუკუნეების განმავლობაში ქირურგიული ოპერაციების დროს ქსოვილების შესაერთებლად იყენებდნენ აბრეშუმს, სელს, ბამბას, ძუას, ცხოველების ნაწლავებს და მყესებს, ძვირფასი მეტალისგან დამზადებულ მავთულებს და ა. შ.

ქირურგიული საკერი მასალის მრავალწლიანი ევოლუციის შედეგად დღეს ქირურგებს აქვთ სპეციალიზირებული მაფები კონკრეტული ოპერაციებისათვის. ამრიგად,



მნიშვნელოვნად შემცირებულია პოსტოპერაციულ პერიოდში ჭრილობის დაჩირქება და სხვა ქირურგიული გართულებები.

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული ძაფები დანიშნულების შესაბამისად შეიძლება იყოს სხვადასხვა სისქის.

ქირურგიული საკერი მასალა იქსოვება საქსოვ მანქანაზე მინიმუმ ორი სავარცხლით, რომლებიც გაწყობილია სპეციალური ძაფით.

ერთ-ერთ უმთავრესი მოთხოვნა, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ქირურგიული ძაფი, არის მისი სიმტკიცე. ისეთი ძაფებისთვის, რომლებიც ოპერაციის შემდეგ დროთა განმავლობაში გაიწოვებიან ორგანიზმში. აუცილებელია, რომ ძაფი სიმტკიცეს ინარჩუნებდეს საბოლოო შეხორცებამდე. თუ ქირურგიული ძაფი სწრაფად დაკარგავს სიმტკიცეს, მოხდება მისი წყვეტა და შესაბამისად მოხდება ჭრილობის ნაპირების გახსნა. გარდა ამისა მას უნდა ახასიათებდეს ნასკვის სიმტკიცე, რადგან ის წარმოადგენს ძალის საზომს, რომელმაც უნდა გაუძლოს ძაფს ჩანასკვის დროს. გასაკერი ქსოვილის სიმტკიცე (ანუ მექანიკური დატვირთვისადმი მედეგობა) განსაზღვრავს თუ რა ზომისა და სიმტკიცის საკერი ძაფი უნდა აირჩიოს ქირურგმა. არსებობს წესი, რომლის მიხედვითაც სულაც არ არის აუცილებელი, რომ საკერი ძაფი უფრო მტკიცე იყოს, ვიდრე გასაკერი ქსოვილი. მეორე მხრივ, უკიდურეს შემთხვევაში ძაფი უნდა იყოს იმავე სიმტკიცის, როგორც გასაკერი მასალა. თუ რაღაც დროის განმავლობაში ქსოვილი მოქმედებს ძაფზე და ამცირებს მის სიმტკიცეს, საჭიროა აუცილებლად ვიცოდეთ ძაფის სიმტკიცის დაკარგვისა და ჭრილობის შეხორცების პროცესების ფარდობითი სიჩქარეები.

მოცემულ სტატიაში განხილულია როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ, ქირურგიული ძაფის ისეთი უმნიშვნელოვანესი მაჩვენებელი, როგორცაა სიმტკიცე.

შემუშავებული და შესწავლილი იქნა ამ ხლართების რამდენიმე ნიმუში, რომელთაგან შევარჩიეთ საუკეთესოები. შევისწავლეთ ტრიკოტაჟული ქირურგიული ძაფის 9 სახეობა.

ქვემოთ ცხრილში მოტანილია გაგლეჯვაზე და გამგლეჯ წაგრძელებაზე კვლევის შედეგები.

მიღებული შედეგების შედარება გვიჩვენებს, რომ თითქმის ყველა ნიმუში თანაბრადწელვადია. გამგლეჯი წაგრძელება არ აღემატება 72%-ს. იმ შემთხვევაში, თუ დატვირთვა ერთი-ორი რიგით უფრო მცირეა, ხდება ქირურგიული ძაფის მცირე დეფორმირება. ანალიზის შედეგად ჩანს მათი მაჩვენებლები ძირითადად დამოკიდებულია ხლართის სახეზე. საბოლოოდ დავასკვნით, რომ ყველაზე მცირე სიმტკიცე გააჩნია 1 და 2 ნიმუშს.



სახეობა N	გამგლეჯი დატვირთვა P <sub>p</sub>	გამგლეჯი წაგრძელება E <sub>p</sub> (%)
1	29,5	68
2	27	70
3	38,2	71
4	36,8	72
5	38,3	69
6	39,1	77
7	40,9	70
8	45,8	69
9	43,4	70

ნიმუში 1 მოქსოვილია დახურულ მარყუჟებიანი ხლართით ტრიკო-ტრიკო ორი სავარცხლის ძაფების საპირისპირო წყობით. ნიმუში 2 მოქსოვილია იგივე ხლართით, სავარცხლის იგივე გადაადგილებით, მხოლოდ ერთი სავარცხელი ქსოვს ღია მარყუჟებიანი ტრიკოს ხლართს. ქირურგიულ ძაფს უნდა ახასიათებდეს მუშა ზონაში მინიმალური წაგრძელება, ასეთებია ნიმუშები 7, 8 და 9, რომლებსაც მაქსიმალური დატვირთვის დროს აქვთ მინიმალური გამგლეჯი წაგრძელება. ნიმუში 7 მოქსოვილია სამი სავარცხლით ხლართი ტრიკო - მაუდი 5 ნემსზე. ნიმუში 8-იქსოვება 4 სავარცხლით ოთხ ნემსზე ხლართით ტრიკო-მაუდი, ხოლო ნიმუში 9 - ორი სავარცხლით 4 ნემსზე ხლართით ტრიკო -შარმე.

დადასტურდა, რომ მნიშვნელოვან ზემოქმედებას გამგლეჯ მახასიათებელზე ახდენს ხლართის სახე.

შერჩეული ტრიკოტაჟის ძირითადი თვისებების მახასიათებლის კომპლექსური კვლევისა და ქირურგიული ძაფისადმი წაყენებული მოთხოვნების გათვალისწინებით, ჩვენს მიერ დასაწერად რეკომენდაცია მიეცა ნიმუშს 7,8 და 9.

ყველაზე მაღალი სიმტკიცე გააჩნია ნიმუშს 8.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. მარყუჟოვანი სტრუქტურის ქირურგიული საკერი მასალა და მისი გამომუშავების ხერხი. საავტორო მოწმობა N820828// ზ.ა. ვადაჭკორია, ა.ა. კუდრიავინ, ი.ტ. ჯერმაკიანი. გამოქვეყნებულია 1981, ბიულეტ. N4
2. ზ.ა. ვადაჭკორია, სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟის ტექნოლოგიის შემუშავება და თვისებების კვლევა. დისერტაცია ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის წოდების მოსაპოვებლად M. 1982.
3. Wegener, W. Die Bestimmung der Formänderungseigenschaften von Polyurethen und Kautchuk-Elastomerfaden Text. / W. Wegener, B. Wulforth -Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie, 1969, №8. 527-533.



4. Distributions Text. / Rong Liu, Yi-Lin Kwok, Yi Li, Terence-T Lao and Xin Zhang. Fibers and Polymers Vol.6, No.4, 2005. 322-331.

**DETERMINE THE STRENGTH OF THE SURGICAL CASING MATERIAL**  
**Z. VADACHKORIA, N. FAILODZE, S. ZHORZHOLIANI**

Akaki Tsereteli State University

**Summary**

The article deals with the results of influence of disruptive force upon the hosiery surgical thread.

It is established that, over, the disruptive the main influence tas the type of obstruction. The best version is displayed, which is characterized by the high level of solidity.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა





## ნეღლეული სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟისთვის

ნატო ფაილოკე, ზინაიდა ვადაჭკორია, სოფიკო ჟორჟოლიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟის შექმნის პრობლემაზე მუშაობის პერიოდში ჩვენ მივედით დასკვნამდე, რომ ცოცხალი ორგანიზმის თანდაყოლილი და შეძენილი დაავადებების მკურნალობის მეთოდების ძიება მიდიოდა ორი მიმართულებით: პირველი - ბიოლოგიური მასალების გამოყენება, მეორე - შიგა ორგანოების აღდგენა სხვადასხვა ხელოვნური სინთეზური მასალების გამოყენებით.*

სხვადასხვა წარმოშობის და განსხვავებული სტრუქტურის მქონე სინთეზური ბოჭკოების შექმნამ და გამოყენებამ, სატრიკოტაჟო ბოჭკოების შექმნამ და გამოყენებამ სატრიკოტაჟო წარმოებაში, პრაქტიკულად უსაზღვროდ გაზარდა ამ მასალისაგან დამზადებული პროდუქციის ასორტიმენტი და ხარისხი.

თანამედროვე ქირურგიის წარმატებები დაკავშირებულია კლინიკურ პრაქტიკაში პლასტიკისა და ორგანოების ფუნქციების დანერგვასთან. ამ პროცესისთვის ფართოდ იყენებენ სხვადასხვა სინთეტიკურ მასალებს. დღეს ქირურგიაში გამოიყენება შემდეგი ჯგუფების ბოჭკოები: პოლიეთერის ლავსანი, ტერილენი, დაკრონი, პოლიფენი, ფტოროპლასტი-4, ტეფლონი; წყალში ხსნადი პოლიმერების პოლივინილის სპირტი და სხვა.

საკმაოდ პერსპექტიულია სახეცვლილი სტრუქტურის მქონე ბოჭკოების გამოყენება.

წარმატებით გამოიყენება ასევე პოლიმერების კომბინირება ბიოლოგიურ მასალებთან და კონსერვირებულ ჰომოქსოვილებთან.

მედიცინაში გამოსაყენებელი იმ პოლიმერების შექმნისას, რომლებიც გამოიყენება სამკურნალო მიზნით, შეყავთ ადამიანის ორგანიზმში ან გამოიყენებენ ორგანიზმში შესაყვანი ბიოლოგიურ სითხეებზე ზემოქმედებისთვის, მიღწეულია მნიშვნელოვანი წარმატებები.

ამას ხელს უწყობდა ის პროგრესი, რომელიც მიღწეულია პოლიმერების ორგანიზმზე ზემოქმედების შესწავლის დროს, რამაც თავის მხრივ შესაძლებელი გახდა ჩამოეყალიბებინათ პოლიმერების თვისებებისადმი ის მოთხოვნები, რომლებიც უნდა ახასიათებდეს სამედიცინო დანიშნულების პოლიმერებს. მოთხოვნები იყო როგორც ზოგადი, ასევე დიფერენცირებული გამოყენების კონკრეტული სახეებისადმი. მოთხოვნები, რომლებიც უყენებენ სამედიცინო დანიშნულების პოლიმერებს ასევე ვრცელდება იმ მასალებზეც, რომლებისგანაც ამზადებენ სამედიცინო ინვენტარს, გარე პროტეზებს და ასე



შემდეგ.

თვისებების სხვა კომპლექსია აუცილებელი იმ მასალებისთვის, რომლებიც მოქმედებენ ორგანიზმის ქსოვილებზე თერაპიასა და ქირურგიაში.

თუ სინთეტიკური პოლიმერების გამოყენების პირველ ეტაპზე, როდესაც პოლიმერული მასალები ჯერ კიდევ არ იქმნებოდა სპეციალურად მედიცინისთვის, ხდებოდა მხოლოდ მათი შერჩევა უკვე არსებული ტექნიკური დანიშნულების პოლიმერებიდან, ზოგადად არსებობდა აზრი, რომ პოლიმერები უნდა ყოფილიყვნენ ინერტულები, მაგალითად - პოლიმერული იმპლანტები არ უნდა შედიოდნენ ურთიერთქმედებაში ირგვლივ მდებარე ორგანიზმის ქსოვილებთან. მოგვიანებით მეცნიერები დარწმუნდნენ იმაში, რომ მსგავსი „ინერტული“ პოლიმერები ხანდახან ორგანიზმის ქსოვილების ნეკროზსაც და სხვას იწვევენ. ეს გამოწვეული იყო იმით, რომ შესწავლილი მასალები ახდენენ ნივთიერებათა მიგრაციის ბლოკირებას და შესაბამისად ამუხრუჭებენ უჯრედებს შორის ცვლას.

დღეს ხდება ისეთი პოლიმერების გამომუშავება, რომელთა ბიოთავსებადობა განისაზღვრება არა ინერტულობით, არამედ პირიქით ორგანიზმთან ურთიერთკავშირით და ეს ურთიერთკავშირი არის ისეთი, რომ არც თვით პოლიმერები და არც მათი დაშლის პროდუქტები არ ახდენენ არასასურველ ზემოქმედებას ორგანიზმზე. მიღებულია პოლიმერები, რომლებიც დროის განმავლობაში გაიწოვებიან ორგანიზმში, ასევე ენდოპროთეზირების შედეგად შეუძლებელია ჩაანაცვლონ ორგანიზმის ქსოვილები. ასეთი პოლიმერები იყო გამოყენებული ჩვენს მიერ ტრიკოტაჟული ხლართით ქირურგიული საკერავი მასალის და ტრიკოტაჟული ტილოების შექმნის დროს, რომლებიც გამოიყენება მუცლის აპკში, თორმეტგოჯა ნაწლავში და ორგანიზმის სხვა დაზიანებულ ქსოვილებში ჩასაკერებლად ამ უბნის დაზიანების აღმოსაფხვრელად.

ამრიგად ქირურგიული ბოჭკოებით სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟის ასორტიმენტის ძირითადი მიმართულებებია:

- ისეთი ტრიკოტაჟული ტილოების შექმნა, რომლებიც გამოიყენება დამწვრობების სამკურნალოდ, გულის სარქველების დასამზადებლად (ერთ-ერთი მათგანი შექმნილია ჩვენს მიერ), თიაქრის ნაპრალის ამოსავსებად (აქაც გამოიყენება ჩვენს მიერ შემუშავებული ერთ-ერთი ტრიკოტაჟული ტილო), მყესების დეფექტების აღმოსაფხვრელად, დიაფრაგმისთვის, ცალკეული ორგანოების ფიქსაციისათვის და ა.შ.
- შემდეგი მიმართულებაა ისეთი ტექნოლოგიების შემუშავება, რომლის შედეგად შესაძლებელი იქნება სამკურნალო ელასტიური წინდების და სამედიცინო შესახვევი მასალის გამომუშავება, რომლებიც გამოიყენება ქვედა კიდურების სხვადასხვა დაავადების: თრომბოფლებიტის, ვენების ვარიკოზული გაგანიერების (კვანძოვანი) და



მათ ნიადაგზე, წარმოქმნილი წყლულოვანი პროცესების სამკურნალოდ.

- ქლორირებული ნართისა და ძაფისგან სამკურნალო თეთრეულის მასიური გამოშვება. თეთრეული გამოიყენება პერიფერიული ნერვული სისტემის სამკურნალოდ;
- სისხლის გადასხმა და პლაზმისთვის კონსერვირებული სისხლის ფილტრებისათვის სპეციალური ტრიკოტაჟული ტილოების დამზადება (აღნიშნული სახის ტრიკოტაჟი შემუშავებულია ჩვენს მიერ და მიღებულია საავტორო მოწმობა).
- ხელოვნური არტერიების, სისხლძარღვების შექმნა და მასიური გამომუშავება, როდესაც აუცილებელია მათი შესვლა სისხლის გამტარობის შემცირების; სისხლძარღვების გაჭედვის, შევიწროების და გაფართოების დროს, სისხლძარღვების სხვადასხვა დეფექტების დაჭრის, ონკოლოგიური დაავადებების და სხვა შემთხვევების დროს.

როდესაც საკითხი ეხება ენდოპროტეზირებას და ორგანიზმის ქსოვილების, ორგანოების შეცვლას, კონსტრუქციულ მასალად ძირითადად გამოყენებული უნდა იყოს ინერტული და ბიოთავსებადი მასალები.

ჩვენ მიერ ასეთი მასალები გამოყენებული იყო სისხლის ფილტრებისათვის, რომლებიც მექანიკურად წმენდენ სისხლის ნაწილაკებისგან; კარდიოტონული რეზერვუარ-რეინფუზორში, სადაც შედედებული სისხლის 40 მიკრონის ზომის ნაწილაკმა შეიძლება გამოიწვიოს ემბოლიას და ფატალური დასასრული.

ვმუშაობდით-რა სამედიცინო დანიშნულების ტილოს შექმნაზე, ჩვენ წინაშე დადგა ნედლეულის შერჩევის საკითხი. მაშინ გამოვიყენეთ ე.წ. „მესამე“ თაობის მასალები, რომლებმაც თავისი ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების გამო შეიძლება მონაწილეობა მიიღონ განსაზღვრულ ბიოლოგიურ პროცესებში; მათგან შესაძლებელია ისეთი პროტეზების შექმნა, რომელთაც შეუძლიათ თავის თავზე აიღონ ისეთი რთული ფუნქციები, როგორცაა მაგალითად მონაწილეობა ნივთიერებათა ცვლაში და ამავდროულად მიღებული იქნას არსებითი თერაპიული ეფექტები.

სამედიცინო ტრიკოტაჟისთვის ნედლეულის შერჩევისას ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა მრავალი მასალა და დავასკვნით, რომ საკმაოდ პერსპექტიული აღმოჩნდა სპეციალური სახის ბოჭკოვანი მასალები, კერძოდ დრუ ბოჭკოები.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ცალკეული მოთხოვნები პოლიმერული მასალების მიმართ ზოგჯერ საპირისპიროა. ვინაიდან სისხლძარღვთა ენდოპროტეზირებისა და ჰემოსორბციისათვის განკუთვნილი მასალებისათვის ანუ იმ შემთხვევისთვის, თუ მასალა კონტაქტირებს სისხლთან, მაშინ მის მიმართ უმთავრესი მოთხოვნა იქნება თრომბორეზისტენტულობა; მაგალითად სისხლის ფილტრებისათვის.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ტრიკოტაჟული ტილო უნდა გაიწოვოს ორგანიზმში ან



გამოიყენებოდა მისი ჩასმა ამათუიმ ორგანოს დაზიანებულ ნაწილში ანუ ჰემოსტატიური მასალებისათვის, მთავარი და აუცილებელი პირობაა რომ მის ზედაპირზე, პირიქით წარმოიქმნას შესქელება. მაგრამ ორივე შემთხვევაში წინასწარ განსაზღვრული თვისებების მქონე მასალის შესაქმნელად რაციონალური გზის ძიებისას საჭიროა ვიცოდეთ პოლიმერის ზედაპირის ურთიერთქმედება სისხლთან და ასეთი ურთიერთქმედების დროს ზედაპირის სტრუქტურული ელემენტების როლი.

ჩვენს მიერ შემუშავებული ტრიკოტაჟული ტილოები მიეკუთვნება ენდოპროტეზებს (გულის სარქველები), გარდა ამისა ეს ტრიკოტაჟული ტილოები გამოიყენება შინაგან ორგანოებში ჩასაკერებლად, ამიტომ კვლევებმა გვიჩვენა, რომ ასეთ შემთხვევაში სასურველია გამოიყენებული იქნეს პოლისილოქსანი, პოლიეთერი, პოლიტეტრაფტორეთილენი (ტეფლონი), პოლიპროპილენი და სხვა.

შევისწავლეთრა მრავალი ბოჭკოს თვისებები დავასკვნით, რომ ჩვენი შემთხვევებისთვის ყველაზე მეტად მისაღებია ცელულოზის ბოჭკოები. ანუ მსგავსი ოპერაციებისთვის გამოსაყენებელი ტრიკოტაჟული ტილოს მოსაქსოვად სასურველია გამოიყენებული იქნეს მოდიფიცირებული ცელულოზის ბოჭკოები.

ორკომპონენტური მასალა თავსებადია ორგანიზმთან და განსაზღვრული დროის განმავლობაში გაიწოვება ორგანიზმში არასასურველი მოვლენების გარეშე.

რაც შეეხება ჩვენს მიერ შემუშავებული მარყუჟოვანი სტრუქტურის მქონე ქირურგიულ საკერ მასალას, ამ შემთხვევაში სასურველია ფოსფორილირებული ძაფების გამოყენება.

ცნობილია ასევე ცელულოზის ანტიმიკრობული ბოჭკოები, რომელთა გამოყენება მიზანშეწონილი იქნება სტერილური ქირურგიული ინსტრუმენტების შესაფუთად, ქირურგიული პირბადეების, წინდების და ა.შ. დასამზადებლად.

სამედიცინო-ბიოლოგიური პოლიმერების შექმნა საშუალებას იძლევა შეიქმნას სამედიცინო დანიშნულების ხელოვნური და სინთეზური პოლიმერების ფართო არსენალი.

### ლიტერატურა

1. Белов Д.А. Полимеры в медицине. Белорусский государственный университет. 2012
2. И.М.Рабинович, Применение полимеров в медицине. Л., Химия, 1972
3. М.И.Штильман. Полимеры медико – биологического назначения., М., ИКЦ "Академкнига", 2006.
4. Distributions Text. / Rong Liu, Yi-Lin Kwok, Yi Li, Terence-T Lao and Xin Zhang. Fibers and Polymers Vol.6, No.4, 2005. pp.322-331.
5. Oks, B.S. Compressive knitted items for treatment of chronic venous insufficiency and lymphostasis Text. /



B.S. Oks , A.B. Oks / "44 Congress IFKT "Knitting round the clock", St-Petersburg, 23-27 September 2008. -  
pp.119-126.

## RAW MATERIAL FOR THE MEDICAL PURPOSE KNIITWEAR

Z. VADACHKORIA, N. FAILODZE, S. ZHORZHOLIANI

Akaki Tsereteli State University

### Summary

In the given work the review of existing raw material for medical textile are shown. The raw material for different area of medicine is considered: surgery, oncology, therapy. Here is analysed the raw considered for different area.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



სამედიცინო ტექსტილი - „ჭკვიანი“ მრავალფუნქციური ტექსტილი

ბუაძე ე.,\* აბდულაევა ს.,\*\* ფაილოძე ნ.,\* ფუსტვენიძე თ.,\*  
ბოჭორიშვილი რ.\*

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, \*  
აზერბაიჯანის სახელმწიფო ეკონომიკური უნივერსიტეტი. ბაქო\*\*

*სტატიაში განხილულია ახალი სამედიცინო ტექსტილის შექმნის შესაძლებლობა, რისთვისაც დასამზადებელია განსაკუთრებული სტრუქტურის მქონე ტრიკოტაჟის ქსოვილი, რომელიც შემდგომში დამუშავებული იქნება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებით - ბენტონიტით.*

*მუშაობის პროცესში შესწავლილი იქნება „ჭკვიანი“ მრავალფუნქციური ქსოვილის მიღების ხერხები, ახალი ქსოვილის ფიზიკურ-მექანიკური და ჰიგიენური თვისებები, ქსოვილის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებით (ბენტონიტით) გაყენების მეთოდები, ბენტონიტით დამუშავებული ქსოვილის თვისებები, მიღებულ ქსოვილზე სამკურნალო კომპოზიციის დატანის გზები და მისი თვისებები. ასევე შესწავლილი იქნება მიღებული ქსოვილის სხვადასხვა დაავადებებისათვის გამოყენების შესაძლებლობები.*

XX საუკუნის ბოლოდან, განსაკუთრებით XXI საუკუნის დასაწყისში, ტექსტილისათვის ახალი თვისებების მისანიჭებლად და ტრადიციული თვისებების გასაუმჯობესებლად დაიწყო მაღალი ტექნოლოგიების გამოყენება, რამაც მკვეთრად გააფართოვა ტექსტილის გამოყენების სფეროები, მათ შორის მედიცინაშიც. ბოლო ათწლეულების მანძილზე მსოფლიო მედიცინაში ერთ–ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულება გახდა „ჭკვიანი“ მრავალფუნქციური ტექსტილის გამოყენება, რომელიც არსებითად ამცირებს დაავადებებისას რისკების რიცხვს, ექიმის მიერ შეცდომათა რაოდენობას, სამკურნალო სტაციონარში ავადმყოფის დაყოვნების დროს, ადიდებს ქრონიკული ავადმყოფის სიცოცხლის და მოვლის ხარისხს, ნებას იძლევა გადატანილი იქნას აქცენტი მკურნალობიდან პროფილაქტიკაზე, მოვლასა და რეაბილიტაციაზე საშინაო პირობებში.

„ჭკვიანი“ ტექსტილი ისევე, როგორც ტრადიციული, მრავალვარიანტიანია. ბუნებრივი ბოჭკოების მრავალფეროვნება, ქიმიური ბოჭკოების ფართო ასორტიმენტი, მათი ახალი თაობა ბოჭკოწარმოქმნელ პოლიმერების საფუძველზე - მხოლოდ ეს იძლევა ახალი სახის სხვადასხვა თვისების მქონე ტექსტილის შექმნის საშუალებას.

მექანიკური ტექნოლოგიები (დართვა, გრეხა, ქსოვა) განსაზღვრავენ–რა საფეიქრო ნაწარმის მიკროსტრუქტურას და უზრუნველყოფენ მაკროფორიანობას, მოფარდვას, სორბციულ თვისებებს, მრავალფეროვნების კიდევ ერთი სერიოზული შესაძლებლობაა. ქიმიური ტექნოლოგია ანუ საბოლოო გამოყვანა სამომხმარებლო თვისებების ასევე ფართო ნაკრებს აყალიბებს, როგორცაა – მაღალი მდგრადობა, წყალგამზიდობა, ანტიმიკ-



რობულობა, ცეცხლგამძლეობა და სხვა. ზემოჩამოთვლილი შესაძლებლობების შერწყმითა და გადანაცვლებადობით ტექსტილის მასალების მიღების მათემატიკურ შესაძლებლობების ვარიაციულობა უსასრულოა.

„ჭკვიანმა“ ტექსტილმა მიუხედავად იმისა, რომ განვითარების დაწყებით ფაზაშია, უკვე დაიმკვიდრა მდგრადი ადგილი მეურნეობის სხვადასხვა დარგებში და მათ შორის, ჯანდაცვის სისტემაში. შორს არ არის ის დრო, როცა „ჭკვიანი“ ტანსამოსი და სამედიცინო სამოსი იქნება—რა ესთეტიკურად მიმზიდველი და მოსახერხებელი საზოგადოებისთვის, ამავდროულად გახდება ყოველდღიური აუცილებლობა ისევე, როგორც საათი, ტელეფონი, mp3–ფლეიერი, გახდება თავისებური პირადი „ჭკვიანი“ ჭურჭლი, რომელიც ინტერნეტის საშუალებით ადამიანს მთელს კაცობრიობასთან დააკავშირებს.

სამკურნალო ნივთიერების მიზანმიმართული მიწოდება ორგანოებსა და ქსოვილებში თანამედროვე სამედიცინო მეცნიერების დიდ ინტერესს იწვევს, რაც გამოწვეულია დოზის შესაძლო დაწევით, გვერდითი, ტოქსიკური და ალერგიული ეფექტების შემცირებით, წამლის ბიოშელწევადობის გაუმჯობესებით, პროლონგირების შესაძლებლობით, რაც საბოლოო ჯამში წარმოადგენს სამედიცინო და ეკონომიკურ სარგებლიანობას.

სწორედ ამიტომ, უკანასკნელ ხანებში ძირითადი ძალისხმევა მიმართულია არა ახალი სამკურნალო პრეპარატების შემუშავებისაკენ, არამედ მათი მიწოდების ახალი გზების ძიებისაკენ. სამედიცინო ფუნქციური ბიომასალების შექმნაზე დღეს სხვადასხვა დარგის მეცნიერ–მკვლევარები მუშაობენ: ექიმები, ფარმაცევტები, ქიმიკოსები, ბიოქიმიკოსები, ბიოფიზიკოსები და ქიმიკოს-ფეიქრები. სწორედ ტექსტილის ქიმია შეიძლება იყოს დაინტერესებული ტექსტილის ფუძეზე სამკურნალო მასალების დამუშავებით, რომლებშიც შეტანილია წამალი, ადგილობრივი გამოყენებისათვის – დაზიანებულ ადგილზე დასაფენად. ჩვენს მიერ არჩეული გზა იქნება უნიკალური, სადაც სამკურნალო ნივთიერების მატარებლად გამოყენებული იქნება ბუნებრივი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება (ბან) -ბენტონიტი, კერძოდ ასკანის თიხა.

ადამიანის ჯანმრთელობა არის მისი ძირითადი სიმდიდრე და ყველა სამუშაოს, რაც დაკავშირებულია ჯანმრთელობის აღდგენასა და მის შენარჩუნებასთან, აქვს განუზომლად დიდი მნიშვნელობა. ჩვენი სამუშაო ეხება სწორედ ისეთი „ჭკვიანი“ ქსოვილის შემუშავებას, რომელზეც დატანილი სამკურნალო საშუალება შექმნის ახალ სამკურნალო მასალას. ამ მასალას ექნება ჩვენს მიერ წინასწარ მინიჭებული სპეციფიკური თვისებები, როგორც გარეგანი, ასევე შეწოვის შემდგომი ზოგადი მოქმედებისათვის. როგორც ვიცით, სამკურნალო საშუალებების ორალური (პირის) გზით მიღებას აქვს თავისი უარყოფითი ჩვენებები, ამიტომ ამ პრობლემასაც ჩვენ გადავჭრით ადგილობრივი მკურნა-



ლობით (ახალი სტრუქტურის მქონე \*ჰკვიანი\* ქსოვილით). ადგილობრივი მკურნალობა ეტიოლოგიური ფაქტორის გათვალისწინებით უნდა იყოს მიმართული პათოლოგიური პროცესის ადგილობრივი, ასევე ზოგადი გამოვლინებების მიმართ. ჩვენს წინაშე დგას საკმაოდ რთული ამოცანა.

წინამდებარე კვლევის სამეცნიერო სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ პირველად იქნება შემუშავებული ისეთი „ჰკვიანი“ სტრუქტურის მქონე ქსოვილი, რომელიც დამუშავებული იქნება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებით – ბენტონიტით და ასეთი ქსოვილის გამოყენება შეიძლება ჯანმრთელობის აღდგენის სხვადასხვა კონკრეტულ სფეროში, მათ შორის სამკურნალო სუბსტანციის მატარებლად. ამავდროულად გვინდა გაცნობოთ, რომ ასეთი სახის ქსოვილი არ არსებობს საქართველოში, ხოლო აღნიშნულ ქსოვილში ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებად (ბან-ად) გამოყენებულია ადგილობრივი წარმოშობის ბუნებრივი თიხები (ბენტონიტები), რომლებიც თავიანთი სამკურნალო აქტივობებით ერთ-ერთი საუკეთესოა მსოფლიო პრაქტიკაში. იგი ბლომად მოიპოვება საქართველოში.

კვლევითი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს ტექსტილის ქიმიის ჩვეულ ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით და ადგილობრივი წარმოშობის ბენტონიტების გამოყენების ახალი სტრუქტურის მქონე „ჰკვიანი“ მრავალფუნქციური ქსოვილის დამზადება, რომელიც გამოსადეგი იქნება ადგილობრივი გამოყენებისათვის, ფარმაცევტული კომპოზიციით გასაჟღენთად მისი ლოკალური და რეზორბციული მოქმედებისათვის; იგი იქნება საფუძველი სხვადასხვა დაავადებებისას საჭირო საფენების თუ სველსაშუშების მოსამზადებლად. გარდა ამისა, ჩვენი მიზანია საფეიქრო მასალის ჰიგროსკოპულობის, ტენგაცემის, კაპილარობის, სიხისტის, გამგლეჯი დატვირთვის, წაგრძელებისა და სხვა მასალათმცოდნეობითი თვისებების შესწავლა; შესაფერისი ზომის ნაჭრებად (საფენებად) ქსოვილის დაჭრა და მასზე სხვადასხვა პრობლემის მოსაგვარებელი 2–3 ფარმაცევტული კომპოზიციის დატანა; მომზადებული საფენის ფარმაკოკინეტიკური ინ ვიტრო შესწავლა ეფექტურობაზე დასტურად იმისა, რომ ჩვენს მიერ შექმნილი „ჰკვიანი“ ტექსტილი უნივერსალურია და შეიძლება მისი გამოყენება მედიცინის სხვადასხვა დარგებში.

ზემოთქმული მიზნების განსახორციელებლად ჩვენ დავისახეთ შემდეგი ამოცანები:

- დასმული საკითხის თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლა, ბოჰკოწარმოქმნილი პოლიმერების და სხვა კომპონენტების შესწავლა, ანალიზი და შერჩევის პრინციპები;
- „ჰკვიანი“ მრავალფუნქციური ქსოვილის მიღება. ახალი ქსოვილის ფიზიკო-მექანიკური და ჰიგიენური თვისებების შესწავლა;
- ქსოვილის ბიოლოგიური აქტიური ნივთიერებით (ბენტონიტით) გაჟღენთვის მე-





თოდები. ბენტონიტით დამუშავებული ქსოვილის თვისებების შესწავლა;

- მიღებულ ქსოვილზე სამკურნალო კომპოზიციის დატანა და მისი თვისებების შესწავლა;
- მიღებული ქსოვილის სხვადასხვა დაავადებებისათვის გამოყენების შესაძლებლობის შესწავლა.

სამუშაოში დაგეგმილი ამოცანების გადასაჭრელად და ახალი შექმნილი ტექსტილის თვისებების შესასწავლად ვფიქრობთ გამოვიყენოთ კვლევის ისეთი მეთოდები, რომლებიც შეესაბამება ამოცანის გადაწყვეტას, კერძოდ: ელექტრონული მიკროსკოპის მეთოდი; სანიტარულ-ჰიგიენური და მექანიკური თვისებების – გაგლეჯის უნარიანობის, წაგრძელების, სიხისტის, დრაპირების, ჰაერგამტარიანობის შესასწავლი სტანდარტული მეთოდები, ბან-ის მომზადების და მისი ქსოვილზე დატანის მეთოდი. გამოყენებული იქნება მასალათმცოდნეობაში მიღებული სხვადასხვა სახის ხელსაწყოები - დინამომეტრი, ცვეთამედგობის, სიხისტის, დრაპირების, ჰაერგამტარიანობის, კაპილარობის ხელსაწყოები. საფენის აქტივობის შესწავლისათვის და შენახვისას მიკრობიოლოგიური კონტამინაციის ხარისხის დასადგენად გამოყენებული იქნება მიკრობიოლოგიური – ბაქტერიოსკოპული და ბაქტერიოლოგიური მეთოდები. შექმნილი კომპოზიციის რეოლოგიური მაჩვენებლები დატანამდე შესასწავლი იქნება ვისკოზიმეტრული მეთოდით.

შემუშავებული იქნება „ჰკვიანი“ განსაკუთრებული სტრუქტურის მქონე ქსოვილი, რომელიც გაჟღენთილი იქნება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებით და შესაძლებელი იქნება მისი გამოყენება მედიცინაში სხვადასხვა მიმართულებით. ჩატარებული იქნება მეცნიერებისათვის ისეთი მნიშვნელოვანი ფუნდამენტური სამუშაოები როგორცაა:

1. სრულიად ახალი სტრუქტურის ქსოვილის შემუშავება, რომლის გამოყენება შესაძლებელი გახდება მეურნეობის სხვადასხვა დარგებში, მათ შორის მედიცინაში.

2. შემუშავებული იქნება ტექნოლოგიური პროცესის სქემა, რომელიც მოიცავს ქსოვილების მომზადებას, მასში მოქმედი ნივთიერებების შეტანის მეთოდს, მოწოდებული იქნება ტექნოლოგიური რეკომენდაციები, შემუშავდება ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია და ა.შ.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



**გამოყენებული ლიტერატურა**

1. Кричевский, Г.Е. «Нано-, био-, химические технологии и производство нового поколения волокон, текстиля и одежды»/ Г.Е. Кричевский/ М., изд-во «Известия», 2011. – 526 с.
2. Smart textile for medicine and healthcare/ Ed.by L. van Langerhove. Ed.Woodhead Publ. Lim. Cambridge, 2007. – 312 p.
3. Limberis, A., / Intelligent Biomedical clothing for personal health and disease management/ A. Limberis, S. Olsson/ Telemedicine Journ. And E-Health. Vil.9, #4, 2003. – 379-386 p.

**სამედიცინო ტექსტილი - „ჭკვიანი“ მრავალფუნქციური ტექსტილი  
 ბუაძე ე.,\* აბდულაევა ს.,\*\* ფაილოძე ნ.,\* ფესტვენიძე თ.,\* ბოჭორიშვილი რ.\*  
 აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, \*  
 აზერბაიჯანის სახელმწიფო ეკონომიკური უნივერსიტეტი. ბაქო\*\*  
 რეზიუმე**

ნაშრომში განხილულია ახალი სამედიცინო ტექსტილის შექმნის შესაძლებლობა. რისთვისაც დასამზადებელია განსაკუთრებული სტრუქტურის მქონე ტრიკოტაჟის ქსოვილი, რომელიც შემდგომში დამუშავებული იქნება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებით - ბენტონიტით.

მუშაობის პროცესში შესწავლილი იქნება „ჭკვიანი“ მრავალფუნქციური ქსოვილის მიღების ხერხები, ახალი ქსოვილის ფიზიკურ-მექანიკური და ჰიგიენური თვისებები, ქსოვილის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებით (ბენტონიტით) გაჟღენთვის მეთოდები, ბენტონიტით დამუშავებული ქსოვილის თვისებები, მიღებულ ქსოვილზე სამკურნალო კომპოზიციის დატანის გზები და მისი თვისებები. ასევე შესწავლილი იქნება მიღებული ქსოვილის სხვადასხვა დაავადებებისათვის გამოყენების შესაძლებლობები.

**MEDICAL TEXTILES – „SMART” MULTIFUNCTIONAL TEXTILES  
 E. BUADZE, \* S. ABDULAEVA, \*\*  
 N. PAILODZE,\* T. PESTVENIDZE,\* R. BOCHORISVILI\*  
 Akaki Tsereteli State University,  
 \* Azerbaijan State Technological University.  
 Baku\*\*  
 Summary**

The article discusses possibilities of creating new medical textile. For this purpose should be create knitted textile which has a special structure, and this textile will be processed with biologically active substance - bentonite.

In the process of working it will be studied ways, how to get “Smart” multifunctional tissue, the physical-mechanical and hygienic features of new tissue, methods of impregnation of biologically active substances (bentonite) of tissue, the ways of healing the composition of the tissue and its features. Also, it will be studied the possibilities of using the tissue for various diseases.

მეცნიერება და პრაქტიკა



## ნანოტექნოლოგიები მედიცინასა და ფარმაციაში

ბუაძე ე.,\* აბდულაევა ს.,\*\* ფაილოძე ნ.,\*

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, \*  
ახერებაიჯანის სახელმწიფო ეკონომიკური უნივერსიტეტი. ბაქო\*\*

*ნაშრომს აქვს მიმოხილვითი ხასიათი. ჩვენ გვინდა გავაცნოთ მეცნიერებაში ახალ მიმართულებას და როგორ გამოიყენება ის მედიცინაში და ფარმაციაში. დღეს ხდება ნანოტექნოლოგიების გამოყენების ფუნდამენტის ჩაყრა პრაქტიკულად მედიცინის და ფარმაციის ყველა სფეროში. ნაჩვენებია, რომ ამ დროს მიწოდების და დიაგნოსტიკის სისტემებში in vivo ამჟამად იყენებენ ნანონაწილაკებს, როგორც აქტიურ სამკურნალო ან კონტრასტული ნივთიერებების მატარებელს დაზიანებულ ორგანოებში და ქსოვილ-მიზანში(ткань-мишень). ახალი აქტიური ნივთიერებები და მკურნალობის მეთოდების შემუშავებაში პირველყოფილის იყენებენ განსაკუთრებული მოლეკულარული მატარებლის ნანოსისტემისფარმაცევტულ პოტენციალს, მეორედ კი შეიძლება გამოიყენონ ნანონაწილაკები მაგნიტური ველების, ლაზერი გამოსხივების, ულტრაბგერის და სხვა თერმული ან მექანიკური მოქმედებთან კომბინაციაში. სწრაფი ტემპებით ვითარდება in vitro -ს ნანოტექნოლოგიური დიაგნოსტიკა. აქ გამოიყენება შესაძლო ნანოტექნოლოგიების ფართო არსენალი -დაწყებული ნანონაწილაკებიდან მარკერებით ბიოჩიპებამდე. ბიომასალების შემუშავების დროს მკვლევარების ყურადღება კვლავ არის მიჯაჭვულნანონაწილაკებთან და მათ შორის ნანოკრისტალებთან.*

პირველად ტერმინი “ნანოტექნოლოგია“ გამოიყენა ნორიო ტანიგუჩიმ ტოკიოს უნივერსიტეტის ინჟინერმა. ეს იყო 1974 წელში სტატიაში, რომელიც ეძღვნებოდა მასალების დამუშავებას. გავიდა კიდევ 20 წელი მანამ, სანამ ტერმინი იყო შეყვანილი ფართო სამეცნიერო წრეში. დღეს ნანოტექნოლოგია არის მეცნიერების ერთ ერთი განვითარებადი სფერო სხვადასხვა დარგებში მათ შორის- მედიცინაში და ფარმაციაში.

ბოლო წლებში სწრაფი ტემპებით ვითარდება ასევე ნანომედიცინა, რომელიც იქცევს ყურადღებას არა მარტო სუფთა სამეცნიერო მიღწევებით არამედ სოციალური მნიშვნელობით. ამ ტერმინის ქვეშ დღეს ითვალისწინება ნანოტექნოლოგიების გამოყენება დიაგნოსტიკაში, მონიტორინგში, დაავადებების მკურნალობაში. მედიცინის განვითარება მჭიდროდ არის დაკავშირებული გენომიკის და პროტეომიკის მიღწევებთან. გამოყოფილია 5 ძირითადი სფერო, სადაც არის გამოყენებული ნანოტექნოლოგიები მედიცინაში: აქტიური სამკურნალო ნივთიერებების მიწოდება, მკურნალობის ახალი მეთოდები და ხერხები ნანომეტრულ დონეზე, in vivo დიაგნოსტიკა, სამედიცინო იმპლანტანტები. ნანომედიცინის მნიშვნელობაზე მიგვითითებს ამ თემაზე გაზრდილი პუბლიკაციების რაოდენობა საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალებში. 10 შლის განმავლობაში სამეცნიერო პუბლიკაციების რაოდენობა ნანომედიცინაში გაიზარდა მსოფლიოში გაიზარდა 4 ჯერ. ასევე იზრდება პატენტების რაოდენობა. უდაო ლიდერები ამ საკითხში



არიან ამერიკა, შემდეგ გერმანია და იაპონია.

ბოლო წლებში სამედიცინო და ფარმაცევტული მრეწველობის ინტერესი ნანო-ტექნოლოგიებთან მნიშვნელოვნად გაიზარდა, ამიტომ მოსალოდნელია ბევრი მიღწევა ამ სფეროში. ახლო მომავალში ნანოტექნოლოგიები ითამაშებენ ინოვაციების ერთ-ერთ წამყვან როლს მედიცინაში.

### აქტიური ნივთიერებების მიწოდების სისტემები

წინა საუკუნის 60-ან წლებში მიღებული იყო ლიპოსომები, რომლებიც მიაწოდებდნენ სამკურნალო ნივთიერებებს სამიზნე ორგანოში. არჩევენ ლიპოსომების ორ სახეობას: მულტილამელარული, რომლის დიამეტრი შეადგენს 10 მმკ-მდე და ერთი ლამელიდან (ფირფიტისაგან) შემდგარი დიამეტრით მიახლოებით 20დან 50 მმკ-მდე. ბოლო გამოიყენება აქტიური ნივთიერების მიწოდების საშუალებად. პოლიმერული ნანონაწილაკები მიწოდების სისტემად იყვნენ შემოთავაზებული XX საუკუნის 70-იან წლებში. საწყის მასალად მათთვის გამოყენებული იყო სხვადასხვა ბუნებრივი ან ბიოინერტული სინთეზური პოლიმერები. მაგალითად პოლისაქარიდები, პოლირძე მჟავა, პოლილაქტიბები, პოლიაკრილატები, აკრილპოლიმერები და სხვ. “პოლიმერული ნანონაწილაკების“ ქვეშ იგულისხმება ორი მორფოლოგიურად სხვადასხვა ნაწილაკების სახეობა - ნანოსფერო და ნანოკაფსულა. ნანოსფერო წარმოადგენს მთლიან პოლიმერულ მატრიცას, რომლებზეც განლაგებულია აქტიური ნივთიერება. ნანოკაფსულები შედგებიან პოლიმერულ გარსისაგან, რომელიც შემოევლება სითხით სავსე ღრუს. ნანონაწილაკების ეს სახეები განსხვავდებიან აქტიური სამკურნალო ნივთიერებების გამოთავისუფლების გზებით: ნანოსფეროდან განთავისუფლება მიმდინარებს ექსპონენტით, ხოლო ნანოკაფსულებიდან კონსტანტით. აქტიური სამკურნალო ნივთიერების მიწოდების სისტემის კიდევ ერთი ტიპი დამოკიდებულია დეფინირებული პოლივალენტური და დენდოიტომური პოლიმერების დამუშავების სფეროს მიღწევებზე. აქ მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ პოლიანიონური პოლიმერები-უჯრედოვანი კავშირის ინჰიბიტორები ვირუსებთან, პოლიკათიონური კომპლექსები დნმ და რნმ-თან (ე.წ. პოლიპლექსი) და დენდრიტულ უჯრედებთან.

სამწუხაროდ, ეფექტურობის მაღალი პოტენციალის აქტიური ნივთიერებების ორგან- და ქსოვილ- მიზნებში მიწოდების სისტემები დაკავშირებული არიან არასასურველ გვერდით ეფექტებთან. მაგალითად ფარმაცევტული გიგანტი Novartis. კონცერნი Ciba სხვადასხვა სისტემების უშიშროების ანალიზის შემდეგ მივიდნენ დასკვნამდე, რომ უნდა გაამახვილონ ყურადღება გახლეჩის უნარის მქონე ნანომატარებლების სამკურნალო საშუალებებზე, რადგან სტაბილური ნანონაწილაკების უსაფრთხოება იწვევს ეჭვს და საჭიროა დამატებითი კვლევები მათი დამტკიცებისათვის.



ალტერნატიული სისტემების ძიება გრძელდება. თანამედროვე ცნობილი მიწოდების სისტემებთან ერთად ამუშავებენ ახლებს - პოლიმერების ნაერთებს აქტიურ ნივთიერებებთან, პოლიმერული მიცელები, არაორგანული ნანონაწილაკები, მყარი ლიპიდური ნანონაწილაკები, ფულერენები. ექსპერტების აზრიდან გამომდინარე უკანასკნელი შეიძლება გახდნენ საფუძველად არა მარტო მიწოდების სისტემებისათვის, არამედ სამკურნალო საშუალებების ახალი კლასისათვის. ფულერენების საფუძველზე მუშავდება სამკურნალო პრეპარატების მიწოდების სისტემები აივ-ინფიცირებული პაციენტების და ონკოლოგიური ავადმყოფების სამკურნალოდ.

მიწოდების სისტემებს აქვთ დიდი მნიშვნელობა პროტეინების საფუძველზე დამზადებულ სამკურნალო საშუალებებისთვის, რომლების მოქმედება ხშირად მცირდება სისხლში მათი ყოფნის შეზღუდული არსებობის, ქიმიური ლაბილობის და იმუნური რეაქციის პროვოცირების უნარიანობის გამო. მიწოდების სისტემის დახმარებით მეცნიერები ცდილობენ გააუმჯობესონ პროტეინული პრეპარატების აპლიკაციური თვისებები. პროტეინთან პოლიმერული ჯაჭვის მიერთების საშუალებით შეიძლება გაზარდონ მათი ნახევარდაშლის პერიოდი, გაზარდონ მათი ეფექტურობა. დღეისათვის ცნობილია ნანოფარმაცევტული პრეპარატების ორი ბესტსელერი - პეგასის პოლიმერი-პროტეინის კონიუგატი (Pegasy - პეგილირებული ალფა<sup>2a</sup>-ინტერფერონი) ჰეპატიტი C-ს მკურნალობისათვის და ნეილასტას (Neuiasta- პეგილირებული hG-CSF) ნეიტროპენიის თერაპიისათვის.

### აქტიური ნივთიერებები და მკურნალობის ახალი მეთოდები

ნანომეტრული მოლეკულები შეიძლება გამოყენებული იქნენ აქტიური ნივთიერებების სახით. კერძოდ, საინტერესო კლასს წარმოადგენენ დენდრიმერები. ეს განშტოებული მოლეკულები არიან მცირე პროტეინების ზომის. კლასიკურ პოლიმერულ მოლეკულებთან შედარებით ისინი ხასიათდებიან იმ უპირატესობით, რომ შეიძლება აკონტროლონ მათი სინთეზი ე.ი. დააპროგრამირონ სპეციალური სამედიცინო გამოყენებისათვის; გარდა ამისა, ზედაპირზე შეიძლება განლაგდეს განსაზღვრული ფუნქციური ჯგუფები ისე, რომ ისინი განსაკუთრებით ეფექტურად ურთიერთქმედებდნენ ვირუსებთან და უჯრედებთან. დენდრიმერის საფუძველზე აქტიური ნივთიერების შექმნის მაგალითი არის პრეპარატი Vivigel-გელი, რომელსაც შეუძლია აივ-ინფექციისაგან დაცვა. ვივიგელი შემუშავებულია ავსტრალიის ბიოტექნოლოგიური კომპანია Starpharm მიერ.

ერთ-ერთი ახალი პრინციპი არის აქტიური ნივთიერებების დაქუცმაცება ნანომეტრულ ზომებამდე. ასე ცდილობენ გადაწყვიტონ სამკურნალო ნივთიერებების არასაკმარისი ხსნადობის პრობლემა რის გამოც ისინი ხასიათდებიან არასაკმარისი ბიოშეღწევადობით. 90-ან წლებში დაქუცმაცების ან ჰიპერბარული ჰომოგენიზაციის გზით მიღე-



ბული იყო აქტიური სამკურნალო ნივთიერების ნანონაწილაკები ე. წ. აქტიური ნანოკრისტალები. ეს ნანონაწილაკები 100%-ით შედგება აქტიური ნივთიერებისაგან და იწარმოება სუსპენზიის სახით (ნანოსუსპენზია), რომელიც შეიძლება შეიყვანონ ვენაში, ხოლო პერორალურად მიღებისათვის ამზადებენ გრანულებს ან აბებს. ამ დროს არ არის საჭირო პოლიმერული მატრიცა, რომლის დაშლამ, როგორც თვლის ზოგიერთი მეცნიერი, შეიძლება გამოიწვიონ ტოქსიკური მოქმედება უჯრედებზე. ნანოკრისტალების ზომაა 200–600 ნანომეტრია. ნანოკრისტალური სამკურნალო პრეპარატების აპლიკაციური თვისებების გაუმჯობესებისათვის ახორციელებენ კრისტალების ზედაპირის მოდიფიკაციას. ერთ-ერთი ნანოკრისტალური პრეპარატი, რომელიც იყო დანერგილი კლინიკურ პრაქტიკაში 2000 წელს, იყო Repamune (Wyeth-Ayers Laboratories), იგი გამოიყენება ორგანოების ტრანსპლანტაციის შემდეგ. ამ პრეპარატის წარმოების დროს გამოყენებული იყო Nano-Crystal. სხვა კონცეფციაა ჩადებული ნანონაწილაკების თერმოთერაპიის საფუძველში. მაგალითად, სიმსივნეების მკურნალობის ახალი მეთოდი მდგომარეობს იმაში, რომ ნანონაწილაკები შეჰყავთ სიმსივნეში და შემდეგ ან მაგნიტური ველით ან ლაზერის დასხივებით მათ აცხელებენ, ამ დროს სიმსივნე იშლება. პირველად ეს სამედიცინო ტექნოლოგია შემოთავაზებული იყო 15 წლის წინ შარიტეს საუნივერსიტეტო კლინიკის მეცნიერების მიერ დოქტორის იორდანის ხელმძღვანელობით.

### **in vivo დიაგნოსტიკა**

გენომიკის და მოლეკულარული ბიოლოგიის რევოლუციური მიღწევები დაგვებმარა დაავადებებში ჩადებული მოლეკულური პროცესების უფრო კარგ გაგებაში. დიაგნოსტიკას, რომელიც დაფუძნებულია მოლეკულურ სტრუქტურების ვიზუალური ინფორმაციის გადაცემაზე, შეიძლება დავარქვათ ვიზიოგრაფია. აქ გამოიყენება იგივე პრინციპი, რაც გამოსახულების მიღების ტრადიციული მეთოდებით - რადიოგრაფია, ექოგრაფია, ულტრაბგერითი გამოკვლევა და ა.შ. ოღონდ საჭიროა სხვადასხვა კონტრასტული ნივთიერება, სპეციალური სამედიცინო ხელსაწყოები და მოცემულობების დამუშავების სისტემები.

მოლეკულურ დიაგნოსტიკისათვის კონტრასტული ნივთიერება შედგება ნანონაწილაკებისაგან, რომლებთან დაკავშირებულია ვიზუალიზებადი კომპონენტები და განსაკუთრებული ანტისხეულები ან სხვა მოლეკულები, რომლებსაც აქვთ მიზნის ძიების უნარი. როდესაც კონტრასტული ნივთიერება შეჰყავთ ორგანიზმში (სისხლძარღვში), მისი მაძიებელი კომპონენტები ურთიერთქმედებენ მიზან-სტრუქტურებთან დაავადებული უჯრედის ზედაპირზე “ბოქლომი-გასაღები“ პრინციპით და ვიზუალიზებული კომპონენტები აღწევენ დაავადებულ ქსოვილში. ამ კონცეფციაზე მუშაობს კომპანია Kereos, რომელიც შეიმუშავებენ კონტრასტულ ნივთიერებებს ნანოემულსიის პერფტორკარბო-



ნის საფუძველზე, რომლის თითოეული წვეთი შეიცავს გიდოლინიუმის რამდენიმე ათას ატომს. ამ შემთხვევაში მკვეთრად იზრდება კონტრასტულობა. ამ პრეპარატებს კომპანია ამუშავებს მსოფლიო კონცერნებთან Philips Bristol-Myers Squibb თანამშრომლობაში.

როტული მოლეკულური კონტრასტული ნივთიერებები, რომლებიც შექმნილი არიან ნანოტექნოლოგიების საფუძველზე, ჯერჯერობით არ გამოდგა კლინიკურ პრაქტიკისათვის, მაგრამ უკვე დანერგულია მარტივი კონტრასტული ნივთიერებები რომლებიც შედგებიან რკინის ოქსიდის ნანონაწილაკებისაგან. ისინი უზრუნველყოფენ თირკმლების დაავადებების დიაგნოსტიკას.

### **in vitro დიაგნოსტიკა**

ექსპერტები მიუთითებენ, რომ ნანოტექნოლოგიები ხელს უწყობენ ბიოსენსორების რენესანსს, რადგან ისინი ხელს უწყობენ აბსოლუტურად ახალი სენსორების კონცეფციას. ნანოტექნოლოგიები **in vitro** დიაგნოსტიკაში ვითარდებიან ორი მიმართულებით: 1) ნანოტექნოლოგიების გამოყენება როგორც ბიოლოგიური მოლეკულების მარკერებისა და 2) ინოვაციური ნანოტექნოლოგიური გაზომვის მეთოდების გამოყენება. ფირმა Nanosphere შეიმუშავა ახალი დიაგნოსტიკური ტესტები ონკოლოგიური და ალცჰეიმერის დაავადებების და მუკოვისციდოზის აღმოსაჩენად. ამავდროულად იყო გამოცხადებული, რომ ახალი დიაგნოსტიკური ტესტი მუკოვისციდოზებისათვის ეღირება 10-ჯერ ნაკლები, ვიდრე დღეს არსებულები. ახალ ნანოსამედიცინო დიაგნოსტიკურ ტესტებს მიეკუთვნებიან აგრეთვე Cantilever SPR (ზედაპირული პლაზმური რეზონანსი) სენსორული სისტემები. Cantilever სპონსორი შედგება რამდენიმე ხელოვნურ სვეტისაგან სიგრძით რამდენიმე ათეული 200 მმკ და სისქით ნანომეტრებიდან მიკრომეტრამდე. სვეტებს ფარავენ დნმ-ის ან პროტეინების ფენით, რომლებიც სპეციფიკურად ურთიერთქმედებენ სინჯში არსებულ მიზნობრივ მოლეკულებთან. ამ ურთიერთქმედებას მიყავს სვეტი გადახრამდე, რომლის მოძრაობას იჭერს ლაზერული დეტექტორი. მრავალ ოპტიკურ მეთოდთან შედარებით Cantilever სენსორს აქვს ის უპირატესობა რომ მოლეკულები სინჯში არ თხოულობენ მარკირებას და ამის ხარჯზე დიაგნოსტიკის პროცედურა საგრძნობლად მარტივდება. SPR სენსორი იძლევა საშუალებას პროტეინებს შორის ან პროტეინებს და დნმ-ს შორის ურთიერთქმედების გაზომვას რეალური დროს რეჟიმში. ნანომატარებლის განსაკუთრებული განლაგების და შუქის არეკვლის სხვადასხვა ინტენსივობის გამოცდა დამოკიდებულია შრეში ბიომოლეკულების მასაზე. ამ ხელსაწყოებმა პოვეს დიდი გამოყენება სამედიცინო მასალათმცოდნეობაში.

### **იმპლანტანტები და ბიომასალები**

იმპლანტოლოგიამ ბოლო წლებში მიიღო იმპულსი ორგანოების და ქსოვილების ჩანაცვლებაში. მთელი რიგი ფირმებისა კარგახანია მუშაობენ ნანოკრისტალურ მასალებ-



თან და იმპლანტანტების ზედაპირების ჰიდროქსილაპატიტებით დაფარვაზე.

მეორე მეთოდი არის ნანოკრისტალური ალმასური საფარი, რომელიც ზრდის იმპლანტანტების ფუნქციონირებას და სტაბილურობას. ექსპერიმენტებმა აჩვენეს ალმასური საფარების კარგი ბიომეთავსებადობა. ნანოკრისტალური ჰიდროქსილაპატიტისაგან მასალები გამოიყენებიან ძვლის დეფექტების სამკურნალოდ და ამ დროს ნანოკრისტალური სტრუქტურის ხელშეწყობით ასეთ იმპლანტში ოსტეოგენეზისის პროცესში პრაქტიკულად შეჰყავს ხელოვნური მასალა ბუნებრივ ძვალში.

ახლა დაიწყო ნანოტექნოლოგიური მასალების კიდევ ერთი მიმართულების განვითარება - ნანობოჭკოები, მკვლევარები ფიქრობენ გამოიყენონ ისინი ხელოვნური ქსოვილების შექმნაში უჯრედოვანი ტექნოლოგიების საფუძველზე.

### დასკვნა

ჩვენ მიგვაჩნია, რომ მისაწვდომად შევძელით გადმოგვეცა ახალი მეცნიერების ნანოტექნოლოგიის შესახებ და მის მედიცინაში და ფარმაციაში გამოყენების შესაძლებლობებზე. მაშასადამე, დღეს ეყრება ნანოტექნოლოგიის გამოყენების ფუნდამენტი პრაქტიკულად მედიცინის და ფარმაციის თითქმის ყველა სფეროში. ამავდროულად მიწოდების და *in vivo* დიაგნოსტიკაში ძირითადად იყენებენ ნანონაწილაკებს, როგორც აქტიური სამკურნალო ან კონტრასტული ნივთიერებების მიმტანად დაზიანებულ ორგანოებში ან სამიზნე-ქსოვილებში. ახალი აქტიური ნივთიერებები და მკურნალობის მეთოდები პირველყოვლისა ძლიერდება მოლეკულური ნანოსისტემების ფარმაცევტული პოტენციალით (დენდრიმერები, ფულერენები), მეორედ კი შეიძლება გამოყენებული იყვნენ ნანონაწილაკები კომბინაციაში მაგნიტური ველების, ლაზერული გამოსხივების, ულტრაბგერების და სხვა. სწრაფი ტემპებით ვითარდება თერმულ ან მექანიკურ მოქმედებებთან. სწრაფი ტემპებით ვითარდება *in vitro* ნანოტექნოლოგიური დიაგნოსტიკა; აქ გამოიყენება ნანოტექნოლოგიების ფართო არსენალი - მარკერებიანი ნანონაწილაკებიდან ბიოჩიპებამდე. ბიომასალების დამუშავების სფეროში მკვლევარების ყურადღება გადატანილია კვლავ ნანონაწილაკებისკენ, მათ შორის ნანოკრისტალებისკენ, რომლებიც უნდა აწიონ ახალ დონემდე თანამედროვე იმპლანტალოგია, ორთოპედია, სტომატოლოგია.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. Балабанов В. Нанотехнология наука будущего 2009г
2. Рыжанков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы 2009г
3. Пальцев М.Л. «Рамедиум» №9 2008г.
4. Егорова Е.М. Биологические эффекты наночастиц металлов / Е.М.Егорова, А.А.Кубатиев, В.И.Швец. - М.: Наука, 2014. - 350 с.





**ნანოტექნოლოგიები მედიცინასა და ფარმაციაში**

**ბუაძე ე.,\* აბდულაევა ს.,\*\* ფაილოძე ნ.,\*  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, \*  
ახერებაიჯანის სახელმწიფო ეკონომიკური უნივერსიტეტი. ბაქო\*\*  
რეზიუმე**

სტატიას აქვს მიმოხილვითი ხასიათი. ჩვენ გვინდა მომდევნო კვლევებისათვის შევისწავლოთ მეცნიერებაში ახალი მიმართულება და როგორ გამოიყენება ის მედიცინაში და ფარმაციაში. დღეს ხდება ნანოტექნოლოგიების გამოყენების ფუნდამენტის ჩაყრა პრაქტიკულად მედიცინის და ფარმაციის ყველა სფეროში. ნაჩვენებია, რომ მიწოდების და დიაგნოსტიკის სისტემებში *in vivo* ამჟამად იყენებენ ნანონაწილაკებს, როგორც აქტიურ სამკურნალო ან კონტრასტული ნივთიერებების მატარებელს დაზიანებულ ორგანოებში და სამიზნე ქსოვილში. ახალი აქტიური ნივთიერებების და მკურნალობის მეთოდების შემუშავებაში პირველყოვლისა იყენებენ განსაკუთრებული მოლეკულარული მატარებლის ნანოსისტემის ფარმაცევტულ პოტენციალს, მეორედ კი შეიძლება გამოიყენონ ნანონაწილაკები მაგნიტური ველების, ლაზერული გამოსხივების, ულტრაბგერის და სხვა თერაპიული ან მექანიკური მოქმედებასთან კომბინაციაში. სწრაფი ტემპებით ვითარდება *in vitro* ნანოტექნოლოგიური დიაგნოსტიკა.: აქ გამოიყენება შესაძლო ნანოტექნოლოგიების ფართო არსენალი -დაწყებული ნანონაწილაკებიდან დამთავრებული მარკერებით ბიოჩიპებამდე. ბიომასალების შემუშავების დროს მკვლევარების ყურადღება კვლავ არის მიმართული ნანონაწილაკებისაკენ და მათ შორის ნანოკრისტალებისაკენ.

**NANOTECHNOLOGY IN MEDICINE AND PHARMACEUTICS**

**E. BUADZE, \* S. ABDULAEVA, \*\* N. PAILODZE,\***

**Akaki Tsereteli State University\*,  
Azerbaijan State Technological University. Baku\*\***

**Summary**

The paper is of a synoptic nature. We want to contextualize a new direction in science and how it is using in medicine and pharmaceuticals. Today, the foundations are being laid for using nanotechnology in almost all sectors of medicine and pharmaceuticals. It is shown that at this time, in the delivery and diagnosis systems *in vivo*, there are currently used nanoparticles as the carriers of the active therapeutic or contrast agent in the injured organs and target tissue. Pharmaceutical capacity of a of a specific molecular carrier’s nanosystem is the first thing that is being used in the development of new active agents and treatment methods, and then there can be used nanoparticles in combination with magnetic fields laser radiation, ultrasound and other mechanical and thermal effects. *in vitro* nanotechnology diagnostics is rapidly developing: here, there is being used a wide array of possible nanotechnology, from nanoparticles with markers to the biochips. When developing biomaterials, attention of researchers is focused again on nanoparticles, including nanocrystals.

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა



## სინთეზური ქსოვილების ბავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების თვისებათა დასაშვები ნორმები

ნანა თხელიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ნაშრომში საუბარია დღეისათვის მსოფლიოში სინთეზური ქსოვილების წარმოებაზე. სინთეტიკური ქსოვილების უარყოფით გავლენაზე ადამიანის ორგანიზმზე. ონკოლოგიურ და ნერვულ დაავადებათა ზრდის ფონზე მსუბუქი მრეწველობის ნაწარმში ელექტროსტატიკური მუხტის არსებობაზე და მის გავლენაზე ადამიანის ჯანმრთელობაზე.*

დღეისათვის მსოფლიო ბაზარზე ქსოვილების წარმოება ბოჭკოვანი შემადგენლობის მიხედვით განაწილებულია შემდეგი პროცენტული რაოდენობით: ბამბა-38.3%, სინთეტიკური - 43.3%, ხელოვნური 3.4%, სხვა სახის - 15%. როგორც ვხედავთ, ყველაზე უფრო მეტი რაოდენობით გამოიმუშავდება სინთეზური ბოჭკოები. ბუნებრივი ბოჭკოებიდან პირველ ადგილზე დგას ბამბისა და შალის ბოჭკოების წარმოება, ხოლო შემდეგ მოდის აბრეშუმი და სელის ბოჭკოები. რადგანაც საქართველოში ბოჭკოების წარმოება მინიმუმამდეა დაყვანილი, ამიტომ შემოტანილი ნაწარმი ძირითადად სინთეზური ბოჭკოებიდან არის წარმოებული. მსოფლიოში კი ასეთი ბოჭკოების მოხოვნილება პროცენტულად შემდეგნაირად არის გადანაწილებული: ჰიდროცელულოზური - 8.9%, აცეტატური - 3,8%, პოლიეფირული - 50%, პოლიამიდური - 17.9%, პოლიაკრილონიტრული - 10.7%, პოლიპროპილური - 8.9%.

დღეისათვის, როდესაც საქართველო მსუბუქი და საფეიქრო მრეწველობის ნაწარმის მწარმოებელი ქვეყნიდან გადაიქცა მომხმარებელ ქვეყნად, ქართულ ბაზარზე ბევრია უცხოური პროდუქცია და არსებობს მოსაზრება, რომ ისინი არც თუ საუკეთესო ხარიახისაა და ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო არ არიან, რაზეც საუბრობს საზღვარგარეთული პრესა. ჩვენს მომხმარებელს ძალზე უჭირს პროდუქციის ხარისხში გარკვევა, საჭირო დოკუმენტების არ არსებობის გამო. ხარისხისა და უსაფრთხოების ერთ-ერთ მაჩვენებელს წარმოადგენს ის თუ რა მასალისაგან მზადდება და მუშავდება ნაწარმი. ნაწარმზე ამა თუ იმ თვისების მისანიჭებლად საჭიროა მისი დამუშავება ქიმიურ ნივთიერებებში, რომლებიც ზოგჯერ ჯანმრთელობისთვის მავნენი არიან. ასეთი მიმნიშნებელი ნიშანი ნაწარმს არ უკეთდება. ასეთი ნიშნები შემოაქვთ მხოლოდ კვების მრეწველობაში.



უკანასკნელ პერიოდში, მსოფლიოს მეცნიერების მხრიდან, სულ უფრო ხშირად, იმება საკითხი სინთეტიკური ქსოვილების ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითად ზემოქმედების შესახებ.

ადამიანებს, რომელთაც აწუხებთ ალერგიული და კანის დაავადებები, მათთვის სინთეტიკური ქსოვილები დაუშვებელია, ხოლო დაავადებული ხარისხის ქსოვილებს, ხშირ შემთხვევაში, ჯანმრთელ ადამიანებშიც კი შეიძლება კანის დაავადებები გამოიწვიოს.

დამტკიცებულია, რომ სინთეზური ქსოვილები სერიოზულად საშიშია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. სამეცნიერო კვლევებმა დაადასტურა, რომ სინთეტიკური სათეთრეულე ქსოვილები შეიცავს სოკოვანი მიკროორგანიზმების მაღალ კონცენტრაციას. ასეთითა და ალერგიული დაავადებების მქონე პირებისათვის ასეთი თეთრეული კიდევ უფრო საშიშია. უნდა აღინიშნოს, რომ სინთეტიკურ ბალიშებში სოკოვანი მიკროორგანიზმები 2-3-ჯერ მეტია, ვიდრე ბუმბულის ბალიშებში, ხოლო 5 წლის ლეიბებში, ასეთი ორგანიზმების რაოდენობა 3-ჯერ დიდია დასაშვებთან შედარებით.

ნივთებები, რომლებიც შედის სინთეზური ქსოვილების შემადგენლობაში, შეიძლება გამოიწვიოს გაღიზიანება, სხეულის სიწითლე, ქავილი, ასთმური შეტევები.

დღეისათვის ონკოლოგიური და ნერვულ დაავადებათა ზრდის ფონზე ძალზე აქტუალურია სინთეტიკურ ქსოვილებში ელექტროსტატიკური მუხტის არსებობა, რომლის სიდიდე დიდ გავლენას ახდენს ყველა სახის ბიოლოგიურ ორგანიზმზე. იგი უარყოფითად მოქმედებს არა მარტო მცენარეებსა და ცხოველებზე, არამედ ადამიანებზეც, რაკი ადამიანის ორგანიზმი ინდივიდუალურია, ელექტროსტატიკური მუხტი სხვადასხვანაირად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე. ძლიერ მგრძნობიარე ადამიანებში იწვევს ალერგიულ დაავადებებს და ნერვულ სისტემათა ფუნქციონალურ დარღვევას.

ბოლო წლების უცხოელი მეცნიერების გამოკვლევებმა დაადასტურეს, რომ ელექტროსტატიკური მუხტის დასაშვებზე მეტი სიდიდე უარყოფითად მოქმედებს ადამიანზე და იწვევს როგორც გულისა და სასუნთქი ორგანოების დაავადებებს, ასევე ონკოლოგიურ დაავადებებსაც.

დღეისათვის საკმაოდ დიდი მონაცემებია მოპოვებული იმისა, რომ ელექტროსტატიკური მუხტი უარყოფითად მოქმედებს იმუნურ სისტემაზე, რომელიც იწვევს იმუნური სისტემის დაქვეითებას, კერძოდ - ლიმფოციტების იმუნო დეფიციტს და შეიძლება არასპეციფიკური იმუნო გენების გაქრობაც კი გამოიწვიოს.

ელექტროსტატიკური მუხტი ფეხმძიმე ქალებში ნაყოფის (ემბრიონის) ანტისხეულების მომატებას იწვევს. ადამიანები ხშირად უჩივიან სისუსტეს, მალე დაღლას, ცუდად ძინავთ.

ინგლისელი მედიკოსების გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ელექტროსტატიკური მუხ-



ტი უარყოფითად მოქმედებს ენდოკრინოლოგიურ სისტემაზე, იწვევს ზოგიერთი ადამიანის სისხლში ადრენალინის მომატებას.

საფეიქრო ქსოვილები გადამუშავებისა და ექსპლოატაციის პროცესში ურთიერთშეხების დროს მანქანის დეტალებთან თუ ადამიანის სხეულთან შეხების დროს, გამოიმუშავებენ ელექტროობის სტატიკურ მუხტს და უნარი აქვთ რეაგირება მოახდინონ გარეგან ელექტრულ ველზე. მუხტები ჩასაცმელიდან გადადიან ადამიანზე და წარმოქმნიან მასზე მუხტის პოტენციას, ამიტომ საფეიქრო ტილოებს, როგორც საყოფაცხოვრებო ასევე ტექნიკური დანიშნულებისას, წაეყენება განსაზღვრული მოთხოვნები ელექტრულ თვისებებთან დაკავშირებით. ყველაზე მეტი სტატიკური ელექტრონის გენერაცია სხეულის ზედაპირზე შეინიშნება ქლორინული, აცეტატური, ტრიაცეტატური, კაპრონის, ლავსანის და სხვა სინთეტიკური ბოჭკოებისა და ძაფების შემთხვევაში.

რადგანაც აღნიშნული მუხტები ადამიანში, განსაკუთრებით კი ბავშვებში იწვევენ სერიოზულ პათოლოგიებს: დიათეზს. ნერვულ ტიკებს, ამიტომ დარღვევის აღნიშნული სახე მიეკუთვნება ეკოლოგიურ სამართალდარღვევას.

ელექტოსტატიკური მუხტი წარმოიქმნება ქსოვილების ზედაპირზე და მისი სიდიდე და პოლარობა დამოკიდებულია ქსოვილის პარამეტრების ბოჭკოვან შემადგენლობაზე.

თუ განვიხილავთ ტანსაცმლის პაკეტს, ვთქვათ ბავშვის ქურთუკს, რომელიც შედგება სინთეზური ქსოვილის საზედაპირე მასალისაგან და პოროლონის მათბუნებელი შუასადებისაგან, მისი სარჩული აუცილებლად უნდა იქნეს ბამბის ქსოვილისაგან, ასეთ შემთხვევაში მუხტი არ გადავა სხეულის ზედაპირზე.

თუ სინთეზური ქსოვილი ეხება უშუალოდ სხეულს, მაშინ მასში წარმოქმნილი მუხტი აკუმულირდება სხეულში და იწვევს უკვე ჩამოთვლილ ნერვულ დაავადებებს და სხვა ფიზიოლოგიურ პათოლოგიებს.

ჩვენს მიერ დადგენილი იქნა ელექტროსტატიკური მუხტის სიდიდის დასაშვები ნორმები, შედეგები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 1

ნიმუშის სახე	ელექტრული მუხტი $E_v$ (ვ)	
	ИБ3-2 ხელსაწყოზე მიღებული შედეგები	ИБ3-3 ხელსაწყოზე მიღებული შედეგები
ვისკოზური შტაპელური ნართი	43,74	43,6
კაპრონის შტაპელური ნართი	52,25	52,3
კაპრონის კომპლექსური ნართი	87,04	87,0
შალის ნართი	51,36	51,3



აცეტატური შტაპელის ნართი	44,43	43,8
ორლონის შტაპელური ნართი	41,38	41,3
ვისკოზური ძაფი	43,04	42,8
აბრეშუმის ძაფი	27,53	27,4
ბამბის ნართი	23,32	23,2
დასაშვები ზღვრული ნორმა	45.0	

ამრიგად, აუცილებელია დაისვას საკითხი მომხმარებლის ტანსაცმლის ხელოვნური და სინთეზური ბოჭკოებისაგან დამზადების ასაკრძალავად; სკოლამდელი და სკოლის ასაკის ბავშვებისათვის სინთეზური ქსოვილები გამოყენებული იქნეს მხოლოდ იმ ტანსაცმელში, რომელიც სხეულს არ ეხება; ნებისმიერ ხელოვნურ და სინთეზურ ტანსაცმელს გაუკეთდეს ბამბის ქსოვილის სარჩული, გათვალისწინებული უნდა იქნას ელექტროსტატიკური მუხტის დასაშვები ზღვრული ნორმა. ბავშვის ტანსაცმელში სინთეზური ბოჭკოს გამოყენებისას ქმედება ჩაითვალოს ეკოლოგიურ სამართალარღვევად და მასზე გავრცელდეს კანონით გათვალისწინებული ზომები.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. М: легпромбытиздат, 1985,344 с.
2. Додонкин Ю.В., Кирюхин С.М. Ассортименти, свойства и оценка качества тканей. М., Легкая индустрия 1979г. 279с.
3. Соловьев А.Н., Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1987,268 с.
4. ნანა თხელიძე - მონოგრაფია, „მსუბუქი მრეწველობის ნაწარმის სამომხმარებლო თვისებები“, გამომცემლობა აწსუ, 2011 წ. 150 გვ.
5. Артемов А.В. Ольшевская С.В. - экологическая безопасность текмтильных изделия- 2003 г.

## SYNTHETIC TISSUE EFFECT ON HUMAN HEALTH OF SAFE PROPERTIES PRODUCT OF LIGHT INDUSTRY

### NANA TKHELIDZE

Akaki Tsereteli State University

#### Summary

The article deals with the production of synthetic tissues in the world today. Negative influence of synthetic tissues on the human body. On the background of the oncological and nervous diseases growth of light industry in the existence of electrostatic charge and its impact on human health.



**შინაარსი - CONTENT**

<b>NINO ABULADZE – ON SOME ISSUES OF USING GEORGIAN ZEOLITE IN PHARMACEUTICS _____</b>	<b>5</b>
<b>VLADIMER TSITSISHVILI, NANULI DOLABERIDZE, MANANA NIJARADZE, ATO MIRDZVELI – SYNTHETIC ZEOLITES FOR PRODUCTION OF BACTERICIDAL SORBENTS _____</b>	<b>8</b>
<b>KETEVAN GABUNIA, NINO ABULADZE, TAMAR KILADZE – STUDY OF THE FLAVONOIDS OF ROSEHIP GROWING IN WESTERN GEORGIA BY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD _____</b>	<b>13</b>
<b>NATALIA MANDARIA – THE INSECT-PHARMACISTS AND USE OF INSECTS IN PHARMACOTHERAPY _____</b>	<b>17</b>
<b>შ.მ. ჩაკვეტაძე, მ.რ. ფრუიძე, ე.ბ. ბენდელიანი – ჩაის სასმელის ბამფიდრება მცენარეული ბიოაქტიური დანამატებით _____</b>	<b>23</b>
<b>მ.შ. მიქაბერიძე, ვ.რ. აკლაკოვი, თ.ს. ხუციშვილი – დიაბეტით დაავადებული პაციენტებისათვის განკუთვნილი დაბალკალორიული, დიეტური და ბიოლოგიურად აქტიური საკვების ცუკატიისა და ფუნქციონალური დანამატების წარმოების ინტენსიფიკაცია _____</b>	<b>28</b>
<b>თ.ს. ხუციშვილი, მ.შ. მიქაბერიძე, ვ.რ. აკლაკოვი – საქართველოს ბიომრავალფეროვანი ფლორიდან ფიტოპრეპარატის შერჩევა და ბიოტექნოლოგიური დამუშავება ქოვილთა რეგენერაციისა და ანთებითი პროცესების რეგულაციისათვის პრეპარატის რეცეპტურის მიღების მიზნით _____</b>	<b>34</b>
<b>ხუციშვილი თ.ს., ყიფიანი ნ.დ. – აბრუნდელულის – მწვანე ჩაის ექსტრაქტის ქიმიური პროცენტული შემცველობის დადგენა ქვედა კიდურის სისხლძარღვთა შევიწროების მკურნალობის მიზნით _____</b>	<b>37</b>
<b>ნანა ქათამაძე – მწვანე ჩაის სამკურნალო თვისებები _____</b>	<b>41</b>



ნინო აბულაძე – სამკურნალო მცენარეულ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების აღმოჩენისა და ბამოყოვანის მეთოდები	45
გონი ბაქრაძე-გურული – ზოგიერთი სამკურნალო მცენარე ოჯახურ პირობებში	50
ნ. კუპატაშვილი – ბენზილიზოქსინოლინის ალკალოიდების ურთიერთგარდაქმნა	55
<b>NINO ABULADZE, PAVEL IAVICH, MAKHA JAVAKHIA, KETEVANI GABUNIA, MANONI GABELASHVILI – NEW OINTMENT FOR TREATING MYCOSES AND THE RESULTS OF ITS STUDY</b>	<b>59</b>
<b>MZIA TSITSAGI, MARIAM CHKHAIDZE, MANANA BUZARIASHVILI, MIRANDA KHACHIDZE, GIORGI KANDELAKI, IMEDA RUBASHVILI, TSIURI RAMISHVILI, KETEVAN EBRALIDZE, VLADIMER TSITSISHVILI – UTILIZATION OF AGRO- INDUSTRIAL WASTES BY MODERN EXTRACTION METHODS</b>	<b>62</b>
მ. ბობეჯაშვილი, ნ. ივანიშვილი – ახალი რადიოფარმაცევტიკული პრეპარატების მიღების ბიოსამედიცინო პრობლემები	67
ლ. ჭურაძე, მ. კახეთელიძე, მ. ბაბუღია, ჯ. ანელი – სამკურნალო მცენარეების ბამოყენება კბილის უხვნილებებში	72
<b>N.B. ZHORZHOLIANI, K.D. AMIRKHANASHVILI, O.G. LOMTADZE, V.G.TSITSISHVILI – SYNTHESIS AND BIOLOGICAL POTENTIAL OF COORDINATION COMPOUNDS WITH ANESTHETIC PREPARATION</b>	<b>77</b>
მ. სალუქვაძე, ც. ბაბუღია, ლ. ჯაფარიძე, ნ. ოსიპოვა, თ. კვერცხაძე, ო. ლომთაძე – ანტიანემიური პრეპარატები ხელატური კომპლექსების საფუძველზე	81
<b>NATIA CHUBINIDZE, NINO ABULADZE, PAVEL IAVICH – ON THE POSSIBILITY OF DEVELOPING ANTIMICROBIAL AND ANTIFUNGAL REMEDIES WITHOUT THE USE OF ANTIBIOTICS</b>	<b>85</b>



<b>IRMA KIKVIDZE, NINO ABULADZE, PAVEL IAVICH – MINERALWATERS. THEIR USE IN COSMETICS AND COSMECEUTICS</b>	<b>91</b>
<b>M. JAVAKHIA – EXPLORATION OF BIOPHARMACEUTICAL ASPECTS OF SUPPOSITORIES WITH METHYLENE BLUE</b>	<b>100</b>
<b>MAKA JAVAKHIA – STUDIES OF THE STABILITY OF SOME COSMETIC PRODUCTS</b>	<b>105</b>
ტყემალაძე ბ.შ., ქვარცხავა ბ.რ., ქიტიანაშვილი ჯ.ბ., დავითაია ბ.შ., ძეგლაძე ს.წ., მურგანიძე ხ.ბ., დემეტრაშვილი მ.ა., ჭუმბურიძე ბ.კ., შუბითიძე ა.ი. – მცენარეული ინბრედიენტების ბამოყენებით ახალი სასურსათო პროდუქტების შემწენა მათთვის დაბალანსებული ენერგეტიკული, საბემოვნო და ფარმაცევტული თვისებების მინიჭების მიზნით	108
ბაბუღია მ., ცინცაძე თ., ბელოვანი ნ., მიშელაშვილი ხ., ღვინჯილია ს. – კოლდკრემების რეოლოგიური თვისებები	115
ღვინჯილია ს.ა., ცინცაძე თ. ბ., ბაბუღია მ.ა., იაჰიჩი პ.ა., მიშელაშვილი ხ.თ. – მცენარეთა მშრალი ექსტრაქტების ბამოყენება კოსმეტიკური მალამოების მისაღებად	119
ვ. რუხაძე, ი. ქამუშაძე, ნ. შალამბერიძე – აკნუს პრევენცია და მკურნალობა	123
<b>MALVINA TATVIDZE – SCIENTIFIC AND PRACTICAL SIGNIFICANCE OF THE RESEARCH OF IRON-RICH MEDICAL PLANTS</b>	<b>127</b>
მაღვინა თათვიძე, მაკა ჯავახია – რკინით მდიდარი მცენარეული პრეპარატის ბამოყენება რკინის დეფიციტის პრევენციის მიზნით	131
<b>IRMA KHUJADZE, VARINKA KHARATISHVILI – THE BENEFIT OF USING PLAFERON LB AND TREATING FENOVIN IN CHILDREN’S DENTISTRY</b>	<b>136</b>
<b>N. BARATASHVILI, M. SAMSONIA, N. ALAVIDZE, N. ABULADZE – ON THE ISSUE OF PHARMACOECONOMIC ANALYSIS OF AN ISCHEMIC STROKE IN THE BRAIN IN GEORGIA</b>	<b>139</b>





ბრპელიძე მ. ბ. – პროფესიულ დაავადებათა რისკები და პრევენციის საშუალებები \_\_\_\_\_ 145

**Z. VADACHKORIA, N. ABESADZE, N. FAILODZE – THE IMPACT OF THE PROCESSES OF KNITTING MEDICAL-PURPOSE KNITWEAR ON THE DEMANDS PLACED ON THEM BY MEDICINE \_\_\_\_\_ 153**

ნატო ფაილოძე, ზინაიდა ვადაჭკორია, სოფიკო შორჟოლიანი – ქირურგიული საკერი მასალის სიმტკიცის განსაზღვრა \_\_\_\_\_ 156

ნატო ფაილოძე, ზინაიდა ვადაჭკორია, სოფიკო შორჟოლიანი – ნედლეული სამედიცინო დანიშნულების ტრიკოტაჟისთვის \_\_\_\_\_ 160

ბუაძე ე., აბდულაევა ს., ფაილოძე ნ., ფესტვენიძე თ., ბოჭორიშვილი რ. – სამედიცინო ტექსტილი - „ჭკვიანი“ მრავალფუნქციური ტექსტილი \_\_\_\_\_ 165

ბუაძე ე., აბდულაევა ს., ფაილოძე ნ. – ნანოტექნოლოგიები მედიცინასა და ფარმაციაში \_\_\_\_\_ 170

ნანა თხელიძე – სინთეზური ქსოვილების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების თვისებათა დასაფუძვლი ნორმები \_\_\_\_\_ 177

თანამედროვე ფარმაცია  
მეცნიერება და პრაქტიკა