

ალიოშა ბაკურიძე, რაულ გოცირიძე, რუსუდან კვანჭახაძე, ნატო ზოსიძე,  
დალი ბერაშვილი, ია წურწუმია, ლაშა ბაკურიძე  
სელენის, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური მიკროელემენტის კვლევა აჭარის  
მინერალურ რესურსებში  
თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

*ALIOSHA BAKURIDZE, RAUL GOTSIRIDZE, RUSUDAN KVANCHAKHADZE,  
NATO ZOSIDZE, DALI BERASHVILI, IA TSURTSUMIA, LASHA BAKURIDZE*  
**RESEARCH OF SELENIUM AS A BIOLOGICALLY ACTIVE TRACE ELEMENT IN THE  
MINERAL RESOURCES OF ADJARA**  
Tbilisi State Medical University

### SUMMARY

Selenium is one of the most important microelement that perform numerous biological functions in the human body. Selenium participates in biophysical, metabolic and energetic reactions occurring in the human body, thereby providing the functions of cells, tissues and organs. In addition to the above, selenium reduces the frequency of mutations, has an antiteratogenic and radioprotective effects, stimulates antitoxic protection, normalizes the of nucleic acids, proteins and eicosanoids, improves reproductive function, regulates the functions of the thyroid gland and pancreas. Studies held on animals have shown a possible link between selenium deficiency and cancer. Selenium is an anti-carcinogenic factor.

Low selenium status is associated with an increase of virulence, number of viral infections and course pattern. In the human body more than 20 pathologies and up to 50 diseases develop along with a deficiency of selenium.

The research and study of mineral raw materials containing selenium is one of the actual problems of modern medicine and pharmacy.

Using a modern instrumental method of analysis, 58 peloid micro- and macroelements in the Adjara region were studied. The selenium content was confirmed in 8 research objects.

**Key Words:** Selenium, biologically active, element, mineral resources, Adjara

### შესავალი

ადამიანის ორგანიზმში არ ასინთეზირებს მიკროელემენტებს. მათი მიღება ხდება საკვებით. მიკროელემენტების ნაკლებობა უარყოფითად აისახება ადამიანის ჯანმრთელობაზე [3,5]. მიკროელემენტებს მიეკუთვნება მინერალური ნივთიერებები დღობით მგ-დან მკგ-მდე, მათი კონცენტრაცია ორგანიზმში არ აღემატება 0,01%-ს. სელენი - ერთ-ერთი აუცილებელი მიკროელემენტია, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში ასრულებს მრავალრიცხოვან ბიოლოგიურ ფუნქციებს. სელენი მონაწილეობს ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოფიზიკურ, მეტაბოლურ და ენერგეტიკულ რეაქციებში, რითაც უზრუნველყოფს უჯრედების, ქსოვილებისა და ორგანოების ფუნქციებს [5].

სელენი წარმოადგენს გოგირდის ქიმიურ ანალოგს, ამიტომაც შესაძლებელია სელენით გოგირდის ჩანაცვლება გოგირდის შემცველ ამინომჟავებში (ცისტეინი, მეთიონინი), რომელთაც გარდაქმნის სელენშემცველ ამინომჟავებად (სელენცისტეინი და სელენმეთიონინი). სელენცისტეინი და სელენმეთიონინი ბიოლოგიურად აქტიურებია, გააჩნიათ მაღალი რადიოპროტექტორული ეფექტი, ვიდრე ცისტეინს და მეთიონინს. გარდა აღნიშნულისა, ისინი ამცირებენ თავისუფალი რადიკალების რაოდენობას, რომლებიც ხელს უწყობენ ფერმენტებისა და ამინომჟავების აქტივობისა და თვისებების დამრღვევი უანგვითი პროდუქტების დაგროვებას [3].

სადღელამისო მოთხოვნა სელენზე შეადგენს 80-200მკგ-ს. სელენის კონცენტრაცია ორგანიზმში იცვლება ასაკზე დამოკიდებულებით. ასე მაგალითად, სელენის შემცველობა 15-დან 74 წლამდე ასაკის ადამიანებში მერყეობს შემდეგ ფარგლებში: ღვიძლში 0,37-0,72; თირკმლებში 0,64-6,17; კუნთებში 0,11-0,43; ფილტვებში 0,57-0,8 მკგ/გ მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით.

ტვინი წარმოადგენს სელენით მომარაგებისა და შეკავებისათვის პრივილეგირებულ ორგანოს. სელენის მაღალი რაოდენობა ტვინში ნარჩუნდება მისი დეფიციტის პირობებშიც კი. სისხლში სელენის კონცენტრაცია შეადგენს 0,74-2,97 მკმოლ/ლ, შრატში კი 20%-ით ნაკლებია [2].

ადამიანის სისხლის პლაზმის ლიპოპროტეიდები შეიცავს დაახლოებით 6% სელენს, პლაზმის საერთო შემცველობასთან მიმართებაში. სელენის ორგანული ნაერთების ათვისება ხდება უკეთესად, ვიდრე არაორგანულის. სელენცისტეინს და სელენმეთიონინს გააჩნია 10%-ით მაღალი შეღწევადობა (95-98%), არაორგანულ ფორმებთან შედარებით. ადამიანის ორგანიზმის მიერ ათვისება ხდება მიღებული სელენის 55-დან 80%-მდე. სელენის შენოვა ხდება ძირითადად თორმეტგოჯა ნაწლავში, ნაკლებად წვრილი ნაწლავის საწყის განყოფილებაში. გარდა ამისა, სელენი შეიწოვება კანიდან და ფილტვებიდან. სავარაუდოდ სელენის ტრანსპორტირება და დეპონირება სხვადასხვა ქსოვილში, პირველ რიგში კი თავის ტვინში ხორციელდება სელენპროტეინ P-თი. ორგანიზმიდან სელენის (75%) გამოყოფა ხდება თირკმლებით და ამოსუნთქული ჰაერით. სელენი გამოიყოფა შარდითაც მეთილირებულის სახით, როგორცაა: ტრიმეთილსელენიდი, დიმეთილსელენიდი და მეთილსელენოლი, აგრეთვე შესაძლებელია სხვა ფორმითაც. ფილტვებიდან კი გამოიყოფა დიმეთილსელენიდის სახით. საკვებში სელენი გვხვდება ზღვის პროდუქტებში, შინაური ფრინველისა და ცხოველის ხორცში, ნიორში, სოკოში, ცხიმთან ხაჭოში. სელენი ბევრია კაკალში, ზღვის წყალმცენარეებში, ზეთუნის ზეთში, საფუარში, მარცვლოვნებში [3,5]. ყველა ამ შემთხვევაში სელენი არის ორვალენტური ორგანულ ფორმაში, მაშინ როდესაც ცხოველურ პროდუქტებში ჭარბობს სელენცისტეინი (Se-Cys), მცენარეულში კი სელენმეთიონინი (Se-Met) [1].

ადამიანის გენომში იდენტიფიცირებულია 35 სელენშემცველი ცილა (სელენპროტეინები). სელენპროტეინების განსაკუთრებულ თავისებურებას ის წარმოადგენს, რომ ისინი მონაწილეობენ უანგვა-აღდგენით პროცესებში.

სელენის, მისი იონების და ნაერთების, როგორც ანტიოქსიდანტის მოქმედება ნაჩვენებია სხვადასხვა სამეცნიერო შრომაში [2].

გარდა აღნიშნულისა, სელენი ამცირებს მუტაციის სიხშირეს, გააჩნია ანტიტერატოგენური და რადიოპროტექტორული ეფექტი, ასტიმულირებს ანტიოქსიკურ დაცვას, ანორმალიზებს ნუკლეინის მუჯვების, ცილების და ეიკოზანოიდების ცვლას, აუმჯობესებს რეპროდუქციულ ფუნქციას, არეგულირებს ფარისებრი და კუჭქვეშა ჯირკვლების ფუნქციებს. ამგვარად სელენი დადებით გავლენას ახდენს სიცოცხლის ხარისხზე, ზრდის წინააღმდეგობას უანგვითი სტრესის მიმართ, ამცირებს ასაკობრივი დაავადებების განვითარების სიჩქარეს, ანუ მიეკუთვნება გეროპროტექტორებს [7].

სელენი გავლენას ახდენს ადამიანების განწყობაზე და ცხოველების ქცევაზე, სავარაუდოდ ჰორმონებზე და ნეიროტრანსმიტტერებზე ზეგავლენის გამო. სელენი ეწინააღმდეგება ვერცხლისწყლის, ტყვიის, კადმიუმის, ტალლიუმის და ვანადიუმის ნეიროტოქსიკურობას.

სელენის დეფიციტის დროს ადამიანის ორგანიზმში ვითარდება 20-ზე მეტი პათოლოგია და 50-მდე დაავადება [7].

სელენის დიდი რაოდენობით მიღება იწვევს მწვავე მონამუღებს, ალოპეციის, ფრჩხილების დისტროფიის, პირიდან ნიორის სუნის, ემოციონალური ლაბილურობის (რომელიც ხშირად გადადის აპათიაში), თავის ტკივილის, პირღებინების, პნევმონიის და ცირკულარული კოლაფსის სიმპტომებით. დიდი რაოდენობა სელენის, სელენის დიოქსიდის ან სელენის წყალბადის ორთქლის უეცარი ჩასუნთქვა იწვევს ფილტვების შეშუპებას. სელენი - ერთადერთი ელემენტი, რომლის მაღალი შემცველი მცენარეების საკვებად მიღებამ შეიძლება გამოიწვიოს ცხოველებისა და ადამიანების უეცარი სიკვდილი. ითვლება, რომ ამ შემთხვევაში ადამიანის სიკვდილი დაკავშირებულია შემდეგ გარემოებასთან: როგორც აღინიშნა სელენი ბიოლოგიური აქტივობით მსგავსია გოგირდთან, ამასთან განსხვავებით მაღალი ქიმიური აქტივობის გამო, თანდათანობით ანაცვლებს გოგირდს ფერმენტულ სისტემებში, რომელსაც მივყავართ შეუქცევად რღვევებთან ორგანიზმში. მეთიონინის და სელენმეთიონინის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მაღალი ხარისხით მსგავსების გამო შესაძლებელია ამ უკანასკნელმა ჩაანაცვლოს ცილებში პირველი [6]. ადამიანის ორგანიზმში სელენის დისბალანსის აღმოსაჩენად რეკომენდებულია სადიაგნოსტიკო ტესტის სახით გლუთათიონ-პეროქსიდაზის, მალონის დიალდეჰიდის და ლიპიდების ზეჟანგური ჟანგვის სხვა მაჩვენებლების განსაზღვრა. სელენის განსაზღვრისათვის გამოიყენება თანამედროვე ინსტრუმენტული რუტინული მეთოდები [4].

სელენის ნაკლებობა იწვევს არითმიას, მიოპათიას, ღვიძლის ნეკროზს, კანზე გამონაყარს, მძიმე შემთხვევებში კი დილატაციურ კარდიომეგალიას და გულის უკმარისობას. სელენი წარმოადგენს ანტიკანცეროგენურ ფაქტორს. სელენის დეფიციტი აქვეითებს იმუნიტეტს, ხელს უწყობს ათეროსკლეროზის, კატარაქტის განვითარებას, ამუხრუჭებს ზრდას, იწვევს ფილტვების სურფაქტანტული სისტემის პათოლოგიას და რეპროდუქციულ უკმარისობას [2].

სელენის დაბალ სტატუსთანაა დაკავშირებული ვირულენტობის, რიგი ვირუსული ინფექციების გავრცელების ზრდა და მიმდინარეობის განსაკუთრებულობა. მაგალითად, სელენის დეფიციტით ორგანიზმ-მატარებელში უვნებელი ვირუსები შეიძლება გახდეს ვირულენტური, მაგალითად ჰერპესული ანგინა. სელენი არის მოქმედი ინჰიბიტორი აივის რეპლიკაციისა, მისი დეფიციტისას კი სისხლის შრატში აივ ინფექციის დროს, შიდსისგან დგება სიკვდილი 20-ჯერ უფრო მეტად, ვიდრე საკმარისი სელენის სტატუსის დროს [1].

სელენის შემცველი მინერალური ნედლეულის კვლევა და შესწავლა ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა თანამედროვე მედიცინისა და ფარმაციისათვის.

**კვლევის მიზანს** წარმოადგენდა აჭარის მინერალური რესურსების შესწავლა ბიოლოგიურად აქტიური ელემენტის - სელენის შემცველობაზე.

**კვლევის ობიექტებს** წარმოადგენდა აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე აღებული პელოიდები.

**კვლევის მეთოდად** გამოვიყენეთ სპექტრომეტრია: Epsilon 5 EDXRF (Energy Dispersive X-ray Fluorescence) spectrometer.

### **კვლევის შედეგები**

ანალიზის თანამედროვე ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია აჭარის რეგიონში არსებული 58 პელოიდი მიკრო და მაკროელემენტების შემცველობაზე. სელენის შემცველობა დადასტურებულია 8 საკვლევ ობიექტში. კვლევის შედეგები მოყვანილია N1 ცხრილში.

**ცხრილი N1. აჭარის რეგიონში გავრცელებულ პელოიდებში სელენის განსაზღვრის შედეგები**

N	საკვლევი ობიექტის დასახელება	საკვლევი ობიექტის ადგილმდებარეობა	ელემენტი	კონცენტრაცია	ერთეული	ერთეულის %
1	პელოიდი	შუახევის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ტბეთი	Se	43,34404	ppm	0,004334404
2.	„.....“	შუახევის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ტბეთი -. გუდნა	„.....“	14,566	ppm	0,0014566
3.	„.....“	ქედის მუნიციპალიტეტი, სოფ. გეგელიძეები	„.....“	8,142	ppm	0,0008142
4.	„.....“	ქედის მუნიციპალიტეტი, ღომას მთა, დიდლაშე, I	„.....“	25,977	ppm	0,0025977
5.	„.....“	ქედის მუნიციპალიტეტი, ღომას მთა, დიდლაშე, მე- II-ე	„.....“	10,592	ppm	0,0010592
6.	„.....“	ქედის მუნიციპალიტეტი, ღომას მთა, დიდლაშე, მე- III-ე	„.....“	8,642	ppm	0,0008642
7.	„.....“	ქედის მუნიციპალიტეტი, ღომას მთა, დიდლაშე, მე- IV-ე	„.....“	6,738	ppm	0,0006738
8.	„.....“	ქედის მუნიციპალიტეტი, ღომას მთა, დიდლაშე, მე- V-ე	„.....“	4,615	ppm	0,0004615

ამრიგად, აჭარის რეგიონის მინერალური რესურსებიდან ბუნებრივი სელენის შემცველობა დადასტურებულია შუახევისა და ქედის მუნიციპალიტეტების პელოიდებში. ოპტიმალური კონცენტრაციითაა შუახევის მუნიციპალიტეტის პელოიდებში. სელენის მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ქედის მუნიციპალიტეტი, ღომას მთა, დიდლაშე I.

განხორციელებული კვლევების შედეგების შემდგომი განვითარება და პრაქტიკული რეალიზაცია ხელს შეუწყობს აჭარის რეგიონში გამაჯანსაღებელი, ბალნეოლოგიური კურორტების მოწყობას და სამედიცინო ტურიზმის განვითარებას,

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. კვანჭახაძე რ. სელენი ჩვენს სამყაროში. 2018. 207გვ.
2. Анурьева Т.М., Станевич Л.М., Анурьев А.М., Филиппова Г.Т. Биологическая роль селена.- Инновационные технологии в фармации. Иркутск, 2019 год. Выпуск 6.500-506ст.
3. Гмошинский, И.В. Селен в питании: краткий обзор / И.В. Гмошинский, В.К. Мазо [Электронный ресурс] // Сайт ГУНИИ питания РАМН. – М.,2007. – Режим доступа: <http://www.ion.ru/VMAZO4.htm>; [http://www.ion.ru/all\\_publish.html/](http://www.ion.ru/all_publish.html/)
4. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомноэмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой: Методические указания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 56 с.
5. Селенсодержащие лекарственные растения Таджикистана обладающие адаптогенными свойствами / Н. Г. Мародмамадова, Г. К. Мироджов, М. К. Курбонов, М. М. Якубова. - Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных растений.- Симферополь. - 2019.- С 235-239
6. П.А. Полубояринов, Д.Г. Елистратов, В.И. Швец, МЕТАБОЛИЗМ И МЕХАНИЗМ ТОКСИЧНОСТИ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ

*АЛЕША БАКУРИДZE, РАУЛ ГОЦИРИДZE, РУСУДАН КВАНЧАХАДZE,  
НАТО ЗОСИДZE, ДАЛИ БЕРАШВИЛИ, ИЯ ЦУРЦУМИЯ, ЛАША БАКУРИДZE*  
**ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕНА КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО МИКРОЭЛЕМЕНТА В  
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ АДЖАРИИ**

Тбилисский государственный медицинский университет

**РЕЗЮМЕ**

Селен является одним из важнейших микроэлементов, которые выполняют многочисленные биологические функции в организме человека. Селен участвует в биофизических, метаболических и энергетических реакциях, происходящих в организме человека, обеспечивая тем самым функции клеток, тканей и органов. В дополнение к вышесказанному, селен снижает частоту мутаций, оказывает антитератогенное и радиозащитное действие, стимулирует антиоксидантную защиту, нормализует метаболизм нуклеиновых кислот, белков и эйкозаноидов, улучшает репродуктивную функцию, регулирует функции щитовидной и поджелудочной желез. Исследования на животных показали возможную связь между дефицитом селена и раком. Селен является антиканцерогенным фактором.

Низкий уровень селена связан с увеличением вирулентности, числа вирусных инфекций и особенностями течения. При дефиците селена в организме человека развивается более 20 патологий и до 50 заболеваний.

Исследование и изучение минерального сырья, содержащего селен, является одной из актуальных проблем современной медицины и фармации.

Используя современный инструментальный метод анализа, изучено 58 пелоидных микро- и макроэлементов в регионе Аджария. Содержание селена подтверждено на 8 объектах исследования.

*ალიოშა ბაკურიძე, რაულ გოცირიძე, რუსუდან კვანჭახაძე, ნატო ზოსიძე,  
დალი ბერაშვილი, ია წურჭუმია, ლაშა ბაკურიძე*  
**სელენის, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური მიკროელემენტის კვლევა აჭარის  
მინერალურ რესურსებში**  
თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

**რეზიუმე**

სელენი - ერთ-ერთი აუცილებელი მიკროელემენტია, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში ასრულებს მრავალრიცხოვან ბიოლოგიურ ფუნქციებს. სელენი მონაწილეობს ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოფიზიკურ, მეტაბოლურ და ენერგეტიკულ რეაქციებში, რითაც უზრუნველყოფს უჯრედების, ქსოვილებისა და ორგანოების ფუნქციებს. გარდა აღნიშნულისა, სელენი ამცირებს მუტაციის სიხშირეს, გააჩნია ანტიტერატოგენური და რადიოპროტექტორული ეფექტი, ასტიმულირებს ანტიოქსიკურ დაცვას, ანორმალიზებს ნუკლეინის მუჟავეების, ცილების და ეიკოზანოიდების ცვლას, აუმჯობესებს რეპროდუქციულ ფუნქციას, არეგულირებს

ფარისებრი და კუჭქვეშა ჯირკვლების ფუნქციებს. ცხოველებზე ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა სელენის დეფიციტსა და კიბოს შორის შესაძლო კავშირი. სელენი წარმოადგენს ანტიკანცეროგენურ ფაქტორს.

სელენის დაბალ სტატუსთანაა დაკავშირებული ვირულენტობის, რიგი ვირუსული ინფექციების გავრცელების ზრდა და მიმდინარეობის განსაკუთრებულობა. სელენის დეფიციტის დროს ადამიანის ორგანიზმში ვითარდება 20-ზე მეტი პათოლოგია და 50-მდე დაავადება.

სელენის შემცველი მინერალური ნედლეულის კვლევა და შესწავლა ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა თანამედროვე მედიცინისა და ფარმაციისათვის.

ანალიზის თანამედროვე ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია აჭარის რეგიონში არსებული 58 პელოიდი მიკრო და მაკროელემენტების შემცველობაზე. სელენის შემცველობა დადასტურებულია 8 საკვლევ ობიექტში.

