

მარინე ნიკოლაიშვილი, თეა მუსელიანი, გოგი ჯიქია, სალომე ომიადზე
 მძიმე მეტალების რაოდენობა ბოლნისი-დმანისის რეგიონის ნიადაგში
 ი.ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი;
 გ. რობაკიძის სახელობის უნივერსიტეტი; ევროპის უნივერსიტეტი

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2022.07.04>

MARINE NIKOLAISHVILI, TEA MUSELIANI, GOGI JIKIA, SALOME OMIADZE
 CONCENTRATION OF HEAVY METAL IN SOIL OF BOLNISI-DMANISI REGION

I.Beritashvili Center of Experimental Biomedicine; G. Robakidze University; European University

SUMMARY

Environmental pollution with heavy metals is one of the most important problems in the world. Lead exposure has a negative impact on both the environment and human health, so it is important to assess the potential risk of lead contamination. Since there is mining in the Bolnisi-Dmanisi region of Georgia, there are several gold quarries, we decided to study the content of heavy metal - lead in the soil of this region. The purpose of the research was to monitor the lead content in the soil of the Bolnisi-Dmanisi region. As a result of the study, it was found that villages located near gold mines are more polluted with lead than villages located farther away. This pollution was more pronounced in summer than in spring and autumn. Since summer is characterized by a low amount of precipitation, river water decreases, heavy metals accumulate in the soil more.

Keywords: Lead, Soil, Environment, Bolnisi, Dmanisi

Knowledge: კვლევა დაფინანსებულია შ. რუსთაველის სამეცნიერო ფონდის მიერ, საგრანტო პროექტი „ გარემოს ჯანმრთელობის რისკების შეფასება ბოლნისი-დმანისის რეგიონში“ FR-19-6906.

მიმოხილვა: გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურება წარმოადგენს მსოფლიოში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას. ტყვიის ზემოქმედება უარყოფითად მოქმედებს, როგორც გარემოზე, ასევე ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ამიტომ მნიშვნელოვანია ტყვიით დაბინძურების პოტენციური რისკის შეფასება. მძიმე მეტალი ტყვია არის ბუნებრივი მოლურჯო-ნაცრისფერი ლითონი, რომელიც მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი დედამიწის ქერქში. მიუხედავად იმისა, რომ ტყვია ბუნებრივად გვხვდება გარემოში, ანთროპოგენური ფაქტორები, როგორცაა წიაღისეული საწვავის წვა, მოპოვება და წარმოება, ხელს უწყობს ტყვიის კონცენტრაციის ზრდას გარემოში. ტყვია გროვდება როგორც წყალში, ასევე ნიადაგში არსებულ ორგანიზმებში. ნიადაგში ტყვია შეიძლება აღმოჩნდეს საგზაო მაგისტრალთან ახლოს, კარიერების მიმდებარე ტერიტორიებზე, ასევე სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგებში. ის გარემოში შეიძლება მოხვდეს პესტიციდების გამოყენების შემთხვევაშიც. ტყვია ძალზე საშიში მეტალია, რადგანაც გროვდება როგორც ცოცხალ ორგანიზმებში, ასევე ყველა სახის კვების პროდუქტში [5].

ტყვია ადამიანისთვისაც სახიფათოა. ადამიანის ორგანიზმში ის შეიძლება მოხვდეს საკვებიდან, წყლიდან ან ჰაერიდან. ხილი, ბოსტნეული, ხორცი, ზღვის პროდუქტები, როგორც უალკოჰოლო სასმელები, ასევე ღვინოც შესაძლოა დიდი რაოდენობით ტყვიას შეიცავდეს. მას ასევე, შეიცავს სიგარეტის ბოლი [3]. ორგანიზმში მოხვედრისას ტყვია აზიანებს: ნერვულ, რეპროდუქციულ და გულ-სისხლძარღვთა სისტემას, ტვინს, თირკმელებს. ინვეზ: ჰიპერტენზიას, ზრდის შენელებას, ენცეფალოპათიას, მუცლის ტკივილს, ჰორმონალური დარღვევებს, ანემიას და ა.შ. ხელს უწყობს კიბოსა და სხვა მძიმე დაავადებების განვითარებას. მტვერსა და ნიადაგში არსებული ტყვია აბინძურებს გარემოს [1,2] და ხელს უწყობს სისხლში ტყვიის კონცენტრაციის მატებას ბავშვებში, რომლებიც თამაშობენ შიშველ, დაბინძურებულ ნიადაგზე. ტყვიის ზემოქმედება ძირითადად ხდება ტყვიით დაბინძურებული მტერის ნაწილაკების ან აეროზოლების ინჰალაციის გზით, ტყვიით დაბინძურებული საკვების, წყლის მიღებით [6,11].

ტყვიის აბსორბცია ორგანიზმში დაკავშირებულია ასაკთან და მის ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან. ადამიანის სხეულში ტყვიის ყველაზე დიდი პროცენტი თირკმელში შედის, რასაც მოჰყვება ღვიძლი და სხვა რბილი ქსოვილები, როგორცაა გული და ტვინი [9]. ტყვიით მონამვლით ყველაზე დაუცველია ნერვული სისტემა. თავის ტკივილი, ყურადღების დაქვეითება,

გალიზიანება, მესხიერების გაუარესება და დაღლილობა ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ტყვიის ზემოქმედების ადრეული სიმპტომებია. ტყვიის ზემოქმედება განსაკუთრებით საზიანოა ქალებში, განსაკუთრებით ორსულობის დროს. ორსული დედის მიერ შეწოვილი ტყვია ადვილად გადადის ნაყოფზე [7,8]. ტყვიის ექსპოზიცია პრენატალურ პერიოდში იწვევს ნაყოფის წონის შემცირებას, ნაადრევ მშობიარობას და ნერვული ქსოვილის განვითარების ანომალიებს.

ვინაიდან საქართველოს ბოლნისი-დმანისის რეგიონში მიმდინარეობს სასარგებლო წიაღისეული მოპოვება, არის ოქროს მომპოვებელი კარიერები, ჩვენ გადავწყვიტეთ, შეგვესწავლა ამ რეგიონში მძიმე მეტალების შემცველობა მდინარის სანაპირო ზოლის ნიადაგში, რომელიც შესაძლოა საფრთხეს უქმნიდეს ადამიანის ჯანმრთელობას.

კვლევის მიზანი: ბოლნისი-დმანისის რეგიონის მდინარის (მაშავერას) სანაპირო ზოლის ნიადაგში მძიმე მეტალების - ტყვიის შემცველობის მონიტორინგი.

მასალა და მეთოდები: მონიტორინგისთვის შერჩეულ იქნა ბოლნისი-დმანისის რეგიონში 9 დასახლებული პუნქტი - სოფელი:

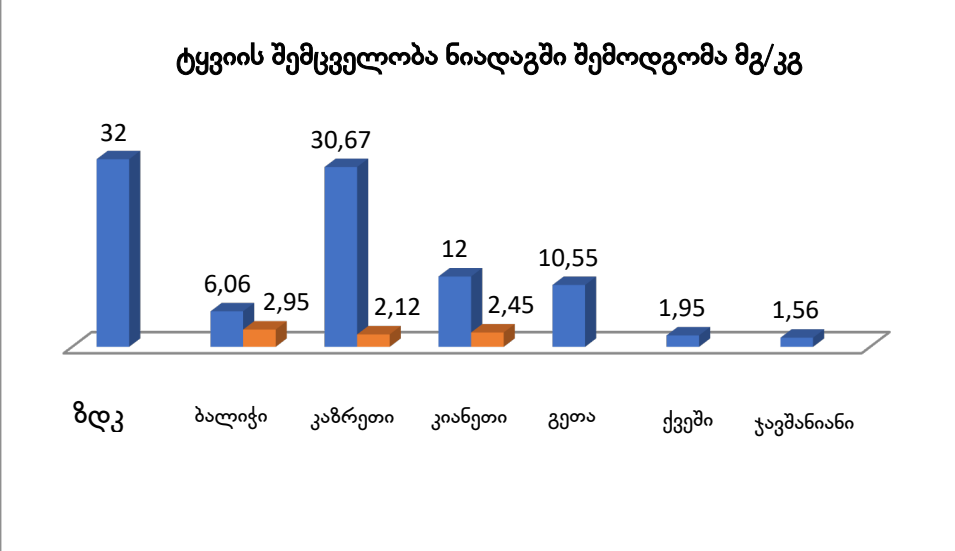
1. პუნქტი, რომელიც მდებარეობს კარიერთან ახლოს (3 წერტილი) - ბალიჭი, კაზრეთი, კიანეთი
2. პუნქტი, რომელიც დაშორებით მდებარეობს კარიერთან (3 წერტილი) ქვეში, გეთა, ჯავშანიანი
3. საკონტროლო პუნქტი (3 წერტილი) - მარაბდა, კოდა, ვაშლოვანი..

ნიადაგიდან სინჯების აღება. ნიადაგის ნიმუშის აღება ხდებოდა 15-20 სმ სიღრმიდან მდინარის ნაპირზე, ნიმუში მოთავსდა სპეციალურ პოლიეთილენის ჩანთებში. მოხდა ნიადაგების გამოშრობა, დაფქვა და გაცრა. საანალიზოდ მომზადებულ ნიადაგის სინჯებს აზოტმჟავას მეშვეობით ჩაუტარდა მინერალიზაცია, რომლის დასრულების შემდეგ, ხსნარში მძიმე ლითონების შემცველობა განისაზღვრა ატომურ-აბსორბციულ სპექტროფოტომეტრზე. ნიადაგის სინჯების აღება მოხდა EPA-ს (United States Environmental Protection Agency) მეთოდოლოგიის მიხედვით [4]. მონიტორინგი ხორციელდებოდა წელიწადის სამ სეზონზე: შემოდგომა, გაზაფხული, ზაფხული.

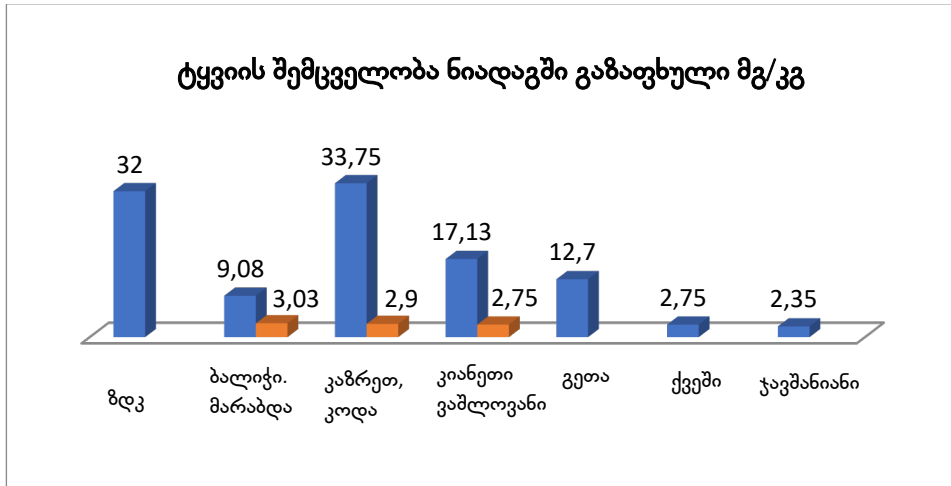
მიღებული კვლევის შედეგები: ჩვენი კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ის სოფლები, რომლებიც ახლოს მდებარეობს მდინარის მომპოვებელ საწარმოებთან დაბინძურებულია ტყვიით. ეს განპირობებულია იმით, რომ საწარმოდან ხდება დაბინძურებული წყლის ჩადინება მდინარე მაშავერაში. მდინარეში დამაბინძურებლების კონცენტრაცია ყოველთვის ერთნაირი არ არის, რადგან საწარმოდან ჩამდინარე წყლების მოცულობა ყოველთვის განსხვავებულია. ამიტომ ეს პროცესი ძნელად კონტროლირებადია და რთულია კორელაციის დადგენა. ასევე, ამ პროცესს ახასიათებს სეზონურობა, შემოდგომასა და გაზაფხულზე უხვი ატმოსფერული ნალექის პერიოდში დიდი მოცულობის წყალი მიედინება მდინარეში, რაც ზაფხულში ნაკლებად ხდება.

ექსპერიმენტმა გვიჩვენა, რომ ტყვიის შემცველობა შედარებით ნაკლებია შემოდგომაზე, ვიდრე გაზაფხულსა და ზაფხულში. ეს შეიძლება აიხსნას, იმით, რომ გაზაფხულზე უხვი ნალექისა და მდინარის წყლის ადიდების გამო, ვერ ხერხდება მძიმე მეტალების აბსორბცია ნიადაგში, რაც კარგად ჩანს დიაგრამა 1 და 2.

დიაგრამა 1. ტყვიის შემცველობა ნიადაგში შემოდგომა მგ/კგ

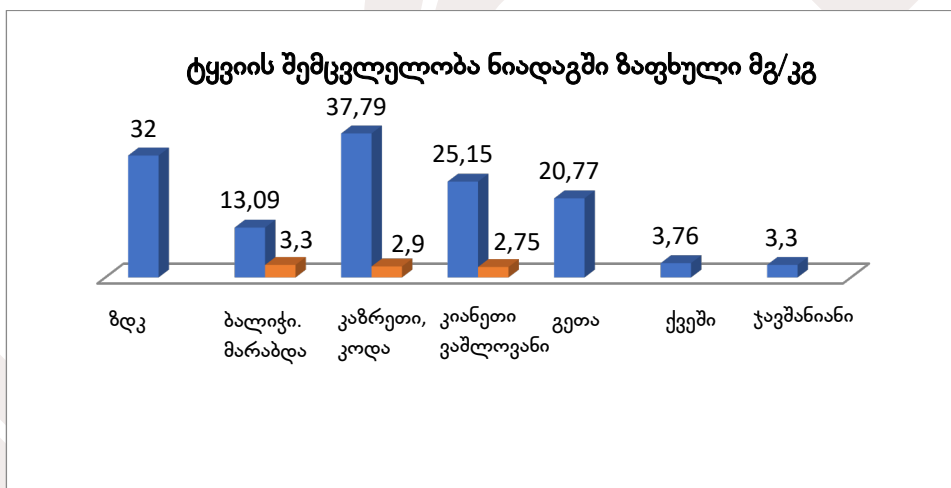


დიაგრამა 2. ტყვიის შემცველობა ნიადაგში გაზაფხული მგ/კგ



როგორც დიაგრამა 3-დან ჩანს, სოფლები, რომლებიც ახლოს მდებარეობდნენ კარიერთან, უფრო მეტად იყო დაბინძურებული ტყვიით, ეს დაბინძურება მკვეთრად ჩანდა ზაფხულში, ვიდრე გაზაფხულსა და შემოდგომაზე. რადგან ზაფხული ხასიათდება მცირე ნალექით, მდინარის წყლის შემცირებით, ამიტომ უფრო მეტად ხდება მძიმე მეტალების დაგროვება ნიადაგში, რაც ჩვენმა მონიტორინგმაც ცხადყო. კაზრეთში მომატებულია ტყვიის რაოდენობა და აჭარბებს ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას (37,79 მგ/კგ.).

დიაგრამა 3. ტყვიის შემცველობა ნიადაგში ზაფხული მგ/კგ



დასკვნა: მონიტორინგის შედეგად მიღებული მონაცემები საყურადღებოა, რადგან კარიერთან ახლოს მდებარე სოფლის (კაზრეთი) ნიადაგში მომატებულია ტყვიის შემცველობა. ტყვიის მომატებული კონცენტრაცია საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას, რადგან ხდება მისი მოხვედრა და აკუმულირება ორგანიზმში, რაც მწვავე ან ქრონიკული დაავადებების განვითარების რისკ ფაქტორს წარმოადგენს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

- G.Jikia, T.Museliani, E.PetriaShvili. Combined Determination of Pesticides in The River Iopota. Experimental and Clinical medicine. 2015 (4): 82-86.
- Gogi Jikia, Zurab Iomtadze, Marine Nikolaishvili, Lali Koptonashvili. Ichthyofauna as a Determinant of Water Eco-Stress Factors. European Scientific Journal (ESJ) 2016, 12 (33): 172-177.
- Hooda, Trace Elements in Soils - 2010. Volume 61, Issue 6, 1119-1120.
- United States Environmental Protection Agency, 2006.
- Hudson et al., Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? "Vol.21 No.7 July 2006 4-5
- Modabberi, S.; Tashakor, M.; Soltani, N.S.; Hursthouse, A.S. Potentially toxic elements in urban soils: Source apportionment and contamination assessment. Environ. Monit. Assess. 2018, 190, 1-18.

7. Ismail, A.; Riaz, M.; Akhtar, S.; Goodwill, J.E.; Sun, J. Heavy metals in milk: Global prevalence and health risk assessment. *Toxin Rev.* 2019, 38, 1–12.
8. Tavakoli-Hosseinabady, B.; Ziarati, P.; Ballali, E.; Umachandran, K. Detoxification of heavy metals from leafy edible vegetables by agricultural waste: Apricot pit shell. *J. Environ. Anal. Toxicol.* 2018, 8, 548.
9. Alimardan, M.; Ziarati, P.; Jafari Moghadam, R. Adsorption of heavy metal ions from contaminated soil by *B. integerrima* barberry. *Biomed. Pharmacol. J.* 2016, 9, 169–175.
10. Ziarati, P.; Moslehishad, M.; Mohammad-Makki, F.M. Novel adsorption method for contaminated water by wild endemic almond: *Amygdalus scoparia*. *Biosci. Biotechnol. Res. Asia* 2016, 13, 147–153.
11. Zwolak, A.; Sarzyńska, M.; Szpyrka, E.; Stawarczyk, K. Sources of soil pollution by heavy metals and their accumulation in vegetables: A review. *Water Air Soil Pollut.* 2019, 230, 1–9.

მარინე ნიკოლაიშვილი, თეა მუსელიანი, გოგი ჯიქია, სალომე ომიადზე
მძიმე მეტალების რაოდენობა ბოლნისი-დმანისის რეგიონის ნიადაგში
 ი.ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი;
 გ. რობაქიძის სახელობის უნივერსიტეტი; ევროპის უნივერსიტეტი

რეზიუმე

გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურება წარმოადგენს მსოფლიოში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას. ტყვიის ზემოქმედება უარყოფითად მოქმედებს როგორც გარემოზე, ასევე ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ამიტომ მნიშვნელოვანია ტყვიით დაბინძურების პოტენციური რისკის შეფასება. ვინაიდან საქართველოს ბოლნისი-დმანისის რეგიონში მიმდინარეობს სასარგებლო წიაღისეული მოპოვება, არის ოქროს მომპოვებელი კარიერები, ჩვენ გადავწყვიტეთ, შეგვესწავლა ამ რეგიონში მძიმე მეტალის - ტყვიის შემცველობა ნიადაგში.

კვლევის მიზანი იყო ბოლნისი-დმანისის რეგიონის ნიადაგში ტყვიის შემცველობის მონიტორინგი. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ სოფლები, რომლებიც ახლოს მდებარეობდნენ ოქროს მომპოვებელ კარიერთან, უფრო მეტადაა დაბინძურებული ტყვიით, ვიდრე მოშორებით მდებარე სოფლები. ეს დაბინძურება მკვეთრად ჩანდა ზაფხულში, ვიდრე გაზაფხულსა და შემოდგომაზე. რადგან ზაფხული ხასიათდება მცირე ნალექით, მდინარის წყლის შემცირებით, ამიტომ უფრო მეტად ხდება მძიმე მეტალების დაგროვება ნიადაგში.

МАРИНЕ НИКОЛАИШВИЛИ, ТЕА МУСЕЛИАНИ, ГОГИ ДЖИКИЯ, САЛОМЕ ОМИАДЗЕ
КОЛИЧЕСТВО ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ
БОЛНИССКО-ДМАНИССКОГО РАЙОНА

Центр экспериментальной биомедицины И. Бериташвили;
 Университет Г.Робакидзе; Европейский университет

РЕЗЮМЕ

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами является одной из важнейших проблем в мире. Воздействие свинца оказывает негативное влияние как на окружающую среду, так и на здоровье человека, поэтому важно оценить потенциальный риск загрязнения свинцом. Поскольку в Болнисско-Дманисском районе Грузии идет добыча полезных ископаемых, имеется несколько золотодобывающих карьеров, мы решили изучить содержание тяжелого металла - свинца в почве этого региона. Цель исследований заключалась в мониторинге содержания свинца в почве Болнисско-Дманисского региона. В результате исследования было установлено, что села, расположенные вблизи золотых приисков, более загрязнены свинцом, чем села, находящиеся дальше. Это загрязнение было более выражено летом, чем весной и осенью. Так как лето характеризуется малым количеством осадков, речная вода уменьшается, в почве больше накапливаются тяжелые металлы.