

არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების მძიმე ლითონებით დაბინძურებული ნიადაგების რეგენერაცია კლინოპტილოლითის გამოყენებით

შუბლაძე ე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

ანოტაცია. ნაშრომში განხილულია სამცხე-ჯავახეთისა და კახეთის რეგიონების სტიქიური ნაგავსაყრელების ტერიტორიების ნიადაგებში მძიმე ლითონების შემცველობა სორბენტით დამუშავებამდე და სორბენტით დამუშავების შემდეგ.

სორბენტად შერჩეული იქნა საქართველოში მოპოვებადი ბუნებრივი ცეოლითი-კლინოპტილოლითი, რომელიც ხასიათდება მაღალი მექანიკური სიმტკიცით, ქიმიური მდგრადობით, ფორიანობით, შთანთქმისა და იონმიმოცვლის მაღალი უნარით. ამ სორბენტის გამოყენების მიზანს წარმოადგენდა საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში არსებულ არაკონტროლირებად ნაგავსაყრელებზე მძიმე ლითონების შემცველობების შემცირება.

ქართული სორბენტით დამუშავების შედეგად, სამცხე-ჯავახეთისა და კახეთის რეგიონების სტიქიური ნაგავსაყრელების ნიადაგში მძიმე ლითონების შემცველობები შემცირდა კერძოდ, 3 შემთხვევაში სპილენძის შემცველობა შემცირდა 79%-მდე, თუთიის 56%-მდე, მხოლოდ 1 შემთხვევაში (ასპინძის ნაგავსაყრელის ტერიტორია) ტყვიის კონცენტრაცია შემცირდა 78%-ით.

საკვანძო სიტყვები: არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები, მძიმე ლითონები, კლინოპტილოლითი

შესავალი

საქართველოში მრავლადაა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები, რომლებიც ხშირად დასახლებული პუნქტების მახლობლად, არცთუ იშვიათად სამოვრებთან, ან ხევებში მდებარეობს, სადაც მდინარეები ჩამოედინება. ხშირ შემთხვევაში, მოცემული ტერიტორიებიდან მათი გატანა ან მოსუფთავება ვერ ხერხდება და, აქედან გამომდინარე, მრავალი წლის განმავლობაში იქვე რჩება და მიმდებარე ტერიტორიების სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურების ერთ-ერთ წყაროდ იქცევა. შესაბამისად, საგრძნობლად უარესდება ამ ტერიტორიების სანიტარული მდგომარეობა. აუცილებლად უნდა აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ საქართველოში ეს პრობლემა განსაკუთრებით საგულისხმოა და მისი მოგვარება თუნდაც იმიტომაც აუცილებელი, რომ საქართველოში დღესდღეობით არაკონტროლირებად ნაგავსაყრელებზე სახიფათო ნარჩენებიც ხვდება (მაგალითად, ვადაგასული წამლები, თერმომეტრები, წყობიდან გამოსული წნევის აპარატები, პამპერსები, საღებავებიანი ჭურჭლები, საბურავები და სხვა), რამაც რეგიონებში მცხოვრებ მოსახლეობას, ჯანმრთელობის თვალსაზრისით, შეიძლება მომავალში არაერთი პრობლემა შეუქმნას.

ნაშრომში განხილულია საქართველოს ზოგიერთი რეგიონის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების კვლევა მძიმე ლითონებით დაბინძურების კუთხით. დადგინდა ქართული სორბენტის კლინოპტილოლითის როლი ნიადაგის მძიმე ლითონებით დაბინძურების შემცირების თვალსაზრისით [1-3].

საკვლევი ზონა და მეთოდები

ნაშრომის საკვლევ ზონას და ძირითად ამოცანას წარმოადგენდა საქართველოს ზოგიერთი რეგიონის (კახეთი, შიდა ქართლი, სამცხე-ჯავახეთი, მცხეთა-მთიანეთი, ქვემო-ქართლი, ქ.თბილისი) არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების ნიადაგების კვლევა მძიმე ლითონებით დაბინძურების თვალსაზრისით.

ამისათვის, შერჩეული ნაგავსაყრელის ტერიტორიიდან აღებულ იქნა საანალიზო ნიმუშები (ნაგავსაყრელის ტერიტორიის მოსუფთავების შემდგომ) რათა დაგვენილიყო მძიმე ლითონებით ნიადაგის დაბინძურების ხარისხი, ხოლო ტერიტორიის სორბენტით დამუშავების შემდეგ (დაახლოებით 2-4 თვის პერიოდით) კი ხელახლა იქნა აღებული ნიადაგის ნიმუშები შედარებითი ანალიზის ჩასატარებლად.

ნიადაგის ნიმუშის დამუშავება ხორციელდებოდა სტანდარტული EPA-200.2 მეთოდის შესაბამისად მიკროტალღური დამშლელი ხელსაწყო „milestone“ ექსტრაქტორის გამოყენებით, ხოლო დამუშავებულ ნიმუშებში მძიმე მეტალების შემცველობები ისაზღვრებოდა სტანდარტული ISO 11885:200-მეთოდით, ინდუქციურად ბმული პლაზმურ-ემისიური სპექტრომეტრის ICP-OES საშუალებით.

შედეგების განხილვა

სამცხე-ჯავახეთისა და კახეთის რეგიონებში ჩატარებული კვლევის შედეგები, რომლებიც მოიცავენ ნიადაგებში მძიმე ლითონების შემცველობების განსაზღვრას კლინოპტილოლითი დამუშავებამდე და დამუშავების შემდეგ მოცემულია ცხრ.1-3 და ნახ.1-7, თუ შევადარებთ ცხრილებში 1-3-ში წარმოდგენილ ზოგიერთ მნიშვნელობებს (მონიშნული ცისფრად) ერთმანეთს, დავინახავთ თუ რამდენად შემცირდა ზოგიერთი მძიმე ლითონის კონცენტრაციები ჩვენს მიერ შერჩეულ ნაგავსაყრელების ტერიტორიის ნიადაგის ნიმუშებში მათზე სორბენტის დაყრისა და ნიადაგის დამუშავების შემდგომ.

ცხრილი 1. სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის სტიქიური ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების ნიადაგებში მძიმე ლითონების შემცველობა ივლისი, 2020.

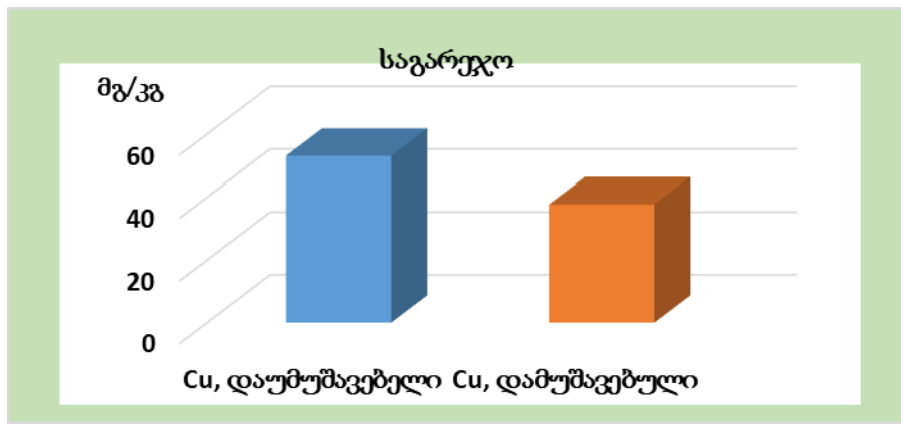
| # | სინჯის აღების ადგილი | Cu | Zn | Pb | Cd |
|---|--|-------|--------|-------|------|
| | | მგ/კგ | | | |
| 1 | ახალციხე, თამარ მეფის ქ. (ლტოლვილების დასახლება) | 34.39 | 130.52 | 4.77 | 0.01 |
| 2 | ახალციხე, რუსთაველის ქ. (პოლიკლინიკის მიმდებარე ტერიტორია) | 62.31 | 409.41 | 23.52 | 0.75 |
| 3 | ასპინძა-ხიდთან | 56.11 | 601.70 | 78.66 | 0.50 |

ცხრილი 2. კახეთის რეგიონის სტიქიური ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორიის ნიადაგებში მძიმე ლითონების შემცველობა აგვისტო, 2020.

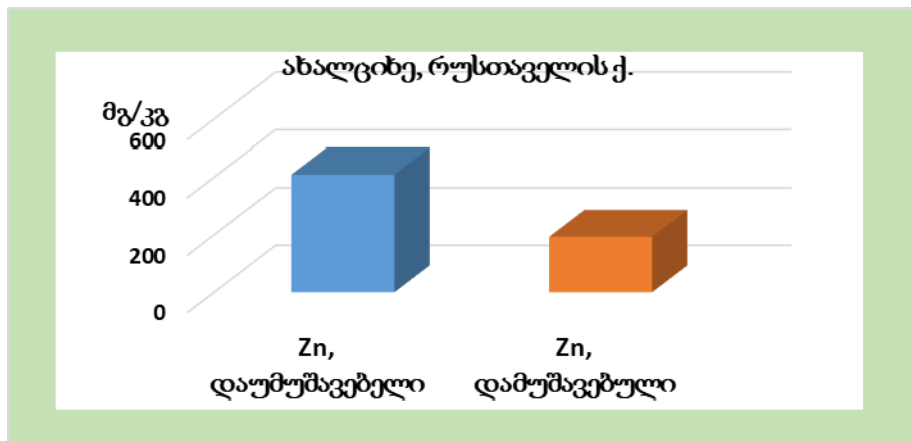
| # | სინჯის აღების ადგილი | Cu | Zn | Pb | Cd |
|---|----------------------|-------|--------|-------|------|
| | | მგ/კგ | | | |
| 1 | თელავი | 32.31 | 89.43 | 15.03 | 0.50 |
| 2 | გურჯაანი, გარაჟები | 69.07 | 591.34 | 89.09 | 1.00 |
| 3 | საგარეჯო | 53.11 | 317.64 | 44.84 | 0.10 |

ცხრილი 3. სამცხე-ჯავახეთისა და კახეთის რეგიონების სტიქიური ნაგავსაყრელების სორბენტით დამუშავებული ტერიტორიების ნიადაგებში მძიმე ლითონების შემცველობა.

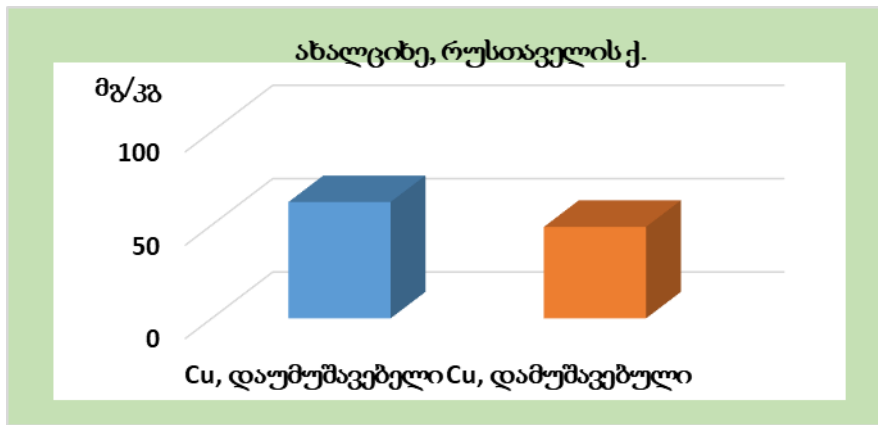
| # | სინჯის ადების ადგილი | სინჯის # | Cu | Zn | Pb | Cd |
|---|-------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------|
| | | | | | | |
| 1 | ასპინძა | 2142 | 12.33 | 203.24 | 17.49 | < 2.0 |
| 2 | ახალციხე-1 (რუსთაველის ქუჩა) | 2143 | 49.01 | 192.58 | 30.71 | <2.0 |
| 3 | ახალციხე-2 (თამარ მეფის ქუჩა) | 2146 | 52.40 | 87.60 | 23.56 | <2.0 |
| 4 | თელავი | 2145 | 44.44 | 175.38 | 50.27 | <2.0 |
| 5 | საგარეჯო | 2149 | 37.69 | 540.91 | 57.72 | <2.0 |



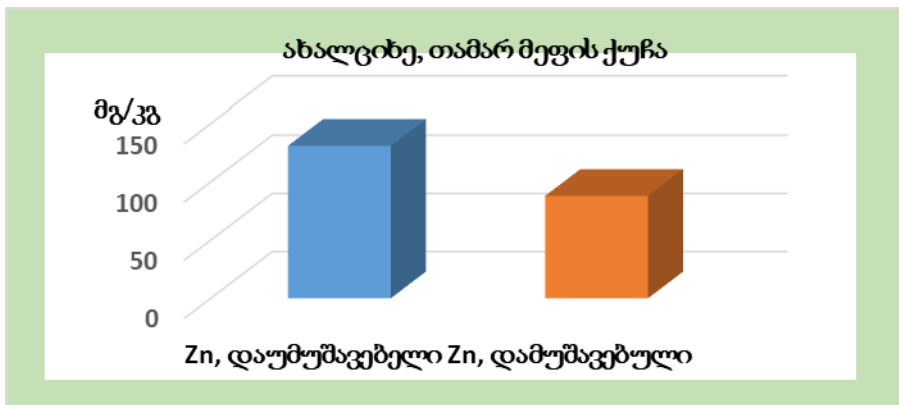
ნახაზი 1. შედარებითი ანალიზის შედეგი საგარეჯოს ნაგავსაყრელის დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის სპილენძის შემცველობასთან მიმართებაში (სპილენძის შემცველობა შემცირდა 29 %-ით).



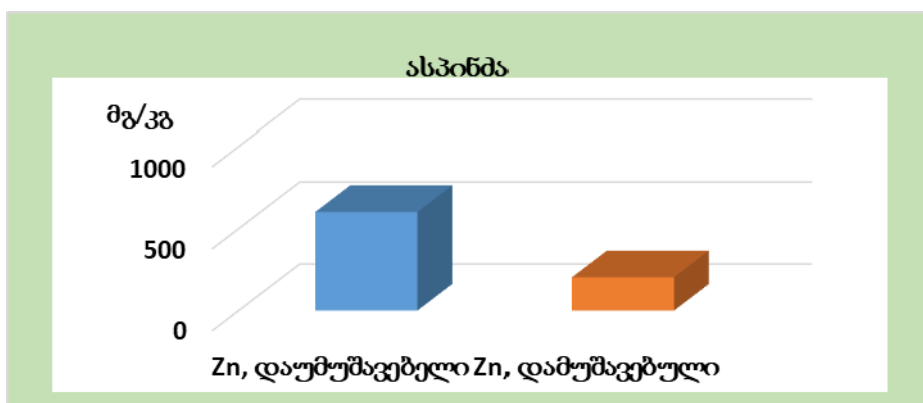
ნახაზი 2. შედარებითი ანალიზის შედეგი ახალციხის ნაგავსაყრელის დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის თუთიის შემცველობასთან მიმართებაში (თუთიის შემცველობა შემცირდა 53 %-ით).



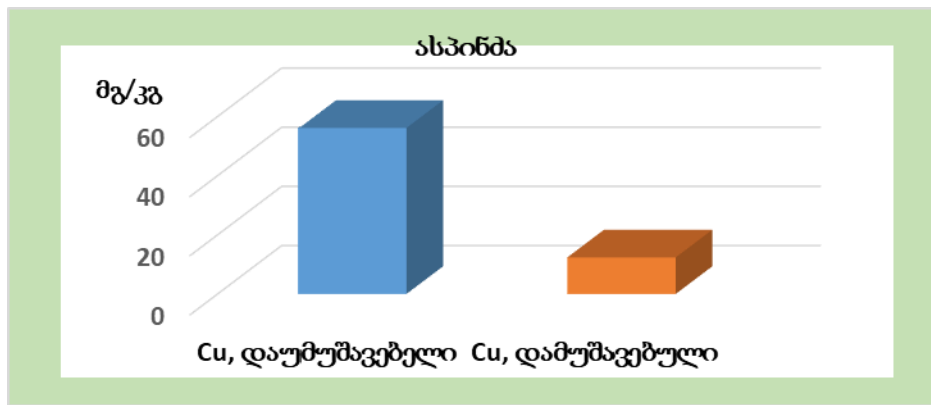
ნახაზი 3. შედარებითი ანალიზის შედეგი ახალციხის ნაგავსაყრელის დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის სპილენძის შემცველობასთან მიმართებაში (სპილენძის შემცველობა შემცირდა 21 %-ით).



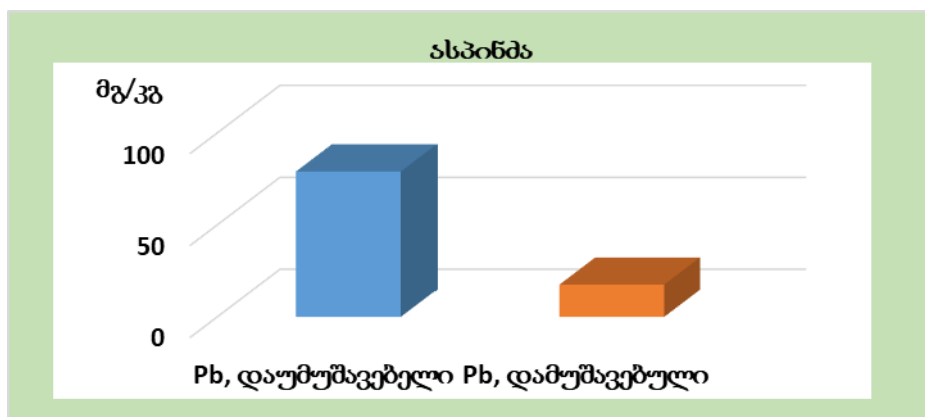
ნახაზი 4. შედარებითი ანალიზის შედეგი ახალციხის ნაგავსაყრელის დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის თუთიის შემცველობასთან მიმართებაში (თუთიის შემცველობა შემცირდა 33 %-ით).



ნახაზი 5. შედარებითი ანალიზის შედეგი ასპინძის ნაგავსაყრელის დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის თუთიის შემცველობასთან მიმართებაში (თუთიის შემცველობა შემცირდა 66 %-ით).



ნახაზი 6. შედარებითი ანალიზის შედეგი ასპინძის ნაგავსაყრელის დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის სპილენძის შემცველობასთან მიმართებაში (სპილენძის შემცველობა შემცირდა 79 %-ით).



ნახაზი 7. შედარებითი ანალიზის შედეგი ასპინძის ნაგავსაყრელი დაუმუშავებელ და დამუშავებულ ტერიტორიებს შორის ტყვიის შემცველობასთან მიმართებაში (ტყვიის შემცველობა შემცირდა 78 %-ით).

ზემოთ მოყვანილი ცხრილებიდან და ნახაზებიდან ჩანს, რომ სტიქიური ნაგავსაყრელების ტერიტორიების, ჩვენს მიერ შემოთავაზებული ქართული სორბენტით დამუშავების შედეგად, ნიადაგში მძიმე ლითონების შემცველობები შეიცვალა, კერძოდ - 7 შემთხვევიდან 3 შემთხვევაში სპილენძის შემცველობა შემცირდა 21-იდან 79%-მდე, თუთიის კი 33-იდან 56%-მდე, ხოლო მხოლოდ 1 შემთხვევაში (ასპინძის ნაგავსაყრელის ტერიტორია) ტყვიის კონცენტრაცია შემცირდა 78%-ით.

ამრიგად, მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ (და როგორც ამას სხვა მეცნიერთა კვლევებიც ადასტურებენ) ქართულ სორბენტ-ცეოლიტს, რომელიც შეიცავს 80%-მდე კლინოპტილოლიტს, აქვს საუკეთესო სორბციული თვისებები იმისა, რომ შებოჭოს სტრუქტურულ არხებში (ფორებში) ზოგიერთი მეტალი და შედეგად შეამციროს მათი შემცველობები ნიადაგში.

დასკვნა

- მოცემულ კვლევაში შემუშავებულ იქნა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების რემედიაციის მეთოდოლოგია და იმ ყველა საჭირო ეტაპის შესწავლა, რომლის შედეგადაც შესაძლებელი გახდება მძიმე ლითონებით ნიადაგის დაბინძურების ხარისხის შემცირება ქართული სორბენტ-ცეოლიტის გამოყენებით.

- ქართული სორბენტ-კლინოპტილოლითი დამუშავების შედეგად, ნიადაგში მძიმე ლითონების შემცველობები შეიცვალა, კერძოდ - 7 შემთხვევიდან 3 შემთხვევაში სპილენძის შემცველობა შემცირდა 21-იდან 79%-მდე, თუთიის კი 33-იდან 56%-მდე, მხოლოდ 1 შემთხვევაში (ასპინძის ნაგავსაყრელის ტერიტორია) შემცირდა ტყვიის კონცენტრაცია 78%-ით.

ლიტერატურა

1. თ. პავლიაშვილი, თ. ყალაბეგიშვილი. ბუნებრივი ცეოლიტების გამოყენება ეკოლოგიაში//“საქართველოს ქიმიური ჟურნალი”, 2012.12 (1), გვ.51-56.
2. L.Shavliashvili, G.Kordzakhia, N.Naskidashvili, N.Tugushi, G.Kuchava, E.Bakradze. Use of Klinoptilolith in Agriculture//International Scientific Journal “Annals of Agrarian Science”, 2013. vol.11, №.3, p.36-28.
3. В.Цицишвили, Т.Г.Андроникашвили, Н.Нестеров, В.Г.Лабутин - Природные цеолиты в сельском хозяйстве - Тбилиси, «Мецниереба», 1984.150 ст.

REGENERATION OF SOILS CONTAMINATED WITH HEAVY METALS IN SERAUNDING AREAS OF UNCONTROLLED LANDFILLS USING CLINOPTILOLITE

Shubladze E.

Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Abstract. *The paper discusses the content of heavy metals in the soils of the uncontrolled landfills of Samtskhe-Javakheti and Kakheti regions before and after sorbent treatment. Natural zeolite-clinoptilolite obtained in Georgia, which is characterized by high mechanical strength, chemical stability, porosity, absorption and ion exchange capacity, was selected as a sorbent. The purpose of using this sorbent was to reduce the content of heavy metals in uncontrolled landfills in some regions of Georgia.*

As a result of treatment with Georgian sorbent, the contents of heavy metals in the soil of natural landfills of Samtskhe-Javakheti and Kakheti regions decreased, in particular, in 3 cases the content of copper decreased to 79%, zinc to 56%. Only in 1 case (Aspindza landfill area) lead concentration decreased by 78%.

Keywords: *uncontrolled landfills, heavy metals, clinoptilolite.*