

**აჭარისწყლის ხეობის ბუნებრივი ჰაბიტატების კონსერვაციული ღირებულება და შუახევისის მიმდებარე ტერიტორიების ნიადაგების დაბინძურების შეფასება**

გვარიშვილი ნ., კიკნაძე ნ., აბულაძე თ., თავდგირიძე გ.

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი, საქართველო  
gvarishvili.nana@bsu.edu.ge

*ანოტაცია.* მდ.აჭარისწყლის ხეობის მიმდებარე ტერიტორიები რეფუგიაშია მესამეული ტენის მოყვარული კოლხური რელიქტური ტყეების ეკოსისტემებისთვის, რომლებსაც UNESCO-ს მსოფლიო ბუნებრივი მემკვიდრეობის სტატუსი მიენიჭა. ხეობაში ამჟამად მიმდინარე დერივაციული ტიპის კასკადური ჰესების მშენებლობა და ექსპლუატაცია, ქმნის ბუნებრივი ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის, განადგურებისა და დაკარგვის საშიშროებას. აჭარისწყლის ხეობაში დღეს არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების მიზნით, წინასწარ შერჩეულ ლოკაციებზე განხორციელებულია ეკოსისტემების ბიომრავალფეროვნების ფონური შესწავლა. კვლევები ჩატარებულია დაბა შუახევის, შუახევკესის წყალშემკრები ნაგებობის და შუახევკესის ლოკაციებზე. გამოვლენილია ნიადაგების გატუტანება შუახევკესის წყალშემკრებთან და შუახევკესთან. ნიადაგები ღარიბია ჰუმუსით და აზოტით. As, Ba, Cd, Pb-ით დაბინძურების საშიშროება მეტა 1-ზე შუახევკესის წყალშემკრებ და შუახევკესის ლოკაციებზე; Mo, Zn-ით დაბინძურებისა – შუახევკესთან, Mn-ით – ყველა ლოკაციაზე.

*საკვანძო სიტყვა:* ტყის ეკოსისტემები, ნიადაგის ნაყოფიერება, დაბინძურება, მულტიელემენტური ანალიზი

*აქტუალობა.* აჭარის უნიკალურობით გამორჩეული კოლხური ტყის ეკოსისტემების მცენარეულობა იშვიათი ენდემებითა და რელიქტებით არის წარმოდგენილი. ბუნებრივ ლანდშაფტებზე ანთროპოგენული ფაქტორების ზემოქმედებით ფიტოცენოზები კრიტიკულ დონემდე მცირდება. ის ეკოსისტემები ზარალდებიან, რომლებიც ნაკლებად მდგრადი არიან ადამიანის ზემოქმედებისადმი. სწორედ ასეთია კოლხეთის რელიქტური ტყეების მცენარეულობა, რომელიც განვითარებულია მთიანი აჭარის ხევებსა და ხეობებში [1, 5]. აჭარისწყლის ხეობაში ამჟამად მიმდინარე დერივაციული ტიპის კასკადური ჰესების მშენებლობა მოითხოვს დატოვას, მომიჯნავე ტყიანი მონაკვეთების გაჩეხვას, დერივაციული გვირაბების მშენებლობას. ჰესების ექსპლუატაციის პერიოდში, მოსალოდნელია ბუნებრივი ჰაბიტატების ბიოგეოქიმიური ციკლების დარღვევა, მძიმე მეტალებით გარემოს დაბინძურება [4]. სწორედ ამ აქტუალურ პრობლემას ეძღვნება ნაშრომი.

*კვლევის მიზანი იყო* მდ.აჭარისწყლის ხეობის ბიომრავალფეროვნების ფონური შესწავლა, არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების მიზნით; ნიადაგის ნაყოფიერების ძირითადი მაჩვენებლების განსაზღვრა; ნიადაგის ელემენტური შედგენილობის დადგენა.

*კვლევის ამოცანებს* წარმოადგენდა შერჩეულ ლოკაციებზე ჰაბიტატების კონსერვაციული ღირებულების განსაზღვრა; ნიადაგის მულტიელემენტური და აგროქიმიური ანალიზი; ნიადაგის დაბინძურების საშიშროების კოეფიციენტის დადგენა.

*რეკომენდირებული კვლევის ობიექტს* წარმოადგენდა მდ.აჭარისწყლის მიმდებარე ტერიტორიების ბუნებრივი ჰაბიტატები. ნიადაგის ნიმუშების აღება მოხდა დაბა შუახევის, შუახევკესის წყალშემკრები ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიისა და შუახევკესის ლოკაციებზე.

*გამოყენებული მეთოდები:* ნიადაგის ანალიზს ვაწარმოებდით ფართოდ აპრობირებული *მეთოდებით* [3]. მულტიელემენტური ანალიზი ტარდებოდა პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტროსკოპით ICPE-9820-ზე [7]. ჩავატარეთ რეკონსტრუირებული კვლევა აღნიშნულ ტერიტორიაზე ტყის ცენოტიპების იდენტიფიკაციის მიზნით [8].

*კვლევის შედეგები.* მთიანი აჭარის ტყეები მნიშვნელოვანი ჰაბიტატებია ბიომრავალფეროვნებისთვის. აქ არსებული ხეობები რეფუგიუმია იმ მესამეული ტენის მოყვარული კოლხური რელიქტური ტყეების ეკოსისტემებისთვის, რომლებსაც UNESCO-ს მსოფლიო ბუნებრივი მემკვიდრეობის სტატუსი მიენიჭა [6]. როცა ისინი ხვდებიან კასკადური ტიპის დერივაციული ჰესების მშენებლობის და ექსპლუატაციის არეალში, ექმნებათ ეკოლოგიური წონასწორობის რღვევის საფრთხე. საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ბიომრავალფეროვნების ფონური შესწავლისა და ლიტერატურული წყაროების დამუშავების შედეგად, გამოვლენილია მაღალი და საშუალო კონსერვაციული ღირებულების ძირითადი ბუნებრივი ჰაბიტატები.

საკვლევ ტერიტორია მდიდარია მცენარეთა ენდემური სახეობებით, აქ წარმოდგენილია საქართველოს, აჭარის, აჭარა-ლაზეთის, კოლხეთისა და კავკასიის ენდემები (ცხრილი 1). აქ დაფიქსირებულია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები, რომელთაგან მოწყვლადი სახეობებია: *Castanea sativa* Mill., *Buxus colchica* Pojark., *Juglans regia* L., *Quercus hartwissiana* Steven, *Ulmus glabra* Huds., *Taxus baccata* L., *Staphylea colchica* Steven, *Osmanthus decorus* (Boiss. & Balansa) Kasapligil, გადაშენების საფრთხის წინაშე მდგომი სახეობები: *Astragalus sommieri* Freyn, *Arbutus andrachne* L., *Ostrya carpinifolia* Scop [1, 2].

ცხრილი 1. აჭარისწყლის ხეობის ენდემური სახეობები.

ენდემური სახეობები			
საქართველოს ემდემები	აჭარა-ლაზეთის ენდემები	კოლხეთის ენდემები	კავკასიის ენდემები
<i>Galanthus woronowii</i> Losinsk	<i>Quercus petra</i> var. <i>dshorochensis</i> (c. Koch)	<i>Ficus carica</i> L.	<i>Digitalis ferruginea</i> L.
<i>Cirsium caput-medusae</i> Sommier & Levier	<i>Amaracus rotundifolius</i> (Boiss.) Briq	<i>Hedera colchica</i> (K.Koch) K.Koch	<i>Helleborus caucasicus</i> A. Braun
<i>Cirsium imereticum</i> Boiss	<i>Linaria adzharica</i> Kem	<i>Staphylea colchica</i>	<i>Tilia caucasica</i> Rupr.
<i>Alcea transcaucasica</i> (Iljin ex Grossh.) Iljin	<i>Cyclamen adzharicum</i> Pobed	<i>Buxus colchica</i> Pojark.	
<i>Rubus woronowii</i> Sudre	<i>Astragalus sommieri</i> Freyn	<i>Cornus sanguinea</i> L.	
	<i>Osmanthus decorus</i> (Boiss. & Bal.)		
	<i>Erysimum contractum</i> Somm. et Levier		
	<i>Centaurea adzharica</i> Sosn.		

ნიადაგების სახნავ 0–40სმ ფენაში pH 7.46–8.60–ია. შუახევჭესის წყალშემკრების და შუახევჭესის ლოკაციებზე ნიადაგების რეაქცია გადახრილია ტუტე არეში, კერძოდ pH შეადგენს 8.60. ამ ლოკაციებზე ნიადაგის ნაყოფიერების უმნიშვნელოვანესი მახასიათებლების ანალიზმა აჩვენა, რომ ჰუმუსით ნიადაგები ღარიბია, ხოლო აზოტის შემცველობა საშუალოა. შუახევის ლოკაციაზე ჰუმუსის შემცველობა ნიადაგის სახნავ ფენაში საშუალოა (ცხრილი 2).

ცხრილი 2. ნიადაგების ზოგიერთი აგროქიმიური მაჩვენებელი.

№	ნიმუშის აღების ადგილი	ნიმუშის აღების სიღრმე, სმ	pH		%	
			H <sub>2</sub> O	აქტიური რეაქცია	საერთო ჰუმუსი	საერთო აზოტი
1	დაბა შუახევი	0-40	7,46	ნეიტრალ. მიახლ.	4,05	1,22
2	შუახევევის წყალშემკრებ ნაგებობასთან	0-40	8,60	საშუალო ტუტე	1,37	0,41
3	შუახევევის ტერიტორია	0-40	8,00	სუსტი ტუტე	1,63	0,48
უზრუნველყოფის ხარისხი					<3-ღარიბი 3-5-საშუალო >5-მდიდარი	<0.3-ღარიბი 0.3-0.5-საშუალო >0.5-მდიდარი

ნიადაგების 0-40 სმ სახნავ ფენაში აღმოჩენის ზღვარს ქვემოთ იმყოფება: Ni, Hg, Li, Sb, Se, Tl, V (ცხრილის 3). Mn-ის კონცენტრაცია ყველა ნიმუშში აღემატება ზღვ-ს. As, Cd, Pb, Ba-ის კონცენტრაციები მეტია ზღვ-ზე შუახევევსთან და მის წყალშემკრებთან, Mo-ის და Zn-ის კონცენტრაციები აღემატება ზღვ-ს შუახევევსთან.

ცხრილი 3. ნიადაგის წყლიანი გამონაწურის მულტიელემენტური ანალიზი.

ლოკაცია	მიკროელემენტების შემცველობა 0-40 სმ ფენაში, მგ/კგ										
	As	B	Ba	Co	Cu	Mn	Mo	Zn	Cr	Cd	Pb
დაბა შუახევი	0.0008	0,221	0.00126	0.269	0.632	0.259	0.124	1.362	0.510	0.143	0.217
შუახევევის წყალშემკრებთან	0.0024	0.353	0.0079	0.362	1.741	0.310	0.297	4.659	0.634	0.216	1.514
შუახევევის	0.0073	0,458	0.0141	0.455	2.698	0.413	0.360	5.326	0.812	0.224	1.721
ზღვ	0,001	0,5	0,0025	0,5	3,0	0,2	0,35	5.0	3.0	0.2	0.5

ჩვენს მიერ გამოთვლილი იქნა ნიადაგების დაბინძურების საშიშროების კოეფიციენტი (K<sub>0</sub>): K<sub>0</sub>=C/ზღვ [10]. ნიადაგების დაბინძურება არ დაფიქსირებულა ელემენტებით: B, Co, Cu, Cr. ტოქსიკური ელემენტებით – As, Ba, Cd, Pb დაბინძურების საშიშროება >1-ზე შუახევევის წყალშემკრების და შუახევევის ლოკაციებზე; Mo, Zn-ით დაბინძურებისა-შუახევევსთან, Mn-ით დაბინძურებისა - სამივე ლოკაციაზე (ცხრილი 4).

ცხრილი 4. ნიადაგების მიკროელემენტებით (მათ შორის ტოქსიკური) დაბინძურების საშიშროების კოეფიციენტი – K<sub>0</sub> (0-40 სმ).

ლოკაცია	მიკროელემენტები (მათ შორის ტოქსიკური)										
	As	B	Ba	Co	Cu	Mo	Mn	Zn	Cr	Cd	Pb
დაბა შუახევი	0,800	0,442	0,504	0,538	0,210	0,354	1,295	0,272	0,170	0,715	0,434
შუახევევის წყალ-შემკრები	2,400	0,706	3,160	0,724	0,580	0,848	1,550	0,931	0,211	1,080	3,028
შუახევევის	7,300	0,916	5,640	0,910	0,899	1,028	2,065	1,065	0,270	1,120	3,442
K <sub>0</sub>	>1	<1	>1	<1	<1	>1	>1	>1	<1	>1	>1
ნიადაგების დაბინძურება ლოკაციაზე	2-3	-	2-3	-	-	3	1-2-3	3	-	2-3	2-3

**დასკვნა.** მდ. აჭარისწყლის ხეობა და მიმდებარე ტერიტორიები გამოირჩევა რელიქტური და ენდემური სახეობების, საქართველოსა და აჭარის წითელ ნუსხებში შეტანილი სახეობების სიმრავლით. ნიადაგების გატუტიანებულია შუახევკესის წყალმემკრებთან და შუახევკესთან. ნიადაგები ღარიბია ჰუმუსით და აზოტით. ელემენტების-Mn, As, Ba, Mo, Cd, Pb, Zn გაზრდილი კონცენტრაციები ნიადაგების ქიმიური დაბინძურებაზე მიუთითებს. As, Ba, Cd, Pb-ით დაბინძურების საშიშროება >1-ზე შუახევკესის წყალმემკრებთან და შუახევკესთან; Mo, Zn-ით დაბინძურებისა-შუახევკესთან, ხოლო Mn-ით დაბინძურებისა-სამივე ლოკაციაზე.

## ლიტერატურა

- [1] საქართველოს წითელი წიგნი.// საქართველოს მეცნიერთა ეროვნული აკადემია. გამოცემა „საბჭოთა საქართველო“, 2017, 240 გვ.
- [2] თხელიძე ა., ლიპარტელიანი რ., უმლაძე ნ., ხომასურიძე ხ., დანელია გ. სოფლის მეურნეობის ქიმიზაცია და გარემოს დაცვა (სახელმძღვანელო). // თბილისი: საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2009, 134 გვ.
- [3] მარგველაშვილი გ. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი. // თბილისი, გამომცემლობა „საჩინო“, ISBN 978-9941-8-1511-9, 2019, 331 გვ.
- [4] გახოვიძე რ. „მწვანე ბიოორგანული რეველუციის“ საწყისებთან. // თბილისი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, ISSN: 9789941133336, 2014, 140 გვ.
- [5] Gvarishvili N., Kiknadze N., Memiadze N., Jashi D., Nakashidze N. Primary and Secondary (Natural) Phytocenosis Mountainous Adjara and Evaluation of their Soil Fertility Level. // 19th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference & EXPO SGEM 2019. Ecology and Environmental Protection Albena, Bulgaria, ISSN 1314-2704, 28.06-2019-07.07.2019, pp.619-626. DOI: 10.5593/SGEM
- [6] Gvarishvili N. The expected impact of hydroelectric station cascade construction at ecosystem of highland Adjara”. // International scientific conference “Intercultural dialogues“ Scientific papers IV, ISSN 2233-3401, Telavi, 2017, pp. 117-122.
- [7] Беккер Ю. Спектроскопия. // Издание: 1-е, ISBN 978-5-94836-220-52009, 528 стр.
- [8] Releve Method-handbook for Collecting Vegetation Plot Data in Minesota. // State of Minesota, 2013, p. 64.
- [9] EUNIS habitat classification // <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification>
- [10] Ahmad Waqar, Ullah Najeeb, Zia Munir Hussain. Soil contamination with metals: sources, types and implications. Soil remediation and plants: prospects and challenges. // Edited by Khalid Rehman Hakeem, Muhammad Sabir, Münir Öztürk, and Ahmet Ruhi Mermut. London, United Kingdom: Academic Press, 2014, pp. 37-61. H90 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799937-1.00002-4>

## CONSERVATIVE VALUE OF NATURAL HABITATS OF THE ADJARISTSKHALI GORGE AND ASSESSMENT OF SOIL POLLUTION ADJACENT TO THE TERRITORIES OF THE SHUAKHEVI HPP

Gvarishvili N., Kiknadze N., Abuladze T., Tavdgiridze G.

Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgia  
gvarishvili.nana@bsu.edu.ge

**Abstract.** *The surroundings of the Adzharistskali River valley are a refugium for tertiary moisture lovers for the Colchis forest ecosystems, which have been awarded the status of a UNESCO World Natural Heritage Site. The construction and operation of derivative cascade hydroelectric power plants currently taking place in the valley poses the risk of fragmentation, destruction and loss of natural habitats. In order to assess the current ecological state in the Adjaristskali Valley, a baseline study of the biodiversity of ecosystems was conducted in pre-selected locations. The research was carried out in the village of Shuakhevi, Shuakhevi catchment area of the Shuakhevi HPP and Shuakhevi HPP. Soil leaching was detected in the catchment area of the Shuakhevi HPP and on the Shuakhevi HPP. The soils are poor in humus and nitrogen. The risk of contamination with As, Ba, Cd, Pb exceeds 1 in the Shuakhevi catchment area and the Shuakhevi HPP; contamination Mo, Zn -near the Shuakhevi HPP, and Mn - in all locations.*

**Keywords:** *Forest ecosystems, soil fertility, pollution, multielement analysis.*