

doi.org/10.36073/1512-0902-2023-133-100-105

უკ 002.637; 631.4

### ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ნიადაგების დარიშხანით დაბინძურების შესწავლა

შავლიაშვილი ლ., კუჭავა გ., შუბლაძე ე., ტაბატაძე მ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო  
shavliashvilili@yahoo.com; gkuchava08@gmail.com; ekaterineshubladze7@gmail.com; Dr.m.Tabatadze@gmail.com

#### შესავალი

საქართველოს ბუნებაზე ნეგატიური ანთროპოგენული ზემოქმედების ერთ-ერთი თვალსაჩინო გამოვლენაა მიწის დეგრადაცია, რაც გამოწვეულია მიწის რესურსების არაეფექტური მართვითა და მდგრადი განვითარების პრინციპების უგულვებელყოფით. დარიშხანი (As) ნიადაგში ძირითადად გვხვდება ბუნებრივი და ანთროპოგენური სახით. სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობები ზრდის დარიშხანის კონცენტრაციას ბუნებრივ გარემოში, როგორცაა ლითონის სამთო-მოპოვებითი მრეწველობა, გამოდნობა, წიაღისეული საწვავის წვა, პესტიციდების და სასუქების გამოყენება. ყოველივე ეს ასახება სხვადასხვა ასპექტებში, როგორცაა დაბინძურების დონის ზრდა და სხვა.

ანთროპოგენული ნივთიერებების დიდი ნაწილი ნიადაგში ტრანსფორმირდებიან კიდევ უფრო ძლიერ ტოქსინებად, ნორმირებული ნივთიერებების გავლენით იცვლება ნიადაგის ბუნება, მისი ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, დეგრადირდება მიკროფლორა და ნელდება მცენარის განვითარება.

საქართველოში სამი ცხელი წერტილი არსებობს ნიადაგის სამრეწველო დაბინძურების: რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთის რეგიონის - დარიშხანით დაბინძურება; ქვემო ქართლი - ბოლნისის მუნიციპალიტეტის „მადნეულის“ საბადოს მიერ ეკოსისტემების მძიმე ლითონებით დაბინძურება და ჭიათურის მუნიციპალიტეტის მანგანუმით დაბინძურება.

#### საკვლევი ზონა და მეთოდები

საქართველოს ტერიტორიაზე ათეული წლების მანძილზე მიმდინარეობდა დარიშხანის მადნების მოპოვება, გადამუშავება და დარიშხანშემცველი პრეპარატების წარმოება (რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი).

1993 წელს ორივე ქარხანამ ფუნქციონირება შეწყვეტა. დღეისათვის ორივე საბადო დაკონსერვებულია და დარიშხანის წარმოება არ ხდება. პრობლემას წარმოადგენს დარიშხანშემცველი ნარჩენები და მიმდებარე ტერიტორიები, სახნავ-სათესი ნიადაგები. დღემდე სოფლებში ურავი და ცანა სამთოქიმიური ქარხნის ტერიტორიაზე ინახება საბჭოთა პერიოდიდან შემორჩენილი დარიშხანის წარმოების შედეგად დარჩენილი ტოქსიკური ნარჩენების (4-9 % თეთრი დარიშხანის შემცველი 120 000 ტონაზე მეტი) დიდი რაოდენობა, რომელიც არ იყო უსაფრთხოდ განთავსებული და ქმნიდა მდინარეებში, გრუნტის წყლებში და ნიადაგებში ეკოლოგიური კატასტროფის მაღალ რისკს [1-4].

2022 წლის ივნისისა და ოქტომბრის თვეებში ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სხვადასხვა სოფლებში განხორციელდა სავსე სამუშაოები: მოხდა ნიადაგის ნიმუშების აღება 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე, განისაზღვრა დარიშხანის საერთო ფორმა [5].

საკვლევი მუნიციპალიტეტში ძირითადად გავრცელებულია კორდიან-კარბონატული ნიადაგები, რომლებიც ხასიათდებიან ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით (pH მაჩვენებელი 7,0-7,7), თიხა ან თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, რკინის სილიკატური ფორმების სიჭარბით. ჰუმუსის შემცველობა ზომიერია ან მცირე. ნიადაგები ღრმად ჰუმუსირებულია, ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურია. კარბონატების შემცველობა დიდ ფარგლებში (20-51%) მერყეობს. შთანთქმის კომპლექსი მაძლარია ფუძეებით. თიხამინერალებში ჭარბობს მონტმორილონიტი და ჰიდროქარსები. ეს ნიადაგი გამოირჩევა მაღალი ნაყოფიერებით [6].

ნიადაგის ნიმუშების აღება, ეტიკეტირება, შენახვა და ტრანსპორტირება წარმოებდა შესაბამისი საერთაშორისო სტანდარტული ორგანიზაციის (ISO) მეთოდებით. ანალიზები განხორციელდა შპს სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში თანამედროვე აპარატურის გამოყენებით.

ნიადაგის საფრთხის ინდექსის გამოსათვლელად გამოყენებული იყო შემდეგი ფორმულა:

$$\text{საფრთხის ინდექსი (HQ)} = \frac{\text{გაზომილი კონცენტრაცია (MC)} / \text{EQS}_{\text{soil}}}{\text{გამოყენებული იქნება შემდეგი EQS-ის ზღვრული სიდიდეები ნიადაგისათვის [7]:}}$$

დარიშხანის ზღვ - 2 მგ/კგ; დარიშხანის სღვ - 10 მგ/კგ; დარიშხანის კლარკი - 1,7 მგ/კგ.

#### შედეგები და ანალიზი

ჩვენს მიერ 2022 წელს ჩატარებული იყო დარიშხანის სამრეწველო ნარჩენებით დაბინძურებული ტერიტორიის ნიადაგების ქიმიური კვლევა კერძოდ, ურავის, აბარის, ლიხეთის და სორის ხეობის სოფლებისათვის, ონის, უწერის, შოვის, ნიკორწმინდის, ამბროლაურისა და შაორის წყალსაცავის სანაპიროსთვის. ნიადაგში დარიშხანის კონცენტრაციისა და საფრთხის ინდექსის შედეგები 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე ივნისისა და ოქტომბრის თვეებში მოცემულია ცხრილ 1-ში, აქვე მოცემულია ნიადაგში დარიშხანის ზდკ, სდკ და კლარკის მნიშვნელობები [7,8].

ნიადაგის მიმე ლითონებით დაბინძურების ხარისხის შეფასების საშუალებები, რომლებიც ამჟამად გარემოსდაცვითი ორგანიზაციების მიერ გამოიყენება, დაფუძნებულია მთავარი სტანდარტების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის (ზდკ) და საორიენტაციო დასაშვები კონცენტრაციის (სდკ-ს) გამოყენებაზე. ეს სტანდარტები კანონმდებლობაში შემოვიდა უფრო ჰომოგენურ (წყალი, ჰაერი) გარემოში მუშაობის პრაქტიკიდან. ამ მიდგომის გამოყენება ნიადაგებისათვის პრობლემურია, რადგან ისინი ჰეტეროგენულია და აერთიანებს ცოცხალ და არაცოცხალ, ნიადაგის მკვრივ, თხევად და აიროვან ფაზებს. ამიტომ აუცილებელია მეცნიერულად დაფუძნებული მიდგომა ნიადაგის შეფასებასთან დაკავშირებით, მისი ჰეტეროგენურობის გათვალისწინებით, როგორც მნიშვნელოვანი რთული მრავალკომპონენტური და მრავალფაზიანი ობიექტი. ჩატარებული კვლევის შედეგების შეჯერების მიხედვით დადგენილია დარიშხანის საერთო ფორმის მაქსიმალური შემცველობა 2022 წლის ივნისისა და ოქტომბრის თვის მონაცემების მიხედვით (ცხრ. 1). ურავის 1-ის ტერიტორიაზე 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე დარიშხანის კონცენტრაცია შესაბამისად შეადგენს 71.97 მგ/კგ და 32.85 მგ/კგ ივნისის თვეში, ხოლო 92.0 მგ/კგ და 80.0 მგ/კგ ოქტომბრის თვეში. ურავი 1-ის მეორე წერტილში - 81.35 მგ/კგ და 45.33 მგ/კგ ოქტომბრის თვეში. ურავი 2-ის ტერიტორიაზე - 63.76 მგ/კგ და 20.31 მგ/კგ ივნისის თვეში. დარიშხანის განსაკუთრებით მაღალი კონცენტრაცია დაფიქსირდა ურავი 2-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე ოქტომბრის თვეში „კონტეინერთან“ ახლოს 610.0 მგ/კგ და 550.0 მგ/კგ 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე (ნახ. 1).

დარიშხანის კონცენტრაცია სორის ხეობაში განისაზღვრა 4 წერტილში და შეადგენს 9.79 მგ/კგ 0-5 სმ სიღრმეზე, ხოლო 15.02 მგ/კგ 5-20 სმ სიღრმეზე ივნისის თვეში. დარიშხანის შემცველობა ოქტომბრის თვეში ოთხივე წერტილში მინიმუმიდან მაქსიმუმამდე იცვლება შემდეგ ფარგლებში: 10.82-32.98 მგ/კგ 0-5 სმ სიღრმეზე, ხოლო 5-20 სმ სიღრმეზე - 5.01-25.33 მგ/კგ. აღსანიშნავია, რომ დარიშხანის კონცენტრაცია გაცილებით ნაკლებია 5-20 სმ სიღრმეზე 0-5 სმ-თან შედარებით (ნახ. 2).

დაახლოებით ანალოგიური შედეგებია სოფ. ლიხეთში (20,00 - და 72.86 მგ/კგ 0-5 სმ სიღრმეზე, ხოლო 5-20 სმ სიღრმეზე - 10.55-25.35 მგ/კგ ოქტომბრის თვეში (ნახ. 2).

სოფ. აბარში, დარიშხანის კონცენტრაცია განისაზღვრა 3 წერტილში და მისმა მაქსიმალურმა კონცენტრაციამ შეადგინა 34.00 მგ/კგ 0-5 სმ სიღრმეზე, ხოლო სიღრმეში დარიშხანის კონცენტრაცია აქაც მცირდება და შეადგინა 30.0 მგ/კგ ოქტომბრის თვეში (ნახ. 2).

ნიკორწმინდა, ამბროლაური და შაორის წყალსაცავის სანაპიროზე დარიშხანის კონცენტრაცია მერყეობს 7.79-დან 28.15 მგ/კგ ორივე სიღრმეზე ორივე პერიოდში (ნახ. 3).

ნიადაგის ფონური ნიმუშები აღებული იყო შემდეგი ადგილებიდან: უწერა, შოვსა და ონში. სოფელ უწერაში დარიშხანის კონცენტრაცია შეადგენს შესაბამისად 29.99 მგ/კგ და 21.88 მგ/კგ 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე ივნისის თვეში, ხოლო ოქტომბრის თვეში შესაბამისად - 35.32 მგ/კგ და 21.88 მგ/კგ (ნახ. 4).

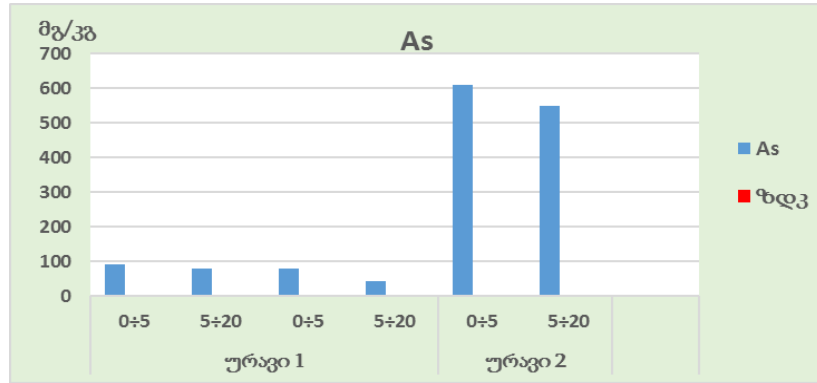
სოფ. შოვში - 18.18 მგ/კგ-ია ორივე სიღრმეზე ოქტომბრის თვეში (ნახ. 4).

ქ.ონში - 17.57 მგ/კგ და 13.57 მგ/კგ ივნისის თვეში 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე, ხოლო 68.39 მგ/კგ და 38.79 მგ/კგ შესაბამისად ოქტომბრის თვეში (ნახ. 4).

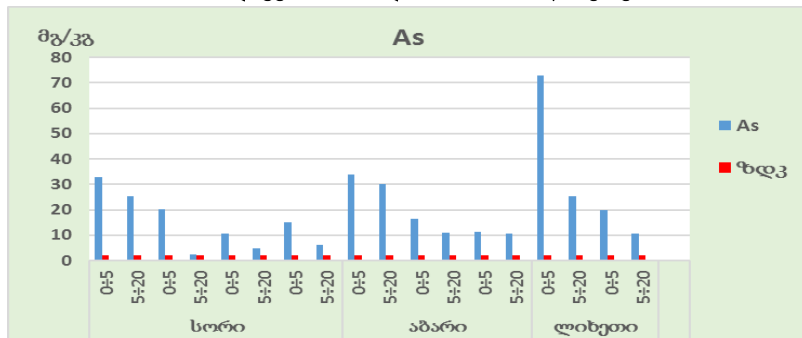
როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, ფონური ადგილებიდან აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში აღინიშნება დარიშხანის მაღალი შემცველობა ნიადაგში.

ნიადაგის ნიმუშები აღებულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან (სორი, აბარი, ლიხეთი); დარიშხანის ქარხნების ზემოქმედების ადგილებში (ურავი 1 და ურავი 2); რეკრიაციული (ამბროლაური, ნიკორწმინდა, შაორის წყალსაცავის სანაპირო) და ფონური (უწერა, შოვი, ონი) ადგილებიდან. ნიადაგის ნიმუშები აღებული იყო 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე.

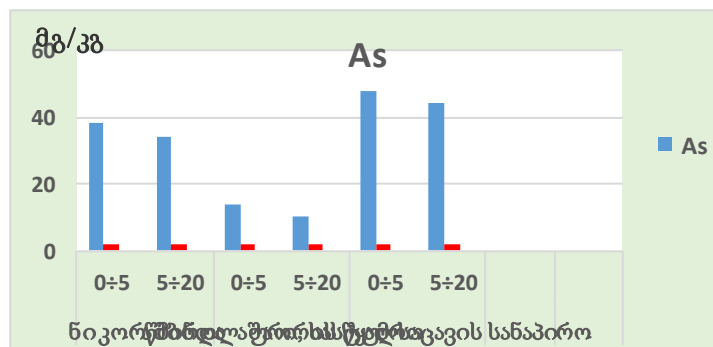
როგორც უკვე აღნიშნული იყო, ცხრ. 1-ში მოცემულია ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ნიადაგებში დარიშხანის შემცველობები და საფრთხის ინდექსები 2022 წლის ივნისისა და ოქტომბრის თვეებში. ყველაზე მაღალი საფრთხის ინდექსი აღინიშნება დარიშხანის ქარხნების ზემოქმედების ადგილებში და შეადგენს ურავი 1-ში - 40.68-46.00 0-5 სმ სიღრმეზე და 22.67-40.00 5-20 სმ სიღრმეზე; ურავი 2-ში საფრთხის ინდექსი მაქსიმალურია და შეადგენს 305.00 და 275.00 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე ოქტომბრის თვეში.



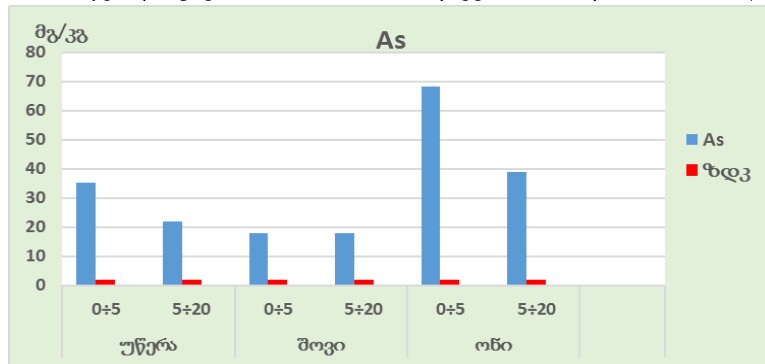
ნახაზი 1. დარიშხანის შემცველობა ურავი-1 და ურავი-2-ის ნიადაგებში 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე



ნახაზი 2. დარიშხანის შემცველობა სორის, აბარისა და ლიხეთის ნიადაგებში 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე



ნახაზი 3. დარიშხანის შემცველობა ნიკორწმინდის, ამბროლაურისა და შაორის წყალსაცავის სანაპიროს ნიადაგებში 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე



ნახაზი 4. დარიშხანის შემცველობა უწერის, შოვისა და ონის ნიადაგებში 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე

**ცხრილი 1. ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ნიადაგებში დარიშხანის შემცველობები, ივნისი, ოქტომბერი, 2022**

№	სინჯის აღების ადგილი	ჰორიზონტები	ანალიზის შედეგი			
			ივნისი		ოქტომბერი	
			მგ/კგ	საფრთხის ინდექსი	მგ/კგ	საფრთხის ინდექსი
	ურავი N1-0-5 სმ	X- 359938	71.97	35.99	92.0	46.00
	5-20 სმ	Y-4723063	32.85	16.43	80.0	40.00
	ურავი N1- 0-5 სმ	X-0359699	-		81.35	40.68
	5-20 სმ	Y-4723094	-		45.33	22.67
	ურავი-2-0-5 სმ	X-359728	63.76	31.88	-	-
	5-20 სმ	Y-4722088	20.31	10.16	-	-
	ურავი-2- 0-5 სმ		-		610.0	305.00
	5-20 სმ		-		550.0	275.00
	სოფ. სორი- 0-5 სმ	X-358540	9.79	4.90	32.98	16.49
	5-20 სმ	Y-4714028	15.02	7.51	25.33	12.67
	სოფ. სორი -0-5 სმ	X-0360029	-		20.38	10.19
	5-20 სმ	Y-4717768	-		2.51	1.26
	სოფ. სორი 0-5 სმ	X-0359545	-		10.82	5.41
	5-20 სმ	Y-4716415	-		5.01	2.51
	სოფ. სორი - 0-5 სმ	X-0359193	-		15.19	7.60
	5-20 სმ	Y-4714541	-		6.07	3.04
	სოფ. აბარი - 0-5 სმ	X-357647	2.77	1.39	34.00	17.00
	5-20 სმ	Y-4719592	14.08	7.04	30.00	15.00
	სოფ. აბარი - 0-5 სმ	X-0359629	-	-	16.37	8.19
	5-20 სმ	Y-4723832	-	-	10.92	5.46
	სოფ. აბარი - 0-5 სმ	X-0357634	-	-	11.25	5.63
	5-20 სმ	Y-4719633	-	-	10.53	5.27
	სოფ.ლიხეთი - 0-5 სმ	X-356025	24.17	12.09	72.86	36.43
	5-20 სმ	Y-4718134	16.62	8.31	25.35	12.68
	სოფ.ლიხეთი - 0-5 სმ	X-0355715	-	-	20.00	10.00
	5-20 სმ	Y-4717963	-	-	10.55	5.28
	ნიკორწმინდა -0 -5 სმ	X-341836	7.79	3.90	28.15	14.08
	5-20 სმ	Y-4702232	17.44	8.72	14.35	7.18
	ამბროლაური, სასტუმრო - 0-5 სმ		-	-	14.0	7.00
	5-20 სმ		-	-	10.0	5.00
	შაორის წყ. სანაპირო - 0-5 სმ	X-340808	16.58	8.29	27.89	13.95
	5-20 სმ	Y-4699495	8.56	4.28	14.13	7.07
	უწერა - 0-5 სმ	X-380725	29.99	15.00	35.32	17.66
	5-20 სმ	Y-4721383	21.88	10.94	21.88	10.94
	შოვი - 0-5 სმ		-		18.00	9.00
	5-20 სმ		-		18.00	9.00
	ონი 0-5 სმ	X-373067	17.57	8.79	68.39	34.20
	5-20 სმ	Y-4717199	13.57	6.79	38.79	19.40
	ზღვ				2	
	სღვ				10	
	კლარკი				1,7	

იღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში (სორი, აბარი და ლიხეთი) დარიშხანის საერთო ფორმის შემცველობა შედარებით ნაკლებია და შესაბამისად ნაკლებია დარიშხანის საფრთხის ინდექსიც.

რეკრეაციულ ზონაში (ამბროლაური, ნიკორწმინდა და შაორის წყალსაცავის სანაპირო) სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებთან შედარებით კიდევ უფრო ნაკლებია ნიადაგში დარიშხანის საფრთხის ინდექსი, რაც დასტურდება ჩატარებული ანალიზის მონაცემებით (ცხრ. 1).

ფონური ადგილიდან აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში (ონი, უწერა და შოვი) აღინიშნება დარიშხანის შედარებით მაღალი შემცველობები, შესაბამისად მაღალია საფრთხის ინდექსიც. ეს პუნქტები შერჩეულია სხვა მიმართულებით ისეთ ადგილებში, რომლებზეც გავლენას არ ახდენს ურავი 1 და ურავი 2. დარიშხანის ასეთი მაღალი კონცენტრაცია შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ნიადაგში მისი ბუნებრივი არსებობით.

ამრიგად, გამოვლენილია ქარხნების ზემოქმედების ადგილებში, სასოფლო-სამეურნეო, რეკრეაციული და ფონური ადგილებიდან აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში დარიშხანის შემცველობები.

### დასკვნა

2022 წელს ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში შესწავლილი იყო რაჭის სამთო ქიმიური ქარხნის დარიშხან შემცველი საშიში სამრეწველო ნარჩენების ზემოქმედების შედეგად ნიადაგების დარიშხანით დაბინძურების დონე. კერძოდ, ჩატარდა ურავის, აბარის, ლიხეთის და სორის ხეობის სოფლების, ონის, უწერის, შოვის, ნიკორწმინდის, ამბროლაურისა და შაორის წყალსაცავის სანაპიროს ნიადაგების დარიშხანით დაბინძურების კვლევა.

- დარიშხანის ქარხნების ზემოქმედების ადგილებში, ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, დარიშხანით ყველაზე დაბინძურებულია ურავის ნიადაგები;
- სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებზე აღინიშნება დარიშხანით დაბინძურების საშუალო დონე.
- კიდევ უფრო ნაკლებია დარიშხანით დაბინძურება რეკრეაციულ ადგილებში;
- ფონურ ადგილებში აღინიშნება დარიშხანის შედარებით მაღალი შემცველობები, ასეთი მაღალი კონცენტრაცია შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ნიადაგში დარიშხანის ბუნებრივი არსებობით;
- გამოვლინდა რისკის ქვეშ არსებული ნიადაგის 19 ნიმუშის აღების ობიექტი, სადაც დარიშხანის მაღალი კონცენტრაციების გამო საფრთხის ინდექსი ( $HQ_s > 1$ );
- აღსანიშნავია, რომ ყველა შემთხვევაში დარიშხანის შემცველობა უფრო მაღალია ნიადაგის ზედა (0-5 სმ სიღრმე), ვიდრე ქვედა ფენაში (5-20 სმ სიღრმე).

**პროექტი მხარდაჭერილია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტი No FR-21-427**

### ლიტერატურა - REFERENCES

1. R.Gigauri, N.Bibilashvili, L.Baghaturia - Monitoring and Remediation of Wastes of Racha-Svaneti in Georgian Regions - Chemical Materials of Georgia, T.15, # 1, p.119-122, 2015
2. N.Bagrati, L.Gvertseli, V.Gvakharia, A.Chirakadze, T.Sharashidze - "Ecological description of the Arsenic waste storage and warehousing facilities. Proceedings of the Georgian Academy of Sciences, # 4, 2014.
3. Shavliashvili L., Bakradze E., Arabidze M. and Kuchava G. - Arsenic pollution study of the rivers and soils in some of the regions of Georgia". International Journal of Current Research Vol.9, Issue, 02, pp.47002-47008, February, 2017.
4. G.Alexidze, R.Lolishvili - Basic Aspects of Georgia's Environmental Pollution - Materials of International Scientific Conference "Modern Technologies of Eco-friendly Products for Sustainable Development of Agriculture", Tbilisi, pp. 33-45, 2016.
5. Фомин Г.С. Фомин А.Г. - Почва, контроль качества и экологические безопасности по междуна родным стандартам. - Москва ВНИИ стандарт, 300 ст, 2001.
6. თ.ურუშაძე - საქართველოს ძირითადი ნიადაგები - „მეცნიერება“, თბილისი, 267 გვ., 1997.
7. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება N 297/ნ 2001; ნიადაგების ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების საშიშროების ხარისხის შეფასებაზე მეთოდური მითითებები, მმ 2.1.7. 004 – 03, 2001.
8. О происхождении вещества земной коры // Геохимия. — 1961. № 1. — С. 3—29.

უკ 002.637; 631.4

**ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ნიადაგების დარიშხანით დაბინძურების შესწავლა** - /შავლიაშვილი ლ., კუჭავა გ., შუბლაძე ე., ტაბატაძე მ./სტუდ. კიბროლოგიური (ოპტიმისტიკური) სამეცნიერო რევიზიონური პროგრამის კონკრეტული, ტ. 133, 2023. გვ. 100-105. -ქართ., რეზ. ქართ., ინგლ.

2022 წელს ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში შესწავლილი იყო რაჭის სამთო ქიმიური ქარხნის დარიშხან შემცველი საშიში სამრეწველო ნარჩენების ზემოქმედების შედეგად ნიადაგების დარიშხანით

დაბინძურების დონე. კერძოდ, ჩატარდა ურავის, აბარის, ლიხეთის და სორის ხეობის სოფლების, ონის, უწერის, შოვის, ნიკორწმინდის, ამბროლაურისა და შაორის წყალსაცავის სანაპიროს ნიადაგების დარიშხანით დაბინძურების კვლევა. ნიადაგის ნიმუშები აღებულია დარიშხანის ქარხნების ზემოქმედების ადგილებიდან (ურავი 1 და ურავი 2); სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან (სორი, აბარი, ლიხეთი); რეკრიაციული (ამბროლაური, ნიკორწმინდა, შაორის წყალსაცავის სანაპირო) და ფონური (უწერა, შოვი, ონი) ადგილებიდან. ნიადაგის ნიმუშები აღებული იყო 0-5 და 5-20 სმ სიღრმეზე ივნისისა და ოქტომბრის თვეებში. გამოვლენილია ნიადაგის დარიშხანით უფრო მეტად დაბინძურებული წერტილები და გამოანგარიშებულია საფრთხის ინდექსები. გამოვლინდა რისკის ქვეშ არსებული ნიადაგის 19 ნიმუშის ადგილის ობიექტი, სადაც დარიშხანის მაღალი კონცენტრაციების გამო საფრთხის ინდექსი ( $HQs > 1$ ). ჩატარებული კვლევის შედეგების შეჯერების მიხედვით დარიშხანით ყველაზე დაბინძურებულია ურავის ნიადაგები.

UDC 002.637; 631.4

**Study of arsenic contamination of soils of Ambrolauri municipality** - /L.Shavliashvili, G.Kuchava, E.Shubladze, M.Tabatadze/Transactions IHM, GTU. -2023. -vol.133. -pp.100-105.- Georg., Summ. Georg., Eng.

In 2022, the level of arsenic contamination of soils as a result of exposure to hazardous industrial waste containing arsenic from Rachi Mining Chemical Plant was studied in Ambrolauri municipality. In particular, a study of arsenic contamination of the soils of the villages of Uravi, Abari, Likheta and Sori, Oni, Utsera, Shovi, Nikortsmina, Ambrolauri and Shaori reservoir was conducted. Soil samples were taken from the exposure sites of arsenic factories (Uravi 1 and Uravi 2); from agricultural fields (Sori, Abari, Likheta); From recreational (Ambrolauri, Nikortsmina, coast of Shaori reservoir) and background (Utsera, Shovi, Oni) places. Soil samples were taken at 0-5 and 5-20 cm depth in June and October. Points highly contaminated with arsenic in the soil have been identified and hazard indices have been calculated. 19 at-risk soil sampling sites were identified with hazard index ( $HQs > 1$ ) due to high arsenic concentrations. According to the comparison of the results of the conducted research, the soils of Uravi are the most contaminated with arsenic.