

2021 წლის ივნისის თვის მცინვარ ლეხზირისა და ჭალათის კვლევის შედეგები

თანამედროვე კლიმატის ცვლილების ფონზე მცინვარების შესწავლას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. სვანეთის კავკასიონის მონაკვეთზე მცინვარების არსებობას განსაზღვრავს კავკასიონის მაღალმთიანი რელიეფი. მცინვარის ფორმირებაზე მრავალი ფაქტორი ახდენს გავლენას. გამოიყოფა ორი ძირითადი ფაქტორი კლიმატი და რელიეფი. რელიეფის ცალკეული ელემენტების მორფოლოგია, მორფომეტრია დახრილობა და ფერდობების ექსპოზიცია გავლენას ახდენს მცინვარზე. რელიეფი განსაზღვრავს მყარი ატმოსფერული ნალექების აკუმულაციას. თოვლის დაგროვება დამოკიდებულია ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე და რელიეფის მორფოლოგიურ ხასიათზე.

მთებში გამცინვარების საერთო ფონის შექმნაში, მსგავსი კლიმატური პირობების შემთხვევაში, მნიშვნელოვანია ფერდობების ექსპოზიცია მზისა და ქარის მიმართ. განედური და სუბგანედური მიმართულების ქედებზე ფირნის ხაზი ჩრდილო ფერდობზე 100-150 მეტრით დაბლა მდებარეობს, ვიდრე სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობზე. ამის მაგალითია კავკასიონის წყალგამყოფი ქედი.

მნიშვნელოვანია ფერდობის განფენილობა და სიმაღლე. კავკასიონის ჩრდილოეთ ფერდობი უფრო მაღალია, ვრცელი და თანდათან დაბლდება. სამხრეთ ექსპოზიცია ციცაბოა და მოკლე პროფილით ხასიათდება. იმის მიუხედავად რომ სამხრეთ ფერდობებზე ნალექი მეტია ვიდრე ჩრდილოეთზე, გამცინვარება ჩრდილოეთ ფერდობზე მეტია ვიდრე სამხრეთზე.

მცინვარ ლეხზირისა და ჭალათის კვლევის ფარგლებში გამოყენებული იქნა როგორც ძველი, ასევე ახალი თანამედროვე კვლევის მეთოდები. მცინვარების შესწავლაში დიდი როლი აქვს როგორც საველე ასევე კამერალურ მუშაობას. მცინვარების შესწავლისას გამოყენებულ იქნა მთელი რიგი მეთოდებისა, რომელიც მიღებულია მსოფლიოში. მცინვარის შესწავლისას გამოყენებულ იქნა კარტოგრაფიული, გლაციოლოგიური, გეომორფოლოგიური და აეროკოსმოსური სურათების დამუშავების მეთოდები. აერო კოსმოსური მეთოდები უმნიშვნელოვანესია მცინვარების მოძრაობის, დნობის შესწავლაში. კვლევებში გამოყენებულია Landsat 8-ისა და Sentinel 2-ის სატელიტური ორთოფოტოები. მცინვარ ლეხზირისა და ჭალათის თანამედროვე მდგომარეობის კვლევისას გამოყენებული იქნა ისეთი მნიშვნელოვანი მეთოდი როგორიცაა დისტანციური ზონდირება, რომელიც გლობალური მასშტაბით დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე თანამედროვე პროცესების სწრაფად დაფიქსირების ერთერთი საუკეთესო საშუალებაა, მითუმეტეს ისეთი სენსიტიური ადგილებისთვის როგორიცაა მცინვარ ლეხზირისა და ჭალათის ხეობები. კვლევის

პროცესში ასევე გამოყენებულ იქნა თანამედროვე კომპიუტერული პროგრამები (ArcGis) რომლებიც კარგ შესაძლებლობას იძლევა გლაციოლოგიური სივრცის ახლებურად აღქმისათვის. რელიეფის სამგანზომილებიანი მოდელები, ძველი და თანამედროვე კოსმოსური სურათები, სხვადასხვა წლების მცინვარების მონაცემთა ბაზები.

მცინვარ ლეხზირის და ჭალაათის შესწავლაში, მცინვარების მდგომარეობის შეფასებაში გამოყენებულ იქნა Sentinel 2-ის 19.09.2017 წ., 20.09.2018 წ., 2.10.2019 წ., 21.09.2020 წ., 9.06.2021 და 23.07.2021 წლის სატელიტური ფოტოები. აღნიშნული ორთოფოტოები დამუშავდა პროგრამა Arc GIS-ის Tools-ში. მოხდა სატელიტური ორთოფოტოების ფენების დამუშავება (composite Bands), რის შედეგადაც მივიღეთ გამოსახულება, სადაც განირჩევა წყალი, ყინული, თოვლი და ღრუბელი ერთმანეთისგან. ყოველივე ეს აადვილებს მცინვარების თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლას.

მცინვარი ჭალაათი მდებარეობს მდინარე მესტიაჭალას აუზში, კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე. ჭალაათი ხეობის რთული ტიპის მცინვარია, რომელიც შედგება ორი ძირითადი ნაკადისგან. მცინვარი იკვებება 4000 მეტრზე მაღალი მწვერვალების: უშბის, ჩათინის, კავკასის და ბჟედუხის ფერდობებიდან. იგი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებზე არსებული მცინვარებიდან ყველაზე დაბალ ნიშნულამდე – ზ.დ. 1960 მ ჩამოდის ტყის ზონაში ჩამოდის. საბჭოთა კავშირის 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით მისი ფართობი 12.8 კმ²-ს შეადგენდა. სიგრძე 8.1 კმ.

2021 წლის 9 ივნისის მონაცემებით მცინვარი ჭალაათი შედგება ორი ძირითადი ნაკადისგან. მარცხენა ძირითად შენაკადზე გვხვდება რამდენიმე ყინულვარდნილი. ყინულვარდნილსა და მცინვარის ენაზე მრავლადაა დიდი ზომის ნაპრალები. მცინვარის ენა დაფარულია ზედაპირული მორენებით. 2020 წლის 21 სექტემბრიდან 2021 წლის 9 ივნისის (ზამთრის პერიოდი) სატელიტური ფოტოების დამუშავების შედეგად დადგინდა, რომ მცინვარ ჭალაათის ენა წინ წამოვიდა 4 მეტრით. მცინვარის ენის გარშემო ორივე მხარეს ყინულვარდნილამდე გროტი და ენა დაფარულია ნაშალი მასალით და ნაზვავური თოვლით. 2021 წლის 9 ივნისის დეშიფრირებული სატელიტური ფოტოს შედარება მოხდა 2021 წლის 23 ივნისის სატელიტურ გამოსახულებასთან, რის შედეგადაც დადგინდა, რომ მცინვარ ჭალაათის ენამ 2021 წლის 9 ივნისიდან 23 ივნისამდე უკან დაიხია 4-6 მეტრით (14 დღის მანძილზე). 2021 წლის 23 ივნისის სატელიტური ფოტოების დამუშავების შედეგად მცინვარ ჭალაათის ფართობი შეადგენს 8,03 კმ²-ს. როგორც აღვნიშნეთ მცინვარი ჭალაათი ორი ნაკადისაგან შედგება. ძირითადია მარცხენა ნაკადი, მის ზედაპირზე სამი ყინულჩანჩქერია განვითარებული, რაც მიგვანიშნებს მცინვარქვეშა რელიეფში რიგელების არსებობაზე. ყინულვარდნილების მიდამოებში მცინვარის ენა სხვადასხვა მიმართულების ნაპრალებით არის დასერილი (სერაკები). მცინვარის გვერდები

სხვადასხვა სისქის ნაშალი მასალითაა დაფარული. მარჯვენა და მარცხენა ნაკადების კონტაქტის მიდამოებში და ქვემოთ, შუა მორენა ვითარდება და მცინვარიც ნაშალი მასალის სქელი ფენით არის დაფარული. სავარაუდოდ ეს ნაკადები გაიყოფა. მცინვარის ენის შუა ნაწილი ძლიერ დახრილი და ნაპრალიანია. მცინვარის ენის მორფოლოგიას მასზე დაგროვილი ფხვიერი მასალის სისქე განსაზღვრავს. მცინვარის ზედაპირზე ნაშალი მასალის არსებობა დნობის სიჩქარეს ზრდის. ჭალაათის ენის ქვემოთ შეინიშნება შუბლის მორენები, რომლებიც ხეობაში განივად, ზვინულების სახით, გარკვეული მანძილის დაშორებითაა განლაგებული.

2020 წლის 21 სექტემბრის მონაცემებით მცინვარ ჭალაათის ფართობი შეადგენდა 7,98 კმ²-ს. 2019 წლის 2 ოქტომბრის მონაცემებით მცინვარ ჭალაათის ფართობი შეადგენდა 8,06 კმ²-ს. 2018 წლის 20 სექტემბრის მონაცემებით მცინვარ ჭალაათის ფართობი შეადგენდა 8,26 კმ²-ს. 2017 წლის 19 სექტემბრის მონაცემებით მცინვარ ჭალაათის ფართობი 8,63 კმ²-ს.

მცინვარი ლეხზირი საქართველოში ყველაზე დიდი მცინვარია, რომელიც გამოირჩევა თავისი მორფოგრაფიული და მორფომეტრიული თავისებურებებით. იგი ხეობის რთული ტიპის მცინვარია. საბჭოთა კავშირის 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით მისი ფართობი 35,87 კმ²-ს შეადგენდა. შედგებოდა სამი ნაკადისგან და გეგმაში ჯვრისმაგვარი ფორმა ჰქონდა.

2012 წლამდე მცინვარის ცენტრალურ ნაწილს სუსტი კონტაქტი ჰქონდა ორ ძირითად ნაკადთან. 2012 წელს მოხდა აღნიშნული ნაკადების გაყოფა და მივიღეთ კარული ხეობის ტიპის მცინვარი ჩრდილოეთ (ცენტრალური ნაკადი) ლეხზირის სახით და ერთი ხეობის რთული ტიპის ორი ნაკადისგან (დასავლეთი მარჯვენა ნაკადი, აღმოსავლეთი მარცხენა ნაკადი) შემდგარი ყველაზე დიდი ლეხზირის მცინვარი საქართველოში.

2021 წლის 9 ივნისის მონაცემებით, მცინვარი ლეხზირის ენა 2020 წლის 21 სექტემბერთან შედარებით წინ წამოვიდა 7 მეტრით (ზამთრის პერიოდი). 2021 წლის 9 ივნისის დეშიფრირებული სატელიტური ფოტოს შედარება მოხდა 2021 წლის 23 ივნისის სატელიტურ გამოსახულებასთან, რის შედეგადაც დადგინდა, რომ მცინვარ ლეხზირის ენამ 2021 წლის 9 ივნისიდან 23 ივნისამდე უკან დაიხია 4-6 მეტრით (14 დღის მანძილზე). 2021 წლის 23 ივნისის მდგომარეობით მცინვარი ლეხზირი შედგება ორი ძირითადი დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადისგან, რომლის ფართობი შეადგენს 19,86 კმ²-ს. მცინვარ ლეხზირის დასავლეთ, მარჯვენა ნაკადი ორი მცინვარული ნაკადისგან, ხოლო აღმოსავლეთ მარცხენა ნაკადი ხუთი მცინვარისგან იქმნება, მათი შეერთების შედეგად მცინვარის ზედაპირზე კარგად გამოხატული მორენები გვხვდება. ნაკადის ორივე ენა ბოლო მონაკვეთში დაფარულია მორენული საფარით. მცინვარის აღნიშნულ მონაკვეთში მიმდინარეობს ინტენსიური ზედაპირული აბლაცია,

აღმოსავლეთ (მარცხენა) ნაკადი ხუთი მყინვარიდან იქმნება, რომელთა შეერთების შემდეგ ვითარდება 290 მეტრამდე ყინულვარდნილი. ხუთი ნაკადის შეერთების ადგილზე ორი მძლავრი შუა მორენაა წარმოდგენილი, აქაც ბოლო მონაკვეთი ნატანი მასალითაა დაფარული. 2021 წლის 23 ივნისის მონაცემებით მყინვარ ლეხზირის ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ნაკადის ფართობი შეადგენს 5,39 კმ²-ს, რომელსაც კონტაქტი გაწყვეტილი აქვს დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადთან და ის ვითარდება დამოუკიდებელი სახით.

2021 წლის 23 ივნისის მდგომარეობით მყინვარ ლეხზირის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადს აქვთ სუსტი კონტაქტი, მყინვარ ლეხზირის ძირითად ნაკადზე (დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადი) ფიქსირდება დიდი ზომის ნაპრალი და უახლოეს წლებში, მაღალი ტემპერატურის, ყინულჩამოქცევების შედეგად ნაპრალი გაფართოვდება, გაიზრდება მოხდება ინტენსიური ყინულჩამოქცევა და დნობა, რაც გამოიწვევს მყინვარ ლეხზირის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადებს შორის კონტაქტის გაწყვეტას. მყინვარ ლეხზირის ენა დაფარულია მორენული საფარით. მყინვარის ენა დანაპრალიანებულია, მაღალი ტემპერატურის ყინულჩამოქცევების მყინვარის ზედაპირზე გაჩენილი მცირე ტბების გამო მყინვარი მნიშვნელოვან ფართობს კარგავს.

მყინვარ ლეხზირის ენა დაფარულია სხვადასხვა მორფოსკულპტურული ფორმებით, გამოხატულია ოგეები, რომლებიც იწყებიან ყინულვარდნილთან და შემდეგ ქრებიან. მრავლადაა მყინვარული მაგიდები, ჭები და ე.წ „ჭიანჭველას გროვები“.

2020 წლის 21 სექტემბრის მონაცემებით ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ლეხზირის ფართობი შეადგენდა 5,40 კმ²-ს. ლეხზირის ორი მთავარი ნაკადისგან შემდგარი მყინვარის ფართობი 19,87 კმ²-ს.

2019 წლის 2 ოქტომბრის მონაცემებით ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ლეხზირის ფართობი შეადგენდა 5,48 კმ²-ს. ლეხზირის ორი მთავარი ნაკადისგან შემდგარი მყინვარის ფართობი 19,95 კმ²-ს.

2018 წლის 20 სექტემბრის მონაცემებით ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ლეხზირის ფართობი შეადგენდა 5.71 კმ²-ს. ლეხზირის ორი მთავარი ნაკადისგან შემდგარი მყინვარის ფართობი 20.64 კმ²-ს.

2017 წლის 19 სექტემბრის მონაცემებით ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ლეხზირის ფართობი შეადგენდა 6.15 კმ²-ს. ლეხზირის ორი მთავარი ნაკადისგან შემდგარი მყინვარის ფართობი 21.78 კმ²-ს.

მყინვარების ივნისის სატელიტური ფოტოები ვერ ასახავენ სრულყოფილ სურათს მყინვარების შესახებ, რადგან ჭალათისა და ლეხზირის ხეობებში გვხვდება ჯერ კიდევ გაუმდნარი თოვლი და თოვლის ზვავები. ზაფხულის თვეებში ტემპერატურის

მატებასთან ერთად ეს თოვლი დნება და კარგი გარჩევადობის სურათი გამოჩნდება მომდევნო თვეებში. აქედან გამომდინარე მყინვარ ჭალათისა და ლეხზირის მონიტორინგი გაგრძელდება მყინვარების დნობის პერიოდში.

კლიმატის გლობალური ცვლილება, ატმოსფერული ჰაერის მომატება საშუალო მრავალწლიურ ნორმასთან შედარებით ნათლად აისახება მყინვარ ლეხზირისა და მყინვარ ჭალათის დნობის დინამიკასა და აბლაციაზე. ტემპერატურის მომატება იწვევს მყინვარის მახასიათებლების (პარამეტრების) შემცირებას, რასაც ხელს უწყობს მყინვარის ზედაპირზე მძლავრი მორენული საფარი. საბოლოოდ ყველა ეს პროცესი იწვევს მყინვარების ინტენსიურ დნობას და უკან დახევას.





