

ქვევრის მინერალური შედგენილობა

ნოდარ ფოფორაძე

სტუ-ს პროფესორი

ოლგა სესკურია

სტუ-ს ასისტენტი-პროფესორი

MINERAL COMPOSITION OF QVEVRI

Nodar Poporadze,
Olga Seskuria

Earthen-ceramic ware represents one of the significant historical material monuments of Georgia. Qvevri occupy a special place among them and still have a functional load. The production of the Qvevri strongly depends upon the quality of the required material, its pre-treatment and the processes of its drying and sintering.

Fine-grained polymineral mixture represents the raw material for making Qvevri. It forms a more or less plastic mass when interacting with water that retains the given shape after drying and becomes strong as a stone after sintering. The main constituent minerals of the raw material are aluminosilicates and aluminum silicates.

Applying complex laboratory methods there have been researched the Qvevri from the Armazikhe-Bagineti and Armaziskhevi wine-cellar located on the territory of Mtskheta and the earthen raw material used for making Qvevri found in various regions of Georgia.

The analyses of the results of the carried out complex studies showed that the samples of the Qvevri from the Armazikhe-Bagineti and Armaziskhevi wine-cellar differ greatly from each other and they are made of material of diverse mineral and chemical composition applying diverse technologies. Presumably they are sintered in various stoves at various temperatures.

Keywords: Qvevri, feldspar, clay, mineral

საკვანძო სიტყვები: ქვევრი, მინდვრის შპატი, თიხა, მინერალი.

* * * *

დამოუკიდებელი საქართველოს ეკონომიკურ სიძლიერეს ამჟამად, უმთავრესად, მადნეული და არამადნეული სასარგებლო წიაღისეულის ექსპორტი განაპირობებს, თუმცა ბოლო პერიოდში ექსპორტის ერთ-ერთ მზარდ პროდუქტს ქართული ღვინოც წარმოადგენს. საერთაშორისო ბაზარზე განსაკუთრებული კონკურენტუნარიანობით ქვევრის ღვინო გამოირჩევა. ქვევრის დამზადების ტრადიცია ჩვენს ქვეყანაში 8000 წლით თარიღდება, რაც ქართული კულტურული იდენტობის განუყოფელი ნაწილია.

თიხა-კერამიკული ჭურჭელი საქართველოს ისტორიის ერთ-ერთ მთავარ მატერიალურ ძეგლს წარმოადგენს. ჭურჭელს შორის ქვევრებს გამოირჩეუ-

ლი ადგილი უჭირავს. საამაყო, ის ფაქტიც, რომ 7 ქვევრის ნამყვანმა სპეციალისტებმა დაადგინეს, რომ საქართველო ღვინის სამშობლოა. წელს საფრანგეთში ბორდოს მუზეუმ La Cite Du Vin-ის შენობის წინ ქართული ქვევრის მონუმენტი გაიხსნა, რომელიც მუდმივად იქ დარჩება. საქართველოსთვის, როგორც სუვერენული ქვეყნისთვის, უდიდეს მნიშვნელობას იძენს ქვევრის ღვინის ექსპორტი, შესაბამისად, იზრდება ხარისხიან ქვევრებზე მოთხოვნა.

საქართველოში ქვევრის ღვინის მე-4 საერთაშორისო სიმპოზიუმზე მკაფიოდ დაისვა საკითხი ქვევრისა და მისი შემადგენელი ნედლეულის კომპლექსური შესწავლის აუცილებლობაზე. აღსანიშნავია, რომ ამჟამად საქართველოში ქვევრებს ამზადებენ, ძირითადად, 4 რეგიონში, სადაც განსხვავებული მინერალური შედგენილობის ნედლეულია. ეს ადგილებია: ზემო იმერეთში - სოფელი ტყემლოვანა, ქვემო იმერეთში - სოფელი შროშა, გურიაში - სოფელი აცანა და კახეთში - სოფელი ვარდისუბანი.

ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვევრის დამზადებისათვის საჭირო ნედლეულის (თიხის) ხარისხს, მისი დამუშავებისა და ქვევრების დამზადების ტექნოლოგიის ზუსტ დაცვას. ქვევრების ნედლეული ე.წ. თიხა წვრილმარცვლოვანი პოლიმინერალური ნარევი, რომელიც წყალთან ურთიერთქმედებისას წარმოქმნის მეტ-ნაკლებად პლასტიკურ მასას, რომელიც გაშრობის შემდეგ ინარჩუნებს მინიჭებულ ფორმას და გამოწვის შემდეგ ქვასავით მაგარი ხდება.

ქვევრის დამზადებისათვის საჭირო ნედლეული, ძირითადად, კაოლინიტის, ჰალუზიტის, მონტმორილონიტის, მინდვრის შპატების ჯგუფის მინერალებითაა წარმოდგენილი. ნედლეულის თვისებებზე დიდ გავლენას ახდენს აგრეთვე მასში არსებული მექანიკური მინარევები: კვარცი, რკინის ჟანგულები და ჰიდროჟანგულები, პიროქსენები, კარბონატები, სულფატები, ქარსები, ორგანული მინარევები. კვარცი ამცირებს თიხის პლასტიკურობას, ნაწილაკების ურთიერთშეხების უნარს, თუმცა, ხელს უშლის ნაკეთობის ჩაჯდომას შრობისა და გამოწვის დროს. ქვევრის ნედლეულში მეტად მავნე მინარევებია Ca-ის და Mg-ის კარბონატები (0,25 %-ზე მეტი რაოდენობით 0,5-1 მმ ზომის მქონე ასეთმა ჩანარებმა შესაძლოა ნაკეთობის რღვევა გამოიწვიოს). წვრილდისპერსიული კარბონატები ზრდის ნაკეთობის ფორიანობა, შეცხოების ინტერვალს, ამცირებს სიმტკიცესა და ცეცხლმედეგობას. ნედლეულის ხარისხს ამცირებს ნახშირბადის შემცველობაც, რომელიც ორგანული და არაორგანული წარმოშობისაა. არაორგანული

ნახშირბადის შემცველობა მიუთითებს კარბონატული ნაერთების არსებობაზე.

პირობითად, თიხები ხასიათდება მაღალი, საშუალო და დაბალი პლასტიკურობით. რაც უფრო მეტია ნედლეულში წმინდა ნაწილაკების (კაოლინიტის ჯგუფი, შალუაზიტის ჯგუფი, მონტმორილონიტის ჯგუფი) რაოდენობა და ნაკლებია მექანიკური მინარევები (კვარცი, პლაგიოკლაზები, ქარსები და სხვა), მით უფრო პლასტიკურია იგი, თუმცა დაუშვებელია მექანიკური მინარევების გარეშე ნედლეულის გამოყენება. მაღალხარისხოვანი თიხა-კერამიკული ნაკეთობების დასამზადებლად თიხის ხარისხის გარდა დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ნაკეთობის ფორმირების ტექნოლოგიურ რეჟიმს.

საქვევრე ნედლეულს დანიშნულებისამებრ წინასწარ ამუშავებენ. დამუშავება ითვალისწინებს მის გასუფთავებას, გამჭლეებას, დაღობასა და დახმალვა-დაქუსვლას, შრობას, გამონვას. ზოგჯერ საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში გათვალისწინებული იყო მოპოვებული ნედლეულის თვისებების ხელოვნური გაუმჯობესება ისეთი პროცედურების საშუალებით, როგორიც არის მასალის დამატება, ნედლეულის დაყოვნება და გამოყინვა.

საქართველოში, სადაც ჯერ კიდევ შემორჩენილია ქვევრის დამზადების ტრადიციები. ბოლო პერიოდში ინტენსიურად დაიწყო ქვევრების დამზადება, ნაწილი ქვევრების ექსპორტიც წარმატებით ხორციელდება, თუმცა აუცილებელია ქვევრის სტანდარტის შემუშავება.

წინა წლებში ჩვენ მიერ ჩატარებულმა კვლევებმა ქვევრების ნედლეულზე, თანამედროვე (კახეთსა და იმერეთში) და ძველ (მცხეთის ტერიტორიაზე არსებული არმაზციხე-ბაგინეთისა და არმაზის ხევის მარნების ქვევრები) ქვევრებზე და მეღვინეებთან ურთიერთობამ დაგვანახა, რომ ზოგიერთი ახალი დამზადებული ქვევრი ხშირად აზიანებს მასში ჩასხმულ ღვინოს, ამიტომ გადავწყვიტეთ დეტალურად შევისწავლოთ ქვევრების დამზადებისათვის გამოყენებული ნედლეული, ქვევრების მინერალური და ქიმიური შედგენილობა და ქვევრების დამზადების ტექნოლოგია. პარალელურ რეჟიმში დავიწყეთ არსებული ინფორმაციის მოძიება. არსებული მონაცემების საფუძველზე, თვალნათლივ ჩანს, რომ

ქვევრისა და მისი შემადგენელი მასალის დეტალური მინერალოგიური, პეტროგრაფიული, რენტგენოფაზური, ქიმიური კვლევები დღემდე არ ჩატარებულა, თუ არ ჩავთვლით ფრაგმენტულ ნაშრომებს, რომლებიც ცალკეულ კონკრეტულ საკითხებს ეხება. ფაქტია, რომ ცუდი ნედლეულითა და არასწორი ტექნოლოგიით დამზადებული ქვევრი ხშირ შემთხვევაში ღვინის დაზიანების მიზეზი ხდება. ამდენად, დღეს მეტად აქტუალურია ქვევრის დამზადებისათვის საჭირო ნედლეულის საბადოების თიხებისა და მათგან დამზადებული ქვევრების შესწავლა და სტანდარტის შემუშავება.

ამ ნაშრომის ფარგლებში გამოკვლეულია მცხეთის ტერიტორიაზე არსებული არმაზციხე-ბაგინეთისა და არმაზის ხევის მარნების ქვევრები, იმერეთში, კახეთში დამზადებული ახალი ქვევრები. წარმოდგენილია მათი მინერალოგიური, პეტროგრაფიული, ქიმიური და რენტგენოფაზური ანალიზის კვლევის შედეგები.

არმაზციხე-ბაგინეთის მარანში არსებული ქვევრების ნაწილი ფიზიკურად დაზიანებულია, ზოგიც მთელია, ხოლო არმაზის ხევის მარანში ქვევრების უმეტესობა დაზიანებულია. ისინი საშუალო ზომის ქვევრებს წარმოადგენს.

ქვევრების მინერალური შედგენილობის (კვარცი, მინდვრის შპატები, ქარსები, პიროქსენები, ამფიბოლები) და მათი შემაკავშირებელი მასალის (თიხა მინერალები, რკინის ჟანგები, ჰიდროჟანგები) დასადგენად და ფრაქციულ-გრანულომეტრიული ზომის განსაზღვრისთვის გამოვიყენეთ პოლარიზაციული მიკროსკოპი (AMSCOP 600T). ქვევრების შემადგენელი ცალკეული მინერალური ფაზების რაოდენობისა და რაობის დასადგენად გამოვიყენეთ რენტგენოფაზური ანალიზი (DRON-3), ხოლო ქვევრების საერთო ქიმიური შედგენილობის დასადგენად ვისარგებლეთ რენტგენოფლოუორესცენტული ანალიზით.

მაკროსკოპულად არმაზციხე-ბაგინეთის მარნის ქვევრის ნატეხების ნიმუშები ერთმრიანია (სურ. 1), მოწითალო ფერის. მარილმჟავაზე აქტიურად რეაგირებს. ლუპით დაკვირვებისას ფოროვანია, თუმცა წყალს აქტიურად არ იწოვს.

მიკროსკოპში შემკვრელი (ძირითადი) მასა თიხოვანი შედგენილობისაა, მთლიანად გადასულია ამორფულ, მინისებრ მასაში, რომელიც შეფერილია



სურ.1. არმაზციხე-ბაგინეთის მარნის ქვევრების ფრაგმენტი



სურ.2. არმაზის ხევის მარნის ქვევრის სამშრიანი ფრაგმენტი

ამორფული რკინის ჟანგებით. შემკვრელ მასაში არის საკმაოდ დიდი რაოდენობით კარბონატი, ძირითადად, მცირე გროვების ან ზოგჯერ ძარღვების სახით. შემავსებელი მასალა (მექანიკური მასალა) წვრილმარცვლოვანია, წარმოდგენილია როგორც ცალკეული მინერალებით, ასევე ქანის ნატეხებით. ცალკეული მინერალები წარმოდგენილია კვარცითა და მინდვრის შპატებით - პლაგიოკლაზებით. პლაგიოკლაზები ზოგჯერ პოლისინთეტური მრჩობლებით ხასიათდება (ალბიტის კანონით). გვხვდება მადნეული მინერალებიც. ქანის ნატეხები მცირე რაოდენობითაა და ძირითადად, კვარც-მინდვრის შპატიანი წვრილმარცვლოვანი ქანებითაა (ქვიმაქვა) წარმოდგენილი. გვხვდება კაჟის ნატეხებიც.

მაკროსკოპულად არმაზის ხევის მარნის ქვევრის ნატეხების ნიმუშები, ძირითადად, სამშრიათა (სურ. 2), წვრილმარცვლოვანი, მარილმჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ძირითადი მასა თიხოვან (მონტ-მორილონიტური)-რკინის ჟანგია. თიხა ბოლომდე არ არის გადასული ამორფულ მასაში, რაც ქვევრის დამზადების ტექნოლოგიის პროცესში გამონვის ტემპერატურის საკმარის დონემდე არ მიყვანის შედეგია. შემავსებელ მასაში გვხვდება ეფუზიური ქანის ნატეხები დიბაზური სტრუქტურით. კვარცისა და პოლისინთეტურად შემრჩობლებული პლაგიოკლაზის ჩანართები, კვარცის ცალკეული გროვები. გვხვდება პორფირული გამონაყოფებიც. პლაგიოკლაზები წარმოდგენილია Ca-Na სახესხვაობებით, მათ შორის ზონალური სტრუქტურით, სავარაუდოდ, ანდეზიტებით. გვხვდება მადნეული ჩანართებიც. რენტგენოფაზური ანალიზით არმაზიცხე-ბაგინეთის მარნის ქვევრების ნიმუშები შემდეგი მინერალური ფაზებითაა წარმოდგენილი: კვარცი 15-25 %; Ca-Na მინდვრის შპატები 10-15%; კალციტი 15-20%; დანარჩენი დისპერსიული რენტგენომორფული ფაზა (თიხების გარდაქმნის პროდუქტი), რკინის რენტგენომორფული ფაზა. მცირე რაოდენობით შეინიშნება - Fe_2O_3 (ჰემატიტი).

რკინის ჟანგების არსებობა განაპირობებს ქვევრების მოვარდისფრო შეფერილობას გამონვის შემდეგ.

რენტგენოფაზური ანალიზით არმაზის ხევის მარნის ქვევრების ნიმუშები შემდეგი მინერალური ფაზებითაა წარმოდგენილი: კვარცი 30%; Ca-Na მინდვრის შპატები 10-15%; გამონვის შედეგად დარჩენილი თიხური მინერალები (გარკვეულ დონეზე გარდაქმნილი) და რკინის ჟანგის რენტგენომორფული ფაზა. კალციტის ფაზა კვალის დონეზეც არ ფიქსირდება.

არმაზიცხე-ბაგინეთისა და არმაზის ხევის მარნების ქვევრების ნიმუშების ქიმიური შედგენილობა (რენტგენოფლოუორესცენტული ანალიზით) რაიმე მნიშვნელოვან განსხვავებას არ გვაძლევს.

ჩატარებული კომპლექსური კვლევების შედეგების გაანალიზებით არმაზიცხე-ბაგინეთისა და არმაზის ხევის მარნის ქვევრების ნიმუშები რადიკალურადაა განსხვავებული ერთმანეთისგან, ისინი

დამზადებულია განსხვავებული მინერალური შედგენილობის ნედლეულითა და განსხვავებული ტექნოლოგიით, სავარაუდოდ ისინი სხვადასხვა ქურამშია გამომწვარი.

არმაზიცხე-ბაგინეთის მარნის ქვევრები ბოლომდეა გამომწვარი, ხოლო არმაზის ხევის ქვევრების შემთხვევაში გამონვის პროცესი ბოლომდე არ არის მიყვანილი. ბოლომდე გამოწვავი ქვევრის ნატეხის ნიმუშზე ვიზუალურადაც ხშირად დაიკვირვება სამშრიათი ფენა - ორი ყავისფერი, რომელთა შუაშიც გვაქვს არათანაბარი სისქის მუქი ნაცრისფერი ფენა. ამ უკანასკნელში ხშირად თვალნათლივ შეიმჩნევა თეთრი ფერის მინერალების ჩანართები.

ქვევრის ნიმუშები, რომლებსაც გამონვის პროცესი სრულად და ტექნოლოგიის დაცვით აქვს ჩატარებული, უმეტესად ერთი ფერისაა (ჩვენს შემთხვევაში - ყავისფერი).

არმაზიცხე-ბაგინეთის ქვევრების ნედლეულად, ვფიქრობთ, ძირითადად, არკოზული ქვიმაქვების გამოფიტული ნედლეულია გამოყენებული, რომელსაც შეიძლება დამატებული ჰქონდეს მტკვრის ქვიშა. ქვევრების გამონვის ტემპერატურა შესაბამება, დაახლოებით, 900-1000°C. ამ ტემპერატურაზე საწყისი თიხამინერალები მთლიანად გადასულია რენტგენომორფულ ფაზაში. გაკვირვებას იწვევს კალციტის ($CaCO_3$) არსებობა ქვევრების ნიმუშებში. ამ ტემპერატურაზე გამომწვარი ქვევრის კედლებში კარბონატები მთლიანად დაშლილი უნდა იყოს. ვფიქრობთ, რომ კალციტი, ქვევრების მიწაში ყოფნისას, იქ მიმდინარე პროცესების შედეგად არის შესული. მითუმეტეს, რომ ქვევრის ნატეხის ზედაპირზე ვიზუალურად თეთრი ფერის ფენა ჩანს. მიკროსკოპშიც კალციტების მეორადი ბუნება დაიკვირვება.

არმაზის ხევის მარნის ქვევრების ნიმუშების ვიზუალური და ლაბორატორიული კვლევებით დადგინდა, რომ მათი დამზადების ტექნოლოგია სრულყოფილად არაა დაცული. ვიზუალურად ჩანს, რომ მათი გამონვის პროცესი არ არის დასრულებული, მითუმეტეს, ქვევრის კედლის ნიმუშშიც ხშირად სამშრიათია. თიხამინერალები ბოლომდე არ არის ამორფულ ფაზაში გადასული. მათი ნიმუშები განსხვავებულია არმაზიცხე-ბაგინეთის ქვევრების ნიმუშებისაგან. ვფიქრობთ, რომ მათ ნედლეულად, ძირითადად, გამოყენებულია ვულკანოგენური (ეფუზიური) ქანების გამოფიტული მასალა.

ჩვენ მიერ გამოკვლეულია საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში არსებული კარიერების თიხა-კერამიკული ნედლეულის ფრაქციული ზომები, პეტროგრაფიული და მინერალური შედგენილობა, მინერალური ფაზების რაობა და რაოდენობა, ქიმიური შედგენილობა (მთავარი და მინარევი ელემენტები). კერძოდ, შევისწავლეთ იმერეთის რამდენიმე კარიერის (მაქათუბანი, შროშა, სანაბლეთი, ტყემლოვანა), გურიის (აცანის), კახეთი (თელავის ვარდისუბნის) ნედლეული და მათგან დამზადებული თანამედროვე ქვევრები.

ქვევრის გამოყენების მთავარ მიზანს წარმოადგენს ღვინის დაყენება სწორი ტექნოლოგიით და მისი შენახვა, რისთვისაც აუცილებელია ქვევრის შემადგენელი გამომწვარი თიხა-კერამიკული მასალა არ შედიოდეს ღვინოსთან რეაქციაში. ქვევრის შემადგენელი მასალის ქიმიური და მექანიკური მდგრადობა (არდაშლა), გამოფიტვის პროცესისადმი მედეგობა, შესაბამისად, ქვევრის შემადგენელი თიხა-კერამიკული მასალის შემადგენელი ქიმიური ელემენტების არგადასვლა ღვინოში. ღვინის დაყენებისა და შესაბამისად გამოყენებული ქვევრები სრულიად უვნებელი და უსაფრთხო უნდა იყოს ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. ქვევრის შემადგენელი მინერალების მდგრადობა, გრანულომეტრიული ზომები, წყლის შთანთქმის ზომიერება განაპირობებს ქვევრში ღვინის დაღვინების ნორმალურ პროცესს.

აუცილებელია შენარჩუნდეს ქვევრების წარმოე-

ბის ქართული ტრადიცია, ტექნოლოგიები, მეთუნის ოსტატობა და ცოდნა გადაეცეს თაობიდან თაობას, რომელიც 8 ათასწლიან გამოცდილებას ეფუძნება, თუმცა, საჭიროა გათვალისწინებული იქნას თიხა-კერამიკული წარმოების თანამედროვე მიღწევები და ტექნოლოგიები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ფოფორაძე ნ., საქართველოს მინერალები და ქანები. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2012 წ;
2. ნიკოლაიშვილი ვ., ისტორიული დიდი მცხეთა და არქეოლოგიური ძეგლების დაცვის ზონები. საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო, 2016 წ.