

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

სამუზეუმო ექსპონატთა რესტავრაცია,  
კონსერვაცია, ტექნოლოგია

IV



„მეცნიერება“  
თბილისი  
1988

კრებულში გაშუქებულია გვიანბრინჯაოს ხანის დასავლეთ საქართველოს (კლხური კულტურის) სპილენძ-ბრინჯაოს მეტალურგიის ისტორიის ზოგიერთი საკითხი, არქეოლოგიური მონის კონსტრუქციის ახალი მეთოდი და ორგანული წარმოშობის სამუზეუმო ექსპონატების შენახვა-დაცვის ხერხები.

კრებული განკუთვნილია რესტავრატორების, არქეოლოგების, ისტორიკოსებისა და ტექნიკის ისტორიით დაინტერესებულ პირთათვის.

რედაქტორი ქიმიის მეცნ.კანდ. რ. ბ ა ხ ტ ა ძ ე

რეცენზენტები: ისტ.მეცნ.დოქტ. ი. ჯ ა ჯ ო შ ი ძ ე  
ისტ.მეცნ.კანდ. ნ. უ ჯ რ ე ლ ი ძ ე  
ბიოლ.მეცნ.კანდ. დ. ო რ ი ა უ რ ი  
ისტ.მეცნ.კანდ. თ. ი დ ა მ ბ ა შ ი ძ ე  
ისტ.მეცნ.კანდ. ლ. ფ ა ნ ც ხ ა ვ ა

კოლხური კულტურის მეტალურგიის ისტორიისათვის

შ ე ს ა ც ა ლ ი

გვიანბრინჯაოს ხანა მეტად მნიშვნელოვანი პერიოდაა კავკასიისა და, კერძოდ, საქართველოს უძველეს ისტორიაში. ამ დროიდან კულტურის განვითარებაში თავისებური გზები ისახება და მნიშვნელოვანი ცვლილებები ჩანს ცხოვრების თითქმის ყველა სფეროში. ეს ცვლილებები მეტალურგიის სფეროსაც შეეხო; ამიტომ გვიანბრინჯაოს ხანის მეტალურგიასთან დაკავშირებული საკითხების შესწავლა, ბუნებრივია, განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს.

გვიანბრინჯაოს ხანაში საქართველოს ტერიტორიაზე, როგორც ცნობილია, ორი განსხვავებული სახის კულტურა ჩამოყალიბდა - დასავლურ-ქართული ანუ კოლხური და აღმოსავლურ-ქართული. ორივე კულტურაში განვითარების განსაკუთრებულ მდლად საფეხურს მიაღწია ბრინჯაოს მეტალურგიამ. ამ ორ კულტურას შორის საგრძნობი სხვაობა პირველ რიგში სწორედ ლითონის ნაწარმშია შესამჩნევია - თითოეული კულტურისათვის დამახასიათებელია თავისებური, სრულიად განსხვავებული ლითონის პროდუქცია. რა ლქმუნდა, სხვაობა შრომის იარაღებში მეურნეობის განსაკუთრებული ხასიათით უნდა აიხსნას, მაგრამ არც საბრძოლო იარაღსა და სამკაულს შორის ჩანს მარცხადადამინც დიდი მსგავსება. ამიტომ ამ კულტურებში, როგორც ჩანს, მეტალურგიული წარმოება ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად ვითარდებოდა.

გვიანბრინჯაოს ხანის კოლხურ კულტურაში ამოქმედდა ახალი მეტალურგიული ცენტრები, რომლებიც უხვად უშეშებენ ლითონის პროდუქციას. კოლხური კულტურის განვითარების გვიანდელ საფეხურზე უკვე საფუძველი ეყრება რკინის წარმოებას. მეტალურგიის შემდგომი განვითარება ძირითადად ამ ორი - ბრინჯაოსა და რკინის - დარგის კონკურენციამაც განაპირობა. საკმაოდ დიდი დრო დასჭირდა იმას, რომ რკინის მეტალურგიას საბოლოო გამარჯვებისათვის მიეღწია.

მეტალურგიულ წარმოებაში, ისევე როგორც ცხოვრების სხვა სფეროებში, გვიანბრინჯაოს ხანაშიაც საქართველოს დასავლეთ და აღმოსავლეთ მხარეებს შორის მარცხადადამინც ახლო კავშირები არ შეიმჩნევა და კულტურის განვითარება თავისებური გზებით მიმდინარეობდა. მაგრამ მარცხისევე ჩანს, თითქმის ამ პერიოდში კოლხური კულტურის მეტალურგიული ცენტრია უფრო აქტიური. მისი გავლენის სფეროში იტყვივა აღმოსავლეთ საქართველოში გარკვეული მხარეები, კერძოდ შიდა ქართლი. მძლავრი გავლენა შეი-

ნიშნება ჩრდილო კავკასიის გაბრუნულ ოლქებში, სამხრეთთა კი კოლხური კულტურის იდეოლოგები ჩრდილო-დასავლეთ ანატოლიამდე აღწივს.

კოლხური კულტურა, როგორც ჩანს, უშუალოდ წინააღმდეგობა უკავშირდება ნანის-დასავლურ-ქართული კულტურის საფუძვლებზე აღმოცენებულს. კოლხური კულტურაში გვხვდება ნივთი ისეთი ფორმები, რომლებიც განვითარებულ უკავშირდება წინამორბედ საფეხურზე გაერყინებულ ტიპებს. კოლხური ცულის პროტოტიპი კარგადაა ცნობილი უძრ კიდევ უშუალოდ ნანის-დასავლურ-ქართულ კულტურაში. გვიანბრინჯაოს ხანის თხები გაბრუნულ კავშირშია ბრინჯაოს ხანის ურეკის განძის თხებთან და სხვ<sup>1</sup>. მაგრამ, ამავდროულს კოლხური კულტურაში ჩნდება ახალი სახის ღიათნის სამეფურნო იარაღი<sup>2</sup>.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ დასავლურ-ქართულის მსგავსი კულტურა პირველად აღმოჩენილი იყო ჩრდილო ოსეთში სოფ. ყოზანთან. ამ აღმოჩენამ თავის დროზე ძალიან დიდი ინტერესი გამოიწვია, რადგან აქ გამოვლინდა მანამდე სრულიად უცნობი ბრინჯაოს კულტურა მრავალფეროვანი და მტკად საინტერესო ნივთებით. სწორედ მაშინ, აღმოჩენის ადგილის მიხედვით, უწოდეს მას “ყოზანის კულტურა”. შემდგომ წლებში ყოზანის კულტურისათვის დამახასიათებელი ნივთები დასავლეთ საქართველოშიც აღმოჩნდა. გაიკვება, რომ მთელ დასავლეთ საქართველოში გაერყინებული იყო კულტურა, რომელიც ბევრ საერთო მსგავსებას ყოზანის კულტურასთან. ზოგიერთმა მკვლევარმა გამოთქვა მოსაზრება, რომ ყოზანური კულტურის ცენტრი დასავლეთ საქართველოში უნდა ყოფილიყო და ამ კულტურას “კოლხური კულტურა” ან “კოლხურ-ყოზანური კულტურა” უწოდეს<sup>3</sup>. უნდა აღინიშნოს, რომ დღესაც არ არის საბოლოოდ დადგინილი ეს დამოუკიდებელი კულტურები იყო, თუ აქ ერთ დიდ კულტურასთან გვაქვს საქმი. ზოგიერთი მკვლევრის აზრით, მიუხედავად არსებული მსგავსებებისა, კოლხური და ყოზანური კულტურები მაინც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ამას უნდა მოწმობდეს ის ფაქტი, რომ კოლხური კულტურაში წარმოდგენილია ისეთი ნივთები, რომლებიც სრულიად უცნობა ყოზანისათვის (თხი, წაღი, სტამენტური იარაღი, ნამგალი), ხოლო ყოზანში ჩანს ისეთი სპეციფიკური სახის ნივთები, რომლებიც მხოლოდ ამ რეგიონისთვისაა დამახასიათებელი და არ გვხვდება დასავლეთ საქართველოში. განსხვავება შეინიშნება კერძოშიცაა, ზოგიერთ სამკაულში და, აგრეთვე, მიცვალბულთა დამარხვის წესში და სხვ<sup>4</sup>.

კოლხური კულტურის ნამოსახლარები, სამაროვნები და სხვა ძეგლები შედარებით ნაკლებადაა გამოვლენილი და შეისწავლილი. სამაგიეროდ, ძალზე ბევრია შემთხვევით აღმოჩენილი განძები და ცალკეული ბრინჯაოს ნივთები. აღსანიშნავია, რომ ამ დროის არც ერთ კულტურას კავკასიაში არ მოუცია ისეთი რაოდენობის განძები, როგორც კოლხურ კულტურას. ამ განძებში

1 საქართველოს არქეოლოგია, თბ., 1959, გვ.130.

2 ს. ჯ ა მ რ ი ძ ე, დასავლეთ საქართველო გვიანბრინჯაოს ხანაში, თბ., №1, თბ., 1982, გვ.62.

3 საქართველოს არქეოლოგია, გვ.130.

4 იქვე.



წარმოდგენილია კოლხური კულტურისათვის დამახასიათებელი ყველა ძირითადი იარაღი - კოლხური ცული, თახჩი, სეკმენტური იარაღი და წალდი. როგორც ჩანს, ეს ნივთები ფართოდ გამოიყენებოდა მეურნეობაში, რადგან მათი უმრავლესობა ხმარებიდანაა გამოსული ან ეტყობა ძლიერი ხმარების კვალი. ეს იარაღები, როგორც ზოგიერთი მკვლევარი ფიქრობს, უნდა ჩამოყალიბებულიყო კოლხეთის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ე.ი. თანამედროვე აჭარის ტერიტორიაზე, რომელზედაც მოდის სწორედ საქართველოში აღმოჩენილი განძების 25%<sup>6</sup>. განძების სიჭარბე, მათის მხრივ, მოწმობს ბრინჯაოს მეტალურგიისა და ლითონდამუშავების მაღალ დონეს კოლხეთის ამ მხარეში, რასაც, რა თქმა უნდა, ხელს უწყობდა მდ. გოროხის აუზში სპილენძით მდიდარი საბადოების არსებობა და ამავდროს წინააზიურ სამყაროსთან ურთიერთობა.

ქრონოლოგიურად კოლხურ კულტურაში ორ საფეხურს გამოყოფენ: პირველი მოიცავს ძვ.წ. II ათასწლეულის ბოლოს მთელი მთელი მთელი ნახევარს და მეორე - ადრეულ რკინის ხანას, რომელიც ძვ.წ. I ათასწლეულში მიეკუთვნება და რომლის დასასრული ძვ.წ. VII-VI სს. მოდის<sup>7</sup>. პირველი პერიოდის მასალები უპირატესად შეიმთხვევით აღმოჩენებისაგან შედგება. ეს არის უმთავრესად ე.წ. "მდნობელთა განძები", რომლებიც შეიცავენ ხმარებიდან გამოსული სამეურნეო ხასიათის ნივთებს. ადრეული განძები უფრო კოლხეთის სანაპირო ზოლში გვხვდება, განსაკუთრებით მის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში. როგორც ჩანს, სწორედ აქ, გოროხის აუზში, უნდა არსებულიყო ერთ-ერთი ძირითადი მეტალურგიული კერა, რომელიც ამ ხანებში უკვე საკმაოდ მძლავრი უნდა ყოფილიყო.

უკანასკნელ ხანებში გაფართოვდა არქეოლოგიური სამუშაოები კოლხეთის ტერიტორიაზე, გამოვლინდა ბევრი ახალი ძეგლი - ნოსირი, მუხურჩა, ერგოთა, პალური და სხვა. ეს სამაროვნები უპირატესად მიეკუთვნებიან კოლხური კულტურის აყვავების ხანას - ძვ.წ. I ათასწლეულის პირველ ნახევარს. მაგრამ, ამასთან ერთად, კოლხეთის ზოგიერთი მხარე უკვე კიდევ სუსტადაა არქეოლოგიურად შესწავლილი და არც სპილენძ-ბრინჯაოს საწარმოო კერები სათანადოდ გამოვლენილი. ძირითადი მასალა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, შეიმთხვევით აღმოჩენებითაა დაგროვილი, მაგრამ რაც არის, ისიც იძლევა იმის საშუალებას, რომ გარკვეული წარმოდგენა შევიძუშავოთ კოლხური კულტურის მეტალურგიის წარმოების დონის შესახებ.

5 ო. ჯ ა ზ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 63; აღ. რ ა მ ი შ-  
გ ი ლ ი, კოლხეთის მატერიალური კულტურის ისტორიიდან, ბათუმი, 1974,  
გვ. 90.

6 ა. ი. ნ. ა. ი. შ. ვ. ი. ლ. ი., დიდაჭარის განძი და კოლხური ნივთიერი კულტურის ისტორიის ზოგიერთი საკითხი - სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოს ძეგლები, V, თბ., 1975, გვ. 42.

7 ო. ჯ ა ზ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 61.

წინამდებარე ნაშრომში მოცემულია კოლხური კულტურის სხვადასხვა რეგიონში (აჭარა, გურია, იმერეთი, სამეგრელო, რაჭა, ღებელო, სვანეთი, აფხაზეთი) აღმოჩენილი სპილენძ-ბრინჯაოს ნივთებისა და ზოგჯერ ქიმიური კვლევის შედეგები. ზემოაღნიშნული მასალები დაკრულია ბათუმის, მახაჩკალის, მოსკოვის, ქუთაისის, ზუგდიდისა და საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმებში, ზოგიერთი მათგანი ინახება თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის არქეოლოგიის კაბინეტში.

კვლევისათვის გამოყენებულია სპექტრული და ქიმიურ-რაოდენობითი ანალიზები. პირველი აწარმოვა ლაბორატორიის უმცრ.მ/თ ნ.საბაჯიშვილმა, მეორე უფრ. მ/თ რ.ბახტაძემ და ც.აბესაძემ. ტაბულები შეასრულეს რ.ბახტაძემ და ც.აბესაძემ.

ნივთები ტექსტში, ქიმიურ ცხრილებსა და ტაბულებზე ერთი და იგივე რიგით ნომრითაა აღნიშნული.

მუშაობის პროცესში დიდი დახმარება გატვირთეს ბათუმის ნ.ბერძენიშვილის სახ. სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დირექტორმა საქ.მცენ. აკად. წ/კ დ.ხახუტაიშვილმა, უფრ. მ/თ ნ.გაბაქიძემ, აჭარის სახ.მუზეუმის მ/თ ნ.ლორთქიფანიძემ, მ.ერისთავმა, ქუთაისის სახ.ინსტიტუტ-დენო-გრაფიული მუზეუმის დირექტორმა მ.ნიკოლაიშვილმა, მ/თ დ.ბერძენიშვილმა და სხვ. ყველა მათ და, აგრეთვე იმ პირებს, რომლებმაც მოგვარდეს მასალები შესასწავლად, უღრმეს მადლობას მოვახსენებთ.

### სპილენძ-ბრინჯაოს ნივთები

#### ა ზ ი ა რ ა

სამხრეთ-დასავლეთ კოლხეთი, როგორც ჩანს, კოლხური კულტურის ჩამოყალიბების ერთ-ერთი ძირითადი ცენტრი უნდა ყოფილიყო, სწორედ ამ პერიოდთან დაკავშირებულია ინტენსიური ათვისება. მის დაწინაურებას, აღბაძ, ხელს უწყობდა ისიც, რომ აქ მეტალურგიული წარმოებისათვის ხელსაყრელი პირობები იყო. ჭოროხის აუზში უნდა არსებულიყო მეტალურგიის ერთ-ერთი ძლიერი ცენტრი. შემთხვევითი არ არის, რომ სწორედ აქ უნდა ჩამოყალიბებულიყო კოლხური კულტურის ზოგიერთი წამყვანი სამეურნეო იარაღი. როგორც ჩანს, ეს მეტალურგიული ცენტრი გვიანბრინჯაოს ხანის ადრეულ საფეხურზე უკვე საკმაოდ ძლიერად მოქმედებს და გარტ პოლემიტიკისავე უმცირესს. ამას მოწმობს აქ აღმოჩენილი ჯანძღის სიჭარბე. ისინი ძირითადად შედგებიან კოლხური კულტურის წამყვანი იარაღებისაგან. ამიტომ მეტალურგიის ისტორიის თვალსაზრისით, ეს მხარე განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს. ჩვენც ჭოროხის კერით ვიწყებთ მასალის განხილვას, რომელიც თითქმის უფრო ძველიც ჩანს.

ქოხუღეთი (ფიჭვნარი) ჯანძღი. 1951 წ. ქობულეთში აღმოჩნდა ორი ცული, რომლებიც თბილისის სახელმწიფო უნივერ-

სიტეტის არქეოლოგიის კაბინეტს გადასცა ე.ნიაურმა. ორივე ცული განე-  
კუთვნება კოლხური ცულის პროტოტიპების ჯგუფს, თარიღდება ძვ.წ.XVI-  
XIII სს. (1,2).

ორივე ცული თიქმის სუფთა სპილენძისგანაა ჩამოსხმული, უმნიშვნე-  
ლო მინარევის სახით შეიცავს კალას, დარიშხანს, ანტიმონს, ეტრუხლსა  
და ნიკელს. ტყვია მხოლოდ ერთ ცულში აღმოჩნდა (2). მადეგირებელი  
ელემენტის გარეშე, როგორც ცნობილია, სპილენძი ძალზე ბლანტია და ძნე-  
ლი ჩამოსახსნელი. მიუხედავად ამისა, ცულის ზედაპირზე არ შეიმჩნევა  
ჩამოსახსნის დეფექტები.

ზ ე ნ ი თ ი ს გ ა ნ ძ ი. აღმოჩენილია 1926 წ. შედგება სამი  
ცულისაგან. განძი ინახება აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში. ცულები ერთ-  
გვაროვანია და ეკუთვნის პროტოტიპებიდან კოლხურ ცულებზე გარდამავალ  
სახეს. ეს ცულებიც ადრეულ ჯგუფს განეკუთვნება - ძვ.წ.XVI-XIII სს  
(3-5).

სამივე ცული კალიანი ბრინჯაოსია, კალის შემცველობა სამივეში  
მალაღია -8,7-დან 12,5%-მდე. სხვა მინარეგები -ტყვია, რკინა, თუთია,  
ანტიმონი, ეტრუხლი, ნიკელი და კობალტი უმნიშვნელო რაოდენობითაა,  
ერთ-ერთ ცულში აღმოჩნდა 1,2% ანტიმონი (4).

იმავებ 1926 წელს, ზენიძეში მიწის სამუშაოების დროს, აღმოჩნდა  
განძი დაფლული თიხის ტურჭლით. 1929 წელს ეს განძი შეუსწავლია  
ა.იესენს. მისი გადმოცემით, განძის შემადგენლობაში ყოფილა ერთი ცული  
და ოთხი ასეთივე ცულის ნატეხი, ერთი წაღდი, ოთხი თიხი და ოთხი  
ორი ნატეხი, ოთხი სეკუმენტური იარაღი, ერთი სატევრის ნატეხი, ნამკლის  
ნატეხები და ზოდები<sup>10</sup>. ამ განძს ეხებიან სხვა მკვლევარებიც, კერძოდ  
ბ.კუფტინი, რომელიც აღნიშნავს, რომ ამ განძიდან მხოლოდ თიხის ტურჭ-  
ლის ნატეხებია შემორჩენილი<sup>11</sup>. დ.ქორძის ცნობით კი, განძი თიხის  
ტურჭელთან ერთად ბათუმის მუზეუმშია დაცული<sup>12</sup>. აღ.რამიშვილმა სათანა-  
ოდ შეისწავლა ეს განძი და დაადგინა, რომ 1926 წ.აღმოჩენილი და  
ა.იესენის მიერ აღწერილი განძის ნივთები ჩვენამდე არ არის სრული

8 დ. ქ მ რ ი ძ ე, კოლხური კულტურის ისტორიისათვის, თბ., 1956,  
გვ.11,12, სურ. 1,2. ტაბ.XXXIII, 5; აღ. რ ა მ ი შ ვ ი ლ ი, კოლხე-  
თის მატერიალური კულტურის ისტორიიდან, ბათუმი, 1974, გვ.23, ტაბ.XIII,  
1,2.

9 ო. უ ა ფ ა რ ი ძ ე, კოლხური ცული, სსმმ, XVI-B, თბ., 1950,  
გვ.50, სურ.6; დ. ქ მ რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.16, სურ.3,6-8,57,  
2-4; აღ. რ ა მ ი შ ვ ი ლ ი, დასახ.ნაშრომი, გვ.20, ტაბ.XI.

10 А.А.И е с с е н. О древнейшей металлургии меди на Кавказе.-  
Изв. ГАИМК, вып. 120, М.-Л., 1935, с. 122, рис. 14.

11 Б.А.К у ф т я н. Материалы к археологии Колхиды. Тбилиси,  
1949, с.217, 218, рис.40.

12 დ. ქ მ რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.22, სურ.14.

შემადგენლობით მოსული, მაგრამ არც მთლიანად დაკარგული. აქვე განძის მიაკუთვნებს იგი 61-79 ნომრით გატარებულ ზოგების ნაწილს<sup>13</sup>. ზენითის ამ განძს დ. ქოჩიძე ძვ.წ. XII-XI სს. ათარიღებს<sup>14</sup>.

ზემოაღნიშნული განძიდან ჩვენ ქიმიურად შეივისწავლეთ 8 ნივთი - ორი წაღლი (6,7), ოთხი თხი (8-11) და ორიც სემინტური იარაღი (12-13). როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველა ეს ნივთი ზენითის ზემოგანხილული სამი ცულისაგან (3-5) განსხვავებით, დამზადებულია დარიშხანის სპილენძისაგან, რომელშიც დარიშხანის რაოდენობა თითქმის თანაბარ ფარგლებში მერყეობს - 4,25%-დან 6,45%-მდე (6-13). კალა აქ უმნიშვნელო მადნისივლი მინარევის სახითაა. ასევე უმნიშვნელო რაოდენობითაა ამ ნივთებში რკინა, ტყვია, თუთია, ანტიმონი, ვერცხლი, ნიკელი და კობალტი. მხოლოდ ერთ თხში (10) აღმოჩნდა 1,2% ტყვია და ერთშიც 1,2% რკინა (9).

მ რ გ ე ს გ ა ნ ძ ი შემთხვევითაა აღმოჩენილი 1936 წელს მიწის სამუშაოების დროს. იგი 10 ცულისაგან შედგება, დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში. განძის შესახებ პირველი ცნობა იკუთვნის ლ. ჯაფარიძეს, რომელსაც ადგილზე უნახავს რვა ცული; მას ერგებს განძისივლიად არ ჩათვლიდა ორი კოლხური ცულის პროტოტიპები (№ 40 და 44). ერთ-ერთი ცული, კერძოდ № 45, აღ. რამიშვილის ცნობით, აღმოჩენილი ყოფილა 1935 წელს ზენითში, ე. ი. ერთი წლით ადრე ერგებს განძის აღმოჩენამდე. ერგებს განძის ცულებზე ადრეული ჯგუფის ცულებს განიკუთვნება (XVI-XIII სს.)<sup>15</sup>.

ქიმიურად შეისწავლიდა ათივე ცული (14-23), აქედან კალიანი ბრინჯაოსია ორი ცული (18,20), სადაც კალა გარბი რაოდენობითაა წარმოდგენილი 10,5 და 13%. დარიშხანისა 6 ცული (14,17,19,21-23); აქ დარიშხანის რაოდენობა 4,15 - 7,35%-ის ფარგლებში მერყეობს. ორი ცულიც კალიან-დარიშხანისა, რომელთაგან ერთში კალა 4,5%-ია, დარიშხანი 3,20% (15), მეორეში კი კალა 1,2%, დარიშხანი 6,35%-ია (16). მადნისივლი მინარევებიდან ზოგიერთის პროცენტული შემცველობა 1%-ზე ოდნავ მეტია ხოლმე, მაგ., ცულებში ტყვიის რაოდენობა 1,3%-ია (14,21), ზოგში რკინის რაოდენობა 2%-მდეა (21,23), ზოგიც 1,8% ანტიმონია (22).

დ რ დ ა ჰ ა რ ი ს გ ა ნ ძ ი. 1964 წელს სოფ. დიდაჭარაში (ხულოს რაიონი), კომეურნე შავეძის საკარმიდამო ნაკვეთზე აღმოჩნდა ბრინჯაოს 20 ცულისაგან შემდგარი განძი, რომელიც მოათვისებული ყოფილა თიხის ქურჭელში. ცულები შეივლად იყო ჩაღებულნი ნაწილი პირით; ნაწილიც ყუთი ზემოთ მხარეს. განძი დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში (კოლმცია №19928).

13 აღ. რ ა მ ი შ ვ ი ლ ი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 21.

14 დ. ქოჩიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 20, 21.

15 მ. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, კოლხური ცული, გვ. 50, 79; სურ. 61, 21

დ. ქოჩიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 11, 12; აღ. რ ა მ ი შ ვ ი ლ ი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 6-8, ტაბ. 11.

დიდაჭარის გაანძის სპეციალური ნაშრომი უძღვნა ა.ინაიშვილმა. მისი აღწერილობის თანახმად, ოცივე ცული გაანძეულები კლხური ტიპის ცულეებს, ამათგან 15 გაფორმებით და შემკობის მიხედვით, თიქმის ერთნაირია, მხოლოდ ზომით განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ცულეები კარგადაა დაცული, რასაც ა.ინაიშვილი ბრინჯაოს სხმულის მაღალი ხარისხითა და აჭარისწყლის ხეობის ზემო წილის შედარებით მშრალი კლიმატით ხსენის. აღსანიშნავია, რომ როგორც მასიური, ასევე მცირე ზომის ცულეები ატარებენ ხმარების კვალს. ა.ინაიშვილს მიაჩნია, რომ ისინი უთუოდ გამოიყენებოდა როგორც სამეურნეო, ისე საბრძოლო დანიშნულებით<sup>16</sup>. ფისის ინტენსიური გამოყენების ნაკვადვეი, ო.ჯაფარიძისა და დ.ქორიძის აზრით, უფრო მეტად ცულეების სამეურნეო დანიშნულებაზე უნდა მიუთითებდეს. ამ შეხედულებას იზიარებს ადვოკატი, რომელიც დიდაჭარის გაანძს ძვ.წ. XVI-XIII სს. მიაკუთვნებს<sup>17</sup>.

დიდაჭარის გაანძის 20 ცულიდან ქიმიურად შესწავლილია 10. როგორც გაირკვა, ცულეები დარიშხანიანი სპილენძისაა, თანაც იგი თიქმის ყველაზე ანაბარი რაოდენობითაა წარმოდგენილი 5,25%-დან 7,25%-მდე. მინარევებიც თიქმის ერთი და იგივეა; როგორც ჩანს, ეს ცულეები ერთი კაზმიდანაა ჩამოსხმული (32-41).

ზ ე მ ო - ჯ ო გ ო ს გ ა ნ ძ ი აღმოჩენილია 1960 წელს მიწის სამუშაოების დროს ადგილ სარახიში. გაანძი შედგება ბრინჯაოს ზუთი ცულისა და ზოდებისაგან. გაანძი დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში, თარიღდება ძვ.წ. XIII საუკუნით<sup>18</sup>.

ჩვენს ქიმიურად შევისწავლეთ 4 ცული (28-31) და ერთი ზოდი (პრტ-ყვილი). ამათგან სამი ცული დაშხადებულია დარიშხან-ანტიმონიანი ბრინჯაოსაგან (28-30), ერთი დარიშხანიანი (31). მადნისეული მინარევებიდან წარმოდგენილია კალა, ტყვია, რკინა, თუთია, ვერცხლი, ნიკელი, სპორადულად ჩანს კობალტი და ბისმუტი. 1%-ზე ოდნავ მეტი რაოდენობით ერთ ცულში აღინიშნა ტყვია (30), ერთშიც რკინა (29).

მ კ ა ლ ა უ რ ი ს გ ა ნ ძ ი აღმოჩენილია 1960 წელს სოფ. ერგვის ეკლარის უბანში, ადგილ ხორჩენაზე. გაანძი დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში. გაანძის შემადგენლობაშია 2 ცული, 4 თხი, 2 წალდი და 1 უფორმო ზოდი. გაანძი ძვ.წ. XI-X სს. თარიღდება<sup>19</sup>.

16 ა. ინაიშვილი, დიდაჭარის გაანძი და კლხური ნივთიერი კულტურის ისტორიის ზოგიერთ საკითხი. -სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოს ძეგლები, V, თბ., 1975, გვ. 3-16.

17 ა. ინაიშვილი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 16.

18 ა. ლ. რაშვილი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 8, 9, ტაბ. III, დ. ქორიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 13, 14, სურ. 31-5.

19 დ. ქორიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 28; ა. ლ. რაშვილი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 9, ტაბ. IV.

ქიმიურად შესწავლილია თითო ცული და თხი, ორი წაღვი და ერთი ზოდნი (24-27).

როგორც ქიმიური ცხრილიდან ჩანს, ცული მცირეკალიანია - კალა მხოლოდ 1,2%-ია, მინარევებიდან აღსანიშნავია რკინის მომეტებული შემცველობა - 2,1% (24). თხი ნაკეთებია დარიშხან-კალიანი ბრინჯაოსაგან, სადაც მადეგრირებელი ღითონები თანაბარი რაოდენობითაა - 4,5 და 4,4% (25). წაღვები დარიშხანიანი სპილენძისაა, რომელშიც დარიშხანის შემცველობა 5,3 და 6,6%-ია (26,27).

ს ა ბ ა ლ ე ა შ ო ს ც უ ლ ე ბ ი 1978 წელსაა აღმოჩენილი და დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში (კოლექცია № 21323).

ქიმიურად შესწავლილია 7 ცული, რომელთაგან 5 დამზადებულია დარიშხან-კალიანი ბრინჯაოსაგან (42-44, 47, 48), ერთი დარიშხანიანი (45), ერთიც კალიანი (46). საყურადღებოა, რომ დარიშხან-კალიან ბრინჯაოში როგორც კალის, ასევე დარიშხანის შემცველობა საკმაოდ მაღალია. მინარევები უმნიშვნელო რაოდენობითაა, მხოლოდ ერთ ცულში აღინიშნა 1%-ზე მეტი რკინა (46).

ს ო ხ ა ძ ი რ ი ს ჯ ა ნ ძ ი (ხულოს რაიონი) აღმოჩენილია 1979 წელს. შედგება 4 კოლხური ცულისაგან, 1 წაღვისა და ორი სეგმენტური იარაღისაგან (49-55), დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში.

ჯანძიდან ყურადღებას იმაჩრებს შესანიშნავად ორნამენტირებული და ცხოველის გრაფიკული გამოსახულებით შემკული ორი კოლხური ცული (49, 50). ორივე კალიანი ბრინჯაოსია - კალის რაოდენობა ორივეში თითქმის თანაბარია (7,5 და 8,4%). სხვა მადენისეული მინარევები უმნიშვნელო რაოდენობითაა წარმოდგენილი. მხოლოდ ერთ-ერთ ცულში აღინიშნა 1,8% ანტიმონი (50).

ჯანძის შემადგენლობაში შემავალი კოლხური ცულის ფრაგმენტი (მხოლოდ პირია, ყუა აკლია) დარიშხანიანი სპილენძისაა (51), ასევე მინიატურული კოლხური ცულიც (52). სამეურნეო იარაღებიც - წაღვი და სეგმენტური იარაღები დარიშხანიანი ბრინჯაოსია (53-55).

სოხაძირის ორნამენტირებული და ცხოველის გრაფიკული ორნამენტით შემკული ცულების (49, 50) მსგავსი გრავირებული ცული ცნობილია აგრეთვე სოფ. ფუშრუკაულიდან (ხულოს რაიონი), რომელიც 1976 წელს აღმოჩენილია ჯზის სამუშაოების დროს დაცულია აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში (ინფ. № 20246). ეს ცული შეისწავლა ი. დავითაძემ, როგორც იგი აღწერს - ცული სწორკანიანია, ყუამახვილი, სატარე ხერელი წვეტიან-ოვალური, გორდა ასიმეტრული პირით, ტანი დაწახნაგებული. იქვესივე წიბური შემკულია, ამიტომაც შუბლზე გამავალი წიბურები წიწვოვანი ორნამენტით, დანარჩენი ხუთი კი პარალელური ხაზებით. ცულის პირის ორივე მხარეს მოცემულია ძაღლის სტილიზებული გამოსახულება, რომელიც, ანტორის აღნიშვნით, შესრულებულია კოლხურ-ყობანური მხატვრული ხელსაწყოების ძველებისათვის დამახასიათებელი ე.წ. "ცხოველური სტილით". მსგავსი კომპოზიციით შესრულებული ცულები აღმოჩენილია ხევში, ფსირცხაში, ეშერში, ცხინვალში,

ღის სამაროვანზე და ყობანში. ფურუკაულის ცულს ი.დავითაძე ძვ.წ. XIII საუკუნის დასასრულითა და VI საუკუნის დასაწყისით ათარიღებს<sup>20</sup>. ხიხაძირის გრავირებული ცულები მსგავსად, ეს ცულაც კალიანი ბრინჯაოსა, შეიცავს 9,8% კალას (56).

გარდა განძებისა, აჭარის სახელმწიფო მუზეუმში დაცულია აგრეთვე აჭარის ტერიტორიაზე სხვადასხვა დროს შემთხვევით აღმოჩენილი ცალკეული ნივთები, რომლებსაც აქ ცალ-ცალკე არ განეხილავთ, მათი აღმოჩენის ადგილი და წელი აღნიშნულია ქიმიურ ცხრილებში (57-73).

როგორც ქიმიური შესწავლით გაირკვა, ზოგი მათგანი კალიანია (61, 63-69, 71), ზოგი დარიშხანიანი (72) და ზოგიც დარიშხან-კალიანი (58-60, 62, 70, 73). ამათგან მხოლოდ ხუცუბნის ცულია (57) სამარხული წარმომადგენლის - აღმოჩენილია 1944 წელს ბრინჯაოსა და რკინის საგნების შემცველ სამარხებში. ხუცუბანში 8 სამარხი გაუთხრიათ, სადაც გამოვლენილი იყო ბრინჯაოს ცულები, სტამბნტური იარაღები, საყდურები, სამაჯურები, სარტყლის ფრაგმენტები, ბეჭდები და სხვ. ბრინჯაოს ნივთებთან ერთად აღმოჩნდა აგრეთვე რკინის ნივთები. შემთხვევით აღმოჩენილი მასალა ძვ.წ. II-I ათასწლეულების მიჯნით თარიღდება<sup>21</sup>.

## ა უ რ ი ა

ჯურიიდან ქიმიურად შესწავლილია საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში დაცული ურეკის (კაპროვინას) განძი (74-78), ურეკივე 1948 წელს სადაზვერგო სამუშაოების დროს ო.ჯაფარიძის მიერ მოპოვებული ცული (79) და თხი ხიდისთავიდან (80). გარდა აღნიშნულისა, შესწავლილია მახარაძის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმში დაცული შრომისა (81-84) და ქობულდის (99-103) განძები და აგრეთვე ურეკში, წვერმალაღაში, მაცვანეთსა და მახარაძეში სხვადასხვა დროს აღმოჩენილი ცალკეული ნივთები (85-98).

ურეკის (კ ა პ რ ო ვ ი ნ ა ს გ ა ნ ძ ი) აღმოჩენილია 1946 წელს. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმს გადასცა ი.გაძელიშვილმა. სამეცნიერო ლიტერატურაში ამ განძის აღმოჩენის ადგილად ზოგჯერ შეცდომით წვერმალაღა მითითებული, მაგრამ ნ.ხოშტარიამ, რომელმაც ადგილზე შეისწავლა ეს მასალა, დაადგინა, რომ იგი ნაპოვნია ადგილ კაპროვინაზე<sup>22</sup>.

ზ ს ი. დ ა ვ ი თ ა ძ ე, გრავირებული ცული სოფ. ფურუკაულიდან - სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოს ძეგლები, VIII, თბ., 1979, გვ. 32-34, 37. თუმცა მსგავსი გრაფიკული დეკორით შემკულ ცულებს ლ.ფანცხავა ძვ.წ. VII-VI სს. ათარიღებს (იხ. ლ. ფ ა ნ ც ხ ა ვ ა, კოლხური კულტურის მხატვრული ხელოსნობის ძეგლები. თბ., 1988).

21 ა. ი. ო. ს. ე. ლ. ი. ა. ნ. ი, ნარკვევები კოლხეთის ისტორიიდან, თბ., 1973. გვ. 107, 108, 130, ტაბ. XIV

22 Н. В. Х о ш т а р я н, Археологические исследования Уреки, მასალები საქართველოსა და კავკასიის არქეოლოგიისათვის, I, 1955, გვ. 45-47, სურ. 9, ტაბ. VIII, 3. XV.

შემადგენლობაშია კოლხური ცული, სატევარი, დანისპირი, სეგმენტური იარაღი, ლახტისთავი, ბაღა და ზოდი. ამგვარი კოლექციის შედის თხის ტორაჟი. ჯანძი თარიღდება ძვ.წ. VIII-VI სს-ით<sup>23</sup>.

კაპროვინას ჯანძიდან ქიმიურად შესწავლილია 5 ნივთი - ცული, სატევარი, დანისპირი, ბაღა და ლახტისთავი (74-78). ხუთივე კალიანი ბრინჯაოსია - ყველაზე გარბი რაოდენობით (14,2%) მას შეიცავს ცული (74). სატევრისა და დანისპირში კადა 9,2 და 7,3%-ით (75,76). ბაღა-სა და ლახტისთავში კი კადა თანაბარი რაოდენობითაა - 8,5 და 8,2% (77,78). ამ ნივთებისაგან ჯანსხედეებით, ურეკშივე, 1948 წელს აღმოჩენილი ცული დარიშხანიანი ბრინჯაოსია, შეიცავს 5,6% დარიშხანს (79). ასევე ბრინჯაოსაგან ნაკვეთები 1934 წელს ხიფისთავში (ჩობატაურის რაიონი) აღმოჩენილი თხილ (80).

შ რ ი ს ჯ ა ნ ძ ი 1946 წელს ყოფიდა აღმოჩენილი, შეიცავს კოლხურ ცულს, ბრტყელი ცულის ნატებს, 5 თხის, 18 სეგმენტურ იარაღს, სატევრისპირის 2 ნატებს, ისრისპირსა და 45 ზოდს. თარიღდება ძვ.წ. XII-XI სს.<sup>24</sup>.

ქიმიურად შესწავლილია ცული, თხის, ბარათხისა და სატევრის ფრაგმენტები. ცული კალიანი ბრინჯაოსია, მავრამ დარიშხანსაც შეიცავს 1,6%-ის რაოდენობით (81). თხის მცირეკალიანი ბრინჯაოსია (1,2% - Sn), შეიცავს აგრეთვე 1,5% რკინას (82); ბარათხი და სატევარი დარიშხანიანი ბრინჯაოსია (83,84).

ქ რ ბ უ დ ი ს ჯ ა ნ ძ ი აღმოჩენილია 1936 წელს. ქიმიურად შესწავლილია ორი სეგმენტური იარაღის ფრანგმენტო, წაღი, შუბისპირი და ცული (99-103). ეს ნივთები ძირითადად ნაკვეთბია დარიშხანიანი ბრინჯაოსაგან, რომელსაც ზოგჯერ კადაც ურევია 1%-ზე მეტი რაოდენობით (99,101,103).

მ ა კ ვ ა ნ ე თ ი ს ჯ ა ნ ძ ი აღმოჩენილია 1959 წელს წყაბ-შანის უბანზე ციტრუსების პლანტაციის დამუშავების დროს. ჯანძში ყოფიდა ბრინჯაოს თხები, ცულები და სხვ. ამჟამად მახარაძის მუზეუმში მხოლოდ ერთი ცულია დაცული. მაცვანეთის ჯანძს დ.ქორიძე ძვ.წ. XII-XI სს. მიაკუთვნებს<sup>25</sup>.

მაცვანეთის ჯანძის ცული დაშაფებულია დარიშხანიანი ბრინჯაოსაგან, რომელიც კადასაც შეიცავს 1,7%-ის რაოდენობით (97). მსავსისი

23 ო.ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, კოლხური ცული, გვ.49, Б.А.К у ф т х н. Материалы к археологии Колхиды, II, Тб.1950, с.292; დ.ქ ო რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.43; ტაბ. XXXVI, სურ.36; ა ლ. რ ა მ ი შ ე ი ლ ი, დასახ.ნაშრომი, გვ.30, ტაბ. XXV-1.

24 ო.ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, კოლხური ცული, გვ.50; დ.ქ ო რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.20; ა ლ. რ ა მ ი შ ე ი ლ ი, დასახ.ნაშრომი, გვ.31, 32, ტაბ. XXV.

25 დ.ქ ო რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.23, ტაბ. XXXVI; ა ლ. რ ა მ ი შ ე ი ლ ი, დასახ.ნაშრომი, გვ.26, 27, ტაბ. XXIX, XXXI.



ბრინჯაოსაგან არის ნაკვეთები ატრეტივი ბრტყილი ცულის ფრაგმენტის მისა-  
რადიდან (98).

წ ი მ რ მ ა ლ ა ლ ა დ ა ნ სამი ნიგთა შესწავლილი: ცული, თონი  
და ხეღერი. ცული სპილენძისაა (85), თონი მცირეკალიანი (86), ხელო  
ხეღერი (87) დარიშხანიანი ბრინჯაოსია.

დანარჩენი ნიგთები ურეკიდანაა, რომელთაგან ზოგი კალიანია (88,  
90, 91, 96), ზოგიც დარიშხანიანია (88, 93, 94, 95), მხოლოდ სმეტიტური  
იარაღია სპილენძის (92).

### ი მ რ მ ა . ი

იმერეთის ტერიტორიაზე, მდ. ყვირილის ხეობაში, ადრებრინჯაოს ხანა-  
ში, რაგორც ცნობილია, მოქმედებდა სპილენძის წარმოების მძლავრი კ-  
რა<sup>26</sup>. ეს ტრადიციები, ჩანს, ჯვრანბრინჯაოს ხანაშიც გრძელდება. ამ  
ხანის ადრეული საფეხურიდან მოკიდებული ღიჟანის წარმოების ცენტრების  
არსებობა საფარაუდებელია იმერეთის დაბლობ ზოლში და ატრეტივი კრიათურა-  
საჩხერის რაიონში. განძებისა და ცალკეული აღმოჩენების ადგილები შე-  
დარებით მეტი რაოდენობით კონცენტრირებულია კოლხეთის დაბლობის იმ ნა-  
წილში, რომელიც მდ. რიონის აუზში, ქუთაისსა და ვანს შორის არის მოქ-  
ცადული<sup>27</sup>.

ჩვენს მიერ იმერეთიდან ქიმიურად შესწავლილია 52 ნიგთი (104-  
155), რომელთა უმეტესი ნაწილი განძებს განეკუთვნება (ღიშის, გორას,  
ფარჯხანაყანდის, ზეკარის, ნოღას, საქარის, დნორისას), უმცირესი  
კი ცალკეული აღმოჩენებია. ყველა ეს ნიგთი დაცულია ქუთაისის სახელმ-  
წიფო ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმში.

დ ი მ ი ს ჯ ა ნ ძ ი (ვაიაკოესკის რ-ნი), აღმოჩენილია 1939  
წელს, შედგება 12 კოლხური ცულისაგან, რომლებიც ჩაწყობილი ყოფილა  
მიწაში ჩაფლულ მურვილში; განეკუთვნებიან კოლხური ცულების I სახეობას.  
ეს არის ყველაზე ადრეული განძი რიონის დაბლობიდან, თარიღდება ძვ.  
წ. XIII საუკუნით<sup>28</sup>.

12 ცულიდან ქიმიურად შევისწავლეთ 6 (104-109), ექვსივე დაშა-  
დებულია დარიშხანიანი სპილენძისაგან, რომელშიც დარიშხანის შემცველო-  
ბა 2,6%-დან 5,6%-ს აღწევს. ორ ცულში დარიშხანთან ერთად აღინიშნა  
ანტიმონი I, 2% და 3,4%-ის რაოდენობით (108, 109).

26 Б.А.К у ф т я н, Археологическая маршрутная экспедиция  
1945 года в Юго-Осетию и Имеретию, Тбилиси, 1949, с.64-82;

რ.ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, ქართველი ტომების ისტორიისათვის ღიჟანის წარმოე-  
ბის ადრეული საფეხურები, თბ., 1961, გვ.190.

27 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.135.

28 იქვე, გვ.14, ტაბ. IX, გვ.135.

დარიშხანის სპილენძისაა აგრეთვე დ ა რ კ ე ე ე თ ი ს ჯ ა ნ -  
ძ ი ს (სარხერის რაიონი) ცული (110). ეს ჯანძი აღმოჩენილი ყოფილა  
1959 წელს და მის შემადგენლობაში ზემოაღნიშნული ცულის გარდა შედის  
6 ცალი ზოფი. ჩვენ შევისწავლეთ ორი ზოფის ქიმიური შედგენილობა -  
ორივე უმნიშვნელო კვალის სახით შეიცავს ტყვიას, რკინას, თუთიას, ნი-  
კელსა და ვერცხლს; დარიშხანი კვალის სახითაც კი არ აღმოჩნდა. რაც  
შეიხიბა ცულს, მასში დარიშხანის შემცველობა 5,3%-ს აღწევს, რაც იმა-  
ზე მიუთითებს, რომ აქ დარიშხანი შეაგებულა დაა დაშატებული. დარკვე-  
თის ცულს დ.ქორიძე ძვ.წ. XII-XI სს. მიაკუთვნებს<sup>29</sup>.

ფ ა რ ე ბ ა ნ ა მ ა ნ ე ე ი ს ჯ ა ნ ძ ი 1926 წელსაა აღმო-  
ჩენილი, იგი შედგება კოლხური ცულისა და ოხი სეგმენტური იარაღისა-  
გან, რომელთაგან სამი ნაკლულია (III-III). ო.ჯაფარიძის ცნობით, ამ  
კოლქუის შემადგენლობაში ოხიც ყოფილა<sup>30</sup>. მკვარამ ამჟამად იგი დაკარ-  
გულია. ჯანძი თარიღდება ძვ.წ. XIII საუკუნით<sup>31</sup>.

ქიმიური შესწავლის შედეგად გაირკვა, რომ ცული და სამი ნაკლული  
სეგმენტური იარაღი დარიშხანის სპილენძისაა (III, III, III, III), მთ-  
ლი სეგმენტური იარაღი კი თიქვის სუფთა სპილენძისაა (III).

გ ო რ ა ს ჯ ა ნ ძ ი (მაიაკოვსკის რ-ნი) ნაპოვნი 1922 წელს,  
მის შემადგენლობაშია ორი კოლხური ცული (ერთი ნაკლული), ხუთი ოხი,  
12 სეგმენტური იარაღი, ნამკლის ნატეხი და უფორმო ზოფები. ჯანძი თა-  
რიღდება ძვ.წ. XIII საუკუნით<sup>32</sup>.

ჯანძიდან ქიმიურად შესწავლილია ორი ცული, ერთი ოხი და 4 სეგმენ-  
ტური იარაღი (III-III). როგორც ცულები, ასევე ოხეები და სეგმენტური  
იარაღები (ერთის გამოკლებით) ნაკლებია დარიშხანის სპილენძისაგან,  
თანაც ცულებში, ოხისა და ერთ-ერთ სეგმენტურ იარაღში დარიშხანი  
თიქვის თანაბარი რაოდენობითაა (III, III, III, III). დანარჩენი ორი  
სეგმენტური იარაღი მას ნაკლები რაოდენობით შეიცავს (III, III). ერთიც  
სპილენძისაა (III); უკანასკნელში დარიშხანი კვალის სახითაც კი არ  
აღინიშნა, კალა მხოლოდ 0,3%-ია.

ზ ე კ ა რ ი ს ჯ ა ნ ძ ი (მაიაკოვსკის რ-ნი) აღმოჩენილია 1924  
წელს. ჯანძის შემადგენლობაშია 4 კოლხური ცული (ერთი ნაკლული) და ორიც  
შუბისპირის მასრა (პირი ორივეს აკლია). მასრა გახსნილია და აქეთ-  
იქით აქვს სამანწველი ნახვრეტები (III-III). ჯანძი ძვ.წ. XIII-X სს.  
თარიღდება.

ყველა ეს ნივთი ნაკლებია კალიანი ბრინჯაოსაგან, რომელშიც კა-  
ლის შემცველობა 3,8%-დან 7,2%-ს აღწევს. ერთ-ერთი ცული კი 6,8% კა-  
ლისთან ერთად დარიშხანსაც შეიცავს 2,9%-ის რაოდენობით (III), მასინ

29 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 20, 24, ტაბ. XIII, სურ. 8.

30 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, მიწათმოქმედების იარაღები დასავლურ-  
ქართულ კულტურაში, თსუ შრომები, 49, თბ., 1953, გვ. 182.

31 იქვე, გვ. 15, სურ. 5.

32 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 15, სურ. 5.

როდესაც სხვა ნივთებში იგი კვალის სახითაც კი არ აღინიშნა.

ნ ო ლ ა ს გ ა ნ ძ ი (სამტრედიის რაიონი). 1925 წელს სოფ. ქვე-  
და ნოლაში აღმოჩენილი ყოფილა ნაკლები კოლხური ცული (აქლია სატარე  
ნაწილი), ორი თხი და ორიც სეგმენტური იარაღი, ორივე ნაკლები (131-  
135). ჯანძი თარიღდება ძვ.წ. XIII-XII სს.

ნოლას ნივთები დარღვევანიანი ბრინჯაოსია. აღსანიშნავია ის გარე-  
მოება, რომ ნოლას თხები უფრო დიდი რაოდენობით შეიცავენ დარღვევანს +  
5,3% - 6,5% (131-135), ციფრე ცული, სადაც მისი რაოდენობა 2,8%-ს  
არ აღემატება. სეგმენტურ იარაღებში დარღვევანის რაოდენობა დაახლოებით  
ერთნაირ ფარგლებშია - 2,9 - 3,1 % (132-133).

ს ა ქ ა რ ი ს გ ა ნ ძ ი (ზეგტაფონის რ-ნი) აღმოჩენილია 1924  
წელს ძველი ეკლესიის ნანგრევებთან. კოლქციის შემადგენლობაშია I სა-  
ხეობის კოლხური ცული, სამი თხი და სეგმენტური იარაღი. ჯანძი თარიღ-  
დება ძვ.წ. XII-XI სს-ით<sup>33</sup>.

ჯანძიდან ქივიურად შესწავლილია ორი თხი და ერთი სეგმენტური  
იარაღი (151-153). სამივე სპილენძისაა, უმნიშვნელო მინარევის სახით  
შეიცავს კალას, ტყვიას, რკინას, თუთიას, ერცხლსა და ნიკელს. დარღვე-  
ვანი კვალის სახითაც კი არ არის.

ჯარდა ჯანძებისა იმერეთის ჯანძიდან შევისწავლეთ აგრეთვე ქუთაი-  
სის ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმში დაცული ბრინჯაოს ცალკეული ნივთ-  
ები - ცულები, თხები, სეგმენტური იარაღები და სხვ. ამთავან, პირველ  
რიგში, აღსანიშნავია ძვ.წ. XIII-XII სს-ის ორი კოლხური ცული გლო-  
ჯანიდან, აღმოჩენილი 1925 წელს<sup>34</sup>, რომელთაგან ერთი დარღვევანიანი  
(6,5% დარღვევანი), მეორე კი კალიანი (7,5% კალა) ბრინჯაოსია (141,  
142), თუმცა უკანასკნელი დარღვევანსაც შეიცავს 2,9%-ის რაოდენობით.  
დარღვევანიანი ცულში კი კალა მხოლოდ კვალის სახით აღინიშნა (141). სა-  
ყურადღებოა, რომ ეს ცულები თითქმის ერთნაირია, ერთი ტიპისაა, ჯანს-  
გავება მხოლოდ ზომებითა - ერთი მათგანი უფრო დიდია და პირიქე უფრო ფარ-  
თო აქვს. დანარჩენი კოლხური ცულების უმეტესობა (აჯამეთიდან, მადლა-  
კიდან, ლორეშიდან, აღმოჩენის ადგილი უცნობია) - დარღვევანიანი (138,  
139, 143, 154), კალიანია დენოროსის ცული (145), თხები კი, იმა-  
ვე ადგილიდან, სპილენძისაა (144, 149). კალიანია აგრეთვე აღმოსავლურ-  
ქართული ტიპის მსგავსი ცული ხარაგაულიდან (148) და აგრეთვე ბრტყელი  
ცული ქუთაისიდან (146). უკანასკნელ ორ ცულში კალა ჭარბი რაოდენობი-  
თაა - 9,5 და 10,8% (146, 148). აღსანიშნავია, რომ კალის ასეთი მა-  
ღალი პროცენტული შემცველობა იმერეთის სხვა ნივთებში არ გვხვდება.  
საკმაო რაოდენობითა კალა (8,7%) აგრეთვე სიმონეთის ცულში, მაგრაბ  
იგი ამავდ დროს და იშვანსაც შეიცავს საკმაოდ მაღალი პროცენტით -  
6,4% (140). ბრტყელი ცული ნახშირღვევიდან (თერჯოლის რაიონი, 1945 წ.)  
დარღვევანი-კალიანი ბრინჯაოსია (147).

33 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, კოლხური ცული, გვ. 60.

34 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 23, 24, სურ. 17.

ნიმრთიდან ორი შუბისპირი შენაწილი, ერთი ნიგოზიდან, მემორი რეკონიდან (მიაკოესკის რაიონი), პირველი კალიანი (4,5% - 8) მემორი დარეშანიანი ბრინჯაოსი (1,8% A; 137,155). სპილენძისა და თხილი კინჩხადან (წულუკის რაიონი), ჩრდილოდან (ხესტაფონის რ-ნი) (123,124), აგრეთვე სემენტური იარაღი, რუმის აღმორენის ადგილი უნობია (136). ერთ-ერთი თხილი ქუთაისიდან მადაკალიანი ბრინჯაოსი . - 7,5% - 8 (150).

ს ა მ ე ჯ რ ე ლ

კოლხეთის ცენტრალური ნაწილში, რიონის ზემოთ, უკანასკნელ ხანებში მნიშვნელოვანი არქეოლოგიური სამუშაოები წარმოებს. გაითხარა რამდენიმე ნამოსახლარი და კოლხური კულტურის ძეგლები ხანის სამაროვნები. ჩვენ ქიმიურად შევისწავლეთ ნოსირი-მუხურისა და ირკეთის ბრინჯაოს ნაწარმი. გარდა აღნიშნულისა, 10 ნივთი შენაწილია ზუგდიდის ისტორიულ-ეთნოგრაფიული მუზეუმის ფონდებიდან, მასგამ, სამწუხაროდ, ეს მასალა არ არის სათანადოდ დოკუმენტირებული.

ნოსირის ნამოსახლარზე ძირითადი კულტურული ფენები წარმოადგინელია შუაბრინჯაოს ხანიდან მოკიდებული ადრეული რკინის ხანის ჩათვლით (I-IV ფენები ბორცვზე და ძირა ფენა მდ.ტეხურის სადაპირზე). აქედან გვაქვს ლითონის რამდენიმე ნივთი, კერძოდ ბრტყელი ცული, საჭრთელი, სატეგარი (ფრაგმენტების სახით), ყალიბის ფრაგმენტო, დერსებრი ნივთი (სადგისი?) და სფერული მძივი. ეს ნივთები აღმოჩნდა 1969 წელს და თარიღდება ძვ.წ. II ათასწლეულის დასასრულით<sup>35</sup>.

ზემოჩამოთვლილი ნივთებიდან ქიმიურად შენაწილია 2 ნივთი - საჭრთელი და სადგისი. საჭრთელი დაშლადებულია დარეშანიანი სპილენძისაგან - შეიცავს 2,5% დარეშანს. სრულიად განსხვავებული შედგენილებისაა სადგისი, რომელიც კალიანი ბრინჯაოსი აღმოჩნდა, თანაც აქ კადა საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა - 9,2%, აგრეთვე შეიცავს 1,2% ტყვიას.

ნოსირიდან შევისწავლეთ აგრეთვე ორი ზოდის ქიმიური შედგენილობა. ორივე სპილენძისაა, მინარეგებიდან შეიცავს ტყვიას, რკინას, თუთიას,

\* ნოსირ-მუხურის არქეოლოგიური ექსპედიცია კოლხეთში 1967 წლიდან მუშაობს. ნოსირის ნამოსახლარი (ცხაკიას რ-ნი) იხრებოდა 1967-1977 წწ. გახრება 1967-1970 წწ. ხელმძღვანელობდა დ.ქოჩიძე, 1971 წლიდან ე.გოგაძე.

35 დ. ქოჩიძე, ე. გოგაძე, ნოსირის არქეოლოგიური ექსპედიციის 1969 წ. მუშაობის ძირითადი შედეგები - სსმამ, II, თბ., 1972; დ. ქოჩიძე, ე. გოგაძე, ნოსირის არქეოლოგიური ექსპედიციის 1969 წ. საველე მუშაობის შედეგები - არქეოლოგიური კვლევა-ძიება საქართველოში, თბ., 1971; ე. გოგაძე, კოლხეთის ბრინჯაოსა და ადრეული რკინის ხანის ნამოსახლართა კულტურები, თბ., 1982, ტაბ. 40, 46.

ნიკელსა და ვერცხლს. ნოსიროს ერთი ზოლის ქიმიური ანალიზი გაშლევებულ-  
ნებული აქვს ბ.კულტინს - იგი შეიცავს 95,82% სპილენძს, 0,10% ტყ-  
ვიას, 1,5% რკინასა და კვალის სახით კალას<sup>36</sup>.

მ უ ხ უ რ ჩ ა ს ს ა მ ა რ ო გ ა ნ ი (ჯაგაშვილის რ-ნი, სოფ.  
მუხურჩა) იხსრებოდა 1974-1976 წწ. (კლდეტორი სამარბები). აქ  
გამოვლენილი ადრეული კომპლექსები თარიღდება ძვ.წ. VIII-VII სს. პირ-  
ველი ნახევრით, ხოლო გვიანდელი კომპლექსები ძვ.წ. VII საუკუნის  
პირველი ნახევრითა და VI საუკუნით<sup>37</sup>.

მუხურჩის სამარგენიდან ქიმიურად შესწავლილია 1974 წ. აღმოჩენი-  
ლი კოლხური ცულები, სატევრები, სეგმენტური იარაღები, თხები და აბ-  
ზინდები - სულ 19 ნივთი (156-174).

როგორც ქიმიური ცხრილიდან ჩანს, მუხურჩის ნივთები კალიანი ბრინ-  
ჯაოსია. ცულებში კალის შემცველობა საკმაოდ მაღალია - 8,5% - 13,2%  
-მდე აღწევს (156-161). ასევე შარბი რაოჯენობითაა კალა სატევრებში  
- 8,1 - 12,5%-მდე (162-165). მხოლოდ მინიატურულ სატევარში აღმო-  
ჩნდა იგი 6,5% (167). ერთ-ერთი კალიანი ბრინჯაოს სატევარი ანტიმონ-  
საყ შეიცავს 2,7%-ის რაოდენობით (165).

რაც შეეხება სამეურნეო იარაღებს -ორი სეგმენტური იარაღი სპი-  
ლენძისაა (166,170), მესამე კალიანია - შეიცავს 3,5% კალას (171).  
ასევე სპილენძისაა ორი თხი (168,172), მესამე კი კალიანი ბრინჯაო-  
სია (3,5% - სხ 169). აბზინდებშიც კალიანი ბრინჯაოსია, თანაც აქ  
კალა დიდი რაოდენობითაა - 11,5 და 11,6 % (173,174). საერთოდ მუხურ-  
ჩის ნივთებისათვის დამახასიათებელი ჩანს თუთიის მინარევი, რომლის  
რაოდენობა ხშირად 1%-ზე ოდნავ მეტია; ასევე ყველა ნივთი შეიცავს  
ტყვიას, რომლის მაქსიმუმი 0,9%-ია. დარიშხანის შემცველობა სრულიად  
გამორიცხულია. სპორადულად გვხვდება რკინა, ნიკელი მხოლოდ ერთხელ  
აღინიშნა, ვერცხელი ყველგანაა უმნიშვნელო კვალის სახით.

მ რ გ ე თ ა (ზუგდიდის რ-ნი). კოლხეთის ამ მხარეში უკვე რამ-  
დენიმე წელია გათხრებს: აწარმოებს ივ.ჯაგანიშვილის სახ. ისტორიის,  
არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის არქეოლოგიური კვლევის  
ცენტრის კოლხეთის არქეოლოგიური ექსპედიცია თ. შიქელაძის ხელმძღვანე-  
ლობით. ექსპედიციამ სოფ. ერგეთას (ნაქარდაშუ) ძვ.წ. VII-VI სს. სამა-  
როვანზე გამოავლინა მეტად საინტერესო ბრინჯაოსა და რკინის ნივთ-  
ები<sup>38</sup>, რომელთაგან ქიმიურად შესწავლილია 18 ნივთი (175-192). - სამე-  
კოლხური ცული (ორი მათგანი მინიატურული; 177, 181, 182). 7 სხვადასხვა  
ფორმისა და ზომის სატევრები, რომელთაგან ზოგი ყუწიანია, ზოგს მა-

36 Б.А.К у ф т и н, Материалы к археологии Колхиды, I, Тбл-  
ლისი, 1949, с.314.

37 ბ. ა. კ. გ. ა. ძ. ე., დასახ. ნაშრომი, გვ. 92-94.

38 Т.К.М и к е л а д з е. Основные результаты полевых иссле-  
дований колхидской археологической экспедиции: -ПАИ в 1980 г.,  
Тбилиси, 1982, с.31-35.

სიურის სახელური და ორნამენტირებული ცადა ამკობს (184), საში სეგმენ-  
ტური იარაღი (190-192), ორი ორნამენტირებული ბაღა (176, 183), წერილ-  
დროუანი ხატისუღელი (178) და ქვაბი-სიტულა (175), რომელსაც ერთი  
სახელური ბქეს.

ერტეობას ნივთები, მუხურჩის ნივთების ანალოგიურად, კალიანი  
ბრინჯაოსაგან არის ნაკვეთები, თანაც კალის შემცველობა მათში უმეტესად  
მალალია - 10,5%-ს აღწევს. მხოლოდ ერთი მინიატურული ცულია (სიგრძე -  
6,7 სმ; პირის სიგანე - 2,8 სმ) სპილენძის, რომელიც დაახლოებით 2%-  
მდე თუთიას და 1%-მდე რკინას შეიცავს (182). ასევე სპილენძისაა სეგ-  
მენტური იარაღებიც (190-192). ყველაზე მცირე რაოდენობით კალას შეი-  
ცავს ხატისუღელი - 2,8%-ს (178).

მადნისებრი მინარეგებიდან ერტეობას ბრინჯაოში აღინიშნა ტყვია  
პროცენტის მეთადი და მეთასედი რაოდენობით; სპორადულად რკინა, თუ-  
თა, ანტიმონი (ორ შემთხვევაში 1,5 და 2%-იც; 186, 180) და ნიკელი.  
უმნიშვნელო კვალის სახით ყველაგანაა წარმოდგენილი ვერცხლი.

სამეტრეოდან ჩვენ აღრე ქიმიურად შევისწავლეთ ლესიგინეს ჯან-  
ძია (ჩხოროწყუს რ-ნი) ორი კოლხური ცული და ორი ზოდი (8 - 53/11=3)  
და აგრეთვე კურზუს (გოგამჭკოთის რ-ნი) სამარხული ინვენტარი, შემთხ-  
ვევით აღმოჩენილი 1957 წელს (ინახება გოგამჭკოთის მუზეუმში). ლესი-  
გინეს ჯანძი თარიღდება ძვ.წ. II ათასწლეულის მიწურულით, კურზუს  
ბრინჯაოს ნაწარმი კი ძვ.წ. X - VIII სს-ით<sup>39</sup>.

ლესიგინეს ჯანძის ცულები და ზოდები თითქმის ანალოგიური ქიმიური  
შედგენილობისაა - სუფთა სპილენძისაა - 98 და 99,5% - , მინარეგ-  
ებიდან შეიცავს მხოლოდ დარიშხანს 0,3 - 0,46%-მდე და კვალის სახით  
რკინას. ასეთი სუფთა სპილენძისაგან, მისი მალალი სიბლანტის ჯამო,  
ძნელია კარგი სხმულის მიღება; აღბათ ამის ჯამო, ცულის ზედაპირი ფო-  
რფანია და უსწორმასწორო, ჩანს ჩაუღომის სიყაროდე და სხვა დეფექ-  
ტები<sup>40</sup>.

კურზუს სამარხული ინვენტარიდან შესწავლილია ერთი კოლხური  
ცული, ორი თხი, ორი სეგმენტური იარაღი, სატევარი, ბაღა და რგოლი.  
სატევრის ჯამოკლებით, ყველა დანარჩენი კალიანი ბრინჯაოსია. ყველაზე  
ჭარბი რაოდენობით კალას შეიცავს ბაღა (12,6%). კოლხურ ცულში იგი  
6,8%-ია, რგოლში 5,06%, დანარჩენ ნივთებში თითქმის მანბარი რაოდენ-  
ობითაა - 2,13%-დან 2,84%-მდე. სატევარი შეიცავს 4,36% დარიშხანს.  
სადრთოდ დარიშხანი პროცენტის მეთასედი რაოდენობით ყველაგან აღინიშნა.  
ზემოდასახელებული გრძელი და ვიწრო სატევრის შესახებ დ.ქორიძე აღნიშ-  
ნავს, რომ იგი რამდენადმე უხუთა კოლხეთისათვის<sup>41</sup>.

39 დ. ქორიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 132.

40 ც. აბდესაძე, რ. ბახტაძე, თ. დვალის, ო. ჯა-  
ფარიძე, სპილენძ-ბრინჯაოს მეტალურგიის ისტორიისათვის საქართვე-  
ლოში, თბ., 1958, გვ. 47, 48.

41 დ. ქორიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 132.

საინტერესოა გ.დანიელიცის შესწავლილი ცული, ოხი და ფიბულა სოფ.ჯეგარიდან (წალენჯიხის რ-ნი), რომლებიც ძვ.წ. II ათასწლეულის მიწურულია თარიღდება. აღნიშნული ნივთებიდან ოხი დარღმხანინანი სპილენძი-საბა (I,67% - As), ცული და ფიბულა კი კალით უხვი ბრინჯაოსგანაა ნაკეთები. ცულში 10,90%, ფიბულაში კი 9,97% კადაა. გ.დანიელიცის აღნიშვნით, კადა აქ შეგნებულად არის შეტანილი, დანარჩენი ელემენტები კი მადნის ბუნებრივ მინარევს წარმოადგენს<sup>42</sup>.

### რ ო ზ ო

რიონის ზემო წელი ბრინჯაოს ხანაში, როგორც ჩანს, წარმოადგენდა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მეტალურგიულ კერას. ჩვენთვის ეს რვაგონი იმი-თაბ საინტერესოა, რომ სადღეისოდ უძრუდრობით მხოლოდ აქაბ გამოვლენილი ძველი მალარობი და მადნის მოპოვება-დამუშავებისათან დაკავშირებული მასალები.

არქეოლოგიურად შედარებით უკიდ შესწავლილია რაჭის მალაქმთანი მხარე. მისი არქეოლოგიური კვლევა უძრ კიდევ 1939 წელს დაიწყო ივ. ჯავახიშვილის სახ.ისტორიის ინსტიტუტის არქეოლოგიურმა ექსპედიციამ გ.გობეჯიშვილის ხელმძღვანელობით. ექსპედიციამ ზღვის დონიდან 1600 მ სიმაღლეზე სოფ.ღებიდან ჩრდილო-დასავლეთით, II კმ დაშორებით, მიაკვლია ბრილის სამაროვანს, რომელიც თიქმის 20 წლის მანძილზე ითხრებოდა. ბრილის სამაროვანზე 4 ღნა გაითხარა და გამოვლენილი იყო მეტად საყურადღებო მასალები. როგორც გაირკვა, სამაროვანი გამოყენებული ყოფილა დაახლოებით 2500 წლის მანძილზე, ე.ი. ბრინჯაოს ხანიდან მოკიდებული, ციფრე ახ.წ. III-IV სს-მდე<sup>43</sup>.

გარდა სამაროვნისა, ექსპედიციამ რიონის სათვევითან ღებისა და ურავის მიდამოებში მიაკვლია აგრეთვე სპილენძის, ანტიმონისა და დარიშხანის ძველ მალარობს, ქვის უროებს, როდინებს, ხის გობებსა და სხვა, ხოლო მალარობა მახლობლად კი მადნის სადნობი სახელოსნოს ნაშთებს - ლუმელის ნარჩენს, ჩამოსასხმელი ყალიბების ნატეხებს და სხვ<sup>44</sup>.

42 В.В.Д а н и л е в с к и й, Историко-технологическое исследование древних бронзовых и золотых изделий с Кавказа и Северного Урала.-Изв.ГАНМК, вып. IIО., М.-Л., 1935, с.246,247.

43 საქართველოს არქეოლოგია, თბილისი; 1959, გვ. III.

44 Г.Ф.Г о б е д ж и ш в и л и, Памятники древнегрузинского горного дела и металлургии в верховьях р.Рioni, Изв.АН ГССР т. XIII, №3, Тб. 1952, с. 186; გ. გ ო ბ ე ჯ ი შ ვ ი ლ ი, ძველი ქართული სამთამადნო და მეტალურგიული წარმოების ნაშთები ს.ღებთან.-საქ. სსრ დცნ. აკად. „მომავთ“, ტ. XIII, 1952; მისივე, ძველი სამთამადნო წარმოების ძეგლები რაჭაში, - „ძველის მეგობარი“, №6, 1966.

გ. ჰომეჯიშვილის აღნიშვნით, ბრიღში მოსახლეობა პირველად ბრინჯაოს ხანის დასაწყისში უნდა დასახლებულიყო საქართველს ბარბანთი მითსწინა ზოლიდან. მაგრამ, ამ ხანაში, მისი აზრით, ბრიღის მოსახლეობა ხალხმრავალი არ ყოფილა და ლიონის დამუშავებაშიც პირველი ნაბიჯები იღებოდა. ამას მოწმობს ამ დროის სამარხთა სიციხრე (სულ სამი სამარხი აღმოჩნდა), რომელთაგან მომდინარე ინვენტარში ლიონის ნივთებს უმნიშვნელო ადგილი უჭირავს<sup>45</sup>.

მომდევნო, შუაბრინჯაოს ხანის სამარხები უკვე გამოირჩევიან ინვენტარის სიუხვით, ლიონის ნივთებიდან დიდი რაოდენობითაა წარმოდგენილი სატყეობები, შუბისპირები, ცულები, სხვადასხვა სახის საკიდები, ქინძისთავები, სამაჯურები, სასაფეოქლები და სხვ. თათქმის არ არის თხის ნაწარმი, რის მავთრობასაც, გ. ჰომეჯიშვილის აზრით, აღბათ, ხის გურგდის ასრულებდა. არ ჩანს აგრეთვე წინა ხანისათვის დამახასიათებელი კაუჩის იარაღი. როგორც ჩანს, ქვის ინდუსტრია აქ საბოლოოდ შეაჩერა ბრინჯაოს მეტალურგია<sup>46</sup>.

შუაბრინჯაოს ხანის რაჭაში ლიონის ნივთების დასამზადებლად, ჩვენს ხელთ არსებული მასალების თანახმად, ძირითადად გამოყენებულია დარიშხანიანი სპილენძი, მაგრამ ამდენ დროს ხმარებაშია დარიშხანი-ანტიმონიანი ბრინჯაო. ამ უკანასკნელისაგან ნაკეთებია მხოლოდ საკულტურ-სარიტუალთა თუ საზღირთო ხასიათის ნივთები და სამკაულები, დარიშხანიანი სპილენძისაგან კი იარაღი. რაც შეეხება კალიან ბრინჯაოს, იგი შედარებით იშვიათად გვხვდება<sup>47</sup>. როგორც ჩანს, კალა აქ ამ დროს შემოღის ხმარებაში და აღბათ ამიტომაც საკმაოდ რაოდენობით არ მოეპოვება. შუაბრინჯაოს ხანის მეტალურგია და ლიონდამუშავება, წინარე საფეხურთან შედარებით, მაღალ საფეხურზეა ასული. ამას მოწმობს, ერთი მხრივ, საკულტურ ლიონის პროდუქციის სიჭარბე (ზოგიერთ სამარხში ლიონის ნივთების რაოდენობა რამდენიმე ათეულს აღემატება), მეორე მხრივ კი, რთული მხატვრული სხმულების დამზადების მაღალი დონე - ნივთის ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით სათანადო შენადნობთა შერჩევა-ჩამოსხმა, ცვილის მოდელის გამოყენება და საერთოდ სამსხმელო ტექნიკის ზედმიწევნით ფლობა. ყოველივე ზემოაქვეყნიურ მოწმობს იმას, რომ ლიონის ზემო წილზე უკვე შუაბრინჯაოს ხანაში არსებობდა სამთამადლო და მეტალურგიული წარმოების ერთ-ერთი წამყვანი კერა<sup>48</sup>. ყოველივე ამას, რა აქმა უნდა, ხელი შეუწყო ადგილობრივი რესურსების არსებობამ. ეს ტრადიციები გვიანბრინჯაოს ხანაშიც აგრძელებდა და კიდევ უფრო მაღალ საფეხურზე ადის.

45 საქართველოს არქეოლოგია, გვ. 112

46 საქართველოს არქეოლოგია, გვ. 113, 114.

47 ც. ა. ბ. ნ. ს. ძ. ე. დასავლეთ საქართველოს სპილენძ-ბრინჯაოს მეტალურგიის ისტორიიდან ძვ. წ. II ათასწლეულის პირველი ნახევარში. საშუალოეურო ექსპონატების რესტავრაცია, კონსტრუქცია, ტექნოლოგია, III, თბ., 1980, გვ. 16, 62, 63, 73, 81.

48 საქართველოს ისტორიის ნარკვევები, თბ., 1970, გვ. 278.



გვიანბრინჯაოს ხანის ბრინჯის სამაროვნიდან 11 ნივთია ქიმიურად შესწავლილი: 6 კოლხური ცული, თითო რკალი (ხატისუღელი), გერძისთავის ქანდაკება, სათასმე ბაღა, სატევარი და ორთავიანი ქანდაკება. გარდა სათასმე ბაღისა, რომელიც სპილენძისა აღმოჩნდა, დანარჩენები კალით უხვი ბრინჯაოსგან არის ნაკეთები. კალის რაოდენობა ამ ნივთებში 7,69% -დან 14,21%-ს აღწევს. არც ერთ მათგანში არ აღმოჩნდა დარიშხანი და ანტიმონი, რომლებიც, როგორც ზემოთ აღინიშნა, დამინირებდა წინარე ხანის ლითონში. კალიანი ნივთები აქ შედარებით მცირე რაოდენობით გვხვდებოდა. გვიანბრინჯაოს ხანის ამ ნივთებიდან სათასმე ბაღას ა-გომბეჯიშვილი ძვ.წ. II ათასწლეულის დასასრულით ათარიღებს, კოლხურ ცულას ძვ.წ. I ათასწლეულის დამდეგით, ხლო ხატისუღელს (ძვ.წ. IX-VIII სს-ით), ჯანვითარებული ბრინჯაოს ხანით (ძვ.წ. VIII-VII სს.) კი, სატევარსა და ორთავიან ქანდაკებას.

კოლხური კულტურის ხანაში კარგადაა ათვისებული ქვემო რაჭაც. აქ ინტენსიური დასახლება, როგორც ჩანს, კოლხეთის ბარის შიდა ოქვების ათვისებასთან ერთად იწყება. ქვემო რაჭიდან ბრინჯაოს ნაწარმი უმთავრესად ჯანძების სახითაა წარმოდგენილი. აქედან ცნობილია ქვიშა-რის, მხმორის, სინათლის, ტლასა და სხვა ჯანძები, რომლებიც შეიცავდნ ძირითადად კოლხეთსაღვის დამახასიათებელ სამეურნეო იარაღებს. აღსანიშნავია, რომ კოლხური კულტურის არც ერთ მხარეში ისე სრულად არ არის წარმოდგენილი ყველა ძირითადი ტიპი კოლხური ცულისა, როგორც რაჭასა და ლჩხუმში. წელში ორმხრივ მხრილი ცული სადღეისოდ ძირითადად ამ მხარეიდანაა ცნობილი<sup>49</sup>. ქვემო რაჭის ჯანძებში თხი და სპილენძის იარაღი ვიარაღებს და მათ თათქმის ყველა ვარიანტი გვხვდება<sup>50</sup>.

რაჭასა და ლჩხუმში ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე ბრტყელი ცული, რომელიც ხასიათდება სწორი და პირისაკენ ოდნავ გაფართოებული ტანით, რომელსაც ზედა ნაწილზე აქეთ-იქით თითო შევირალი (კოტები) აქვს. პირი სიმეტრიულია. რაჭა-ლჩხუმის გარდა<sup>51</sup> კოლხეთის სხვა მხარეში ასეთი ცული მხოლოდ სვანეთიდანაა ცნობილი<sup>52</sup>. მსგავსი ცული აღმოჩნდა, აგრეთვე თლის სამაროვანზე<sup>53</sup>. ფიქრობენ, რომ კოტებიანი ცულის ეს ვარიანტი შესაძლოა რაჭა-ლჩხუმის მხარეშია ჩამოყალიბებული.

ქვემო რაჭაში აღმოჩენილი ჯანძებიდან აღსანიშნავია ქ ვ ი შ ა - რ ი ს ჯ ა ნ ძ ი (ამბროლაურის რაიონი). სოფ. ქვიშარიდან საერთოდ

49 მ.ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასავლეთ საქართველო გვიანბრინჯაოს ხანაში, მაცნე, №1, თბ., 1982, გვ.76

50 მ. ლ ა მ ბ ა შ ი ძ ე, მხმორის ჯანძი, თბ., 1963, გვ.10.

51 შ. ჩ ა რ თ მ ლ ა ნ ი, მასალები სვანეთის არქეოლოგიიდან, თბ., 1976, გვ.83.

52 Б.В.Т е х о в, Центральный Кавказ в XV-X вв. до н.э., М., 1977, с. II5.

53 О.М.Д ж а п а р и д з е, Бронзовые топоры Западной Грузии, СА, XXV, М., 1953, с.294.

ორი განძის ცნობილი, ერთი 1939 წელს ყოფილა აღმოჩენილი მდ.ობინელას ნაპირზე და შედგებოდა 16 ცულისაგან. ამათგან 12 ადრევე ჩამოუტანია გ.გობეჯიშვილს, ხოლო დანარჩენი ოთხი გ.ნიორაძეს 1946 წელს<sup>54</sup>. ოთხივე ცული დაკულია საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში (ინვ. №13-46/5-8). ოთხივე ცული ერთნაირი ფორმისაა, ძაღზე ახელებიერიანები, ოვალური სატარე ხერხეღის კედლებიც ახელია, ხოლო მისი გამსხვილებული ნაწილი (შუბლი) ფუტურაა და ასევე ახელებიანი. ზედაპირი სადაა -სათანადო დამუშავება-გალამახეობისა და ორნამენტის გარეშე. სიგრძე სამუშაოდ 21 სმ-მდეა. ზომასთან შედარებით წონაც მცირეა, თითოეული მათგანი დაახლოებით 400 გ იწონის. მსგავსი ცულები საქართველოს ტერიტორიიდან ცნობილი არ არის. მათ გ.ნიორაძე კოლხური ცულების პროტოტიპად მიიჩნევს და ძვ.წ. II ათასწლეულის პირველი ნახევრიდან ათარიღებს. მისი აზრით, ამ ცულებს საკულტო დანიშნულება უნდა ჰქონოდათ - განკუთვნილი იყო შიშველობის ღვთაებისათვის შესაწირავად. ამდენად, მდ.ობინელას ნაპირზე დიდი ქვის ღოდის ძირთან საკულტო დანიშნულების ცულების აღმოჩენის ადგილი მას უძველესი დროის სამსხვერპლად მიაჩნია არა მარტო საქართველოში, არამედ კავკასიაში<sup>55</sup>.

როგორც ქიმიური შესწავლით გაიჩვენა, ოთხივე ცული სპილენძისაა, კალა მხოლოდ 0,5%-ის რაოდენობით აღმოჩნდა ორ მათგანში, დანარჩენ ორში უმნიშვნელო კვანძის სახითაა. ორ ცულში აღინიშნა თუთია - 1,0 და 1,2%; ოთხივეში უმნიშვნელო მინარეგის სახითაა რკინა და ნიკელი (208-211).

რაც შეეხება ქვიშარის მეორე განძს, იგი შემთხვევით უპოვიათ კოლმურენებს მიწის სამუშაოების დროს 1946 წ. წინა განძის აღმოჩენის ადგილიდან დაახლოებით 1 კმ-ის დაშორებით. ნივთების უმეტესი ნაწილი დერჯში ყოფილა ჩაწყობილი. განძი შედგება ბრინჯაოს ნივთებისა და ზო-დებისაგან. განძში არის 4 კოლხური ცული (203-206), ნამგალი (207), ორი ბრტყელი ცული (212-213), ერთი სატეხი (214), 4 ოთხი (გ.ნიორაძე მათ ხედვით უწოდებს), ერთი მათგანი ნაკლულია (215-217), ერთი სფერული იარაღი (218), 4 სამაჯური (219, 221-223), გურჭლის (სიტულის) სახელური (220) და ბრინჯაოს დიდი რგალი-სიკილა (224). ამ განძს გ.ნიორაძე ძვ.წ. XIII ს. ათარიღებს<sup>56</sup>.

ქვიშარის განძისეული ნივთების უმრავლესობა კალიანი ბრინჯაოსა - კოლხური ცულები (203-206), ბრტყელი ცულები (212-213), სატეხი (214), სამაჯურები (219, 221-223) და რგალი-სიკილა (224). დარჩენიანია მხოლოდ ერთი ნივთი-ნამგალი - (207). ოთხეტი (215-217), სფერული იარაღი (218) და სიტულის სახელური (220) სპილენძისაა, მაგ-

54 გ. ნ ი ო რ ა ძ ე, ქვიშარის არქეოლოგიური ძეგლები, სსშ, ტ. XV - ობ., 1948, გვ. I.

55 გ. ნ ი ო რ ა ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. I-5; Г. К. Н и о р а д з е, Археологические находки в сале Квишари.- СА, XI; М.-Л., 1949, с. 186, 187.

56 გ. ნ ი ო რ ა ძ ე, ქვიშარის არქეოლოგიური ძეგლები, გვ. 5-20.

რამ მცირე რაოდენობით შეიყვანენ აგრეთვე კალას და სხვა მადნისეულ მინარეგებს. მაშასადამე, ქვიშარის განძისეული ნივთების დასამზადებლად შეინიშნება, მათი ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით, სათანადო შენადნობის გამოყენება.

**მ ბ მ რ ი ს ჯ ა ნ ძ ი** (ამბროლაურის რაიონი). შემთხვევითაა ნაპოვნი 1953 წელს. განძის აღმოჩენის ადგილზე ჩატარებული დაზევრებით სამუშაოების დროს შეკრებილი იყო კიდევ რამდენიმე განძისეული ნივთი. ნაწილი ნივთებისა, როგორც გაირკვა, ადრევე გაფანტულა ადგილობრივ მოსახლეობაში. განძი მოთავსებული ყოფილა თხის დერგში, რომელსაც თავზე ბრტყილი ქვა ხურდება. განძი ძირითადად შეიცავს კოლხური კულტურისათვის დამახასიათებელ სამეურნეო იარაღებს - სხვადასხვა სახის თხებებსა და სეგმენტურ იარაღს (20-20 ცალი); აქვია სატყერისპირის იმიტაციები (16 ცალი), ერთი კელტი და აგრეთვე სპილენძის ზოდები. განძს ო.ღამბაშიძე ძვ.წ. XI-IX სს-ით, დ.ქორიძე კი XI-X სს-ით ათარიღებენ<sup>57</sup>.

ო.ღამბაშიძე, რომელმაც სპეციალური ნაშრომი უძღვნა ამ განძს, აღნიშნავს, რომ განძის ამბ თუ იმ ნივთის დაზიანებისას შეინიშნება ნივთის დანიშნულების მიხედვით სპილენძის ან მცირეკალიანი ბრინჯაოს გამოყენება. თხები და სეგმენტური იარაღები ძირითადად სპილენძისაა ან მცირეკალიანები, კელტი კი მადალკალიანი ბრინჯაოსია. ყოველივე ეს კი, ანტიოქის დქმით, მელითონ-ხელსინის ცოდნა-გამოყვლიებაზე მიუთითებს. რაც შეეხება განძში წარმოდგენილ პატარა ზომის სატყერისპირებს, ე.წ. იმიტაციებს, რომლებსაც საკულტო-სარიტუალო დანიშნულებას მიაწერენ. ამათგან მხოლოდ ერთი ეგზემპლარია ქიმიურად შესწავლილი - იგი თიქმის სუფთა სპილენძისაა (99,01% Cu). მის ზუსტ ანალოგად ო.ღამბაშიძეს მოტანილი აქვს ს.ბუჯაღუში ნაპოვნი სატყერისპირის იმიტაცია, რომელიც ასევე სპილენძისაა, თუმცა მცირე რაოდენობით კალასაც შეიცავს - 1,1%-ს (233). აქედან გამომდინარე იგი ვარაუდობს თხობრ-ბუჯაღუის მხარეში ერთი რწმენის მოსახლეობის არსებობას<sup>58</sup>. და ბოლოს აღსანიშნავია თხობრის განძში შემავალი ორყურა, ექვსწახანჯა ტანიანი და გორდაპირიანი კელტი. საერთოდ ეს იარაღი, როგორც ცნობილია, არ არის დამახასიათებელი კავკასიისათვის. იგი, როგორც ანტიოქის აღნიშნავს, ფართოდ ყოფილა გავრცელებული ევროპის ბევრ ქვეყანაში და, აგრეთვე, რუსეთში. ჩრდილო კავკასიაში სულ 12 კელტია ცნობილი. ამათგან თხობრის კელტის ანალოგად ო.ღამბაშიძე მიიჩნევს მდ.ურუპის მახლობლად აღმოჩენილ კელტს და მათ იგი კავკასიური ტიპის კელტების სახელწოდებით გამოიყოფს. თხობრის კელტს იგი უკავშირებს ამირეკავკასიასა და უკრაინის სტეპებს შორის არსებულ კულტურას, სადაც ამ იარაღის დამამზადებელი სახელოსნოები არსებობდა.

57 ო. ღ ა მ ბ ა შ ი ძ ე , დასახ. ნაშრომი, გვ. 76-77; დ. ქ ო რ ი ძ ე , დასახ. ნაშრომი, გვ. 32, ტაბ. XVII.  
58 ო. ღ ა მ ბ ა შ ი ძ ე , დასახ. ნაშრომი, გვ. 35, ტაბ. VIII<sub>1-8</sub>.

ამ იარაღის დანიშნულების შესახებ ერთი აზრი არ არსებობს. ო.ღამ-  
ბაშიძე მას ცუდის ფუნქციას მიაწერს და მამაკაცის კუთხნილ იარაღად  
მიიჩნევს, რადგან იგი უმთავრესად მამაკაცის სამარხულ კომპლექსებშია  
წარმოდგენილი. თბორის კედლი ჩამოსხმულია კალიანი ბრინჯაოსაგან -  
შეიცავს 8,3% კალსს, 0,5% ტყვიას, 0,75% დარიშხანს, 1,57% ანტიმონს  
და უმნიშვნელო მინარევის სახით რკინას, თუთიას, ბისმუტს, ვერცხლსა  
და ნიკელს<sup>59</sup>.

ს ი ნ ა თ ლ ე ს ჯ ა ნ ძ ი (ამბროლაურის ჯანძი). 1949 წელს  
შაორის ხეობაში, ხერგაში, სოფ. სინათლის სამხრეთით, მისგან 2,0 -  
2,5 კმ დაშორებით, მდ. დიდი ჭაღის მარჯვენა ნაპირას, შარავხის ახლოს  
ნაგებობისათვის საძირკველის გათხრისას, შემთხვევით უპოვიათ ბრინჯაოს  
14 ცული. აქედან 8 ცული სამუშაოთა ხელმძღვანელს ა.საგინსკის გადაუ-  
ცობ ივ. ჯანაშიაშვილის სახ. ინტორიის ისტიტუტის მ/თ ი. გაძლიშვილისათ-  
ვის; დანარჩენი 6 ცული ჩრდილო კავკასიაში წაუღიათ. აღნიშნული 8  
ცულიდან 6 ამჟამად დაცულია თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის არქეო-  
ლოგიის კათედრაზე.

ცულები კარგადაა შენახული. ჯანძში წარმოდგენილია სამივე ტიპის  
(ო.ჯანაშიაშვილის კლასიფიკაციის მიხედვით) კოლხური ცულები; ორი პირველი  
ტიპისაა, რომელთაგან ერთი ორნამენტირებულია. 3 ცული მეორე და სამივე  
მესამე ტიპისაა. მესამე ტიპის ერთ-ერთი ცული შემკულია გომბეტრული  
და ცხოველის გამოსახულებიანი ორნამენტით. სინათლის ჯანძის ცულებს  
ი. გაძლიშვილი ძვ. წ. VIII საუკუნით ათარიღებს<sup>60</sup>.

სინათლის ჯანძიდან ქიმიურად შესწავლილია 6 ცული. იქსიციმ კა-  
ლიანი ბრინჯაოსია, რომელშიც კალის შემცველობა 10,25-დან 15,75%-ს  
აღწევს, სხვა მადნისეული მინარეგებიდან უმნიშვნელო რაოდენობით წარ-  
მოდგენილია რკინა, თუთია, ანტიმონი, დარიშხანი (ერთ ცულში 1,5%),  
ზოგჯერ ვერცხლი და ნიკელი (225-230).

ამბროლაურის რაიონიდან კიდევ სამი ნივთია ჩვენს მიერ ქიმიუ-  
რად შესწავლელი - კოლხური ცული ახალსოფლიდან, აღმოჩენილი 1954 წელს  
(231) და ხელშეუბისპირი და სატევრის იმიტაცია. ს. ბუგაულიდან, ნაპოვნი  
1953 წ. მიწის სამუშაოების დროს (232-233). ბუგაულის კოლექციაში,  
ჯარდა ამ ორი ნივთისა, კიდევ შედის მაღალტანიანი თხი და სუგმენტური  
იარაღი. ამ კოლექციას დ. ქორიძე ძვ. წ. XI-X სს. მიაკუთვნებს<sup>61</sup>. კოლექ-  
ცია დაცულია ქუთაისის სახელმწიფო ისტორიულ-მონოგრაფიულ მუზეუმში.

ახალსოფლის კოლხური ცული თარიღდება ძვ. წ. XIII-XII სს-ით. მას  
ყუბა დაწახნაგებული აქვს, ტანი შევრილი, პირი ასიმეტრიული. დაშხადე-  
ბულია კალიანი ბრინჯაოსაგან, რომელშიც კალის რაოდენობა 3,15%-ს არ  
აღემატება (231).

59 იქვე, გვ. 40-42.

60 ი. ჯ ა ნ ძ ი შ ვ ი ლ ი, კოლხური ცულების ჯანძი ამბროლაურის  
რაიონიდან. - საქ. სსრ მცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. XII, №9, 1951, გვ.  
565-570, სურ. I-3; დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 36, 37.

61 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 28, 32.

ბუჯავულის ხელშეშობის პირი მრგვატმასობისაა, რომელსაც აქვე-იქით თითო სამანჭველი ნახვრეტო აქვს. ცალ მხარეს მასობის მთელ სიგრძეზე სამი ხაზი დაუყვება. პირი ბრტყელი და ოვალურია, შუაში ჩადრმავებულია. და კიდევში შეშალეებული. პირი ფოთლისებრი მოყვანილობის. ქიმიური შედგენილობით თიქმის ისეთივითა, როგორც ახალსოფლის კოლხური ცული (231), სხვადასხვა ადგილიდან რომ არა, გიფიქრებდით, რომ ერთი კაზ-მიდანაა ნაკეთები (232).

ბუჯავულის სატევრის იმიტაცია (შესაძლოა საკიდია), პირნაკულია, როგორც ჩანს, მას მოყვდა და გიწრო პირი უნდა აქონოდა, მხრები მომრგვა-ლებულია, ყუნწი ბრტყელი და ფართო, შუაში ერთი სამანჭველი ნახვრეტით. პირს შუაში მთელ სიგრძეზე დაუყვება რელიეფური ქიფი, რომელსაც სატევ-რის გვერდებიდან და მხრებიდან ორიზად დაშვებული ხაზები უერთდება. ამ შიშვრების ადგილას იქმნება სამკუთხედიები. სატევრის დარჩენილი სიგრძე (ნაკულია) 9,1 სმ-ია, პირის სიგანე 2,6 სმ.<sup>62</sup> ქიმიური შედ-გენილობის მიხედვით, გეოტეპალიანი სპილენძისაა, რომელშიც უმნიშვნე-ლო რაოდენობითაა ტყვია, თუთია, დარიშხანი, გერცხლი და ნიკელი (233).

დ ა რ ი ს კ ო ლ ე ქ ე ი ა. 1986 წელს კავკასიის მუზეუმისათ-ვის გადაუყვამო ს.დარში შემთხვევით აღმოჩენილი ბრინჯაოს ნივთებისა-გან შემდგარი კოლექცია, რომელიც ამჟამად საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის არქეოლოგიის განყოფილებაშია დაცული (პ. უგაროვას კატალოგი №983-1020). კოლექციაში წარმოდგენილია სატევრისპირები, ცულიები (ბრ-ტყელი, კოლხური და აღმოსავლურ-ქართული ტიპის პირიდი), ტარიანი სატევარი (ნაკული), კვირთხისთავი, დუგები, სხვადასხვა სახის სა-კინძები და ცხოველთა ქანდაკებები. ბ. კუფტინის აღნიშვნით, ეს კოლექ-ცია უდავოდ სამარხულ ინვენტარს წარმოადგენს და ძვ.წ. II-I ათას-წლეულების მიჯნას მიეკუთვნება.<sup>63</sup>

დარის კოლექციიდან ჩვენს მიერ ქიმიურად შესწავლილია 7 სატევარი (234-240) და 4 საკინძი (241-244).

დარის სატევრები სხვადასხვა ზომისაა, უმეტესად გრძელი, ფოთლი-სებრი პირით, მხრებში განიერი, პირისაკენ შევიწროებული, ზოგი ქე-დიანი, ზოგი უქიდი. მხრებზე უმეტესად თითო სამანჭველი ნახვრეტით. არის ცალდები, რომლებსაც ყუნწიც, ცენტრში სამანჭველი ნახვრეტი აზის. ყუნწი უმეტესად ბრტყელი, განიერი, მომრგვალებული ან სამკუთხე ფორ-მისაა. გვხვდება უყუნწო სატევრებიც (234-240).

საკინძებიდან ერთს სოკოსებრი თავი აქვს, რომლის ქვემოთ სამი პარალელური ხაზი შემოუყვება და იქვე ნახვრეტი აქვს (242). ერთ-ერთ საკინძს თავზე ორი რქისებრი შვერილი აქვს, რომლის ქვემოთ მასაც,

62 ს. დ ა მ ბ ა შ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 35, ტაბ. VIII-18

63 Б. А. К у ф т и н, Археологическая маршрутная экспедиция 1945 года в Юго-Осетии и Имеретии, Тбилиси, 1949, с. 44-48, табл. XXIX, XXX, XXXI.

წინა საკინძის მსგავსად, საში ხაზი შემოუყვება (241). დანარჩენ ორ საკინძს ორკაპა და სამკაპა თაფი აქვს (243, 244).

საინტერესოა ღარის ნივთების ქიმიური შედგენილობა - ეს ნივთები რაჭის ზემოგანხილული ნივთებისაგან განსხვავებით, ნაკლებია დარიშხან-ნიან-კალიანი ბრინჯაოსაგან, რომელშიც დარიშხანის რაოდენობა დომინირებს კალაზე. დარიშხანის შემცველობა უმეტესად 3%-ზე მეტია და მისი მაქსიმუმი 8,80%-ს აღწევს. რაც შეეხება კალას, იგი 0,8%-დან 3,58%-ს არ აღემატება.

მადნისეული მინარევებიდან აღსანიშნავია ტყვია, რომელიც ყველა ნივთში აღინიშნა პრუსენტის მეათედი და მისი რაოდენობით. ერთ-ერთ სატევარში კი მისი შემცველობა 7,8%-ს აღწევს (239). სწორედ ეს სატევარი შეიცავს, აგრეთვე ყველაზე უარესად დარიშხანს (8,80%-ს). კალა მხოლოდ 2,85%-ია. ეს სატევარი ჩამოსხმულია ობსკოპონენტური (Cu-Sn-Pb-Ag) ბრინჯაოსაგან. რით უნდა აიხსნას ამ სატევრის ასეთი განსხვავებული ქიმიური შედგენილობა ძნელი სათქმელია. ნიშანდობლივია, რომ საანალიზო სინჯის აღების დროს შესამჩნევია იყო ღითონის შედარებითად "სიბილი", რაც ტყვიის შემცველობით უნდა აიხსნას. გარდა ტყვიისა, ღარის ნივთებში ფქსირებულია, აგრეთვე, უმნიშვნელო რაოდენობით რკინა, თუთია, ანტიმონი, ვერცხლი და ნიკელი (234-244).

## ღ რ ხ ზ მ ი

ღრჩხუში არქეოლოგიური მასალა უმთავრესად ბრინჯაოს ნივთებისაგან შემდგარი განძების სახითაა წარმოდგენილი, თანაც ისინი ე.წ. "მდნობდთა თუ მეღითონთა განძებისაგან" განსხვავებით, სადაც უმთავრესად ხმარებიდან გამოსული ნივთები და ნატეხები იყო თანამყრელი, თითქმის უხმარი ნივთებისაგან შედგება. ამის გამო ზოგიერთი მკვლევარი მათ "მოვაჭრეთა განძს" უწოდებს და ვარაუდობს - საექსპორტო დანიშნულებისათვის ხომ არ იყო ისინი განკუთვნილი<sup>64</sup>. ამასთან ერთად, განძისაგან ნივთები გამოირჩევიან ფაქიზი და დახვეწილი ფორმებით, უმეტესი მათგანის ზედაპირი ოქროსფერია, ზოგიც დაფარულია მწვანე ან შავი ფერის ე.წ. კთლიშობილი პატინით. ყოველივე ეს, შესაძლოა, ამ მხარის მეღითონთა განსაკუთრებულ ოსტატობაზე მეტყველებდეს<sup>65</sup>.

ღრჩხუშიდან ათი განძია ცნობილი - ღაღაშის (3 განძი), სურმუშის (2 განძი), ცაგერის, ოყურეშის (ღაჯობის ძირი), ლუხვანოს, ხოჯისა და ღებროს. ამათგან ერთგანეობა დაცული ღაღაშის (ორი განძი ქუთაისის მუზეუმშია), სურმუშის (მეორე საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმშია) ლუხვანოსა და ღებროს განძები. ოყურეშის (ღაჯობის ძირი) განძი და-

64 დ. ქოჩიძე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 143, 144.

ცულობა საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში. ცაგერის მუზეუმში ინახება ცაგერისა და ხოჯის განძები<sup>66</sup>.

განძებში შიშობს კოლხური ცული, რომლის თითქმის ყველა ტიპია აქ წარმოდგენილი. გვხვდება აგრეთვე კობტა, დახვეწილი ფორმის კოტე-ბიანი ბრტყელი ცული, რომელიც მხოლოდ რაჭა-ლეჩხუმისათვისაა დამახასიათებელი<sup>67</sup>. აქვე წარმოდგენილია მასრიანი სატეხები, შუბისპირები, თხები, სემენტური იარაღები, უყუნწო ნამკვდები (მხოლოდ 2 ეგზემპლარია ცულ-ნამკვდა და სპორხლო დანა (თითო ეგზემპლარი). სამკაულებიდან აღსანიშნავია საწვივი რკოლები, სამაჯურები (სპირალურბოლოებიანი), მასკური, ბოლობდახვეული საყვილი ანუ ხატისუღელი (კირკალი), ერთსაყინძი, მხედრის ქანდაკება და ბოლოს ცხენის აკაზმულობასთან დაკავშირებული ლაგები, მოსართავი ბალები და სხვ. სურმუშისა და ოყურების განძები ღითონის ტურჭიდში (სიტულაში) ყოფილა მოთავსებული, როგორც ჩანს, ღაილაშის განძიც, მაგრამ მისი მხოლოდ ძირია შემორჩენილი<sup>68</sup>.

ლეჩხუმის განძებიდან ყველაზე ადრეულად მიიჩნევენ ღაილაშის განძებს; დ. ქორიძე ღაილაშის ერთ-ერთ განძს ძვ.წ. XVI-XII სს. ათარიღებს მფორებს XII-XI სს-ში, მესამეს კი XI-X სს-ში. ამავე ხანას მიაკუთვნებს იგი ცაგერის განძს, ხოლო დანარჩენებს, კერძოდ ოყურების, ღუბანოსა და სურმუშის განძებს ძვ.წ. X-VIII სს-ით ათარიღებს<sup>69</sup>. ო. ჯაფარიძე ამ განძებს ძვ.წ. II ათასწლეულის მიწურულითა და I ათასწლეულის პირველ ნახევარს მიაკუთვნებს<sup>70</sup>. ლ. სახაროვა ყველაზე ადრეულად მიიჩნევს ღაილაშის ორ და სურმუშის ერთ-ერთ განძს, რომლებიც ერთობაშია და ცული და ძვ.წ. XIV საუკუნის მიწურულითა და XIII საუკუნის დასაწყისით ათარიღებს, დანარჩენებს კი განვითარებული ბრინჯაოს ხანით<sup>71</sup>.

ლეჩხუმის განძებიდან ქიმიური თვალსაზრისით შესწავლილია ოყურებისა (ლაჯობის ძირი) და სურმუშის განძები, რომლებიც საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმშია დაცული და აგრეთვე ორი ნივთი - ერთი კოლხური ცული ღაილაშის განძიდან და მეორეც სემენტური იარაღი სოფ. კონიდან; ორივე ეს ნივთი ინახება ქუთაისის სახელმწიფო ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმში.

ოყურების განძი 1924 წელს აღმოჩნდა სოფ. ოყურების ზემოთ, ღაჯობის ძირას. ნივთები, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ღითონის სიტულაში ოყო

იქვე, გვ. 13, 24, 29, 31, 34; ლ. ს ა ხ ა რ ო ვ ა, ბრინჯაოს განძები ღაილაშისა, თბილისი, 1976; ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 78-81.

67 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 79.

68 იქვე, გვ. 80; ლ. ს ა ხ ა რ ო ვ ა, დასახ. ნაშრომი, გვ. 3-41, ტაბ. I-XII; დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 34, 35.

69 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 3, 24, 29, 31, 34, 35.

70 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 78.

71 ლ. ს ა ხ ა რ ო ვ ა, დასახ. ნაშრომი, გვ. 20.

მომავლებული, შედგება 29 ნივთისაგან. აქ წარმოდგენილია ორი სანამისი  
თუ ქოთანის, კოლხური ცულები, ცულ-ნამგადა, სამაჯურები-რგოლები, საწ-  
ვიცი რგოლები და ხატისუღელი<sup>72</sup>.

სურმუშის განძი 1925 წელსაა აღმოჩენილი სოფ.სურმუშში (ლაჯანურის  
ხეობა), მისი ღირსის ჭურჭლით იყო დაფლული. შეიცავს კოლხური ტიპის  
2 ცულს, ერთ ბრტყილ ცულს და ცხენის აკაზმულობის ნივთებს, კერძოდ,  
ლაჯამსა და ბაღას<sup>73</sup>.

ამ ორი განძიდან ქიმიურად შესწავლილია 12 ნივთი - 8 ოყურებისა  
და 4 სურმუშის განძებიდან. ოყურების განძის ქვები (სიტუდა) თითქმის  
სუფთა სპილენძისაა (99,04% Cu). კოლხური ცულები (4 ცალი), რგოლი და  
ხატისუღელი ნაკეთობა კალით უხვი ბრინჯაოსაგან, სადაც კალის შემცვე-  
ლობა უპირატესად 10%-ზე მეტად და მისი მაქსიმუმი 14%-ს აღწევს.  
მხოლოდ ერთ ცულში აღინიშნა იკრ 5,70%<sup>74</sup>. ცულნამგადა 4,08% კალისთან  
ერთად 3,48% ანტიმონს შეიცავს<sup>75</sup>.

სურმუშის განძიდან ქიმიურად შესწავლილია 4 ნივთი - მესამე ტი-  
პის კოლხური ცული და ბრტყილი ცული, ლაჯამი და ბაღა. ცულები და ბაღ-  
ა კალიანი ბრინჯაოსია ამიტომ ცულებში ჭარბობს კალის შემცველობა -  
9-დან 11%-მდე. კოლხური ცული ამავდროს ტყვიას და ანტიმონსაც შეი-  
ცავს დაახლოებით თანაბარი რაოდენობით (2,0-2,95%). დარიშხანს მცირე  
მინარტვის სახით ორივე განძის ნივთები შეიცავენ, იშვიათია ტყვია  
და ანტიმონი<sup>76</sup>.

კოლხური კულტურის ხანაში ღერხუში, როგორც ჩანს, არსებობდა  
სპილენძის საკმაოდ მძლავრი კერა, რასაც მოწმობს, ერთი მხრივ, ღერხუ-  
შის სხვადასხვა ადგილებში (სოფ.ოყურების მიდამოები, რაჭა-ღერხუშის  
სახლდარზე) აღმოჩენილი სპილენძის წარმოების ნაშთი ა - წიდეები, ზოდე-  
ბი, თიხის სადნობი ტიკილები და სხვ.; მეორე მხრივ, მზა პროდუქციის  
სიჭარბე. ამასთან ერთად, ღერხუში უნდა პქონოდათ, აგრეთვე, საკუთა-  
რი ნედლეული, რაზედაც მიუთითებს მრავალ ადგილას დამოწმებული სპილენ-  
ძის საბადოები და მადანჯამოსადელები<sup>77</sup>.

72 Б.А.К у ф т и н, Урартский колумбарий у подошвы Арарата и  
хуро-араксский энеолит. სსმმ, ტ. XIII-8, თბ., 1944, გვ. 27, 28, 31.

73 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 35; ლ. ს ა ხ ბ რ ო ვ ა,  
დასახ. ნაშრომი, გვ. 20.

74 ც. ა ბ ე ს ა ძ ე, რ. ბ ა ხ ტ ა ძ ე, თ. დ ვ ა ლ ი, ო. უ ა -  
ფ ო რ ი ძ ე, სპილენძ-ბრინჯაოს მეტალურგიის ისტორიისათვის საქართვე-  
ლოში, გვ. 50-53.

75 ა. ა ფ ა ქ ი ძ ე, ანტიმონის წარმოების ისტორიისათვის სა-  
ქართველოში, - სსმმ, ტ. XIII - , თბ., 1944, გვ. 231.

76 ც. ა ბ ე ს ა ძ ე, რ. ბ ა ხ ტ ა ძ ე, თ. დ ვ ა ლ ი, ო. უ ა -  
ფ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 50-53.

77 დ. ქ ო რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 142, 143; ლ. ს ა ხ ბ რ ო -  
ვ ა, დასახ. ნაშრომი, გვ. 24.



ღერხუმიშის მიტაღურგიული კერა რაჭვასთან ერთად, ო.ჯაფარიძის აღნიშვნით, კოლხური კულტურის ხანაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებდა არა მარტო ცხენისწყლის ხეობაში, არამედ ბარსაც ამარაგებდა ლიონით 78. იგივე აზრისაა ლ.სახარცია, რომელიც ღერხუმს, რაჭვასთან ერთად, მიიჩნევს კოლხური კულტურის ჩრდილო რაიონების ერთ-ერთ მძლავრ მიტაღურგიულ ცენტრად 79.

## ს გ ა ნ ე თ ი

კოლხეთის მთიანი ზოლი - სევანეთი ბოლო დრომდე საგანგებოდ კვლევის ობიექტი არ გაშხდარა. არქეოლოგიური მასალა აქ ძირითადად შემთხვევითი მონაპოვრებითაა ცნობილი. აღსანიშნავია 30-იან წლებში ღვინჯარადელი არქეოლოგის ე.დემიან-კოვალევის მცირე არქეოლოგიური გათხრები, რომლის შედეგად გამოვლენილი იყო ჭუბერის რკინის საწარმო 80.

პირველი საგანგებო არქეოლოგიური ექსპედიცია სევანეთში 1964 წ. შოაწყო ივ.ჯაფარიძის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტმა გ.გობეჯიშვილის ხელმძღვანელობით. ექსპედიციამ მიმოიხილა გვიანბრინჯაოს ხანის მიტაღურგიული ბორცვი სოფ.კალაში, რკინის წარმოების ნაშთები და ადრეანტიკური ხანის კრემაციული სამაროვნები ჭუბერის ხეობაში და სხვ. აღრიცხა და შეისწავლა აგრეთვე მესტიის მუზეუმში დაცული და მოსახლეობაში გაბნეული შემთხვევითი მონაპოვრები და სხვ.

ამ ბოლო წლებში საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის დადგენილების შესაბამისად დაიწყო სევანეთის გეგმაზომიერი სამეცნიერო-კომპლექსური შესწავლა, რომელიც დღესაც გაძველდება. ამ მიმართულებით მეტად მნიშვნელოვანი მუშაობა განახორციელეს აკად. ს.ჯანაშიას სახ.საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის, სევანეთის ისტორიულ-ეთნოგრაფიული მუზეუმისა და ივ.ჯაფარიძის სახ.ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის არქეოლოგიური კვლევის ცენტრის ერთობლივმა ექსპედიციამ შ.ჩართლანის ხელმძღვანელობით. ექსპედიციამ წლების მანძილზე თავი მოუყარა და აღრიცხა ეკლესიებისა და სკოლებში დაცული და, აგრეთვე, მოსახლეობაში გაბნეული ყველა სახის ნივთიერი მასალა. განსაკუთრებით აღსანიშნავია შ.ჩართლანის მიერ ჩატარებული სამუშაო მან შეისწავლა ძირითადად არქეოლოგიური მასალა, ჩატარა მისი ტიპოლო-

78 ო.ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ.ნაშრომი, გვ.78

79 ლ.ს ა ხ ა რ ც ი ა, დასახ.ნაშრომი, გვ.25,42.

80 Е.Б.Деген - Ковалевский, К истории железного производства по материалам раскопок Чуберской железоплавильни. - Изв. ГАИМК, вып.120, М.-Л., 1935.

81 გ. გ ო ბ ე ჯ ი შ ვ ი ლ ი, შ. ჩ ა რ თ ლ ა ნ ი, სევანეთის არქეოლოგიური დაზვერვა 1964 წელს. ივ.ჯაფარიძის სახ.ისტორიის ინსტიტუტის XIV სამეცნიერო სესია, მოკლე ანგარიშები, თბ., 1965, გვ.31-38.

გური-ქრონოლოგიური კლასიფიკაცია და სათანადო ადგილი მიუჩინა საქარ-  
თედო-კავკასიის არქეოლოგიურ კულტურებს შორის<sup>82</sup>. აღსანიშნავია, აგრეთვე  
მისი ნაშრომი სვანეთის ბრინჯაოს ხანის ძეგლები (კატალოგი), სადაც  
მას სამეცნიერო მიმოქცევაში შემოაქვს სვანეთში სხვადასხვა დროს  
აღმოჩენილი ბრინჯაოს ხანის ძეგლები, გაშუქებულია მათი აღმოჩენისა  
და მიენიერული შესწავლის ისტორია, მოცემულია ნივთების აღწერა-დახა-  
სიათება და სხვ.<sup>83</sup>

სვანეთის გვიანბრინჯაოს ხანის მასალებიდან ქიმიურად შესწავლი-  
ლია 15 ნივთი - კოლხური და ბრტყელი ცულები, თხისმავგვარი იარაღი  
და ნამგალი (247-261).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 12 ცულიდან 9 კალიანია (248-254, 256,  
258), სადაც კალის შემცველობა 2,15-დან 9,42%-მდე აღწევს. დანარჩენი  
სამი ცული კი დარიშხანია (247, 255, 257). ასევე დარიშხანია  
ბრტყელი ცული, მაგრამ იგი 5% დარიშხანთან ერთად 1,02% კალსაც შეი-  
ცავს (259). დარიშხანია აგრეთვე თხისმავგვარი იარაღი (3,90% As)  
და ნამგალი (1,23% As 260, 261). სხვა მადნისეული მინარევებიდან  
სვანეთის ბრინჯაოში უმნიშვნელო რაოდენობით წარმოდგენილია ტყვია,  
რკინა, თუთია, რომელიც ორ ცულში აღინიშნა 1,0 და 1,5% (254, 255)  
ანტიმონი, გერცხული, ნიკელი და კობალტი.

გვიანი ბრინჯაოს ხანის კიდევ ორი კოლხური ცულისა და სატეხის  
ქიმიური შედგენილობაა ცნობილი სვანეთიდან. ცულები კალიანი ბრინჯაო-  
სია, კალა ორივეში თანაბარი რაოდენობითაა -8,61 და 8,46%, სატეხი  
კი დარიშხანია ბრინჯაოსია, შეიცავს 6,2% დარიშხანს<sup>84</sup>. მესტიის  
მუზეუმში დაცულია სპილენძის ზოლები კალადან, ჭეხვიდან და სხვ.  
რომლებიც იმას უნდა მოწმობდეს, რომ აქ სპილენძის წარმოება უთუოდ  
არსებობდა.

#### ა გ ხ ა ზ ე თ ი

გვიანბრინჯაოს ხანაში აფხაზეთის ტერიტორიაზე მრავლად არის მო-  
პოვებული კოლხური კულტურისათვის დამახასიათებელი მასალები. სწორედ  
ამ მასალის სათანადო შესწავლის საფუძველზე გახდა შესაძლებელი თავის  
დროზე გვიანი ბრინჯაოს ხანის კოლხური კულტურის გამოყოფა, რომელსაც

82 შ. რ ა ბ თ ლ ა ნ ი, მასალები სვანეთის არქეოლოგიისათვის,  
სვანეთის კომპლექსური ექსპედიციის 1972-1974 წწ. არქეოლოგიური მუ-  
შაობის შედეგები, თბ., 1976.

83 შ. რ ა ბ თ ლ ა ნ ი, სვანეთის ბრინჯაოს ხანის არქეოლოგიუ-  
რი ძეგლები, I, თბ., 1977.

84 ც. ა ბ ე ს ა ძ ე, რ. ბ ა ხ ტ ა ძ ე, თ. დ ვ ა ლ ი, ო. ჯ ა -  
ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 48-50, ტაბ. XIV.

ბევრი საერთო პქონდა მანამდე ჩრდილო კავკასიაში ცნობილ ყობანურ კულტურასთან.

გვიანბრინჯაოს ხანის ადრეულ საფეხურზე (ძვ.წ.-II ათასწლეულის შუახანებში) აფხაზეთი კარგადაა ათვისებული. ამ პერიოდის განძები აღმორენილია პილენკოვოში, ბიჭვინთაში, ლიხნში, გაგრაში, სოხუმის მთა-სა და ლჩქოფში. ეს განძები იმიტომ უფრო მეტად საყურადღებო, რომ კოლხურ ცულდებთან ერთად შეიცავენ მათ პროტოტიპებს. გაგრის განძში მხოლოდ ასეთი სახის ცულდებია წარმოდგენილი<sup>85</sup>. ლჩქოფის განძი კი კოლხურ ცულდთან ერთად ყუამილიან-ყუადაქანებულ ცულსაც შეიცავს<sup>86</sup>. ბიჭვინთოსა და ლიხნის განძებში კოლხური ცულდებისა და პროტოტიპების გარდა შედის აგრეთვე ამ დროს ყუბანისპირეთში გავრცელებული ცულდები. როგორც ჩანს, კოლხური კულტურის ადრინდელ საფეხურზე გარკვეული ურთიერთობა არსებობდა ჩრდილო-დასავლეთით მდებარე მხარესთან<sup>87</sup>. ო. ჯაფარიძის აზრით, აფხაზეთში კოლხური კულტურის ჩამოყალიბების შემდეგ, საზოგადოების განვითარება სამხრეთ-დასავლეთ კოლხეთთან შედარებით, უფრო ნელი ტემპით მიმდინარეობდა; მისი დაწინაურება შეინიშნება კოლხური კულტურის აყვავების ხანაში, კერძოდ, ძვ.წ. II ათასწლეულის ბოლოსა და I ათასწლეულის დასაწყისიდან. ამ პერიოდიდან ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთში საგრძნობლად იზრდება კულტურის საერთო დონე. ახლა თითქმის აღარ ჩანს განძები, არქეოლოგიური მასალა უმთავრესად სამარხეული წარმომადგენლისაა (ეშერის, ყულანურხვას, სოხუმის და სხვა სამაროვნები<sup>88</sup>).

აფხაზეთის ტერიტორიაზე კოლხური კულტურის აყვავების ხანაში ძირითადად გავრცელებულია დაკრძალვის ორი წესი - თხის ქვევრსა და ორმოსამარხებში, სადაც მიცვალებულები უპირატესად ზურგზე წვიანან. აღსანიშნავია, რომ დაკრძალვის ეს წესი (თხის ჭურჭელში) ამ დროს კოლხური კულტურის არც ერთ სხვა რეგიონში არ ჩანს და არც კავკასიის სხვა კულტურაშია ცნობილი<sup>89</sup>.

კოლხური კულტურის აყვავების ხანაში აფხაზეთის ტერიტორიაზე ბრინჯაოს ნივთებიდან წარმოდგენილია კოლხური ცულდები, შუბისა და სატყვრისპირები და სამკაულის ნაირსახეობა - ბიკონუსური მძივები, სამაჯურები, სარტყლები, ბაღები, საწვივე რგოლები, ხატისუღელები და სხვ. აღსანიშნავია, რომ კოლხური კულტურისათვის დამახასიათებელი სამეურნეო იარაღი, როგორცაა, მაგალითად, წაღვი, ნამგალი და ბრტყელი ცული - თითქმის არ გვხვდება, მაშინ როდესაც სამხრეთ-დასავლეთ კოლხეთში

85 А.А.И е с е н, Прикубанский очаг металлургии и металлообработки в конце медно-бронзового века.-МИА, №23, М.-Л., 1961.

86 აღ. რ ა მ ი შ ე ი ლ ი, კოლხეთის მატერიალური კულტურის ისტორიიდან, გვ. 49.

87 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასავლეთ საქართველო გვიანბრინჯაოს ხანაში, მეცნე, №2. თბ., 1982, გვ. 43.

88 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 43.

89 იქვე, გვ. 44.

ისინი მარბად იყო წარმოდგენილი. ისეთი გავრცელებული იარაღიც კი, რომელიცაა თხი, აქ მხოლოდ რამდენიმე ცალია ცნობილი<sup>90</sup> (შემთხვევითი მონაპოვარი), ისიც უპირატესად ამ მხარის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, კოლხეთის ბარში<sup>91</sup>. რაც შეეხება სეკვენტური იარაღს, იგი შეფარებით უკეთესად წარმოდგენილი (სოხუმის მთის ჯანძი<sup>92</sup> და სოხუმის ჯანძი<sup>93</sup>).

აფხაზეთში, კოლხური კულტურის აყვავების ხანაში, გავრცელებულია კობტა და მსუბუქი კოლხური ცული, რომელიც ხშირად შემკულია გრაფიკული ორნამენტით. გუდაუთში ნაპოვნი ტანში ორჯვის მობრლი ცული. აღსანიშნავია, რომ ბრინჯაოსტარანი კოლხური ცული მხოლოდ აფხაზეთშია აღმოჩენილი. ერთი ასეთი ცული ნაპოვნია ეშერის თხის ურნაში<sup>94</sup>, მეორე ყულანურხვას სამარხში<sup>95</sup> და მესამე შემთხვევითა აღმოჩნდა გუდაუთში. უკანასკნელს ყუაზე ცხენის სამი ქანდაკება აზის<sup>96</sup>. საინტერესოა ყულანურხვას ერთ-ერთ სამარხში ნაპოვნი კოლხური ცული ძალის სკულპტურული გამოხატულებით ყუაზე<sup>97</sup>. ს.ჯაფარიძის აღნიშვნით, კოლხური ცულისათვის საერთოდ პლასტიკური სამკაული არ არის დამახასიათებელი, მათ სახელი გრაფიკული ორნამენტით გაითქვამს<sup>98</sup>. გუდაუთის ცულის გარდა ჩვენში კიდევ სამი ცულია ცნობილი პლასტიკური ქანდაკებით ყუაზე - პირეცის ჯანძიდან<sup>99</sup>. შიდა ქარაღიდან (ოუორას სამაროვანი)<sup>100</sup> და ფასანაურის ჯანძიდან.

აღსანიშნავია, რომ აფხაზეთის ტერიტორიაზე კოლხური ცული საკმაოდ გვიანობამდე შემორჩა და მას ძვ.წ. VIII-VII სს-ის რკინით მდიდარ კომპლექსებშიც<sup>101</sup> გვხვდებით. ასევე გვიანობამდე, თითქმის კოლხური

90 ა. ლ. რ ა მ ი შ ე ი ლ ი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 59

91 ს. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 43.

92 ა. ლ. კ ა ლ ა ნ დ ა ძ ე, სოხუმის მთის არქეოლოგიური ძეგლები, სოხუმი, 1953, გვ. 22.

93 А. М. И о с с е в, დასახ. ნაშრომი, გვ. 126.

94 Б. А. К у ф т и н, Материалы к археологии Колхиды, Тбилиси 1949, с. 155.

95 М. М. Т р а п ш, Памятники колхидской и скифской культур в селе Куланурхва Абхазской АССР, Сухуми, 1962, с. 29.

96 А. Л. Л у к и н, Материалы по археологии Езыбской Абхазия. Труды Отдела истории первобытной культуры. - Гос. Эрмитаж, I, Л., 1941, табл. XI.

97 М. М. Т р а п ш, Куланурхвинский древний могильник, Автореферат диссертации, Сухуми, 1951, с. 5.

98 ს. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, არქეოლოგიური გათხრები სოფ. ოუორაში, ასუ შრომები, ტ. 65, თბ., 1957, გვ. 200.

99 დ. ქ ო რ ი ძ ე, მატერიალური კულტურის უძველესი ძეგლები (საჩხერის რ-ნი), თბ., 1961, გვ. 38.

100 ს. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასახ. ნაშრომი, გვ. 196-200.

101 М. М. Т а р п ш, Памятники колхидской и скифской культур..., с. 37.

კულტურის დასახრულამდე ჩანს აფხაზეთში სატევროსა და შუბისპირები. საერთოდ საომარი იარაღი აქ, კოლხური კულტურის სხვა კუთხეებთან შიდა-რებით, უძედაა წარმოადგენილი. შუბისპირებიდან აფხაზეთში გავრცელებულია მასრაგახსნილი გრძელი შუბისპირები აღისებრი ან უფრო მეტად ფოთისებრი პირით. გვევლება აგრეთვე რამდენადღმე თავისებური ფორმის - უფრო ვიწრო და გრძელი მასრით და შედარებით მოკლე სამკუთხა პირით. მსგავსი შუბისპირები კოლხეთს სხვა მხარეებში ცნობილი არ არის<sup>102</sup>. რაც შეეხება სატევროებს, აქ გავრცელებულია ჩანს კოლხური კულტურისათვის დამახასიათებელი გრძელი, სწორი პირით, სქელი, ფართო ქიფით და ვალები ვიწრო ყუნწით<sup>103</sup>.

ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთი გამოირჩევა ნაირსახეობის სამკაულით, რომელთაგან ზოგიერთი მხოლოდ ამ მხარისთვისაა დამახასიათებელი - ცილინდრული მოყვანილობის სამაჯურები, ოთხი მკვეთრი წიბურით ეშეროსა და ყულანურხვას სამაროვნებიდან<sup>104</sup>. ასევე თავისებურია აქ გავრცელებული ბიკონუსური მძივები, რომლებსაც წინარე, შუაბრინჯაოს ხანაში ვხვდებით<sup>105</sup>. აქვეა ნაპოვნი ფეტურო სავცივი რკალები, რომლებიც სხვაგან კაცკასიაში ცნობილი არ არის<sup>106</sup>. ფართოდაა გავრცელებული ბრინჯაოს ვიწრო სარტყლები ბაღით, შუაზე ცხოველის თავის გამოსახულებით. ასეთი ბაღითანი სარტყლები სხვაგან უძრუდრობით უცნობია. ზოგჯერ კონუსისებრ სამკაულსაც ასეთივე ცხოველის გამოსახულება ამკობს<sup>107</sup>. ზოგჯერ კი ცხვრის, ძაღლის, ხარის ან ფრინველის გამოსახულება აწის<sup>108</sup>. ზოგიერთ კონუსისებრ სამკაულს თავი ორკაპა აქვს, ცხოველის გამოსახულებით. მსგავსი სამკაული მხოლოდ აფხაზეთში გვხვდება. აქვე გავრცელებულია, აგრეთვე სამკაულის ისეთი ტიპები, როგორც დამახასიათებელია საერთოდ კოლხური კულტურისათვის - მასიური ჭრეხები (ხატისუღებები), სპირალურ-ბოლოებიანი ბრტყელი სამაჯურები, მოზრდილი კაცები, ფიბულები და სხვ.<sup>109</sup>

ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთის ბრინჯაოს ნაწარმიდან ქიმიურად შესწავლილია კოლხური ეულები, შუბისა და სატევროს პირები, სარტყლები, ბაღითები, სავცივი რკალები და სხვა ეშერიდან, ყულანურხვადან, ჯაღის რაიონიდან და სხვა (282-289).

102 Б.А.К у ф т и н, დასახ.ნაშრომი, გვ.140.

103 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასავლეთ საქართველო გვიანბრინჯაოს ხანაში. - მაცნე, № 2, გვ.45.

104 М.М.Т р а п и, დასახ.ნაშრომი, გვ.62.

105 Б.А.К у ф т и н, დასახ.ნაშრომი, გვ.151.

106 იქვე.

107 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დოქტორი კულტურა საქართველოში, თსუ შრომები, ტ.77, თბ.. 1953, გვ.86.

108 Б.А.К у ф т и н, დასახ.ნაშრომი, გვ.152.

109 ო. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, დასავლეთ საქართველო გვიანბრინჯაოს ხანაში გვ.46.

როგორც ქიმიური ცხრილიდან ჩანს, ზემოჩამოთვლილი ნივთები ძირითადად დაშვადებულია კალიანი ბრინჯაოსაგან. განსაკუთრებით ჭარბი რაოდენობითაა კალა ეშერისა და ყულანურხვას ნივთებში 8-დან 15%-მდე (262-282), შედარებით მცირე რაოდენობით კალის რაიონის ნივთებში - 2,1-დან 7,5%-მდე (283-289). გარდა კალისა, მინიატურულ ცულში 1,25% დარიშხანის ალენიშნა (283), ერთ-ერთი ნივთის, შესაძლოა მძივის ფრაგმენტში აღმოჩნდა 2,4% ანტიმონი და 1,6% თუთია (288), ერთი უცნობი დანიშნულების ნივთი თიქმის სუფთა სპილენძისაა (289).

ეშერის ნივთებიდან საყურადღებოა ბაღა, რომელიც 5%-მდე თუთიას შეიცავს; ამ ნივთში აღინიშნა კალა ყველაზე მცირე რაოდენობით - 1,5% (267). სხვა მადნისეული მინარეგებიდან ეშერის ბრინჯაოში სპორადულად წარმოდგენილია ტყვია, თუთია, ბისმუტი, რკინა, ვერცხლი, ნიკელი, კობალტი და ოქრო. რაც შეეხება დარიშხანს, იგი თიქმის ყველაზე გავრცელებულია მცირე რაოდენობით - კვადრიდან 0,9%-მდე. უფრო იშვიათია ანტიმონი, რომელიც უმნიშვნელო მინარეგის სახითაა, მასთან როდესაც წინარე, შუაბრინჯაოს ხანის დოქმენური კულტურის დიონის ნაწარმი ძირითადად დარიშხანიანი და დარიშხან-ანტიმონიანი იყო, ხოლო კალიანი ბრინჯაოს - ის იყო შემოღობა ხმარებაში, ამიტომ იგი შედარებით მცირე რაოდენობით იყო წარმოდგენილი. კოლხურ კულტურაში, როგორც ანალიზებიდან ჩანს, დარიშხანიანი და დარიშხან-ანტიმონიანი ბრინჯაოს კალიანი ბრინჯაო ცვლის და იგი აქ გაბატონებულ მდგომარეობას აღწევს - ყველა სახისა და დანიშნულების ნივთი მხოლოდ და მხოლოდ კალიანი ბრინჯაოსაგანაა ნაკეთები.

კალიანი ბრინჯაოსა, აგრეთვე, შემთხვევით აღმოჩენილი ნივთები - ცულები, სამაჯურები, საწვივე რგოლები, შუბისპირები და სხვ. ახალი ათონიდან, აბგარხუკიდან, მიცარადან, ბზიფიდან, აჩანდარადან, გუდაუთის რაიონიდან და სხვ. (20 ნივთი). ამ ნივთებში კალის შემცველობა შემტესად მადალია - 7-დან 13,72%-მდე. დარიშხანი იშვიათადაა და ისიც უმნიშვნელო რაოდენობით, ანტიმონი კი თიქმის ყველაგანაა, მაგრამ ისიც უმეტესად უმნიშვნელო მინარეგის სახით, მხოლოდ ერთ-ერთ საწვივე რგოლშია იგი 2,65% (აბგარხუკიდან). სხვა მადნისეული მინარეგებიდან წარმოდგენილია ტყვია, რკინა, ნიკელი და ჯოჯირდი. აღსანიშნავია ზოგი ჯაკუარხვადან, რომელიც თიქმის სუფთა სპილენძისაა, შეიცავს 99,01% სპილენძს და უმნიშვნელო კვალის სახით კალას, რკინას, ნიკელს, ანტიმონსა და ჯოჯირდს<sup>110</sup>.

ამრიგად, გვიანბრინჯაოს ხანაში ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთში ხმარებაშია კალიანი ბრინჯაო, რომელიც კალა უმეტესად ჭარბი რაოდენობითაა.

აფხაზეთის ტერიტორიაზე, მკვლევართან აზრით, მდ.კოდორის ზემო წელზე ადრეული ხანიდან არსებობდა სპილენძის მეტალურგიული წარმო-

110 А.Л.Дукин, Материалы по археологии Бзырской Абхазии, с.88, 89.

ბის ადგილობრივი კერა<sup>111</sup>. ამას უთუოდ მოწმობს ის ფაქტი, რომ აქ უძრავ კედელ ადრეული ხანის დოღმენურ კულტურაში ფართოდ არის გამოყენებული სპილენძის ნაწარმი, რაც ამ რეგიონის მიტალურჯის უძველეს ტრადიციებზე უნდა მიუთითებდეს. ამასვე მოწმობს ამ ბოლო ხანებში მდ. ზნიფისა და კოლონის სათავეებში აღმოჩენილი სპილენძის საბადოთა 20-მდე ძველი მადანგამონამუშევრები, სადაც ნაპოვნი იყო აგროდღე, ქვის უროები, ხელ-კვერები, წიფა და სხვა ნაშთები. ამ მასალას შ.ჩაბოლანი ბრინჯაოს ხანით ათარიღებს და რაჭის შემდეგ სამამადლო წარმოების მეორე უძველეს კერად მიიჩნევს<sup>112</sup>.

აქვე უნდა აღინიშნოს, აგრეთვე, 1951 წელს სოხუმის მთაზე აღმოჩენილი სპილენძის ნაწარმის ნაშთი, რომელიც ძვ.წ. I ათასწლეულის პირველი ნახევრით თარიღდება. აქ ნაპოვნი იყო მადნის სადნოები ლუმელის ნაშთი, ზოდები, ყალიბების, ნატები, ტიკილები, ქვის უროები, სანაყი და სასრისი ქვები, ნახევარფაბრიკატები, წიფები და, აგრეთვე, მზა ნაწარმის - ჯანძი, რომელიც შეიცავდა 13 კალხურ ცუქს, ერთ სიგმენტურ იარაღს, ორი უნოზი დანიშნულების ნივთს და სამ ზოლს. როგორც ჩანს, ამ ნაწარმში სპილენძის გამოდნობასთან ერთად, მზა პროდუქციაც მზადდებოდა<sup>113</sup>.

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთში, მდ.კოლონის ზემო წელზე არსებობდა სპილენძის ნაწარმოთ კერა, რომელიც მარჯებოდა იქვე არსებული სპილენძის მადნებით. მაგრამ, ამავდროულად, შესაძლოა ადგილი ჰქონდა მადნის მეზობელი რაიონებიდან (რაჭა-სვანეთი) შემოტანასაც.

რაც შეეხება კალას, მისი გამოდნობა ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთში აღინიშნება კელასურის გრანიტოიდების მასივში (ახუპარის, ასლანხერას და ძოკის მადანგამოსაველები)<sup>114</sup>. მართალია, ამ მადანგამოსაველებს დღეისათვის საჭირო ნაწარმოთ მნიშვნელობა არა აქვთ, მაგრამ იმდროინდელი მოთხოვნების დაკმაყოფილება, ალბათ, სავსებით შეეძლო. აფხაზეთში რომ კალის ნაკლებობას არ განიცდიდნენ, ამას უნდა მოწმობდეს ის, რომ აქაური ბრინჯაო უმეტესად ჭარბკალიანია და ისიც, რომ სწორედ აფხაზეთშია (ეშერი) აღმოჩენილი კალისაგან ნაკვეთი ორი ხატისუღელი<sup>115</sup>.

111 დ.ქოტიძე, დასახ.ნაშრომი, გვ.132; ო.ჯაფარიძე, დასახ.ნაშრომი, გვ.44.

112 შ.ჩაბოლანი, სპილენძის უძველესი იარაღები სვანეთიდან.საისტორიო კრებული, ტ.11,თბ, 1970, გვ.339-341; Ш.Г.Чарто-лаи, Сванети в эпоху бронзы. - Автореферат диссертации, Тбилиси, 1974, с.16, 17.

113 აღ.კალაძე, დასახ.ნაშრომი, გვ.60-64.

114 Природные ресурсы Грузинской ССР, т.1, М., 1958, с.165.

115 Б.А.Кутин, Материалы к археологии Колхиды, т.1, с.180, 199.

ამრიგად, გვიანბრინჯაოს ხანაში დასავლეთ საქართველოში ღვინის ნივთების დასამზადებლად ძირითადად გამოყენებულია სამი სახის ბრინჯაო: 1. დარიშხანია, 2. კალიანი და 3. დარიშხან-კალიანი. გვხვდება, აგრეთვე, მცირემინარტებიანი სპილენძის ნივთებიც. დარიშხან-ანტიმონიანი ბრინჯაო, რომელიც გავრცელებული იყო წინარე, შუაბრინჯაოს ხანაში რაჭისა და აფხაზეთში, ამ ხანაში უკვე აღარაა ხმარებაში.

კოლხური კულტურის სამხრეთ-დასავლეთ რეგიონში (აჭარა-გურია) ჩვენი ანალიზების თანახმად, დარიშხანია ბრინჯაოს ნაწარმი ჭარბობს (50%) კალიანს (32%). შემდეგ მოდის დარიშხან-კალიანი ბრინჯაო (20%). ყველაზე მცირე სპილენძის ნივთები (3,8%).

აღსანიშნავი ა, რომ ხშირად ერთსა და იმავე განძში წარმოდგენილია როგორც დარიშხანია, ისე კალიანი და, აგრეთვე, დარიშხან-კალიანი ბრინჯაო. თანაც ეს შეინიშნება როგორც ადრეულ, ისე შედარებით მოგვიანო ხანის განძებში. ერთსა და იმავე განძის (ძვ.წ. XVI-XII სს.) 10 ცულიდან 2 კალიანია (18,20), 6 -დარიშხანია (14,17,19,21-23) და ორიც დარიშხან-კალიანი (15-16). ეკალაურის განძის (ძვ.წ. XI-X სს.) 4 ნივთიდან ერთი კალიანია (24), ერთი დარიშხან-კალიანი (25) და ორიც დარიშხანია (26,27). სახალღეთის 7 ცულიდან 5 დარიშხან-კალიანია (42-44,47,48) ერთი დარიშხანია, კალის ვარდში (45) და ერთიც მხოლოდ კალიანი (46). ასევე ხიხაძის 7 ნივთიდან (ძვ.წ. XIII-VI სს.) მხოლოდ ორი კოლხური ცულია კალიანი (49,50), დანარჩენი ცულები და, აგრეთვე, სამეურნეო იარაღები - წაღვი და სტამბნეტური იარაღი - დარიშხანია ბრინჯაოსია (51-55). ამასთან ერთად გვხვდება განძები, რომლის ნივთებიც ერთი სახეობის ბრინჯაოსაა ნაკეთები. დიდაჭარის (ძვ.წ. XVI-XIII სს. 32-41) ზემო-ჯოჭის (ძვ.წ. XIII ს. 28-31) და, აგრეთვე, ზენითის (ძვ. XIII-XI სს. 6-13) განძისეული ნივთები დარიშხანია სპილენძისაა. საკუთრივ კალიანი ბრინჯაოსაგან შემიჯნაო განძი აქ არ გვხვდება. მცირე სპილენძის ნივთებიც - სულ ოთხი ნივთია. აქაური საბეჭდო იარაღი უმეტესად დარიშხანს შეიცავს ხოლმე, ან კალას, ზოგჯერ ორივეს ერთად (25,59,60,73,99). ნიშანდობლივია, რომ თუ ბრინჯაოში კალა დიდ რაოდენობითაა (10%-ზე მეტი), მაშინ იგი უმეტესად დარიშხანს ან შეიცავს ან უკანასკნელი მცირე რაოდენობითაა ფიქსირებული (4,5,18,20,47,56,57,63,65,74,75).

მადნისეული მინარტებიდან თითქმის ყველაზე პროდენტის მეთოდით და შემდეგ (იშვიათად 1%-ზე ოდნავ მეტი) რაოდენობით წარმოდგენილია ტყვიანობა, დარიშხანი, ანტიმონი და ნიკელი. ანტიმონის შედარებით მაღალი შემცველობით (2,7% - 3,8%-მდე) გამოირჩევა ზემო-ჯოჭის ნივთები (28-30). იერსხლან მტყილად პროდენტის მეთოდით რაოდენობითაა, სპორადულად გვხვდება თუთია, კობალტი და ბისმუტი, უმეტეს შემთხვევაში უმნიშვნელო მინარტების სახით.

იმერეთშიც დარიშხანია ბრინჯაოს ნაწარმი ჭარბობს (53%) - დი- შის, ფარხანაყანის, გორას და სხვ. განძები. კალიანი ბრინჯაოს ნა-



წარმი მხოლოდ 19,3%-ს შეადგენს. ამდენივეა სპილენძის ნივთები - უმა-  
ერესად სამეურნეო იარაღები. რაც შეეხება დარიშხან-კალიან ბრინჯაოს,  
იგი აქ ყველაზე ნაკლები რაოდენობითაა (7,7%). ერთსა და იმავე ჯანში  
სხვადასხვა სახის ბრინჯაოს გამოყენებაც ჩანს; ზეკარის ჯანში კალია-  
ნი ბრინჯაოს ჯიშად, ერთი ცული 6,8% კალასთან ერთად 2,9% დარიშხანს  
შეიცავს (127). გოლჯანის ცულიდან ერთი დარიშხანისანი (141) და  
მეორე დარიშხან-კალიანისანი (142). დნორისას კალხური ცული კალიანი  
ბრინჯაოსია (145), თხები კი სპილენძისაა (144,149).

მინარეგებიდან აქაც შეათედი და შეასედი %-ის რაოდენობით წარმო-  
დენილია ტყვია, რკინა, დარიშხანი და ანტიმონი. ორ შემთხვევაში ძლი-  
ნიშნა ანტიმონი 1,2 და 3,4% (108,109). ცერცხლი %-ის შეთასედი რა-  
ოდენობითაა, ნიკელი - შეასედი და შეთასედი. ცერცხლსა და ზისმუტს  
იმერეთის ბრინჯაო არ შეიცავს. თუთია სპორადულად - შეათედიდან შე-  
თასედი პოყენებედე.

სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოსა და იმერეთისაგან ჯანსხევებით  
სამეგრეთში უყვე კალიანი ბრინჯაოს ნივთები ჭარბობს (62%). ნიშან-  
დობლივია, რომ მუხურჩას კალიანი ბრინჯაოს ნივთები დარიშხანს მინარე-  
ვის სახითაც კი არ შეიცავენ. სამაგიეროდ, აქ თუთია შეინიშნება ზოგ-  
ჯერ 1%-ზე მეტად (156-174). რამდენიმე ნივთი, უმაერესად სამეურნეო  
იარაღები - სპილენძისაა (166,168,170,172), მაგრამ ისიც თუთიანარევი.

ერთთას კალიანი ბრინჯაოს ნივთებშიც არ ჩანს დარიშხანი, კაღა  
აქ ჭარბი რაოდენობითაა (10,5%-მდე). ჯხხედე სპილენძის ნივთებიც -  
სემემეტური იარაღები (190-192). ერთ-ერთი კალხური ცული 2%-მდე თუ-  
თიას შეიცავს (182). როგორც ცხრილიდან ჩანს, სამეგრეთის ბრინჯაო,  
აჭარა-ჭურჩისა და იმერეთის რეგიონების ბრინჯაოს ნაწარმისაგან ჯანსხ-  
ევებით, დარიშხანის ნაცედე თუთიის შემყედეია. აღბაღ, აქ სხვა შე-  
დანია გამოყენებული.

რაც შეეხება ზუდედის მუხუშის მისაღას, აქ წარმოდენილია რა-  
გორც დარიშხანისანი (200,201), ისე დარიშხან-კალიანი (193,196,197)  
და კალიანი (194,196,202) ბრინჯაო. ჯხხედე აგრეთვე სპილენძის  
ნივთებიც (189,199).

რაჭაშიც კალიანი ბრინჯაოს ნაწარმი ჭარბობს - ბრლის სამაროვანი,  
ქვიშარის, სინათლისა და სხვ. ჯანები (66%). მაგრამ, ჯანებში კა-  
ლიან ნივთებთან ერთად მყორე რაოდენობით წარმოდენილია, აგრეთვე, სპი-  
ლენძის ინენეტარცი (216,218,220). ქვიშარის ჯანში მხოლოდ ერთი ნივ-  
თა - ნამგალი - დარიშხანისანი სპილენძისაგან ნიკელი (207).

ჯარღა. ზემოაღნიშნულისა, რაჭაში ხმარებამთი დარიშხან-კალიანი  
ბრინჯაოც - დარის კლდეცია (25%), რომელშიც დარიშხანის პოყენეტული  
რაოდენობა დომინირებს (234-244). რაც შეეხება ქვიშარის შუაბრინჯაოს  
ხანის ჯანს, მასში შემავალი თხივე ცული, როგორც ზემოდაც აღინიშ-  
ნა, სპილენძისაა (208-211).

მინარეგებიდან რაჭის ბრინჯაოში პოყენეტის მეთედი და შეასედი

რაოდენობით ფიქსირებულია ტყვია, რკინა, თუთია (რომელიც ზოგჯერ დაახლოებით 2%-მდეა), დარიშხანი, ანტიმონი, გერცხლი, იშვიათად კობალტი პარკენტის მეთასდები რაოდენობით. აღსანიშნავია, რომ კოლხურ კულტურაში რაჭაში უკვე აღარ ჩანს შუაბრინჯაოს ხანაში ფართოდ გავრცელებული დარიშხან-ანტიმონიანი ბრინჯაო, რომლისგანაც უმთავრესად საკულტო-სარიტუალო საგნებს ამზადებდნენ (ბრილის სამაროვანი). აქ უკვე, როგორც ჩანს, კალიანი ბრინჯაო აღწევს გაბატონებულ მდგომარეობას.

რაჭის მსგავსად ლჩხუშშიც კალიანი ბრინჯაოა გავრცელებული, მაგრამ აქ კალა უპირატესად გარბი რაოდენობითაა დამოწმებული (ოყურეშისა და სურმუშის განძები). საერთოდ ლჩხუშის ნივთები გამოირჩევა კოლხური კულტურის სხვა მონაპოვრებიდან თავისი ფაქიზი და დახვეწილი ფორმებით, კარგი დაცულობით - არ არის კოროზირებული; ზედაპირი უმთავრესად გლუვია და პრიალა. ზოგიერთ მათგანს შენარჩუნებული აქვს თავდაპირველი ფერი, ზოგჯერ დაფარულია მწვანე ან შავი ფერის მ.წ. კეთილშობილი პათინით.

სვანეთშიც იმ მყიდრრცხოვანი ანალიზებით, რომლებიც ჩვენ ჩვენგანტარებთ, აქ ძირითადად კალიანი ბრინჯაოს ნაწარმია ხმარებაში (60%). მაგრამ მის გვერდით მაინც ჩანს დარიშხანიანი სპილენძი (33%). შედარებით იშვიათად დარიშხან-კალიანი ბრინჯაო (247,261).

აფხაზეთში მხოლოდ კალიანი ბრინჯაო შეიმჩნევა (93%), რომელიც უმეტესად გარბი რაოდენობით შეიცავს კალას (262-287). მხოლოდ ორი ნივთია სპილენძის (288,289), რომელთაგან ერთში ფიქსირებული იყო 1,6% თუთია და 2,4% ანტიმონი (288). დარიშხანი პარკენტის მეთადეი და მეთასდები რაოდენობითაა, მხოლოდ ერთ მინიატურულ ცულში აღინიშნა იგი 1%-ზე ოდნავ მეტი (283). ეშერის ერთ-ერთ ბაღთაში დაახლოებით 5% თუთია აღმოჩნდა (267). სხვა შემთხვევებში აფხაზეთის ბრინჯაოში ყველა სახის მადნისეული მინარტევი ისეთივე უმნიშვნელო რაოდენობით აღინიშნა, როგორც კოლხური კულტურის სხვა რეგიონების ბრინჯაოში.

#### სპილენძის ზოდები

კოლხური კულტურის ხანაში ბრინჯაოს სხვადასხვა დანიშნულების ნივთების გვერდით ვხვდებით აგრეთვე სპილენძის ზოდები (ნახევარფაბრიკატები), რომლებიც ძირითადად განძებისა და ცალკეული, შემთხვევითი აღმოჩენების გზით არიან ცნობილნი. მართალია, ბრინჯაოს ნივთებთან შედარებით ზოდების რაოდენობა გაცილებით ნაკლებია, თანაც ზოგ რეგიონში მათ სრულბით არ გვხვდებით, მაგრამ რაც არის, მისი შესწავლა გარკვეულ ინტერესს იწვევს, რადგან ზოდების ქიმიური კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით მეტ-ნაკლებად შეიძლება აღვადგინოთ გამოყენებული მადნის სახეობა და მისი მეტალურგიული გადაამუშავების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური პროცესები, ლითონის ლეგირების ხასიათი და სხვა, რაც უთუოდ გარკვეულ

შუქს მოჰყვნს კოლხური კულტურის მეტალურგიის ისტორიის ზოგიერთ საკითხს.

სპილენძის ზოდები შესწავლილია დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან. მათი ქიმიური შედგენილობა განსაზღვრულია, ისევე რადიოკარბონული ნივთებისა, ქიმიური და სპექტრულ-რაოდენობითი ანალიზებით (ცხრილი 2).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, სპილენძის რაოდენობა ზოდებში უმეტესად მაღალია და 94-დან 99%-მდე აღწევს. მხოლოდ ორ ზოდში აღინიშნა იგი 90 და 93 %. მინარევებიდან შეიკავს რკინას, ნიკელს, ტყვიას, დარიშხანს, კალას, თუთიას, ვერცხლსა და ანტიმონს. ამათგან ყველაზე ხშირად გვხვდება ტყვია, რკინა, თუთია, ნიკელი და ვერცხლი.

ტყვიის რაოდენობა უფრო მეტად პროცენტის მეთოდით და მეთოდით რაოდენობითაა (იშვიათად უმნიშვნელო კვალის სახით), მაგრამ ცალკეულ შემთხვევებში მისი შემცველობა 1-დან 2,7%-ს აღწევს, ასევე რკინისა (2,1%). თუთია უმეტესად კვალის სახითაა, მხოლოდ ხუთ შემთხვევაში აღინიშნა იგი 1-დან 1,5%-მდე. ხშირად ჩანს ზოდებში აგრეთვე კალისა და დარიშხანის მინარევი და როგორც ერთი, ისე მეორე ძირითადად პროცენტის მეთოდით და მეთოდით რაოდენობითაა წარმოდგენილი, მაგრამ დარიშხანი მაინც უფრო ხშირად გვხვდება მომეტებული რაოდენობით (1,25 - 3,2%-მდე), ვიდრე კალა, რომელიც მხოლოდ ორ ზოდში აღმოჩნდა 1,5 და 2,5%-ის რაოდენობით. თავისი ქიმიური შედგენილობით გამორჩევა ზოდი ს.შრომიდან, რომელიც 5,8% კალასთან ერთად შეიცავს 2,1% ტყვიას და 2,6% დარიშხანს. როგორც ვიზუალურადაც ჩანს, იგი ზოდი არ უნდა იყოს, რადგან მისი ზედაპირის ერთ მხარეს შეინიშნება გილოფის ქსოვის მსგავსი ანაბეჭდი, რაც გვაფიქრებინებს, რომ იგი ან რაღაც ნივთის ფრაგმენტია ან იქნებ უარყოფითაა გამოდნობილი.

რაც შეეხება ვერცხლს, ნიკელს, ანტიმონს, კობალტსა და ბისმუტს, ამათგან ნიკელი და ვერცხლი თითქმის ყველა ზოდშია წარმოდგენილი უმეტესად კვალის სახით, სპორადულადაა ანტიმონი - პროცენტის მეთოდით რაოდენობით; ერთ ზოდში კი იგი 2,7% აღინიშნა. ბისმუტი უქვს და კობალტი სამ ზოდში აღმოჩნდა უმნიშვნელო კვალის სახით (ცხრილი 2).

ზოდისეული სპილენძი, მიუხედავად იმისა, რომ მეტ-ნაკლები რაოდენობით შეიცავს სხვა ლითონთა მინარევებს, ძირითადად მაინც სუფთა სპილენძის თვისებებს ამჟღავნებს. კერძოდ ხასიათდება დაბალი სისხალით, სიმტკიცითა და სამსხმელო თვისებებით (სიბლანტის გამო); ამავდროულად დროს იგი პლასტიკურია. ამ თვისებების გაზრდის მიზნით, ჩვეულებრივ ნივთის დამზადების დროს მიმართავენ ხოლმე მის ლეგირებას.

კოლხური კულტურის ხანაში ზოგ რეგიონში მალეგირებულ ლითონად იყენებენ მხოლოდ კალას, ზოგან დარიშხანს, ზოგან კი ერთსაც და მეორესაც. ამავდროულად ამზადებენ სპილენძის ნივთებსაც, რომელიც უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავს მინარევებს. აქვე ისიც შეიძინება, რომ თუ ნივთი კალითაა ლეგირებული, მაშინ იგი უმეტესად დარიშხანს არ შეიცავს ხოლმე, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში მასში ერთდროულად ორივე მალეგირებელი ელემენტია წარმოდგენილი (იხ. ცხრილი 1).

საინტერესოა ზოგჯერა თუ ნივთებში შემავალი მინარევების წარმოშობის მკვლევარმა გარკვევა — რომელია მადნისებური, რომელი შეგნებულად შეტანილი (ღვივების შედეგად) და სხვ. ამავდროულად არ არის გამოკვლეული, რომ ჯარისკაცთა ღიადანივთა გამოყენებებიანთ. ყოველივე ამის გასარკვევად პირველ რიგში საჭიროა საქართველოს ტერიტორიაზე გაცნობიერებული სპილენძის საბადოებისა თუ მადანგამოსავლების გეოქიმიური განხილვა. მაგარამ, ამისთვის მარტო მადნის გაცნობა არ იქნებოდა საკმარისი, რადგან როგორც ცნობილია, მადნის მენტალურად გადამუშავების დროს მასში შემავალი მინარევები სხვადასხვაგვარად იქცევიან: ეს დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე: კერძოდ, გამოყენებული მადნის სახეობაზე, მისი წინასწარი გამოწვის ხარისხზე, სადნობი ლემდის კონსტრუქციასა და აგრეთვე დნობის პროცესის მიმდინარეობაზე (ტემპერატურა, ლემდის არე, ბერვის ინტენსივობა, დნობის ხანგრძლივობა და მრავალი სხვა). ამავდროულად, როგორც გამოწვის, ასევე დნობის პროცესში მადნის ყოველ შემადგენელ კომპონენტს (მინარევს), ზემოაღნიშნული ფაქტორების მოქმედების შესაბამისად, ახასიათებს ადგილობრივ-დაცხვანების, აქროლიდობის, ღიადნისა თუ წიდაში გადასვლის საკუთარი კოეფიციენტი. ამიტომ ზოდსა თუ ნივთში შემავალი მინარევების წარმოშობის განსაზღვრის დროს შეძლებისდაგვარად გათვალისწინებული უნდა იქნეს ყველა ზემოაღნიშნული ფაქტორი.

საქართველოს ტერიტორიაზე ცნობილია რამდენიმე სპილენძის საბადო და ორსამდე მადანგამოსავალი, მაგარამ მათი უმრავლესობა სუსტადაა შესწავლილი. სპილენძისა და სპილენძმცველი საბადოები და მადანგამოსავლები ძირითადად ლოკალიზებულია აჭარა-თრაღეთის ნაოჭიან სისტემაში, მთავარი კავკასიონის ქედის ზოლში და სომხეთ — აზერბაიჯანის ბელტის საზღვრებში. ეს სამი ერთმანეთისგან დამოკიდებული სპილენძმცველი საბადოთა რაიონები, თავის მხრივ, კიდევ იყოფა მადანთა ცალკეულ ოქტედად და ჯგუფებად. აჭარა-თრაღეთის სისტემაში შედის აჭარის, ჯორჯის, ზეკარისა და ქამის ოქტები. კავკასიონის ქედისა შიგნითა ალპინის იქითა, ზემო — რაჭის, სვანეთისა და კავკასიონის ჩრდილო ფერდობზე განლაგებული ჯგუფებს<sup>116</sup>.

აჭარა-თრაღეთის ნაოჭიან სისტემაში პრაქტიკული თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანია აჭარის მადნეული ოქტი, რომელიც ამავდროულად მადნის ნაირგვარი სახეობითაც გამოირჩევა. სპილენძის მადნები და მადან-გამოსავლები აქ ძირითადად წარმოდგენილია მერისის ჯგუფით, რომლის საბადოთა და მადანგამოსავლობა უმთავრეს სასარგებლო კომპონენტს წარმოადგენს სპილენძი, ნაკლებ გაცნობიერებულია ტყვიან და თუთია<sup>117</sup> დადგენილია, რომ ინტროუვიციან ახლოს ჭარბობს პირიტ-ქალკოპირიტის გამადნება, მთლიანად კი სფალერიტი, გალენიტი, კალციტისა და ბარიტის მინერალები. მერისის საბადო დაყოფილია ცხრა უბნად, რომელთაგან პირველი სამი შიგნითა მერისის საბადოს სპილენძის მარაგის 90%-ს<sup>118</sup>.

116 Природные ресурсы Грузинской ССР, I, М., 1958, с. 93—110.

117 იქვე,

118 იქვე, გვ. 99

მერისის საბალოები და მადანჯამოსავლები მიეკუთვნება ძარღვოვან ტიპს, რომლის უპირატესი ფაზა სუსტადაა განვითარებული. ეს იმაზე მეტყველებს, რომ მადნის ძირითადი ნაწილი სულფიდებითაა წარმოდგენილი, თუმცა ზოგ შემთხვევაში შეიძლება უნდა იყოს კარბონატულ მადნებს - კუპრიტს, მალაქიტს, აზურიტს, ტენორიტს, თვითნაბად სპილენძს და სხვ.<sup>119</sup>

საყურადღებოა ოზოლი - კანლი-კანის უბანი, რომლის ძარღვები და განძარღვებები შეიცავენ მეტალური სპილენძის მარაგის 76%-ს. მადნეული მინერალები ამ წარმოდგენილია ქალკობრიტ-გალენიტ-სფალერიტით, ვერძალი მადნებითა და ოქროთი (სულფიდები)<sup>120</sup>.

გურიის მადნეულ ოქროში შედის მდ. ბახვის წყლისა და მდ. ნატანების სათავეებთან და, აგრეთვე, მათი შენაკადების ირგვლივ მსხვილი სიენიტური მასივების გაშემო არსებული მადანჯამოსავლები. მადნის მთავარი მინერალია პირიტი, ქალკობრიტი, სფალერიტი, გალენიტი და სხვ. სპილენძის ცალკეული ძარღვები წარმოდგენილია უჩხობში, ქორის ბუდეში, ფამფა-ღეთში, ზოტასა და სხვ. მაგრამ არც ერთ მთაგანი არ არის პერსპექტიული საწარმოო თვალსაზრისით და ამიტომ შეუწყვეტილია. რაც შეეხება ანტიმონსა და დარიშხანს, ამ დროინდელ მადანჯამოსავლები გურიის ტერიტორიაზე არ არის აღნიშნული<sup>121</sup>.

აქვე საინტერესოა აღნიშნულ ვაკეუბანის მიდამოებში, ადგილ ქორის ბუდეში მოპოვებული სპილენძის ზოდები და მადნის სამეტრევი ურები, რომლებიც დაუტოვია მახარაძის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმში. ამ მასალებზე დაყრდნობით, დ. ხახუტაიშვილი გამოქვეყნებულ მონაშტებას, რომ აქ უნდა არსებულყო სპილენძის სადნობი საწარმო, რომელიც ქორის ბუდის (მდ. ნატანების სათავე) სპილენძის მადნებით მარაგდებოდა. ვაკეუბანის მიდამოებთან უნდა იყოს აგრეთვე ბრტყელი ურები და სატები, რომელსაც დ. ქორიძე ძვ. წ. XII ს. ათარიღებს. მისი ქიმიური შემადგენლობა ასეთია: 95% სპილენძი, 2,26% დარიშხანი და 0,77% ანტიმონი<sup>122</sup>.

კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობის მადანჯამოსავლები, როგორც ზემოთ აღინიშნა, იყოფა ალაზნის იქითა, ზემო რაჭის, სვანეთისა და აფხაზეთის უბნებად. კავკასიონის ქედის მადანჯამოსავლები და მადნები ყველა ერთ ტიპისაა და ძირითადად წარმოდგენილია პიროტინ-პირიტის მადნებით, მაგრამ ამასთან ერთად სისტემატურად შეიძლება ქალკობრიტს, სფალერიტს, კოლმორფულ პირიტსა და სხვ. მგობადი მინერალები უმნიშვნელო რაოდენობითაა ქალკობრინის, კოვლინის, მალაქიტისა და ვითიკის

119 იქვე, გვ. 97.

120 იქვე, გვ. 99-100.

121 იქვე, გვ. 101, 102.

122 დ. ხ ა ხ უ ტ ა ი შ ვ ი ლ ი, რკინის წარმოების ძველკოლხური კერა სუფსა-გუბაზოლის ხეობაში. - სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოს ძველები, წ. თბ., 1977, გვ. 21; დ. ქ ო რ ი ძ ე, კოლხური კულტურის ისტორიისათვის, გვ. 131 (უბრალო I).

სახით. ქიმიური ანალიზით მასში დადგენილია სპილენძი, კობალტი, რევიათა და თუთია და ტყვია. სპორადულად აღინიშნება გერცხლი, დარიშხანი და სხვ. ზემო რაჰაში სპილენძის გაზაფხვით ზემოგანხილულ მადნულ რუკებთან შედარებით ნაკლებია და მას საწარმოო მნიშვნელობა არა აქვს<sup>123</sup>.

სპილენძის საბადოები და ცალკეული მადანგამოსაღები ფაქსირებულია რიონის აუზის ზემო წილზე მამისონის უღელტეხილთან (დიდგვილი, კოდნარულა და მდ. ჰემეურის, ზოფხითურის, ხერდლიეთის სათავეებთან და სხვა). აქ ძირითადად წარმოდგენილია პირიტი, ქაღკოპირიტი, გალენიტი, არსენოპირიტი და სხვ. მადნის ზოგადი რაოდენობა (ქაღკოპირიტი) 1%, ხოლო უფრო მდიდარ ქარღვებში 5,5% სპილენძი აღინიშნა. საყურადღებოა ღების ჩრდილოეთით მდებარე სპილენძის მადნები, რომელთაგან ზოგი სპილენძის მცირე შემცველობით ხასიათდება, ზოგში კი მისი რაოდენობა მ%-ს აღწევს (შოსტაკის ცნობით). საერთოდ ღების მიდამოებში გაბნეული სპილენძის გამოსაღები სათანადოდ არ არის შესწავლილი<sup>124</sup>.

მდიდარია რაჰა ანტიმონისა და დარიშხანის საბადოებით, ანტიმონის საბადოები წარმოდგენილია ზოფხითისა და ჰემეურის ჯგუფებით. ამათგან საყურადღებოა ღებთან ახლოს მდებარე მადანი, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ანტიმონს (27-დან 40%-მდე)<sup>125</sup>.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ღების მახლობლად მიკვლეულია ძველი მალაროები, მადნის სამტრეველი ქვის ურები, მადნის სადნოები სახელწოდებით ნაშთები და სხვ, რომლებიც ძვ.წ. II ათასწლეულის პირველი ნახევარით თარიღდება; ყოველივე ეს კი, რა თქმა უნდა, ამ რეგიონში სპილენძის წარმოების არსებობაზე მიუთითებს<sup>126</sup>.

რაც შეეხება დარიშხანს - მისი მადნები საქართველოში ძირითადად წარმოდგენილია რეალგარ-აურიპიკმენტური ტიპით. ამათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია ლუხუმის საბადო, რომლის მადანში დარიშხანის შემცველობა 0,5-დან 30%-ის ფარგლებშია, საშუალოდ კი 7%-ს შეადგენს. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ურავის, კოდისძირისა და საკაურის საბადოები. უკანასკნელში დარიშხანის რაოდენობა 8,5%-ს აღწევს. გარდა აღნიშნულისა, კიდევ ცნობილია დარიშხანის მცირე მადანგამოსაღები, რომელთაგან აღსანიშნავია კორობის არსენოპირიტისა და პოლიმეტალური, დარიშხანის შემცველი საბადოები, რომელთაგან პირველში 15,53%, ხოლო მეორეში 9,40% დარიშხანი აღმოჩნდა<sup>127</sup>. ღების დარიშხანის საბადოები (კოდის-

123 Природные ресурсы..., с.102, 104.

124 Минеральные ресурсы ССР, Грузии, Тифлис, 1933, с.528-534, 555.

125 იქვე, ავ.970; Природные ресурсы..., с.185-195.

126 ა. ჯ. ბ. ბ. შ. გ. ი. ლ. ი., ძველი სამამადნო და მეტალურ-გოლური წარმოების ნაშთები, სოფ. ღებთან, საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XI II, №3, თბ., 1958, გვ. 186. მისივე, არქეოლოგიური გათხრები საბჭოთა საქართველოში, თბ., 1952, გვ. 54.

127 Природные ресурсы Грузинской ССР, с.211-218; Минеральные ресурсы ССР Грузии, с.717, 722.

ძირი, რუსთავი, ცოხის-რუ) გენეტიკურად ერთგვაროვანია, მაღანი წარ-  
მოდგენილია რეაღგარით, რომელსაც ზოგან (კოდის-ძირი) ანტიმონიტი  
ურევია<sup>128</sup>.

სვენეთისათვის ძირითადად დამახასიათებელია რყვია-თუთისა და  
დარიშხანის მადნები. სპილენძის მადნები შედარებით მცირე რაოდენობი-  
თაა, ამათგან აღსანიშნავია ზესხოს, ხაღდეს, ნაუშკუანის, ენჯურ -  
უხვანის, ჩაღათისა და სხვ. ზესხოს მადნში დადგენილია 0,48 - 2,81%  
სპილენძი, 0,01-დან 0,07%-მდე კობალტი. თუთია და ტყვია კვადის სა-  
ხით. მადნის ზოგიერთ ნიმუშში აღინიშნა ოქრო, ცერცხლი და კალა. ნაუ-  
შკუანის (მდ.ენჯურის სათავე) საბადოში მადნისებრი მინარევები წარ-  
მოდგენილია პირიტით, ქალკოპირიტით, სფალერიტით, გალენიტითა და პირო-  
ტინით. ქიმიური ანალიზით დადგენილია 0,42-დან 2,04%-მდე სპილენძი,  
0,01% კობალტი და მეთასედი რაოდენობით ნიკელი. ენჯურ -უხვანის სპი-  
ლენძის მადანგამოსავალი წარმოდგენილია პირიტით, პიროტინით, ქალკოპი-  
რიტითა და სფალერიტით. სპილენძის შემცველობა მადნში 0,42-დან  
2,04%-ს აღწევს. ჩაღათის (მესტიიდან 12 კმ-ის დაშორებით) მადნისებუ-  
ლი მინარევებიდან აღსანიშნავია პირიტი, პიროტინი, გალენიტი, ქალკო-  
პირიტი. სპილენძის შემცველობა მადნში 0,5-დან 1%-მდეა, ტყვია-თუთი-  
ისა 4,0-4,5%-მდე, კობალტისა 0,014-0,05%-მდე<sup>129</sup>.

დარიშხანის მადნები სვენეთში აღნიშნულია შემდეგ ადგილებში: ცენი,  
შაბანი, წითელი კლდე, ყორულდაში და სხვ. ამათგან ყველაზე მნიშვნე-  
ლოვანია ცხენისწყლის სათავეებთან მდებარე ცენისა და ყორულდაშის  
საბადოები. უკანასკნელის სამრეწველო ექსპლუატაცია ამჟამადაც მიმდო-  
ნარეობს. ცენის მადნის მინერალოგიური შედგენილობა მრავალგვაროვანია,  
წამყვანია არსენოპირიტი. საერთოდ, სვენეთის მადნებში დარიშხანი  
მხოლოდ და მხოლოდ არსენოპირიტის სახითაა. ცენის მადანი შეიცავს  
I-დან 44%-მდე დარიშხანს. ამავდეს საბადოს ჰემარდით მინერალს წარმოად-  
გენს ანტიმონიტი. საკუთრივ ანტიმონოვანი გამადნება კარგად არის  
გამოხატული მხოლოდ ერთ პუნქტში - ცურუნგალის მთის დასავლეთ ფერდობზე  
- ცენის საბადო. ხაღდეს საბადოს ანტიმონის კრიალა 67-68%-მდე ანტი-  
მონს შეიცავს<sup>130</sup>. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია კიდევ რიგი მცირე  
მადანგამოსავლებისა.

რამა-სვენეთთან შედარებით აფხაზეთში ნაკლებია გამადნება. მდ.  
კოფ. ას სათავეებთან დამოწმებულია მინერალიზაციის ცალკეული ზონები,  
სადაც ძირითადად წარმოდგენილია პიროტინი, პირიტი, უფრო ნაკლებად  
ქალკოპირიტი, გალენიტი და სფალერიტი. ქიმიური ანალიზით ერთ-ერთ  
ნიმუშში აღმოჩნდა 0,1-1,2% სპილენძი, 0,045% კობალტი, 3,0% ტყვია -  
თუთია. აღსანიშნავია მდ. ზიშის სათავეებთან 1900-2150 მ სიმაღლეზე  
განლაგებული საბადო (ს. ჩხაბთიდან 25 კმ დაშორებით), რომლის მადნი-

128 იქვე, გვ. 719, 720.

129 Природные ресурсы..., с. 105-106, 195, 211-214.

130 Минеральные ресурсы..., с. 973-974.

სველი მინერალებია —ქაღკოპირიტი, პირიტი, სფალერიტი და ვადენიტი. ქიმიური ანალიზით, მაღანში დაფენილია 0,83 —11,3% სპილენძი, 0,65 —1,45% თუთია და 0,03—2,4% კობალტი. მდ.ზიმის მარცხენა ნაპირზე კე-  
დე ფიქსირებულია სპილენძ — პიროტინის რამდენიმე მაღანჯამოსაგადი<sup>131</sup>.

აფხაზეთის ფარგლებში დარღობის განმოსაგებები მცირე რაოდენობით აღმოჩნდა რეაღარ-აურიპიკმენტისა და არსეოპირიტის სახით. პირველი ფიქსირებულია გვანდრის მაღანჯამოსაგადში, სადაც დარღობის საშუალო შემცველობა 3%—ია. ვუდაუთის რაიონში ს.ფსხუსთან წარმოდგენილია რეაღ-  
გარი და აურიპიკმენტი, აქვე, ამავე მაღანში გვხვდება ანტიმონი<sup>132</sup>.

სომხეთ-აზერბაიჯანის ბიძგის ჩრდილო ნაწილი საქართველოს ფარგლებ-  
ში მდებარეობს (ქვემო ქართლი). იგი განსხვავდება ზემოაღწერილი ზონე-  
ბისაგან როგორც გეოლოგიური თავისებურებებით, ისე მაღნის წარმოქმნის ხასიათით. სპილენძის საბადოები აქ ბოლო ხანამდე არ იყო ცნობილი. ზოგი პოლიმეტალური საბადო: დამბლუდი, კამიშლო, სამხრეთი, ცხნბარი და სხვ. მარადილი შეიცავს სპილენძს, მაგრამ მას საწარმოო მნიშვნე-  
ლობა არა აქვს<sup>133</sup>.

1952 წელს ბონენის რაიონში აღმოჩნდა სპილენძ-კოლჩედიანის გამად-  
ნება, რომელმაც შემდეგ მაღანულის სპილენძ კოლჩედიანური საბადოს სახელ-  
წოდება მიიღო. მაღნის მინერალური შემადგენლობა ასეთია: ქაღკოპირიტი,  
პირიტი და სფალერიტი. ამ მაღნებთან თიქმის ყოველთვის ასოცირებუ-  
ლია დარღობის შემცველი მინერალები<sup>134</sup>.

გარდა ზემოაღნიშნული სპილენძის საბადოებისა, საქართველოს ფარგ-  
ლებში ცნობილია კიდევ მრავალი სპილენძის მაღანი თუ მაღანჯამოსაგადი,  
რომელთა უმრავლესობა სუსტადაა შესწავლილი, ზოგიც სრულიად შეუსწავლე-  
ლია. აქვე ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგი შემთხვევაში სპილენძის  
მაღნები საქართველოში დარღობისა და ანტიმონის მქრქალ მინერალებს  
(ტრანტიტი, ტრანდრიტი) შეიცავენ. ამ მაღნებისათვის დამახასიათ-  
ებელია აგრეთვე აურიპიკმენტისა და რეაღარის მინერალები, რომელთა  
თიქმის მუდმივი თანამგზავრია ანტიმონიტი და არსეოპირიტი<sup>135</sup>.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ დარღობის მომეტებული რაოდენობა შე-  
ინიშნება იმ ადგილებში, სადაც ადგილი აქონდა ვულკანურ პროცესებს.  
რამდენადაც კავკასიის მთავარი ქედის წარმოქმნა ვულკანიზმთანაა დაკა-  
ვშირებული, ამის გამო საქართველოს მინერალურ ნედლეულში დარღობის  
კლარკი რამდენადმე აწეულია. სწორედ ამ მიზეზით ხსენის ზოგიერთი მცე-  
ლევარი რაჭის, ღრიხუის, ზემო და ქვემო სვანეთისა და აფხაზეთის  
ტერიტორიის მინერალურ ნედლეულში, მთის სხვადასხვა ქანებში, მინერა-

131 Природные ресурсы..., с.106.

132 იქვე, ავ. 210, 211.

133 იქვე, ავ. 109, 110.

134 იქვე

135 К.И.Ч и ч и н а д з е, Металлогения горной Рачи и Сване-  
тии, М.-Л., 1945, с.58,59.



ლურ და მტკნარ წყლებში დარიშხანის მომეტებულ რაოდენობას რუსეთის მსგავს ობიექტებთან შედარებით. ამ გარემოებას ხელს უწყობს, აგრეთვე, ჯარკვეთლი ტერიტორიის ღიალოგოური აგებულება, ფართოდ გავერცელებული დარიშხანის მადნები და საკუთრივ დარიშხანის ინტენსიური მიჯრაცია<sup>136</sup>.

რაც შეეხება კალას, სადღეისოდ არსებული მონაცემების თანახმად, საქართველოს ტერიტორიაზე მისი საწარმოო მნიშვნელობის საბადოები არ მოიპოვება, თუმცა მისი მცირე მადანგამოსავლები ფიქსირებულია 20-მდე სხვადასხვა პუნქტში - სვანეთში, ზემო რაჭაში, აფხაზეთსა და ძირულის კრისტალური მასივის რაიონში. ამათგან გუროხის დარიშხანა-ლის შემცველ საბადოს გამოკლებით, ყველა სხვა მადანგამოსავალი მცირე-დაა შენწაველილი<sup>137</sup>.

საყურადღებოა გუროხის საბადო (ღენტეხის რაიონი, ქვემო სვანეთი), რომელიც ერთდროულად კალასაც შეიცავს და დარიშხანსაც. აქ ძირითადად წარმოდგენილია კვარცის ძარღვები, რომელთაგან ზოგიერთი არსენობირიტს, კასიტრიტს და მოლიბდენიტს შეიცავს. საბადოს მრავალრეცხოვან მადანთა შორის განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ის ძარღვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავენ დარიშხანსა და კალას (12,86%, 45,96% As I, 88% Sn)<sup>138</sup>.

ზემო სვანეთში კალისშემცველი მადნები რეგისტრირებულია იქვე პუნქტში, მგჯრამ აქ კალა მხოლოდ მებასედ და მებათედ პროცენტებშია (მარ-კოხია, არეშიძე, 1941)<sup>139</sup>.

ზემო რაჭაში აღსანიშნავია კორტიშოს საბადო, სადაც გამადნება წარმოდგენილია სფალერიტი, პირიტი, გალენიტი, ქალკობირიტი, სტანიონი, კასიტრიტი და სხვ. კალის შემცველობა აქაც მცირეა (0,2%); ანალოგიური გამადნება დადგენილია ზოვრეთის ანტიმონის საბადოს მახლობლად ხირხის უბანზე. სოფ. ლეზის მახლობლად აღნიშნულია ხვარჯულის მადანგამოსავალი, რომლის გამადნება წარმოდგენილია პირიტი, გალენიტი და სფალერიტი. კალა მხოლოდ ერთ ძარღვში აღინიშნა და ისიც 0,15%-ის რაოდენობით.

აფხაზეთში კალის გამადნება აღნიშნულია კვალსურის გრანიტოიდე-ბის მასივში. ამათგან აღსანიშნავია ახუპარის, ასლანიერას და ძოკის მადანგამოსავლები. მგჯრამ აქ ყველგან კალა მხოლოდ პროცენტის მებასედის და მებათასედის რაოდენობითაა. ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვს ძირულის კრისტალური მასივის გამოსავლებს, რადგან აქ კასიტრიტი ერთდროული მარცვლების სახითაა<sup>140</sup>. კასიტრიტი კი, როგორც ცნო-

136 გ. უ. ო. ხ. ა. ძ. ე., დარიშხანი საქართველოს მინერალურ ნედლეულში. სადინტრატკო ნაშრომი ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. აბ., 1952, გვ. 25, 26.

137 Природные ресурсы Грузинской ССР, с. 162.

138 იქვე, გვ. 163.

139 იქვე, გვ. 164.

140 Природные ресурсы..., с. 165.

ბილია, წარმოადგენს ერთადერთ პრაქტიკულად მნიშვნელოვან მინერალს, საიდანაც წარმოებს კალის მიღება (ჯამოდნობა).

ამრიგად, ზემოგანხილულ რეგიონებში, როგორც ჩანს, კასიტერიტის მნიშვნელოვანი, საწარმოო მნიშვნელობის გამოსაძვლები არ აღინიშნება. მაგრამ ეს მაინც არ იძლევა იმის საფუძველს, რომ კატეგორიულად უარყოფით ჩვენში კალის არსებობა, მით უმეტეს, რომ კავკასიის და ევროპის, საქართველოს გრანტიტოიდული ინტრუზიებიდან კალა გენეტიკურადაა დაკავშირებული. აქვე საინტერესოა აღინიშნოს ფ.თავაძისა და თ.სამყვარელიძის მოსაზრება. მათ მიანიშნა, რომ საქართველოს კვარცქილიდულ ქარღვებსა და კალის შემცველ საბადოებს, მიუხედავად მათი მცირე საწარმოო სიმძლავრისა, მაინც შეიძლება დაეკმაყოფილებინათ გვიანბრინჯაოს ხანის მოთხოვნილება, ყოველ შემთხვევაში მის ადრეულ ეტაპზე, რასაც უნდა მოწმობდეს აქ აღმოჩენილი კალის წარმოების წიდეები<sup>141</sup>.

ზემოთ ჩვენ განვიხილეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ცნობილი სპილენძის მადნები და მადანგამოსავლები, მოკლედ შევიხიეთ, აგრეთვე, დარჩენილ ხანის, ანტიმონისა და კალის მადნებსაც. ამჟამად გადავირით იმის თქმა, თუ რომელი საბადოს მადანი იყო გამოყენებული კოლხური კულტურის ხანაში, რა თქმა უნდა, ძალზე ძნელია სათანადო მონაცემების სიმცირის გამო. მაგრამ ერთი კი ცხადია, რომ ზემოგანხილული მადნებიდან, რომლებიც დღეს არაპერსპექტიულადაა მიჩნეული მცირე საწარმოო სიმძლავრის გამო, ზოგიერთი მათგანი მაინც დააკმაყოფილებდა კოლხური კულტურის მეტალურგის მოთხოვნებს.

ასევე ძნელია დღეს შესაძლებელი იმდროინდელი სადნობი ქურებისა თუ ლუშების კონსტრუქციისა და მასში მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური პროცესების შესახებ. ქვემოთ ჩვენს ხელთ არსებული მასალების საფუძველზე, შეგვიძლება შეძლებისდაგვარად განვიხილოთ ეს საკითხები.

კოლხური კულტურის ხანაში, როგორც ჩანს, ძირითადად მაინც სულფიდურ მადნებს ხმარობენ, რომელთა ათვისება საქართველოში შუაბრინჯაოს ხანიდანაა სავარაუდოებელი<sup>142</sup>. თუმცა ზოგიერთი მკვლევარი ამას გვიანბრინჯაოს ხანიდან ფიქრობს<sup>143</sup>. ამავდროულს, რა თქმა უნდა, არ არის გამორიცხული უანაზღვრო და კარბონატული მადნების გამოყენება იქ, სადაც ეს მადნები მოიპოვებოდა.

-----

141 Ф.Н.Т а в а д з е, Т.Н.С а к в а р е л и д з е, *Бронзы древней Грузии, Тбилиси, 1959, с.53.*

142 ც. ა ბ ე ს ა ძ ე, დასავლეთ საქართველოს სპილენძ-ბრინჯაოს მეტალურგის ისტორიისათვის ძვ.წ. II ათასწლეულის პირველ ნახევარში - სამეზუაურო ექსპონატების რესტავრაცია, კონსერვაცია, ტექნოლოგია, III, თბ., 1980, გვ.23.

143 Ф.Н.Т а в а д з е, Т.Н.С а к в а р е л и д з ე, დასახ. ნაშრომი, გვ.71; А.Ц.Г е в о р к я н, *Из истории древнейшей металлургии Армянского нагорья, Ереван, 1980, с.93.*

სულფიდური მადნებიდან სპილენძის გამოდნობას საქარბუღელოში უძველესი დროიდან თითქმის XIX საუკუნის დასაწყისამდე აწარმოებდნენ ე.წ. "აზიური წესით". როგორც წერილობითი წყაროებიდან არის ცნობილი, აღდგომის საწარმოში ამ ხერხით ადნობდნენ სპილენძს ჯერ კიდევ 2500 წლის წინაა<sup>144</sup>. ცნობილია უფრო ადრეული ხანის სპილენძსადნოები ქურის ნაშთები (ძვ.წ. II ათასწლეულის) ახალციხის ამირანის გორასა და ბაზადერვიშიდან (აზერბაიჯანის სსრ).

ამირანის გორაზე მიკვლეული ქურა, როგორც მისი რეკონსტრუქციის შედეგად გაირკვა, მრგვალი ყოფილა, დაღვანე და ქვიშ ნაგები. ქურის ძირზე ეყარა წერტილად დანაყოფი ნახშირი; ასეთივე ნახშირით იყო სავსე იქვე მდგარი დიდი ზომის თიხის ჭურჭელი. იატაკზე იდო, აკრძვდო თიხის საქმენი. როგორც ტ. ჩუბინიშვილი ვარაუდობს, აქ უნდა ყოფილიყო სპილენძსადნობი სახელოსნო<sup>145</sup>.

ბაზადერვიშის ნამოსახლარზე სამი ქურის ნაშთი აღმოჩნდა. სამივე მიწაში ამოთხრილ ორმოს წარმოადგენდა. ერთ-ერთი მათგანი გვიგამში მსხლისებრი ფორმისა იყო და მიწაში 0,4 მ სიღრმეზე ჩასული. მისი უდიდესი სიგანე I მ აღწევდა, წინა, ციწრო ნაწილის სიგანე -0,6 მ, სიგრძე კი -0,7 მ. ორმოს ნაცრით, ნახშირითა და წარმოების ნარჩენებით იყო ამოვსებული. იქვე აღმოჩნდა წიფის ორი ნაშერი, რომლებშიც დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა რკინა და ალუმინი, მცირე რაოდენობით კი სპილენძი, დარიშხანი და ნიკელი. დანარჩენი ორი ქურის მხოლოდ ნაწილები იყო შემორჩენილი. ერთ-ერთ მათგანზე ფიქსირებულია საბერძნისი მონეტებილობა. ამ მასალის შესწავლის საფუძველზე შეკვდივარზეა დააადგინეს, რომ ეს ქურები განკუთვნილი იყო ერთჯერადი დნობისათვის და რომ ბაზადერვიშის საწარმოში ხორციელდებოდა მეტალურგიული წარმოების მთელი პროცესი - მადნის გამოდნობით დაწყებული და ბრინჯაოს ნივთების ჩამოსხმით დამთავრებული<sup>146</sup>.

ძვ.წ. I ათასწლეულის პირველი ნახევრით თარიღდება 1951 წ. სოხუმის მთაზე ნაპოვნი I მ სიმაღლის და 0,8 მ დიამეტრის მქონე ცილინდრული ფორმის სპილენძსადნოები ლუმელი. როგორც მისი გამთხრელი ვარაუდობს, იგი ნაგები უნდა ყოფილიყო რიყის ქვებით და შემდეგ როგორც შიგნიდან, ასევე გარედან სქელი ბაქაშით შეღესილი. საბერძნელი აღმოსავლეთის, ლიონის გამოსასვლელი დასავლეთის მხრიდან უნდა აქონოდა. ბერეა ბუნებრივი იყო<sup>147</sup>.

144 ა. ლ. კ. ო. შ. ლ. ა. ვ. ა. შ. ვ. ი. ლ. ი., ძველი მეტალურგიული დანადგარები. „მეცნიერება და ტექნიკა“, №6, 1957, გვ.35.

145 К.Х.К у ш н а р е в а, Т.Н.Ч у б и я н и ш в и л и, Древние культуры Южного Кавказа, Л., 1970, с.114; Т.Н.Ч у б и я н и ш в и л и, К древней истории Южного Кавказа,Тбилиси,1971,с.103,табл.ХХІХ

146 Ф.А.М а х м у д о в, Р.М.М у н ч а е в, И.Г.Н а р и м - а н о в. О древнейшей металлургии Кавказа, - СА, 1968, № 4, с.17-20.

147 ალ. კ. ა. ლ. ა. ნ. დ. ა. ძ. დ., სოხუმის მთის არქეოლოგიური ძეგლები, სოხუმი, 1954, გვ.60-64.

ამავე ხანისაა ს. ქვედღში აღმოჩენილი ოთხი ქურის ნაშთი, რომლებიც სანახევროდ მიწაში იყო ჩამყვანი. იქვე ნაპოვნი იყო თხის ტიკვლები შიგ ჩარჩენილი სპილენძის ნაფუღით, წიფებით, თხის საწურბით, ქვის ყალიბის ნატეხებითა და სხვ.

გვიანბრინჯაოს ხანისაა აგრეთვე მაქსანიას გამოქვაბულში (ინჯურ-პესის მშენებლობის ტერიტორიაზე) მიკვლეული სპილენძსადნობი ქურის ნაშთი, შ. ჩართლანის ვარაუდით, ეს ქურა, სოხუმის მთაზე ნაპოვნი ქურის მსგავსად, ლითონის ზოდების ჩამოსხმისათვის იყო განკუთვნილი<sup>148</sup>.

გარდა ზემოაღნიშნული სპილენძსადნობი ქურებისა, საქართველოს ტერიტორიაზე სპილენძის წარმოების სხვა ნაშთებიც არის ნაპოვნი, მაგრამ ისინი ნაკლებ ცნობებს ვეაწვდიან გამოყენებული მადნის, სადნობი ლუმი-ღებისა თუ საკუთრივ გამოწვავა-გამოღნობის პროცესების ირაველივ. შედარებით მდტია ცნობები აღავერდის სპილენძსადნობი საწარმოს შესახებ.

აღავერდის სპილენძსადნობ საწარმოში, როგორც ზემოთ აღინიშნა, უძველესი დროიდან აღნობდნენ სპილენძს, მაგრამ XVI-XVII სს. იგი შემოსულ მტრებს დაურბევიათ. ამის გამო ცნობილი არ არის იმდროინდელი სადნობი აპარატურის კონსტრუქციები. შემდეგში, კერძოდ XVIII მორდ ნახევარში ერკვე მორდს კვლავ აღუდგენია ეს საწარმო ანატოლიიდან და დასაველთ საქართველოდან მოწვეული ოსტატების დახმარებით. ეს საწარმო იმითავეა საინტერესო, რომ აქ სპილენძს აღნობდნენ არა ორსაფეხურიანი (შტინის მიღებით) დნობით, არამედ ძველი აზიური ხერხით. სწორედ ამის გამო აღავერდის საწარმოში დიდი ხნით შემოინახა როგორც ტექნოლოგიური პროცესების უძველესი სახე, ისე მისი შესაბამისი ტექნიკა<sup>150</sup>. ამიტომ ვფიქრობთ, ინტერესს მოკლებული არ იქნება მოკლე შევეხთ აღავერდის საწარმოში სპილენძის მადნის გამოწვავა-გამოღნობისათვის გამოყენებულ ლუმიღებს.

აღავერდის საწარმოში XVIII საუკუნის ბოლოსათვის მადნიდან სპილენძის მისაღებად გამოყენებული ყოფილა სამი ლუმიღი - პირველში წარმოება მადნის გამოწვავა, მორდში სპილენძის გამოღნობა შავ სპილენძად. მესამეში შავი სპილენძის გაწმენდა ანუ რაფინირება. ამ დანალავარების ნახაზები არ შემონახულა, ისინი აღავერდილია ი. გძელიშვილის მიერ ინჟინერ ა. ბოზუენოვის მონაცემების მიხედვით<sup>151</sup>.

148 კ. ფ ი ც ხ ე ლ ა უ რ ი, იორ-აღაზნის ტერიტორიაზე მოსახლე ტომთა უძველესი კულტურა, თბ., 1965, გვ. 61, 62.

149 შ. ჩ ა რ თ ლ ა ნ ი, სპილენძის ძველი სამთამადნო გამოწვავა-მუშევრები მდ. ბზიფსა და კოდორის სათავეებში. არქეოლოგიური კვლევა-ძიება საქართველოში, თბ., 1971, გვ. 54.

150 ა. ლ. კ. ჭ ლ ა გ ა შ ე ი ლ ი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 35.

151 ა. ლ. კ. ჭ ლ ა გ ა შ ე ი ლ ი, დასახ. ნაშრომი, გვ. 35; ი. გ ძ ე ლ ი შ ე ი ლ ი, სპილენძის გამოღნობა საშუალო საუკუნეების ბოგვის სახელსონში, მცენიერება და ტექნიკა, 1964, №9, გვ. 37.

არსებული ცნობების თანახმად, მადნის გამოწევა თავდაპირველად წარმოებდა გროვებზე, შემდეგ გობისმავტვარ დანადგარებში, ხოლო XVII ს. მეორე ნახევრიდან ცილინდრული სახის ლუმები<sup>152</sup>.

სადნობი ლუმელი შახტური ყოფილა, რომლის სიმაღლე 1422 მმ, სიგრძე 711 მმ და სიზანდ 528 მმ-ს შეადგენდა. კედლები და ამონაგვი ცეხლგამძღვე ქვისაგან კეთდებოდა. ლუმელის ლაფინი, რომელიც წინა კედლისაგან ოდნავ დაქანებული იყო, შედგებოდა სილისა და ნახშირის ფენილისაგან, უკანა კედელზე განლაგებული ყოფილა სამი საქმინი. ბერვა წარმოებდა ტყავის პრიმიტიული საბერველით. ლუმელი დღე-ღამეში ადნობდა 20 ფუთ (320 კგ) შავ სპილენძს. ერთ ფუთ გამოდნობილ ლითონზე იხარჯებოდა 5,6 ფუთი მადანი და 3,7 ფუთი ხის ნახშირი<sup>153</sup>.

შავი სპილენძის გაწმენდა ანუ რაფინირება სრულდებოდა პატარა ქურაში, სადაც დღე-ღამეში იწმინდებოდა 10 ფუთი შავი სპილენძი და ლებულობდნენ 7,5 ფუთ სუფთა სპილენძს. გაწმენდისას იყენებდნენ მხოლოდ ფიჭვის ხის ნახშირს<sup>154</sup>.

გარდა აზოური ხერხისა, ცნობილია სპილენძის დნობის ორსაფეხურიანი მეთოდი, რომელსაც მიმართავენ სულფიდური მადნების გამოყენების შემთხვევაში. ამ დროს მადანში გოგირდის რაოდენობის შემცირების (და არა მთლიანი მოცილების) მიზნით, წარმოებს მადნის წინასწარი გამოწევა, შემდეგ I საფეხურზე დნობა შტეინის მიღებით, ხოლო II საფეხურზე შტეინის გადადნობა სპილენძად. დნობის ამ ხერხს "კონტინენტალურს" (ანუ გარმანულს) უწოდებენ და როგორც სადღისოდ არსებული მასაღიდან ჩანს, ამ მეთოდით იღებდნენ სპილენძს კავკასიაში XIX საუკუნის დასაწყისიდან. მანამდე, როგორც ზემოთ აღინიშნა, სპილენძს ადნობდნენ არა კონტინენტალური, არამედ აზოური წესით, რომელიც გარდა ენგემული და კარბონატული მადნისა, იტალიისწინებს აგრეთვე სულფიდური მადნების გამოყენებას. სპილენძის მიღების ეს ხერხი სპეციალურ ლიტერატურაში აღდგენილი დნობის სახელითაცაა ცნობილი და წარმოადგენს სპილენძის გამოდნობის უძველესს ხერხს<sup>155</sup>.

უანგემული და კარბონატული მადნების აზოური ხერხით გამოდნობის დროს, ისინი სათანადო დახარისხება-გამდიდრების შემდეგ პირდაპირ მიდოდა დნობაზე, სულფიდური მადნების შემთხვევაში კი საჭირო იყო მისი

152 ა. ლ. კ. ო. ჭ. ღ. ა. გ. ა. შ. გ. ი. ლ. ი., დასახ. ნაშრომი, გვ. 35.

153 იქვე.

154 იქვე.

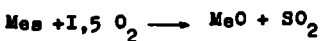
155 A. A. Б а й к о в, Плавка медных руд в шахтных печах. Собрание трудов, т. IV, М.-Л., 1949, с. 14, 47; В. И. С м и р н о в, Шахтная плавка в металлургии цветных металлов, Свердловск, 1955, с. III; А. А. Ц е й л е р, Металлургия тяжелых цветных металлов, I, М., 1954, с. 13, 14;

მრავალჯერადი გამოწვევა 900° ტემპერატურაზე გოგირდის სრულ მოცილებამ-  
 დე<sup>156</sup>. ეს პროცესი აუცილებელი იყო შტიინის (ი.ი. შუაღვი პროდუქ-  
 ტის) მიღების მაგიდან აცილების მიზნით. გოგირდის მოცილებასთან ერთ-  
 თად, სპილენძის მადანი იუანჯუბა და უანჯუღში გადადის. უანჯუღიდან  
 სპილენძის გამოდნობა, ანუ აღდგენა ლითონურ მდგომარეობაშივე უკვე აღ-  
 დგენითი დნობით წარმოებდა. აღმდგენების რაოდენობა ამ დროს ასრულებდა  
 როგორც ხის ნახშირი (მყარი აღმდგენელი), ასევე მისი წვის (არასრული)  
 შედეგად გამოყოფილი ნახშირუანგი (C<sub>0</sub> - აირიანი აღმდგენელი). უკანას-  
 კნელი შემთხვევაში აქტიურ აღმდგენელს წარმოადგენს. სავსევად იყენებდნენ  
 ხის ნახშირს, რომელიც ბერვის (საბერველით) შედეგად ანეოთარბდა  
 სათანადო ტემპერატურას და საბოლოოდ მიიღებოდა შავი სპილენძი, რომელ-  
 ლიც მდიდარი იყო მინარტეობით. ჩვეულებრივ შავ სპილენძში სპილენძის  
 რაოდენობა 95% არ აღემატებოდა<sup>157</sup>, მაგრამ ზოგჯერ უფრო მეტიც იყო  
 ხლემ.

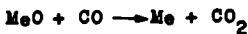
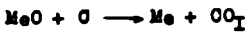
ახლა განვიხილოთ სპილენძის სუფიფური მადნის გამოწვევა-გამოდნო-  
 ბის დროს მიმდინარე ქიმიური პროცესები.

სპილენძის სუფიფური მადნების შემადგენლობაში გარდა სპილენძისა,  
 სილიციუმისა და უანჯაბდისა, შეიძლება შედგოდეს სხვა ელემენტებიც,  
 კერძოდ თეთი, ტყვია, დარიშხანი, ანტიმონი, ბისმუტი, სედენი, ტელუ-  
 რი, ნიკელი, კობალტი და კობალტოზიდი ლითონები. ამასთან ერთად იგი  
 შეიცავს ნაკლებ მნიშვნელოვან მინარტეობებს - მანგანუმს, ალუმინს, ბარი-  
 უმს, ნატრიუმს, კალიუმს, მანჯანუმს, ლითუმს, ფლორს, ტიტანს, ურანს,  
 ვანადიუმს, კალას და ვოლიბდენს. ყველა ზემოთაღნიშნული მინარტეობი  
 მეტ-ნაკლები რაოდენობით სცილდება მადანს მისი გამოწვევისა და შემდგო-  
 მი გამოდნობის თანამდებრული ოქსიდაციების დროს<sup>158</sup>.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, სუფიფური მადნის წინასწარი გამოწვევის  
 არსი მდგომარეობის მის დესულფირებაში, ი.ი. გოგირდის მოცილებაში.  
 ამ დროს უანჯუღების წარმოშობა, ანუ მადნის დაუანჯუბა მიმდინარეობს  
 შემდეგი რეაქციით:



მიღებული უანჯის აღდგენა წარმოებს ხის ნახშირისა და აგრეთვე  
 მისი არასრული წვის შედეგად გამოყოფილი ნახშირუანგით შემდეგი რეაქ-  
 ციებით<sup>159</sup>:



156 А.А.Б а й к о в, დასახ.ნაშრომი, ავ.14.

157 იქვე, ავ.47.

158 Р.Р а д д л, Физическая химия и пирометаллургия меди, М., 1955, с.133.

159 В.И.С м и р н о в, А.А.Ц е й д л е р, И.Ф.Х у д я к о в, А.И.Т и х о н о в, Металлургия меди, никеля и кобальта, I, М., 1964, с.192.

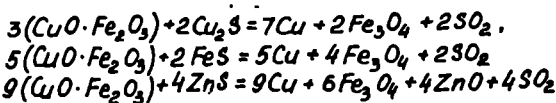
სულფიდური მადნების გამოწვის დროს დარიშხანი, ანტიმონი და ტყვიან განივდის აქროლებას და მნიშვნელოვანი რაოდენობით ცილდება მადანს ეანგაულები სახით. ამავდ დროს, დარიშხანისა და ანტიმონის გატყვივული რაოდენობა  $700^{\circ}$  ტემპერატურაზე სამედიცინოანი გოჯირდოვანი შენაერთების სახით შორდება რეაქციის არღს. შედარებით მცირე რაოდენობით ცილდება მადანს (ქროლდება), აგრძომე, რკინა, ბისმუტი, სვლენი და ტმდური<sup>160</sup>.  
 გ.სმირნოვის მონაცემების თანახმად, გამოწვის პროცესში მადანს აირადი სახით ცილდება 60-80% დარიშხანი, 20-40% ანტიმონი, I -15% ტყვიან და 5-7% თუთია<sup>161</sup>.

გამომწვარ სულფიდურ მადანში სპილენძი და მისი თანამგზავრი ლითონები (ზინარტეების სახით) თავისუფად და შეკავშირებულ ეანგაულებად არსებობენ. აღდგენითი დნობის დროს ეს ეანგაულები სხვადასხვაგვარად იქცევიან: ერთი აღდგებიან ლითონებამდე, მეორენი უცვლელი რჩებიან, მატრამ ერთმანეთთან ურთიერთმქმედების შედეგად წარმოქმნიან ქიმიურ შენაერთებს და საბოლოოდ წიდაში გადადიან. ზოჯირთი ლითონის უმადღესი ეანგაულები აღდგებიან უმადღეს ეანგაულებად და ასევე წიდაში გადადიან<sup>162</sup>. ბოლო მონაცემების თანახმად, სულფიდური მადნების გამოწვის პროცესში თუთია სულფიდებიდან გადადის ეანგაულები და კონცენტრირდება წიდაში<sup>163</sup>.

ამასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ ზოჯირთი მქცვლარე სულფიდური მადნების გამოწვიების დიაგნოსტიკურ ნიშნად მიიჩნევის წიდაში ნიკელის, თუთიისა და კობალტის შემცველობას. ჩადალ პუუკის ერთ-ერთ ნამოსახლარზე ნაპოვნ წიდაში ზემოაღნიშნული ელემენტების არსებობის საფუძვლზე გამოიქცა მსახრება, რომ იჯი სულფიდური მადნის გამოდნობის შედეგადაა მიღებული<sup>164</sup>.

სულფიდური მადნის გამოწვა-გამოდნობის დროს მიმდინარე რეაქციებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია რკინის ეანგაულებისა და სულფიდების ურთიერთმქმედება. უკვე  $500-600^{\circ}$  ტემპერატურაზე რკინის ეანგი ენერჯიულად მქმედებს პირიტსა და გოჯირდკინაზე. რკინის ეანგი ( $Fe_2O_3$ ) აღდგება რა მატნეტრამდე ( $Fe_3O_4$ ), გამოწყოს გოჯირდს აირადი გოჯირდის ორეანგის ( $SO_2$ ) სახით. სნე<sup>3</sup> ლითონებთან კონტაქტში რკინის ეანგი წარმოშობს ფორტებს, რომელოც ადვილად იშლება სულფიდებად. სპილენძის ფორტებსა და სულფიდებს შორის ურთიერთმქმედება მთავრდება  $1150^{\circ}C$  ტემპერატურაზე შედეგი რეაქციებით<sup>165</sup>.

160 P. P a d d l, დასახ. ნაშრომი, გვ. 133.  
 161 В. И. С м и р н о в и др. დასახ. ნაშრომი, გვ. 58.  
 162 P. P a d d l, დასახ. ნაშრომი, გვ. 133.  
 163 В. И. С м и р н о в и др. იქვე.  
 164 Г. К а в т а р а д з е, К хронологии эпохи энеолита и бронзы Грузии, Тбилиси, 1983, с. 32.  
 165 В. И. С м и р н о в и др., დასახ. ნაშრომი, გვ. 71.



ტყინისაგან განსხვავებით, სპილენძი შეიძლება აღდგეს სპილენძის ქვეთანგისა და მისივე სულფიდების ურთიერთქმედებით. განსაკუთრებულ პირობებში შეიძლება გამოიყოს მიტალური სპილენძი, რომელსაც შეუძლია მდგრადი სულფიდების წარმოქმნის შემდეგ ჰამოქმილს ლითონები სულფიდურ შენთერობიდან ორქლის სახით  $2\text{H}_2\text{S} + 2\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}_2\text{S} + 2\text{H}_2$  (ნოსიქ) ამ დროს მიტალური თუთია სხვა პირობებთან ერთად  $2\text{H}_2\text{O}$  -ში გადადის და ორქველებზე, ხოლო მიტალური ტყინა ფრადი ლითონების უანგეულებით იუანგება ტყინის უმადლის უანგეულებამდე და წიდაში გადადის<sup>166</sup>.

ქვეთოთ შოციტანთ რამდენიმე პრაქტიკულ მონაცემს მინარეგების ქვეთის შესახებ სულფიდური მადნის თანამედროვე ლუმელებში გადამუშავების დროს.

ქვეთის მონაცემებით, ამრეკლავ ლუმელში მადანს ცილებზე 99% ტყინა, 54% ბისმუტი, 50% ანტიმონი, 21% დარიშხანი და 60% სელენი და ტელური. კონცენტრირებულ კი, სადაც დამუშავებელი არც ჰაცილებით მიტალი, მინარეგების მოცილება უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს. პიტერსის თანახმად, კონცენტრირებით შეიძლება მოცილდეს 70% ანტიმონი, 80% დარიშხანი და 95% ბისმუტი. ქვეთის მიხედვით კი, ამ დროს იკარგება 95-98% ტყინა, 94-96% ბისმუტი, 71-73% ანტიმონი და 81-84% დარიშხანი<sup>167</sup>.

გზობის მონაცემების თანახმად, ამრეკლავ ლუმელში აიწიდება 54% დარიშხანი, 54% ანტიმონი და 7,6 % ბისმუტი; აქროლდება 11,8% დარიშხანი, 16% ანტიმონი და 85,4% ბისმუტი. საბოლოო უამში დანაკარგების რაოდენობა შეადგენს 66,0 % დარიშხანს, 71 %, ანტიმონს და 93% ბისმუტს. კონცენტრირებისას - დარიშხანის 11% აიწიდება, 73% აქროლდება და 16% გადადის შავ სპილენძში. ანტიმონი აიწიდება 23%, აქროლდება 50% და შავ სპილენძში გადადის 27%. ბისმუტი აიწიდება 1%, აქროლდება 85% და შავ სპილენძში გადადის 4%<sup>168</sup>.

ამრიგად, როგორც უმთო მოტანილი მონაცემებიდან ჩანს, თანამედროვე მიტალურიგაში საკმაოდ კარგადაა შესწავლილი სულფიდური მადნების მიტალურიგადი გადამუშავების თანამედროვე პირობების დროს მადნის უნური მინარეგების ქვეთა; ცნობილია მათი აქროლების, წიდაში და ლითონში გადასვლის კონფიციენტი და სხვ. აზიური წესით სპილენძის დნობის დროს არსებითად იკრევე პირობები მიმდინარეობს (განსაკუთრებით დნობა უამშიდან ლუმელში) ოღონდ იმ განსხვავებით, რომ აზიური ხერხი უფრო პრიმიტიულ სახეს ატარებს. ამ დროს, ისევე როგორც ქარხნული მეთოდი

166 იქვე, გვ. 80.

167 P.P. a. d. d. II, დასახ. ნაშრომი, გვ. 134.

168 P.P. a. d. d. II, დასახ. ნაშრომი, გვ. 134.



მადნის გადამუშავებისას, მადნისმიერთი მინარტყევიტი განსაზღვრული რაოდენობებით ქროლდებამ, გადადის წიდასა და ღითონში. თუ მადანი პოლიმეტალური, მაშინ იგი მდიდარია მინარტყევიტი და უფრო მეტია ალბათობა მინარტყევიტის ღითონში გადასვლისა. საქართველოს სპილენძის მადნები კი, როგორც ცნობილია, უმთავრესად პოლიმეტალური ბუნებისაა. ალბათ, ამით უნდა აიხსნას ის ვარაუდი, რომ კოლხური კულტურის სპილენძის ზოდები სპეციალურ მდიდარია მინარტყევიტი (ცხრილი 2).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ზოდისეული ღითონის თიქვის მუდმივი შემადგენელი კომპონენტებია ტყვია, თუთია, რკინა, ნიკელი და ვერცხლი. ამთავრად ტყვია უმეტესად პრუსიტის მეთადი და მეთადი რაოდენობითაა, მაგრამ ზოგჯერ მისი შემცველობა I-დან 2,7%-ს აღწევს. უფრო ხშირადაა ზოდებში რკინა, რომელიც ასევე შეტყვია მეთადი და მეთადი რაოდენობითაა, 10 ნიშნში კი მისი შემცველობა I-დან 2,1%-მდეა. თიქვის ყველაზე ადინიშან ნიკელი, მაგრამ უმნიშვნელო რაოდენობით. თუთიაც უმეტესად უმნიშვნელო კვადის სახითაა, მხოლოდ ხუთი ზოდი შეიცავს მას I-დან 1,5%-მდე. რკინის მუდმივი შემცველობა ზოდებში უნდა აიხსნას პირიტული და ქალკობირიტული სპილენძის პოლიმეტალური მადნების გამოყვებით. ამ სახის მადნები კი, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში.

რკინის ამ თუ იმ რაოდენობით გადასვლა ღითონსა თუ წიდაში დამოკიდებულია დნობის დროს რკინის ეანტიუტის ალდენის ხარისხზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც რკინის ეანტიუტები მთლიანად ალდება და წარმოიქმნება რკინის ქვეტანტი, მაშინ თიქვის მთელი რკინა წიდაში გადადის (ამიტომაცაა სპილენძის წიდეები მდიდარი რკინით, ხშირად ძნელი გასარჩევი ხდება ესა თუ ის წიდა სპილენძის გადამუშავების შედეგად, თუ რკინის). როდესაც ალდენით პრუსიტის არასრულად მიმდინარეობს, მაშინ რკინის ვარკვეული ნაწილი ნადნობში გადადის. ზოდებშიც, ალბათ, ამის შედეგადაა გადასული რკინა.

თუთიისა და რკინის არსებობა ზოდებში მიუთითებს, რომ ზემოაღნიშნული პოლიმეტალური სპილენძის მადნები შეიკავდა აგრეთვე ვადენიტსა და სფალერიტს და მიუხედავად იმისა, რომ ტყვია და თუთია მადნის მრავალჯერადი გამოწვის პრუსიტში ვანიტადინ აქროლებას, მისი მცირე ნაწილი მაინც გადასულა ღითონში.

ვერცხლი და ნიკელი უმეტესად კვადის სახითაა ზოდებში. მათი შემადგენით მალალი შემცველობით გამოორჩევა რაჭისა და სვანეთის ზოდები. ალბათ, ამ შემთხვევაში გამოყვანილი მადანიც შესაბამისად მდიდარი იყო ვერცხლით.

ვერცხლიდან დავაგვირგებით უნდა აღინიშნოს, რომ სავსაშუალოდ იგი სპილენძის მადნის მუდმივი მანამაზიარევი ელემენტია და მადნის დნობის დროს უდანაკარგოდ გადადის ნადნობში. ამის გამო მას მოუცილებლად ელემენტების უკუფს მიაკუთვნებენ. აქედან გამომდინარე სავსებით გასაგებია მისი მუდმივი შემცველობა ზოდებსა და ნივთებში.

კალისა და დარიშხანის მინარევი ზოდებში უმეტესად პროცენტის მთლიანი და მესამედი რაოდენობითაა, მაგრამ დარიშხანი უფრო ხშირად (6 - ნიმუში) მომეტებული რაოდენობით 1,25-დან 3,2%-მდე, ციფრ კალა, რომელიც მხოლოდ ორ ზოდში აღინიშნა 1,5 და 2,5%. გამოწვევის შედეგად ზოგი სოფ. შრომიდან, რომელიც 5,8% კალასთან ერთად შეიცავს 2,1% ტყვიას და 2,6% დარიშხანს. მაგრამ იგი, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ან რაღაც ნივთს ფრადმენტია, ან უარყოფანაა გამოდნობილი. ამავდემ მიზეზით უნდა აიხსნას კალის შემცველობა კაპანდებისა და ოჯოლას ზოდებში - (1,5% და 2,5%), თუცა არც ის არის გამოჩინებული, რომ კალის ეს რაოდენობა შედგებულად იყოს შეტანილი ზოდში (მეორადი ნაღობი).

რაც შეეხება დარიშხანის მინარევს, იგი თითქმის ყოველთვის შედის მეტ-ნაკლები რაოდენობით სპილენძის მადნის შემადგენლობაში. დარიშხან-მომცველი ეანჯიული მადნების აღდგენითი დნობის დროს, როგორც ცნობილია, დარიშხანის დიდი ნაწილი გადადის ლითონში, რადგან ეანჯიული მადანი გოგირდს არ შეიცავს და ამიტომ არ საჭიროებს წინასწარ გამოწვევას. ამ დროს დარიშხანის მხოლოდ მცირე ნაწილი განიცდის აქროლებას<sup>169</sup>.

სულფიდური მადნების ჰესულფურიზაციის დროს კი პირიქით, დარიშხანისა და ანტიმონის უდიდესი ნაწილი სავალენტურიანი გოგირდოვანი და ეანჯიული შენაერთების სახით განიცდის აქროლებას და შორდება რეაქციის არეს. მისი უმცირესი ნაწილი კი, რომელიც ხუთვალენტურიანი ეანჯიულების სახითაა და არა აქროლადია, უარყოფანა სპილენძის ქვეეანჯს და ლითონში გადადის<sup>170</sup>. შესაძლოა კაპანდების ზოდებში ამ გზით მოხედ და დარიშხანი. ამავდემ დროს მისი არც საკანჯებო დამატებაა ზოდისათვის გამოჩინებული და არც უარყოფანა გამოდნობა. იგივე ითქმის 2,7% ანტიმონისა და 2,5% ტყვიის შემცველობაზე ქობულდის ერთ-ერთ ზოდში.

საინტერესოა ერთი და იმავე განძისეული ნივთებისა და ზოდების ქიმიური შედგენილობის შედარება.

ღესიჭინდის განძის ზოდები თითქმის სუფთა სპილენძისაა - შეიცავს 98,5 და 99% სპილენძს. მინარევები ძალზე უმნიშვნელო რაოდენობითაა (ცხრილი 2, ან. 23,24). ასეთივე სუფთა სპილენძისაა ნივთბიც - ცულაბში 98,7 და 99,5% სპილენძია<sup>171</sup>. ე.ი. ამ შემთხვევაში ზოდიდან ნივთბი პირდაპირაა გამოდნობილი, ყოველგვარი ღეგირების გარეშე.

ზენითის ზოდში მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა (2,7%) ტყვია (ცხრილი 2, ან II). ნივთბი კი ღეგირებულია ხან კალთა (ცხრილი 1, ან 3-5), ხანაც დარიშხანით (ან.6-13). ყოველთვის შეიცავენ ტყვიას 0,21%-დან 1,2%-მდე.

169 ე. ა. ბ. ე. ს. ა. ძ. ე. რ. ბ. ა. ხ. ტ. ა. ძ. ე. თ. დ. გ. ა. ღ. ი. მ. კ. ლ. პ. რ. ი. ძ. ს. სპილენძ-ბრინჯაოს მეტალურგიისათვის საქარბე-ღეში, თბ., 1958, გვ.44,45.

170 В.И. С. М. И. Р. Н. О. В. И. Д. ე., დასახ. ნაშრომი, გვ.48.

171 ე. ა. ბ. ე. ს. ა. ძ. ე. რ. ბ. ა. ხ. ტ. ა. ძ. ე. და სხვები, დასახ. ნაშრომი, გვ.48.

ქვეშარის ზოდები ძირითადად სპილენძისაა (ცხრილი 2, ან. 46-49). რაც შეეხება ნივთებს, ამავდრო 4 ცული სუფთა სპილენძისაა (ცხრილი I, ან. 208-211), დარიშხანანი ნამგალი (ან.207), ხლო 4 ცული კალიანა (ან.203-206); ე.ი. ზოდისეული სპილენძიდან ზოგ შემთხვევაში პირდაპირ ჩამოუსხამთ ცულები, ზოგჯერ კი მიუმატებიათ კადა, ზოგჯერ დარიშხანი.

მედიქეფურის ზოდებისათვის დამახასიათებელია რკინა და თუთია (ცხრილი 2, ან 19-21). ნივთები ლეგირებულია დარიშხანით და აქაც, მსგავსად ზოდებისა, გვხვდება რკინისა და თუთიის მინარევები<sup>172</sup>.

ურეკის ზოდებიდან ერთში 0,5% ტყვია და 1% რკინა, მეორეში 1% რკინა და 2,61% დარიშხანი აღმოჩნდა (ცხრილი I, ან.17,18). ნივთები ლეგირებულია კალით ან დარიშხანით (ცხრილი I, ან.88-96).

დენოისისა ზოდები სპილენძისაა, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ტყვიის მინარევი (ცხრილი 2, ან. 34-39). ნივთებიდან - თხები სპილენძიდან ჩამოუსხამთ (ცხრილი I, ან 144,149), კოლხური ცული კი კალიანი ბრინჯაოსია (ან.145). მსგავსად ზოდებისა, აქაც სამივე ნივთში აღინიშნა ტყვიის მინარევი.

ქობულდის ზოდებში მინარევებიდან აღმოჩნდა 2,5% ტყვია და 2,7% ანტიმონი (ცხრილი 2., ან 14), მეორეში 1,5% რკინა (ან.16), ნივთებიდან ზოგი ლეგირებულია კალით (ცხრილი I, ან.100,102), ზოგიც ერთდროულად ორივეთი (ან. 88,103).

დარკვეთის ვანძის ზოდი სპილენძისაა (ცხრილი 2, ან.31), კოლხური ცული კი დარიშხანითაა ლეგირებული (ან.110).

დასასრულ, ზოდების შესწავლის შედეგად შეიძლება იქვეას, რომ ისინი ვამოდნობილია პოლიმეტალური სულფიდური მადნებიდან, რასაც მოწმობს მადნისეული მინარევების სიჭარბე. საკუთრივ გოჯირდის შემცველობა ზოდებსა და ნივთებში არ ვანსაზღვრულა, ცინაიდან მისა არსებობის მიხედვით შეუძლებელია მადნის სახეობის დადგენა. საქმე იმაშია, რომ გოჯირდის შეიკაცს ყველა ტიპის სპილენძის მადანი (გოჯირდოვანი, უანგაული და კარბონატული) და აგრეთვე დარიშხანის, ანტიმონისა და კალის მინერალები. ამასთან ერთად, მხედველობაში მისაღებია ისიც, რომ აზიური ხერხით სპილენძის მიღების დროს წარმოებს გოჯირდის მდლიანი მოცილება (ვამოწვის პროცესში) და ამდენად ამ გზით ვამოდნობილ დიონში გოჯირდი აღარ მოხდებოდა.

ზოდების უმეტესობა წარმოადგენს პირველ ნადნობს, ანუ შეე სპილენძს, რაზიდაც აგრეთვე მიუთითებს მინარევების სიჭარბე, მაგრამ მიუხედავად ამისა, მასში სპილენძის შემცველობა უმეტესად მაღალია და 94-97%-ს აღწევს; მხოლოდ ორ ზოდში აღინიშნა იგი მცირე რაოდენობით 90 და 93%.

172 დ. ქ ო რ ი ძ ი, კოლხური კულტურის ისტორიისათვის, თბ., 1965, გვ.131, ცხრილი I.

მეორად ნაღწობს უნდა წარმოადგინდეს ის ზოდები, სადაც მინარევები შემდარბით ნაკლები რაოდენობითაა, ხოლო სპილენძის შემცველობა მაღალია - 98-99%-მდე (ღვინჭინე, ოჯოლა, ტუბერი და სხვ.). მეორადი ნაღწობი უნდა იყოს აჭრთვედი ის ზოდები, სადაც მნიშვნელოვნად ტარბობს კალისა და ფაროშხანის მინარევი, რომლებიც ღვჯირბობითაა მასში შეტანილი (ცხრილი 2, ან.3-5), თუცა როჯორც ზემოთ აღინიშნა, მათი არც უჭრთიდან წარმომავლობაა გამორიციხული. აქვე ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ შეიმჩნევა ზოდისეული ღითონის გამიზნული გამოყენება, კერძოდ, სამიწათმედიდო იარაღებისათვის, რომლებიც არ საჭიროებს მაღალი სისაღის ღითონს და უფრო მეტი პლასტიკურობა მოთხოვდება, ზოდისეულ ღითონს პირდაპირ ხმარობენ სპეციალური დანამატის აჭრთვე, თუცა იშვიათად, მაჭრამ მინც ავხვდება ღვჯირბული იარაღებიც. რაც შეიხება ცულებს, შუბისპირებს, ნამგაღსა და სხვ. მათთვის გამოყენებულ ზოდისეულ ღითონს თითქმის ყოველთვის უკრთებენ ღვჯირბებს კალით, დარიშხანიც ან ორივეთი ერთდროულად. ნაკლებად ავხვდება სპილენძის ნივთებიც (ცხრილი I).

ამრიგად, კოლხური კულტურის ბრინჯაოს შხა ნაწარმის, ზოდების, მადნების, წარმოების ნაშთების და სხვა მონაცემების შესწავლიდან ჩანს, რომ ავინაბრინჯაოს ხანაში, კერძოდ ძვ.წ. I ათასწლეულის დასაწყისში, დასავლეთ საქართველოში ბრინჯაოს მეტალურჯიამ თავისი აანცი-თარბის უმაღლეს საფეხურს მიაღწია. ეს არის ბრინჯაოს მეტალურჯიის აყვავების ხანა. ამ დროს დასავლეთ საქართველს ტერიტორიაზე უკვე ფუნქციონირებს რამდენიმე ერთმანეთისაჭან დამოუკიდებელი მეტალურჯიული ცენტრი. მუქობრში აგება ახალი საწარმო კერბიც.

კოლხური კულტურის ერთ-ერთი ყვილაზე ადრეული და მძლავრი სპილენძის საწარმო ცენტრი, როჯორც ჩანს, მდებარეობდა მდ. ჭოროხის აუხში. ეს საწარმო ტარბი რაოდენობით უშეებს მაღალხარისხოვანი ბრინჯაოს ნაწარმს, რომელიც ხან დარიშხანიც არის ღვჯირბული, ხან კიდევ კალით, ზოჯერ კი ორივეთი ერთდროულად. მეტალურჯიის დანინაურბას ამ მხარეში ხელს უწყობდა აქვე არსებული სპილენძით მდიდარი საბადოები და აჭრთვედი წინააზიურ სამყაროსთან მჭიდრო კონტაქტები.

მეორე, არანაკლებ მძლავრი მეტალურჯიული კერა, როჯორც ჩანს, არსებობდა ცენტრალურ კოლხეთში რიონ-უხენისწყლის ორმდინარეთში (რამბა-ღვჩხუმი). აქ ძირითადად მზადდება კალიანი ბრინჯაოს ნაწარმი, თუცა ავხვდება დარიშხანიც; დამზადების აანსაკუთრებული მაღალი დონით გამოირჩევა ღვჩხუმის ნივთები. საერთოდ, რიონის საათვეები ფრადი ღითონებით ერთ-ერთ ყვილაზე მდიდარ კუთხეს წარმოადგენს საქართველოში; ზოჯერათი მკვლევეარის აზრით, ეს საწარმო კერა ამარაგებდა ძირითადად ნდღეულიც და მაღალხარისხოვანი ბრინჯაოს ნაწარმით კოლხეთს შიდა რაიონებს. აქვე; რიონის საათვეებთან ნაპოვნი მეტალურჯიული წარმოების ნაშთები, თავის მხრივ, მოწმობს ამ მხარეში ადგილობრივი საწარმის არსებობას. ყურადსაღებია ისიც, რომ ბრინჯაოს წარმო-

ბის ტრადიციები რაჭაში ჯერ კიდევ შეაბრინჯაოს ხანიდანაა ცნობილი - ბრილის (ღების) საწარმოო კერაში მზადდებოდა უნიკალური, მხოლოდ ამ მხარისათვის დამახასიათებელი დარიშხან-ანტიმონიანი ბრინჯაოს ნაწარმი.

საკმაოდ მძლავრი მეტალურგიული კერა არსებობდა, აგრეთვე ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთში (მდ.კოლორის ზემო წელი). თუმცა ეს რეგიონი რიონის სათავეებთან შედარებით ნაკლებ მდიდარია მადნეული რესურსებით, მაგრამ, როგორც ჩანს, აქ არსებული ნედლეული სავსებით აკმაყოფილებდა ღიომნით გვიანბრინჯაოს ხანის მეტალურგიის მოთხოვნებს. ამავდროულად, არ არის გამორიცხული სპილენძის მადნის მუზონდელი რაიონებიდან შემოტანაც (რაჭა, სვანეთი).

დასავლეთ საქართველოს რეგიონებიდან ყველაზე ადრე სპილენძის მეტალურგიას ეცნობიან აფხაზეთსა და იმერეთში. მდ. ყვირილის ხეობაში. ჯერ კიდევ ადრებრინჯაოს ხანაში მოქმედებდა სპილენძის მძლავრი საწარმოო კერა, რომელიც ძირითადად დარიშხანიანი სპილენძის ნაწარმს ამზადებდა. ეს ტრადიციები შემდგომ აქ გრძელდება გვიანბრინჯაოს ხანაში, როდესაც დარიშხანიან სპილენძთან ერთად უკვე კალიან ბრინჯაოსაც იყენებენ.

ადრებრინჯაოს ხანის დოღმენურ კულტურაშიც ფართოდაა წარმოდგენილი დარიშხანიანი სპილენძი, მაგრამ ხმარობენ ანტიმონსაც. გვიანბრინჯაოს ხანის აფხაზეთის საწარმოო ცენტრი კი მხოლოდ კალიანი ბრინჯაოს პროდუქციას უშეუბნებს; თანაც ამ ნივთებში კალა ჭარბი რაოდენობითაა. გვხვდება აგრეთვე საკუთრივ კალის ნივთბივ (ვეშერის ხატისუღელები). ყოველივე ეს, მდინარე ზეიფისა და კოლორის სათავეებთან ნაპოვნ სპილენძის წარმოების ნაშთებთან ერთად, უთუოდ მოწმობს ჩრდილო-დასავლეთ კოლხეთში საკმაოდ მძლავრი სპილენძის საწარმოს არსებობას, რომელიც კალის ნაკლებობას არ ჯანყდებოდა.

ჯურიაში, რაჭასა და სვანეთში სპილენძის მეტალურგიული წარმოება შეაბრინჯაოს ხანიდანაა დადასტურებული, თუმცა რაჭიდან რამდენიმე უფრო ადრეული ხანის ნივთიე ყოფილა ცნობილი. რაც შეეხება აჭარას, სამეგრელოსა და ლიხუშის, სპილენძის მეტალურგია ამ რეგიონებში გვიანბრინჯაოს ხანამდე არ ჩანს. ამ პერიოდის ყველაზე ადრეული ნივთები კი მხოლოდ სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოში, აჭარაში გვხვდება და ისიც უმთავრესად ჯანძებში.

კოლხური კვლევების ბრინჯაოს ნივთების ქიმიურ

სპექტრული ანალიზის შედეგები №-ით

ანალიზის №	ნივთის დასახელება	ნივთის №	აღმორჩენის ადგილი და წელი	ცუ
1	2	3	4	5
1	ცული	57 - 51 : 1	ქობულეთის განძი 1951 წ.	ძ. ბევრი
2		57 - 51 : 2	" "	
3		აჭ.მ.47	ზენითის განძი 1926 წ.	
4		" 48		
5		" 49		
6	წაღდი	" 51		
7	"	" 52		
8	თხი	" 53		
9		" 54		
10		" 56		
11		" 58		
12	სვამინტ. იარაღი	" 59		
13	" "	" 60		
14	ცული კოლხური	" 37	ერგის განძი 1936 წ.	
15		" " 38		
16		" " 39		
17		" 40		
18		" 41		"
19		" 42		"
20		" 43		
21		" 44		
22		" 45		
23	"	" " 46		
24	ცული	აჭ.მ.17866	მკადაურის განძი 1960 წ.	ძ. ბევრი
25	თხი	"17867		
26	წაღდი	"17871		
27	"	"17872		
28	ცული კოლხური	"17875	ზემო ჯოჭოს განძი 1960 წ.	
29	" "	" " 17876	" "	"

Sn	Pb	Fe	Zn	As	Sb	Ag	Ni	Co	Bi
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.12	-	-	-	0.02	0.01	0.002	0.001	-	-
0.2	0.019	-	-	0.05	0.02	"	"	-	-
8.7	0.35	0.15	-	-	0.3	0.001	0.018	-	-
12.5	0.7	0.9	<0.0001	-	1.2		"	<0.0001	-
10.5	0.21	0.18	-	-	-		0.04	-	-
0.3	0.55	0.17	<0.0001	4.35	0.6		0.04	-	-
0.03	0.23	0.3	-	5.15	0.3		0.05	-	-
0.05	0.25	0.15	<0.0001	6.45	0.8		0.02	-	-
0.05	0.25	1.4	0.02	5.75	0.5		0.02	-	-
0.04	1.2	0.2	0.01	5.26	0.2	"	0.05	-	-
0.5	0.5	0.35	-	4.25	0.3	"	0.05	<0.001	-
0.06	0.6	0.35	-	5.23	0.5	"	0.06	-	-
0.06	0.55	0.15	-	5.56	0.5	"	0.06	<0.001	-
0.7	1.3	<0.001	-	5.80	0.5	"	0.02	<0.001	-
4.5	0.1	0.15	-	3.20	0.15	"	0.02	-	-
1.2	0.05	0.15	-	6.35	0.5	"	0.02	-	-
0.02	0.4	-	-	6.20	0.5	"	0.015	-	-
#13	0.15	0.15	0.15	0.2	0.05	"	0.02	-	-
0.02	0.3	0.35	0.35	6.12	0.04	"	0.02	-	-
10.5	0.02	0.35	0.35	-	0.04	"	0.02	<0.001	-
0.6	1.3	1.8	1.8	4.15	0.95	"	0.02	-	-
0.8	0.4	0.35	0.35	7.35	1.8	"	0.02	<0.001	-
0.02	0.35	1.9	1.9	7.20	0.1	"	0.01	-	-
1.2	0.35	2.1	-	0.2	<0.001	<0.001	0.02	-	-
4.5	0.25	0.7	0.02	4.40	<0.006	<0.001	0.01	-	<0.0001
0.1	0.25	0.22	<0.0001	5.3	0.06	-	0.02	-	-
0.3	0.6	0.18	0.04	6.65	0.3	-	0.01	-	"
0.02	0.35	0.35	0.01	1.27	2.7	-	0.01	<0.001	"
0.01	0.25	1.4	0.02	4.35	3.6	-	0.02	<0.001	-

1	2	3	4	5
30	ცული კოლხური	აგ.მ.17878	ხიმო ჯოგოს განძი	დ.ბეგო
31	"	" " 17879	" 1960 წ.	
32	"	" " 19928 <sub>1</sub>	გიდ აშარის განძი	
			1964 წ.	
33		"19928 <sub>2</sub>	"	"
34		"19928 <sub>4</sub>	"	"
35		"19928 <sub>8</sub>	"	"
36		"19928 <sub>11</sub>	"	"
37		"19928 <sub>12</sub>	"	"
38		"19928 <sub>13</sub>	"	"
39	"	"19928 <sub>14</sub>	"	"
40	"	"19928 <sub>16</sub>	"	"
41	"	"19928 <sub>19</sub>	"	"
42		"21323 <sub>1</sub>	სახალგაშო	
			1978 წ.	
43		"21323 <sub>2</sub>	"	"
44		"21323 <sub>7</sub>	"	"
45		"21323 <sub>8</sub>	"	"
46		"21323 <sub>9</sub>	"	"
47		"21323 <sub>14</sub>	"	"
48		"21323 <sub>15</sub>	"	"
49	"	"21797 <sub>1</sub>	სიხაძირი, 1979	
50	"	"21797 <sub>2</sub>	"	"
51	"	"21797 <sub>3</sub>	"	"
52	"	"21797 <sub>4</sub>	"	"
53	წაღდი	"21797 <sub>6</sub>	"	"
54	სეგმენტ-იარაღი	"21797 <sub>7</sub>	"	"
55	"	"21797 <sub>8</sub>	"	"
56	ცული კოლხური	"20246	წაშრუკაული, 1976	"
57	"	"12607	სუყუბანი, 1945	"
58	"	"21799	გვისა, 1979	"
59	წაღდი	"19791	შახუნცეთი, 1970	"
60	"	"21797 <sub>5</sub>	კობულეთი (ისპანი)	"
61	ცული კოლხური	"34/50	ვლამბარი, 1926	"
62	"	"21798	კირნათი, 1979	"
63	"	"18391	სალორეთი, 1961	"
64	"	"19976	ორცხეა, 1973	"
65	"	"20181	ბამაროს გორა	"
			1975 (გზ)	
66	"	"1134	მერნები, 1965	"



6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.02	1.2	0.35	0.01	3.20	3.8	0,0001	0.01	<0.001	0,0001
0.03	0.4	0.19	0.02	1.55	0.05	"	0.01	"	"
-	0.45	0.3	"	7.25	0.25	-	0.012	"	"
-	0.03	0.18	"	6.35	0.09	-	0.012	-	-
-	0.35	0.18	-	7.32	0.3	-	0.015	-	"
-	0.4	0.001	"	7.40	0.22	-	0.02	-	"
-	0.35	0.3	"	7.15	0.3	"	0.014	-	"
-	0.28	0.005	-	7.25	0.27	-	0.012	-	-
-	0.2	0.001	-	5.23	0.2	-	0.012	"	"
-	0.35	0.22	-	6.24	0.25	-	0.02	-	"
-	0.35	0.01	"	6.35	0.3	-	0.03	-	-
-	0.02	0.15	-	6.3	0.05	-	0.012	"	-
8.5	0.42	0.25	0.01	5.6	0.05	-	0.02	-	-
6.8	0.55	0.9	0.01	5.8	0.2	-	0.014	-	-
5.7	0.12	0.23	-	5.7	0.1	-	0.012	-	-
-	0.02	0.35	0.01	3.6	0.2	-	0.02	-	-
7.8	0.02	1.5	-	-	-	-	0.018	-	-
11.7	0.01	0.2	-	1.27	-	0,0001	0.05	0.01	-
1.1	0.12	0.2	-	5.7	0.06	"	0.05	-	-
7.5	0.2	0.2	"	0.01	0.08	"	0.02	-	-
8.5	0.35	0.25	-	0.35	1.8	-	0.02	0.0001	-
0.5	1.1	0.18	-	5.6	0.05	-	0.02	0.0001	-
0.2	0.22	0.35	-	5.2	0.3	-	0.02	0.0001	-
0.5	1.2	0.15	-	3.5	0.03	-	001	-	-
0.7	0.37	0.17	-	5.2	0.06	-	0.015	-	-
0.7	0.32	1.1	-	5.82	0.08	"	0.05	-	-
9.8	0.2	0.35	-	0.32	0.05	-	0.015	-	-
10.9	0.2	0.18	-	-	0.03	-	0.02	-	-
7.2	0.22	0.35	<0.001	2.8	0.3	-	0.02	-	-
3.6	0.25	0.35	-	5.25	0.06	-	0.016	-	-
3.5	0.13	0.35	-	4.8	0.06	-	0.02	-	-
7.8	0.14	0.35	<0.0001	0.85	1.5	-	0.015	-	-
2.7	0.13	0.01	-	3.2	0.01	-	0.01	-	-
9.5	0.35	0.37	-	-	0.01	-	0.05	-	-
6.8	0.22	0.35	0.01	0.35	0.03	"	0.05	-	-
8.5	0.03	0.3	-	-	-	-	0.03	-	-
3.6	0.21	0.22	-	0.33	0.05	"	0.012	-	-

1	2	3	4	5
67	ცული კოლხური	აჭ.მ. 515	შენა, 1955	ძ. ბიგრი
68	საკანჭური	" " 512	ხალა, 1954	"
69	ცული კოლხური	" " 505	" "	"
70	"	" " 19725 <sub>2</sub>	ჩაქვი, 1969	"
71	" "	" " 507	" 1954	"
72	" "	" " 506	" "	"
73	ნამგალი	" " 682	აღმორ. ადგ. უცნობ.	"
74	ცული კოლხური	2-46:1	ურეკი, 1946	"
75	სატეგარი	2-46:2	" "	"
76	დანის პირი	2-46:3	" "	"
77	ბაღთა	2-46:4	" "	"
78	ღახტისთავი	2-46:6	" "	"
79	ცული კოლხური	9-49:8	" 1948	"
80	თხი	4-34:2	ხიდისთავი	"
81	ცული კოლხური	888 2777	შრომა	"
82	თხის ფრატმენტ	" 187	"	"
83	ბართხის ფრატ	" 188	"	"
84	სატეგრის ფრატ	" 189	"	"
85	ცული	" 2617	წემრმაღალა 1979	"
86	თხი	" 2618	1956	"
87	ხეღერი	" 3039	" "	"
88	შუბისპირი	" 1312	ურეკი	"
89	საფეკი	" 195	"	"
90	წაღდი	" 246	" 1954	"
91	სეგმენტ. იარაღი	" 1147	"	"
92	"	" 881	"	"
93	თხი	" 144	ურეკი, 1948	"
94	ბართხი	" 1446	"	"
95	ბრტყ. ცულის ფრატ	" 1437	"	"
96	სამაჯური	"	"	"
97	ცული კოლხური	" 1265	შაკენდთი, 1959	"
98	ბრტყ. ცულის ფრატ	" 178	შახარაძე	"
99	სეგმენტ. იარაღი	" 180	ქორბუღე, 1936	"
100	სეგმენტ. იარაღის,,	" 180	" "	"
101	წაღდი	" 177	" "	"
102	შუბისპირი	" 181	" "	"
103	ცული	" 176	" "	"
104	ცული კოლხური	" 5462/1	ღივი, 1939	"
105	"	" 5462/2	"	"
106	"	" 5462/3	"	"

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.6	0.1	0.23	-	-	-		0.012	-	-
8.5	0.55	0.2	-	-	1.6	"	0.02	-	-
7.8	0.32	0.2	~0.001	-	0.01	"	0.02	-	-
1.2	0.03	0.8	~0.01	3.6	-	~0.001	0.2	-	-
2.3	0.35	0.1	0.01	0.25	0.2	"	0.016	-	-
0.08	0.2	0.18	0.01	7.42	2.2	"	0.05	-	-
3.7	0.33	0.2	0.01	5.17	0.2	"	0.05	-	-
14.2	0.12	0.4	-	-	-	"	-	-	-
9.2	0.2	-	~0.001	-	0.12	"	~0.001	-	-
7.3	-	-	~0.001	-	-	"	~0.001	~0.0001	-
8.5	0.3	0.01	~0.001	-	0.25	"	~0.001	~0.0001	-
8.2	~0.001	-	-	-	-	"	~0.001	-	-
0.08	0.3	0.3	~0.01	5.6	-	"	~0.001	~0.0001	-
-	0.1	0.2	-	5.2	-	"	~0.001	~0.0001	-
8.8	0.4	0.2	0.01	1.6	0.35	"	~0.014	-	-
1.2	0.06	1.5	0.01	0.25	-	"	0.05	-	-
0.2	0.32	0.35	0.01	3.6	-	"	0.02	-	-
0.3	0.07	0.18	0.01	6.75	0.16	"	0.02	-	-
0.65	0.12	0.2	0.01	0.25	0.09	"	0.016	-	-
1.25	0.04	0.3	-	~0.05	0.01	"	0.01	-	-
-	0.35	0.1	-	5.5	0.32	"	0.018	-	-
4.5	0.03	0.18	-	0.3	-	"	0.012	-	-
-	0.01	-	-	3.5	0.01	"	0.03	-	-
6.4	0.34	0.25	0.05	0.32	0.01	"	0.012	-	-
1.5	0.12	0.9	0.02	0.4	0.02	"	0.018	-	-
0.85	0.32	0.35	0.02	0.35	~0.001	"	0.03	-	-
0.22	0.15	0.6	0.01	1.75	0.2	0.001	0.012	-	-
0.02	0.01	0.15	0.06	5.25	0.15	"	0.43	-	-
0.03	0.38	0.2	-	5.85	0.3	"	0.012	-	-
5.62	0.02	0.35	-	-	0.08	"	0.014	-	-
1.7	0.92	0.15	-	5.9	0.08	"	0.105	-	-
1.05	0.32	0.2	-	5.2	0.05	"	0.016	-	-
1.25	0.3	0.3	-	3.2	0.05	"	0.02	-	-
0.08	0.12	0.18	-	3.6	0.05	"	0.018	-	-
1.25	0.26	0.25	-	0.7	0.06	"	0.018	-	-
0.7	0.1	0.18	-	5.8	0.07	"	0.013	-	-
1.1	0.04	0.18	-	3.4	0.06	"	0.02	-	-
-	0.5	-	-	3.8	-	"	~0.001	-	-
-	0.3	-	-	2.9	-	"	~0.001	-	-
-	0.35	-	-	2.9	-	"	-	-	-

1	2	3	4	5
107	ცული კოლხური	888 5462/11	დომი, 1939	ძ. ბეგერი
108	" "	5462/4	"	"
109	" "	" 5462/12	" "	"
110	" "	34-59/1	ფარკვეთი, 1959	"
111	" "	5423/1	ფარცხანაყანდელი, 1926	"
112	სეგმენტ. იარაღი	5423/2	"	"
113	" "	5423/3	" "	"
114	" "	5423/4	" "	"
115	" "	5423/5	" "	"
116	ცული კოლხური	5412/10	გორა, 1922	ძ. ბეგერი
117	" "	5412/2	" "	0.15
118	თხი	5412/5	" "	"
119	" "	5412/8	" "	"
120	სეგმენტ. იარაღი	5412/10	" "	"
121	" "	5412/11	" "	"
122	" "	5412/12	" "	"
123	თხი	14-32/8	კინჩხა	"
124	" "	14-32/7	ჩრდილო	"
125	ცული კოლხური	5411/1	ზეკარი, 1924	"
126	" "	5411/2	" "	"
127	" "	5411/3	" "	"
128	" "	5411/4	" "	"
129	შუბისპირის მასრა	5411/8	" "	"
130	" "	5411/9	" "	"
131	თხი	5419/1	ნოლა, 1925	"
132	სეგმენტ. იარაღი	5419/2	" "	"
133	" "	5419/3	" "	"
134	ცული კოლხური	5419/4	" "	"
135	თხი	5419/5	" "	"
136	სეგმენტ. იარაღი	7125/2	უენობია	"
137	შუბისპირის ფრაგმ.	5495	ნიგორეთი, 1926	"
138	ცული კოლხური	7159	აჯამეთი, 1957	"
139	" "	5482/1	უენობია	"
140	" "	5514	სიმონეთი, 1934	"
141	" "	5518/1	მოფოვანი, 1925	"
142	" "	5518/2	" "	"
143	" "	9058	მალაქი, 1975	"
144	თხი	8339/1	ფლნორისა, 1973	"
145	ცული კოლხური	7426/2	" 1961	"
146	ცული ბრტყელი	8894/4	ქუთაისი, 1925	"

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-	0.1	0.03	-	3.0	-	<0.001	0.001	-	-
-	0.1	-	-	5.6	1.2	<0.001	0.001	-	-
0.25	-	-	-	2.6	3.4	<0.001	<0.001	-	-
0.2	0.3	-	0.1	5.3	-	<0.001	<0.001	-	-
-	0.2	0.2	-	6.2	<0.001	<0.001	-	-	-
0.3	-	-	<0.001	-	-	<0.001	-	-	-
-	-	-	-	5.6	-	<0.001	-	-	-
-	0.3	0.5	<0.001	2.1	-	<0.001	"	-	-
-	0.35	0.5	<0.002	2.5	-	<0.001	"	-	-
-	0.2	-	-	5.2	<0.002	<0.001	-	-	-
0.5	0.15	-	-	6.7	"	"	-	-	-
0.3	0.12	-	-	-	"	"	-	-	-
-	0.35	-	0.3	5.6	"	"	-	-	-
-	0.2	-	-	2.1	"	"	-	-	-
-	0.15	-	-	5.7	"	"	-	-	-
-	0.15	0.3	-	2.8	"	"	-	-	-
0.3	0.2	-	<0.01	-	-	"	<0.0001	-	-
0.05	0.25	0.2	<0.01	-	-	"	"	-	-
4.5	0.12	<0.0001	-	-	-	"	"	-	-
7.2	0.2	0.3	0.1	-	<0.08	"	"	-	-
6.8	0.15	-	-	2.9	<0.1	"	"	-	-
3.8	0.12	-	-	-	<0.1	"	"	-	-
5.7.	0.1	-	-	-	-	"	<0.0001	-	-
6.5	0.2	0.2	0.1	-	-	"	"	-	-
0.02	0.2	0.5	-	5.3	-	"	"	-	-
0.03	0.2	-	-	2.9	0.001	"	"	-	-
0.02	0.3	-	-	3.1	-	"	"	-	-
0.02	0.3	-	0.2	2.8	<0.001	"	"	-	-
0.02	0.2	0.4	0.3	6.5	<0.001	"	"	-	-
0.25	0.15	0.7	<0.02	-	-	"	"	-	-
4.5	0.25	0.2	0.013	-	-	"	"	-	-
-	0.15	-	0.02	6.2	<0.01	"	"	-	-
0.1	0.25	-	<0.01	2.5	-	0.001	<0.0001	-	-
8.7	0.3	0.1	-	6.4	<0.01	"	"	-	-
0.05	0.3	-	-	6.5	-	"	"	-	-
7.5	0.2	0.3	-	2.9	<0.001	"	"	-	-
-	0.2	-	-	7.1	-	"	"	-	-
0.08	0.12	-	0.02	-	-	"	<0.0001	-	-
5.2	0.15	0.3	0.01	-	0.001	"	"	-	-
9.5	0.5	-	<0.001	-	-	"	"	-	-

I	2	3	4	5
147	ცული ბრტყელი	553/1	ნახშირღვდი, 1945	პ. ბევრი
148	ცული	5518/108	ხარაგაული, 1925	"
149	თხი	7426/2	დღნორისა, 1961	"
150	"	8542/2	ქუთაისი, 1976	"
151	"	5413/1	საქარა, 1924	"
152	"	5413/2	" "	"
153	სმაშმენტ. იარაღი	5413/3	" "	"
154	ცული კოლხური	5515	ღორეშა, 1934	"
155	შუბისპირი	599	რიკოთი, 1943	"
156	ცული კოლხური	81-976, 165	მუხურჩა, 1974	"
157	" "	188	" "	"
158	" "	917	" "	"
159	" "	919	" "	"
160	" "	921	" "	"
161	" "	924	" "	"
162	სატეგარი	81-976, 232	მუხურჩა, 1974	"
163	"	" 265	" "	"
164	"	" 926	" "	"
165	"	" 931	" "	"
166	სმაშმენტ. იარაღი	" 88	" "	"
167	სატეგარი	" 930	" "	"
168	თხი	" 34	" "	"
169	"	" 135	" "	"
170	სმაშმენტ. იარაღი	" 91	" "	"
171	"	" 956	" "	"
172	თხი	" 954	" "	"
173	აბზინდა	" 979	" "	"
174	"	" 981	" "	"
175	ქვაბი		ღრგოლა, 80	"
176	ზაღა	05-E2 80-425	" 78	"
177	ცული კოლხური	80-426	" 80	"
178	ხატის უღვდი			"
179	სატეგარი	78-1669	" 78	"
180	"	79-289	" "	"
181	ცული კოლხური	80-350	" "	"
182	" "	80-259	" "	"
183	ზაღა	80-426	" "	"
184	სატეგარი	78-1700	" 78	"
185	"		" "	"
186	"	80-427	" "	"
187	"	80-214	" "	"

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.6	0.25	-	-	2.5	-	"	~0.0001	-	-
10.8	0.18	-	-	-	-	"	-	-	-
0.3	0.25	-	-	0.8	-	"	-	-	-
7.5	0.35	0.2	~0.001	-	-	"	-	-	-
0.08	0.2	-	0.01	-	-	"	-	-	-
0.05	0.1	-	0.8	-	-	"	-	-	-
0.05	0.2	~0.001	1.1	-	-	"	~0.0001	-	-
0.15	0.15	-	-	5.7	-	"	-	-	-
0.08	0.20	-	~0.01	1.8	-	"	-	-	-
.8.3	0.5	-	~0.5	-	-	"	-	-	-
8.2	0.5	0.1	~1.0	-	-	"	-	-	-
10.0	0.03	-	0.2	-	-	"	-	-	-
8.5	0.01	-	<0.1	-	~0.001	"	-	-	-
13.2	0.9	0.08	0.6	-	-	"	-	-	-
9.6	0.04	0.08	~1.0	-	-	"	-	-	-
12.4	0.6	-	1.3	-	-	~0.001	-	-	-
8.7	0.4	0.6	~1.0	-	0.9	~0.001	~0.0001	-	-
12.5	0.4	-	0.5	-	-	"	-	-	-
8.1	0.5	-	0.2	-	2.7	"	-	-	-
-	0.5	0.6	~1.0	-	-	"	-	-	-
6.5	0.9	-	~1.0	-	-	"	-	-	-
0.4	0.08	-	~1.0	-	-	"	-	-	-
3.5	0.5	-	0.7	-	-	"	-	-	-
0.2	0.4	-	0.8	-	-	"	-	-	-
3.5	0.4	0.3	1.3	-	-	"	-	-	-
0.5	0.5	0.06	1.2	-	-	"	-	-	-
11.5	0.02	-	1.2	-	-	"	-	-	-
11.6	0.1	0.2	<0.1	-	-	"	-	-	-
9.2	-	0.05	-	-	-	"	-	-	-
7.2	0.03	-	0.2	-	-	~0.002	-	-	-
8.7	0.01	-	~0.2	-	-	~0.001	-	-	-
2.8	-	-	-	-	-	"	-	-	-
9.2	0.03	-	-	-	0.5	"	~0.0001	-	-
8.1	-	-	-	-	2.0	"	-	-	-
8.5	0.8	-	-	-	0.2	"	-	-	-
0.6	-	~1.0	~2.0	-	-	"	-	-	-
7.2	0.02	-	~0.01	-	-	~0.002	-	-	-
9.3	0.03	-	-	-	0.5	~0.001	-	-	-
8.5	-	-	-	-	0.8	~0.001	~0.01	-	-
5.5	~0.1	-	-	-	1.5	"	~0.001	-	-
10.5	~0.1	-	<0.0001	-	0.1	"	<0.001	-	-

I	2	3	4	5
188	სატყევერი	78-1699	ერგეობა	ძ. ბეგერი
189	"	80-278	"	"
190	სემეგმენტ. იარაღი	80-234	"	"
191	"	80-230	"	"
192	"	80-425	"	"
193	ცული კოლხური	15	ზუგად. მუზეუმი	"
194	"	176	"	"
195	"	177	"	"
196	"	185	"	"
197	"	<u>არქ. 4</u> 5362	"	"
198	სემეგმენტ. იარაღი	არქ. 180	"	"
199 <sup>ა</sup>	კოლხური ცულის ყალიბი	<u>1101<sup>ა</sup></u>	"	"
199 <sup>ბ</sup>	"	<u>5432</u> <u>1101<sup>ბ</sup></u>	"	"
200	თახი	<u>5432</u> არქ. 79	"	"
201	"	<u>5423</u> <u>არქ. 17</u>	"	"
202	ზარატი	<u>5375</u> <u>5385</u> არქ. 32	"	"
203	ცული კოლხური	13-46:1	ქვიშარის განძი	"
204	"	13-46:2	"	"
205	"	13-46:3	"	"
206	"	13-46:4	"	"
207	ნამგალი (?)	13-46:17	ქვიშარის განძი	"
208	ცული	13-46:5	"	"
209	"	13-46:6	"	"
210	"	13-46:7	"	"
211	"	13-46:8	"	"
212	" ბრტყელი	13-46:9	"	"
213	"	13-46:10	"	"
214	სატყევი	13-46:11	"	"
215	ხიოფრი	13-46:12	"	"
216	"	13-46:13	"	"
217	"	13-46:14	"	"
218	სემეგმენტ. იარაღი	13-46:16	"	"
219	სამაჯური	13-46:18	"	"
220	სიტულის სახეღური	13-46:23	"	"
221	სამაჯური	13-46:19	"	"
222	"	13-46:20	"	"



6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10.5	-	-	-	-	0.1	<0.001	-	-	-
6.8	0.9	-	0.1	-	0.6	"	-	-	-
0.3	0.03	-	0.2	-	-	"	-	-	-
0.8	0.03	-	0.4	-	-	"	-	-	-
0.6	0.01	<0.001	0.1	-	-	>0.001	<0.001	-	-
2.15	0.5	<0.01	0.35	4.5	0.5	>0.01	<0.001	-	-
9.25	0.55	0.3	0.35	0.5	0.3	"	"	-	-
9.15	0.55	0.2	0.40	0.75	0.05	"	"	-	-
3.50	0.55	<0.01	0.25	3.5	0.3	"	"	-	-
8.85	0.77	-	0.17	3.8	1.8	"	"	-	-
0.8	0.85	0.35	0.8	0.5	0.03	"	"	-	-
-	-	-	-	-	-	"	"	-	-
0.5	0.7	0.4	0.5	0.6	0.1	"	"	-	-
0.5	0.85	0.5	0.5	0.8	0.1	"	"	-	-
0.2	0.1	0.4	0.6	3.25	0.1	"	"	-	-
0.02	0.08	-	0.7	4.3	0.08	"	"	-	-
9.35	0.45	0.6	0.7	0.6	-	"	"	-	-
7.85	0.5	0.1	~1.0	0.75	0.3	<0.01	0.05	<0.0001	-
8.35	0.3	~0.1	0.8	0.25	0.5	"	0.03	<0.0001	-
7.68	0.3	0.15	0.8	0.37	0.15	"	0.01	<0.0001	-
9.55	0.3	0.15	~1.0	0.35	0.05	"	0.01	<0.0001	-
0.5	0.7	<0.01	0.5	5.20	0.2	<0.01	0.04	-	-
0.5	-	0.1	~1	-	-	"	0.01	"	-
<0.001	-	0.3	1.2	-	-	"	0.005	-	-
~0.001	-	0.2	0.7	-	-	"	0.007	-	-
0.5	-	0.3	0.5	-	-	"	0.002	-	-
3.50	0.25	0.05	0.2	0.25	0.15	"	0.01	-	-
3.60	0.25	~0.1	0.3	0.27	0.03	"	0.01	-	-
6.83	0.25	0.1	0.4	0.8	0.03	"	0.05	-	-
1.25	0.23	~0.1	0.01	0.2	0.02	"	0.01	-	-
0.85	0.2	<0.001	0.01	0.27	0.04	"	"	-	-
0.5	0.2	<0.01	0.01	0.28	0.02	"	"	-	-
0.35	0.2	0.1	0.3	0.23	0.03	"	"	-	-
3.85	0.8	0.15	0.8	-	-	"	"	-	-
0.85	0.3	<0.005	0.5	-	-	"	"	-	-
3.83	0.4	0.1	0.5	-	0.2	"	0.02	-	-
4.65	0.35	0.1	0.9	-	0.2	"	0.01	-	-

1	2	3	4	5
223	სამაგურო	13-46:21	ქვიშარის ჯანძი	მ. ბეგრი
224	სიკილა-საკანჭური	13-46:25	" "	
225	ცული კოლხური		სინათლის ჯანძი 1949 წ.	
226			"	
227			"	
228	" "		"	
229	" "		"	
230	ცული კოლხური (6)		" "	
231	" "	5408/4	ახალსოფელი	
232	შუბისპირი	5466/3	ბუგაძე	
233	სატევრისპირის იმიტაცია	5466/4	"	
234	სატევარი	6-02:70-983	ღარი	
235	"	6-02:71-984		
236	"	6-02:72-985		"
237	"	6-02:73-986		"
238	"	6-02:74-987		"
239	"	6-02:75		
240	"	6-02:76-989		"
241	საკინძი	6-02:80-993		"
242	"	6-02:85-998		
243	"	6-02:79-992-	"	
244	"	6-02:77-990	"	
245	ცული კოლხური	5415/5	სურმუში, 1925	"
246	სემემენტ-იარაღი	5520	ჯონი, 1926	"
247	ცული კოლხური	3-42:1	სვანეთი	
248	"	11-32:3		
249	"	11-32:8	"	
250	"	11-32:1	" (კალა)	
251	"	11-32:30	" (დემრი)	
252	"	11-32:32	"	
253	"	321	სვანეთი	90.34
254	"	390		90.72
255	"	689		94.00
256	"	211		88.45
257	"	225		94.20
258	" "	375		88.70
259	" ბრტყელი	404	"	93.04
260	თხისმავგარი იარაღი	402	"	95.00
261	ნამჯალი	570	შუბერის ხეობა (ხაიში) 1941	97.80

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.26	0.4	0.2	0.9	-	0.15	"	"	"	-
5.35	0.4	0.1	0.9	-	0.15	"	"	-	-
13.50	0.36	0.008	1.05	-	0.1	0.01	0.01	-	-
15.75	0.75	0.02	0.5	0.45	0.53	0.03	0.02	-	-
10.86	0.38	0.007	0.03	0.05	0.2	0.02	0.01	-	-
10.25	1.25	0.02	0.07	1.5	0.4	0.06	0.02	-	-
11.48	0.35	0.005	0.06	0.05	0.3	0.03	0.02	-	-
12.87	0.40	0.03	0.02	0.5	0.4	0.13	0.02	-	-
3.15	0.35	-	-	0.5	0.2	"	0.01	-	-
3.35	0.38	-	-	0.45	-	"	0.01	-	-
1.10	0.36	-	0.001	0.4	-	"	0.001	-	-
1.25	0.3	0.15	0.6	8.65	0.03	0.01	0.05	-	-
2.65	0.4	0.2	0.7	4.5	0.03	"	0.04	-	-
1.80	0.1	0.2	0.12	3.27	-	0.001	0.04	-	-
1.25	0.45	0.2	0.15	3.80	0.08	"	0.03	-	-
1.58	0.6	0.1	0.3	6.5	0.2	"	0.03	-	-
2.85	7.8	-	0.5	8.85	0.32	"	0.03	-	-
2.65	0.5	0.03	0.7	5.5	0.2	"	0.01	-	-
1.27	0.3	1.1	-	5.7	0.6	"	0.04	-	-
4.15	0.4	0.1	-	1.7	0.13	"	0.03	-	-
3.58	0.4	0.2	-	3.8	0.2	"	0.04	-	-
0.8	0.1	0.1	-	5.2	0.35	"	0.03	-	-
4.68	0.3	>0.001	>0.001	0.5	0.08	0.001	0.01	-	-
0.65	0.3	>0.001	-	0.5	-	"	0.01	-	-
0.2	0.1	0.2	-	6.5	0.3	"	0.005	-	-
2.95	0.3	-	<0.001	-	0.08	"	0.003	-	-
2.15	0.4	0.15	-	-	0.08	"	0.001	-	-
4.28	0.2	-	-	-	-	"	0.01	-	-
4.88	0.25	0.2	-	-	0.3	"	-	-	-
4.18	0.1	0.18	"	-	0.3	"	0.0001	-	-
8.38	0.3	<0.001	0.01	0.3	0.5	>0.1	0.01	<0.0001	-
6.12	<0.01	<0.2	1.5	1.23	<0.01	>0.1	0.01	-	-
0.3	<0.01	<.001	<1.0	4.85	<0.01	>0.1	0.01	-	-
9.09	0.15	0.1	0.01	0.53	0.5	>0.1	0.0001	<0.0001	-
0.1	-	<0.001	0.05	4.46	<0.01	0.1	0.01	-	-
9.42	0.3	0.1	-	0.23	0.5	>0.1	0.001	-	-
1.02	-	-	-	5.0	0.5	>0.1	0.001	-	-
-	0.2	<0.01	<0.01	3.90	0.5	0.1	0.001	-	-
0.2	0.1	0.0	<0.02	1.23	0.5	0.1	0.01	-	-

1	2	3	4	5
262	ცული კოლხური	სამიარხი № I	ყვანურხვა	ძ. ბეგრ
263	" "		"	"
264	" სხოვ. გამოს.	"	"	86.91
265	" "	"	"	ძ. ბეგრ
266	" "	1-33:1	ღმერთი	83.30
267	ბ ა ლ თ ა	1-33:4		83.55
268	უცნობი დანიშ. ნივთი	1-33:6		89.76
269	შუბისპირი	1-33:7		86.40
270	"	3	1955	87.05
271	მ ძ ი გ ი	4		84.70
272	სარტყელი	12	"	89.00
273	"	13	"	84.20
274	ბაღთა ცხოვ. გამოსახ.	12	"	86.40
275	" " "	13	"	85.20
276	ს ა კ ი დ ი	49	ღმერთი	88.00
277	შუბისპირი	3-13	"	87.76
278	ც უ ლ ი		"	86.00
279		3-96	"	75.12
280	საწვივემ რგოლი	3-17	"	84.95
281	" "	K-101	"	88.75
282	მუხარაღის ფრაგმ.	I სამიარხი	"	85.13
283	ცული მინიატურული	83	ბაღის რ-ნი	
284	სატყეპარი (ფრაგმ.)	59	"	
285	" "	62	"	
286	სარტყელი ნივთის ფრ.	66	"	
287	ბ ა ლ თ ა	45	"	
288	ნივთის ფრაგმენტ	30	"	
289	ცული (?) მინიატ.	16	"	

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13.05	0.04	0.005	-	0.16	0.05	0.002	0.007	-	-
10.00	0.065	0.005	-	0.03	0.06	0.0015	0.01	-	-
8.00	0.045	0.008	0.03	0.06	0.2	0.015	0.09	~0.004	-
14.25	0.05	0.01	0.07	0.2	0.025	0.015	0.007	0.004	-
15.46	0.63	-	0.05	0.13	0.011	-	-	-	-
13.57	0.05	0.01	5.0	0.45	0.01	0.1	0.15	0.001	-
1.5	0.3	0.15	-	-	-	~0.1	0.05	~0.01	-
12.51	-	-	-	0.55	-	<0.001	-	-	-
8.19	<0.001	<0.001	0.98	0.96	-	-	-	-	-
11.81	-	-	-	0.37	-	-	-	-	-
10.03	-	<0.001	-	0.4	-	-	-	-	-
12.7	-	-	-	<0.001	-	-	-	-	-
12.39	-	-	<0.001	0.116	-	-	-	-	-
11.95	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-
11.7	-	-	-	<0.01	-	<0.001	-	-	-
10.56	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
13.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.60	-	-	<0.001	-	-	-	-	-	-
11.46	-	-	"	-	-	-	-	-	-
10.40	-	-	"	-	-	-	-	-	-
13.00	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	0.4	-	-	1.25	-	~0.001	-	-	-
5.6	0.2	0.8	-	-	-	~0.001	-	-	-
6.3	0.45	0.01	0.1	-	-	-	-	-	-
2.8	0.15	1.2	0.15	-	0.8	-	-	-	-
7.5	0.35	<0.01	-	<0.01	-	"	-	-	-
<0.001	0.2	-	1.6	-	2.4	"	-	-	-
0.1	0.17	<0.01	-	-	-	"	-	-	-

კოლხური კულტურის სპილენძის ზოდების  
ქიმიურ-სამეტრული ანალიზის შედეგები №-ით

ანალიზის №	ნივთის დასახელება	ნივთის №	აღმოჩენის ადგილი და წელი	ცუ
1	ზოდი 1090გ (ბრტ.აწ.)	65	კაპანდობი, 1929	
2	" " (მრგვ.ნ.)	65		
3	პატარა. (ბრტყ.ნ.)			
4	" " (მრგვ.ნ.)			
5	" საშ.ზომ. (ბრტყ.)			
6	" " (რელიეფ. მხრ)			
7	" 625 გ.			
8	" 770 გ.	66		
9	" 1060 გ.	68		
10	" 290გ.	74	"	
11	" 855გ	62	ზენითი, 1926	
12	ბრტყელი ნადნობი	17873	ეკალაური, 1960	
13	ზოდი	2-4617	წვირმაღალა (ურეკი)	
14	სქელი	175	ქობზუდი, 1936	
15	" "	175	"	
16	" ვილოფის ანაბ		შრომა	
17			ურეკი, 1959	
18			"	
19	უფორმო		მიღეძეღურის განძ.	
			1961	
20	" ღინზის ფორმის		"	
21	" ნახევარწრიული		"	
22			გოგოღისუბანი	
23	" უფორმო	8-53:2	ღვინჯინდის განძი	99.50
24	ზოდი მრგვალი	8-53:1	"	
25		26-29:12	ნოსიორი	93.00
26		26-29:11	"	90.34
27		46	ოჯალა (წყალტ.	96.22
28	" დიდი	43	ა-ნი რ-ნი)	97.03
29	ბრტყელი	44	"	97.69
30	პატარა	45	"	98.83
31	უფორმო	34-59:2	დარკვეთის განძი	
32	"	34-59:2		
33	ბრტყელი	34-59:2		

Sn	Pb	Fe	Zn	As	Sb	Mn	Ag	CO	Bi
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.001	0.5	0.1	0.0002	-	-	0.0003	0.001	-	-
-	0.8	0.04	0.0002	-	-	0.0001	0.0005	-	-
0.8	0.9	0.1	0.001	3.2	-	0.0001	0.003	-	-
1.5	0.7	0.1	0.0002	2.5	-	0.0001	0.0005	-	-
-	0.8	-	0.0005	2.2	-	0.0005	0.0005	-	-
-	2.3	0.02	0.001	-	-	0.0005	0.0005	0.0001	-
-	0.5	0.02	-	-	-	0.0001	0.003	-	-
-	2.4	0.03	-	-	-	0.0003	0.001	-	-
-	0.001	0.2	-	-	-	0.001	0.003	-	-
-	2.4	0.03	-	-	-	0.001	0.001	-	-
-	2.7	0.03	0.0001	-	-	-	0.0005	-	-
0.05	1.3	1.4	0.3	1.25	0.04	0.01	0.0001	0.0001	0.0001
0.5	0.5	0.3	0.001	-	-	0.0001	0.001	-	-
-	2.5	0.3	-	-	2.7	0.001	0.0005	-	-
0.03	0.33	1.5	-	-	-	0.13	-	-	-
5.8	2.1	0.01	-	2.6	-	0.001	0.0005	-	-
-	0.5	1.0	-	0.29	-	0.0003	0.0015	-	-
-	-	1.0	0.06	2.61	-	0.0002	0.001	-	-
-	-	1.0	1.0	-	-	0.0001	0.002	-	-
-	-	1.0	1.0	-	-	0.0001	0.0015	-	-
-	0.5	2.0	-	0.19	0.37	0.0001	0.001	-	-
-	-	1.47	-	0.17	0.86	0.0002	0.001	-	-
-	-	-	-	0.41	-	0.0002	0.0015	-	-
-	-	-	0.0001	0.46	-	0.0001	0.015	-	-
-	0.02	0.001	0.01	-	-	0.002	0.001	-	-
-	0.015	0.001	0.01	-	-	0.0003	0.001	-	-
2.5	0.1	-	0.3	-	-	0.0001	0.001	-	-
-	0.1	2.1	0.16	0.5	-	0.0001	0.001	-	-
0.1	0.2	1.22	0.3	0.5	-	0.0001	0.001	-	-
0.2	0.05	-	0.23	0.84	-	0.0001	0.001	-	-
-	0.0001	0.0035	0.0001	-	-	0.0003	0.001	-	-
-	0.0001	0.001	0.0001	-	-	0.0003	0.001	-	-
-	0.2	0.3	0.001	-	-	0.0001	0.001	-	-

1	2	3	4	5
34	ზოფი პრეტყილი	7426/3	დღწორისა, 1961	
35			" "	
36	"		" "	
37	"			
38	"			
39			" "	
40	"		კაღა-ფიჩინი	96.38
41			" "	95.17
42		5	სვანეთი	97.90
43	"	206	მუბერი	97.00
44	"			98.00
45	"		სვანეთი	98.76
46	"	13-46:26 <sub>1</sub>	ქვიშარის ჯანძი	
47	"	13-46:26 <sub>2</sub>	" "	
48	"	13-46:26 <sub>3</sub>	" "	
49	"	13-46:26 <sub>4</sub>	" "	



6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-	1.3	0.02	0.001	-	-	-	0.001	-	-
-	0.2	-	0.0001	-	-	-	0.001	-	-
-	1.1	0.02	0.01	-	-	-	0.001	-	-
-	0.9	0.01	0.001	-	-	0.001	0.001	-	-
-	0.2	0.03	0.0001	-	-	-	0.0001	-	-
-	0.2	0.04	0.001	-	-	-	0.0005	-	-
0.03	0.1	0.3	>1.0	0.001	-	0.01	~0.1	~0.001	0.0001
~1.00	-	0.3	>1.0	0.001	-	0.02	~0.1	-	0.001
0.0001	0.0001	0.3	<0.01	-	-	0.01	~0.1	-	0.001
0.001	0.0001	0.2	0.05	0.38	<0.5	0.001	<0.1	-	0.001
-	0.001	0.2	0.001	0.01	0.3	0.01	0.08	-	0.001
-	0.01	0.3	-	0.35	<0.5	0.01	<0.1	-	-
0.02	0.5	0.9	1.5	-	0.08	0.02	0.01	-	-
0.1	-	0.1	-	-	0.02	0.01	0.01	-	-
0.5	0.4	0.8	0.1	0.3	-	0.01	0.01	-	-
-	-	0.15	-	-	-	0.01	0.01	-	-

Ц.Н.Абесадзе, Р.А.Бахтадзе

## К ИСТОРИИ МЕТАЛЛУРГИИ КОЛХИДСКОЙ КУЛЬТУРЫ

### Резюме

В позднебронзовую эпоху на территории Грузии складываются две совершенно различные друг от друга культуры – западногрузинская, или колхидская, и восточногрузинская. До последнего времени в колхидской культуре бронзовые изделия были представлены главным образом случайными находками и кладами. Исследования вновь открытых могильников дали значительные результаты, по-новому осветившие ряд важнейших вопросов древнейшей медно-бронзовой металлургии Колхиды.

В настоящей работе даны результаты химико-спектрального исследования медно-бронзовых изделий и полуфабрикатов (слитков) из разных регионов колхидской культуры, а также рассмотрены некоторые технологические процессы получения меди.

На основе полученных данных установлено, что в позднебронзовую эпоху в Западной Грузии для изготовления металлических изделий в основном применялась мышьяковистая, оловянистая и мышьяко-оловянистая бронзы. Медные предметы представлены сравнительно в малом

количестве. В некоторых регионах колхидской культуры преобладают изделия из мышьяковистой меди (Аджара, Имерети), в некоторых же доминирует оловянистая бронза (Мингрелия, Рача, Лечхуми, Сванети). Часто в одном и том же кладе одновременно встречаются мышьяковистая оловянистая и мышьяко-оловянистая бронзы, причем такую картину можно наблюдать как в ранних, так и в поздних кладах (Эрге, Екалаури, Сахалвашо, Хихадзири), хотя в некоторых случаях клады состоят из предметов, легированных исключительно оловом или же мышьяком (Дидаджара, Земо-Джочо, Зенити) (таблица I).

Медные слитки встречаются сравнительно в малом количестве; они выплавлены из медных полиметаллических сульфидных руд. Содержание меди в них преимущественно высокое — от 94 до 99% (табл.2).

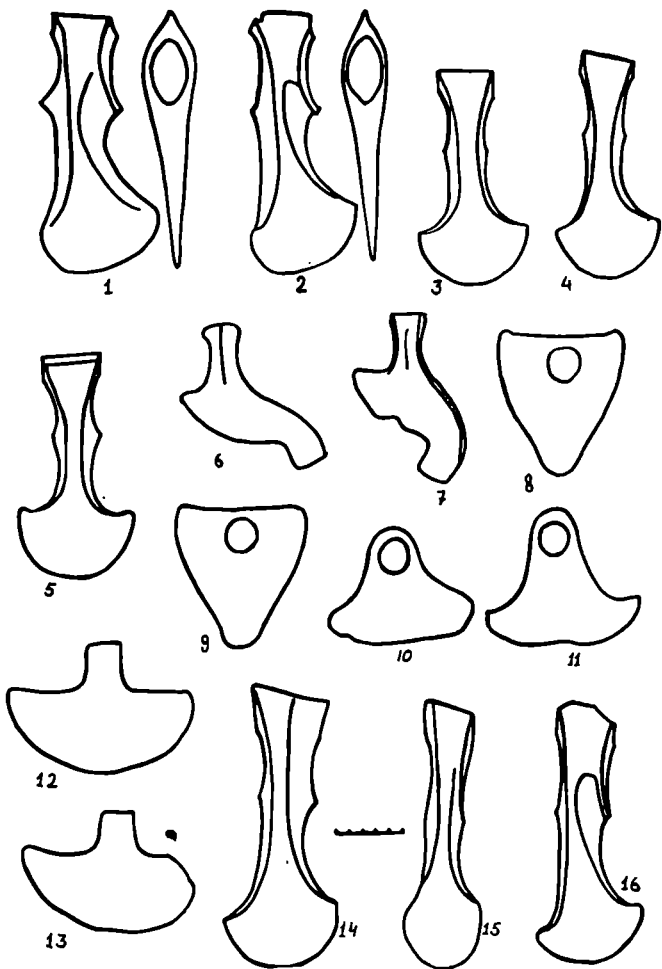
В эпоху колхидской культуры металлургия и металлообработка меди достигают высокого уровня развития. В это время на территории Западной Грузии, как видно, уже функционируют несколько независимых друг от друга металлургических центров. Самым ранним и мощным из них, вероятно, являлся чорохский производственный очаг, который в изобилии выпускал высококачественную бронзовую продукцию. Для легировки меди здесь применяли мышьяк

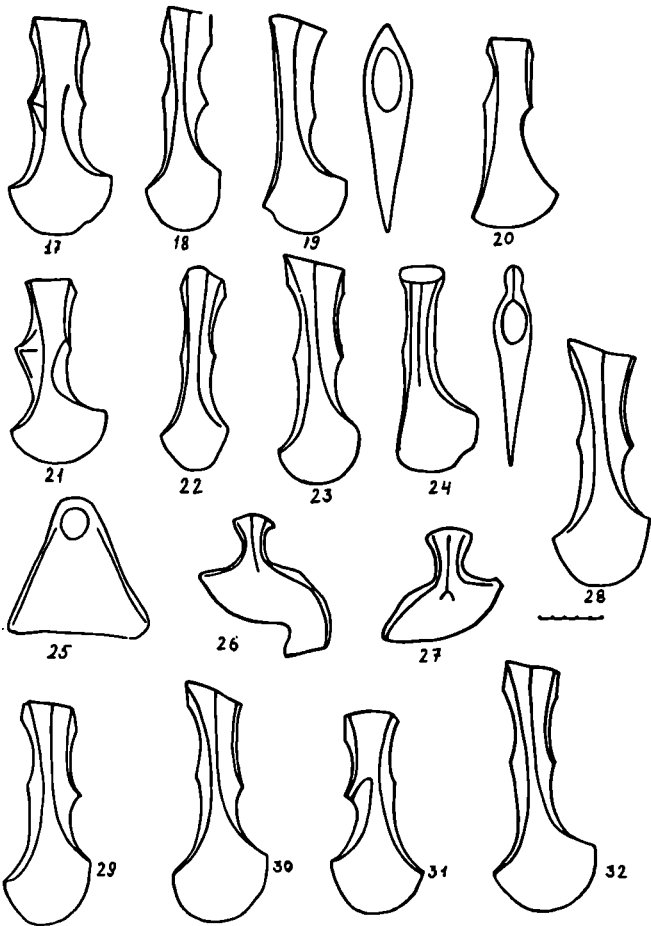
или олово, а иногда оба металла одновременно. Развитию металлургии данной области способствовали имеющиеся здесь богатые меднорудные месторождения, а также близкие контакты с переднеазиатским миром.

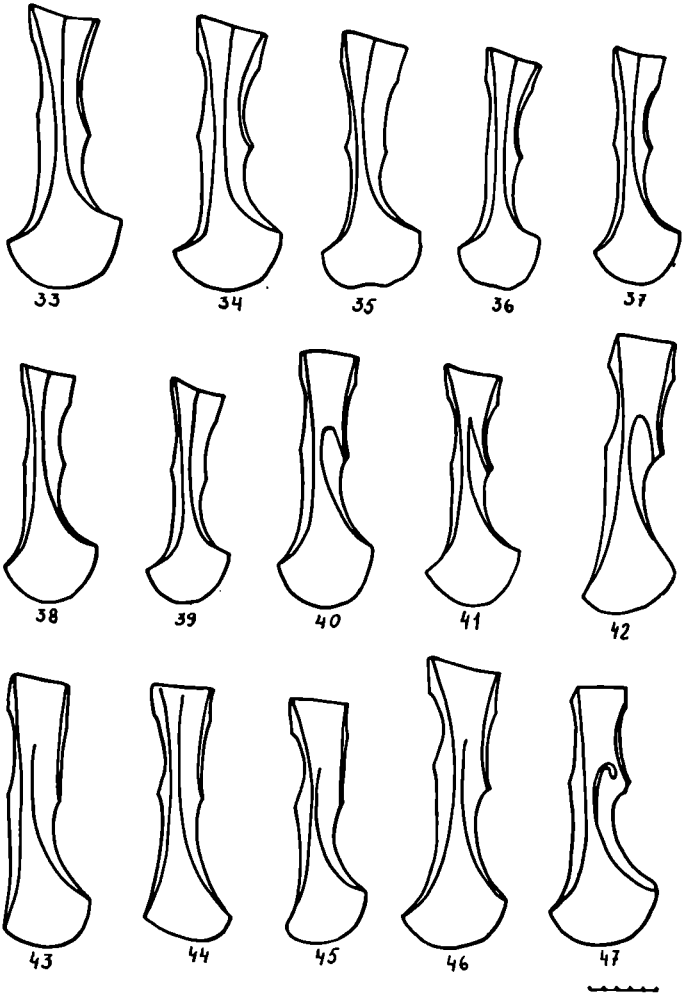
Не менее мощный металлургический очаг, видимо, существовал в Центральной Колхиде, в дуречье рр. Риони-Цхенисцкали (Рача-Лечхуми). Здесь в основном производят оловянистую бронзу. Верховья р.Риони богаты залежами цветных металлов. По мнению некоторых исследователей, именно этот производственный очаг снабжал главным образом сырьем и высококачественными бронзовыми изделиями глубинные районы Колхиды. Найденные в верховьях р.Риони остатки металлургического производства (рудники медных, сурьмяных руд, мастерские для литья металла, каменные молоты и др.) свидетельствуют о существовании местного производственного центра.

Довольно мощный металлургический очаг существовал и в северо-западной части Колхиды. Хотя этот регион сравнительно менее рудоносен, но, по-видимому, имеющаяся здесь сырьевая база вполне удовлетворяла потребности позднебронзовой металлургии. В этой части Колхиды преимущественно производят высокооловянистую бронзу.

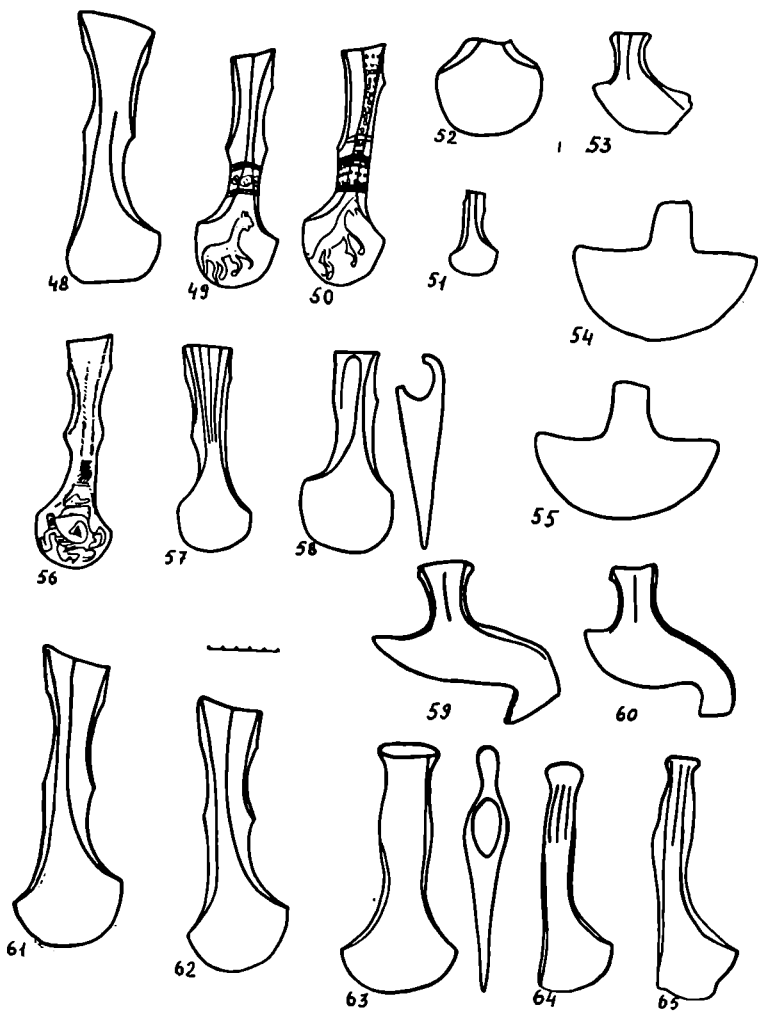
Наряду с основными металлургическими центрами в позднебронзовую эпоху существовали также и сравнительно маломощные очаги.

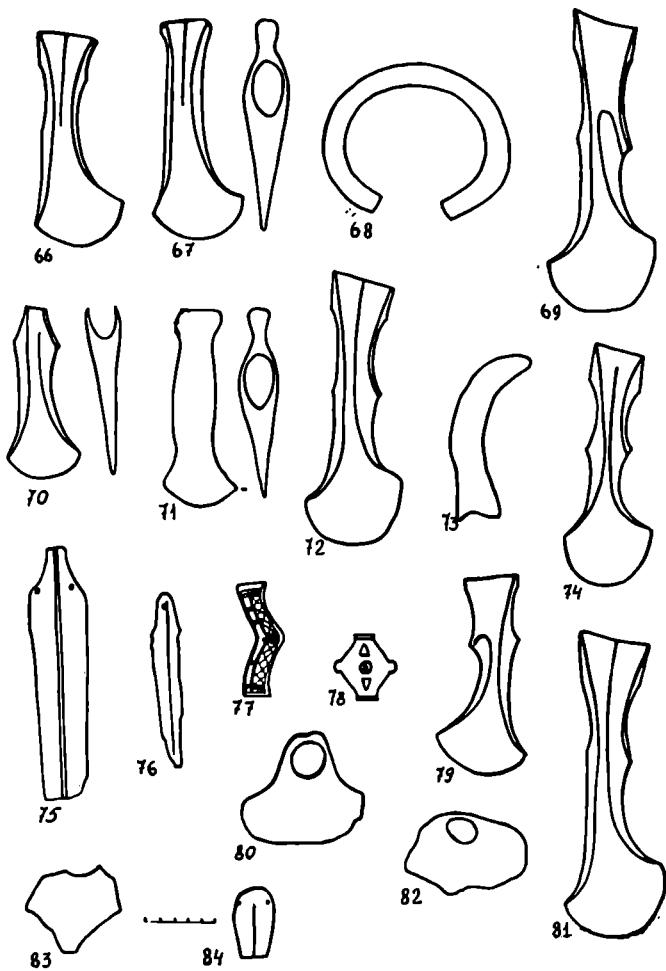


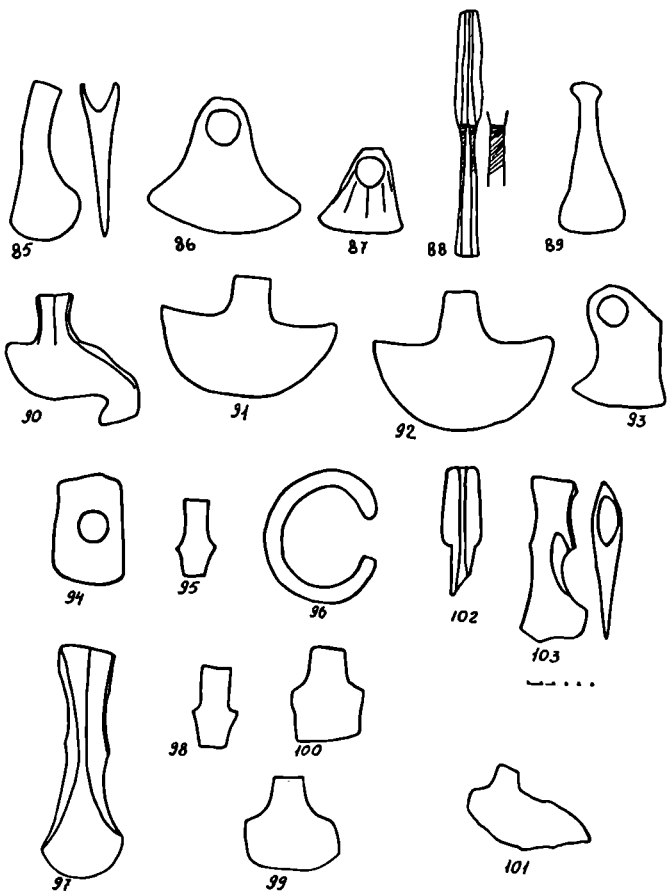




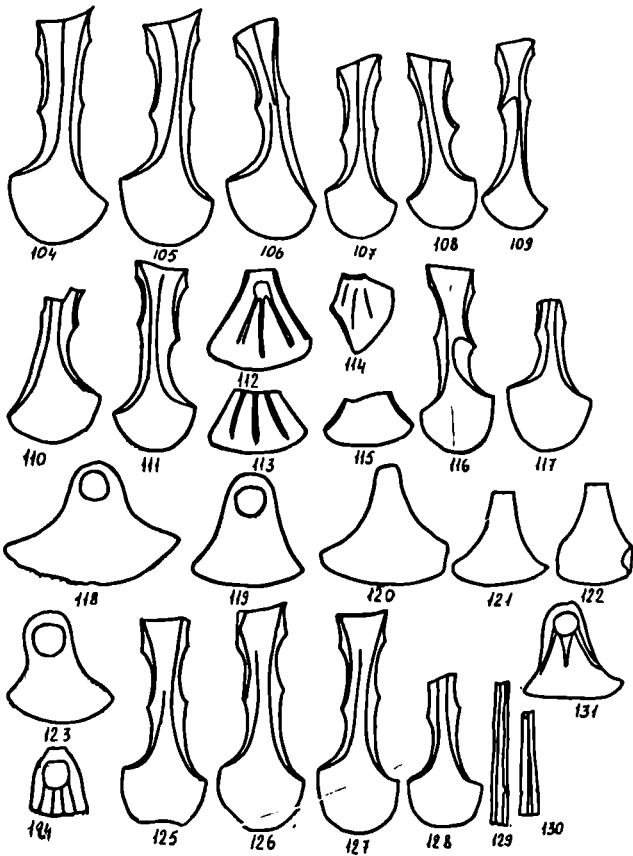
6. საშუალო ექსპონატთა რესტიტუცია . . . . . IV

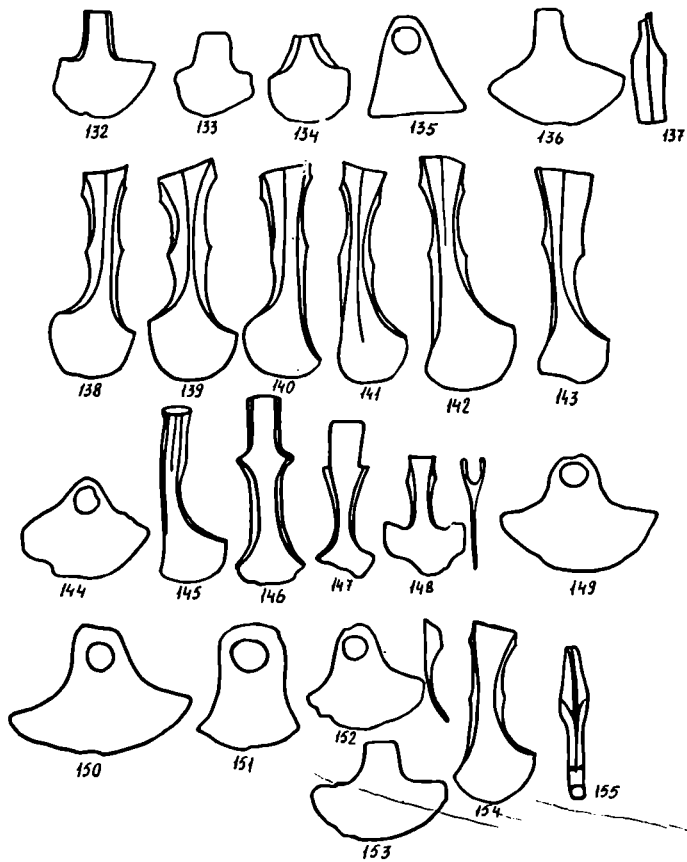


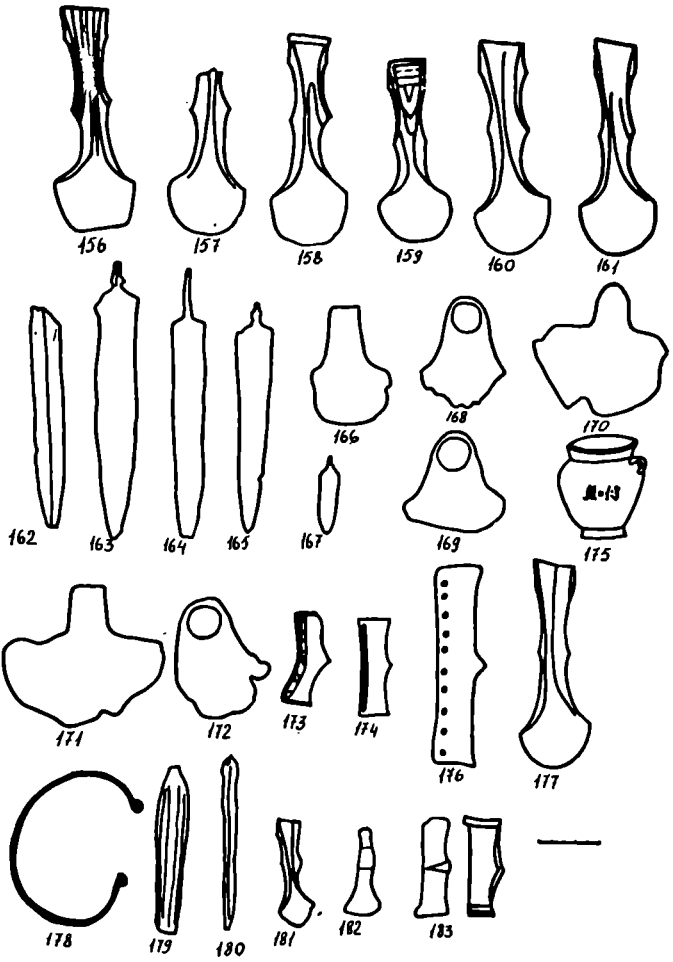


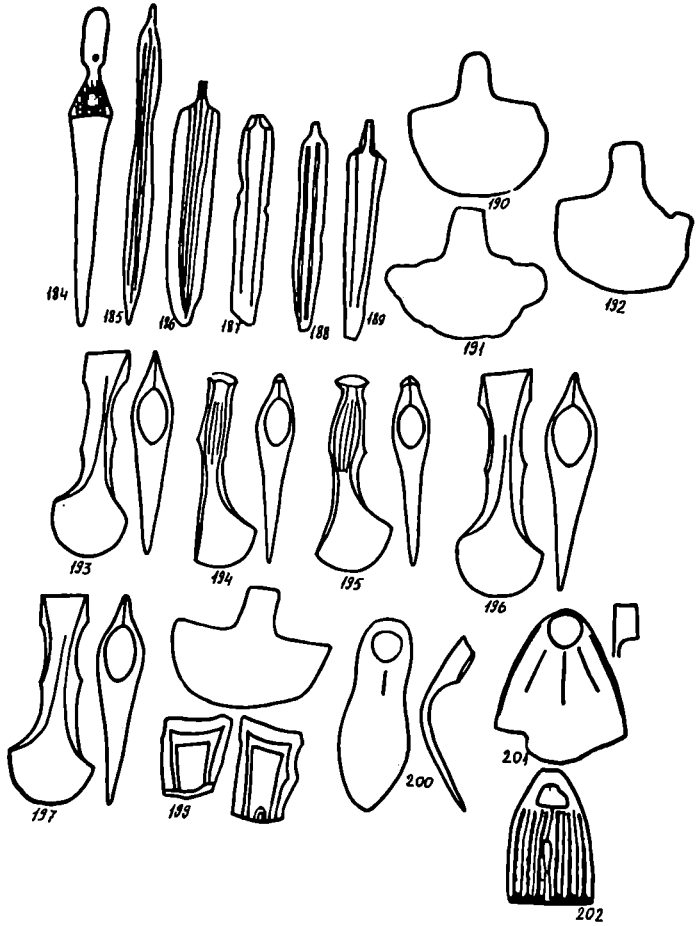


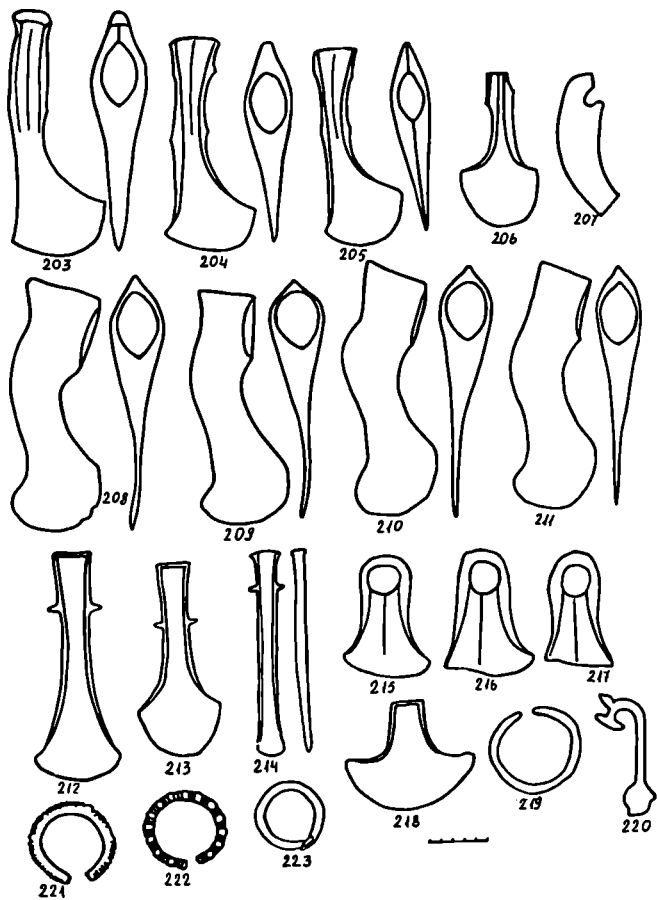


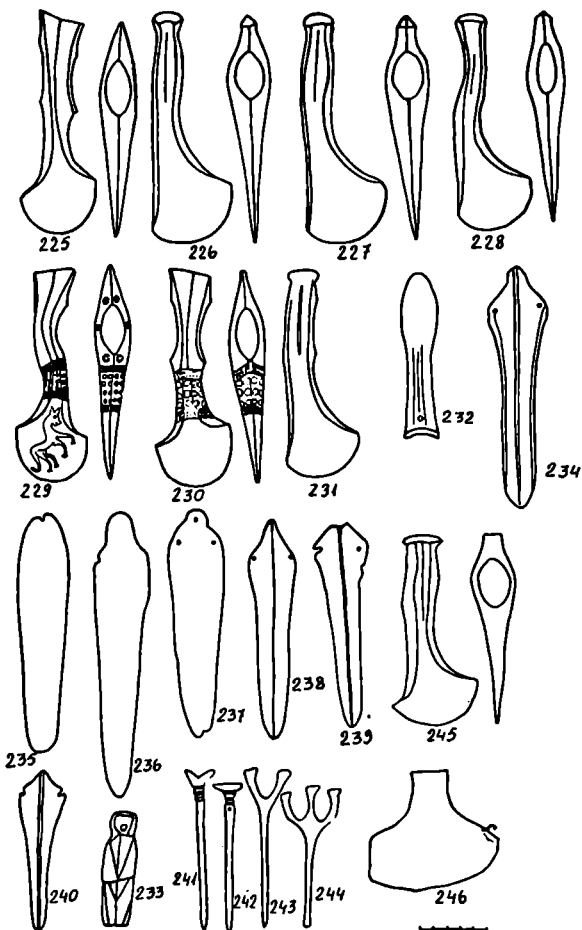


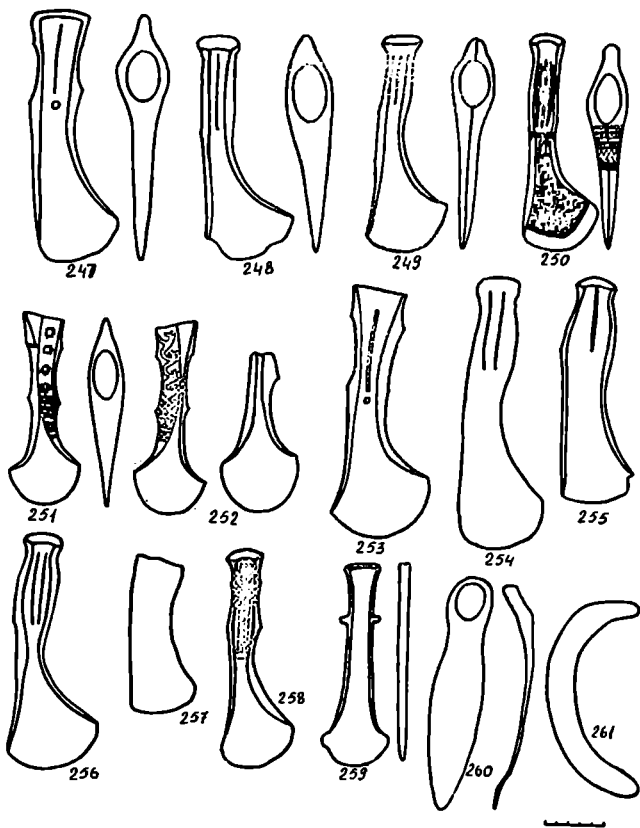












არქეოლოგიური მინის გამოფიტვის პროდუქტების შესწავლა  
და ოპტიმალური კონსერვანტის  
შერჩევა

არქეოლოგიური მინა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ნიადაგში ყოფნის შედეგად ვანიცდის რა აგრესიული აგენტების ზეგავლენას (სინდენტ, ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები და სხვა) ჩვენამდე სახეცვლილი აღწევს. მინის დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია მის ქიმიურ შედგენილობაზე, გამოდნობისა და ფორმირების ტექნოლოგიაზე, იმ ნიადაგის თავისებურებებზე, რომელშიაც იგი იმყოფებოდა: საუკუნეების განმავლობაში და მის ასაკზე.

ნივთის ასეთი სახით მოთავსება მუზეუმის საცავებსა და ექსპოზიციებში დაუშვებელია, რადგან მიწიდან ამოღების შემდეგ მასზე მოქმედებს პაერში გაფანტული ქიმიური აგენტები— გოგირდწყალბადი, გოგირდოვანი და ნახშირორჟანგა აირები, მტვერი და სხვა, რის შედეგად ნიადაგში დაწყებული ეროზიის პროცესი პაერზე ვრცელდება. აქედან გამომდინარე ცხადი ხდება, რომ ასეთი ნივთები შემდგომი შენახვისა და დაცვის მიზნით საჭიროებენ სათანადო დამუშავება—გაწმენდას, რესტავრაციასა და კონსერვაციას.

წინამდებარე ნაშრომში გაშუქებულია უძველესი მინის ნივთების კონსერვაციის საკითხი, რომელიც დამყარებულია მინის ქიმიური შედგენილობისა და მათი გამოტუტვის (გამოფიტვის) პროდუქტების შესწავლის შედეგებზე.

განათხარი მინა დამუშავებამდე მოითხოვს მისი ბუნების დაწვრილდებით შესწავლას და დაზიანების სახეობის დადგენას.

სარესტავრაციო პრაქტიკაში ცნობილია მინის გაწმენდისა და კონსერვაციის სხვადასხვა მეთოდი. ზოგ შემთხვევაში, როცა დაზიანების პროცესი შორს არის წასული, მთავარია შექვებისა და გარდა უცვლელად იქნეს შენარჩუნებული მისი სახე, რასაც სხვადასხვა მკონსერვებელი ნივთიერებების მდებარეობით აღწევინ.

მინა ბუნებაში არ მოიპოვება, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ტექტიტუს-კოსმოსურ მინას და ენოლითის პერიოდში იარაღების დასამზადებლად გამოყენებულ ვულკანურ მინას, რომელიც ობსიდიანის სახელწოდებითაა ცნობილი.

მინის წარმოებას შორეულ წარსულში აქვს ფისები. არქეოლოგიური გათხრებით დამტკიცებულია, რომ მინა უძრ კედელს სამკაულებების სახით ექვსი ათასი წლის წინათ იყო გამოყენებული<sup>1</sup>.



განათხარი მიწის შესწავლის საფუძველზე ირკვევა, რომ მიწის ადრეულ პერიოდში მხოლოდ მძივების სახით აწარმოებდნენ, ხოლო უფრო გვიან მისგან სანელსაცხებლებს, სამკაულებსა და ავეჯარობებს ამზადებდნენ.

მინა ხელოვნურად მზადდება სამი ძირითადი კომპონენტის - სილიციუმის ორჟანგის, კალციუმისა და ნატრიუმის ან კალიუმის ეანგისაგან.

სუფთა სილიციუმის ორჟანგი, ანუ კვარცის ქვიშა ძალიან მაღალ ტემპერატურაზე -  $1700^{\circ}$  -ზე დნება, ხოლო თუ მას სოდას ან პოტაშს მიევება ტბო, მაშინ მიწის დნობის ტემპერატურა  $800-900^{\circ}$  -მდე ეცემა. აღნიშნული ნარების გადნობის შემდეგ მიიღება გამჭვირვალე მასა, რომელსაც ხსნად მიწას უწოდებენ. ასეთი მინა, ანუ ნატრიუმისა და კალიუმის სილიკატები ადვილად იშლება მჟავებში, ხოლო წყალთან წარმოქმნიან კოლოიდურ ხსნარს. იმისათვის, რომ მინა მდგრადი გახდეს მჟავებისა და წყლის მიმართ, მის შემადგენლობაში (კაზმში) შეყავთ კალციუმის ეანგი და მიიღება ჩვეულებრივი მინა.

მიწის ფორმირება ხდება სხვადასხვანაირად - გაბერვით, გაწევიით, ყალიბებში ჩაბერვით და სხვა.

მინა შეიძლება შეიფეროს სხვადასხვაფრად ღიომის ეანგელებით<sup>2</sup>. იგი არ ზიანდება სინათლისა და ტემპერატურის ზემოქმედებით. მასზე მოქმედებს სხვადასხვა ქიმიური აგენტები და პირველ რიგში წყალი.

კვადრის მიხედვით, მიწის უმთავრესი მტერი წყალია და გრ არსებობს არც ერთი მინა, რომელზედაც იგი არ ახდენდეს გავლენას<sup>3</sup>.

როგორც მიწის წარმოების ტექნოლოგიის შესწავლამ დაგვანახა, უძველეს ხანაში მაღლობ ნივთიერებებზე ნატრიუმისა და კალიუმის კარბონატები იყო გამოყენებული, რომლებიც მიწის დროის პრუსკში იშლებოდა და გარდაიქმნებოდა შემბამის ეანგებზე. როგორც მიკროსკოპული კვლევიით დადაინდა, უძველესი მიწის ნივთები ძირითადად დაფხვიერებულ კვარცს წარმოადგენს, რომლის წიბოები ურთიერთან შემცხვარია ზემოთ დასახელებული მაღლობი ნივთიერებების მცირე რაოდენობით.

უფრო გვიან, გვიანანტიკურსა და ფეოდალურ ხანაში, მაღლობი ნივთიერებების რაოდენობა საგრძნობლად იზრდება, რის გამოც მინა უფრო მტკადა ექვემდებარება აგრესიული ნივთიერებების ზემოქმედებას. მაღლობი ნივთიერებების რაოდენობა უკუპროპორციულია მიწის სიბლანტისა და პირდაპირპროპორციულია გამოფიტვის პროცენტების ინტენსივობისა. ნიადაგში, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტენიანობასთან ერთად არის ნახშირორჟანგა გავი, ამონიაკი, ორჟანგი და არაორჟანგი მჟავები და სხვა. ამიტომაც ყველა ამ ნივთიერების ზემოქმედებისას მინა განიცდის მათ დამშლელ მოქმედებას; შედეგად ამისა მისი ზედაპირი მანდაანობით იფიტება, რომლის შექანისში შეიძლება შემდეგანირად წარმოვიდგინოთ: მიწის ზედაპირის ფენა შთანთქავს რა წყლის გარკვეულ რაოდენობას,

2 ბ ა ხ ტ ა ძ ე რ. ა. საქართველოს უძველესი მიწების შესწავლისათვის, თბ., 1963, გვ.

3 К ж т а й г о р о д с к и й И. И., Стекло и стекловарение, М., 1960.

პიდატორდება სილიციუმის მტავის ღრუბლისებურ ჩონჩხად, რომელშიც განაწილებულია ნატრიუმისა და კალიუმის სილიკატები. ამ უკანასკნელთა პიდატაციასთან სდევს მათი პიდალოზი. ამ ღრუს ძირითადად ნატრიუმის, კალიუმისა და კალციუმის იონები გადადის ხსნარში, ხოლო სილიციუმის მტავას ჩონჩხი ხელუხლებელი რჩება; ეს უკანასკნელი თავის მხრივ ადსორბირებს პიდალოზის შედეგად წარმოქმნილ სილიციუმის მტავის ნაწილს და მკვერთდება—იძლევა სილიციუმის მტავთა მდიდარ და ტუტით ღარიბ, ნახევრადშეუღწევად ზედაპირს. სწორედ ამის შედეგად ხდება მინის ფენებზე — ქიმიკლებზე დაშლა. ქიმიკლებით დაფარული მინა გარდგნულად მტავად კარგი შესახვედრია. ელვარებს სადაფისებრ, მავრამ საკმარისია ქიმიკლებს შორის არსებული სივრცე დასველდეს სპირტით, ზეთით, ღლიტერინით, კანადის ბალზამით და სხვა, რომ აღნიშნული იგეგმტარი მამინე ქრება, მინა აღარ “ირიზირება” და თავის “მოშხიჭედელობას” კარგავს. მინის რესტავრატორის მოვალეობაა შედარდრის მინაში მიმდინარე განფენოვნების თუ გამოჟიკტვის პრუცესი.

უძვედესი პერიოდის მინა არ წაავტავს დღესდღეობით ჩვენთვის ცნობილ მინას. იკრი არავამქვირცადე თუთ მასას წარმოადგენს და, ნ.კარალოვის აზრით ფიანისა უნდა იყოს<sup>4</sup>. ლუკასს კი იკრი წახნავტების მტონე ვერცად დაფხვირტბულ კვარცად მიარნია, რომდებიკ ურთიერთმეცხვატრია ნატრიუმისა და კალიუმის მეშვეობით. ამ უკანასკნელთა რაოდენობა I-III-ს არ აღემატება<sup>5</sup>. უძვედესი მინა, რომდეიკ საქართვედოს ტირიტორიაზე აღმოჩნდა, ურზნისიდანაა და ძვედეი ვიდეოლოციხვის მესამე ათასწდეულის პირველ ნახვეარს მიეკუთვენება. უძვედესი მინა უპირატესად მძივეების სახითაა წარმოადგენიდე. მძივეების ფორმა სხვადასხვაგვარია: მილაკისებრი, მრგვდეი, კასრისებრი და სხვა. ეიზუალურად ის მოთველო—მოწაციისფრია, ზოგჯერ კი მომწვანო ფერი გადაკარავს<sup>6</sup>, ჩანს, ამ მინებს გამოტუტვის პრუცესი არ შეხვებიათ; რაჯორე პეტროვარაფიულმა კვედეამ გვიჩვენა, ეს მძივეები სპიდენძის წიდეისგან ყოფილა დაშლადებული. უძვედესი მინის მკვედეარის აკად.მ. ბეზბოროდოვის აზრით, მინის წარმოება იმ ქვეყნებში ჩაისახა, სადაც განვეითარებული იყო მეტალურგია<sup>7</sup>. სწორედ ასეთ ქვეყნად მიჩნეული უნდა იქნეს საქართვედელო.

ქრონოლოკიურად შემდეგმ პერიოდს ეკუთვენის საქართვედელოს ყორდანებში (ძე.წ. II ათასწდეუდეი) აღმოჩენიდე მინა, რომდეიკ სხვადასხვა ზომის, ფორმისა და ფერის მძივებითაა წარმოადგენიდე და მინისებრი მასისაგანაა ნაწარმოები<sup>8</sup>.

4 К а ч а л о в Н.Н., Стекло, М., 1959, с.43.

5 Л у к а с А., Материалы и ремесленные производство древнего Египта, М., 1958, с.288-305.

6 ბ ა ხ ტ ა ძ ე რ.ა. დასახვედებული ნაშრომი, გვ.

7 Б е з б о р о д о в М.А., Стеклоделие в Древней Руси, Минск, 1959, с.3.

8 უ ა ფ ა რ ი ძ ე რ. მ., ზურტაკეტის ყორდანები —საქ.მეცნ. აკად.მოამბე, ტ.XXXI, გვ.247-254.

ამ პერიოდისაა მიღაცის ფორმის მძივები ურბნისიდან, რომლებიც სამი კომპონენტის-სილიციუმის ორჟანგის, ნატრიუმისა და კალციუმის უანგისაგან შედგება და გამოფიტვის კვალი არ ამჩნევიათ.

მინისაგან არის დამზადებული სამთავროს სამაროვანზე უძველეს ორმოსამარხებში (ძვ.წ. II ათასწლეულის მეორე ნახევარი) შოპოვებული მრავალი მძივი-მრგვალი, კასრისებრი, ბიკონუსური და მიღაცის ფორმისა, რომლებიც შეფერილია ყვითელ, ცისფერ, მოწვანო, იისფერ, შივ და სხვა ფრად. მძივების უმრავლესობა გამოტუტულია, ზედაპირი დაფარულია გამოფიტვის პროდუქტების სქილი ფენით, რომელთაგანაც ზოგს სადაფისებური ელვარება აქვს.

მინა თავისი შემადგენლობით სილიციუმის ორჟანგის, ნატრიუმისა და კალციუმის უანგისაგან შედგება. როგორც ჩანს, მადლობი ნივთიერებების დიდი რაოდენობის შემცველი ყოფილა, რომ ასეთი გამოტუტვა განუქდია.

როგორც სამეტრულმა ანალიზმა გვიჩვენა, გამოტუტული ფენა თიქმის არ შეიცავს მადლობ ნივთიერებებს, ჩანს, მინაში მათი არსებობა უამთა სულამ წაშალა.

ჯანსაკუთრებით საინტერესოა ძვ.წ. VI-III საუკუნეების მინა რა-ჭიდან (ბრილი). აქ ჯანსაკუთრებით შეინიშნება ფრთა და ფორმათა მრავალფეროვნება, რაც ესოდენ თვალშია მოსახვედრი. თიქმის არც ერთ მათგანს არა აქვს გამოტუტვით დაზიანებული ზედაპირი. ყოველი მათგანის ზედაპირი პრიალა და სალია. ქიმიური ანალიზების მიხედვით, სილიციუმის ორჟანგის რაოდენობა მაღალია და ზოგჯერ 70%-ც კი აღწევს.

ამავე პერიოდს მიეკუთვნება სინქრონული მასალა კამარახვევიდან, რომელიც ძვ.წ. VI-IV სს. თარიღდება. ამ მინის უმრავლესობა ძლიერ ირიზირებულია<sup>10</sup>.

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ქიმიურ-სარესტავრაციო ლაბორატორიამ თავისი არსებობის მანძილზე დიდი პრაქტიკული სამუშაოები ჩატარა უძველესი მინის ქიმიურ-ტექნოლოგიური ბუნების შესასწავლად. პარალელურად წარმოუბდა განათხარი მინის ნივთების გაწმენდა, კონსერვაცია, ფორმის აღდგენა და სხვა. წლების მანძილზე ლაბორატორიაში მოსინჯულია მინის ნივთების შესანარჩუნებლად მრავალი კონსერვანტი. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ოპტიმალური კონსერვანტის ძიება უძრავ არ დამთავრებულია, თუმცა ამ მიმართულებით ბოლო წლებში შედარებით დამაკმაყოფილებელი შედეგები იქნა მიღებული.

ახალი კონსერვანტის შესარჩევად ჩატარდა მნიშვნელოვანი სამუშაო მინის გამოფიტვის რაობის დასადგენად.

როგორც ცნობილია, მინას გააჩნია დიდი მდგრადობა ჰაერით არის მიმართ, რომელიც დიდად არის დამოკიდებული დროის ფაქტორზე. ამიტომაც

9 ბ ა ხ ტ ა ძ ე რ. ა. დასახელებული ნაშრომი, გვ.33.

10 იქვე, გვ.17.

მიწაში მყოფი მინის ნივთები, რომელთა ასაკი რამდენიმე ათასწლეულით განისაზღვრება; განიცდიან გარემო არის ატრესიული ატენტების ზეგავლენას. შედეგად ამისა, მინა კარგავს თავის თავდაპირველ იერს-გამწვივრებას, მდგრადობას და ადვილად მსხვრედადი ხდება.

თუ თვალს გადავცვლებთ ქიმიურად შიდაწავლილ მინებს, დავინახავთ, რომ დროის ზეგავლენას იმ მინამ გაუძლო, რომელიც მტრი რაოდენობით შეიცავდა სილიციუმის ორჟანგს-კვარცს ( $SiO_2$ ). ეს გარემოება, რასაკვირვებლია, სილიციუმის ორჟანგის ინდიფერენტულობას უნდა მიეწეროს. როგორც ცნობილია, სილიციუმის ორჟანგზე არ მოქმედებს არც წყალი და არც მეტალები; გარდა ფტორწყალბად მეტაგისა. რაც შეეხება კალციუმისა და ბარიუმის სილიკატებს, ისინიც საკმაოდ მდგრად ნივთიერებებს წარმოადგენენ. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მათი მდგრადობა წყლის მიმართ. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, გამონაცლის წარმოადგენს ნატრიუმისა და კალიუმის სილიკატები და როგორც დავინახეთ, სწორედ მათი უშუალო მონაწილეობით მიმდინარეობს არქეოლოგიური მინის გამოტუტვა - გამოფიტვის პროცესები.

როგორც ცნობილია, ჰიჯროსკოპული წყლის რაოდენობა, რომელიც მინას გახურებისას სცილდება, პროცენტის მდასად და ზოგჯერ მეათედ ნაწილს აღწევს. ზოგიერთ მინაში კი მისი რაოდენობა 7,16-14,15%-ა, რაც ჰიდრატაციის მნიშვნელოვან ხარისხზე მიუთითებს.

ზედაპირული ფენა, რომელმაც წყლის ზემოქმედება განიცადა, შევიდა რა რეაქციაში ნახშირორჟანგა ( $CO_2$ ) აირთან, წარმოქმნა ტუტე მეტალთა ნატრიუმისა და კალიუმის, ან ტუტე მიწის მეტალთა კალციუმისა და მაგნიუმის კარბონატები. ამგვარად, ამ ელემენტების მნიშვნელოვანი ნაწილი სილიციუმის ორჟანგის მესერიდან გამოვიდა, რის გამოც ადვილად სამოქმედო გახდა წყლისა და სხვა ატრესიული ატენტებისათვის, ხოლო დიდი სილიციუმის ორჟანგი ფენად დადმო მინას. ამგვარად, მრავალი საუკუნის განმავლობაში მიწაში მყოფი მინა გამოტუტული პროდუქტების საკმაოდ სქელი ფენით იფარება.

ტუტე და ტუტე მიწის მეტალების გამოტუტვისას, ცხადია, მათი რაოდენობა მნიშვნელოვნად იკლებს, სამაგიეროდ - სილიციუმის ორჟანგისა, ზემოთ მოყვანილი ელემენტების ხარჯზე, იზრდება. მაგალითად, თუ შევადარებთ ანალიზების ცხრილში მოყვანილ სამაგეროს მინის გამოტუტავი (დაუზიანებელი) და გამოტუტული (დაზიანებული ნაწილი - ირიზაციის ფენა) ადგილების ქიმიური ანალიზის შედეგებს, დავინახავთ, რომ სილიციუმის ორჟანგის ( $SiO_2$ ) რაოდენობა გაზრდილა 63,14%-დან 97,45%-მდე, კალციუმის უანგისა ( $CaO$ ) და ალუმინის უანგის ( $Al_2O_3$ ) კი შემცირდა 8,78%-დან 2,15%-მდე და 13,05%-დან 1,05%-მდე (იხ. ქიმიური ანალიზების ცხრილი), ან №1, 1ა).

ასეთი შედეგინობის მინა, ჩვეულებრივი წესით, რა თქმა უნდა, თანამედროვე ტექნიკის პირობებშიც კი ვერ გამოდნებოდა. ასეთ შემთხვევაში, ცხადია, მინამ მთლიანი გამოტუტვა განიცადა. როგორც აღვნიშნა, ნატრიუმისა და კალიუმის უანგელები წყალში კარგად იხსნება და მისი ზედაპირული ფენა ამ ელემენტებით დარბობება. მაშასადამე, გამოტუტვის

შედეგად მიმდინარეობს მინის თანდათანობითი დაშლა. მინის დაშლის ინტენსივობა და მდგრადობის ხარისხი სხვადასხვა ფაქტორზეა დამოკიდებული — როგორცაა ღნობის ხარისხი, მინის შედგენილობა, გარემო, სადაც იგი ინახება, დრო და სხვა. ერთნაირი შედგენილობის მინა, გარემოს სხვადასხვა პირობებში და დროის ერთნაირ მონაკვეთში, სხვადასხვაგვარად განიცდის ცვლილებას და პირქით. ისევე როგორც განსხვავებული ქიმიური შემადგენლობის მინა, სხვადასხვა პირობებში და დროის თანაბარ მონაკვეთში შესაძლებელია ერთნაირად გამოიკვეთოს.

მინის გამოკვეთვა ფაქტორის<sup>11</sup> მიხედვით თავისი ხასიათით შეიძლება დაიყოს:

- ა) აპკისებრი, ბუშტულიანებრი ან ირიზირებული
- ბ) მარცვლოვანი დაშლადი, რომელიც თავის მხრივ იყოფა:

- 1. ზედაპირული-შეუმჩნეველი
- 2. ღრმა-შეუმჩნეველი
- 3. პატინისებრი, ანუ კიბოსებრი
- 4. ნაპარაღოვანი, რომელიც იფხვენება და ნამცვედება.

ზემოთ დასახელებული დაზიანებები ძირითადად გამოიწვევს მინას ეკოთენის, რომლებიც ატმოსფეროში გაფანტული აგრესული ნივთიერებების ზედაველანას განიცდიან.

ი. ხედვადმა და რ. იაგირმა<sup>12</sup> შეისწავლეს ზედაპირულ შრეში მიმდინარე დაშლის პროცესი მასში გახსნილ აირებთან დამოკიდებულებაში და მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ ყოველი მრავალკომპონენტის მინა, რომელიც იმყოფება ჰაერზე, თერმოდინამიკური თვალსაზრისით წარმოადგენს არამდგრად სისტემას და დროთა განმავლობაში უნდა განიცადოს ქიმიური დაშლა. დაშლის სიჩქარე დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, წყლის ობიექტის პარციალურ წნევაზე, მაგრამ, უპირველეს ყოვლისა, ტუტების რაოდენობრივ შეცვლაზე. ფ. ნეიბურგმა<sup>13</sup> შენიშნა, რომ მრავალსაუკუნოვანი სხვადასხვა ფერის მინა სხვადასხვაგვარად იქცევა, მაგალითად, ოპალისებური მინა უფრო მდგრადია, ვიდრე წითელი და ყავისფერი, ყველაზე ნაკლებად გამოქვინებულია მინა, მაგრამ ავტორი აღნიშნულ გარემოებას ფიზიკური და ქიმიური მოვლენების საფუძველზე ვერ ასაბუთებს.

ორიოდე სიტყვით გვინდა აღვნიშნოთ ერთი გარემოება. ზემოთ ხმარებაში გვექონდა სიტყვა "გამოფიტვა", რომელიც, ჩვენი აზრით, არ შეიძლება არქეოლოგიური მინის დაზიანების არსს. სიტყვა "გამოფიტვა" შეიძლება ვიხმაროთ იმ მინების მიმართ, რომლებიც გამოყენებულია ყოველდღიურ ცხოვრებასა და ტექნიკაში. სულ სხვაა არქეოლოგიური მინა, იგი კი არ იფიტება, არამედ გამოიკვეთება ამ სიტყვის სრული მნიშვნელობით.

11 ბ ა ს ტ ა ძ ე რ. ა. დასახელებული ნაშრომი, გვ. 27.  
12 H e d v a l l I. A. und I a g i t s o h R., Über das problem der Zastörung, antiker Glässer chalmers tekniska Högskolas handlingar, NIO, Göteborg, 1943.  
13. N e u b u r g F. N., Glass in antiquity London, 1949, I71.

მინის შემადგენლობიდან გამოდის ტუტეები და იფარება სილიციუმის ორჟანგის, ე.წ. ირიზაციის ფენით. გამოტუტული ფენა თავისი კონსტიტუციით სხვადასხვაგვარია: ზოგჯერ საკმარისია მათზე ოდნავი მექანიკური ზემოქმედებაც კი, რომ ეს მეორადი ფენა მოსცილდეს მინის ზედაპირს და გამოჩნდეს მისი დაუზიანებელი სახე. ზოგ შემთხვევაში ეს გამოტუტული ფენა ისე მკვრივად ეკვრის ზედაპირს, რომ შეუძლებელი ხდება მისი მოცილება. არც თუ იშვიათად მინას მთლიანად დაკარგული აქვს პირვანდელი სახე. ძალზე ფხვიერია. ასეთ მინაზე მექანიკური ზემოქმედება ძალზე სახიფათოა. შესაძლებელია იგი მთლიანად დაიშალოს. არის შემთხვევა, რომ მინის ზედაპირი დაფარულია ოქროსფერ, მოღურჯო, მოღვვარდ ცისარტყვიას ფერებით, ზოგჯერ კი უხეში არასასიამოვნო შესახედაობის სქელი ფენით. არის უკუფი მინებისა, რომელთაც გამოტუტვის პროცესი სრულებით არ შეხებიათ. ისინი ისეთ შთაბეჭდილებას ქმნიან, თითქოს ეს-ეს არის ახლად გამოუღიათ მინის სადნობი ქურიდან. მაგალითად, რაჭაში (ბრილი) აღმოჩენილი მინა, მძივების სახით წარმოდგენილი, საუკეთესო დაცულობით გამოირჩევა. ამ მინებში სილიციუმის ორჟანგის რაოდენობა ცვალებადია, მაგრამ გამოტუტული ფენა მინას არა აქვს. ასევე კარგადაა შენახული მცვიპტის განათხარი მინაც, რაც ქვიშიან ნიადაგსა და მშრალ ჰავას შეიძლება მიეწეროს.

მინის დაშლის პროცესი შეიძლება არ შემოიფარგლოს მხოლოდ ზედაპირული ცვლილებებით. ხშირად იგი უფრო ღრმად მიდის. წყლისა და ტუტი სიხების გარდა, მასზე შეიძლება იმოქმედოს ნიადაგის მარცვლისმა წყლებმა, რომლებიც არჩევითად მოქმედებენ მინის ამ თუ იმ კომპონენტზე; ხშირად ადგილი აქვს ზოგიერთი შემადგენელი ნაწილის თანდათანობით სელექტიურ გამოწვლილვას, რომლის დროსაც მინა მარცვლოვან ატეხულებას ღებულობს. ეს გარემოება არც თუ იშვიათად შეიმჩნევა უძველესსა და შუა საუკუნეების მინებზე. ასეთ შემთხვევაში მონოლითური მინის მაგირად წარმოიშობა ნივთიერება თითქოს დაწინებილი ფხენილოვანი, რომლებშიც მარცვლები ისე მჭიდროდაა ერთმანეთთან, რომ მათ შორის ნაპრალები მხოლოდ შეიარაღებული თვალთ თუ შეიმჩნევა<sup>14</sup>.

ნიადაგში მინის დაშლა და მისი ქიმიური შედგენილობის შეცვლა შეიძლება მოხდეს ბიოლოგიური ფაქტორების ზეგავლენითაც. ცნობილია, რომ ბევრი ბაქტერია გამოყოფს წყალბადს, რასაც განსაზღვრულ პირობებში შეუძლია გაწვინა მოახდინოს მინის დაცულობაზე. მაგალითად, ბაქტერიების მოქმედებით რკინა შეიძლება გადავიდეს ხსნად მდგომარეობაში, ხოლო შემდეგ წარმოქმნას რკინის ჰიდროჟანგი, რომელიც ხშირ შემთხვევაში გროვდება ვაობებსა და დატბორილ ნიადაგებში.

მინის ბუნების შესახებ ბევრი თეორია არსებობს. ერთ-ერთის მიხედვით მინა ხსნარია, მაგრამ რამდენადაც ის თავისი თვისებებით უახ-

14 Б о з о р о д о в М.А., Химия и технология древних и средневековых стекол, Минск, 1969, с.181.

ლოდებმა მათ, იმდენად შორდება კრისტალიზაციის შესაძლებლობებს. რომელიმე ნივთიერების, მაგალითად, ლითონის გადასვლა თხევადიდან მყარ მდგომარეობაში ხდება განსაზღვრულ ტემპერატურაზე, რომელიც ამ ნივთიერების ლულის ტემპერატურას წარმოადგენს. მყარ მდგომარეობაში გადასვლისას ნივთიერება კრისტალური ხდება. ამგვარად იზოტროპული ნივთიერებიდან გადადის ანიზოტროპულში.

მინას არა აქვს განსაზღვრული დნობის ტემპერატურა. მალე ტემპერატურაზე იგი იმყოფება თხევად მდგომარეობაში. ტემპერატურის დაწვევისას მინის მასა თანდათან სქიდდება, ბლანტდება და ბოლოს მყარდება. გამყარება ხდება რამოდენიმე ათეული ან ასეული გრადუსის ფარგლებში. მიუხედავად მისი გამყარებისა, იგი არ კრისტალდება, რჩება ამორფული, ერთგვაროვანი და იზოტროპული. განსაკუთრებული თვისება, რომელიც მინას გააჩნია - სიბლანტეა. სწორედ ტემპერატურის დაწვევისას ეს სიბლანტე უშლის ხელს კრისტალიზაციას. სიბლანტის გაზრდასთან ერთად მოლეკულები ინერტულები ხდებიან, კარგადენ მოძრაობის უნარს, რაც აუცილებელია კრისტალიზაციის დაჯგუფებისათვის. სწორედ ამ დროს არამდგრადი ამორფული მდგომარეობა იძენს მდგრადობას და მით უფრო დიდს რაც უფრო დაბალია მინის ტემპერატურა. ტემპერატურის დაწვევისას სიბლანტე ძალზე ჩქარა იზრდება, ამიტომ იგი უფრო ეწინააღმდეგება კრისტალიზაციის პროცესს. სწორედ ამ გარემოებით უნდა აიხსნას ის, რომ მყარ მდგომარეობაში მინა ინარჩუნებს სითხის თვისებებს - გამჭვირვალობას, ერთგვაროვნებასა და ამორფულობას.

მინის წარმოქმნელი კომპონენტები შეიძლება დაიყოს ექვს ჯგუფად!

1. მინის წარმოქმნელი ნივთიერებები

2. ფუძე უანჯიულები

3. მაღლობი ნივთიერებები

4. ჯაურკვეცივი ხასიათის კომპონენტები, რომლებიც არ მიეკუთვნება არც ფუძეებს და არც მუხებებს-თხემიწა (ალუმინის უანჯი), ორი და სამედიკალინური რკინის უანჯიულები.

5. დამხმარე კომპონენტები, რომლებიც მცირე რაოდენობით შეიტანება მინაში და დიდ გავლენას ახდენს მინის ხარისხზე. ესენია გამაუფერებლები, ან შემფერავი ნივთიერებები.

6. შემთხვევითი მოხედრილი ნივთიერებები, ე.წ. ზემოთ ჩამოთვლილი ელემენტების თანამგზავრები-სხვადასხვა გამაჰუჭვიანებლები და მინის მასაში დარჩენილი ნივთიერებები, რომლებმაც ეერ მოასწრეს გაზოგრივ მდგომარეობაში გადასვლა.

ძირითად მინაწარმოქმნელ კომპონენტებად კნემიწა, ანუ სილიციუმის ორუანჯი გვევლინება. უმნიშვნელოვანეს ფუძე უანჯიულებად კი კალციუმის უანჯი და მთავარ მაღლობ ნივთიერებად ნატრიუმის უანჯი (ფოდალურ ხანაში კი მცენარეული ნატრებიდან მიღებული კალციუმის უანჯი) და ტყვიის უანჯი.

ერთ-ერთმა ინჯლისებმა მინის სპეციალისტმა მინა ამგვარად გან-

სახვრბა- ქვეშა აწარმოებს მინას, ნატრიუმის უანჯი აძღვეს მას ღლობა-  
ღობას, ხოლო კირი განსახლვრბაც მის ბუნებას.

გარდა სამკომპონენტისანი მინებისა, არსებობს სხვა შემადგენლობის  
მინაც-ფოსფორის, ბორის, კვარცის, ორჯანული ნივთიერებებისა და სხვა,  
მაგრამ ჩვენ მათ განხილვას არ შევეუდგებით.

ახალი მკონსტრუქციებილი ნივთიერების შეტრეცვას, როგორც ზემოთ  
იყო აღნიშნული, წინ უძღვოდა მინისა და მისი გამოფიტული თუ გამოტუ-  
ტული ფენის ქიმიურ-სპექტრული, ტექნოლოგიური და მიკროსკოპული შეს-  
წავდა. როგორც ანალიზებმა გვიჩვენა, მინისა და გამოფიტული ფენის  
(დაუზიანებელი და დაზიანებული ადგილი) რაოდენობით და თვისებით  
შემადგენლობა მკვეთრად განსხვავდება ურთიერთობაგან. ნივთის დაუზიან-  
ებელი ნაწილში სილიციუმის ორუანჯი ( $SiO_2$ ) 60-70 %-მდეა, კალციუმის  
უანჯი ( $CaO$ ) 2,5%-მდე. არის შემთხვევები, როდესაც სილიციუმის ორუან-  
ჯის რაოდენობა ზოგჯერ 25%-ით იწვეს მაღლა, ხოლო ნატრიუმისა და კა-  
ლიუმის უანჯები მთლიანად ქრება. აღნიშნული ნივთიერებებით გაღარი-  
ბებული სილიციუმის ორუანჯის ჩონჩხი ღრუბელივით ისრუტავს სინესტეს,  
აგრესიულ აირებს, რომლებიც სილიციუმის ჩონჩხს ეტარებენ აკლებს, საბა-  
გითოდ, იწვევენ მინის შიდა საღი ფენის გამოტუტვას. ეს პროცესი საკ-  
მაოდ ნელა მიმდინარეობს, მას ათასი წლებით ვათარილებთ, მაგრამ თუ  
მინა რამდენიმე ათასწლეულის განმავლობაში განიცდის ამ პროცესს, მა-  
შინ დაზიანება მნიშვნელოვანი ხდება. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული.  
ხშირ შემთხვევაში გადამწყმები მნიშვნელობა აქვს იმ ნივთს, რომელ-  
შიაც მინა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში იმყოფება.

როგორც ქიმიური ანალიზების შედეგებიდან ჩანს, სილიციუმის ორ-  
უანჯის რაოდენობა უკუპროპორციულია მინის გამოფიტვის პროცესის ინტენ-  
სივობას, ე.ი. ერთნაირ პირობებში, რაც უფრო მაღალია სილიციუმის  
ორუანჯის შემცველობა მინაში, მით უფრო დიდი მდგრადობა გააჩნია მას  
აგრესიული აგენტების მიმართ და პირიქით. საწინააღმდეგოდ მოქმედებს  
გარემო არც ნატრიუმის უანჯზე. აქ მინის გამოტუტვის პროცესის ინტენ-  
სივობა პირდაპირ პროპორციულია ნატრიუმის უანჯის რაოდენობაზე.

მინის კონსტრუქციის საქმეში საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის  
ქიმიურ-სარესტავრაციო ლაბორატორიას დიდი ხნის ტრადიცია აქვს. აღ-  
ნიშნული მიმართულებით აქ წლების განმავლობაში უამრავი მინის ნივთი  
იყო დამუშავებული და, ცხოქრობთ, წარუმატებლად არ წარმოებდა ისოდენ  
საპასუხისმგებლო საქმე; მაგრამ, მიუხედავად ამისა, სასურველი იყო  
ისეთი კონსტრუქციის მოქმენა, რომელსაც უფრო მეტი შედეგვადობის  
უნარი ექნებოდა. გარდა ამისა, ზოგჯერ დაკონსტრუქციული ნივთი 3-5  
წლის შემდეგ მოთხოვდა მის ხელმძღვრედ გამაგრება-კონსტრუქციას.

უნდა აღინიშნოს, რომ ლაბორატორია თავისი არსებობის ორმოცდაექვ-  
სი წლის მანძილზე ღიოთნის ნივთების კონსტრუქციას ნეიტრალური პარ-  
ტინით აწარმოებდა. აღნიშნული კონსტრუქციით ნივთის დამუშავება წარ-  
მლებდა შემდეგნაირად: გაწმენდილი ნივთს ურ თერმოსტატში ათავსებდნენ



გარკვეულ ტემპერატურაზე, განსაზღვრული დროით და შემდეგ ხდებოდა მათი დაფარვა ცხელი პარაფინით. ნივთის ზედაპირიდან ზედმეტი პარაფინის მოცილებას თხელი ქაღალდის მიშვეობით ახდენდნენ. როგორც წლების გამოცდებიდან ვიცით, პარაფინზე უკეთესი კონსერვანტი ჯერ ვერ მოიხსნა; მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული მიზნით გამოყვანილი იყო მრავალი სხვა ნივთიერება. ვიღვე ახალი კონსერვანტით მინის ნივთების დამუშავების შემთხვევაში, მოკლე შევსებებით იმ ნივთიერებებზე, რომელსაც ლაბორატორია იყენებდა წლების განმავლობაში მინის საკონსერვაციოდ. ამ მიზნით გამოყენებული იყო 3%-იანი პოლივინილპიროლინი და კანიფოლის სპირტისნარი. პატინისა და ირიზაციის ფენიდან განთავსებული (გაწმენდილი) მინის ნივთი თავსდება ზემოაღნიშნულ დაწმენდილ, ოთხხის ტემპერატურის ხსნარში ბუშტულების გამოყოფის შეწყვეტამდე. გაშრობის შემდეგ ამ ობიექტებს ცივერებდით და შედეგად ამისა, ნივთი შეიძლება ჩათვლილიყო კონსერვირებულად. წლების განმავლობაში ასეთი წესით დამუშავებული ნივთები დამაკმაყოფილებლად გამოიყურებოდა, მაგრამ იყო შემთხვევები, როცა კონსერვაციის ფენის ქვევით ისევ იჩენდა თავს ირიზაციის ფენები, რაც იმის მაუწყებელი იყო, რომ ნივთში კონსერვანტის შეღწევადობის უნარი არ იყო სრული, დამაკმაყოფილებელი. იგივე მდგომარეობა ვეძინდა სხვა კონსერვანტების - პოლიბუთილმეტაკრილატის, პოლიმეთილმეტაკრილატის შემთხვევაში. მასთანადავე, აღნიშნული კონსერვანტებიდან ზოგ შემთხვევაში შედეგი დამაკმაყოფილებელი იყო, ზოგჯერ კი ეჭვის ქვეშ აყენებდა კონსერვანტის ხანგრძლივ მოქმედებას, მის გამძლეობას.

ბოლო დროს მინის კონსერვაციას ბენზოლში გახსნილი პარაფინით ვაწარმოებდით. შედეგი სასურველი აღმოჩნდა მხოლოდ ნივთის ზედაპირული ფენისათვის. როგორც ვაჩვენებ, კონსერვანტს არ გააჩნდა მასის ღრმა ფენებში შეღწევადობის უნარი, სამაგიეროდ დამაკმაყოფილებელი გამოდგა ძალზე დიდი ზომის ჭურჭლებისა (ქილები) და ანტიკური მონუმენტის კონსერვაციისათვის, რომელთა წინასწარი გასუფთავება და გარეცხვა ძალზე მოუხერხებელი და ხშირად შეუძლებელი იყო.

კონსერვანტის ნივთის ღრმა ფენებში შეღწევადობის გაზრდის მიზნით, საკვლევ ობიექტს ზედაპირული დაზიანებული ფენის (ირიზაცია, პატინა) მოცილების შემდეგ ვამუშავებდით 3-5%-იანი აზოტმეცას ხსნარით, რის შემდეგ იგი ირეცხებოდა ჯერ გამდინარე, ხოლო შემდეგ გამოსდილი წყლით. ამის შემდეგ მას ვაყვებდით თერმოსტატში  $90^{\circ} - 100^{\circ}$ -ის ტემპერატურაზე ორი საათის განმავლობაში და ბოლოს ვათავსებდით გამძლეად ცხელ პარაფინში. ნივთის ზედაპირიდან ზედმეტ პარაფინს ვაცილებდით თხელი აფიშის ქაღალდით.

როგორც მიკროსკოპულმა დაკვირვებამ ვიცით, ზემოაღნიშნული წესით გაწმენდილ და დაკონსერვებულ ნივთებს ეხსნება ირიზაციის ნიშნები და ხასიათებიან უკეთესი გამჭვირვალობითა და სიმაგრით.

ანაღობის №	ნეთის დასახელება	ნეთის №	აღმოჩენის ადგილი და წელი	SiO <sub>2</sub>
1	2	3	4	5
1	მძივი (ცისფერი)	12-54:1033	სამთავრო, №, 1939	63.14
1 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 10	97.45
2	მძივი (წითელი ფერის)	12-54:1033	სამთავრო, №, 1939	61.28
2 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი, 10	92.13
3	მძივი	12-54:4583	სამთავრო, №, 1940	54.18
3 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი, 178	98.52
4	მძივი	12-54:5105	სამთავრო	56.25
4 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	"	83.90
5	მძივი	12-54:7208	სამთავრო, №1947	53.31
5 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 266	93.07
6	მძივი	12-54:7498	სამთავრო, №1947	67.18
6 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი, 284	89.00
7	მძივი	12-54:16	სამთავრო, №1938	69.26
7 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი, 65	95.36
8	მძივი	12-54:1227	სამთავრო, №1939	61.32
8 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 29	96.00
9	მძივი	12-54:312	სამთავრო, №1938	60.60
9 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 24	92.86
10	მძივი	12-54:6621	სამთავრო, №1946	67.35
10 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 264	92.11
11	მძივი	12-54:4866	სამთავრო, №1940	56.13
11 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 179	91.49
12	სანდლსაცხებზე	12-54:9898	სამთავრო, S, 1938	66.14
12 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ორმოსამარხი 209	76.13
13	სანდლსაცხებზე	12-54:9322	სამთავრო, S, 1938	65.25
13 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ქვაყუთი 213	80.21
14	სანდლსაცხებზე	12-54:11894	სამთავრო, S, 1940	62.19
14 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	კრამიტყუთი 24	76.72
15	სანდლსაცხებზე	12-54:11939	სამთავრო, S, 1940	58.13
15 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	კრამიტყუთი 265	84.18
16	ჭურჭილი	12-54:9175	სამთავრო, S, 1938	66.32
16 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ქვაყუთი I	74.22
17	მძივი	12-54:9948	სამთავრო, S, 1939	64.29
17 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა	"	ქვაყუთი 73	76.72
18	საბაღზამე	12-54:44	სამთავრო, №, 1938	63.96

მიურ-სპექტრული ანალიზის შედეგები %-ით.

$Al_2O_3$	$MgO$	$CaO$	$Fe_2O_3$	$Mn_2O_3$	$CuO$	$PbO$	$Na_2O$	$K_2O$
6	7	8	9	10	11	12	13	14
8.78	9.93	13.05	4.89	0.001	0.73	-	-	-
2.15	0.64	1.05	0.2	-	-	-	-	-
3.62	4.25	5.07	2.60	0.05	1.72	0.02	12.36	7.18
3.95	0.11	1.68	0.5	-	0.03	-	2.38	1.12
11.45	9.82	18.81	5.05	0.66	0.001	-	-	-
0.68	0.32	0.9	0.08	0.002	-	-	-	-
10.23	8.17	15.57	6.10	3.41	0.01	-	-	-
9.04	2.58	2.11	1.26	1.81	-	-	-	-
8.06	7.26	10.15	3.56	-	0.01	0.02	17.33	-
3.42	1.17	2.58	0.05	-	-	-	0.25	-
4.09	3.10	6.81	3.31	0.03	0.02	0.02	15.44	-
5.78	0.37	1.46	1.82	-	-	-	2.52	-
3.88	3.48	6.25	2.32	0.86	1.41	0.01	12.80	-
3.20	0.50	1.04	0.03	0.01	0.03	-	1.02	-
4.82	3.25	8.96	3.63	0.77	1.62	0.02	8.85	6.48
3.32	0.61	0.18	0.06	-	0.001	-	0.45	0.07
4.17	5.82	8.75	2.76	1.05	0.65	-	16.70	-
3.60	1.63	1.51	0.06	0.001	-	-	1.83	-
3.67	3.81	5.83	1.62	1.65	0.08	0.14	15.88	-
4.00	1.08	1.02	0.02	0.01	-	-	2.42	-
4.22	5.29	7.21	3.08	1.44	1.46	0.32	14.52	6.12
4.03	1.42	1.81	0.05	0.01	0.01	-	1.38	0.67
2.30	2.28	6.16	0.92	0.003	-	-	16.00	6.58
2.50	1.73	5.26	1.70	0.01	-	-	9.55	3.08
1.59	8.18	5.21	0.86	0.92	0.03	-	17.26	2.18
1.92	6.51	3.32	0.22	0.81	0.01	-	6.45	1.35
5.20	2.31	7.92	0.62	0.85	0.02	1.25	16.13	2.06
6.85	2.05	5.60	0.96	0.66	0.02	1.34	5.08	0.35
5.22	3.18	6.11	0.98	0.64	0.001	1.69	18.16	3.28
6.40	1.10	3.25	0.56	0.58	-	1.52	2.27	0.12
1.61	3.92	8.81	0.43	0.82	0.001	0.98	16.57	2.41
2.15	4.63	6.60	0.85	0.78	0.001	1.25	8.37	1.03
3.11	3.65	6.54	1.29	1.45	0.001	0.02	16.59	2.11
3.81	3.15	4.29	1.75	0.81	0.001	1.6	6.65	1.02
3.25	8.11	3.16	0.72	0.76	0.01	0.25	8.26	7.96

1	2	3	4	5
18 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ქვევრსამარხი 24	75.18
19	ჭურჭლის ფრაგმენტი	12-54:9085	სამთავრო, წ, 1938	64.18
19 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		კრამიტყუთი 5	78.41
20	ჭურჭლის ფრაგმენტი	12-54:11971	სამთავრო, წ, 1940	67.05
20 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ქვაყუთი 212	83.54
21	სანდლსაცხებზე	12-54:9193	სამთავრო, წ, 1938	68.01
21 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ქვევრსამარხი 2	77.66
22	ჭურჭელი	12-54:7043	სამთავრო, წ, 1946	70.03
22 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ნაშალი	78.23
23	სანდლსაცხებზე	12-54:7036	სამთავრო, წ, 1946	60.23
23 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ნაშალი	75.92
24	სანდლსაცხებზე	12-54:3528	სამთავრო, 1935	58.90
24 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ქვევრსამარხი 163	78.13
25	სანდლსაცხებზე	12-54:6811	სამთავრო, 1946	67.07
25 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		ქვის სამარხი	78.10
26	ჭურჭელი	12-58:1864	ურბნისი,	66.13
26 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		1957-58	77.26
27	სანდლსაცხებზე	12-58:1960	ურბნისი,	67.83
27 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		1957-58	78.28
28	ჭურჭელი	12-58:1957	ურბნისი,	53.73
28 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		1957-58	80.16
29	ჭურჭელი	12-58:2497	ურბნისი,	67.82
29 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა		1957-58	78.81
30	ჭურჭელი	1-62:3846	ურბნისი	65.23
30 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			79.32
31	ჭურჭელი	721	ურბნისი	66.52
31 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			77.13
32	ჭურჭელი	1-62:3847	ურბნისი	67.75
32 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			76.36
33	მ ძ ი გ ი	1-62:3944	ურბნისი	68.42
33 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			79.08
34	მ ძ ი გ ი	1-62:3720	ურბნისი	59.90
34 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			81.58
35	ჭურჭელი	912	ურბნისი	65.60
35 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			80.69
36	ჭურჭელი	1-57:807	ურბნისი	67.15
36 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			78.70
37	ჭურჭელი	1960	ურბნისი	68.52
37 <sup>ბ</sup>	ირიზაციის ფენა			78.92

6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.08	7.38	2.54	1.96	0.52	0.01	0.88	3.46	2.98
3.20	3.91	6.14	0.86	0.98	<0.001	0.01	18.30	2.00
4.05	2.69	3.87	1.38	0.77	~0.001	0.28	8.55	~0.01
3.06	1.63	8.35	1.13	0.31	0.02	1.36	14.12	~0.001
5.64	1.73	4.15	1.45	0.23	0.01	1.04	2.28	-
2.04	2.16	6.02	0.45	5.73	~0.001	-	15.08	~0.001
3.63	3.52	5.01	1.75	4.82	-	-	3.28	-
3.07	3.71	8.16	0.61	0.19	-	-	13.60	~0.001
4.43	3.06	5.28	1.05	0.25	-	-	7.87	-
3.52	5.48	13.39	1.49	0.01	1.1	0.45	12.96	0.03
4.08	4.12	6.53	2.34	-	1.2	0.62	6.36	-
4.83	6.20	6.60	0.97	0.08	0.42	0.01	16.82	0.23
6.18	5.25	3.96	0.55	0.02	0.25	-	5.69	-
0.33	3.62	6.70	0.35	3.41	0.45	-	17.52	0.05
2.16	3.06	5.41	1.04	3.28	0.29	-	6.69	-
6.39	3.14	6.09	1.31	0.58	~0.001	~0.012	15.86	0.5
7.89	2.60	4.08	1.17	0.62	~0.001	~0.03	6.42	-
1.39	2.16	5.88	1.80	1.39	~0.001	1.06	17.16	1.5
2.92	1.57	3.24	2.52	1.15	~0.001	1.38	9.20	0.06
3.26	1.30	8.25	1.48	2.76	~0.001	~0.01	27.54	0.5
2.90	1.52	4.61	1.25	3.04	-	~0.01	6.50	~0.01
2.02	2.16	8.20	0.54	0.29	~0.001	-	18.82	0.5
3.52	1.54	5.90	0.61	0.53	-	-	9.14	-
2.48	2.27	7.50	0.32	0.62	~0.001	-	22.48	0.7
2.19	3.60	5.12	0.35	0.1	~0.001	-	9.21	-
1.98	1.95	6.36	0.97	0.51	~0.001	~0.01	23.25	0.4
2.24	1.08	5.10	1.10	0.62	-	~0.02	12.81	-
1.32	7.50	6.15	0.45	0.53	~0.001	~0.01	17.35	0.7
2.44	6.48	3.90	0.88	0.66	-	~0.02	9.11	~0.01
2.48	6.35	7.42	0.96	0.42	~0.001	-	15.32	0.52
3.26	5.46	4.98	0.86	0.51	~0.001	-	5.68	-
3.02	8.90	8.40	1.30	0.78	~0.001	-	18.75	0.50
3.28	4.48	3.15	1.42	0.85	-	-	5.12	-
1.96	6.78	7.66	0.5	0.05	~0.001	~0.01	18.23	0.52
2.61	5.03	4.22	0.65	0.01	~0.001	~0.02	6.75	-
2.27	6.35	5.92	1.15	0.03	~0.001	~0.01	16.28	0.35
2.96	5.27	4.04	1.35	0.04	~0.01	~0.01	7.60	-
1.78	5.43	6.72	0.2	0.08	~0.001	0.5	18.70	0.55
3.34	4.80	3.36	0.25	~0.1	<0.001	0.55	8.62	-

1	2	3	4	5
38	მინის ფრაგმენტები	1849	ურბნისი	70.02
38 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა			75.73
39	ქუარქლის ფრაგმენტები	780	ურბნისი	60.78
39 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა			79.17
40	ქუარქილი		ურბნისი	62.70
40 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა			76.45
41	მინის წვეთები	3	კარნის ხევი 1918	62.22
41 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა			73.50
42	ქუარქლის ფრაგმენტები	4	კარნის ხევი 1918	61.97
42 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა			80.25
43	მძივი	1	წაბეღა	65.65
43 <sup>ა</sup>	ირიზაციის ფენა			73.41

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.32	4.85	5.63	0.56	0.36	~0.001	~0.01	16.55	0.38
5.53	6.25	4.36	0.86	0.69	~0.001	~0.01	6.51	-
2.56	8.65	6.70	0.98	0.55	~0.001	~0.01	17.30	0.40
3.18	5.43	3.72	1.05	1.12	~0.001	~0.01	6.32	-
1.68	6.76	7.90	0.05	0.48	~0.001	0.68	21.50	0.6
3.63	6.96	4.22	0.12	0.56	~0.001	0.93	7.03	~0.01
6.25	6.43	5.80	1.45	1.81	~0.001	-	15.00	2.50
6.65	5.40	4.12	1.98	1.12	~0.001	-	7.20	0.02
5.38	6.00	6.00	1.38	1.82	~0.001	-	15.00	2.5
5.80	3.54	3.02	0.58	1.04	~0.001	-	5.73	~0.02
4.55	1.16	8.19	0.32	1.70	0.39	~0.001	14.60	2.16
6.78	2.88	4.75	2.61	1.52	0.86	-	7.18	0.03

Р.А.Бахтадзе, Н.И.Сараджишвили

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СТЕКЛА И ПОДБОР  
ОПТИМАЛЬНОГО КОНСЕРВАНТА

Р е з ю м е

Археологическое стекло, подвергнувшееся в почве воздействию агрессивных агентов, нуждается в обработке и консервации. До последнего времени консервация стекла производилась высокомолекулярными смолами и парафино-бензольным раствором. Проницаемость вышеуказанных веществ не удовлетворяет требованиям длительной сохранности стекла. Поэтому мы приступили к поиску нового, оптимального консерванта. В качестве такового нами был применен горячий парафин, высокая проницаемость которого обеспечивает длительную сохранность археологического стекла.

გ. ცვაგარეიშვილი

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ექსპონატებზე  
(ქსოვილები) აღმოჩენილი ობის სოკოების შესწავლა

მუზეუმის ფონდებში მრავლადაა დაცული ორჯანული წარმოშობის ექსპონატები (ქსოვილი, ხე, ტყავი, პერჯამენტი, ნაბეჭდი წიგნები და სხვა), რომლებიც ზიანდებიან მიკროორგანიზმებით, ბაქტერიებითა და ობის სოკოებით.

ბუნებაში სოკოს მრავალი სახეობაა მეცნიერებისაგან აღნიშნული და შესწავლელი. მათგან მრავალს აქვს სახალხო მეურნეობისათვის დიდი მნიშვნელობა, ასეთებია: დუღლის გამომწვევი სოკოები, საფუარა და სხვა, მაგრამ არსებობენ ზარალის მომტანი სოკოებიც, განსაკუთრებით ობის სოკოები, რომლებიც ორჯანული წარმოშობის ნივთებს აზიანებენ (ქსოვილს, ხეს, ქაღალდს- ტყავს, პერჯამენტს, ხელნაწერს) და სხვ.

მაცნებელი სოკოები, რომლებიც ორჯანული წარმოშობის ექსპონატზე გითარდება, დიდი ხანია იპყრობს მკვლევართა ყურადღებას, მათ შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ობის სოკოები.

სოკოების სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლისა და დაზუსტების მიზნით, ჩატარდა კვლევითი სამუშაოები საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ეთნოგრაფიისა და საბჭოთა პერიოდის განყოფილების ფონდებში. ქსოვილების შემოწმებისას აღმოჩნდა, რომ არსებული რეკონსტრუქციის პირობებში ზოგიერთი ქსოვილი დაზიანებული იყო ობის სოკოებით. ქსოვილის დაზიანებული ადგილიდან პლატინის ნემსით ცილებდით ქინძისთავის ოდენა მიცვილიუმის ნაწილს, რომელიც შეგვექნა სუსლოაგარიან საკვებ არეში, საიდანაც, გარკვეულ პერიოდში განვითარდა ობის სოკოები. ეს მასალა მეცნიერულად გაიკვება და სახეობრივად დაზუსტდა მოსკოვის საკვებშირო რესტავრაციის კვლევითი ინსტიტუტის ბიოლოგიურ განყოფილებაში, განყოფილების გამგის ბიოლოგიურ მეცნიერებათა კანდიდატის ნ. რებრიაკოვას ხელმძღვანელობით. გარკვევის შედეგად, ქსოვილებზე აღმოჩნდა ობის სოკოს II სახეობა.

გარკვეული სოკოებიდან აღსანიშნავია შემდეგი სახეობები:

№№	ობის სოკოს სახეობა	ქსოვილის დასახელება
1.	<i>Mucor mucedo</i>	აბრეშუმის კაბა
2.	<i>Mucor gacemosus</i>	ნაცრისფერი აბრეშუმი
3.	<i>Mucor cozimifer</i>	ნაცრისფერი აბრეშუმი
4.	<i>Aspergillius nigeri</i>	სადიაცო შალის ქსოვილი
5.	<i>aspergillius versicolor</i>	წითელი აბრეშუმი
6.	<i>Aspergillius candidus</i>	ნაცრისფერი აბრეშუმი
7.	<i>Aspergillius ustus</i>	სადიაცო შალის კაბა



I	2	3
8.	<i>Aspergillus flavus</i>	ყავისფერი აბრეშუმის კაბა
9.	<i>Penicillium nigricans</i>	სადიაცო შალის კაბა
10.	<i>Penicillium purpogenum</i>	ყვიფილი კაბა
11.	<i>Penicillium rubrum</i>	სადიაცო შალის კაბა

ჩვენგან გამოვლინებული ეს II სახეობა პირველად აღინიშნა საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ენოლგრაფიისა და საბჭოთა პერიოდის განყოფილების ქსოვილების ფონდში.

ზემოთ ჩამოთვლილ ობის სოკობიდან ენოლგრაფიის განყოფილების ქსოვილების ფონდში აღმოჩნდა ობის სოკოს 7 სახეობა:

1. *Mucor corimbifer*
2. *Mucor mucedo*
3. *Aspergillus nigeri*
4. *Aspergillus versicolor*
5. *Aspergillus ustus*
6. *Aspergillus flavus*
7. *Aspergillus nigricans*

საბჭოთა პერიოდის განყოფილების ქსოვილების ფონდში კი აღმოჩნდა ობის სოკოს 4 სახეობა:

1. *Mucor gacemosus*
2. *Aspergillus candidus*
3. *Penicillium rubrum*
4. *Penicillium purpurogenum*

ამ სახეობებიდან განვიხილავთ ზოგიერთ მათგანს ზოგადად:

1. *Aspergillus nigeri* — ფრიად ჯავრებიანი ობის სოკოა. უმეტესი მათგანი კონიდალურ სტადიაში არის ცნობილი. ეს სოკო ერთჯერდინობა და გამსხვილებულ ზედაპირზე ცილინდრული უჯრედები ან სტერიკუმები გიჟდება. ასპერგილიუსის სახეობათა უმეტესობას კონდიუმები მომწვანო ფერისა აქვთ. აზიანებს შალის ქსოვილს. ქსოვილზე ჩნდება შეფერილი ლაქები, შემდეგ ეს ლაქები იფარება თეთრი მიცელიუმით, თეთრი ფიფქით, რომელიც კონიდალურებს წარმოადგენს. ამ სოკოთი დაავადებული ქსოვილი იშლება და ფუჭდება.

2. *Penicillium nigricans* აზიანებს ქსოვილის ბოჭკოს, დაზიანება შეიმჩნევა ყავისფერი ლაქებით, რის შემდეგაც იგი დიდდება და იფარება თეთრი ფიფქით, რაც იმის მანიშნებელია, რომ ობის სოკოს მოქმედება ღრმადია წასული. შემდეგ ეს თეთრი ფიფქი თანდათან ქრება და გადადის მწვანე ფერში, რაც სოკოს ნაყოფს წარმოადგენს. ქსოვილი კი იფარება

მდინარე სოკოს მიცველიუმი, რის გამოც ქსოვილის გადარჩენა ძნელდება.

3. *Mucor coxiimbifer* დიდ ზიანს აყენებს ქსოვილებს. სოკოს სპორა, რომელიც მოხვედრება ქსოვილებს, სწრაფად იწყებს ქსოვილის ბოჭკოში შემავალი ცოლიბის დაშლას, რის გამოც ქსოვილი ფუჭდება. გარდა ამისა, ეს სოკო იწყებს ალკალოლური სასმელების დუღილს.

4. *Mucor racemosus* მეტად საშიში სოკოა. მისი გამრავლება ხდება სპორანგოციტებით. ეს სოკო საპროფიტია, მეტად გავრცელებულია, აზიანებს ქსოვილს, შენახვის პერიოდში იწყებს ქსოვილის გაფუჭებას. თავადებს ადამიანის შინაგან ორგანოებს, უმთავრესად ბრონქებს. თავადებს აგრეთვე ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებს.

5. *Aspergillus candidus* აზიანებს, როგორც შალის ქსოვილს ასევე აბრეშუმის ნაწარმსაც. დაზიანება შეიძლება ქსოვილებს მომწვანო ფერის ღებობით. ამ სოკოს დაუტოვებელი კონიდიომეტარები აქვთ. მისი წვერი მსხვილდება, ზედაპირზე ცილინდრულ უჯრედებს ანუ სტერიკუმებს იწვევს. ასპერგილიუსის სოკოების უმეტესობას კონდიომები მომწვანო ფერისა აქვთ, რის გამოც მათი თეთრი მიცველიუმი სპორების მოციმის დროს თეთრი ფიფქით იფარება.

6. *Penicillium purpurogenum* —გართად გავრცელებული სოკოა. კონიდიოალურ სტადიაშია ცნობილი. პენიცილიუმის კონიდიომეტარები მრავალფეროვანი და ბოლოში ორ-სამჯერ იტოტება. ამ ტოტების ბოლო უჯრედები კონიდიოალურ ძეწვეს იწვევს. ასეთი აგებულების გამო „მეტენის“ სახელს იღებს, საიდანაც წარმომდგარია სოკოს სახელი პენიცილიუმი „აღნიშნული სოკოს კონიდიომები მომწვანო ფერისაა. ეს სოკო იწყებს, როგორც შალის, ასევე აბრეშუმის ქსოვილის დაშლას.

7. *Mucor- mucedo* —სოკო გავრცელებულია ნიადაგში, ბაღახეობით მცვობაც ცხოველთა ნაკვლებს, ორგანული წარმოშობის ნივთიერებებში, ობის სახით არქეოლოგიურ მასალებში, ყოველგვარ მცენარულ პროდუქტებში. ამ სოკოს მიცველიუმი უტიხრია და ძლიერ დატოტვილი. შედგება მსხვილი ჰიფებისაგან. ზედაპირზე გითარდება ობის სოკო თეთრი ფიფქის სახით, საიდანაც სპორანგოციტები დაუტოვებელი მსხვილი ჰიფების სახით გერტიკალურადაა აღმართული. სპორანგოციტის განვითარების დროს სპორანგოციტის ბოლო ბირთვით იბრტება და ტიხრით გამოდგება. სპორანგოციტის მდინარი პროტოპლაზმა შედგება უმრავლესად მრავალბირთვიან სპორებად იშლება, ხოლო გარსი ცვლილებებს განიცდის. მის ზედაპირზე მუჭუნმუჭავა კალციუმის ნემსისებრი კრისტალები გამოიყოფიან. თვითონ კი წყლის ან ტენიანი შადრის მოქმედებით ადვილად იშლება. ამის გამო მომწიფებული სპორები თავისუფლდებიან და ახალ მიცველიუმიდან გითარდებიან. სქესობრივი პროცესი ორი მიცველიუმის შეხვედრით ხდება, რომელიც გარდახვლად ერთნაირია, მავრამ სქესობრივად განსხვავებული. შალის ქსოვილებს მიცველიუმი თეთრი ფიფქის სახით გვმცვინება, რის შედეგად ჩნდება ღებობა. ღებობი იზრდება, იწყებს ქსოვილის გაფუჭებას და მის გაუფრულებას, რაც ქსოვილს უპარავს მის პირვანდელ სახელს.

აღნიშნული სოკოები დიდი ზიანის მომტანი არიან ქსოვილუბისათვის, ამიტომ საჭიროა როგორც ციზუალური დათვალერიება ქსოვილისა, ასევე მიკროსკოპიული შესწავლა. ამ სოკოებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია პენიცილიუმისა და ასპერგილიუმის სახეობები. ზემოთ ჩამოთვლილი სოკოები შალის ქსოვილის დაშლას და გაფუჭებას იწვევენ. ქსოვილების ძირითადი შემადგენელი ნაწილია ბუნებრივი ცილა, რომელიც იშლება მიკროორგანიზმების ბაქტერიებისა და ობის სოკოების ზემოქმედებით. ობის სოკოების გარდას სინესტის გარდა ხელს უწყობს, აგრეთვე მუქანიკური ზემოქმედებაც. შალის ქსოვილი შეიძლება დაზიანდეს უძრ კიდვე მათზე, რადგანაც მისი დამუშავება ხდება რუნომში, ე.ი. ნაწილის რეცხვის დროს, სადაც იქმნება ობის სოკოსათვის ხელსაყრელი პირობები - სინესტი.

ობის სოკოები ხშირად ცოთარდებიან ქიარბი ტენიანობის პირობებში. ასპერგილიუმის ზოგიერთი სახეობა ცნობილია, როგორც აღამიანის ბროტების ფელტებისა და სხვა შინაგანი ორგანოების დათვალეობა გამომწვევი მორე მხრივ კი, ზოგიერთ ასპერგილიუმს სასარგებლო გამოყენება აქვს. მაგალითად იაპონიაში გამოყენებულია ბრინჯის დასაშაქრებად და არაფრე "საკეს" დასამზადებლად.

ობის სოკოები საკვებად იყენებენ ორგანულ ნივთიერებებს, რომლებიც ქსოვილებში ძირითადად ცელულოზითა და ცილითაა წარმოდგენილი. ეს სოკო კი საუკუთმისო სუბსტრატს წარმოადგენს ობის სოკოს განვითარებისათვის. თუკი ისინი სათანადო პირობებში არ იქნებიან შენახული. მათ შორის განსაკუთრებით საშიშია ისეთი ობის სოკოები, რომლებიც ფერმენტატულად შლიან და ითვისებენ ბუნებრივ პოლიმერს ცელულოზას, კრატინს და სხვას: ქსოვილის ბოჭკოს ზედაპირზე ან თვით ბოჭკოს შიგნით შეიძლება განვითარდეს სხვადასხვა სახის ობის სოკო. ქსოვილის შიგნით გარეწილი ობის სოკოები დიდ საშიშროებას ქმნიან, ცინაიდან მათი კვების პროცესში ბოჭკოს შემადგენელ ნივთიერებებს ფერმენტატულად შლიან. გარდა ამისა, ობის სოკოების უმეტესობა, ქსოვილის ზედაპირზე გამოყოფს სხვადასხვა სახის პიგმენტებს, რომლებიც ღაქებს წარმოქმნის, რაც ქსოვილის ბოჭკოს დაშლას და ქსოვილის გაფუჭებას იწვევს.

მცენიერები აღნიშნავენ, რომ შალის ქსოვილის დაზიანება და მისი სტრუქტურის დაშლა ხდება პაერის 40%-იან ტენიანობის შემთხვევაში, ხოლო დაზიანების ინტენსიუობა განსაკუთრებით იზრდება 95% ტენიანობის დროს. ქსოვილის შენახვა 65% სინესტის ზემოთ აკრძალულია, ცინაიდან ხდება ობის სოკოს განვითარება. ის ქსოვილები, რომლებიც რესტავირებულია ფქვილის წებოთ, ქსოვილის შენახვის არახელსაყრელ პირობებში გარდაიქმნებიან ტენიანობის დროს ავადდება ობის სოკოთ.

ქსოვილის დაშლა ობის სოკოებითა და მიკროორგანიზმებით დიდხანს შეუძინებელი ხდება, რაც მითხოვს მიკროსკოპულ ჩარევას. ამიტომ შალის ქსოვილის დაშლის პროცესი, ე.ი. დაზიანება შეიძლება დადგინდეს იქნას წონის ცვლადობით და ქრომატოგრაფიული მეთოდით.

ობის სოკოები, მიკროორგანიზმები და ბაქტერიები, რომლებიც იწვევენ

ქსოვილის ბოჭკოს დაშლას და რღვევას, აღინიშნებოდა იმიტომ, რომ ისინი აუარესებდნენ ქსოვილის ხარისხს. აძლევენ ღურჯ, მწვანე ან მოყვითალო-მოყვანისფრო ფერს, რაც არ სცოდნებდა არც წყლით და არც სარძეხი საშუალებებით, რის გამოც ქსოვილი კარგადეს თვისს პირვანდელ სახეს.

დაზიანებული ქსოვილი ოზის სოკოთი ღებვის დროს იღებს მუქი ფერის ლაქებს, რომლებიც სხვადასხვა ფერს აძლევენ ქსოვილს, რის გამოც ფაქ-ღებვა ქსოვილის ხარისხი და გამძლეობა. ქსოვილის გამძლეობა დამოკიდებულია მის დასამზადებლად გამოყენებულ ბოჭკოს ხარისხზე, დასამუშავებლად გამოყენებულ ნივთიერებებსა და თვით დამუშავების მეთოდებზე.

ქსოვილს რომ შეუძნარჩუნდეს მისი ბიოლოგიური სახე, ე.ი. მისი პირვანდელი მდგომარეობა, საჭიროა შეიკრეს სათანადო ქიმიური ნივთიერებები. ამისათვის ურჩივენ ისეთი პრეპარატებით დამუშავებას ქსოვილისას, რომელიც ძლიერ ფიქსირდება ქსოვილზე. ასეთების რიცხვს ეკუთვნის სპილენძისა და სხვა მტკალების უხსნადი შენაერთები.

შაღისა და აბრეშუმის ქსოვილებისათვის გამოიყენება გერცხლისწყლის მარილი, რომელიც კარგად ადსორბირდება ცილოვან ნივთიერებებზე და მტკიცედ მავრდება მათზე. ასეთებია: ფენოლის წარმოებულები, ამონიუმის მარილები და ჯოჯირდის ორგანული წარმოებულები. შაღის ქსოვილის დასაცავად ოზის სოკოებისაგან მისაღებია აქტიური დაცვის პრეპარატები, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ ბოჭკოზე ისეთ პრეპარატს გამოიყენებენ, რომელიც ქიმიურად შეცავშირდება ქსოვილთან, ე.ი. არ შეუცვლის მას ფერს და შეისძენს გამძლეობის ახალ თვისებებს. ასეთ პრეპარატებს ეკუთვნის სპიქლორჯიდრინი, ტრიფთალინდვიკოლი, მტკაზინი და ბენზინბინინონი.

საბჭოთა კავშირში შაღის და აბრეშუმის ქსოვილების ძირითადი დამუშავება ხდება მტკაზინით, ვინაიდან ეს პრეპარატი კარგ შედეგს იძლევა ოზის სოკოების წინააღმდეგ და ნაკლებ მემშხამავია. შაღის ბოჭკოს ქიმიურად დამუშავება ოზის სოკოების წინააღმდეგ მიზანშეწონილია მტკაზინის გამოყენებით.

ამჟამად დიდი გავრცელება მოიპოვა შაღის ბოჭკოს დამუშავებაზე ლიტალინმა, რომლის წარმოება ათვისებულია ჩვენს ქვეყანაში. დიდი გამოყენება აქვს, აბრეშუმის, კტამინსა და პრეპარატ AB -ს, რომელიც კარგად პიდროლიზირდება შაღის ქსოვილთან მოქმედების დროს. უნდა აღინიშნოს, რომ ქსოვილის გამძლეობა დამოკიდებულია ბოჭკოს ხარისხზე დასამუშავებლად გამოყენებულ ნივთიერებებსა და თვით დამუშავების მეთოდებზე.

მუზეუმის პირობებში საჭიროა ფონდებში ექსპონატების შენახვის ოპტიმალური პირობები: ტემპერატურა, სინათლე, ტენი, გენტილაცია და სხვა, რათა არ გაჩნდეს ოზის სოკო. ქსოვილზე გამანადგურებლად მოქმედებს სინათლე, რომელიც უცვლის ფერს და დროთა განმავლობაში იწვევს ქსოვილის გამომშრებას, უკარგავს ელასტიურობას და იკარგავს მისხერტივადი ხედიბა.

ქსოვილზე განსაკუთრებით გამანადგურებლად მოქმედებს ულტრაიისფერი სხივები. სინათლისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარე არის ნაზი ფერები

შედეგები ქსოვილები, კერძოდ ანალიზის სადებოებში.

სამუზეუმო ექსპონატების დაზიანება შეიძლება გამოიწვიოს შემდეგმა მნიშვნელოვანმა გარემო მიზეზებმა:

1. ტემპერატურისა და ტენიანობის ნორმების მკვეთრი დარღვევა და მერყეობა;
2. ზისის სხივების მდტომდტმა მოქმედებამ ან მისმა ნაკლებობამ;
3. ჰაერის მაცნი გაზებით, მწვეარტლით და მტვრით გაბინძურებამ;
4. ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის მაცნიებლებამ;
5. ნივთის დაზიანებისას მასალის ძრასწორად დამუშაებამ (არამყარი სადებოებში, უბარისხო ქსოვილები და სხვა);
6. ნივთის დაუდვირად გამოყენება, როგორც მუზეუმში ასევე მუზეუმში ში მიდებამდე.

ქსოვილის დაზიანების აღმოჩენისას საჭიროა ამ დაზიანების გამომწვევი მიზეზების აღმოფხვრა და ექსპონატების მოავსება მათთვის უფრო ხელსაყრელ პირობებში. ქსოვილებს მტერი უნდა მოსცილდეს რბილი უბარისით, თუ ქსოვილს ხაო და გრძელი ბეწვი აქვს. აუცილებელია ობის სყოლებიანი ქსოვილების იზოლირება.

მუზეუმში სხვა ადგილიდან ქსოვილების მიღებისას დიდი მნიშვნელობა აქვს მათ მანდათანობით აკლიმატიზაციას. მადლი ტენიანობის პირობებში ყოფის საგნები არ შეიძლება მოვათავსოთ მამინე კარადებში, სკივრებში მათ სრულ აკლიმატიზაციამდე.

ქსოვილები ყუთში ისე უნდა ჩაღაგდეს, რომ თავიდან აცილოთ ზემდეტად გადაკვიცვა და თითოეული ქსოვილი დაიფაროს თეთრი ქაღალდით.

Г.В. Цагарейшвили

## ИЗУЧЕНИЕ ФАУНЫ ПШЕСНЕВЫХ ГРИБОВ, ОБНАРУЖЕННЫХ НА ЭКСПОНАТАХ (ТКАНИ) МУЗЕЯ ГРУЗИИ

### Резюме

Экспонаты органического происхождения (кожа, дерево, бумага, ткань) составляют большую часть коллекции Государственного музея Грузии им. С.Н.Джанашиа. Их хранение является делом особой важности. Угрозу для данных экспонатов представляют грибы, которые вызывают их разрушение.

В статье даны результаты исследования видов плесневых грибов, обнаруженных на экспонатах, хранящихся в фондах музея Грузии. Описаны способы борьбы против этих грибов, а также оптимальный режим хранения и ухода за экспонатами органического происхождения.

1. С у ч к о в а Т.Т., С а н к о в Е.А., К а м ы ш к о О.Н.  
Микол. и фитопотол. 1973.
2. Н в к ш а Ю.П. Автореферат канд.дисс. Л., 1947.
3. С у ч к о в а Г.Г. Автореферат канд.дисс. Л., 1972.
4. К р о л л а у Е.К. Температурно-влажностный и световой режим музеев, М., 1971.
5. Основы Советского музееведения. М., 1955.
6. Л е л ь к о в а . Биологические порождения Музейных объектов и методы их защиты. Сообщения. М., 1971.
7. Downing M.N. Mycologia 43, I, 1951.
8. Sanderson K. Mycologia 40, I, 1948.

## ნ. ნეფარიძე

დასავლეთ საქართველოს მუზეუმების ფონდებში  
გაცრედილებული მაცენი მწერების შესწავლა  
და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა

მუზეუმის ფონდები მდიდარია მრავალნაირი და მრავალმხრივი სამუ-  
ზეუმო ექსპონატებით, რომელთა ნახევარზე მეტი ორგანული წარმოშობისაა.  
ცნობილია მაცენი მწერების მრავალი სახეობა, რომლებიც ფონდებში დაცული  
ორგანული წარმოშობის ექსპონატებს აზიანებენ. მათი მაცენობა სხვებდა-  
სხვად რაიონებში სხვადასხვაა, რაც კლიმატურ პირობებზე და მოკიდებული.  
მათგან მიხედვით ზიანი ზოგჯერ იმდენად დიდია, რომ ექსპონატი ყო-  
ველგვარ ღირებულებას კარგავს. მიუხედავად ამისა, მაცენი მწერების ეს  
ჯგუფი ცუდადაა შესწავლილი. მეტად მცირეა ცნობები მათი ბიოლოგიის  
შესახებ. არ არის კარგად დამუშავებული ბრძოლის მეთოდები.

აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ამ ჯგუფის მაცენი მწერების შეს-  
წავლასა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდების დამუშავების ირგვლივ  
საქართველოში ორგანიზებული მუშაობა არ ჩატარებულა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გამო, მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ დასაბე-  
ღეთ საქართველოს მუზეუმების ფონდებში დაცული ორგანული წარმოშობის  
ექსპონატებზე გაცრედილებული მაცენი მწერების სახეობრივი შედგენილობის  
დადგენა.

ამ მიმართულებით 1978-84 წლებში ცალკეული მივლინებების დროს  
დათვლიერდა: ქუთაისის, ბათუმის, სოხუმის, გიათურის, სვანეთის და  
მხარაძის მუზეუმების ფონდებში დაცული ორგანული წარმოშობის (ხე, ტყე-  
ცი, ქსოვილები, წიგნები, ჰერბარეუმები) ექსპონატები, რომლებზედაც  
გამოვლენილია 16 სახეობა მაცენი მწერებისა.

მასალა მდენიერულად და ტექნიკურად დამამუშავებთ აქად.ს.ჯანაშიას  
სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ქიმი-სარესტავრაციო ლაბო-  
რატორიაში; ნაწილობრივ კი, მასალა გაიკვება და დაზუსტდა ქ.მოსკოვის  
საკავშირო რესტავრაციის ბიოლოგიის განყოფილებაში.

მასალის გაკვდევაში და გაკვდული სახეობების დაზუსტებაში ესარ-  
გებლობდით მდც.კანდიდატის ი.ტოსკინას კონსულტაციით.

ქვემოთ მოგვყავს დახასიათება მაცენი მწერთა იმ სახეობებისა, რომ-  
ლებიც მოპოვებულია დასავლეთ საქართველოს ზემოთ დასახელებულ მუზეუმებ-  
ბის ფონდებში.

შადღულისა და ბეწვეულის ძირითად მაცენებლად ჩრჩილები ითვლებიან.  
ისინი ეკუთვნიან Arthropoda -ს ტიპს, პეპლებს - Lepidoptera  
რანგს. ამ რანგში ბევრი ოჯახისა გაერთიანებული, მაგრამ ჩვენ ჩვილებ-  
რები ჩრჩილების ქვ.ოჯახის განვიხილავთ, რადგანაც დასავლეთ საქართვე-  
ლოს მუზეუმების ფონდებში დაცული ორგანული წარმოშობის ექსპონატებზე

გამრცვლილი ყველა სახეობა ამ ქვე. ოჯახის წარმომადგენლებია.

სხვა მწერებისაგან განსხვავებით, ჩრჩილები სინანტროპულ ცხოვრებას ეწევიან ე.ი. ადამიანის საცხოვრებელ სახლებში, საწყობებში და დაწესებულებებში ცხოვრობენ და ციფრებისა და მათი წლის განმავლობაში იქ მათი ცხოვრებისა და განვითარებისათვის საჭირო საკვების მარაგი, ტენისა და ტემპერატურის რეჟიმი არსებობს.

ამ ქვე. ოჯახში შემავალი ყველა სახეობა კერატოფაგებია, ე.ი. მათი მატლები სხვადასხვა ცხოველური, მცენარეული ნარჩენებით და მათი ნაწარმით (ბეწვი, შადი, ფიტლები, ფიტრი, მანუფი, წიგნების ყდები და სხვა) იკვებებიან.

ქუთაისისა და აჭარის მუზეუმებში დაცულ ქსოვილებზე და წიგნებზე ქურქის ანუ ბეწვიულის ჩრჩილი - *Tinea coacticella* Zag. და ქურქის ჩრჩილი - *Tinea pellionella* აღმოჩნდა.

### ქურქის ჩრჩილი - *Tinea pellionella* L. Zag.

გამრცვლილია ევროპაში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, აღმოსავლეთ და ცენტრალურ აზიაში, ინდოეთში, კუნძულ ცილილოზე და იაპონიაში.

ქურქის ჩრჩილის მამალი პეპელა გაშლილი ფრთებით 10-13 მმ-ია, ხოლო დედალი 12-15 მმ. წინა ფრთების შეფერილობა ღია-ოქროსფეროვან, ყვითელ-ნაცრისფერამდე იცვლება. ფრთებზე აქვს 3-4 კარგად შესამჩნევი შავი-ყავისფერი წერტილები ან ლაქები. უკანა ფრთები ნაცრისფერია. ორივე წყვილი ფრთა ოქროსფერად ბზინავს. მუცელი გამწვანებლად ყავისფერი აქვს. კვერცხი პატარა ზომისაა. ზედაპირზე გასწვრივი მიმართულების ღებრებით. მატლი მოთეთრო ფერისაა. მათი და-შემდგომი ნაწილი სექსიმენტისა ყავისფერია. მოთავსებულია ბოლო გაბრტყელებული სადაზმდაპირიან ხაღაში.

ქურქის ჩრჩილი ყურადღებას იმსახრებს, როგორც ბეწვის, შადიულის და ქურქის მავნებელი.

ქურქის ჩრჩილის პეპლები კვერცხებს ხალიჩაზე, ბეწვიულზე, ბუმბულზე, აბრეშუმის ქსოვილებზე დებენ, რომლებსაც საკვებად იყენებენ. კვერცხებიდან გამორძევილი მატლები ზემოთ ჩამოთვლილი სახეობით კვებან იწყებენ. ღრღინიან მათ. მოღრღინილი ნაწილებით 7, I-9, I მმ სიგრძის სადა ზედაპირიან ხაღაში იკვებენ, რომელიც მჭიდრო სტრუქტურისაა. მატლი ხაღაში უდებთ და მის ზრდასთან ერთად ხაღაყ იზრდება. ის შიგნიდან მოთვლილ ქსოვილს წარმოადგენს. ხაღაყი ფერი ცვლებადაც, დამოკიდებულია. საკვების ფრზე შეიძლება იყოს: წითელი, ნაცრისფერი, მწვანე და სხვა.

მატლები ზრდის დამთავრების შემდეგ ხაღაყს რამდენიმე ძაფით შეიჭრენ, კარნიზებზე, სტაღაქებზე, ყუთებში ამჯარებენ. მატლი ამ მდგომარეობაში გაზაფხულამდე რჩება. ვუპირიდან პეპლები აპრილის დასაწყისში გამოფრინდებიან და იწყებენ განაყოფიერებას. განაყოფიერებული დედალები 80-100 კვერცხს დებენ, რის შემდეგაც მალე იხლვებიან. ჩვენს პირობებში ერთ



თაობას იძლევა.

ქუჩის ჩრდილო დაზიანების შემთხვევაში ქსოვილებსა და წიხნებზე I სპ სიჯრძის ოვალური ხერხელები რჩება. ასეთი ხერხელები ქუთაისის მუზეუმის ფონდებში დაცულ წიხნებზე იქნა შემჩნეული.

### ქერის ჩრჩილი - *Tinea obovatisella* Zag

ეს სახეობა მონღოლეთიდანაა შემოტანილი. პეპლის თავი ღია ყავისფერია. მამალი პეპელა ჯაშღილი ფრთებით 13,5- 20 მმ-ია, ხოლო დედალი 21-24 მმ. წინა ფრთების ფერი ღია ნაცრისფერიდან მუქ ნაცრისფერამდე იცვლება. უკანა ფრთები ერთი ფერისაა. ორივე ფრთა ჯამჭვირვალა. მუცელი ღია ყავისფერია. მამალი პეპელა ჯაშღილი ფრთებით 13,5- 20 მმ-ია- ხოლო დედალი 21-24 მმ. წინა ფრთები ღია ნაცრისფერიდან მუქ ნაცრისფერამდე იცვლება. უკანა ფრთები ერთი ფერისაა. ორივე ფრთა ჯამჭვირვალა. მუცელი ღია ყავისფერია.

ქერის ჩრჩილი სითბოს მოყვარულია, თბილ დაწესებულებებში, გადასაკრავებში და ჯაშღების მიღებში სახლდება.

მატლი თეთრი ფერისაა, სინდსტის მოყვარულია, ნესტიან სუბსტრატზე ცხოვრობს. სწრაფად მოძრაობს, ჩქარა იმალება. 48-58 დღეში შეპარება. შეპარობის ხანგრძლივობა 7-8 დღეა. შეპარვიდან ჯამოჭვირნილი პეპელა იმავდენ მდორდ დღეს კოლპულაციას იწყებს, რომელიც 20-70 წუთს გრძელდება. კოლპულაციიდან 5-10 საათის შემდეგ დედელები კვერცხების დებას იწყებენ. 90-მდე კვერცხს დებენ თითო-თითოეულ, ან იშვიათად რამდენიმეს ერთად. ჯანვითარების ციკლი 55-60 დღეს გრძელდება. წილიწადში 4 თაობას იძლევა.

### ტანსაცმლის ჩრჩილი *Tineola bisseelliiella* Huana.

ტანსაცმლის ჩრჩილი საბჭოთა კავშირში, ევროპაში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, ჩრდილოეთ აფრიკაში, ავსტრალიაში და ახალ ზელანდიაშია გავრცელებული.

ამ ჩრჩილის პეპლის თავი ბაცო-ყვითელი ფერისაა ბეწვებითაა დაფარული. მამლის სიჯრძე ჯაშღილი ფრთებით 9-11,5 მმ, ხოლო დედალი 8,5 - 12 მმ. მისი წინა ფრთების ფერი ღია ყვითელიდან, მუქ-ყვითელამდე იცვლება. უკანა ფრთები კი ღია ყვითელია. ორივე წყვილი ფრთა ჯამჭვირვალა. მუცელი ნაცრისფერია.

მატლი თეთრი ფერისაა, მუქი თევით, ახლად გამოჩენილი მატლის სიჯრძე 0,9 მმ-ია, ხოლო ზრდა დაშლამდე მატლის 10-11 მმ.

შეპარი ღია ყავისფერია, მცერივ პარკშია მოთავსებული. კვერცხი ღია ყავისფერია. სიჯრძე 0,4 - 0,7 მმ, სიგანე 0,28 - 0,38 მმ.

ტანსაცმლის ჩრჩილის პეპლები შეპარვიდან შემოჯდომამდე გამოდის. ჯამოსელის პირველსავე ან მდორდ დღეს ჯანაყოფიერებას იწყებენ. ჯანაყოფიერებული პეპლები უმოძრაოდ არიან ბნელ ადგილებში. ჯანაყოფიერები-

დას 4-10 საათის შემდეგ აფრინდებიან. კვერცხების დასადებ ადგილს ეძებენ. მონახავენ რა, შესაფერ ადგილს, კვერცხების დებას იწყებენ, რომელიც 5-7 დღეს გრძელდება. დედალი პეპლები 50-100 კვერცხს დებენ. რომლებსაც სუბსტრატზე არ ამოგრებენ. კვერცხების დადების შემდეგ პეპლები 4-6 დღეს ცოხლობენ. კვერცხებიდან მატლების გამოჩენას 7-9 დღე სჭირდება. მატლების გამოჩენის ხანგრძლივობა ტემპერატურისა და სინესტის შესაბამისად იცვლება, იზრდება ან მცირდება.

კვერცხიდან გამოჩენილი მატლი საკვებისაგან მიღისებრ პარკს იკეთებს; რომელშიც თავსდება თავისუფლად და მთელ თავის სიცოხლს იქ ატარებს. პარკს თავსა და ბოლოში ხერხელები აქვს, საიდანაც მატლი თავს გამოყოფს და იკვებება. პარკები მატლის კვების ადგილზე ძალიან არის მიმავალი. პარკის ზედაპირი ხაოიანია, არასწორი ფორმისაა, 5-11 მმ. სიგრძის. მატლის სრული განვითარების ხანგრძლივობა გარემო ტემპერატურასა და კვების ხარისხზე და მოკიდებულია.

მატლი ზრდის დასრულების შემდეგ იკითებს უფრო მკვრივ პარკს და გუპრდება. გუპრობის ფაზა 8-30 დღეს გრძელდება, ზოგ შემთხვევაში 2-5 თვისაც (დამოკიდებულია გარემო ტემპერატურაზე). ერთი თაობის განვითარებას 9-16 თვე სჭირდება.

ტანისამოსის ჩრჩილის მატლი აზიანებს: ბეწვეულს, შედულს, აბრეშულს, ფრთას, მატყლს, მწერების კოლიქციებს, წიგნების ყდას და ყუას.

#### ავიჯის ჩრჩილი - *Tineola furcifera* Zsg.

ავიჯის ჩრჩილის პეპლის თავი გრძელი ყვითილი-ყავისფერი ან მოწითალო ყავისფერი, არა მზინავი თმებითაა დაფარული. მკერდი ბაცი ყვითილი ფერისაა. მამალი პეპელა გაშლილი ფრთებით 9,5 -17,5 მმ-ია, დედალი კი 10,5 -13,5 მმ. ორივე სქესის პეპლების ფრთები ნაცრისფერია. მუკილი მოყვითალო ან ნაცრისფერია.

ყველა ხნოვანების მატლი თეთრი ფერისაა. თავის ფერი ღია ყვითილიდან მუქ ყვითილიმდე იცვლება. სხეული ცილინდრისებურია. შედგება კარგად გამოკვეთილი თავისა, საშუალომეტრიანი მკერდისა და ბოლომეტრიანი მუკისაგან. სხეული იშვიათად ბეწვევითაა დაფარული. კვერცხი მრგვალიკუთხიანი, უსწორმასწორო ფორმისაა.

ავიჯის ჩრჩილი მატლის ფაზაში გამოსასვლელ ხერხელებში იზამთრებს. გუპრობის ფაზა 7-18 დღეს გრძელდება. გუპრიდან გამოფრენილი პეპლები განაყოფიერებას იწყებენ. განაყოფიერებიდან 4-10 საათის შემდეგ პეპლები კვერცხების დებას იწყებენ. რომელიც 15 დღეს გრძელდება. ერთი დღე-ღის პროდუქცია 300 კვერცხია. განვითარება ძალიან სწრაფად მიმდინარეობს. ერთი თაობის განვითარების ციკლი 2-დან 4 თვემდე გრძელდება. ავიჯის ჩრჩილი წელიწადში 3-4 თაობას იძლევა. ასე რომ, მფრინავი პეპლები შეიძლება მთელი წლის განმავლობაში შეგვეხვდეს.

ხადირის ჩრჩილი - *Trichopaga tapetzella* L.

ხადირის ჩრჩილი საბჭოთა კავშირში, ევროპაში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, აზიაში და იაპონიაშია გავრცელებული.

პეპლის თავი მოშავო მურა ფერისაა, ხშირად თეთრი ან მოთეთრო-ყვითელი ფერის ბეწვებიანაა დაფარული. ვამბალი პეპელა გაშლილი ფრთებით 14-16 მმ-ია, დედალი 17-22 მმ. წინა ფრთები ფუძის ნაწილში მურა ფერისაა. ფრთის დანარჩენი ნაწილი თეთრი ან ღიაყვითელია, უკანა ფრთები კი ერთი ფერისაა; ღია-ნაცრისფერი ან მუქი ყავისფერი, ოქროსფერი ბზინ-გებრები.

ვივრცხი პატარა ზომისაა, ალაგ-ალაგ მკვიდრი ჩადრმოებები ემჩინე-ვბ. მატლი ყვითელი ფერისაა, მუქი თავით, სიგრძით 13-15 მმ. ჭუპარის უკანასკნელ სეგმენტს გვირგვინს ქაფი აქვს.

ხადირის ჩრჩილის ბიოლოგია ცუდადაა შესწავლული. მისი მატლები აზი-ანებზე: შადრულს, ბეწვეულს, ქერის ნაწარმს. მატლები იკვებებიან, იზრდებიან, იცვლიან კანს და შექსიმადურ სიდიდეს აღწევენ. ზრდადამთავ-რებული მატლები პარკს იკვებენ და მასში იზამთრებენ. პეპლები ბარ-ლის ბლოდან ჩნდებიან. თაობათა განვითარება გარემო პირობებზეა დამო-კიდებული. ხადირის ჩრჩილი წელიწადში 1-2 თაობას იძლევა.

რ კ ი ლ ბ ი - Anobiidae

რკილების რჯახში შემავალი ხოჭოები პატარა, ცილინდრული ფორმის სხეულით ხასიათდება, 5-6 ნაწევრიანი თალებით და ძაფისებრი უღებში. სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში რკილების რჯახიდან 110-115 სახეობაა; ცნობილი. მათ შორის 25-26 სახეობა ვიწებელია.

რკილები - Anobiidae -ების რჯახი ორ ქვე რჯახად იყოფა: რკილები- Anobiidae და ბაცებები - Ptinini

დასავლეთ საქართველოს ზემოთ დასახელებულ მუხეუმების ფონებში დაცულ ოჯახული წარმოშობის ექსპონატებზე ჩვენ შემდეგი სახეობები გამოვავლინეთ:

ბურის რკილი - *Stegobium paniceum* L.

ავეჯის რკილი - *Anobium domesticum* Geoffr.

ჭრელი რკილი - *Xestobium rufivillosum* Leg.

ბაცაცა ხოჭო - *Ptinus fur* L.

ბურის რკილი მთელს მსოფლიოში ფართოდაა გავრცელებული. ის კლამო-პლიტ მწერების უჯუფს ეკუთვნის.

ბურის რკილის ხოჭო ცილინდრული, განიერ-ოვალური ფორმისაა, ღია ყავისფერი, 2-3 მმ სიგრძის. სხეული აბრეშუმისებრი ბეწვებიანაა დაფარული. მისი ხოჭო არ იკვებობა, მიშესადავმ მას რაიმე ნივთსადმი უშუ-ალო ზიანის მიყენება არ შეუძლია. ხოლო მისი-ოჯახის ფრენს, ამავდემერიოდში ხდება განაყოფიერება. განაყოფიერებული დედები სხვადასხვა

პროდუქტებში მიჯარბი, თეთრი ფერის კვირუბებს აღიბენ. მამლები შეიძლება იპოვონ, ხოლო ღებლები კვირუბების შემდეგ მალე იხსოვებიან.

კვირუბებიდან ერთ კვირის შემდეგ 0,9 მმ სიგრძის, თეთრი ფერის ხორცოვანი, ჭრქვდებშიანი მატლები იჩვენებიან. მათ სხეული ქაფებშია დაფარული. ფუხებისა და ქაფების საშუალებით მატლები მძლავრად, იჭრებიან ექსპონატის შიგნით და კვებას იწყებენ. კვების შედეგად ექსპონატში მატლის სხეულის ზომის ხერხები ჩნდება. მატლის ზრდასთან ერთად ხერხები იზრდება. მატლები 4-ჯერ იყვანენ კანს და მატისმალურ სიღრმეს აღწევენ. მატლებს განვითარებისათვის 30-100 დღე სჭირდებათ. ზრდადამთავრებული მატლები საკვები ობიექტის გარეშე ზედაპირს უახლოვდებიან, საკანს იკვებენ, მას აბდაბდებენ და მისი გულს შეიჭრებიან. 20-25 დღის შემდეგ გულს შეიჭრებიან და მისი უბნისა და მისი გულს შეიჭრებიან. 20-25 დღის შემდეგ გულს შეიჭრებიან და მისი უბნისა და მისი გულს შეიჭრებიან.

პურის რკილი აზიანდება: ორხობილი, მარცხელთეს, ფქვილს და ისინი სანებს, რძის შემდეგ ნაღობში ფქვილიანი წებო, სახამებელი და კვებისტერი შედის. მუხრების პირში მუხრების რკილი ცხვირებში, წინა ნაწილში მუხრების რკილი, ზოგჯერ და ნაწილში მუხრების რკილი კვებისტერი და მისი გულს შეიჭრებიან.

პურის რკილი სწრაფად ვითარდება. მუხრების პირში მუხრების რკილი და მისი გულს შეიჭრებიან.

#### ბევრის რკილი - *Anobium domesticum* Geoffr.

ბევრის რკილი საბჭოთა კავშირის მთელი ტერიტორიაზე ნაწილში (ჩრდილოეთი ნაწილში) და დასავლეთი ნაწილში ობიექტებში მუხრების რკილი და მისი გულს შეიჭრებიან.

სსრ კავშირის ტერიტორიაზე ნაწილში მუხრების რკილი და მისი გულს შეიჭრებიან. ისინი ახლო მდებარეობის, რძისა და მისი გულს შეიჭრებიან. მათი გულს შეიჭრებიან და მისი გულს შეიჭრებიან.

ბევრის რკილი, როგორც მუხრების მნიშვნელოვანი მატლებელი, დიდი ხნისა და უსასრულოდ, ხოლო ხის ნაწილებში მისი მატლები უფრო მსხვილია. მათი გულს შეიჭრებიან და მისი გულს შეიჭრებიან. მათი გულს შეიჭრებიან და მისი გულს შეიჭრებიან.

რკილების სხვა სახეობებთან შედარებით, ბევრის რკილის ბიოლოგია და ეკოლოგია კარგად არაა შესწავლილი. ის სითბოს მოყვარულია. ამიტომ სამხრეთი ნაწილში უფრო განვითარებულია. პოლიგრაფია. ხელო უბნების ფორმისა და მუხრის ფერის, 3-5 მმ სიგრძის. ფრენის მარტის ბოლოდან იწყებს მისი გულს შეიჭრებიან. მათი გულს შეიჭრებიან და მისი გულს შეიჭრებიან. მათი გულს შეიჭრებიან და მისი გულს შეიჭრებიან.

18-20% შერქნის შეფარდებით ტენიანობის დროს, 2-3 კვირის შემდეგ მატ-  
ლები ირქვებიან. ისინი თეთრი ფერისაა, მილიმეტრზე ნაკლები სიგრძის.  
მატლები კვერცხიდან გამოჩეკისთანავე ხის ღრღნას იწყებენ. შეიძლება მერ-  
ქანში და იქ იკვებებიან. რამდენჯერმე იცვლიან კანს და ზრდას ამოაგ-  
რებენ. ზრდადამთავრებული მატლის სხეული C ფორმისაა, 5 მმ სიგრძის  
და ბეწვებიანაა დაფარული.

ზრდადამთავრებული მატლი შემოჯდომამდე შერქანშივე იზამთრებს. გაზა-  
ფხულზე მუშარიდან გამოსული ხოჭო სუბსტრატს ღრღნის და გარეთ გამოფრინ-  
დება. გამოფრინის ადგილზე ხერვლები და მურა ფერის ფქვილი რჩება. ექსპო-  
ნატზე გარინილი ხერვლები და მურა ფერის ფქვილი, რკილების დაზიანების  
დამადასტურებელია. ხოჭო მალევე ცხოვრობას იწყებს, ექსპონატის შეგნით  
3-4 წელიწადს ცოცხლობს. ამიტომ დაზიანება გვიან შეინიშნება.

აგვიჯის რკილი აზიანებს: სახელების ტერს, ღორებს, ტხრებს, ხის  
შასაღას; მადგილებს, სკამებს, თაროებს, ძველი ხის სკულპტურას, ძველ  
წიგნებს, ტოსკინის მიერ (4) ახად წიგნებზედაც აღინიშნა.

### ჭრელი რკილი - *Xestobium rufivillosum* Leg.

ჭრელი რკილი საბჭოთა კავშირის შუა და სამხრეთ რაიონებში ფართო-  
დაა გავრცელებულია.

ჭრელი რკილის ხოჭოს სიგრძე 6 მმ-ია. ზედა მხრიდან მოშავო-მომწ-  
ვანო ფერისაა. ზედა ფრთებზე წერტილოვანი დარბი ატა აქვს. სხეული  
ძრწვაროვანი აწიული ბეწვითაა დაფარული.

მატლი ხორცოვანია, თეთრი ფერის, გამსხვილებული მკერდის რკილებით  
და ჰრქველი ოთხნაწიერიანი ფხეებით. ზრდადასრულებული მატლის სიგრძე  
12 მმ-ია, სიგანე 4,5 მმ.

ჭრელი რკილი შერქნის ცდილობით იკვებება, ე.ი. ნამდვილი ქვილო-  
ფაგია. მისი მატლი რამდენიმე წელიწადს ცოცხლობს. აზიანებს ნივთებს,  
რომლებზედაც 0,5 მმ-ის მქონე სასედელ ხერვლებს აჩენს. ხერვლები კვი-  
ბის შემდეგვე წარმოქმნილი ნაბურღი ფქვილით, გამოწეული კანით და  
ექსპონატებშია ამოვსებული. გამოსასედელი ხერვლები მრგვალია.

### ბაცაცა ხოჭო - *Ptinus fur* L.

აჭარისა და მესტიის მუზეუმების ფონდებში დასრულ ქსოვილებზე ბაცა-  
ცა ხოჭო აღმოჩნდა, რომელიც მთელ მსოფლიოშია გავრცელებული.

ბაცაცა ხოჭო - *Araobius* -ის ქვე ოჯახს ეკუთვნის. ცხოველური  
და მცენარეული წარმოშობის პროდუქტებს: ბეწვებულს, ტანისამოსს, ფიჭ-  
ვებს, ხალიჩებს, პერბაროშებს, აგვიჯს, მარცვლებს და წიგნებს აზი-  
ანებს. დაზიანებას უსწორო ღარის სახე აქვს, რომელიც დაფქვილი მასა-  
ლით და მწიბრების ექსპონატებშია ამოვსებული.

ბაცაცა ხოჭოს იმავს სიდიდითა და მრავალი გარეგნული ნიშნით რკილ-

ბს გავეს. ხოჭოს სხეულის სიგრძე 2,5 — 4 მმ-ია. ქარვისფერ-ყუბისფერი ან მუქი მურაფერისაა. მამლის სხეულის ფორმა, დედის სხეულის ფორმისა-  
ჯან განსხვავდება. ხოჭოები ადვილად ახერხებენ ყოფიდავარ ხერხეღებსა  
და ნაპარღებში შესვლას. ისინი 5 თვემდე ცოცხლობენ.

კოპულაციის შემდეგ დედალი ხოჭოები კვერცხებს მომავალი მატლის  
საკვებ პროდუქტებში აუბენ. კვერცხებიდან მატლები იჩეკებიან. ისინი  
რკილის მატლებს ავანან. ბაცაცა ხოჭოს მატლის სხეული გაბრტყელებულია,  
ჩადის ფერი. მატლები ზრდის დამთავრების შემდეგ ლორწოვანი სითხით  
საჭმლის ნარჩენებს ერთმანთის აწებებენ და ოვალური ფორმის პარკებს  
აკეთებენ. რომელსაც სხვადასხვა ექსპონატებში ამავებენ და მასში  
ქუპრდებიან. ქუპრის სტადია I3-I5 დღეს გრძელდება. ერთი თაობის განვი-  
თარებას 2,5-3,5 თვე სჭირდება. აქედან გამომდინარე, ბაცაცა ხოჭოს  
შეძლება წელიწადში რამდენიმე თაობის მოყვება.

### ტყავიჭამიები - Dermestidae

ამ ოჯახში შემავალი ხოჭოები გაბრტყელებული, ცილინდრული ან ოვალ-  
რი სხეულით ხასიათდებიან, რომელიც ბეწვით ან ქერცლითაა დაფარული.  
წინა მკერდში შეწველი თავით. შუბლზე ერთი პატარა თვალი აქვს. მოკლე  
გურზისებური უღვაშიები ძირს დახრილი.

ხოჭოსათვის თავის "მომკვდარუნებაა" დამახასიათებელი, რაც უღვაში-  
ბისა და ფეხების სხეულისაკენ შეწვევაში გამოიხატება. ამ დროს ხოჭო უმო-  
ძრავ მდგომარეობაშია.

ამ ოჯახში ბევრი ავარია გაერთიანებული, მაგრამ ჩვენთვის საინტე-  
რესოა *Dermestes*, *Attagenus* და *Anthrenus*, რადგანაც დასავლეთ  
საქართველოს მუზეუმების ფონდებში გამოვლენილი სახეობები სწორედ ამ  
ავარებს მიეკუთვნება.

ავარი *Dermestes* -ში შემავალი ხოჭოს სხეული მოგრძოა. შუბლზე პა-  
ტარა თვალი არა აქვს. უღვაშიები გურზისებური, 11-ნაწევრიანია.

ჭიათურის, ქუთაისის მუზეუმებში წიგნებსა და ქსოვილებზე აღინიშნა  
შემდეგი სახეობები: *Dermestes vulpinus* F. და *D. lardarius* L.  
ეს სახეობები თიქმის მთელ საქართველოშია გავრცელებული: ისინი აზია-  
ნებენ: ზოლოჯიურ კლდეკვიებს, ბაშის, მატყლისა და აბრეშუმის ქსოვი-  
ლებს, წიგნებს, ხის ექსპონატებს, ტყავს, ხორცის პროდუქტებს და ლეშ-  
საც კი.

*Dermestes lardarius* -ის ხოჭოს სხეული მოგრძოა, 7-9 მმ.

ქვედა მხრიდან ყვითელი ბეწვებიითაა დაფარული. ზურგზე ყვითელი ლაქებით.  
ზედა ფრთებზე ფაქვსთან ახლოს, განივი, განიერი, მურა-ყვითელი ფერის  
შავი წერტილებიანი ზოლი გასდევს. ფარკა შავი, მოყვითალო ფერის ბეწ-  
ვებითაა დაფარული.

მატლის სიგრძე 10-13 მმ-ია. მოგრძო, ოდნავ თითისტარის მოყვანი-  
ლობის-ზურგის მხარეზე მოშავოა, მუცლის მხარეზე კი მოყვითალო ფერისაა.

კვერცხი მოთდობო ფერისაა, ბრჭყვიალა, მოგრძო, სიგანით -0,6 მმ, სიგრძით 2 მმ. ქუპრი მოყვითალო-მოთდობოა.

*D. vulpinus* F.-ის სხეულის სიგრძე 5,5 -10 მმ. ზედა მხრიდან მუქი ნაცრისფერია, ფარკა მოთდობო-მოყვითალო ფერისაა. დაფარულია ბეწვებით.

ტყავიჭამიები ხის ნაპარღებში, ფულურობში ხოჭოს ფაზაში ზამთრობს. აპრილის შუა რიცხვებში 16-17 გრადუსი ტემპერატურის დროს მიზამთრობიდან გამოდის და კოპულაცია იწყება. დედალი ხოჭო საკვებ სუბსტრატზე 60-170 კვერცხს დებს. კვერცხებიდან მატლების გამოჩენა შაისის ბოლსა და იენისის დასაწყისშია აღნიშნული. გამორჩეული მატლები საკვებ სუბსტრატზე თავსდებათ, იკვებებიან და ვითარდებიან, მათი განვითარება გარემო პირობებზეა დამოკიდებული. 18°-22° ტემპერატურისა და 46-77% ტენიანობის პირობებში *D. Lardarius* L. მატლების განვითარება დაახლოებით 37-45 დღემდე გრძელდება.

დადგენილია, რომ მატლების განვითარებასთან ერთად- *D. Lardarius* L. 7-ჯერ, ხოლო *D. vulpinus* F. 6-ჯერ იცვლის კანს.

მატლები მხოლოდ ღამით იკვებებიან. ისინი ძლიერ მოძრავნი არიან. უკანასკნელი კანის გამოყვლის შემდეგ, მატლები კვებას წყვეტენ. დასაშუალებელ მასალაზე 9-10 სმ ხერხივებს გამოდრწნიან და 2-3 დღის შემდეგ თავისივე კანში იზამთრობენ.

ორივე სახეობა: *D. vulpinus* F. და *D. Lardarius* L. წილიწაღში სამ თაობას იძლევა.

სენათოს მუზეუმში ძველი წიგნების კოლექციებში გამოვლენილია ბეწვიულის ხოჭო - *Attagenus* Latz., რომელიც ბეწვს, ტყავს, წიგნებს და სხვა როგანული წარმოშობის ექსპონატებს აზიანებენ. მისი სხეული 4-5 მმ სიგრძისაა, კვერცხისებურია, შავი ბეწვებითაა დაფარული.

მატლის სხეული 6-9 მმ-ია. მოშავო-მოყავისფროა. სხეულის ბოლს გრძელი უჯრები აქვს.

ლაქებიანი ტყავიჭამია-*Attagenus peilio* L. სახლებში, წიგნსაცემებში ვეხვდება. მატლი აზიანებს წიგნებს, ბუბულს, ბეწვს, ტყავს, ქსოვილებს, რომლებზედაც უსწორმასწორო ხერხივებს აჩენს.

ლაქებიანი ტყავიჭამია ხოჭოს სახით ზამთრობს. დედალი ხოჭო კვერცხებს აპრილში დებს. ემბრიონალური განვითარების ხანგრძლივობა 20 დღეა. კვერცხიდან გამოსული მატლი კანს 7-ჯერ იცვლის. მატლს სრული განვითარება 5-7 თვე სჭირდება.

#### ანთრენუსი - *Anthrenus* Latz

ანთრენუსის ხოჭო სიგრძით 2-3 მმ-ია. სხეული კვერცხისებური ფორმისაა, ქერცლით დაფარული, შებლზე ერთი მარტივი თვალით, უღვაშეში ჯურზისებური 1-3 ნაწევრიანია.

მატლი პატარაა, სიგრძით 3-4 მმ. სხეული ბეწვებითაა დაფარული. ძლიერი ყბები აქვს.

მანეთობის თვალსაზრისით, სამი სახეობა გამოირჩევა, ესენია:

*Anthrenus verbasci* L; *Anthrenus scrophulariae* L. და მუზეუმის ხოჭო:

*Anthrenus muscorum* L. შავი ფერისაა, სიგრძით 2-3 მმ. ზედა ფრთებზე სა-  
მი ტაღლისებური ჭანვი, მოყვითალო ფერის ზოლი გასდევს.

ანთრენუსის ხოჭო ბუნებაში სხვადასხვებ სახის ქოჯალსან მცენარეობა  
ყვავილეებზე გვხვდებიან დაწმინდაბუდეებში კი-ორჯანული წარმოშობის ექსპო-  
ნატებზე. ხოჭო არ იკვებება და ამიტომაც არავითარი ზიანი არ მოაქვს.  
იკვებებიან მატლები და აზიანებენ: ტყავს, პერჯამენტს, ბეწვეულს, ცხო-  
ველის ფიტლებს, მწიბრებს კოლექციონებს, წიგნებსა და სხვა.

ხოჭოები გამრავლების ფენქციას ასრულებენ. კოპპულაციის შემდეგ  
დედალი ხოჭოები კვერცხებს დებენ, საიდანაც 5-7 მატლები იჩეკებიან.

თუ შენობაში სითბოა და საკვები საკმარისადაა, მაშინ მატლები სწრა-  
ფად იკვებებიან. ხოლო თუ შენობაში დაბალი ტემპერატურაა და საკვებიც  
არასაკმარისია, მატლის სტადია გრძელდება. აღნიშნულია ისიც, რომ საკვებ-  
ის ნაკლებობის შემთხვევაში მატლები გამონახველი კანით იკვებებიან.  
მატლები იზრდებიან კანს 5-6ჯერ იცვლიან. თუ ტემპერატურა მაღალია,  
მატლები აქტიურნი არიან. იზამთრებენ მატლის ფაზაში.

ანთრენუსის თაობათა რაოდენობა დადგინილი არ არის.

### ბრძოლა

როგორც შესაგებში აღვნიშნეთ, მუზნუშის ფონდები მდიდარია სამუხეუ-  
მო ექსპონატებით. რომლებიც ორ უკუხად იყოფა: საგამოფენო და საფონდო  
მასალად. დროთა განმავლობაში ტემპერატურისა და ტენიანობის ნორმების  
მკვლევამ დარღვევამ და მერყეობამ, მზის სხივების მეტისმეტება მოქმედ-  
ებამ, ჰაერის მაცენე ჭაზრით-ქვირტლითა და მტერით ჭაბინძურებაში, ცხოვე-  
ლური და მცენარეული წარმოშობის მაცენეხედეში შეიძლება გამოიწვიოს კო-  
ლექციონის დაზიანება.

სამუხეუშო ექსპონატების დაცვის უზრუნველსაყოფად, საჭიროა, როგორც  
საცავში, ასევე ექსპონირებაში, მათი შენახვა-დაცვის ოპტიმალური პირო-  
ბების შეიქმნას, რაც შემდეგში გამოთხატება:

1. საცავი, სადაც ინახება მუხეუშის ექსპონატები, ნათელი, ცრელი,  
მშრალი და მუხეუშო შენობაში უნდა მოეწყოს. კარგი ვენტილაციითა და გათ-  
ბობით.

2. მუხეუშის შენობაში და საგამოფენო-დარბაზებში დაცული უნდა იქ-  
ნას თანაბარი ტემპერატურისა და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის რეჟიმი.  
მუხეუშის პირობებისათვის ნორმალური ტემპერატურა ზაფხულში 25 °-ია,  
ხოლო ზამთარში 15 °. ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა კი 55-60%.

ტემპერატურისა და ტენიანობის რეგისტრაციისათვის საცავში და საექ-  
სპონირებაში დარბაზებში თერმომეტრი და „ინტერსტას“ ფსიქომეტრი უნდა დანი-  
ჭას. დედ-დაში, ერთა და იმავე დროს, სპეციალურ წიგნში ტემპერატუ-  
რისა და ტენიანობის მარტენებელი უნდა ჩაიწიროს. თუ მუხეუშის შენობაში  
მეტისმეტად მშრალი ჰაერია, გასატენიანებლად შეიძლება ბუნებრივი აორთ-  
ქლება გამოვიყენოთ, რისთვისაც წყლით სავსე ღია გურგელს გათბობასთან  
ახლოს დგამენ.



ტრეზორის მკვიდრი ცვალებადობის თავიდან აცილების მიზნით, ქსოვილები ფანჯრებიდან შიშის უნდა მოვათავსოთ.

3. მტერი, მანვნი მწერების გამრავლებისა და ჯანვითარების საუკეთესო პირობას წარმოადგენს. მისი თავიდან აცილების მიზნით, საფონდო ოთახები, საექსპლუატაციო ღარბაზები და ექსპონატები სისტემატრად რბილი ნაჭრით, ფუნჯით და მტერისასრუტით უნდა იწმინდებოდეს.

4. მუზეუმის ტერიტორიაზე მტრედის ბუდეები უნდა მოისპოს, რადგანაც ისინი ტყავიჭამიების ჯავრელები საუკეთესო პირობას წარმოადგენენ.

5. როგორც ხელოვნური, ასევე ბუნებრივი სინათლის მიმართ ორჯანული წარმოშობის ექსპონატები (ბოტანიკური კლექციები, საფიკრო ნაწარმი, საღებავები, ქაღალდი, ხე, ტყავი და სხვა) მჯრძობიარა. მისი მოქმედებით ისინი ფერს და ჯამძეობას კარგავენ. სინათლის ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით, როგორც საექსპლუატაციო ღარბაზებში, ასევე სააფონდო ოთახებში, ფანჯრებს ღია ნეიტრალური ელფერის ოხელი და მჯარი ქსოვილის ფარდები უნდა აქონდეს.

როგორც აღენიშნება, ექსპონატების დაზიანების ერთ-ერთ ფაქტორად მანვნი მწერები ითვლებიან. მათ წინააღმდეგ ბრძოლა ორი-პროფილაქტიკური და მოსპობითი მეოლით ტარდება. მანვნიელა მოსპობისა და ექსპონატების დაცვის საქმეში ორივე მეოლს უღიღესი მნიშვნელობა ენიჭება.

ბრძოლის პროფილაქტიკური მეოლი მწერების ცხოვრებისა და ჯანვითარებისათვის არახეღსაყრელი პირობების შექმნას ჯულისხმობს, რაც შემდეგში ჯამოხატება:

1. ფონდებში დაცული მასალები წელიწადში სამჯერ ჯანახებულზე, ზაფხულში და შემოღჯომაზე უნდა დათვლიდრდეს. ეს დათვლიერება მარბალია ზერეღ ხასიათს ატარებს, მჯარამ მწერების ჯავრელები კერების, რეცხობის, სახეობებისა და მათი ჯამოსელის ვადების დაღენისათვის ძალიან ღიდი მნიშვნელობა აქვს.

2. მასალა ფონდში არ შეიძლება მჭიდროდ დაღჯდეს.

3. აუცილებელია ექსპონატების ჯამზეურება, ჯაწმენდა მექანიკურად, ჯარისით ან ბაღახის ცოხით. ამით ექსპონატს მანვნიელის კერებს, მატლებს და ექსპერმენტებს ეცლით. რომლებიც მიწაში არანაკლებ 50 სმ-ის სიღრმეზე უნდა ჩამარხოს.

4. კედლებზე, სადაც სურბები, ჯობენენები და ხალიჩები კიღია, სინესტე არ უნდა იყოს.

5. დაცვადებული ექსპონატები საცავიდან უნდა ჯამოუტანოთ.

6. ჯამოფენის მასალა, რომელიც ვიტრინებშია მოთავსებული, სისუფთავის დაცვას საჭიროებს, მათ სისტემატურ ჯაწმენდასა და დეზინსექციას. კარადები და ვიტრინები ჰერმეტიკულად უნდა იხურებოდეს. მინები შიღნით მხრიდან ქიმიური ხსნარით იწმინდება.

იმ შემთხვევაში, თუ ეს ზომები საკმარისი არ აღმოჩნდა და მანვნი-ბელი მინე ჯამრავდა, საჭიროა ბრძოლა მოსპობითი მეოლით ჩატარდეს.

რაც ქიმიურ-ფიზიკური და მექანიკური მეთოდების გამოყენებას გულისხმობს.

მექანიკური მეთოდი ბრძოლის დროს, მავნებელი დასახლებული ექსპონატები ქიმიურ ხსნარში დასველებული ნაჭრით უნდა გაიწმინდოს.

ფიზიკური მეთოდი ბრძოლის დროს მაღალ და დაბალ ტემპერატურას იყენებენ.  $+40^{\circ}$  -მდე, რომელიც მწერს ყველა სტადიაში კლავს.

მაგნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდის დროს ინსექტიციდები (შხამები) ხსნარის, ფხვნილის ან აეროზოლის სახით გამოიყენება.

მაგნე მწერების წინააღმდეგ პექსახლორანს იყენებენ, რომელიც ფხვნილია, ღია ყავისფერი, წყალში არ იხსნება. სპირტში, ნაფთში, აცეტონში, ბენზოლში იხსნება და არასასიამოვნო სუნი აქვს. მავნე მწერების წინააღმდეგ მკვეთრი სპეციფიკური სუნის მქონე წყალში ხსნად ქლოროფოსსაც იყენებენ.

ქლოროფოსი, პექსაქლორანი და ზოჯიერთი სხვა პრეპარატები ყოველთვის იყიდება, მაგრამ მათი კონცენტრაცია, დეზინფექციისათვის საჭირო კონცენტრაციას არ ეფარება. მაგრამ ჩვენ შხამ პრეპარატებისაგან საჭირო კონცენტრაციის სუპენზიის ან ერთი ლიტრი სამუშაო ემულსიის დაშხამება შეგვიძლია. მაგალითად, დავუშვათ გვაქვს 15%-იანი პრეპარატი პექსახლორანი. რომ მივიღოთ I ლიტრი IX-იანი სამუშაო ემულსია, უნდა ავიღოთ 66,7 გრ პრეპარატი და დავასხათ 1000 გრ. წყალი. მიღებულ ემულსიას აპარატი "დეზინფექციის" საშუალებით ასხურებენ.

ფუმოგაციის შემთხვევაში იყენებენ შემდეგ ფუნგოციდებს: ქლორპირინს, ბრომფთხლს, დიქლორბენზოლს და დიქლოროფორმს. ბრძოლის სხვა მეთოდებთან შედარებით, ფუმოგაციის უპირატესობა იმაში გამოიხატება. რომ ქიმიკატი გაზისებრ მდგომარეობაში სადეზინფექციო ობიექტის ყველა ხერხეღში, ნაპრალში, ქსოვილებში, საჯნებში, იატაკის ქვეშ შედის. იჩენს მაღალ ტოქსიკურ თვისებას. იგი მოქმედებს და მწერს ყველა სტადიაში კლავს.

ზემოთ ჩამოთვლილი შხამები ადამიანის ჯანმრთელობისთვის საშიშია. ამიტომ, მუშაობა ტექნიკის სრული დაცვით უნდა ჩატარდეს. ინსექტიციდებით მუშაობის დროს სპეციალური საჯავბლობა აუცილებელია. არ უნდა დავუშვათ პრეპარატების სხეულის ნაწილებზე მოხედვა. ქლოროფოსით მუშაობისას აუცილებელია ყოველ 45 წუთში გარეთ სუფთა ჰაერზე 10-15 წუთით გამოვიდეთ.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ ხელები თბილი წყლით და საპნით უნდა დავიბანოთ. კარგია წყლის პრუსიდურების მიღება.

ИЗУЧЕНИЕ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ, ВЫЯВЛЕННЫХ В ФОНДАХ  
МУЗЕЕВ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ И БОРЬБА С НИМИ

Р е з ю м е

Музейные экспонаты из кожи, дерева, ткани, бумаги и других материалов органического происхождения могут быть повреждены различными видами насекомых - вредителей, что и наносит значительный ущерб названным экспонатам.

В статье описывается 16 видов насекомых-вредителей, обнаруженных в фондах музея Западной Грузии.

Рассматривается также биология и экология выше указанных насекомых, характер повреждения ими органических экспонатов и борьба с ними.

სიგნალიზაცია

1. В о р о н ц о в А.И. Скрытые враги нашего дома. Насекомые разрушители древесины. М., "Высшая школа", 1961.
2. З а г у л я е в А.К. Настоящие моли (Tineidae) - в кн. Фауна ССР, 1960.
3. З а г у л я е в А.К. Моли вредители меха, шерсти и борьба с ними. М.-Л., 1958.
4. Т о с к я н а И.Н. Вредители материалов. Тр. энтом. сектора, 1977, вып. 8.

ს ა რ რ ე ე ი

ც. ა. ზ. ს. ა. ძ. ე, რ. ზ. ა. ხ. ტ. ა. ძ. ე, კოლხური კულტურის მეტალურ- გის ისტორიისათვის	3
Ц. Н. А. б. е. с. а. д. з. е, Р. А. Б. а. х. т. а. д. з. е, К истории металлур- гии колхидской культуры (Резюме). . . . .	77
რ. ზ. ა. ხ. ტ. ა. ძ. ე, ნ. ს. ა. რ. ა. ჯ. ი. შ. ე. ი. ლ. ი, არქეოლოგიური მინის გამოვლენის პროდუქტების შესწავლა და ოპტიმალური კონსერვანტის შერჩევა	92
Р. А. Б. а. х. т. а. д. з. е, Н. И. С. а. р. а. д. ж. и. ш. в. и. л. и. Изучение продуктов выщелачивания стекла и подбор оптимального консерванта (Резюме) . . . . .	107
გ. ც. ა. გ. ა. რ. ე. ი. შ. ე. ი. ლ. ი, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ექსპონატებზე (ქსოვილები) აღმორენილი ობის სოკოების შესწავლა	118
Г. В. Ц. а. г. а. р. е. и. ш. в. и. л. и. Изучение фауны плесневых грибов, обнаруженных на экспонатах (ткани) музея Грузии (Резюме) . . . . .	113
ბ. ბ. ე. შ. ა. რ. ი. ძ. ე, დასავლეთ საქართველოს მუზეუმების ფონდებში გავრცელებული მაცნე მწერების შესწავლა და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა	115
Н. Н. Н. е. п. а. р. и. д. з. е. Изучение вредных насекомых, выявленных в фондах музеев Западной Грузии и борьба с ними (Резюме)	127

# РЕСТАВРАЦИЯ, КОНСЕРВАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ МУЗЕЙНЫХ ЭКСПОНАТОВ

(на грузинском языке)

IV

«МЕЦНИЕРЕБА»

ТБИЛИСИ

1988

დაიბეჭდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის  
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს დაღვენილებით

სბ 3824

გამომცემლობის რედაქტორი ლ. კოტრიკაძე  
მხატვრული რედაქტორი გ. ლომიძე  
ტექნიკური რედაქტორი ე. ჯაფარიძე  
კორექტორი დ. ერისთავი  
გამომწვები ე. მაისურაძე

გადაეცა წარმოებას 10.X. 1988; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 5.X.1988;  
ქაღალდის ზომა 60X90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>; ქაღალდი ოფსეტური; ბეჭდვა ოფსეტური;  
პირობითი საბეჭდი თაბახი 8.25; პირ. საღ. გატ. 8.38; სა-ღრიცხო-  
საგამომცემლო თაბახი 8.06;

ტირაჟი 500;

შეკვეთა № 3548:

ფასი 1 მან. 50 კაპ.

---

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19  
Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

---

საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის სტამბა, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19  
Типография АН Грузинской ССР, Тбилиси, 380060, ул. Кутузова.