

ანგარიშის ფორმა №2
(უნივერსიტეტების სასწავლო და სამეცნიერო ერთეულებისათვის)

2022 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში
უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ქიმიის დეპარტამენტი

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი მ. ცინცაძე

პროფესორი	ნ. კუციავა რ. კლდიაშვილი ჟ. პეტრიაშვილი ნ. ბოკუჩავა ი. ბერძენიშვილი ზ. გელიაშვილი
ასოც. პროფესორი	ნ. გეგეშიძე ნ. კილასონია თ. გიორგაძე ე. თოფურია თ. ტუსიაშვილი ნ. ბოლქვაძე ნ. იმნაძე ლ. ბერიშვილი მ. წეროძე ვ. გორდელაძე მ. რაზმაძე თ. ქარქუსაშვილი თ. მათითაიშვილი ი. ლავვილავა
ასისტ. პროფესორი	თ. ედილაშვილი მ. მამისეიშვილი ნ. ამაშუკელი მ. ქოჩიაშვილი ი. უგრეხელიძე ლ. ებანოიძე ნ. რაჭველიშვილი ნ. ოჩხიკიძე

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. სხვადასხვა აზონაერთებთან ვანადიუმის (V) კომპლექსების განსაზღვრა და სპექტროფოტომეტრული კვლევა. 2019-2023 წწ.
2. ჰეტერობირთვული ლიგანდების შემცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა. 2019-2023 წწ.
3. მემბრანული ტექნოლოგიის გამოყენებით მცენარეული საწარმოო ნარჩენებიდან მძიმელითონების გამომყოფი სორბენტის მიღება და გამოყენება. 2019-2023 წწ.
4. შერეული ლიგანდიანი ახალი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა. 2019-2023 წწ.
5. კობალტის (II) და ნიკელის (II) კოორდინაციული იზომერების სინთეზი და კვლევა. 2020-2023 წწ.
6. ბიდენტატური ლიგანდების შემცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა. 2020-2023 წწ.
7. გარდამავალი ტიპის მეტალების კოორდინაციული ნაერთები აზომეთინურ ლიგანდთან. 2021-2023
8. ზოგიერთი d-ლითონის კოორდინაციული ნაერთები პარა-დიმეთილამინობენაღდეჰიდის მეტა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონთან. 2020-2023 წწ.
9. მოლეკულის სტრუქტურის, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებისა და რეაქციისუნარიანობის კვანტურ-ქიმიური მოდელირება. 2020-2023 წწ.
10. ნიკელ(II) კომპლექსნაერთების კვლევა და ანალიტიკური გამოყენება. 2021-2023 წწ.
11. ეტრატზე შესრულებული ფრაგმენტული ხელნაწერების კოდიკოლოგიური ანალიზი და მასალის სტრუქტურული კვლევა

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. მაია ცინცაძე
2. მაია ცინცაძე, ზურაბ გელიაშვილი
3. მაია ცინცაძე, ირინა ბუჟანიძე
4. მაია ცინცაძე
5. ნანა გეგეშიძე
6. ნანა გეგეშიძე
7. ნინო კილასონია
8. თამარ გიორგაძე
9. მაია ცინცაძე
10. ნინო იმნაძე
11. კორნელი კვეციანიძის სახელობის ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრი. თამარ აბულაძე - პროექტის ხემძღვანელი, შორენა თავაძე - პროექტის კოორდინატორი, ძირითადი შემსრულებლები: რევაზ კლდიაშვილი, ნინო მეგენიშვილი, იზოლდა ჯიქიძე, ლიანა ახოზაძე

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)

1. ბოლო ათი წლის განმავლობაში დაგროვილი ლიტერატურული მასალების ანალიზის შედეგებმა აჩვენა, რომ ჟანგბადის, აზოტის და გოგირდის - როგორც დონორული ატომების შემცველი რეაგენტები, საკმაოდ მნიშვნელოვანია ვანადიუმი(V) - ის ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის. ყველაზე ფართოდ გამოყენებული და პერსპექტიული კლასი ვანადიუმი(V) - ის ფოტომეტრული განსაზღვრისთვის აღმოჩნდა აზონაერთები. ეს ნაშრომი ეძღვნება შერეული ლიგანდიანი კომპლექსური ნაერთის სპექტროფოტომეტრულ შესწავლას, რომელიც წარმოიქმნება ვანადიუმი(V)-ის და 4-(2',3',4'-ტრიჰიდროქსიფენილ)-2-ნიტრო-1-სულფოაზობენზოლთან პაპავერინის (Pap), დიბაზოლის (Dib), უროტროპინის (Ur) და ასევე მეორე შემთხვევაში ცეტილპირიდინქლორიდის (CPCI), ცეტილპირიდინბრომიდის (CPBr) და ცეტილტრიმეთილამონიუმბრომიდის (CTMABr) თანაობისას; ასევე ფენანტროლინის (ფენ), ბათოფენანტროლინის (ბფენ) და α , α' -დიპირიდოლი(α, α' -დიპ)-ის თანაობისას, ასევე შერეული ლიგანდიანი კომპლექსების წარმოქმნის პირობების ოპტიმიზაციას; ასეთი კომპლექსნაერთების სახით ბუნებრივ ობიექტებში ვანადიუმი(V)-ის განსაზღვრის ძალიან მგრძობიარე

და შერჩევითი ფოტომეტრული მეთოდის შემუშავებას. სინთეზირებული ნაერთების შემადგენლობა და სტრუქტურა დადგინდა ელემენტარული ანალიზით, IR და PMR სპექტროსკოპიით. დაფიქსირდა მესამე კომპონენტის თანაობისას ვანადიუმ(V)-ის ბინარულიდან სამკომპლექტიან სისტემაზე გადასვლა. დადგენილია მორეაგირე კომპონენტების თანაფარდობა (1:1 და 1:1:1), მესამე კომპონენტის არსებობისას მოლური კოეფიციენტი (იზრდება); კომპლექსწარმოქმნის დამოკიდებულება pH-ზე, (გადანაცვლებულია მჟავე გარემოში); ბერის კანონის დაქვემდებარების ინტერვალი; გამოთვლილია მოლური შთანთქმის კოეფიციენტები გაჯერების მრუდებით და სხვა. შესწავლილია უცხო იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა ვანადიუმის განსაზღვრაზე. დადგენილია, რომ ზან-ის არსებობა მნიშვნელოვნად ზრდის რეაგენტის მგრძობელობას და სელექტიურობას, რაც ხელს უწყობს რეაქციის შერჩევითობას.

2. მეტალთა კოორდინაციული ნაერთები ჰიდრაზინის ორგანულ ნაწარმებთან, კერძოდ კი კარბონმჟავათა ჰიდრაზიდებთან განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს თავისი მრავალფეროვანი და საინტერესო ქიმიური თვისებებით, რაც განაპირობებს მათ ფართო გამოყენებას. განსაკუთრებით საინტერესო და მნიშვნელოვანია ალიფატური რიგის ნაჯერი დიკარბონმჟავების დიჰიდრაზიდები - მალონმჟავას, ქარვამჟავას, გლუტარმჟავას, ადიპინმჟავას დიჰიდრაზიდები, რომლებიც მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით ხასიათდებიან. კარბონმჟავათა ჰიდრაზიდები შეიცავენ ატომთა ერთ ან რამდენიმე დაჯგუფებას CONHNH₂ ან CONHNH, რომლებშიც ბიოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია O = C - NH - ფრაგმენტი, ასევე მნიშვნელოვანია ორგანულ რადიკალში პეპტიდური დაჯგუფების არსებობა, რომელიც კავშირშია ჰიდრაზიდთა მოლეკულებში ჰიდრაზიდულ დაჯგუფებასთან. ეს გარემოება საშუალებას იძლევა აიხსნას ჰიდრაზიდების ბიოლოგიური და ფიზიოლოგიური აქტივობა, მათი ფსიქოტროპული, სიმსივნის საწინააღმდეგო, ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო და სხვა ბაქტერიციდული თვისებები. შესწავლილია მალონმჟავას, ქარვამჟავას, გლუტარმჟავას და ადიპინის მჟავას დიჰიდრაზიდების მოლეკულები კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული AM1 მეთოდით და გამოვლენილია მათი გეომეტრიული და სტრუქტურული მახასიათებლები, ასევე მეტალთან კოორდინირების წესი. კვლევამ დაადასტურა კარბონმჟავათა დიჰიდრაზიდების მოლეკულებში რამდენიმე დონორული ატომის არსებობა და მოგვცა სურათი, რომლის თანახმადაც დიჰიდრაზიდის მოლეკულის მიერ კოორდინაციული ბმის წარმოქმნა მეტალ-კომპლექსწარმოქმნელთან უფრო მეტად NH₂ ჯგუფის აზოტის ატომითაა შესაძლებელი, რადგან, თუ გავითვალისწინებთ ასევე, ქანგბადის ატომების კოორდინაციის უნარსაც, შესაძლებელია ხუთწევრიანი მეტალოციკლების წარმოქმნა, სადაც კარბონმჟავას დიჰიდრაზიდი კეტონური ან ენოლური ფორმით კოორდინირებს. გარდა ამისა, შემუშავებულია ბიმეტალური და ჰეტერომეტალური კომპლექსნაერთების სინთეზის მეთოდიკა, როგორც ტუტემიწათა მეტალებთან (კომპლექსური ნაერთების წარმოქმნისადმი შედარებით დაბალ მიდრეკილებას ამჟღავნებენ) ასევე გარდამავალი ტიპის მეტალებთან. შესწავლილია სინთეზირებული ნაერთების ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისება. ივეგმება სინთეზირებული ნაერთების კვლევა სხვადასხვა მეთოდით: ატომურ-აბსორბციული, იწ-სპექტროსკოპიის, თერმოგრაფიკული კვლევა და სხვ. ასევე მათი ბიოლოგიური კვლევის ჩატარება და მათი აქტიურობების შედარება მიკროორგანიზმების ზრდა-განვითარებაზე.

3. საქართველოში დიდი რაოდენობით ხილი და ბოსტნეულია. მათი გადამამუშავებისათვის აუცილებელია საწარმოო ნარჩენების გარეშე მაღალხარისხოვანი, კონკურენტუნარიანი პროდუქციის მიღებას, რაც შესაძლებელია კომბინირებული ტექნოლოგიით, რომელიც ტრადიციული ტექნოლოგიის გარდა ეფუძნება მემბრანული ტექნოლოგიების - ელექტრო- და ბარომემბრანული პროცესების გამოყენებას. ამჟამად, მიღებულია მძიმე ლითონების კათიონების გამოყოფა ქიმიური და ფიზიკური მეთოდებით, ძვირადღირებული სინთეტიკური პექტინით. ამ ნაშრომის მიზანია ხილის ნაყოფების საწარმოო გადამამუშავების ნარჩენებიდან ურეაგენტოდ, თანამედროვე მემბრანული ტექნოლოგიებით, ეკოლოგიურად სუფთა, წყალში ხსნადი და უხსნადი ფორმის პექტინური პოლისაქარიდული სორბენტების მიღების კომპლექსური ტექნოლოგიის შემუშავება, სორბენტების მიღების, სტრუქტურის, თვისებებისა და მოქმედების, მათ შორის, როგორც ენტეროსორბენტის, კანონზომიერებების დადგენა და მძიმე ლითონების შემცველი ბუნებრივი და საწარმოო ჩამდინარე წყლების, ღვინის და საკვები პროდუქტების დემეტალიზაციის პროცესების შესწავლა. კვლევა წარმოებდა სხვადასხვა რაიონში გაშენებული ციტრუსოვანთა: ლიმონი (ქართული და მეერი), ფორთხალი (ქართული და თურქული), მანდარინი უნშიუს და ჩინური პომელოს წვენი გამოწურვის ანარჩენებზე. აპრილიდან - დეკემბრამდე მოკრეფილი და მორფოლოგიურად (ფლავედო, ალბედო,

ტიხრები) დაყოფილი ნაყოფებიდან, მიღებოდა პექტინის იზოლატები და შემდეგ ტარდებოდა პექტინის ექსტრაქცია, გამოყოფა, გაშრობა. პექტინური იზოლატების გამოსაყოფად გამოყენებულია ელექტრომემბრანულ - ელექტროდიალიზურ პროცესში ჩვენს მიერ მიღებული მჟავათი. განისაზღვრა პექტინის იზოლატის მიღების დამოკიდებულება ჰიდრომოდულზე (H_2O :მჟავა), ექსტრაგირების ხანგრძლივობა, ტემპერატურასა და მჟავას (HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , $H_2C_2O_4$ და $C_6H_8O_7$) სახეობაზე. იზოლატების დაკონცენტრირება ტარდებოდა ბარომემბრანული-ულტრაფილტრაციული მეთოდით, ტანგენციური ცირკულაციურ რეჟიმში. დადგენილია დაკონცენტრირების ოპტიმალური პირობები: წნევა, პროცესის ხანგრძლივობა, მწარმოებლურობა და დაკონცენტრირების ხარისხი ნაყოფის სახეობასა და სიმწიფეზე დამოკიდებულებით. დადგენილია პექტინური იზოლატების დაკონცენტრირების პროცესის მწარმოებლურობა და ხარისხი - დამოკიდებულია ნაყოფის სახეობაზე, გაშენების არეალზე და მოკრეფის დროზე - პექტინის მიღება უნდა ჩატარდეს ნოემბერში მოკრეფილი ნაყოფების ტიხრებიდან, ჰიდრომოდულით 1:5, HCl ან ლიმონმჟავათი - $C_6H_8O_7$, ექსტრაგირებით 24 სთ-ის განმავლობაში, დაკონცენტრირება ულტრაფილტრაციით ღრუ ბოჭკოებზე, $P=0,18$ ატმ. წნევაზე, ცირკულაციურ რეჟიმში. მიიღწევა იზოლატის დაკონცენტრირება 10-12 ჯერ. განისაზღვრა იზოლატიდან პექტინის ექსტრაქციის პირობები, ექსტრაგირების ხანგრძლივობა და ტემპერატურა, ექსტრაგენტის სახეობა ($AlCl_3$, $CaCl_2$, C_2H_5OH , იზოპროპანოლი) და კონცენტრაცია. დადგინდა კონცენტრაციიდან პექტინის გამოყოფა უნდა ჩატარდეს - 95% C_2H_5OH გამოყენებით, ოთახის ტემპერატურაზე 24 სთ-ის განმავლობაში. ჩატარდა პექტინის იზოლატების და ექსტრაქტების მაღალ სითხური ქრომატოგრაფიული ანალიზი. დადგინდა ყველა ნიმუშის ქრომატოგრამაზე იდენტიფიცირებულია პექტინი და გალაქტურონ მჟავა. მიღებულია ყველა ნაყოფის მორფოლოგიური ნაწილიდან პექტინის ნიმუშები. იგეგმება მათი შემდგომი კვლევა სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით.

4. ქიმიის დარგში ჰიდრაზინების ორგანული წარმოებულებით, კერძოდ კი კარბონმჟავათა ჰიდრაზიდებთან, ბიომეტალებთან კომპლექსურ ნაერთთა კვლევებს აქვს, როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა. განსაკუთრებით საინტერესო და მნიშვნელოვანია ალიფატური რიგის ნაჯერი დიკარბონმჟავების დიჰიდრაზიდები, რომლებიც მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით ხასიათდებიან. თანამედროვე არაორგანულ და კოორდინაციულ ქიმიაში აქტუალურია და მნიშვნელოვანი ბიოლოგიურად აქტიური ლიგანდებით „სიცოცხლისლითონების“ პერსპექტიული ბიოკოორდინაციული ნაერთების მიზანმიმართული სინთეზის მეთოდების კვლევა; მათი აგებულების და თვისებების შესწავლა. სწორედ ამ მიზნით კვლევის ობიექტად, როგორც პოლიდენტატური ლიგანდი, შერჩეული იქნა აზელაინის მჟავას დიჰიდრაზიდი და მის საფუძველზე მიღებული ზოგიერთი მეტალის კომპლექსნაერთები. აზელაინის მჟავას დიჰიდრაზიდის როგორც ლიგანდის, წინასწარი, თეორიული კვლევა ჩატარდა კვანტურ-ქიმიური მეთოდებით სხვადასხვა გამხსნელში, როგორც დონორული ატომების გამოვლენისთვის, ასევე სინთეზისთვის საჭირო ოპტიმალური პირობების შერჩევისთვის. არანაკლებ საინტერესო და მრავალფეროვანი თვისებებით გამოირჩეულ ლიგანდებს წარმოადგენენ პირიდინის მეთილნაწარმები. სამუშაოს აქტუალურობა და მეცნიერული სიახლე განპირობებულია იმ ფაქტით, რომ სინთეზირებულია შერეულილიგანდიანი კოორდინაციული ნაერთები, სადაც ლიგანდებად გამოყენებულია აზელაინის მჟავას დიჰიდრაზიდი და პირიდინის მეთილნაწარმები, კერძოდ კი, 2-ამინო-4- მეთილპირიდინი. ერთდროულად ორი ბიოლოგიურად აქტიური ლიგანდის შეკავშირებისთვის მეტალ-კომპლექსწარმომქნელთან შემუშავებულია სინთეზის მეთოდიკა. მეტალებად შერჩეულია კობალტი, ნიკელი, რკინა და სპილენძი. სინთეზირებული კომპლექსნაერთები ჰაერზე მდგრადია, უსწავლილია მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები კვლევის სხვადასხვა მეთოდებით და დადგენილია სავარაუდო აღნაგობა, შთანთქმის იწ სპექტროსკოპიის მონაცემებზე დაყრდნობით.

5. შემუშავებულია კობალტის (II) და ნიკელის (II) კოორდინაციული იზომერების სინთეზის მეთოდიკა. სინთეზირებულია კობალტის (II) და ნიკელის (II) კოორდინაციული იზომერები, ლიგანდებად შერჩეულია იზონიკოტინამიდი, პიკოლინამიდი, თიოცინანატ-იონი. ნაერთები გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში, მდგრადები არიან ჰაერზე. შესწავლილია სინთეზირებული ნაერთების ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური თვისება.

ამჟამად მიმდინარეობს სინთეზირებული ნაერთების კვლევა სხვადასხვა მეთოდით: ატომურ-აბსორბციული, იწ-სპექტროსკოპიის, თერმოგრაფიმეტრული კვლევა და სხვ.. ბიომეტალური კომპლექსების თერმოგრაფიული კვლევის შედეგების საფუძველზე კოორდინაციული იზომერების

მდგრადობეს შესახებ დასკვნების გამოტანა. კობალტის (II) და ნიკელის (II) კოორდინაციული იზომერების ბიოლოგიური კვლევის ჩატარება და მათი აქტიურობის შედარება მიკროორგანიზმების ზრდა-განვითარებაზე.

6. პოლიდენტატური ლიგანდის კოორდინირებისას როგორც წესი წარმოიქმნება ციკლები, რაც თავის მხრივ ზრდის კომპლექსის მდგრადობას (ხელატური და მიკროციკლური ეფექტი). 4,4'-დიპირიდინილი გამოიყენება ანალიზურ ქიმიში მეტალების აღმოსაჩენად. ორმაგი კომპლექსური ნაერთების სინთეზის მეთოდის შერჩევა აღნიშნულ ლიგანდთან, სინთეზირებული კომპლექსური ნაერთების სტრუქტურის დადგენა აქტუალური ამოცანაა თანამედროვე ანალიზურ ქიმიში. 4,4'-დიპირიდინლის მოლეკულაში დონორი ატომების გამოვლენის მიზნით ჩატარებულია კვანტურ-ქიმიური გათვლები ნახევარემპირიულია AM1 მეთოდით. გათვლების საფუძველზე დადგენილია გამხსნელის გავლენა ორგანული ლიგანდის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე. გათვლები ჩატარებულია სხვადასხვა გამხსნელისთვის და არნიშნული ლიგანდისთვის შერჩეულია სინთეზის ოპტიმალური პირობები. შემუშავებულია d-ელემენტების ქლორიდების და სულფატების კოორდინაციული ნაერთების სინთეზის მეთოდის 4,4'-დიპირიდინთან და ზოგიერთ აციდოლიგანდთან, როგორცაა ჰექსაცინანოფერატ-იონი (II), ნიტროპრუსიდ-იონი და თიოციანატ-იონი. შემუშავებული მეთოდის მიხედვით სინთეზირებული ახალი კომპლექსური ნაერთები. შესწავლილია სინთეზირებული ნაერთების ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისება. სინთეზირებული ნაერთების კვლევა სხვადასხვა მეთოდით: ატომურ-აბსორბციული, იწ-სპექტროსკოპიის, თერმოგრაფიმეტრული კვლევა და სხვ. სინთეზირებული კოორდინაციული ნაერთების ბიოლოგიური კვლევის ჩატარება და მათი აქტიურობის შედარება მიკროორგანიზმების ზრდა-განვითარებაზე.

7. ჰიდრაზიდები და მათი ნაწარმები, ასევე ჰიდრაზონები, ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა მიმართულებით. სამედიცინო თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს მათი მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობა. ჰიდრაზონების გამოყენება კომპლექსწარმოქმნისთვის ორგანული ლიგანდების სახით პერსპექტიულია და აქტუალური. განსაკუთრებით კი ისეთ მეტალებთან, რომლებიც მიკროელემენტებს წარმოადგენენ და აუცილებელნი არიან ორგანიზმის ცხოველქმედებისთვის. ჰიდრაზონის სინთეზისთვის შერჩეულია ორგანული ლიგანდები - მეტა-ბრომბენზომჟავას ჰიდრაზიდი და პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდი. ამ უკანასკნელთა ბაზაზე სინთეზირებულია სრულიად ახალი ჰიდრაზონი - პარადიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ბრომბენზოილჰიდრაზონი. სინთეზი ჩატარებულია ეთანოლხსნარში. შესწავლილია სინთეზირებული ჰიდრაზონის ლლობის ტემპერატურა და ხსნადობა სხვადასხვა გამხსნელებში. გარდა ამისა, ჩატარდა აღნიშნული ჰიდრაზონის მოლეკულის კვანტურ-ქიმიური გათვლა მისი კოორდინაციული შესაძლებლობების დადგენის მიზნით სხვადასხვა გამხსნელებში და გამოვლინდა აქტიური დონორული ცენტრები. ასეთი ტიპის გათვლა საჭიროა სამუშაოს მომდევნო ეტაპის უკეთ განხორციელების და კოორდინაციული ნაერთების სინთეზისთვის ოპტიმალური პირობების შერჩევისთვის. სამუშაოს მომდევნო ეტაპზე იგეგმება პარადიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტაბრომბენზოილჰიდრაზონთან ახალი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი, მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა, აღნაგობის დადგენა და სხვ.

8. ნახევრადემპირიული AM1 კვანტურ-ქიმიური მეთოდით ჩატარებული გათვლებით განსაზღვრულია ლითონებთან პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარი. დადგენილია მოლეკულის ენერგეტიკული, ელექტრონული და სტრუქტურული მახასიათებლები როგორც აირად ფაზაში ასევე წყალში და სხვადასხვა ორგანულ გამხსნელში (დიმეთილსულფოქსიდი, მეთანოლი, ეთანოლი, აცეტონი, ქლოროფორმი და ჰექსანი). პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონის მოლეკულაში გამოთვლების შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზით და მათი შეჯერებით დადგენილია ლიგანდის კოორდინირების წესი ლითონებთან. სინთეზირებულია ახალი ლიგანდი - მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონი, რომლის საფუძველზეც მიღებულია ახალი კოორდინაციული ნაერთები გარდამავალ ლითონებთან. სინთეზირებული ორგანული ლიგანდი და კოორდინაციული ნაერთები წარმოადგენენ ერთგვაროვანი სტრუქტურის, ჰაერზე მდგრად ნივთიერებებს. შესწავლილია მათი ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისება. სინთეზირებული კომპლექსნაერთების აღნაგობის დადგენის მიზნით შევისწავლეთ მათი შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტრები. სპექტრები ჩაწერილია 400-4000 სმ⁻¹ უბანში (ვახელისის ზეთში). იწ სპექტრების შესწავლამ გამოავლინა - პარა-

დომეტილამინობენალდეჰიდის მეტა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონის მოლეკულის (ლიგანდის) და წყლის მოლეკულების კოორდინირების წესი. პარა-დომეტილამინო ბენალდეჰიდის მეტა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონის ქლორიდული კომპლექსნაერთების იწ სპექტრების მონაცემებიდან გამომდინარე, დადგენილია აღნიშნული კოორდინაციული ნაერთების სტრუქტურული ფორმულები და აღნაგობა. შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტრების შესწავლით მიღებული შედეგები სრულ თანხვედრაშია ნაშრომში წარმოდგენილ ნახევრადემპირიულ AM1 ქვანტურ-ქიმიური გათვლებით მიღებულ მონაცემებთან.

9. კვლევის ნახევრადემპირიულ მეთოდებს შეიძლება მივაკუთვნოთ ნებისმიერი მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს მოლეკულური სისტემის პარამეტრების განსაზღვრას და გამოიყენება ახალი ექსპერიმენტების დანერგვისა და პირობების წინასწარ განსაზღვრისთვის. აქედან გამომდინარე, კვლევის ასეთი მეთოდების გამოყენება ძალზედ აქტუალურია და დიდი მნიშვნელობა აქვს ექსპერიმენტისთვის ოპტიმალური პირობების შერჩევის თვალსაზრისით. ელექტრონული აღნაგობის ნახევრადემპირიული გათვლა და თანაფარდობათა კორელაცია საშუალებას იძლევა შეფასდეს სხვადასხვა ნივთიერებათა ბიოლოგიური აქტივობა, ქიმიური რეაქციის სიჩქარე, ტექნოლოგიური პროცესების პარამეტრები და სხვ.

10. თანამედროვე ანალიზური ქიმიის ერთ-ერთ აქტუალურ სამეცნიერო მიმართულებას წარმოადგენს ორგანულ რეაგენტთა გამოყენება, ხოლო კოორდინაციულ ნაერთთა ქიმიის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანას კი - კომპლექსნაერთების წონასწორული პროცესების შესწავლა ხსნარებში - რეაქციის პროდუქტების შემადგენელ კომპონენტთა ფორმებისა და მათი წარმოქმნის კონსტანტების განსაზღვრის მიზნით. სხვადასხვა ობიექტში, შენადნობების ჩათვლით, ნიკელის(II) განსაზღვრა კვლავ წარმოდგენს ანალიტიკურ ინტერესს. ლითონების მიკროგრამებში განსაზღვრისათვის ყველაზე ეკონომიურ და ექსპრეს მეთოდად მიჩნეულია ფოტომეტრიული მეთოდი. მნიშვნელოვანი ამოცანაა უფრო შერჩევითი მეთოდების შემუშავება ნიკელის(II) სპექტროფოტომეტრიული განსაზღვრისთვის.

11. ჩვენამდე მოღწეული ფრაგმენტულ ხელნაწერების დიდი ნაწილი დაცულია ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის ფონდებში. ჩვენს მიერ საკვლევად შერჩეული ერთეულები მოიცავს XI-XVI საუკუნეებს. ფრაგმენტული ხელნაწერების წარმოშობის ისტორია სხვადასხვანაირია. ფრაგმენტების დიდი ნაწილი ხელნაწერების დაშლისა და ხმარებისათვის არამიზანშეწონილად ჩათვლის გამო სხვადასხვა გარემოში გადაინაცვლა. ადრეულ პერიოდში სარესტავრაციო მასალის მუყაო, ხის ფიცარი უქონლობის გამო ხელნაწერების მკაზმავები იყენებდნენ რამდენიმე ფენად შეწებებულ როგორც ეტრატის ასევე ქაღალდის ხელნაწერების ფრაგმენტებს. ამუშავებდნენ მას მექანიკურად, აწებებდნენ სპეციალური წებოთი და ზოგჯერ სანთლით პოხავდნენ, რომ ყდა მაგარი ყოფილიყო. ამის მაგალითები ფრაგმენტების კოლექციაში მრავალია. სამწუხაროა, რომ ზოგჯერ წებოს დიდი რაოდენობით გამოყენების გამო ტექსტის დიდი ნაწილი გადაშლილია, ან ფურცლის დიდი ფორმატის გამო კიდევები ჩამოჭრილია და არასრული სახითაა ტექსტი. ყველა ფრაგმენტი სხვადასხვა ხელნაწერის ნაწილია. მათი კომპლექსური და მულტიდისციპლინური შესწავლა მნიშვნელოვანია ხელნაწერთმცოდნეობისთვის, კერძოდ ახალი მიმართულების ფრაგმენტოლოგიის განვითარებისათვის. ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა საწერი საშუალებები: ეტრატი და მელანი. მათი დაზიანებები, მდგომარეობა და სავარაუდო და საჭირო რეკომენდაციების გაცემა მათი შემდგომი დაცულობის თვალსაზრისით. რეზო კლდიაშვილის მიერ სამუშაო შესრულებულია ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტის ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების კვლევის ლაბორატორიაში. კვლევა ჩატაედა Agilent Technologies ფირმის ფურიე ინფრაწითელ სპექტროფოტომეტრზე თვალსაჩინოებისათვის გთავაზობთ მხოლოდ: 1. XI-საუკუნის ხელნაწერის იწ სპექტრებს, 2. XI-საუკუნის ხელნაწერის იწ სპექტრებს წითელ მელანთან ერთად და 3. XI-საუკუნის ხელნაწერის იწ სპექტრებს შავ მელანთან ერთად.

1.2.

1) დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. სს „რუსთავის აზოტის“ ამიაკის და ციანმჟავას წარმოებაში გამოყენებული აბსორბენტების ანალიზური კონტროლის მეთოდების შემუშავება. 2019-2022 წწ.

2. კობალტის (II) ჰეტერობირთვული შერეულიგანდიანი კომპლექსური ნაერთების სინთეზი და კვლევა. 2020-2022 წწ.
3. მონო- და ჰეტერობირთვული შერეულიგანდიანი კომპლექსური ნაერთების კვლევა და სინთეზი. 2020-2022 წწ.
4. სპილენძის შერეულიგანდიანი კოორდინაციული ნაერთები. 2020-2022 წწ.
5. ზოგიერთ ლითონთა კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი ბენზოილჰიდრაზინის წარმოებულბთან. 2018-2022 წწ.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. მაია ცინცაძე, ვალერი მაჭარაშვილი
2. ნანა გეგეშიძე
3. მაია ცინცაძე
4. ეკატერინე თოფურია
5. მაია მამისიეიშვილი

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს ამიაკის წარმოების ენერგოეფექტურობის გაზრდის ღონისძიებებში კონვერტირებული აირის ნახშირორჟანგისაგან გაწმენდის კვანძში გამოყენებული აბსორბენტის კვლევა და კომპონენტთა ქიმიური ანალიზის მეთოდების შემუშავება, ასევე ნაშრომის კვლევის კიდევ ერთი ობიექტი ციანმჟავას წარმოებაში ახლადდანიერგილი აქტივირებული აბსორბენტის ქიმიური ანალიზის მეთოდების შემუშავებაა. სს „რუსთავის აზოტის“ ორ ტექნოლოგიურ წარმოებაში, კერძოდ ამიაკსა და ციანმჟავას წარმოებაში გამოყენებული აბსორბენტები შეიცვალა უფრო ეფექტური და ასევე მაღალტექნოლოგიური აქტივირებული აბსორბენტებით, აბსორბენტის ჩანაცვლებამ სისტემა გახადა სტაბილური, გაიზარდა პროდუქციის გამომუშავება და გაუმჯობესდა შრომის პირობები. ამიაკის წარმოებაში კონვერტირებული აირის ნახშირორჟანგისაგან გასაწმენდად გამოყენებული იყო მონოეთანოლამინი, რომელიც შეიცვალა პიპერაზინით აქტივირებული მეთილდიეთანოლ ამინით, ხოლო ციანმჟავას წარმოებაში ნაცვლად ადრე გამოყენებული ორთოფოსფორმჟავით აქტივირებული აბსორბენტისა, დაინერგა ძმარმჟავით აქტივირებული აბსორბენტი, ძმარმჟავას მნიშვნელოვანი უპირატესობაა ეკონომიურობა - თუკი სისტემაზე ორთოფოსფორმჟავას ხარჯვითი ნორმა გათვალისწინებული იყო ხსნარებში 1% ოდენობით, ძმარმჟავას შემთხვევაში შემცირებულია მაქსიმუმ 0.5%-მდე და ასევე აქვს დამატებითი უპირატესობა - ეს არის სისტემაზე ძმარმჟავას რეციკლის შესაძლებლობა. შემუშავებული ახლადდანიერგილი აბსორბენტების ქიმიური ანალიზის მეთოდები შესაძლებელს ხდის როგორც წარმოებაში შემოტანილი ნედლეულის, ასევე ტექნოლოგიურ პროცესში მათი შედგენილობის კონტროლს. ამიაკის სინთეზის წარმოებაში კონვერტირებული აირის CO₂-ისგან გაწმენდის მიზანი არის ამიაკის სინთეზის კატალიზატორის (აქტიურ რკინა), დაცვა მოწამვლისა და დეაქტივაციისაგან. აბსორბენტად შეირჩა კომპანია DOW-ს მიერ მოწოდებული პიპერაზინით აქტივირებული მეთილდიეთანოლამინი, რის შედეგადაც გამოთავისუფლებული ორთქლის ხარჯზე რუსთავის აზოტში აშენდა 9 მეგავატი სიმძლავრის კონდენსაციური ელექტროსადგური. ციანმჟავას პოლიმერიზაცია ავტოკატალიზური პროცესია და წარმოება შეიძლება აფეთქებამდეც მიიყვანოს. ციანმჟავას პოლიმერიზაცია იწვევდა წარმოების იძულებით გაჩერებას და სისტემის საგულდაგულო რეცხვას პოლიმერებისაგან. როგორც პოლიმერიზაცია, ისე იძულებითი გაჩერება უარყოფითად აისახებოდა წარმოებაზე: პლატინა-როდიუმის შენადნობის კატალიზატორის ზადის დეზაქტივაცია, პროდუქტის წარმადობის შემცირება, წარმოების პროდუქტის თვითღირებულების გაზრდა და სხვა.

2. სინთეზირებულია კობალტის (II) ჰეტერობირთვული შერეულიგანდიანი კომპლექსური ნაერთების კალიუმის ჰექსაციანოფერატთან, იზონიკოტინამიდთან და პიკოლინამიდთან [Co₂L(H₂O)₂]₂[Fe(CN)₆]-2H₂O და [Co₂L'(H₂O)][Fe(CN)₆]-2H₂O, სადაც L-იზონიკოტინამიდია და L'-პიკოლინამიდია, შდგენილობით. შემუშავებულია სინთეზის მეთოდიკა, აგრეთვე ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა. მიღებული კოორდინაციული ნაერთები გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში. დადგენილია მათი შედგენილობა ელემენტური

ანალიზით. სინთეზირებული ნაერთები შესწავლილია შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდით. დადგენილია რომ სინთეზირებულ ნაერთებში $[Co_2L(H_2O)_2][Fe(CN)_6] \cdot 2H_2O$ (L-იზონიკოტინამიდი) იზონიკოტინამიდის და პიკოლინამიდის მოლეკულების კოორდინირება ხორციელდება ჰეტეროციკლის აზოტის ატომის და კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის ატომის საშუალებით. კომპლექსური კათიონების აგებულება ოქტაედრულია, ხოლო იზონიკოტინამიდის და პიკოლინამიდის მოლეკულებიასრულებენ ბიდენტატური ლიგანდის როლს და ჰექსაციანოფერატის კომპლექსური ანიონი ასრულებს ხიდურ ფუნქციას. ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების თერმოგრაფიკული კვლევა. კვლევის თანახმად კომპლექსური ნაერთის $[Co_2L(H_2O)_2][Fe(CN)_6] \cdot 2H_2O$ თერმული დაშლის პროცესი მიმდინარეობს ოთხ თანმიმდევრულ საფეხურად. ნაერთი მდგრადია $70^{\circ}C$ -ზე. თერმული დაშლის საბოლოო პროდუქტია კომპლექსწარმოქმნელი მეტალების ოქსიდთა ნარევი. კომპლექსური ნაერთის $[Co_2L'(H_2O)_2][Fe(CN)_6] \cdot 2H_2O$ თერმული დაშლა მიმდინარეობს ორ საფეხურად, რასაც თან ახლავს ენდოთერმული და ეგზოთერმული ეფექტები. კომპლექსური ნაერთი გამოირჩევა მაღალი თერმული მდგრადობით, რაც შეიძლება აიხსნას მასში ხიდური ფუნქციის მქონე ციანიდ-იონების არსებობით. თერმული დაშლის საბოლოო პროდუქტებს წარმოქმდენს კობალტის და რკინის ოქსიდთა ნარევი. მიღებული მონაცემების შეჯამების და გაანალიზების საფუძველზე დადგენილია სინთეზირებული ნაერთების სტრუქტურები.

3. სინთეზირებულია კობალტის (II) შერეულილიგანდიანი კოორდინაციული ნაერთების ნატრიუმის ნიტროპრუსიდთან, იზონიკოტინამიდთან და პიკოლინამიდთან. პიკოლინამიდის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარის შესწავლა სხვადასხვა გამხსნელში, მოლეკულის დონორული თვისებების გამოვლენა და მიღებული შედეგების საფუძველზე ახალი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი, მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა. ნახევრადემპირიული კვანტურ-ქიმიური AM1 მეთოდით განსაზღვრულია პიკოლინამიდის მოლეკულის ენერგეტიკული, გეომეტრიული და სტრუქტურული თვისებებანი. ელექტრონული სტრუქტურის მიხედვით დადგენილია გამხსნელის გავლენა პიკოლინამიდის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე მეტალებთან. თეორიული გათვლების შედეგების საფუძველზე ჩატარებულია ახალი, ბიმეტალური კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი, აგრეთვე ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების ფიზიკურ – ქიმიური თვისებების კვლევა. სინთეზირებულია კობალტის (II) ორი ბიმეტალური კომპლექსური ნაერთი: $[Co_2L(H_2O)_2][Fe(CN)_5NO]$ და $[Co_2L'(H_2O)][Fe(CN)_5NO]$, სადაც L - იზონიკოტინამიდი, L' - პიკოლინამიდი. მიღებული კოორდინაციული ნაერთები გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში. დადგენილია მათი შედგენილობა ელემენტური ანალიზით, შესწავლილია ზოგიერთი ფიზიკურ – ქიმიური თვისება: ხსნადობა სხვადასხვა ორგანულ გამხსნელში. სინთეზირებული ნაერთები შესწავლილია შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდით. სინთეზირებულ ნაერთებში განსაზღვრულია იზონიკოტინამიდის, პიკოლინამიდის, H_2O მოლეკულების და ნიტროპრუსიდ-იონის $[Fe(CN)_5NO]^{2-}$ კოორდინირების წესი. მიღებული შედეგების საფუძველზე დადგინდა სინთეზირებული კოორდინაციული ნაერთების აღნაგობა. კომპლექსურ ნაერთებში $[Co_2L(H_2O)_2][Fe(CN)_5NO]$ იზონიკოტინამიდის მოლეკულის კოორდინირება ხორციელდება ჰეტეროციკლის აზოტის ატომის და კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის ატომის საშუალებით და კომპლექსური კათიონის აგებულება $[Co_2L(H_2O)_2]^{2+}$ ოქტაედრულია. კომპლექსურ ნაერთებში $[Co_2L'(H_2O)][Fe(CN)_5NO]$ ორგანული ლიგანდის კოორდინირება მეტალ-კომპლექსწარმოქმნელთან ხორციელდება კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის ატომით და ჰეტეროციკლის აზოტის ატომის საშუალებით. ანუ, ორივე კომპლექსურ ნაერთში ლიგანდები (იზონიკოტინამიდი და პიკოლინამიდი) გამოდიან ბიდენტატური ლიგანდების როლში. კომპლექსური კათიონის აგებულება ოქტაედრულია.

4. სინთეზირებულია სპილენძის (II) ჰეტეროციკლურ ლიგანდიანი კოორდინაციული ნაერთები. ორგანულ ლიგანდებად გამოვიყენეთ სამწევრიანი ჰეტეროციკლები: თიოფენი, ფურანი და მათი 2 და 3 ამინოწარმოებულები - 2-ამინოდიბენზოთიოფენი, 3-ამინოდიბენზოთიოფენი და 3-ამინოდიბენზოფურანი. ორგანული ლიგანდები სინთეზირებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰეტეროციკლურ ნაერთთა სინთეზის ლაბორატორიაში. შევიწავლეთ კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული AM1 მეთოდით კონდენსირებულბირთვიანი ჰეტეროციკლების მოლეკულების კომპლექსწარმოქმნის უნარზე სხვადასხვა დიელექტრიკული შეღწევადობის მქონე გამხსნელების (წყალი, აცეტონი, ეთანოლი, დიმეთილფორმამიდი, ჰექსანი და სხვა.) გავლენა. გამოთვლილია მოლეკულის წარმოქმნის სითბო, დიპოლური მომენტი, სავალენტო კუთხეები,

ატომთაშორისი მანძილები, ბმის სიგრძე, სრული ენერჯის, იონიზაციის პოტენციალის მნიშვნელობა, ეფექტური მუხტები ატომებზე, ელექტრონული სიმკვრივე ატომებზე და ელექტრონების დასახლება ატომურ ორბიტალებზე. საწყის ნივთიერებებად ჰეტეროციკლურ, კონდენსირებულბირთვიანი ლიგანდების შემცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზისთვის აღებული იქნა სპილენძ(II) ქლორიდი და სპილენძ(II)სულფატი, ხოლო ორგანულ ლიგანდებად 2-ამინოდიბენზოთიოფენი, 3-ამინოდიბენზოთიოფენი და 3-ამინოდიბენზოფურანი. სინთეზირებულია სამი ახალი კოორდინაციული ნაერთი: ლურჯი შეფერილობის სპილენძ(II)სულფატური კომპლექსნაერთი 2-ამინოდიბენზოთიოფენთან - $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{L}^1$, მონაცრისფრო, მწვანეფერის სპილენძ(II)ქლორიდული კომპლექსნაერთი 3-ამინოდიბენზოთიოფენთან - $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{L}^2$ და სპილენძ(II)ქლორიდული კომპლექსნაერთი 3-ამინოდიბენზოფურანთან $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{L}^3$ კრემისფერი კრისტალების სახით. ყველა კომპლექსნაერთი გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში და მდგრადია ჰაერზე. კომპლექსწარმოქმნელთან კოორდინირების წესის განსაზღვრისთვის, შევისწავლეთ სინთეზირებული ნაერთების შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდი. კვლევების საფუძველზე იქნა დადგენილი ახალი სინთეზირებული კოორდინაციული ნაერთების აღნაგობა.

5. სინთეზირებულია მეტალების ბიკოორდინაციული ნაერთები აცეტონის იზონიკოტინოილჰიდრაზონთან. წინა კვლევებში შესწავლილია აცეტონის იზონიკოტინოილ ჰიდრაზონის კომპლექსწარმოქმნის უნარი კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული AM1 მეთოდით სხვადასხვა გამხსნელებში. ამ მონაცემების საფუძველზე შერჩეულია ოპტიმალური პირობები კომპლექსების სინთეზისთვის. სინთეზირებულია მანგანუმ(II) ქლორიდის და მანგანუმ(II) სულფატის კოორდინაციული ნაერთები აცეტონის იზონიკოტინ ოილჰიდრაზონთან. სინთეზს ჩატარებულია აცეტონსხარებში. მარილი და ლიგანდი აღებულია თანაფარდობით 1:1-თან. მიღებულია ორი ახალი კოორდინაციული ნივთიერება მყარ მდგომარეობაში, დადგენილია მათი შედგენილობა ელემენტური ანალიზით, ხოლო ინდივიდუალურობა ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრით, შესწავლილია ამ ნაერთების ხსნადობა სხვადასხვა არაორგანულ და ორგანულ გამხსნელებში. კომპლექსწარმოქმნელთან კოორდინირების წესის დადგენის მიზნით სინთეზირებული ნაერთები შესწავლილია შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდით, სპექტრები ჩაწერილია 400-4000 სმ^{-1} დიაპაზონში. კოორდინაციული ნაერთების შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტრების შესწავლამ აჩვენა, რომ ჰიდრაზონი ლითონ-კომპლექსწარმოქმნელთან კოორდინირებს კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის და აზომეთინის ჯგუფის აზოტის ატომებით, რაც თანხვედრაშია კვანტურ-ქიმიურ გათვლებთან.

2. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები - **არ გვაქვს**

2.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1.

2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.

2.

2.2.

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები - **არ გვაქვს**

3.1. გარდამავალი პროექტი

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

3.2. დასრულებული პროექტი

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

4. პატენტები (არსებობის შემთხვევაში) - **არ გვაქვს**

4.1. საერთაშორისო პატენტები;

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

4.2. ეროვნული პატენტები

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

5. ბექდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. **მონოგრაფიები/წიგნები**

ავტორი/ავტორები; წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. **М. Цинцадзе, Н. Гегешидзе. Комплексобразующая способность диметилсульфоксида, N,N-диметилформамида и карбамида (мочевины). Издательский дом Технический университет 2022 г. 120 стр. ISBN 978-9941-28-812-8**

მ. ცინცაძე, ნ. გეგეშიძე. დიმეთილსულფოქსიდის, N,N-დიმეთილფორმამიდის და კარბამიდის (შარდოვანას) კომპლექსწარმოქმნის უნარი. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი, 2022 . 120 გვ. ISBN 978-9941-28-812-8

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მონოგრაფიაში განხილულია დიმეთილსულფოქსიდის, N,N-დიმეთილფორმამიდის და კარბამიდის (შარდოვანას) კომპლექსწარმოქმნის უნარი. კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული AM1, MP3 და MNDO მეთოდებით შესწავლილია აღნიშნული ორგანული მოლეკულების კომპლექსწარმოქმნის უნარი სხვადასხვა გამხსნელში. შესწავლილია ორგანული ლიგანდები სტრუქტურული, ენერგეტიკული და გეომეტრიული მახასიათებლები. გამოვლენილია მოლეკულებში დონორი ატომები. გათვლების საფუძველზე შერჩეულია გამხსნელები სინთეზის ოპტიმალურ პირობებში ჩასატარებლად.

სინთეზირებულია სხვადასხვა d-ელემენტის სულფატური და ქლორიდული ნაერთები, აგრეთვე შერეულაციდოლიგანდიანი ნაერთები დიმეთილსულფოქსიდთან და N,N-დიმეთილფორმამიდთან. სინთეზირებულია კობალტის, ნიკელის, სპილენძის და თუთიის ორმაგი კომპლექსური ნაერთები არნიშნულ ლიგანდებთან. აგრეთვე სინთეზირებულია კობალტის, ნიკელის, სპილენძის, რკინის, მაგანუმის და თუთიის ბიმეტალური კომპლექსური ნაერთები დიმეთილსულფოქსიდთან და N,N-დიმეთილფორმამიდთან. შესავლილია სინთეზირებული ნაერთები ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისება ნაერთების ელემენტური ანალიზი დადგენილიარასტრუქტურულეექტრონულ მიკროსკოპული (რემ) მეთოდით. ყველა ნაერთი გამოყოფილი მყარ მდგომარეობაში, მდგრადია ჰაერზე. სინთეზირებულია ნაერთების აღნაგობის დადგენის მიზნით ჩატარებულია მათი კვლევა იწ სპექტროსკოპიის მეთოდით. დადგენილია, რომ ამბიდენტური ლიგანდის დიმეთილსულფოქსიდის კოორდინირება კობალტთან, ნიკელთან, თუთიასთან ხორციელდება ჟანგბადის ატომის საშუალებით, ხოლო სპილენძთან და მანგანუმთან გოგირდის ატომის საშუალებით რაც სრულ თანხვედრაშია ჩატარებულ კვანტურ-ქიმიურ გათვლებთან. N,N-დიმეთილფორმამიდის მოლეკულა როგორც ორმაგ, ასევე ბიმეტალურ კომპლექსურ ნაერთებში ასრულებს მონოდენტური ლიგანდის როლს და მისი კოორდინირება ხორციელდება კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის ატომის საშუალებით. რაც შეეხება თიოციანატურ ჯგუფს, სპილენძის და თუთიის შემცველ ორმაგ და ბიმეტალურ კომპლექსურ ნაერთებში ასრულებს ხიდურ ფუნქციას. კობალტის, ნიკელის, რკინის და მანგანუმის კომპლექსების შემთხვევაში, აციდო-ჯგუფი გამოდის მონოდენტური ლიგანდის როლში და აღნიშნული მეტალების N,N-დიმეთილფორმამიდთან წარმოქმნიან კათიონურ-ანიონურ კომპლექსებს. ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების კვლევა თერმოგრაფიკული მეთოდით. ნაერთები მდგრადებია 100°C-მდე. მათი დაშლა მიმდინარეობს 3-4 საფეხურად გამოხატული ენდო- და ეგზოთერმული ეფექტით. ხიდური ფუნქციის შემცველი აციდოლიგანდიანი კომპლექსები გამოირჩევიან მეთი მდგრადობით. დასლის საბოლოო პროდუქტებს წარმოქმდევენ შესაბამისი მეტალების ოქსიდთა ნარევი.

5.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. გ. ელიავა, პ. კასრამე, თ. ცინცამე, ლ. თოფურია, ე. თოფურია. სამკურნალო საშუალებები და კინეზოთერაპია წინამდებარე ჯირკვლის დაავადების დროს. დამხმარე სახელმძღვანელო. გამომცემლობა „გეორგიკა“, თბილისი 2022. 120გვ. ISBN 978-9941-8-4597-0

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ნაშრომი ეხება წინამდებარე ჯირკვლის დაავადებების დროს გამოყენებული სამკურნალო საშუალებების დახასიათებას, მათი გამოყენების თავისებურებებს. ნაშრომში განხილულია შარდ-სასქესო სისტემის მორფოფიზიოლოგია. წარმოდგენილია წინამდებარე ჯირკვლის დაავადებების კლასიფიკაცია, მიმდინარეობის თავისებურებები, მათი მკურნალობის სპეციფიკა. წარმოდგენილია ცალკეული სამკურნალო საშუალებების თვისებები, ფარმაკოლოგიური მოქმედება, ჩვენებები და წინააღმდეგ ჩვენებები. განხილულია როგორც სამედიცინო, ისე არასამედიცინო დანიშნულების ანტიბიოტიკების გამოყენების თავისებურებები და მათი ბიოსინთეზის საკითხები. გაშუქებულია კინეზოთერაპიის საკითხები და მათი მნიშვნელობა წინამდებარე ჯირკვლის დაავადებების ეფექტურ მკურნალობაში.

5.3. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. I. Berdzenishvili, M. Siradze, G. Mamedova. (2022) Choice of Effective Measures to Prevent the "Waxing" of Pipes/ World Science. 1(73). RS Global Sp. z O.O., Poland. – 3 pp. DOI: 10.31435/rsglobal_ws/30012022/7750

2. რ. ჯავახაძე, მ. არაბიძე, მ. ქვათაძე, რ. კლდიაშვილი, ი. ჯიქიძე „შრომითი პროცესის ჰიგიენური შეფასება სსიპ კორნელი კეკელიძის სახ. საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნულ ცენტრში“. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის და საქართველოს საინჟინრო აკადემიის რეფერირებადი და რეცენზირებადი საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი-„ბიზნეს-ინჟინერგი“ N 1-2, 2022 წ.გვ.148-151 DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0538>

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სტატია ეძღვნება მიღების „პარაფინიზაციის“ პროცესს და ეფექტური ღონისძიებების შერჩევასამ ნეგატიური ფენომენის პრევენციისათვის. ასფალტ-ფისოვანი-პარაფინის დანალექების(ARPD)ბუნების გამოსავლენად გამოყენებულია რენტგენის სპექტრული ანალიზი. ნაჩვენებია რომ ARPД რთული სისტემაა, რომელიც სტრუქტურირებულია ფისოვან-ასფალტინის ნივთიერებებით და პარაფინ-ნაფთენური ან პარაფინ-არომატული ნახშირწყალბადებით.მყარი დანალექების მასური გადატანა მილის კედელზე აღწერილია ფიკის დიფერენციალური განტოლებით. მიღების „პარაფინიზაციის“ თავიდან აცილების მიზნით, შემოთავაზებულიაანტიადჰეზიური ფთორიანი მინისებრიდანაფარები ზედაპირის სისუფთავის მაღალი ხარისხით.

2. სამუშაო გარემოს უარყოფითი ზეგავლენის დადგენა მომუშავეს ჯამრთელობაზე და მისი აღიარება მოითხოვს კონკრეტულ ადგილზე ჯამრთელობის მავნე ფაქტორების სრულ, კომპლექსურ შეფასებას. დასაქმებულთა შრომის პირობები შესწავლილ იქნა კორნელი კეკელიძის სახელობის ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის რესტავრაცია-კონსერვაციის სამეცნიერო განყოფილების - საამკინძაო, სარესტავრაციო, ქიმიური და პრეპარაციის ლაბორატორიებში. ჟორდანას სახელობის N 68, პირადი საარქივო ფონდების N69, ექვთიმე თაყაიშვილის სახელობის N 67 და ფოტო-მიკრო ფირების საცავებში, ასევე სამკითხველო დარბაზში.

5.4. სტატიები ჟურნალის/კრებულის ISSN-ის მითითებით ავტორი/ავტორები; სტატიისსათაური; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემისადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ნ. გეგეშიძე, ნ. კილასონია, მ. ცინცაძე, ს. გელოვანი. პიკოლინამიდთან და ნატრიუმის ნიტროპრუსიდთან კობალტის (II) ბიმეტალური კოორდინაციული ნაერთის სინთეზი და კვლევა. მეცნიერება და ტექნოლოგიები. #3(740). 2022. გვ. 75-81. ISSN 0130-7061

2. ნ. გეგეშიძე, ნ. კილასონია, მ. ცინცაძე, მ. ქურხული. იზონიკოტინამიდთან, პიკოლინამიდთან და კალიუმის ჰექსაციანოფერატთან (II) კობალტის (II) ბიმეტალური კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. 2022. გვ. ISSN 1512-0287 DOI <https://doi.org/10.36073/1512-0287>

3. ნ. დანელია, ნ. კილასონია, ნ. გეგეშიძე, მ. ცინცაძე, დ. ლოჩოშვილი. მალონმჟავას დიჰიდრაზიდის მოლეკულის კვანტურ-ქიმიური კვლევა სხვადასხვა გამხსნელებში. მეცნიერება და ტექნოლოგიები. #3(740). გვ. 64-74. 2022. ISSN 0130-7061

4. M. Tsintsadze, Ts. Tsignadze-Panchvidze, V. Mardanova, N. Huseynova, F. Chyragov. Study of complex formation of Ni (II) with 4-(2', 3', 4'-thryhydroxypheny)-3-Sulpho-5-Nitrophenylazo Benzene in the presence of cationic surface active substances. New Materials. Compounds and Application. Vol.6, No 1, 2022. p. 245-251, ISSN 0130-7061 **ISSN 2523-4773 (Online), ISSN 2521-7194 (Print)**

5. ც. წიგნაძე-ფანჩვიძე, მ. ცინცაძე, ნ. იმნაძე, ფ. ჩირაგოვი, ვ. მარდანოვი. ვანადიუმ(V)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა ბის-(2,3,4-ტრიჰიდროქსიფენილაზო) ბენზიდინთან მესამე კომპონენტის თანაობისას. მეცნიერება და ტექნოლოგიები. 2(739), 2022 . გვ. 40-46, ISSN 0130-7061

6. მ. ცინცაძე, ა. მაგერამოვი, ი. უგრეხელიძე, მ. ქოჩიაშვილი. აცეტილაცეტონის აზონაწარმებთან რკინა(III)-ის კომპლექსწარმოქმნა. კერამიკა. 2022. ISSN 1512-0325

7. ა. ავაქიძე, მ. სირაძე, ი. ბერძენიშვილი. ფიზიოლოგიურად ღირებული სიმინდის ზეთის მისაღებად ჩანასახის გადამუშავების კომპლექსური ტექნოლოგიის განხილვა. Georgian Engineering News, 2022, # 1, გვ. 139-141. ISSN- and DOI

8. დ. ხუციშვილი, რ. კლდიაშვილი, მ. ჟვანია. ქართული შავი მელნის მანუსკრიპტის ზედაპირის შესწავლა ატომური ძალის მიკროსკოპით, მასკანირებელი ელექტრონული მიკროსკოპით და ენერგოდისპერსიული სპექტროფოტომეტრიული მეთოდებით. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მაცნე“ ისტორიის, არქეოლოგიის, ეთნოლოგიისა და ხელოვნების ისტორიის სერია. N 1, 2022. გვ. 190-196. ISSN: 0132-6058

9. D. Khutsishvili, R. Kldiashvili, M. Zhvania. Atomic Force Microscopy and Energy-dispersive X-ray spectroscopy study of α -HgS microcrystals on XVII century Georgian red ink manuscript J. Geo. Chem. Soc., 2022, Vol. 2, Issue: 1, ID: 2 ISSN 1512-0686

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სტატიაში წარმოდგენილია ბიოლოგიურად აქტიურ ლიგანდებთან კობალტის(II) ბიმეტალური კომპლექსური ნაერთის სინთეზი და კვლევა. საწყისი ნივთიერებების სახით შერჩეულია კობალტ(II) ქლორიდი, ნატრიუმის ნიტროპრუსიდი, ხოლო ორგანულ ლიგანდად პიკოლინამიდი. შემუშავებულია ახალი, ბიმეტალური კოორდინაციული ნაერთების სინთეზის მეთოდიკა, აგრეთვე ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა. პიკოლინამიდის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე მეტალებთან გამხსნელების გავლენის შესწავლის და ორგანული ლიგანდის მოლეკულაში დონორი ატომების გამოვლენის მიზნით ჩატარებულია კვანტურ-ქიმიური კვლევა ნახევრადემპირიული AM1 მეთოდით. პიკოლინამიდის, წყლის მოლეკულების და ნიტროპრუსიდ-იონის კოორდინირების წესის დადგენის მიზნით შესწავლილია სინთეზირებული კომპლექსნაერთის შთანთქმის იწ სპექტრები.

2. კვლევის საგანს წარმოადგენდა კობალტის (II) ბიმეტალური კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა ბიოლოგიურად აქტიურ ორგანულ ლიგანდებთან. საწყის პროდუქტებად გამოყენებულ იქნა კობალტის (II) ქლორიდი, კალიუმის ჰექსაციანოფერატი (II), ორგანული ლიგანდების სახით - იზონიკოტინამიდი და პიკოლინამიდი. შემუშავებულია ახალი ბიმეტალური კოორდინაციული ნაერთების სინთეზის მეთოდიკა აღნიშნული ორგანული ლიგანდების და აციდოჯგუფის გამოყენებით. სინთეზირებულია ახალი კომპლექსნაერთები, ნაერთები გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში, ჰაერზე მდგრადებია. ჩატარებულია მათი ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური კვლევა. წყლის მოლეკულების, იზონიკოტინამიდის, პიკოლინამიდის და ჰექსაციანოფერატ-იონის (II)

$[Fe(CN)_6]^{4-}$ კოორდინირებულ წესის დაგენის მიზნით ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების კვლევა იქ სპექტროსკოპიის მეთოდით. გამოყენებულია პოლიკრისტალების გასრესვის მეთოდი ვახელინის ზეთში. კომპლექსნაერთების სპექტრები ჩაწერილია $400-4000 \text{ cm}^{-1}$ უბანში, გამოყენებულია KBr ფირფიტები.

3. შესწავლილია გამხსნელების გავლენა მალონმჟავას დიჰიდრაზიდის მოლეკულის კომპლექსარმოქმნაზე. კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული მეთოდი AM1 გამოყენებით დადგენილია მალონმჟავას დიჰიდრაზიდის მოლეკულის ენერჯის, გეომეტრიული და სტრუქტურული მახასიათებლების როგორც აირად ფაზაში, ასევე სხვადასხვა გამხსნელებში; განისაზღვრულია გამხსნელების გავლენა მალონმჟავას დიჰიდრაზიდის მოლეკულის კომპლექსარმოქმნის უნარზე, რაც საშუალებას იძევა დადგინდეს მიზანმიმართული სინთეზის ჩატარების ოპტიმალური პირობები. დადგენილია მალონმჟავას მოლეკულის წარმოქმნის სითბო, ზმის სიგრძის მნიშვნელობები, ზმის კუთხეები, ატომებზე ეფექტური მუხტები, ელექტრონის ორბიტალების დასახლება, გამოვლინდა ორგანული ლიგანდის ელექტრონების დონორი ატომები და ა.შ. გამხსნელად შერჩეულ იქნა წყალი, აცეტონი, მეთანოლი, ეთანოლი, ქლოროფორმი და ჰექსანი. კვანტურ-ქიმიური გათვლების საფუძველზე დადგენილია რომ მალონმჟავას დიჰიდრაზიდის მოლეკულის კოორდინაციული ზმის წარმოქმნა მეტალ-კომპლექსწარმომქმნელთან უფრო მეტად NH_2 -ის აზოტის ატომითაა შესაძლებელი, რადგან, თუ გავითვალისწინებთ ჟანგბადის ატომების კოორდინაციის უნარსაც, ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია ხუთწევრიანი მეტალოციკლების წარმოქმნა, სადაც მალონმჟავას დიჰიდრაზიდი კეტონური ან ენოლური ფორმით კოორდინირებს.

4. შესწავლილია 4-(2,3,4-ტრიჰიდროქსიფენილ)-3-სულფო-5-ნიტროფენილაზო ბენზოლთან (R) ნიკელის (II) კომპლექსწარმოქმნის უნარზე კათიონური ზედაპირულად აქტიური მესამე კომპონენტების მოქმედება - ქლორიდცეტილპირიდინი (CPCI), ცეტილპირიდინისბრომიდის (CPBr), ცეტილტრიმეთილამონიუმის ბრომიდის (CPMABr). ერთნაირი (NiR) და შერეულილიგანდიანი (Ni(II) - RCPCI, Ni(II) - RCPBr и Ni(II) - RCPMABr) კომპლექსური ნაერთები წარმოიქმნებიან pH 6, 3, 3 და 4 მნიშვნელობებზე შესაბამისად. ყველა კომპლექსი წარმოიქმნება კომპონენტების შერევისას და განსხვავდება სტაბილურობით. დადგენილია მორეაგირე კომპონენტების თანაფარდობა მონო (1:1) და შერეულილიგანდიანი კომპლექსების (1:1:1) შემთხვევაში. დადგენილია ბერის კანონის დაქვემდებარების ინტერვალი. საკალიბრო მრუდის განტოლების კოეფიციენტები განსაზღვრულია უმცირესი კვადრატების მეთოდით. ნიკელ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნა გამოისახება წრფივი დამოკიდებულებით $A=f$. გათვლილია მონო (NiR) და შერეულილიგანდიანი (Ni(II)-RCPCI, Ni(II)-RCPBr და Ni(II)-RCPMABr) კომპლექსების მდგრადობის კონსტანტები. კომპლექსწარმოქმნის ოპტიმალურ პირობებში Ni-R ტიტრადენენ მესამე კომპონენტების (CPCI, CPBr და CPMABr) ხსნარებით კონდუქტომეტრული მეთოდით. შესწავლილია გარეშე იონების გავლენა ნიკელ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე R-თან მესამე კომპონენტების თანაობისას.

5. უკანასკნელი ათი წლის მანძილზე გამოქვეყნებულ სამეცნიერო ნაშრომებში აღწერილია ვანადიუმის (V) ფოტომეტრული განსაზღვრის მეთოდი სხვადასხვა (ორგანო-ლიგანდიან) კომპლექსებში. ვანადიუმის (V) ფოტომეტრული განსაზღვრისთვის ყველაზე ფართოდ გამოყენებული და პერსპექტიული კლასი აღმოჩნდა აზონაერთები, რომლებსაც იყენებენ როგორც ბინარულ, ასევე სხვადასხვალიგანდიან კომპლექსებში. ჩვენს ნაშრომში შევისწავლეთ ვანადიუმის კომპლექსწარმოქმნა R-თან ფენონტროლინის (ფენი), ბათოფენონტროლინის (ბფენი), α, α' -დიპირიდინის (α, α' -დიპ) თანაობისას. დადგინდა ბინარული და შერეულილიგანდიანი კომპლექსწარმოქმნა, ასევე დადგინდა ბერის კანონის დაქვემდებარება. მოლური შთანთქმის კოეფიციენტები გამოითვლილია გაჯერების მრუდიდან. შემუშავებული მეთოდიკა გამოყენებული იქნა ვანადიუმ(V)-ის დასადგენად აზერბაიჯანის რესპუბლიკის ყაზახეთის რეგიონის მდინარეების აქსტაფას და ჯოგაზის წყლებში.

6. რკინის ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის გამოიყენება რეაგენტების ახალი კლასი - ეთილაცეტატის აზონაწარმები, რომლებიც ტაუტომერული წონასწორობის გადანაცვლების ხარჯზე წარმოქმნიან სხვადასხვა ფუნქციონალურ ჯგუფებს და შედეგად კომპლექსწარმოქმნის რეაქციები შერჩევითად მიმდინარეობენ. მოცემული ნაშრომის მიზანია რკინის(III) კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა აცეტილაცეტონის აზონაწარმებთან, რომლებიც სხვადასხვა ფუნქციონალურ ჯგუფებს შეიცავენ. აღნიშნული ლიგანდები მიღებულ იქნა აზოშეუღლებლის რეაქციებით სუსტ ტუტე არეში. რეაგენტების სისუფთავეს აკონტროლებდნენ სპექტროფოტომეტრულად L^{1-5} -ის ხსნარების შთანთქმის სპექტრების და თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით. მათი შედგენილობა და აღნაგობა

დადგენილია ანალიზის სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით. ტაუტომერული წონასწორობის გადანაცვლების ხარჯზე მიღებულია ნაერთები: 3-(2-ჰიდროქსი-3-სულფო-5-ნიტროფენილაზო)პენტან-2,4-დიონი (L^1), 3-(2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილაზო)პენტან-2,4-დიონი (L^2), 3-(2-ჰიდროქსი-3-სულფო-5-ქლოროფენილაზო)პენტან-2,4-დიონი (L^3), 3-(2-ჰიდროქსი-4-ნიტროფენილაზო)პენტან-2,4-დიონი (L^4), 3-(2-ჰიდროქსიფენილაზო)პენტან-2,4-დიონი (L^5). დადგინდა, რომ მათი გამოყენების შესაძლებლობები თუთიის შენადნობებში რკინის ფოტომეტრული განსაზღვრისთვის. ფოტომეტრული მეთოდით შესწავლილია გარეშე იონების, შემნიღბავი ნივთიერებების და ფუნქციონალური ჯგუფების გავლენა რკინა(III)-ის ბინალური და მრავალლიგანდიან კომპლექსებზე. მონახულია ოპტიმალური პირობები და რეაგენტის ახალი კლასი, რომლის გავლენა მნიშვნელოვნად ზრდის მის შერჩევით უნარიანობას.

7. ფიზიოლოგიურად ღირებული სიმინდის ზეთისა მისაღებად ჩანასახის გადამუშავების რეჟიმების გავლენის დეტალური შესწავლის მიზნით ნაშრომში დაზუსტდა ჩანასახის თერმოდამატიანებელი დამუშავების ტექნოლოგიური პარამეტრები. დადგინდა, რომ ტემპერატურის მატება იწვევს ზეთის გამოსავლიანობის ზრდას და მასში ფოსფოლიპიდების, ტოკოფეროლებისა და კაროტინოიდების შემცველობის მატებას. ამასთან ერთად იზრდება ზეთის დაჟანგვის ხარისხი. კვლევების შედეგად განისაზღვრა ექსტრაჰირების განხორციელების ოპტიმალური ტემპერატურა.

8. ამ კვლევაში წარმოდგენილი გვაქვს მე-17 საუკუნის ქართულ ქალაქში შესრულებული ხელნაწერი შავი მელნის ზედაპირის მორფოლოგიური და ელემენტური ანალიზი. ჩვენი კვლევის ენერგო-დისპერსიული სპექტრომეტრიული(ედს) მეთოდით მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ შავი მელნის ზედაპირზე არსებული ელემენტები ძირითადად ნახშირბადი და ჟანგბადია. მცირე შემცველობის ელემენტებია: კალციუმი, გოგირდი, რკინა, კალიუმი, მაგნიუმი, სილიციუმი, ალუმინი, ნატრიუმი და ტყვია. ედს-ის მონაცემები მიღებული იქნა შავი მელნის 11 სხვადასხვა ზედაპირიდან. ატომურ ძალოვანი მიკროსკოპით მიღებული მონაცემები ცხადყოფს, რომ მართლაც ნახშირბადის შემცველი სტრუქტურებია გამოვლენილი. ეს შეიძლება იყოს როგორც გამომწვარი ხე ან ძვალი. ამ ნაშრომში გვაქვს ატომურ-ძალოვანი მიკროსკოპის სამგანზომილებიანი გამოსახულება და შედეგის ინტერპრეტაცია.

9. AFM (Atomic Force Mikroscope), SEM (Scanning Electron Mikroscope) და EDS (Enerjy dispersive X-ray spektroskopiy) მეთოდების გამოყენებით მეჩვიდმეტე საუკუნის წითელი, სინგური მელნით შესრულებული ქართული ხელნაწერის მელნის ზედაპირზე აღმოჩენილი იქნა მიკროკრისტალები. ზემოთ აღნიშნულმა მეთოდებმა ცხადყო, რომ მოცემული კრისტალები ბრავეს მესრის ტრიგონალურ მესერთა ჯგუფს, კერძოდ, a ტიპის ვერცხლისწყლის(II) სულფიდის კრისტალებს განეკუთვნებიან. ჩვენს მიერ, მანუსკრიპტის მელნის ზედაპირზე არსებულიმყარ წარმონაქმნის სიუხემის მაჩვენებლის (Skewness, kurtosis average roughness) და მათი ჰორიზონტისადმი დახრის კუთხეების გამოანგარიშების შედეგად დადგინდა, რომ ეს წარმონაქმნები სწორკუთხოვან კრისტალებს წარმოადგენენ, დახრის კუთხე დიდი მიახლოებით 80 გრადუსს შეადგენს.

6. ბექდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. Бердзенишвили И. Г., Гуськова О.В., Ольмезова Н.А., Рулевский А.М и др . Концепции, теория и методика фундаментальных и прикладных научных исследований. Монография/ Под ред. А.А. Сукиасяна. – Уфа: НИЦ АЭТЕРНА, МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2022. – 196 с. ISBN: 978-5-00177-395-5.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მონოგრაფია ეძღვნება პრობლემების ფართო სპექტრს, რომლებიც დღეს ყურადღების ცენტრშია. გამოცემული კოლექტიური მონოგრაფია ინტერდისციპლინურობის თვალსაჩინო მაგალითია. მთელი რიგი საბუნებისმეტყველო და ჰუმანიტარული მეცნიერებების წარმომადგენლები ერთიანდება მეცნიერული განვითარების რიგი აქტუალური თეორიული და პრაქტიკული საკითხების

წარმოსაჩენად. ნაშრომი სტრუქტურულად ცამეტი ნაწილის ერთობლიობაა, რომლებიც ფუნდამენტური და გამოყენებითი ხასიათის მეცნიერული კვლევების კონცეფციებს, თეორიასა და მეთოდოლოგიას ეძღვნება. მონოგრაფიაში განხილულია სისტემური მიდგომის რეალიზაცია სამრეწველო ნარჩენების მართვაში, ციფრული ტექნოლოგიები, ეკოლოგიური მეწარმეობა მისი ძირითადი კომპონენტების ერთიანობაში, ინდუსტრიათაშორისი ურთიერთქმედება, მოდულურ-სიტუაციური ტექნოლოგიების განხორციელება, ახალგაზრდების ჯანმრთელობადადამზოგავი პოზიცია, ინდივიდუალიზმის საკითხი თანამედროვე საზოგადოებაში და მისი გავლენა კულტურულ თვითმყოფადობაზე და მრავალი სხვა საკითხი.

6.2. სახელმძღვანელოები - არ გვაქვს

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.3. სტატიები

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. I. Berdzenishvili, M. Siradze, G. Mamedova. (2022) Choice of Effective Measures to Prevent the "Waxing" of Pipes/ World Science. 1(73). RS Global Sp. z O.O., Poland. – 3 pp.
DOI: 10.31435/rsglobal_ws/30012022/7750 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სტატია ეძღვნება მილების „პარაფინიზაციის“ პროცესს და ეფექტური ღონისძიებების შერჩევას ამ ნეგატიური ფენომენის პრევენციისათვის. ასფალტ-ფისოვანი-პარაფინის დანალექების (ARPD) ბუნების გამოსავლენად გამოყენებულია რენტგენის სპექტრული ანალიზი. ნაჩვენებია რომ ARPD რთული სისტემაა, რომელიც სტრუქტურირებულია ფისოვან-ასფალტინის ნივთიერებებით და პარაფინ-ნაფთენური ან პარაფინ-არომატული ნახშირწყალბადებით. მყარი დანალექების მასური გადატანა მილის კედელზე აღწერილია ფიკის დიფერენციალური განტოლებით. მილების „პარაფინიზაციის“ თავიდან აცილების მიზნით, შემოთავაზებულია ანტიადჰეზიური ფთორიანი მინისებრი დანაფარები ზედაპირის სისუფთავის მაღალი ხარისხით.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში - არ გვაქვს

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

- 1.
- 2.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

7.2. უცხოეთში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. Gegeshidze N., Kereselidze M., Skhirtladze L., Kurkhuli M. Synthesis of bimetallic cobalt (II) complex compounds with isonicotinamide and picolinamidomethyl. Kyiv Conference on Analytical Chemistry. Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 46 ISBN 978-966-999-298-7.

2. Gegeshidze M., Kilasonia N., Lochoshvili D., Tsintsadze M., Gelovani S. Study of the effect of solvents on the complexing ability of picolinamide molecules by semi-empirical quantum chemical method AM1. Kyiv Conference on Analytical Chemistry, Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 54-55. ISBN 978-966-999-298-7.

3. M. Tsintsadze, Ts. Tsignadze, V. Mardanova, S. Hajiyeva, Q. Huseynov, A. Maqarramov. Spectrophotometric determination of Vanadium(V) with Azoderivative of β -Diketones in the Presence of third components Internat. Conf. devoted to the 90th of Academician Rafiga Alieva "Modern Problems of Theoretical & Experimental Chemistry. Baku, BSU 2022 p. 57-58.

4. N. Davitadze, I. Bejanidze, M. Tsintsadze. High Quality Pectin from Citrus Juice Waste Kyiv Conference on Analytical Chemistry, Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 52-53 ISBN 978-966-999-298-7.

5. N. Danelia, M. Tsintsadze, N. Kilasonia, D. Lochoshvili. Study of the effect of solvents on the complexing ability of Malonic Acid Dihydrazone molecules by semiempirical quantum chemical method AM1. Kyiv Conference on Analytical Chemistry, Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 50-51 ISBN 978-966-999-298-7.

6. J. Nabieva, V. Nasibova, M. Tsintsadze, P. Tsignadze, V. Mardanova, F. Chyragov. Determination of Vanadium(V) in River Water. Kyiv Conference on Analytical Chemistry, Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 58 ISBN 978-966-999-298-7.

7. M. Mamiseishvili, T. Edilshvili, N. Imnadze, T. Kobadze. Research, coordination mixed ligands compounds of manganese with use thermogravimetric and absorption by infra-red spectroscopy methods. Kyiv Conference on Analytical Chemistry, Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 44 ISBN 978-966-999-298-7.

8. T. Giorgadze N. Bolkvadze E. Topuria T. Tusiashvili. 3-Aminodibenzothiophene and derived from its coordination compounds. Kyiv Conference on Analytical Chemistry, Modern Trends. Book of Abstracts. Київ, 2022. p. 57 ISBN 978-966-999-298-7.

9. M. Tsintsadze, Ts. Tsignadze, V. Mardanova, S. Hajiyeva, Q. Huseynov, A. Maqarramov. Spectrophotometric determination of Vanadium(V) with Azoderivative of β -Diketones in the Presence of third components Internat. Conf. devoted to the 90th of Academician Rafiga Alieva. "Modern Problems of Theoretical & Experimental Chemistry. Baku, BSU 2022 p. 57-58.

10. I. Berdzenishvili. Principles of Growth of Oxide Films and Ecological Aspects of Their Use. Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference "Tendencies of Development Science and Practice". 14-16 February, 2022, Boston, USA. Pp. 51-54.

11. I. Berdzenishvili, M. Siradze. Ultraviolet Radiation and Ozone Layer. XXV International Scientific and Practical Conference «Innovative trends of science and practice, tasks and ways to solve them», June 28-July 01, 2022, Athens, Greece. Pp. 84-86.

12. ი. ჯიქიძე, რ. კლდიაშვილი. სომხური ხელნაწერების მდგომარეობა კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის ფონდებში. XI საერთაშორისო სემინარი, 21-26 ივნისი, 2022 წ. ქ. ერევანი.

13. რ. კლდიაშვილი, ი. ჯიქიძე. მელნის ძველი ხელნაწერის ფიზიკო-ქიმიური კვლევის მიკროსკოპიული მეთოდები. არქივმცოდნეობა, წყაროთმცოდნეობა-ტენდეციები და გამოწვევები. კონფერენცია ეძღვნება საქართველოს დიპლომატიურ სივრცეში დაბრუნების 30 წლისთავს. 8-10 სექტემბერი, 2022 წ. ქ. თბილისი.

14. გ. ელიავა, თ. ცინცაძე, ლ. თოფურია, ე. თოფურია. Changes in culture medium composition during thermal sterilization and opportunities for its modeling. LXXXVII International Scientific and Practical Conference "International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education", Boston, USA, 2022 წ. 25-26 გვ.

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება: ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის „პროფ. ვ. ერისთავის სახ. გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტი“.

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით:

გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტის

უფროსი - პროფესორი დიმიტრი ერისთავი

პროფესორი შალვა ანდლულაძე

პროფესორი გიორგი მჭედლიშვილი

პროფესორი ლეილა გვერდწითელი

ასოც. პროფ. იზოლდა ბაზლაძე

ასოც. პროფ. ჯიმშერ ქერქაძე

ასოც.პროფ. მაკა დემეტრაძე

ასოც. პროფ. ეკატერინე მაცაბერიძე

ასოც. პროფ. მაია ქავთარაძე

ასოც. პროფ. მაია გუგუშიძე

ასისტ. პროფ. ნინო ბაგრატიონი

ასისტ. პროფ. ირინე გელეიშვილი

ასისტ. პროფ. ხათუნა წეროძე

ასისტ. პროფ. მანანა მალულაშვილი

უფროსი სპეციალისტი ქ.მ.კ. აკ. დოქ. ანა გოგიშვილი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო - კვლევითი პროექტები

1.1.

1) **გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება** მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. „დმანისის საბადოს თხევადი და მყარი ფაზის ფიზიკური თვისებები, ქიმიური შემადგენლობა და მისი სამკურნალო მიზნით გამოყენება“. გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოს მდგომარეობის ეკოქიმიური კვლევა. 2020-2023 წწ.

2. „არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ტერიტორიის ნიადაგის სარეკულტივაციოდ ბიოგენური ელემენტების რეკუპერაცია ბუნებრივი სორბენტებით“.

სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია;

გარემოს მდგომარეობის ეკოქიმიური კვლევა. 2022–2024 წწ.

3. „ხსნარების, პოლიმერული კომპოზიციების თხევადი და მყარი ფაზის ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევები“. გარემოსდაცვითი ინჟინერია; მიკრობიოლოგიური კვლევა - ღვინის, სასმელი და ჩამდინარე წყლების 2021-2026 წწ.

4. „მეტეხის კერამიკული აგურის წარმოების გარემოზე ზემოქმედების შეფასება“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოსდაცვითი ინჟინერია 2021–2023 წწ.

5. „მდინარე იორის აუზის წყლების სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგების სისტემად გამოყენების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და პრევენციული ღონისძიებების შემუშავება“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია, ეკოქიმიური კვლევა. 2020–2024 წწ.

6. „ქალაქ რუსთავის სამუშაო ზონის დამაბინძურებელი წყაროების ინდენტიფიცირება და მათი შემცირების პრევენციული ღონისძიებების დამუშავება“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; ეკოქიმიური კვლევა. 2020–2024 წწ.

7. „მდინარე ყვირილას აუზის დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გავრცელების რიცხვითი მოდელირება და პრევენციული ღონისძიებების დამუშავება:“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; ეკოქიმიური კვლევა. 2019–2024წწ.

8. „ტექნოგენურად დაბინძურებული მყავა კარიერული წყლების ქიმიური მეთოდით გაწმენდის შემდეგ ნარჩენი მძიმე მეტალების ფიტომიგრაცია“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; ეკოქიმიური კვლევა. 2019–2024 წწ.

9. „მატერიალური და ენერგეტიკული რესურსების ეფექტური გამოყენების შესაძლებლობა მანგანუმშემცველი ნედლეულისა და ნარჩენების გადამამუშავებელ საწარმოში“. გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოს მდგომარეობის ეკოქიმიური კვლევა. 2021–2023 წწ.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. პროფესორი შალვა ანდლულაძე - პროექტის ხელმძღვანელი; დოქტორანტი ხათუნა ოშიაძე - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

2. პროფესორი დიმიტრი ერისთავი, აკად. დოქტ. ნუგზარ ბუაჩიძე - პროექტის თანახელმძღვანელები; დოქტორანტი სალომე ტაბატაძე - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

3. ასისტენტ პროფესორი აკად. დოქტორი მანანა მამულაშვილი - პროექტის ხელმძღვანელი.

4. პროფესორი ლეილა გვერდწითელი-პროექტის ხელმძღვანელი; მაგისტრი - მარიამ ბარათელი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

5. პროფესორი ლეილა გვერდწითელი - პროექტის ხელმძღვანელი; დოქტორანტი ნინო შუმტაკაშვილი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

6. პროფესორი ლეილა გვერდწითელი-პროექტის ხელმძღვანელი; დოქტორანტი ნოე მეგრელიშვილი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

7. პროფესორი ლეილა გვერდწითელი-პროექტის ხელმძღვანელი; დოქტორანტი მაია ოჩიგავა პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

8. პროფესორი გიორგი მჭედლიშვილი, აკად. დოქტორი გურანდა ავკოფაშვილი - პროექტის თანახემდღვანელები; დოქტორანტი კონსტანტინე ხაჭაპურიძე - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

9. ასოცირებული პროფესორი ჯიმშერ ქერქაძე - პროექტის ხელმძღვანელი; მაგისტრანტი რატი ჯაშიაშვილი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. საკურორტო ტურისტული ბიზნესი საქართველოს ეკონომიკის განვითარების ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულებაა. ამის საფუძველია მისი ბუნებრივი სიმდიდრე: კლიმატი, ლანდშაფტი, წყლის რესურსები, ზღვა, მიწისქვეშა მინერალური რესურსები და ა.შ. მათ შორის ერთ-ერთი ეფექტური პროფილაქტიკური-გამაჯანსაღებელი ბუნებრივი ფაქტორია მინერალური წყლები.

მინერალური წყალი მიწისქვეშა წყალია, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიურ მინერალებს, აქვს განსაკუთრებული ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.

საქრთველო ოდითგანვე ცნობილი იყო თავისი სამკურნალო რესურსებით. მათ შორის მნიშვნელოვანია სამკურნალო წყალი „დმანისი“.

დმანისის წყალი უნიკალური თვისებების გამო წარმოადგენს საუკეთესო საბადოს სამკურნალო ტურიზმის განვითარების თვალსაზრისით.

მოცემულ ეტაპზე მიმდინარეობს დმანისის მინერალური წყლის ფიზიკური და ქიმიური შედგენილობის დეტალური შესწავლა, რაც საშუალებას იძლევა მეცნიერულად შევასდეს მისი სამკურნალო მიზნით გამოყენების შესაძლებლობა.

2. არსებული ლიტერატურის დამუშავება: - 2022 - 2024წწ. დაგეგმილი გვაქვს თემასთან დაკავშირებული სამეცნიერო ლიტერატურის, თემის ირგვლივ გამოქვეყნებული თანამედროვე შრომების, სტატიების მოძიება, გაცნობა, ანალიზი და მასალის მომზადება. ასევე თემის ლიტერატურული მიმოხილვის და შესავალი ნაწილის დაწერა, გაფორმება.

3. პროექტის მიზანია ხსნარების, პოლიმერული კომპოზიციების, სასმელი და ჩამდინარე წყლების, ღვინის, ხილის წვენების ფიზიკო-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევა.

პროექტის მიმართულება - ღვინის, სასმელი და ჩამდინარე წყლების მიკრობიოლოგიური კვლევა მიზნად ისახავს ღვინის, სასმელი და ჩამდინარე წყლების მიკრობიოლოგიური კვლევების ჩატარებას. დიდი მნიშვნელობა აქვს წყლის საერთო მიკრობული დაბინძურების მაჩვენებელს და სასმელ წყალში ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიების აღმოჩენას. მიკრობიოლოგიური ანალიზისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნიადაგების სწორედ შერჩევა და საანალიზო ხსნარების ფილტრაცია, რისთვისაც ლაბორატორიაში დამზადდება მიკრობიოლოგიური ანალიზისთვის უახლესი ტიპის ჩიხური მიკრო - და ულტრაფილტრაციის ღია საკნიანი მემბრანული მოწყობილობა - ბიორეაქტორი.

საკვები პროდუქტისა და სასმელი წყლის დაბინძურება აღიარებულია 21-ე საუკუნის მთავარ გამოწვევად, როგორც განვითარებულ ისე განვითარებად ქვეყნებში, ამიტომ პროექტის აქტუალობა განაპირობებს საკვები ინდუსტრიებისა და მოსახლეობისთვის წყლის ფილტრაციის მიმართულებით ხარჯეფექტურობის ზრდის აუცილებლობას. ბუნებრივი წყლები უმეტესად ქიმიურად და ბაქტერიოლოგიურად დაბინძურებულია. ისინი შეიცავენ სხვადასხვა სახის მინარევებს, შეწონილ

ნაწილაკებს, ორგანულ და არაორგანულ ნივთიერებებს, მინერალურ ნივთიერებებს, მიკროორგანიზმებს, რომლებიც ანიჭებენ წყალს არასასიამოვნო გემოს, სუნს და საშიშია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. პროექტი უზრუნველყოფს გლობალურ პრობლემებთან დაკავშირებული ისეთი საკითხების გადაწყვეტას, როგორცაა მოსახლეობის უზრუნველყოფა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტებისა და მაღალხარისხოვანი სასმელი წყლის დამამზადებელი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების დამუშავება - დამზადება.

ტანგენციალური მიკრო- და ულტრაფილტრაციული მემბრანული დანადგარები უზრუნველყოფს მიკროორგანიზმებისა და შეწონილი ნაწილაკების ეფექტურ მოცილებას, რაც განაპირობებს ეკოლოგიურად სუფთა, კრისტალურად გამჭვირვალე, შენახვისადმი გახანგრძლივებული ვადების მქონე, მდგრადი, სტაბილური მაღალი ხარისხის პროდუქციის მიღებას.

პრობლემის აქტუალობა განპირობებულია პროექტის ფარგლებში შექმნილი მემბრანული ტექნოლოგიებისა და აპარატურის მეშვეობით დამუშავებული ღვინის, ხილის წვენების, სასმელი და ჩამდინარე წყლის ხარისხის მონიტორინგის ჩატარება არსებული ფიზიკური და ქიმიური კვლევის ხელსაწყოებით, რომელთაგან ბევრი შექმნილია ამ კვლევებისათვის. ერთერთი ასეთი ხელსაწყოა მიკრობიოლოგიური კვლევის ბიორეაქტორი, რომელიც დამზადდება პროექტის ფარგლებში. ეს ყოველივე უზრუნველყოფს სხვადასხვა წარმოშობის წყლების მიკრობიოლოგიური ანალიზს და სათანადო გაწმენდა-სტერილიზაციისა და ქიმიური კომპონენტების ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციებამდე დაყვანის საჭირო ტექნოლოგიების მართვას.

პროექტში დაგეგმილი ამოცანების გადასაჭრელად გამოყენებული იქნება თეორიული, ექსპერიმენტული, მიკრობიოლოგიური, ფიზიკური, ქიმიური ანალიზები და შესაბამისი ხელსაწყო - დანადგარები. თეორიული კვლევების შემოწმებისათვის ლაბორატორიულ დანადგარზე ექსპერიმენტების ჩატარების სათანადო მეთოდიკები. ლაბორატორიულ და საწარმოო პირობებში ჩატარებულ სამუშაოთა ეფექტურობის შესაფასებლად გამოცდების ჩატარების მეთოდიკა. საკვლევი წყლის, ღვინის, სხვა სითხეების და ნიმუშების სისუფთავის ხარისხი, მათში არსებული იონური, მოლეკულური, შეწონილი, კოლოიდური ნაწილაკების კონცენტრაცია 0.35მ-10მკმ სიდიდის დიაპაზონში შემოწმდება სიმღვრივის მზომით (Turb 555 IR) და იონომერით (И-160. 1МП).

ხსნარების მდგრადობის გაზრდა ხორციელდება, ულტრაბგერის სააბაზანო დანადგარში (Unitra-Unima, UM-4, Olsztyn, Poland), ხოლო ცენტრიფუგის აპარატში შეწონილი ნაწილაკების გამოლექვა (CENTRIFUGE MPW-210, MPW. Med Instruments, Poland).

ღვინისა და სასმელი წყლის სტერილურ-ფინიშური ფილტრაციისას ხსნარში არსებული ბაქტერიების (0,5-10 მკმ), რიკეტსიების (0,4-1,0 მკმ), ვირუსების (200-400ნმ), სოკოების (3-50მკმ) ანალიზი განხორციელდება მიკრობიოლოგიურ რეაქტორზე, Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , NO_2^- იონების (6-80ნმ) გრანულომეტრული ანალიზი, მიკროგელური ნაწილაკების ჰიდროდინამიური რადიუსები, დიდპერსიულობის ინდექსი გამოკვლეული იქნება ანალიზატორით (Zetasizer Nano Zen 3690- Malvern Instruments).

4. კერამიკულ წარმოების განვითარებამ ხელი შეუწყო ადამიანის ცხოვრების პირობების გაუმჯობესებას და უდიდესი სამსახური გაუწია კაცობრიობის კულტურის წინსვლას. კერამიკული წარმოება შეუძლებელია წარმოვიდგინოთ სამშენებლო ნაკეთობების გარეშე. ტრადიციული უძველესი სამშენებლო მასალების აგურისა და კრამიტის გვერდით ჩამოყალიბდა ახალი სხვადასხვა სახის სამშენებლო მასალები.

კერამიკულ ნაწარმთა სიმტკიცე, მათი წარმოებისათვის ნედლეულის ფართო ასორტიმენტის არსებობა, მაღალი სანიტარულ-ტექნიკური თვისებები, ცეცხლმედეგობა, წყალგაუმტარობა, მკვავგამძლეობა და .შ. განაპირობებენ ამ მასალათა გამოყენებას სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში. ცეცხლგამძლე მასალებიდან 70% შამოტის ნაკეთობებს უკავია. შამოტის ნაკეთობა ეწოდება

ცეცხლგამძლე თიხებისაგან ან კაოლინებისაგან დამზადებულ ნაკეთობებს გამჭლევებულს შამოტით ან არაპლასტიკური თიხებით, რომელიც წყალში არ სველდება. შამოტის ნაკეთობები 40%-მდე Al_2O_3 -შიეცავს და ცეცხლგამძლეებში ყველაზე უფრო გავრცელებული ნაკეთობაა. იგი მიეკუთვნება ალუმინოსილიკატურ ცეცხლგამძლეებს. ხასიათდება ძირითადი შემადგენელი ქანგეულების (Al_2O_3, SiO_2) სხვადასხვაგვარი თანაფარდობით.

შპს “მეტეხის კერამიკა” ფუნქციონირებს 1986 წლიდან და დაკომპლექტებულია ევროპული თანამედროვე ტექნოლოგიური ხაზებით, რაც ხარისხიანი კერამიკული სამშენებლო მასალის გამოშვების საშუალებას იძლევა. დღეისათვის, შპს “მეტეხის კერამიკა” არის ერთადერთი სრულფასოვანი წარმოება საქართველოში კერამიკული სამშენებლო მასალების საწარმოებლად.

ამჟამად იწარმოება 5 სახის კერამიკული ნაკეთობა: აგური, ორმაგიაგური, სატიხრე ბლოკის ბ2.5, კერამიკული ბლოკი ბ4, კერამიკული ბლოკი ბ3. ქარხანას აქვს ორი იდენტური ტექნოლოგიური ხაზი, თითო 30 მილიონი აგური/წელიწადში სიმძლავრით.

სოფელი მეტეხი მდებარეობს კასპის რაიონში, მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 560 მ. სიმაღლეზე, კასპიდან 10 კმ მანძილზე. ამ რეგიონში საშენ მასალათა წარმოებიდან მსხვილი საწარმოებია კასპის ცემენტის, შიფერის და მეტეხის საშენმასალათა კომბინატები. ასევე აქ მდებარეობს კირქვისა და თიხის საბადოები, რომელიც წარმოადგენს საშენ მასალათა ნედლეულს.

გარემოს დაცვის უმთავრეს პრობლემას წარმოადგენს ატმოსფერული ჰაერის ჰაერის, ჰიდროსფეროს, ნიადაგის, ბიომრავალფეროვნების, დაცული ტერიტორიების, ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვასა და უსაფრთხოებას, გარემოზე ზემოქმედება მოიცავს აგრეთვე კულტურულ მემკვიდრეობაზე ან სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორებზე ზემოქმედებას, რომელიც გამოწვეულია მათი ცვლილებით. გარემოს დაცვა წარმოებს სხვადასხვა თვალთახედვით: ბიოლოგიური, ეკოლოგიური, ჰიგიენური, სამედიცინო, ტექნოლოგიური, ბუნებადამცავი. გარემოს დაცვის პრობლემის მოსაგვარებლად უდიდესი მნიშვნელობა აქვს წარმოებაშიმცირე და უნარჩუნო ტექნოლოგიების დანერგვას.

ვინაიდან მეტეხის კერამიკული კრამიტის წარმოება მდებარეობს კასპის რაიონის სამრეწველო რეგიონში, ამიტომ ყოველი ზემოთ თქმულიდან გამომდინარეობს, რომ აუცილებელია შეფასდეს საწარმოო ობიექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, განისაზღვროს გარემოს ობიექტების დამაბინძურებელი წყაროები და დამაბინძურებელი ნივთიერებები, მყარი ნარჩენები, ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური გაფრქვევები და მიწიპირა მაქსიმალური კონცენტრაციები, ჩამდინარე წყალში შეწონილი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები სიდიდეები. აგრეთვე მოხდეს სამრეწველო აეროზოლებითა და ჩამდინარე წყლით გამოწვეული გარემოზე მიყენებული ეკონომიკური ზარალი შეფასება, რაც აქტუალურია.

სამაგისტრო ნაშრომის სიახლეს წარმოადგენს გარემოსდაცვითი პრევენციული ღონისძიების დასახვა, სამრეწველო აეროზოლებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიური პროცესის სქემის დამუშავება, ასევე ძირითადი გამწმენდი აპარატების ტექნიკური მახასიათებლების განსაზღვრა.

5. მდინარე იორი აღმოსავლეთ საქართველოს მნიშვნელოვანი სამდინარო არტერიაა, მისი გამოყენება ძირითადად ხდება ირიგაციის და მოსახლეობის წყალმომარაგებისათვის. აღსანიშნავია, რომ მდინარე იორი წარმოადგენს ტრანზიტული მდინარის ტიპურ მაგალითს, რომელიც სათავეს საქართველოში იღებს და აზერბაიჯანში მინგაჩაურის წყალსაცავში ჩაედინება. ეს გარემოება მდინარე იორს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას სძენს და ორ ქვეყანას ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით მჭიდროდ აკავშირებს. შესაბამისად, გასათვალისწინებელია მთელი რიგი მნიშვნელოვანი საკითხები, რომელიცმას, როგორც ტრანზიტულ მდინარეს ახასიათებს. კერძოდ: წყალმოსარგებლების მიერ წყლის

რაციონალური გადანაწილება და რაოდენობის განსაზღვრა, გარდა რაოდენობისა, წყალმოსარგებლები საჭიროებენ წყლის შესაბამის ხარისხს, ანუ სხვადასხვა წყალსამეურნეო ამოცანიდან გამომდინარე შესაძლებელი იყოს მისი გამოყენება. ეს პრინციპები დაცული უნდა იყოს არამარტო ერთი სახელმწიფოს შიგნით განლაგებულ წყალსამეურნეო ობიექტებს შორის, არამედ სახელმწიფოთა შორის ურთიერთობაში, რადგან დატოვებს რამდინარე ერთი სახელმწიფოს ტერიტორიას მისი წყალი უნდა აკმაყოფილებდეს, როგორც რაოდენობრივად, ისე ხარისხობრივად იმ ნორმებს, რათა მან უზრუნველყოს მოცემული მეზობელი ქვეყნის მთლიანი წყალსამეურნეო სისტემა წყლის რესურსებით. ეს საკითხი მეტად აქტუალურია კლიმატის ცვლილების თანამედროვე ტენდენციების ფონზე, როცა გაზრდილია ჩამონადენის კრიტიკული დონეების საზღვრები.

კვლევითი ნაშრომის სიახლეს წარმოადგენს მდინარე იორის აუზის წყლების სასამეურნეო წყალმომარაგების სისტემად გამოყენების ეკოლოგიური მდგომარეობის შესაფასებლად დამაბინძურებელი წყაროებისა და კომპონენტების დადგენა, წყლის ქიმიური შემადგენლობისა და სანიტარულ-მიკრობიოლოგიური მახასიათებლების შესწავლა და განსაზღვრა. აგრეთვე დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციების მნიშვნელობათა გავრცელების არეალის დადგენა მათემატიკური რიცხვითი მოდელირებით და დამცავი პრევენციული ღონისძიებების შემუშავება. ამ ეტაპზე დამუშავებულია ლიტერატურული მიმოხილვა და შესწავლილია მდინარე იორის აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობა.

6. საქართველოს მთავრობის 2018 წლის 22 მაისის N1124 განკარგულებით დამტკიცებული 2017-2021 წლების გარემოსდაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა (NEAP-3)4, რომელიც წარმოადგენს გარემოსდაბუნებრივი რესურსების დაცვის სფეროში მთავარ პოლიტიკის დოკუმენტს, ატმოსფერული ჰაერის დაცვის მიმართულებით მიზნად ისახავს საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე სუფთა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო ჰაერის უზრუნველყოფას. საქართველოს გარემოს და ჯანმრთელობის 2018-2022 წლების ეროვნული სამოქმედო გეგმის (NEHAP-2) 7 ერთ-ერთ მიზანს წარმოადგენს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ატმოსფერული და შენობის შიდა ჰაერის დაბინძურების მავნე ზემოქმედების შემცირება. ატმოსფერული ჰაერის დაცვის მიმართულებით NEHAP-2 მოიცავს 9 აქტივობას. ევროკავშირის ქვეყნების გამოცდილებით, „ატმოსფერული ჰაერის ხარისხისა და ევროპაში უფრო სუფთა ჰაერის შესახებ“ 2008 წლის 21 მაისის ევროპარლამენტისა და საბჭოს 2008/50/EC დირექტივის მოთხოვნების შესაბამისად, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მართვის მიზნით ქვეყნის ტერიტორია იყოფა სპეციალურ ერთეულებად - ზონებად და აგლომერაციებად. დაბინძურებული ერთეულებისთვის მუშავდება ჰაერის ხარისხის მართვის გეგმები. „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“ კანონის მიხედვით, საქართველოსთვის აღნიშნული ვალდებულება ძალაში შედის 2022 წლიდან. თუმცა დიდ ქალაქებში და მათ შორის ქ. რუსთავის სამრეწველო ზონის ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების საკითხი დღესაც აქტუალურია.

ქ. რუსთავში ფუნქციონირებს არაერთი ქიმიური, მეტალურგიული საწარმოები: რუსთავის აზოტი, რუსთავის ფოლადი, ჯეოსთილი, რუსელოსი, ლითონკონსტრუქციების საწარმო, ჰაიდენბერგ-ცემენტის და სხვა საწარმოები, რომლებიც რუსთაველთა დასაქმების ერთ-ერთ მთავარ სფეროს წარმოადგენს. რუსთავის მახლობლად, ქვემო ქართლში, გვხვდება სამთო-მოპოვებითი და სამთო-გამამდიდრებელი საწარმოც.

"ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მდგომარეობის რეგულარული მონიტორინგი რეგიონში ხორციელდება მხოლოდ ქ. რუსთავში, ჰაერის ხარისხის გამზომი ერთი ჯიხურის საშუალებით. მიღებული მონაცემები ასახავს არამთლიანად ქალაქის, არამედ მხოლოდ იმ ტერიტორიის ჰაერის ხარისხს, სადაც დაკვირვების ჯიხურია განთავსებული ". რუსთავის საწარმოო ზონაში შრომის უსაფრთხოების ელემენტარული ნორმები დაცული რომ არ არის, გარე ტერიტორიიდანაც შესაძენია.

დაბინძურებული ჰაერს ადამიანის ჯანმრთელობისთვის მძიმე და მრავალმხრივი ზიანის მიყენება შეუძლია. ამიტომ ქ. რუსთავის სამრეწველო ზონის ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი წყაროების, ნივთიერებათა დადგენისა და მათი კონცენტრაციათა განსასაზღვრავად ჩატარებული რიგი კვლევის შედეგებით მიღებული მონაცემების საფუძველზე ქ. რუსთავის სამრეწველო ზონის ატმოსფერული ჰაერის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება მეტად აქტუალურია.

სამუშაოს ძირითადი მიზანია ჩატარებული ექსპერიმენტალური კვლევების შედეგების საფუძველზე ქ.რუსთავის სამრეწველო ზონისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ძირითადი კომპონენტების გაბატონებული ქარის მიმართულებით გავრცელების დადგენა კომპლექსურად, რიცხვითი მოდელირებით, რაც წარმოადგენს სადისერტაციო თემის სიახლეს:

- პირველად დამუშავდება რუსთავისა და მის მიმდებარე რეგიონის ატმოსფერული და ეკოლოგიური პროცესების ევოლუციის რიცხვითი მოდელი, რომელიც მოგვცემს ატმოსფეროში პასიური და არაპასიური ნივთიერებების გავრცელების რიცხობრივად გამოთვლის საშუალებას;
- რიცხვითი მოდელით ხდება ატმოსფეროს ჰიდროთერმოდინამიკის არაწრფივი არასტაციონალური სამგანზომილებიანი განტოლებათა სისტემისა და მისი ინტეგრირების ცხად და არაცხად რიცხვითი სქემების გამოყენება;
- პირველად განისაზღვრება ნიადაგზე დალექილი მტვრის ზედაპირული განაწილება და მისი ნიადაგში იმფილტრაციის რიცხვითი მოდელირება, აგრეთვე მისი ვერტიკალური განაწილების შესწავლა;

ქ. რუსთავის სამრეწველო ზონისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ატმოსფერულ ჰაერსა და ნიადაგში დამაბინძურებელი კომპონენტების გავრცელების მოდელირებისა და ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების საფუძველზე შემუშავებული იქნება პრევენციული გარემოსდაცვითი ღონისძიებები.

ამ ეტაპზე დამუშავებულია ლიტერატურული მიმოხილვა და შესწავლილია ქ. რუსთავის სამუშაო ზონის ჰაერის ეკოლოგიური მდგომარეობა.

7. წყლის რესურსებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მოსახლეობისათვის ხელსაყრელი პირობების უზრუნველყოფის, ეკონომიკის, ნორმალური ფუნქციონირებისათვის, გარემოს შენარჩუნების საქმეში. მოსახლეობის წყლით მუზრუნველყოფა იყო და არის ჩვენი ქვეყნის პრიორიტეტული ამოცანა ქვეყნის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის. როგორც სხვა ქვეყანაში ასევე საქართველოში აქვს ადგილი წყლის დაბინძურების მატებას. ამის მიზეზია წყლის ობიექტების არასაკმარისად გაწმენდილი წყლებითა და სამრეწველო ნარჩენებით დაბინძურება, ბუნებრივი წყალშემკრები ფართობების შემცირება, ტყის მასივის განადგურება, სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის არასწორი მეთოდებით წარმოება. წყლის ეკოლოგიური სისტემის მუდმივი დეგრადაციის მიზეზს წარმოადგენს წარმოებისა და მოხმარების არსებული სტრუქტურებისა და წყლის რესურსების გამოყენებისადმი წაყენებული მოთხოვნების შეუსაბამობა. ბუნებრივი წყლების სისუფთავის პრობლემის გადაჭრა დაკავშირებულია პირველ რიგში ჩამდინარე წყლების მოცულობის ზრდასთან.

მდინარე ყვირილა მიედინება დასავლეთ საქართველოში, საჩხერის, ზესტაფონის, თერჯოლის რაიონებსა და ჭიათურის საქალაქო საკრებულოს ტერიტორიაზე. იგი რიონის მარცხენა შენაკადია. მდინარე ყვირილას წყალს იყენებენ სარწყავად ასევე მანგანუმის მადნის გასამდიდრებლად გრავიტაციული მეთოდით.

ჭიათურაში დღემდე მოპოვებულია 260 მილიონ ტონამდე ნედლი მადანი და რეალიზებულია 130 მილიონ ტონამდე სასაქონლო პროდუქცია. საწარმოო გაერთიანება “ჭიათურმანგანუმის” მიერ მდ. ყვირილაში ჩაშვებული იქნა 13,5 მილიონი კუბური მეტრი წყალი, რომელიც დაბინძურებული იყო

სხვადასხვა ნივთიერებებით, მათ შორის 1449 ტონა შეწონილი ნაწილაკებითა და 37,2 ტონა მანგანუმით. სოფელ დარკვეთში მდ. ყვირილას უერთდება სამრეწველო ნარჩენებით დაბინძურებული შავი და თეთრი შენაკადები, რის შედეგადაც მდ. ყვირილას წყალი იღებს შავ ფერს. ამის გამო იცვლება წყლის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, რაც ეს ზეგავლენას ახდენს მდინარის წყლის სისუფთავის ხარისხზე, ფლორასა და ფაუნაზე, ასევე მოსახლეობის ჯამრთელობაზე, მდინარე ყვირილას წყალი გამოუსადეგარია, როგორც სასმელ-სამეურნეო ასევე ტექნიკური წყალმომარაგების სისტემისათვის.

ამიტომ, სამეცნიერო ნაშრომის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მდ. ყვირილას აუზის ძირითადი დამაბინძურებელი კომპონენტების მნიშვნელობების განსასაზღვრავი ეკოლოგიური მონიტორინგის ჩატარება. საქართველოს წყლის რესურსების დაცვისა და გამოყენების სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის გატარების ძირითად დოკუმენტს წარმოადგენს საქართველოს კანონი „წყლის შესახებ“. დასავლეთ საქართველოს მდინარეები ჩაედინება შავ ზღვაში და შესაბამისად გავლენას ახდენენ სანაპირო წყლების დაბინძურებაზე. წყლის რესურსების თანამედროვე მართვა დაფუძნებულია ინტეგრირებულ მიდგომაზე. ამიტომ სადისერტაციო ნაშრომის სიახლეს წარმოადგენს მდინარე ყვირილას წყალსა და ფსკერულ დანალექებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციათა მნიშვნელობების გავრცელების რიცხვითი მოდელირება.

მდინარე ყვირილას დამაბინძურებელი კომპონენტების გავრცელების მოდელირებისა და ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების საფუძველზე დამუშავებული იქნება პრევენციული გარემოსდაცვითი ღონისძიებები.

ამ ეტაპზე დამუშავებულია ლიტერატურული მიმოხილვა და შესწავლილია მდინარე ყვირილას ეკოლოგიური მდგომარეობა.

8. სამთოგამამდიდრებელი მადნეულის კომბინატის წარმოების სხვადასხვა ნარჩენების ზემოქმედება გარემოზე დიდი ხანია წარმოადგენს შესაბამისი სფეროს მკვლევარების შესწავლის ობიექტს. მიუხედავად წლების მანძილზე ჩატარებული მრავალი თეორიული და პრაქტიკული შრომების, აღნიშნული საკითხი დღესაც აქტუალურია და მოითხოვს უკვე ახალი თანამედროვე მიდგომებით და მეთოდებით გარემოს დაბინძურების უსაფრთხოების უზრუნველყოფას.

როგორც ცნობილია კომბინატის პოლიმეტალური კარიერის დამუშავებისას წარმოქმნილი მჟავა კარიერული წყლები აბინძურებენ მდინარეებს: მაშავერას, კაზრეთულას და ფოლადაურს. 2020 წლის ბოლოს სს„RMG Copper“-ის მიერ პირველად საქართველოში განხორციელდა თანამედროვე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მონტაჟი. მათი ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ, მნიშვნელოვნად შემცირდა ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურება. ქიმიური გამწმენდი ნაგებობები უზრუნველყოფენ მჟავე კარიერული წყლების გაწმენდას სს„RMG Copper“-ისათვის დადგენილი ზღვრულ ფარგლებში.

მიუხედავად ამისა, გაწმენდილ წყალში მაინც რჩება ზოგიერთი მძიმე მეტალი, რომელიც არ აკმაყოფილებს ზღვ-ს ნორმებს. სწორედ დასახული სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს ისეთი თანამედროვე მეთოდის შერჩევა და დანერგვა, რომელიც მოახდენს ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან გაწმენდილ წყალში, ნარჩენი მძიმე მეტალების ამოღებას.

სამუშაო არის საწყის ფაზაში, მიმდინარეობს ლიტერატურის და ინფორმაციული მასალების

გაცნობა, დაგეგმვა კვლევითი მეთოდების და ექსპერიმენტის ჩატარების. განსაკუთრებული ყურადღებაა გამახვილებული მჟავე კარიერული წყლების ქიმიური გაწმენდის შემდგომ ნარჩენი მძიმე ლითონების ფიტომიგრაციის განხორციელებისთვის ამოცანათა თანმიმდევრობაზე.

9. სამეცნიერო კვლევის პირველი ეტაპის (2021-2022 წწ.) მიზანს შეადგენდა მრავალრიცხოვან საინფორმაციო წყაროებზე დაყრდნობით და ინტერნეტ რესურსების მოძიებით თავდაპირველად ზოგადი ცნობების დაგროვება მანგანუმის შესახებ, როგორცაა მისი თვისებები, მიღება, სამრეწველო

წარმოება და მოხმარება; მანგანუმის სამრეწველო წარმოების მოცულობის მასშტაბები; რეციკლირების გზით მანგანუმის მეორადი გადამუშავება; პროცესის ქიმიზმი და ტექნოლოგიური თავისებურებანი.

საქართველოში მანგანუმშემცველ ნედლეულთან და მის სამრეწველო ათვისებასთან დაკავშირებული რამოდენიმე ქართული და უცხოური კომპანიის საქმიანობიდან გამომდინარე კვლევის პირველ ეტაპზე საჭირო გახდა ამ კომპანიათა დაქვემდებარებაში არსებული მცირე და საშუალო სიმძლავრის საწარმოთა ტექნოლოგიების წინასწარი გაცნობა და შესწავლა, რათა შემდგომში მომხდარიყო სამაგისტრო კვლევის ობიექტად რომელიმე მათგანზე არჩევანის გაკეთების შესაძლებლობა. ასეთი არჩევანის გასაკეთებლად, ძირითად კრიტერიუმს წარმოადგენდა ტექნოლოგიურ გადაწყვეტილებებში ტრადიციული და თანამედროვე მიდგომების შერწყმის არსებობა, რითაც გამოირჩა ქ.რუსთავში მდებარე შპს „MN Chemical Georgia“-ს მცირე სიმძლავრის საწარმო, რომლის ძირითად საქმიანობას შეადგენს მანგანუმშემცველი მადნების ქიმიური გადამუშავების შედეგად მანგანუმის ოქსიდების მიღება, რომლებიც ამჟამად საკმაოდ დეფიციტურ სასქონლო პროდუქციას წარმოადგენს თვით საერთაშორისო სამომხმარებლო ბაზარზეც და ამიტომაც ძალზედ მოთხოვნადია.

სამრეწველო წარმოებაში მატერიალური და ენერგეტიკული რესურსების მეორად ნედლეულად უფრო მეტი ეფექტურობით გამოყენების შესაძლებლობათა გამორკვევის მიზნით განხორციელდა პირველადი გაცნობითი ხასიათის ვიზიტი სამაგისტრო კვლევის ობიექტად შერჩეული კომპანიის კუთვნილ სამრეწველო საწარმოში. შერჩეული საკვლევი ობიექტის წინასწარი პირველადი დათვალიერებით გამოვლინდა მანგანუმშემცველი ნედლეულის გადამამუშავებელი საწარმოს მხრიდან მოხმარებული წყლის საგრძნობი დანაკარგები და ბუნებრივი საწვავის დიდი რაოდენობით დანახარგები, ასევე კომპანიის ტერიტორიაზე დაფიქსირდა დიდი ოდენობით დასაწყობებული მყარი საწარმოო ნარჩენებიც. ამასთანავე გადაიდგა პირველი ნაბიჯები კვლევის ობიექტად შერჩეული საწარმოს ფიზიკურ-გეოგრაფიული და სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს უფრო საფუძვლიანი შესწავლის კუთხითაც.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე 2023 წელს გათვალისწინებულია მანგანუმშემცველინარჩენების გადამამუშავებელი შერჩეული საწარმოს ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესის დეტალური შესწავლა და საფუძვლიანი ანალიზი გარემოს ობიექტების დამაბინძურებელი წყაროებისა და მავნე ნივთიერებათადადგენისა მიზნით, ძირითადი საწარმოო პროცესების მატერიალური და ენერგეტიკული ბალანსების შედგენის საფუძველზე. ასევე დაგეგმილია ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელ ნივთიერებათა საწარმოში არსებული გამწმენდი სისტემის განხილვა და შესწავლა; მოხდება საწარმოში წარმოქმნილი საწარმოო და არასაწარმოო ნარჩენების მინიმიზაციისაკენ გასატარებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.

1.2.

1) **დასრულებული პროექტის დასახელება** მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. „საქართველოს ძირითადი ტრანსსასაზღვრო მდინარეების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და მათი კლასიფიკაცია ზოგიერთი ჰიდროქიმიური ინდიკატორების მეშვეობით. გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოს მდგომარეობის ეკოქიმიური კვლევა. 2020–2022 წწ.

2. „არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელთა დაბინძურებული ტერიტორიის გაწმენდა - სარეკულტივაციო ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება ბუნებრივი სორბენტების გამოყენებით“. სტუ. ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოს მდგომარეობის ეკოქიმიური კვლევა. 2019–2022 წწ.

3. „აკუმულატორების ჯართისა და ნარჩენების გადამამუშავებელი წარმოების ეკოლოგიური ასპექტები“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; ნარჩენების გადამამუშავება. 2020-2022 წწ.

4. „სამთო მომპოვებელ საწარმოთა ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მძიმე მეტალებისაგან“. გარემოსდაცვითი ინჟინერია; ნარჩენების გადამამუშავება. 2020-2022წწ.

5.„ქალაქ თბილისის ფარგლებში მდინარე მტკვრის აუზის მიკრომენაკადებზე ანთროპოგენული ზემოქმედების ეკოქიმიური გამოკვლევა და ამ ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიების შემუშავება“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოს მდგომარეობის ეკო-ქიმიური კვლევა. 2019–2022 წწ.

6. “დამცავი დაფარვების-მოთუთიების საწარმოს გარემოზე ზემოქმედების შეფასება“. სტუ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოსდაცვითი ინჟინერია; გარემოსდაცვითი ინჟინერია 2020–2022 წწ.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. პროფესორი დიმიტრი ერისთავი, აკად. დოქტ. ნუგზარ ბუაჩიძე - პროექტის თანახელმძღვანელები; მაგისტრი თეკლა ხუმარაშვილი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

2. პროფესორი დიმიტრი ერისთავი, აკად. დოქტ. ნუგზარ ბუაჩიძე - პროექტის თანახელმძღვანელები; დოქტორანტი ეკატერინე შუბლაძე - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

3. პროფესორი გიორგი მჭედლიშვილი; ასოცირებული პროფესორი მაია გუგეშიძე - პროექტის თანახელმძღვანელები; მაგისტრი ხათუნა შერმადინი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

4. პროფესორი შალვა ანდლულაძე; პროფესორი ნანა ბოკუჩავა - პროექტის თანახელმძღვანელები; მაგისტრი ეკა მუმლაძე - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

5. ასოცირებული პროფესორი ჯიმშერ ქერქაძე; აკად. დოქტ. ლევან წულუკიძე - პროექტის თანახელმძღვანელები; დოქტორანტი ირაკლი როსტომაშვილი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

6. პროფესორი ლეილა გვერდწითელი - პროექტის ხელმძღვანელი; მაგისტრი ქეთი ცუხიშვილი - პროექტის პასუხისმგებელი შემსრულებელი.

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. კვლევით პროექტში: „საქართველოს ძირითადი ტრანსსასაზღვრო მდინარეების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და მათი კლასიფიკაცია ზოგიერთი ჰიდროქიმიური ინდიკატორების მეშვეობით“ დადგენილია ტრანსსასაზღვრო მდინარე მტკვრის შენაკადების - მდინარე ვერეს, დიღმულას და გლდანულას ეკოქიმიური ანალიზის საფუძველზე ევროდირექტივის მოთხოვნების - „ევროკავშირი წყლის ჩარჩო დირექტივის (2000/60/EC)“-ს მიხედვით წყლის ხარისხის კლასიფიკაცია ჰიდროქიმიური ინდიკატორების დახმარებით.

ნაშრომში განხილულია ქ. თბილისის ფარგლებში მდინარეების - ვერე, დიღმულა, გლდანულა ჰიდროქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (2019-2021 წწ.); მათგან შერჩეულ იქნა ამ მდინარეებისათვის ყველაზე უფრო დამახასიათებელი დამაბინძურებელი ბიოგენური კომპონენტები, რომლებიც იწვევენ ტრანსსასაზღვრო მდინარე მტკვრის დაბინძურებას.

სამუშაოს მომდევნო ეტაპზე, გასაშვალოებულ იქნა (სამი წლის მონაცემები) ჩვენს მიერ შერჩეული ჰიდროქიმიური ინდიკატორის მნიშვნელობები, მიღებული სიდიდეები შეტანილ იქნა ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ განტოლებაში, რომლის შედეგად მივიღეთ თვითოეული მდინარის წყლის დაბინძურების ინდექსის მნიშვნელობები და შემდგომში მიღებული სიდიდეების გათვალისწინებით შეფასებულ და მინიჭებულ იქნა ამ მდინარეების წყლის ხარისხის კლასიფიკაცია (ევროდირექტივის მითითებების მიხედვით).

2019-2021 წლის გასაშვალეული მონაცემების მიხედვით და შესაბამისად მიღებული დაბინძურების ინდექსების გათვალისწინებით მდინარეებს - ვერე, დიღმულა და გლდანულა - მიენიჭათ ამ მოცემულ პერიოდში წყლის ხარისხის გარკვეული კლასიფიკაციები, კერძოდ მდინარე ვერე მიეკუთვნა მცირედ დაბინძურებული მდინარის კლასს, ხოლო მდინარეები დიღმულა და გლდანულა კი სუფთა მდინარის წყალს (თუმცა მათი დაბინძურების ინდექსები მიახლოებულია მეორე კლასის, ანუ მცირედ დაბინძურებული მდინარის კლასს).

წარმოდგენილი სამუშაო აქტუალურია იმიტაც, რომ მომავალში, გარკვეული სტატისტიკური მონაცემების დაგროვების შემთხვევაში, შესაძლებელი იქნება ხელახალი გადაანგრიანებები მოცემული მეთოდის მიხედვით, რაც საშუალებას მოგვცემს და ასევე თვალნათლივ დაგვანახებს იმას თუ მოცემული მდინარეების ხარისხი რამდენად იცვლება, ან იცვლება უკეთესობისკენ თუ პირიქით.

2. ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების გავლენის დადგენა ეკოსისტემების დაბინძურების პროცესებზე და შესაბამისად მათი გავლენის შეფასება ადგილობრივი მოსახლეობის ჯამრთელობაზე.

საქართველოს ტერიტორიაზე არსებობს და განლაგებულია მრავალი მცირე ფართობის მქონე არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელი. მათ შეიძლება ხშირად შევხვდეთ რეგიონებში დასახლებულ ტერიტორიებთან სიახლოვეში, ხეებში ან მდინარეების პირას, რაც ქმნის ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუარესობის საშიშროებას მიმდებარე ტერიტორიებთან მიმართებაში. ამასთანავე საქართველოში არ არსებობს სახელმწიფო სახიფათო ნარჩენების პოლიგონი და შესაბამისად დიდი ალბათობაა იმისა, რომ ასეთი ტიპის ნარჩენები აღმოჩნდნენ არაკონტროლირებად ნაგავსაყრელებზე, რის გამოც არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები ჯამრთელობის მხრივ, რჩებიან საკმაოდ საშიშ ობიექტებად იქ მცხოვრები მოსახლეობისათვის.

დღესდღეობით საქართველოში აღირიცხება 50-მდე ოფიციალური ნაგავსაყრელი და უამრავი მცირე ზომის (თითოეულის ფართობი <0.01 ჰა) არალეგალური ნაგავსაყრელი. საქართველოს რაიონებში სრულყოფილად არ ხდება ნარჩენების შეგროვების და გატანის მომსახურება, ბევრი სოფელი არ არის უზრუნველყოფილი სპეციფიური სერვისით, რის გამოც მოსახლეობა იძულებულია ნარჩენები განათავსოს მათ მიერ თვითნებურად შერჩეულ ტერიტორიებზე. ხშირ შემთხვევაში, მოცემული ტერიტორიებიდან მათი გატანა ან მოსუფთავება ვერ ხერხდება და, აქედან გამომდინარე, მრავალი წლის განმავლობაში იქვე რჩება და მიმდებარე ტერიტორიების სხვადასხვა

ტიპის ნარჩენებით დაბინძურების ერთ-ერთ წყაროდ იქცევა. აქედან გამომდინარე, საგრძნობლად უარესდება ამ ტერიტორიების სანიტარული მდგომარეობა.

მოცემულ კვლევაში დაგეგმილი იყო გასვლითი საექსპედიციო სამუშაოები, რომელიც გულისხმობს საკვლევი ობიექტებიდან საანალიზო ნიმუშების აღებას, ადგილზე ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრას (pH, ტემპერატურა, წყალში გახსნილი ჟანგბადი, ელექტროგამტარობა, მარილიანობა) და მათ ტრანსპორტირებას ლაბორატორიაში ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზების ჩასატარებლად, როგორცაა ბიოგენური ელემენტების ბუნებრივი ფორმების (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}) განსაზღვრა იონ-ქრომატოგრაფული მეთოდით, მძიმე ლითონების განსაზღვრა პლაზმურ-ემისიური სპექტრომეტრით-ICP-OES, ზოგიერთი მთავარი იონის განსაზღვრა სპექტოფოტომეტრული მეთოდით და მიკრობიოლოგიური ანალიზები (E-coli, ტოტალური კოლიფორმები და ფეკალური სტრეპტოკოკები) მემბრანული ფილტრაციის მეთოდით.

შესწავლილ იქნა საქართველოს ზოგიერთი რეგიონის (კახეთის, იმერეთის, სამცხე-ჯავახეთის, შიდა და ქვემო ქართლის, მცხეთა-მთიანეთის, თბილისის) არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების ეკოლოგიური მდგომარეობა ძირითადი დამაბინძურებელი ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კომპონენტების მიხედვით; ნაგავსაყრელების ტერიტორიის რემედიაცია ქართული სორბენტის (კლინოპტილოლითი) გამოყენებით; მძიმე მეტალების კონცენტრაციათა განაწილების რიცხვითი მოდელირების საფუძველზე წარმოდგენილ ნაშრომში ნაჩვენებია ნაგავსაყრელზე მოხვედრილი გარემოს დამაბინძურებელი ნივთიერება-ტყვიის სულფატის (PbSO_4) გახსნა და მისი ინფილტრაცია ნიდაგის 4 მ-იან ფენაში.

ჩატარებული კვლევის შედეგებია:

საქართველოს ტერიტორიის ზოგიერთ რეგიონში არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ინვენტარიზაცია;

არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელებისთვის დამახასიათებელი დამაბინძურებელი კომპონენტების შერჩევა;

არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მახლობლად არსებული ზედაპირული წყლების ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევების ჩატარება;

არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების ნიადაგების კვლევა მძიმე ლითონებით დაბინძურების კუთხით;

ნიადაგების მძიმე ლითონებით დაბინძურების კვლევისას დადგინდა, რომ არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები აბინძურებენ მიმდებარე ტერიტორიებს ისეთი სახიფათო ელემენტებით როგორცაა ტყვია, თუთია და სპილენძი, რომელთა შეცვლობებიც აჭარბებენ მათ შესაბამის არა მარტო ზღვრულად ან საორიენტაციო კონცენტრაციებს, არამედ ფონურ მნიშვნელობებსაც კი.

არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების სიახლოვეს არსებული ზედაპირული წყლების მიკრობიოლოგიურმა ანალიზებმა აჩვენეს, რომ ხშირ შემთხვევებში არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები მიმდებარე ტერიტორიებს უქმნიან ანტისანიტარულ სიტუაციას.

ქართული სორბენტის (კლინოპტილოლითი) გამოყენებით ჩატარდა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების რემედიაცია.

მძიმე მეტალების კონცენტრაციათა განაწილების რიცხვითი მოდელირების საფუძველზე ნაჩვენებია ნაგავსაყრელზე მოხვედრილი გარემოს დამაბინძურებელი ნივთიერება-ტყვიის სულფატის (PbSO_4) გახსნა და მისი ინფილტრაცია ნიდაგის 4 მ-იან ფენაში.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, მკვეთრად იკვეთება ის გარემოება, თუ რამდენად აქტუალური პრობლემაა საქართველოსათვის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების დაფიქსირება - ინვენტარიზაცია და მათი როლის შეფასება გარემოს დაბინძურების პროცესებში ჩვენი ქვეყნის რეალობიდან გამომდინარე.

3. უტილიზაციის საწარმოს პროექტი, რომელიც მოიცავს ტყვიის აკუმულატორების გადამუშავების ტექნოლოგიის ძირითად მომენტებს და საწარმოს ფუნქციონირებისას ეკოლოგიური ასპექტების შეფასებას.

განხილულია ტყვიის აკუმულატორების ჯართის გადამუშავების თანამედროვე მეთოდები, შეფასებულია აკუმულატორების დაშლის პროცესის დროს წარმოქმნილი ნარჩენები და მითითებულია მათი გაუვნებელოფის ან შემდგომი გამოყენების საშუალებები.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიის მინიმიზაციის მიზნით პროექტით გათვალისწინებულია თანამედროვე აირგამწმენდი სისტემის დამონტაჟება, რომელიც უზრუნველყოფს მათი მაღალი პროცენტით დაჭერას, ხოლო ტყვიის შემცველი მტვრის საწარმოო ციკლში დაბრუნებას.

ნაშრომში გათვლილია ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებები. მათი ემისიები გაწმენდამდე და გაწმენდის სისტემის გათვალისწინებით. წარმოდგენილია ემისიები, სადნობი ღუმელიდან და რაფინირების პროცესის დროს. ასევე ჯამური ემისია ინგრედიენტების მიხედვით.

ნაშრომში დიდი ადგილი აქვს დათმობილი დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები გამონაბოლქვის, მიწისზედა კონცენტრაციების მაქსიმალური მნიშვნელობის განსაზღვრას და საწარმოს სანიტარული დამცავი ზონის საზღვრების დადგენას.

განხილულია საწარმოს წყალმომარაგების სისტემის და ჩამდინარე წყლების ნეიტრალიზაციის საკითხები. მიღებული შედეგების საფუძველზე წარმოდგენილია შესაბამისი დასკვნები.

4. სასარგებლო წიაღისეულის აღმოჩენისა და გადამუშავების დროს მძიმე მეტალებით დაბინძურებული კარიერული წყლების წარმოქმნა წარმოადგენს გარემოზე დამლუპველი ზეგავლენის მქონე ერთერთ ფაქტორს, რასაც ადგილი აქვს მადნეულის საბადოს ბარიტოპოლიმეტალური მადნის ქანების გადამუშავების შემთხვევაში. ამ დროს წარმოქმნილი მჟავა კარიერული წყლები თავისი შედგენილობით მიეკუთვნებიან სულფატური კლასის მარილოვან წყლებს და მათი დებიტი და შედგენილობა წელიწადის დროზე დამოკიდებულებით მერყეობს ფართო საზღვრებში.

მუდმივად წარმოქმნადი კარიერული ნაკადების ხარისხობრივ და თვისობრივ შედგენილობაზე წლიური დაკვირვება ნებას იძლევა მოცემულ წყლებს მიეცეს მეორადი ტექნოგენური ჰიდრომინერალური რესურსების კლასიფიკაცია, რომელთა გადამუშავება (გაწმენდა) საშუალებას იძლევა შემცირდეს ფერადი მეტალების შეუქცევადი დანაკარგები, ასევე შემცირდეს გარემომცველი გარემოს დაბინძურება როგორც თხევადი, ასევე მყარი ნარჩენებით.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს მადნეულის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატის სპილენძშემცველი ტექნოგენური რესურსების გადამუშავებისას წარმოქმნილი მჟავა კარიერული წყლების გაწმენდა მძიმე მეტალების იონებისაგან სულფიდური მეთოდის გამოყენებით.

ჩატარებულია ექსპერიმენტები მოდელოზ ხსნარებზე, სადაც შესწავლილია სპილენძის, რკინის და თუთიის კატიონების თვისებების დამოკიდებულების ზოგიერთი კანონზომიერება სულფიდ-იონის კონცენტრაციასა და ხსნარის pH-ზე, ხოლო შემდეგ სტადიაზე შესწავლილია კატიონების დალექვის კანონზომიერების შესწავლა მრავალკომპონენტური სისტემაში და რეალურ ხსნარებში დალექვის პირობების გავლენა ფაზათა განშრევების სიჩქარეზე, ნალექის ტენიანობასა და მოცულობის სიდიდეზე. საბოლოოდ შეფასებულია მჟავა კარიერული წყლების გაწმენდის შემუშავებული ტექნოლოგიის დანერგვის შესაძლებლობა.

ამრიგად, გაწმენდის შემოთავაზებული ტექნოლოგია ითვალისწინებს დამლექ რეაგენტად ნატრიუმის სულფიდის (Na₂S) გამოყენებას, რომლის მიღებაც ხორციელდება საწარმოს ტერიტორიაზე არსებული დასაწყობებული ნედლეულის - ბარიტების გადამუშავებით.

გამოყენებული დამლექი რეაგენტი (ნატრიუმის სულფიდი) გარდა ღრმა გაწმენდისა, იძლევა მძიმე მეტალების სულფიდების სახით მიღების საშუალებას, რომლებიც ადვილად ექვემდებარებიან დაყოფას და ამით უზრუნველყოფენ დამატებითი სულფიდური კონცენტრატის მიღებას.

შემოთავაზებული ტექნოლოგია გარდა მჟავა კარიერული წყლების გაწმენდისა, ასევე ითვალისწინებს დასაწყობებულ ნედლეულის გამოყენებას, რომლის გადამუშავებით ხდება კონკურენტუნარიანი პროდუქტის – ბლანფიქსის მიღება, რომელსაც აქვს გამოყენების ფართო სპექტრი. ბარიტული მადნის გამოყენებით კარიერული წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიის შემუშავება უზრუნველყოფს საწყისი მასალის კომპლექსურ გამოყენებას და იძლევა მიზნობრივი პროდუქტების (ბლანფიქსი, დამლექი რეაგენტი, ფერადი მეტალები) მიღებასთან ერთად ნარჩენების უტილიზაციის საშუალებას, რაც მიზნად ისახავს გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილებას. ბარიტული კონცენტრატის აღსადგენად და დამლექი რეაგენტის სახით სულფიდების გამოყენებით კარიერული წყლების მძიმე მეტალებისგან გაწმენდის საცდელი სამუშაოების შედეგები ამტკიცებენ შემუშავებული ტექნოლოგიის გამოყენების პერსპექტიულობას.

5. წარმოდგენილ ნაშრომში განხილულია ქალაქ თბილისის ადმინისტრაციულ ფარგლებში მოქცეული მდინარე მტკვრის აუზის ორ მიკროშენაკადზე, მდინარეების - ლოჭინისა და ორხევის ხეობებისა და კალაპოტების მიმდებარედმყოფი სამრეწველო ზონისა და სამოქალაქო დასახლებათა მხრიდან, ანთროპოგენური ზემოქმედების კომპლექსური ეკოქიმიური გამოკვლევა და ამ ნეგატიური ზემოქმედების შემარბილებელი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შემუშავება.

ნაშრომის ლიტერატურული მიმოხილვის ნაწილში მდ.მტკვრის 15 მიკროშენაკადის შესახებ სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული და ინტერნეტ-რესურსებით მოძიებული ჰიდროგრაფიული და ეკოლოგიური შინაარსის ინფორმაციის დაგროვებისა და გაანალიზების შედეგად, საკვლევ ობიექტებად შეირჩა ორი მდინარე – ლოჭინი და ორხევი. არჩევანი ძირითადად განპირობებული იყო ორი არგუმენტის გამო. ერთი ის, რომ სხვებისაგან განსხვავებით, ამ მცირე მდინარეთა ხეობები და კალაპოტები იმყოფება საკმაოდ მძლავრი ანთროპოგენური ზემოქმედების ქვეშ ერთმანეთის მიმდებარედ და მონაცველებით განთავსებული სამოქალაქო ტიპის დასახლებებისა და საწარმო ობიექტებით წარმოდგენილი სამრეწველო ზონით გარშემორტყმულ ტერიტორიულ არეალში. მეორე, ეს სამდინარეო ობიექტები მდინარე მტკვრის სხვა მიკროშენაკადებისაგან გამოირჩევა მუდმივი ჩამონადენის არსებობით, რაც ორივე მდინარეზე მთელი კალენდარული წლის განმავლობაში სისტემატური სეზონური მონიტორინგული დაკვირვების შესაძლებლობას იძლეოდა.

ნაშრომში მკაფიოდ არის გამოკვეთილი შერჩეული თემის აქტუალურობა, მიზნები და ამოცანები, ასევე ნაჩვენებია თემის მეცნიერული სიახლეც. უფრო კონკრეტულად, საკვლევ სამუშაოს მიზანს შეადგენდა წინასწარ შერჩეულ ორ სადამკვირვებლო ობიექტზე ანთროპოგენური ზემოქმედების შესწავლის მიზნით კომპლექსური ხასიათის ეკოქიმიური კვლევის განხორციელება. ეს განსაკუთრებით ითქმის მდინარე ორხევეზე, რომელიც აქამდე, ერთგვარად, ყველასაგან ყველაფრით მივიწყებულ მდინარედ მოიაზრებოდა. ამიტომაც მის მიმართ განხორციელებული ნებისმიერი სასარგებლო სამეცნიერო ხასიათის აქტივობა უპირობო სიახლედ უნდა იყოს აღქმული არა მარტო ქართულ სამეცნიერო წრეში, არამედ სამოქალაქო საზოგადოებაშიც.

დასახული მიზნებისა და ამოცანების შესასრულებლად 2021-2022 წლებში ჩატარდა ათამდე საველე ექსპედიცია, რომლის დროსაც თავდაპირველად შესწავლილ იქნა საკვლევ არეალის ფიზიკურ-გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა, კარტოგრაფიულად დადგინდა და მოინიშნა სადამკვირვებლო წერტილები (კვეთები), საიდანაც მიზნობრივად და სეზონური პერიოდულობით იმპაქტურად აღებულ იქნა ზედაპირული წყლების, ფსკერული დანალექებისა და ნიადაგური გრუნტის სინჯები. მათი საველე პირობებში აღება, კონსერვაცია, ეტიკეტირება, შენახვა და შემდგომი ტრანსპორტირება სტაციონალურ ლაბორატორიაში ხორციელდებოდა ISO-ს სტანდარტული

მეთოდის შესაბამისად. საკვლევ მდინარეთა ზედაპირული წყლებისათვის საველე პირობებში პორტატიული გადასატანი ხელსაწყოთი მოხდა ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლების გაზომვა, ხოლო ლაბორატორიულ გარემოში თანამედროვე სამეცნიერო აპარატურის გამოყენებით ჩატარდა სინჯების ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზები. საანალიზო სინჯებში pH-ის, ელექტროგამტარობის, გახსნილი ჟანგბადის, მინერალიზაციის, ძირითადი იონების, ბიოგენური ელემენტების შემცველი ფორმების შემცველობის, მძიმე ლითონების კონცენტრაციის ჰიდროქსიდური კვლევით ზოგადად დადგენილი იქნა, რომ მდინარე ორხევი მდინარე ლოჭინთან შედარებით შესასწავლი პარამეტრების მიხედვით დაბინძურების გაცილებით უფრო მაღალი მაჩვენებლებით გამოირჩევა. ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა მათ სინჯებში მინერალიზაციის, სულფატების, ჟმმ-ის და ამონიუმის აზოტის მხრივ გაზრდილ შემცველობათა სისტემატური დაფიქსირებისას და ასევე კონცენტრაციული ჯერადობის ნორმატიულად დადგენილ იმავე მაჩვენებლებთან მიმართებაში. რაც შეეხება ორივე მდინარის ზედაპირულ წყლებში მძიმე ლითონთა შემცველობას, კონცენტრაციული ცვლილებანი სეზონურობას დაქვემდებარებულია, თუმცა ძალზე იშვიათად, მაგრამ მაინც შემჩნეულია რკინისა და მანგანუმის სიჭარბე ნორმატიულ მაჩვენებლებთან შედარებით. ფსკერული დანალექების იმავე სინჯებში კი, სხვა ლითონებთან მიმართებაში, დომინანტურია რკინის შემცველობა.

საკვლევი ობიექტებიდან აღებულ ზედაპირული წყლის სინჯებზე ჩატარებული მიკრობიოლოგიური კვლევით ნაჩვენებია, რომ კოლიფორმული ბაქტერიების შემცველობით მდ. ლოჭინის მონაცემები მდ. ორხევისაზე გაცილებით მაღალია. თუმცა, თავის მხრივ, ორივე მდინარის მაჩვენებლები, ამავე მახასიათებლის მიხედვით, ნორმატიულად დადგენილს ბევრად აღემატება. აღნიშნული მიუთითებს პოტენციურ საფრთხეზე ორივე საკვლევი მდინარის წყლებთან მიმართებაში, ამიტომ ისინი ბაქტერიოლოგიური დაბინძურების ლოკალურ კერებად თავისუფლად შეიძლება მივიჩნიოთ.

ერთმანეთისაგან განსხვავებულ მიზნებს ისახავდა ორივე საკვლევი მდინარიდან სეზონურად აღებულ ფსკერული დანალექების სინჯებზე ანალიზის სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით კვლევების ჩატარება. რენტგენოფლოუორესცენციური სპექტრალური ანალიზით დადგენილია ფსკერული დანალექების ელემენტური შემცველობა, რომლის საფუძველზეც გამოვლენილია ზოგიერთი მძიმე ლითონის (Fe, Mn, Zn, Cu, Pb) სორბცია-სედიმენტაციის პროცესებით ფსკერულ დანალექებში მოხვედრისა და მათი იქ დაგროვების სეზონურად გადანაწილების ხასიათი, რომელიც კვლავაც რკინის დომინანტურობით გამოირჩა. იწ-სპექტრომეტრით ფსკერული დანალექების სინჯებზე კვლევათა ჩატარება მიეძღვნა ამ ნიმუშებში მინერალური შემადგენლის გარდა, ორგანულ ნივთიერებათა გამოვლენის დაფიქსირებასაც, თუმცა ორივე მდინარისათვის გადაღებულ იწ-სპექტრებზე ორგანიკა მხოლოდ უმნიშვნელო კვალის სახით აღიბეჭდა, რამაც დაადასტურა ვარაუდი ფსკერიდან მსუბუქი ორგანული ფრაქციების მდინარის წყლის ნაკადით წატაცების შესახებ. რენტგენოფაზური ანალიზის ჩატარებით კი ფსკერული დანალექების სინჯებში დაზუსტდა მათი სუბსტრატის კრისტალური ფაზების შემადგენლობა, რომელიც გადაღებულ დიფრაქტოგრამებზე ძირითადად ალუმოსილიკატების შემცველი თიხოვანი მინერალებით იქნა წარმოდგენილი.

ნაშრომში კორელაციური სტატისტიკური ანალიზის მეთოდის გამოყენებით გამოვლენილ იქნა მჭიდრო და მაღალი ხარისხის, როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი კორელაციური კავშირები საკვლევ მდინარეთა ზედაპირულ წყლებში ცალკეულ ძირითად იონთა კონცენტრაციებსა და ჰიდროქსიდურ ცვლად პარამეტრებს შორის, ხოლო ფსკერულ დანალექებში რიგ მძიმე ლითონთა კორელაციურ წყვილებს შორისაც. კორელაციური მატრიცული ცხრილების მიხედვით აგებული წერტილოვანი გაზნევის დიაგრამების მეშვეობით კიდევ ერთხელ დადასტურდა მდინარე ლოჭინზე გაცილებით უფრო მეტად მდინარე ორხევის ანთროპოგენური დაბინძურება.

საკვლევ მდინარეთა დაბინძურების ხარისხის შეფასების მიზნით და აქედან გამომდინარე, მათთვის შესაბამისი კლასიფიკაციის მისანიჭებლად გაანგარიშებულ იქნა მათი ზედაპირული წყლების საშუალო წლიური დაბინძურების ინდექსები შერჩეულ ჰიდროქიმიურ ინდიკატორთა მეშვეობით. ჩატარებულ გაანგარიშებათა საფუძველზე მდინარე ორხევის წყალს მიენიჭა პირობითად „მცირედ დაბინძურებულის“ კატეგორია, ხოლო მდ. ლოჭინის წყალს კი პირობითად „სუფთას“, რომელიც ხარისხობრივი ნიშნულის მიხედვით ძალზედ მიახლოებულია „მცირედ დაბინძურებულთან“.

გარდა ამისა, საკვლევ ობიექტებისათვის ცალ-ცალკე გაანგარიშებულ იქნა დაბინძურების დამატებით ხარისხობრივ ინდიკატორად მიჩნეული ფსკერული აკუმულაციის კოეფიციენტი, რომლის მიხედვით დადგინდა, რომ არცერთი საკვლევ მდინარე მძიმე ლითონებით ქრონიკული დაბინძურების კერას არ განეკუთვნება.

მათემატიკური მოდელირების მეთოდის გამოყენებით შესრულებულ იქნა მდინარე ორხევის ფსკერულ დანალექებში თავისი დომინანტურობით გამორჩეული მძიმე ლითონის – რკინის დროში სედიმენტაციის კინეტიკური პროცესის რიცხვითი მოდელირება და ვერტიკალურ-ტურბულენტური დიფუზიისა და გრავიტაციული სედიმენტაციის სიჩქარის, როგორც აღნიშნული პროცესის მამოძრველ ძალებად გამოვლენა.

ნაშრომის ლიტერატურული მიმოხილვის ნაწილში თავდაპირველად განხილულმა მცირე მდინარეთა ფრაგმენტული რევიტალიზაციის საკითხში თანამედროვე მოწინავე ევროპული გამოცდილების გაზიარებამ პრაქტიკული ასახვა ჰპოვა მდინარე ლოჭინის ერთ-ერთი მიკრომენაკადის მდინარე ალისხევის მიმართ, რომელიც თავისი გახშირებული სეზონური წყალმოვარდნებით გამოწვეული ღვარცოფებითაა ცნობილი და გამორჩეული. სწორედ ამ მდინარისა და მისი კალაპოტისათვის იქნა შემუშავებული ღვარცოფსაწინააღმდეგო შემარბილებელი ღონისძიება, რაც ღვარცოფის შემაკავებელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის – სამსაფეხუროვანი საგუბარის შემოთავაზებითა და მის ასაგებად საჭირო სათანადო მათემატიკური გაანგარიშებით იქნა წარმოდგენილი.

საკვლევისამუშაოს პრაქტიკულ მნიშვნელობას ღირებულს ხდის ის ფაქტი, რომ სსიპ გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ საქართველოს მასშტაბით არსებულ წყლის რესურსებზე თავისი მრავალწლიანი მონიტორინგული კვლევის პროგრამაში მდინარე ორხევის ჩართვა განახორციელა მხოლოდ 2021 წლიდან, რაც უშუალოდ ამ ნაშრომის დამსახურებაა.

6. სამაგისტრო ნაშრომში შესწავლილია და გამოკვლეულია ქ. რუსთავის „შ.პ.ს. ლითონკონსტრუქციის“ ქარხნის დამცავი დაფარვების მოთუთიების საამქროს გარემოზე ზემოქმედების შეფასება.

სხვადასხვა ლითონების, ფოლადის ნაკეთობების კოროზიისგან დაცვა ხორციელდება გალვანოტექნიკაში ფართოდ გამოყენებული დამცავ-დეკორატიული მოთუთიების, მოსპილენძების, მოქრომვის, მოკალვის, მოკადნიურების დაფარვებით. საწარმო პირობებში ფოლადის დეტალების ელექტროქიმიური დაცვისთვის უპირატესად მიმართავენ თუთიით დაფარვებს.

საქართველოს საკანონმდებლო მოთხოვნების და დაგეგმილი საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესებიდან გამომდინარე კვლევითი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენ სელექტოლოგიური მოთუთიების ტექნოლოგიური პროცესის შესწავლა, ატმოსფერული ჰაერის, ჰიდროსფეროსა და ნიადაგის ხარისხობრივ მდგომარეობაზე ზემოქმედებისა და მათი ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება, გათვალისწინებული იქნა წყლის მოხმარება როგორც ტექნოლოგიაში ასევე საყოფაცხოვრებო დანიშნულებით. გამოყენებული წყლები, რომელიც ჩაედინება საკანალიზაციო ქსელში უნდა აკმაყოფილებდეს ჩაშვების ნორმატივებს.

საწარმო ობიექტის მიმდებარე ტერიტორიის ბუნებრივი გარემოს არსებული მდგომარეობის ანალიზი, საწარმოს მიერ გარემოს ობიექტებზე, სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, ადამიანის ჯამრთელობაზე ზემოქმედების შეფასება მეტად აქტუალურია.

დამცავი დაფარვების - მოთუთიების საამქროს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შედეგების მიხედვით ატმოსფერული ჰაერისა და ნიადაგის დაბინძურება არხდება. ელექტროლიტური მოთუთიების ტექნოლოგიური პროცესის სპეციფიკიდან გამომდინარე წამოიქმნება სხვადასხვა ტოქსიკური ნივთიერების შემცველი ჩამდინარე წყლები. ამიტომ გარემოს დაცვითი პრევენციული ღონისძიებების სახით ჩვენს მიერ დამუშავებული იქნა ჩამდინარე წყლის გაწმენდის ტექნოლოგიური პროცესის ორი სქემა ქიმიური და ელექტროქიმიური მეთოდების გამოყენებით, რაც არის ნაშრომის სიახლე.

2. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები - არ გვაქვს

2.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1.

2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.

2.

2.2.

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1.

2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.

2.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები - არ გვაქვს

3.1. გარდამავალი პროექტი

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1.

2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

3.2. დასრულებული პროექტი

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

4. პატენტები (არსებობის შემთხვევაში) - არ გვაქვს

4.1. საერთაშორისო პატენტები;

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

4.2. ეროვნული პატენტები

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/ წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ნინო ბაგრატიონი, ლეილა გვერდწითელი, ვახტანგ გვახარია, არჩილ ჭირაქაძე, ალექსანდრე სურმავა. „დარიშხანის სამრეწველო ნარჩენების განთავსებისა და გავრცელების არეალის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება“. ISBN 978.9941-28-809-8. თბილისი, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2022. გვ. 121.

2. თამარ შარაშიძე, ლეილა გვერდწითელი, ვახტანგ გვახარია, შალვა ანდლულაძე. „მდინარე არაგვის აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და ანთროპოგენული ფაქტორების ზეგავლენის აღკვეთის პრევენციული ღონისძიებები“. ISBN 978-9941-28-757-2
თბილისი, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2022. გვ. 162.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. განხილულია რაჭისა და ქვემო სვანეთის დარიშხანის მოპოვებისა და სამთო-ქიმიური ქარხნის, ასევე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე დარიშხანის სამრეწველო ნარჩენების შენახვისა და დასაწყობების ობიექტების ეკოლოგიური მდგომარეობის აღწერა, დარიშხანის ტოქსიკური ნარჩენებით დაბინძურების გავრცელების ძირითადი და შესაძლო მიმართულებების დადგენა.

მონოგრაფიაში მოცემულია ჩატარებული ექსპედიციური და ეკოქიმიური კვლევის შედეგების მიხედვით მდინარე ლუხუნისა და ცხენისწყლის წყალსა და ფსკერულ დანალექებში დარიშ-ხანის კონცენტრაციათა განაწილების, გავრცელების რიცხვითი მოდელი სტაციონალური წყაროების მიხედვით.

მონოგრაფია განკუთვნილია გარემოს დაცვითი ინჟინერიის, საინჟინრო ეკოლოგიის მიმართულებით მომუშავე (მოღვაწე) დოქტორანტების, მაგისტრანტების, ინჟინერ-ტექნიკური მუშაკებისა და მეცნიერ თანამშრომლებისათვის.

2. განხილულია მდინარე არაგვის აუზის ფიზიკური გარემოს მდგომარეობა, მასზე მოქმედი ნეგატიური ფაქტორები, მეწყერსაშიში და ეროზიული განვითარების უბნები, მცენარეული საფარის მდგომარეობა.

მონოგრაფიაში პრიორიტეტულად გამოსახულია მდ. არაგვის აუზის ეკოქიმიური კვლევები - წყლების ნიმუშების სრული ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზი, მდინარის ფსკერული ნალექების ქიმიური ანალიზი, რომელიც განხორციელდა ISO და USEPA სტანდარტული მეთოდების გამოყენებით. აგრეთვე შესწავლილია და შეფასებულია მდინარე არაგვის წყალზე ანთროპოგენული ფაქტორების ზეგავლენა და დაბინძურების წყაროები, დასახლებული პუნქტების საკანალიზაციო კოლექტორებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდის მდგომარეობა, ჟინვალის წყალსაცავის ექსპლოატაციასთან დაკავშირებული ეკოლოგიური რისკები. დასახულია გარემოსდაცვითი და სოციალურ- ეკონომიკური პრობლემების, მდინარის დაბინძურებისაგან დაცვის პრევენციული ღონისძიებები და მონიტორინგის სტრატეგია.

5.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ირინე გელიეშვილი, მარინე დემეტრაძე, ნინო ბაგრატიონი. „სამრეწველო წარმოებების უნარჩენო ტექნოლოგია“. ISBN 978-9941-28-926-2. თბილისი 2022. „საგამომცემლო სახლი ტექნიკური უნივერსიტეტი“ 199 გვ.

2. ლეილა გვერდწითელი, თამარ შარაშიძე, ჰიდროსფეროსა და ნიადაგის დაცვის ტექნიკა“. გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, ISBN 978-9941-28-822-7, თბილისი, 2022, გვ. 244.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ეკოლოგიური უსაფრთხოება და უნარჩენო ტექნოლოგია, დედამიწაზე მიმდინარე პრობლემების გადაჭრის ერთ-ერთი საუკეთესო გზაა. ამ პრობლემების მოგვარებაში დაგვეხმარება სტუდენტების და მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლება მთელ რიგ საკითხებში.

დამხმარე სახელმძღვანელოში „სამრეწველო წარმოებების უნარჩენო ტექნოლოგია“, განხილულია სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნისა და მათი გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესების საფუძვლები. კერძოდ, მყარი ნარჩენების გადამუშავების ჰიდროდინამიკური პროცესები, თბომცვლელი პროცესები, თერმული მეთოდები, დიფუზიური პროცესები, ქიმიური და ბიოქიმიური პროცესები. აგრეთვე, ზოგიერთი თხევადი ნარჩენის გადამუშავების ხერხი, ბიოგაზის მიღების და გამოყენების ხერხი. მსოფლიო პრაქტიკაში მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გადამუშავების ტენდენციები.

დამხმარე სახელმძღვანელო, დაეხმარება, როგორც ბაკალავრიატის, ასევე მაგისტრატურის სტუდენტებს და ინჟინრებს, აგრეთვე, გარემოს დაცვისა და ეკოლოგიის სპეციალობის სტუდენტებს და მაგისტრანტებს – ნარჩენების მართვის, სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესების და წარმოების განვითარების თანამედროვე ტექნოლოგიების შესწავლასა და გამოყენებაში.

2. სახელმძღვანელოში განხილულია მრეწველობის სხვადასხვა დარგის მიხედვით ჰიდროსფეროს დამაბინძურებელი წყაროები და ნივთიერებები, წყალუზრუნველყოფისა და ჩამდინარე წყლის ხარჯის განსაზღვრა. მოცემულია ჩამდინარე წყლის დამაბინძურებელი კომპონენტებისაგან გამწმენდი ტექნიკური საშუალებები, აპარატები და მათი შერჩევის კრიტერიუმები. ასევე განხილულია ნიადაგის დაცვის ტექნიკური საშუალებები.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და უსაფრთხოების, საინჟინრო ეკოლოგიის მიმართულების, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის, ასევე საქართველოს ტექნიკური იმ ვაკულტეტის სტუდენტების, მაგისტრანტების, დოქტორანტების, ინჟინერ-ტექნიკური მუშაკებისა და მეცნიერ თანამშრომლებისათვის, რომლებიც მუშაობენ გარემოს დაცვის სფეროში.

5.3. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ბიბლიეიშვილი გ. ვ., მამულაშვილი მ. ა., ბუთხუზი თ. გ., კაკაბაძე ე. გ. „Ca²⁺ იონის გავლენის კვლევა ბუნებრივი წყლის Z - პოტენციალსა და ელექტროგამტარებლობაზე“. DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0187> საქართველოს საინჟინრო სიახლენი № 1, ტომი 95, თბილისი, 2022, გვ. 107-108.

2. ბიბლიეიშვილი გ. ვ., მამულაშვილი მ. ა., ჯავაშვილი ზ. დ., კაკაბაძე ე. გ. „სასმელი და ჩამდინარე წყლების ბარომემბრანული პროცესებით დამუშავების ზოგიერთი საკითხი“. DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0187> საქართველოს საინჟინრო სიახლენი №2, ტომი 96, თბილისი, 2022, გვ. 87-88.

3. ბიბლიეიშვილი გ. ვ., მამულაშვილი მ. ა., ბუთხუზი თ. გ., ჯავაშვილი ზ. დ. „ვამლის წვენი და საფერავის ღვინომასალის ქიმიური შედგენილობის კვლევა“. DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0187> საქართველოს საინჟინრო სიახლენი №2, ტომი 96, თბილისი, 2022 გვ. 113-115.

4. ბიბლიეიშვილი გ. ვ., მამულაშვილი მ. ა., კეჭერაშვილი მ. გ., ბიბლიეიშვილი ი. ვ. „საფერავის ღვინომასალის სტერილური მიკროფილტრაცია და მიკრობიოლოგიური ანალიზი“. DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0187> საქართველოს საინჟინრო სიახლენი №2, ტომი 96, თბილისი, 2022, გვ. 111-112.

5. ბიბლიოგრაფიული გ. ვ., გოგესაშვილი ნ. ნ., კეჭერაშვილი მ. გ., მამულაშვილი მ. ა., ებანოიძე ლ. ო. „ფაზური ინვერსიის პროცესზე პოლიმერული კომპოზიციის აბაზანაში ჩაშვების კუთხის გავლენის ანალიზი“. DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0187> საქართველოს საინჟინრო სიახლენი №2, ტომი 96, თბილისი, 2022 გვ. 80-81.

6. ბიბლიოგრაფიული გ. ვ., გოგესაშვილი ნ. ნ., კეჭერაშვილი მ. გ., მამულაშვილი მ. ა. „მაკრონების გავლენის კვლევა პოლიმერული კომპოზიციებიდან მემბრანების წარმოქმნის ფაზური ინვერსიის პროცესზე“. DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0187> საქართველოს საინჟინრო სიახლენი №2, ტომი 96, თბილისი, 2022 . გვ. 82-83.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ნაშრომში განხილულია ბუნებრივ წყალში მარილების დისოციაციის შედეგად მიღებული Ca^{2+} იონების კონცენტრაციის გავლენა Z - პოტენციალსა და ელექტროგამტარობაზე. გამოკვლეული იქნა წყლის შემდეგი ნიმუშები - დისტილირებული და სასმელი წყალი, საკვლევი სინჯი არაორგანული მარილის დანამატით, რომელთა მაჩვენებლები განისაზღვრა ხელსაწყობზე - იონომერი HI60.1MII, კონდუქტომეტრი - KЭЛ-1M2, ანალიზატორი - Zetasizer Nano Zen 3690.

კვლევამ აჩვენა, რომ ანალიტიკური წყალხსნარის ელექტრული გამტარობის მატება დამოკიდებულია ხსნარში იონების კონცენტრაციისა და ტემპერატურის მატებაზე, ხოლო Z-პოტენციალი მცირდება Ca^{2+} იონების შემცველობის მატებასთან ერთად.

დადგენილია, რომ ბუნებრივ სასმელ წყლებში სადაც Ca^{2+} იონების რაოდენობრივი მაჩვენებელი ნაკლებია 20 მგ/ლ-ზე არ ხდება წყალში არსებული იონების შებოჭვა ხსნარების სისტემების თერმოდინამიკური მდგრადობის შეფასების დროს.

2. ნაშრომში შესწავლილი იქნა სასმელი, ჩამდინარე წყლის სიმღვრივის და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები. საანალიზო სინჯები აღებული იყო ქალაქის წყალმომარაგების და მდინარე მტკვრის წყლის ორ უბანზე. სასმელი წყლის და მდინარე მტკვრის ნიმუშებზე ჩატარებულია მიკრობიოლოგიური ანალიზები, ტოტალური კოლიფორმების, E.coli-ის და ფეკალური სტრეპტოკოკების შემცველობაზე.

კვლევაში მოცემულია სასმელი წყლისა და მდინარე მტკვრის წყლის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების და სიმღვრივის მაჩვენებლების რეგულირების შესაძლებლობა ბარომემბრანული პროცესების გამოყენებით. სასმელი და მდინარე მტკვრის წყლების ულტრაფილტრაციით დამუშავების შედეგად სიმღვრივის მაჩვენებელზე მცირედი გავლენა იქონია შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციამ, რაც აისახა მიღებულ შედეგებში. ფილტრაციის შედეგად მიკრობიოლოგიურმა ანალიზმა არ გამოავლინა ბაქტერიების არსებობა.

მემბრანული ნანოტექნოლოგიის საფუძველზე ეტაპობრივი ფილტრაცია უზრუნველყოფს ხსნარებში ორგანული და არაორგანული კომპონენტების მაქსიმალურ დასაშვებ კონცენტრაციამდე შემცირებას.

3. ნაშრომში წარმოდგენილია ვაშლის ნატურალური ხილის წვენი და ვაშის წითელ ჯიშის საფერავის ღვინომასალის კვლევა. ნატურალური წვენი ეს არის დასალევი პროდუქტი, რომელიც მზადდება ხილისაგან. წვენის დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული უნდა პასუხობდეს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს: იყოს ახალი, სალი, მაკრუ დაავადებების, დაზიანებისა და სიდამკლის გარეშე. წვენის დასამზადებლად გამოყენებული უნდა იქნეს ისეთი მეთოდები, რომელთა

საშუალებითაც შენარჩუნებული იქნება ძირითადი ქიმიური, ორგანოლექტიკური და კვებითი მახასიათებლები. ნატურალური წვეწები მზადდება ერთი რომელიმე სახის ნედლეულიდან შაქრის ან შაქრის სიროფის, მჟავების, მღებავი, არომატული და დამაკონსერვებელი ნივთიერებების დამატების გარეშე.

საფერავი ფართოდ გავრცელებული ვაზის ჯიშია, იგი ერთ-ერთი საუკეთესო წარმომადგენელია ვაზის წითელ ჯიშებს შორის. საფერავი საუკეთესო საღვინე მასალას იძლევა თითქმის ყველა ტიპის ღვინისათვის. წითელი ღვინო მუქი ფერის ყურძნის დაწურვისა და მისი ფერმენტაციის შედეგად მიიღება.

შესწავლილია ვაშლის წვენის და საფერავის ღვინომასალის ქიმიური შემადგენლობა,

სიბნელე, სიბლანტე, ნაწილაკების ზომა - Z პოტენციალი გაფილტვრამდე და ფილტრაციის შემდეგ. მიკროფილტრაცია ჩატარდა 0,2 მკმ ფორის ზომის მემბრანის გამოყენებით. დადგინდა, რომ ფილტრაციის შემდეგ ქიმიური შემადგენლობა შემცირდა 20%-ით, ვაშლის წვენში ნაწილაკების ზომა დაყვანილი იქნა 359,3 ნმ-მდე, ხოლო ღვინომასალაში 45,94 ნმ-მდე. მივიღეთ კრისტალურად გამჭვირვალე წვენი და ღვინომასალა, რომლებიც აკმაყოფილებს უალკოჰოლო სასმელების მოთხოვნებს.

4. სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს საფერავის ღვინომასალის მიკრობიოლოგიური კვლევა მიკროფილტრაციული დამუშავების შემდეგ. უმნიშვნელოვანესი, ფაქტიურად განმსაზღვრელი როლი უკავია ფილტრაციას ღვინის მრეწველობაში. ღვინის ფინიშურმა ფილტრაციამ უნდა უზრუნველყოს მისი კრისტალური გამჭვირვალობა, 100%-ით სტაბილურობა და შენახვისადმი მდგრადობა. აღნიშნული განაპირობებს ეკოლოგიურად სუფთა, კრისტალურად გამჭვირვალე, შენახვისადმი გახანგრძლივებული ვადების მქონე, მაღალი ხარისხის ღვინის მიღებას.

შესწავლილია საფერავის ღვინის მასალის სტერილური მიკროფილტრაცია და მიკრობიოლოგიური ანალიზი. საფერავის ღვინის მასალაში განისაზღვრა *Acetobacter (A)* - *Acetobacter*, *Lactobacillus (L)* - *Lactobacillus*, საფუარი და ობის (Y/M) უჯრედების საერთო რაოდენობა. დადგინდა, რომ 0,45მკმ მიკროფილტრაციული მემბრანით დამუშავებულ ღვინომასალაში სხვა მიკროორგანიზმებისგან განსხვავებით ნაწილობრივ შენარჩუნდა ლაქტობაცილუსის ბაქტერია, ხოლო 0,2 მკმ ფორების ზომის პირობებში მოხდა საფერავის საღვინე მასალის სრული სტერილიზაცია და ბაქტერიების მაჩვენებლები დაყვანილ იქნა ნულამდე. მიკროფილტრაციის შემდეგ მივიღეთ კრისტალურად გამჭვირვალე, კაშკაშა და მზინავი პროდუქტი.

5. ნაშრომში შესწავლილია აცეტატცელულოზური 10%-იანი პოლიმერული კომპოზიციებიდან მემბრანების გამოლექვის ფაზური ინვერსიის პროცესი განსხვავებულ პირობებში. ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ აბაზანაში პოლიმერული კომპოზიციისგამოლექვისას, ფილერის განსხვავებული კუთხით ჩაშვებისას, იცვლება გამხსნელისა დაკოაგულანტის მოლეკულების ურთიერთქმედების ტრაექტორია და სიჩქარე, რაც მოქმედებს ფაზური ინვერსიის პროცესზე და წარმოქმნილი მემბრანების სტრუქტურაზე. მიღებულ მემბრანული ნიმუშების მორფოლოგია შესწავლილია მასკანირებელი ზონდური მიკროსკოპით.

ნიმუშების ფუმერის 80 0 -იანი კუთხით ჩაშვებისას კოაგულანტის, როგორც 20 ისე 35 ტემპერატურაზე ადგეზია ხდება სწრაფად, რის გამოც მიღებული აპკები შეიცავენ დეფექტს. მიღებული აპკების სწრაფი ადგეზიის გამო ამ პირობებში გელი ვერ ასწრებს ტრანსფორმაციას დაფორების წარმოქმნას. ფუმერის 45 0 -იანი კუთხით ჩაშვებისას კოაგულანტის 35 ტემპერატურაზე ადგეზია ხდება შედარებით ნელა, რის გამოც წარმოიქმნება ერთგვაროვანი

სტრუქტურის მემბრანა. ემპირიული კვლევების შედეგად შესწავლილია 10%-იანი აცეტატცელულოზური პოლიმერული კომპოზიციებიდან მემბრანების გამოლექვის ფაზური ინვერსიის პროცესი განსხვავებულ პირობებში. დადგინდა, რომ ფაზური ინვერსიის ჩატარებისას

ფუმეშრის აბაზანაში 45 -იანი კუთხით ჩაშვებისას და საკოაგულაციო აბაზანის 30-ის პირობებში მიიღება ერთგვაროვანისტრუქტურის და უფრო მაღალი წარმადობის მემბრანა.

6. ნაშრომში შესწავლილია პოლიმერულ კომპოზიციებში ორგანული მჟავების დანამატად გამოყენების გავლენა ფაზური ინვერსიის პროცესების მიმდინარეობაზე და წარმოქმნილი მემბრანების ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლებზე და სტრუქტურაზე. ამ მიზნით პოლისულფონის (15%) კონცენტრაციის პოლიმერულ კომპოზიციებში დანამატად შეტანილი იყოერთნაირი რაოდენობის მჟაუნმჟავა(P2)და სტეარინმჟავა(P3).

მიღებული მემბრანების მახასიათებლებსა და სტრუქტურას შორის სხვაობამ პოლიმერულ კომპოზიციებში დანამატად მჟაუნმჟავას და სტეარინმჟავას გამოყენების შემთხვევაში დადასტურა, რომ განსხვავებული მჟავების ჩამატებამ დასასხმელ კომპოზიციებში გამოიწვია ხსნარის თერმოდინამიკური და კინეტიკური პარამეტრების ცვლილება, ფაზური დაყოფის და მასაგადატანის პროცესების ისეთი ურთიერთქმედება, რომ მიიღება განსხვავებულისტრუქტურისა და ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლების მქონე მემბრანული ნიმუშები.

კვლევებით დადგინდა, რომ აღნიშნულ სისტემებში მჟაუნმჟავას გამოყენება ორგანულდანამატად, სტეარინმჟავასგან განსხვავებით, აუმჯობესებს საწყისი მემბრანის სტრუქტურას და ხვ.წარმადობას. რაც მიუთითებს იმაზე, რომ განსხვავებული აღნაგობისა და მოლეკულური მასის ორგანული დანამატები გავლენას ახდენენ ფაზური ინვერსიის პროცესის მიმდინარეობაზე და მიღებული მემბრანის თვისებებზე.

5.4. სტატიები ჟურნალის/კრებულის ISSN-ის მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომიISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ა. სურმავა, ლ. გვერდწითელი, ლ. ინწკირველი, ნ. გიგაური. “ქ. თბილისის ატმოსფეროში მტვრის გავრცელების რიცხვითი მოდელირება ზამთარში დასავლეთის და აღმოსავლეთის ფონური სუსტი ქარის დროს”. სტუ-ის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის სამეცნიერო რეფერირებადი შრომათა კრებული. ტ. 132, 2022, ISSN 1512-0902. თბილისი, 2022. სტუ-ს ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის გამომცემლობა. გვ. 47-54 (8გვ.)

2. ნიკურაძე თ. რ., გვერდწითელი ლ. ვ., სურმავა ა. ა., ერისთავი დ. ვ., „ქ. რუთავისა და მისი მიმდებარე რეგიონების მოსახლეობის სასმელი წყალმომარაგების სისტემის ეკოქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები“. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. No. 1, ნაწ. 95., ISSN 1512-0287. თბილისი, 2022. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა. გვ. 92-99. (8გვ.)

3. ნიკურაძე თ. რ., გვერდწითელი ლ. ვ., სურმავა ა. ა., „მდინარე ხრამის წყალსა და ფსკერულ დანალექებში მძიმე მეტალების განაწილების რიცხვითი მოდელი“. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. 2022, No. 1, ნაწ. 95, გვ. ISSN 1512-0287. თბილისი, 2022. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა. გვ. 100-106. (7გვ.)

4. ჯ. ქერქაძე, ი. როსტომაშვილი, ლ. წულუკიძე. „ქალაქ თბილისის ფარგლებში გამავალი მცირე მდინარეებისა და მათი შენაკადების კალაპოტების რეგულირება საინჟინრო ეკოლოგიური ღონისძიებებით, მდინარე ლოჭინის შენაკადის მდინარე ალისხევის მაგალითზე“. სტუ-ის სამეცნიერო შრომების კრებული, ISSN 1512-0996, თბ., საგამომცემლო სახლი „ტექნ. უნივერსიტეტი“, №2 (524), 2022, გვ. 44-55. (12გვ.)

5. ი. როსტომაშვილი, ჯ. ქერქაძე, ლ. წულუკიძე. „მდინარე ორხევის ფსკერულ დანალექებში რკინის შემცველობის დროში ცვლილების რიცხვითი მოდელირება სავლე გაზომვებისა და ექსპერიმენტული მონაცემების საშუალებით“. სტუ-ის სამეცნიერო შრომების კრებული, ISSN 1512-0996, თბ., საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, №3 (525), 2022, გვ. 150-156. (7გვ.)

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ატმოსფერული პროცესების ევოლუციის 3D რეგიონალური მოდელისა და მინარევების გადატანა - დიფუზიის განტოლების ერთობლივი ინტეგრირებით რიცხვობრივად მოდელირებული და გაანალიზებულია მტვრის გავრცელება ქ. თბილისის ტერიტორიაზე ზამთრის პერიოდში ფონური დასავლეთის და აღმოსავლეთის სუსტი ქარის დროს. ატმოსფეროს დაბინძურების ძირითად წყაროს წარმოადგენს ქალაქის ქუჩებსა და მაგისტრალზე მოძრავი ავტოტრანსპორტი. გამოკვლეულია ძირითადი თავისებურებანი რომლებიც ახასიათებენ რთული რელიეფის პირობებში მტვრის სივრცეში გავრცელების პროცესს. შესწავლილია რთული რელიეფის როლი პასიური მინარევების დიფუზიის პროცესში, დადგენილია ქალაქის მაღალი დამტვერიანების ზონები, აღმოჩენილია განსხვავებები, რომლებიც არსებობენ ზამთრისა და ზაფხულის სეზონებში ატმოსფერული ჰაერის დამტვერიანების სივრცულ განაწილებებს შორის. განსაზღვრულია დროის ინტერვალები, როდესაც ფორმირდება ჰაერის მაღალი დამტვერიანება ან ხდება ჰაერის თვითდასუფთავების პროცესი. შესწავლილია ატმოსფეროს სასაზღვრო ფენის ქვედა ნაწილში მტვრის კონცენტრაციის დროსა და სივრცეში ცვლილება. მიღებულია, რომ 0.8 - 1.5 ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია (ზდკ) მიიღება დღის 9 და 18 სთ -ზე ქალაქის ცენტრალურ და ჩრდილო -აღმოსავლეთ ნაწილებში მდებარე გლდანისა და თემქის რაიონის ტერიტორიებზე.

2. ქალაქ რუსთავისა და მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ქუთლიარის მოსახლეობის სასმელი წყლის ეკოქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევის მიხედვით, ასევე ხრამი I და ხრამი II რეზერვუარების წყლის ეკოქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით წყლის ხარისხი სრულიად შეესაბამება დადგენილ სასმელ წყლად გამოყენების ხარისხს და სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტით დასაშვებ ნორმებს.

3. რიცხვითი მოდელის გამოყენებით გამოკვლეულია მდინარეების ხრამის, მაშავერას და დებედას წყლებში მანგანუმის, რკინისა და ალუმინის გავრცელების კინემატიკა სტაციონალური დამაბინძურებელი წყაროების შემთხვევაში. მიღებულია ამ მძიმე მეტალების კონცენტრაციის განაწილების სურათი მდინარე ხრამში, სოფელი თამარისიდან მდინარე მტკვართან შეერთების ადგილამდე. ნაჩვენებია, რომ მდინარე მაშავერას წყალი არის მდინარე ხრამის ძირითადი დამაბინძურებელი წყარო. მოდელირების შედეგები შედარებულია ექსპერიმენტული გაზომვების მონაცემებთან და მიღებულია დამაკმაყოფილებელი თანხვედრა. უწყვეტ გარემოში ნივთიერების გადატანა-დიფუზიის არასტაციონალური წრფივი სამგანზომილებიანი განტოლების საფუძველზე მდინარე ხრამის აუზის დამბინძურებელ ნივთიერებების კონცენტრაციათა გავრცელების მოდელირების შედეგები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მდინარეების წყლებისა და მათ ფსკერულ დანალექებში მძიმე ლითონების განაწილების დასადგენად.

4. ნაშრომში განხილულია ქ. თბილისის ფარგლებში გამავალი მდ. ლოჭინის კალაპოტში არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობა და შემოთავაზებულია მისი გაუმჯობესების გზები. წარმოდგენილია საზღვარგარეთის ქვეყნების მოწინავე გამოცდილების ანალიზი, რომელიც მოიცავს მდინარეთა კალაპოტებში ფრაგმენტული რევიტალიზაციის გამოყენებით მათ ხეობებში ეკოლოგიური სტაბილურობის აღდგენას. ამ მიზნის მისაღწევად განხილულია მდ. ლოჭინის შენაკადის – ღვარცოფული ხასიათის მდ. ალისხევის ხეობაში განხორციელებული სავლე კვლევები და კვლევის შედეგები, რითაც დგინდება მდ. ალისხევის კალაპოტში არსებული მდგომარეობა. კვლევის შედეგებმა

აჩვენა, რომ იგი წარმოადგენს აქტიურ ღვარცოფულ წყალსადინარს, რომელიც საფრთხეს უქმნის როგორც სოფ. მარტყოფის მოსახლეობასა და ინფრასტრუქტურას, ასევე მდ. ლოჭინის კალაპოტს, კერძოდ, ტრანსპორტირებული ღვარცოფული ნატანით მის ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას. ნაშრომში, ღვარცოფსადინარის რეგულირების მიზნით, შემოთავაზებულია ღვარცოფსაწინააღმდეგო კონსტრუქცია, რომლის ელემენტების გეომეტრიული ზომები დადგენილია კონკრეტულად მდ. ალისხევის კალაპოტისა და მოსალოდნელი ღვარცოფული ნაკადის პარამეტრების მიხედვით. გაანგარშებულია კონსტრუქციის თითოეული რიგის ელემენტებზე მოქმედი ღვარცოფის დამრტყმელი ძალები და რადგან კონსტრუქცია არის გამჭოლი, დადგენილია შესაბამისად გამავლობის კოეფიციენტები. ყოველივე ამის მიხედვით გამოთვლილია სექციების გავლის შემდეგ ღვარცოფის დარჩენილი დამრტყმელი ძალები, რის მიხედვითაც გაანგარიშებულია ნაგებობის ეფექტურობა. ნაშრომში წარმოდგენილია სამეცნიერო დასკვნები, კერძოდ, საველე-სარეკოგნოსირებო კვლევებისა და აეროფოტომასალების კამერალური დამუშავების მიხედვით გაანალიზებულია მდ. ალისხევის წყალ-შემკრებ აუზში არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობა; გამოკვეთილია ის ეკოლოგიური საფრთხეები, რომელიც გავლენას ახდენს მის და შესაბამისად, მდ. ლოჭინის სტაბილურობაზე; არსებული საფრთხეების რეგულირების მიზნით შემოთავაზებულია ინოვაციური ღვარცოფსაწინააღმდეგო კონსტრუქცია და მათემატიკური გაანგარიშების საფუძველზე დადგენილია მისი ეფექტურობა.

5. წარმოდგენილ ნაშრომში საველე პირობებში ჩატარებული ჰიდროგრაფიული და მორფომეტრიული გაზომვების საფუძველზე მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემებისა და ზედაპირულ წყლებში პასიური ინგრედიენტის გადატანა-დიფუზიის განტოლების გამოყენებით გაანგარიშებულია ქალაქ თბილისის ადმინისტრაციულ ფარგლებში გამავალი მდინარე მტკვრის მარცხენა მიკროშენაკადის მდინარე ორხევის კალაპოტზე, დაკვირვების კუთხით, წინასწარ შერჩეული ოთხი წერტილიდან აღებული ფსკერული დანალექის სინჯებში რკინის შემცველობის დროში ცვლილება. რადგანაც მდინარე ორხევის წყლებში რკინა, სხვა მძიმე მეტალებთან შედარებით, თავისი კონცენტრაციული ჯერადობის მხრივ, ყველაზე დომინანტურ შემადგენელს წარმოადგენს. სტატიაში ნაჩვენებია, რომ ძირითადი ინგრედიენტის სედიმენტაციის პროცესის რიცხვითი მოდელირების მიზნით ჩატარებულ გაანგარიშებათა შედეგად, ფსკერულ დანალექებში რკინის კონცენტრაცია მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მდინარის ფსკერზე მისი დალექვის მიმდინარეობის ძირითად მამომრავებელ ძალებზე ვერტიკალურ-ტურბულენტურ დიფუზიასა და გრავიტაციული სედიმენტაციის სიჩქარეზე.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები - არ გვაქვს

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემისადგილი, გამომცემლობა; გვერდებისრაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.2. სახელმძღვანელოები - არ გვაქვს

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემისადგილი, გამომცემლობა; გვერდებისრაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.3. სტატიები

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი/ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. Кипиани Г.Н. К. х. н. . Р.И. Агладзе, Гасвиანი Н.А. Д. х. н. Хуцишвили М.Ш. К. х. н. Андгуладзе Ш.Н. Д.т.н. профессор, „ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКИХ ТАНТАЛОВЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ФТОРИДНОХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВОВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В УСЛОВИЯХ СИЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ“ Bratislava, Slovak international scientific journal # 64, ISSN 5782-5319, (2022) CHEMISTRY 6-10 ст.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. გალვანოსტატიკური ელექტროლიზის მეთოდით ქლორიდ-ფტორული დნობისგან (KCl-KF)-K₂TaF₇ (10 wt.%), რომელიც შეიცავს 4 wt. % Ta₂O₅, ტანტალის საფარები სპილენძის სუბსტრატებზე მიღებული იქნა 7500C ტემპერატურაზე. განისაზღვრება ელექტროლიზის საპირისპირო რეჟიმის ოპტიმალური პარამეტრები, რაც შესაძლებელს ხდის ტანტალის საფარების მიღებას გაუმჯობესებული მექანიკური მახასიათებლებით. სხვადასხვა სისქის მიღებული ნიმუშების საიმედო მუშაობის რესურსის გამოსათვლელად, სხვადასხვა ტიპის ძლიერი მექანიკური და თერმული ზემოქმედების პირობებში, წინასწარი თერმული დამუშავების ტემპერატურის გავლენა საფარის ელექტრულ თვისებებზე, აგრეთვე ტემპერატურულ დამოკიდებულებაზე ელექტროენერგიაზე. (ელექტრული წინაღობა) და მექანიკური (იანგის მოდული E და შიდა ხახუნის Q⁻¹) ინდიკატორები ნიმუშების ზემოქმედებით გაცხელებისას (950-1000) 0C. დადგენილია, რომ კათოდური დენის სიმკვრივის ზრდა საპირისპირო პოლარიზაციის რეჟიმში უზრუნველყოფს ერთიანი, ფორების გარეშე, მზხინავი დეპოზიტების წარმოქმნას. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მიღებული ტანტალის საფარები თერმული დამუშავების შემდეგ (950-1000) 0C ინარჩუნებს ელექტრულ და მექანიკურ თვისებებს.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. თეკლა ხუმარაშვილი, ნუგზარ ბუაჩიძე, დიმიტრი ერისთავი. „ქ. თბილისის ტერიტორიაზე მდინარე მტკვრის ძირითადი შენაკადი მცირე მდინარეების წყლის ხარისხის კლასის დადგენა „ევროკავშირი წყლის ჩარჩო დირექტივა - 2000/60/EC“ გათვალისწინებით“. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის 100 და ინფორმატიკისა და მართვის სიტემების ფაკულტეტის 65 წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო - პრაქტიკული კონფერენცია „ინოვაციები და თანამედროვე გამოწვევები -2022“. 18-19 ნოემბერი, 2022, თბილისი, საქართველო.

2. ჯ. ქერქაძე, ი. როსტომაშვილი, ლ. წულუკიძე. „ქალაქ თბილისის მასშტაბით ურბანულ ტერიტორიებზე მცირე მდინარეთა ფრაგმენტული რევიტალიზაციის საკითხისათვის“. საერთ. სამეც.-პრაქტ. კონფ. „საქართველოს ბუნებრივი რესურსები და საწარმოო ძალების მდგრადი განვი-

თარების პერსპექტივები“, ISSN 2720-7919. თბ., 17-18 ნოემბერი, 2021, სტუ, სამეცნიერო ჟურნალი „საქართველოს საწარმოო ძალები და ბუნებრივი რესურსები“, თბ. „გამომც. „ივერიონი“, № 1(2), 2022, გვ. 92-111.

1. **ანოტაცია** - კვლევაში დამუშავებულ და შერჩეულ იქნა მოცემული მდინარეებისათვის დამახასიათებელი ის ინდიკატორები, რომელთა დახმარებითაც ყველაზე უფრო ზუსტად შეფასდებოდა მათი მოცემულ პერიოდში (2019-2020) ეკოლოგიური მდგომარეობა. ასევე ევროდირექტივების შემოთავაზებით გამოყენებულ იქნა განტოლება, რომლის დახმარებითაც გამოანგარიშებულ იქნა თვითოეული მდინარის დაბინძურების ინდექსი და შემდგომ კი შეფასდა თვითოეული მათგანის (ვერე, დიძულა, გლდანულა) წყლის ხარისხის კლასი.

2. **ანოტაცია** - ურბოეკოლოგიაში ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას წარმოადგენს მცირე მდინარეთა ხეობებისა და კალაპოტების რეაბილიტაცია სააუზე მიდგომებისა და კომპლექსური კეთილმოწყობის ღონისძიებათა გათვალისწინებით. სტატიაში წარმოდგენილია ცენტრალურ ევროპის რამოდენიმე ქვეყანაში მცირე მდინარეთა ფრაგმენტული რევიტალიზაციის კუთხით განხორციელებული წარმატებული პროექტები, რომლებიც მიმართულია ბუნებრივი ტერიტორიების აღორძინებასა და კულტურული მემკვიდრეობის აღდგენაზე იმ პერიოდის დონემდე, რომელიც მოცემული რეგიონის ინდუსტრიული ათვისების წინმსწრებია. ასეთი პროგრამები მოიცავს არა მარტო იმ ღონისძიებებს, რომლებიც მიმართულია მდინარეთა წყლის ხარისხის გაუმჯობესებისაკენ, არამედ მათზე არსებულ, ამავე პერიოდისათვის დამახასიათებელ და ტრადიციულ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა რეკონსტრუქციასაც. სტატიაში შეფასებულია ქ. თბილისის ჰიდროქსელის ამჟამინდელი მდგომარეობა ანთროპოგენური ზემოქმედების თვალსაზრისით, რომელიც ჩათვლილია საგანგაშოდ, რადგანაც მცირე მდინარეთა ხეობები, ამჟამად ძლიერ ტრანსფორმირებულია, მიდრეკილია მეწყრული და ეროზიული გამოვლინებებისადმი, მათი წყალდამცავი ზონების ზოგიერთი მონაკვეთი ჩახერგილია, ადგილზე არის უკანონოდ განთავსებული შენობა-ნაგებობები, მდინარეთა კალაპოტების ზოგიერთი მონაკვეთიკი გავსებულია ხეებითა და სამრეწველო, სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნაგვით. ნაშრომში ასევე გაკეთებულია დასკვნა იმის თაობაზე, რომ მხოლოდ ფრაგმენტული რევიტალიზაციის ჩატარებით არის შესაძლებელი მდინარე მტკვრის მიკროშენაკადების ხეობებისა და კალაპოტების რენატურაცია ე.წ. „ეკოლოგიური დერეფნების“ შექმნის მეშვეობით.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

7.2. უცხოეთში - არ გვაქვს

1) მოხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური: ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1.

2.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

დეპარტამენტის თანამშრომელთა მნიშვნელოვანი აქტივობი:

ამჟამად, გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტში ხორციელდება სასწავლო საგანმანათლებლო აკრედიტირებული საბაკალავრო და სამაგისტრო პროგრამები „გარემოსდაცვითი ინჟინერია“.

1. საბაკალავრო პროგრამის ხელმძღვანელი - პროფესორი დიმიტრი ერისთავი;
2. სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელი - პროფესორი ლეილა გვედწითელი.

2022 წელს დეპარტამენტში დაცული იქნა:

2 სადოქტორო დისერტაცია:

1. „არაკონტროლირებად ნაგავსაყრელთა დაბინძურებული ტერიტორიის გაწმენდა - სარეკულტივაციო ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება ბუნებრივი სორბენტების გამოყენებით“.
დოქტორანტი - ეკატერინე შუბლაძე,
თანახელმძღვანელი - პროფესორი დიმიტრი ერისთავი.
2. „ქალაქ თბილისის ფარგლებში მდინარე მტკვრის აუზის მიკრომენაკადებზე ანთროპოგენული ზემოქმედების ეკოქიმიური გამოკვლევა და ამ ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიების შემუშავება“.
დოქტორანტი - ირაკლი როსტომაშვილი
თანახელმძღვანელი - ასოცირებული პროფესორი ჯიმშერ ქერქაძე.

3 სამაგისტრო ნაშრომი:

1. „საქართველოს ძირითადი ტრანსსასაზღვრო მდინარეების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და მათი კლასიფიკაცია ზოგიერთი ჰიდროქიმიური ინდიკატორების მეშვეობით“.
მაგისტრანტი - ეკატერინე შუბლაძე,
თანახელმძღვანელი - პროფესორი დიმიტრი ერისთავი.
2. „აკუმულატორების ჯართისა და ნარჩენების გადამამუშავებელი წარმოების ეკოლოგიური ასპექტები“.
მაგისტრანტი - ხათუნა შერმადინი
თანახელმძღვანელი - პროფესორი გიორგი მჭედლიშვილი
ასოცირებული პროფესორი მაია გუგეშიძე
3. „დამცავი დაფარვების-მოთუთიების საწარმოს გარემოზე ზემოქმედების შეფასება“.
მაგისტრანტი - ქეთი ცუხიშვილი
ხელმძღვანელი - პროფესორი ლეილა გვედწითელი

2022 წელს შესრულდა საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომები:

1. საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომი „ორგანული ნარჩენების კომპოსტირება“.
სტუდენტი - გიორგი გაბაძე, ხელმძღვანელი ასოცირებული პროფესორი მარინე დემეტრაძე. 2022 წ.
2. საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომი „კლიმატის ცვლილების შედეგად საქართველოს ბიომრავალფეროვნების წინაშე არსებული ძირითადი რისკები.“ სტუდენტი - რეზო ზოიძე, ხელმძღვანელი ასოცირებული პროფესორი მაია გუგეშიძე. 2022 წ.
3. საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომი „წყლის დაბინძურების წყაროები“.
სტუდენტი - ლევან ხურციძე, ხელმძღვანელი ასისტენტ პროფესორი ირინე გელიშვილი. 2022 წ.

4. საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომი „ტყის ხანძრების გავლენა ტყის ეკოსისტემაზე“ სტუდენტი - თორნიკე დეკანოიძე, ხელმძღვანელი ასისტენტ პროფესორი მანანა მამულაშვილი. 2022 წ.
5. საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომი „განახლებადი ენერჯის წყაროები და მზის ენერჯის გამოყენების პერსპექტივა“ სტუდენტი - ზაალ ფირცხელიანი, ხელმძღვანელი ასოცირებული პროფესორი ეკატერინე მაცაბერიძე 2022 წ.
6. საბაკალავრო დამამთავრებელი ნაშრომი „გარემოს დაბინძურება საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით“. სტუდენტი - მაია მჭედლიძე, ხელმძღვანელი ასისტენტ პროფესორი ნინო ბაგრატიონი. 2022 წ.

ამჟამად დეპარტამენტში გვყავს 6 მაგისტრანტი და 6 დოქტორანტი, რომლებიც სწავლობენ და ეწევიან სამეცნიერო კვლევას სამუშაოს - გარემოს დაცვითი ინჟინერიის მიმართულებით.

2022 წელს დასაბეჭდად რედაქციაში გადაცემული სამეცნიერო ნაშრომები:

1. გ. მჭედლიშვილი, მ. გუგეშიძე „საავტომობილო აკუმულატორების ჯართის გადამამუშავებელი საწარმოს გარემოზე ზემოქმედების ზოგიერთი საკითხის განხილვა“. სამეცნიერო ჟურნალი - საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, № 2, თბილისი 2022. სტატია ჩაბარებულია რედაქციაში დასაბეჭდად.

ანოტაცია

1. განხილულია საავტომობილო ტყვიის აკუმულატორების გადამამუშავების აუცილებლობის მნიშვნელობა თანამედროვე პირობებში, მათი უტილიზაციის შესაძლო შედეგები, როგორც ეკონომიკური მოსაზრებით, ისე ეკოლოგიური უსაფრთხოების თვალსაზრისით.

წარმოდგენილია ტყვიის აკუმულატორების ჯართის გადამამუშავების შესაძლო სქემა, ტექნოლოგიური პროცესების თანმიმდევრობა და პრაქტიკაში გამოყენებული სადნობი ღუმელები.

გამოყოფილია საპროექტო საწარმოს აირგამწმენდი სისტემა, მასში შემავალი თითოეული საფეხურის აგრეგატის დახასიათებით და დანიშნულებით.

ჩატარებულია კვლევები და გამოთვლები დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები გამონაბოლქვის, მიწისზედა კონცენტრაციების მაქსიმალური მნიშვნელობის განსაზღვრის, საწარმოს სანიტარული დამცავი ზონის საზღვრების დადგენის მიზნით. გამოთვლების შედეგები ასახულია ცხრილებში და წარმოდგენილია დასკვნა.

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით: 1. დეპარტამენტის უფროსი - ასოც. პროფესორი ზ. საბაშვილი

2. პროფესორი ნ. წერეთელი
3. პროფესორი ო. მიქაძე
4. პროფესორი ზ. სიმონგულაშვილი
5. პროფესორი ნ. ლოლაძე
6. პროფესორი ს. მებონია
7. პროფესორი ზ. ლომსაძე
8. პროფესორი მ. ხუციშვილი
9. პროფესორი ნ. ხიდაშელი
10. ასოც. პროფესორი ბ. მაისურაძე
11. ასოც. პროფესორი თ. ცერცვაძე
12. ასოც. პროფესორი თ. ბუჭუკური
13. ასოც. პროფესორი ქ. წერეთელი
14. ასოც. პროფესორი თ. წილოსანი
15. ასოც. პროფესორი თ. ლოლაძე
16. ასოც. პროფესორი ნ. კენჭიაშვილი
17. ასოც. პროფესორი გ. გორდეზიანი
18. ასოც. პროფესორი კ. ხახანაშვილი
19. ასოც. პროფესორი გ. ოთარაშვილი
20. ასისტენტ-პროფესორი ი. ჯანელიძე
21. ასისტენტ-პროფესორი ი. მაისურაძე
22. ასისტენტ-პროფესორი ზ. ავალიშვილი

მოკლე ინფორმაცია სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის აქტივობების შესახებ:

დეპარტამენტში გაერთიანებულია ექვსი მიმართულება: შავი ლითონების მეტალურგია, ფერადი ლითონების მეტალურგია, მასალათმცოდნეობა, ლითონების წნევით დამუშავება, სამსხმელო წარმოება და ახალი ტექნოლოგიური პროცესები, საშემდგომლო წარმოება. სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა მიმდინარეობს შემდეგი მიმართულებებით: მანგანუმის შემცველი ღარიბი მასალებიდან ფერო-შენადნობთა წარმოებაში ვარგისი სპეციალური შედგენილობების სპეცკონცენტრატებისა და სპეცპროდუქტების მიღების და ფეროშენადნობების გამოდნობის ტექნოლოგიების შემუშავება; მანგანუმის ახალი ნედლეულების მეტალურგიული თვისებების კვლევა; სპეციალური სახის აღმდგენელის მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება, მეტალურგიული და კოქსოქიმიური წარმოების ნარჩენების უტილიზაცია და კომპლექსური საკაზმე მასალების მიღება, სილიკომანგანუმის ოპტიმალური შედგენილობის კვლევა და დადგენა, მეორადი ნედლეულის მასალების მეტალურგიული გადამუშავების შესაძლებლობის კვლევა და ინოვაციური ტექნოლოგიის შემუშავება.

ლითონების წნევით დამუშავების პროცესების კვლევა და სრულყოფა, საგლინი დგანების ტექნოლოგიური, კონსტრუქციული და დინამიკური პარამეტრების სრულყოფა.

ხელოვნური ალმასების სინთეზისა და სხვა ზესალი მასალების მიღების პროცესების კვლევა; ზემადალი წნევისა და ტემპერატურის ტექნოლოგიები; ახალი კომპოზიციური მასალების მიღების ტექნოლოგიები და თვისებების კვლევა..

თუჯის მოდიფიცირების ახალი ინოვაციური ტექნოლოგიები და მეთოდები, მაღალმტკიცე დეფორმირებადი ბენიტური თუჯების ფიზიკური და ლექანიკური თვისებების კვლევა.

ნანოტექნოლოგიები და ფუნქციონალური დანაფარები.

მასალათა პლაზმური დანაფარები; მასალათა ლაზერული დამუშავება; ახალი საშემდგომლო მასალების შემუშავება.

მასალათა პლაზმური დამუშავების ტექნოლოგიები, პლაზმური რკალისა და პლაზმური გენერატორების კვლევა. იგეგმება კვლევითი სამუშაოები არაწონასწორობის (ცივი) პლაზმის ტექნოლოგიების გამოყენებისა მედიცინასა და სოფლის მეურნეობაში.

ტექნოლოგიური პროცესების ეკოლოგია.

ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტებისთვის სასწავლო ლიტერატურის შექმნა.

მიღებული მეცნიერული შედეგები და სიახლეები.

2022 წელს შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შედეგები და სიახლეებია:

- შემუშავდა უნაკერო მილების გლინვის ახალი ტექნოლოგია, რომელმაც გაზარდა დგანის მწარმოებლობა და საიმედოობა;
- კვლევის შედეგების საფუძველზე დადგინდა სტრუქტურული ფაქტორების გავლენა ბორით მიკროლევირებული ბენიტური თუჯების ტრიბოკოროზიულ მახასიათებლებზე, რაც სტრუქტურის მიზანმიმართული ოპტიმიზაციის საშუალებას მოგვცემს;
- დანაწროვნების მიზნით გამოყენებულია სილიკომანგანუმის თხიერი წიდა. მისი ფიზიკური სითბოს ხარჯზე ხდება მასში მიწოდებული მანგანუმშემცველი წვრილფრაქციული ნარჩენების შეცხოება-შეწებება და კონგლომერატის მიღება;
- თეორიული და ექსპერიმენტული სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შემუშავებული იქნა უკუგამოწეხის მეთოდით მილნამზადის და შემდგომ სპეციალური მილების მიღებისათვის საწარმოო დანიშნულების პრესყალიბები;
- შემუშავდა მილების გრძივი გლინვის ავტომატური დგანის ახალი კონსტრუქციული სქემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ვაწარმოოთ გლინვის პროცესი ერთი გატარებით;
- შემუშავდა აირ-ჰიდრაულიკური საჭდი დანადგარის გაანგარიშების მეთოდი, რომელიც საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ დანდაგრის მნიშვნელოვანი პარამეტრები;
- შემოთავაზებულია ძრავას დამცავი მოწყობილობის ახალი კონსტრუქცია, რომელშიც პირველი ბადე კონუსური ფორმისაა, რის გამო ადგილი ექნება ირიბ დარტყმას და ძალა ბადეზე ნაწილობრივად გადაეცემა;
- საქართველოში არსებული მანგანუმის საბადოების შესწავლისა და ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ზოგიერთი მცირე საბადოს მადნების გამოყენება გარკვეულწილად გაამარტივებს ფერო-შენადნობების მიღების ტექნოლოგიას და გააუმჯობესებს მათ ხარისხს;
- ტრადიციული კოქსის ნაცვლად ანოდირებული კალციუმის კარბიდის ნალღობისა და ბუნებრივი აირის, მეთანის კომბინირებული გამოყენება პლაზმური რკალის მაღალტემპერატურული ზემოქმედებისა და გარბილებული კაზმის ინტენსიური მორევა-რეაგირების პირობებში უზრუნველყოფს შავი და ფერადი მეტალურგიის დარგში მოთხოვნილი Fe-Si-Al-Ca სისტემის კომპლექსური შენადნი-ლიგატურა, აღნიშნული კომპონენტების ხვედრითი თანაფარდობით: Fe : Si : Al : Ca = 1 : 1.3-2 : 1.3-1.2 : 0.9-1.25. მიღებას;
- ბორის მიკროდნამატები იწვევს ბენიტური თუჯების ხახუნის კოეფიციენტს და ზრდის მის ცვეთამედეგობას 1.5-1.7-ჯერ.
- ბორის მიკროდნამატები უზრუნველყოფენ ბენიტური თუჯების კოზორიამედეგობის გაზრდას, რაც განპირობებულია მათ სტრუქტურაში ბორის ნაერთების (კარბიდები, ბორიდები და კარბონიტრიდები) წარმოქმნით.
- ახალი ტექნოლოგიური ელემენტების გამოყენებით შეიქმნა იაფი, ახალი შემადგენლობის ალმასკომპოზიტის ლითონური მატრიცა - შემაკავშირებელი გაზრდილი ალმასდაჭერის უნარით და ცვეთამედეგობით.

მიღებული შედეგების პრაქტიკული ღირებულება:

- გლინვის პროცესიდან გამოირიცხა დამხმარე ოპერაციები - სამართულის მოხსნა და დაყენება ღეროზე, მილის გადაყირავება, რაც ძალიან ამარტივებს მილების გლინვის ტექნოლოგიურ პროცესს, დგანის კონსტრუქციას და ზრდის წარმოების რენტაბელურობას;
- ბორით მიკროლევირებული ბენიტური თუჯები გამოყენება ეფექტურია სამუხრუჭე სისტემების სხვადასხვა ელემენტების და წისქვილების ბურთულების დასამზადებლად;
- ხდება მილიონობით ტონა დაგროვილი მანგანუმშემცველი ნარჩენების ფეროშენადნობის წარმოებაში დაბრუნება, რის გამოც უმჯობესდება ეკოლოგია, იზრდება ჭიათურის საბადოს ექსპლუატაციის ვადა;
- მნიშვნელოვნად იზრდება პრესყალიბების მუშაობის ხანგრძლივობას, რაც იძლევა საგრძნობ ეკონომიკურ ეფექტიანობას;

- გლინვის დროის შემცირებით, გაიზარდა დგანის მწარმოებლობა და მუშაობის საიმედოობა;
- მცირდება თვითმფრინავის ძრავის დატვირთულობა და მწყობრიდან გამოსვლის ალბათობა;
- პლაზმოკარბოთერმული პროცესის სამრეწველო პრაქტიკაში გამოყენება შესაძლებელს ხდის მსოფლიოში ყოველწლიურად აკუმულირებადი, გამოყენებადი მეორეული ალუმინის წიდიდან (4 მლნ ტ/წ) 1-1.5 მლნ ტ-მდე ალუმინის აღდგენა და სამრეწველო-ეკონომიკურ ციკლში ჩაბრუნება;
- მიღებული ახალი შემადგენლობის ალმასკომპოზიციური მასალების ექსპლუატაციური მაჩვენებლები ალმასურ ინსტრუმენტებში დადგინდა ჯერ გამოსაცდელ ლაბორატორიულ სტენდებზე, საუკეთესო მახასიათებლების ინსტრუმენტებმა კი გაიარეს ფართო საწარმოო გამოცდა რეალურ საწარმოო ობიექტებზე.

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები - **არ გვაქვს**

1.

2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.

2.

1.2.

1) დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. უნაკერო მიღების გლინვის ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება. მეცნიერების დარგი - ინჟინერია და ტექნოლოგიები, მიმართულება - მექანიკური ინჟინერია.

პროექტის დაწყების ვადა 10.01. 2022; დამთავრების ვადა 20.12. 2022;

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი ს. მეზონია

შემსრულებელი: მეცნიერ-თანამშრომელი ს. ჩაგელიშვილი

შემსრულებელი: აკადემიური დოქტორი მ. იაძე

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. უნაკერო მიღების გლინვის ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება.

თემის მიზანს წარმოადგენს უნაკერო მიღების გლინვის ახალი ტექნოლოგიის და მიღების გლინვის ახალი პროცესის რეალიზაციისათვის ავტომატური მილსაგლინი დგანის სქემის შემუშავება.

თემის შესრულებით შემუშავებულია უნაკერო ცხლადნაგლინი მიღების მიღების ახალი ტექნოლოგიური პროცესი და შედგენილია ავტომატური დგანის რაციონალური კონსტრუქციული სქემა. შემუშავებულია ასევე მიღების გლინვის ახალი პროცესისათვის დეფორმაციის კერის ძირითადი პარამეტრების განსაზღვრის მეთოდიკა. განსაზღვრულია ავტომატური დგანის დეფორმაციის ზონის გეომეტრიული და დეფორმაციული პარამეტრები. შედგენილია მოქმედი ძალების დიფერენციალური განტოლებები, მიღებულია მათი ამო-ნახსნები. შესრულებულია მიღების გლინვის ახალი პროცესისათვის ტექნოლოგიური ინსტ-რუმენტის დაკალიბრება.

უნაკერო მიღების გლინვის ახალი ტექნოლოგიის რეალიზაცია საშუალებას მოგვცემს გავზარდოთ ავტომატური მილსაგლინი დგანის მწარმოებლობა და საიმედოობა, მიღების გლინვის სქემის სრულყოფის შედეგად და შევამციროთ დგანის ექსპლუატაციის დანახარ-ჯები.

სამუშაოს სიახლე და ინოვაციურობა მდგომარეობს უნაკერო მიღების გლინვის ახალი ტექნოლოგიის შემუშავებაში, რომელშიც მინიმუმამდეა დაყვანილი მილნამზადის გლინებში გატარებათა რიცხვი, რის გამო იზრდება დგანის მწარმოებლობა. გლინვის პროცესიდან გამორიცხულია დამხმარე ოპერაციები - სამართულის მოხსნა და დაყენება ღეროზე, ასევე მილის გადაყირავება, რაც ძალიან ამარტივებს მიღების გლინვის ტექნოლოგიურ პროცესს და დგანის კონსტრუქციას, რის გამოც იზრდება დგანის მწარმოებლობა და საიმედოობა.

2. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები - **არ გვაქვს**

1.

2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.

2.

2.2.

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. „ახალი მაღალეფექტური კომპოზიციური მასალა და მისი მიღების ტექნოლოგია“.გრანტის ნომერი . AR18-1911. დაწყება 2018 წ; დასრულება -2022 წ.

2. "ზორით მიკროლეგირებული მაღალმტკიცე ბენიტური თუჯების სტრუქტურული ფაქტორების გავლება ტრიბოკოროზიაზე სრიალით მშრალი ხახუნის პირობებში" გრანტის ნომერი: MR-21-232

სამეცნიერო მიმართულება- მასალათა ინჟინერია

პროექტის დაწყების თარიღი: 18/02/2022

პროექტის დასრულების თარიღი: 30/11/2022

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. . - ნიკოლოზ ლოლაძე (პროექტის ხელმძღვანელი)

- მედეა წეროძე (კორდინატორი)

- ზურაბ ავალიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)

- იური ძიძიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)

- დავით ნოზაძე (ძირითადი შემსრულებელი)

2. - ნუგზარ ხიდაშელი- პროექტის ხელმძღვანელი

- სალომე გვაზავა (დოქტორანტი) - ძირითადი შემსრულებელი

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. პროექტის ფარგლებში ახალი ტექნოლოგიური ელემენტების გამოყენებით შეიქმნა იაფი, ახალი შემადგენლობის ალმასკომპოზიტის ლითონური მატრიცა - შემაკავშირებელი გაზრდილი ალმასდაჭერის უნარით და ცვეთამდედგობით. ალმასკომპოზიტის მიღების პროცესში გამოყენებული იქნა წინასწარდაგეგმილი ქიმიური და ფაზური შემადგენლობის მრავალკომპონენტური ლითონური შენადნობის კომპოზიციები სასურველი ფიზიკურ-ქიმიური, თბოფიზიკური, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კომპლექსით; ისეთი თვისებებით, როგორცაა ადჰეზიურობა ალმასთან, ინერტულობა გრაფიტიზაციის პროცესის მიმართ. გარდა ამისა, მაღალი თბოგადაცემის კოეფიციენტით, სიმტკიცით კუმშვასა და ღუნვაზე, სისალით, დარტყმითი სიბლანტით, იუნგის მოდულით, პუასონის კოეფიციენტით.

დაგეგმილი თვისებების ლითონური კომპონენტის მიღება განხორციელდა დნობის თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით და შექმნილ შენადნოთა სხმულების შემდგომი დისპერგირებით სასურველი გრანულომეტრიის ფხვნილების მისაღებად. შენადნოთა დისპერგირებით მიღებული ფხვნილები გამოყენებული იქნა საჭირო გეომეტრიის ალმასკომპოზიტების მისაღებად ტრადიციული ფხვნილთა მეტალურგიის ტექნოლოგიით - ცხელი დაწნევის მეთოდით. დნობისა და კრისტალიზაციის რეჟიმების რეგულირებით განხორციელდა შენადნობთა ფაზური შემადგენლობისა და სტრუქტურის ვარირება.

გამოვლენილი და დადგენილი იქნა ლითონშემკვრელებად ახალი შემადგენლობებისა და სტრუქტურის შენადნობთა მახასიათებლების ეფექტურობის დონე ალმასური ინსტრუმენტის მუშაუნარიანობაზე.

პროექტის ფარგლებში გამოყენებული ტექნოლოგიით მიღებული ახალი შემადგენლობის ალმასკომპოზიციური მასალების ექსპლუატაციური მაჩვენებლები ალმასურ ინსტრუმენტებში დადგინდა ჯერ გამოსაცდელ ლაბორატორიულ სტენდებზე, საუკეთესო მახასიათებლების ინსტრუმენტებმა კი გაიარეს ფართო საწარმოო გამოცდა რეალურ საწარმოო ობიექტებზე.

2. თანამედროვე ტექნიკაში გამოყენებულ მასალებს უყენებენ რიგ ისეთ მოთხოვნებს, როგორებიცაა: მრავალფუნქციონირება, ტექნოლოგიური სიიაფე და ხანგრძლივი ექსპლუატაცია. დღეისათვის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ საკონსტრუქციო მასალათა ჯგუფს მიეკუთვნება მაღალი სიმტკიცის სფეროგრაფიტიანი თუჯები. მაღალმტკიცე ბეინიტური თუჯი გამოირჩევა ტექნოლოგიური მრავალფეროვნებით და მისგან დამზადებული დეტალების გამოყენება ეკონომიკური მახასიათებლების შემცირების საშუალებას იძლევა. ცნობილია, რომ მსოფლიო სამრეწველო ინდუსტრიაში ხახუნზე მომუშავე მანქანათა ნაწილების და დეტალების ცვეთის პროდუქტებზე მოსული დანაკარგი შეადგენს 6-8%-ს, კოროზიით გამოწვეული ზარალი აშშ-ს 2016 წლის მონაცემების თანახმად კი - 1.1 ტრლნ. დოლარს, ხოლო ტრიბოკოროზიით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალი აღემატება 300 მლრდ. დოლარს წელიწადში. გამომდინარე აქედან, აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს ბეინიტური თუჯების ექსპლუატაციის ექსტრემალურ პირობებში ცვეთის დანაკარგის შემცირება.

თანამედროვე სამუხრუჭე სისტემების ექსტრემალურ პირობებში ეფექტური მუშაობისთვის გათვალისწინებულ უნდა იქნას, რომ მათ დასამზადებლად გამოყენებული მასალები უნდა ხასიათდებოდნენ მაღალი მექანიკური სიმტკიცით, თერმომედეგობით, კოროზია და ცვეთამდედგობით და ოპტიმალური ხახუნის კოეფიციენტით. აღნიშნული მოთხოვნები შეიძლება დაკმაყოფილებულ იქნას შენადნობების სტრუქტურწარმოქმნის პროცესების მართვით, სტრუქტურული კომპონენტების თანაფარდობის ოპტიმიზაციით და ფაზური მდგენელების განაწილების რეგულირებით.

უკანასკნელ ათწლეულებში შემუშავებული მაღალმტკიცე ბეინიტური თუჯები წარმოადგენს ახალი კლასის საკონსტრუქციო მასალას, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი ტრიბო-ტექნიკური მახასიათებლებით. ასევე აღსანიშნავია ბეინიტური თუჯების მაღალი მექანიკური თვისებები, მაღალი სიმტკიცე და ფართო დიაპაზონში მათი სტრუქტურის მიზანმიმართული მართვის შესაძლებლობა. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ბეინიტურ თუჯებს მიაკუთვნებენ ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ ცვეთამდედგ მასალათა ჯგუფს.

როგორც ცნობილია, მასალის ზედაპირული შრეების დეგრადაცია და რღვევა გამოწვეულია მრავალი ფაქტორით, როგორცაა დაღლილობა, ადგეზია და ტრიბოკოროზია.

ლიტერატურული წყაროების ანალიზის თანახმად ბეინიტური თუჯების ძირითადი ტრიბოტექნიკური და ტრიბოკოროზიული მახასიათებლები (ხახუნის კოეფიციენტი, ცვეთის

ინტენსიობა, თბოფიზიკური თვისებები და სხვა) დამოკიდებულია მათ სტრუქტურულ მახასიათებლებზე და გარეგანი ზემოქმედების (გარემო ფაქტორები, ტემპერატურა და კონტაქტური დატვირთვა) ფაქტორებზე.

ცნობილია, რომ დღეისათვის პრაქტიკაში ძირითად გამოყენებული თუჯები ლეგირებულია ისეთი ძვირადღირებული ელემენტებით, როგორებიცაა Cu, Mo და Ni, რომლებიც უზრუნველყოფენ ბენიტური სტრუქტურის სტაბილურ მიღებას. ამ ელემენტების სიმკვრიე და საჭირო რაოდენობა (2%-მდე) განაპირობებს დამზადებული პროდუქციის მაღალ თვითღირებულებას. აქედან გამომდინარე, აქტუალურია ზემოაღნიშნული ელემენტების ჩანაცვლება მრავალფაქტორიანი გავლენის მქონე და შედარებით იაფი ელემენტებით. მაგალითად, თხევადი თუჯის ბორით მიკროლეგირება არა მხოლოდ ამცირებს ტექნოლოგიური პროცესის ღირებულებას, არამედ იწვევს სტრუქტურაში ახალი, დისპერსული ფაზების წარმოქმნას (ბორიდების, კარბიდების, ბორის ნიტრიდებისა და კარბონიტრიდების), რომლებიც განლაგდებიან მარცვლების საზღვრებზე, რაც სავარაუდოდ დადებითად უნდა აისახებოდეს მასალის საექსპლუატაციო თვისებათა კომპლექსზე.

ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ ბორით მიკროლეგირებული ბენიტური თუჯების სტრუქტურული ფაქტორების გავლენა მათ ტრიბოტექნიკურ და ტრიბოკოროზიულ მახასიათებლებზე პრაქტიკულად არ არის შესწავლილი, რაც აფერხებს ამ მასალის ფართო გამოყენებას ექსპლუატაციის ექსტრემალურ პირობებში.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს:

ახალი საკონსტრუქციო კლასის მასალის - ბორით მიკროლეგირებული მაღალმტკიცე ბენიტური თუჯების სტრუქტურული ფაქტორების გავლენის შესწავლა მათ კოროზიამდეგობაზე და ტრიბოტექნიკურ მახასიათებლებზე.

ბორით მიკროლეგირებული ბენიტური თუჯების ლითონური ფუძის ოპტიმალური სტრუქტურული თანაფარდობების (ნარჩენი აუსტენიტი და ბენიტი) დადგენა.

დადგინდა, კონტაქტური დატვირთვისა და ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის გავლენა ხახუნის კოეფიციენტზე, მასალის ცვეთამდეგობაზე და ხახუნის საკონტაქტო ზონაში ტემპერატურის ცვლილებაზე. მეტალოგრაფიული ანალიზით გამოკვლეულ იქნა ბორის მიკრო-დანამატების (B-0.03%) გავლენა ბენიტური თუჯის სტრუქტურაზე. ბორით მიკროლეგირებული მაღალმტკიცე ბენიტური თუჯების ტრიბო-კოროზიული მახასიათებლების დასადგენად სხვადასხვა ბენიტური მატრიცის მქონე ნიმუშებს ჩაუტარდა ტრიბოლოგიური კვლევები პერიოდული დასველების რეჟიმით, რომელთა მსვლელობისას დადგინდა ხახუნის კოეფიციენტები, ცვეთის მექანიზმები და ფრიქციული კონტაქტის ზონაში ტემპერატურის ცვლილების კინეტიკა. ტაფელის პოტენციო-დინამიური მრუდების მეშვეობით დადგინდა აღნიშნული ნიმუშების კოროზიული ქცევა. შესწავლილ იქნა ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის გავლენა ექსპერემენტული ნიმუშების ხახუნის კოეფიციენტის ცვლილების კინეტიკაზე.

მიღებული შედეგების საფუძველზე დადგინდა სტრუქტურული ფაქტორების გავლენა ბორით მიკროლეგირებული ბენიტური თუჯების ტრიბოკოროზიულ მახასიათებლებზე, რაც სტრუქტურის მიზანმიმართული ოპტიმიზაციის საშუალებას მოგვცემს და უზრუნველყოფს ამ მასალის ეფექტურ გამოყენებას სამუხრუჭე სისტემების სხვადასხვა ელემენტების და წისქვილების ბურთულების დასამზადებლად.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი - არ გვაქვს

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

3.2. დასრულებული პროექტი

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

4. პატენტები (არსებობის შემთხვევაში) - **არ გვაქვს**

4.1. საერთაშორისო პატენტები;

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

4.2. ეროვნული პატენტები

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

1. სილიკონმანგანუმის მიღების ხერხი. ნ. წერეთელი; ქ. წერეთელი. პატენტი P 2022 7454B
- 2.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები - **არ გვაქვს**

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

5.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. გელა ოთარაშვილი; კომპოზიციური მასალების ტექნოლოგია. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2022წ, 192გვ, ISBN 978-9941-28-907-1 (PDF). სახელმძღვანელო განკუთვნილია მაგისტრანტებისათვის.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სახელმძღვანელო იწყება კომპოზიციური მასალების განმარტებით, იმისათვის რომ ეს ტერმინი ერთმნიშვნელოვნად აღიქმებოდეს მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის სხვადასხვა დარგის სპეციალისტების მიერ, ახსნილია სიტყვა კომპოზიტის არსი, რომლის მიხედვითაც კომპოზიტები არის მასალები, რომლებიც შედგება ორი ან მეტი კომპონენტისგან (გამაძლიერებელი ელემენტები და მატრიცა, რომელებიც გართიანებულია ერთ კონსტრუქციაში) და აქვს კომპონენტებისაგან განსხვავებული თვისებები. მოცემულია კომპოზიციური მასალების კლასიფიკაცია, რომელიც ემყარება მათ დაყოფას მსასლათმცოდნეობის კრიტერიუმების მიხედვით.

განხილულია ფართო სპექტრი კომპონენტებისა, რომლებიც გამოიყენება კომპოზიციური მასალების წარმოებაში. მატრიცის მასალები: ლითონური, პოლიმერული, კერამიკული. საარმირებელი მასალები: ლითონის, მინისა და კვარცის, ნახშირბადის, ბორის, ორგანული, კერამიკული ბოჭკოები. განხილულია ლითონურ კომპოზიციურ მასალებში მატრიცა-ბოჭკოს გამყოფ საზღვარზე მიმდინარე პროცესები. მყარფაზურ მდგმარეობაში გლინვის, წნეხვის, დიფუზიური შედუღებისა და აფეთქების მეთოდებით მიღებული ლითონური კომპოზიციური მასალები. ევტექტიკური შენადნობების მიმართული კრისტალიზაციისა, თხევადფაზური და გაზოფაზური მეთოდებით მიღებული ლითონური კომპოზიციური მასალები. აღწერილია დისპერსული ნაწილაკებით გამტკიცებული, პოლიმერული, ნახშირბად-ნახშირბადოვანი, კერამიკული და ჰიბრიდული კომპოზიციური მასალების მიღების მეთოდები, ასევე კომპოზიციური მასალების დამუშავებისა და გამოყენების სფეროები. განხილულია კომპონენტებს შორის მიმდინარე ურთიერთქმედების საკითხები, კომპოზიციური მასალების მიღებისა და დამუშავების ტექნოლოგიური სქემები და რეჟიმები, აღწერილია კომპოზიციურ მასალათა მისაღები აპარატურა - დანადგარები.

განხილული კომპოზიციური მასალების ფართო გამოყენების პერსპექტივები უკავშირდება ახალი ტიპის გამამტკიცებელი და მატრიცული მასალების განვითარებას, არსებული ტექნოლოგიური პროცესების გაუმჯობესებას, შედეგად მიღებული კომპოზიტების ღირებულების მნიშვნელოვან შემცირებას. შესაბამისად, ანალიზი გვაძლევს საშუალებას ვისაუბროთ საქმიანობის ძალიან ფართო სფეროზე, რომელიც იხსნება სპეციალისტებისთვის, და დაკავშირებულია კომპოზიციური მასალების შემუშავების, წარმოებისა და გამოყენების პერსპექტივებთან.

5.3. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ნატო კანთელაძე, ალექსანდრე გორდეზიანი, ნინო კენჭიაშვილი, გიორგი გორდეზიანი, თამარ ცერცვაძე, თამარ წილოსანი. „სპეციალური მიღების მიღება გამოწნეხის მეთოდით.“

<https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.02.08> ; ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ 4(02), 2022. თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის, 10 გვ. E-ISSN: 2667-9760

JOURNAL DOI: <https://doi.org/10.52340/gs>

Google Scholar IF 2021 - 0.29

2. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე. მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების პრიორიტეტების იდენტიფიცირების საკითხისათვის. ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 13 გვ. ტომი 4 (1)., 2022. <https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.01.04>

3. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე., ქიმიურ ნივთიერებათა მახასიათებლების დიგიტალიზაციის (გაციფრულების) პრობლემისათვის. ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 21 გვ. ტომი 4 (1). 2022, <https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.01.05>

4. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე., „ჭკვიანი“ მასალების ტექნოლოგიური ასპექტებისათვის. ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 16 გვ. ტომი 4 (4), <https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.04.43>

5. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე., მიკროკავსულირების სხვადასხვა ასპექტისათვის. ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 13 გვ. ტომი 4 (5), 2022

<https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.05.02>

6. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე, „ჭკვიანი“ კონსტრუქციებისა და ადაპტირების კონცეპტუალური მიზნებისათვის. ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 19 გვ. ტომი 4 (4), 2022. <https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.04.44>

7. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე, კულტურული მემკვიდრეობის ქიმიისათვის (ნაწილი I - ფრესკის კონსერვაცია/რესტავრაციისათვის). ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 18 გვ. ტომი 4 (5), 2022. <https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.05.09>

8. მ. მაცაბერიძე, ი. ჯანელიძე, კულტურული მემკვიდრეობის ქიმიისათვის (ნაწილი II - ფრესკის კონსერვაცია/რესტავრაციისათვის). ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“ თბილისი, ასოციაცია მეცნიერებისათვის. 18 გვ. ტომი 4 (5), 2022. <https://doi.org/10.52340/gs.2022.04.05.15>

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ლითონური მილების წარმოებაში მიღწეული წარმატების მიუხედავად მისი შემდგომი განვითარება და სრულყოფა ტექნიკის სიახლეებთან დაკავშირებით მაინც პრობლემურ საკითხად რჩება.

საბრძოლო სასროლი იარაღის ლულების და სპეციალური მილების დამზადებისათვის, რაც მიეკუთვნება წვრილსერიულ წარმოებას, მიზანშეწონილად ჩაითვალა გამოყენებულიყო გამოწნევის ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც გამოირჩევა შედარებით მარტივი ტექნოლოგიით და მცირე რაოდენობის მანქანა-დანადგარების გამოყენებით.

ექსპერიმენტულმა სამუშაომ აჩვენა, რომ ცხლად გამოწნევის დროს ხდება პრეს-ფორმის ელემენტების გადახურება და ცვეთა, განსაკუთრებით მძიმე პირობებში მუშაობს სამილე სამართული, რომელიც იმყოფება გახურებული (800-12000C) ნამზადის შუაგულში, რის შედეგადაც კარგავს სიმტკიცეს და ზოგჯერ გამჭიმავი ძალების ზემოქმედებით განიცდის რღვევას. აქედან გამომდინარე, პრესფორმების გამძლეობაზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურული ფაქტორი, ამიტომ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გაცივების სისტემის გამოყენებას, რისთვისაც დაპროექტებული იქნა და თბილავიამშენებელ საწარმოში დამზადდა პრესფორმები 50 მმ-მდე დიამეტრის ნამზადის გამოწნევისათვის.

გამოწნევის რეჟიმის შემსუბუქების მიზნით პროცესი გაიყო ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე წარმოებს მასრის მიღება, ხოლო მეორეზე - მასრიდან მილის მიღება. იმისათვის, რომ მასრის მიღების პროცესი წარიმართოს რაციონალურად, საჭიროა ნამზადს მიეცეს რადიალურად გაფართოების საშუალება, წინააღმდეგ შემთხვევაში ლითონის ჭარბი ნაწილი დაიწყებს პუანსონის საწინააღმდეგო მიმართულებით დენას. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად ნამზადს მიეცა მრავალწახნაგა პრიზმის ფორმა, იმ ანგარიშით, რომ ნამზადის კვეთის ფართობი ყოფილიყო მატრიცის კვეთის ფართობზე ნაკლები.

ნაშრომში, თეორიული და ექსპერიმენტული სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შემუშავებული იქნა უკუგამოწნევის მეთოდით მილნამზადის და შემდგომ სპეციალური მილების მიღებისათვის საწარმოო დანიშნულების პრესყალიბები.

სამუშაოში მოყვანილი პრესყალიბის კონსტრუქცია შედგება წყლით გაცივების სისტემისაგან, რომელიც იცავს პრესყალიბის ელემენტებს გახურებისაგან და შესაბამისად მნიშვნელოვნად ზრდის მათი მუშაობის ხანგრძლივობას, რაც იძლევა საგრძნობ ეკონომიკურ ეფექტიანობას.

2. მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების დარგობრივი პრიორიტეტები განაპირობებენ სოციალ-ეკონომიკური ზრდის ფაქტორებს, რაც თავის მხრივ წარმოადგენს საზოგადოებრივი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის სისტემურ მდგენელს. ყველა დარგობრივი პრიორიტეტის უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია ე.წ. სინერგეტიკულ-ჰიბრიდული ტექნოლოგიები, ანუ ისეთი ტექნოლოგიები რომლებიც დარგთაშორისი კომპეტენციების ველზეა წარმოშობილ-განთავსებული. სინერგეტიკულ-ჰიბრიდული ტექნოლოგიების პრიორიტეტთა დამდგენ ამოცანებში მეცნიერების და ტექნოლოგიების ფილოსოფიური გააზრების იმპლემენტირება არის მდგრადი განვითარების საკვანძო პრობლემათა რეალიზებისათვის ყველაზე თანამედროვე და ეფექტური გადაწყვეტილების მიღების მეთოდოლოგია.

3. ქიმიურ ნივთიერებათა მახასიათებლები ან ფუნქციური ჯგუფები შესაძლებელია წარმოვადგინოთ სხვადასხვა სიგნალებით. ზოგადად სიგნალი ეწოდება იმ პროცესის პარამეტრს, რომელსაც ვიყენებთ საინფორმაციო გზავნილის ასახვის, რეგისტრაციისა და გადაცემისათვის. ცნობილია სიგნალის გადაცემის და დამუშავების უამრავი მაგალითი: ადამიანის გრძნობის ორგანოები (მხედველობითი, სმენითი, ყნოსვითი) სიგნალების მეშვეობით ტვინს გადასცემენ გარემოსთან საურთიერთობო სხვადასხვა ინფორმაციას და ტვინშივე წარმოებს აღნიშნული სიგნალების დამუშავება და ტვინისვე მხრიდან გადაწყვეტილების მიღება შესაბამის რეაგირებაში რომ გამოიხატება.

ქიმიური სუბსტანციის ფუნქციური ჯგუფის სიგნალის დამუშავების ამოცანაა სიგნალში არსებული ინფორმაციული მონაცემების იდენტიფიცირება და მათი გარდაქმნა გადაწყვეტილების მისაღებად იმგვარ მოხერხებულ ფორმაში, რაც ქიმიური ნაერთის ამოცნობის გადაწყვეტილებას ემსახურება.

სიგნალის ანალიზის ქვეშ იგულისხმება არა მარტო მისი მათემატიკური გარდაქმნა, არამედ ამ გარდაქმნის შედეგად შესაბამისი პროცესების და ობიექტების სპეციფიურ თავისებურებებზე დასკვნის გამოტანა. სიგნალის ანალიზის მიზანი შეიძლება იყოს: 1. სიგნალის რიცხვითი პარამეტრების განსაზღვრა; 2. სიგნალის დაშლა ელემენტარულ მდგენელებად სხვადასხვა სიგნალის თავისებურებათა შესადარებლად; 3. სიგნალებს შორის დამოკიდებულების რაოდენობრივი განსაზღვრა და შეფასება.

4. სტატიაში განხილულია „ჰკვიანი მასალების“ „თვითაღდგენის“ ეფექტების მსაზღვრელი და მაინიცირებელი ფიზიკო-ქიმიური ფაქტორები, სხვადასხვა ხელოვნურად მიღებული მასალებისათვის, ისეთების როგორებიცაა: პოლიმერები, კერამიკის, ლითონის და კომპოზიციური მასალების სხვადასხვა სახეობები. მოყვანილია თვითაღდგენადი მასალების ექსპერიმენტალური პროტოტიპების მაგალითები.
5. მიკროკაფსულირება, როგორც სისტემების შექმნის პრინციპი ნივთიერებების მიზნობრივი მიწოდებისათვის ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტებისა და პრეპარატების წარმოებაში. მიკროკაფსულირების პრობლემებისადმი სამეცნიერო და პრაქტიკული ინტერესი ძალზე მაღალია, რაზეც მოწმობს მიკროკაფსულირების საერთაშორისო საზოგადოების შექმნა. მიკროკაფსულირებული და გელის მსგავსი ფორმების პროდუქციისა და პრეპარატების შექმნა სამეცნიერო და ტექნიკური საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს საინოვაციო სეგმენტს წარმოადგენს.
6. სტატიაში განხილულია „smart“ მასალების ფუნქციური სისტემოლოგია, რომელიც წარმოადგენს დაპროექტების ახალ ფილოსოფიას, რაც აერთიანებს სენსორების, შემსრულებელი მექანიზმების და მართვის ელემენტების სქემების მოქმედებებს ერთ სისტემაში. „smart“ მასალებს შეუძლიათ შეცვალონ საკუთარი ფუნქციები გარემოს ცვლილებებზე დამოკიდებულებით. „smart“ მასალების ინტელექტუალურ კონსტრუქციას არაერთი მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს ტრადიციულთან შედარებით.
7. საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა, როგორც ჩვენი ქვეყნის სულიერი და მატერიალური კულტურის განვითარების უკვდავი მატრიანე, ქართველი ერის თვითშეგნების ჩამოყალიბებისა და თვითმყოფადი ეროვნული კულტურის უწყვეტობის წინაპირობა და კაცობრიობის კოგნიტურ-სახელოვნებო საგანძურის განუყოფელი ნაწილია. წინამდებარე სტატია წარმოადგენს კულტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციის გეგმის მეთოდოლოგიური მხარდაჭერის მცდელობას. როგორც ცნობილია კულტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციის გეგმა მოიცავს მეცნიერულ, მეთოდოლოგიურ და პრაქტიკულ რეგლამენტირებას, განსაზღვრავს ძირითად რეგულაციებსა და მისაღები სამუშაოების ნუსხას, აგრეთვე მატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა შენარჩუნებისა და გამოყენების პროცედურებს.

სტატიაში განხილულია კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისათვის გამოყენებადი ქიმიური სუბსტანციების ფუნქციური მახასიათებლები და ფრესკის ფერწერული ფენის ხანგამძლეობაზე მოქმედი რისკ-ფაქტორების მართვის ქიმიური ასპექტები.

8. სტატიაში განხილულია ქვის, კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატების კონსერვაცია-რესტავრაციის აქტუალური საკითხები, რაც ინფორმაციული უზრუნველყოფის თვალსაზ-

რისით საინტერესოა კულტურული მემკვიდრეობის მართვის დარგში მომუშავე სპეციალისტებისა და დარგობრივი ექსპერტებისათვის.

5.4. სტატიები ჟურნალის/კრებულის ISSN-ის მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ს. მებონია, ჯ. მელქაძე, ფ. მშვილდაძე, ნ. კენჭიაშვილი. მიღების გრძივი გლინვის დგანების კონსტრუქციული სქემების ანალიზი და სრულყოფა. მეცნიერება და ტექნოლოგიები, №1(738), თბილისი, 2022. - გვ. 38 – 46.

2. T.M. Natriashvili, S.A. Mebonia, A.G. Shermazanashvili, T.T. Tsertsvadze. CALCULATION OF PARAMETERS OF A GAS-HYDRAULIC FORGING MACHINE. “Problems of Mechanics”, № 2(87), Tbilisi, 2022. - p. 19-25.

3. A. Maisuradze, S. Mebonia, M. Chelidze, Kh. Mghebrishvili. IMPROVEMENT OF THE DESIGN OF A COMBINED PROTECTIVE DEVICE OF A TURBOJET ENGINE. Problems of Mechanics, №3(88). Tbilisi, 2022. - Pp. 35-42.

4. 2. ნ. წერეთელი; ქ. წერეთელი, მანგანუმის წარმოების შესახებ საქართველოში. საქართველოს საწარმოო ძალები და ბუნებრივი რესურსები. (რეფერირებადი და რეცენზირებადი სამეცნიერო ჟურნალი. ISSN 2720-7919. 2022 წ. N1(2) . თბილისი. შპს საინფორმაციო-ანალიტიკური სააგენტო (გამომცემლობა) „ივერიონი“, გვ.144-153

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. განხილულია მიღების გრძივი გლინვის დგანების კონსტრუქციული სქემები, შესრულებულია მათი ანალიზი და გამოვლენილია მათი უპირატესობები და ნაკლოვანობები. წარმოდგენილია მიღების გრძივი გლინვის ავტომატური დგანის ახალი კონსტრუქციული სქემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ვაწარმოოთ გლინვის პროცესი ერთი გატარებით, შევამციროთ გლინვის დრო, გავზარდოთ დგანის მწარმოებლობა და მუშაობის საიმედოობა.

2. სტატიაში წარმოდგენილია აირ-ჰიდრაულიკური საჭიდი დანადგარის გაანგარიშების მეთოდი, რომელიც საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ ისეთი მნიშვნელოვანი პარამეტრები, როგორცაა აირის წნევა რესივერში, წნევა რესივერში აირის გაფარ-თოების შემდეგ, ჰაერის აკუმულატორის მთლიანი მოცულობა, ჰიდრაულიკური სისტემის ტუმბო მიწოდება, სიმძლავრე ტუმბოს როტორის ლილვზე.

3. სტატიაში მოყვანილია კონსტრუქციული ცვლილებები, რომლებიც მიმართულია თვითმფრინავის ძრავების ჰაერმიმღებ მოწყობილობაში მოხვედრილი უცხო სხეულებით გამოწვეული დაზიანებების ხარისხის შემცირებაზე ან აცილებაზე. შემოთავაზებულია ძრავას დამცავი მოწყობილობის ახალი კონსტრუქცია, რომელშიც პირველი ბადე კონუსური ფორმისაა, რის გამო ადგილი ექნება ირიბ დარტყმას და ძალიან ბადეზე ნაწილობრივად გადაეცემა, რაც ამცირებს მის დატვირთულობას და მწყობრიდან გამოსვლის ალბათობას. მოცემულია ბადის მავთულებში მოქმედი ძაბვების განვსაზღვრის მეთოდიკა. მოცემულია თანამედროვე ხელოვნური მასალების მექანიკური მახასიათებლები.

4. მოცემულია ციფრობრივი მაჩვენებლები მანგანუმის წარმოების საქართველოში და მსოფლიო მასშტაბით (მადნების რაოდენობა, გამოდნობილი მანგანუმისა და ფეროშენადნობების მოცულობა). ზოგადი დახასიათებაა მოცემული საქართველოში არსებული მანგანუმის საბადოებისა და მეტალურგიული გადამამუშავებელი საწარმოების. ჭიათურის საბადოს რაციონალური გამოყენების, მისი ექსპლოატაციის გახანგრძლივებისა და ეკოლოგიური გაჯანსაღების მიზნით, შემოთავაზებულია სპეციალური შედგენილობის კონცენტრატებისა და პროდუქტების წარმოება, ასევე საქართველოში არსებული ე.წ. მცირე საბადოების მადნების ათვისება და ექსპლოატაცია. ნაჩვენებია, რომ საქართველოში არსებული ზოგიერთი მცირე საბადოს მადნების გამოყენება გარკვეულწილად გაამარტივებს ფეროშენადნობების მიღების ტექნოლოგიას და გააუმჯობესებს მათ ხარისხს.

6. ბექდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები - არ გვაქვს

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.2. სახელმძღვანელოები - არ გვაქვს

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.3. სტატიები

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. Gigo Jandieri, David Sakhvadze, Inga Janelidze, Omar Mikadze. DEVELOPMENT AND INVESTIGATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF PLASMOCARBOTHERMAL REDUCTION OF SLAG FROM SECONDARY METALLURGY OF ALUMINUM. Metallurgical and Materials Engineering (იბეჭდება).ISSN (Online) 2812-9105, ISSN (Print) 2217-8961. Belgrade, Serbia .(იმპაქ ფაქტორიანი). 22 გვ.

2. ნ. ხიდაშელი, გ. გორდეზიანი, ს. გვაზავა

"Influence of Structural Parameters on the Wear Resistance of ADI During Dry Sliding Friction", Advances in Manufacturing Processes, Intelligent Methods and Systems in Production Engineering (pp.109-116)

DOI:10.1007/978-3-030-90532-3_9

3. ს. გვაზავა, ნ. ხიდაშელი, მ. დონაძე

"Tribocorrosion behavior of austempered ductile iron microalloyed with boron"

ICFWM 2022:16. International Conference on Friction and Wear of Materials May05-06,2022 in Rome, Italy;

<https://waset.org/friction-and-wear-of-materials-conference-in-may-2022-in-rome>

4. ს. გვაზავა, ნ. ხიდაშელი, მ. ჩიხრაძე

"Wear Behavior of Boron-Microalloyed Austempered Ductile Iron Under Various Dry Sliding Conditions"

ICWRM 2022:16. International Conference of Wear Resistance of Materials July28-29,2022 in Vienna, Austria;

<https://waset.org/wear-resistance-of-materials-conference-in-july-2022-in-vienna>

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ალუმინუმის მცველი საწარმოო ნარჩენებიდან ალუმინის პირომეტალურგიული ალდგენა/ამოკრეფის პრობლემის თანამედროვე მდგომარეობისა და განვითარების პერსპექტივების ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებულია გადამუშავების ტრადიციული, ელექტროკარბოთერმული პროცესებისა და აგრეგატების ინოვაციური, პლაზმოკარბოთერმული პროცესებითა და ღუმელ-რეაქტორებით ჩანაცვლების აუცილებლობა. აღნიშნული ანალიზის საფუძველზე შემუშავებული და სქემატურად წარმოდგენილია ახალი კონსტრუქციის ქვედგამტარი პლაზმურ-რკალური ღუმელ-რეაქტორი ღრუტანიანი ორგარისიანი გრაფიტის კათოდით, რომლის მთავარ განმასხვავებელ ნიშანთვისებას წარმოადგენს, როგორც დნობისას გაზიფიცირებული კომპონენტების სარეაქციო ზონაში ჩაბრუნებისა და ალდგენის შესაძლებლობა, ასევე ნაწილობრივად ალდგენელებად ისეთი მაღალაქტიური თხევადი და აირადი რეაგენტების გამოყენება, როგორც კალციუმის კარბიდი (CaC₂) და მეთანი (CH₄). აღწერილია ალდგენითი პროცესების ქიმიზმის ძირითადი თავისებურებანი. ნაჩვენებია, რომ ტრადიციული კოქსის ნაცვლად ანოდირებული კალციუმის კარბიდის ნალდობისა და ბუნებრივი აირის, მეთანის კომბინირებული გამოყენება პლაზმური რკალის მაღალტემპერატურული ზემოქმედებისა და გარბილებული კაზმის ინტენსიური მორევა-რეაგირების პირობებში

უზრუნველყოფს ალუმინუმმცველ წიდაში ალუმინთან (Al 29-34%) ერთად არსებული ჟანგულების, კაჟმიწისა (SiO₂) და ჰემატიტის (Fe₂O₃) 80-99 %-ით აღდგენას, რასაც თან ემატება ალუმინის გაზიფიცირებისა და დანაკარგების შემცირებისათვის კაჟში დამატებით მოწოდებული კვარციტისა და ფოლადის გლინვის ხენჯისაგან აღდგენილი კაჟბადისა და რკინის საჭირო რაოდენობაც (Si 28-36 %, Fe 17-21 %). შედაგად მიიღება შავი და ფერადი მეტალურგიის დარგში მოთხოვნადი Fe-Si-Al-Ca სისტემის კომპლექსური შენადნი-ლიგატურა, აღნიშნული კომპონენტების ხვედრითი თანაფარდობით: Fe : Si : Al : Ca = 1 : 1.3-2 : 1.3-1.2 : 0.9-1.25. პლაზმოკარბოთერმული პროცესის სამრეწველო პრაქტიკაში გადატანის შემთხვევაში შესაძლებელი გახდება მსოფლიოში ყოველწლიურად აკუმულირებადი, გამოუყენებადი მეორეული ალუმინის წიდიდან (4 მლნ ტ/წ) 1-1.5 მლნ ტ-მდე ალუმინის აღდგენა და სამრეწველო-ეკონომიკურ ციკლში ჩაბრუნება. თავის მხრივ, აღმდგენელად კალციუმის კარბიდისა და მეთანის შემადგენლობაში შემავალი ნახშირბადის გამოყენებით ამ უკანასკნელის სასარგებლო გამოყენების კოეფიციენტი იზრდება 90%-მდე, მცირდება ნახშირბადის ფუჭი ამოწვა და ატმოსფეროში სათბური აირის სახით ემისირება. ამასთან, ლითონების აღდგენის პროცესში ადგილი აქვს ნახშირჟანგ-წყალბადის ნაერთის, სინგაზის (CO-H₂) გენერირდებას, რომელის ასევე წარმოადგენს სასარგებლო პროდუქტს და შეიძლება გამოყენებული იქნეს მეთანოლის წარმოებაში.

2. წარმოდგენილ ნაშრომში შესწავლილია სხვადასხვა სტრუქტურული კომპოზიციების მქონე (ბეინიტის ტიპი და ნერჩენი აუსტენიტი) ბეინიტური თუჯების ტრიბოლოგიური მახასიათებლები (ცვეთამედეგობა და ხახუნის კოეფიციენტი) სრიალით მშრალი ხახუნის პირობებში.

მასალის ლითონური ფუძის სტრუქტურის მართვა ხორციელდებოდა თერმული დამუშავების რეჟიმების ცვლილებით. ტრიბოლოგიური კვლევები ჩატარდა იზოტერმულად ნაწრობი ორი ჯგუფის ნიმუშებს. 9000C-ზე აუსტენიტიზაციის 60წთ-იანი დაყოვნების შემდეგ ნიმუშების ერთ ჯგუფს ჩატარდა იზოთერმული წრობა 3000 C-ზე, ხოლო მეორეს 4000 C-ზე.

ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ იზოთერმული წრობის შედეგად იზრდება მასალის ხახუნის კოეფიციენტი. ნაჩვენებია, რომ მასალის ხახუნის კოეფიციენტის ცვლილება დამოკიდებულია მის ლითონურ ფუძეზე და მისი მაჩვენებელი იცვლებოდა 0.4-0.55-მდე. სრიალით მშრალი ხახუნის პირობებში ყველაზე მაღალი ცვეთამედეგობით გამოირჩევიან ქვედა ბეინიტური სტრუქტურის მქონე თუჯები. ბეინიტური თუჯების ცვეთამედეგობის დამოკიდებულება ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობაზე ატარებს არა წრფივ ხასიათს და იგი აღწევს მაქსიმუმს 15-22%-მდე ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობისას.

ბორის მიკროდანამატები იწვევს ბეინიტური თუჯების ხახუნის კოეფიციენტს და ზრდიან მის ცვეთამედეგობას 1.5-1.7-ჯერ.

3. ექსპერემენტების ჩასატარებლად მომზადდა საკვლევი ნიმუშების ორი ჯგუფი, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ლითონური ფუძის მიკროსტრუქტურით, კერძოდ, ბეინიტის ტიპით და ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობით. ამისათვის, ნიმუშებს სხვადასხვა რეჟიმებით ჩატარდა აუსტენიტიზაცია და იზოთერმული წრობა. საბაზისო თუჯები გამოცდილი ქინა ცვეთამედეგობაზე სრიალით მშრალი ხახუნის პირობებში სხვადასხვა კონტაქტური დატვირთვით (25, 50 და 100N). დადგინდა, კონტაქტური დატვირთვისა და ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის გავლენა ხახუნის კოეფიციენტზე, მასალის ცვეთამედეგობაზე და ხახუნის საკონტაქტო ზონაში ტემპერატურის ცვლილებაზე.

გამოდნობილი იქნება ბორით მიკროლეგირებული ბეინიტური თუჯები და მათგან დამზადებული იქნება საკვლევი ნიმუშები სხვადასხვა სახის გამოცდებისთვის. კვლევის საწყის ეტაპზე მიღებულ ნიმუშებს ჩატარდება თერმული დამუშავება შერჩეული რეჟიმებით. მეტალოგრაფიული ანალიზით გამოკვლეული იქნება ბორის მიკროდანამატების (B-0.003%) გავლენა ბეინიტური თუჯის სტრუქტურაზე. ბორით მიკროლეგირებული მაღალმტკიცე ბეინიტური თუჯების ტრიბოლოგიური მახასიათებლების დასადგენად სხვადასხვა ბეინიტური მატრიცის მქონე ნიმუშებს ჩატარდება ტრიბოლოგიური კვლევები პერიოდული დასველების რეჟიმით, რომელთა მსვლელობისას დადგინდება ხახუნის კოეფიციენტები, ცვეთის მექანიზმები და ფრიქციული კონტაქტის ზონაში ტემპერატურის ცვლილების კინეტიკა. ტაფელის პოტენციურდინამიური მრუდების, ვოლტამპერმეტრიის და ინპედანსმეტრიის მეშვეობით დადგინდება აღნიშნული ნიმუშების კოროზიამედეგობა. შესწავლილი იქნება ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის გავლენა ექსპერემენტალური ნიმუშების თბოტევალობაზე.

მიღებული შედეგების საფუძველზე დადგინდება სტრუქტურული ფაქტორების გავლენა ბორით მიკროლეგირებული ბეინიტური თუჯების ტრიბოკოროზიულ მახასიათებლებზე, რაც მოგვცემს სტრუქტურის მიზანმიმართული ოპტიმიზაციის საშუალებას და უზრუნველყოფს ამ მასალის ეფექტურ გამოყენებას სამუხრუჭე სისტემების სხვადასხვა ელემენტების დასამზადებლად.

4. შესწავლილია, ფრიქციული დატვირთვის პირობების გავლენა ბორით მიკროლეგირებული (0.03%) ბეინიტური თუჯების ტრიბოტექნიკურ მახასიათებლებზე. ექსპერიმენტები ჩატარებულია ტრიბოსისტემის "ხუნდი-რგოლი" გამოყენებით ვექტორული სრიალით მსრალი ხახუნის პირობებში და ხორციელდებოდა კონტაქტური დატვირთვის სიდიდის ცვლილება, ხოლო ნიმუშების ერთ-ერთი ჯგუფის საკონტაქტო ზედაპირები სველდობა წვიმის წყლის პერიოდული დასვენების რეჟიმით. დამზადებულ იქნა სხვადასხვა ბეინიტური სტრუქტურის (ქვედა და ზედა ბეინიტი) მქონე ექსპერიმენტული ნიმუშები, რომელთა ლითონური ფუძე შეიცავდა 10-40%-მდე ნარჩენ აუსტენიტს. დადგენილია, რომ კონტაქტური დატვირთვის გაზრდა 20-100N-მდე იწვევს თუჯების ზედაპირული შრეების ტემპერატურის მატებას საკონტაქტო ზონაში 85-1000C და აღწევს 500-5200C. ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ბორიტ მიკროლეგირებული ბეინიტური თუჯების კოროზია და ცვეთამედეგობაზე.

მოხახუნე ზედაპირების წვიმის წყლით პერიოდული დასველება იწვევს ხახუნის კოეფიციენტის უმნიშვნელო შემცირებას. ლითონურ ფუძეში ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის ოპტიმიზაცია და ფრიქციული ზედაპირების პერიოდული დასველება საშუალებას იძლევა გაიზარდოს თუჯების ფრიქციული სტაბილურობა და შეამციროს ლითონის დანაკარგი ცვეთის პროცესში.

ბორის მიკროდანამტები უზრუნველყოფენ ბეინიტური თუჯების კოზორიამედეგობის გაზრდას, რაც განპირობებულია მათ სტრუქტურაში ბორის ნაერთების (კარბიდები, ბორიდები და კარბონიტრიდები) წარმოქმნით.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები მოხსენების სათაური: ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. Nazibrola Beglarashvili, Mikheil Pipia, Inga Janelidze, Sophie Gorgijanidze, Gocha Jincharadze. HEAVY SNOW AND AVALANCHES ON THE TERRITORY OF GEORGIA IN 2014-2018. II INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE LANDSCAPE DIMENSIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: SCIENCE – CARTO/GIS - PLANNING – GOVERNANCE. 12 - 16 SEPTEMBER 2022 - TBILISI, GEORGIA. https://icldscartogis.tsu.ge/ka/page/აბსტრაქტების_კრებული/64. 10 გვ.

2. Amiranashvili A., Jamrshvili N., Janelidze I., Pipia M., Tavidashvili Kh. Statistical analysis of the daily wind speed in Tbilisi in 1971-2016. თბილისი, საქართველო. ახალგაზრდა მეცნიერთა საერთაშორისო კონფერენცია “დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერების თანამედროვე პრობლემები”. შრომები, თბილისი, 21-22 ნოემბერი, 2022.. <http://openlibrary.ge/handle/123456789/10224>. 5 გვ.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

7.2. უცხოეთში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური: ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. D. Gventsadze, J. Sharashenidze, S. Mebonia, V. Jankauskas. Tribological properties and structure of surfaces welded by flux cored wire. XI International conference BALTRIB'2022, Vytautas Magnus Agriculture Academy, Kaunas – Lithuania, 22-24 September 2022.

2. N. Khidasheli, G. Gordeziani, S. Gvazava & R. Tabidze,), Influence of structural parameters on the wear resistance of ADI during dry sliding friction, Global Congress on Manufacturing and Management (Conference Proceedings), https://doi.org/10.1007/978-3-030-90532-3_9, pp. 109-116, Publisher: Springer, [Advances in Manufacturing Processes](#), John Moores University, Volume 335, Liverpool, UK, [20 April 2022](#),

3. S.Gvazava- ICFWM 2022:16. International Conference on Friction and Wear of Materials May05-06,2022in Rome, Italy; <https://waset.org/friction-and-wear-of-materials-conference-in-may-2022-in-rome>

4. S.Gvazava ICWRM 2022:16. International Conference on Wear Resistance of Materials July 28-29, 2022 in Vienna, Austria; <https://waset.org/wear-resistance-of-materials-conference-in-july-2022-in-vienna>

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

1. ნაშრომში მყარი და ცვეთამდეგადი ზედაპირი მიიღება ელექტრული რკალით ზედაპირის დადუღებით ფხვნილოვანი მავთულის და ქრომის კარბიდის გამოყენებით. ამ ზედაპირების ტრიბოლოგიური თვისებები შესწავლილი იქნა დატვირთვის პირობებში 0,5 - 2,0 მპა და სრიალის სიჩქარით 0,63 მ/წმ სასაზღვრო ხახუნით 15W40 ზეთის გამოყენებით. დადგენილია, რომ ხახუნის იგივე პირობებში, დადუღებული ნიმუშების ხახუნის კოეფიციენტების მნიშვნელობები რიგით უფრო დაბალია, ვიდრე 40X ფოლადის არადადუღებული წყვილების. ასევე უმნიშვნელოა დეპონირებული ნიმუშების ცვეთა. ერთფენიან ზედაპირთან შედარებით ორი ფენით დადუღებულ ზედაპირს აქვს ხახუნის უფრო დაბალი კოეფიციენტი, ხოლო ყველაზე მაღალი დატვირთვის დროს ცვეთა საერთოდ არ არის გამოვლენილი.

დეპარტამენტის პროფესორმა ზურაბ ლომსაძემ თავისი სამეცნიერო ანგარიში წარადგინა სტუ-ს ი. ჟორდანიას სახელობის საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრიდან:

1. **ზ. ლომსაძე, ქ. მახარაძე, რ. ფირცხალავა. საქართველოს მტკნარი წყლის რესურსების სასმელ-საყოფაცხოვრებო და მიწის ჰიდროსამელიორაციო წყალმოხმარების პრობლემები.** ჟურნალი „საქართველოს საწარმოო ძალები და ბუნებრივი რესურსები“. სტუ-ს ი. ჟორდანიას სახ. საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი. ISSN 2720-7919, ტომი 1(2), 2022 წელი, თბილისი, „ივერიონი“, გვ. 99-112.
2. **ზ. ლომსაძე, ო. ფარესიშვილი, ქ. სოლომონიშვილი, გ. გაიხარაშვილი. საქართველოს ბუნებრივი რესურსების საინფორმაციო ელექტრონული პლატფორმის კონცეფცია.** ჟურნალი „საქართველოს საწარმოო ძალები და ბუნებრივი რესურსები“. სტუ-ს ი. ჟორდანიას სახ. საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი. ISSN 2720-7919, ტომი 1(2), 2022 წელი, თბილისი, „ივერიონი“, გვ. 9-15.
3. **გ. თალაკვაძე, ზ. ლომსაძე. მარნეულის მუნიციპალიტეტის ინტეგრალური რესურსების მართვის ოპტიმიზაცია ქვეყნის საზღვრისპირა ტერიტორიების მდგრადი განვითარების მნიშვნელოვანი ფაქტორი.** სტუ, ი. ჟორდანიას სახ. საწ.ძალების და ბუნებრივი რესურსების შემსწ. ცენტრი, https://gtu.ge/cspfnr/News/?ELEMENT_ID=20218
4. **გ. თალაკვაძე, ზ. ლომსაძე. საქართველოს ინტეგრალური რესურსების მართვის ოპტიმიზაცია - ქვეყნის მდგრადი სოციალ-ეკონომიკური განვითარების ძირითადი ფაქტორი.** სტუ, ი. ჟორდანიას სახ. საწ.ძალების და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი, <https://gtu.ge/cspfnr/News/2022/2022-05-27/Statia.pdf>
5. **M.Kapanadze, M. Mshvildadze, T. Loladze, N. Kebabze. Antimony production in ancient Georgia.** ჟურნალი „საქართველოს საწარმოო ძალები და ბუნებრივი რესურსები“. სტუ-ს ი. ჟორდანიას სახ. საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი. ISSN 2720-7919, ტომი 1(2), 2022 წელი, თბილისი, „ივერიონი“, გვ. 154-157.

ერთეულს თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

დეპარტამენტის სხვა აქტივობები:

2022 წელს შესრულებული და დაცული იქნა სამი სამაგისტრო ნაშრომი;

1. მაგისტრი სალომე გვაზავა, ხელმძღვანელი პროფ. ნუგზარ ხიდაშელი, თემა: დასახელება: „ბოროთ მიკროლეგირებული ბენიტური თუჯების სტრუქტურული ფაქტორების გავლენა ტრიბოკოროზიაზე სრიალით მშრალი ხახუნის პირობებში“.
2. მაგისტრი მედეა ჩოგოვაძე, ხელმძღვანელები: ასოც. პროფ. გ. ოთარაშვილი და პროფ. დ. ნოზაძე. თემა: „მინერალური ტექსტილით არმირებული ბეტონური მატრიცის მქონე კომპოზიციური მასალების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევა და ანალიზი“.

3. მაგისტრი დავით კოკოჩაშვილი, ხელმძღვანელი ასოც. პროფ. თამაზ ბუჩუკური. თემა: „ადგილობრივი საწარმოო ნარჩენებიდან კომპლექსური შენადნობების მიღება და მისი გამოყენება ფოლადის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით“

მიმდინარე პერიოდში დაიწყო კვლევითი მუშაობა მაგისტრანტებთან, შემდეგ სამეცნიერო თემებზე:

1. მაგისტრანტი მორის როსტიაშვილი, ხელმძღვანელი პროფ. ომარ მიქაძე. თემა: ალუმინის სხმულების წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება ვაკუუმური ფორმირების მეთოდით“
2. მაგისტრანტი კობა კვინიკაძე, ხელმძღვანელი ქეთევან წერეთელი, თემა: „სილიკომანგანუმის მიღება მაღალკალციუმოქსიდ შემცველი კონცენტრატების გამოყენებით“
3. მაგისტრანტი რომან კალანდაძე, ხელმძღვანელი ასოც. პროფ. თამარ ცერცვაძე. თემა: „ალუმინის შემცველი კომპლექსური შენადნობების მიღება ფოლადის ღუმელგარე დამუშავებისათვის“

წელს დოქტორანტურაში ჩარიცხული იქნა მაგისტრანტი სალომე გვაზავა, რომლის მეცნიერ-ხელმძღვანელია პროფ. ნუგაზრ ხიდაშელი. მისი სადოქტორო ნაშრომი შეეხება ბენიტურის თუჯის მიღებისა და კვლევის ინოვაციურ ტექნოლოგიებს.

ასოც. პროფესორმა ზ. საბაშვილმა გამოსაცემად მოამზადა მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად შემდეგ სასწავლო კურსებში:

1. შედეგების თეორიული საფუძვლები;
2. მასალების პლაზმური ჭრა და განმტკიცება;
3. წინაღობით შედეგება

პროფ. ნ. ლოლაძემ და ასისტენტ-პროფ. ზ. ავალიშვილმა 2022 წელს დასრულებული AR18-1911 პროექტის ფარგლებში მიღებული შედეგების საფუძველზე ნოემბრის თვეში განაცხადი შეიტანეს საქპატენტში სასარგებლო მოდელზე (პატენტის აღწერა AU 2022 16092) „ალმასური ინსტრუმენტების ლითონური შემკვრელი“.

დეპარტამენტთან არსებული „შედეგების ტექნოლოგიათა ცენტრის“ მიერ, პროფ. მ. ხუციშვილის ხელმძღვანელობით შესრულდა ორი ხელშეკრულება მსხვილ სამშენებლო კომპანიებთან სამშენებლო ლითონური კონსტრუქციების შენადნული ნაკერის ხარისხის კონტროლზე.

2022 წლის 23 - 27 მაისს აფიონის კოჩატეპეს უნივერსიტეტში (Afyon Kocatepe University – AKU) (აფიონი, თურქეთი) გაიმართა Erasmus+ საერთაშორისო კვირეული, სადაც Erasmus+ მობილობის პროექტის ფარგლებში, მონაწილეობა მიიღო ასოცირებულმა პროფესორმა თამარ ლოლაძემ და წაიკითხა სალექციო კურსი მასალათმცოდნეობაში.

ასოცირებულმა პროფესორმა თამარ ლოლაძემ მონაწილეობა მიიღო საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაში „ენა და განათლება საერთაშორისო ურთიერთობებში“, რომელიც ჩატარდა სომხეთის ქალაქ წახკამორში, 2022 წლის 14-16 ოქტომბერს. დაიბეჭდა აბსტრაქტების კრებული.

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

ფარმაციის დეპარტამენტი

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი თ. ცინცაძე

პროფესორი	გველესიანი ილია გელოვანი ნანა ცომაია ირმა ბაციკაძე ქეთევანი ჩიქავა მედეა ღულუნიშვილი დარეჯანი
ასოც. პროფესორი	წიქარიშვილი ხათუნა შაშიაშვილი ნანა გაბელაია მარგარიტა მეტრეველი ირინე თარგამაძე ლიანა
ასისტ. პროფესორი	მიშელაშვილი ხათუნა ნიშნიანიძე მარიამი
ლაბორანტი	ღვინჯილია სალომე
ასოც. პროფ.(მოწვ)	ელიავა გიორგი – გიგოშვილი თამარი კახეთელიძე მზია იავიჩი პავლე
უფრ. მასწ.(მოწვ.) დოქტორანტი	შეყლაშვილი ნათელა ლუსანა ლომაია ეკატერინე გიორგიშვილი ჩაფიძე ანა ჯიქიძე ვენერა ცივაძე მაგული

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. ბუნებრივი წარმოშობის, რიგი ფენოლური ნაერთების ანტიოქსიდანტური თვისებების კვლევა (ქიმია) (პროექტების დაწყების წელი 2021. დამთავრების წელი 2024);
2. ქართული მცენარეული ნედლეულიდან ბიოკომპლექსების მიღება და კვლევა; (ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგია) (პროექტების დაწყების წელი 2021. დამთავრების წელი 2025) ;
3. საქართველოს მინერალური და მცენარეული ნედლეულის შემცველი სამკურნალო პუდრების შედგენილობის ტექნოლოგიის და ანალიზის მეთოდების შემუშავება (ქიმია) (პროექტების დაწყების წელი 2021. დამთავრების წელი 2024);
4. თიხა ასკანას საფუძველზე სამკურნალო საშუალებების რეცეპტურის ტექნოლოგიის და ანალიზის მეთოდების შემუშავება (ქიმია) (პროექტების დაწყების წელი 2021. დამთავრების წელი 2024);
5. საქართველოს მინერალური და მცენარეული რესურსების გამოყენებით ახალი შედგენილობის კოსმეტიკური და კოსმეცევტიკური საშუალებების მიღება (კოსმეტიკური და პარფიუმერული საშუალებების ტექნოლოგია)(პროექტების დაწყების წელი 2021. დამთავრების წელი 2025) ;

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

პროექტში ჩართულია დეპარტამენტის ყველა თანამშრომელი მათი კვალიფიკაციების გათვალისწინებით.

1. ნანა გელოვანი, ილია გველესიანი (დოქტორანტის თანახელმძღვანელები)
2. ნანა გელოვანი (დოქტორანტის ხელმძღვანელი)
3. თამარ ცინცაძე (დოქტორანტის ხელმძღვანელი)
4. ნანა გელოვანი, თამარ ცინცაძე, ილია გველესიანი - პროექტის ხელმძღვანელები: ხათუნა წიქარიშვილი, ლიანა თარგამაძე პროექტის კოორდინატორები, ძირითადი შემსრულებლები: ლუსანა ლომაია - დოქტორანტი, ეკატერინე გიორგიშვილი - დოქტორანტი, ჩაფიძე ანა - დოქტორანტი, ჯიქიძე ვენერა - დოქტორანტი, ცივაძე მაგული - დოქტორანტი.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)

1. ფლავონოიდები მცენარეული პოლიფენოლების ყველაზე დიდი კლასია. ამ ნაერთებისადმი ინტერესი მუდმივად იზრდება, რასაც დიდწილად ხელს უწყობს ფლავონოიდების ისეთი უაღრესად ღირებული თვისებები, როგორცაა ანტიოქსიდანტური მოქმედება, მასთან დაკავშირებული ამ კლასის მრავალი მეტაბოლიტის უნარი, იმოქმედონ როგორც აგენტები, რომლებიც ხელს უშლიან ან აფერხებენ სიმსივნის წარმოქმნას, აძლიერებენ სისხლძარღვებს. იცავს ღვიძლს და კუჭ-ნაწლავის ტრაქტს, ასტიმულირებს ტვინის და გულის მუშაობას, რომლებიც ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებია სამედიცინო და დიეტურ კვებაში.

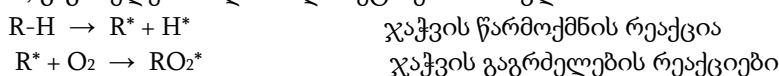
ფლავონოიდები არის ფენოლური ნაერთები, რომლებიც შედგება ორი ბენზოლის რგოლისგან (A და B), რომლებიც დაკავშირებულია ერთმანეთთან სამნახშირბადოვანი ჯაჭვით C6 - C3 - C6. ეს არის დიფენილპროპანის სერიის ნივთიერებები, პირანის (ფლავანის) ან γ-პირონის წარმოებულები. ბუნებრივი ანტიოქსიდანტების უმეტესობა არის ფენოლური ნაერთები, რომლებიც მოიცავს ფუნქციურად ჩანაცვლებულ ფენოლებს და პოლიფენოლებს, ფლავონოიდებს, ტოკოფეროლებს, ჰიდროქსიცინამის მჟავების წარმოებულებს და ა.შ.

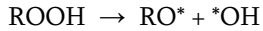
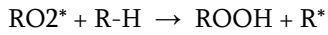
ფენოლური ანტიოქსიდანტების ძირითადი ნაწილი მცენარეული წარმოშობისაა, მაგრამ ისინი ასევე ცხოველებისა და ადამიანების ორგანიზმის შეუცვლელი კომპონენტებია, რომლებიც ორგანიზმში ძირითადად მცენარეული საკვებიდან ხვდება.

მნიშვნელოვანი წინგადადგმული ნაბიჯი ბუნებაში ანტიოქსიდანტების როლის გასაგებად იყო ცოცხალ ორგანიზმებში საკუთარი რთული ანტიოქსიდანტური თავდაცვის სისტემების აღმოჩენა. ეს სისტემები, რომლებიც ჩამოყალიბდა ევოლუციის პროცესში, შედგება ფერმენტებისა და ბიოანტიოქსიდანტებისაგან, რომლებიც მუშაობენ სხეულის მარეგულირებელი კონტროლის ქვეშ, ინარჩუნებენ სიცოცხლისთვის აუცილებელ ბიოანტიოქსიდანტების დონეს, ავსებენ მათ მოხმარებას ნაწილობრივ ენდოგენური სინთეზის, ნაწილობრივ შთანთქმის გამო. გარე გარემოდან (კვებით) .

ცოცხალი თვითრეგულირების სისტემებისგან განსხვავებით, არაცოცხალი ორგანული სისტემები, რომლებიც ექვემდებარებიან გარე გარემოს ჟანგვის ეფექტს, უფრო მეტად არიან დამოკიდებული საწყის ანტიოქსიდანტურ სტატუსზე: რაც უფრო დაბალია ანტიოქსიდანტების საწყისი დონე, მით უფრო სწრაფად ხდება სისტემის დაბერება, განსაკუთრებით მაშინ, თუ შეიცავს პროოქსიდანტურ და ადვილად ჟანგვად კომპონენტებს. ასეთ ჰეტეროგენულ სისტემებს მიეკუთვნება საკვები პროდუქტები, მათ შორის ადვილად ჟანგვადი უჯერი ნაერთები (ლიპიდები, ვიტამინები, პიგმენტები და ა.შ.) და ძლიერი დამჟანგველები (ფერმენტები, ცვლადი ვალენტობის ლითონები). ჟანგბადის რეაქციის პირველი ეტაპი ორგანულ ნაერთებთან უმეტესობასთან შექცევადია და თან ახლავს ლაბილური კომპლექსების წარმოქმნას, რომლებსაც შეუძლიათ ხელახლა დაშლა ჟანგბადად და საწყის პროდუქტებად.

ორგანული ნაერთის R-H ნახშირწყალბადის ფრაგმენტში ჰიდროპეროქსიდის წარმოქმნა ჟანგბადის მოქმედებით მიმდინარეობს რადიკალური მექანიზმის მიხედვით, ჟანგვის ჯაჭვის დაწყების, გაგრძელებისა და ზრდის ეტაპების ჩათვლით:





ჯაჭვის ზრდის რეაქციები

2. აღნიშნული კვლევის აქტუალობა განპირობებულია იმით, რომ არახელსაყრელი სტრესის ფაქტორების დონის ზრდის პირობებში, განსაკუთრებით ექსტრემალური კლიმატური და ტექნოგენური დატვირთვების პირობებში, ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური მიდგომაა სხვადასხვა პათოლოგიური მდგომარეობის გამოსწორების მიზნით ადაპტაციური პოტენციალის გაზრდის მიზნით - ბუნებრივ, ადგილობრივ ნედლეულზე დამზადებული ახალი, პერსპექტიული ბიოკომპლექსების შემუშავება. ბიოკომპლექსების ფუნქცია მოიცავს ორგანიზმის შინაგანი გარემოს დეტოქსიკაციის ეტაპს ეგზო- და ენდოტოქსინებთან მიმართებაში. ამ მხრივ წამყვანი როლი ეკუთვნის კომპლექსური მაღალტექნოლოგიური მედიკამენტების, ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების (BAA) შექმნას განახლებადი ნედლეულის შემავსებლის საფუძველზე, რომელიც გაზრდის აქტიური ნივთიერების (AD) ბიოშელწვეადობას, პარალელურად ექნება დეტოქსიკაციის ფუნქცია. და ასევე, მიღებული ბიოკომპლექსები შეიძლება იყოს სხვადასხვა ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების წყარო. კვლევის მეთოდოლოგია: ა) მცენარეული ნედლეულის შერჩევა მათში შემავალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებიდან გამომდინარე; ბ) ნედლეულის შეგროვება (სეზონების მიხედვით); გ) მცენარეთკრებულებისთვის ნედლეულის წინასწარი დამუშავება, კვლევა და მათ ბაზაზე რეცეპტურების შემუშავება - ბიოშეთავსების გათვალისწინებით (ბიოშეთავსებადობა განისაზღვრება, როგორც ბიოკომპლექსის შესაძლებლობა შეასრულოს სამედიცინო, კვებითი ან პროფილაქტიკური მიმართულებით მოსალოდნელი ეფექტები); დ) მცენარეთა კვლევა ტოქსიკურ ელემენტებზე; ბიოკომპლექსების მიღების ტექნოლოგიური სქემების შემუშავება. ძირითადი საკვლევი საკითხები

სამუშაოს მიზანია საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეული ნედლეულის ბაზაზე ბიოკომპლექსების მიღების მეთოდების შერჩევა. ბიოტექნოლოგიაში მეცნიერული მიღწევების გამოყენება დაკავშირებულია ფუნდამენტურ კვლევებთან, რომლებიც ტარდება თანამედროვე დონეზე. წარმოებაში ბიოტექნოლოგიური პრინციპებისა და ბიოლოგიური პროცესების გამოყენებამ შეიძლება მნიშვნელოვნად შეცვალოს მრავალი მიმართულება მედიცინაში, მრეწველობასა და სოფლის მეურნეობაში.

3. კოსმეტიკური პროდუქციის თვისებათა ნომენკლატურის შესახებ ლიტერატურული ინფორმაციის ანალიზისა და სინთეზის საფუძველზე შემუშავებულია სამომხმარებლო თვისებების ოპტიმალური ნომენკლატურა სამი სახეობის კოსმეტიკური პროდუქციისთვის - შამპუნებისთვის, კრემებისა და კბილის პასტებისთვის - რომლის საფუძვლიანობა და ეფექტურობა დადასტურებულია კოსმეტიკური საშუალებების ხარისხისა და კონკურენტუნარიანობის შეფასებით.

შემუშავებულია ხარისხის დონისა და კონკურენტუნარიანობის კომპლექსური შეფასების მეთოდიკა კვლევების პრაქტიკული მეთოდების გამოყენებით, რომელიც ეფუძნება ხარისხის დონეებისა და ფასების განსაზღვრას. მეთოდიკა აპრობირებულია პირველი - 150 წლიანი გამოცდილების მქონე მწარმოებლისა და მეორე - შედარებით ახალი კომპანიის პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის შეფასებით. თეორიულადაა დასაბუთებული მიდგომა ძირითად სამომხმარებლო თვისებებსა და კოსმეტიკური პროდუქციის მახასიათებლებთან. ნაპოვნია პრაქტიკული რეალიზაცია კონკრეტული შამპუნების რეცეპტურისა და ტექნიკური მოთხოვნების ოპტიმიზაციისთვის. ნაჩვენებია შამპუნების შემადგენლობის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი გავლენა სიბლანტესთან და მჟავიანობა.

4. კვლევების შედეგების მნიშვნელობის პრაქტიკული დადასტურება მიღებულია რძის შრატის საფუძველზე შამპუნების რეცეპტურის შემუშავებით, რომელთა უსაფრთხოება დადასტურებულია შესაბამისი უწყებების ჰიგიენური დასკვნებით. სამეცნიერო მიხედვით პრაქტიკული რეალიზაცია ჰპოვა ნომენკლატურის განსაზღვრასა და სისტემატიზებაში და სხვადასხვა კოსმეტიკური საშუალების ექსპერტიზის მეთოდების განსაზღვრაში. დასაბუთებული და შემუშავებულია იდენტიფიკაციის ჩატარების პროცედურები კოსმეტიკური პროდუქციის სერტიფიცირებისა და ექსპერტიზისთვის.

5. შესწავლილია თმის მოვლის კოსმეტიკური საშუალებების იდენტიფიკაციის თავისებურებები ფალსიფიცირებული პროდუქციის გამოვლენის მიზნით. მეცნიერულადაა დასაბუთებული საიდენტიფიკაციო ინდიკატორების ნომენკლატურის შერჩევის მიდგომა, რომელიც დაფუძნებულია საიმედოობაზე, ნამდვილობასა და დასაბუთებულობაზე.

1.2.

1) დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. კრაზანას (*Hypericum perforatum*) მიწისზედა ნაწილებში ვიტამინების განსაზღვრის და იდენტიფიკაციის მეთოდების შემუშავება, - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 1- ფარმაცევტული ანალიზი
2. ყაზაყის კვებითი დანამატის მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება. - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 2 „სამრეწველო ფარმაცია“.
3. საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში მოზარდი ცაცხვის ყვავილებიდან ეთერზეთების მიღება და შედარება. - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 2 „სამრეწველო ფარმაცია“.
4. გულყვითელა (*Calendula officinalis* L.) - ფიტოკომპონენტი სამკურნალო-კოსმეტიკურ საშუალებებში. - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 3- ფარმაცევტული კოსმეტოლოგია და პარფიუმერია.
5. საქართველოში გავრცელებული ფეიხოას ნაყოფის შრობა და მასში არსებული ვიტამინების კვლევა. - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 1- ფარმაცევტული ანალიზი.
6. ბუნებრივი წარმოშობის ანტიეპიტიკური თვისების მქონე ნივთიერებები სამკურნალო-პროფილაქტიკურ საშუალებებში. პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: კონცენტრაცია 3- ფარმაცევტული კოსმეტოლოგია და პარფიუმერია.
7. კაკლის ფოთლების ფიტო-ქიმიური კვლევა. - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 1- ფარმაცევტული ანალიზი.
8. ატმის ზეთის მიღება და კვლევა. - პროექტის დაწყების და დამთავრების წელი: 2019-2022. კონცენტრაცია 1- ფარმაცევტული ანალიზი.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. გელოვანი ნანა - პროფესორი;
გაბრიელიანი ერნა - მაგისტრანტი;
2. ცომია ირმა პროფესორი;
თელია თეონა - მაგისტრანტი;
3. მეტრეველი ირინე - ასოც. პროფესორი;
თამაზაშვილი ნესტანი - მაგისტრანტი;
4. მიშელაშვილი ხათუნა - ასისტენტ პროფესორი;
მიქაბერიძე მარიამი - მაგისტრანტი;
5. წიქარიშვილი ხათუნა - ასოცირებული პროფესორი;
ათანელიშვილი ანა - მაგისტრანტი;
6. ნიშნიანიძე მარიამი - ასისტ. პროფესორი;
გაბიტაშვილი ნინო - მაგისტრანტი;
7. გველესიანი ილია - პროფესორი;
ცუცქირიძე მათა - მაგისტრანტი;
8. გველესიანი ილია - პროფესორი;
ცოციაშვილი მარიამი - მაგისტრანტი.

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ანოტაცია:

სამედიცინო და ფარმაცევტულ პრაქტიკაში ამჟამად საკმაოდ სტაბილური ტენდენციაა თერაპიული და პროფილაქტიკური მცენარეული პრეპარატების გამოყენების გაზრდისკენ. ამ კვლევის მიზანი იყო საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარე კრაზანას *Hypericum perforatum*-ის ვიტამინური

შედგენილობის შეწავლა მისი, როგორც მაღალი ხარისხის სამკურნალო ნედლეულისა და ღირებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მიღების წყაროს კულტურაში დანერგვის შესაძლებლობის გარკვევა, კვლევები ჩავატარეთ შემდეგი გეგმის მიხედვით:

- კრაზანას შემადგენლობაში შემავალი ქიმიური კომპონენტების ანალიზის მეთოდების მოძიება.

- კრაზანას მიწისზედა ნაწილებში ვიტამინების განსაზღვრის და იდენტიფიკაციის მეთოდების შემუშავება

- კრაზანას მიწისზედა ნაწილებიდან გამოყოფილი ვიტამინების ქიმიური ანალიზი.

ინფორმაციის შესაგროვებლად და გასაანალიზებლად გამოვიყენეთ მონაცემთა ელექტრონული ბაზები PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar და სხვა ხელმისაწვდომი რესურსები. მონაცემთა ბაზები მოვიძიეთ პუბლიკაციებისთვის 2010–2022 წლებში. საკვანძო სიტყვებისთვის, როგორცაა: *Hypericum perforatum*, *St. John's wort*, *St. მცენარე კრაზანას* (ლათ. *Herba Hyperici*) ბიოლოგიური აქტივობა.

კრაზანა მრავალწლოვანი მცენარეა, მაგრამ იშვიათად გვხვდება ერთწლოვანი კრაზანასებრთა ოჯახის ბალახებისა და ბუჩქბალახების სახით. 300-ზე მეტი სახეობა გავრცელებულია ზომიერ და სუბტროპიკულ ოლქებში, ძირითადად ხმელთაშუა ზღვისპირეთში და აგრეთვე ტროპიკების მთებში. საქართველოში კრაზანას 11 სახეობაა გავრცელებული, გვხვდება თითქმის ყველა რეგიონში. სამკურნალო ნედლეულად გამოიყენება მცენარე კრაზანას (ლათ. *Herba Hyperici*) - ველურად მზარდი ან კულტივირებული, ყვავილობის ფაზაში შეგროვებული ყლორტები.

კრაზანა შევარგოვით ყვავილობის პერიოდში, გარეგანი ნიშნები: მთლიანი ნედლეული. ღეროების ზედა ნაწილები ფოთლებით, ყვავილებით, კვირტებითა და მოუმწიფებელი ნაყოფსხეულებით. კრაზანა შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს, ეთერზეთს, β- სიტოსტერინს, ტრიტერპენულ საპონინებს, C, E ვიტამინებს, ფლავონოიდებს (ჰიპეროზიდი, რუტინი), ანთრაქინონებს, მაკრო და მიკროელემენტებს და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მღებავ ნივთიერება ჰიპერიცინს.

ჩავატარეთ მცენარის წინასწარი კონტროლი ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებზე, ეთერზეთების იდენტიფიცირებისთვის გამოყენებული იქნა მეთილის ლურჯის ხსნარი ეთილის სპირტში. რეაქციის შედეგად დადგინდა, რომ ეთერზეთოვანი ჯირკვლების შიგთავსი გალურჯდა მიღებული შედეგი მიუთითებს ეთერზეთის არსებობაზე ყვავილში.

მოლიშის რეაქცია დადებით შედეგს იძლევა ყველა ნახშირწყალთან: შაქართან, სახამებელთან. რეაგენტად გამოიყენებოდა თიმოლის 10%-იანი ხსნარი ეთანოლში და კონცენტრირებული გოგირდმჟავა. მცენარე მოთავსებულია თიმოლის და კონცენტრირებული გოგირდმჟავას ხსნარში. ნარინჯისფერ-წითელი ჩანართები დაფიქსირდა კრაზანას ფოთლების მიკროპრეპარატების მთელ ზედაპირზე.

ფოთლისა მიკროპრეპარატებში სახამებლის გამოვლენა განხორციელდა კალიუმის იოდიდში იოდის წყალხსნარით (ლუგოლის რეაქტივი). კვლევის შედეგად არ დაფიქსირებულა დამახასიათებელი ლურჯი შეფერილობა, რაც მიუთითებს სახამებლის არარსებობაზე. ფენოლურ ნაერთებზე რეაქცია კალიუმის დიქრომატის ხსნარით - ნედლეულის ნაჭრები მოთავსებული იყო კალიუმის ბიქრომატის 10%- იან ხსნარში ერთი კვირის განმავლობაში, შემდეგ მომზადდა სექციები. რეაქციის შედეგად აღმოჩნდა ფენოლური ნაერთები, რომლებიც აფერადებენ გულის ფორმის სხივებს ფესვში და კოლენქიმაში სისხლძარღვთა შეკვრების გარშემო ფოთლის ფოთლის განივ მონაკვეთზე.

რეაქცია ფენოლურ ნაერთებზე რკინის (III) ქლორიდით - ძირითადი ვენის მიდამოში ფესვის და ფოთლის ჯვარედინები მოთავსებულია 1% რკინის ქლორიდის წვეთში (III). ამავდროულად, დაფიქსირდა შავი შეღებვა პრეპარატების მთელ ზედაპირზე, რაც ასევე მიუთითებს ფენოლური ნაერთების არსებობაზე.

მცენარულ ნედლეულში დასტურდება შემდეგი ნივთიერებების თანაპოვნობა:

ვიტამინი C, ვიტამინი PP, ვიტამინი E, ჰიპერიცინი (ფსევდოჰიპერიცინი), ანტრაცენის წარმოებულები, მთრიმლავი ნივთიერებები, პიგმენტები, რუტინი, ეთერზეთი, ყვავილში.

2. ანოტაცია:

სამეცნიეროტექნოლოგიური პროცესების მიღწევების გათვალისწინებით მრავალი მცენარეული საშუალება ჩადგა ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისა და დაკარგული ღირებულებების აღდგენის სამსახურში. მათ შორის მეტად პოპულარულია სადღეისოდ გოგრისებრთა

ოჯახის ბალჩეული კულტურების ირგვლივ ჩატარებული კვლევები და საიმედოა მიღწეული შედეგები. მცენარე ყაბაყი შეუცვლელი პროდუქტია რიგ შემთხვევებში. მას აქვს საკმაოდ მდიდარი შემცველობა, გამოსადეგია მრავალ დაავადებასთან საბრძოლველად.

C ვიტამინის კონცენტრაცია ყაბაყში ბევრად მეტია, ვიდრე ვაშლში ან ქლიავში, ხოლო კალიუმის რაოდენობით ერთ-ერთი პირველია ხილ-ბოსტნეულს შორის. ყაბაყის სამკურნალო თვისებებს ადამიანი უკვე 2000 წელზე მეტია იყენებს. ყაბაყი მდიდარი შემადგენლობის წყალობით, შეუცვლელი პროდუქტია მრავალ დაავადებასთან ბრძოლაში. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ყაბაყს გულის დაავადებების, დიაბეტით დაავადებული პაციენტების მკურნალობისას, რადგან ყაბაყში შემავალი მაგნიუმი ინსულტის რისკს ამცირებს, ხოლო კალიუმთან კომბინაციაში ამცირებს მაღალ არტერიულ წნევას. ვიტამინი C და ბეტაკაროტინი აბრკოლებენ ქოლესტერინის სისხლძარღვების კედლებზე დაჟანგვასა და ათეროსკლეროზის განვითარებას. მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის სამეცნიერო ყაბაყი ამცირებს სიმსივნეების წარმოქმნას, ასევე მას გააჩნია ანთების საწინააღმდეგო თვისებები. ჩემი ექსპერიმენტის მონაცემებით "ყვითელი" ყაბაყის კაროტინოიდის შემცველობა მნიშვნელოვნად აღემატებოდა "ღია მწვანე" ყაბაყს ორივე ქსოვილში, გარდა ზეაქსანტინისა მეზოკარპში. აღსანიშნავია, რომ „ყვითელი“ ყაბაყის ლუტეინის ეპიკარპის შემცველობა შვიდჯერ აღემატება „ღია მწვანე“ ყაბაყს.

გარდა ამისა, ამ უკანასკნელ ჯიშში β-კაროტინი არ იყო გამოვლენილი ეპიკარპში. „ღია მწვანე“ ყაბაყის დეჰიდროასკორბინის მჟავას შემცველობა ორივე ქსოვილში მსგავსი იყო, მაგრამ „ყვითელი“ ყაბაყის მეზოკარპი ათჯერ აღემატებოდა ეპიკარპს. გარდა ამისა, "ყვითელი" ყაბაყის დეჰიდროასკორბინის მჟავას მეზოკარპის შემცველობა მნიშვნელოვნად აღემატებოდა "ღია მწვანე" ყაბაყს.

3. ანოტაცია: სხვადასხვა მცენარეების ყურადღებით შესწავლის დროს, ჩვენ შევამჩნევთ, რომ მცენარეთა შორის არსებულ სხვადასხვაობასთან ერთად, მრავალი მცენარე მეტნაკლებად წააგავს ერთმანეთს. ბოტანიკის იმ ნაწილს, რომელიც ეხება მცენარეთა დაჯგუფებას და რომელიც შეისწავლის მცენარეთა წარმოშობისა და მათ შორის ნათესაობის საკითხს, ეწოდება მცენარათა სისტემატიკა. სწორედ ამ კლასიფიკაციით ცაცხვი (*Tilia Cordata M.*) მიეკუთვნება:

კლასი-ორლებნიანი (Malvales); ოჯახი-ბალბისებრთა (Malvaceae); გვარი-ცაცხვი (*Tilia*).

ნებისმიერი სახეობის ცაცხვი ცაცხვისებრთა ოჯახს ეკუთვნის. ცაცხვი მაღალი 25-დან-30მ-მდე სიმაღლის ხეა, სწორმდგომი ღეროთი, გამლილი ვარჯითად და არომატული ყვავილებით.

წვრილფოთოლა ცაცხვი-*Tilia cordata Mill.* 25-მდე სიმაღლის ხეა. ტოტები შიშველი აქვს, მწვანე ფერის. ფოთლები სიგრძით 7 სმ-მდეა. მისი ფორმა არის მრგვალი შესაძლებელი რომ იყოს კვერცხისებურიც, მისი ფოთლები არის მოშიშველებული და თითქოს ირეკლავს ფერს ამ სიშიშველის გამო. მისი შეფერილობა არის მწვანე მაგრამ ქვედა მხრიდან შესაძლებელი მიიღოს თითქოს სხვა შეფერილობა. მისი ფოთლები არის დაკბილული კიდეებზე, ზაღვების განაპირებზე აქვს ზუსუების კონები, ფოთლის ყუნწი არის დაახლოების 3 ან 4 სანტიმეტრიანი, რზეც ზის ფოთოლი.

ნახევრად ქოლგებად შეკრებილი ყვავილები ფოთლების უპეებშია ყვავილედის ყუნწზე მიმაგრებული. ყვავილობა აქვს ივნის-ივლისში.

ნაყოფი ერთბუდიანი ელიქსური ფორმის კაკალია. კანი აქვს ტყავისებური. წითელი შეფერილობის, ზუსუსებით. ნაყოფს გვამღევს ივლისში და აგვისტოში.

ცაცხვის ყვავილებს შემადგენლობა აქვთ დაახლოები 10%მდე პოლისაქარიდები. ასევე მონო და დი საქარიდები, შემცველობაში აქვთ ეთეროვანი ზეთები, რაზეც გამახვილებულია ჩვენი ყურადღება, რომელიც მდიდარია ფრენოლით. ასევე შეიცავს დიდი რაოდენობით ფლავონოიდებს, აფცელინს, ტილიროზიდს, აკაცეტინს. ჰესპერიდინს, კემფერიტინს და კიდევ უამრავს. მის შემადგენლობა ასევე აღსანიშნავია C ვიტამინი და პროანტიციანიდინები.

ცაცხვი მიღებულია მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში. მისი გამოწევა და ნახარშები გამოიყენება ოფლდამდენად გაციებისას, ბაქტერიოციდული მიზნებისათვის პირის ღრუში გამოსავლებად.

შედის მრავალი მცენარეული ნაკრების შემადგენლობაში. ჰომეოპათიაში იყენებენ მეტეორიზმის და კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის აშლილობისას. ასევე მოიხმარენ დასამშვიდელად, სიცხის დასაწევად, კატარისა და პნევმონიის სამკურნალოდ. ასევე შედის სასმელი „მცენარეული“ ჩაის შემადგენლობაში.

სურნელოვან ყვავილებში შემავალი ფლავონოიდები სისხლძარღვებს ანიჭებს ელასტიურობას, რაც მათ იცავს მათ ათეროსკლეროზისგან. ტანინები ანთებით პროცესებში მონაწილეობენ. ცაცხვის ყვავილში შემავალ გლიკოზიდებს აქვთ ოფლმდენი მოქმედება, რაც სურდოს დროს შეუცვლელს ხდის მას. ცაცხვის ყვავილს ორგანიზმიდან გამოაქვთ ჭარბი სითხე, რაც მას თირკმლის დაავადების დროს ესაჭიროებათ.

ზოგიერთ შემთხვევაში ხელს უწყობს წონაში კლებას. ცაცხვის ყვავილი სისხლის გათხელებას უწყობს ხელს, წარმოადგენს ძლიერ ანტიოქსიდანტს და ამცირებს ქოლესტერინის დონეს. ცაცხვის ყვავილების ნაყენი აძლიერებენ ნაღვლისა და კუჭის წვენის სეკრეციას. ტკბილი არომატი ამშვიდებს, ამსუბუქებს სტრესს და აქვეითებს მადას, რაც წარმატებით გამოიყენება თანამედროვე დიეტებში.

1. ცაცხვის ყვავილს შემცველობაში აქვს: 10%მდე პოლისაქარიდებს. მონო და დი-საქარიდებს; ეთეროვან ზეთს 0.5%, მასში ძირითადია - ფარნეზოლი; ფლავონოიდებს: ტილიროზიდს, აფცელინს, აკაცეტინს, კემპფეროლს, ჰესპერიდინს, ქვერცეტინს, კემპფერიტრინს; ტრიტერპენოიდებს, ფენოლკარბონის მჟავებს, ვიტამინ C; პროანთოციანიდინებს; სათრიმლავ ნივთიერებებს; გლიკოზიდებს: ჰესპერიდინს და ტილიაციტინს;
2. ცაცხვის ფოთლები მდიდარია ცილებით, 131 მგ % C ვიტამინით და კაროტინით. ნაყოფი შეიცავს დაახლოებით 60 % ცხიმონ ზეთს; ცაცხვის ქერქში აღმოჩნდა ტრიტერპენის ნივთიერება -ტილიადინი და ზეთი 8%;
3. განვსაზღვრეთ, ივლისის თვეში თბილისთან აღებული ცაცხვის ყვავილების ტენიანობა (სინამე) - 11,30 %, ხოლო სოფელ კაკაბეთში ცაცხვის ყვავილების ტენიანობა იყო -12,25 %;
4. ასევე, განვსაზღვრეთ, ნაცრიანობა ცაცხვის ყვავილებში, პროცენტული რაოდენობა საგარეჯოს რაიონში იყო -10,67მ ხოლო თბილისში 9,55;
5. განვსაზღვრეთ, მცენარეულ ნედლეულში ტენიანობის განსაზღვრა სახელმწიფო ფარმაკოპეის მიხედვით: ივლისის თვეში თბილისის მახლობლად იყო შეგროვებული ცაცხვის ყვავილების სინამის შემცველობა იყო 11,30 %, ხოლო საგარეჯოს რაიონში 11,25 %.
6. მოვახდინე ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრა და ასევე ჩავატარე ეთეროვანი ზეთის მიკროსკოპული ანალიზი ცაცხვში.

4. ანოტაცია: ახალი თაობის სინთეზური პრეპარატების შექმნის სფეროში მნიშვნელოვანი მიღწევების მიუხედავად, ბოლო ათწლეულის განმავლობაში მცენარეული საშუალებების მიმართ ინტერესი მზარდია. სამკურნალო და კოსმეტიკური საშუალებების მცენარეული ნედლეულის ფუძეზე შექმნის აქტუალობა აიხსნება სამკურნალო მცენარეების ფარმაკოლოგიური მოქმედების ფართო სპექტრის არსებობით, რაც მსუბუქად და ჰარმონიულად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმის ყველა სისტემაზე, გვერდითი ეფექტების მინიმალური რაოდენობით ხანგრძლივი გამოყენების პირობებშიც კი. ამავდროულად, მნიშვნელოვანია თანამედროვე ფიტოპრეპარატების შექმნის შესაძლო გზების შესწავლა მეთოდოლოგიური მიდგომების გამოყენებით, რაც ეფუძნება მათი შემუშავების ტექნოლოგიის შესწავლასა და სამკურნალო და კოსმეტიკური საშუალებების ხარისხის უზრუნველყოფას მახასიათებლების კომპლექსის მიხედვით. ბოლო წლებში კოსმეტიკური წარმოების განვითარების დამახასიათებელი განსაკუთრებულობას, განსაკუთრებით საზღვარგარეთ, წარმოადგენს აქტიური სუბსტანციების ახალი ეფექტური სახეობების ძიება და გამოყენება. კოსმეტოლოგიაში ფართოდ გამოიყენება მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მქონე პრეპარატები.

ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს მცირე დოზებში აქვთ დადებითი ეფექტი და წარმატებით გამოიყენება კოსმეტიკურ კვლევებში კოსმეტიკური ნაკლოვანებების თავიდან ასაცილებლად და სამკურნალოდ კანში მეტაბოლური პროცესების სტიმულაციის გზით, აგრეთვე მავნე მიკრობიოლოგიური და ტოქსიკური ფაქტორებისგან დასაცავად.

კოსმეტოლოგიაში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მცირე რაოდენობით გამოყენება ხელს უშლის და მკურნალობს კოსმეტიკურ ნაკლოვანებებს, ასევე ახდენენ პროფილაქტიკურ ზემოქმედებას მავნე ფაქტორების, დაბერების პროცესებისა და კანის ნაოჭების წინააღმდეგ. მცენარეთა თვისებები განსაზღვრავს მათ ღირებულებას კოსმეტოლოგიაში, კერძოდ კი, ეს ხდება ხანგრძლივი ევოლუციის პროცესში წარმოქმნილი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კომპლექსის მოქმედების ხარჯზე.

გულყვითელას ყვავილების ფარმაკოლოგიური აქტივობის ფართო სპექტრი განპირობებულია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სხვადასხვა ჯგუფის არსებობით. ეს ფაქტორი გულყვითელას ახალი სამკურნალო მცენარეული პრეპარატის მეტად პერსპექტიულ წყაროდ აქცევს.

გულყვითელა მეტად პოპულარული კომპონენტია კოსმეტიკურ პროდუქციაში. მისი მარეგენერირებელი, დამამშვიდებელი, ანთების საწინააღმდეგო და დამარბილებელი თვისებები ხელს უწყობს კანის, ფრჩხილების და თმის მოვლას. თავისი თვისებების წყალობით ზეთი საუკეთესოდ

მოქმედებს ნებისმიერი ტიპის კანზე, მათ შორის ბავშვის კანზეც. გარდა ამისა, იგი შესანიშნავი საშუალებაა უარყოფითი გარემო ფაქტორების ზეგავლენისგან თავდასაცავად.

წინამდებარე კვლევაში ქიმიურ-ანალიტიკური კვლევების და სტანდარტიზაციის მეთოდების საფუძველზე შემუშავებულია საქართველოში მოხარდი სამკურნალო გულყვითელას (*Calendula officinalis* L.) ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი კოსმეტიკური ლოსიონის რეცეპტურა და მიღების ტექნოლოგია. კვლევის ობიექტს წარმოადგენს სამკურნალო გულყვითელას ყვავილები. საკვლევი ნედლეულის ნიმუშის შეგროვება მოხდა მცხეთისა და ხარაგაულის რაიონის ტერიტორიაზე. ნიმუშები შეგროვდა ყვავილობის დაწყების პერიოდიდანვე - ივნისში, მაშინ, როდესაც ენისებური ყვავილები იმყოფებოდა ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში. ყვავილები მოიჭრა ბასრი მაკრატლის საშუალებით უშუალოდ ფუძესთან. ნედლეულის შრობა წარმოებდა 25-350C ტემპერატურის პირობებში, მზის სხივებისგან დაცულ, კარგად ვენტილირებად ვერანდაზე, 1,5 კვირის განმავლობაში. ნედლეულის სტანდარტულ მდგომარეობამდე მისაყვანად გათვალისწინებული იქნა ნტდ მოთხოვნილებები - შრობა, დახარისხება, ნედლეულის დაქუცმაცება. საკვლევი ნედლეულის ხარისხის დასადგენად განისაზღვრა სამკურნალო გულყვითელას ყვავილების სინამის, საერთო ნაცრის, 10%-იან ქლორწყალბაშაში უხსნადი ნაცრის რიცხვითი მაჩვენებლები.

ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობის განსაზღვრა მოხდა სფ სტატიის მიხედვით. ჩვენს საკვლევ ნედლეულში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მასურმა წილმა შეადგინა 36,0 ± 2,3, 35,0 ± 2,2. სფ სტატიის მიხედვით ექსტრაქტული ნივთიერების რაოდენობა, ექსტრაგირებული 70%-იანი სპირტით არ უნდა იყოს 35%-ზე ნაკლები. ფიტოქიმიური კვლევისთვის სამკურნალო გულყვითელას წყლიანი და წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტები მოვამზადეთ სახელმწიფო ფარმაცოპიაში მოცემული მეთოდიკების შესაბამისად. მიღებული ექსტრაქტებით ჩატარებულ იქნა თვისებითი რეაქციები. საკვლევ ნედლეულში მთრიმლავი ნივთიერებების არსებობის დასადასტურებლად ჩატარდა თვისებითი ანალიზი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებზე დაფუძნებული ანალიზური რეაქციების გამოყენებით, შემდეგი მეთოდიკების მიხედვით: 1. 2 მლ ექსტრაქტს დაემატა 1% ჟელატინის ხსნარი.

დაფიქსირდა ხსნარის შემღვრევა. 2. 2 მლ ექსტრაქტს დაემატა 5 წვეთი რკინის ამონიუმი. დაფიქსირდა მომწვანო-მოშავო შეფერილობა. 3. 1 მლ ექსტრაქტს დაემატა 2 მლ 10% ძმარმჟავა და 1 მლ 10% ტყვიის აცეტატის მარილი. დაფიქსირდა ნალექის წარმოქმნა. კვლევა მიზნად ისახავდა ასევე მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობრივი შემცველობის შესწავლას. ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ სამკურნალო გულყვითელას ყვავილებში მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა შეადგენს 10,1%, რაც მიუთითებს აღნიშნული ჯგუფის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების საკმარის შემცველობაზე და საკვლევი ნედლეულის გამოყენების შესაძლებლობაზე, როგორც ნივთიერებების დამატებითი წყარო, რომლებიც ავლენენ ანთების საწინააღმდეგო აქტივობას. კაროტინოიდების რაოდენობრივი განსაზღვრა განხორციელდა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით. კაროტინოიდების ჯამური შემცველობა შეადგენდა 0,28%.

განსაზღვრულ იქნა სამკურნალო გულყვითელას ყვავილებში ფლავონოიდების შემცველობა. სამკურნალო გულყვითელას ექსტრაქტის 1-2მლ-ს დავამატე ალუმინის (III) ქლორიდის 1-2წვეთი 2%-იანი სპირტიანი ხსნარი. წარმოიქმნა ყვითელი-ყავისფერი შეფერილობა, რაც მიუთითებს ფენოლური ნაერთების არსებობაზე. სამკურნალო გულყვითელას ყვავილებში ასკორბინის მჟავას რაოდენობრივი განსაზღვრა ხდებოდა ტიტრაციის მეთოდით სფ სტატიის მიხედვით. შერჩეულ იქნა სამკურნალო გულყვითელას ყვავილების მშრალი ექსტრაქტის მიღების ოპტიმალური პირობები. ექსტრაქცია ხდებოდა 70%-იანი სპირტით, თანაფარდობით 1:10. შედეგებით დადგინდა, რომ ნედლეულის დაქუცმაცების ოპტიმალური ხარისხია 5-7მმ.

ლოსიონის რეცეპტურის შემუშავებისას ძირითადი ამოცანა მდგომარეობს მისი შემადგენელი კომპონენტების სწორ შერჩევაში. ჩვენი კვლევის შემთხვევაში გამოყენებული იყო 96% ეთილის სპირტი სხვადასხვა განზავებით; კანის დამატენიანებელი და დამარბილებელი დანამატების სახით - გლიცერინი. არომატიზატორად დამატებულ იქნა ანტიმიკრობული მოქმედების მცენარეული ექსტრაქტი, რომლებიც კვებავს კანს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ნაკრებით. ყველაზე მნიშვნელოვან მომენტს რეცეპტურის შემუშავებისას წარმოადგენს მცენარეული ექსტრაქტების შერჩევა. ამ შემთხვევაში ჩვენი საკვლევი ნედლეული - გულყვითელას ყვავილების მშრალი ექსტრაქტი არის სწორედ ის კომპონენტი, რომელიც მდიდარია ჯანმრთელი კანისთვის საჭირო ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით და განაპირობებს ლოსიონის დადებით ეფექტს სახის კანზე.

მიღებული შედეგების გაანალიზებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ძირითადი კრიტერიუმების მიხედვით მიღებული ლოსიონი აკმაყოფილებს ნორმატიული დოკუმენტაციის მოთხოვნებს. მომზადებული ლოსიონების სტაბილურობის დასადასტურებლად რეკომენდებულია მათი სტანდარტიზაცია 12 თვის შემდეგ.

5. ანოტაცია: საკვლევი მცენარის-ფეიხოა (*Feijoa sellowiana*) შესახებ ლიტერატურის გაცნობის შემდეგ დავადგინე მისი გავრცელება. ფეიხოა კარგად ხარობს და უხვ მოსავალს იძლევა დასავლეთ საქართველოში. განსაკუთრებით შავიზღვისპირა რაიონებში: აჭარაში, გურიაში, სამეგრელოში. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ფეიხოა მოსავლიანია აღმოსავლეთ საქართველოშიც. გვხვდება ქვემო ქართლში და კახეთში (საკარმიდამო ნაკვეთებში). ფეიხოა მარადმწვანე ბუჩქოვანი მცენარეა. ის მჭიდროდ დატოტვილი და კომპაქტურია, რაც დამახასიათებელია ტენის მოყვარული მცენარეებისთვის. მცენარის ღერო მომწვანო-ყავისფერია, დაფარულია უხეში ქერქით. მცენარის ფოთლები ოვალურია, ტყავისებური. განლაგებულია ერთმანეთის მოპირდაპირედ ჯვარედინი განლაგებით. ქვედა მხრიდან ღია მწვანე-ნაცრისფერია, ხოლო ზემოდან მუქი მწვანე ფერისაა. ფეიხოსას ყვავილები ორსქესიანი, მრავალრიცხოვანი მტვრიანებით, კიდებზე თეთრი და ცენტრთან უფრო ახლოს ვარდისფერი შეფერილობის; ყვავის მას-ივნისში. მათი დამტვერვა ხდება მწერებით. ფეიხოსას ნაყოფი წაგრძელებული, ოვალური ფორმისაა. ის გარედან მუქი მწვანე ფერის მკვრივი კანითაა დაფარული. შიგნიდან კი ხორციანი და წვნიანია. აქვს მომჟავო-ტკბილი დამახასიათებელი გემო. მისი დაგემოვნებისას ერთდროულად შეიგრძნობა მარწყვის, ანანასის და კივის გემოები. მცენარის საადრეო ჯიშები შუა ოქტომბრიდან მწიფდება. ნოემბრის დასაწყისიდან კი-საგვიანო ჯიშები. ფეიხოსას კულტურას ზრდა-განვითარებისა და მსხმოიარობის საუკეთესო პირობებად ითვლება ნიადაგის ოპტიმალური pH=6,5-7,9. 65-85% ჰაერის ტენიანობა; 40-70% ნიადაგის ოპტიმალური ტენიანობა. კრიტიკული ტემპერატურული მინიმუმია -160C ხოლო მაქსიმუმი +350C. ზღვის დონიდან 300-400მ.

ფეიხოა გამოირჩევა ვიტამინების მდიდარი შედგენილობით. ის ძირითადად შეიცავს C, და B ჯგუფის ვიტამინებს. ვიტამინები ფერმენტების შედგენილობაში კოფერმენტების სახით შედიან. ამიტომ დიდია ვიტამინების როლი ადამიანის ორგანიზმისთვის. მისი ნაკლებობა, ბუნებრივია აისახება ფერმენტების და შესაბამისად ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოქიმიურ პროცესებზე.

ფეიხოსას ნაყოფი გამოიყენება ფარისებრი ჯირკვლის დაავადებების, მეტაბოლური პრობლემების სამკურნალოდ. ინიშნება ათეროსკლეროზის სიმპტომების გამოვლენისას. ფეიხოა აძლიერებს იმუნურ სისტემას. ხელს უწყობს სისხლში ქოლესტერინის დონის შემცირებას. აუმჯობესებს სისხლის შედგენილობას. ფეიხოსას ნაყოფი ეფექტური ბუნებრივი ანტიდეპრესანტია. ფეიხოსას ნაყოფი გამოიყენება კოსმეტოლოგიაში. ის ავლენს ანთების საწინააღმდეგო, ანტიბაქტერიულ, ფუნგიციდურ მოქმედებას. ამიტომ ფეიხოსას ექსტრაქტის საფუძველზე მზადდება მთელი რიგი კოსმეტიკური საშუალებები. ფეიხოსას ექსტრაქტი შედის თმის მოვლის, პირის ღრუს მოვლის, კრემების შედგენილობაში (ანტიოქსიდანტური, შემკვრელი, ანტიცელულიტური, მატონიზირებელი ეფექტით). ფეიხოსას ნაყოფის გამოყენება საუკეთესოდ მოქმედებს სახის კანზე. ამკვრივებს და ზრდის მის ელასტიურობას, ამცირებს მცირე ზომის მიმიკურ ნაოჭებს. ამცირებს გამონაყარს და კანის სიწითლეს. ფეიხოსას ნაყოფის შედგენილობაში შემავალი მთრიმლავი ნივთიერებები ავიწროებენ ფორებს. ასევე აძლიერებენ სისხლძარღვების კედლებს. ფეიხოსას გამოიყენება პილინგისას, ეფექტურია მგრძნობიარე კანისთვის, რადგან არ შეიცავს მსხვილ ამქერცლავ ნაწილაკებს. კარგი საშუალებაა, როგორც კანის დამარბილებელი და დამატენიანებელი, გამაახალგაზრდავებელი ეფექტის მიმნიჭებელი. ფეიხოსას ნაყოფს, თავისი გემოვნური თვისებებიდან გამომდინარე, იყენებენ საკვებად. მიირთმევენ, როგორც ნედლ ნაყოფს, ასევე ამზადებენ ჯემს მურაბას, კომპოტს, წვენს. იყენებენ ნამცხვრების ცხობისას, მარმელადების, სხვადასხვა სოუსების და სალათების დასამზადებლად. საუკეთესო გემოვნური თვისებებით ხასიათდება ფეიხოსასგან მიღებული ლიქიორი.

საანალიზო ნიმუშები შევარჩიე დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოდან. კერძოდ, მარტვილის რაიონი (სოფ. ნახარებაო)-№1. ლაგოდეხის რაიონი სოფ. შრომა) №2. ფეიხოა ჩემთვის საინტერესო იყო, როგორც ვიტამინების შემცველი მცენარე. ფეიხოსას შენახვის პერიოდი მცირეა. ჩემი კვლევის მიზანი იყო ფეიხოსას ნაყოფის შრობის სწორი წარმართვა, რათა მასში შენარჩუნებულიყო ვიტამინების რაოდენობა. ფეიხოსას ნაყოფის შრობა ვაწარმოე ბუნებრივი და თბური შრობით. ჰაერმშრალ ნედლეულში განვსაზღვრე სინამე. მოვამზადე ნედლი და შემშრალი ნედლეულისგან წყლიანი და წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტები. საკვლევი ნიმუშებში თვისებითი რეაქციებით განვსაზღვრე ვიტამინი C და B ჯგუფის (B1; B2; B3; B6) ვიტამინები. შერჩეულ ნიმუშებში განვსაზღვრე ვიტამინი C ს

რაოდენობითი შემცველობა. ქაღალდზე ქრომატოგრაფიით განვსაზღვრე ასკორბინმჟავა. შევადარე საქართველოს ორ სხვადასხვა რაიონში მოზარდი ფეიხოს ნაყოფში ვიტამინების შემცველობა. განვსაზღვრე ვიტამინი C-ის შემცველობის ცვლილება ფეიხოს ნაყოფის ნედლეულ, ბუნებრივი და თბური შრობის შემდეგ მიღებულ ნიმუშებში.

1. საკვლევი მცენარე-ფეიხო (*Feijoa sellowiana*) ოჯახი-მირტისებრთა (*Myrtaceae*). ფეიხოს შესახებ ლიტერატურის გაცნობის შემდეგ დავადგინე მისი გავრცელება. საანალიზო ნიმუშები შევარჩიე და შესაბამისად შევავროვე დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოდან. კერძოდ, №1 (მარტვილის რაიონი). №2 (ლაგოდეხის რაიონი).

2. ფეიხოს ნაყოფის ნიმუშები გამოვაშრე ბუნებრივი და თბური (700C ტემპერატურაზე) შრობის წესით. გამოთვალე შრობის შედეგად დაკარგული წყლის პროცენტული რაოდენობა. შედეგებია: ნიმუში№1 ბუნებრივი შრობის შედეგად-75%; თბური შრობის შედეგად-79%. შესაბამისად ნიმუში№2 ბუნებრივი შრობის შედეგად-73%; თბური შრობის შედეგად-79%. განვსაზღვრე ტენიანობა. ბუნებრივი შრობის შედეგად ნიმუში №1.1-4,5%; ნიმუში №2.1-4,3%. თბური შრობის შედეგად ნიმუში№1.2-3,3%; ნიმუში №2.2-3,3%.

3. ვიტამინების თვისებითი განსაზღვრისათვის გამოვიყენე ფეიხოს ნედლი და ბუნებრივი და თბური შრობით გამოშრალი ნაყოფი. მათგან დავამზადე წყლიანი და წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტები. წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტის მისაღებად გამოვიყენე სხვადასხვა კონცენტრაციის ეთანოლი, (50%; 70%; 95%).

4. B ჯგუფის ვიტამინების (B1; B2; B3; B6) იდენტიფიკაცია დავადგინე ფერადი რეაქციებით. ვიტამინი B1-ის გამოვიყენე დიაზორეაქტივი (მიიღება მოწითალო -ნარინჯისფერი შეფერილობა). ვიტამინი B3-ის თვისებითი რეაქციისათვის გამოვიყენე რეაქცია $(CH_3COO)_2Cu$ სპილენძის აცეტატთან. მივიღე ლურჯი ფერის ნალექი. ვიტამინი B6 რკინა (III)-ის ქლორიდის $FeCl_3$ 1%-იანი ხსნართან იძლევა წითელ შეფერილობას. ასკორბინმჟავას თვისებითი განსაზღვრისთვის გამოვიყენე რეაქცია სისხლის ყვითელ $K_4[Fe(CN)_6]$ მარილთან. წარმოიქმნა წყალში უხსნადი, მუქი ლურჯი ფერის ნალექი. $KFe[Fe(CN)_6]$ ბერლინის ლაჟვარდი. მეთილენის ლურჯთან რეაქციის შედეგად მოხდა ინდიკატორ-მეთილენის ლურჯის გაუფერულება. და მესამე ლუგოლის ხსნარის გაუფერულებით დადასტურდა ასკორბინმჟავას შემცველობა.

ასკორბინმჟავას განსაზღვრისათვის გამოვიყენე ქაღალდზე ქრომატოგრაფიის მეთოდი. სისტემა: ნ. ბუტანოლი, ძმარმჟავა, წყალი თანაფარდობით (4:1:5) შესაბამისი 5. იოდომეტრიით და ტილმანსის მეთოდით განვსაზღვრე ვიტამინ C-ს რაოდენობითი შემცველობა შერჩეულ ნიმუშებში. ორი მეთოდით მიღებული შედეგები მხოლოდ მცირე სხვაობით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. ასკორბინმჟავას ყველაზე მეტი რაოდენობა დაფიქსირდა ფეიხოს ნედლი ნაყოფის (მარტვილის რაიონი) 50%-იან ეთანოლიან ექსტრაქტში 29,12მგ. ხოლო ყველაზე მცირე რაოდენობით №2.1-22,00მგ. (ლაგოდეხის რაიონში შეგროვებული ფეიხოს ნაყოფის ნიმუშში, რომელიც მიღებულია ბუნებრივი შრობით). მიღებული შედეგების მიხედვით ფეიხოს ნედლი ნაყოფის წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში ვიტამინი C-ის რაოდენობა 3,2მგ-ით მეტია ვიდრე №1.1 ნიმუში და 2,04მგ-ით მეტია ვიდრე №1.2 ნიმუში. ვიტამინების განსაზღვრა ყველა ნიმუშში ჩატარდა ერთნაირ პირობებში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ფეიხოს ნაყოფში ვიტამინი C-ს რაოდენობა მცირდება ნაყოფის შრობის შემდეგ. კერძოდ: დანაკარგი ბუნებრივი შრობის შემდეგ იყო 11%, ხოლო თბური შრობის შემდეგ 7%.

6. ანოტაცია: 1. მოთხოვნის მზარდი დინამიკა სამკურნალო-პროფილაქტიკურ საშუალებებზე, აქტუალურს ხდის სამკურნალოპროფილაქტიკური ელექსირების წარმოებას. ლიტერატურული მონაცემების განხილვით, ჩატარებულია ელექსირების შემადგენელი სამკურნალო მცენარეების გამოყენების ანალიზი.

2. სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალებების რეცეპტურებისა და ტექნოლოგიის შემუშავებისას გავითვალისწინეთ ლიტერატურული მონაცემები, სახელმწიფო სტანდარტის წესები და მოთხოვნები.

3. საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების მრავალფეროვნება შესაძლებელს ხდის სამკურნალოპროფილაქტიკური ელექსირების ახლი რეცეპტურის შემუშავებას. სამკურნალო მცენარეთა ქიმიური შემადგენლობა, ანტიმიკრობული, ბიომასტიმულირებელი. ბაქტერიოციდული, ანტივიკტიკური, ტკივილგამაყუჩებელი, სისხლდენის შემამჩერებელი მოქმედება გვიტოვებს შესაძლებლობას შევარჩიოთ და შევიმუშავოთ ელექსირის სხვადასხვა კომპოზიციები.

4. ფორთოხალის, ლიმონის ეთერზეთებით, ევკალიპტის, გვირილას, კაკლისა და ჩაის ფოთლების, მცენარეთა ნედლეულის საშუალებით შევიმუშავეთ რეცეპტურა. დავამზადეთ ანტისეპტიკური, ანტიმიკრობული თვისებების მქონე, პირის ღრუს სამკურნალო-პროფილაქტიკური ელექსირი.

5. ბუნებრივ ანტისეპტიკად ითვლება მინერალური წყალი „ლუგელა“ რისი მეშვეობითაც გავამრავალფეროვნეთ ელექსირი მასში არსებული მინერალებით.

6. ჩავატარეთ ფიზიკურ-ქიმიური, ორგანოლექტიკური კვლევა. ელექსირის ანალიზით განვსაზღვრეთ ფლავონოიდები, ტანინები, ცინეოლი, მენტოლი, გლიცერინის შემცველობა. რეაქცია რკინის იონების დასადგენად.

7. ანოტაცია: 1. კაკლის ფოთლები შევავროვეთ ივნისში, საბოლოო განვითარებამდე. სწრაფად გავაშრეთ მზეზე, ყურადღებას ვაქცევდით, რომ არ გაშავებულიყო. დადგენილია კაკლის ფოთლების შეგროვების ოპტიმალური ვადები მათში იოდის მაქსიმალური შემცველობით. ნაჩვენებია, რომ კაკლის ფოთლების ქიმიური შემადგენლობა არ განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს ზრდის კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე. შესწავლილი იქნა იოდის მაქსიმალური დაგროვების პერიოდში შეგროვებული 2020-2022 წლებში მოკრეფილი კაკლის ფოთლების ქიმიური შემადგენლობა. ვეგეტაციის პერიოდში კაკლის ფოთლებში იოდის მაქსიმალური რაოდენობა გროვდება 29 მაისიდან 12 ივნისამდე პერიოდში. დროის ამ პერიოდში კაკლის ფოთლებში იოდის რაოდენობა წონასწორულ მდგომარეობაშია (11,4-10,5%).

განვსაზღვრეთ ნაცრის შემცველობა კაკლის ფოთლებში და აღმოჩნდა, რომ მასში ნაცარი გაცილებით მაღალია, ვიდრე თესლებში. ფოთლებში უფრო მეტი ნაცარია, ვიდრე ღეროებში, ამიტომ დაქუცმაცებული ფოთლების აწონილი ნაჭრები ავიღეთ 1,5 -2 გ დიაპაზონში. მცენარეთა ქიმიურ ანალიზში, კონკრეტული კომპონენტის რაოდენობრივი შემცველობა გამოითვლება მშრალი ნივთიერების საფუძველზე. ამიტომ, ანალიზის დაწყებამდე, განვსაზღვრეთ კარგად გამომშრალ ნედლეულში ტენიანობის რაოდენობა და ამით განვსაზღვრეთ მასში აბსოლუტურად მშრალი ნივთიერების რაოდენობა. დადგინდა კაკლის ფოთლებში ვიტამინების მაღალი შემცველობა.

კაკლის ფოთლის ცილების ამინომჟავის შემადგენლობის შეფასებამ აჩვენა, რომ ისინი შეიცავს ყველა 10 შეუცვლელ ამინომჟავას და 8 შეუცვლად ამინომჟავას. დადგენილია, რომ კაკლის ფოთლებში პოლიფენოლების მაღალი შემცველობაა, რაც მათ ბიოლოგიურ აქტივობას განაპირობებს. კაკლის ფოთლებს ასევე აქვთ მიკრო და მაკროელემენტების მაღალი შემცველობა. ნედლეულში აღმოჩენილია წყალში ხსნადი და ცხიმში ხსნადი ვიტამინები, როგორცაა ვიტამინები P, B1, B6, A, C. განსაკუთრებით აღინიშნება ასკორბინის მჟავას მაღალი რაოდენობა (1070 მგ/გ).

კაკლის ფოთლებში დადგინდა ფოსფორის მაღალი შემცველობა (564მგ), რაც მიუთითებს ამ ნედლეულის თვისებებზე. კაკლის ფოთლის ექსტრაქტის შემადგენლობამ აჩვენა, რომ იგი შეიცავს ცისტინს, მეთიონინს და ცისტინს. კაკლის ფოთლებში ნაპოვნი ვიტამინები ასევე გადადის ექსტრაქტში, ეს არის წყალში ხსნადი და ცხიმში ხსნადი ვიტამინები: P, B1, B2, B6, C, A. ასევე აღმოჩნდა ასკორბინის მჟავის მაღალი შემცველობა (347 მგ/გ). ასევე მაღალია ისეთი მიკროელემენტების შემცველობა, როგორცაა იოდი, ფოსფორი. კაკლის ფოთლებში იოდის შემცველობა მაღალია, 2020-2022 წლების მოსავლის კაკლის ფოთლებში იოდის დაგროვების დინამიკის ანალიზმა, რომელიც შეგროვდა ვეგეტაციის პერიოდში, აჩვენა, რომ ნედლეულში იოდის შემცველობა პრაქტიკულად არ იცვლება წლიდან წლამდე. მიღებულმა მონაცემებმა საშუალება მოგვცა დავასკვნათ, რომ კაკლის ფოთლებს აქვს მაღალი კვებითი და ფიზიოლოგიური ღირებულება. მივიღეთ მოყავისფრო, სქელი მასა, როგორც აღმოჩნდა, ის შეიცავს: წყალს 21-23%, ექსტრაქტულ ნივთიერებებს 79-83%, მთრიმლავ ნივთიერებებს 5,9-7,3% და ფლავონოიდებს დაახლოებით 5,5-6,0%. რაც დამოკიდებულია შერჩეული ნედლეულის ხარისხზე და შეგროვების პირობებზე. მშრალი ექსტრაქტის შემადგენლობა კი შემდეგია: მთრიმლავი ნივთიერებები 8,2-8,3%, წყალი 6-7%, მშრალი ნაშთი 91-96%, და ფლავონოიდების ჯამი 6,3%-მდე. საბოლოოდ დამუშავებული პროდუქტი ჰიგროსკოპული ყავისფერი ფხვნილია.

8. ანოტაცია: 1. დადგინდა საქართველოში ატმის გავრცელების არეალი და სახეობებიჩვენთან გავრცელებულია 11 სახეობის ატამი: საშემოდგომო კახური თეთრი, გავაზური, ხირსული. ქართლში ხალხური სელექციით შექმნილი საკონსერვო და სუფრის მსხვილნაყოფიანი, მკვრივხორციანი სახრავი ჯიშები: ხიდისთაური — ვარდისფერი, თეთრი, ყვითელი - ბერების. ჩვენს მიერ მოპოვებული ატმის ნიმუშების კურკები ნაყოფის წონის 9-13%-ს შეადგენს. ცხიმის შემცველობა ბირთვში არის 39-49%.

ატმის კურკიდან მიღებული და გასუფთავებული ზეთის პირველი ნიმუში უფეროა, მეორე ნიმუში - ღია ყვითელიდან ოქროსფერ ყვითლამდე, მწარე ნუშის მსგავსი არომატით და გემოთი.

ორივე შემთხვევაში ზეთის შემადგენლობა ემყარება ტრიოლეინს. ატმის ზეთი გამოიყენება ფარმაცევტულ, პარფიუმერიულ და კვების მრეწველობაში. განვსაზღვრეთ მიღებული ზეთის რიცხვითი მაჩვენებლები: ა) გარდატეხის მაჩვენებელი $n= 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1) 1,4680, 2) 1,56; ბ) სიმკვრივე, გ/სმ³ 1) 0,912, 2) 0,90; გ) გასაპვნის რიცხვი მგ KOH/გ 1) 188, 2) 190; დ) იოდის რიცხვი გ J2 /100 გ 1) 100 2) 99; ე) პეროქსიდის რიცხვი, აქტიური ჟანგბადის მოლი/კგ 1) 3,0, 2) 2,9; ვ) მჟავიანობის რიცხვი მგ KOH/გ 1) 1,3 2) 1,3; ზ) ზოგადი ცხიმინობა გ J2 /100 გ, % 1) 39,5, 2) 38,8. 6.

ატმის ზეთის, ყვავილების ფურცლების და ნაყოფის ბაზაზე დავამზადეთ გალენური პრეპარატი. ატმის კურკებიდან დავამზადეთ მშრალი ექსტრაქტი, რომელშიც დასტურდება ამიგდალინის თანაპოვნეობა.

2. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები - **არ გვაქვს**

2.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

2.2.

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები - **არ გვაქვს**

3.1. გარდამავალი პროექტი

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

3.2. დასრულებული პროექტი

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

- 1.
- 2.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

- 1.
- 2.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

4. პატენტები (არსებობის შემთხვევაში) - **არ გვაქვს**

4.1. საერთაშორისო პატენტები;

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

4.2. ეროვნული პატენტები

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

- 1.
- 2.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები - **არ გვაქვს**

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

5.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ნინო ტაბატაძე; ირმა ცომაია - „მცენარეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, მათი სამკურნალწამლო ფორმები და სტანდარტიზაცია „ ISBN 978-9941-28-747-3. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2022. 197 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ნაშრომში განხილულია მცენარეული ნედლეულიდან მიღებული და მედიცინაში ფართოდ გამოყენებული სამკურნალწამლო ფორმები: სამკურნალო მცენარეული ნედლეული, რომლისგანაც გამოყენების ინსტრუქციის მიხედვით შესაძლებელია გამონაცემის თუ მონახარშის მომზადება; გალენური პრეპარატები - ექსტრაქტები, ნაყენები, სიროფები, რომლებიც ფიტოპრეპარატების საერთო ნომენკლატურის 40%-ს შეადგენს; ახალგალენური ფიტოპრეპარატები, რომლებიც შეიცავენ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა ალკალოიდების, ტერპენოიდების, საგულე გლიკოზიდების, ფენოლური ნაერთების და სხვ. ნატივურ კომპლექსებს; ასევე, სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან გამოყოფილი ინდივიდუალური ნივთიერებები მორფინი, კოდეინი, დიგოქსინი, რუტინი, ქვერცეტინი და სხვა, რომლებიც ფიტოპრეპარატების საერთო ნომენკლატურის დაახლოებით 25%-ს შეადგენენ. აღწერილია ამ ნივთიერებების გავრცელება მცენარეთა სამყაროში, გენინებისა და გლიკოზიდების ქიმიური სტრუქტურული მრავალფეროვნება, მრავალმხრივ გამოხატული ფარმაცოლოგიური აქტივობები: ანტიმიკოზური, ანტიბაქტერიული, ანთებისაწინააღმდეგო, სინსივისსაწინააღმდეგო, ანტივირუსული, ამოსახველებელი და სხვ, აგრეთვე, მათი მედიცინაში ფართოდ გამოყენება სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ და პროფილაქტიკისათვის.

ნაშრომში დახასიათებულია ფიტოპრეპარატების მიღების ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესები და მასზე მოქმედი ფაქტორები, მოწოდებულია აღნიშნული პრეპარატების თვისობრივი და რაოდენობრივი ანალიზის მეთოდები: ქრომატოგრაფია (თხელფენოვანი, სვეტური, გაზურ-სითხოვანი, მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფიული მეთოდი), სპეტროფოტომეტრია (ულტრაიისფერი, ინფრაწითელი), მასს სპექტრომეტრია და ბირთვულ მაგნიტური რეზონანსი და სხვ. განხილულია პრეპარატების ორგანიზმში შეყვანის გზები და მათ ფარმაცოლოგიურ ეფექტურობაზე მოქმედი ფაქტორები.

ასევე მოცემულია ჰომეოპათიური წამლის ფორმები, ჰომეოპათია იყენებს მცენარეულ, ცხოველურ, მინერალურ საშუალებებს. ნაშრომში აღწერილია ჰომეოპათიური სამკურნალო ფორმების (ნაყენი, ტრიტურაცია, ხსნარი და განზავებები (პოტენციები), გრანულები; ტაბლეტები; მალამოები; ოპოდელდოკი, სუპოზიტორია) მომზადების ტექნოლოგიური თავისებურებები, დოზირების მეთოდები და მაქსიმალური ეფექტის მისაღწევად აუცილებელი მიღების წესები და რეკომენდაციები.

აღნიშნული სახელმძღვანელო განკუთვნილია ფარმაცევტული ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის, ბაკალავრებისა და მაგისტრანტებისათვის, აგრეთვე პრაქტიკული მედიცინისა და ფარმაციის დარგის სპეციალისტებისათვის.

2. დამხმარე სახელმძღვანელო „სამკურნალო საშუალებები და კინეზო-თერაპია წინამდებარე ჯირკვლის დაავადების დროს“ (ავტორები: გ. ელიავა, პ. კასრამე, თ. ცინცაძე, ლ. თოფურია, ე. თოფურია) გამომცემლობა „გეორგიკა“, თბილისი, 2022წ., 1-120, განკუთვნილია სამედიცინო და ბიოლო-გიური სპეციალობების სტუდენტებისათვის.

5.3. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით - **არ გვაქვს** ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

5.4. სტატიები ჟურნალის/კრებულის ISSN-ის მითითებით - **არ გვაქვს** ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6. ბექდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში**6.1. მონოგრაფიები/წიგნები - არ გვაქვს**

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.2. სახელმძღვანელოები - არ გვაქვს

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

- 1.
- 2.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1.
- 2.

6.3. სტატიები

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. 1. Tabatadze N., Tsomaia I., Chikovani A., Churgulia E. 1. TRITERPENE GLYCOSIDES FROM THE TUBERS OF CYCLAMEN ADZHARICUM POBED. AND THEIR STANDARDIZATION.DOI: 0.5281/zenodo. 6651114.1 POLISH JOURNAL OF SCIENCE №51 (2022) ISSN 3353-2389. 1. Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033 email: editor@poljs.com site: <http://www.poljs.com> 2022. 3 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. Cyclamen adzharicum-ის ტუბერების ფიტოქიმიურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ყოჩივარდას ტუბერები შეიცავს არანაკლებ 17 ტრიტერპენულ გლიკოზიდს. ტუბერებიდან იზოლირებული და დახასიათებულია 9 ინდივიდუალური ნივთიერება. ორი ახალი გლიკოზიდი - Cyclamen M და Cyclamen F, ასევე ციკლამენ F-ის ახალი აგლიკონი იზოლირებული და პირველად აღწერილი იქნა Cyclamen გვარის ამ სახეობიდან. ნედლეულში ტრიტერპენული საპონინების თვისობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის, შემუშავებულია მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფიული მეთოდი, დადგენილი იქნა HPLC ანალიზის პირობები და ჩატარდა ძირითადი საპონინის - Cyclamen N-ის რაოდენობრივი განსაზღვრა. ტრიტერპენული საპონინების საერთო შემცველობა შეადგენს 11,75% (Cyclamen N – 3,98%) ნედლეულში და 90,6% (Cyclamen N – 33,9%) გასუფთავებულ საპონინების ჯამში. გარდა ამისა, ძირითადი გლიკოზიდების - Cyclamen K, Q, G შემცველობა არის 12,88%, 22,57% და 7,3%, შესაბამისად, ციკლამენის გასუფთავებულ საპონინების ჯამში.

გამოკვლეულია ყოჩივარდას გლიკოზიდების და გამდიდრებული ფრაქციების ფუნგიციდური, ანტიპროტოზოული და ანტიოქსიდანტური მოქმედება. მონოდესმოზიდები - ციკლამენი K და G ხასიათდებიან ფუნგიციდური და ანტიპროტოზოული ეფექტით C. tropicalis (MIC 12.5 µ/მლ), Leishmania infantum და Trichomonas vaginalis (IC50 < 1µ/მლ). საპონინების ჯამმა გამოავლინა ძლიერი სოკოს საწინააღმდეგო ეფექტი C. glabrata, C. parapsilosis და Cryptococcus neoformans (MIC 0.015 µ/მლ). მონოდესმოზიდები Cyclamen K და G, ასევე საპონინების ჯამი გამოირჩეოდა მაღალი სიმსივნის

საწინააღმდეგო აქტივობით A 549 ფილტვის კარცინომის და DLD-1 ნაწლავის კარცინომის უჯრედების მიმართ (IC50 2.0 μ /მლ, 2.0 μ /მლ, 5.2 μ /მლ და 8.0 μ /მლ, შესაბამისად). ტრიტერპენულმა გლიკოზიდმა - Cyclamen Q გამოავლინა ძლიერი ანტიოქსიდანტური აქტივობა (ORAC, μ /მოლი/ტროლოქსი/მგ 0,052 \pm 0,004).

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. 1. Tabatadze N., Tsomaia I., Chikovani A., Churgulia E. 1. HPLC DETERMINATION OF CAFFEIC ACID in *Cephalaria gigantea*. International Scientific-Practical Conference "Georgian Scientific Pharmacy: Past and Present" dedicated to TSMU I.Kutateladze Institute of Pharmacology 90th and Academician Iovel Kutateladze 135th anniversary. Tbilisi, Oct 1-2, 2022

2. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაში: LXXXVII International Scientific and Practical Conference "International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education", Boston, USA, 2022 წ. 25-26 დეკემბერი. კონფერენციის შრომების კრებულში გამოქვეყნდა სტატია სათაურით: „Changes in culture medium composition during thermal sterilization and opportunities for its modeling“.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

1. ანოტაცია:

საქართველოში მოზარდი *Cephalaria gigantea* (Dipsacaceae) ფესვებიდან HPLC-UV-MS-ით გამოვლინდა ფენოლის მჟავა. წინამდებარე კვლევის მიზანი იყო ფენოლური კომპონენტების თვისობრივი იდენტიფიცირება კრუნჩხვების საწინააღმდეგო ფრაქციაში *C. gigantea*-ს ფესვებიდან, შემდგომი რაოდენობრივი სტანდარტიზაციისთვის. HPLC ანალიზმა აჩვენა აქტიური ესტრაქტის ფენოლის მჟავების კარგი დაყოფა გრადიენტურ პირობებში 25 წუთის განმავლობაში (ACN 5% - 40%). ეს ექსპერიმენტული მონაცემები შეიძლება იყოს მყარი საფუძველი კრუნჩხვების საწინააღმდეგო ფრაქციის რაოდენობრივი სტანდარტიზაციისთვის, რომელიც ეფექტურია ეპილეფსიის ფსიქოსომატური ფორმების პროფილაქტიკისა და მკურნალობისთვის.

2. ანოტაცია:

თანამედროვე ბიოტექნოლოგია სწრაფად ვითარდება და აქვს მრავალი მიმართულება.

მიკრობული ბიოტექნოლოგიის წარმოებას აქვს საერთო თანამიმდევრულად შესრულებადი სტადიები და განსხვავებული თავისებურებანი.

ყველა წარმოებისათვის საერთოა საკვები არეს მომზადების ეტაპები, დასათესი მასალის მიღება, საწარმოო კულტურის გამოყვანა ზედაპირულ და სიღრმულ პირობებში და საბოლოო პროდუქტის გამოყოფა. ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში აქვს თავისი განმასხვავებელი თავისებურებანი.

განსხვავებები გამოიხატება საკვები არეების შემადგენლობაში, მომზადების ხერხებში, საწარმოო კულტურის კულტივირებაში და საბოლოო პროდუქტის გამოყოფის მეთოდებში.

კომპიუტერული ტექნოლოგიის განვითარებამ ხელი შეუწყო ბიოტექნოლოგიური წარმოების დანადგარების გაანგარიშებას კომპიუტერული პროგრამებით და ბიოტექნოლოგიური პროცესის მოდელირებას.

ნაშრომში განხილულია საკვები არეს ძირითადი კომპონენტები, გაანალიზებულია საკვები არეს მომზადების და სტერილიზაციის თავისებურებანი, ეფექტური სტერილიზაციის კრიტერიუმები.

განხილულია აგრეთვე საკვები არეს მოდელირების პერსპექტივა გრაფების თეორიის მეთოდების გამოყენებით, რაც მოგვცემს საშუალებას სხვადასხვა ცვლადებზე განვსაზღვროთ გარეგანი ფაქტორების მოქმედების ცვლილებები, გავითვალისწინოთ მრავალი ფაქტორის მოქმედება მიკროორგანიზმების ზრდაზე და მათ მიერ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სინთეზზე.

7.2. უცხოეთში - არ გვაქვს

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1.

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება
ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფესორი ნაზი კუციავა

პროფესორი	თამაზ გაბადაძე თეიმურაზ ჭეიშვილი გიორგი დანელია მამუკა მაცაბერიძე მაია წვერავა ჯემალ შენგელია მამუკა მაისურაძე მანანა სირაძე თეიმურაზ ბუაჩიძე ლელა თოფურია ნანა ბოკუჩავა ზვიად კოვზირიძე ნათელა ნიჟარაძე მაია მშვილდაძე რამაზ ქაცარავა
ასოცირ. პროფესორი	გივი ლოლაძე ნანა ბარათელი თამარ ფალავანდიშვილი მაია გაბრიჩიძე მარინე დონაძე გიული ჯოხაძე ნინო ნეფარიძე ნინო მეძმარიაშვილი
ასოცირ. პროფესორი	მანანა მათნაძე ნანა ბუცხრიკიძე გულნაზი ტაბატაძე ნინო ქებაძე
ასისტენტ-პროფესორი	ეკატერინე ჩხაიძე გიორგი ზოდელავა
ასისტენტ-პროფესორი	ნანა დევდარიანი
მოწვ. მასწავლებელი	მაია ბალახაშვილი
ასისტენტი	სალომე ჭეიშვილი ქრისტინა მუსელიანი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალის მიერ შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. აფხაზეთის და ცხინვალის ზონის დეოკუპაციისა და საქართველოსთან რეინტეგრაციის საინჟინრო-ტექნოლოგიური მდგენელებისათვის პროექტის დაწყების და დამთავრების თარიღი 2022 წ.

2. თუთიის მატრიცაზე კოროზიამდეგი კომპოზიციური დანაფარების ელექტროქიმიური მეთოდით მიღება და გამოცდა. 2021-2024;

3. სიმინდის ზეთის რაფინირების მაღალეფექტური ტექნოლოგიის შემუშავება, 2021-2024;

4. ბიოდეგრადირებადი პოლიესტერამიდის 8-L6-ის სინთეზი და წამლის მიმწოდებელი ნაწილობრივები მის საფუძველზე, 2021-2023;

5. დამხმარე ნივთიერებებისა და შემავსებლების ცვლილების საფუძველზე მიკროკაფსულების გარსების თვისებების შესწავლა, 2021-2023;

6. ახალი მოდელური აპარატურის საფუძველზე ბიოლოგიურად სრულფასოვანი ტომატ-პასტის ტექნოლოგიის შემუშავება, 2021-2024;

7. ნედლი რძის შენახვისა და გადამუშავების საწარმოო პროცესების სრულყოფა ოპტიმალური მინერალური და ბიოქიმიური პარამეტრებით; 2021-2024;

8. ფსევდოპროტეინული საკვები საფარით აგროპროდუქტების პრეზერვაციისასა მიმდინარე პროცესების ქიმიზმის კვლევა, 2021-2024;

9. ასპინძის რაიონის, სოფელი თმოგვის სასმელი წყლისთვის გამიზნული სამი წყალსაცავის და მომხმარებლისთვის მიწოდებული წყლის ანალიზი, 2021-2023;

10. კონცენტრირებული ამონიუმის გვარჯილის წარმოება აგროპერლიტის ბაზაზე, 2021-2023;

11. ნაბელავის წყლის წყალმომზადება კონკრეტული ბუნებრივი სინჯების ანალიზის საფუძველზე საბოლოო პროდუქტამდე, 2021-2023;

12. „შ.პ.ს. ინვეტ ფიდის“ კომპანიაში წარმოებული ცხოველთა საკვები რაციონის ტექნოლოგია და ხარისხი; 2021-2023;

13. ჩხოროწყუს რეგიონში გავრცელებული ეგზოგენური მოცვის აგროქიმიური ტექნოლოგია და ნედლეულის პროდუქციის ხარისხი, 2021-2023;

14. ხეთის რეგიონში გავრცელებული ვაზის ჯიში ძირითადი ჯიშებისაგან წარმოებული ნედლეულის და მიღებული ბადაგის ხარისხი, 2021-2023;

15. საქართველოში არსებული სხვადასხვა ქვეყნის მიერ წარმოებული ფილა შოკოლადის ხარისხი, 2021-2023;

16. მარკეტუნგულ ქსელში არსებული სხვადასხვა მწარმოებლის მაიონეზის პროდუქტიულობა და იდენტიფიკაცია სტანდარტის დიაპაზონის ზღვართან, 2021-2023;

17. მარკეტინგულ ქსელში რეალიზებადი შებოლილი ძეხვის ექსპერტიზა, 2021-2023;

18. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული სიმინდის მარცვლისა და მისგან წარმოებული ფქვილის ეკოქიმიური ექსპერტიზა, 2021-2023;
19. საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარზე რეალიზებადი ლაქ-საღებავების კონკურენტუნარიანობა და იდენტიფიკაცია სტანდარტის დიაპაზონის ზღვართან, 2021-2023.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. მ. მაცაბერიძე - შემსრულებელი;
2. მ. დონაძე-ხელმძღვანელი, ვ. თედიაშვილი-შემსრულებელი;
3. მ. სირაძე-ხელმძღვანელი, ალ. აფაქიძე-შემსრულებელი;
4. ნ. ნეფარიძე-ხელმძღვანელი, ელ. დავითაშვილი-შემსრულებელი;
5. მ. მათნაძე-ხელმძღვანელი, ა. შამუგია-შემსრულებელი;
6. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი-თანახელმძღვანელები, გ. ანდრიაძე-შემსრულებელი;
7. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი-თანახელმძღვანელები, ირ. მაჭავარიანი-შემსრულებელი;
8. თ. ფალავანდიშვილი, რ. ქაცარავა-თანახელმძღვანელები, თ. ჯიბლაძე-შემსრულებელი.
9. მ. წვერავა-ხელმძღვანელი, ს. ზაზაძე-შემსრულებელი;
10. მ. წვერავა-ხელმძღვანელი, დ. მარგიევი-შემსრულებელი;
11. მ. წვერავა-ხელმძღვანელი, მ. სიხარულიძე-შემსრულებელი;
12. გ. დანელია-ხელმძღვანელი, ა. არქანია-შემსრულებელი;
13. გ. დანელია-ხელმძღვანელი, გ. გულუა-შემსრულებელი;
14. გ. დანელია-ხელმძღვანელი, ნ. ზედელაშვილი-შემსრულებელი;
15. თ. ფალავანდიშვილი-ხელმძღვანელი, თ. ბაბუნაშვილი-შემსრულებელი;
16. თ. ფალავანდიშვილი-ხელმძღვანელი, ფ. შენგელია-შემსრულებელი;
17. ნ. ბარათელი-ხელმძღვანელი, ქ. ადუაშვილი-შემსრულებელი;
18. ნ. ბარათელი-ხელმძღვანელი, გ. ჭყონია-შემსრულებელი;
19. ნ. ბარათელი-ხელმძღვანელი, ლ. ცხადაძე-შემსრულებელი.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. საქართველოს მიმართ რუსული საოკუპაციო სისტემის მიერ მიყენებული ზარალის დათვლის და ოკუპირებული რეგიონების რეინტეგრაციის საგზაო რუკისათვის რუსეთის მხრიდან საქართველოს მიმართ განხორციელებულ სამხედრო-პოლიტიკურ ქმედებათა მთელი კომპლექსი არ წარმოადგენს დაუგეგმავ შეთხვევითობას, რუსული ოკუპაცია საქართველოს ტერიტორიულ მთლიანობას რომ სტრატეგიულ ქმედებას ჩვენი ქვეყნის წინააღმდეგ სადაც გარდა რუსულისა სხვა ფაქტორებიც ართულებენ პრობლემის მოგვარების პერსპექტივას, მაგალითად, მე-20 საუკუნის ბოლოს მიუხედავად საბჭოთა იმპერიის „აღსრულებისა“, მისი სამართალმემკვიდრე რუსეთის ფედერაციისათვის პოსტსაბჭოთა სივრცეში რუსული გავლენის შენარჩუნება საგარეო პოლიტიკის უმთავრეს ვექტორად იქცა. აღნიშნული მიზნის შესასრულებლად კრემლი დღემდე განაგრძობს, უკვე

გვარიანად, მოძველებული საიმპერიო ტრადიციული მეთოდოლოგიის გათამაშებას. ამგვარი მეთოდოლოგიების ყველაზე მკაფიო და თვალსაჩინო გამოვლინებაა საქართველოს, კონფლიქტით მოცულ (რუსეთის ინიცირებით რომაა დესტაბილიზებული) ტერიტორიებზე – აფხაზეთსა და ცხინვალის რეგიონში – საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდგომ, რუსეთის ფედერაციის მიერ განხორციელებული და ორგანიზებული სამხედრო-პოლიტიკური პროვოკაციებით, ჩვენი ქვეყნისათვის 1991 წელს აღდგენილი დამოუკიდებლობისა და შემდგომში დასავლური ორიენტაციის არჩევის უმძიმეს პოლიტიკურ საფასურს წარმოადგენს და ტერორისტული არსის მქონე „პოლიტიკური მოთამაშის“ იმანენტურობაზე მიუთითებს. რუსეთმა საქართველოს წინააღმდეგ განახორციელა გაეროს მიერ განსაზღვრული აგრესიის დეფინიციის ყველა პუნქტი, კერძოდ:

- ა) ერთი სახელმწიფოს შეიარაღებული ძალების შეჭრა ან თავდასხმა სხვა სახელმწიფოს ტერიტორიაზე; ნებისმიერი სამხედრო ოკუპაცია, თუნდაც დროებითი, რომელიც ასეთი თავდასხმის შედეგია; სხვა სახელმწიფოს ტერიტორიის ან მისი ნაწილის ანექსია ძალის გამოყენებით.
- ბ) ერთი სახელმწიფოს მიერ სხვა სახელმწიფოს ტერიტორიის დაბომბვა ან ამ მიზნით სხვა იარაღის გამოყენება.
- გ) ერთი სახელმწიფოს შეიარაღებული ძალების მიერ სხვა სახელმწიფოს ნავსადგურების ან ნაპირების ბლოკადა.
- დ) სახელმწიფოს შეიარაღებული ძალების თავდასხმა სხვა სახელმწიფოს სახმელეთო, საზღვაო ან საჰაერო ძალებზე.
- ე) ერთი სახელმწიფოს შეიარაღებული ძალების, რომლებიც იმყოფებიან სხვა სახელმწიფოს ტერიტორიაზე ამ სახელმწიფოს შეთანხმების ძალით, უკანასკნელის უშიშროების წინააღმდეგ გამოყენება ან შეთანხმების ვადის გაწყვეტის შემდეგაც ამ სახელმწიფოს ტერიტორიაზე დატოვება.
- ვ) ერთი სახელმწიფოს ქმედება, რომელიც აძლევს სხვა სახელმწიფოს საშუალებას გამოიყენოს მისი ტერიტორია მესამე სახელმწიფოს წინააღმდეგ აგრესიის ჩადენისათვის.
- ზ) ერთი სახელმწიფოს მიერ ან მისი სახელით სხვა სახელმწიფოს ტერიტორიაზე შეიარაღებული ბანდების, ჯგუფების, რეგულარული ან სხვა დაქირავებული ძალების შეგზავნა, რასაც იმდენად სერიოზული სახე აქვს, რომ ისინი აგრესიის სხვა სახეებად შეიძლება ჩაითვალოს.

საერთაშორისო სამართლის მიხედვით, არც ერთ სახელმწიფოს არ აქვს უფლება თავს დაესხას მეორე სახელმწიფოს, რაგინდ ჭეშმარიტად სამართლიანი არ უნდა იყოს ის მოტივები, რომლებიც კარნახობენ ასეთი პრევენციული ზომების აუცილებლობას. ის, ვინც პირველი „ასწევს მახვილს“ - აგრესორია.

საქართველოს ორი რეგიონის, აფხაზეთისა და შიდა ქართლის (ცხინვალის ზონის) რუსეთის ფედერაციის მიერ ოკუპაციის მთელი ისტორიის განმავლობაში ხდება ამ რეგიონებში მცხოვრები საქართველოს მოქალაქეების უფლებების ტოტალური ხელყოფა ქართველთა ეთნიკური წმენდის ფონზე, რაზეც სრული პასუხისმგებლობა ოკუპანტ ქვეყანას - რუსეთის ფედერაციას ეკისრება 1949 წლის ჟენევის კონვენციის შესაბამისად. საქართველოს, ერთ დროს აყვავებული, ძირძველი რეგიონები, აფხაზეთი და შიდა ქართლი (განსაკუთრებით

ცხინვალის ზონა) რუსეთის მიერ ოკუპაციის შემდგომ გადაქცეულია რუსულ სამხედრო ბაზად - რაც საფრთხეს უქმნის არა მარტო საქართველოს, არამედ კავკასიის და შავი ზღვის აუზის ყველა ქვეყანას, ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ევროპას, ასევე ახლო აღმოსავლეთს.

ოკუპანტი რუსული სახელმწიფოს მიერ მითვისებულია აფხაზეთისა და შიდა ქართლის მოქალაქეების პირადი ქონება და საქართველოს სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებული აქტივები, სასოფლო სამეურნეო სავარგულები, ოკუპირებული რეგიონების სამეცნიერო დაწესებულებებში შექმნილი ოკუპაციამდელი ინტელექტუალური საკუთრება, მათ შორის სასოფლო სამეურნეო კულტურების ძვირფასი ჯიშები და სელექციური ჰიბრიდები. რუსული საოკუპაციო ხელისუფლების დანაშაულის ნიშნების მატარებელმა ქმედებამ გამოიწვია ოკუპირებული რეგიონების როგორც ეკოლოგიური ასევე კულტუროლოგიური კატასტროფები და ოკუპირებული რეგიონების ეკონომიკის სისტემური ნგრევა. აფხაზეთისა და შიდა ქართლის რუსული, დროებითი, ოკუპაცია ვერ შეაჩერებს საქართველოს მეცნიერთა თანამედროვე კვლევებს ოკუპირებული ზონების ბიოწარმოების, ბიომრავალფეროვნების, სასოფლო სამეურნეო, მატერიალური წარმოების და კულტუროლოგიურ ასპექტებში ოკუპაციის შემდგომი რეინტეგრაციის სისტემური საჭიროებისათვის. აღნიშნული სტრატეგიის ორგანიზებისათვის გადაუდებელ აუცილებლობას წარმოადგენს საქართველოსათვის, რუსეთის მიერ, ოკუპაციით მიყენებული ეკონომიკური, სოციალური და ეკოლოგიური ზარალის შეფასება, ასევე დასათვლელია აფხაზეთისა და შიდა ქართლის (ცხინვალის ზონის) საქართველოს ეკონომიკისადმი და აგრარული სექტორისადმი ჩამოკვეთის დამანგრეველი შედეგების ღირებულება.

საქართველოს სამეცნიერო ინსტიტუციების მიერ და შესაბამისი საერთაშორისო ინსტიტუციების თანამონაწილეობით განსახორციელებელია მუდმივი მონიტორინგი იმ ნეგატიური ცვლილებების შესაფასებლად, რაც რუსულ ოკუპაციას მოყვა და დღემდე გრძელდება აფხაზეთისა და შიდა ქართლის ეკონომიკაში, ბუნებრივ გარემოში, ბიომრავალფეროვნებაში, საზოგადოებრივ-პოლიტიკურ, სამართლის, კულტუროლოგიურ, ინტელექტუალური საკუთრების და ყველა სხვა დანარჩენ ასპექტში, რაც ჭირდება საქართველოს ოკუპირებული რეგიონების მოქალაქეებს საკუთარი, საყოველთაოდ დეკლარირებული, კანონიერი უფლებების განსახორციელებლად. გადაუდებელ აუცილებლობას წარმოადგენს დაუყოვნებლივ დაიწყოს აფხაზეთისა და შიდა ქართლის მდგრადი განვითარების სტრატეგიული გეგმის შექმნა დეოკუპაციის შემდგომი რეინტეგრაციისათვის საქართველოს ეკონომიკაში. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია აფხაზეთის და შიდა ქართლის სამეცნიერო (აქ იგულისხმება აგრარული, ბიო-სამედიცინო, ქიმიურ-ტექნოლოგიური, ფიზიკო-ტექნიკური, კულტუროლოგიური და სხვა დარგები) პოტენციალის შენარჩუნება ოკუპირებულ რეგიონებში შეწყვეტილი კვლევების აღსადგენად და გასაგრძელებლად საქართველოს სამეცნიერო ინსტიტუციებში მანამ - სანამ არ დადგება დეოკუპაციის და საქართველოსთან რეინტეგრაციის დრო.

საქართველოს, შესაბამისი პროფილის მქონე, სამეცნიერო ინსტიტუციებმა დაუყოვნებლივ უნდა დაიწყონ სისტემური მონიტორინგი იმ ნეგატიური პროცესებისა რაც ინიცირებულია რუსული ოკუპაციით და გამოიხატება აფხაზეთისა და შიდა ქართლის ბუნებრივი და მიწის რესურსების მიმართ მტაცებლური დამოკიდებულებით რუსული სახელმწიფოს მხრიდან.

ზემოთნახსენებმა საქართველოს, შესაბამისი პროფილის მქონე, სამეცნიერო ინსტიტუციებმა სასწრაფოდ უნდა დაიწყონ მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების ჩამოყალიბება რუსული ოკუპაციის დამანგრეველი შედეგების გასანეიტრალეზად, დეოკუპაციისა და საქართველოსთან რეინტეგრაციის პროცესების სისტემური უზრუნველყოფისათვის და საქართველოს ოკუპირებული რეგიონების მოქალაქეების საკუთარი, საყოველთაოდ დეკლარირებული, კანონიერი უფლებების განსახორციელებლად ქვემოთჩამოთვლილ სტრატეგიათა შესაბამისად:

აფხაზეთის (ასევე შიდა ქართლის) მდგრადი განვითარების სტრატეგიული გეგმის შექმნა დეოკუპაციის შემდგომი რეინტეგრაციისათვის საქართველოს სახელმწიფოს სისტემაში.

აფხაზეთის (ასევე შიდა ქართლის) ინტელექტუალური (აქ იგულისხმება აგრარული, ბიო-სამედიცინო, ქიმიურ-ტექნოლოგიური, ფიზიკო-ტექნიკური, კულტუროლოგიური და სხვა დარგები) პოტენციალის შენარჩუნების მიზნით და ოკუპირებულ რეგიონებში შეწყვეტილი კვლევების აღსადგენად (მანამ - სანამ არ დადგება დეოკუპაციის და საქართველოსთან რეინტეგრაციის დრო) უნდა დაიგეგმოს შესაბამისი სისტემური სტრატეგიები.

დაუყონებლივ უნდა დაიწყოს სისტემური მონიტორინგი იმ ნეგატიური პროცესებისა რაც ინიცირებულია რუსული ოკუპაციით და გამოიხატება აფხაზეთისა და შიდა ქართლის ბუნებრივი და მიწის რესურსების მიმართ მტაცებლური დამოკიდებულებით რუსული სახელმწიფოს მხრიდან.

მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების ჩამოყალიბება რუსული ოკუპაციის დამანგრეველი შედეგების გასანეიტრალეზად, დეოკუპაციისა და საქართველოსთან რეინტეგრაციის პროცესების სისტემური უზრუნველყოფისათვის.

კანონით განსაზღვრული „საქართველოს საფრთხეების შეფასების დოკუმენტი“ საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოებისთვის არსებითი საშიშროების მქონე სამხედრო, საგარეო და შიდა პოლიტიკურ, ტრანსნაციონალურ, სოციალურ-ეკონომიკურ და ბუნებრივ და ტექნოგენურ საფრთხეებისა და გამოწვევების ოკუპირებული რეგიონების მდგენელები.

საქართველოს ტერიტორიების რუსეთის მიერ განხორციელებული ოკუპაციის შედეგად დევნილი მოსახლეობის “ სიცოცხლის ღირებულება ” რუსული ოკუპაციით და ქართველთა ეთნიკური წმენდით გამოწვეული ჯანმრთელობის დაზიანების ურთიერთდამოკიდებულებითი (ავადობა და სიკვდილიანობა) მიზეზ-შედეგობრიობა.

რუსული ოკუპაციის გამო გარემოზე მიყენებული ზიანის ეკონომიკური ღირებულებების შეფასება.

2. ლითონის, შენადნის ან კომპოზიტის დანაფარის თხელი ფენა იცავს ნაკეთობის ზედაპირს დაზიანებისაგან. კოროზიის მიმართ კარგი მდგრადობა და სიიაფე თუთიის დანაფარებს ეკონომიკურად მომგებიანს ხდის. მათ საფუძველზე დამზადებული ნაკეთობები ექვემდებარება სხვადასხვა აგრესიულ გარემოში (სამრეწველო აგრესიული გარემო, ზღვის წყალი და სხვა.) ექსპლოატაციას.

უკანასკნელ წლებში დაიხვეწა Zn, Zn-ის შენადნებისა და კომპოზიტების მისაღებად გამოყენებული ელექტროლიტების (ქლორიდული, სულფატური, წყლიანი და უწყლო) შედგენილობა. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა ელექტროლიტში დამატებული ნაონაწილაკებისა და სხვადასხვა დანამატების გავლენას დანაფარის ტექსტურაზე,

მორფოლოგიაზე, კოროზიულ მდგრადობასა და სხვადასხვა ტრიბო-მექანიკურ მახასიათებლებზე.

თუთიის შემცველი კომპოზიციური დანაფარები ხასიათდება მაღალი სიმტკიცით, ადჰეზიითა და კოროზიული მდგრადობით, ამიტომ მათზე მოთხოვნა მზარდია. ქიმიურად მიღებული დანაფარები წერტილოვანი ფორებით ხასიათდება, რაც ამცირებს მათ კოროზიულ მდგრადობას, ამიტომ უპირატესობა ენიჭება ელექტროქიმიურ დანაფარებს. კოროზიამდეგობისა და ტრიბომექანიკური მახასიათებლების გაზრდის მიზნით თუთიის დანაფარების მიღების პროცესში შეყავთ ნაწილი SiC, TiO₂, ნახშირბადის ნაწილი მილაკები, WC, SiO₂, PTFE (პოლიტეტრაფორეთილენი), ZrO₂, Al₂O₃.

2022 წელს განვახორციელეთ დაბალნახშირბადიან ფოლადზე კოროზიამდეგი თუთიის დანაფარის მიღება ქლორიდული და ამიაკატური ელექტროლიტებიდან. ორივე ელექტროლიტი კარგადაა ცნობილი თუთიის დანაფარის მისაღებად, თუმცა კომპოზიტის მისაღებად მათი გამოყენება ნაკლებადაა შესწავლილი. თავდაპირველად ამიაკატური ხსნარიდან მივიღეთ თუთიის დანაფარი და მოვახდინეთ მისი ქრომატირება. აღნიშნული ტექნოლოგიით დანაფარებს იღებენ სავაიაციო ქარხნის (დელტა) გალვანურ სამქროში. ვნახეთ როგორც კოროზიის სიჩქარე, ასევე იმპედანსი. ქრომატირება ოდნავ აუმჯობესებს დანაფარის კოროზიულ მდგრადობას. ჩვენი კვლევის მიზანია ქრომატირების ჩანაცვლება ეკოლოგიურად უფრო მისაღები კომპოზიციური მასალით. შემავსებლის სახით გამოვიყენეთ γ -Al₂O₃-ის ულტრადისპერსული ფხვნილი. ალუმინის ჟანგის კონცენტრაციის შესარჩევად შევისწავლეთ კოლოიდური სისტემის მდგრადობის ძირითადი მაჩვენებლის ელექტროკინეტიკური პოტენციალის (ზეტა პოტენციალი) დამოკიდებულება ხსნარის მჟავიანობაზე. ელექტროკინეტიკური პოტენციალი დამოკიდებულია ორმაგი შრის დიფუზური ნაწილის სისქეზე. რაც მეტია დიფუზური შრის სისქე, მით მეტია ელექტროსტატიკური პოტენციალი, კოლოიდურ ნაწილაკებს შორის ელექტროსტატიკური განზიდვის ძალა და კოლოიდური სისტემის მდგრადობა. როგორც კვლევამ გვიჩვენა სუსპენზია მაქსიმალურად მდგრადია pH=4, რადგან ზეტა პოტენციალის მნიშვნელობა ამ შემთხვევაში მაქსიმალურია და უდრის 42 მგ-ს, pH<7 სუსპენზია ინარჩუნებს მდგრადობას, ხოლო pH=8,6 ზეტა პოტენციალი ნულის ტოლია, სისტემა იმყოფება იზოელექტრულ მდგომარეობაში, ანუ ხდება არამდგრადი. ამავე მჟავიანობაზე pH=4÷7 დინამიური სხივის მეთოდით(DLS Malvern) განსაზღვრული ნაწილაკის ზომაც მინიმალურია (50-100 ნმ).

ორივე ელექტროლიტიდან მიღებულ დანაფარში ალუმინის ჟანგის შემცველობა იზრდება ელექტროლიტში მისი კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად, რაც განსაკუთრებით გამოხატულია ამიაკატური ელექტროლიტის შემთხვევაში. 10 გ/ლ კონცენტრაცია მაქსიმალურია და 15 გ/ლ შემცველობა თითქმის აღარ ახდენს გავლენას დანაფარში ალუმინის ჟანგის პროცენტულ ზრდაზე. ორივე ელექტროლიტიდან მიღებულ დანაფარში თუთიის დენით გამოსავალი დაახლოებით 1%-მდე მცირდება და უფრო გამოხატულია ამიაკატური ელექტროლიტის შემთხვევაში. კომპოზიციური დანაფარის მიღებისას ოპტიმალური დენის სიმკვრივე 1-1,2 ა/დმ²-ია. γ -Al₂O₃-ის სხვადასხვა კონცენტრაციის შემცველი სულფატურ და ამიაკატურ ხსნარებში მიღებული დანაფარების პოლარიზაციული მრუდებიდან განსაზღვრულია კოროზიის პოტენციალი, კოროზიის დენის სიმკვრივე და

კოროზიის სიჩქარე. უკეთესი კოროზიული მდგრადობით გამოირჩევა 5 გ/ლ $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის შემცველი ამიაკატური ელექტროლიტიდან მიღებული დანაფარი.

ელექტროქიმიური და კოროზიული პროცესების შესასწავლად გამოვიყენეთ კვლევის თანამედროვე მეთოდი იმპედანსური სპექტროსკოპია პოტენციოსტატ-გალვანოსტატის (Ivium) გამოყენებით. ელექტროქიმიური სისტემების იმპედანსის განსაზღვრა დიდ ინფორმაციას იძლევა ელექტროდ/ელექტროლიტის საზღვარზე მიმდინარე პროცესების შესახებ. იგი საშუალებას იძლევა პროცესის მიმდინარეობაში ჩარევის გარეშე, შესწავლილ იქნას კოროზიული პროცესების კინეტიკა და მექანიზმი, ასევე დადგინდეს პასივაციის, ლითონზე ოქსიდური ფირების წარმოქმნისა და ინჰიბიტორების ადსორბციის პროცესები.

იმპედანსური სპექტროსკოპიით მიღებული ნაიკვისტის დიაგრამებით დავადგინეთ $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სხვადასხვა კონცენტრაციის შემცველ სულფატურ და ამიაკატურ ხსნარებში მიღებული დანაფარების კოროზიული მდგრადობა. მაქსიმალურ წინაღობას აგრესიული გარემოს მიმართ ავლენს ამიაკატური ხსნარიდან მიღებული დანაფარი $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის $2\div 10$ გ/ლ, ხოლო სულფატური ელექტროლიტისთვის 5-10 გ/ლ შემცველობისას. გადაჭრილი ნიმუშების 360-ჯერ გადიდებულმა სურათებმა აჩვენა, რომ ორივე ელექტროლიტიდან 5 გ/ლ ალუმინის ოქსიდის შემცველობით მიღებული კომპოზიციური დანაფარი უკეთესად ეკვრის ფუძეს და ერთგვაროვანია, 15 გ/ლ-ის შემთხვევაში დანაფარი არაერთგვაროვანია და ცუდი ადჰეზია აქვს. ორივე ელექტროლიტიდან მიღებული დანაფარების მიკროსისალე მაღალია $2\div 5$ გ/ლ $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის შემცველობისას. MMP -2P მიკროსკოპით გადაღებული სურათებიც ფუძესთან ადჰეზიისა და ზედაპირზე ნაწილაკების განაწილების თვალსაზრისით უკეთეს სურათს იძლევა $2\div 5$ გ/ლ $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის შემცველი ელექტროლიტებიდან მიღებული დანაფარის შემთხვევაში.

3. მშობლიურ და უცხოურ პრაქტიკაში მცენარეული ზეთების გასუფთავების თანამედროვე ტექნოლოგიები ითვალისწინებს რაფინირების პროცესების გაუმჯობესებას თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვის ბაზასა და ახალი აპარატურის შექმნის საფუძველზე.

სიმინდის ზეთი მიეკუთვნება ე. წ. ძნელადრაფინირებად მცენარეულ ზეთებს. დღემდე არსებული რაფინირების ტექნოლოგია შრომატევადი და დაბალეფექტურია და გამოირჩევა მიზნობრივი პროდუქტის დაბალი გამოსავლიანობით. დღემდე არ არის შემუშავებული სიმინდის ზეთის რაფინირების ისეთი ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს გლიცეროლების არასასურველი თანმდევი ნივთიერებების მოცილებას და შესბამისად ბიოლოგიურად სასარგებლო კომპონენტების შენარჩუნებას.

სიმინდის ზეთის ფოსფოლიპიდების ჰიდრატაცია რაფინირების ძირითადი სტადიაა, რომელიც უზრუნველყოფს ფოსფოლიპიდების, როგორც დამოუკიდებელი ბიოლოგიურად ღირებული პროდუქტის, გამოყოფას.

მოცემული **სამუშაოს მიზანია** სიმინდის ზეთის ფოსფოლიპიდების ჰიდრატაციის მაღალეფექტური ტექნოლოგიის შემუშავება და ფოსფატიდის კონცენტრატის მიღება.

სამუშაოში **პირველად განისაზღვრება** ჰიდრატირებადი და არაჰიდრატირებადი ფოსფატიდების ჯგუფური და ქიმიური შედგენილობა. **პირველად იქნება** გამოვლენილი

არაჰიდრატირებადი ფოსფოლიპიდების მეტალებთან რთული კომპლექსის ფორმირება. შემოთავაზებულ იქნება მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს არაჰიდრატირებადი ფოფატიდების ჰიდრატირების გაზრდას.

შესრულებული კვლევების საფუძველზე **შემუშავებულ იქნება** სიმინდის ზეთს მაღალეფექტური ჰიდრატაციის და ფოსფატიდის კონცენტრატის მიღების ტექნოლოგია კომპლექსური მაჰიდრატირებელი აგენტის გამოყენებით, რომელიც უზრუნველყოფს სიმინდის ზეთის რაფინირების შემდგომი სტადიების ეფექტურობის გაზრდას და ფოსფატიდის კონცენტრატის, როგორც ბიოლოგიურად ღირებული და დამოუკიდებელი პროდუქტის, მიღებას.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე დაზუსტებულ იქნება შემუშავებული ტექნოლოგიის ტექნიკურ-ეკონომიკური ეფექტი.

4. წამლის გადამტანი ნანო- და მიკრომასშტაბური კონტეინერების შემუშავება დღეისათვის მეტად აქტუალურია, ვინაიდან თანამედროვე მედიკამენტოზური თერაპიის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს პრობლემას წარმოადგენს წამლის მიზანმიმართული მიწოდება. წამლების გადამტანი კონტეინერების დასამზადებლად დღეისათვის გამოიყენება სხვადასხვა წარმოშობის დეგრადირებადი თუ არადეგრადირებადი პოლიმერები.

განსაკუთრებით დიდ ყურადღებას იპყრობს ბიოდეგრადირებადი სითეხური პოლიმერები, რადგან მათ დიდი კომერციული პოტენციალი გააჩნია ფარმაკოლოგიური და სამედიცინო მიმართულებით. მედიკამენტოზური მკურნალობის ერთ-ერთ უმთავრეს პრობლემას წარმოედგენს წამლის არასელექტიური მიწოდება, რაც უამრავ გვერდით მოვლენასა და გართულებას იწვევს, რადგან წამალი მოქმედებს არა მარტო სამიზნეზე, არამედ მთელს ორგანიზმზე. სწორედ ამ პრობლემის აღმოფხვრას ემსახურება სპეციალური სამიზნე „მატარებლების“ შექმნა. ერთ-ერთ ასეთ „მატარებლად“ გვევლინება ბიოდეგრადირებადი ე.წ. „დამცობილი პოლიმერები“, რომლებშიც დამცობილი ფრაგმენტი (წამალი) მიერთებულია პოლიმერის ძირითად ჯაჭვთან, ისინი იცავს წამლებს ინაქტივაციისაგან, გარდა ამისა, ასრულებს რეზერვუარის ფუნქციას, საიდანაც ხდება წამლის წინასწარ დაგეგმილი სიჩქარით გამოთავისუფლება, რაც უზრუნველყოფს ორგანიზმში მის კონცენტრაციას თერაპიულ დონეზე. მათი საშუალებით უმჯობესდება პრეპარატის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებიც, მაგალითად, წყალში ხსნადობა, უჯრედში შეღწევადობა, მცირდება ტოქსიკურობა და სხვ.

წამლების დეპონირება პოლიმერებში შესაძლებელია ორი გზით: 1) უშუალოდ წამლის ქიმიური ბმით (კოვალენტური, იონური) დაკავშირებით ან არაკოვალენტური, მაგრამ საკმაოდ ძლიერი ძალების (ჰიდროფობური, წყალბადური და სხვა) მეშვეობით, 2) მყარი ხსნარების ან მექანიკური ნარევების მომზადებით.

აღნიშნული ორი მეთოდიდან შედარებით ფართო გამოყენება აქვს პირველს, თუმცა წამლების კოვალენტური დაკავშირება პოლიმერთან რთული და ძვირადღირებული პროცესია. გარდა ამისა, ამ მეთოდს სხვა მნიშვნელოვანი ნაკლიც აქვს, როგორც ვიცით, კოვალენტური ბმა საკმაოდ ძლიერი ბმაა, სწორედ ამიტომ ხშირად აქტიური ნივთიერება არ თავისფლდება და პოლიმერის ნაწილთან ერთად გარეთ გამოიდევენება. შესაბამისად, წამალი ვერ ავლენს ფიზიოლოგიურ მოქმედებას და მის მიღებას აზრი ეკარგება. უკანასკნელ წლებში უპირატესობა ენიჭება წამლის დეპონირების მეორე მეთოდს, მისი საშუალებით

შესაძლებელია ე.წ. „პოლიმერული წამლების“ მიკრო- და ნანოფორმების მიღება. ამ შემთხვევაში, მნიშვნელოვანია მატრიქსის მაღალი ჰიდროფობურობა, რათა არ მოხდეს ნაწილაკებიდან წამლის დიფუზიური გამორეცხვა, ხოლო ბიოდეგრადაცია მოხდეს ეროზიული მეთოდით (ზედაპირული ფენებიდან). პოლიმერის ჰიდროფობურობა ასევე გადამწყვეტ როლს თამაშობს მიკრო- და ნანონაწილაკების ფორმირებაში, რათა არ მოხდეს წყლით პლასტიფიცირება და ურთიერთშეწებება. მნიშვნელოვანია, რომ პოლიმერი იყოს ბიოდეგრადირებადი, ასევე ბიოთავსებადი (არაიმუნოგენური), ხოლო მისი დაშლის პროდუქტები არატოქსიური, არაკანცეროგენული და არატერატოგენული.

სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტით გათვალისწინებული ჩასატარებელი ღონისძიებები დაიგეგმა შემდეგნაირად: ლიტერატურის მოძიება, აქტივირებული პოლიკონდენსაციის (ა/პ) პირობებში ბიოდეგრადირებადი პოლიესტერამიდის 8-LS(PEAs) მისაღებად საჭირო ბის-ნუკლეოფილური მონომერის (L6) და ბის-ელექტოფილური მონომერის(8-NP) სინთეზი, ა/პ-ის მეთოდით აღნიშნული პოლიესტერამიდის 8-L6-ის სინთეზი და პოლიმერული ნანონაწილაკების მიღება ე.წ. პოლიმერის გამოლექვის/ გამხსნელის გამოდენვის (ნანო-პრეციპიტაციის) მეთოდის გამოყენებით.

პოლიმერებს შორის ყველაზე პერსპექტიულად განიხილება პოლიესტერამიდების (PEA) კლასის ჰეტეროჯაჭვური სინთეზური ბიოდეგრადირებადი პოლიმერები, რომლებსაც პოლიესტერებთან შედარებით ახასიათებს უკეთესი ბიოშეთავსებადობა და სამასალე თვისებების უფრო ფართო სპექტრი.

აღნიშნული პროექტის **აქტუალურობა** მდგომარეობს შემდეგში: პოლიესტერამიდის 8-L6-ის საფუძველზე მიღებული დისპერსული სისტემები პერსპექტიულია, როგორც სამედიცინო დანიშნულების ბიოდეგრადირებადი ნანოკონტეინერები წამლის მიზანმიმართული მიწოდებისათვის.

5. სამუშაოს მიზანია მიკროკაფსულების გარსების სხვადასხვა ნიმუშების მომზადება კაფსულების შემადგენელი კომპონენტების პროპორციების შეცვლით, მასში სხვადასხვა დამხმარე ნივთიერებების შეტანით. მიღებული მიკროკაფსულების გარსების შედარებითი დახასიათება ფიზიკური თვისებების მიხედვით.

აქტუალობა: ბოლო წლებში რბილი ჟელატინის კაფსულების უპირატესობა განაპირობა მათმა მაღალმა ბიოშეღწევადობამ (მონელებამ) მარკეტინგულმა უპირატესობებმა. რბილი ჟელატინის კაფსულები ავლენს სამკურნალო ნივთიერებების, ვიტამინების, მინერალებისა და მცენარეული საშუალებების მაღალ ბიოშეღწევადობას. მისი ეს თვისებები შეიძლება გახდეს თერაპიული დოზის შემცირების, შესაძლო გვერდითი ეფექტებისა, და რათქმაუნდა, ფინანსური ხარჯების შემცირების საფუძველი.

კაფსულების დაშლის სისწრაფე განაპირობებს სწრაფ მოქმედებას. მედიკამენტები, რომლებიც მგრძნობიარეა ჰაერის ჟანგბადის მიმართ, რბილი ჟელატინის კაფსულებით დაფარვისას დაცულია გარემო ზემოქმედებისაგან, რამაც შეიძლება გაზარდოს პრეპარატის შენახვის ვადა. ამის შესანიშნავი მაგალითია ვიტამინები და მცენარეული პროდუქტები.

სიახლე: ჟელატინის რბილი კაფსულების გარსის მომზადება ფარმაკოპეის მიხედვით და მისი თვისებების შედარება მიკროკაფსულების გარსების შემადგენლობაში შემავალი კომპონენტების ცვლილებით მიღებული ნიმუშების ფიზიკურ თვისებებთან.

6. პამიდვრის ნედლეულის დამუშავება ტომატ-პასტის წარმოების მნიშვნელოვანი ასპექტია, ვინაიდან მასზეა დამოკიდებული მზა პროდუქტის ხარისხი და სტაბილურობა შენახვის დროს. დამუშავების მეთოდები მიზნად ისახავს პროდუქტის ხარისხის შენარჩუნებას იმ ფაქტორებზე ზემოქმედებით, რომლებიც მოიცავს არა მხოლოდ მიკრობებს, არამედ ფერმენტებსაც. დამუშავების ყველაზე გავრცელებული მეთოდია თერმული დამუშავება. მიუხედავად იმისა, რომ დაკონსერვება და თერმული დამუშავება, როგორცაა პასტერიზაცია, სტერილიზაცია და ასეპტიკური შეფუთვა ეფექტურია მიკროორგანიზმების და ფერმენტების ინაქტივირებისთვის, ისინი ასევე გავლენას ახდენენ პროდუქტის გარეგნობაზე და ორგანოლექტიკურ მახასიათებლებზე. მიკრობული დატვირთვისა და ფერმენტული აქტივობის შემცირების ეფექტურობის მიუხედავად, თერმული დამუშავება იწვევს ტომატ-პასტის ხარისხის გაუარესებას კვების, ფუნქციური, ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური თვისებების თვალსაზრისით. გარდა ამისა, მომხმარებლები სულ უფრო მეტად უპირატესობას ანიჭებენ მინიმალური გადამუშავების მქონე საკვებ პროდუქტებს, რომელთა ხარისხი შენახვისას სტაბილური რჩება. აქედან გამომდინარე, ტომატ-პასტის არათერმული დამუშავების ახალი ტექნოლოგია მეტ აქტუალობას იძენს, რომელიც დააკმაყოფილებს მყიდველის ამჟამინდელ საჭიროებებს. დამუშავების ეს არატრადიციული ტექნოლოგიები წარმოადგენს თერმული დამუშავების მოდიფიკაციას, რომლებიც ასევე ცნობილია როგორც მინიმალური გადამუშავების მეთოდები და ინარჩუნებენ საკვების ზოგად ხარისხს, ანუ ინარჩუნებენ კვების და ორგანოლექტიკურ მახასიათებლებს, ამცირებს მიკრობული დატვირთვას და ფერმენტულ აქტივობას, რითაც აუმჯობესებს კონსერვაციას, რის შედეგადაც იზრდება მათი შენახვის ვადა. ბოლო ათწლეულის განმავლობაში, კვების მრწველობის გადამუშავების ახალი არათერმული მეთოდების კვლევების რაოდენობა შესამჩნევად გაიზარდა. სამეცნიერო კვლევის მიზანია შერჩეული ინოვაციური არათერმული დამუშავების ტექნოლოგიების ანალიზი ტომატ-პასტაში, მათი ეფექტურობის დახასიათება ტომატ-პასტის ხარისხისა და შენახვის ვადის უზრუნველსაყოფად, ტექნოლოგიის მდგრადობის ასპექტები და ახალი ტენდენციები.

საკმაოდ დიდი პერიოდია რაც საქართველოში არ შესწავლილა პამიდვრის ტომატ-პასტის თანამედროვე ტექნოლოგია, სადაც თითქმის ყველა სახეობის ტექნიკური სიმწიფის პამიდორი იქნება გამოყენებული. ტომატ-პასტის ტექნოლოგიაში პირველად ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნება ულტრაბგერითი მეთოდი სხვადასხვა კილოჰერცი სიხშირით, განსხვავებულ დროში 12-50°C ტემპერატურის პირობებში.

ტომატ-პასტის მომზადებაში ულტრაბგერითი ტექნოლოგიის გამოყენება მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს მთელ რიგ პროცესებზე, მათ შორის: პროდუქტების სტერილიზაციისა და დეზინფექციისთვის. ულტრაბგერითი ვიბრაციების გამოყენებით გაუმჯობესდება ტომატ-პასტის ხარისხი, და მათი წარმოების ტექნოლოგიური პროცესები. ულტრაბგერითი ვიბრაცია შეცვლის ნივთიერებების საერთო მდგომარეობას, ემულგირებას, დიფუზიის სიჩქარეს; ხელს შეუწყობს რეაქციების გააქტიურებას. ულტრაბგერითი ვიბრაციების გავლენა ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებზე შესაძლებელს ხდის შეამციროს ენერჯის ხარჯები, გააუმჯობესოს მზა პროდუქტის ხარისხი, გაახანგრძლივოს შენახვის ვადა და ასევე შექმნას ახალი პროდუქტები ახალი სამომხმარებლო თვისებებით. ულტრაბგერითი ტექნოლოგიის

უპირატესობებია: პამიდვრის ნედლეულის დაბალტემპერატურული დამუშავება, ჰომოგენიზაცია და სტერილიზაცია, სამომხმარებლო თვისებების გაუმჯობესების მიზნით.

ტომატ-პასტის ტექნოლოგიაში არ მოხდება ტრადიციული ემულგატორების (E-200, E-400, E-600) გამოყენება, მათ ნაცვლად გამოყენებული იქნება ქიმიურად სუფთა ასკორბინის მჟავა. ასევე მომზადდება ტომატ-პასტა, სადაც C ვიტამინს ჩაენაცვლება ბულგარული წიწაკა, სადაც ვიტამინი „C“ 200-300მგ/კგ-ია.

მოხდება ჩვენს მიერ მიღებული ტომატ-პასტის შედარება ბაზრის სეგმენტში განთავსებულ ტომატ-პასტებთან და დადგინდება მათი ვარგისიანობა.

მიღებული პროდუქცია რეალურად უპასუხებს პამიდვრის ნედლეულის ნიშან-თვისებათა ერთობლიობასა და ეკოლოგიურ სისუფთავეს, მის წინსვლას საერთაშორისო ბაზრისკენ. სამეცნიერო კვლევა ჩატარდება ვალიდირებული-რაოდენობრივი მეთოდოლოგიის საფუძველზე.

7. საქართველოს სინამდვილეში ოდითგანვე არსებობს რძის პროდუქციის მასიურად გამოყენების კულტი. იგი რთული შედგენილობით ხასიათდება, რასაც ხელს უწყობს ლანდშაფტების და ქვესახეობების მრავალფეროვნება. ყოველი ზონისათვის აღნიშნული თემატიკა ერთობლივად არ არის შესწავლილი. რაც შეეხება ჩვენი ქვეყნის გარდამავალ პერიოდს, თითქმის ყველა საწარმოს მიერ, მიუხედავად სხვადასხვა ტექნოლოგიური რეჟიმისა, მზადდება აღდგენილი რძე (რძის ფხვნილისაგან), რომლის წარმომავლობა ბუნდოვანია. საოჯახო რძე ნატურალურია, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში გაურკვეველი და არასანდო. ამდენად რძის ინდუსტრია დახვეწას მოითხოვს. განსაკუთრებით ბავშვთა და მოზარდი თაობის მიმართ.

ჩვენს მიერ შეისწავლება საქართველოში რეალურად არსებული მერძეული ქვესახეობებიდან, კერძოდ: კოლხეთის დაბლობში არსებული მერძეული პირუტყვის „წითელი მეგრულის“, ზემო იმერეთის პლატოზე არსებული „შვეცურის“ (ზესტაფონი, საჩხერე, ხონი დასხვ.), კავკასიული წაბლასა (ასპინძა, ახალციხე) და ენდემური ჯიშის „ხევსურულიდან“ (ფშავი, გუდამაყარი, თუშეთი, ყაზბეგი), მიღებული პროდუქტი სრული ტექნოლოგიური რეჟიმის საფუძველზე. წველადობა უნდა მოხდეს ლაქტაციიდან სამი თვის შემდეგ. ყოველი ლოკალიზაციის ტერიტორიაზე შეგროვდება 10-10 რქოსანი პირუტყვის ნედლი რძე და მკაცრი ჰიგიენის პირობებში იქნება მიწოდებული საწარმოსათვის მეორე დღეს. ტექნოლოგიური რეჟიმის გავლის შემდეგ, სწორი ლოგოსა და ეტიკეტირების შემთხვევაში, ყოვლად დასაშვებია საექსპერტო აქტის დართულობით საქართველოს იერარქიული რძე იყოს იმპორტირებადი.

უწინარეს ყოვლისა ჩატარდება მოდელური ცდა რძის ფხვნილისგან ხელოვნურად დამზადებულ (1,5% 2,5%, 3,5%) პროდუქციაზე, მათი მინერალური და ბიოქიმიური ანალიზი ბაზისური რაოდენობრივი ანალიზის მეთოდოლოგიის შესაბამისად. მათი შემდგომი გადამუშავება კომბინატში - პირველადი ტექნოლოგია, და მიღებული შედეგების იდენტიფიკაცია, მათი შენახვაზე მოქმედი ფაქტორების (ტემპერატურა და დროის ხანგრძლივობა) კვლევა.

ტექნოლოგიური რეჟიმის შემდეგ, რძის პროდუქტის ლაბორატორიულ სინჯში, სტანდარტის შესაბამისად, განისაზღვრება შემდეგი მინერალური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები: თავისუფალი წყალი 60 °C, ნედლი ნაცარი 400-450°C, სატიტრავი მჟავიანობა ტერნერის გრადუსებში, სიმკვრივე (არეომეტრით), სიბლანტე, რძის შაქარი (ლაქტოზა) რეფრაქტომეტრით, ცხიმი, ნიტრატული აზოტი, მძიმე ლითონები, რადიონუკლიდები. ასევე შესწავლილი იქნება მცხეთის რაიონის შპს „ივენთ ჯგუფის“ მიერ დამზადებული ზამთრის პერიოდისათვის გამოსაყენებელი ფრეზირებული, დაპრესილი (თივა) საკვები.

8. ხილისა და ბოსტნეულის კვებითი ღირებულება და ბიოლოგიური სრულფასოვნება მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მომხმარებლის გადაწყვეტილებაში შეიძინოს პროდუქტი. ახლადმოკრეფილი და სალი პროდუქტები საზოგადოების მზარდი მოთხოვნაა, ხოლო კვების მრეწველობა აწყდება ახალი პროდუქტის ხარისხის შენარჩუნების გამოწვევას. კვების მრეწველობაში პრობლემაა ფერმენტული რეაქციებით გამოწვეული ხილისა და ბოსტნეულის ბუნებრივი მომწიფება და ლპობა.

პოლიმერული საფარის გამოყენება საშუალებას მოგვცემს ეფექტურად შენარჩუნდეს ხილისა და ბოსტნეულის ბიოლოგიური სრულფასოვნება და გახანგრძლივდეს მათ შენახვის ვადა.

ხილ-ბოსტნეულის პრეზერვაციის ინოვაციური მეთოდია მათი დაფარვა თხელი საფარით, რომელიც არ უნდა ცვლიდეს პროდუქტის ორიგინალურ გემოს, ტექსტურას, იერს, შეუმჩნეველი უნდა იყოს მომხმარებლისთვის. უკანასკნელ წლებში უპირატესია საკვები საფარი, რომელიც უწყობს რა ხელს მოსავლის აღების შემდგომ ხილისა და ბოსტნეულის ხარისხის შენარჩუნებას, მიზნად ისახავს არასაკვები (არაბიოდეგრადირებადი) შესაფუთი მასალების ჩანაცვლებასა და ამ სფეროდან განდევნას. საკვებ საფარ მასალებს უნდა გააჩნდეთ მკაფიო ბარიერი - ფიზიკურ-ქიმიური და მექანიკური მახასიათებლები ატმოსფერული აირების წინააღმდეგ. საკვები საფარი მოქმედებს როგორც ბარიერი სხვადასხვა ატმოსფერული გაზების, ტენიანობის ან წყლის ორთქლის, ჟანგბადის, ნახშირორჟანგის, მიკროორგანიზმების წინააღმდეგ, ხელს უნდა უწყობდეს საკვების სუნთქვასა და ჟანგვის რეაქციის სიჩქარის შემცირებას.

წინამდებარე კვლევაში პოლიმერულ საფარ მასალად გამოიყენება საქართველოში შექმნილი, ორიგინალური ინოვაციური მასალა - ფსევდოპროტეინი, რომელიც წარმოადგენს ბიომიმეტიკს - სინთეზურ პოლიმერს, მიღებულს ბუნებრივი α -ამინომჟავების საფუძველზე (ავტორთა ჯგუფი -რ.ქაცარავა, დ. ტულუში, ვ. ბერიძე).

კვლევის ობიექტებად შევირჩიეთ: ვაშლი (ბანანი, გოლდენი), სტაფილო (ნანტი) და ჩურჩხელა (ფერმერული მეურნეობა), რომლებშიც გარკვეული პერიოდულობით ტარდება შემდეგი სახის კვლევები:

- ნიმუშების (ორივე სახის - დაფარულის და დაუფარავის) - წონითი დანაკარგები დროში, რაც მოგვცემს ინფორმაციას აფსკის ეფექტურობაზე შეასრულოს პროდუქტის დამცველი როლი გარე ფაქტორების მიმართ, როგორებიცაა აირები, სინათლე, ტემპერატურა, სინესტე.
- სატიტრავი მჟავიანობა, პექტინი, ნაცარიანობა, თავისუფალი წყალი, უჯრედისი, ხსნადი მშრალი ნივთიერება, C ვიტამინი. ხოლო ჩურჩხელაში - ტენი და პეროქსიდული რიცხვი.

9. სხვადასხვა დანიშნულების წყლისფორმირებას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს, ამიტომ მისი შედგენილობა იცვლება არამარტო ხელოვნურგარემოებათა, არამედ ბუნებრივი პროცესების გამო.

წყლის შედგენილობის ცვლილება განაპირობებს წყლის არეში მიმდინარე რიგი პროცესების ბალანსის რღვევას. სწორედ წყლის ხარისხის მაჩვენებლების ცვლილების საექსპერტო ხედვები არის წარმოდგენილი კვლევითი სამუშაოს მიზანი.

10. მრავალფუნქციური, დაბალანსებული კონცენტრირებული, პროლონგირებული დანიშნულების სასუქის მიღება ადგილობრივი ნედლეულის საფუძველზე.

11. ნაბელავის მინერალურ წყალზე არის მაღალი მოთხოვნა საზოგადოების მხრიდან. ყოველწლიურად იზრდება წყლის კონტროლდაქვემდებარებული პარამეტრების ნუსხა, რაც განპირობებულია მრავალი ფაქტორით. თავისთავად ცხადია, თითოეული მაჩვენებლის კორექტირებას (საჭიროების შემთხვევაში) განსაზღვრავს კონკრეტული წყალმომზადების ტექნოლოგიური ხაზი. სწორედ ამ მოსაზრებამ განსაზღვრა სამაგისტრო კვლევის აქტუალობა და დაისახა მიზნად ნაბელავის წყლის მომზადება კონკრეტული ბუნებრივი სინჯების ანალიზის საფუძველზე საბოლოო პროდუქტამდე.

12. პირველად საქართველოში „ინვეტ ჯგუფის“ მიერ გამოშვებული პროდუქციის ქიმიური რაოდენობრივი ანალიზის შესწავლა განსაკუთრებით პროტეინის საკვების ყუათიანობის გაზრდის მიზნით. ამავდროულად მინერალური ნაერთების და ცილების გარდა, სხვა ბიოქიმიური პარამეტრების და ეკოლოგიურად უარყოფითი რადიკალების დადგენა. შპს ორგანიზაციაში წარმოებული საკვები რაციონის ტექნოლოგიის შემუშავება.

13. ანთროპოგენური პროცესების შედეგად კორდიან-ყვითელმიწა ნიადაგებზე ა.შ.შ-დან დარაიონებული მოცვის ნედლეულის გაზრდის მიზნით ნიადაგებში მოძრავი საკვები ელემენტების ინდექსის დადგენა; აგროქიმიური ტექნოლოგიის გამოყენების სისტემის შემუშავება, შესაბამისი დოზების გაანგარიშება ნედლეულის პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით.

სიახლე: პირველად საქართველოში ლურჯი გაკულტურებული კენკროვანი მოცვის მიმართ დადგინდება რაოდენობრივი მეთოდით მინერალური და ბიოქიმიური პარამეტრები, რომლის განსაზღვრის შემდგომ მიღებული შედეგი იქნება შედარებული ველურად მოზარდი მოცვის პროდუქციასთან. ამავდროულად განისაზღვრება ორგანოლექტივა, მძიმე ლითონები, ნიტრატული აზოტი და მისი შესაბამისობა სტანდარტის ეტალონთან.

14. ანთროპოგენური აბიოტურ ფაქტორთა ცვალებადობით და ეკოსისტემაში მიმდინარე ანთროპოგენური პროცესების შედეგად როდესაც განსაკუთრებით მრავალწლიანი კულტურების ქვეშ არ ხდება მინერალური სასუქების შეტანა ქიმიური კარტოგრამების მიხედვით, რომელიც უკანასკნელ პერიოდში პასიურ ხასიათს ატარებს ხშირ შემთხვევაში, ვაზის კულტურისაგან მიღებულ ნედლეულში ფიზიოლოგიური კვების თანახმად დაბალია ფოტოსინთეზის ხარისხი და იგი ვერ აგროვებს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს და

შესაბამისად მინერალურ ნაწილს. ასევე ბუნდოვანია ეკოლოგიურად უარყოფითი რადიკალების ხვედრითი წილი, რამეთუ კერძო მესაკუთრეებს ვაზის კულტურის ქვეშ თვითნებურად შეაქვთ როგორც შხამ-ქიმიკატები, ფუნგიციდები, მინერალური და ორგანული სასუქები. აქედან გამომდინარე ჩვენი მიზანია რამდენად რეალურია აღნიშნულ რეგიონში ვაზის ნედლეულისა და მისგან წარმოებული ბადაგის პროდიქტიულობა.

15. მსოფლიო კვების მრეწველობის ერთ-ერთი მთავარი პრობლემაა პროდუქციის ხარისხის შენარჩუნება და სურსათის უვნებლობის უზრუნველყოფა გრძელვადიანი შენახვის პროცესში. აქტუალურია საქართველოში არსებული სხვადასხვა ქვეყნის მიერ წარმოებული შოკოლადის ნაწარმის ხარისხისა და უვნებლობის კრიტერიუმების დადგენა, მაშინ როცა ხშირია შოკოლადის ფალსიფიკაცია, რაც გამოიხატება მასში შემავალი კომპონენტების ერთი სახეობის მეორეთი ჩანაცვლებით და რეცეპტურის დარღვევით.

კვლევის ობიექტად შევირჩიეთ სამომხმარებლო ბაზარზე არსებული ადგილობრივი და უცხოური წარმოების ფილა შოკოლადი. გარკვეული პერიოდულობით დადგინდება ნიმუშებში პეროქსიდული რიცხვი, მჟავური რიცხვი და ტენი. ასევე დადგინდება უვნებლობის პარამეტრები: ტოქსიკური (Pb, Hg, As, Cd), პოტოქსიკური ელემენტების (Cu, Zn), პესტიციდების (დდტ, ჰექსაქლოროციკლოჰექსანი) და რადიონუკლიდების (Sr – 90, Cs - 137) შემცველობა და შესაბამისობა სტანდარტთან.

16. აგრარული სექტორის და სასურსათო ტექნოლოგიების ინტენსიფიკაცია, არატრადიციული ნედლეულის გამოყენება იწვევს სურსათის ნეგატიურ ცვლილებას, ტექსტურისა და ორგანოლექტიკური თვისებების გაუარესებას. ემულსირებული პროდუქციის ბაზარი მუდმივად ფართოვდება სხვადასხვა კონსისტენციის მაიონეზის (მათ შორის მაიონეზის ანალოგების) სეგმენტის მეშვეობით. ასევე, ადამიანების უმრავლესობაში თანამედროვე ცხოვრების წესმა და რიტმმა სერიოზული დისბალანსი შეიტანა კვებით რაციონში. ამიტომ, მოსახლეობის უზრუნველყოფა მაღალხარისხიანი და უსაფრთხო ცხიმზეთოვანი პროდუქტებით და მისი კონკურენტუნარიანობის შეფასება სასურსათო ბაზარზე ცხიმზეთოვანი მრეწველობის განვითარების ეფექტურობის მთავარი მაჩვენებელი და საქართველოს სასურსათო უსაფრთხოების გარანტიაა. სწორედ ამიტომ აქტუალურია მაიონეზის ხარისხის შესაფასებლად კვლევის შედეგების ანალიზი მათი ქიმიური შედგენლობისა და ენერგეტიკული ღირებულების მიხედვით.

საკვლევ ობიექტად შერჩეულია სამომხმარებლო ბაზარზე არსებული ადგილობრივი და უცხოური წარმოების პროდუქცია. სამუშაოს მიზანია: მაიონეზის ხარისხის შეფასება (ორგანოლექტიკური თვისებები, ცხიმების მასური წილი, მჟავიანობა, პეროქსიდული რიცხვი, pH); ქიმიური შემადგენლობის ცვლილების შესწავლა შენახვის ვადისა და ტემპერატურის ფაქტორებზე დამოკიდებულების მიხედვით. ენერგეტიკული ღირებულების დადგენა.

17. ძეხვს მოსახლეობის კვების რაციონში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. მას აწარმოებენ როგორც დიდი ხორცის გადამამუშავებელი, ასევე მცირე კერძო საწარმოები. ამ მხრივ წინა პლანზე დგება ძეხვეულის ხარისხის ფორმირებისა და შენახვისას მათი

სტაბილურობის უზრუნველყოფის პრობლემა. ხორცის ნედლეულის დაზოგვის მიზნით, ბევრი მწარმოებელი ასორტიმენტს აფართოებს შებოლილი ძეხვის ხარჯზე, რომლის შემადგენლობაშიც შედის სოიოს ცილის პრეპარატები, მექანიკურად დამუშავებული ფრინველის ხორცი, სახამებელი, ემულგატორები, საღებავები და სხვა საკვებ დანამატები. მწარმოებლები ხშირად არ უთითებენ ძეხვში მცენარეული ცილის პროცენტს.

ვინაიდან შებოლილი ძეხვის უმეტესობა საკმაოდ მაღალი ფასების სეგმენტშია განთავსებული, ისინი წარმოადგენენ ინფორმაციის, ასორტიმენტის და რაოდენობრივი ფალსიფიკაციის ობიექტს.

სამაგისტრო პროექტი მიზნად ისახავს მარკეტინგულ ქსელში რეალიზებადი ზოგიერთი შებოლილი ძეხვის ხარისხობრივი მაჩვენებლების დადგენას და იდენტიფიკაციას სტანდარტთან.

18. სიმინდი მარცლოვან კულტურათა შორის ყველაზე მაღალმოსავლიანი და დიდი პოტენციალური შესაძლებლობების მქონე სამარცვლე და სასილოსე კულტურაა და საქართველოს აგრარულ სექტორში მნიშვნელოვანი

ადგილი უჭირავს. მისი ნათესი ფართობები ჩვენს ქვეყანაში ყველა მარცვლეული კულტურების ხვედრით წილზე მეტია.

მცენარის ქიმიური შედგენილობა საკმაოდ რთულია და დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე: ბიომრავალფეროვნებაზე, ლანდშაფტების მდგომარეობაზე, გეოლოგიურ-სტემაზე, კულტურათა მორფოლოგიაზე, ბიოსისტემაზე, ეკოლოგიურ ფაქტორებზე, ქიმიზაციის ფონზე.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე აქტუალურია სიმინდის პროდუქტიულობის და ეკოლოგიური თვალსაზრისით შესწავლა.

სიახლე: დასავლეთ საქართველოში სხვადასხვა რეგიონებში (გურია, სამეგრელო, იმერეთი) გავრცელებული სიმინდის მარცვლისა და მისგან წარმოებული ფქვილის მინერალური და ბიოქიმიური პარამეტრების განსაზღვრა, შედარება და შეფასება.

19. დღეს ყავა მსოფლიოში ითვლება ერთერთ პოპულარულ და საყვარელ სასმელად, ყავის საშუალო წლიური მოხმარება ოთხას მილიარდ ფინჯანზე მეტია.

ბოლო წლებში, მრავალი მიზეზის გამო, მსოფლიო ყავის წარმოება მნიშვნელოვნად შემცირდა. ამასთან, მსოფლიო ბაზარზე გაიზარდა აფრიკისა და აზიის ქვეყნებიდან მიწოდების წილი. ეს ძირითადად განპირობებულია მოთხოვნის ზრდით ყველაზე იაფ ყავაზე - რობუსტაზე, რომელიც გამოიყენება ხსნადი ყავის წარმოებისთვის.

თემის აქტუალობა მდგომარეობს იმაში, რომ ბოლო დროს ბაზარზე შემოვიდა ყავის მრავალი ახალი სახეობა. ბაზარზე ყავის ასორტიმენტის ზრდასთან ერთად გაჩნდა პრობლემა მომხმარებლისადმი ხარისხიანი და ბუნებრივი ყავის მიწოდებასთან დაკავშირებით, რაც გამოწვეულია უხარისხო და ფალსიფიცირებული ყავის პროდუქტების წარმოებით.

1.2.

1) დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. ბრიკეტების ფორმირება ბენზინისა და დიზელის საწვავისაგან; ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია, ნავთობისა და გაზის გადამუშავების ტექნოლოგია - 2020-2022;
2. ჰიბრიდული კომპოზიციური დანაფარის ელექტროქიმიური სინთეზი. 2019-2021.
3. ხორცისა და ხორცპროდუქტების ექსპერტიზის მეთოდოლოგიური ასპექტი. 2020-2022.
4. აგროდანიშნულების მიკროელემენტების შემცველი კომპოზიტების მიღება და მათი წყალხსნარებში ტრანსფორმირების შესწავლა, 15.09.2018-05.03.2022
5. ბუნებრივი ნედლეულის საფუძველზე ბიოაქტიური ფოსფატური მასალების მიღება და შესწავლა, 15.09.2018-26.07.2022
6. სამამულო და იმპორტირებული სტაფილოს ნედლეულის შენახვის უნარიანობა და ეკოქიმიური ექსპერტიზა, 2020-2022.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით):

1. მ. მაისურაძე, გ. ზოდელავა-თანახელმძღვანელები, გ. ანანიაშვილი-შემსრულებელი;
2. მ. მშვილდაძე, მ. დონაძე-თანახელმძღვანელები, შ. ზურაბიშვილი-შემსრულებელი;
3. მ. მაცაბერიძე-ხელმძღვანელი, ალ. ასოიანი-შემსრულებელი;
4. თ. ჭეიშვილი-ხელმძღვანელი, მ. ზაქარაია-შემსრულებელი;
5. თ. ჭეიშვილი-ხელმძღვანელი, ე. უჩანეიშვილი-შემსრულებელი;
6. თ. ფალავანდიშვილი-ხელმძღვანელი, ლ. გიგაშვილი-შემსრულებელი.

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. პროექტი ეხება თხევადი საწვავის შენახვის ხერხს, რომელიც საწვავის ემულსიის წარმოქმნასა და შემდგომ მიღებული ხსნარის გამყარების ტექნოლოგიას ეფუძნება. ასეთი პროცესის შედეგად, ჩანართების სახით თხევადი საწვავის შემცველი მყარი უჯრედოვანი ფაზა მიიღება, რომელიც კონსისტენციით საყოფაცხოვრებო ანალოგიიდან შეიძლება ფუტკრის ფიჭას ან ყველს შეედაროს. მყარი ფაზის შემცველობა რამდენიმე ათეულჯერ ნაკლებია შესანახი თხევადი ფაზის რაოდენობასთან შედარებით. სითხის შემცველი უჯრედების ზომა მიკროსკოპულია და ნახევარი მიკრონიდან რამდენიმე ათეულ მიკრონამდე მერყეობდეს.

ნივთიერების შენახვის აღნიშნული ხერხი ძალიან საინტერესოა იმით, რომ განსხვავდება ამ მიმართულებით დღეისათვის არსებული ტექნოლოგიებისგან. განსხვავება, პირველ რიგში, მდგომარეობს იმაში, რომ ამ ხერხის გამოყენებისას თხევადი საწვავის ტრანსპორტირება ყუთებში ან შტაბელის სახით დაწყობილად ხდება შესაძლებელი. განხილული მეთოდის

დახვეწა და გამოყენება პერსპექტიულია არა მხოლოდ საწვავის უსაფრთხო შენახვისთვის, არამედ ტოქსიკური ნივთიერებების შენახვა-ტრანსპორტირებისათვისაც.

აღნიშნულის გარდა, სითხის ბრიკეტირების ხერხი საინტერესოა ფოროვან-უჯრედოვანი სტრუქტურის წარმოქმნის თვალსაზრისით, რადგან მყარი სხეულის მოცულობაში უჯრედების ზომის რეგულირება საჭირო თვისებები სორბენტის მიღების საშუალებას იძლევა, რაც შეიძლება ძალიან სასარგებლო აღმოჩნდეს კატალიზურ ქიმიაში, ფარმაცევტიკაში და ა. შ.

ბრიკეტის დამზადების კონცეფცია საინტერესოა, იმითაც, რომ სითხის ცნების ქვეშ შეიძლება მოიაზრებოდეს არა მხოლოდ თხევად აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებული არეები, არამედ გათხევადებული აირებიც, როგორცაა მაგ., პროპანისა და ბუტანის ნარევი წარმოადგენს.

წნევის ქვეშ მომუშავე ჭურჭელში ბუნებრივი გაზის და ზოგადად, აირის შენახვის საწარმოო გამოყენების ტექნოლოგია აირის წნევის და ან ტემპერატურის შეცვლას ეფუძნება. პირველ შემთხვევაში, მიიღება შეკუმშული ბუნებრივი გაზი, მეორე შემთხვევაში კი გათხევადებული, რომელსაც ტანკერების მეშვეობით ტრანსპორტირებისთვის იყენებენ. შეკუმშული ბუნებრივი გაზი წარმოადგენს 20 მეგპა წნევის ქვეშ ჭურჭელში მოთავსებულ აირს. ბუნებრივი გაზის ასეთი სახით ტრანსპორტირება და შენახვა უნაკერო ლითონის ბალონის გამოყენების საშუალებით არის შესაძლებელი, რაც გულისხმობს დანახარჯებს ბალონის დამზადებასა და გამართვაზე. გათხევადებული ბუნებრივი გაზის მისაღებად $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაა საჭირო. ბუნებრივი გაზის გათხევადება ასევე, საკმაოდ ენერგოტევადი და მრავალსაფეხურიანი პროცესია. გათხევადების მთელ პროცესზე თეორიულად, საბოლოო პროდუქტიდან მიღებული ენერჯის დაახლოებით $1/4$ იხარჯება, რაც ბუნებრივია მნიშვნელოვნად ზრდის თვითღირებულებას; ამასთან ერთად, ძვირია გათხევადებული აირების შესანახი კრიოგენული ჭურჭლის დამზადებაც.

აღსორბირებული ბუნებრივი გაზის გამოყენებას მრავალი უპირატესობა აქვს. აღსორბირებული ბუნებრივი გაზის მისაღებად წნევის ქვეშ მომუშავე ჭურჭელში თავსდება აღსორბენტი, მაგ., გააქტიურებული ნახშირი ან მეტალორგანული ნაერთები და ასეთ მდგომარეობაში აირით გამართვა ხდება. აღსორბენტის გამოყენების შემთხვევაში 2-3-ჯერ მცირდება შეკუმშვის წნევა და აქედან გამომდინარე, მცირდება ენერგოდანახარჯები, ჭურჭლის კედლის სისქე. აღნიშნულის გარდა, აღსორბირების მთელი პროცესი გარემოს ტემპერატურაზე მიმდინარეობს და არ არის საჭირო კრიოგენული პირობები, როგორც აირის გათხევადების შემთხვევაშია წარმოდგენილი. ამას ემატება ისიც, რომ გაუთვალისწინებელ სიტუაციაში აღსორბირებული აირის ჭურჭლის რღვევის დამანგრეველობა ბევრად ნაკლებია, ვიდრე შეკუმშული აირის შემთხვევაში.

ჰიდრატებში შეკავების მეთოდით აირის შენახვა და ტრანსპორტირება, ასევე წარმოადგენს ინტერესს. პირველ რიგში, საკუთრივ, მეთოდის გამოყენების სიმარტივის გამო, რადგან მაგ., ბუნებრივი გაზის ჰიდრატების მიღება ზღვის წყლისგან არის შესაძლებელი. აირის ჰიდრატი წარმოადგენს ნაერთს. ამ ნაერთში, წყლის მოლეკულებისგან შემდგარი მესრის უჯრებში მოთავსებულია უფრო მცირე ზომის აირის მოლეკულები. ჰიდრატების ტრანსპორტირება შესაძლებელია როგორც მყარი, ასევე სუსპენზიის სახით. აღსანიშნავია, რომ ჰიდრატებს განიხილავენ, როგორც მთავარი სათბური აირის ანუ ნახშირორჟანგის შემკავებელ

საშუალებას. ჰიდრატების ტექნოლოგია, ისევე როგორც ადსორბირებული ბუნებრივი გაზი, სხვა ყველაფერთან ერთად საინტერესოა ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით.

პირველად საქართველოში შესწავლილია გამყარებული ბენზინი და დიზელი, რომელიც სტრუქტურულად არის ფოროპლასტი - აირსავსე პოლიმერული მასალა, იმ განსხვავებით, რომ აირადი შემავსებლის მაგივრად გამოყენებულია თხევადი ნახშირწყალბადი - მოცემულ შემთხვევაში ბენზინისა და დიზელის ფრაქციები, რომელიც უმცირესი ზომის ფორებში არის მოთავსებული;

მიღებულია გამყარებული ბენზინისა და დიზელის სამი განსხვავებული კომპოზიცია: კერძოდ, შარდოვანა-ფორმალდეჰიდური ფისით გამყარებული კაზეინის ფუძეზე გამყარებული ბენზინი და დიზელი; სამომხმარებლო 72 %-იანი საპნის შემცველი გამყარებული ბენზინი და დიზელი; პოლისტიროლის შემცველი გამყარებული ბენზინი;

- ♦ ჩატარებულია მიღებული გამყარებული სათბობის სინჯების წვის სტაბილურობაზე გამოცდა; დაკვირვებამ აჩვენა, რომ წვა მიმდინარეობდა სტაბილურად წერტილოვანი გასკდომებისა და ფეთქვის გარეშე;
- ♦ ჩატარებულია ბუნებრივი პოლიმერის – კაზეინისა და შარდოვანა-ფორმალდეჰიდური ფისით მიღებული გამყარებული ბენზინიდან თხევადი ფრაქციის გამოსავლიანობის განსაზღვრა; ნაჩვენებია, რომ გამყარებული ბენზინისა და დიზელის ბრიკეტიდან თხევადი ფრაქციების გამოსავლიანობა ბენზინისთვის 94 % და დიზელისთვის 96 %-ს შეადგენს;
- ♦ ჩატარებულია გამყარებამდე და გამყარების შემდეგ მიღებული ბენზინისა და დიზელის მახასიათებლების შედარება; ნაჩვენებია, რომ გამყარების შემდეგ დიზელის აფეთქების ტემპერატურა შეიცვალა უმნიშვნელოდ (1°C -ით). წყლის შემცველობა გაიზარდა 26 მგ/კგ-ით. ოქტანური და ცეტანის რიცხვი შემცირდა შესაბამისად 1 და 1,4 ერთეულით; გამყარების შემდეგ ყველა დადგენილი მაჩვენებელი შეესაბამება საავტომობილო საწვავის მიმართ საქართველოში არსებულ ნორმას;
- ♦ ჩატარებულია საპნით ემულგირების შედეგად მიღებული გამყარებული ბენზინის თბოუნარიანობის განსაზღვრა წყლის გაცხელების ტემპერატურის მიხედვით; ნაჩვენებია, რომ 10,78 გ მასის სინჯით შესაძლებელია 250 მლ წყლის გაცხელება; მიღებული შედეგი შეესაბამება 10 მეგჯ/კგ თბოუნარიანობას, რაც თბოდანაკარგის გათვალისწინებით შეესაბამება ნორმას;
- ♦ ნაჩვენებია კაზეინის, როგორც ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტის გამოყენების პერსპექტივა ბენზინისა და დიზელის გამყარებისათვის, აგრეთვე სუსპენზიების წარმოქმნისა და შემდგომ მათი გამყარების თვალსაზრისით.

2. თანამედროვე მრეწველობის განვითარების კვალდაკვალ აუცილებელი ხდება განსაკუთრებული პირობების მიმართ მდგრადი დანაფარების მიღება. დანაფარი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დეტალების მექანიკური და ტრიბოლოგიური თვისებების გაუმჯობესებაში, გამოყენების სფეროს გაფართოებასა და საექსპლოატაციო ვადის გახანგრძლივებაში. ასეთ დანაფარებს იყენებენ საავტომობილო, აეროკოსმოსური და ენერგეტიკული მიმართულებით. ყველაზე მეტად ერთმანეთთან უშუალო შეხებაში მყოფი დეტალების ზედაპირები ზიანდება, ექვემდებარება კოროზიას და ცვეთას, და შესაძლოა

გამოიწვიოს მოულოდნელი ავარიაც. დანაფარის თვისებების გაუმჯობესება უდიდეს გამოწვევად რჩება. ნიკელსა და მის შენადნებს, როგორც დამცავ დანაფარებს უპირატესობა ენიჭება, რადგან მათთვის დამახასიათებელია ისეთი მნიშვნელოვანი თვისებები, როგორცაა მაღალი სიმტკიცე, დარტყმითი სიბლანტე და მაღალი კოროზიული მდგრადობა. აღნიშნული მახასიათებლებიდან გამომდინარე Ni-Co და Ni-Co-P დანაფარები წარმატებით ანაცვლებენ ჯანმრთელობისა და გარემოსთვის საშიშ ქრომიან დანაფარებს.

ნიკელ-ფოსფორიანი შენადნი გამოიყენება ელექტრონიკაში, კოროზიამედეგი დანაფარების მისაღებად, მაგნიტურ ჩამწერ მოწყობილობებში, ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში.

Ni—P შენადნები შეიძლება მიღებული იყოს სხვადასხვა მეთოდით: ვაკუუმ-გაფრქვევით, ორთქლის ფაზიდან გამოლექვით, ნადნობიდან სწრაფი გაცივებით, ქიმიური და ელექტროქიმიური მეთოდებით. მათგან უფრო ხშირად გამოიყენება ქიმიური და ელექტროქიმიური მეთოდები. ელექტროქიმიურად შესაძლებელია არამხოლოდ ორკომპონენტანი, ასევე, მრავალკომპონენტანი დანაფარის მიღებაც.

ელექტროსინთეზით მიღებულ Ni-P დანაფარი, ნიკელის ქიმიურ დანაფართან შედარებით ხასიათდება გაუმჯობესებული მექანიკური და ტრიბოლოგიური თვისებებით, ასევე მაღალი კატალიზური აქტივობით და მაგნიტური მახასიათებლებით. შემდგომი თერმული დამუშავების შედეგად Ni-P დანაფარის სიმტკიცე უახლოვდება და ზოგჯერ აღემატება Cr-იანი დანაფარის სიმტკიცეს. Ni-P შენადნში შესაძლებელია სხვადასხვა ლითონური, არალითონური და პოლიმერული კომპონენტების ჩართვა, რომელთა მეშვეობით შესაძლებელია თანამედროვე საინჟინრო დანაფარებისადმი წაყენებული მოთხოვნების დაკმაყოფილება. მათ შორის მნიშვნელოვანია ლითონური, კერამიკული და პოლიმერული ჩანართები, ნახშირბადის ნანომილაკები, ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდი, პოლიტეტრაფტორეთილენი და მათი კომბინაცია. დანაფარს განსაკუთრებულ თვისებებს ანიჭებს ბორისა და ალუმინის ოქსიდის დანამატები. როგორც ცნობილი კერამიკული მასალა, ალუმინის ოქსიდი ხასიათდება როგორც მაღალი სიმტკიცით, ასევე კარგად თავსებადია მატრიცასთან. უფრო მაღალი სიმტკიცითა და ცვეთამედეგობით ხასიათდება კომპოზიციური ნანოდანაფარები.

რთული კონფიგურაციის დეტალების შემთხვევაში იყენებენ ქიმიურ გამოლექვას, თუმცა მასაც აქვს სუსტი მხარეები: ელექტროლიტის არასტაბილურობა, კორექციის სირთულე, გამოლექვის დაბალი სიჩქარე და ხსნარის მაღალი ტემპერატურა. ნიკელ-ფოსფორის შენადნის ელექტროქიმიური გამოლექვა გალვანოტექნიკის ერთერთი ძირითადი მიმართულებაა, თუმცა აქვს მთელი რიგი უარყოფითი მხარეები, პირველ რიგში ნიკელის მაღალი კონცენტრაციის ხსნარებიდან დანაფარის მიღების დაბალი სიჩქარე. უფრო გავრცელებულია ბორის შემცველი სულფატ-ქლორიდული ელექტროლიტები (უოტსის ტიპის ელექტროლიტები). განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მჟავიანობის შენარჩუნებას (წყალბადის გამოყოფის გამო pH-ის მნიშვნელობა იზრდება). ელექტროლიტის სტაბილიზაციისთვის გამოიყენება ბუფერული დანამატები (უფრო ხშირად ბორის მჟავა). სუსტი მჟავას ბუფერული თვისებები დამოკიდებულია დისოციაციის კონსტანტაზე. ბორის მჟავას გარდა ბუფერული დანამატების სახით გამოიყენება მონო და დიკარბონმჟავები: ქარვამჟავა, ადიპინის, გლუტარის, ნიკელის აცეტატი და ფორმატი, და სხვა, რომლებიც უფრო მაღალი ბუფერული თვისებებით ხასიათდებიან ვიდრე ბორის მჟავა.

ლიტერატურის მონაცემებზე დაყრდნობით, შევიმუშავეთ ანტიკოროზიული შენადნისა - Ni@P და კომპოზიციური მასალის-Ni@P@Al₂O₃ ელექტროქიმიური სინთეზისთვის ელექტროლიტის ოპტიმალური შედგენილობა, მჟავიანობა, ასევე დავადგინეთ ოპტიმალური ელექტროქიმიური პარამეტრები. თავდაპირველად ნიკელის,ნიკელ-ფოსფორიანი შენადნისა და კომპოზიციური მასალის მისაღებად ბუფერის სახით გამოვიყენეთ ბორის მჟავა. შენადნისა და კომპოზიციური მასალის 5 ა/დმ²-10 ა/დმ²-ზე მიღებისას, ბორის მჟავა საკმარისი არ აღმოჩნდა, დანაფარში უზვად იყო ჰიდროჟანგები. შევისწავლეთ ჩვენს მიერ გამოყენებული ელექტროლიტისთვის, მალონის მჟავას ბუფერული ტევადობა, რომელიც ბორის მჟავასთან შედარებით გაცილებით მაღალი ბუფერული თვისებით ხასიათდება. იგი მაღალი დენის სიმკვრივეზე ინარჩუნებს მჟავიანობას 2,5-3-ის ფარგლებში.

პროექტის ფარგლებში შევისწავლეთ როგორც ნიკელის, ასევე, შენადნისა-Ni@P და კომპო-ზიციური მასალის-Ni@P@Al₂O₃ დენით გამოსავლის დამოკიდებულება ნიკელის სულფატის, ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტის, ნატრიუმის დოდეცილსულფატისა და ალუმინის ჟანგის კონცენტრაციაზე, ასევე შენადნში გადასული ფოსფორის პროცენტული შემცველობის (მას%) დამოკიდებულება ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტის კონცენტრაციასა და დენის სიმკვრივეზე.

როგორც რენტგენული დიფრაქციის დიაგრამებმა აჩვენა, ძირითადი პიკები გამოწვამდე და განსაკუთრებით 300⁰C- გამოწვის შემდეგ ემთხვევა ნიკელში NiP და NiPAl₂O₃-ის მყარი ხსნარებისთვის დამახასიათებელ პიკებს, რაც თანხვედრაშია ლიტერატურულ მონაცემებთან. რენტგენური დიფრაქციის მონაცემებით დათვლილი 2-5 ა/ დმ²- დენის სიმკვრივის პირობებში გამოლექილი მარცვლის საშუალო დიამეტრი 30-50 ნმ-ის ფარგლებშია, ხოლო მაღალი დენის სიმკვრივისას (7-10დმ²), მარცვლის საშუალო დიამეტრი პოლიდისპერსულია (20-100ნმ), რაც ნუკლეაციის სიჩქარის ზრდის შედეგია.

NiP და NiPAl₂O₃-ის დანაფარები, სტაციონალური პოტენციალის დროში ცვლილების შესწავლისას, აღმოჩნდა, რომ ნატრიუმის ქლორიდის 3,5 %-იან ხსნარში, ხანგრძლივად ინარჩუნებს პოტენციალის დადებით მნიშვნელობასდა ხასიათდება სტაბილური პასივაციით. (პროექტის შედეგები აღწერილია სტატიაში მ.დონაძე, მ.მშვილდაძე, შ.ზურაბიშვილი, ნ.მახალდიანი, ვ.თედიაშვილი, კოროზიამდეგი კომპოზიციური დანაფარის (Ni@P@Al₂O₃) ელექტროქიმიური სინთეზი, კერამიკა და მოწინავე ტექნოლოგიები, Vol. 23.1(46).20 21, ISSN 1512-0325, [http:// www.ceramics.gtu.ge](http://www.ceramics.gtu.ge), თბილისი,16).

3. ყურადღება ეთმობა ხორცის კვებით ღირებულებას და მის ქიმიურ შედგენილობას, ხაზი აქვს გასმული მისი ცალკეული კომპონენტების მნიშვნელობას ადამიანის კვებაში. საუბარია ხორცის ხარისხის შეფასების დროს უსაფრთხოების მაჩვენებლებზე. ხორცის და ხორცპროდუქტების უსაფრთხოების მსაზღვრელ კრიტერიუმებზე, ასევე ხორცის სიახლის შეფასების კრიტერიალურ მახასიათებლებზე.

არის მსჯელობა, ცხოველური წარმოშობის სურსათში ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნარჩენების შესახებ. აქ მოყვანილია საკვების ნარჩენების ზოგადი დეფინიცია, ასევე 2015 წელს გაეროს მიერ მიღებულ „მდგრადი მოხმარების და წარმოების შაბლონების პროგრამა“, რაც მიზნად ისახავს 2030 წლისათვის პლანეტის ერთ სულ მოსახლეზე გლობალური საკვების ნარჩენების განახევრებას. საუბარია საკვების ნარჩენების საშიშროების ხუთ მდგენელიანი სკალის ზოგად ტოპოლოგიაზე. გარდა აღნიშნულისა საუბარია, ჯერ კიდევ

არსებულ კლასიფიკაციის სხვა მეთოდებზე, მაგალითად: საკვების ნარჩენები შეიძლება კლასიფიცირდეს საკვები ნივთიერებების შედგენილობის მიხედვით (იგულისხმება, ნახშირწყლებისა და ცხიმების შემცველობა), ქიმიური შედგენილობის მიხედვით (მაგალითად, C, H, N, O, S და Cl), ან ზემოთნახსენები პროდუქტის შენახვის ტემპერატურის მიხედვით.

განხილულია ნივთიერებების კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ჯგუფი, რომელიც რჩება საკვები პროდუქტების ნარჩენებისგან - ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები. ცხოველური წარმოშობის საკვებში გადამუშავების შემდეგ დარჩენილი ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნარჩენების უსაფრთხოება მეცნიერულად შესაფასებელი „Regulation (EC) No 470/2009 (REGULATION (EC) No 470/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 May 2009)“ რეგულაციის გათვალისწინებული პროცედურის მიხედვით შეიძლება დადგინდეს: ა) ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერების ნარჩენების მაქსიმალური კონცენტრაცია; და ბ) ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერების ნარჩენების დონე, რომელიც დადგენილია კონტროლის მიზნით გარკვეული ნივთიერებების შემთხვევაში, რომლებისთვისაც ნარჩენების მაქსიმალური ზღვარი დადგენილი არ არის ამ რეგულაციის შესაბამისად.

მოცემულია დეფინიცია „ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერების ნარჩენისა“ და ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერების ნარჩენების მეტრიკის ერთეული. მოყვანილია განმარტებები ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნარჩენების კლასიფიკაციის შესახებ, რაც მოიცავს ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ჩამონათვალს და თერაპიულ კლასებს, რომლებსაც ისინი მიეკუთვნებიან.

მოყვანილია მონაცემები ცხოველური წარმოშობის სურსათში ზოგიერთი სუბსტანციის და მათი ნარჩენების მონიტორინგის შესახებ. ასევე გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის, ასევე - ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ 2009 წელს მიღებული სურსათის საერთაშორისო სტანდარტების ნაკრების - Codex Alimentarius-ის სახელმძღვანელო მონაცემების შესახებ. მოცემულია ზოგადი დებულებები ნარჩენების მონიტორინგის მეთოდების შესახებ.

საუბარია ცოცხალი გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების ჩაკეტულ სისტემაში გამოყენებით გამოწვეული პოტენციური საფრთხის (რისკის) შეფასების წესის შესახებ. მოცემულია დეფინიცია გენმოდიფიცირებული ორგანიზმისა(გმო) და 2014 წელს საქართველოს პარლამენტის მიერ მიღებული კანონის „ცოცხალი გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების შესახებ“ მონაცემები, რომლის ძალითაც ეს კანონი აცხადებს ადამიანის ჯანმრთელობისა და მიმდებარე ბიოსფეროს დაცვის უკიდურეს მნიშვნელობას, რითაც საქართველოს ტერიტორია გამოცხადდა თავისუფალი გენმოდიფიცირებული ორგანიზმებისგან, რაც იმას ნიშნავს, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე აკრძალულია გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების გარემოში შეტანა, იმპორტი და საბაზრო ქსელში განთავსება.

არის მსჯელობა ცხოველური წარმოშობის სურსათში პესტიციდების ნარჩენების მაქსიმალური დონის განსაზღვრის შესახებ. დღეისათვის 1000-ზე მეტი სახის პესტიციდი გამოიყენება. თითოეულ მათგანს აქვს თავისი განსაკუთრებული თვისებები და

მახასიათებლები. პესტიციდების კლასიფიკაციის ძირითადი კატეგორიებია: ქიმიური შედგენილობა, გამოყენების ობიექტი, ორგანიზმში შეღწევის მეთოდი და მოქმედების სპეციფიკურობა.

საუბარია სურსათში ზოგიერთი დამაბინძურებლის/კონტამინანტის მაქსიმალურად დასაშვები ზღვრის შესახებ. ამ თავში მოყვანილია მტკიცებულებები, რომ საკვები პროდუქტები უნდა აკმაყოფილებდეს უსაფრთხოების ყველა მოთხოვნას. ეს მოთხოვნები მოიცავს ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებს, ფიზიკურ და ქიმიურ შედგენილობას, ასევე - ქიმიური, რადიოაქტიური, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებისა და მათი ნაერთების დასაშვებ რაოდენობას.

მოიცავს მონაცემებს საქონლის ხორცისა და საქონლის ხორცის პროდუქტების ეტიკეტირების წესის შესახებ. სურსათის ეტიკეტირება არის მნიშვნელოვანი ინფორმაცია საკვები პროდუქტების შესახებ, რომელიც გამოიყენება წარწერების, ნახატების, ნიშნების, სიმბოლოების, სხვა აღნიშვნების ან მათი კომბინაციების სახით. მარკირება გამოიყენება სამომხმარებლო შეფუთვაზე, გადაზიდვის შეფუთვაზე ან სხვა ტიპის ინფორმაციის გადამზიდავზე.

მოიცავს მონაცემებს ხორცის პროდუქტის გარეგნული სახის და ორგანოლექტიკური თვისებების განმარტობებელი საკვებდანამატების შესახებ. ევროკავშირში საკვები დანამატების კლასიფიკაციისთვის შემუშავებულია ნუმერაციის სპეციალური სისტემა. თითოეულ დანამატს აქვს თავისი უნიკალური ნომერი, რომელიც იწყება ლათინური ასოთი "E". 1995 წელს Codex Alimentarius, სურსათის სტანდარტების საერთაშორისო ნაკრებმა მიიღო კლასიფიკაციის საბოლოო სახე/სისტემა. აქ მოცემულია საკვები დანამატების ყველა ძირითადი ჯგუფები ციფრული კოდიფიკაციის შემოთავაზებული სისტემის მიხედვით.

ხაზგასმულია საქონლის ხორცის ცილების გამორჩეული ბიო-სასურსათო უპირატესობა კვების სხვა პროდუქტებთან მიმართებაში. მითითებულია ადამიანის საჭმლის მომწოდებელი სისტემის მიერ, საქონლის ხორცის სრულფასოვანი ათვისების მთავარ მიზეზად საქონლის ხორცის ამინომჟავური შედგენილობის კარგად გამოხატული მსგავსება ადამიანის ორგანიზმის ცილებთან, რაც კიდევ უფრო აქტუალურს ხდის საქონლის ხორცის და ხორცპროდუქტების ექსპერტიზის მეთოდოლოგიური ასპექტების დახვეწის და განვითარების გადაუდებელ აუცილებლობას.

4. ცნობილია, რომ სოფლის მეურნეობის განვითარების და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტის ხარისხის უზრუნველყოფის საკითხებს დიდი ყურადღება ექცევა მთელ მსოფლიოში და მათ შორის საქართველოში. აღნიშნული საკითხების გადასაწყვეტად ამ მიმართულებით ყველაზე პოპულარულ და პროგრესულ ინოვაციად მიჩნეულია მიკროელემენტების სასუქად გამოყენება. აღნიშნული მიდგომა, მცენარეთა ზრდა-განვითარების, მათი ნაყოფიერების და პროდუქციის ხარისხის განმსაზღვრელი ხდება და განაპირობებს ძირითადი საკვები ელემენტებით (თუთია, მანგანუმი, სპილენძი, ბორი) უზრუნველყოფას. აუცილებელი ხდება მიკროელემენტების შემცველი მასალების (მიკროსასუქების) სისტემური გამოყენება.

პროექტის კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შერჩევითი ხსნადობის პროლონგური ქმედების კომპლექსური შედგენილობის მქონე მინისებრი მიკროსასუქების მიღება. ასევე მათი მიზნობრივი გამოყენების პერსპექტიულობის დადგენა შედგენილობიდან და გრანულომეტრიიდან გამომდინარე.

კვლევის თანამედროვე მეთოდებით შესწავლილ იქნა $x(\text{ZnO}, \text{CuO}) \cdot (50-x)\text{MnO} \cdot 50\text{B}_2\text{O}_3$ შედგენი-ლობის კაზმებში მიმდინარე პროცესები და დადგინდა, რომ 500-900°C ინტერვალში წარმოიქმნება მრავალი მიკროელემენტუმცველი ნაერთი და მათ შორის თუთიის, მანგანუმის და სპილენძის სხვადასხვა შედგენილობის ბორატები და მანგანატები. მიღებულ იქნა მინამასალები (სინთეზი 1050-1100°C) ასევე, მათი მიზნობრივი დაკრისტალებით 600-900°C ინტერვალში (კომპოზიტები), რომელთა შედგენილობა, ფრაქციულობა და ასევე ტესტირების ხანგრძლივობა (ერთეული საათიდან რამდენიმე დღემდე) განსაზღვრავს სატესტო რეაგენტებში (2%-ანი ლიმონჟა და 0.1% NaOH-ის ხსნარები) მათ ხსნადობას. დადგინდა, რომ მინების მიზნობრივად ჩატარებული დაკრისტალებით მიღებული კომპოზიტები ხასიათდებიან საწყისი მინებისაგან მკვეთრად განსვავებული წამყვანი თვისებებით და მათ შორის გამოკვეთილად სატესტო რეაგენტებში ხსნადობის უფრო მაღალი პროლონგურობით.

სამუშაოს პრაქტიკულ მნიშვნელობას წარმოადგენს სხვადასხვა შედგენილობის კაზმების და მათ საფუძველზე მიღებული მინამასალების (ამორფული მინა და მინაკრისტალური აღნაგობის კომპოზიტი) მრავალფეროვნება (ქიმიური და ფაზური შედგენილობა), მიღებულ მასალათა ფრაქციულობის შერჩევით და ხსნადობის პროცესის თავისებურებათა ანალიზით მოპოვებულია ექსპერიმენტული მტკიცებულება, რომ 4 სახის მიკროელემენტის შემცველი მოდელური სისტემის საფუძველზე შესაძლებელია პროლონგური და ამავე დროს შერჩევითი ხსნადობის აგროდანიშნულების მასალების (მიკროსასუქების) მიღება.

5. პროექტში განხილულია მედიცინაში პრაქტიკულად გამოყენებული Na_2O , CaO , SiO_2 და P_2O_5 შემცველი ბიოაქტიური მინების შედგენილობაში წარმოდგენილი და ბიოაქტიურობის განმსაზღვრელი ორი ძირითადი ინგრედიენტის (CaO , P_2O_5) ჩანაცვლება კომპლექსური, კალციუმის ფოსფატების შემცველი ნედლეულით – ძვლის ნაცრით. ძვლის ნაცრის, როგორც კომპლექსური ნედლეულის საფუძველზე მინების სინთეზის და მათი მინაკრისტალურ ბიოაქტიურ მასალაში (სიტალში) ტრანსფორმაციის შესაძლებლობის დადგენა. მიღებული მინამასალების ბიოაქტიურობის დადგენა მოთხოვნადი მახასიათებელი თვისებების შესწავლა-შეფასებით.

განხილულია კალციუმფოსფატების შემცველი ბიოკერამიკული და ბიომინამასალების გამოყენების სფეროები და პერსპექტიულობა. ასევე მნიშვნელოვანი მასალა, რომელიც შეეხება ბიოკერამიკული და ბიოლოგიურად აქტიური მინამასალების ურთიერთქმედებას ფიზიოლოგიურ გარემოსთან და კერძოდ შესაბამისი, ამავე დროს განსხვავებული მექანიზმის მსვლელობის სქემები.

$\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ შედგენილობის კომპოზიციაში მიღებულია 6-10 მას.% ფოსფორის ანჰიდრიდის შემცველი მინები, რომლის სრული რაოდენობა დაკმაყოფილდა ძვლის ნაცარში წარმოდგენილი P_2O_5 -ით;

დადგინდა მინაში წარმოდგენილი მინის ოქსიდების (SiO_2 და P_2O_5) რაოდენობათა ფარდობის გავლენა საკვლევი მინის თვისებებზე და სტრუქტურული დიფერენციაციის დონეზე; ძვლის ნაცრის საფუძველზე მიღებული მინების მინაკრისტალურ მასალაში გადასვლას უზრუნველყოფს ნუკლეატორის სახით CaF_2 –ის გამოყენება და შედგენილობებში 3–4% F_2 –ის შეყვანა;

დადგენილია ნუკლეატორის შემცველი მინების წმინდაკრისტალური აღნაგობის მასალაში გადასვლა მიიღწევა ორსაფეხურიანი თერმული დამუშავებით, რომლისთვის განისაზღვრა დაბალ–და მაღალტემპერატურული საფეხურების ტემპერატურები და „ტემპერატურა–დრო“ დამოკიდებულების ტექნოლოგიური რეჟიმი.

დადგინდა, რომ დაკრისტალებული მინამასალის თვისებათა მკვეთრ ზრდას განსაზღვრავს მისი პოლიკრისტალური ბუნება. კრისტალური ფაზების სახით წარმოდგენილია ბიოაქტიური სამკალციუმოიანი ფოსფატი და მექანიკური სიმტკიცის ზრდის უზრუნველყოფელი ვოლასტონიტი, როდესაც თანმლებ ფაზად რჩება ამორფული შემადგენელი.

პროექტის მნიშვნელოვან პრაქტიკულ ღირებულება მდგომარეობს მის ეკონომიურობაში, კერძოდ ძვლის ნაცრის 25%–მდე შემცველი კაზიმებიდან ფოსფორშემცველი ბიოაქტიური მინების/მინაკრისტალური მასალების ტექნოლოგიის შექმნა, რაც უზრუნველყოფს მიღებული მასალების ISO–45175–3–2019 სტანდარტთან და ცნობილი ბიომინა/ბიომინაკრისტალური მასალების თვისობრივ თანვედრას–მიზნობრივი გამოყენების პერსპექტიულობას.

6. შეუსწავლილია საქართველოს ლანდშაფტებზე ყოველწლიურად აბიოტური ფაქტორებისა და ქიმიზაციის ზეგავლენა სტაფილოს, როგორც სასურსათო ნედლეულის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებსა და ეკოქიმიურ სისუფთავეზე, დაუდგენელია მარკეტინგულ სისტემაში იმპორტირებული ამავე კულტურის ბიოლოგიური სრულფასოვნება და კვებითი უვნებლობა. ასევე ანტროფოგენური პროცესების შედეგად ტოქსიკური ელემენტების დაგროვების ტენდენცია, რაც წინაპირობაა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ყოველივე აქედან გამომდინარე სამაგისტრო ნაშრომის კვლევის მიზანია სამამულო და იმპორტირებული სტაფილოს ხარისხის შესწავლა და მათი კონკურენტუნარიანობა სამომხმარებლო ბაზარზე. ეკოქიმიური ექსპერტიზის საფუძველზე შესწავლილია საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარზე გავრცელებული სტაფილოს (ახალქალაქი, მარნეული, თურქეთიდან იმპორტირებული) ბიოქიმიური პარამეტრები (წყალი, ნაცარი, C ვიტამინი, უჯრედისი, წყალში ხსნადი მშრალი ნივთიერება (რეფრაქტომეტრით), სატიტრავი მჟავიანობა); ასევე ნიმუშებში შესწავლილია ხსნადი მშრალი ნივთიერების, უჯრედისის და ვიტამინი C-ს შემცველობა დინამიკაში; დადგენილია ტოქსიკური (Pb, Hg, As, Cd), პოტოტოქსიკური ელემენტების (Cu, Zn), პესტიციდების (დდტ, ჰექსაქლოროციკლოპექსანი), რადიონუკლიდების (Sr – 90, Cs - 137) და ნიტრატული აზოტის (NO_3^-) შემცველობა.

კვლევის შედეგად მიღებულია შემდეგი დასკვნები:

0–10C-მდე სტაფილოს ნიმუშების ხანგრძლივი შენახვისას (ხუთ თვემდე) ყველა გამოკვლეულ ნიმუშში შემცირდა ხსნადი მშრალი ნივთიერების და C ვიტამინის შემცველობა და შესაბამისად გაიზარდა უჯრედისის შემცველობა. დადგენილია

პროდუქციის წონითი დანაკარგები დროში. შედარებით მეტი წონითი დანაკარგები აღინიშნა ნანტის შემთხვევაში (14,7%), ყველაზე ნაკლები გერანდაში (5%).

სტაფილოს საკვლევ ნიმუშებში დადგინდა ნიტრატული აზოტის შემცველობა. რაც უფრო მაღალია ნიტრატული აზოტის შემცველობა, მით უფრო დაბალია პროდუქციის ხარისხი. საერთაშორისო სტანდარტით სტაფილოში, ნიტრატული აზოტის ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 250მგ/კგ-ს. არცერთ გამოკვლეულ ნიმუშში არ აღმოჩნდა ნიტრატების ჭარბი რაოდენობა და სექტემბრის თვეში მისი შემცველობა 43-45 მგ/კგ-ს შეადგენს.

სტაფილოს საკვლევ ნიმუშებში (მარნეული, ახალქალაქი, თურქეთიდან იმპორტირებული) დადგინდა, რომ სპილენძის, თუთიის, ტყვიის, კადმიუმის (გოსტი 30178-96), დარიშხანის (გოსტი 26930-86), ვერცხლისწყლის (გოსტი 26927-86), პესტიციდებისა (დდტ და ჰექსაქლორციკლოჰექსანი) და რადიონუკლიდების (ცეზიუმ - 137, სტრონციუმ - 90) რაოდენობრივი შემცველობები ექვემდებარება ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციებს.

სტაფილოს ჩირის მომზადებისა და შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ ქიმიური შედგენლობის მიხედვით კონცენტრირებული და მაღალკალორიული საკვებია. გაშრობის ტექნოლოგიური რეჟიმების დაცვით, მაში ძირითადი საკვები ნივთიერებები კარგად არის შენარჩუნებული და კალორიულობა 9-10-ჯერ იზრდება ტენის უმეტესი ნაწილის მოცილების შედეგად.

ხარისხის ორგანოლექტიკური შეფასების შედეგებიდან ირკვევა, რომ ვიზუალური და საგემოვნო თვისებებით იმპორტირებული სტაფილო უფრო მაღალი ღირსებისაა ჯიშური თავისებურებების გათვალისწინებით.

კვლევის შედეგებიდან ჩანს, რომ სტაფილოს შესწავლილი ჯიშები ბიოლოგიურად სრულფასოვანია და კონკურენტუნარიანია ეროვნულ ბაზარზე.

2. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. პერიკლაზალიტური მაღალცეცხლგამძლე მასალების მიღება ადგილობრივი ნედლეულისა და წარმოების ნარჩენების გამოყენებით, №YS-21-1473. **მიმართულება:** 2. ინჟინერია და ტექნოლოგიები; **ქვე-მიმართულება:** 2.5 მასალათა ტექნოლოგია; **კატეგორია:** 2.5.2 კერამიკა; **საიდენტიფიკაციო კოდი** 211349192 პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები: 21.12.2021

21.12.2023

2. მრავალფუნქციური ნანოკომპოზიტები B4C-TiC-SiC-BN-Al₂O₃-SiAlON- ნახშირბადის ბოჭკო სისტემაში საჯავშნე ფილების, ტურბინების დისკებისა და ფრთების მაღალტემპერატურული და ცვეთამედეგი კვანძებისათვის. NFR-21-1413. **მიმართულება:** 2.

ინჟინერია და ტექნოლოგიები ; **ქვე-მიმართულება:** 2.5 მასალათა ტექნოლოგია ; **კატეგორია:** 2.5.2 კერამიკა; **საიდენტიფიკაციო კოდი** 211349192; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები: 21.03.2022-21.03.2025.

3. 3D ბეჭდვაში გამოყენებადი გრაფენი/პოლიმერული ნანოკომპოზიტების სინთეზი და კვლევა; ორგანული ქიმია; PHDF-22-575; 2022-2023 წლები ;
დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამების გრანტით დაფინანსების კონკურსი.

4. ახალი პროტეოლიტიკური ფერმენტების მიღება და მათი გამოყენება რძის პროდუქტების საგემოვნო თვისებების გაუმჯობესებაში. აგრარული მიმართულებები, PHDF-2022 დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამა 2022-2023 წწ. PHDF-22-654.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. მ. ზალახაშვილი - გრანტის მიმღები ახალგაზრდა მეცნიერი, ნ. ნიჟარაძე - მენტორი, ნ. დარახველიძე - დამხმარე პერსონალი.

2. ნ. ნიჟარაძე - პროექტის ხელმძღვანელი, ზ. კოვზირიძე - პროექტის კოორდინატორი, ნ. დარახველიძე, გ. ტაბატაძე-ძირითადი პერსონალი, ს. გვაზავა-დამხმარე პერსონალი.

3. მ. მაისურაძე - ხელმძღვანელი, ს. მიქაბერიძე - შემსრულებელი;

4. ქრისტინა მუსელიანი - შემსრულებელი

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. 2022 წლის საანგარიშო პერიოდში მოძიებულ იქნა ლიტერატურული მასალები მაღალცეცხლგამძლე ფუძე შედგენილობის ნედლეულზე, ცეცხლგამძლეებზე, რომლებიც გამოიყენება მეტალურგიაში (ელექტრორკალური და ინდუქციური ღუმელები) და ცემენტის გამოსაწვავი მბრუნავი ღუმელების მაღალტემპერატურული ზონის (შეცხობის) ამონაგისათვის. ლიტერატურის საფუძველზე გაკეთებულია ანალიზი.

ადგილობრივი საბადოების დოლომიტების შედარებითი კვლევების შედეგად შერჩეულ იქნა ძირითადი ნედლეულის სახით სკურის საბადოს დოლომიტი, მოხდა შერჩეული ნედლეულის ადგილზე დათვალთქობა და შემოტანა.

შემოტანილ და შესწავლილ იქნა ქროლის ქვიშა და აგურის ლეწი. მომზადებულია საწყისი მასალები შემდგომი კვლევებისათვის. შემუშავებულია კომპოზიტების შედგენილობები, მომზადებულია ნარეგები და დაწვრილმანებულია სხვადასხვა სამსხვრევ საფქვავ აგრეგატებში შემდგომი კვლევისათვის.

ამავე საანგარიშო პერიოდში დაგეგმილი იყო პრეზენტაცია საზღვარგარეთ საერთაშორისო ღონისძიებაზე და პრეზენტაცია საქართველოში საერთაშორისო ღონისძიებაზე, შედეგები წარმოდგენილია შესაბამის გრაფაში.

2. თანამედროვე ტექნიკაში ერთერთი უმნიშვნელოვანესი მიმართულებაა მაღალცეცხლგამძლე მასალების მიღება და გამოყენება. უმეტესად ეს დაკავშირებულია ენერგეტიკაში, ტრანსპორტში და სხვა დანადგარებში სამუშაო ტემპერატურის გაზრდასთან.

მიუხედავად მაღალცეცხლგამძლე ოქსიდებისაგან მიღებული მასალების დიდი უპირატესობისა ის ძირითადად გამოირჩევა მაღალი თერმიული გაფართოების კოეფიციენტით და შედეგად დაბალი თერმომედეგობით. უჟანგბადო ძნელადლღობადი ნაერთების კერამიკა ადვილად იჟანგება მაღალი ტემპერატურის პირობებში. საანგარიშო პერიოდში ჩატარებულია ამ პრობლემის თანამედროვე მდგომარეობის ლიტერატურული ანალიზი და გამოტანილია შესაბამისი დასკვნები, რომლებიც საწინდარი იქნება ოქსიდური და არაოქსიდური ნაერთების ბაზაზე მაღალი ტექნიკური თვისებების კომპოზიტების მისაღებად.

მომზადდა კვლევისათვის საჭირო ხელსაწყო-დანადგარები, მომზადდა ნარევი ალუმოთერმიული მეთოდით სიალონების მისაღებად, დადგინდა ტექნოლოგიური პარამეტრები და ოპტიმალური შედგენილობა. მომზადდა მასალები სამეცნიერო კონფერენციისა და მაღალრეიტინგულ ჟურნალში გამოსაქვეყნებლად.

3. ახალი ათასწლეულის დასაწყისიდან „3D“ კონცეფცია მყარად შემოვიდა ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში. სამგანზომილებიანი ბექდვის ტექნოლოგიები გვამღვებს ახალ შესაძლებლობებს შემოქმედებაში, მეცნიერებაში, ტექნოლოგიაში და ყოველდღიურ ცხოვრებაში. 3D პრინტერი, ანუ სამგანზომილებიანი საბექდი დანადგარი უნიკალური თანამედროვე ხელსაწყოა, რომლის მეშვეობით უმცირესი, ნანოზომის დეტალებიდან დაწყებული, მაკრო და უზარმაზარი მოცულობის საგნების დაბექდვაცაა შესაძლებელი. 3D ბექდვის ტექნოლოგიაში თავდაპირველად კომპიუტერში იქმნება ობიექტის კონსტრუქციის ციფრული მოდელი, რომელიც დაკავშირებულია პრინტერთან და შესაბამისი ბრძანების მიცემის შედეგად იწყებს ფენა-ფენა პროდუქტის შექმნას. 3D ბექდვის უპირატესობები ჩვეულებრივთან შედარებით არის მაღალი სიჩქარე, სიმარტივე და შედარებით დაბალი ღირებულება.

3D პრინტერი აქტიურად გამოყენება სხვადასხვა ინდუსტრიაში: სამშენებლო ინდუსტრია, მედიცინა (მაგ., სხვადასხვა ორგანოების, ახალი თაობის პროთეზების დასამზადებლად), ავეჯის წარმოება (მაგ., სარესტავრაციო ნიმუშების მოდელირება და ზუსტი ანალოგის შექმნა), სათამაშო წარმოება (მაგ., სხვადასხვა ფიგურა და სამაგიდო თამაშები, წარწერები და ორნამენტები), კვების ინდუსტრია (მაგ., ურთულესი ფორმის შოკოლადების წარმოება), ტანსაცმლის და ფეხსაცმლის წარმოება (მაგ., ახალი, უჩვეულო მოდელების შექმნა) და სხვ. პროექტის მიზანია 3D ბექდვაში გამოსაყენებლად ვარგისი პოლიმერული ნანოკომპოზიტების სინთეზი, რომლებშიც დოპირებული იქნება გრაფენის სხვადასხვა სტრუქტურები და მიღებული მასალების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შესწავლა და სტრუქტურულ-მორფოლოგიური კვლევა თანამედროვე ინსტრუმენტული მეთოდებით და ხელსაწყოებით. ამ მიზნით გამოყენებული იქნება მასკანირებელი ელექტრონული მიკროსკოპი და ოპტიკური მიკროსკოპია, რენტგენოსტრუქტურული და თერმიული ანალიზი, იწ-, უი- და რამან სპექტრომეტრია. ნაწილაკების ანალიზი ჩატარებული იქნება ნანოსაიზერის გამოყენებით.

4. დღესდღეობით რძიდან რძის პროდუქტების მიღება ძირითადად ხორციელდება ორი გზით: ბაქტერიული დუღილით ან ფერმენტების მეშვეობით. რძის ისეთი პროდუქტები, როგორც არის მაწონი, კეფირი, იოგურტი და ა.შ. მიიღება ბაქტერიული დუღილით, რის

შედეგადაც ხდება რძის აჭრა, ხოლო ყველი და მისი ნაირსახეობა წარმოიქმნება ფერმენტების ზემოქმედების შედეგად რძის შედედებით.

პროექტის ფარგლებში გაფუჭებული რძის პროდუქტებიდან გამოყოფილია პროდუცენტი, რომელიც ასინთეზირებს ფერმენტს ან ფერმენტულ კომპლექსს, აღნიშნული ფერმენტი ახდენს არა რძის შედედებას არამედ რძის აჭრას, რაც არ არის დამახასიათებელი ფერმენტული ტიპის ზემოქმედებისთვის. რძეზე ფერმენტული კომპლექსის ზემოქმედება იძლევა ხაჭოსებრ მასას, რომელსაც აქვს მომატებული ცხიმოვანი საგემოვნო თვისებები.

შესაბამისად, სიახლეს წარმოადგენს ახალი ფერმენტი- პროტეაზა, რომელსაც აქვს განსხვავებული სპეციფიკურობა და აღნიშნული ფერმენტი ჩვეულებრივი ფართო სპეციფიკურობის მქონე პროტეაზებისგან განსხვავდება იმით, რომ ფერმენტი ახდენს აჭრას ხაჭოსებრ მასამდე და შემდგომი ღრმული ჰიდროლიზი აღარ მიმდინარეობს. შედეგად მოჭარბებული კაზეინის ჰიდროფობური უბნები მიღებულ პროდუქტს აძლევს მომატებულ ცხიმოვან საგემოვნო თვისებების ეფექტს ვიდრე სტანდარტული ტიპის ფერმენტის მიერ შედედებული მასა, რაც იძლევა საშუალებას მივიღოთ განსხვავებული პროდუქტი დღემდე არსებული პროდუქტებისგან.

გამომდინარე იქიდან, რომ აღნიშნული ფერმენტის სპეციფიკურობის გამოხატვა მდგომარეობს მომატებული ცხიმოვან საგემოვნო თვისებებში, ამ ფერმენტის მეშვეობით შესაძლოა მიღებულ იქნას არამარტო ახალი პროდუქტი, არამედ იგი შესაძლოა გამოყენებულ იქნას როგორც ფერმენტული სიმბიოტიკი სხვა ფერმენტებთან და ბაქტერიებთან ერთად, რათა გაიზარდოს და დაიხვეწოს პროდუქტის საგემოვნო თვისებები.

სადოქტორო თემის დასაწყისში მოხდა მიკროსკოპული სოკოების კულტურების გამოყოფა გაფუჭებული რძის პროდუქტების სხვადასხვა წყაროებიდან, სკრინინგის გზით შეირჩა ისეთი სოკოების კულტურა რომელთა მიერ პროდუცირებულ პროტეაზებს ჰქონდათ რძის აჭრის უნარი, შერჩეული პროდუცენტისთვის სიღრმული ფერმენტაციის დროს დადგინდა კულტივირების ოპტიმალური პირობები პროტეაზების ბიოსინთეზისათვის. (ტემპერატურა, pH, დრო).

პროექტის სამომავლო მიზანს წარმოადგენს ახალი თვისებების მატარებელი ფერმენტ-პროტეაზას გამოყოფა, ქრომატოგრაფიული გაწმენდა ან ნაწილობრივ გაწმენდა, ფერმენტის მოლეკულური მახასიათებლების დადგენა ელექტროფორეზის მეშვეობით და ფიზიკო ქიმიური თვისებების შესწავლა, როგორცაა აქტიობა, pH და ტემპერატურული ოპტიმუმი. შესწავლილი პარამეტრების საფუძველზე სამრეწველო ტექნოლოგიური პირობების შერჩევა და სავარაუდო ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება, როგორც ახალი პროდუქტის მისაღებად ასევე მისი გამოყენება როგორც დანამატი ფართო ასორტიმენტის რძის პროდუქტების დასამზადებლად..

უნდა ითქვას რომ ახალი სახის პროტეაზას საშუალებით მიღებული პროდუქტი იქნება ბევრად უფრო იოლად მოსაწვავი, ასევე თუ გავითვალისწინებთ იმას რომ პროდუქტს აქვს მომატებული არა ცხიმი, არამედ ცხიმის საგემოვნო თვისება, ცალსახად არის გამოკვეთილი პროდუქტის დიეტური თვისებები, რომლის როლსაც დღევანდელ დღემდე ასრულებდა და ასრულებს ხაჭო.

2.2.

1) დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები

1. მრავალფუნქციური კერამიკული კომპოზიციური მასალების მიღება β - სიალონურ მატრიცაზე, იაფი ნედლეულით და გამარტივებული ტექნოლოგიით (№ YS-18-077); პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები: 2018/10/12 2022/04/28

2. სტიქიისადმი ზემდგრადი და ენერგოეფექტური ბეტონების შემდგომ-შემავსებლად, ფორიან ნაკეთობად საქართველოს თიხოვანი ქანების მოდიფიცირება.

მასალათა ინჟინერია - მასალათა ტექნოლოგია № AR-18-343

19.12.2018-19.12. 2022 (ანგარიშის ჩაბარებით 2023 წელს).

3. მანგანუმის სამთო-გამამდიდრებელი წარმოების ნარჩენების უტილიზაციის ტექნოლოგიის შემუშავება;

მეცნიერების დარგი: ინჟინერია და ტექნოლოგიები (2); სამეცნიერო მიმართულება: ქიმიური ტექნოლოგია (2.4); საიდენტიფიკაციო კოდი: AR-18-281. 2018-2022

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. ნ. დარახველიძე - ხელმძღვანელი; ზ. კოვზირიძე - პროექტის კოორდინატორი; დამხმარე - მ. ბალახაშვილი;

2. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კ. ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის და სეისმომდეგობის ინსტიტუტი არიან კონსორციუმის წევრები, რომლებიც ასრულებენ შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული ფონდის მიერ გაცემულ გრანტს. ხელმძღვანელი სტუ-დან პროფ. თ. ჭეიშვილი;

3. პროფ. ჯ. შენგელია (ძირითადი პერსონალი).

პროექტი შესრულდა რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის ელექტროქიმიისა ელექტრომეტალურგიის ლაბორატორიაში. პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი ტექნ. მეცნ. კანდ. თ. ლეჟავა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტიდან პროექტში მონაწილეობდა პროფ. ჯ. შენგელია. მისი როლი მდგომარეობს პროექტის ძირითადი ინოვაციური ტექნოლოგიური იდეის შემუშავებაში, აგრეთვე, ექსპერიმენტული კვლევითი სამუშაოს დაგეგმვასა და პრაქტიკულ განხორციელებაში მონაწილეობის მიღებაში.

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2022 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. უკანასკნელ ათწლეულებში ინტენსიური სამუშაოები მიმდინარეობს ისეთი კერამიკული კომპოზიციური მასალების მისაღებად, რომელიც გააერთიანებდა როგორც ოქსიდური, ასევე არაოქსიდური ნაერთების მაღალ საექსპლოატაციო თვისებებს.

სილიციუმის ნიტრიდის უნარი თავის კრისტალურ მესერში გახსნას 60 მას.%-მდე α - Al_2O_3 , განაპირობებს კომპოზიციური მასალების მიღებას, რომლებიც წარმოადგენენ მეტალთა ოქსიდების მყარ ხსნარს ნიტრიდებში. აღნიშნულმა მასალებმა შედგენილობის მიხედვით მიიღეს სახელწოდება სიალონი - Si-Al-O-N. სტრუქტურის მიხედვით სიალონები ნაწილად ან მიკროკრისტალური მასალებია. მათი ფაზური შედგენილობა (Si_3N_4 , AlN , Al_2O_3 , SiC , $\text{Si}_2\text{O}_3\text{N}_2$) და ბმების მაღალი ენერჯია, განსაზღვრავს ამ მასალების მაღალ საექსპლუატაციო თვისებებს: მაღალ სიმტკიცეს, თერმულ მედეგობას, კოროზიისადმი მდგრადობას და სხვა. ეს კომპოზიტები არ ღვებიან 3200°C -მდე. მათ დიდი მნიშვნელობა ენიჭებათ იმის გამოც, რომ ისინი შესაძლებელია შედიოდნენ კომპოზიციური მასალების შედგენილობაში, როგორც სიალონური შემკვრელი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ახალი ტექნოლოგიის დამუშავება კომპლექსურად მაღალი საექსპლუატაციო თვისებების სიალონშემცველი კომპოზიტის მისაღებად. სიალონის წარმოადგენს მეტალოთერმიული და აზოტირების კომპლექსურ პროცესში, in-situ მეთოდით ჰომოგენური კომპოზიციური ფხვნილების მიღება და მათი შემდგომში ცხელი დაწნების მეთოდით გაუმჯობესებული ფუნქციური მახასიათებლების კერამიკული კომპოზიტების დამზადება. ამოცანა მდგომარეობდა ისეთი ნედლეული მასალების შერჩევაში, რომელთა რეაქციული შეცხოვით მიიღება ისეთი ახალი ფაზები, რომლებიც წარმოქმნიან სიალონებს და ჰომოგენურ კომპოზიტებს მათ ბაზაზე. სიალონების მყარი ხსნარის მიღებისას α - Al_2O_3 და AlN -ის ჩანერგვა β - Si_3N_4 - ში განსაკუთრებით მარტივდება, როდესაც მისი კრისტალური მესერი ჯერ კიდევ წარმოქმნის პროცესშია. ამისათვის შეირჩა ალუმოსილიკატური ნედლეული-კაოლინი, სილიციუმის კარბიდი, კორუნდი, ალუმინის პუდრა და ელემენტარული სილიციუმი.

კვლევა ჩავატარეთ ალუმო და კარბოთერმული მეთოდებით. მათგან შევარჩიეთ ალუმოთერმული მეთოდი და ამ მეთოდისა და აზოტირების პროცესებით მივიღეთ X და O1 სიალონის შემცველი კომპოზიტები. ჩვენს შემთხვევაში ალუმოთერმული მეთოდით ხდება ალუმინის პუდრის ურთიერთქმედება კაოლინის თერმული დაშლის პროდუქტთან SiO_2 -თან სილიციუმის აღდგენით. ეს უკანასკნელი აზოტის გარემოში ნარევის გამოწვისას რეაქციაში შედის აზოტთან სილიციუმის ნიტრიდის წარმოქმნით. ამავე ნარევი სილიციუმის მეტი რაოდენობით შეყვანა უზრუნველყოფს დამატებითი რაოდენობის სილიციუმის ნიტრიდის მიღებას, რომელიც საჭირო იქნება β -სიალონის სინთეზისათვის.

ექსპერიმენტების შედეგად 1600°C ტემპერატურაზე ცხელი წნეხვით 30მპა წნეხვით მიღებულია მაღალი ფიზიკურ ტექნიკური თვისებების მქონე კომპოზიტები: სისალე - 14გპა; სიმტკიცის ზღვარი კუმშვისას - 1940-1960მპა; სიმტკიცის ზღვარი ღუნვისას - 460-490მპა, რაც მთავარია ამ თვისებებს ეს კომპოზიტები ინარჩუნებენ მაღალი ტემპერატურის პირობებშიც. ამასთანავე ისინი ხასიათდებიან მაღალი თერმული, კოროზიული და ცვეთამედეგობით და სხვ.

მიღებული კომპოზიტების გამოყენება შესაძლებელია რაკეტულ-კოსმიურ ტექნიკაში, მაღალტემპერატურული ნაკეთობების კომპოზიციური დამფარავების სახით, მაღალტემპერატურული ღუმელის ამონაგის, თერმოწყვილის დამცავი გარსაცმების დასამზადებლად, ლითონსაჭრელი ინსტრუმენტების სახით, ლითონისა და ქვის დასამუშავებლად, კბილის საბურღ მოწყობილობებში, საკისრებში და სხვა.

საანგარიშო პერიოდში კვლევის შედეგები წარმოდგენილ იქნა საერთაშორისო კონფერენციებზე, როგორც საქართველოში ასევე უცხოეთში.

გამოქვეყნდა ერთი სამეცნიერო ნაშრომი საერთაშორისო რეფერირებად ციტირებად, მაღალრეიტინგულ ჟურნალში კვლევის საბოლოო შედეგებით.

2. IV ეტაპი - (19.12.2021-19.12.2022 წ.)

პროექტის პროდუქტების საჩვენებელი ნიმუშების დამზადება, შედეგების ანალიზი, პრეზენტაცია.

კონსორციუმის წევრი სტუ-ს მხრიდან წარმოდგენილი თანამშრომლების მონაწილეობით ჩატარდა სამი ადგილმდებარეობის თიხის, არგილიტის და თიხაფიქალის, წინა კვლევების საფუძველზე, დადგენილი თერმული რეჟიმებით დამუშავება. მათგან დაბალტემპერატურული დამუშავებით (600-800°C) მიღებული პროდუქტი მიზნობრივად გამოყენებული იქნა ცემენტის პუცოლანურ დანამატად. საცდელი ნიმუშების დასამზადებლად აღებული ცემენტის მისაღები დანამატების რაოდენობას განსაზღვრავს საწყისი ნედლეულის ქიმიურ-მინერალოგიური შედგენილობა და მისი თერმული დამუშავების რეჟიმი, რაც ასევე წინა პერიოდში დადგენილი მონაცემების საფუძველზე განხორციელდა.

ასევე, საქართველოს რიგი თიხოვანი ქანების (ყვარლის თიხაფიქალი, თელეთის არგილიტი და გარდაბნის თიხა) მაღალტემპერატურული (1150-1250°C) მოდიფიცირებით დადგინდა მათ საფუძველზე ბეტონის მსუბუქი შემავსებლის -კერამზიტის მიღება. მათგან მსუბუქი ბეტონების მისაღებად, შემუშავებული რეცეპტების საფუძველზე განხორციელდა საპრეზენტაციო ნიმუშების მომზადება.

მომზადდა საპრეზენტაციოდ მიღებული სახის პუცოლანური დანამატის და ცემენტის კლინკერთან ერთად მათი დაფქვით მიღებული ცემენტების საპრეზენტაციო ნიმუშები.

სარეკლამო დოკუმენტაციისთვის შეგროვდა მასალა, რომელიც საქართველოს თიხოვანი ქანების ტემპერატურული ტრანსფორმაციით მიღებული პროდუქტების ტექნოლოგიური პროცესების აღწერის და მათგან პროდუქტების მიღების მეთოდებს მოიცავს. ეს მასალა გამოყენებულ იქნება ტრანსფერისა და კომერციალიზაციის მიზნით შექმნის ვებ-გვერდზე.

3. საქართველოს ეკონომიკისათვის პროექტის აქტუალობასა და მნიშვნელობას განსაზღვრავს შემდეგი ფაქტორები:

დღეისთვის ჭიათურის სამრეწველო აუზში დაგროვებულია მანგანუმის ნედლი მადნის მექანიკური გამდიდრების ნარჩენები ე.წ. კუდებისა და ლამების სახით, რომელთა რაოდენობა 20-25 მლნ. ტონას შეადგენს. ნარჩენებში მანგანუმის საშუალო შემცველობა 12% - ს აღწევს. 2.4-3.0 მლნ. ტონა მანგანუმის შემცველი ტექნოგენური ნარჩენების უტილიზაცია მრეწველობაში მეორად ნედლეულად გამოყენების გზით მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტთან ერთად განაპირობებს ჭიათურის სამრეწველო აუზში ეკოლოგიური ვითარების მკვეთრად გაჯანსაღებას;

პროექტის ფარგლებში შემუშავებული ტექნოლოგიის ძირითადი მიზნობრივი პროდუქტებია ტექნიკური ელექტრილუზური მანგანუმის დიოქსიდი ($\leq 82\% \text{ MnO}_2$) და ბატარეის ხარისხის მაღალი სისუფთავის მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატი.

(~ 99.9% MnSO₄·H₂O). ორივე პროდუქტი ხასიათდება საერთაშორისო ბაზარზე მკვეთრად მზარდი მოთხოვნილებით. ტექნიკური ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდი წარმატებით ანაცვლებს Zn-MnO₂-ის ელემენტებში ფართოდ გამოყენებულ ბატარეის ხარისხის ბუნებრივ მანგანუმის დიოქსიდს, რომლის მარაგი მსოფლიო მასშტაბით მკვეთრად არის შემცირებული და იწურება. ბატარეის ხარისხის მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატი გამოიყენება ელექტრომობილების დენის ქიმიური წყაროს საკათოდე მასალის ნედლეულად. როგორც ცნობილია, 2030 წლისათვის მსოფლიო საავტომობილო ინდუსტრია მთლიანად გადადის ელექტრომობილების წარმოებაზე, რის გამოც მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატის წარმოება ამ დროისათვის თითქმის 50-ჯერ უნდა გაიზარდოს.

პროექტის ძირითადი ინოვაციური იდეა დამყარებულია მანგანუმის ოქსიდური მადნების ელექტროქიმიური გამოტუტვის ხერხზე (ჯ. შენგელია, გ. წურწუშია, თ. ლეჟავა, ნ. ქოიავა, ს. შიგადერაშვილი, ლ. ბერიაშვილი, დ. გოგოლი, ზ. კურტანიძე. საქართველოს პატენტი GE P 2019 7021 B). ხერხის არსი შემდეგში მდგომარეობს: მანგანუმის მადნის გამოტუტვის პროცესში მადანში არსებული MnO₂ აღდგება Fe²⁺ იონებით გოგირდმჟავა არეში MnSO₄ -ის ხსარის მიღებით:



რეაქციით (1) მიღებული Fe³⁺ იონები აღდგება კათოდზე:

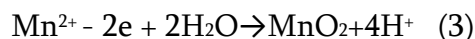


ელექტროქიმიური რეაქციის (2) შედეგად მიმდინარეობს მადნის MnO₂ -ის აღსადგენად გამოყენებული Fe²⁺ იონების (რეაქცია 1) რეგენერაცია. ამრიგად, მადნის MnO₂ იხსნება გოგირდმჟავას ხსნარში (გამოტუტვის პროცესი) MnO₂ -ის არაპირდაპირი ელექტროქიმიური აღდგენის გზით, სადაც მედიატორის ფუნქციას ასრულებს Fe³⁺/Fe²⁺ რედოქს-სისტემა.

ელექტროქიმიური გამოტუტვის ხერხის განვითარებით პროექტის ფარგლებში შემუშავდა ჭიათურის სამრეწველო აუზში დაგროვებული ტექნოგენური ნარჩენების (მანგანუმის დაბალხარისხოვანი ნედლეულის) გადამუშავების ორი პრინციპულად განსხვავებული ტექნოლოგია.

მანგანუმის დაბალი ხარისხის ნედლეულის ელექტროქიმიური გამდიდრების ტექნოლოგია (საქართველოს პატენტი GE P 2022 7436 B. გამომგონებლები და პატენტმფლობელები: თ. ლეჟავა, ჯ. შენგელია, გ. წურწუშია, ნ. ქოიავა, დ. გოგოლი, ლ. ბერიაშვილი, გ. გორელიშვილი, ვ. ჩაგელიშვილი.)

ტექნოლოგიის ნედლეულად აღებულია ნატეხოვანი ნარჩენები (ე.წ. კუდები) ზომით - 40±10 მმ. ნატეხები მოთავსებულია პერკოლატორებში, რომლებიც ხსნარების ცირკულაციის ერთიანი ჩაკეტილი კონტურით დაკავშირებულია ელექტროლიზერთან. პერკოლატორში მიმდინარეობს გროვაში გამოტუტვის პროცესი (რეაქცია 1). პერკოლატორიდან გამოსული ხსნარი მიეწოდება ელექტროლიზერს, სადაც კათოდზე მიმდინარეობს Fe³⁺ იონების აღდგენა (რეაქცია 2), ხოლო ანოდზე - ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდის ელექტროსინთეზი:



ელექტროლიზერიდან გამოსული ხსნარი ბრუნდება პერკოლატორში.

ტექნოლოგიის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ ნედლეულის ელექტროქიმიური გამოტუტვა ტარდება ელექტროლიზერის გარეთ პერკოლატორში მადნის MnO₂ -ის არაპირდაპირი ელექტროქიმიური აღდგენის გზით (ელექტროქიმიური გამოტუტვის *ex cell* რეჟიმი), ხოლო

ელექტროლიზერში კათოდზე Fe^{3+} იონების Fe^{2+} იონებამდე აღდგენის პარალელურად ანოდზე მიმდინარეობს ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდის ელექტროსინთეზი. კათოდად აღებულია ნახშირბადის ქეჩის გამდინარე ელექტროდი. ხსნარში რკინის იონების კონცენტრაცია შეადგენს 1,5-2,5 გ/ლ. გამდინარე კათოდში გასული ხსნარი ელექტროლიზერიდან მიეწოდება მანგანუმის ნედლეულის გროვას პერკოლატორში, ხოლო გროვაში გამოტუტვის შედეგად მანგანუმის სულფატით გამდიდრებული ხსნარი გაფილტვრის გარეშე ბრუნდება ელექტროლიზერის ანოდურ უბანში. ხერხის ძირითადი ტექნოლოგიური სიახლეა გავრცობილი ზედაპირის ნახშირბადის ქეჩის კათოდის გამდინარე ელექტროდად გამოყენება. იგი ასრულებს კათოდის ფუნქციას და, ამავე დროს, ხელს უშლის Fe^{2+} იონების მოხვედრას ანოდურ არეში, რაც იძლევა ანოდზე ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდის ელექტროსინთეზისა და კათოდზე Fe^{3+} იონების Fe^{2+} იონებამდე აღდგენის პროცესის უდიაფრაგმო ელექტროლიზერში ჩატარების შესაძლებლობას. გამოტუტვის პროცესის გროვაში ჩატარება მნიშვნელოვნად ამარტივებს ტექნოლოგიას, რადგან გამოირიცხება ნედლეულის დაფქვის სტადია. გამოტუტვის შედეგად მიღებული ხსნარი არ შეიცავს მადნის ნაწილაკებს და ფილტრაციის გარეშე მიეწოდება ელექტროლიზერის ანოდურ უბანს.

ხერხი უზრუნველყოფს მანგანუმის დაბალი ხარისხის ნედლეულის -10-25 % MnO_2 -ის შემცველი ტექნოგენური ნარჩენების ეფექტიან გამდიდრებას, მიღებულ პროდუქტში- γ მოდიფიკაციის ტექნიკურ ელექტროლიზურ მანგანუმის დიოქსიდში MnO_2 -ის შემცველობა აღწევს 80-85 %-ს.

ხერხის ეფექტიანობა განპირობებულია იმით, რომ მისი გამოყენება მიზანშეწონილია დაბალი ხარისხის მანგანუმის ნედლეულის გადასამუშავებლად. შემოთავაზებული ხერხი არ მოითხოვს ნედლეულის შრობას, დაფქვას, ნედლეულის MnO_2 -ის მაღალტემპერატურულ აღდგენას, ფილტრაციისა და რკინის იონებისაგან გაწმენდის პროცესების ჩატარებას. ხერხი გამორიცხავს ატმოსფეროში სათბური აირის CO_2 -ის გამოტყორცნას, რაც მანგანუმის ჰიდროელექტრომეტალურგიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს.

ხერხით გათვალისწინებული ტექნოლოგია გამოიცადა მსხვილ ლაბორატორიულ და პილოტურ დანადგარებზე. ტექნოლოგიური კვლევის ძირითადი შედეგებია: ტექნიკური γ მოდიფიკაციის ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდის დენით გამოსავალი 85-86 %, ნედლეულიდან მანგანუმის გამოტუტვის ხარისხი 92-93%. ნედლეულის MnO_2 -ის არაპირდაპირი ელექტროქიმიური აღდგენის დენით გამოსავალი 89-90%.

მიზნობრივი პროდუქტი ტექნიკური ელექტროლიზური MnO_2 -ის ქიმიური შედგენილობაა, %: MnO_2 -85,7; Mn -55,6; Fe -1,9; Si <0,2; Ca <0,2; Al <0,1.

მიღებული პროდუქტი შედგენილობით ქიმიურ და ელექტროტექნიკურ მრეწველობაში ფართოდ გამოყენებული და იშვიათი ბუნებრივი ნედლეულის -ბატარეის ხარისხის ბუნებრივი მანგანუმის დიოქსიდის ანალოგიურია.

მაღალი სისუფთავის მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატის მიღების ტექნოლოგია

(ევროპის პატენტი EP 3967660(A2)-2022-03-16. გამომგონებლები და პატენტმფლობელები: გ. წურწუშია, თ. ლეჟავა, ჯ. შენგელია, ნ. ქოიავა, დ. გოგოლი, ლ. ბერიაშვილი. დადებითი გადაწყვეტილება).

ტექნოლოგიის ნედლეულად აღებულია ტექნოგენური ნარჩენების წვრილი ფრაქცია (ლამები) ნაწილაკების ზომით - 0.5 მმ. სველი დაფქვის შემდეგ მანგანუმის ნედლეული მიეწოდება უდიაფრაგმო ელექტროლიზერს, სადაც მიმდინარეობს მანგანუმის ნედლეულის ელექტროქიმიური გამოტუტვა (რეაქციები 1 და 2). ამრიგად, წინა ტექნოლოგიისგან განსხვავებით ელექტროქიმიური გამოტუტვა მიმდინარეობს *in cell* რეჟიმში. განსხვავებულია, აგრეთვე კათოდის მასალა-ნახშირბადის ქერის ნაცვლად გამოყენებულია უჟანგავი ფოლადის AISI 304 ბადისებური ელექტროდი. ასეთი ცვლილების აუცილებლობა განპირობებულია შემდეგი გარემოებით. მანგანუმის დაბალი ხარისხის ნედლეულის გამოყენებისას ელექტროქიმიური გამოტუტვის *in cell* რეჟიმში ჩატარების პირობებში მკვეთრად იზრდება ელექტროლიზერში მოთვსებული მყარი ფაზის მასა, რაც იწვევს ნახშირბადის ქერის გაბიდვას, ელექტროდის ელექტრული გამტარებლობის შემცირებასა და ელექტროლიზერზე ძაბვის გაზრდას. უჟანგავი ფოლადის კათოდი ხასიათდება მაღალი მექანიკური მდგრადობით, ხოლო მისი ბადისებური კონსტრუქცია განაპირობებს სუსპენზიის ძლიერ ტურბულაციას და, შესაბამისად - რეაქციების (1) და (2) ინტენსიფიკაციას.

ტექნოლოგია ითვალისწინებს მანგანუმის სულფატის წყალხსნარის მინარევებისაგან გაწმენდის იეროზიტული და ჰიდროლიზური (რკინის იონებისაგან გაწმენდა), სულფიდური (Ni^{2+} და Co^{2+} იონებისაგან გაწმენდა) და ფტორიდული (Ca^{2+} და Mg^{2+} იონებისაგან გაწმენდა) სტადიების ჩატარებას. მიზნობრივი პროდუქტი მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატი მიიღება მაღალი სისუფთავის MnSO_4 -ის წყალხსნარიდან ავტოკლავური კრისტალიზაციის გზით (160-165 °C, წნევა 0,60-0,65 მპა).

ტექნოლოგია ითვალისწინებს ელექტროქიმიური გამოტუტვის პროცესში მნიშვნელოვან ინოვაციას - ხსნარში რკინის იონების კონცენტრაცია გაზრდილია 3.5-4.5მ/ლ-მდე, რაც იძლევა გამოტუტვის პროცესის ინტენსიფიკაციის საშუალებას - კათოდური სიმკვრივე 80-100 ა/მ²-დან გაზრდილია 200-250 ა/მ² -მდე.

2022 წელს ჭითურის ერთერთ გამამდიდრებელი ქარხნის ბაზაზე ორივე პროდუქტის მიღების ტექნოლოგია გამოიცადა სასტენდო პილოტურ დანადგარზე. მიღებული შედეგები სრულად შეესაბამება ლაბორატორიულ და მსხვილ-ლაბორატორიულ კვლევების მონაცემებს. სასტენდო გამოცდის შედეგებს გაეცნო სს ჯორჯია მანგანუმის წარმომადგენლები. გამოითქვა მოსაზრებები, განსაკუთრებით, მანგანუმის შემცველი ნარჩენების ელექტროქიმიური გამდიდრების ტექნოლოგიის კომერციალიზაციის თაობაზე.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

არ გვაქვს

3.2. დასრულებული პროექტი

არ გვაქვს

4. პატენტები (არსებობის შემთხვევაში)

4.1. საერთაშორისო პატენტები

1. METHOD FOR PRODUCING MANGANESE SULFATE MONOHYDRATE

Tsurtsunia G., Lezhava, T., Shengelia, J., Koiava, N., Gogoli, D., Beriashvili, L.

Bibliographic data: EP3967660 (A2) — 2022-03-16, Application number:EP20210214209 20211213 (მიღებულია დადებითი გადაწყვეტილება).

4.2. ეროვნული პატენტები

საპატენტო თემატიკის სათაური; გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები; პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

1. თიხოვანი მასალის თერმული მოდიფიცირებით ცემენტ-ბეტონის შემცვლის და შემავსებლის მიღების ხერხი; ელ. შაფაქიძე, ი. გეჯაძე, მ. აბაზაძე, მ. ტურძელაძე, შ. ვერულავა, რ. სხვიტარიძე, თ. ჭეიშვილი; U 2022 2110 Y (განაცხადი გაგზავნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტიდან)

2. მანგანუმის დაბალი ხარისხის ნედლეულის ელექტროქიმიური გამდიდრების ხერხი, თ. ლეჟავა, ჯ. შენგელია, გ.წურწუშია, ნ. ქოიავა, დ. გოგოლი, ლ. ბერიაშვილი, გ. გორელიშვილი, ვ. ჩაგელიშვილი, ზ. კურტანიძე. GEP20227436B

3. Fe³⁺ იონების შემცველი მანგანუმის დიოქსიდით მოდიფიცირებული ცეოლიტის მიღების ხერხი. ჯ. შენგელია, გ. გალოგრე. GEP20227430B

4. მცენარეული ზეთების დანაკარგების შემცირება სოპსტოკში (იბეჭდება);

გამოგონება განეკუთვნება ცხიმზეთების წამოების დარგს და შეიძლება გამოყენებულ იქნას მცენარეული ზეთების რაფინირებისათვის. გამომგონებლები - მ. სირაძე, ს. ძნელაძე.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ზ. კოვზირიძე; შეცხოვის ფიზიკა და კინეტიკა; ISSN 978-28-752-7; თბილისი, საგამომცემლო სახლი ტექნიკური უნივერსიტეტი, 20-22, 702 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. აღნიშნული წიგნში დაკავშირებულია კერამიკული მასალის მატრიცული და საექსპლოატაციო თვისებები მასში ფაზების ერთ-ერთ უმთავრეს მდგენელთან – ფორიან ფაზასთან, რომელსაც მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს საექსპლოატაციო თვისებებზე, ფორების ზომებთან, მათ შემცველობასთან და მატრიცაში, გადანაწილების ფაქტორთან, თუ როგორ მოქმედებს ნაკეთობის საექსპლოატაციო თვისებებზე, როგორ ვითარდება, გადანაწილება-მომრაობს, ანიგილირდება, მოშუშდება-ქრება, ან დეფორმირდება მასალაზე თერმული აგრესიის პირობებში, კონსოლიდაციისა და გადაწვის პირობებში. ეს იმდენად საინტერესო გამოდგა, რომ მუშაობის პროცესში იბადებოდა ახალი იდეები, რამაც შექმნა ოთხი მათემატიკური ფორმულა: მასალათა მექანიკური მოდულის ფორმულა, მატრიცაში ფორიან ფაზაზე მექანიკური თვისებების დამოკიდებულების ფორმულა, მაკრო- და მიკრომექანიკური თვისებების მატრიცაში კრისტალურ ფაზაზე დამოკიდებულების ფორმულა და დაშლის დამაბულობის ენერჯის ფორმულა, ამიტომ ეს ოთხივე და 2004 წელს

შექმნილი თერმოგრადიენტული ეფექტის ფორმულა შევიტანე წიგნში და დავტესტე მონოგრაფიაში წარმოდგენილი სინთეზირებული მასალების თვისებებთან მიმართებით როგორც მყარი და შერეული, ისე თხიადფაზური შეცხოების დროს. შედეგები საუკეთესოა. ხუთივე რეგისტრირებულია „საქპატენტში“. სამი ფორმულა ამ ხუთიდან გამოვაქვეყნე ამერიკის მსოფლიოში ჟურნალების უდიდესი გაერთიანება „Scientific Research Publishing“-ის რამდენიმე ჟურნალში. გამოქვეყნებიდან სამ თვეში ჟურნალის რედაქციიდან მოვიდა გამოხმაურება, რომ სტატია უდიდესი მოთხოვნით სარგებლობს მთელ მსოფლიოში მეცნიერებს, აკადემიურ პერსონალს, ინჟინრებსა და სტუდენტებს შორის. ამ პერიოდში ჩემი თანამშრომლების თანაავტორობით 2014 წელს დავამთავრე ორი მონოგრაფია. შემდეგ დავწერე და გამოვეცი სამი მონოგრაფია, მათ შორის ერთი გერმანიაში ინგლისურ ენაზე, ასევე 2020-ის ბოლოს ინგლისურ ენაზე გამოიცა ორი მონოგრაფია ჩვენი მონაწილეობით. წარმოდგენილ მონოგრაფიაში განხილულია პროფესორ გ. გაფრინდაშვილთან პერლიტიან მასალებზე მუშაობისა და შემდგომ წლებში ჩემ მიერ მიღებული მყარი მასალების მიღების ტექნოლოგიები, აგრეთვე ჩვენს ინსტიტუტში კარბიდების, ბორიდების, ნიტრიდებისა და სილიციდების ბაზაზე მიღებულ კომპოზიტებში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური პროცესები. პერლიტის ბაზაზე მიღებული ფაიფურისმაგვარი ნაკეთობების გამარტივებული ტექნოლოგია დაინერგა უკრაინის ქ. სვეტლოვოდსკის ფაიფურის ქარხანაში ჩქაროსნული გამოწვის ღუმელში. გამოწვის ტემპერატურამ დაიწია 3500C-ით. იგივე ტექნოლოგია იაფი ნედლეულით დაინერგა საქართველოს შვიდ ქარხანაში, ჩემ მიერ შესრულებული ნახაზების მიხედვით აშენდა ოთხი ქარხანა. ეკონომიკურმა ეფექტმა შეადგინა ათეული მილიონები. მონოგრაფიაში მოცემულია მასალათმცოდნეობის საკითხები და ზოგიერთი ჩემეული განმარტებები. თერმული დამუშავების პროცესში ჩატარებულია მასალათა კონსოლიდაციის პროცესების მათემატიკური გათვლები, ასევე თერმოდინამიკური გათვლები ორკომპონენტური სისტემებისათვის. ბარიუმის შემცველი მასალებისათვის მოცემულია ქიმიური რეაქციების სრულიად ახალი ტიპები ნაკეთობათა სინთეზის პროცესში ერთსაფეხურიანი ტექნოლოგიისათვის, ნაცვლად ორსაფეხურიანისა, რამაც განაპირობა ცელზიანის მიღების ცნობილი ორსაფეხურიანი ტექნოლოგიიდან, ერთი 16000C-იანი გამოწვის ამოღების შესაძლებლობა და ერთჯერადი გამოწვის ტემპერატურაც დავწიეთ 15000C-დან 14500C-მდე. ეს გამარტივებული ტექნოლოგია დაინერგა ყოფილი „საქსაშენმეცნიერების“ საცდელ ქარხანაში. შვიდი დასახელების ელექტროტექნიკური ნაწარმი იგზავნებოდა რუსეთში. ამან მოიტანა უდიდესი ეკონომიური ეფექტი. მონოგრაფიაში მოყვანილი მასალებიდან რუსეთის ქ. ვლადიმირის ტრაქტორების ქარხანაში დაინერგა ძრავას დეტალების წარმოების ტექნოლოგია სილიციუმის ნიტრიდის ბაზაზე. შესწავლილია კომპოზიტების საექსპლოატაციო, თბოფიზიკური, ელექტრული, მეტალოგრაფიული, მორფოლოგიური თვისებები; ელექტრონულ-მიკროსკოპული, რენტგენოსტრუქტურული და ოპტიკური კვლევების საფუძველზე სინთეზირებული, კონსოლიდირებული მასალებისათვის, როგორც ქსენომორფული, ისე იდიომორფულ სტრუქტურებში; გარე და შიგა ფაქტორების ზემოქმედება მასალათა თვისებებზე, სტრუქტურულ ცვლილებებზე; მიკრო და მაკრომექანიკური თვისებები, დამოკიდებული ფორიანი ფაზის შემცველობაზე მატრიცაში.

5.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. მ. მაცაბერიძე, დოქტურანტურის სალექციო კურსი: მასალათა მიღების, თვისებათა პროგნოზირების და ექსპერიმენტის დაგეგმვის მეთოდები, სტუ-ის საბიბლიოთეკო კუთვნილი: CD-7148, თბილისი, საგამომცემლო სახლი ტექნიკური უნივერსიტეტი, 500 გვ.

2. გ. ჯოხაძე, ჭცისანა გოგუაძე. მაკრომოლეკულების ფიზიკა და ქიმია. ISBN 978-9941-28-804-3(PDF); საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, საქართველო, 265 გვ.

3. გ. ელიავა, პ. კასრაძე, თ. ცინცაძე, ლ. თოფურია, ე. თოფურია, „სამკურნალო საშუალებები და კინეზოთერაპია წინამდებარე ჯირკვლის დაავადების დროს“, ISBN 978-9941-8-4597-0, თბილისი 2022, გამომცემლობა „გეორგია“, 120გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სალექციო კურსი „მასალათა მიღების, თვისებათა პროგნოზირების და ექსპერიმენტის დაგეგმვის მეთოდები“ განკუთვნილია ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის სადოქტორო საგანმანათლებლო პროგრამის სტუდენტებისთვის და მოიცავს სასწავლო პროგრამით (სილაბუსით) გათვალისწინებულ ყველა საკითხს.

სალექციო კურსი წარმოადგენს დოქტურანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო გეგმის მდგენელს და წარმოდგენილია სახელდებით: EETI6504G2-LS მასალათა მიღების, თვისებათა პროგნოზირების და ექსპერიმენტის დაგეგმვის მეთოდები. სალექციო კურსი 15 ლექციაზეა გათვლილი და წარმოადგენს დარგობრივი ხასიათის ფართო ცოდნისა (500 გვერდზე წარმოდგენილი) და მრავალრიცხოვანი ლიტერატურული მონაცემების

(332 დასახელების ლიტერატურა) სასწავლო და საცნობარო სახელმძღვანელოს ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დოქტორანტურის სტუდენტებისათვის.

სალექციო კურსის მიზანია მოამზადოს ადგილობრივ და საერთაშორისო დარგობრივ შრომით ბაზრებზე ორიენტირებული, ინტერდისციპლინარული მიდგომების მცოდნე, ტექნოლოგიების უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნით, ადგილობრივი და გლობალური გამოწვევების ახლებური გააზრების, კვლევისა და საგანმანათლებლო პროცესის წარმართვის უნარებით აღჭურვილი, ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის კვალიფიციური მკვლევარი, რაც დააკმაყოფილებს ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დოქტორის ხარისხისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს.

2. გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ მაკრომოლეკულების ფიზიკა და ქიმია მეცნიერების ერთ-ერთი ყველაზე სწრაფად განვითარებადი სფეროა. დღესდღეობით არ არსებობს ადამიანის საქმიანობის ისეთი სფერო, სადაც პოლიმერული მასალები არ იყოს დანერგილი. პოლიმერული მასალები მრავალი წლის განმავლობაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში ფირების, ბოჭკოების, პლასტიკური მასებისა და სხვათა სახით. მაღალი ტექნოლოგიების განვითარებამ მაღალმოლეკულური ქიმიის წინაშე

ისეთი სპეციფიკური მოთხოვნები დააყენა, როგორცაა უნიკალური თვისებების პოლიმერული მასალები ოპტიკური ლინზებისათვის, ელექტროგამტარი და ფოტომგრძობიარე სისტემებისათვის, ახალი ტიპის მაღალეფექტური კატალიზატორებისა და ქიმიური რეაგენტებისათვის, მასალები ბიომედიცინისათვის და სხვ.

მაკრომოლეკულური ფიზიკისა და ქიმიის მთავარი ამოცანაა თვისებათა (ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური, ფიზიკურ-მექანიკური) მთელი რიგი კომპლექსის მქონე პოლიმერებისა და პოლიმერული მასალების შექმნა. თვისებათა მიზანმიმართული ცვლილებისათვის კი აუცილებელია პოლიმერების სტრუქტურისა და მათი რეგულირების მეცნიერულად დასაბუთებული მეთოდების შექმნა როგორც სინთეზის, ისე გადამუშავების პროცესში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, სახელმძღვანელოში განხილულია მაკრომოლეკულების ფიზიკისა და ქიმიის ისეთი ძირითადი საკითხები, როგორცაა ნივთიერების აღნაგობისა და პოლიმერული მდგომარეობის სპეციფიკა; საშუალო მოლეკულური მასა და მოლეკულურ-მასური განაწილება; აგრეგატული, ფაზური და ფიზიკური მდგომარეობებისა და სტრუქტურების ფორმირების თანამედროვე თეორიები; ფაზური/ფიზიკური/აგრეგატული გადასვლები პოლიმერებში; კონფიგურაციული იერარქიის ძირითადი დონეები; მაკრომოლეკულური ჯაჭვების კონფორმაციები; მოლეკულათშორისი ურთიერთქმედების ძალები მაკრომოლეკულურ ნაერთებში; მაკრომოლეკულური ჯაჭვების მოქნილობის განმსაზღვრელი ფაქტორები; თანამედროვე წარმოდგენები პოლიმერების ზემოლეკულური სტრუქტურების შესახებ; მაღალელასტიური, მინისებრი და ბლანტდენადი მდგომარეობების დახასიათება; კრისტალიზაციისა და გამინების პროცესები, კრისტალიზაციის მექანიზმი და სხვ.

პოლიმერების განმასხვავებელი თვისებაა ის, რომ მიღებისა და გადამუშავების მეთოდმა შეიძლება გადამწყვეტი გავლენა მოახდინოს მათ სპეციფიკურ მახასიათებლებზე. პოლიმერების თვისებები ძალიან მგრძობიარეა გადამუშავების პროცესის პირობებისადმი და, განსაკუთრებით, ორიენტაციის მიმართ. ამიტომ ნაშრომში მნიშვნელოვანი ნაწილი დათმობილი აქვს ორიენტაციული მდგომარეობის დახასიათებას, აგრეთვე სპეციფიკური და მხოლოდ პოლიმერებისათვის დამახასიათებელი მაღალელასტიური მდგომარეობისა და რელაქსაციური პროცესების დახასიათებას.

მაკრომოლეკულური ნაერთების სინთეზის ამოცანები და მიზნები გაცილებით ფართოა, ვიდრე დაბალმოლეკულური ნაერთებისა. ამიტომ ნაშრომში დიდი ყურადღება აქვს დათმობილი თანამედროვე შეხედულებათა შუქზე პოლიმერების სინთეზის როგორც მეთოდებს (რადიკალური, ჯაჭვური და პოლიკონდენსაციური პოლიმერიზაცია), ასევე ასპექტებს, კერძოდ, განსაზღვრული ქიმიური შედგენილობისა და კონფიგურაციის მაკრომოლეკულების შექმნას, მოლეკულური მასისა და მოლეკულურ-მასური განაწილებისა და მაკრომოლეკულის განშტოების ხარისხის რეგულირებას.

გარდა სინთეზის მეთოდებისა, მოცემულია ძირითადი (საბაზო) პოლიმერების თვისებების შეცვლის – ფიზიკური (სტრუქტურული) და ქიმიური მოდიფიკაციის მეთოდები, რაც ძალზე მნიშვნელოვანია პოლიმერებისათვის ახალი, მიზნობრივი კომპლექსური თვისებების მისანიჭებლად. აგრეთვე პოლიმერების სტრუქტურისა და თვისებების კვლევის თანამედროვე მეთოდები.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ სახელმძღვანელოში განხილული საკითხების მნიშვნელოვანი ნაწილი მაკრომოლეკულების ფიზიკის შესახებ პირველად არის შემოთავაზებული ქართულ ენაზე.

სახელმძღვანელო „მაკრომოლეკულების ფიზიკა და ქიმია“ განკუთვნილია ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ქიმიის სამაგისტრო საგანმანათლებლო პროგრამის სტუდენტებისთვის და მოიცავს სასწავლო პროგრამით (სილაბუსით) გათვალისწინებულ ყველა საკითხს. სახელმძღვანელო დახმარებას გაუწევს როგორც ქიმიური, ისე ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის სპეციალობის ყველა საფეხურის სტუდენტებს, ასევე ინჟინერ-ტექნიკურ მუშაკებსა და მეცნიერ-მკვლევარებს, რომლებიც მუშაობენ პოლიმერებისა და პოლიმერული მასალების სფეროში.

3. ნაშრომი ეხება წინამდებარე ჯირკვლის დაავადებების დროს გამოყენებული სამკურნალო საშუალებების დახასიათებას, მათი გამოყენების თავისებურებებს.

ნაშრომში განხილულია შარდ-სასქესო სისტემის მორფოფიზიოლოგია. წარმოდგენილია წინამდებარე ჯირკვლის დაავადებების კლასიფიკაცია, მიმდინარეობის თავისებურებები, მათი მკურნალობის სპეციფიკა.

წარმოდგენილია ცალკეული სამკურნალო საშუალებების თვისებები, ფარმაკოლოგიური მოქმედება, ჩვენებები და წინააღმდეგ ჩვენებები. განხილულია როგორც სამედიცინო, ისე არასამედიცინო დანიშნულების ანტიბიოტიკების გამოყენების თავისებურებები და მათი ბიოსინთეზის საკითხები.

გამუქებულია კინეზოთერაპიის საკითხები და მათი მნიშვნელობა წინამდებარე ჯირკვლის დაავადებების ეფექტურ მკურნალობაში.

5.3. სტატიები ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. გ. ლოლაძე, რ. სხვიტარიძე, მ. კვეკელიძე, მდინარე დურუჯის დანალექი ლამის ბაზაზე შემცხვარკვეციანი კერამიკული ნაკეთობების მიღება, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები №2(254) 2022, თბილისი, ISSN 1512-0996 DOI:<https://doi.org/10.36073/1512-0996>, გვ. 39-46.

2. ჯ. შენგელია, გ. გალოგრე, NaClO-ს მიღება NaCl-ის დაბალი კონცენტრაციის წყალხსნარების ელექტროლიზით. ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული, 4(526), 2022. თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა. გვ. 13;

3. თ. ხობელია, ქ. მუსელიანი, თ. ნინუა, ე. კვესიტაძე, კოლორიმეტრული ანალიზით საერთო პროტეოლიზური აქტივობის დადგენა. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჟურნალი მოამბე, 16, №2(2022). თბილისი. გვ. 106-113.

4. ს. კვინიკაძე, ლ.კირთაძე, ა. ვანიშვილი, "მაღალი მექანიკური მახასიათებლების მქონე ეკო-მეგობრული პოლიმერული კომპოზიტები". დავით აღმაშენებლის სახელობის საქართველოს ეროვნული თავდაცვის აკადემიის შრომათა კრებული, 2022, 61-67.

(<https://adryearbook.tsu.ge/index.php/papers/issue/view/689>)

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ცნობილია, რომ სპირტშემცველი (ალკოჰოლური) სასმელები, გამოირჩევიან მეტი აგრესიულობით, ვიდრე წყლის შემცველი სითხეები, რაც მეტად მნიშვნელოვანია გამომწვარ კერამიკულ ნაწარმში (ჭურჭელი, ტარა) მათი შენახვისას. ვინაიდან ჭურჭელი არ უნდა ატარებდეს სითხეს და აუცილებელია უზრუნველყოს სასმელის შენახვა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ფერისა და გემოს შეცვლის გარეშე. ამ თვალსაზრისით სტატიამი განხლულია მდინარე დურუჯის დანალექი ლამის შესწავლა და გამოყენება დაბალტემპერატურული შემცვარკეციანი, წყლისა და ალკოჰოლური სასმელების მიმართ მდგრადი კერამიკული ნაკეთობების მისაღებად. ბუნებრივი ნედლეულის, მდინარე დურუჯის ლამის საფუძველზე მიღებულია ახალი შედგენილობის მასები თაბაშირის ფორმებში ჩამოსხმით, შემდგომი შრობით და გამოწვით ელექტროლუმლებში. სტანდარტული მეთოდის მიხედვით განსაზღვრულია წყალშთანთქმის მაჩვენებელი. მდ. დურუჯის ლამის და უკრაინული დაბალი ხარისხის (III, IV) კაოლინების და ცეცხლგამძლე თიხების ბაზაზე, მიღებული დაბალტემპერატურაიანი, შემცვარკეციანი მხატვრული კერამიკული ნაკეთობები ხასიათდებიან დაბალი წყალშთანთქმით და ალკოჰოლური სასმელების მიმართ მდგრადობით. მდინარე დურუჯის დანალექი ლამის და დაბალხარისხიანი უკრაინული კაოლინების და ცეცხლგამძლე თიხების ბაზაზე შესაძლებელია, მუქი ყავისფერი კეცის მქონე მხატვრული კერამიკული ნაწარმის მიღება, რომელიც გაუმტარია სითხეების და სპირტშემცველი სასმელების მიმართ.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ მდინარე დურუჯის ლამის და უკრაინული ცეცხლგამძლე დაბალი ხარისხის კაოლინებისა და ცეცხლგამძლე თიხების ბაზაზე შესაძლებელია მივიღოთ შემცვარკეციანი, წყალ- და ღვინოგაუმტარი ფერადი მხატვრული კერამიკული მასები. გამოწვის ტემპერატურით 1160–1180°C, დაყოვნება მაქსიმალურ ტემპერატურაზე 1–2 სთ, გამოწვის ხანგრძლივობა 6–8 სთ, წყალშთანთქმა < 5%-ზე.

2. სამუშაოს მიზანია ოპტიმალურისაგან განსხვავებულ პირობებში, კერძოდ, 20-25 გ/ლ NaCl-ის წყალხსნარის ელექტროლიზით NaClO-ს მიღების ისეთი მეთოდის შემუშავება, რომელიც უზრუნველყოფს ამ პროდუქტის კონკურენტუნარიანი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების შენარჩუნებას, უპირველეს ყოვლისა, ელექტრული ენერჯის კუთრი ხარჯის თვალსაზრისით. დაბალი კონცენტრაციის NaCl-ის წყალხსნარის ელექტროლიზით მიღებული NaClO გამოიყენება არაპირდაპირი ელექტროქიმიური დაჟანგვის ხერხით ბუნებრივი ცეოლიტის (კლინოპტილოლიტი) MnO₂-ით მოდიფიცირების პროცესში, სადაც მედიატორის ფუნქციას ასრულებს რედოქს-სისტემა NaCl - NaClO.

ხერხი გულისხმობს NaCl ორი დანიშნულებით გამოყენებას: მისი წყალხსნარით ელექტროლიზით მიიღება დამჟანგავი NaClO და, ამავე დროს, იგი ხელს უწყობს ცეოლიტის ზედაპირზე MnO₂-ის ქიმიურად ბმული მდგრადი ფენის წარმოქმნას.

არაპირდაპირი ელექტროქიმიური დაჟანგვის მეთოდით ცეოლიტის მოდიფიცირების პროცესში ამ ეფექტის მისაღწევად და NaClO-ს დამჟანგავ ხსნარში 10-20 გ/ლ NaCl-ის კონცენტრაციის შესანარჩუნებლად, ელექტროლიზის პროცესში NaCl-ის საწყისი კონცენტრაცია

არ უნდა აღემატებოდეს 20-25 გ/ლ. ამრიგად, ცეოლიტის MnO_2 -ით მოდიფიცირებისა და ელექტროლიზით $NaClO$ -ს მიღების პროცესის ტექნოლოგიური პარამეტრების სინქრონიზაციის მიზნით აუცილებელია ჩატარდეს დაბალი კონცენტრაციის $NaCl$ -ის წყალხსნარების ელექტროლიზით $NaClO$ -ს მიღების პროცესის კვლევა.

$NaCl$ -ის დაბალი კონცენტრაციის წყალხსნარის ელექტროლიზი, უპირველეს ყოვლისა განაპირობებს ელექტროლიტის ელექტრული გამტარობის შემცირებასა და ელექტროლიზერზე ძაბვის გაზრდას. მეორე უარყოფითი მოვლენაა $NaClO$ -ს დენით გამოსავლის შემცირება, რადგან Cl^- იონების დაბალი კონცენტრაციის პირობებში ანოდზე უპირატესად მიმდინარეობს წყლის მოლეკულის დაჟანგვის კონკურენტული რეაქცია აირადი ჟანგბადის გამოყოფით.

ელექტრული ენერგიის ხარჯის განმსაზღვრელი ორივე ფაქტორი – ძაბვა ელექტროლიზერზე და მიზნობრივი პროდუქტის დენით გამოსავალი, $NaCl$ -ის განზავებული წყალხსნარის ელექტროლიზის პირობებში, არასასურველი მიმართულებით იცვლება და განაპირობებს ელექტრული ენერგიის კუთრი ხარჯის მკვეთრ ზრდას.

ამ პრობლემის გადაჭრის ეფექტიან გზად სტატიაში მიჩნეულია ელექტროლიზით $NaClO$ -ს დაბალი კონცენტრაციის ხსნარის მიღება. ლიტერატურული მონაცემების თანახმად, რაც უფრო დაბალია $NaClO$ -ს კონცენტრაცია ელექტროლიზის შედეგად მიღებულ ხსნარში, მით მეტია მისი დენით გამოსავალი და ნაკლებია ელექტრული ენერგიის კუთრი ხარჯი.

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ 20-25 გ/ლ $NaCl$ -ის წყალხსნარის ელექტროლიზით მიღებულ ხსნარში, $NaClO$ -ს ოპტიმალური კონცენტრაციაა 2,1- 2,4 გ/ლ. ასეთი კონცენტრაციის ხსნარი სავსებით შეესაბამება ცეოლიტის კარკასში ჩამჯდარი Mn^{2+} იონების MnO_2 -მდე დაჟანგვის პროცესის ოპტიმალურ პირობებს და, ამავე დროს, განაპირობებს დენით გამოსავლისა და ელექტრული ენერგიის კუთრი ხარჯის ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით დამაკმაყოფილებელი მნიშვნელობების მიღწევას.

დადგენილია 20-25 გ/ლ $NaCl$ -ის წყალხსნარის ელექტროლიზით $NaClO$ -ს მიღების ოპტიმალური პირობები: აქტიური ქლორის კონცენტრაცია ელექტროლიზით მიღებულ ხსნარში 2,0-2,3 გ/ლ; ანოდური დენის სიმკვრივე 200-300 ა/მ²; ძაბვა ელექტროლიზერზე 5,2-6,2 ვ. ამ პირობებში აქტიური ქლორის დენით გამოსავალია 74,8-82,5%, ხოლო ელექტრული ენერგიის კუთრი ხარჯი 5,12-7,61 კვტ.სთ/კგ.

$NaCl$ -ის წყალხსნარის ელექტროლიზით $NaClO$ -ს მიღების სტანდარტული ტექნოლოგიის მიხედვით $NaCl$ -ის საწყისი კონცენტრაცია 160-170 გ/ლ, აქტიური ქლორის კონცენტრაცია ელექტროლიზით მიღებულ ხსნარში 12-14 გ/ლ, ანოდური დენის სიმკვრივე $i_A=1400$ ა/მ²; ძაბვა ელექტროლიზერზე 3,7-4,2 ვ. ამ პირობებში აქტიური ქლორის დენით გამოსავალი 52,8-57,2%, ხოლო ელექტრული ენერგიის კუთრი ხარჯია 5-6 კვტ.სთ/კგ.

ამგვარად, მიუხედავად მკვეთრად განსხვავებული პირობებისა, შემუშავებული მეთოდი იძლევა სტანდარტულ ტექნოლოგიაში მიღწეული ელექტრული ენერგიის კუთრი ხარჯის თანაზომადი სიდიდის შენარჩუნების შესაძლებლობას.

3. სტატიაში შემუშავებულია ახალი პროტეაზური აქტივობა, რაც განპირობებული იყო იმით, რომ არსებული მეთოდი სრულად ვერ ასახავდა პროტეოლიტიკური აქტივობის მაჩვენებელს, დღეისათვის ყველაზე გავრცელებული მეთოდი იძლეოდა გარკვეულ დონეზე

ე.წ. ცრუ უარყოფით მონაცემს, სადაც სრულად არ ხდებოდა აქტივობის გამოვლენა. პრობლემას წარმოადგენდა სუბსტრატი და აქედან გამომდინარე სამქლორმმარმჟავის დამატების აუცილებლობა, რაც ლექავდა არამარტო სუბსტრატის ხსნად ნაწილს არამედ კაზეინის უხსნადი ნაწილიდან ფერმენტის მიერ მიღებულ ხსნად პროდუქტსაც, რაც არ აისახებოდა აქტივობის გაზომვის მეთოდში და შედეგად ფერმენტული აქტივობის მაჩვენებლის გამოთვლა ხდებოდა გარკვეული დანაკლისით. აღნიშნული პრობლემები გადაწყდა მას შემდეგ რაც გამოყენებულ იქნა კვერცხის ცილის მოდიფიცირებული პროდუქტი, აღნიშნულის გამოყენება არ მოითხოვდა სამქლორმმარმჟავის ჩამატებას, ვინაიდან მასალა იყო მთლიანად უხსნადი, შესაბამისად ცილის ჰიდროლიზის პროდუქტები იზომებოდა მთლიანად დანაკლისის გარეშე, რამაც მოგვცა იმის საშუალება გამოგვეთვალა აქტივობა ცრუ უარყოფითი მონაცემის გარეშე.

4. პოლიმერულმა მასალებმა შეაღწიეს ადამიანის ცხოვრებისა და საქმიანობის პრაქტიკულად ყველა სფეროში. დღეს ამ „კეთილი“ მასალების მდგრადობა ქიმიური თუ ბიოლოგიური დაშლის (დეგრადაციის) მიმართ, განიხილება სერიოზულ საფრთხედ გარემოსათვის. მდგრადი პოლიმერული ნარჩენები მიუღებელი ხდება ეკოლოგიური თვალსაზრისით. ამიტომ განვითარების თანამედროვე ეტაპზე, პოლიმერების ქიმიისა და ტექნოლოგიისათვის მნიშვნელოვან გამოწვევად იქცა ისეთი მასალების შექმნა, რომლებიც დეგრადირდებიან და „გაქრებიან“ დაკისრებული ფუნქციის შესრულების შემდეგ, იქნება ეს მედიცინა, ინჟინერია თუ ადამიანის საქმიანობის სხვა სფერო. დღეისათვის შექმნილია და უკვე კომერციულადაც წარმატებულია არაერთი ბიოდეგრადირებადი პოლიმერი (ბპ), რომელთა უმეტესობა განუთვნება პოლიესტერულ კლასს. ბპ-ის შედარებით ახალი წარმომადგენლებია პოლიმერები ბუნებრივი α -ამინომჟავების საფუძველზე, ე.წ. ბიომიმეტიკური პოლიმერები - ცილების სინთეზური ანალოგები. სტატიაში განხილულია პოლიმერული მატრიცის დამზადება, მისი ბიოდეგრადაციის კვლევა და მის საფუძველზე პოლიმერული კომპოზიტის დამზადების ტექნოლოგია. პოლიმერული მატრიცა წარმოადგენს 2 პოლიმერის ნარევს, რომელთა ოპტიმალური კონცენტრაცია შერჩეულ იქნა. შესწავლილ იქნა მატრიცის დეგრადაცია როგორც ბუნებრივ, ასევე ლაბორატორიულ პირობებში. ამ მიზნით გამოყენებულ იქნა ბუნებრივი ნიადაგი და სოკოს კომპოსტი. მატრიცის მდგრადობა შეფასდა სხვადასხვა pH-ის მიმართ, წყლის ანალიზური მეთოდით - სპექტროფოტომეტრია (Dr-3900), სადაც შეფასდა მჟავა გარემოში პოლიმერის დეგრადაციის შედეგად მიღებული ორგანული ნახშირბადის კონცენტრაცია. დამზადდა პოლიმერული კომპოზიტი სხვადასხვა ფიბრებისა და ქსოვილების გამოყენებით. მიღებული კომპოზიტი გამოიცადა აფეთქებისადმი მედეგობაზე

5.4. სტატიები ჟურნალის/კრებულის ISSN-ის მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. თ. ჭეიშვილი, ქ. ბაკაშვილი-კიკნაძე. ადვილდნობადი მინების სინთეზი ტექნოგენური ნედლეულის შემცველ კომპოზიციაში. ჟურნალი „კერამიკა და მოწინავე ტექნოლოგიები“, №, 24. 1(47), ISSN 1512-0325, თბილისი, 2022 წ., სტუ, <http://www.ceramics.gtu.ge>, გვ. 63-68

2. ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიჟარაძე, გ. ტაბატაძე, ნ. დარახველიძე, ზ. მესტვირიშვილი, ნ. ჯალაღონია, ნ. ჯალაბაძე, მ. ბალახაშვილი, მაღალტემპერატურული კომპოზიტის მიღება და კვლევა SiC-SiAlON-Al₂O₃ სისტემაში. უკ 666.762.93

საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი „კერამიკა და მოწინავე ტექნოლოგიები“ ISSN 1512-0325 ;Vol. 24. 1(47). 2022. გვ. 15-48.

3. Z. Kovziridze, N. Nizharadze, G. Tabatadze, T. Cheishvili, M. Mshvildadze, N. Kuciava, M. Balakhashvili, N. Darakhvelidze, Obtaining and Study Smart Composites in the B4C-SiC-Si-Al-Al₂O₃-Carbon fiber System, UDC 666.762.93

Journal of the Georgian Ceramists Association “Ceramics and Advanced Technologies”. ISSN 1512-0325; Vol. 24. 2(48). 2022

4. Z. Kovziridze, N. Nizharadze, G. Tabatadze, N. Kutsiava, M. Balakhashvili, N. Darakhvelidze, M. Kapanadze, R. Gaprindashvili; SERPENTINITE-PHOSPHATE COMPOSITIONS FOR BIOLOGICAL PROTECTION OF NUCLEAR POWER PLANTS; UDC 666.946.6

Journal of the Georgian Ceramists Association “Ceramics and Advanced Technologies”. ISSN 1512-0325; Vol. 24. 2(48). 2022

5. Z. Kovziridze. THE FORMULA OF DEPENDENCE OF MECHANICAL CHARACTERISTICS OF MATERIALS ON CRYSTALLINE PHASE COMPOSITION IN THE MATRIX. UDC 621.9.02

Journal of the Georgian Ceramists Association “Ceramics and Advanced Technologies”. ISSN 1512-0325; Vol. 24. 2(48). 2022

6. Z. Kovziridze. Failure Stress Energy Formula, UDC 621.9.01 Journal of the Georgian Ceramists Association, “Ceramics and Advanced Technologies”. ISSN 1512-0325; Vol. 24. 2(48). 2022

7. N. Darakhvelidze. Z. Kovziridze, N. Nijaradze, G. Tabatadze, Z. Mestvirishvili; High Temperature Multifunctional Heteromodulus Nanocomposites for armor plates, turbine disk and fan, refractory and wear-resistant aggregates; MOAMBE, BULLETIN OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, vol. 16, no. 3, 2022. Pp. 32-37.

8. ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიჟარაძე, ნ. კუციავა, მ. ბალახაშვილი რ. გაფრინდაშვილი;

ადგილობრივი დოლომიტების, ქროლის საბადოს ქვიშის და წარმოების ნარჩენების შესწავლა მაღალტემპერატურულ კლინკერის მისაღებად; სტუ 100 წლის იუბილე, შრომები

Z. Kovziridze, N. Nizharadze, N. Kutsiava, M. Balakhashvili, R. Gaprindashvili; The study of sand and waste from the production of local dolomite ore to obtain highly refractory clinker;

International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies CONGRESS. Tbilisi, Georgia International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of "Georgian Technical University - GTU" June 24-26, 2022 / Tbilisi, Georgia

Proceedings Book; ISBN: 978-625-8323-63-4; IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE Edited By.

9. N. Darakhvelidze, Z. Kovziridze, N. Nizharadze, Z. Mestvirishvili, M. Balakhashvili, T. Cheishvili, G. Tabatadze, Development of the β -SiAlON Containing System – B4C-SiC-Si-Al-AL2O3-Cfiber for Ballistic Protection of the Body Armour and Helicopters, 2021

BULLETIN OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, vol. 15, no. 4, 2021, p. 63-68.

10. N. Zavrashvili, N. Kutsiava, E. Chkhaidze, N. Neparidze, G. Jokhadze, N. Kebabze, N. Ochkhikidze, D. Tugushi, R. Katsarava;

Pseudo Proteins – Artificial Biodegradable Polymers for Versatile Biomedical Applications; Int. Conf. on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of „Georgian Technical University -GTU“, Tbilisi, Georgia, June 24-26, 2022, Proceedings Book; ISBN:978-625-8323-63-4

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 13 გვერდი (გვ. 391-403).

11. ალ. ავაქიძე, მ. სირაძე, ირ. ბერძენიშვილი;

ფიზიოლოგიურად ღირებული სიმინდის ზეთის მისაღებად ჩანასახის გადამუშავების კომპლექსური ტექნოლოგიის განხილვა; საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, №1, ტომი 95, ISSN 1512-0287; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი; 3 გვერდი (გვ. 139-141);

12. ალ. ავაქიძე, მ. სირაძე; სიმინდის პერსპექტიული კულტურების ბიოქიმიური თვისებები;

სოფლის მეურნეობის აკადემიის მაცნე, №2, 2022, ISSN 1512-2743; გამომცემლობა „აგრო“, თბილისი; 3 გვერდი (გვ. 18-20);

13. Siradze M., Dzneladze S., Antia G;

Use of Catalysts in the Esterification of Soapstock Fatty Acids; Georgian Engineering News, (is printed), ISSN 1512-0287.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი.

14. ხ. ომიაძე, დმანისის მინერალური წყაროს წყლის ქიმიური კვლევა,

საქართველოს საინჟინრო სიახლენი N 1, ტ. 95, ISSN1512-0287, თბილისი, 2022, 3 გვ.

15. კარგარეთელი გ. პალიასტომის ტბის ტალახიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყოფა და მათი სამკურნალო-კოსმეტიკური მიზნით გამოყენების შესაძლებლობა, საქართველოს საინჟინრო სიახლენი N1, Vol 95, ISSN1512-0287, თბილისი 2022, 3 გვ.

16. ჯოლოგუა მ., ვანის ქედის ბენტონიტური თიხების ფიზიკური თვისებებისა და ქიმიური შედგენილობის შესწავლა და მათი მედიცინაში და კოსმეტიკაში გამოყენება.

საქართველოს საინჟინრო სიახლენი N1, ტ 95, ISSN1512-0287 თბილისი 2022, 5 გვ.

17. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი, სასათბურე და ღია გრუნტის ბაზაზე მოყვანილი კიტრის პროდუქტის ნედლეულისა და მისგან წარმოებული მარინადის ექსპერტიზა.

გადაცემულია დასაბეჭდად სტუ-ის ჟურნალში „ჰიდროინჟინერია“.

18. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი, შუა ქართლის ზონაში მოყვანილი ძირითადი ატმის ჯიშების ნედლეულის პროდუქტიულობა და მისგანვე წარმოებული ხილ-ფაფის ექსპერტიზა“.

გადაცემულია დასაბეჭდად სტუ-ის ჟურნალში „ჰიდროინჟინერია“.

19. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი, საქართველოში რეალიზებადი რძის ნედლეულისა და მზა პროდუქციის იდენტიფიკაცია სტანდარტთან.

გადაცემულია დასაბეჭდად სტუ-ის ჟურნალში „ჰიდროინჟინერია“.

20. N. Zavrashvili, N. Kutsiava, E. Chkhaidze, N. Neparidze, G. Jokhadze, N. Kebabze, N. Ochkhikidze, D. Tugushi, R. Katsarava., Pseudo-Proteins – Artificial Biodegradable Polymers for Versatile Biomedical Applications. International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of "Georgian Technical University - GTU", June 24-26, 2022, Tbilisi, Georgia. Proceedings book, pp. 391-403.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სტატიაში განხილულია ორი სახის ტექნოგენური ნედლეულის „მინის ლეწი და ძვლის ნაცარი“ და ნატრიუმის მეტაბორატის შემცველ სამკომპონენტთან სისტემაში ადვილდნობადი მინების სინთეზის შესაძლებლობის და პირობების დადგენა. საკვლევ სამკომპონენტთან სისტემაში სამი სერიის განსხვავებული შედგენილობის კაზმების ხარშვის შედეგების შეფასების საფუძველზე დამუშავდა მინების ხარშვის რეჟიმი. საკვლევი სისტემის კაზმის შემადგენელი კომპონენტების (მინის ლეწი, ძვლის ნაცარი და ნატრიუმის მეტაბორატის წარმომქმნელი ბორის მჟავა და კალცინირებული სოდა) მომზადების, აწონის, კაზმის შედგენის, მაღალტემპერატურული სინთეზით კაზმებიდან ნალღობების და მათგან ნიმუშების მიღება ყალიბებში ჩამოსხმის ან ფრიტირების მეთოდების გამოყენებით. საკვლევ სამკომპონენტთან სისტემაში სამი სერიის განსხვავებული შედგენილობის კაზმების ხარშვის შედეგების შეფასების საფუძველზე დამუშავდა მინების ხარშვის რეჟიმი. დადგინდა სხვადასხვა შედგენილობის ნადნობის გასუფთავების ხარისხი და სახე, ხოლო საკვლევ სისტემის შესატყვის კონცენტრაციულ სამკუთხედში გამოიყო მახასიათებელი ტემპერატურული უბნები.

დადგინდა, რომ შესწავლილი სამკომპონენტანი სისტემის შედგენილობათა უნარს, ერთგვაროვანი ნალღობი და გასუფთავებული ერთგვაროვანი მინა, განსაზღვრავს კაზმში წარმოდგენილ ინგრედიენტთა შემცველობა და სინთეზის ტემპერატურა. შედგენილობებში მინის ლეწის მაღალი კონცენტრაციები განაპირობებს ბლანტი ნალღობების წარმოქმნას, როდესაც ძვლის ნაცრის შემცველობის ზრდა (20 და 30 მას. %) იწვევს სხვადასხვა ხარისხით დაყუჩებული მინების მიღებას.

დადგინდა, რომ „მინის ლეწი – ძვლის ნაცარი – ნატრიუმის მეტაბორატი“ სამკომპონენტანი სისტემაში შესაძლებელია ადვილდნობადი მინების მიღება, რომელთა ხარშვის ტემპერატურა 1100°C-ს არ აღემატება. ადვილდნობადია შედგენილობები, რომლებიც 30 მას.% და მეტი

რაოდენობით შეიცავს ნატრიუმის მეტაბორატს, ხოლო მინის ლეწის რაოდენობა 10–60 მას.% ზღვრებშია. ძვლის ნაცრის შემცველობა განაპირობებს ნაღნობების გადაცივებით მიღებული მინამასალის გარე სახეს. კერძოდ, 10 მას.% ძვლის ნაცრის შემცველი მინამასალები გამჭვირვალეა, მაგრამ 20 და 30 მას.% ძვლის ნაცრის შედგენილობებში შეყვანა განაპირობებს,

2. რეზიუმე: მიზანი. მაღალი სიმძლავრის ჰეტერომოდულური სიალონური კომპოზიტის მიღება $\text{SiC-SiAlON-Al}_2\text{O}_3$ სისტემაში: ჯავშანტექნიკის, ავიაციისა და რაკეტული ტექნიკისათვის, რეაქტიული ძრავებისა და მაღალტემპერატურული აირადი ტურბინების დეტალებისათვის.

მეთოდი. მეტალოთერმული პროცესით ტექნიკური აზოტის მედიაში, რეაქციული შეცხოების მეთოდით, მიღებულია კომპოზიტი 15% ღია ფორიანობით. მასალა გადამუშავდა ბურთულეზიან წისქვილში 10 საათის განმავლობაში, შემდეგ 10 წუთი ატრიტორში 1–3 მკმ ზომის დისპერსიულობამდე, ცხელი წნეხვით სინთეზირდა მაღალი სიმკვრივისა და მაღალისაექსპლუატაციო თვისებების მქონე პროდუქტი 1620°C -ზე.

შედეგი. $\beta\text{-SiAlON}$ -ის წარმოქმნას რეაქციული შეცხოებით ასეთ დაბალ ტემპერატურებზე (ნაცვლად 18000°C -სა) ხელს უწყობს როგორც საწყისი ნედლეულის – ალუმინის, სილიციუმის, SiC -ს, გეოპოლიმერისა და პერლიტის კომპოზიცია, ისე მინისებრი პერლიტიდან წყლისა და აირების დეჰიდრატაციის და დეაერაციის პროცესის 8600°C ის ნაცვლად, როგორც ეს პერლიტის თერმოგრამაზე ფიქსირდება, შედარებით მაღალ $-1000\text{--}1050^\circ\text{C}$ ტემპერატურებზე გადანაცვლება, რაც სტრუქტურას აფაშრებს და დიფუზურ პროცესს აქტიურს ხდის. შედეგად, უკვე $1250\text{--}13000^\circ\text{C}$ ტემპერატურებიდან სიალონის წარმოქმნა უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, გეოპოლიმერ-პერლიტის კომპოზიციაში $1000\text{--}10500^\circ\text{C}$ -ზე განვითარებული პროცესების გამო. სიალონის წარმოქმნა იმდენად ძლიერი ფიზიკურ-ქიმიური პროცესია, რასაც ხელს უწყობს ამ ტემპერატურულ ინტერვალში აზოტირების შედარებით მაღალი წნევა და მეტალოთერმია, რომ წარმოქმნილი სიალონი მოიხმარს გეოპოლიმერის შიგა მოლეკულური გარდაქმნების შედეგად წარმოქმნილ მულიტის ოქსიდებს და მაღალ ტემპერატურებზე სინთეზისას, 16200°C -ზე, ფაზურ შედგენილობაში მულიტი აღარ გვხვდება. სიალონი ხდება უპირატესი ფაზა სტრუქტურაში – 57მას.%. დასკვნა. პროცესის განვითარებას ხელს უწყობს მინისებრი დოპანტ-არაგაცის პერლიტის გამოყენება, რომელიც გეოპოლიმერთან ევტექტიკით დაბალ ტემპერატურებზე კარგ წინაპირობას ქმნის დიფუზური პროცესების ინტენსიურად წარმართვისათვის სხვა დანარჩენ კომპონენტებთანაც. ნაშრომში წარმოდგენილია ელექტრონულ-მიკროსკოპული, რენტგენოსტრუქტურული და რენტგენოსპექტრული ანალიზების შედეგები, ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების მათემატიკური გათვლები, რამაც დაადასტურა ჩვენი თეორიული დასკვნები პრაქტიკული ექსპერიმენტების საფუძველზე.

3. რეზიუმე: მიზანი- მივიღოთ SIALON შემცველი კომპოზიტები რეაქციული შეცხოების მეთოდით $\text{SiC-B}_4\text{C-Si-Al-Al}_2\text{O}_3$ სისტემაში. სინთეზის ამ მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელი გახდა SIALON-ის სხვადასხვა პროცენტაანი კომპოზიტების მიღება. ჩვენი ამოცანა ასევე იყო ფაზური შემადგენლობის შესწავლა $\text{SiC-B}_4\text{C-Si-Al-Al}_2\text{O}_3$ სისტემაში.

მეთოდი. მიღებული მასა დაიფუკვა ატრიტორში და კონსოლიდირებული კომპოზიტი მივიღეთ ცხელი წნეხვით 18000C ტემპერატურაზე. საბოლოო ტემპერატურაზე 8 წუთი დაყოვნებით 30 მპა წნევის ქვეშ.

კომპოზიტების ფაზური შემადგენლობის შესასწავლად ჩავატარეთ რენტგენის სტრუქტურული ანალიზი DRON-3 მოწყობილობაზე, ხოლო მიკროსტრუქტურის შესასწავლად ჩავატარეთ კვლევა ოპტიკურ მიკროსკოპზე და OPTON -ის ფირმის რასტრულ ელექტრონულ მიკროსკოპზე "Nanolab 7". საკვლევი კომპოზიტების ელექტრული პარამეტრების მნიშვნელობები გამოითვალა მიღებული „lgr-t“ დამოკიდებულების საფუძველზე.

შედეგი. SiC-B4C-Si-Al-Al₂O₃ სისტემაში მივიღეთ კომპოზიტები მატრიცით, რომელიც შედგება: β-SIALON, სილიციუმის კარბიდი, კორუნდი და ბორის ნიტრიდის ნანონაწილაკები.

დასკვნა. მიღებული კომპოზიტის ფაზური შემადგენლობა უზრუნველყოფს ამ კომპოზიტების მაღალ ფიზიკურ-ტექნიკურ და ეფექტურ თვისებებს. სიმტკიცე კუნძვისას - 2187 მპა, ღუნვისას-285 მპა, თერმული გაფართოების კოეფიციენტი a₂₀₋₇₀₀-3.8 10⁻⁶ 0C.

5. სამუშაოს მიზანია ატომური ელექტროსადგურების ბიოლოგიური დაცვის მიზნით მათზე დაფუძნებული სერპენტინიტ-ფოსფატური კომპოზიციების და ბეტონების დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება. კვლევის მეთოდი: სერპენტინიტ-ფოსფატური ცემენტი მიიღება 65% ფოსფორმჟავას და სუფთა სერპენტინიტის შემკვრელით (სერპენტინიტის დაფქვის სისუფთავე 10% ნარჩენი 008 საცერზე.) შესწავლილია ნიმუშების ფიზიკური და ტექნიკური თვისებები. კვლევა ჩატარდა თანამედროვე ქიმიური, თერმული, რენტგენის სტრუქტურული და პეტროგრაფიული ანალიზის მეთოდებით. შედეგები: დადგენილია, რომ სერპენტინიტ-ფოსფატის შემკვრელის თვისებები დამოკიდებულია ფოსფორმჟავას კონცენტრაციაზე. დასკვნა: როგორც სერპენტინიტ-ფოსფატური ცემენტი, ასევე მასზე დაფუძნებული ბეტონი სხვადასხვა შემავსებლით, თუჯის ფხვნილით, ფოლადის დისპერსული ნაწილაკებით. და სერპენტინიტით ინარჩუნებს ქიმიურად ბმულ წყალს მაღალ ტემპერატურაზე, რაც მნიშვნელოვანია ატომური ელექტროსადგურების ბიოლოგიური დაცვისთვის. სერპენტინიტის, როგორც შემავსებლის გამოყენებას უკეთესი შედეგი აქვს.

6. მასალების შესწავლისათვის და ზოგადად, მრეწველობაში მუშა დეტალების გრძელვადიანი მუშაობისთვის, მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება კონსოლიდირებული სხეულის მაკრომექანიკური თვისებების დამოკიდებულებას კრისტალურ ფაზურ შემადგენლობაზე, მის ზომებზე, ფორმაზე, მატრიცაში განაწილებასა და ფორმის ფაქტორზე. კერამიკისა და კერამიკული კომპოზიტების ტექნოლოგიის საპასუხისმგებლო სფეროებში მუშაობისას ზემოხსენებულ თვისებებს ენიჭება უაღრესად დიდი როლი გამძლეობის თვალსაზრისით მძიმე მექანიკური დატვირთვის პირობებში. ნებისმიერი ბეტონის ტიპის სამუშაო ნაწილის წინააღმდეგობის აღწერისთვის, კრისტალური ფაზა უდიდეს როლს ასრულებს ნებისმიერი მასალის მექანიკურ სიმტკიცეში ან დეფორმაციაში. ის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მასალების მექანიკისა და მატრიცის თვისებების კორელაციურ ახსნაში. ჩვენს შემთხვევაში, კერამიკული მასალების და კომპოზიტების დაშლის პროცესში, რაც მოგვცემს ამომწურავ პასუხს მასალების მაკრო და მიკრომექანიკური თვისებების როლზე, მაკრო და მიკროსტრუქტურული კომპონენტის როლზე, ანუ კრისტალური ფაზა მასალების

სტაბილური მდგომარეობის მეტასტაბილურ მდგომარეობაში გადასვლის პროცესში უკიდურესად დიდია. ჩვენი კვლევა მიზნად ისახავს კერამიკული და კერამიკული კომპოზიტების მაკრომექანიკური თვისებების კრისტალურ ფაზაზე დამოკიდებულების ფორმულის შემუშავებას, რაც საშუალებას მისცემს თეორეტიკოსებსა და პრაქტიკოსებს, სწორად შეარჩიონ და განავითარონ ტექნოლოგიები და ტექნოლოგიური პროცესები. მეთოდი. კერამიკისა და კერამიკული კომპოზიტების მიკრო და მაკრომექანიკური თვისებების შესწავლისა და კრისტალური ფაზის მორფოლოგიის და კვლევის ანალიზის საფუძველზე დავადგინეთ და შევქმენით ფორმულის პარამეტრები. შედეგები. ფორმულა მოიცავს მაკრომექანიკურ თვისებებს, ანუ მუშა დეტალის სრულ დაშლას დროს: მექანიკოსი ღუნვისას სამ და ოთხპუნქტიან დატვირთვაზე, მექანიკოსი შეკუმშვისას; მორფოლოგიურ მახასიათებლებს შორის: კრისტალური ფაზის შემადგენლობა და გავრცელება მატრიცაში, მათი ზომები, ფორმის ფაქტორი; ზემოთ ჩამოთვლილი თვისებების კორელაციური დამოკიდებულება. შემოთავაზებულია მატრიცაში კრისტალური ფაზის გავრცელების ფაქტორის აბსოლუტურად ახალი განმარტება. დასკვნა. შექმნილი ფორმულა არის კონსოლიდირებული მასალებისათვის და მისი გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერი კერამიკული მასალისა და კერამიკული კომპოზიტების ტექნოლოგიაში. ფორმულა დაეხმარება პრაქტიკოსებს სწორად დაგეგმონ და ზუსტად შეასრულონ სამუშაო ნაწილების დეტალების ტექნოლოგიის ყველა პოზიცია, განახორციელონ წარმოების ტექნოლოგიის ყველაზე პასუხისმგებელი თერმული დამუშავების პროცესი; მასალების მექანიკურ და მატრიცულ თვისებებს შორის კორელაციის დადგენა.

6. კერამიკული კომპოზიტების ექსპლუატაციის პროცესში ხშირად ვხვდებით არა მხოლოდ მაღალ მექანიკურ სტრესს, არამედ თერმულ დატვირთვას და ჰაერ-თერმული დარტყმებს. ეს დატვირთვები გარდაიქმნება მსხვრევის/დაშლის დამაბულობის ენერგიად, როდესაც სამუშაო ნაწილების სიმძლავრე დატვირთვაზე ნაკლებია, რაც წარმოიქმნება ნაპრალის ზემოდან, რაც იწვევს საგნების განადგურებას. ასეთი ექსტრემალური ოპერაციული პირობების გათვალისწინებით, ენერგიების გამოთვლა, რომელიც ხელს უწყობს მასალების კატასტროფულ დაშლას, საკმაოდ საინტერესო ჩანს. მეთოდი: ფორმულის პარამეტრები შეირჩა კერამიკული მასალების მიკრო და მაკრომექანიკური მახასიათებლების შესწავლისა და განზოგადების საფუძველზე. შედეგები: ფორმულა მოიცავს ენერგიების წარმოქმნის პროცესს სამუშაო ნაწილზე მოქმედი მექანიკური და თერმული დატვირთვების შედეგად და ამ ენერგიების ზემოქმედების მექანიზმების ანალიზს მასალაში არსებულ ბზარებზე; ასეთი დატვირთვების შედეგად არსებულ ბზარებზე მოქმედი ენერგიების შედეგები და სამუშაო ნაწილის შიგნით განვითარებული ენერგიების გავრცელების მექანიზმების დაწყების შედეგები, რომლებიც მასალას კატასტროფამდე მიჰყავს. დასკვნა: ბზარის განვითარების მექანიზმების საფუძველზე შეიქმნა სამუშაო ნაწილის მთლიანი ენერგიისა და მისი მასის უნივერსალური კავშირი კრიტიკულ სტრესის პირობებში ბზარის განვითარების სიჩქარის გათვალისწინებით. შემოთავაზებულია მასალათა დაშლის დამაბულობის ენერგიის ფორმულა.

7. რეზიუმე: Al₂O₃-SiAlON სისტემაში კომპოზიტის მისაღებად, პირველ ეტაპზე კომპოზიციური ფხვნილები მზადდებოდა აზოტის გარემოში ლითონ-თერმული და

რეაქტიული აგლომერაციის პროცესით. მიღებულ ფხვნილები იფქვებოდა ბურთულეებიანი წისქვილის საშუალებით და შემდეგ ცხლად წნებდნენ 30 მპა და 1600-1650 0C ტემპერატურაზე. შემდგომი კვლევები ჩატარდა მიკრო და მაკრომექანიკური კვლევის მეთოდების გამოყენებით, ასევე სტრუქტურულ-ოპტიკური, ელექტრონული მიკროსკოპული მეთოდებით. შესწავლილია ფოროვანი ფაზა. განისაზღვრა პროცენტული შემცველობა და ზომები, ასევე კრისტალური ფაზის - SiAlON, ალუმინის ოქსიდის პროცენტული შემცველობა და მარცვლის ზომები. გაიზარდა მექანიკური თვისებები: σ_{comp} -1923 მპა; σ_{bend} -470 მპა; HV-19. GPa. მიკრომექანიკურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ დატვირთვის პროცესში SiAlON მატრიცაში ბზარები არ წარმოიქმნა.

მიღებული მასალები შეიძლება რეკომენდირებული იყოს ჯავშანტექნიკაში, ტემპერატურის გაზომვისას გამღვალ ლითონებში, როგორც დამცავი საფარი თერმოწყვილისთვის, ასევე მაღალტემპერატურულ ღუმელებში, აგრეთვე სუფთა დამუშავების ოპერაციებში, როგორც მჭრელი მასალა, ლითონების დამუშავებისას, ჯავშანტექნიკის ფირფიტებისთვის. ტურბინის დისკები და ვენტილატორებში

8. მრავალი წარმოება, განსაკუთრებით ქიმიური და მეტალურგიული მრეწველობის მაღალტემპერატურული პროცესებით მიმდინარეობს. ეს დაკავშირებულია უამრავ სირთულესთან და ერთერთი ასეთი სირთულე მაღალცეცხლგამძლე მასალების საჭიროებაა.

მეტალურგიაში თბური აგრეგატების და ცემენტის გამოსაწვავი მრუნავი ღუმელების შეცხოების ზონაში ამონაგის სახით გამოიყენება მაგნეზიტური ცეცხლგამძლეები, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი ცეცხლგამძლეობით $>19000C$ -ზე და გადიდებული მდგრადობით ფუძე თვისებებისა და რკინაშემცველი ნალღობების მიმართ. თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებამ გაზრდილი მოთხოვნები წაუყენა მაღალხარისხოვანი ფოლადის, ფერადი ლითონების, სპეციალური დანიშნულების ცემენტების და სხვა მასალების წარმოებას. რაც თავის მხრივ საჭიროებს არსებული ცეცხლგამძლე მასალების ხარისხის გაუმჯობესებას და იწვევს ახალი მასალების შექმნის აუცილებლობას.

ამასთან დაკავშირებით, მსოფლიოს ზოგიერთ ქვეყანაში ტარდება ინტენსიური მუშაობა ახალი მასალების მისაღებად და არსებულის გასაუმჯობესებლად. რაც უზრუნველყოფს თბური აგრეგატების ამონაგის წყობის ხანმედეგობის გაზრდას და შესაბამისად შეამცირებს მათ სარემონტო ხარჯებს .

სამუშაოს მიზანია ინოვაციური ტექნოლოგიით ფუძე შედგენილობის მაღალცეცხლგამძლე კლინკერის მიღება ადგილობრივი დოლომიტების, ქროლის საბადოს ქვიშისა და წარმოების ნარჩენის-მაგნეზიტის აგურის ლეწის გამოყენებით. მათი თანაფარდობის დადგენა მაღალცეცხლგამძლე კლინკერის მისაღებად. მეთოდი: სტრუქტურული კვლევა ჩატარებულია თერმული, რენტგენოსტრუქტურული და მიკროსკოპიული მეთოდებით.

შედეგები: შესწავლილია ადგილობრივი ნედლეულის დოლომიტების საბადოები ქიმიური, თერმული და რენტგენოსტრუქტურული ანალიზით. დადგენილია სკურის საბადოს დოლომიტის გამოყენების შესაძლებლობა. გამოწვის პროცესში ხდება დოლომიტის შემადგენელი CaO და

ქროლის ქვიშის SiO_2 -ის შეკავშირება მაღალცეცხლგამძლე კალციუმის სილიკატის წარმოქმნით და MgO რაოდენობის გაზრდა მაგნეზიტის აგურის ნარჩენის გამოყენებით, რომელიც მიიღება პერიკლაზის სახით.

გაჯერების კოეფიციენტის KH -ის მნიშვნელობისათვის ($\text{KH} = 0,95$) შერჩეულია დოლომიტისა და ქროლის ქვიშის თანაფარდობა 4:1. გათვლილია თეორიულად სასურველი ახალწარმოქმნილი მინერალების შედგენილობა. მათი შემცველობა განისაზღვრება აღებული ნარევის თანაფარდობით და გამოწვის ტემპერატურით. მაგნეზიტის ლეწის დამატება განაპირობებს MgO -ს რაოდენობის გაზრდას კლინკერში.

9. სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს მაღალი დარტყმითი სიბლანტისა და მაღალი მექანიკური თვისებების მქონე მასალის მიღება კარბიდ-სიალონურ სისტემაში. კონსოლიდირებული კომპოზიტი ნულოვანი წყალშთანთქმით მიღებულ იქნა ცხელი წნეხის მეთოდით. კომპოზიტის ფაზური შედგენილობის შესასწავლად, გამოვიყენეთ რენტგენოსტრუქტურული და რენტგენ-ნოსპექტრული ანალიზის მეთოდი. მიკროსტრუქტურა შესასწავლილ იქნა ოპტიკური მიკრო-სკოპიისა და ელექტრონული მიკროსკოპიის მეთოდით "OPTON" ფირმის "Nanolab 7" დანად-გარზე. ელექტრომახასიათებელ სიდიდეთა მნიშვნელობები გათვლილ იქნა "Iq p-t" მიღებულდამოკიდებულებათა საფუძველზე. შედეგად მიღებულია კომპოზიტები β - SiAlON -ის მატ-რიცით, სილიციუმის კარბიდით, კორუნდის და ბორის ნიტრიდის ნაწილობრივად. ამრი-გად, მიღებული კომპოზიტი გვიჩვენებს მაღალ საექსპლოატაციო მექანიკურ თვისებებს ჯავშანჭილეტებისა და შვეულმფრენების ბალისტიკური დაცვისათვის.

10. პროტეინები ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ბიომასალაა სხვადასხვა ბიოსამედიცინო გამოყენებისთვის, რეზორბირებადი ქირურგიული და ფარმაცევტული მოწყობილობების ჩათვლით, ქსოვილებთან მათი თანდაყოლილი მსგავსებისა (NH-CO პეპტიდური ბმების არსებობით გამოწვეული) და ფერმენტული ბიოდეგრადაციის უნარის გამო. ბიოდეგრადაციის შედეგად გამოიყოფა α -ამინომჟავები (α -AAs), რომლებიც ორგანიზმმა შეიძლება შეითვისოს და ამ გზით ხელი შეუწყოს ქსოვილების რეგენერაციას.

თუმცა, პროტეინებს აქვს სერიოზული ნაკლოვანებები, როგორცაა დაავადების გადაცემის რისკი და იმუნური უარყოფა. ეს უკანასკნელი დაკავშირებულია პროტეინების მოლეკულურ არქიტექტურასთან. გარდა ამისა, პროტეინების მაკრომოლეკულებში მხოლოდ პეპტიდური ბმების შემცველობა მნიშვნელოვნად ზღუდავს მათ ფიზიკურ თვისებებს. სინთეზური პოლიმერები, რომლებიც შედგება ამინომჟავებისაგან (AAs), გაცილებით უფრო პერსპექტიულია, როგორც დეგრადირებადი ბიომასალები, რადგან ისინი თავისუფალია პროტეინების შეზღუდვებისგან, ინარჩუნებს რა მათ დადებით თვისებებს - მაღალი ბიომე-თავსებადობას ქსოვილებთან და ნუტრიენტულ პოტენციალს. ჩვენ შევიმუშავეთ α -AA-ზე დაფუძნებული ბიოდეგრადირებადი (AABBs) პოლიმერების ახალი თაობა, ე.წ. „ფსევდოპრო-ტეინები“ (PPs), რომლებსაც აქვს უნიკალური მაკრომოლეკულური არქიტექტურა და რომელიც ნაკლებად ცნობილია ცოცხალი ორგანიზმის იმუნური სისტემისათვის. ახალი არქიტექტურის მაკრომოლეკულების შესაქმნელად საკვანძო მონომერებია დიამინ-

დიესტერის მონომერები, რომლებიც მიღებულია α -ამინომჟავებისა (α -AAs) და დიოლებისაგან.

შემუშავებულია AABB-პოლიმერების რამდენიმე კლასი, როგორც ჩვეულებრივი, ასევე ფუნქციური. ამ PP-ებს აქვთ განსხვავებული მაკრომოლეკულური არქიტექტურა, ვიდრე პროტეინებს და შეიცავს სხვადასხვა ტიპის ქიმიურ ბმებს NH-CO ბმებთან ერთად, რაც არსებითად აფართოებს ბიოსამედიცინო გამოყენებისთვის განკუთვნილი მასალების თვისებებს. ამავდროულად, ფსევდოპროტეინები, პროტეინების მსგავსად, დეგრადაციის დროს გამოყოფს უჯრედების მკვებავ α -ამინომჟავებს და სტრუქტურული მსგავსების გამო ძალიან თავსებადია ქსოვილებთან.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დიდია ფსევდოპროტეინების ბიოსამედიცინო გამოყენების პერსპექტივები, მათი კომერციული პოტენციალი (მრავალმილიარდიან ბაზარზე) განწოვადი ქირურგიული მასალების, წამლების მიმწოდებელი/გადამტანი სისტემებისა და თერაპიული პოლიმერების სახით. ფსევდოპროტეინებისგან მიღებულია ნანონაწილაკები და მიკროსფეროები - წამლების გადამტანი კონტეინერები და ა. შ.

11. ფიზიოლოგიურად ღირებული სიმინდის ზეთისა და საკვები შროტის მისაღებად ჩანასახის მომზადების რეჟიმების გავლენის დეტალური შესწავლის მიზნით მოცემულ სამუშაოში დაზუსტდა ჩანასახის თერმოდამატენიანებელი დამუშავების ტექნოლოგიური პარამეტრები: მასალის ტენიანობა, პროცესის ტემპერატურა და ხანგრძლივობა. ექსტრაჰირება განხორციელდა ჰექსანითა და ეთანოლით და ამ ორი გამხსნელისათვის გადაწყდა ჩანასახის თერმოდამატენიანებელი დამუშავების რეჟიმები.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ეთანოლის გამოყენება უზრუნველყოფს უფრო მაღალი კვებითი ღირებულების ზეთის ნაკლებ გამოსავლიანობას, რაც აიხსნება თერმოდამატენიანებელი დამუშავების რბილი რეჟიმით.

ექსტრაჰირების პროცესის ეფექტურობაზე ტემპერატურის გავლენის დასადგენად ექსტრაჰირება განხორციელდა ეთანოლით 30-70 °C ტემპერატურის დიაპაზონში, ექსტრაჰინტი:საექსტრაქციო მასალა 5:1 თანაფარდობისას.

მიღებული მონაცემებით ექსტრაჰირების ტემპერატურის მატება იწვევს ზეთის გამოსავლიანობის ზრდას და მასში ფოსფოლიპიდების, ტოკოფეროლებისა და კაროტინოიდების შემცველობის მატებას. ამასთან ერთად იზრდება ზეთის დაჟანგვის ხარისხიც.

12. სიმინდი წარმოადგენს ერთ-ერთ პერსპექტიულ მრავალფუნქციურ ფიზიოლოგიურად ღირებულ მარცვლოვან კულტურას. სიმინდის ქართულ ჯიშებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ თანამედროვე და მომავლის სელექციებისათვის. მხოლოდ მათი მონაწილეობით არის შესაძლებელი ჩვენი პირობებისთვის სასურსათო დანიშნულების სიმინდის ჰიბრიდების გამოყვანა.

მოცემულ ნაშრომში შესწავლილ იქნა საქართველოში კულტივირებული დასათეს ტერიტორიებზე შერჩეული სიმინდის კულტურები, აგრეთვე, იგივე კულტურების ნიმუშები, რომლებიც მიწოდებული იყო წარმოებაში გადამუშავების მიზნით და ასახულია ნამდვილი ტექნიკური ჯიშის სახით მოქმედი სტანდარტის შესაბამისად. აგრეთვე, სოფლის მეურნეობის კვლევითი ინსტიტუტის თანამედროვე ჰიბრიდების სიმინდის მარცვალი, ფართოდ ზონირებული საქართველოს რეგიონში.

კვლევების მონაცემები მიუთითებს ჰიბრიდების ქიმიურ შედგენილობაში მნიშვნელოვანი განსხვავებების არ არსებობაზე, რაც ფუნდამენტურია ემბრიონის გამოყოფის ტექნოლოგიის დამუშავებისათვის. ჰიბრიდების საწარმოო ნარევიში სიმინდის მარცვლის ნიმუშები აკმაყოფილებს სახ. სტანდარტის მოთხოვნებს და ხარისხით მეორე კლასს მიეკუთვნება. იმავდროულად, მარცვლეულის მასა შეიცავს თითქმის ყველა სახის სარეველას და მარცვლოვან მინარევებს, რაც გადაუდებელს ხდის მათი კომპლექსური მოცილების პრობლემის გადაჭრას ემბრიონის შემდგომი ეფექტური გამოყოფისთვის.

13. ნაშრომი ეძღვნება ცხიმოვანი მჟავების ეთერიფიკაციის საკითხებს. გამოკვლეულია ბამბისა და სოიოს სოაპსტოკიდან გამოხდილი ცხიმოვანი მჟავების ეთერიფიკაციის პროცესის კატალიზატორები.

გამოსაკვლევად შერჩეულია ბამბისა და სოიოს სოაპსტოკების დისტილირებული ცხიმოვანი მჟავები, რათა ამგვარად მიღებული გლიცეროლები გამოყენებულიყო მრეწველობაში.

საწყისი ნედლეულის სახით აღებულია ცხიმოვანი მჟავები ნეიტრალიზაციის რიცხვით 204,0 მგ KOH /გ, იოდის რიცხვი - 108,68 %, როდანის რიცხვი 67,58 %, ნაჯერი მჟავების რაოდენობა - 28,38 %, ოლეინის - 23,09 %, ლინოლის - 48,53 %.

ეთერიფიკაციის პროცესის ოპტიმალური პირობები იყო: გლიცერინის რაოდენობა 40 % სიჭარბით თეორიულის მნიშვნელობიდან, ნარევის გახურების ტემპერატურა 195 °C, პროცესის ხანგრძლივობა - 3 სთ, კატალიზატორის მოცულობა ცხიმოვანი მჟავების წონის 0,1 %.

დადგინდა, რომ ცხიმოვანი მჟავების გლიცერინთან ეთერიფიკაციის პროცესში გამოცდილი კატალიზატორებიდან ყველაზე კარგი შედეგი მოგვცა თუთიის ნარევი თუთიის ჟანგთან (1:1).

14. დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბოსლებში არსებული მინერალური წყლის ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური შესწავლა მოხდა საინვესტიციო ჯგუფის მიერ. ასევე წყალი გამოიცადა ძაღლებზე, რომლებსაც დადასტურებით თირკმელებში აღენიშნებოდათ სხვადასხვა ზომის კენჭოვანი ჩანარები. ძაღლებს წყალი მიეწოდებოდათ როგორც საბადოდან მოპოვებული უცვლელი სახით, ასევე გაზირებული. 6 თვიანმა დაკვირვებამ უჩვენა, რომ ცხოველები აბსოლუტურად გამოჯანმრთელდნენ, ხოლო ის ძაღლები, რომლებიც წყალს გაზირებული სახით იღებდნენ, შედარებით მოკლე დროში განიკურნენ კენჭებისაგან.

არსებული კვლევის საფუძველზე, საინიციატივო ჯგუფმა, დმანისის სამკურნალო წყალი პლასტმასის მილებით გამოიყვანა შედარებით მარტივად მისადგომ ტერიტორიამდე.

პლასტმასის მილებში წყლის განვლადობის შედეგად, შესუსტდამისი სამკურნალო თვისებები. მილებში გაჩნდა უმნიშვნელო ნალექი, რომელმაც განაპირობა წყლის შემღვრევა. ამასთან, ნალექების შემცირების გამო, წყლისდებეტი ძალიან შესუსტდა და მიუხედავად წყლის მიმართ მომხმარებელთა გაზრდილი ინტერესისა, საბოლოოდ, წყლის ჩამოსხმა შეწყდა.

დმანისის მინერალური წყალი გამოედინება მთის ფერდობზე რამდენიმე გამოსასვლელით და ჩაედინება მდინარე მაშავერაში. წყალი ცივია (ტემპერატურა +7,9°C). pH ნეიტრალური-7,8. ხასიათდება დაბალი მინერალიზაციით და მაღალი ორგანული

შემცველობით ($\approx M 0,6$ მგ/ლ). დმანისის წყალი მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატ-კალციუმ-ნატრიუმთან ტიპს, არ გამოირჩევა მიკროელემენტების შემცველობით. აირად შედგენილობაში წამყვანი კომპონენტები აზოტი და ნახშირორჟანგია. იონურ-მარილოვანი შედგენლობით დმანისის წყალი მიეკუთვნება ზედაპირული წარმოშობის წყლებს. მისი სამკურნალოდანიშნულებით გამოყენება ხდება შემდეგი დაავადებების დროს: პიელონეფრიტი, ნეფრიტი, ცისტიტი, პროსტატიტი, შარდკენჭოვანი დაავადებები.

დმანისის სამკურნალო წყალი 1975 წლის შემდეგ არ გამოკვლეულა. ჩვენს მიერ სინჯებიანდებული იქნა 2022 წლის 12 თებერვალს. ადგილზე განისაზღვრა წყლის ტემპერატურა, ელექტროგამტარობა და pH. წყლის ანალიზი ჩატარდა გარემოს ეროვნული სააგენტოს ნიადაგის, წყლისა და ატმოსფერული ჰაერის კვლევის ლაბორატორიაში. ჩატარებული კვლევებით დადგინდა, რომ დმანისის წყალში მაგნიუმის შემცველობა გაზრდილია, ხოლო ჰიდროკარბონატის - შემცირებული. დმანისის სამკურნალო წყლის სრულყოფილი შესწავლისთვის გრძელდება კვლევა მასში შემავალი ორგანული ნივთიერებების, მიკრობიოლოგიური მდგომარეობისა და მძიმე მეტალების კონცენტრაციის განსაზღვრის მიზნით.

15. დასავლეთ საქართველოს, პალიასტომის ტბის შესაძლებლობების მაქსიმალური გამოყენება თანამედროვე ბალნეოლოგიაში, მედიცინაში, ფარმაციაში და კოსმეტოლოგიაში არსებული პრობლემის გადაჭრის მნიშვნელოვანი საკითხია. იმისათვის, რომ განვახორციელოთ რეგიონისთვის ამბუნებრივი კომპლექსის გამოყენება, საჭიროა ჩატარდეს მცირე დანახარჯიანი გადამუშავების ტექნოლოგიური ღონისძიებები.

პალიასტომის ტბის ბიოლოგიური შედგენილობა მჭიდრო კავშირშია ფორმირების პირობებთან და მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ტალახის როგორც ქიმიურ შედგენილობას, ასევე სამკურნალო თვისებებს.

პალიასტომის ტბის ტალახის ორგანული შედგენილობის დეტალური შესწავლით მიღებულმა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებმა განაპირობა ტალახის მოქმედების მექანიზმის ახლებური ახსნა და დასახა მისი სამკურნალო მიზნით გამოყენების პერსპექტივა.

16. საქართველოს ბუნებრივი ნედლეულის-თიხების უნიკალური ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებიდან აღსანიშნავია: მაღალი თერმული სტაბილურობა, მდგრადობა აგრესიული არეს მიმართ, მექანიკური სიმტკიცე, ადსორბციის უნარი. თიხა აძლიერებს ადამიანის ორგანიზმის იმუნიტეტს ახალი მიკრობული ინფექციების წინააღმდეგ საბრძოლველად. თიხებში ორგანული ნივთიერებები გვხვდება ორი ფორმით. ხის ფოთლების სპორების გაფანტულია ნაწილაკებისა და ორგანული მოლეკულების სახით, რომელშიც ადსორბირებულია თიხა მინერალების ზედაპირზე.

თიხის მინერალების მაღალი ფიზიკურ-ქიმიური აქტიურობა განპირობებული არამარტო დისპერსიულობით, არამედ ასევე კრისტალოქიმიური თავისებურებით. ტიპურ მაგალითს წარმოადგენს მონტმორილონიტი.

ჩვენს მიერ შემუშავებულია ვანის ქედის საბადოს თიხების საკვებ დანამატად და სამედიცინო თვალსაზრისით გამოყენების მაღალტექნოლოგიური, გამარტივებული იდეა. სწორედ ამ მიზანს ისახავდა კვლევა ვანის ქედის საბადოს მაგალითზე. საბადოდან აღებულია 5 ფერის

თიხა. შედარებამ გამოავლინა რიგი ძირითადი განსხვავება მინერალოგიურ შედგენილობაში. კაოლინიტური, ჰიდროქარსული, მონტმორილონიტური, ანუ ბენტონიტური თიხების კვლევას ვაგრძელებთ თიხების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლის მიზნით შემდეგი მეთოდებით:

პეტროგრაფიული

რეტგენოფლორესცენტული.

ამრიგად, ვანის ქედის სხვადასხვა ფერის თიხებიდან მათი ფიზიკური თვისებებისა და ქიმიური შედგენილობის საფუძველზე შევარჩიეთ მწვანე თიხა, რომელიც შეიცავს სასარგებლო ქიმიური ელემენტების უმრავლესობას და მისი სამედიცინო ეფექტი განპირობებულია მონტმორილონიტის მაღალი შემცველობით.

17. სოფლის მეურნეობის ინტენსიური ქიმიზაციისა და გაზრდილი ანთროპოგენური პროცესების ფონზე კიტრის ნედლეულისა და მისგან წარმოებული მარინადების ბიოლოგიური სრულფასოვნებისა და ეკოლოგიური სისუფთავის დადგენის თვალსაზრისით შესწავლილია პროდუქციის შედგენილობა დინამიკაში (დეკადების მიხედვით) ღია და დახურული გრუნტისათვის (მუხრანი, მარნეული).

კიტრის ნედლეული საქართველოს სინამდვილეში ტრადიციული კულტურაა, რომელიც მუდმივად გამოყენებადია წყლის ნებისმიერ დროს, განსაკუთრებით ივნისის მეორე ნახევრიდან ოქტომბრის პირველ ნახევრამდე.

კარგად ეგუება თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგებს (pH-6,9-7,8) გარდა ძლიერ მჟავა ნიადაგების, როდესაც pH 4 – 5-მდეა.

კიტრის ნედლეული მისი ბოტანიკური შედგენილობის გამო (ფუნჯთა ფესვთა სისტემა) საკმაოდ მომთხოვნია მინერალური ფიზიოლოგიური კვების მიმართ, განსაკუთრებით ვეგეტაციის პირველ ფაზაში, რაც საჭიროებს მათ რაციონალურ გამოყენებას, ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით.

დახურულ გრუნდში მოყვანილი კიტრის ნედლეული შედარებით მცირე რაოდენობით შეიცავს მინერალურ და ბიოქიმიურ პარამეტრებს და მასში ჭარბობს თავისუფალი წყალი, რომელიც სექტემბრის ბოლომდე იცვლება.

აბიოტური ფაქტორების ცვლასთან ერთად (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი) პროდუქციაში მცირედ იზრდება საერთო ქიმიური მაჩვენებლები, რაც გამოიხატება საგემოვნო თვისებებით (სენსორული მეთოდი).

კიტრის ნედლეულის მიდრეკილება გააჩნია ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვებისაკენ, რის გამოც დახურულ გრუნტში იგი გაცილებით მაღალია ღია გრუნტთან შედარებით. შესწავლილი იქნა კიტრის ნედლეულში მძიმე ლითონების შემცველობა, რაც ნედლეულში უმცირესი რაოდენობით აღმოჩნდა. ასევე არ აღმოჩნდა ფაკულტეტურ-აერობული და მეზოფილური ანაერობული მიკროფლორა.

ადგილობრივი კიტრის კულტურას ოგანოლეპტიკა საუკეთესოა ზაფხულისა და შემოდგომის დასაწყისში.

სამამულო კიტრის მარინადი (მარნეული) ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით აკმაყოფილებს კონდიციათა სისტემას, მაგრამ სასურველია ეტიკეტზე მინიშნებული იყოს წარწერა, რომელი მჟავა გამოყენებული დამარინადების დროს. როდესაც შენახვის პერიოდი

ა/ნ 2 წელია, სასურველია აღნიშნული იყოს ის ძირითადი ემულგატორები, რომელიც აუმჯობესებს მის ხარისხს და ხელს უშლის ტექნოლოგიური გადახრის შემცირებას (E-200, E-400, E-600); რაც შეეხება უკრაინის სახელმწიფოს პროდუქციას, ეტიკეტი უფრო სრულფასოვნია, რამეთუ გარდა ემულგატორებისა, მითითებულია ასევე ძირითადი ქიმიური პარამეტრები, რომელიც თანახვედრაშია, სტანდარტის დიაპაზონის ზღვართან. აქაც როგორც მარნეულის მარინადის შემთხვევაში მითითებულია შტრიხ-კოდი და ხასიათდება მაღალი ხარისხით. მიუხედავად ზემოთ აღნიშნულისა ორივე მარინადი მიგვაჩნია ბიოლოგიურად სრულფასოვნად და ეკოლოგიურად სუფთად, მაგრამ ჩვენი აზრით უკრაინის კიტრის პროდუქტი შედარებით არომატიზირებულია.

18. პირველად, საქართველოში შუა ქართლის პირობებში (ზემო ხანდაკი, ატენი, რუისი) შესწავლილია: საკონსერვო, სახლეჩი და ვენახის ატმის ძირითადი ნიშანთვისებათა ერთობლიობა (მინერალური და ბიოქიმიური პარამეტრები, ეკოლოგიურად უარყოფითი რადიკალები), საწარმო „კულას“ მიერ წარმოებული ატმის ხილ-ფაფის ქიმიური ექსპერტიზა და იდენტიფიკაცია სტანდარტთან. ასევე, შესწავლილია შუა ქართლის პირობებში ყავისფერი ნიადაგების აკუმულაციურ ფენაში ძირითადი (აზოტი, ფოსფორი და კალიუმის) შესათვისებელი საკვები ელემენტები.

დადგინდა, რომ შუა ქართლის ინტესიური მეხილეობის ზონაში გავრცელებული ატმის ჯიშების მინერალური და ბიოქიმიური შედგენილობა განსხვავებულია, რაც დაკავშირებულია ჯიშურ თავისებურებებთან, აბიოტურ ფაქტორთა ერთობლიობასა და აგროტექნოლოგიასთან; აღნიშულ რეგიონში ძირითადად გავრცელებულია ყავისფერი საშუალოდ კარბონატულ ნიადაგი, რომელიც ღარიბია მცენარის ფიზიოლოგიური კვებისათვის საჭირო საკვები ელემენტებით (ჰიდროლიზური აზოტი, მოძრავი ფოსფორი, გაცვლით კალიუმი); 2020 წელს აღინიშნა მრავალწლიან სახეობათა, მათ შორის ატმის ნედლეულის დაბალ მოსავალი, რაც გამოწვეულია ქიმიზაციის ანუ სასუქების არასრულფასოვანი გამოყენებით, რაც ამცირებს ნედლეულის პროდუქტიულობას; ატმის სამივე კულტურისათვის არ შეიმჩნევა ენტომოლოგიურ და ფიტოფაგატოლოგიური დაავადებანი; ურყოფითი რადიკალების ხვედრით წილი უმნიშვნელოა. ყველა ნიმუშის ატმის ბალები დაშორებულია საავტომობილო გზიდან, რაც არის საფუძველი მძიმე ლითონების კვალის სახით არსებობისა;

19. სამომხმარებლო ბაზარზე რძის ხარისხის კვლევისათვის აღებულია როგორც ადგილობრივი ქარხნული წარმოების და შინამეურნეობის რძე, ასევე იმპორტული წარმოების პროდუქტი. რაოდენობრივი და ორგანოლექტიკური ანალიზის საფუძველზე დადგინდა პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლები და კონკურენტუნარიანობა სამამულო ბაზარზე.

ქ. თბილისის სამომხმარებლო ბაზარზე პასტერიზებული რძის ასორტიმენტი განსხვავდება სახეობების (ნორმალიზებული და აღდგენილი რძე), ცხიმის მასური წილისა (0,5%; 2,5%; 3,2%) და შეფუთვის (პოლიმერული მასალისგან დამზადებული ბოთლები და პაკეტები, კომბინირებული შეფუთვა - ტეტრაპაკი) მიხედვით; რძის მიწოდება ხორცილედება როგორც ადგილობრივი მწარმოებლებიდან, ასევე უცხო ქვეყნებიდან (რუსეთი, ბელორუსია);

სხვადასხვა მწარმოებლების პასტერიზებული რძე განსხვავდება შენახვის ვადით, რომელიც დამოკიდებულია არა იმდენად შეფუთვის ტიპზე, რამდენადაც პასტერიზაციის რეჟიმებზე;

ერთნაირი ცხიმის მასური კონცენტრაციის მქონე სხვადასხვა სასაქონლო ნიშნის პასტერიზებული სასმელი რძე განსხვავდება ხარისხით, რეალურად განსხვავდება ცილებისა და უცხიმო მშრალი ნაშთის ოდენობით, რაც აისახება ორგანოლექტიკურ მახასიათებლებში;

დადგენილია, რომ საუკეთესო ორგანოლექტიკური თვისებები აქვს „პარმალატს“, „პროსტოკვაშინოს“, „სანტინოს“ და „ნატურალ“-ს.

კვლევის შედეგად დადგენილია, რომ არცერთ ნიმუშში არ აღმოჩნდა პეროქსიდაზა, რაც მიუთითებს პასტერიზაციის შესრულების სრულფასოვნებასა და სიზუსტეზე.

გამოკვლეული ნიმუშები პასუხობენ მარეგულირებელი დოკუმენტის მოთხოვნებს, რომლის მიხედვითაც დაიმსახურა სისუფთავის ხარისხი არანაკლებ 1 ჯგუფისა.

რძის ხარისხი და სასარგებლო თვისებები დამოკიდებულია როგორც მის შემადგენლობაზე, ასევე შენახვის პირობებზე. ეტიკეტზე მითითებული ვადის გასვლის შემდეგ პასტერიზებული რძის ხარისხის კონტროლი განხორციელდა ორგანოლექტიკური და მჟავიანობის $^{\circ}\text{T}$ მაჩვენებლების ცვლილების მიხედვით და აგებული იქნა დიაგრამები, საიდანაც ჩანს რომ გამოკვლეულ ნიმუშებში მჟავიანობის სიდიდე შენახვის ვადის გასვლის შემდეგ როგორც გაუხსნელ, ისე გახსნილ ნიმუშებში არ აღემატება ზღვურ დონეებს. ყოველივე ეს კი მიუთითებს პასტერიზაციის შესრულების სრულფასოვნებას და სიზუსტეზე, და ასევე საწარმოს სანიტარულ ჰიგიენურ პირობებზე.

შინამეურნეობებიდან (დმანისი, დედოფლის წყარო, შირაქი, წალკა თელავი) აღებული ყველა შემოწმებული ნედლი ძროხის რძის ნიმუშების გარეგნული სახე და კონსისტენცია ერთგვაროვანია თეთრიდან ოდნავ ყვითელი დამახასიათებელი ფერის ტონით, ნალექების და ფანტელების გარეშე. აქვთ მკვეთრად გამოხატული რძის სპეციფიკური გემო და სუნის, ახალი ნატურალური რძისთვის არადამახასიათებელი უცხო სუნის გარეშე, ცხიმის შემცველობა 2,94-დან 4,36%-მდეა, ცილა კი 3,02-დან 3,32%-მდე, სიმკვრივე 1026-დან 1030კგ/მ³-მდე;

ნედლი რძის ნიმუშებში (დმანისი, დედოფლის წყარო, შირაქი, წალკა თელავი) მჟავიანობა ძირითადად 16-დან 20 $^{\circ}\text{T}$ -მდეა. თუმცა სექტემბრის თვის თელავის რძის ნიმუშში მჟავიანობა 13 $^{\circ}\text{T}$ -ია, რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ცხოველთა კვების ფაქტორით, ასეთ შემთხვევაში, როგორც გამონაკლისი, შესაძლებელია რძე ჩაითვალოს ვარგისად; სხვა შემთხვევაში დაუშვებელია, სანამ არ გახდება დაზუსტებული მჟავიანობის შემცირების მიზეზი. ამავე ნიმუშში pH=6.93-ია. pH-ის 6,7-ზე მაღალი სიდიდე მიუთითებს ისეთი ნივთიერებების დამატებას, რომლებიც ხელს უშლიან მის ნაადრევ ამჟავებას, მაგალითად, სოდის. ასევე, რძის გაზრდილი pH-ის მნიშვნელობა შეიძლება გამოწვეული იყოს ძროხის დაავადებით, მასტიტით. ხოლო თუ pH 6,3-ზე დაბალია, ნიშნავს რომ პროდუქტი უკვე იწყებს ამჟავებას.

მთელი წლის მანძილზე ნედლი რძის თერმომდგრადობა გამოკვლეულ ნიმუშებში დინამიურია. I კლასის, ანუ ყველაზე თერმომდგრადი რძე იანვრისა და მაისის თვის დასაწყისში არ ფიქსირდება, ხოლო სექტემბერში აღნიშნული კლასი აქვს დედოფლის წყაროს ნიმუშს. ხოლო თერმომდგრადობის II კლასის მქონე რძის ნიმუშებიც იშვიათია, სექტემბერში კი გამოკვლეული ნიმუშებიდან ასეთი ორია: წალკისა და თელავის; ყველაზე არახელსაყრელი პერიოდი იყო იანვარი და მაისის დასაწყისი, რადგან ამ დროისთვის

ყველაზე მეტი ნიმუშებს მიენიჭა III და IV კლასი. ასევე აღსანიშნავია, რომ მაისის თვეში დედოფლისწყაროს ნიმუშმა დაიმსახურა შეფასება უკლასო. თერმომდგარდობის სიდიდეების ასეთი დინამიურობა ალბათ დაკავშირებულია პირუტყვის საკვებსა და კვების ტიპთან.

რძეში ცხიმისა და ცილების თანაფარდობის ოპტიმალური პროპორცია (1,21-1,5) უზრუნველყოფს რძის კომპონენტების მაქსიმალურ გამოყენებას სხვადასხვა პროდუქტების წარმოებაში. გარდა ამისა, ამ მაჩვენებლით შეგვიძლია საკვები ნივთიერებებით მდიდარი ბალანსირებული კვების რაციონის შესახებ არაპირდაპირი მსჯელობა. იანვრის თვეში გამოკვლეულ რძის ნიმუშებში ეს თანაფარდობა დაბალია ოპტიმალურ პროპორციაზე, ხოლო მაისის თვიდან მათი თანაფარდობის ოპტიმალური პროპორცია ფიქსირდება წალკისა (1,22) და თელავის (1,31) ნიმუშებში. ხოლო სექტემბრის დასაწყისში ყველა ნიმუშში შენარჩუნებულია ოპტიმალური პროპორცია და მერყეობს 1,20-დან 1,35-მდე.

გამოსაკვლევი ნედლი რძის ნიმუშები ბაქტერიული მოთესვლიანობის მხრივ აკმაყოფილებს I კლასს რედუქტაზას სინჯის მიხედვით.

მასტიტზე და სოდაზე შემოწმების შედეგებით დგინდება რომ ნედლი რძის ნიმუშები მიღებულია ჯანმრთელი ცხოველიდან, და არ აქვს დამატებული სოდა.

ყველა ჩვენს მიერ გამოკვლეულ პასტერიზებული რძის ნიმუშებში ძლიერ ტოქსიკური ელემენტების შემცველობა საკმაოდ დაბალია და შორსაა ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციებიდან. გადაცემულია დასაბეჭდად სტუ-ს ჟურნალში „ჰიდროინჟინერია“.

20. ბიომედიცინის პროგრესის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ფაქტორია ახალი თვისებების ბიომასალების შექმნა. ამ მიმართებით განსაკუთრებულ ინტერესს იმსახურებს ბიოდეგრადირებადი მასალები ბუნებრივი ამინომჟავების საფუძველზე. ამინომჟავების მრავალფეროვნება მათ საფუძველზე უნიკალური, კომპლექსური თვისებების ბიომასალების სინთეზის შესაძლებლობას იძლევა. მოცემული მიმოხილვა ეძღვნება α -ამინომჟავების საფუძველზე ბიომასალების სინთეზსა და მათი გამოყენების ტენდენციებს. განსაკუთრებული ყურადღება აქვს დათმობილი AA-BB ტიპის მაღალმოლეკულურ ნაერთებს ბუნებრივი ამინომჟავების საფუძველზე - ფსევდოპროტეინებს. რომელთა გამოყენების ტენდენციები მოიცავს სკაფოლდებს ქსოვილების რეგენერაციისათვის, ხელოვნური კანს, დამწვრობების/ჭრილობების სამკურნალო ღრუბლებს, წამლების მდგრადი გამოყოფის სისტემებს, ნანონაწილაკებს გენებისა და წამლების მიწოდებისთვის და ა.შ.

6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

6.1. მონოგრაფიები/წიგნები

არ გვაქვს;

6.2. სახელმძღვანელოები

არ გვაქვს

6.3. სტატიები

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI (არსებობის შემთხვევაში); ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. Z. Kovziridze, N. Nizharadze, G. Tabatadze, T. Cheishvili, M. Mshvildadze, N. Kutsiava, M. Balakhashvili, N. Darakhvelidze, S. Gvazava. Obtaining and Study Smart Composites in the B4C-SiC-Si-Al-Al₂O₃—Carbon Fiber System. DOI: 10.4236/ampc. 2022.1211021 PDF HTML XML 11. Advances in Materials Physics and Chemistry. [Vol.12 No.11](#), ISSN Online: 2162-5328; November 29, 2022. pg. 323-337
2. Zviad Kovziridze, Maia Mshvildadze; The Receiving and Study of Celsius Electrotechnical Ceramics with Innovation One Stage Simplified Technologies in the Bao-Al₂O₃-SiO₂ System European Journal of Applied Sciences (EJAS). Birmingham Vol.10. Issue 6. Dezember 2022. Pp. 88-101 This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. DOI://doi.org/10.14738/aivp.106.13295Vol.10.”
3. Lezhava, G. Tsurtsunia, J. Shengelia, N. Koiava, D. Gogoli, L. Beriashvili, G. Gorelishvili Electro- reductive leaching of low-grade manganese oxide raw materials using an Fe³⁺/Fe²⁺ redox mediator, DOI 10.31838/ecb/2022.11.10.008 European Chem. Bull.2022.11(10). 50-61. Hungary, Publisher Deuton-X Ltd.12 გვ.
4. S. Gvazava , N. Khidasheli , V. Tediashvili , M. Donadze; Tribocorrosion Behavior of Austempered Ductile Iron Microalloyed with Boron. World Academy of Science Engineering and Technology irc 2022 XVI. Italy, Rome. International research conference proceedings, pp. 5.
5. M. Donadze, N. Makhaldiani. ELECTROSYNTHESIS OF NANOMAGNETITE AND APPLICATION FOR PURIFICATION PHENOL PREVIOUSLY CONTAMINATED WATER Advanced Polymer Structures Chemistry for Engineering Applications Pub. Location New York, Apple Academic Press. 25, 12 გვ.
6. I. Berdzenishvili, M. Siradze, G. mamedova; Choice of effective measures to prevent the „Waxing“ of pipes; Journal World Science, p-ISSN 2413-1032, e-ISSN 2414-6404; Publisher RS Global Sp.ZO.O., Poland, World Science 1(73), 17 January 2022; 3 გვ. p.1-3.
7. Ir. Berdzenishvili, M. Siradze; Ultraviolet radiation and ozone lauer. XXV International Scientific and Practical Conference „Innovative trends of science and practice, tasks and ways to solve them“. Athens, Greece, June 28-July 01, 2022, ISBN 979-8-88680-823-0; 3 გვ. p. 84-86.
8. Siradze M., Berdzenishvili Ir., Chkhaidze Ek., Antia G.; Study of the process of countercurrent extraction of vegetable oils via mathematical modeling. Advanced materials and composites, new research on properties, techniques, and Application.

Taylor - Francis Group. (is printed).

9. Berdzenishvili Ir., Siradze M., Chkhaidze Ek., Antia G.;
Assessment of technogenic raw materials for the production of glass;
Materials and course on „green growth“; Advanced materials and composites, new research on
properties, techniques, and Application. Taylor - Francis Group (is printed).
10. გ. ელიავა, თ. ცინცაძე, ლ. თოფურია, ე. თოფურია
„Changes in culture medium composition during thermal sterilization and opportunities for its
modeling“.LXXXVII International Scientific and Practical Conference “International Scientific
Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education”, Boston, USA, 2022 წ. 25-
26 გვ.
11. მ. მაცაბერიძე, მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების პრიორიტეტების იდენტიფიცირების
საკითხისათვის. <https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/733>
12. მ. მაცაბერიძე, ქიმიურ ნივთიერებათა მახასიათებლების დიგიტალიზაციის
(გაციფრულების)
პრობლემისათვის. <https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/734>
13. მ. მაცაბერიძე, „ჭკვიანი“ მასალების ტექნოლოგიური ასპექტებისათვის
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/1188>
14. მ. მაცაბერიძე, „ჭკვიანი“ კონსტრუქციებისა და ადაპტირების კონცეპტუალიზებისათვის
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/1189>
15. მ. მაცაბერიძე, მიკროკავსულობის სხვადასხვა ასპექტისათვის
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/1200>
16. მ. მაცაბერიძე, კულტურული მემკვიდრეობის ქიმიისათვის (ნაწილი I - ფრესკის
კონსერვაცია/რესტავრაციისათვის)
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/1207>
17. მ. მაცაბერიძე, კულტურული მემკვიდრეობის ქიმიისათვის (ნაწილი II- ქვის
კონსერვაცია/რესტავრაციისათვის)
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/1214>
18. მ. მაცაბერიძე, კულტურული მემკვიდრეობის ქიმიისათვის (ნაწილი III - არქეოლოგიური
ოქროსა და ვერცხლის ზედაპირის ქიმიისათვის)
<https://journals.4science.ge/index.php/GS/article/view/1332>

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. რეზიუმე: მიზანი: SiALON-ის შემცველი კომპოზიტების მიღება რეაქტიული შეცხოების მეთოდით SiC-B4C-Si-Al-Al₂O₃ სისტემაში. სინთეზის ამ მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელი გახდა SiALON-ის სხვადასხვა პროცენტული კომპოზიტების მიღება. ჩვენი ამოცანა ასევე იყო ფაზური შემადგენლობის შესწავლა SiC-B4C-Si-Al-Al₂O₃ სისტემაში. მეთოდი: მიღებული მასა დაიფქვა ატრიტორში და კონსოლიდირებული კომპოზიტი მივიღეთ ცხელი წნევით 1800°C-ზე, საბოლოო ტემპერატურაზე 8 წუთით დაყოვნებით, 30 მპა წნევის ქვეშ. კომპოზიტების ფაზური შემადგენლობის შესასწავლად ჩავატარეთ რენტგენო-სტრუქტურული ანალიზი DRON-3 მოწყობილობაზე, ხოლო მიკროსტრუქტურის შესასწავლად ჩავატარეთ კვლევა ოპტიკურ მიკროსკოპზე და „OPTON“-ის ფირმის რასტრულ ელექტრონულ მიკროსკოპზე “Nanolab 7”. საკვლევი კომპოზიტების ელექტრული პარამეტრების მნიშვნელობები გამოითვალა მიღებული „lgp-t“ დამოკიდებულების საფუძველზე. შედეგი: SiC-B4C-Si-Al-Al₂O₃ სისტემაში მივიღეთ კომპოზიტები მატრიცით, რომელიც შედგება: β-SiALON, სილიციუმის კარბიდი, კორუნდი და ბორის ნიტრიდის ნანონაწილაკები. დასკვნა: მიღებული კომპოზიტის ფაზური შემადგენლობა უზრუნველყოფს ამ კომპოზიტების მაღალ ფიზიკურ-ტექნიკურ და ეფექტურ თვისებებს. სიმტკიცე კუმშვაზე - 2187 MPA, ღუნვაზე- 285 MPa, თერმული გაფართოების კოეფიციენტი $\alpha_{20-700-3.8 \times 10^{-6}} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

2. ბარიტზე დაფუძნებული ცელზიანის კერამიკა შესაბამისად ფაზური შემადგენლობით (მას.%): ცელზიანი 93; ბარიუმის ალუმინატი და ბარიუმის სილიკატი-4; მინის ფაზა - 3, სინთეზირებულია ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე, ერთსაფეხურიანი ინოვაციური ტექნოლოგიით. მეთოდი. ერთი შეცხოვა 16000C-ზე გვაქვს ამოღებული სტანდარტული ტექნოლოგიიდან, რომელშიც გამოიყენება ბარიუმის კარბონატი. მასალა ავლენს საუკეთესო თვისებებს სინთეზის პირობებში 1410-1460°C შედეგებზე. მისი თვისებები შესწავლილია კომპლექსურად. მასალა ავლენს მაღალ მდგრადობას სითბური შოკის მიმართ. შემოთავაზებულია კერამიკული წარმოების სრულიად ახალი მექანიზმი. ცელზიანური კერამიკის სტრუქტურა BaO-Al₂O₃-SiO₂ სისტემაში შესწავლილია ელექტრონული მიკროსკოპით, რენტგენის, კრისტალური ფაზის შემცველობა, წყლის შთანთქმა, W%=O. სიმტკიცის ზღვარი ღუნვისას არა მოწიქეული ნიმუშის, $\delta \text{ N/მმ}^2 - 69$. თერმული გაფართოების კოეფიციენტი, $\alpha_{20-700} 106\text{C}^{-1}$ ტემპერატურულ ზღვრებში-3.7. დიელექტრიკული დანაკარგების კუთხის ტანგენსი 50 ჰც და 20°C და $\text{tg } \delta 10^{-4}=107$. HV GPa-18.0. მოცულობითი წინაღობა, $\rho \text{ ohm/cm } 200\text{C}-3000\text{C}=1016-1012$. დრეკადობის მოდული, $E \text{ N/მმ}^2-74.5$.

შესწავლილია ფორების შევსების პროცესი, მასალის სრული კონსოლიდაცია და სიხისტის ზრდა შეცხოების ინტერვალის შედარებით მაღალ ტემპერატურაზე. დასკვნა. ცელზიანის მაღალი ცეცხლგამძლეობა, (1740°C), სინთეზირებული მასალების ხაზოვანი გაფართოების დაბალი თერმული კოეფიციენტი, მაღალი თერმული წინაღობა საშუალებას აძლევს ამ კერამიკას რეკომენდირებული იყოს ელექტრონულ და ელექტროტექნიკურ ინდუსტრიაში დანერგვისთვის.

3. განხორციელებულია ჭიათურის მანგანუმშემცველი ოქსიდური ნედლი მადნის გამდიდრების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი კუდების (18.1%Mn) ელექტრო-აღდგენითი გამოტუტვა უდიაფრაგმო ელექტროლიზერში მედიატორად რედოქს სისტემის Fe³⁺/Fe²⁺

გამოყენებით Fe^{3+} -ის შეზღუდული კონცენტრაციის (3.5 გ/ლ Fe^{3+} -მდე) პირობებში. აღმდგენელი რეაგენტის Fe^{2+} რეგენერაციისათვის შერჩეულია AISI 304 უჟანგავი ფოლადის ბადე-კათოდი, რომელიც განსხვავებით გრაფიტის ქეჩის (GFE-1) ელექტროდისაგან, არ იჭედება უხსნადი სილიკატებით და ქვიშის ნაწილაკებით. ელექტრო-გამოტუტვის ეფექტიანად ჩატარებისათვის შექმნილი დანადგარი შედგება უდიაფრაგმო ელექტროლიზერისაგან შუალედური ავზით, პერესტალტიკური ტუმბოსა და კომპრესორისაგან. ბადე-კათოდის გამოყენებით ელექტრო-აღდგენითი გამოტუტვის პროცესის ოპტიმალური პირობებია: მჟავას შედარებით დაბალი კონცენტრაცია (16-20 გ/ლ H_2SO_4) და სუსპენზიაში მყარი/თხევადთან შეფარდება 0.08 კგ/ლ. კათოდის გაბარიტული ზედაპირის გათვალისწინებით დენის სიმკვრივეა $i_k=0.6\text{ა/დმ}^2$. აღნიშნულ პირობებში ნედლეულიდან მანგანუმის ამოღების ხარისხი 96.0-98.1%, დენით გამოსავალი 84.2-86.6%. მსხვილ ლაბორატორიულ მასშტაბში ელექტრო-აღდგენითი გამოტუტვის პროცესის ტესტირებამ აჩვენა, რომ 75 კგ (18.1% Mn) ოქსიდური ნედლეულის თანმიმდევრული ეტაპობრივი გადამუშავებით მიიღება 180 ლ 61 გ/ლ Mn^{2+} -ის შემცველი ხსნარი. ელექტრული ენერჯის ჯამური ხარჯი შეადგენს 282.06 კვტ.სთ, რომლის 15.6% (44.01 კვტ.სთ) იხარჯება ელექტრო-აღდგენის პროცესზე. ნედლეულის გადამუშავების ელექტრული ენერჯის კუთრი ხარჯი შეადგენს 3760.8 კვტ.სთ/ტ, ხოლო ელექტრული ენერჯის კუთრი ხარჯი ელექტრო-აღდგენის პროცესზე - 586.8 კვტ.სთ/ტ. ელექტრო-გამოტუტვის, გაფილტვრის და გამოშრობის შემდეგ რჩება ღია-მოყავისფრო მყარი მასა, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებული იყოს დანამატად ცემენტის წამოებაში.

ნაჩვენებია, რომ ნახშირბადის ქეჩის კათოდის გამოყენებით დაბალი ხარისხის ნედლეულის in-cell რეჟიმში ელექტროქიმიური გამოტუტვა მაღალი მყარი/თხევადის შეფარდების პირობებში დაკავშირებულია ტექნიკური ხასიათის პრობლემის წარმოქმნასთან, რომელთაგან უპირველესია ნახშირბადის ქეჩის ელექტროდის გაბიდვანა ნედლეულის ნაწილაკებით. ასეთ პირობებში ნახშირბადის ქეჩის ელექტროდი ელექტროქიმიურად ინაქტიური ხდება, იზრდება ძაბვა ელექტროლიზერზე, და შესაბამისად, მატულობს ელექტრული ენერჯის ხარჯი. დადგენილია ნახშირბადის ქეჩის ელექტროდის უჟანგავი ფოლადის (AISI 304) ბადისებური ელექტროდით შეცვლის მიზანშეწონილობა. ამ მასალისაგან დამზადებული კათოდი ინარჩუნებს მექანიკურ სიმტკიცეს და არ იბიდნება მადნის ნაწილაკებით. ამავე დროს, კათოდის ბადისებური სტრუქტურა განაპირობებს მანგანუმის ნედლეულის ნაწილაკების ტურბულიზაციას მოძრავ სითხეში, რაც ამცირებს დიფუზურ შეზღუდვებს და ზრდის Fe^{3+} იონების Fe^{2+} იონებამდე კათოდური აღდგენის სიჩქარეს.

მადნის გამდიდრების ნარჩენის ელექტრო-აღდგენითი გამოტუტვის პროცესის კვლევა მედიატორად რედოქს სისტემის $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ საშუალებით შესწავლილი იყო ვოლტ-ამპერული გაზომვის მეთოდით. სამუშაო ელექტროდად გამოყენებული იყო გრაფიტის ქეჩა (GFE-1) და უჟანგავი ფოლადის (AISI 304) ბადე, ხოლო შედარების ელექტროდად - ნაჯერი ქლორ-ვერცხლის ელექტროდი.

ფონურ ხსნარში გრაფიტის ქეჩის ელექტროდზე წყალბადის კათოდური აღდგენის პროცესი იწყება -0.5 ვოლტიდან და მისი ფორიანობის გამო პროცესი მიმდინარეობს დიფუზიური შეზღუდვით. ფონურ უძრავ ხსნარში რკინის სამვალენტაანი იონების თანაობისას ვოლტ-

ამპეროგრამებზე შეინიშნება კათოდური პიკი +0.25 ვ-ზე. კათოდური დენის ოსცილაცია სავარაუდოდ, განპირობებულია ქეჩის ფორებში რკინის იონების შეზღუდული დიფუზიით, რომელზეც მოქმედებს ხსნარის მოძრაობის სიჩქარე. რკინის შემცველ ხსნარში, განსხვავებით ფონურისაგან, წყალბადის გამოყოფის პოტენციალი ქეჩაზე ინაცვლებს კათოდური მიმართულებით და იწყება -0.8 ვ-დან.

ვოლტ-ამპერული მრუდები გადაღებული იყო, აგრეთვე, უჟანგავი ფოლადის ბადისებურ კათოდზე. მსგავსად გრაფიტის ქეჩის კათოდისა, უჟანგავი ფოლადის ბადეზე რკინის იონების კათოდური აღდგენა მიმდინარეობს დიფუზიურ რეჟიმში, მაგრამ წყალბადის გამოყოფის პოტენციალი ემთხვევა ფონურ ხსნარში მიღებულ სიდიდეს და ხსნარის მორევის პირობებში იწყება -0.43 ÷ -0.45 ვ-დან. ხსნარის მორევის პირობებში და მაღალ დენის სიმკვრივეზე შეინიშნება დენის ოსცილაცია, რაც სავარაუდოდ დაკავშირებული უნდა იყოს ხსნარის ჰიდროდინამიკის ცვლილებასთან (ხსნარის მორევა ხორციელდებოდა მაგნიტური სარეველას საშუალებით).

კათოდური ვოლტ-ამპერული მრუდების შედარებითი ანალიზიდან გამომდინარეობს, რომ გრაფიტის ქეჩის ელექტროზე რკინის იონების აღდგენის სიჩქარე გაცილებით მაღალია უჟანგავი ფოლადის ბადის ელექტროდთან შედარებით, რაც განპირობებულია ქეჩის გავრცობილი სტრუქტურით, მაღალი ფორიანობით და ჭეშმარიტი ფართობის მაღალი მნიშვნელობით. გამოსატუტ ხსნარში Fe^{3+} იონების შეზღუდული კონცენტრაციის მოთხოვნიდან და ჩატარებული ვოლტ-ამპერული გაზომვით მიღებული შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ რედოქს სისტემის Fe^{3+} / Fe^{2+} გამოყენებით მადნის ნედლეულის ელექტრო-აღდგენითი გამოტუტვის პროცესის ინტენსიურ რეჟიმში ჩატარებისათვის აუცილებელია განვითარებული ზედაპირის კათოდების გამოყენება და ხსნარის ინტენსიური მორევა. რედოქს სისტემის Fe^{3+} / Fe^{2+} გამოყენებით ელექტრო-გამოტუტვის პროცესის ეფექტიანად ჩატარებისათვის განხორციელებული იქნა შემდეგი ტექნიკური გადაწყვეტილებები: ელექტროქიმიურ რეაქტორში სუსპენზიური ელექტროლიტის ცირკულაციისათვის და მძლავრი ტურბულიზაციისათვის პერესტალტიკური ტუმბოსა და კომპრესორის გამოყენება; ელექტროქიმიური რეაქტორის აღჭურვა განვითარებული ზედაპირის მქონე გრაფიტის ქეჩის ან უჟანგავი ფოლადის ბადე-კათოდებით; ელექტროქიმიური რეაქტორიდან სუსპენზიის ნაკადის გამოყვანა ფოროვანი გრაფიტის ქეჩის ან უჟანგავი ფოლადის ბადე - კათოდების გავლით და შუალედურ ავზში მიწოდება.

4. თანამედროვე ტექნიკაში გამოყენებულ მასალებს უყენებენ რიგ ისეთ მოთხოვნებს, როგორებიცაა: მრავალფუნქციონირება, ტექნოლოგიური სიიაფე და ხანგრძლივი ექსპლუატაცია. დღეისათვის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ საკონსტრუქციო მასალათა ჯგუფს მიეკუთვნება მაღალი სიმტკიცის სფეროგრაფიტის თუჯები. მაღალმტკიცე ბენიტური თუჯი გამოირჩევა ტექნოლოგიური მრავალფეროვნებით და მისგან დამზადებული დეტალების გამოყენება ეკონომიკური მახასიათებლების შემცირების საშუალებას იძლევა.

თანამედროვე სამუხრუჭე სისტემების ექსტრემალურ პირობებში ეფექტური მუშაობისთვის გათვალისწინებულ უნდა იქნას, რომ მათ დასამზადებლად გამოყენებული მასალები ხასიათდებოდნენ მაღალი მექანიკური სიმტკიცით, თერმომედეგობით, კოროზია და

ცვეთამდედგობით და ოპტიმალური ხახუნის კოეფიციენტით. აღნიშნული მოთხოვნები შეიძლება დაკმაყოფილებულ იქნას შენადნობების სტრუქტურწარმოქმნის პროცესების მართვით, სტრუქტურული კომპონენტების თანაფარდობის ოპტიმიზაციით და ფაზური მდგენელების განაწილების რეგულირებით.

უკანასკნელ ათწლეულებში შემუშავებული მაღალმტკიცე ბენიტური თუჯები წარმოადგენს ახალი კლასის საკონსტრუქციო მასალას, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი ტრიბო-ტექნიკური მახასიათებლებით. დღეისათვის პრაქტიკაში ძირითად გამოყენებული თუჯები ლეგირებულია ისეთი ძვირადღირებული ელემენტებით, როგორებიცაა Cu, Mo და Ni, რომლებიც უზრუნველყოფენ ბენიტური სტრუქტურის სტაბილურ მიღებას. ამ ელემენტების სიმკვრივე და საჭირო რაოდენობა (2%-მდე) განაპირობებს დამზადებული პროდუქციის მაღალ თვითღირებულებას. აქედან გამომდინარე, აქტუალურია ზემოაღნიშნული ელემენტების ჩანაცვლება შედარებით იაფი ელემენტებით. მაგალითად, თხევადი თუჯის ბორით მიკროლეგირება არამხოლოდ ამცირებს ტექნოლოგიური პროცესის ღირებულებას, არამედ იწვევს სტრუქტურაში ახალი, დისპერსული ფაზების წარმოქმნას (ბორიდების, კარბიდების, ბორის ნიტრიდებისა და კარბო-ნიტრიდების), რომლებიც განლაგდებიან მარცვლების საზღვრებზე, რაც სავარაუდოდ დადებითად უნდა აისახებოდეს მასალის საექსპლუატაციო თვისებათა კომპლექსზე.

ექსპერემენტების ჩასატარებლად მომზადდა საკვლევი ნიმუშების ორი ჯგუფი, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ლითონური ფუძის მიკროსტრუქტურით, კერძოდ, ბენიტის ტიპით და ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობით. ამისათვის, ნიმუშებს სხვადასხვა რეჟიმებით ჩაუტარდა აუსტენიტიზაცია და იზოთერმული წრთობა. საბაზისო თუჯები გამოცდილი ქინა ცვეთამდედგობაზე სრიალით მშრალი ხახუნის პირობებში სხვადასხვა კონტაქტური დატვირთვით (25, 50 და 100N). დადგენილია, კონტაქტური დატვირთვისა და ნარჩენი აუსტენიტის რაოდენობის გავლენა ხახუნის კოეფიციენტზე, მასალის ცვეთამდედგობაზე და ხახუნის საკონტაქტო ზონაში ტემპერატურის ცვლილებაზე.

ბორით მიკროლეგირებული მაღალმტკიცე ბენიტური თუჯების ტრიბოკოროზიული მახასიათებლების დასადგენად სხვადასხვა ბენიტური მატრიცის მქონე ნიმუშებს ჩაუტარდება ტრიბოლოგიური კვლევები პერიოდული დასველების რეჟიმით, რომელთა მსვლელობისას დადგინდება ხახუნის კოეფიციენტები, ცვეთის მექანიზმები და ფრიქციული კონტაქტის ზონაში ტემპერატურის ცვლილების კინეტიკა.

პოლარიზაციული მრუდების, ვოლტამპერმეტრიის და ინპედანსური სპექტროსკოპიის მეშვეობით ბორით დოპირებული და თერმულად დამუშავებული თუჯებისთვის დადგინდა ნიმუშების კოროზიამდედგობა.

მიღებული შედეგები თუჯის სტრუქტურული შედგენილობის ოპტიმიზაციის საშუალებას იძლევა და უზრუნველყოფს ამ მასალის ეფექტურ გამოყენებას სამუხრუჭე სისტემების სხვადასხვა ელემენტების დასამზადებლად.

5. ნანორკინის ჟანგი მაგნეტიტი (Fe_3O_4) პერსპექტიული მასალაა წყლის გაწმენდის და ბიოსამედიცინო სფეროში. მისი მეშვეობით შესაძლებელია წყლის გაწმენდა ბაქტერიებისა და ისეთი ტოქსიკური, მძიმე ლითონებისგან, როგორიცაა Hg, Pb, Cd, Tl და სხვა. იგი საუკეთესო სორბენტია. პოლიეთილენიმინით დეკორირებული მაგნეტიური ნანოწილაკების მეშვეობით

შესაძლებელია Cu^{2+} იონების კვალის გაქრობაც. მაგნიტური ნანონაწილაკების მეშვეობით შესაძლებელია საღებავების, პესტიციდებისა და სხვა ორგანული დამბინძურებლების მოშორება. მას აქვს როგორც სორბციის, ისე მაღალი ჟანგვის უნარი და Fe^{2+} და Fe^{3+} იონების ერთობლივად არსებობის გამო, იგი მონაწილეობს ფენტონის მსგავს რეაქციებში და ახდენს ისეთი მძიმე ორგანული ნაერთების მინერალიზაციას, როგორცაა ფენოლი და მისი წარმოებულები. ნანომაგნეტიტი (Fe_3O_4) ჟანგვითი და სორბციული უნარის გამო გამოიყენება მძიმე ლითონებით, საღებავებითა და პესტიციდებით დაბინძურებული წყლის გასაწმენდად. მაგნეტიტის ნანონაწილაკების მიღების მრავალი მეთოდი არსებობს. ძირითადად ნანომაგნეტიტი მიიღება სველი ქიმიით, ქიმიური თანაგამოლექვით, თერმოქიმიით, ელექტროქიმიით და სხვა. მაგნეტიტის მისაღებად ელექტროლიტის სახით გამოყენებულია როგორც მარტივი, ისე კომპლექსური ელექტროლიტები. მაგნეტიტის ზოლი მიღებულია ელექტროსინთეზით მბრუნავ კათოდზე ორშირან აბაზანაში. ნანომაგნეტიტის ზოლის მისაღებად გამოიყენება რკინის (99,19% Fe, 0,75% Mn; 0,053% Cu) ანოდი და ალუმინის კათოდი – რკალი. კათოდის ორგანულ ფაზაში დაყოვნების დრო შეადგენს $\tau_r=36$ წმ, ხოლო დენის სიმკვრივე – $i=60$ ა/დმ². ელექტროლიტის სახით გამოყენებულია რკინის სულფატის ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ხსნარი, ხოლო ორგანული ხსნარის სახით – ჰექსანი, რომელშიც გახსნილია ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება ოლეინმჟავა. ოლეინმჟავას კარბოქსილის ჯგუფთან რკინა დაკავშირებულია ბიდენტატური კავშირით. თავდაპირველად ორგანულ ფენაში მიიღება ყავისფერი შეფერილობის ხსნარი, რაც $\text{Fe}(\text{OH})_2$ -ის წარმოქმნაზე მიუთითებს. ელექტროლიზის დროს ანოდზე გამოყოფილი ჟანგბადი ხელს უწყობს მის დაჟანგვას და მიიღება სამვალენტიანი FeOOH . კათოდზე წყალბადის აღდგენის შედეგად ხსნარი მდიდრდება ჰიდროქსილიონებით. მჟავიანობაც ნეიტრალურიდან ($\text{pH}=7$) ტუტე გარემოსკენ ინაცვლებს ($\text{pH}=9$), რის შედეგად ორვალენტიანი რკინა აქტიურად იჟანგება და მიიღება სამვალენტიანი რკინის ჰიდროჟანგი. რკინის დაჟანგვას ხელს უწყობს ჟანგბადის აქტიური გამოყოფა რკინის ანოდის ნაწილობრივი პასივაციის გამო. კათოდისპირა არეში რკინის სამვალენტიანი ჰიდროქსიდის მყარფაზური აღდგენისა და დეჰიდრატაციის შედეგად მიიღება მაგნეტიტი. მაგნეტიტის ელექტროსინთეზის ოპტიმალური პარამეტრების დასადგენად გამოიყენება სხვადასხვა კონცენტრაციის ელექტროლიტი $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 30; 20; 10; 5 გ/ლ; (Fe^{2+}); ზედაპირულად აქტიური ნივთიერების (ოლეინმჟავა) სხვადასხვა კონცენტრაცია: 0.8; 1; 1.5; 2% და სინთეზის სხვადასხვა ტემპერატურა: 25; 30; 45°C. ნანონაწილაკები ზოლში დახასიათებულია დინამიკური შუქგაბნევის მეთოდით (Dls Malvern). უცვლელი იყო კათოდის ორგანულ ფაზაში დაყოვნების დრო $\tau_r=36$ წმ და დენის სიმკვრივე $i=60$ ა/დმ². როგორც ჩატარებულმა გაზომვებმა აჩვენა, რაც მეტია ელექტროლიტის კონცენტრაცია, მით დიდია ნაწილაკის ზომა. ოპტიმალური პირობები ნანომაგნეტიტის მისაღებად შემდეგია: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -5 გ/ლ; ოლეინმჟავას კონცენტრაცია 1.5 %; ტემპერატურა 30°C.

ფენოლით დაბინძურებული მოდელოური წყლის გასაწმენდად გამოყენებულია 120°C-ზე გამშრალი მაგნეტიტი (1გ), მეორე შემთხვევაში – 400°C-ზე გამომწვარი მაგნეტიტი, ხოლო მესამე შემთხვევაში – $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სარჩულში იმპრეგნირებული მაგნეტიტი. გამომწვარი ნიმუშის აქტიურობა აღემატება უბრალოდ გამშრალი ნიმუშის აქტიურობას, თუმცა ფენოლის ბოლომდე დაშლა არ ხდება. 120°C გამშრალ ნიმუშზე საკმაოდ რჩება ოლეინმჟავას

დამცავი ფენა, რაც მაგნეტიტს საშუალებას არ აძლევს აქტიურად შევიდეს რეაქციაში დამბინძურებელთან. ექსპერიმენტი ჩატარდა ნეიტრალურ pH-ზე (6- 6.5). კვლევის შემდეგ ეტაპზე მაგნეტიტის ნაწილაკების გამსხვილების თავიდან ასაცილებლად გამოყენებულია ინერტული, ფოროვანი და თერმოდგრადი $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სარჩული. ბოემიტის და $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სუსპენზიის მოსამზადებლად 20 მას.% მყარი მასა (10% $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ +10% AlOOH -ბოემიტი) ნელი, ინტენსიური მორევით ემატება გამოხდილ წყალში და მორევა გრძელდება 24 სთ. მომზადებულ სუსპენზიას ემატება ნანომამგნეტიტის ზოლი 1გ რკინის შემცველობით. მორევა გრძელდება 24 სთ 55°C-ზე. ზოლი ორთქლდება და მიიღება ერთგვაროვანი სუსპენზია. სუსპენზია წყლის ფაზის მოცილების მიზნით შრება 120°C-ზე. საფილტრე მასალის მისაღებად ფხვნილი 400°C-ზე გამოიწვევა 3 სთ-ის განმავლობაში. ქიმიურ ჭიქაში მოთავსებულია ფენოლით დაბინძურებული წყალი და საფილტრე მასალა, რომელსაც მუდმივი მორევის პირობებში ემატება წყალბადის პეროქსიდი და ყოველ 30 წთ-ში ხდება ჟანგბადის ქიმიური მოხმარების განსაზღვრა. მაგნეტიტი - $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის კომპოზიტით მიღებული საფილტრე მასალა უკეთეს შედეგს იძლევა. აღნიშნული მასალის გამოყენებით ჟანგბადის ქიმიური მოხმარება იგივე დროში მკვეთრად მცირდება.

ელექტროსინთეზით მბრუნავ კათოდზე (რკალი) ორშრიან აბაზანაში მიღებულია ოლეინმჟავით სტაბილიზებული ნანომამგნეტიტის (Fe_3O_4) ზოლი ჰექსანში. დადგენილია ელექტროსინთეზის ძირითადი პარამეტრები, შემუშავებულია $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სარჩულში ნანომამგნეტიტის იმპრეგნაციის მეთოდი. ფენოლით დაბინძურებული წყლის გასაწმენდად ფენტონის რეაგენტის სახით გამოყენებული ნანომამგნეტიტის შემცველი ფილტრი აქტიურად ჟანგავს ფენოლს და ჟანგბადის ქიმიური მოხმარება 400-დან 80 მგ/ლ-მდე მცირდება.

6. ნავთობის გადაზიდვის ყველა სისტემაში არის პარაფინის, ფისების, პოლიმერიზაციის პროდუქტებისა და სხვა ნალექების დალექვის პრობლემა მილსადენის კედლებზე, რაც აუარესებს მილსადენების ჰიდროდინამიკურ მახასიათებლებს. ასფალტ-ფისოვანი-პარაფინის საბადოების (ARPD) წარმოქმნის პრობლემა ასევე წარმოიქმნება ნავთობის წარმოებაში: ჭაბურღილების ექსპლუატაცია მნიშვნელოვნად გართულებულია და ნავთობის საბადოების აღჭურვილობის მუშაობის ეფექტურობა მცირდება.

მიღების „ცვილის“ პროცესის გაგების გასაადვილებლად და ამ უარყოფითი ფენომენების თავიდან ასაცილებლად ეფექტური ზომების არჩევის მიზნით, ნამუშევარში ჩატარდა რთული საბადოების ბუნებისა და შემადგენლობის ანალიზი. ფართო გაგებით, „ცვილი“ არის ყველა პროცესის ერთობლიობა, რომელიც იწვევს აღჭურვილობის ზედაპირზე მყარი ორგანული საბადოების წარმოქმნას.

ეს მიზანი მიღწეულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში შემუშავებული ფოლადის მიღების შუშის საფარის ფუნქციური კომპოზიციების გამოყენებით. ჩვენ გამოვიყენეთ მიღების შიდა ზედაპირის სწრაფი ინდუქციური მინანქრის რეჟიმი 760-780 °C ტემპერატურაზე.

შემოთავაზებულია ერთი ფენის საწინააღმდეგო წებოვანი ფტორის სილიკატურ-მინანქრის საფარების კომპოზიციები ზედაპირის სისუფთავის მაღალი კლასით, როგორც ეფექტური ზომები ნავთობის ქვეყნის მილაკოვანი საქონლის "ცვილის" თავიდან ასაცილებლად და ასევე

მიღების „ცვილის“ პროცესის თავიდან აცილება შესაძლებელია სხვა, მაგ., ეპოქსიდური, პოლიმერული ან პოლიეთილენის საფარებით.

7. გადაჭარბებული ულტრაიისფერი გამოსხივება (UV გამოსხივება) უხილავი საფრთხეა ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. იგი ითვლება მელანომისა და კანის სიმსივნეების განვითარების ერთ-ერთ რისკ ფაქტორად. ამიტომ, ამ სხივებისგან დამცავი ბუნებრივი ბარიერის შენარჩუნების ინტერესი საკმაოდ დიდია.

უი-გამოსხივება არის თვალისთვის უხილავი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, რომელიც იკავებს სპექტრულ ზონას ხილულ შუქსა და რენტგენის გამოსხივებას შორის (ტალღის სიგრძე 400 ნმ-დან 100 ნმ-მდე). მისი მთელი ტერიტორია პირობითად იყოფა 3 ნაწილად.

აღსანიშნავია, რომ საქართველო შეუერთდა მონრეალის პროტოკოლს ოზონის შრის დამზღველი ნივთიერებების შესახებ, რომელიც არის საერთაშორისო შეთანხმება, რომელიც ეხება ოზონის შრის დაცვას და მის დამზღველი ნივთიერებების მართვას. ამ მიმართულებით საქართველოში განხორციელდა არაერთი პროექტი, რომელიც მიზნად ისახავს ქვეყნის მიერ აღებული ვალდებულებების წარმატებით შესრულებას. დღეს, ყველაზე აგრესიული ქლოროფტორნახშირბადი ამოღებულია ხმარებიდან.

8. ზეთის მოპოვება ექსტრაგენტის (გამხსნელის) საშუალებით ხდება მასის გადატანის გზით მყარი სხეულისთვის შესაფერისად მომზადებულ ზეთოვან თესლში და ზეთის ტრანსპორტირება ნაწილაკების ზედაპირიდან გამხსნელის სიღრმეში და, საბოლოო ჯამში, ზეთის ექსტრაგენტით შეწებებით. მასში გახსნით.

მოდრავ სითხეში მასალის გადატანა განპირობებულია ორი სრულიად განსხვავებული მექანიზმით. პირველ რიგში, კონცენტრაციის სხვაობის არსებობისას თხევადი მოლეკულური დიფუზია ხდება; მეორეც, სითხეში გახსნილი ნივთიერების ნაწილაკები ამ უკანასკნელის მიერ გადაადგილების პროცესში ხდება და მასთან ერთად გადადის.

ვინაიდან ექსტრაჰირების პროცესი არის მასის გადაცემის პროცესი, მასში ნივთიერების გადატანა ხდება მოლეკულური დიფუზიის, კონვექციური დიფუზიის, დიფუზიის ორივე ტიპის კომბინაციით და მასის გადაცემის სხვა ტიპებით.

რამდენადაც მცენარეული ზეთების მოპოვების პროცესში გამოიყენება ზეთის ამოღება ერთი იზოლირებული ნაწილაკიდან, მისი გადატანა ნაწილაკების შიგნიდან მის ზედაპირზე ხდება მოლეკულური დიფუზიის შედეგად. ამ შემთხვევაში, შიდა დიფუზიის კოეფიციენტი არის მოპოვებული მასალის სტრუქტურის შემაჯამებელი მახასიათებელი.

საპირისპირო ექსტრაჰირება - რაფინატის და მიმდებარე სტადიების ექსტრაქტის ხსნარების მრავალჯერადი კონტრდენული შეხებაა. საპირისპირო ექსტრაჰირება შეიძლება განხორციელდეს ვერტიკალური ტიპის აპარატებში. საპირისპირო ექსტრაჰირება უზრუნველყოფს ეფექტურ განცალკევებას რაფინატის მაღალი გამოსავლიანობით, ხოლო მრავალჯერადი ექსტრაჰირებისას მაღალი ხარისხის რაფინატის გამოსავლიანობა დაბალია.

სტატიაში განხილული და შეფასებულია კონტრდინების ექსტრაჰირების პროცესის მათემატიკური მოდელი. შეფასდა მათემატიკური მოდელებით საწინააღმდეგო დენის ექსტრაჰირება, განხორციელდა პროცესის კინეტიკის შესწავლა და გამხსნელების მიერ მცენარეული ზეთების მოპოვების გაანგარიშების მეთოდების შემუშავებასთან დაკავშირება.

ჩამოყალიბდა რეკომენდაციები მცენარეული ზეთების ექსტრაქციების პროცესის სხვადასხვა პერიოდებში რეალური პირობების ადექვატური მოდელების სათანადო გამოყენების შესახებ. დაბოლოს, სასაზღვრო პირობებში ბალანსის მიმართებების გამოყენება მოითხოვს პროცესის ისეთი პარამეტრების ცოდნას, როგორებიცაა ფაზების თანაფარდობა, მყარი ფაზის ფორიანობა და ა.შ., მაგრამ, მეორეს მხრივ, ეს უკანასკნელი მიდგომა პროდუქტიულობის და სამრეწველო ექსტრაქტორების მუშაობის ზოგიერთი ინდიკატორის გამოსათვლელად მოითხოვს პროცესის გამოყენების ბალანსის განტოლებებს.

9. მინის მასალების წარმოებისთვის ნედლეულის მარაგი შეზღუდულია, ამიტომ მიმდინარეობს ინტენსიური კვლევები მინის დამზადებისა და მინანქრის წარმოების ნედლეულის ბაზის გასაფართოებლად ახალ ტექნოლოგიურ რეჟიმზე ფოკუსირებით. ბუნებრივი და ტექნოგენური ნედლეულის ფართო გამოყენებაზე და „მწვანე“ ზრდის კონცეფციაზე. მწვანე ეკონომიკის კონცეფცია ეფუძნება საზოგადოების ურთიერთობას გარემოსთან.

საქართველოში დიდი ტონაჟის ნარჩენების ძირითადი წყარო სამთო და მასთან დაკავშირებული გადამამუშავებელი მრეწველობაა განვითარებული. საქართველოს, მიუხედავად მისი მცირე ტერიტორიისა, აქვს ღირებული ბუნებრივი რესურსები: მანგანუმის, ვერცხლისტყვიის, სპილენძ-ბარიტის და თუთიის საბადოების დიდი საბადოები, ბენტონიტური თიხები, მარმარილო და ა.შ.

ამ რესურსების მოპოვებისა და გადამამუშავების შედეგად, აგრეთვე, რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის (ქვემო ქართლის რეგიონი) და ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის (იმერეთის რეგიონი) საქმიანობის შედეგად, ტექნოგენური ობიექტები – მინერალური ნივთიერებების დაგროვება დედამიწის ზედაპირზე – ჩამოყალიბდა. ნარჩენების რაოდენობის დონე მათ აიგივებს ტექნოგენურ საბადოებთან, რომლებიც წარმოადგენს სამთო ნაგავსაყრელებს, ნარჩენებს და ტალახის საწყობებს. შესაბამისად, საქართველოს რეგიონებში ცალკეული რაიონებისა და დასახლებების მდგომარეობა არადაამაკმაყოფილებელია.

ნაჩვენებია, რომ საქართველოს მრეწველობისა და ეკონომიკის „მწვანე“ ზრდის პერსპექტივები ფართოდ არის დაკავშირებული ტექნოგენური ნედლეულის მიწის რესურსებზე ზემოქმედების ნეგატიური შედეგების აღმოსაფხვრელად უფრო ეფექტური ზომების გატარების აუცილებლობასთან. ხაზგასმულია, რომ ტექნოგენურ დატვირთვას აქვს უკიდურესი გავლენა გარემოზე და კაცობრიობის გადარჩენისა და განვითარებისთვის საჭიროა მწვანე ეკონომიკაზე გადასვლა. სტატიაში შემოთავაზებულია PTEPD-ის მეთოდოლოგიური პრინციპი მინის მასალების წარმოებაში საქართველოს ტექნოგენური ნედლეულის გამოყენების შესაძლებლობის შესაფასებლად.

ამრიგად, ტალახზე ჩატარებული გამოკვლევების შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც შეფასებები, რათა გაუმჯობესდეს რესურსების ეფექტურობა და შემცირდეს ტექნოგენური ნედლეულის უარყოფითი გავლენა გარემოზე. ყოველივე ზემოაღნიშნული ვარაუდობს, რომ მხოლოდ თითოეული კონკრეტული ტექნოგენური ნარჩენების კომპლექსური კვლევების საფუძველზე არის შესაძლებელი შეფასდეს მისი, როგორც ნედლეულის ალტერნატიული წყაროს გამოყენების ფუნდამენტური შესაძლებლობა მინის მასალების წარმოებისთვის და მიმართული „მწვანე“ ზრდისკენ.

10. თანამედროვე ბიოტექნოლოგია სწრაფად ვითარდება და აქვს მრავალი მიმართულება.

მიკრობული ბიოტექნოლოგიის წარმოებას აქვს საერთო თანამიმდევრულად შესრულებადი სტადიები და განსხვავებული თავისებურებანი.

ყველა წარმოებისათვის საერთოა საკვები არეს მომზადების ეტაპები, დასათესი მასალის მიღება, საწარმოო კულტურის გამოყვანა ზედაპირულ და სიღრმულ პირობებში და საბოლოო პროდუქტის გამოყოფა. ყოველ კონკრეტულ შემთხვევას აქვს თავისი განმასხვავებელი თავისებურებანი.

განსხვავებები გამოიხატება საკვები არეების შემადგენლობაში, მომზადების ხერხებში, საწარმოო კულტურის კულტივირებაში და საბოლოო პროდუქტის გამოყოფის მეთოდებში.

კომპიუტერული ტექნოლოგიის განვითარებამ ხელი შეუწყო ბიოტექნოლოგიური წარმოების დანადგარების გაანგარიშებას კომპიუტერული პროგრამებით და ბიოტექნოლოგიური პროცესის მოდელირებას.

ნაშრომში განხილულია საკვები არეს ძირითადი კომპონენტები, გაანალიზებულია საკვები არეს მომზადების და სტერილიზაციის თავისებურებანი, ეფექტური სტერილიზაციის კრიტერიუმები.

განხილულია აგრეთვე საკვები არეს მოდელირების პერსპექტივა გრაფების თეორიის მეთოდების გამოყენებით, რაც მოგვცემს საშუალებას სხვადასხვა ცვლადებზე განვსაზღვროთ გარეგანი ფაქტორების მოქმედების ცვლილებები, გავითვალისწინოთ მრავალი ფაქტორის მოქმედება მიკროორგანიზმების ზრდაზე და მათ მიერ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სინთეზზე.

11. მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების დარგობრივი პრიორიტეტები განაპირობებენ სოციალ-ეკონომიკური ზრდის ფაქტორებს, რაც თავის მხრივ წარმოადგენს საზოგადოებრივი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის სისტემურ მდგენელს. ყველა დარგობრივი პრიორიტეტის უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია ე.წ. სინერგეტიკულ-ჰიბრიდული ტექნოლოგიები, ანუ ისეთი ტექნოლოგიები რომლებიც დარგთაშორისი კომპეტენციების ველზეა წარმომოხილ-განთავსებული. სინერგეტიკულ-ჰიბრიდული ტექნოლოგიების პრიორიტეტთა დამდგენ ამოცანებში მეცნიერების და ტექნოლოგიების ფილოსოფიური გააზრების იმპლემენტირება არის მდგრადი განვითარების საკვანძო პრობლემათა რეალიზებისათვის ყველაზე თანამედროვე და ეფექტური გადაწყვეტილების მიღების მეთოდოლოგია.

12. ქიმიურ ნივთიერებათა მახასიათებლები ან ფუნქციური ჯგუფები შესაძლებელია წარმოვადგინოთ სხვადასხვა სიგნალებით. ზოგადად სიგნალი ეწოდება იმ პროცესის პარამეტრს, რომელსაც ვიყენებთ საინფორმაციო გზავნილის ასახვის, რეგისტრაციისა და გადაცემისათვის. ცნობილია სიგნალის გადაცემის და დამუშავების უამრავი მაგალითი: ადამიანის გრძნობის ორგანოები (მხედველობითი, სმენითი, ყნოსვითი) სიგნალების მეშვეობით ტვინს გადასცემენ გარემოსთან საურთიერთობო სხვადასხვა ინფორმაციას და ტვინშივე. წარმოებს აღნიშნული სიგნალების დამუშავება და ტვინისვე მხრიდან გადაწყვეტილების მიღება შესაბამის რეაგირებაში რომ გამოიხატება. ქიმიური სუბსტანციის ფუნქციური ჯგუფის სიგნალის დამუშავების ამოცანაა სიგნალში არსებული ინფორმაციული

მონაცემების იდენტიფიცირება და მათი გარდაქმნა გადაწყვეტილების მისაღებად იმგვარ მოხერხებულ ფორმაში, რაც ქიმიური ნაერთის ამოცნობის გადაწყვეტილებას ემსახურება.

სიგნალის ანალიზის ქვეშ იგულისხმება არა მარტო მისი მათემატიკური გარდაქმნა, არამედ ამ გარდაქმნის შედეგად შესაბამისი პროცესების და ობიექტების სპეციფიურ თავისებურებებზე დასკვნის გამოტანა. სიგნალის ანალიზის მიზანი შეიძლება იყოს: 1. სიგნალის რიცხვითი პარამეტრების განსაზღვრა; 2. სიგნალის დაშლა ელემენტარულ მდგენელებად სხვადასხვა სიგნალის თავისებურებათა შესადარებლად; 3. სიგნალებს შორის დამოკიდებულების რაოდენობრივი განსაზღვრა და შეფასება.

13. სტატიაში განხილულია „ჭკვიანი მასალების“ „თვითაღდგენის“ ეფექტების მსაზღვრელი და მაინიცირებელი ფიზიკო-ქიმიური ფაქტორები, სხვადასხვა ხელოვნურად მიღებული მასალებისათვის, ისეთების როგორებიცაა: პოლიმერები, კერამიკის, ლითონის და კომპოზიციური მასალების სხვადასხვა სახეობები. მოყვანილია თვითაღდგენადი მასალების ექსპერიმენტალური პროტოტიპების მაგალითები.

14. სტატიაში განხილულია „smart“ მასალების ფუნქციური სისტემოლოგია, რომელიც წარმოადგენს დაპროექტების ახალ ფილოსოფიას, რაც აერთიანებს სენსორების, შემსრულებელი მექანიზმების და მართვის ელემენტების სქემების მოქმედებებს ერთ სისტემაში. „smart“ მასალებს შეუძლიათ შეცვალონ საკუთარი ფუნქციები გარემოს ცვლილებებზე დამოკიდებულებით. „smart“ მასალების ინტელექტუალურ კონსტრუქციას არაერთი მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს ტრადიციულთან შედარებით.

15. მიკროკაფსულირება, როგორც სისტემების შექმნის პრინციპი ნივთიერებების მიზნობრივი მიწოდებისათვის ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტებისა და პრეპარატების წარმოებაში. მიკროკაფსულირების პრობლემებისადმი სამეცნიერო და პრაქტიკული ინტერესი ძალზე მაღალია, რაზეც მოწმობს მიკროკაფსულირების საერთაშორისო საზოგადოების შექმნა. მიკროკაფსულირებული და გელის მსგავსი ფორმების პროდუქციისა და პრეპარატების შექმნა სამეცნიერო და ტექნიკური საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს საინოვაციო სეგმენტს წარმოადგენს.

16. საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა, როგორც ჩვენი ქვეყნის სულიერი და მატერიალური კულტურის განვითარების უკვდავი მატრიანე, ქართველი ერის თვითშეგნების ჩამოყალიბებისა და თვითმყოფადი ეროვნული კულტურის უწყვეტობის წინაპირობა და კაცობრიობის კოგნიტურ-სახელოვნებო საგანძურის განუყოფელი ნაწილია. წინამდებარე სტატია წარმოადგენს კულტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციის გეგმის მეთოდოლოგიური მხარდაჭერის მცდელობას. როგორც ცნობილია კულტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციის გეგმა მოიცავს მეცნიერულ, მეთოდოლოგიურ და პრაქტიკულ რეგლამენტირებას, განსაზღვრავს ძირითად რეგულაციებსა და მისაღები სამუშაოების ნუსხას, აგრეთვე მატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა შენარჩუნებისა და გამოყენების პროცედურებს. სტატიაში განხილულია კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისათვის გამოყენებადი ქიმიური სუბსტანციების ფუნქციური მახასიათებლები და

ფრესკის ფერწერული ფენის ხანგამძლეობაზე მოქმედი რისკ-ფაქტორების მართვის ქიმიური ასპექტები.

17. სტატიაში განხილულია ქვის, კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატების კონსერვაცია-რესტავრაციის აქტუალური საკითხები, რაც ინფორმაციული უზრუნველყოფის-თვალსაზრისით საინტერესოა კულტურული მემკვიდრეობის მართვის დარგში მომუშავე სპეციალისტებისა და დარგობრივი ექსპერტებისათვის.

18. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დღევანდელი დროამდე აღწევნ შეცვლილი ან გარკვეულად ტრანსფორმირებული სახით. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის შექმნიდან დღემდე, მისი შინაგანი და ზედაპირული სახეცვლილების პროცესს ეწოდება ბუნებრივი “დაბერება”. კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატის “დაბერების” პროცესის ინტენსივობა დამოკიდებულია, როგორც ისტორიული მასალის თვისებებზე, ისე გარეგან მოქმედ ბუნებრივ ფაქტორებზე (ტემპერატურის და ტენიანობის ცვლილებები, ქარის და წყლის ეროზია, სინათლის მოქმედება), აგრეთვე გარემო პირობების არასტაბილურობაზე (ჰაერის შედგენილობა, ვიბრაციული მოვლენები). კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატის ზედაპირზე მიმდინარე პროცესების შესწავლის მიზანს წარმოადგენს შეანელოს და შეაჩეროს ისტორიულ მასალაში მიმდინარე “სიბერის” პროცესი. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია - არქეოლოგიური ოქროსა და ვერცხლის ზედაპირის ქიმიის პრობლემატიკა, რითაც უნდაშევიწინარჩუნოთ როგორც ძეგლის გარეგნული სახე, ასევე მასალა რომლითაც ექსპონატი არის შექმნილი, რადგან ძველის შეცვლა ნიშნავს, დასამუშავებელი ნიმუშის ტექნიკური თავისებურებების, დედანში ჩადებული დამზადების ტექნოლოგიისა და ინდივიდუალობის ისტორიული მნიშვნელობის დაკარგვას.

7. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

7.1. საქართველოში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები მოხსენების სათაური: ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. ქ. ბაკაშვილი-კიკნაძე, თ. ჭეიშვილი. ტექნოგენური ნედლეულის საფუძველზე ტექნიკურ დეკორატიული დანიშნულების მინამასალების მიღება". 2022 წლის 24-26 ივნისი, თბილისი. „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი“-ის 100 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი საერთაშორისო კონფერენცია „მულტიდისციპლინარული სამეცნიერო კვლევების გლობალური პრაქტიკა“.

2. K. Baakashvili-Kiknadze, T. Cheishvili, G. Loladze, Construction-Decorative Glass Materials of a New Composition Based on Natural Rock Residuals and Oter Man-Induced Raw Materials. 20-21 October, 2022, Tbilisi.

3. ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიჟარაძე, ნ. კუციავა, მ. ბალახაშვილი, რ. გაფრინდაშვილი. ადგილობრივი დოლომიტების, ქროლის საბადოს ქვიშის და წარმოების ნარჩენების შესწავლა მაღალცეცხლგამძლე კლინკერის მისაღებად. International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of “Georgian Technical

University-GTU”. June 24-26, 2022/Tbilisi. Georgia. ISBN: 978-625-8323-63-4 IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE pp.1052-1064.

4. ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიჭარაძე, გ. ტაბატაძე, ნ. დარახველიძე
მრავალფუნქციური კერამიკული კომპოზიციური მასალების მიღება -სილონურ მატრიცაზე, იაფი ნედლეულით და გამარტივებული ინოვაციური ტექნოლოგიით. International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of “Georgian Technical University-GTU”. June 24-26, 2022/Tbilisi. Georgia. ISBN: 978-625-8323-63-4 IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE pp.1065-1076

5. Z. Kovziridze, S. Badzgaradze, P. Khorava. Local controlled “Cancerthermia” for treating cancer diseases; საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „სიმსივნური ახალწარმონაქმნებისა და სხვა არაინფექციური დაავადებების სინერგიული კომბინირებული მკურნალობის უახლესი ტენდენციები. ბიო- და ნანოტექნოლოგიები მედიცინასა და ფარმაციაში. კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტი. 7-8 დეკემბერი. თბილისი. 2022.

6. N. Zavrashvili, N.Kutsiava, E.ChkHaidze, N.Neparidze, G. Jokhadze, N. Kebabze, N. Ochkhikidze, D. Tugushi, R. Katsarava;
Pseudo Proteins – Artificial Biodegradable Polymers for Versatile Biomedical Applications; International conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of „Georgian Technical University -GTU“, Tbilisi, Georgia, June 24-26, 2022

7. ნ. ბოკუჩავა თ. ზაკალაშვილი, ნ. დევდარიანი, გ. კარგარეთელი.
კუმისის ტბის მშრალი ლამოვანი ტალახის სამკურნალო დანიშნულება
International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary of “Georgian Technical University-GTU” June 24-26, 2022/ Tbilisi, Georgia.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

1. სტატიაში განხილულია ადვილდნობადი მინები, 600°C ნაკლები გარბილების ტემპერატურით, რომელნიც ფართოდ გამოიყენება დნობა-დეფორმაციის დაბალი ტემპერატურების მქონე ლითონების (ალუმინი და მისი შენადნობები) შერჩილვისა და ზედაპირის პასივაციაში ან მინის ნაწარმის მომინანქრება-დეკორირებისას. ამ მიზნით დღეისათვის გამოყენებული მინები დიდი რაოდენობით (80%-მდე) შეიცავენ ტყვიის და ბარიუმის ოქსიდებს – დეფიციტურ, ძვირადღირებულ და ეკოლოგიური რისკის მატარებელ მასალებს. სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ორი სახეობის ეკოლოგიურად უსაფრთხო, შედგენილობით კომპლექსური ტექნოგენური ნედლეულის – მინის ლეწი და ძვლის ნაცარის საფუძველზე ეკონომიური, მრავალფუნქციური ადვილდნობადი მინების და საფარების მიღება. კვლევის მეთოდები მოიცავდა „მინის ლეწი – ძვლის ნაცარი – ნატრიუმის მეტაბორატი“ სამკომპონენტთან სისტემაში ადვილდნობადი მინების მიღების შესაძლებლობის შეფასებას -კოეფიციენტით და ადვილდნობადობის პარამეტრის გათვლით.

ოპტიმალური შედგენილობის მინების სინთეზი განხორციელდა $1100 \pm 50^{\circ}\text{C}$ -ზე. მიღებული მინების ფუნქციური შესატყვისობა დადგინდა ექსპერიმენტულად: კრისტალიზაციისადმი მიდრეკილება $550-800^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურულ ინტერვალში მასობრივი დაკრისტალების მეთოდით, თბური გაფართოების ხაზობრივი კოეფიციენტის (და დეფორმაციის საწყისი ტემპერატურები გათვლილი იქნა დილატომეტრიული მრუდიდან, სიმკვრივე განისაზღვრა ჰიდროსტატიკური აწონვით, ხოლო ქიმიური მდგრადობა (წყლის მიმართ, $98 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ფხვნილის მეთოდით წონის დანაკარგის დადგენით. ჩატარებული სამუშაოს პრაქტიკულ შედეგს წარმოადგენს მინის ლეწის და ძვლის ნაცრის საფუძვლზე ადვილდნობადი მინების სინთეზი, რომლებიც შეიცავენ (მას.%): 30-მდე ძვლის ნაცარი, 40-60 მინის ლეწი და 30-40 . ახალ კომპოზიციაში მიღებულ მინებს დაუდგინდათ ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები: 2,55-2,68 გ/სმ³, (100-180), $=500-590^{\circ}\text{C}$, 2,51-2,88%. ახალი შედგენილობის ადვილდნობადი მინების თვისებათა შესწავლით დადგინდა მათი ფართო დიაპაზონში ცვლის შესაძლებლობა და ცნობილ იადვილდნობად მინებთან სრული შესატყვისობა. ახალ საწარმოებულ ბაზაზე მიღებული მინების გამოყენება შესაძლებელია მინის ნაწარმის დეკორირებისათვის, ვიტრაჟების და სმალტების მიღების საქმეში, ალუმინის და მისი შენადნობებიდან მიღებული დეტალების შესარჩილად და ნაწარმის ზედაპირის პასივაციაში.

5. მიზანი: ადგილობრივი კონტროლირებადი კანცეროთერმიის ინოვაციური ტექნოლოგიის შექმნა პაციენტების სამკურნალოდ. საქართველოს პატენტი „საქპატენტი“ სერთიფიკატი 7906. 2020.01.16 „კონტროლირებადი ლოკალური კიბო, როგორც ინოვაციური მეთოდი და ტექნოლოგია კიბოს დაავადებით დაავადებულთა მკურნალობისთვის, რომელიც შეიცავს 4 ინოვაციას: 4 ინოვაციურ წყალში: 4 ინოვაციურ დაავადებას“ შემდეგ შეკუმშული მოთავსებულია კიბოს ადგილზე. 450C ტემპერატურის თერმო-ბალიშს, ზომით: 25x18 სმ (თერმო ბალიშის დამზადება შესაძლებელია ნებისმიერი ზომის) მასალაზე მასალის გაშრობამდე (დრო ემპირიულია). ეს კეთდება პაციენტის კანის წინასწარ სამკურნალოდ, ფორების გასახსნელად, რათა თერმო-ბალიშიდან გამოსხივებულმა სითბომ უფრო ღრმად შეაღწიოს დაავადებულ მონაკვეთში და ეფექტურად იმოქმედოს კიბოს უჯრედებზე მათი ნეკროზისთვის, რათა მოამზადოს ორგანიზმი სიმსივნური თერმიისთვის. შემდეგ მოწყობილობაზე ტემპერატურა უნდა შემცირდეს 430 C-მდე და სეანსი გაგრძელდეს დანიშნულების მიხედვით, დაახლოებით 40-70 წუთამდე; ეს დამოკიდებულია პაციენტის რეაქციაზე და დაავადებაზე კიბოს თერმიაზე. ასეთი ტექნოლოგიით მიღებული შედეგი 10-12-ის ნაცვლად 7-8 სეანსის შემდეგ ჩანს. ეს ხელს შეუწყობს პაციენტების ფსიქიკურ და ფინანსურ მდგომარეობას. კიბოს საწინააღმდეგო ეფექტი ფასდება სიმსივნური მასის შემცირების, სიმსივნური ქსოვილის ნეკროზის, კიბოს სრული გაქრობის მიხედვით. გარდა ამისა, შემთხვევები შესწავლილი იყო დინამიკაში MRT-ით და მორფოლოგიური კვლევის მეთოდით, კიბოს ნეკროზი და სიმსივნური მასის და ნეკროზული მონაკვეთების კორელაცია. შედეგი: ინოვაციური მეთოდი და მაღალი ანტიბლასტომური ტექნოლოგიური შედეგი დადასტურდა ქუთაისის ონკოლოგიურ კლინიკურ ცენტრ „საროველში“, სადაც ჩვენს მიერ შექმნილი თერაპიული აპარატი საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში, ბიონანოკერამიკული და ნანოკომპოზიტური ტექნოლოგიების ინსტიტუტში ადგილობრივად კონტროლირებადი კიბოს თერმიის მეთოდით სამკურნალოდ. გამოიცადა. კლინიკამ,

ინოვაციური ტექნოლოგიის ამ მეთოდის გამოყენებით, მაღალი შედეგი მიიღო შინაგანი ორგანოების: კუჭის, ღვიძლისა და საკვერცხეების, აბსოლუტურად ყველა, 450-მდე კიბოთი დაავადებული მე-3 და მე-4 სტადიის დამუშავების შემდეგ. პაციენტების მკურნალობა გრძელდება და შედეგები ყველა პაციენტში დადებითია. დასკვნა: იყო პრინციპულად ახალი მეთოდოლოგია და მაღალი ანტიბლასტომური ეფექტის ტექნოლოგია. შეისწავლება კიბოს საწინააღმდეგო აქტივობები; შემუშავდა ოპტიმალური რეჟიმი და სქემები. ექსპერიმენტულ მასალაზე დაყრდნობით, პირველად საქართველოში, კიბოს საწინააღმდეგო მონოთერაპიის თერაპიული ეფექტი და დამხმარე მოქმედება იქნა წარმოდგენილი კიბოს პოლიქიმიოთერაპიაში. ჩვენ ამ ტექნოლოგიურ ინოვაციურ მეთოდს ვუწოდებთ - "კანცერმია".

7. სამკურნალო ტალახის ბალნეოლოგიური თვისებების შეფასების ერთ-ერთი ძირითადი კრიტერიუმია პელოიდების ქიმიური შედგენილობა, რომლის დეტალური შესწავლა, მიუხედავად იმისა, რომ ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანი ნაბიჯებია გადაგმული, ჰიდროქიმიის ჯერ კიდევ გადაუჭრელ პრობლემათა რიცხვს მიეკუთვნება.

ქიმიური კვლევის მიზნის მისაღწევად „მშრალ“ კუმისის ტბის ტალახში საჭირო გახდა ბუნებრივი ტალახისათვის დამახასიათებელი იმ ძირითადი პარამეტრებისა და მაჩვენებლების (ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, მიკროელემენტები, თერმოფიზიკური და რეოლოგიური თვისებები, გრანულომეტრია, სინესტე, სიმკვრივე, pH, პლასტიკურობა, წებვადობა და ა.შ.) ექსპერიმენტულად განსაზღვრა, რომელიც ანიჭებს ტალახს სამკურნალო ღირებულებას.

კვლევის მიზნისთვის, რომ მიგვეღწია ჩავატარეთ შემდეგი ქიმიური ანალიზები:

- „მშრალი“ კუმისის ტბის ტალახის მინერალური კომპონენტები, ქიმიური, მინერალოგიური, მექანიკური შედგენილობის განსაზღვრა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.
- „მშრალ“ ტალახზე სამკურნალო პრეპარატების და კოსმეტიკური ნაწარმი რეცეპტურის შემუშავება, ლაბორატორიულ პირობებში დამზადება, ბაქტერიულ სისიფთავეზე შემოწმება.

კუმისის ტბის სამკურნალო ტალახი სტრუქტურული თვალსაზრისით, ჰეტეროგენული სისტემაა, წონასწორობაში მყოფ მყარი და თხევადი ფაზით. ტალახის თხევად ფაზას წარმოადგენს ტალახის ხსნარი (წყალი და მასში გახსნილი მარილები) და მყარი ფაზა (კრისტალური ჩონჩხი და კოლოიდური კომპლექსი).

7.2. უცხოეთში

1) მომხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური: ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. Z. Kovziridze, N. Nizharadze, N. Darakhvelidze, Z. Mestvirishvili, Obtaining and Study Nanocomposites in the B4C-SiC-Si-Al-Al2O3-Carbon Fiber System, Ceramics in Europe 2022. Krakov. 10-14 July. 2022. Abstract Book. Pp. 64

2. Z. Kovziridze, Investigation of Structural Properties of Celsian Ceramics in the BaO- Al₂O₃-SiO₂ System, Ceramics in Europe 2022. Krakov. 10-14 July. 2022. Abstract Book Pp. 65.
3. Z. Kovziridze, Z. Mestvirishvili, D. Gvencadze, V. Kvachadze, A. Mikeladze, Ir. Bairamashvili, ¹¹B₄C and ¹¹B₄C-Zr¹¹B₂ Self-Lubricating Ceramics for dry Friction Knots of Nuclear Reactor, 4th Virtual Congress on Materials Science and Engineering. March 28-31. 2022. New Castle. USA
4. N. Nizharadze, N. Darakhvelidze, M. Balakhashvili, G. Tabatadze, M. Mshvildadze. Obtaining high fire resistance backing material clinker using local raw materials-dolomite, quartz ore sand (Georgia) and production waste, Ceramics in Europe 2022. Krakov. 10-14 July. 2022. Abstract Book Pp. 61.
5. Z. Kovziridze, S. Badzgaradze², G. Menteshashvili³, P. Khorava³, Kh. Shotadze, Local controlled “Cancerthermia” for treating cancer diseases, Ceramics in Europe 2022. Krakov. 10-14 July. 2022. Abstract Book Pp. 66.
6. Z. Kovziridze, M. Mshvildadze, R. Mchedlishvili, V. Kinkladze, G. Nacvlshvili, N. Darakhvelidze, N. Kuciava, M. Balakhashvili, N. Nizharadze. The receiving and study of celsian ceramics on the bases of local raw materials with innovation single stage simplified technologies in the BaO-Al₂O₃-SiO₂ System for electronical and electrotechnical industry. 2ND EDITION ACADEMIA INTERNATIONAL WEBINAR ON MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING MATERIALS SPECTRUM 2022. London, November 18-19, 2022 | GMT Timings.
7. Z. Kovziridze, N. Nijaradze, G. Tabatadze, M. Mshvildadze, T. Cheishvili, M. Balakhashvili, N. Darakhvelidze; Ceramic Nanocomposites in the B₄C-SiC-Si-Al-Al₂O₃-Carbon fiber System with Different Percentages of β-SIALON; 2nd Edition Acadenia International Webinar on Materials Science and Engineering Materials Spectrum 2022. London, November 18-19.
8. Z. Kovziridze, N. Nizharadze, M. Balakhashvili, M. Mshvildadze, G. Tabatadze, N. Darakhvelidze; Obtain and study high fire resistance material with simplified innovation technologies for cement furnace klins. 7th Asia Pacific International Modern Sciences Congress, November 4-5, 2022 / Jakarta, Indonesia STIE GANESHA Colege of Economics. Proceedings Book pp. 378
9. N. Zavrashvili, G. Otinashvili, D. Tugushi, T. Kantaria, T. Kantaria, N. Kupatadze, E. Chaidze, N. Neparidze, A. Saghyan, A. Mkrtchyan, A. Poghosyan, R. Katsarava; Hybrid Biomimetic Polycations Containing Proteinogenic and Non- Proteinogenic α-Amino Acids. XI International Scientific-Technical Conference „Advance in Petroleum and Gas Industry and Petrochemistry“ (APGIP-11), May 16-20, 2022; Lviv, Ukraine.

მოსხენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოსხენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

9. წინამდებარე ნაშრომი ეძღვნება ჰიბრიდულ ბიომიმეტიკურ პოლიმერებს, რომლებიც შეიცავს პროტეინოგენულ და არაპროტეინოგენულ α -ამინომჟავებს.

არაპროტეინოგენული ამინომჟავები (NPAA) წარმოადგენს პერსპექტიულ საშენ ბლოკებს ბიოლოგიურად აქტიური და ფუნქციური პოლიმერების შესაქმნელად. ამ თვალსაზრისით, ერთ-ერთი ყველაზე პერსპექტიულია გვერდით ჯაჭვებში უჯერი ბმების შემცველი NPAA. ბიოლოგიურად აქტიურ და ფუნქციურ პოლიმერებს შორის. განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ფსევდოპროტეინები (PPs) - ბიომიმეტიკური ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების ახალი კლასი ბის-(ამინომჟავა) ალკილენდიესტერების (დიაამინო-დიესტერები, DADE) საფუძველზე.

პოლი (ესტერამიდების) კლასის ფსევდოპროტეინების (PP-PEA) პირველ წარმატებულ სინთეზს უჯერი NPAAs-ის ალილგლიცინისა (AlG) და პროპარგილგლიცინის (PrG) საფუძველზე. მაღალმოლეკულური PP-PEA (M_w 51,300-მდე) მიღებულია ჯაჭვური პოლიმერიზაციის ერთ-ერთი მეთოდის - ფაზათაშორისი პოლიკონდენსაციის (IP) გამოყენებით, კერძოდ, ალილგლიცინის/პროპარგილგლიცინის საფუძველზე მიღებული დიაამინო-დიესტერების დი-პ-ტოლუოლსულფონატების (TDADE) ურთიერთქმედებით სებაცილიქლორიდთან (SC). დასინთეზებული პოლიმერები PP-PEAs წყალში უხსნადია, თუმცა იხსნება მთელ რიგ ორგანულ გამხსნელებში; აქედან გამომდინარე, აღნიშნული ფსევდოპროტეინები საინტერესოა როგორც ბიოლოგიურად აქტიური მასალები (მაგ., ნაონაწილაკები), აგრეთვე შესაძლებელია მათი ქიმიური მოდიფიკაცია, მაგ., ბიოდეგრადირებადი ჰიდროგელების მიღება ფოტოშეკერვით, აზიდ/ალკინურ კლიკ-რეაქციებში მონაწილეობა და სხვ.

ზოგადად, ბიომიმეტიკურ ფსევდოპროტეინებს არაპროტეინული ამინომჟავების საფუძველზე გააჩნია საკმაოდ გაზრდილი ფუნქციურობა ბუნებრივი წარმოშობის პროტეინებთან შედარებით.

ერთეულს თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

სხვა აქტივობა

პროფ. თ. ჭეიშვილის ხელმძღვანელობით სილიკატების ტექნოლოგიის ბაზაზე ფუნქციონირებს თვითდაფინანსების სამეცნიერო ცენტრი „ენერგოეფექტური მასალების და ინოვაციური ტექნოლოგიების ცენტრი“, რომელიც საქმიანობს პერსპექტიული კვლევების განხორციელების მიმართულებით და მის მუშაობაში ჩაბმული არიან შესაბამისი პროფილის დოქტორანტები.

პროფესორი მ. მაცაბერიძე

აშშ-ს ჟურნალის („ქიმიური და ბიოქიმიური ინჟინერიის ამერიკული ჟურნალი“) სარედაქციო კოლეგიის წევრობა:

American Journal of Chemical and Biochemical Engineering, Editorial Board.

Faculty of Chemical Technologies and Metallurgy, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

<https://www.sciencepg.com/journal/editorialboard> journalid=365

Nobel Fest 2022 მონაწილის სერტიფიკატი.

ასოცირებული პროფესორი **გ. ჯოხაძე**

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის მაგისტრატურის სასწავლო საგანმანათლებლო პროგრამის „ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია“ თანახელმძღვანელი. პროგრამა ამჟამად გადის აკრედიტაციას;

შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის (Naec) კურატორი;

დეპარტამენტის წევრებმა მონაწილეობა მიიღეს ტრენინგებში:

- სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრის“ ტრენინგი: სსტ აისო/იეკ 17025:2017 ზოგადი მოთხოვნები საგამოცდო და საკალიბრო ლაბორატორიების კომპენტენტურობისადმი, 2022;
- ბრიტანეთის საბჭოს უმაღლეს სასწავლებლებში საამეწარმეო უნარების განვითარების პროგრამის „შემოქმედებითი ნაპერწკალი“ სრული კურსი, IV წლის პროექტი № EV16048P8P – 2409–15.12.21. სტუ (საქართველო) და კილის უნივერსიტეტი (დიდი ბრიტანეთი), 2022;
- workshop „Elsevier Research Connect“ held on 30th of May, 2022 at Tbilisi State University, Georgia.