

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

მაგული ცივაძე

საქართველოს თიხების ბაზაზე ჰიდროგელების, ლოსიონების

რეცეპტურის შემუშავება და კვლევა

სადოქტორო პროგრამა- ქიმია

შიფრი - 0531

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2024წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის
ფარმაციის დეპარტამენტში

ხელმძღვანელები: პროფესორი თამარ ცინცაძე
პროფესორი პავლე იავიჩი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება -----წლის “-----” -----, ----- საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის
ფაკულტეტის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კოლეგიის სხდომაზე, კორპუსი-----,
აუდიტორია-----

მისამართი: 0160, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატისა -
ფაკულტეტის ვებგვერდზე

ფაკულტეტის სწავლული მდივანი-----

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა.

წარმოდგენილ სადოქტორო ნაშრომში ნათლადაა წარმოდგენილი რიგი საკითხები ბუნებრივი კოსმეტიკური პროდუქტების შესახებ, რომელიც ეფუძნება ბუნებრივი ნედლეულის ფართო გამოყენებას.

კოსმეტიკის ბაზარი ერთ-ერთი ყველაზე სტაბილური და სწრაფად მზარდია მსოფლიოში. მისი განვითარება ძირითადად განპირობებულია კანის ჯანმრთელობის აღდგენის ინოვაციური ტექნოლოგიების, უნიკალური მეთოდებისა და ფორმების გამოყენებით. ამავდროულად, ტენდენციები და მომხმარებელთა მოთხოვნა.

ვიზუალური სილამაზის სურვილი, თანამედროვე მოდის მოთხოვნები იწვევს მომხმარებელთა მოთხოვნას და მოქმედებს როგორც ერთგვარი მამოძრავებელი ძალა პარფიუმერიისა და კოსმეტიკის ბაზრის განვითარებისთვის. სახის მოვლის საშუალებები რჩება ყველაზე სწრაფად მზარდი პროდუქტის კატეგორიად კოსმეტიკურ ბაზარზე.

ბოლო წლებში ამ სფეროში ერთ-ერთი ყველაზე პერსპექტიული მიმართულებაა კოსმეტიკის წარმოების „ნატურალიზაცია“ და „ეკოლოგიზაცია“. „მწვანე“, ნატურალური ან ორგანული კოსმეტიკა არ არის სწრაფი მოდის პროდუქტი, ეს არის კოსმეტიკური ბაზრის განვითარების ერთ-ერთი მთავარი ტენდენცია, რომელსაც აბსოლუტურად ყველა მონაწილე, უმსხვილესი ტრანსნაციონალური კოსმეტიკური კორპორაციებიც კი ითვალისწინებს.

ექსპერტები ერთსულოვანია ბუნებრივი და ორგანული კოსმეტიკის ბაზრის განვითარების პერსპექტივაში, მიუხედავად პროდუქტებზე ფასების ზოგადი ზრდისა. მოთხოვნა ასეთ კოსმეტიკაზე სტაბილურად გაიზრდება. უახლოეს მომავალში მნიშვნელოვანია მოხმარების ადგილებში, ადგილობრივი ნედლეულის მაქსიმალური გამოყენებით მცირე მწარმოებლების მიერ წარმოებული კოსმეტიკური პროდუქტები.

ბუნებრივი კოსმეტიკური პროდუქტების თანამედროვე წარმოება

ეფუძნება ბუნებრივი ნედლეულის ფართო გამოყენებით კოსმეტიკის შექმნას. ნატურალურ კოსმეტიკაზე მოთხოვნითაა განპირობებული მწარმოებლების ყურადღების გამახვილება ახალი და უკვე ცნობილი სხვადასხვა ტიპის ბუნებრივი ნედლეულის, რომელიც შეიძლება გახდეს ბიოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ღირებული წყარო, შესწავლაზე და სიღრმისეულ კვლევაზე.

ნედლეულის ერთ-ერთი ასეთი პერსპექტიული სახეა მინერალური ნედლეული. თიხის ქიმიური და მინერალური შემადგენლობა და უნიკალური თვისებები მას მიმზიდველ ნედლეულად ხდის მთელ რიგ სფეროებში, მათ შორის ფარმაცევტიკისა და კოსმეტოლოგიაში. თიხა, როგორც ზღვის წყალი და მინერალური ტალახი, არის კანისთვის საჭირო სხვადასხვა მიკროელემენტების წყარო. ადამიანის ორგანიზმს არ შეუძლია მიკროელემენტების დამოუკიდებლად გამომუშავება, ის მათ გარედან იღებს, ანუ მიღებული საკვებიდან და გამოყენებული კოსმეტიკური საშუალებებიდან. მიკროელემენტების კომპლექსის შემცველი თიხის კანზე მოქმედების ეფექტურობა უფრო მაღალია, ვიდრე ცალკეული მინერალების.

ბუნებაში ფართოდაა გავრცელებული სხვადასხვა შედგენლობის თიხები. თიხაში სილიციუმი, ზოგში ალუმინი, ზოგში მანგანუმი. ამ ძირითადი ნივთიერებების გარდა, თიხა შეიცავს პერიოდულ სისტემაში წარმოდგენილ თითქმის ყველა ელემენტს. თიხის მინერალები ხასიათდებიან ფუნდამენტური სტრუქტურული თვისებებით, თუმცა გააჩნიათ დამახასიათებელი განსხვავებული თვისებები, რაც განსაზღვრავს მათ ურთიერთქმედებას სხვა ქიმიურ ნივთიერებებთან. სწორედ სტრუქტურის ცვალებადობა იწვევს მათი გამოყენების მრავალფეროვანებას ფარმაცევტიკისა და კოსმეტოლოგიის სეგმენტში.

თიხაში შემავალი მინერალები ხშირად გამოიყენება როგორც ემულგატორი, შემასქელებელი ნივთიერება, შემავსებელი ემულსიების ან სუსპენზიების სტაბილიზაციისთვის და ამ სისტემების რეოლოგიური მახასიათებლების დასაკორექტირებლად. თიხაში შემავალი მინერალები ფარმაკოლოგიური და

კოსმეტიკური პროდუქტების შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდეს გამშრობის, გამაფხვიერებლის, გამხსნელის, შემკვრელი ნივთიერების სახით, პიგმენტის, აქტიური ინგრედიენტების მატარებლის, ადსორბენტის ტოქსი-ნების, ჭუჭყის მექანიკური ნაწილაკების, კანის ცხიმის შთანთქმელის და სხვა სახით. თიხაში შემავალი მინერალები ხასიათდება დამატენიანებელი, კანის ცხიმიანობის შემამცირებელი და გამაახალგაზრდავებელი ეფექტით.

ამასთანავე თიხა არ წარმოადგენს ძვირადღირებულ ნედლეულს, ტექნო-ლოგიური პროცესის შედეგად დარჩენილი დამუშავებული თიხა ადვილად ექვემდებარება უტილიზაციას და არ ვნებს გარემოს. ამიტომ მუდმივად იზრდება ინტერესი ადრე უცნობი თიხების შესწავლის მიმართ.

ყოველივე ეს თიხების კვლევას კიდევ უფრო მიმზიდველს, აქტუალურსა და მნიშვნელოვანს ხდის კვლევას რათა გამოყენებულ იქნას ფარმაცოლოგიურ და კოსმეტიკურ პროდუქციაში.

ნაშრომის მიზანი და ძირითადი ამოცანები

სადისერტაციო ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული ადრე შეუსწავლელი თიხის ნიმუშების კვლევა, ამ თიხების საფუძველზე საბაზო ჰიდროგელების რეცეპტურის შექმნა და შესწავლა, ასევე მიღებული საბაზო ჰიდროგელის საფუძველზე ცხიმიანი და პრობლემური კანის მოსავლელად განკუთვნილი ლოსიონის რეცეპტურის შემუშავება და მზა კოსმეტიკური ფორმის კვლევა ISO-ს სტანდარტების მიხედვით.

აქედან გამომდინარე დასახულ იქნა ამოცანა შეგვესწავლა საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული ჯერ კიდევ შეუსწავლელი თიხის ნიმუშების - ცისფერი თიხა - ლენტეხის რაიონი, სოფელი ჩუქული, მდინარე ფიშყორი (ნიმუში 1) და წითელი თიხა - ოზურგეთის რაიონი, გომის მთა (ნიმუში 2). დადგენილ იქნა თიხის ნაწილაკების გრანულომეტრული შედგენილობის, ელემენტური შედგენილობის, სორბციული თვისებები, გაჯირჯვების კოეფიციენტი და კოლოიდურობა. ასევე გამოკვლეული თიხის საფუძველზე საბაზო ჰიდროგელების რეცეპტურის შექმნა და ამ ფუძე-ჰიდროგელის

ორგანოლეპტიკური პარამეტრების, კოლოიდური და თერმოსტაბილურობის შესწავლა, pH-ის განსაზღვრა, რეოლოგიური კვლევა. მიღებული საბაზო ჰიდროგელის საფუძველზე სხვადასხვა ტიპის - ცხიმოვანი და პრობლემური კანის მოსავლელად განკუთვნილი ლოსიონის რეცეპტურის შემუშავება და მზა კოსმეტიკური ფორმის კვლევა ISO-ს სტანდარტების მიხედვით: მაღალ სითხოვანი ქრომატოგრაფიის ჩატარება, ორგანოლეპტიკური პარამეტრების, კოლოიდური და თერმოსტაბილურობის შესწავლა, pH-ის განსაზღვრა, რეოლოგიური და ტოქსიკოლოგიური ანალიზი.

კვლევის ობიექტი

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული ჯერ კიდევ შეუსწავლელი თიხის ნიმუშების (ცისფერი თიხა - ლენტეხის რაიონი, სოფელი ჩუქული, მდინარე ფიშყორი (ნიმუში 1) ნატური ფორმა და წითელი თიხა - ოზურგეთის რაიონი, გომის მთა (ნიმუში 2) ნატური ფორმა) შესწავლა, მათ ბაზაზე ფუძე-ჰიდროგელის მიღება და კვლევა. ამ ფუძე-ჰიდროგელის გამოყენებით სხვადასხვა ტიპის კანის ლოსიონების რეცეპტურის შემუშავება და შესწავლა.

კვლევის საგანი

დასახული მიზნის მისაღწევად და დასმული ამოცანების გადასაწყვეტად დამუშავებულია სხვადასხვა დროს ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შემუშავებული თეორიული და ექსპერიმენტული მასალები. კვლევის თეორიულ და მეთოდოლოგიურ საფუძველს წარმოადგენს ადგილობრივი და უცხოელი მეცნიერების ნაშრომები, სტატიები, სამეცნიერო კონფერენციების მასალები, რომლებიც დაკავშირებულია თიხის გამოყენებასთან კოსმეტოლოგიასა და ფარმაცევტიკაში. ჩატარებულია კვლევითი და ექსპერიმენტული სამუშაოები საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის ფარმაციის დეპარტამენტში.

კვლევის მეთოდები

კვლევა ეყრდნობა კვლევის სხვადასხვა ფიზიკურ და ქიმიურ მეთოდებს: გრავიმეტრული, ფოტომეტრული, მოცულობითი და ატომურ-აბსორბციული

მეთოდები.

სამეცნიერო სახელე

სადისერტაციო ნაშრომის ყველა ძირითადი შედეგი წარმოადგენს სამეცნიერო სახელეს, კერძოდ: შესწავლილია საქართველოში მოპოვებული, შეუსწავლელი ორი თიხა: ლენტეხის რაიონის სოფელ ჩუქულის მდინარე ფიშყორის ცისფერი თიხის ნატიური ფორმა და ოზურგეთის რაიონის, გომის მთის წითელი თიხის ნატიური ფორმა. დადგენილია, რომ გომის მთის წითელი თიხის მე-4 ფრაქციის (ნაწილაკების ზომა < 0,16 მმ) პროცენტული რაოდენობა თითქმის 2,5 - ჯერ აღემატება ლენტეხის რაიონის ცისფერი თიხის იმავე ფრაქციის. ამავე დროს გომის მთის წითელი თიხა თავისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით წარმოადგენს კარგ ადსორბენტს, ხასიათდება მაღალი გაჯირჯვების კოეფიციენტით და ჰიდროგელების შექმნის უნარით. შესამღებელია მისი გამოყენება კოსმეტიკური საშუალებებში როგორც ნატიური, ფხვნილისებრი ფორმით, ისე სხვადასხვა კონცენტრაციის ჰიდროგელის სახით. ყოველივე ამის საფუძველზე კოსმეტიკური პროდუქტების ჰიდროგელური ბაზის შესაქმნელად გამოყენებულ იქნა ოზურგეთის რაიონის, გომის მთის მიდამოებში მოპოვებული Ca ფორმის ბენტონიტის წითელი თიხა. ჩატარებულია თიხისგან მიღებული ფუძე-ჰიდროგელის მაჩვენებლების ვიზუალური შემოწმება, სენსორული შემოწმება ტექტილურ შეგრძნებებზე გელის კანზე დატანის შემდეგ. ორგანო-ლექტიკური კვლევა, შესწავლილ იქნა კოლოიდურობა და თერმოსტაბილურობა, pH-ის მნიშვნელობა. შედეგებმა გვაჩვენა, რომ ყველა ნიმუში აყმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს.

მიღებული ჰიდროგელის საფუძველზე შემუშავებულ იქნა ლოსიონის რეცეპტურის რამდენიმე ვარიანტი, რომლებიც განკუთვნილია ცხიმიანი, აკნესკენ მიდრეკილი და მომწიფებული (დაბერების საწინააღმდეგო) კანის მოვლისთვის.

კვლევის პრაქტიკული მნიშვნელობა

კვლევის შედეგად მიღებული შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ახალი პროდუქციის შემდგომ წარმოებისათვის და გამოყენებულ იქნას ასევე

სხვა მკვლევარების მიერ, ჩართული იქნას ფარმაციის სპეციალობის სასწავლო პროგრამაში.

დებულებების, დასკვნებისა და პრაქტიკული რეკომენდაციების სარწმუნოობა

მიღებული შედეგების, დებულებებისა და დასკვნების სარწმუნოობა დასტურდება მათი დასაბუთებითცხრილებში მოცემული შედეგებით.

პრაქტიკული ღირებულება

სადისერტაციო ნაშრომის შედეგებს აქვს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა და თეორიული მნიშვნელობა. კვლევის შედეგად მიღებული შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ახალი პროდუქციის შემდგომ წარმოებისათვის და გამოყენებულ იქნას ასევე სხვა მკვლევარების მიერ, ჩართული იქნას ფარმაციის სპეციალობის სასწავლო კურსებში.

ნაშრომის აპრობაცია

სადისერტაციო სამუშაოს ძირითადი დებულებები და შედეგები მისი დამუშავების სხვადასხვა ეტაპებზე მოხსენებულ და განხილულ იქნა საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციაზე:

- ცივაძე მ., ცინცაძე თ., გაბელაია მ. საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული შეუსწავლელი ცისფერი თიხის გამოკვლევა. საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია „ქიმია - მიღწევები და პერსპექტივები“ მიძღვნილი აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 90 წლისადმი. თეზისების კრებული, თბილისი 2023, გვ.168

პუბლიკაციები

სადისერტაციო კვლევის ძირითად შედეგებზე გამოქვეყნებულია 4 ბეჭდვითი ნაშრომი.

პირადი წვლილი

სადისერტაციო თემის მიხედვით გამოქვეყნებულია რამდენიმე სტატია თანა-ავტორობით. ყველა შედეგი, რომელიც წარმოადგენს ამ ნაშრომის ძირითად შინაარსს, მიღებულია ავტორის მიერ დამოუკიდებლად.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა

სადისერტაციო ნაშრომი გაფორმების ინსტრუქციის მიხედვით მოიცავს 114 ნაბეჭდ გვერდს, მათ შორის სატიტულოს, ხელმოწერის, რეზიუმეს ორ ენაზე

(ქართული და ინგლისური), შინაარსს, შესავალს, ლიტერატურის მიმოხილვას, ექსპერიმენტული ნაწილი, კვლევის შედეგებს და მათ განსჯას და დასკვნით თავს (სულ სამი თავი). ნაშრომი ასევე მოიცავს ცხრილების ნუსხას-18, ნახაზების ნუსხას-16 და თან ერთვის გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა.

სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი

შესავალში წარმოდგენილია სადისერტაციო თემის აქტუალობა, ის ძირითადი ამოცანები და პრობლემები, რომლებიც წარმოიშობა კვლევის პროცესში. ჩამოყალიბებულია ნაშრომის მიზანი, კვლევის მეთოდები, მეცნიერული სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება. მოცემულია ნაშრომის შინაარსის მოკლე ანოტაცია.

დისერტაციის პირველ თავში გადმოცემულია ლიტერატურული წყაროების ანალიზი, რომელიც შეეხება თანამედროვე მოდის მოთხოვნების შესაბამისად მომხმარებელთა მოთხოვნებს პარფიუმერიისა და კოსმეტიკის ბაზრის განვითარებისთვის. სახის მოვლის საშუალებები რჩება ყველაზე სწრაფად მზარდი პროდუქტის კატეგორიად კოსმეტიკურ ბაზარზე. კოსმეტიკის ბაზარი ერთ-ერთი ყველაზე სტაბილური და სწრაფად მზარდია მსოფლიოში. მისი განვითარება ძირითადად განპირობებულია კანის ჯანმრთელობის აღდგენის ინოვაციური ტექნოლოგიების, უნიკალური მეთოდებისა და ფორმების გამოყენებით.

მომდევნო ქვეთავში მოცემულია მოკლე ცნობები თიხის ქიმიური და მინერალური შემადგენლობის და უნიკალური თვისებების შესახებ, რაც მას ასეთ მიმზიდველ ნედლეულად ხდის მთელ რიგ სფეროებში, მათ შორის მედიცინასა, ფარმაცევტიკისა და კოსმეტოლოგიაში.

ასევე მოძიებულია ცნობები თიხების გამოყენებაზე ფარმაცევტიკაში, როგორც ერთ-ერთი შესანიშნავი დამხმარე ნივთიერებაა, გამოიყენება მრავალ სამკურნალწამლო ფორმებში - სუსპენზიაში, ემულსიაში, მალამოებში, გელებში, ტაბლეტებში და სხვა. თიხებს ახასიათებთ ფარმაკოლოგიური მოქმედება, როგორც ანტაციდური, ანტიბაქტერიული, ღებინების საწინააღმდეგო, დიარეის საწინააღმდეგო, როგორც კანის დამცავი საშუალებები და ა.შ. მათი უნიკალური სტრუქტურა, განაპირობებს მათ აბსორბირების უნარს, მისი ფართო სპექტრის

გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა წამლების მიწოდებაში.

თიხის მინერალების ზედაპირის და გრანულომეტრული შედგენილობის შესწავლამ განაპირობა ფარმაცევტული სფეროს მრავალი მიმართულება და სამომავლო პერსპექტივა.

თიხების სტრუქტურის ცვალებადობა იწვევს მათი გამოყენების მრავალფეროვნებას ფარმაცევტიკისა და კოსმეტოლოგიის სეგმენტში. თიხაში შემავალი მინერალები ხშირად გამოიყენება როგორც ემულგატორი, შემასქელებელი ნივთიერება, შემავსებელი ემულსიების ან სუსპენზიების სტაბილიზაციისთვის, ამ სისტემების რეოლოგიური მახასიათებლების დასაკორექტირებლად. თიხაში შემავალი მინერალები ფარმაკოლოგიური და კოსმეტიკური პროდუქტების შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდეს გამშრობის, გამაფხვიერებლის, გამხსნელის, შემკვრელი ნივთიერების სახით, პიგმენტის, აქტიური ინგრედიენტების მატარებლის, ადსორბენტის ტოქსინების, ჭუჭყის მექანიკური ნაწილაკების, კანის ცხიმის შთანთქმელის და სხვა სახით. თიხაში შემავალი მინერალები ხასიათდება დამატენიანებელი, კანის ცხიმიანობის შემამცირებელი და გამაახალგაზრდავებელი ეფექტით

თიხები გავლენას ახდენენ ამფეტამინების, ანალგეტიკების, ანტიბიოტიკების, ანქსიოლიზური საშუალებების, მზის დამცავი საშუალებების და ანტიჰისტამინების გამონთავისუფლებაზე, ისინი ხელს უწყობენ წამლის კონტროლირებად გამოყოფას და მნიშვნელოვნად აუმჯობესებენ T_{max} -ს.

თიხა ასევე ხელს უწყობს სტაბილურობის შენარჩუნებას, მოქმედებს რა როგორც სუსპერზირების და შეწებების საწინააღმდეგო საშუალება. ისინი ხელს უშლიან დალექვას/სედიმენტაციას, დისპერსიული თვისებების ცვლილებას და ფლოკულაციას/კოაგულაციას.

თიხის გამოყენება პოლიმერებთან ერთად დადებითად მოქმედებს რეოლოგიურ თვისებებზე. თიხის მინერალები ემატება ფარმაცევტულ ემულსიას კრემის, ფაზის ინვერსიის და ფლოკულაციის თავიდან ასაცილებლად.

ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები და მათი განსჯა

მეორე თავი მოიცავს ექსპერიმენტულ კვლევის და მითებულის შედეგების განსჯის ნაწილს.

საქართველო მდიდარია ბუნებრივი რესურსებით და მუდმივად მიმდინარეობს მათი კვლევა. თუმცა ზოგიერთი მათგანი ჯერ კიდევ არ არის, ან მცირედ არის შესწავლილი. ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოს სხვადასხვა რაიონებში მოპოვებულიორი შეუსწავლელი თიხის კვლევა სტანდარტების მოთხოვნის შესაბამისად, შერჩევა კოსმეტიკური საშუალებებისათვის, მის ბაზაზე ფუძე-გელის მიღება და გამოყენება კოსმეტიკური ლოსიონების რეცეპტურაში.

კვლევისათვის შერჩეული იქნა თიხები:

1. საკვლევი წითელი თიხა - ოზურგეთის რაიონი, გომის მთა;
2. საკვლევი ცისფერი თიხა - ლენტეხის რაიონი, სოფელი ჩუქული, მდინარე ლაშხეთი.

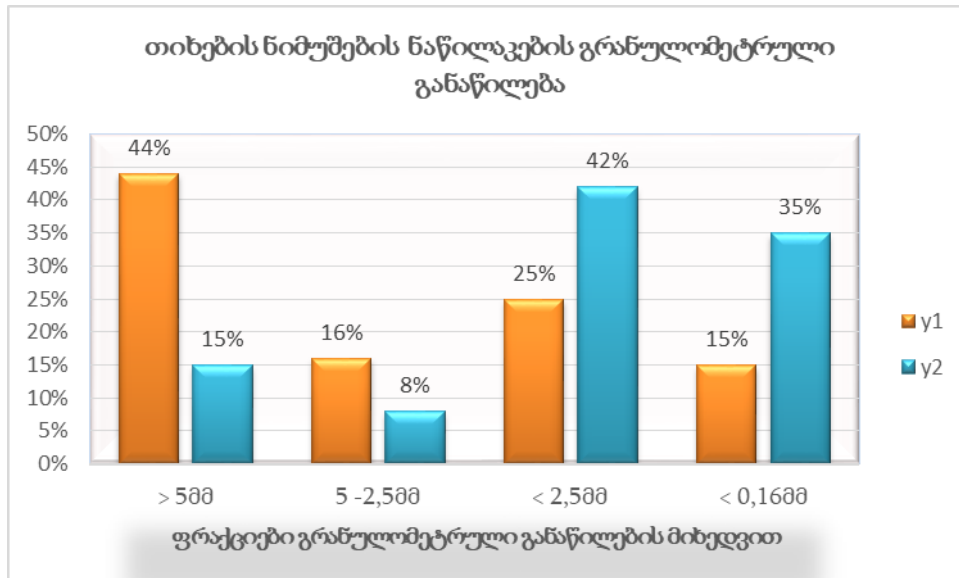
მინერალური ნედლეული - თიხის ნიმუშები ფარმაცევტული მიზნით გამოსაყენებლად გაწმენდილი იყო და გაკონტროლდა ძირითადი ქიმიური ელემენტებისა და მინარეგების შემცველობაზე; ნიმუშების გაშრობა, გასუფთავება, დაფქვა, სუსპენდირება და დეკანტაცია ხორციელდებოდა ერთნაირ პირობებში, ერთნაირი ტექნოლოგიურ სქემის შესაბამისად ლაბორატორიულ პირობებში. თიხის სუსპენდირება წყალში მოხდა 1:5 თანაფარდობით, ნატიური თიხის ნიმუშების გასუფთავებული ფრაქციები მივიღეთ დეკანტაციით. ჩატარებული იქნა ორივე თიხის ნატიური ნიმუშების 1 და 2 გასუფთავებული ფრაქციების ორგანოლექტიკური დათვალერება.

ჩატარებული იქნა ნიმუშების ნაწილაკების გრანულომეტრული შედგენილობის, ელემენტური შედგენილობის, სორბციული თვისებების, გაჯირჯვების კოეფიციენტის და კოლოიდურობის შედარებითი კვლევა. ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილში 1.

გასუფთავებული ნიმუშების ნაწილაკების გრანულომეტრული შედგენილობა საერთაშორისო სტანდარტის International Standard 28177-89

Moulding bentonite clays. General specifications-ის შესაბამისად განვსაზღვრულ იქნა საცრის ანალიზის მეთოდით. ნორმების მიხედვით ანალიზის დროს გამოყენებული იქნა საცრები 5 მმ, 2.5 მმ და 0.16 მმ ხვრელით.

ნაწილაკების გრანულომეტრული შედგენილობა წარმოდგენილია დიაგრამების სახით.



ნახაზი 1. თიხების ნიმუშების ნაწილაკების გრანულომეტრული შედგენილობა

Y1 - ლენტეხის რაიონის, სოფელი ჩუქულის, მდინარე ფიშყორის ცისფერი თიხა; Y2 - ოზურგეთის რაიონის, გომის მთას წითელი თიხა

სამედიცინო და კოსმეტიკური თიხა წარმოადგენს ძალიან წვრილდის-პერსიულ ფხვნილს. ამიტომ თიხების ნიმუშების შემდეგი კვლევისთვის არჩეული იქნა ორივე ნიმუშის ფრაქცია №4 ნაწილაკების ზომით < 0,16 მმ.

როგორც ჩანს დიაგრამიდან, გომის მთის წითელი თიხის მე-4 ფრაქციის (ნაწილაკების ზომა < 0,16 მმ) პროცენტული რაოდენობა თითქმის 2,5 ჯერ აღემატება ლენტეხის რაიონის ცისფერი თიხის იმავე ფრაქციის პროცენტულ რაოდენობას და შესაბამისად შემდგომი კვლევისათვის შერჩეული იქნა გომის მთის წითელი თიხა.

თიხების ნიმუშების შედარებითი კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ თვისებითი ელემენტური შედგენილობით ისინი თითქმის იდენტურია, თუმცა ზოგიერთი ელემენტის რაოდენობრივი შემცველობა განსხვავებულია.

ცხრილი 1. თიხის ნიმუში 1 და ნიმუში 2 ელემენტური შედგენილობა

№	პარამეტრი (მასური წილი)	განსაზღვრის ერთეული	მიღებული შედეგები		იდენტიფიცირებული გამოცდის მეთოდი
			ნიმუში 1	ნიმუში 2	
1	სინესტე	%	0,28	6,03	გრავიმეტრული
2	ხურებიითი დანაკარგი	%	6,00	10,4	გრავიმეტრული
3	SiO ₂	%	61,8	42,2	გრავიმეტრული
4	CaO	%	1,7	2,4	გრავიმეტრული
5	MgO	%	2,2	5,9	გრავიმეტრული
6	Fe ₂ O ₃	%	7,05	10,3	გრავიმეტრული
7	Al ₂ O ₃	%	16,5	18,3	გრავიმეტრული
8	TiO ₂	%	0,13	0,83	გრავიმეტრული
9	Na ₂ O	%	1,40	0,60	გრავიმეტრული
10	K ₂ O	%	2,05	1,70	გრავიმეტრული
11	SO ₃	%	0,14	0,12	გრავიმეტრული
12	MnO	%	0,12	0,12	ფოტომეტრული
13	P ₂ O ₅	%	0,91	0,28	ფოტომეტრული
14	Cl ⁻	%	0,004	0,004	მოცულობითი
15	Cu	მგ/კგ	105,0	121	ატომურ- აბსორბციული
16	Pb	მგ/კგ	არ აღმოჩნდა	26	ატომურ- აბსორბციული
17	Zn	მგ/კგ	1470	280	ატომურ- აბსორბციული
18	Co	მგ/კგ	22,6	43	ატომურ- აბსორბციული
19	Ni	მგ/კგ	64,1	212	ატომურ- აბსორბციული

ჩატარებულ იქნა თიხების ნიმუშების მინერალური შედგენილობის კვლევა, საკვლევი ნიმუში 1-ის 50%-ს წარმოადგენს კვარცი, ანუ საკვლევი ნიმუშის 50% ქვიშის ნაწილაკებია, რაც ზღუდავს მის შემდგომ გამოყენებას კოსმეტოლოგიაში, ხოლო ნიმუში 2-ის თიხა წარმოადგენს ბენტონიტის კალციუმის ფორმას. კვარცის რაოდენობა უმნიშვნელოა, ამიტომ ეს თიხა შეიძლება იყოს გამოყენებული კოსმეტიკური საშუალებების შედგენილობაში.

ცხრილი 2. თიხის ნიმუში 1 და ნიმუში 2 ხსნარში მეთილენი ლურჯის კონცენტრაციის განსაზღვრის ექსპერიმენტული მონაცემების შედეგები

N	თიხის ნიმუში	საწყისი კონცენტრაცია, გ/მლ	თიხის წონაკი, გ	ნარჩენი კონცენტრაცია, მგ/ლ	აღსორბციული ტევადობა, მგ/გ
1	№1	1,5	0,3	2,4	82
2	№2	1,5	0,3	0,6	125

ბენტონიტის თიხის აღსორბციული ტევადობა აღემატება ცისფერი თიხის ტევადობას, რაც ნიშნავს იმას, რომ ბენტონიტის თიხა ხასიათდება უფრო ძლიერი აღსორბციული თვისებებით.

განსაზღვრულ იქნა თიხის საკვლევი ნიმუშების - ნიმუში 1 და ნიმუში 2 გაჯირჯვების ინდექსი წყალში ASTM D5890-95 მეთოდის შესაბამისად.

ცხრილი 3. საკვლევი თიხების ნიმუში 1 და ნიმუში 2 სტანდარტიზაციის შედეგები

N	თიხის ხარისხის მაჩვენებელი	განსაზღვრის ერთეული	თიხის ნიმუშები	
			ნიმუში 1	ნიმუში 2
1	სინესტე	%	0,28	6,03
2	ხურებიტიდანაკარგი	%	6,00	10,4
3	გაჯირჯვებისკოეფიციენტი	%	3,20	5,10
4	კოლოიდურობა	%	7,60	12,7
5	აღსორბციული ტევადობა	მგ/გ	82	125

თიხის საკვლევი ნიმუშების კოლოიდურობის მაჩვენებელი განსაზღვრული იქნა საერთაშორისო სტანდარტის International Standard 3594.10-93 Moulding refractory clays. Method for determination of colloidal state-ს მითოდების შესაბამისად.

პრაქტიკულად განხორციელდა თიხის ნიმუშების სტანდარტიზაცია.

გომის მთის წითელი თიხა თავისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით წარმოადგენს კარგ აღსორბენტს, ხასიათდება მაღალი გაჯირჯვების კოეფიციენტით და ჰიდროგელების შექმნის უნარით. შესაძლებელია მისი გამოყენება კოსმეტიკური საშუალებებში როგორც ნატიური, ფხვნილისებრი

ფორმით, ისე სხვადასხვა კონცენტრაციის ჰიდროგელის სახით.

ჰიდროფილური გელები ადვილად დაიტანება კანზე, ხასიათდება მარტივი გავრცელებით, სასიამოვნო ტაქტილური შეგრძნებებით, სწრაფად შეიწოვება, არ ქმნის წებოვან ფენას კანზე და ა.შ. ძალიან აქტუალურია გელის ლოსიონების ფორმულების შექმნა ცხიმიანი, პრობლემური, აკნესკენ მიდრეკილი კანის მოვლისთვის.

ჰიდროგელების საბაზისო რეცეპტურის შესაქმნელად გამოყენებულ იქნაოზურგეთის რაიონის, გომის მთის მიდამოებში მოპოვებული Ca ფორმის ბენტონიტის წითელ თიხა. ამისათვის მის შემადგენლობაში შეყვანილ იქნა 96%-იანი ეთილის სპირტი(გააჩნია ბაქტერიციდული თვისებები და კონსერვანტის ფუნქცია 30%-იანი წყალ-სპირტიანი ხსნარის შესაქმნელად)და შესწავლილი სტანდარტიზაციაგავლილი Ca-ის ფორმის ბენტონიტის თიხა სხვადასხვა კონცენტრაციით - 1%, 3%, 5%, შესაბამისად.

ლოსიონის შემადგენლობაში დამატენიანებელი კომპონენტის სახით, სხვადასხვა კონცენტრაციით, შეყვანილი იქნა გლიცერინი.

ცხრილი 4. სხვადასხვა კონცენტრაციის თიხის ჰიდროგელის თვისებითი და რაოდენობრივი შედგენილობა

№	კომპონენტის დასახელება	კომპონენტების კონცენტრაცია			
		სტანდარტული ნიმუში (თიხა 0%)	თიხა 1%	თიხა 3%	თიხა 5%
1	30%-ანი წყალ-სპირტიანი ხსნარი(მლ)	94,2	93,2	91,2	89,2
		94,0	93,0	91,0	89,0
		93,9	92,9	90,9	88,9
2	გლიცერინი (მლ)	5,0	5,0	5,0	5,0
3	კარბომერი 940 (გ)	0,8	0,8	0,8	0,8
		1,0	1,0	1,0	1,0
		1,1	1,1	1,1	1,1
4	10%NaOH (წვ.)	1	1	1	1
		1	1	1	1
		2	2	2	2
5	თიხა (გ)	0	1,0	3,0	5,0

თიხის გელის სისტემის დესტაბილიზაციის თავიდან აცილების მიზნით, რაც შეიძლება გამოიწვიოს თიხის ნაწილაკების დალექვამ, სისტემის სიბლანტის

გაზრდამ ან შემცირებამ დროის განმავლობაში, თიხის კონგლამერატების შექმნამ, კოაგულაციურმა მოვლენებმა და სხვა, ჰიდროგელის შემადგენლობაში შეყვანილ იქნა კარბომერი 940.

ცხრილი 5. სხვადასხვა კონცენტრაციის თიხის ჰიდროგელის თვისებითი და რაოდენობრივი შედეგნილობა

№	კომპონენტის დასახელება	კომპონენტების კონცენტრაცია			
		სტანდარტული ნიმუში (თიხა 0%)	თიხა 1%	თიხა 3%	თიხა 5%
1	30%-ანი წყალ-სპირტიანი ხსნარი(მლ)	91,2	90,2	88,2	86,2
		91,0	90,0	88,0	86,0
		90,9	89,9	87,9	85,9
2	გლიცერინი (მლ)	8,0	8,0	8,0	8,0
3	კარბომერი 940 (გ)	0,8	0,8	0,8	0,8
		1,0	1,0	1,0	1,0
		1,1	1,1	1,1	1,1
4	10%NaOH (წვ.)	1	1	1	1
		1	1	1	1
		1	1	1	1
5	თიხა (გ)	0	1,0	3,0	5,0

ცხრილი 6. სხვადასხვა კონცენტრაციის თიხის ჰიდროგელის თვისებითი და რაოდენობრივი შედეგნილობა

№	კომპონენტის დასახელება	კომპონენტების კონცენტრაცია			
		სტანდარტული ნიმუში (თიხა 0%)	თიხა 1%	თიხა 3%	თიხა 5%
1	30%-ანი წყალ-სპირტიანი ხსნარი(მლ)	89,2	88,2	86,2	84,2
		89,0	88,0	86,0	84,0
		88,9	87,9	85,9	83,9
2	გლიცერინი (მლ)	10,0	10,0	10,0	10,0
3	კარბომერი 940 (გ)	0,8	0,8	0,8	0,8
		1,0	1,0	1,0	1,0
		1,1	1,1	1,1	1,1
4	10%NaOH (წვ.)	1	1	1	1
		1	1	1	1
		1	1	1	1
5	თიხა (გ)	0	1,0	3,0	5,0

მიღებული გელების ნიმუშები იყო გაჩერებული ერთი კვირის განმავლობაში,

რის შედეგადაც მოხდა რამდენიმე ნიმუშის განშრევა. მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, მომდევნო კვლევებისათვის შერჩეულ იქნა 4 ნიმუში, რომელთა შემადგენლობა მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 7. ჰიდროგელების საკვლევი ნიმუშების შედგენილობა

№	კომპონენტის დასახელება	კომპონენტების კონცენტრაცია			
		ნიმუში 1	ნიმუში 2	ნიმუში 3	ნიმუში 4
1	30%-ანიწყალ-პირტიანი ხსნარი (მლ)	88,2	86,0	86,2	85,9
2	გლიცერინი (მლ)	10,0	10,0	8,0	8,0
3	კარბომერი 940 (გ)	0,8	1,0	0,8	1,1
4	10% NaOH (წვ.)	1	1	1	1
5	თიხა (გ)	1	3	5	5

ორგანოლექტიკური კვლევა ჩატარდა საერთაშორისო სტანდარტის - International Standard T31695—2012 Cosmetic gels. Generals მოთხოვნების შესაბამისად.

ცხრილი 8. ჰიდროგელის საკვლევი ნიმუშების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები

№	ჰიდროგელის ნიმუშის დასახელება	ფერი	სუნი	გარეგანი სახე	სენსორული მაჩვენებელი
1	სტანდარტული ნიმუში თიხა 0%	უფერული + + +	უსუნო + + +	ერთგვაროვანი გამჭვირვალე + + +	სირბილე და გაგრილება + + +
2	ნიმუში 1 1% გელი	ღია ყავისფერი	უსუნო	ერთგვაროვანი	სირბილე და გაგრილება
3	ნიმუში 2 3% გელი	ყავისფერი	უსუნო	ერთგვაროვანი	სირბილე და გაგრილება
4	ნიმუში 3 5% გელი	მუქი ყავისფერი	უსუნო	ერთგვაროვანი	სირბილე და გაგრილება
5	ნიმუში 4 5% გელი	მუქი ყავისფერი	უსუნო	ერთგვაროვანი	სირბილე და გაგრილება

განხორციელდა ისეთი მაჩვენებლების ვიზუალური შემოწმება, როგორცაა გელის გარეგნული სახე, ტექსტურა, ფერი და სუნი. ჩატარდა სენსორული შემოწმება ტაქტილურ შეგრძნებებზე გელის კანზე დატანის შემდეგ.

ყველა (ოთხივე) ნიმუში აცმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს.

საკვლევი ნიმუშების კოლოიდობისა და თერმოსტაბილურობის შესწავლამ აჩვენა, რომ ყველა ნიმუში აცმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს, მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 9. საკვლევი ნიმუშების კოლოიდური და თერმოსტაბილურობის მაჩვენებლები

№	საკვლევი ნიმუშები	კოლოიდური სტაბილურობა	თერმოსტაბილურობა
1	სტანდარტული ნიმუში თიხა 0%	+	+
		+	+
		+	+
		+	+
2	ნიმუში 1 1% გელი	+	+
3	ნიმუში 23% გელი	უმნიშვნელოდ განშრევდა ნიმუშის შუა სეგმენტში	+
4	ნიმუში 3 5% გელი	+	+
5	ნიმუში 3 5% გელი	+	+

თითოეული ნიმუშის pH-ის მნიშვნელობების გაზომვა ხდებოდა სამჯერ. მნიშვნელობები წარმოდგენილია ცხრილში. ჰიდროგელის ყველა საკვლევი ნიმუშის pH-ის მნიშვნელობა დასაშვები ინტერვალის ფარგლებშია და აცმაყოფილებს შესაბამისი სტანდარტის მოთხოვნას.

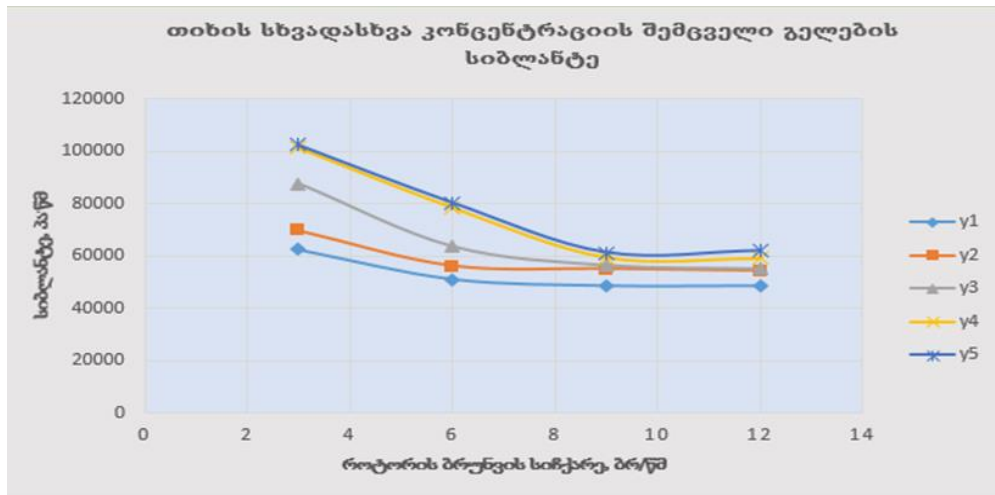
კოსმეტიკური და პირადი ჰიგიენის საშუალებების წარმოებაში, მზა პროდუქციის ხარისხის კონტროლის ერთ-ერთი კომპონენტია სიბლანტის შემოწმება. რეოლოგიური კვლევა განხორციელდა NDJ 8 Digital Rotary Viscometer-ის მეშვეობით ნორმალურ პირობებში $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ზე. კვლევის დროს

ცხრილი 10. ჰიდროგელის საკვლევი ნიმუშების pH მაჩვენებლები

№	საკვლევი ნიმუშები	pH-ის საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობა
1	სტანდარტული ნიმუში თიხა 0%	5,79 ± 0,091 5,81 ± 0,089 5,82 ± 0,091
2	ნიმუში 1 1% გელი	5,94 ± 0,096
3	ნიმუში 23% გელი	5,98 ± 0,076
4	ნიმუში 3 5% გელი	5,96 ± 0,062
5	ნიმუში 4 5% გელი	5,97 ± 0,081

გამოყენებული იქნა შპინდელი 4. შპინდელის სიჩქარე ვარიირებდა

(იზრდებოდა და მცირდებოდა) 3,6,9 და12 ბრუნნი/წუთშიინტერვალში.



ნახაზი 9. თიხის სხვადასხვა კონცენტრაციის - 0%, 1%, 3%, 5%, შემცველი გელების სიბლანტის დამოკიდებულება ძვრის სიჩქარეზე

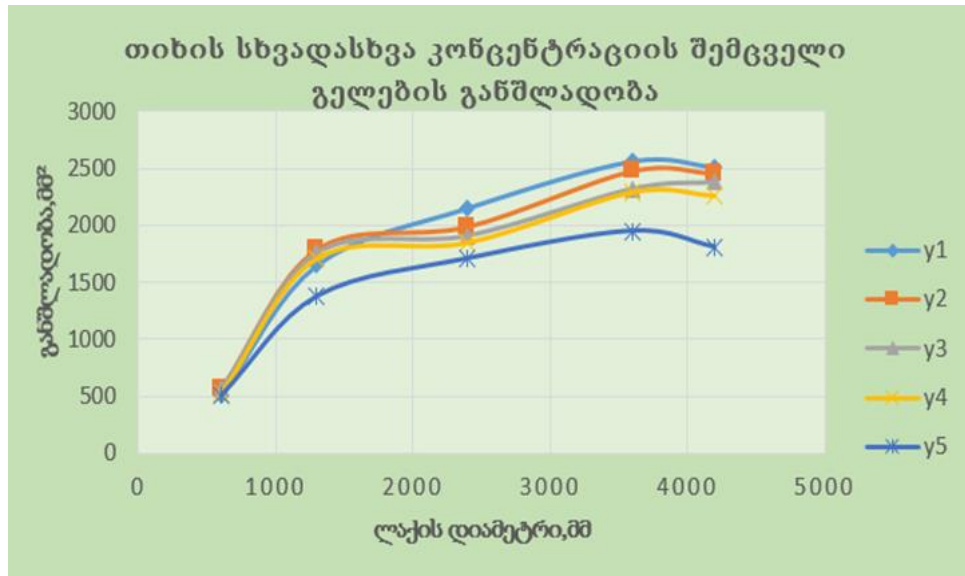
- Y1 - სტანდარტული ნიმუში თიხა 0%,
- Y2 - ნიმუში 2 თიხა 1%,
- Y3 - ნიმუში 3 თიხა 3%,
- Y4 - ნიმუში 4 თიხა 5%,
- Y5 - ნიმუში 5 თიხა 5%

განსაზღვრავრულ იქნა რეოლოგიური პარამეტრები - კონსისტენცია, განშლადობა, ანუ განაწილებას კანზე, აბსორბცია, სენსორული შეგრძნებები გამოყენებისას და ა.შ.

ბევრი მაღალი ხარისხის კოსმეტიკური პროდუქტი გამოირჩევა ფსევდო-პლასტიკური რეოლოგიური მახასიათებლებით, ვინაიდან არხდება დისპერსიული ფაზის გადაადგილება და მზა კოსმეტიკური ფორმის გამოყოფა. განსხვავება მაღალი ხარისხის კოსმეტიკურ პროდუქტებსა და “massmarket” სეგმენტის კოსმეტიკურ პროდუქტებს შორის არა მხოლოდ მათ შემადგენლობაში შემავალი კომპონენტების ხარისხი და ფუნქციონალობაა, არამედ მათი რეოლოგიური თვისებებიც. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰიდროგელის შემადგენლობაში თიხის სხვადასხვა კონცენტრაციით შეყვანამ მნიშვნელოვნად არ იმოქმედა მის რეოლოგიურ მახასიათებლებზე.

საკვლევ ნიმუშებში თიხის კონცენტრაციის მატებასთან ერთად შეინიშ-

ნება სიბლანტის უმნიშვნელო მატება. ეს მოვლენა დაკავშირებულია ძვრის დროს დისპერსიული ნაწილაკების ურთიერთქმედების პროცესთან. ძვრის სიჩქარის მატებასთან ერთად ხდება სიბლანტის არაწრფივი კლება, რაც დამახასიათებელია არანიუტონის სითხეების ფსევდოპლასტიკური ქცევისთვის.



ნახაზი 10. ჰიდროგელის განშლადობის მაჩვენებლები:

- Y1 - სტანდარტული ნიმუში თიხა 0%,
- Y2 - ნიმუში 2 თიხა 1%,
- Y3 - ნიმუში 3 თიხა 3%,
- Y4 - ნიმუში 4 თიხა 5%,
- Y5 - ნიმუში 5 თიხა 5%

განშლადობის პარამეტრის კვლევა ჩატარდა U.Zeidler'ის in vivo მეთოდის გამოყენებით.

მიღებული ჰიდროგელების აბსოლუტური განშრევება განსაზღვრული იქნა ჟელატინის თხელი ფენების ზედაპირზე Roehl E.L., Brand H.M. მეთოდის მიხედვით. ჰიდროგელის ყველა ნიმუში ხასიათდება კარგი განშლადობით. განშლადობის ტესტი აფასებს კოსმეტიკური პროდუქტის განაწილებას კონტაქტურ ზედაპირზე.

კოსმეტიკური პროდუქტის რეცეპტურისთვის მნიშვნელოვანია განშლადობის კარგი მაჩვენებელი, რადგან ის უზრუნველყოფს კოსმეტიკური პროდუქტის

ტის ერთგვაროვან განაწილებას კანის ზედაპირზე. ეს, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს პროდუქტში შემავალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შეღწევაზე, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის მისი მოქმედების ეფექტურობას. კარგი განშრევადობის შემთხვევაში პროდუქტის სენსორული მახასიათებლები მნიშვნელოვნად უმჯობესდება და მომხმარებლებს სასიამოვნო ტაქტილურ შეგრძნებებს ანიჭებს, რაც ზრდის მოთხოვნას ამ კოსმეტიკურ პროდუქტზე.

ბიოლოგიური ღირებულების გაზრდის, თერაპიული და პროფილაქტიკური თვისებების გაუმჯობესების და ბიოლოგიური აქტივობის სპექტრის გაფართოების მიზნით, შემუშავებულია ლოსიონის რეცეპტურის რამდენიმე ნიმუში. ლოსიონი ეს არის დაბალი სიბლანტის ადგილობრივი მოხმარების პრეპარატი, რომელიც განკუთვნილია კანზე გამოსაყენებლად. ამის საპირისპიროდ, კრემებსა და გელებს აქვთ უფრო მაღალი სიბლანტე, როგორც წესი, წყლის დაბალი შემცველობის გამო. ლოსიონის დანიშნულებაა სახის კანის ჰიგიენური და პროფილაქტიკური წმენდა. ის აშორებს კანს მკვდარ უჯრედებს და ჭუჭყს, შლის ცხიმს, აშრობს და დეჰინფექციას უკეთებს კანს.

შედგენილობის მიხედვით, ლოსიონები შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა ტიპის კანის მოვლისთვის - ნორმალური, ცხიმოვანი, მშრალი, მგრძობიარე და პრობლემური. ეს კოსმეტიკური პროდუქტი უხდება ყველა ტიპის კანს, მაგრამ განსაკუთრებით კი ცხიმოვან კანს, რომელიც ხასიათდება ცხიმოვანი ჯირკვლების მაღალი აქტივობით, მიდრეკილია ფორების დახშობისა, კომედონების და აკნეს წარმოქმნისაკენ. ლოსიონების გამოყენება შეიძლება სხვადასხვა ეტიოლოგიის გამონაყარისა და ანთების, აკნეს, პოსტაკნეს, როზაცეას და კანის სხვა დაავადებების მკურნალობისას.

ლოსიონები მიეკუთვნება ისეთი კოსმეტიკური საშუალებების ჯგუფს, რომლებიც არ საჭიროებენ ჩამოხანას, ამიტომ მათ უნდა ჰქონდეთ მსუბუქი სტრუქტურა. გარდა ამისა, ლოსიონი, უნდა ხასიათდებოდეს სწრაფი შეწოვადობით, უზრუნველყოს კანის საკმარისად დატენიანება და მოამარაგოს კანი ვიტამინებით, ანტიოქსიდანტებითა და ხანგრძლივი მოქმედების მქონე მკვებავი ნივთიერებებით.

ცხრილი 11. ცხიმინი, აკნესკენმიდრეკილიკანისმოვლისლოსიონის რეცეპტურის ვარიანტები

№	ინგრედიენტის დასახელება	ინგრედიენტების შემცველობა, %					
		1	2	3	4	5	6
1	ჰიდროგელი						
	თიხა 1%	80,0	84,0	82,0			
	თიხა 3%				82,9	80,75	
	თიხა 5%						82
2	ჟოჟობას ზეთი	3,5	-	10,0	3,6	-	3,5
3	თხილის ზეთი	3,5	7,0	-	3,6	7,1	3,5
4	მწვანე ჩაის ექსტრაქტი	2,8	2,0	1,0	0,7	2,8	2,0
5	წითელი ყურძნის წიპწის ექსტრაქტი	1,5	0,7	2,0	1,4	1,4	2,0
6	ჟოლოს კეტონი	-	0,7	-	1,4	-	1,4
7	პიტნის ნაყენი	0,8	-	-	0,7	2,2	-
8	კალენდულას ნაყენი	3,5	3,5	5,0	3,6	0,7	3,5
9	როზმარინის ეთერზეთი, წვ	2,1	-	4,0	-	2,2	-
10	სალიცილის მჟავა	0,8	0,7	1,0	0,7	0,7	0,7
11	ლიმონის მჟავა	0,8	0,7		0,7		0,7
12	ვიტამინი B3	0,35	-	1,0	-	0,35	0,35
13	ვიტამინი A	-	0,35	-	0,35	0,35	-
14	ვიტამინი E	0,35	0,35	-	0,35	0,35	0,35

ჰიდროგელის ადრე მიღებული ძირითადი ფორმის საფუძველზე, შემუშავებულ იქნა ლოსიონის რეცეპტურის რამდენიმე ვარიანტი, რომლებიც განკუთვნილია ცხიმინი, აკნესკენ მიდრეკილი და მომწიფებული (დაბერების საწინააღმდეგო) კანის მოვლისთვის და რომელთა საფუძველია წყლის, ეთილის სპირტის, გლიცერინის და თიხის შემცველი ჰიდროგელი. რეცეპტურაში ბიოლოგიურად აქტიურ კომპონენტებად გამოყენებული იქნა მცენარეული ზეთები - ჟოჟობას ზეთი, INCI: Simmondsia Chinensis Seed Oil და თხილის ზეთი, Corylus Avellana (Hazel) Seed Oil; როზმარინის ეთერზეთი, INCI: Rosmarinus

Officinalis (Rosemary) Leaf Oil; ექსტრაქტები - მწვანე ჩაის ფოთლების ექსტრაქტი (პოლიფენოლების 98%), INCI: Camellia sinensis Leaf extract და წითელი ყურძნის (Vitis vinifera) წიპწის ექსტრაქტი, INCI: Vitis vinifera (grape) seed extract; ჟოლოს კეტონი (Rubus idaeus L.) 4-(n-ჰიდროქსიფენილ)-2-ბუტანონი, INCI: Raspberry ketone; სპირტიანი ნაყენები - ბადის პიტნის, (Mentha piperita L.) ნაყენი INCI: Menthae piperitae folium tincture და გულყვითელას (Calendula officinalis L.) ნაყენი, INCI: Calendula officinalis tincture; მჟავები - სალიცილის მჟავა და ლიმონის მჟავა და ვიტამინები - ვიტამინი B3, ვიტამინი A და ვიტამინი E.

შემუშავებული ლოსიონის რეცეპტურის რამდენიმე ნიმუში, რომელთა საფუძველია წყლის, ეთილის სპირტის, გლიცერინის და თიხის შემცველი ჰიდროგელი. ლოსიონის ჰიდროფილური და ჰიდროფობური ფაზების მომზადება განხორციელდა ცალცალკე. ცხიმოვანი ფაზის მოსამზადებლად მცენარეული ზეთები გაერთიანებული იქნა ერთ ჭურჭელში, შემდეგ ზეთების ნარევის ვაცხელებდით 80°C ტემპურატურამდე წყლის აბაზანის გამოყენებით. სალიცილის მჟავა გახსნილი იქნა ცხელ ზეთოვან ფაზაში უწყვეტი მორევის პირობებში. ზეთის ფაზა გავაცივეთ და დავუმატეთ ცხიმში ხსნად ვიტამინებს.

მიღებული ლოსიონის ნიმუშები გავაჩერეთ სამი დღე-ღამის განმავლობაში. რის შედეგად მოხდა მე-6 ნიმუშის განშრევა. გამოიყოფა თხევადი და ნალექის შრეები.

დანარჩენი სამი ნიმუშის ხარისხი შემოწმებული იქნა International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. General specifications მოთხოვნების თანახმად. განსაზღვრული იქნა: ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები - გარეგანი სახე, ფერი და სუნი; ეთილის სპირტის მოცულობითი რაოდენობა, %; pH-ის მაჩვენებელი.

მიღებული ლოსიონის ნიმუშების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standard 29188.0 - 2014 Perfumery and cosmetic productions. Acceptance rules, sampling, organoleptic test methods მოთხოვნების თანახმად.

ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის (%) განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. General specifications

მოთხოვნების თანახმად. მიღებული ლოსიონის ნიმუშების სიმკვრივე განისაზღვრა არეომეტრის (p20) მეშვეობით.

საკვლევი ნიმუშის 100მლ მოთავსდა 250მლ მრგვალძირიან დისტილაციურ კოლბაში, რომელიც დაკავშირებულია უკუმაცივართან. მიმღებად გამოყენებული იქნა 100 მლ-იანი კოლბა, რომელიც შეერთებული იყო მაცივართან, მოთავსებული იყო ყინულოვან წყალში და შეიცავდა გამოხდილი წყლის 10 მლ-ს. დისტილაცია ჩატარდა 35 წუთის განმავლობაში 100 °C ტემპერატურაზე. მიღებულ იქნა დისტილატის 75 მლ. შემდეგ კოლბა დაილუქა საცობით და 30 წუთის განმავლობაში მოთავსდა თერმოსტატში 20°C ტემპერატურაზე.

შემდგომ ეტაპზე მიღებული დისტილატი გამოხდილი წყლით (20°C) შეავსეს ნიშნულამდე. მიღებული ხსნარის მორევაფრთხილი შენჯღრევით განხორციელდა. სპირტ-წყლიანი დისტილატის სიმკვრივე განისაზღვრა არეომეტრით (p20).

სპირტის მოცულობითი წილი წყალ-სპირტიან დისტილატში X განისაზღვრა ალკოჰოლომეტრიული ცხრილების გამოყენებით.

ლოსიონის მიღებულ ნიმუშებში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის X% განისაზღვრა ფორმულით. ანალიზის შედეგად მიღებული იქნა ორი პარალელური განსაზღვრის საშუალო არითმეტიკულები.

ცხრილი 12. მიღებული ლოსიონების საკვლევი ნიმუშების ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები

№	ლოსიონის ნიმუშის დასახელება	ფერი	სუნი	გარეგანი სახე
1	ნიმუში 1 1% გელი	ღია ყავისფერი	როზმარინის მსუბუქი სურნელი	ერთგვაროვანი
2	ნიმუში 2 1% გელი	მუქი ყავისფერი	როზმარინის მსუბუქი სურნელი	ერთგვაროვანი
3	ნიმუში 3 1% გელი	მუქი ყავი ფერი	როზმარინის მსუბუქი სურნელი	ერთგვაროვანი

ცხრილი13. ეთილის სპირტის მასური წილის (%) განსაზღვრის შედეგები

№	საკვლევი ნიმუშები	ეთილის სპირტის მასური წილის საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობა, %
1	1 ნიმუში, თიხა 1%	29,8 ± 0,15
2	2 ნიმუში, თიხა 1%	29,4 ± 0,23
3	3 ნიმუში, თიხა 1%	29,7 ± 0,17

მიღებული ლოსიონის ნიმუშების pH-ის განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standards 29188.2—2014 Perfumery and cosmetic production. Method for determination of pH value მოთხოვნების შესაბამისად. მიღებული ლოსიონების თითოეული ნიმუშის pH-ის განსაზღვრა ტარდებოდა სამჯერ. აღებულია pH-ს მნიშვნელობების საშუალო არითმეტიკული.

ცხრილი 14. ლოსიონის საკვლევი ნიმუშების pH მაჩვენებლები

№	ლოსიონის საკვლევი ნიმუშები	pH-ის საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობა
1	1 ნიმუში, თიხა 1%	5,2 ± 0,86
2	2 ნიმუში, თიხა 1%	5,3 ± 0,92
3	3 ნიმუში, თიხა 1%	5,1 ± 0,97

მძიმე ლითონების განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. General specifications მოთხოვნების თანახმად. მიღებული ლოსიონების შემადგენლობაში მძიმე ლითონების განსაზღვრის ფარგლებში დგინდება ტყვიის მასური წილი, დარიშხანის მასური წილი და ვერცხლის წყლის მასური წილი.

მიღებული ლოსიონების მიკრობიოლოგიური სისუფთავის განსაზღვრა ხორციელდება International Standard ISO 11930- 2019 Cosmetics — Microbiology — Evaluation of the antimicrobial protection of a cosmetic product მოთხოვნების თანახმად.

მიკრობიოლოგიური კვლევის ჩატარების დროს ექსპერიმენტული მიკროორგანიზმების სახით გამოიყენება შემდეგი შტამები: *Pseudomonas aeruginosa* ATCC E9027TM1), *Staphylococcus aureus* ATCC 6538TM, *Escherichia coli* ATCC 8739TM, *Candida albicans* ATCC 10231TM.

დასკვნა

სადისერტაციო თემის ფარგლებში ჩატარებული სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

1. შესწავლილ იქნა საქართველოში მოპოვებული, შეუსწავლელი ორი თიხა: ლენტეხის რაიონის სოფელ ჩუქულის მდინარე ფიშყორის ცისფერი თიხის ნატიური ფორმა და ოზურგეთის რაიონის, გომის მთის წითელი თიხის ნატიური ფორმა.
2. გომის მთის წითელი თიხის მე-4 ფრაქციის (ნაწილაკების ზომა < 0,16 მმ) პროცენტული რაოდენობა თითქმის 2,5 - ჯერ აღემატება ლენტეხის რაიონის ცისფერი თიხის იმავე ფრაქციის.
3. გომის მთის წითელი თიხა თავისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით წარმოადგენს კარგ ადსორბენტს, ხასიათდება მაღალი გაჯირჯვების კოეფიციენტით და ჰიდროგელების შექმნის უნარით. შესაძლებელია მისი გამოყენება კოსმეტიკური საშუალებებში როგორც ნატიური, ფხვნილისებრი ფორმით, ისე სხვადასხვა კონცენტრაციის ჰიდროგელის სახით.
4. ლენტეხის ცისფერი თიხის შემადგენლობაში შედის 50%-მდე სილა, ამიტომ მისი გამოყენება კოსმეტიკურ საშუალებებში გართულებულია.
5. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე კოსმეტიკური პროდუქტების ჰიდროგელური ბაზის შესაქმნელად მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება გამოყენებულ იყოს ოზურგეთის რაიონის, გომის მთის მიდამოებში მოპოვებული Ca ფორმის ბენტონიტის წითელი თიხა.
6. თიხისგან მიღებული ფუძის -ჰიდროგელის ორგანოლეპტიკური კვლევა ჩატარდა საერთაშორისო სტანდარტის - International Standard 31695—2012 Cosmetic gels. Generals მოთხოვნების შესაბამისად.
7. განხორციელდა ფუძის -ჰიდროგელის მაჩვენებლების ვიზუალური შემოწმება - გელის გარეგნული სახე, ტექსტურა, ფერი და სუნი. ჩატარდა სენსორული შემოწმება ტაქტილურ შეგრძნებებზე გელის კანზე დატანის შემდეგ. ორგანოლეპტიკური კვლევის შედეგებმა გვაჩვენა, რომ ყველა ნიმუში აყმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს.

8. შესწავლილ იქნა თიხისგან მიღებული ფუძის - ჰიდროგელის საკვლევი ნიმუშების კოლოიდურობა და თერმოსტაბილურობა, მიღებულმა შედეგებმა გვაჩვენა, რომ ყველა ნიმუში აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს.
9. შესწავლილ იქნა თიხისგან მიღებული ფუძის-ჰიდროგელის საკვლევი ნიმუშების pH-ის მნიშვნელობა. მიღებულმა შედეგებმა გვაჩვენა, რომ ჰიდროგელის ყველა საკვლევი ნიმუშის pH-ის მნიშვნელობა დასაშვები ინტერვალის ფარგლებშია და აკმაყოფილებს შესაბამისი სტანდარტის მოთხოვნას.
10. მიღებული ჰიდროგელის საფუძველზე შემუშავებულ იქნა ლოსიონის რეცეპტურის რამდენიმე ვარიანტი, რომლებიც განკუთვნილია ცხიმიანი, აკნესკენ მიდრეკილი და მომწიფებული (დაბერების საწინააღმდეგო) კანის მოვლისთვის და რომელთა საფუძველია წყლის, ეთილის სპირტის, გლიცერინის და თიხის შემცველი ჰიდროგელი. რეცეპტურაში ბიოლოგიურად აქტიურ კომპონენტებად გამოყენებული იქნა მცენარეული ზეთები - ჟოჟობას ზეთი, INCI: Simmondsia Chinensis Seed Oil და თხილის ზეთი, Corylus Avellana (Hazel) Seed Oil; როზმარინის ეთერზეთი, INCI: Rosmarinus Officinalis (Rosemary) Leaf Oil; ექსტრაქტები - მწვანე ჩაის ფოთლების ექსტრაქტი (პოლიფენოლების 98%), INCI: Camellia sinensis Leaf extract და წითელი ყურძნის (Vitis vinifera) წიპწის ექსტრაქტი, INCI: Vitis vinifera (grape) seed extract; ჟოლოს კეტონი (Rubus idaeus L.) 4-(n-ჰიდროქსიფენილ)-2-ბუტანონი, INCI: Raspberry ketone; სპირტიანი ნაყენები - ბალის პიტნის, (Mentha piperita L.) ნაყენი INCI: Menthae piperitae folium tincture და გულყვითელას (Calendula officinalis L.) ნაყენი, INCI: Calendula officinalis tincture; მჟავები - სალიცილის მჟავა და ლიმონის მჟავა და ვიტამინები - ვიტამინი B3, ვიტამინი A და ვიტამინი E.
11. მიღებული ლოსიონის ნიმუშები დაყოვნების შედეგად მოხდა მე-6 ნიმუშის განშრევა. გამოიყოფა თხევადი და ნალექის შრეები. დანარჩენი სამი ნიმუშის ხარისხი შემოწმებული იქნა International Standard 31679-2012

Liquid cosmetics. General specifications მოთხოვნების თანახმად. განსაზღვრული იქნა: ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები - გარეგანი სახე, ფერი და სუნი;ეთილის სპირტის მოცულობითი რაოდენობა,%; pH-ის მაჩვენებელი.

12. მიღებული ლოსიონის ნიმუშების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standard 29188.0 - 2014 Perfumery and cosmetic productions. Acceptance rules, sampling, organoleptic test methods მოთხოვნების თანახმად. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის (%) განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. General specifications მოთხოვნების თანახმად, ხოლო მიღებული ლოსიონის ნიმუშების სიმკვრივე განისაზღვრა არეომეტრის (p20) მეშვეობით.
13. მიღებული ლოსიონის ნიმუშების pH-ის განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standards 29188.2—2014 Perfumery and cosmetic production. Method for determination of pH value მოთხოვნების შესაბამისად.
14. მიღებული ლოსიონების შემადგენლობაში მძიმე ლითონების განსაზღვრა ხორციელდებოდა International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. General specifications მოთხოვნების თანახმად. დადგინდა ტყვიის მასური წილი, დარიშხანის მასური წილი და ვერცხლის წყლის მასური წილი.
15. მიღებული ლოსიონების მიკრობიოლოგიური სისუფთავის განსაზღვრა ხორციელდება International Standard ISO 11930- 2019 Cosmetics — Microbiology —Evaluation of the antimicrobial protection of a cosmetic product მოთხოვნების თანახმად. მიკროორგანიზმების სახით გამოიყენება Pseudomonas aeruginosa ATCC®9027™), Staphylococcus aureus ATCC®6538™, Escherichia coli ATCC®8739™, Candida albicans ATCC®10231™ შტამები.

გამოქვეყნებულ ნაშრომთა სია

1. Tsivadze M., Tsintsadze T., Gabelaia M., Iavichi P. Study of physical-chemical parameters of clays obtained on the territory of Georgia. *Ceramics, Science and Advanced Technologies*, Vol. 25.2(50).2023, pp. 94-102
2. ცინცაძე თ., ცივაძე მ., მიშელაშვილი ხ., გაბელაია მ., მეტრეველი ი.თიხის გამოყენება დამხმარე ნივთიერებებად ფარმაცევტულ წარმოებაში. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. N3. vol.99, 2023, გვ. 120-124
3. ცივაძე მ. თიხები, მათი თვისებები და გამოყენება ფარმაციაში. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. N1. vol.1, 2024, გვ. 1-5
4. Tsintsadze T., Tsivadze M., Gabelaia M., Gvinjilia S., Mishelashvili Kh., Nishnianidze N. Hydrogels containing the red clay of Gomi mountain obtained in the territory of Georgia. *World Journal of Pharmaceutical research*, Vol.13. Issue 7. 2024, p.766-775

Abstract

The purpose of our research was to study previously unstudied clay samples obtained in

the territory of Georgia, to create and study the recipe for hydrogels based on these clays, as well as to develop a recipe for a lotion for oily and problematic skin based on the obtained hydrogel, and to study the finished cosmetic form according to ISO standards.

Mineral raw materials of unexplored clay samples obtained in the territory of Georgia - blue clay - Lentekhi district, Chukuli village, Fishkor river (sample 1) and red clay - Ozurgeti district, Gomi mountain (sample 2) - clay samples were cleaned and controlled for pharmaceutical use. on the content of basic chemical elements and impurities; Samples were dried, cleaned, ground, suspended and decanted under the same conditions, according to the same technological scheme in laboratory conditions. A comparative study of the granulometric and elemental composition of the sample particles, sorption properties, absorption coefficient and colloidality was carried out, as well as an organoleptic examination of the purified fractions of the native samples of both clays. The results of a comparative study of clay samples showed that they are almost identical in qualitative elemental composition, although the quantitative content of some elements is different. The percentage of red clay fraction 4 (particle size < 0.16 mm) of Gomi Mountain is almost 2.5 times higher than the percentage of the same fraction of blue clay of Lentekhi region, and according to the mineral composition of clay samples, 50% of sample 1 represents quartz, and the clay of sample 2 represents the calcium form of bentonite, and the amount of quartz is negligible. Standardization of clay samples was practically carried out. The red clay of Gomi mountain is a good adsorbent with its physico-chemical properties, it is characterized by a high absorption coefficient and the ability to create hydrogels. It can be used in cosmetics both in its native, powdery form and in the form of hydrogel of various concentrations.

To create the basic recipe of hydrogels, the bentonite red clay of Ca form obtained in the Gomi mountain area of Ozurgeti district was used. For this purpose, 96% ethyl alcohol was included in its composition and bentonite clay in the form of Ca was studied and standardized with different concentrations - 1%, 3%, 5%. Also, as a moisturizing component, in different concentrations, glycerin and carbomer 940 to prevent destabilization. 4 samples were selected for further research. The visual indicators of the hydrogel performance were observed; sensory check for tactile sensations after applying the gel to the skin; Colloidality and thermostability. Adding different concentrations of clay to the composition of the hydrogel did not significantly affect its rheological characteristics. All hydrogel samples are characterized by good dispersibility. All (all four) samples are proud of the requirements of the standard.

In order to increase the biological value, improve the therapeutic and preventive properties and expand the spectrum of biological activity, several variants of the lotion recipe have been developed, which are intended for the care of oily, acne-prone and mature (anti-aging) skin, and which are based on a hydrogel containing water, ethyl alcohol, glycerin and clay. In the recipe, vegetable oils were used as biologically active components - jojoba oil, INCI: Simmondsia Chinensis Seed Oil and hazelnut oil, Corylus Avellana (Hazel) Seed Oil; Rosemary essential oil, INCI: Rosmarinus Officinalis (Rosemary) Leaf Oil; Extracts - green tea leaf extract (98% polyphenols), INCI: Camellia sinensis Leaf extract and red grape (Vitis vinifera) seed extract, INCI: Vitis vinifera (grape) seed extract; Raspberry ketone (Rubus idaeus L.) 4-(n-hydroxyphenyl)-2-butanone, INCI: Raspberry ketone; Alcohol tinctures - mint (Mentha

pirepita L.) tincture INCI: Menthae piperitae folium tincture and calendula (Calendula officinalis L.) tincture, INCI: Calendula officinalis tincture; Acids - salicylic acid and citric acid and vitamins - vitamin B3, vitamin A and vitamin E. As a result of the delay in receiving the lotion samples, one of the samples was separated. Liquid and sediment layers are separated. The quality of the other three samples was tested according to International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. According to General specifications requirements. Organoleptic parameters were determined according to International Standard 29188.0 - 2014 Perfumery and cosmetic productions. Acceptance rules, sampling, organoleptic test methods according to requirements; Volume amount of ethyl alcohol,%; International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. According to General specifications requirements; pH International Standards 29188.2—2014 Perfumery and cosmetic production. Method for determination of pH value according to requirements; Determination of heavy metals International Standard 31679-2012 Liquid cosmetics. According to the requirements of General specifications and determination of microbiological cleanliness according to the requirements of International Standard ISO 11930-2019 Cosmetics - Microbiology - Evaluation of the antimicrobial protection of a cosmetic product.