

# საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

მარიამ ნიშნიანიძე

სტომატოლოგიური სამკურნალო-პროფილაქტიკური  
საშუალებების (კბილის პასტები, მალამოები, ელექსირები,  
ფხვნილები) შემუშავება საქართველოს მინერალური რესურსების  
გამოყენებით

სადოქტორო პროგრამა ქიმია

შიფრი -0503

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2016 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის

ფარმაციის დეპარტამენტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი თამარ ცინცაძე

პროფესორი პავლე იავიჩი

რეცენზენტები: -----

-----

დაცვა შედგება 2017 წლის "-----" -----, ----- საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს

სხდომაზე, კორპუსი 2, აუდიტორია -----

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 69.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს

ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი

ზ. გელიაშვილი

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა. ამჟამად საკმაოდ გავრცელებულია კარიესული, პაროდონტისა და პირის ღრუს ანთებითი დაავადებები. ლიტერატურული მონაცემებით, საშუალოდ ამ დაავადებებით სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში დაავადებულია მოსახლეობის 60-75%-მდე [1, 15, 55]. პირის ღრუს დაავადებების ადგილობრივი მოქმედების პროფილაქტიკურ საშუალების ეფექტური და მოსახლეობის აბსოლუტური უმრავლესობისთვის ხელმისაწვდომ საშუალებას წარმოადგენს კბილის სამკურნალო - პროფილაქტიკური პასტები, სავლები ელექსირები, ფხვნილები. მათი სამკურნალო ზემოქმედებით ითრგუნება პირის ღრუს პათოგენური მიკროფლორის ზრდა, ფერხდება პათოლოგიური პროცესის განვითარება. ჩქარდება პაროდონტის ქსოვილების შეხორცება, საგრძნობლად უმჯობესდება ღრძილებისა და ლორწოვანი გარსის ტროფიკა, იხსნება ანთების დამახასიათებელი სიმპტომები - სისხლდენა, ჩირქდენა, ფერხდება კბილის რბილი და მაგარი ნადების წარმოქმნა. პარფიუმერულ - კოსმეტიკური მრეწველობის ძირითადი ამოცანაა კანისა და პირის ღრუს სხვადასხვა დაავადების პროფილაქტიკისა და მკურნალობისთვის ქვეყნის მოსახლეობის უზრუნველყოფა ხარისხიანი, სამამულო პრეპარატებით. ახალი, კონკურენტუნარიანი პროდუქციის, ასორტიმენტისა და ტექნოლოგიების შემუშავება, პარფიუმერულ - კოსმეტიკური ნაწარმისთვის -წარმოადგენს მრეწველობის განვითარების პერსპექტიულ მიმართულებას. ჰუმანიტარული და ეკონომიკური თვალსაზრისით დიდ ინტერესს წარმოადგენს პირის ღრუს ყოველდღიური საშუალებები. მთელ მსოფლიოში აწარმოებენ კბილის პასტებს, პირის ღრუს სავლებს, საშუალებებს, კბილის ფხვნილების გარკვეულ სახეობებს. მათთვის კომპონენტების შერჩევის სირთულე მდგომარეობს იმაში, რომ ლორწოვან გარსსა და პაროდონტის ქსოვილებზე მიმდინარე პროცესებზე დადებითი მოქმედების გარდა, არჩეული კომპონენტები არ უნდა

ცვლიდნენ ნაწარმის სამომხმარებლო და ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებს, ამიტომ დიდი ყურადღება ეთმობა ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტების ძიებას. სამწუხაროდ, მრავალი სამკურნალო - პროფილაქტიკური სტომატოლოგიური პრეპარატი აქტიური ინგრედიენტის სახით შეიცავს ძლიერ ანტისეპტიკებს: ქლორჰექსიდინის ბიგლუკონატს, მეტრონიდაზოლს, ტრიკლოზანს. მართალია, მათ გააჩნიათ მაღალი ანტიმიკრობული აქტივობა, მაგრამ მათ ხანგრძლივ გამოყენებას მივყავართ არა მარტო პათოგენური, არამედ საპროფიტული მიკროფლორის დათრგუნვამდე, ორალურ დისბაქტერიოზამდე და პათოგენური შტამების რეზისტენტობამდე არსებული ანტიმიკრობული პრეპარატებისადმი, რის შედეგადაც მცირდება მკურნალობის ეფექტურობა. ამ ტიპის დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება ფართო სპექტრის ანტიბიოტიკებიც. მიკროორგანიზმების შტამების სპექტრი საკმაოდ ფართოა და ცვალებადი, ანტიბიოტიკის ხანგრძლივი გამოყენება დროთა განმავლობაში ხდება ნაკლებად ეფექტური, მათ მიმართ რეზისტენტული შტამების გაზრდის გამო. პათოგენური მიკროორგანიზმების სახეშეცვლილ შტამებს, რომლებმაც შეიძინეს მდგრადობა მოცემული ანტიბიოტიკისადმი, აქვთ უნარი დათრგუნული ბუნებრივი მიკროფლორის პირობებში დაუბრკოლებრივი გამრავლებისა და ცხოველქმედებისა. სავლების გამოყენების დროს პათოგენურ ფლორასთან ერთად ისეთი ძლიერი ანტისეპტიკის მოქმედებით, როგორცაა ქლორჰექსიდინი, ბიგლუკონატის 0,02% ხსნარი, ითრგუნება პირის ღრუს პირობით - პათოგენური მიკროფლორა, ხდება პირის ღრუს ლორწოვანისა და პაროდონტის ქსოვილების იმუნორეზისტენტობის შემცირება, რაც არ გვამღევს საშუალებას საკმარისი ეფექტურობით გამოვიყენოთ ის პირის ღრუს ანთებითი და დესტრუქციული დაავადებების დროს. ამასთან დაკავშირებით მიმდინარეობს ისეთი მცენარეული ნივთიერებების მუდმივი ძიება, რომლებსაც არ გააჩნიათ ასეთი გვერდითი მოვლენები, და რომლებსაც შეუძლიათ სინთეზური

ნივთიერებების შეცვლა. კომპონენტების შერჩევის სირთულე მდგომარეობს იმაში, რომ ლორწოვან გარსსა და პაროდონტის ქსოვილზე დადებითად მოქმედების უნარის გარდა, ისინი არ უნდა ცვლიდნენ ნაწარმის სამომხმარებლო და ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებს.

პარფიუმერულ - კოსმეტიკური მრეწველობა წარმოადგენს წარმოების ერთ-ერთ ყველაზე მომგებიან სფეროს, მისი ძირითადი ამოცანაა, კანისა და პირის ღრუს სხვადასხვა დაავადებების პროფილაქტიკისა და მკურნალობისთვის ქვეყნის მოსახლეობის უზრუნველყოფა ხარისხიანი სამამულო პრეპარატებით. ახალი, კონკურენტუნარიანი პროდუქციის ასორტიმენტისა და ტექნოლოგიების შემუშავება, პარფიუმერულ - კოსმეტიკური მრეწველობის პერსპექტიული მიმართულებაა. უნდა აღინიშნოს, რომ დღეისათვის პარფიუმერულ - კოსმეტიკურ მრეწველობაში გამოიყენება მრავალრიცხოვანი მცენარეები და მინერალური წყაროები (მინერალური წყლები, თიხები, რაპის წყლები და სხვ.). საქართველოს ფლორა მდიდარია სხვადასხვა მცენარეების ფართო არეალით, მრავალრიცხოვანია სხვადასხვა შემადგენლობის მინერალური წყაროები, არსებობს ბენტონიტისა და სხვ. თიხებისა და ცეოლიტების დიდი მარაგი. მაგრამ მიუხედავად ამისა, საქართველოს ბაზარზე მთელი დროის განმავლობაში წარმოებულია სამამულო პროდუქციის სულ რამდენიმე სახე - კბილის პასტა „ლუგელა“, ამავე სახელწოდების ელექსირი და ბავშვის ფხვნილი.

ყველაფერ ზემოთ თქმულთან დაკავშირებით ცხადი ხდება, რომ სამამულო სტომატოლოგიური სამკურნალო - პროფილაქტიკური საშუალებების შემუშავება წარმოადგენს დღეისათვის ერთ-ერთ ყველაზე აქტუალურ და პერსპექტიულ მიმართულებას.

კვლევის მიზნები და ამოცანები. ამ კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოს ფლორისა და მინერალური რესურსების გამოყენებით სტომატოლოგიური სამკურნალო - პროფილაქტიკური საშუალებების

ახალი რეცეპტურებისა და ტექნოლოგიების შემუშავება. დასახული მიზნის შესაბამისად საჭირო იყო შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

- ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე ქიმიური შემადგენლობით და ფარმაკოლოგიური აქტივობით ყველაზე პერსპექტიული მცენარეული ნედლეულისა და საქართველოს მინერალური წყაროების შერჩევა კბილის სამკურნალო - პროფილაქტიკური საშუალებების მისაღებად.
- ისეთი კბილის პასტების მეცნიერულად დასაბუთებული რეცეპტურისა და ტექნოლოგიის შემუშავება, რომლებიც შეიცავენ მინერალურ წყალსა და მცენარეულ ექსტრაქტებს;
- კბილის ისეთი ელექსირ - სავლებების მეცნიერულად დასაბუთებული რეცეპტურისა და ტექნოლოგიის შემუშავება, რომლებიც შეიცავენ მინერალურ წყალსა და მცენარეულ ექსტრაქტებს;
- კბილის ფხვნილების მიღების მეცნიერულად დასაბუთებული რეცეპტურისა და ტექნოლოგიის შემუშავება, რომლებიც შეიცავენ მინერალურ ნედლეულს;

შემუშავებულ საშუალებებში ძირითადი ფარმაკოლოგიურად აქტიური კომპონენტების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი განსაზღვრის მეთოდების შემუშავება.

#### **მიღებული შედეგების მეცნიერული სიახლე**

- შემუშავებული და დასაბუთებული იქნა ახალი კბილის პასტის, კბილის ელექსირ - სავლებისა და კბილის ფხვნილების რეცეპტურა და მიღების ტექნოლოგია საქართველოს მცენარეული და მინერალური კომპონენტების გამოყენებით.
- დასაბუთებული იქნა საქართველოში არსებული მცენარეებისა და მათგან დამზადებული ექსტრაქტებისა და ნაყენების გამოყენება

კომპონენტებად, პარფიუმერულ - კოსმეტიკური საშუალებების მიღებისას;

- პირველად იქნა გამოყენებული „უწერის“ მინერალური წყალი, რომელიც შეიცავს ასკორბინის მჟავით სტაბილიზირებულ რკინის მარილებსა და „ჩარგლის“ წყალი, როგორც პარფიუმერულ - კოსმეტიკური საშუალებების კომპონენტები.
- შემუშავებული იქნა ახალი, პარფიუმერულ - კოსმეტიკურ საშუალებებში ძირითადი ფარმაცოლოგიურად აქტიური კომპონენტების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი განსაზღვრის მეთოდოლოგია.

#### **მიღებული შედეგების პრაქტიკული მნიშვნელობა**

- დასაწერად შემოთავაზებული იქნა ახალი კბილის პასტა, კბილის ელექსირ - სავლები და კბილის ფხვნილები, საქართველოს ფლორიდან ხელმისაწვდომი კომპონენტებისა და მინერალური რესურსების გამოყენებით, პოტენციურად ანთების საწინააღმდეგო და ანტისეპტიკური მოქმედების და მათში რიგი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის ანალიტიკური კონტროლის მეთოდოლოგია. შემუშავებული იქნა წარმოების ტექნოლოგია. შემუშავებული იქნა კონტეინერის კონსტრუქცია კბილის ფხვნილების შესანახად.

**პუბლიკაციები.** დისერტაციის ძირითადი შემცველობა წარმოდგენილია 3 სტატიასა და 4 საერთაშორისო კონფერენციების მასალათა კრებულში.

### **ნაშრომის აპრობაცია**

1. მ. ნიშნიანიძე. მინერალური კომპონენტები კბილის პასტებში. სტუდენტთა 82-ე ღია საერთაშორისო კონფერენცია. თბილისი 2015 გვ.96
2. მ. ნიშნიანიძე. მცენარეული ნედლეულის შემცველი ელიქსირები და მათი რეცეპტურა. სტუდენტთა 83-ე ღია საერთაშორისო კონფერენცია. თბილისი 2016 გვ. 139
3. Цинцадзе Т.Г., Габелая М.А., Мишелашвили Х.Т., Нишнианидзе М. В., Кахетелидзе М.Б. Возможность использования некоторых растительных и природных ресурсов грузии в косметической практике. Научный журнал , "Естественные и технические науки" и издательство "Спутник+ ". Техника и технология Новые перспективы развития. XX Международной научно-практической конференции. Москва 2016 ст.54-57
4. Mariam Nishnianidze, Tamar Tsintsadze, Khatuna Tsikarishvili, Ketevan Batsikadze, Salome Gvinjilia. Utilization of certain mineral resources in Georgia to make tooth pastes. Modern researches and prospects of their use in chemistry, chemical engineering and related field. International Scientific Conference September 21-23, 2016, Ureki, Georgia p.174

### **კვლევის ამოცანების კავშირი პრობლემურ გეგმასთან**

სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო - კვლევითი სამუშაოების გეგმის შესაბამისად.

**დასაცავად გამოტანილია** საქართველოს მცენარეული და მინერალური კომპონენტების გამოყენებით ახალი, კბილის პასტის, კბილის ელექსირ - სავლებისა და კბილის ფხვნილების რეცეპტურებისა და მიღების ტექნოლოგიის დასაბუთებასა და შემუშავებაზე, თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით. ასევე ზემოთ მითითებული პარფიუმერულ - კოსმეტიკური საშუალებების ანალიზური



კონტროლის, როგორც მათი სტანდარტიზაციის საშუალების მეთოდოლოგები.

**დისერტაციის სტრუქტურა და მოცულობა.** სადისერტაციო ნაშრომი შეიცავს სარჩევს, შესავალს, ლიტერატურის მიმოხილვას, ექსპერიმენტული კვლევების 4 თავს, ზოგად დასკვნებს, ლიტერატურის სიას.

დისერტაცია დაწერილია კომპიუტერული ტექსტის 122 გვერდზე, ილუსტრირებულია 34 ცხრილით. ბიბლიოგრაფიული სია მოიცავს 190 წყაროს.

## **1. ლიტერატურის მიმოხილვა**

### **1.1 კბილის პასტები (კპ)**

დღეისათვის მსოფლიოში აწარმოებენ დიდი რაოდენობით პარფიუმერულ - კოსმეტიკურ პრეპარატებს, მათ შორის ღრძილების, კბილებისა და პირის ღრუს დაავადებების მკურნალობისა და პროფილაქტიკისათვის - კბილის პასტები, კბილის ელქსირები, კბილის ფხვნილები. მეცნიერულად, ზუსტი ქიმიური შემადგენლობისა და მოქმედების მექანიზმის ცოდნის გათვალისწინებით, შერჩეულ კომპონენტებს მათში შეუძლიათ მოახდინონ ანტისეპტიკური, ანთების საწინააღმდეგო, მთრიმლავი, ჭრილობის შემახორცებელი და კერატოპლასტიკური მოქმედება, შეამცირონ სისხლის დენა ღრძილებიდან. განსაკუთრებით რიგ მცენარეული წარმოშობის კომპონენტებს, შეუძლიათ გავლენა მოახდინონ პაროდონტის ქსოვილებისა და პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის მეტაბოლიზმზე, გააუმჯობესოს დამცავი პროცესები. აგრეთვე, პაროდონტის ქსოვილებში სისხლის მიმოქცევის პროცესის გაუმჯობესებაზე გავლენას

ახდენს მასაჟი, ჯაგრისით კბილების წმენდის დროს, რაც ხელს უწყობს ნივთიერებათა ცვლის პროცესების აქტივაციას პირის ღრუში. პირის ღრუს სისტემატური ჰიგიენა კბილის პასტების, ელიქსირების, ფხვნილების გამოყენებით უზრუნველყოფს კბილებისა და მათი გარემომცველი ქსოვილების სიჯანსაღეს. ამჟამად ყველა ზემოთ მითითებულ კბილის პრეპარატში, რომლებიც გამოიყენება პირის ღრუს ჰიგიენისთვის საშუალებების მისაღებად, გამოიყენება მცენარეთა პრაქტიკულად მუდმივი, ხშირად მრავალკომპონენტური ნაკრები. სხვადასხვა საშუალებებში ვარირებს კომბინაციური შემადგენლობა, მაგრამ ზოგადი მიმართულება ერთნაირია.

## 1.2. კბილის ელიქსირები (კ.ე.)

კბილის ელიქსირები, ან სავლებები, წარმოადგენენ პირის ღრუს ჰიგიენის დამატებით საშუალებებს, მიზანშეწონილია და მიზანმიმართული კე-ის დამზადებისას რიგი მცენარეული ექსტრაქტების ანტიბაქტერიული და ანტისეპტიკური აქტივობის გამოყენება, პრაქტიკულად შეჩვევის არ არსებობა მათი გამოყენებისას. ყველაფერ ზემოთ ნათქვამთან დაკავშირებით ცხადია, რომ ბალახების ფიტოკომპლექსების შემცველი სამკურნალო - პროფილაქტიკური ელიქსირების შემუშავება, რომლებშიც შეუღლებულია სხვადასხვამხრივი სამკურნალო - პროფილაქტიკური ზემოქმედება პირის ღრუს ქსოვილებზე და გვერდითი ეფექტების არარსებობა, წარმოადგენს დღეისათვის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ მიმართულებას.

## 1.3. კბილის ფხვნილები (ფ)

კბილის ფხვნილი (ფ) კაცობრიობის უძველესი გამოგონებაა, რომელიც დაკავშირებულია ჰიგიენასთან. (ფ) შემადგენლობაში

ჩართულია პემზა, დანახშირებული და დაქუცმაცებული ძვლები, ტალკი, თაბაშირი, კვერცხის ნაჭუჭი, ხამანწკების ნიჟარები, ლოკოკინების ჯავშნები, მარილი რიგი სხვ. ნივთიერებები, არსებული წყაროების მიხედვით. მარილი, როგორც კბილის საწმენდი საშუალება, ძალზე ფართოდ იყო გავრცელებული ევროპაში, მაგრამ მოგვიანებით დიდი გამოყენება ჰპოვა ცარცმა სამკურნალო მცენარეების დაქუცმაცებული ფოთლების დამატებით. (ფ)-ის მრავალი დღევანდელი რეცეპტი შედგება 97-98% ცარცისაგან, ხოლო დანარჩენი 2-3% - ეს ეთერზეთებია - მიხაკის, ევკალიპტის, პიტნის. ცნობილია (ფ)-ის მრავალკომპონენტური შემადგენლობები, რომლებშიც შედიან სოდა, ალუმინის ქლორიდი, ცეოლიტები, თეთრი ან მწვანე თიხა და ა.შ. უკანასკნელებს გააჩნიათ საკმაოდ მაღალი მადსორბირებელი თვისებები და შეიცავენ მაკრო- და მიკროელემენტების ფართო სპექტრს. ცნობილია (ფ)-ის ისეთი შემადგენლობები, რომლებიც შედგებიან ძირითადად სამკურნალო ბალახებისაგან. (ფ) ხელს უწყობს კბილების, ღრძილების, პირის ღრუს გაწმენდას, რაც ხელს უწყობს მის სამკურნალო - პროფილაქტიკურ ფუნქციებს, არ უნდა დაგვავიწყდეს იმის შესახებ, რომ (ფ) ბევრად უფრო იაფია პასტებზე. კპ-ის გამოჩენასთან ერთად (ფ) უკანა პლანზე გადაიწია, მაგრამ ბოლო დროს ისევ გამოჩნდა მონაცემები, რომლებიც გვაძლევენ შესაძლებლობას ჩავთვალოთ ის კონკურენტუნარიანი კპ-ის მიმართ. კბილის მინანქრის გაცვეთის თავიდან აცილებისთვის გამოიყენება ცარცი მიკროკრისტალური სტრუქტურით, ნაწილაკების 20 მკნ-ზე ნაკლები ზომით. ასეთი (ფ) არ აზიანებს კბილის მინანქარს, მაგრამ ძალზე კარგად წმენდს კბილებს.

### **3.ექსპერიმენტული ნაწილი**

#### **3.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები**

მუშაობაში სხვადასხვა მასალებისა და რეაქტივების გამოყენებისას შერჩევის პრინციპი ხორციელდებოდა საკვები და კოსმეტიკური პროდუქციის გამოყენებისას, ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე მათი უსაფრთხოების დონის გათვალისწინება, იმ შეზღუდვებისა და რეკომენდაციების გათვალისწინებით, რომლებიც არსებობენ უკანასკნელ დროს გამოცემულ სახელმძღვანელოებში, ცხოველებზე კოსმეტიკური პრეპარატების გამოცდის თაობაზე; ეს წარმოადგენს, ტოქსიკურობის, ალერგიულობისა და გამაღიზიანებელი მოქმედების არარსებობით ან მათი მოქმედების მინიმალური დონით, სწორედ ამ მონაცემებზე დაყრდნობით ხდება ნივთიერებების შერჩევა.

#### **3.2. კბილის ელიქსირების რეცეპტურის, ტექნოლოგიისა და ანალიზის შემუშავება**

დღესდღეობით კბილებისა და პირის ღრუს დაავადებათა მკურნალობა ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური თემაა. ამ საკითხზე მთელ მსოფლიოში ქვეყნდება საკმაოდ დიდი რაოდენობის ნაშრომები, კერძოდ, პირის ღრუს დაავადებების პროფილაქტიკური საშუალებების შესახებ, თანაც ბუნებრივი, განსაკუთრებით, მცენარეული წარმოშობის ნივთიერებების გამოყენებასთან დაკავშირებული პუბლიკაციების რაოდენობა იზრდება. კე-ში ბიოლოგიურად აქტიური სამკურნალო მცენარეების გამოყენების უპირატესობის შესახებ ლიტერატურული მონაცემებიდან გამომდინარე და საქართველოს საკმაოდ მდიდარი ფლორის გათვალისწინებით, მასში იმ მცენარეების არსებობა, რომლებსაც გააჩნიათ ანთების საწინააღმდეგო, ანტიბაქტერიული, ანტისეპტიკური და ა.შ. აქტივობა და რომელთაგან მრავალი არ არის გამოყენებული ცნობილ კე-ში, ახალი ეფექტური (შესაძლებელია, ცნობილი კომპონენტების შემცველი) სავლების შექმნა წარმოადგენს

აქტუალურ ამოცანას. ქართული ნედლეულის გამოყენებით და ბაზარზე გასვლით კე-ს წარმოებას გააჩნია არა მარტო მეცნიერული სიახლე, არამედ ეკონომიკური ეფექტის მიღების შესაძლებლობა.

რეცეპტურის შემუშავებისას, მათ ქიმიურ შემადგენლობასა და ბიოლოგიურ აქტივობაზე არსებული ლიტერატურული მონაცემების გამოყენებით, კვლევის მოცემულ ნაწილში და შემდგომშიც გამოყენებულ იქნა თრიმლის ფოთლების წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტი, კუნელის ნაყოფის, შავბალახას ბალახისა და ფოთლების, ევკალიპტის ფოთლების, პიტნის ბალახის ნაყენი. უკანასკნელი ორი უზრუნველყოფს კბილის ელიქსირის არომატიზაციასაც.

ელიქსირის მინერალური კომპონენტის სახით გამოყენებულია 2 სახის მინერალური წყალი, რომელიც გაჯერებულია როგორც ანიონებით, ისე კათიონებით. წყალი ჩარგალი საერთო მინერალიზაციით 9 გ/ლ - მდე შეიცავს 1650 მგ/ლ - მდე ნატრიუმის, 440 მგ/ლ კალციუმის, 150 მგ/ლ მაგნიუმის კათიონებს, 5100 მგ/ლ ბიკარბონატის იონს, 1200 მგ/ლ ქლორის იონს. მისი მოქმედების აქტივაციისთვის გამოყენებულია წყალი უწერა. საშუალო კონცენტრაციის წყლები ნახშირმჟავიანია (1,8-2,7 გ/ლ), საშუალო და მაღალი მინერალიზაციით (6,5 - 11 გ/ლ), pH - 6,4-6,8, მთავარი კომპონენტებიდან შეიცავს:  $\text{HCO}_3^-$  - 4,2-7,9 გ/ლ;  $\text{Na}^+$  - 1,2-2,4 გ/ლ; კალიუმის შემადგენლობა მერყეობს 4,9 მგ/ლ - დან - 7,9 მგ/ლ - მდე, ჭაბურღილების ნომრის შესაბამისად ორვალენტიანი რკინის შემცველობა 15-17 მგ/ლ, შეიცავს ლითიუმსა და სტრონციუმს. სპეციფიკური კომპონენტებიდან აღსანიშნავია ნახშირმჟავას და მეტა - ბორის მჟავის არსებობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ორივე წყალი შეიცავს მიკროელემენტებსაც, რომლებიც საჭიროა ღრძილების კვებისთვის - ბორის, ვანადიუმის, მანგანუმისა და სხვ. ნაერთები.

იმასთან დაკავშირებით, რომ რკინის მარილები მინერალური წყლის შენახვისას ილექებიან, შემუშავებულია მათი სტაბილიზაციის სპეციალური მეთოდიკა ასკორბინის მჟავის დამატებით, რომლის არსებობა ზრდის ელიქსირის ბიოლოგიურ აქტივობას. სამკურნალო და მინერალური კომპონენტების ასეთი კომბინაცია, მათი თერაპიული მოქმედების გათვალისწინებით შერჩეულია პირველად.

კე-ის რეცეპტურების შემადგენლობის შემუშავებული ვარიანტები დაფუძნებულია როგორც ზემოთ მითითებულ მონაცემებზე, ისე ორგანოლექტური ანალიზის შედეგზე, რომელიც მოყვანილია №1. ცხრილში. სამკურნალო ელიქსირთა შემუშავებული რეცეპტურების ფიზიკურ - ქიმიურ თვისებების შესწავლამ 1 წლის განმავლობაში გვიჩვენა (ცხრილი 2), რომ ყველაზე სტაბილური არის რეცეპტურა № 3 და 7. კე-ს რეცეპტურების შემადგენლობების მიხედვით, მნიშვნელოვან გავლენას მათ სტაბილურობაზე დროში ახდენს ეთილის სპირტი მისი კონცენტრაციის მიხედვით.

ცხრილი 1 სამკურნალო პროფლაქტიკური ელექსირის რეცეპტურის შემუშავება

ინგრედიენტების დასახელება	ელექსირის შემადგენელი ინგრედიენტების რაოდენობა , %						
	№ ელექსირი						
	1	2	3	4	5	6	7
ეთილის სპირტი 95%	10,0	15,0	30,0	10,0	15,0	20,0	25,0
გლიცერინი	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	15,0	20,0
თრიმლის ფოთლების წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტი (1:4) 3-ჯერ გამოხდილი	5,0	5,0	5,0	8,0	8,0	8,0	10,0
ევკალიპტის ფოთლების წყალ-სპირტიანი ნაყენი	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	8,0
კუნელის წყალ-სპირტიანი ნაყენი	3,0	3,0	1,0	5,0	1,5	2,0	2,5
პიტნის წყალ-სპირტიანი ნაყენი	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5
შავბალახას წყალ- სპირტიანი ნაყენი	1,5	3,0	2,0	3,0	2,0	1,5	2,5
ქსილიტი	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
პროპილპარაბენი (E216)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
მეთილპარაბენი (E218)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
მინერალური წყალი ჩარგალი და უწყრა,ნარევი, C ვიტამინით გამდიდრებული 1:1	100%-მდე.						





ცხრილი 3 ელექსირის ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ - ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლის დასახელება	დახასიათება და ნორმა
1. კბილის ელექსირის გარეგნული სახე	ერთგვაროვანი გამჭვირვალე სითხე
2. ფერი	მომწვანო - მოტვითალო ყავისფერი ელფერით
3. კბილის ელექსირის სუნი	პიტნისა და ევკალიპტის ნაყენების სუნისთვის დამახასიათებელი.
4. კბილის ელექსირის გემო	მომწარო - მოტკბო,
5. წყალბადური მაჩვენებელი pH	6,0 – 8
6. მძიმე ლითონების ჯამის მასური წილი, %	არაუმეტეს 0,002
7. ფტორიდების მასური წილი	არ არის
8. ეთილის სპირტის მასური წილი, %	არაუმეტეს 32%
9. დაშვებულია სუსტი ოპალესცენცია და ნალექის უმნიშვნელო რაოდენობა 6 თვეზე მეტხანს შენახვისას	
10. ტანდების ჯამის შემცველობის განსაზღვრა	კე № 3 - არანაკლებ 0,45%, № 7 - არანაკლებ 0,9%
11. რკინის იონების არსებობა	დადებითი რეაქცია
12. კალციუმის იონების რეაქცია	დადებითი რეაქცია
13. მენტოლის არსებობა	დადებითი რეაქცია
14. მთრილავი ნივთიერებების (ტანინების) ჯამის არსებობა	დადებითი რეაქცია
15. ფლავონოიდების ჯამის არსებობა.	დადებითი რეაქცია
16. გლიცერინის არსებობა	დადებითი რეაქცია
17. ეთილის სპირტის შემცველობის განსაზღვრა, P <sub>H</sub> - წარმოებს საქართველოს სახელმწიფო ფარმაკოპეის მოთხოვნებით	

## კბილის ელექსირების მიღების ტექნოლოგია

სარეველიან რეაქტორში ტვირთავენ 96% ეთილის სპირტის, მორვეისას ამატებენ მცენარეულ ექსტრაქტებს რეცეპტურის აღწერაში მითითებული წესით, გლიცერინს, ხოლო შემდეგ ქსილიტსა და პარაბენებს. ერთგვაროვანი ხსნარის მიღების შემდეგ უმატებენ საჭირო რაოდენობის მინერალურ წყლებს - ჩარგალსა და უწერას. ექსტრაქტების რაოდენობას უმატებენ, დაწმენდისას შესაძლო დანაკარგების გათვალისწინებით, 10%-ით მეტს, ვიდრე რეკომენდირებულია რეცეპტურით. ხსნარს აჩერებენ 24 საათს.

### 3.2.1.1. მთრიმლავი ნივთიერებების (ტანიდების) ჯამის შემცველობის განსაზღვრა ტიტრომეტრული მეთოდით

მთრიმლავი ნივთიერებების ჯამის შემცველობის გამომანგარიშება წარმოებს ფორმულით  $x_1 = \frac{(v-v_1) \times 0,004157 \times 100}{a \times 6}$  სადაც  $v$  - სმ<sup>3</sup> 0,02 მოლი / ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის ოდენობაა, რომელიც დაიხარჯა ტიტრაციაზე;  $v_1$  - სმ<sup>3</sup> 0,02 მოლი / ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის ოდენობაა, რომელიც დაიხარჯა საკონტროლო სინჯის ტიტრაციაზე;  $n$  - ტიტრაციისთვის გამოყენებული სმ<sup>3</sup> ხსნარის მოცულობაა; 0,00415 - მთრიმლავი ნივთიერებების ჯამის რაოდენობაა, გ, რომელიც შეესაბამება 1 სმ<sup>3</sup> 0,02 მოლი / ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს;  $a$  - ანალიზისთვის აღებული კბილის ელექსირის ოდენობაა სმ<sup>3</sup> - ში. ჩატარებულია კბილის ელექსირებში ტანიდების (მთრიმლავი ნივთიერებების) ჯამის რაოდენობრივი განსაზღვრის პროცესის ვალიდაცია. (განსაზღვრის სისწორე, თანხვედრა, შუალედური პრეციზიულობა, სპეციფიკურობა)

### 3.3. კბილის პასტების რეცეპტურის, ტექნოლოგიისა და ანალიზის შემუშავება

მოცემული კვლევის ჩატარებისას კპ-ის თვისობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა შერჩეულია ექსპერიმენტულად და ბალანსირებულია მოთხოვნებიდან გამომდინარე. სულ ექსპერიმენტში მიღებულია კბილის პასტების 26 ნიმუში, რომელთაგან 10-ის შემადგენლობა, რომელმაც გამოავლინა ყველაზე მაღალი სტაბილურობა უშუალოდ მომზადების დროსა და შენახვისას, წარმოდგენილია ცხრილ №4-ში. თვისებითი რეაქციების ჩატარების მეთოდები. ჩატარებულია რეაქციები გლიცერინის შემცველობაზე, კაროტინოიდებზე, ცინეოლზე, ფლავონოიდებზე, მთრიმლავ ნივთიერებებზე.

#### 3.3.1. კბილის პასტებში კალციუმის კარბონატის შემცველობის რაოდენობრივი განსაზღვრა კომპლექსომეტრული მეთოდით.

კბილის პასტაში კალციუმის კარბონატის შემცველობის განსაზღვრა წარმოებს ფორმულით  $x_1 = \frac{(v \times v_1) \times 0,002004 \times 100 \times 100}{40 \times 50}$  სადაც  $v$  - სმ<sup>3</sup> ტრილონ ბ ხსნარის ოდენობაა, რომელიც დაიხარჯა ტიტრაციაზე;  $v_1$  ფილტრაციისთვის გამოყენებული საზომიანი კოლბის მოცულობა სმ<sup>3</sup>; 0,002004 - კალციუმის იონების რაოდენობაა, რომელიც შეესაბამება 1 სმ<sup>3</sup> 0,05 M ტრილონ ბ ხსნარს 50 - ხსნარის მოცულობაა სმ<sup>3</sup>, რომელიც გამოყენებულია ტიტრაციისთვის; 40 - კალციუმის კარბონატზე გადასაანგარიშებელი კოეფიციენტი.

ცხრილი 4 შერჩეული კბილის პასტების შემადგენლობა (გ.)

	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
ცარცი	36	35	38	30	39	36	40	39	40	32
NaKMC	2.0	1.5	2.0	1.0	1.0	2.0	0.8	0.95	1.0	2,5
გლიცერინი	15	15	20	10	10	15	20	18	16	20
პროპოლისისწყალ-სპირტიანიწყენი	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	2.5	2.5	2,0
ასკილისა და ევკალიპტის ზეთების ნარევი 1:1,	6.0	5.0	6.0	3.0	3.0	6.0	5.0	4.0	5.0	3,0
ქსილიტი	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	2.0	0.5	1,0
კალიუმის სორბატისა და სორბინის მჟავას ნარევი 1:1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
მთრიმლავი ნივთიერებების სქელი ექსტრაქტი (ტანიდები)	4.0	3,0	3,0	2,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	4,0
Na-ლაურილსულფატი	1.0	0.6	0.6	0.3	0.5	0.8	0.3	0.5	0.5	1,5
მინერალური წყალი უწერა	6.0	5.0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	8.0	9.0	5,0
მინერალური წყალი ჩარგალი	6.0	5.0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	4,0
სულ 100 % მდე										

### 3.1.2. კბილის პასტებში მთრიმლავი ნივთიერებების (ტანიდების) ჯამის შემცველობის რაოდენობრივი განსაზღვრა ტიტრომეტრული მეთოდით

მთრიმლავი ნივთიერებების ჯამის შემცველობის გამომანგარიშება წარმოებს ფორმულით  $x_1 = \frac{(v-v_1) \times 0,004157 \times 500 \times 100}{a \times 50}$  სადაც  $v$  - სმ<sup>3</sup> 0,02 მოლი / ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის ოდენობაა, რომელიც დაიხარჯა ტიტრაციაზე;  $v_1$  - სმ<sup>3</sup> 0,02 მოლი / ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარის ოდენობაა, რომელიც დაიხარჯა საკონტროლო სინჯის ტიტრაციაზე; 500 - ფილტრაციისთვის გამოყენებული საზომიანი კოლბის მოცულობაა, სმ<sup>3</sup>; 50 - ტიტრაციისთვის გამოყენებული საზომიანი კოლბის მოცულობაა სმ<sup>3</sup>; 0,004157 - მთრიმლავი ნივთიერებების ჯამის რაოდენობაა, გ, რომელიც შეესაბამება 1 სმ<sup>3</sup> 0,02 მოლი / ლ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს;  $a$  - ანალიზისთვის აღებული კბილის პასტის ოდენობაა სმ<sup>3</sup> - ში. კბილის პასტებში კალციუმის კარბონატის რაოდენობის განსაზღვრის პროცესის ვალიდაციის ჩატარებისას (განსაზღვრის სისწორე, თანხვედრა, შუალედური პრეციზიულობა, სპეციფიკურობა ) მიღებულია შედეგები, რომლებიც ადასტურებენ მეთოდიკის სიზუსტესა და კვლავწარმოებადობას. კპ-ის აღებისას განსაზღვრის ლინეარულობა ნარჩუნდება ანალიზისთვის 0,009 - დან 1,08 გ - მდე.

ვენს მიერ ჩატარებულია კბილის პასტებში მთრიმლავი ნივთიერებების (ტანიდების) ჯამის რაოდენობრივი განსაზღვრის პროცესის ვალიდაცია. მიღებული შედეგები ადასტურებენ მეთოდიკის სიზუსტესა და კვლავწარმოებას. განსაზღვრის ლინეარულობა ნარჩუნდება ანალიზისთვის 3,33 გ - დან კბილის პასტის, ე.ი. 0,106 გ ტანიდების ჯამის, 40 გ - მდე კბილის პასტის, ე.ი. 1,28 ტანიდების ჯამის აღებისას. შენახვის პროცესში ანალიზების შედეგების მიხედვით მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე ყველაზე მიზანშეწონილია № 1 და 6 რეცეპტურების გამოყენება.

ცხრილი 5 კბილის პასტების ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები.

მაჩვენებლების დასახელება	დახასიათება
1. გარეგნული სახე და კონსისტენცია	ერთგვაროვანი მასა ჩანარების გარეშე. პასტის ტუბიდან გამოქყლეტისას დაშვებულია არაუმეტეს 3 ჰაერის ბუშტუკისა 5 სმ. პასტაზე.
2. კალციუმის კარბონატის მასური წილი, %	არანაკლებ -36,0 %; არაუმეტეს- 38,0 %.
3. ფერი	მოთეთრო-რუხი, მუქი ყვითელ-მოყავისფრო ელფერით.
4. სუნი	შეესაბამება ასკილისა და ევკალიპტის ზეთის დამახასიათებელი სუნი
5. გემო	მოტკბო, მწკლარტე ელფერით. დადებითი
6. თვისებითი სინჯი გლიცერინის შემცველობაზე	1x10
7. მიკრობიოლოგიური სისუფთავე:  მეზოფილურ აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა, KOE/1 გრ, არაუმეტეს ოჯახები: Enterobacteriaceae, KOE/1 გრ. Pseudomonasaeruginosa, KOE/1 გრ. Staphylococcus aureus, KOE/1 გრ. საფუარა და ობის სოკო KOE/1 გრ.	  არ არის არ არის არ არის არ არის
8. წყალბადის მაჩვენებელი (pH)	6,2- 7,0
9. მძიმე მეტალების მასური წილი, %, არაუმეტეს	0,002
10. ტანიდების შემცველობა (მთრიმლავი ნივთიერებები)	3,2-3,4
11 თვისებითი სინჯი კარაქინოიდების შემცველობაზე	დადებითი
12. თვისებითი სინჯი კალციუმის იონების შემცველობაზე	დადებითი
13. თვისებითი სინჯი ფლავანოიდების შემცველობაზე.	დადებითი
14. ქაფის რიცხვი, სმ <sup>3</sup> .	არანაკლებ 400

## კბილის პასტების მიღების ტექნოლოგია

ცალკე ჭურჭელში ამზადებენ 1% დეტერგენტის - ნატრიუმის ლაურილსულფატის ხსნარს (A ხსნარი). მეორე ჭურჭელში - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> საჭირო რაოდენობას, რომელსაც რეცეპტურის თანახმად ურევენ გლიცერინის საჭირო რაოდენობასთან, ახდენენ ნარევის ჰომოგენიზაციას და ურევენ დემინერალიზებული წყლისა და მინერალური წყლების საჭირო რაოდენობასთან და ისევ ახდენენ ჰომოგენიზაციას. ეს ხსნარი შედის რეაქტორში, რომელიც აღჭურვილია პროპელერიანი სარევით, იქვე მუდმივი არევისას მიეწოდება ქიმიურად დალექილი ცარცის საჭირო რაოდენობა.

### 3.4. კბილის ფხვნილების რეცეპტურის, ტექნოლოგიისა და ანალიზის შემუშავება

მრავალი საუკუნის განმავლობაში კაცობრიობა სარგებლობს კბილის ფხვნილებს (ფ) სხვადასხვა მოდიფიკაციებით, კბილის ფხვნილების წარმოებისას ერთ-ერთი ძირითადი მოთხოვნა, არის ის, რომ ხდება მისი ფხვიერებისა და აბრაზივის შერჩევა, რომლისთვისაც აუცილებელია ქიმიური ინერტულობა, დაბალი ადსორბციული უნარი კბილის ფხვნილის სხვა კომპონენტების მიმართ, კარგი დასველების უნარი, კონტროლირებადი ცვეთადუნარიანობა კბილის მინანქარის მიმართ, ღრძილებსა და პირის ღრუზე გამაღიზიანებელი აქტივობის არარსებობა. ცარცის უდავოდ დადებით ღირსებას წარმოადგენს მისი ხელმისაწვდომობა და დაბალი ფასი. მრავალი წლის განმავლობაში (ფ) ფუთავდნენ მუყაოს ან თუნუქის კოლოფებში, რომლებშიც გამოყენების უშვებენ სველ კბილის ჯაგრისს, ფხვნილი სწრაფად ბინძურდება და ტენიანდება. ერთის მხრივ, მისი მრავალჯერადი გამოყენებისას მივყავართ ფხვნილის მიკრობული ფლორით დაბინძურებამდე, მეორეს მხრივ კი, არაჰიგიენურია ოჯახის წევრების მიერ ერთი საფუთავის გამოყენება. ამიტომ მწვავედ დგას შესაბამისი სახის ცარცის მასის შემუშავების საკითხი, რომელიც მოგვცემს კონტეინერ - დოზატორის

გამოყენებისა და კბილის ჯაგრისთან (ფ)-ის მთელი მასის უშუალო კონტაქტის თავიდან აცილების საშუალებას. მოცემულ შემთხვევაში ყველაზე რეალურია ტექნოლოგიური ხერხი - შემზოჭველი ნივთიერების შეყვანა და კბილის ფხვნილის მიღება გრანულების სახით. გამოყენებულ იქნა ფირმა PROVENCALE S.A." - ის ცარცი, რომელსაც გააჩნია 2-20 მკმ დისპერსიულობა. (ცხრილი 6) მოყვანილმა მყარმა მასალებმა და რეაქტივებმა გაიარეს წინასწარი დამუშავება

ცხრილი 6 გამოყენებული მასალისა და რეაქტივების რეოლოგიური თვისებები

კომპონენტების დასახელება	სიფხვიერე (სმ <sup>3</sup> /წთ)	ბუნებრივი დახრის კუთხე α°	საყარი წონა (გ/სმ <sup>3</sup> )	მოცულ ობითი სიმკვრივე(გ/სმ <sup>3</sup> )
1. პარფიუმერული ცარცი (ფ)	0,41±0,03	55,0±2°	0,25±0,1	0,21±0,3
2. ასკანის ბენტონიტური თიხა	0,83±0,04	53±1, 7°	0,2±0,05	0,13±0,02°
3. ნატრიუმის ბიკარბონატი	1,1 ±0,03	46,0±3,5°	0,25±0,01°	0,08±0,01°
4. მწვანე თიხა	0,85±0,05°	57,0±3,5°	1,6±1°	0,25±1°
5. პარფიუმერული ცარცი (ფ) და ასკანის საბადოს ბენტონიტის ნარევი 5:1	0,43 ±1°	65,0±1°	-	-

ცარცის გრანულაციის შესაძლებლობის შესწავლისას შემზოჭველ ნივთიერებებად გამოყენებულ იქნა კარტოფილისა და სიმინდის სახამებლის, ჟელატინის ხსნარები, 96% ეთილის სპირტი, კარბოქსიმეთილცელულოზა, ვეყრდნობით რა ამ ნივთიერებებთან მუშაობის ჩვეულებრივ მეთოდიკებს. მიღებული გრანულატების ხარისხის განმსაზღვრელი პარამეტრების სახით გამოყენებულ იქნა მიზრებული გრანულების გარეგნული სახე, მათი სიმტკიცე, ფხვიერება, ბუნებრივი დახრის კუთხე და ა.შ. ყველა ექსპერიმენტში ვარირებდა (ფ) : გრანულების წარმომქმნელი რეაგენტის შეფარდება. ცხრილ 7 -ში მოყვანილი მონაცემები შეესაბამებინათ ოპტიმალურ პირობებში მიღებულ შედეგებს. Naკმც - გამოყენების შემთხვევაში გამოიყენებოდა მისი 1-2%-



იანი ხსნარები პოლიმერი : (ფ) = 1 : 200 შეფარდებით. მხოლოდ ამ შემთხვევაში ხერხდება თეთრი ფერის, მრგვალი და გარკვეულწილად კონუსის ფორმის გრანულები მიღება, რომლებსაც გააჩნიათ საკმარისი სიდიდის ფხვიერება და ბუნებრივი დახრის კუთხე  $\alpha$  ( $^{\circ}$ ), დამაკმაყოფილებელი გარეგნული სახითა და სიმტკიცით.

ცხრილი 7 მიღებული გრანულების ძირითადი რეოლოგიური პარამეტრები

ნივთიერება გრანულაციისათვის	პარამეტრები			
	ნივთიერება გრანულაციისათვის	უხარისხო გრანულები მარტივად იფანტება	საყარი წონა (გრ/სმ <sup>3</sup> )	მოცულ ობითი სიმკვრი ვე(გრ/სმ <sup>3</sup> )
1. 5% კარტოფილის სახამებლის ხსნარი	უხარისხო გრანულები  მარტივად იფანტება			
2. 5% სიმინდის სახამებლის ხსნარი	უხარისხო გრანულები  მარტივად იფანტება			
3. 10% ჟელატინის ხსნარი	არ ხდება გრანულირება			
4. 96% იანი ეთილის სპირტი	უხარისხო გრანულები მარტივად იფანტება			
5. 1% Naკარბოქსი მეთილცელულოზას ხსნარი, შესაბამისი პოლიმერი: (კ)=1:200	2,95	34	0,46	0,8

Na კარბოქსიმეთილცელულოზას გამოყენებისას გრანულების მიღების ოპტიმალური რეჟიმის შესწავლისას გამოკვლეულ იქნა პოლიმერის კონცენტრაციის სიდიდე წყალხსნარში, პოლიმერი : (ფ) - ის შეფარდება, გრანულირების ტემპერატურის სიდიდე (ცხრილი 8).

ცხრილი 8 მიღებული გრანულების ძირითადი რეოლოგიური პარამეტრები

(შერევისის ტემპერატურა 60°)

Na კარბოქსიმეთილცელულოზ ას ხსნარის კონცენტრაციის მონაცემები პოლიმერული მასის თანაფარდობა (პ)	პარამეტრები			
	სიფხვიერე (სმ <sup>3</sup> /წთ)	ბუნე ბრივ ი დახრ ის კუთხ ე ა°	საყარ ი წონა (გ/სმ <sup>3</sup> )	მოცულობითი სიმკვრივე (გ/სმ <sup>3</sup> )
1 0, 5% ხსნარი. შესაბამისი პოლიმერი: (პ)=1:100	უხარისხო გრანულები მარტივად იფანტება			
2. 0,5% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:150	უხარისხო გრანულები მარტივად იფანება			
3. 0, 5% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:200	უხარისხო გრანულები მარტივად იფანტება			
4.0,5% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:300	წარმოიქმნება გრანულები ბრუნვისას იშლება			
5. . 1,0% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:300	5,95	34	0,46	0,8
6. 2,0% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:200	13,3	32,0	0.49	0,73
7. 2,0% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:250	13,5	34,0	0.54	0,78
8 . 2,0% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:300	13, 8	39,0	0, 56	0,79
9. 3,0% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:200	13,5	36,0	0,45	0, 74
10. . 3,0% ხსნარი. პოლიმერის თანაფარდობა: (პ)=1:300	13, 0	34	0,49	0,8

ცხრილი 9

## შერევისას ტემპერატურის გავლენა

პროცესის პარამეტრები	პარამეტრები			
	სიფხვიერე(სმ <sup>3</sup> /წმ)	ბუნებრივი დახრის კუთხე $\alpha^\circ$	საყარი წონა (გ/სმ <sup>3</sup> )	მოცულობითი სიმკვრივე(გ/სმ <sup>3</sup> )
1. 2% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 40°	11,5	33,0	0,54	0,70
2. 2% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 50°	12,5	33,0	0,44	0,68
3. 2% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან(ფ)=1:200, 60°	13,3	32,0	0,49	0,73
4. 2% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან(ფ)=1:200, 75°	12,6	35,5	0,51	0,73
5. 3% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 40°	11, 8	35,9	0,58	0,75
6. 3% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 50°	13,1	34,0	0,55	0,76
7. 3% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 60°	13,9	33,0	0,54	0,78
8. 3% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 75°	12,3	34,7	0,50	0,71
9. 4% ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 40°	12,8	36,0	0, 48	0,70
10. 4 % ხსნარი. პოლიმერის ხსნარის თანაფარდობა მასასთან (ფ)=1:200, 60°	14, 8	39,0	0, 56	0,79

გრანულაციის ტემპერატურული რეჟიმი შენარჩუნებული იყო ცდომილებით  $\pm 3-4^\circ$ .

გრანულაციის პროცესში მიღებული მასის დასრესის სტადიაზე ნარევი უმატებენ ისეთ აქტიურ ანტიოქსიდანტებს, როგორებიცაა ჩაის ხის, მანდარინისა და ფორთოხლის ზეთი, რომლებიც შემდეგ შედიან გრანულების შემადგენლობაში. ეს საშუალებას გვაძლევს როგორც (ფ)-ის ანტიმიკრობული თვისებები, ისე შევინარჩუნოთ მისი მიკრობული დასნებოვნების შეუძლებლობა. (ფ) - ის რამდენიმე ვარიანტი.

1. 98 - 99% კალციუმის კარბონატი, 0,5 - 1,0% მანდარინისა და ფორთოხლის ფოთლების ზეთების ნარევი, რომლებიც შერეულია ექვივალენტური რაოდენობით. 2. 95% კალციუმის კარბონატი, 0,5 - 1,0% მანდარინისა და ფორთოხლის ფოთლების ზეთების ნარევი, რომლებიც შერეულია ექვივალენტური რაოდენობით, 3% შესაბამისი ხარისხის დაფქვისა და წმენდის ბენტონიტის ან ცისფერი თიხა. ასე აქტიური სორბენტის არსებობა (ფ)-ში საშუალებას გვაძლევს როგორც შევცვალოთ, საჭიროების შემთხვევაში, პირის ღრუს pH, ისე დამატებით მოვაცილოთ საკვების ტოქსიკური ნარჩენები. 3. 93% კალციუმის კარბონატი, 0,5 - 1,0% მანდარინისა და ფორთოხლის ფოთლების ზეთების ნარევი, რომლებიც შერეულია ექვივალენტური რაოდენობით, 3% შესაბამისი ხარისხის დაფქვისა და წმენდის ბენტონიტის ან ცისფერი თიხა, 2% საკვები სოდა.

ხდებოდა რეცეპტურების სამივე შემოთავაზებული ვარიანტის გრანულირება Na კარბოქსიმეთილცელულოზას ხსნარის თანდართვით. ამ დროს მიღებულია შემდეგი შედეგები.

რეცეპტურა 1. ფხვიერება 10,3 (სმ<sup>3</sup>/წმ), ბუნებრივი დახრის კუთხე 32°, საყარი წონა 0,49 (გ/სმ<sup>3</sup>) მოცულობითი სიმკვრივე 0,8 (გ/სმ<sup>3</sup>). რეცეპტურა 2. ფხვიერება 6,85 (სმ<sup>3</sup>/წმ), ბუნებრივი დახრის კუთხე 34°, საყარი წონა 0,58 (გ/სმ<sup>3</sup>) მოცულობითი სიმკვრივე 0,76 (გ/სმ<sup>3</sup>). რეცეპტურა 3. ფხვიერება 6,50 (სმ<sup>3</sup>/წმ), ბუნებრივი დახრის კუთხე 35°, საყარი წონა 0,6 (გ/სმ<sup>3</sup>) მოცულობითი სიმკვრივე 0,78 (გ/სმ<sup>3</sup>). ყველა შემთხვევაში

გარეგნული სახითა და სიმტკიცით გრანულები პრაქტიკულად არ განსხვავდებიან (ფ)-ის უშუალო გრანულაციის პროდუქტისაგან.

გრანულირებული პროდუქტის მიღების ტექნოლოგია. გრანულირება ხორციელდება გრანულატორში მუდმივი მორევით. 50-60 °C ტემპერატურამდე გაცხელებულ გრანულატორში ათავსებენ სხვადასხვა დანამატების განსაზღვრულ რაოდენობებს, მოსამზადებელი კბილის ფხვნილის რეცეპტურის მიხედვით. ახდენენ ნარევის გრანულირებას ძირითადი ფრაქციის ნაწილაკების 0,05 - 0,25 მმ ზომის მქონე პროდუქტის მიღებამდე და აშრობენ 40-50 °C ტემპერატურაზე, გრანულირებულ პროდუქტს აფასობენ სპეციალურ კონტეინერებში.

ყველა შემთხვევაში გარეგნული სახითა და სიმტკიცით გრანულები პრაქტიკულად არ განსხვავდებიან (ფ)-ის უშუალო გრანულაციის პროდუქტისაგან.

#### 4.1. პროდუქციის ანალიზური კონტროლის მეთოდები

##### 4.1.1. კბილის ფხვნილებში კალციუმის კარბონატის შემცველობის

##### რაოდენობითი განსაზღვრა

კალციუმის კარბონატის შემცველობის განსაზღვრა კბილის ფხვნილში ხორციელდება ფორმულით  $x_1 = \frac{(v \times v_1) \times 0,002004 \times 100 \times 100}{40 \times 50}$  სადაც  $v$  - ტრილონ ბ ხსნარის სმ<sup>3</sup> რაოდენობა, რომელიც დახარჯულია ტიტრაციაზე;  $v_1$  - საზომი კოლბის მოცულობა, სმ<sup>3</sup>, რომელიც გამოიყენება ფილტრაციისთვის;

0,002004 - კალციუმის იონების რაოდენობაა, გ, რომელიც შეესაბამება 1 სმ<sup>3</sup> 0,05 M ტრილონ ბ ხსნარს; 50 - ტიტრაციისთვის გამოყენებული ხსნარის მოცულობაა, სმ<sup>3</sup>; 40 - კალციუმის კარბონატზე გადასაანგარიშებელი კოეფიციენტი.

#### 4.1.2. ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის შემცველობის განსაზღვრა

10 გ კბილის ფხვნილის ანაწონს ათავსებენ 500 სმ<sup>3</sup> მოცულობის კოლბაში, უმატებენ 150 სმ<sup>3</sup> ადუღებულ და ოთახის ტემპერატურამდე გაგრილებულ დისტილირებულ წყალს. ურევენ მაგნიტურ სარეველაზე 30 წუთის განმავლობაში, რის შემდეგაც ფილტრავენ და ნალექს ფილტრზე რეცხავენ 4 ჯერ 50 სმ<sup>3</sup> დისტილირებული წყლით. შემდეგ უმატებენ ორ - სამ წვეთ მეთილნარინჯს. ახდენენ ფილტრატის ტიტრირებას, ჩამონარეცხ წყლებთან ერთად, 0,5 ნ მარილმჟავას ხსნარით ვარდისფერი შეფერილობის წარმოქმნამდე. ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის მასური წილი პროცენტებში გამოიანგარიშება ფორმულით  $x_1 = \frac{v \times 0,042 \times 100}{M} v$  - ტიტრირებაზე დახარჯული მარილმჟავას 0,5 ნ ხსნარის მოცულობა, სმ<sup>3</sup>;  $M$  - კბილის ფხვნილის შენაწონის წონა, გ. შედეგები შემუშავებული მეთოდიკების ვალიდაციაზე ადასტურებენ მათ სიზუსტესა და კვლავწარმოებას.

ჩატარებულია კბილის ფხვნილში კალციუმის კარბონატის შემცველობის ანალიზის პროცესის ვალიდაცია. (განსაზღვრის სისწორე, თანხვედრა, შუალედური პრეციზიულობა, სპეციფიკურობა)

## დასკვნა

1. ლიტერატურული მონაცემების გათვალისწინებით ჩატარებულმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მიზანშეწონილია საქართველოს ფლორიდან პირის ღრუს ჰიგიენისთვის პარფიუმერულ - კოსმეტიკურ საშუალებებში მცენარეული წარმოშობის პროდუქტების გამოყენება : თრიმლის ფოთლები, ბალის პიტნის ფოთლები, შავბალახას ფოთლები და ბალახისაგან, კუნელის ნაყოფი, ისინი ერთობლივი გამოყენებისას ახდენენ ანტისეპტიკურ, შემკვრელ, სისხლის შემაჩერებელ, ანტიმიკრობულ, ანთების საწინააღმდეგო, ბაქტერიციდულ, ბიომასტიმულირებელ და მადეზინფიცირებელ მოქმედებას. ზემოთ მითითებულთან ერთად ზოგიერთ მათგანს გააჩნია ეპითელიუმის წარმოქმნელი, შემახორცებელი და ვიტამინიზირებელი მოქმედება. ამას, ხელს უწყობს აგრეთვე დინდგელის, ასკილისა და ევკალიპტის ზეთების, აგრეთვე, მანდარინისა და ფორთოხლის ზეთების გამოყენება, რომლებმაც გამოავლინეს ანტიმიკრობული აქტივობა. ჩარგლისა და უწერის მინერალური წყლების გამოყენებამ, მინერალური ელემენტების განსაზღვრული შემცველობით, ხელს უწყობს კბილის მინანქრის რემინერალიზაციას, ძვლოვანი ქსოვილის გამაგრებას, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში pH განსაზღვრული სიდიდის ზრდასა და შენარჩუნებას. ასკანის საბადოს ბენტონიტი მაღალი ადსორბციული აქტივობის გამო საშუალებას გვაძლევს, აუცილებლობის შემთხვევაში, შევცვალოთ, როგორც პირის ღრუს pH, ისე დამატებით მოვაცილოთ საკვების ტოქსიკური ნარჩენები.
2. შემუშავებულია კბილის პროფილაქტიკური პასტის ახალი რეცეპტურა და მიღების ტექნოლოგია საქართველოს მინერალური

წყლებისა და საქართველოს ფლორიდან მცენარეული წარმოშობის პროდუქტების საფუძველზე.

3. შემუშავებული არის კბილის პროფილაქტიკური ელიქსირის ახალი რეცეპტურა და მიღების ტექნოლოგია საქართველოს მინერალური წყლებისა და საქართველოს ფლორიდან მცენარეული წარმოშობის პროდუქტების საფუძველზე.
4. პირველად არის შემუშავებული კბილის ფხვნილის ახალი რეცეპტურა და მისი გრანულების სახით მიღების ტექნოლოგია 3 ვარიანტად. კბილის ფხვნილის გრანულირება საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ კონტეინერ - დოზატორები, რაც გამორიცხავს მიკრობული დაბინძურების შესაძლებლობას სველ კბილის ჯაგრისთან ფხვნილის კონტაქტისას. ფხვნილის შემადგენლობაში ბენტონიტის თიხის შეტანა ხელს უწყობს მისი წმენდუნარიანობის ზრდას.
5. შემუშავებული არის ზემოთ მითითებულ საშუალებათა ძირითადი კომპონენტების შემცველობის ანალიზური კონტროლის მეთოდიკა. რაოდენობრივი განსაზღვრებების შემთხვევაში მათი სიზუსტე და კვლავწარმოებადობა დამტკიცებულია ვალიდაციის მეთოდით.



## დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია შემდეგ შრომებში

1. М.Нишнианидзе. Разработка рецептуры и технологии зубных эликсиров. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია ტომი 41, N 4, 2015, თბილისი გვ. 425
2. М.Нишнианидзе. ЦинцадзеТ.Г., Кахетелидзе М.Б., Явич П.А. Разработка методик стандартизации некоторых зубных лечебно-профилактических средств. 4 Научно-практический журнал „Современные научные исследования и инноваций „ № 8 август 2016
3. М.Нишнианидзе. ЦинцадзеТ.Г., Кахетелидзе М.Б., Явич П.А. К проблеме повышения сыпучести карбоната кальция, используемого при получении зубных порошков. Научно-практический журнал „Современные научные исследования и инноваций „ № 9 сентябрь 2016