

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

თეა ზაკალაშვილი

კუმისის ლამოვანი ტალახის ფიზიკურ-ქიმიური ასპექტები  
და კოსმეტიკაში გამოყენების პერსპექტივა

სადოქტორო პროგრამა- ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია  
შიფრი- 0410

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2020 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დეპარტამენტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

პროფ. ნანა ბოკუჩავა

ასოც.პროფ სოფიო კობაური

რეცენზენტები: -----

-----

დაცვა შედგება ----- წლის "-----" -----, ----- საათზე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო კოლეგიის სხდომაზე, კორპუსი -----, აუდიტორია ----- მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს

ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატი - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი -----

## შესავალი

**თემის აქტუალურობა.** საქართველოს მოსახლეობის დაკმაყოფილება ადგილობრივი წამლებითა და კოსმეტიკური საშუალებებით დღეისათვის საკმაოდ მწვავე საკითხია. ასეთი პრეპარატების მიღების ოპტიმალური წყაროა ბუნებრივი ობიექტები. მათი მოპოვება, კვლევა და ნედლეულის ტექნოლოგიური გადამამუშავება მნიშვნელოვანი სამეცნიერო-პრაქტიკული ამოცანაა.

საქართველოს სამკურნალო ტალახები (პელოიდები) ერთ-ერთი ნაკლებად შესწავლილი მნიშვნელოვანი მასალაა საკურორტო-სანატორიულ პრაქტიკაში გამოყენების თვალსაზრისით, რადგან მათ გააჩნია გამოკვეთილი თერაპევტული მოქმედება. ისინი იწვევენ დიდ ინტერესს, როგორც მედიცინასა და ფარმაციაში, ასევე კოსმეტოლოგიაში.

პელოიდების მნიშვნელოვანი თავისებურებაა მათი ქიმიური შედგენილობა, რომელიც განსაზღვრავს ტალახის სხვადასხვა სამკურნალო თვისებებს, რაც დაკავშირებულია მის ფორმირების პირობებზე.

კვლევები, რომლებიც მიმართულია საქართველოს სამკურნალო ტალახების რესურსების გამოყენებაზე, ეფექტური წამლებისა და კოსმეტიკური საშუალებების მიღებაზე მნიშვნელოვნად პერსპექტიულია.

საქართველო ამ მიმართულებით განიცდის მომპოვებელი დაწესებულებებისა და გადამამუშავებელი საწარმოების ორგანიზაციას, მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნას, რესპუბლიკაში საკადრო პოტენციალის გაზრდას.

საქართველოს ტერიტორიაზე, თბილისიდან 15 კმ-ში მდებარეობს კუმისის ტბა. სწორედ, ამ ტბის ტალახი წლების განმავლობაში გამოიყენებოდა თბილისის ბალნეოლოგიურ კურორტზე სამკურნალო მიზნით. ტალახი აბაზანების მისაღებად ჩამოქონდათ მანქანებით, ათავსებდნენ რეზერვუარებში, მკურნალობის წინ ათბობდნენ და მკურნალობდნენ ავადმყოფებს.

ბოლო წლებში, რიგი საწარმოების რეკრიაციული მოქმედების არასწორი ორგანიზაციით, დაბინძურების საერთო ფონი გაიზარდა ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვით. ტბაში მოხდა გარკვეული ეკოლოგიური ცვლილებები. კუმისის ტბის გაუწყლოებასთან დაკავშირებით, მინერალიზაცია 10,7გ/ლ-მდე შემცირდა. ამ მიზნით აუცილებელი გახდა ადგილმდებარეობის მუდმივი მონიტორინგი, რადგან შემდგომი გაუწყლოება და დაბინძურება გამოიწვევდა ტალახის ფორმირების პირობების ცვლილებას და ტალახის ხარისხის გაუარესებას.

მნიშვნელოვნად მომწიფდა და განსაკუთრებული აქტუალურობა მიიღო ახალი მეთოდების შემუშავებამ პელოიდების შემცველი სამკურნალო პრეპარატების მისაღებად: კერძოდ, ტალახის მცირე დანახარჯიანი გადამუშავების სქემისა და რაციონალური მოპოვების ხერხის შემუშავებამ. ტალახის შემცველი წამლების ფორმების ერთიანი მეთოდოლოგიის არ არსებობა წარმოადგენს შემაკავებელ ფაქტორს სამედიცინო პრაქტიკაში შესაბამისი წამლების ფორმის ფართო დანერგვის. ტექნოლოგიური ამოცანების გადაწყვეტამ გარკვეული წვლილი უნდა შეიტანოს სამედიცინო და ფარმაცევტულ პრაქტიკაში. მცირე დანახარჯიანი ტექნოლოგიით ტალახის გამოსავალი ნედლეულის გადამუშავება ეკონომიკური თვალსაზრისით სასარგებლო იქნება ნედლეულის ერთიანი პარტიიდან სხვადასხვა პროდუქტის მისაღებად. ყველა მიმართულება, რომელიც დაკავშირებულია ბუნებრივი პელოიდების გადამუშავებასთან და გამოყენებასთან, მეტად აქტუალურია.

**სამუშაოს მიზანი.** კვლევის მიზანია კუმისის ტბის მდგომარეობის შეფასება, ტალახის მოპოვების დასაბუთება, წამლებისა და კოსმეტიკური პრეპარატების წარმოების ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება და მათი ფიზიოლოგიური შესწავლა.

ამ პრობლემების გადასაწყვეტად აუცილებელია შემდეგი ამოცანების გადაჭარა:

- კუმისის ტბის ტალახის ფიზიკურ-ქიმიური, მიკრობიოლოგიური, სანიტარიულ - ტოქსიკოლოგიური თვისებების კვლევა;
- კუმისის ტბის ტალახის ორგანული ფრაქციის ქიმიური შედგენილობის კვლევა;
- კუმისის ტალახის კომპლექსური გადამუშავების სქემის ტექნოლოგიური კვლევა;
- კუმისის პელოიდების კომპლექსური გადამუშავების პროდუქტებით კოსმეტიკური საშუალებების მიღების კვლევა;
- მიღებული სამკურნალო პრეპარატებისა და კოსმეტიკური საშუალებების ნ.დ. შემუშავება;
- სამკურნალო და კოსმეტიკური საშუალებების წარმოების ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება.

**კვლევის მეცნიერული სიახლე.** კუმისის ტბის ტალახის საბადოზე ჩატარებულია სანიტარიულ-ტოქსიკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება.

ტექნოლოგიური პროცესის გაუმჯობესების მიზნით, წარმოდგენილია კუმისი ტბის კომპლექსური გადამუშავების სქემა. ტალახის წყლიანი გამონაწურისა და ტალახის ჩონჩხის ზეთიანი ექსტრაქტისაგან წარმოების პროდუქტების მიღება.

შესწავლილია კუმისის ტბის კომპლექსური გადამუშავების შედეგად მიღებული პროდუქტების შედგენილობა: ტალახის გამონაწური, სპირტიანი ექსტრაქტი, ზეთიანი ექსტრაქტი. შემუშავებულია წამლის ფორმა კუმისის ტბის ექსტრაქტზე - სუპპოზიტორიები.

ექსპერიმენტულად დადგენილია კუმისის ტბის ექსტრაქტის უსაფრთხოება და ეფექტურობა.

შემოწმებულია სპეციფიკური აქტიურობა, რომელიც ამტკიცებს კუმისის ტბის ტალახის ექსტრაქტის გამოყენების პერსპექტიულობას კოსმეტოლოგიაში.

**კვლევის ობიექტი და მეთოდები.** კვლევის ობიექტად შერჩეულია კუმისის ტბის ლამოვანი ტალახი, რომელიც მდებარეობს თბილისიდან 15კმ-ში.

დისერტაციაში გამოყენებულია კვლევის სხვადასხვა მეთოდები: ფიზიკურ-ქიმიური, მათ შორის სპექტროფოტომეტრიული, აირ-სითხური ქრომატოგრაფია, პოტენციომეტრია, ქრომატო - მას-სპექტრომეტრია, ასევე (ტექნოლოგიური და ფარმაცოლოგიური) იონ-ქრომატოგრაფი ტიტრირებული, წონითი მეთოდები.

**ნაშრომის ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე.** ადამიანის ორგანიზმზე პელოიდების შედგენილობისა და მოქმედების მექანიზმი გამოირჩევა ფართო დიაპაზონით, ხოლო მათი კვლევა რჩება პერსპექტიული. ამასთან დაკავშირებით დღეისათვის ტარდება პელოიდების კვლევა სხვადასხვა მიმართულებით: სანიტარიულ-ეკოლოგიური მონიტორინგი, საბადოს ქიმიური შედგენილობის კვლევა, წამლებისა და ბალნეოლოგიური საშუალებების შემუშავება, პელოიდოთერაპიის სქემის სრულფასოვნება.

კუმისის სამკურნალო ტალახის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა დაიწყო მე-20 საუკუნის დასაწყისიდან. 1933 წელს ჩატარებულია კუმისის ტბის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი, როგორც თხევადი, ასევე მყარი ფაზის.

კუმისის ტბის ნედლეულის გამოყენების მცირე დანახარჯიანი ტექნოლოგიური სქემა არ შემოთავაზებულა.

გაზრდილი ანტროპოგენური დატვირთვის გამო კუმისის ტბის გამოყენება ბალნეოლოგიური მიზნით შეჩერებულია. ჩასატარებელია მონიტორინგი ტბის მდგომარეობის შესაფასებლად მძიმე მეტალებსა და პესტიციდების რაოდენობაზე. ასევე არ ჩატარებულა სამკურნალო ტალახის ხარისხის შეფასება წყალსაცავის გამტკნარების პირობებში.

სამუშაოში წარმოდგენილი ექსპერიმენტულ - თეორიული მასალა საფუძვლად დაედო კუმისის ტალახის მოპოვების რაციონალური

სქემის შერჩევას საწარმოო პრობებში წამლებისა და კოსმეტიკური საშუალებების მიღების მიზნით.

შემუშავებული და დასაბუთებულია სამკურნალო ტალახიდან მიღებული პრეპარატებისა და ბალნეოლოგიური საშუალებების მცირე დანახარჯიანი ტექნოლოგიის ეკონომიურობა ტრადიციულ პელოიდოთერაპიასთან შედარებისას.

კუმისის ტბის ტალახის გადამუშავების საერთო მიდგომები შეიძლება გამოყენებულ იქნას მსგავსი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებისა და ქიმიური შედგენილობის სხვა ლამოვან - სულფიდური ტალახების მცირე დანახარჯიანი ტექნოლოგიური სქემის შემუშავებისას.

**შედეგების გამოყენების სფერო.** ექსპერიმენტულად დამუშავებულია კუმისის სამკურნალო ტალახის გადამუშავების კომპლექსური მცირე დანაკარგიანი ტექნოლოგია, დასაბუთებულია მისი მიზანშეწონილება სამკურნალო პრეპარატების, კოსმეტიკური და ბალნეოლოგიური საშუალებების მიღების მიზნით.

**დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა.** დისერტაცია შეადგენს 120 ნაბეჭდ გვერდს. ნაშრომი შეიცავს შემდეგ თავებს: რეზიუმეს ორ ენაზე (ქართული და ინგლისური), შინაარსს, შესავალს, ლიტერატურის მიმოხილვას, შედეგებსა და მათ განსჯას (23 ქვეთავი), ექსპერიმენტულ ნაწილს, დისერტაციის დასკვნებს, გამოყენებული ლიტერატურის სიას, დანართებს, 32 ცხრილს, 11 ნახაზს, 4 სურათს.

**ნაშრომის აპრობაცია.** კვლევის შედეგები წარდგენილია ორ კონფერენციაზე:

ნ.დევდარიანი, თ.ზაკალაშვილი, ნ.ბოკუჩავა. პელოიდოპრეპარატები - პელოიდოთერაპიის ეფექტური საშუალება „გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება“ პროფესორ ვიქტორ ერისთავის 80 წლისთავისადმი მიძღვნილი კონფერენცია, თბილისი, 2019

თ.ზაკალაშვილი ნ.ბოკუჩავა „მეცნიერება და თანამედროვე ტექნოლოგიები“ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, წყალტუბო, 2017

## 1. ძირითადი შინაარსი

### 1. 1. კუმისის ტბის მშრალი ტალახის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და ქიმიური შედგენილობა

სამკურნალო ტალახები (პელოიდები) - ეკოლოგიურად სუფთა, ბუნებრივი, მინერალურ-ორგანული კოლოიდური წარმონაქმნია, რომელიც ადამიანის ორგანიზმზე ახდენს სამკურნალო მოქმედებას თავისი პლასტიკურობით, მაღალი თბოტევადობით და სითბოს თანდათანობითი, ნელი გადაცემით, შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს და ცოცხალ მიკროორგანიზმებს.

კუმისის ტბის ლამოვანი ტალახი მონაცემებით წარმოადგენს არაორგანული და ორგანული ნივთიერებების ნარევს, რომელშიც გახსნილია მინერალური წყლები. ამდენად, კუმისის ტალახის შედგენილობა მდიდარია როგორც არაორგანული, ასევე ორგანული ნაერთებით.

კვლევის პირველ საფეხურზე ჩატარდა კუმისის ინტენსიური შავი ფერის ტალახის მდგომარეობის კვლევა შემდეგი მაჩვენებლებით: სინესტე, მოცულობითი წონა, პლასტიკურობა, თბოშემცველობა, წებვადობა, pH, სულფიდების შემცველობა, ორგანულ-ნივთიერებათა შემცველობა. დანაგვიანება ნაწილაკებით  $> 0,25\text{მმ}$ , წყლის მინერალიზაცია სამკურნალო ტალახის ხარისხის მაჩვენებლების მოთხოვნების შესაბამისად.



**ცხრილი 1. კუმისის ტბის ტალახის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები**

#	მაჩვენებელი	განზომილება	1975	2018
1	სინესტე	%	45	52
2	მოცულობითი წონა	გ/სმ <sup>3</sup>	1,27	1.34
3	წებვალობა	დინ/სმ <sup>2</sup>	8550	8420
4	პლასტიკურობა	დინ/სმ <sup>2</sup>	4204	4100
5	თბომემცველობა	კალ/სმ <sup>2</sup> გრად	0,68	0.72
6	pH		7,57	7.65
7	ნაცრიანობა	%	86	91
8	სითბოგამტარობა	კალ/სმ <sup>2</sup> წმ	0,0038	0.0042
10	დანაგვიანება, ნაწილაკებით > 0,25მმ	%	0.4	1.2

მყარი ფაზა შედგება უხეშდისპერსიული კრისტალური ჩონჩხისა და წვრილდისპერსიული კოლოიდური კომპლექსისაგან. კოლოიდურ კომპლექსში თიხის მარცვალთა ზომა უმეტესად 0,1მმ-ზე ნაკლებია, ხოლო კრისტალურ ჩონჩხში - 0,25 მმ-ზე ნაკლები. კრისტალური ჩონჩხი ტალახის მყარი ფაზაა, ხოლო კოლოიდური თხევადი.

**ცხრილი 2. კუმისის ტბის ტალახის მექანიკური შედგენილობა (% კრისტალურ ჩონჩხთან)**

კრისტალური ჩონჩხი	ნაწილაკების დიამეტრი, მმ		
	> 0,25	0,25-0,1	0,1-0,05
24	0,4	3,6	6,5

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ პელოიდები ნაწილაკების ზომით <0,01მმ, ამჟღავნებს საუკეთესო ეფექტს, რადგან ადვილად შეითვისება ადამიანის ორგანიზმის მიერ.

კუმისის ლამოვანი ტალახის მყარი ფაზის ქიმიურმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მასში ტალახის მინერალური კომპონენტების შედგენილობა კუმისის ტბის ბუნებრივი ტალახის შედგენილობის ანალოგიურია.

**ცხრილი 3. კუმისის ტბის ტალახის ქიმიური შედგენილობა, %**

#	მაჩვენებელი	1975, %	2018, %
1	SiO <sub>2</sub>	44,3	43,8
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,7	15,7
3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,4	6,1
4	CaO	7,3	6,7
5	MgO	3,0	2,5
6	SO <sub>3</sub>	3,2	2,9
7	Na <sub>2</sub> O	1,2	0,9
8	K <sub>2</sub> O	1,6	1,3

ცხრილში 3 მოცემულია კუმისის ტბის ტალახის ძირითადი ფიზიკურ - ქიმიური მაჩვენებლების ცვლილებების დინამიკა 1975წ პერიოდში ლიტერატურული მონაცემებით და საკუთარი კვლევებით 2018 წ.

აღსანიშნავია, რომ რკინის სულფიდის (FeS) შემცველობა კუმისის ტბას ანიჭებს განსაკუთრებულ ღირსებას. სულფიდების შემცველობა ბუნებრივ ტალახში საშუალოდ შეადგენს (0,85%). მაქსიმალური მნიშვნელობა 1,0% - მდებ. ასეთი მაჩვენებლები აიხსნება შემდეგი ფაქტორებით: მაღალი ჟანგვა-აღდგენის უნარით ( Eh -220 დან -375 მვ), რკინის ოქსიდების არსებობით და ტალახის ხსნარში სულფატებით, რაც ქმნის საუკეთესო პირობებს სულფატრედუცირებული და ლპობის (გოგირდწყალბადის წარმოქმნის) ბაქტერიების მოქმედებისთვის.

**1.2. კუმისის ტბის ტალახში ელემენტების შემცველობა**

დ.მენდელეევის პერიოდული სისტემის ელემენტების უმრავლესობა შედის ორგანიზმში, მათგან თევსმეტი ყოველ ცოცხალ სისტემაშია. არსებობისთვის აუცილებელ ქიმიურ ელემენტს ეწოდება ესენციალური (essential), რაც ნიშნავს არსებითს. ელემენტები რაოდენობითი

შემცველობისა და მათზე ყოველდღიური მოთხოვნილების მიხედვით დაყოფილია:

1. მაკროელემენტებად (Na, K, Mg, Cl, S, Fe, Al და სხვა), ისინი მცენარეში შედის მასედ პროცენტებში  $10^{-4}$  -დან  $10^{-2}$  % -მდე. სადღეღამისო დოზა გრამის ფარგლებშია.
2. მიკროელემენტებად (Co, Ni, I, F, Cu, Mo, Ba, Br, B, Li და სხვა), მცენარეში გვხვდება მათასედ პროცენტებში  $10^{-3}$  დან  $10^{-5}$ % -მდე. მათზე ჩვენი მოთხოვნილება შეადგენს მილი და მიკროგრამებს.

ბოლო წლებში გაჩნდა ახალი ცნება - ულტრამიკროელემენტები (Au, As, Hg, pb, Ag, Ra და სხვა), რომლებიც  $10^{-5}$  და ნაკლებია  $10^{-12}$  %.

კუმისის ტბის ტალახის ელემენტების თვისებრივი და რაოდენობითი ანალიზი ჩატარდა რენტგენფლუორესცენციულ ანალიზატორზე.

**ცხრილი 4. კუმისის ტბის „მშრალი“ ტალახის მაკრო და მიკროელემენტების შემცველობა**

ელემენტების შემცველობა, %						
Zn	Pb	Ni	Co	Cr	Ag	Fe
$2,1 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3} - 1,8 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	4,2-4,5
ელემენტების შემცველობა, %						
Rb	Mn	Ti	Ba	Sr		
$9,7 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	0,12- 0,46	არა	$3,5 \cdot 10^{-2} - 3,7 \cdot 10^{-2}$		

### 1.3. კუმისის ტბის მშრალ ტალახში ორგანული ნივთიერებების შემცველობის კვლევა

სამკურნალო ტალახებში ორგანულ ნივთიერებათა უდიდესი როლის, ასევე მათი ნაკლებად შესწავლის გათვალისწინებით, მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ შეგვესწავლა ორგანული კომპონენტების ძირითადი ჯგუფური

შედგენილობა და ორგანული, მათ შორის, ნახშირბადის შემცველი ნივთიერებების ჯამური შედგენილობა. მნიშვნელოვანია ასევე, ტალახებში ყველაზე უფრო გავრცელებული და ტოქსიკური ნივთიერებების არსებობისა და წარმოშობის შესახებ მასალის შეგროვება; უმეტესი მათგანის მიღება შეიძლება ბუნებრივი გზით, ან ბუნებრივ გარემოში ადამიანის ანტროპოგენური მოქმედების შედეგად. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ნავთობიანი კომპონენტები – ნახშირწყალბადები, ფისები, ასფალტენები, ფენოლები, ორგანული მჟავები, პოლიციკლური ნახშირწყალბადები და სხვა.

ტალახის ბალნეოლოგიური თვისებები მნიშვნელოვნად განპირობებულია ბან-ის არსებობით, როგორცაა: მიკროელემენტები, ჰუმინური მჟავები, უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავები.

#### **1.4. . ორგანულ ნივთიერებათა გამოყოფა გრავიმეტრიული ანალიზის მეთოდით**

კუმისის ტბის მშრალი ტალახიდან ორგანული ნივთიერებების გამოსაყოფად გამოვიყენეთ გრავიმეტრიული ანალიზის მეთოდი. ექსტრაგენტებად შევარჩიეთ დიეთილის ეთერი, პეტროლენი, ქლოროფორმი, აცეტონი, წყალი, ეთანოლი,

ექსტრაქციისას გამოვიყენეთ სოქსლეტის უნიფიცირებული ექსტრაქტორი. ექსტრაქციის ხარისხი შევაფასეთ ექსტრაქტების ამოშრობისა და შემდეგი გრავიმეტრიული ანალიზის საფუძველზე. კვლევის შედეგად შეირჩა ექსტრაგენტების ოპტიმალური კომბინაცია, რომელიც ექსტრაქციის მაღალ ხარისხს გვამძლევს.

ექსტრაქციების ეფექტურობა შევაფასეთ გამხსენელების თანამიმდევრული გამოყენებით, კერძოდ, ქლოროფორმი-აცეტონი და აცეტონი-ქლოროფორმი. შეირჩა ექსტრაგირების ოპტიმალური დრო - 30 წთ, 20°C. ჰუმინური ნივთიერებების, ბან, უმაღლესი ცხიმოვანი მჟავების

ექსტრაგირებისთვის ოპტიმალურია ექსტრაგენტებად აცეტონისა და ქლოროფორმის თანამიმდევრული გამოყენება.

**ცხრილი 5. ორგანული ნივთიერებების შემცველობა მშრალ ტალახში**

#	ექსტრაგენტი	ექსტრაქციის რიცხვი	ორგანული ნივთიერებების შემცველობა, მგ
1	ქლოროფორმი	2	1.4
	აცეტონი	2	
2	აცეტონი	2	2.8
	ქლოროფორმი	2	

მიღებული შედეგების მიხედვით, შესაძლებელია ვიმსჯელოთ, რომ კუმისის მშრალი ტალახი მდიდარია ორგანული ნივთიერებებით. რაოდენობრივი გამოყოფისთვის მიზანშეწონილია 2-ჯერადი თანამიმდევრული ექსტრაქციის ჩატარება აცეტონითა და ქლოროფორმით.

### **1.5. კუმისის მშრალი ტალახის ორგანულ ნივთიერებათა ინსტრუმენტული კვლევა**

**კუმისის ტბის იწ-სპექტროსკოპიული კვლევა.** განხილულია კუმისის ტალახის ექსტრაქტის იწ- სპექტრი, რაც მიუთითებს ალიფატიური ნახშირწყალბადების არსებობაზე.

კუმისის ლამოვანი ტალახის სპექტრისათვის დამახასიათებელია რიგი თავისებურება, სავარაუდოდ, კუმისის ტალახში დიდი რაოდენობითაა მჟავები და არომატული ნაერთები.

**ლუმინესცენციის სპექტრები.** ტბის ტალახისთვის დამახასიათებელია ლუმინესცენციის მაქსიმუმი ( $\lambda_{\text{გზ}}=380$  ნმ). კუმისის ტბის ტალახიდან გამოყოფილ ნივთიერებების სპექტრის ანალიზის თანახმად, ტბაში ნავთობიანი წარმოშობის ლუმინესცირებული კომპონენტები არ დადგინდა.

**ორგანულ ნივთიერებათა კომპონენტური შედგენილობა (აირადი - ქრომატოგრაფიის-ქრომატო-მას-სპექტრომეტრიის მეთოდით).** ქრომატოგრაფიულად წინასწარ გამოყოფილი ნივთიერებების ალიფატიური ნახშირწყალბადების ანალიზი ჩატარდა აირადი-ქრომატოგრაფიისა და ქრომატო-მას-სპექტრომეტრიის მეთოდით.

კუმისის ტალახიდან გამოყოფილი ნივთიერებებისთვის მიღებული სპექტრების ანალიზით დადასტურდა, რომ კუმისის ტალახი შეიცავს ნახშირწყალბადებს, ორგანულ მჟავებსა და მათ წარმოებულებს. გარდა ამისა ჩატარებული ანალიზი საშუალებას გვაძლევს გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ ლამოვან ტალახში ნავთობიანი წარმოშობის ლუმინესცირებული კომპონენტები არ არსებობს, ასევე შესაძლებელია კუმისის ტალახში შემავალ ნახშირწყალბადების ბიოგენური წარმოშობის შესახებ მსჯელობა.

### 1.6. კუმისის მშრალი ტალახის ლიპიდური ფრაქციის კვლევა

ლიტერატურიდან ცნობილია ლიპიდების გამოყოფის მეთოდი ექსტრაქციით ეთანოლით, შემდგომ მისი ფილტრაციითა და სპირტის აორთქლებით. ეს მეთოდი არ იძლევა მიღებული პროდუქტის სრულად გამოყოფის საშუალებას. გამოსავლიანობის გასაზრდელად შევიმუშავეთ ტალახიდან ლიპიდების გამოყოფის ხერხი. ტალახს ვასუფთავებდით, ვფქვავდით, ვცრიდით და ვამატებდით ქლოროფორმს, ხოლო შემდეგ ეთანოლს. ექსტრაქციას ვატარებდით მაგნიტურ სარეველაზე ბან-ის სრულ გამოყოფამდე. პროდუქტის გამოსავალია 90 %.

**ცხრილი 6. მშრალი ტალახიდან ლიპიდების გამოყოფის და განსაზღვრის პირობები**

ტალახის წონაკი, გ	ლიპიდების გამოყოფა	გამოყენებული ექსტრაგენტი	ექსტრაგენტის რაოდენობა, მლ	ექსტრაქციის რიცხვი	თითოეული ექსტრაქციის დრო, წთ
1	ექსტრაქცია მაგნიტურ სარეველაზე, გაყოფა ცენტრიფუგირებით	ქლოროფორმი	10	2	30
		ეთანოლი	10	1	
		95%			

მშრალი ტალახიდან ლიპიდური ფრაქციის მაქსიმალური გამოსავალი მიიღწევა ექსტრაქციით ქლოროფორმით, ხოლო შემდეგ 95% ეთანოლით.

ლიპიდური ფრაქციის გამოსავალი გამხსნელებით წარმოდგენილია ცხრილში - 7.

**ცხრილი 7. მშრალი ტალახიდან ლიპიდური ფრაქციის შემცველობა ორგანული გამხსნელებით ექსტრაქციისას**

ორგანული გამხსნელი	ლიპიდური ფრაქციის გამოსავალი, %
ეთანოლი, 95 %	1,84 ± 0,06
ქლოროფორმი	0,86 ± 0,02
დიეთილის ეთერი	0,76 ± 0,02
ქლოროფორმი-ეთანოლი სპირტი 95 %, 2 : 1	2,07 ± 0,03

ლიპიდური კომპლექსის გამოსავალი შეადგენს მშრალი ნაშთის 0,7-2%. სრული გამოსავალი მიიღწეულ იქნა ქლოროფორმი-ეთილის სპირტით ექსტრაქციისას.

მშრალი ტალახის სპირტიანი ექსტრაქცია სრულად ვერ გამოყოფს კაროტინოიდებსა და ქლოროფილებს, სპირტიან ექსტრაქტში კაროტინოიდები მნიშვნელოვნად მცირეა, ვიდრე ქლოროფილები. მიღებული შედეგების გაუმჯობესების მიზნით საჭიროდ მივიჩნიეთ დამატებითი ექსტრაქციის ჩატარება ლიპოფილური ექსტრაგენტით, კერძოდ, მცენარეული ზეთებით.

**ცხრილი 8. ქლოროფილებისა და კაროტინოიდების შემცველობა კუმისის მშრალი ტალახის ლიპიდურ ფრაქციაში**

გამხსნელი	ეთანოლი 95,6%	ქლოროფორმი-ეთანოლი 96,6% 2 : 1
ქლოროფილები, მგ %	87,4	134,2
კაროტინოიდები, მგ %	42,9	89,5

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, კვლევის შემდეგ ეტაპზე ჩატარდა ზეთიანი ექსტრაქცია. ტალახს სპირტიანი გამონაწურის გამოყოფის შემდეგ დაემატა მცენარეული (სიმინდის) ზეთი, გაცხელდა 50 – 60°C-მდე, ნარევში სრულად აორთქლდა ეთანოლი. ზეთი გამოიყო ტალახიდან და დაფიქსირდა პიგმენტების შემცველობა.

### 1.7. კუმისის მშრალი ტალახის ზეთიანი ექსტრაქციის დინამიკის კვლევა

ექსტრაქციის ეფექტურობის ერთ-ერთ განმსაზღვრელი ფაქტორია ტემპერატურული რეჟიმი.

მნიშვნელოვანია ტალახის ზან ექსტრაქციის შესწავლა სხვადასხვა ტემპერატურებზე. სპირტით წინასწარი ექსტრაქციის შემდეგ ტალახის ექსტრაგირება განვახორციელებთ სიმინდის ზეთით 40°C, 60°C და 80°C .

შევისწავლეთ მიღებული გამონაწურების ხარისხი, რადგან ტემპერატურული ფაქტორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს როგორც კაროტინოიდების, ასევე ზეთიანი ექსტრაქტის სტაბილურობაზე. სიმინდის ზეთი უჯერობის ხარისხით ნახევრად გამომშრალი ზეთია, ტემპერატურის გაზრდას შეუძლია წყალბადის ზეჟანგის ორმაგი ბმების დაჟანგვის სტიმულირების გამოწვევა, ხოლო ტემპერატურის გაზრდა და დარჩენილი წყლის არსებობა იწვევს ცხიმების ჰიდროლიზს გლიცერინისა და ცხიმოვანი მჟავების წარმოქმნით.

**ცხრილი. 9 სხვადასხვა ტემპერატურაზე მიღებული კაროტინოიდების შემცველობა**

N	საკვლევი ნიმუში	კაროტინოიდების შემცველობა, მგ %
1	სიმინდისზეთი	–
2	გამონაწური (t ~ 40°C)	8,20 ± 0,20
3	გამონაწური (t ~ 60°C)	9,60 ± 0,09
4	გამონაწური (t ~ 80°C)	10,70 ± 0,06

### 1.8. კუმისის მშრალი ტალახის სხვადასხვა ბუნების ცხიმოვანი ზეთებით ექსტრაქციის შედარებითი კვლევა

კოსმეტიკურ საშუალებებში ფართოდ გამოიყენება ქოქოსის, ზეთუნის, სიმინდის, ვაზელინის, აბუსალათინის, კაკაოს და სხვა ზეთები.



ჩატარდა სხვადასხვა მცენარეული ზეთებისა და ვაზელინის ზეთის ექსტრაქციის კვლევა. შედარება მოხდა ლიპოფილურ ნივთიერებებთან ტალახი - კაროტინოიდები და ქლოროფილები. მცენარეული ზეთები ექსტრაგირების უნარით ერთმანეთს ესადაგება, ამიტომ ექსტრაგენტებად მათი გამოყენება მიზანშეწონილია პრეპარატების მისაღებად, როგორც გარეგანი (ქოქოსის ცხიმი, კაკაოს, ატმის და ზეთუნის ზეთი) ასევე შინაგანი (ზეითუნის და სიმინდის ზეთები) გამოყენებისთვის.

### **1.9. კუმისის ტალახის გადამუშავების კომპლექსური ტექნოლოგიური სქემა**

ტალახის გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემის ძირითადი პარამეტრებია: გამოსაყენებელი ნედლეულის დაწვრილმანება, ექსტრანგენტის კონცენტრაცია, ექსტრაქციის ტემპერატურული რეჟიმი, ექსტრაქციის დრო. ამ პარამეტრების დარღვევამ შეიძლება გამოიწვიოს პროდუქციის ხარისხის გამოყენების ხანგრძლივობის ცვლილება.

### **1.10. სუპპოზიტორიები კუმისის ლამოვანი ტბის ტალახის პრეპარატებით**

მედიცინაში კერძოდ, გინეკოლოგია, პროქტოლოგიასა და უროლოგიაში წამლის ფორმად მიღებულია სუპპოზიტორიები.

კაროტინოიდებისა და ქლოროფილების შემცველი კუმისის ტალახის გამონაწერი, ასევე მისი ზეთიანი ექსტრაქტი მნიშვნელოვანი ნედლეულია სუპპოზიტორიების წარმოებისთვის.

### **1.11. სუპპოზიტორიების შედგენილობის და ტექნოლოგიის განხილვა მშრალი ტალახის ექსტრაქტით**

ჩვენს მიერ სუპპოზიტორიული ფუძის სახით შერჩეულია კუმისის ტბის მშრალი ტალახის ზეთიანი ექსტრაქტი თავლის სანთელზე.

**ცხრილი 10. სხვადასხვა ტემპერატურულ რეჟიმში მიღებული კუმისის ტბის მშრალი ტალახის თაფლის სანთელზე ექსტრაქტების დახასიათება**

მაჩვენებელი	ტემპერატურული რეჟიმი		
	35 °C	40 °C	45 °C
გარეგნული სახე	ერთგვაროვანი მასა ღია - ყავისფერი, დამახასიათებელი სუნით	ერთგვაროვანი მასა მუქი - ყავისფერი, დამახასიათებელი სუნით	ერთგვაროვანი მასა მუქი - ყავისფერი, დამახასიათებელი სუნით.
ლღობის ტემპერატურა	32°C	33°C	32°C
კაროტინოიდების შემცველობა	4,5მგ/ %	6,6 მგ/%	6,5 მგ/ %
ქლოროფილების შემცველობა	3,6 მგ/%	4,4მგ/%	4,0 მგ %

სუპპოზიტორიების ტექნოლოგიის ძირითადი არსია ფუძეების ლღობა. ძირითადი პარამეტრებია: ლღობის ტემპერატურა და ფილტრაციის სისუფთავე.

**ცხრილი 11. სუპპოზიტორიების სტრუქტურულ - მექანიკური დახასიათება**

ფუძის სახე	მაჩვენებელი	
	ლღობის ტემპერატურა °C	სრული დეფორმაციის დრო, (წთ)
კაკაოს ცხიმი - თაფლის სანთელი (1:4)	42,6	22,0
კაკაოს ცხიმი - თაფლის სანთელი (1:9)	37,4	17,2

**ცხრილი 12. სუპპოზიტორიების წარმოების პარამეტრები კუმისის ტბის მშრალი ტალახის ექსტრაქტით**

კრიტიკული სტადიების დასახელება	კრიტიკული პარამეტრების დასახელება	შ ე ნ ი შ ვ ნ ა
ფუძის ლღობა	ფუძის გაცხელების ტემპერატურა	სუპპოზიტორიების ლღობის ტემპერატურა, სრული დეფორმაციის დრო, შენახვის პროცესში კაროტინოიდების და ქლოროფილების სტაბილურობის ცვლილება.

### 1.12. კუმისის ტბის ტალახის მიკრობიოლოგიური შესწავლა

კუმისის ტბის სამკურნალო ტალახი წარმოადგენს შიგა კონტინენტალურ ბასეინს, რომლის კვება ხდება ატმოსფერული ნალექებით, ზედაპირული და ნიადაგქვეშა წყლების ჩადინებით.

ტბის იონურ-მარილოვანი რეჟიმის ცვლილებით, ეკოლოგიურ ფაქტორებში მოხდა სამკურნალო ტალახის მნიშვნელოვანი ცვლილებები. ტბის წყლის მინერალიზაციის შემცირებამ გამოიწვია ორგანული მასალის მკვეთრი გაზრდა. გაძლიერდა ორგანულ ნივთიერებათა დესტრუქციული პროცესები ლპობის, ამონიფიცირებული, დენიტრიფიცირებული და მიკროორგანიზმების ზოგიერთი ჯგუფების მაღალი განვითარების ხარჯზე.

კუმისის ტბა მდიდარია ორგანული ნივთიერებებით. მიღებული შედეგები ამტკიცებს ასევე წყალსაცავის გაზრდილ ბიოლოგიურ პროდუქტიულობას, რაც დაკავშირებულია მნიშვნელოვან გაუწყობასთან.

#### ცხრილი 13. კუმისის ტბის ტალახის მიკრობიოლოგიური ანალიზი

N	მიკროორგანიზმის ფიზიოლოგიური ჯგუფები	ნიმუშის აღების ადგილი
		0,00 – 0,3 მ მყარი, ნაცრისფერი ტალახი
I	ბ ა ქ ტ ე რ ი ე ბ ი	1 გ ტალახში უჯრედების რაოდენობა
1	აერობ-საპროფიტების საერთო რაოდენობა	102 - 103
2	ანაერობების საერთო რაოდენობა	104
3	ამიაკის წარმომქმნელი ლპობის აერობები	103
4	ჰუმინდამშლელი	10
5	ლპობის ანაერობები	102
6	ბითუმდამშლელი ბაქტერიები	102 - 104
7	ამონიფიცირებული ბაქტერიები	არ აღმოჩნდა
8	დენიტრიფიცირებული ბაქტერიები	10 - 102
9	ცხიმმჟავა ბაქტერიები	103
10	ცელულოზადამშლელი აერობები	10
11	ცელულოზადამშლელი ანაერობები	არ აღმოჩნდა
12	სულფატრედუცირებული ბაქტერიები	არ აღმოჩნდა
13	თიონმჟავა ბაქტერიები	10
II	აქტინომიცეტები	102 - 104
III	ობის სოკოები	არ აღმოჩნდა

კუმისის ტბის მიკრობიოლოგიური დაბინძურების გამო ტალახი თერ-  
მულად დავამუშავეთ ლაბორატორიაში. ტალახის ნიმუშს ვასტერილებდით  
თერმოსტატში 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C-ზე სხვადასხვა დროით.  
შეირჩა ოპტიმალური ტემპერატურა: (80 ± 5) °C და დრო: 15 წთ.

### 1.13. კუმისის ტბის ტალახის ანტიბაქტერიული თვისებები

სამკურნალო ტალახების ბიოლოგიური შედგენილობა უშუალოდ  
დაკავშირებულია მათი ფორმირების პირობებთან და განსაზღვრავს  
როგორც ტალახის ქიმიურ შედგენილობას, ასევე სამკურნალო თვისებებს.

კუმისის ტბის ტალახის ანტიბაქტერიული თვისებების კვლევისთვის  
ნიმუშები აღებული იყო ტბის შუა ადგილიდან, 2 მ სიღრმიდან, სადაც  
ტალახის დაბინძურების ალბათობა ყველაზე დაბალია. ბაქტერიების  
რაოდენობა განსაზღვრული იყო MBC-9 მიკროსკოპში, 1გ ტალახში მათი  
რაოდენობა აღწევს რამდენიმე მილიარდ მიკროსკოპულ უჯრედს, რაც  
შეადგენს მთელი ორგანული მასის 2- 6%, ტალახში არსებობს ლპობის  
აერობები - 107 -მდე 1გ-ში, ლპობის ანაერობები - 107 -მდე,  
დენიტრიფიცირებული ბაქტერიები -107-მდე, ცხიმშჟავა ბაქტერიები -106,  
სულფატრედუცირებული ბაქტერიები - 105-მდე, უჯრედდამშლელი  
აერობები -102 -მდე, ანაერობული - 103 -მდე და სხვა. აქტინომიცეტები  
შეადგენს 105 ერთეულს, მიკროსკოპული სოკოები (ობის) -107 -მდე.

### ცხრილი 14. კუმისის ტბის ტალახის ანტიბაქტერიული აქტიურობა

სინჯის აღების სიღრმე, მ	ლურჯ-მწვანე ლპობის ბაქტერია	ნაწლავის ჩხირი	დიზინტერ იის ჩხირი	თეთრი სტაფილოკოკი	ოქროსფერი სტაფილოკოკი
2	0-1	0,5-1	0	0-0,5	0

**ცხრილი 15. სტაფილოკოკის ბაქტერიის სახეობების ბიოლოგიური თვისებები**

№	სახეობა	ზრდის თავისებურება	მორფოლოგია	მანიტის ფერმენტაცია		ფერმენტები			
				აერობული	ანაერობული	კოაგულაზა	ლეციტინაზა	ფოსფატაზა	დეზოქსირიბონუკლეაზა
1	S. aureus	მსხვილი კოლონები, ოქროსფერი პიგმენტი	მსხვილი კოლონები, განლაგებული მტევნისებურად	+	+	+	+	+	+
2	S.epidermidis	ერთგვაროვანი ემალისებრი თეთრი	მტევნისებრი ტეტრადები	-	-	-	-	+	-
3	S.Saprophyticus	უფერულია ნაცრისფერი, წვრილი კოლონები	უფორმო, შეჯგუფებული ტეტრადები	+	-	-	-	-	-

**1.14. კუმისის ტბის ტალახის  
სანიტარიულ-ტოქსიკოლოგიური კვლევა**

სამკურნალო საშუალებების უვნებლობისა და მოქმედების ეფექტურობის გამოსავლენად შევარჩიეთ ორი ნიმუში: 1- ანთებსაწინააღმდეგო მალამო მშრალ ტალახზე, 2- ფსორიაზის სამკურნალო მალამო კუმისის მშრალ ტალახზე და ჩავატარეთ მათი სანიტარიულ-ტოქსიკოლოგიური ანალიზი.

დაკვირვების განხორციელების შემდეგ შევისწავლეთ საკვლევი ნივთიერების აქტიურობა მიკრობული შტამების მიმართ, რამაც გამოავლინა მისი ანტიბაქტერიული მოქმედება.

აღნიშნულმა პრეპარატმა არ გამოავლინა გამაღიზიანებელი და რეზორბციული თვისებები საცდელი ცხოველების კანის ზედაპირზე.

## 2. ექსპერიმენტული ნაწილი

### 2.1. კუმისის სამკურნალო ტალახის გადამუშავების პროდუქტები

მრავალი ქვეყნის (რუსეთი, ისრაელი და ა.შ) ფირმების მიერ გამოშვებული კოსმეტიკური ნაწარმი შეიცავს ტალახის გადამუშავების პროდუქტებს, როგორცაა ექსტრაქტები, გამონაწური, გამონაწნები. მათ შედგენილობაში არ არის მითითებული რა სახით გამოიყენება ტალახი ბუნებრივი, თუ ტალახის გამონაწურის სახით.

ხშირად კოსმეტიკურ საშუალებებში ტალახის ექსტრაქტების გამოყენება ბუნებრივ ტალახთან შედარებით გაცილებით უკეთესია:

- ტალახის ექსტრაქტების ქიმიური შედგენილობა გაცილებით სტაბილურია;
- ექსტრაქტების გამოყენება გამორიცხავს რიგ პრობლემებს, რადგან ის უფრო ტექნოლოგიურია;
- ექსტრაქტების მიღების ტექნოლოგია გამორიცხავს არასასურველი მინარევების (მძიმე მეტალების) გადასვლას პროდუქტში;
- ექსტრაქტებს გააჩნია მაღალი მიკრობიოლოგიური სტაბილურობა;
- ექსტრაქტები აუმჯობესებს პრეპარატების გარეგნული სახეს და აცილებს ბუნებრივი ტალახისათვის დამახასიათებელ სუნს;

ექსტრაქტებით შესაძლებელია კოსმეტიკური პრეპარატების ასორტიმენტის (მაღამოები, ლოსიონები, კრემები და სხვა) გაფართოვება. ბუნებრივი ტალახი გამოიყენება მხოლოდ ნიღბების, საფენებისა და აპლიკაციებისთვის.

**ცხრილი 16. ზან ტალახის გადამუშავებული პროდუქტების შედგენილობაში და მათი კოსმეტიკური ეფექტები**

ზან დასახელება	წყარო	კანზე მოქმედება
კაროტინოიდები	სპირტიანი და ზეთიანი ექსტრაქტები, ბუნებრივი ტალახი	ანტიოქსიდანტური და რეპარაციული, დამცავი (უი გამოსხივება)
ქლოროფილები	სპირტიანი და ზეთიანი ექსტრაქტები, ბუნებრივი ტალახი	ანტიმიკრობული, მადეზოდორირებელი
ცხიმები, სანთლები	ზეთიანი ექსტრაქტი, ბუნებრივი ტალახი	იცავს ლიპიდურ ბალანსს, გააჩნია დამცავი, ტენის შემანარჩუნებელი, დამარბილებელი მოქმედება
მარილები	გამონაწერი, სპირტიანი ექსტრაქტი, ბუნებრივი ტალახი	მატონიზირებელი, ანთებსა-წინააღმდეგო, ანტისეპტიკური მოქმედება

კაროტინოიდების შემცველი მცენარეული ნედლეულის ზეთიანი ექსტრაქტები ფართოდ გამოიყენება გარეგანი გამოყენებისთვის, როგორც კოსმეტიკაში, ასევე მედიცინაში .

კაროტინოიდებს ახასიათებს ანთებსაწინააღმდეგო და რეპარატიული აქტიურობა, ამ თვისებების გავლენით ისინი იცავენ კანს უი-გამოსხივებისაგან, სიმშრალისა და აქერცვლის ასაცილებლად. კაროტინოიდებს იყენებენ საყმაწვილო კანის საშუალებებში, რეცეპტურებში ნამზეურების შემდეგ .

ქლოროფილები ამჟღავნებენ ეფექტურობას კანის სხვადასხვა დაავადებების დროს - ფსორიაზი, ეგზემა, პიოდერმია. ქლოროფილის პრეპარატები ანტიმიკრობული და მადეზოდირებელი თვისებების გამო ფართოდ გამოიყენება კოსმეტიკაში.

კოსმეტიკური პრეპარატების შედგენილობაში მნიშვნელოვანი დამხმარე კომპონენტია ცხიმოვანი ზეთები, რომლებიც გამოიყენება მშრალი, დამჭკნარი, ფერისმჭამელებიანი კანის მოსაცილებლად.

ბუნებრივი მარილები ზრდის კანის ელასტიკურობას, ასუფთავებს, ასწორებს ნაოჭებს კანზე, გააჩნია ანთებსაწინააღმდეგო მოქმედება.

სპირტიანი ექსტრაქტი ზეთიან ექსტრაქტთან ერთად, შეიძლება გამოყენებულ იქნას მაკიაჟის მოსაცილებელ საშუალებებში, სახის კანის

გამწმენდ ლოსიონებში, პრობლემური კანის მოვლის საშუალებებში და სხვა.

## 2.2. კოსმეტიკური პრეპარატების შედგენილობაში მშრალი ტალახის ზეთიანი ექსტრაქტების გამოყენება

კოსმეტიკური პრეპარატების შედგენილობაში ჩვენს მიერ გამოყენებულია კუმისის მშრალი ტალახის მცენარეული ზეთიანი ექსტრაქტები.

მცენარეული ზეთები ბიოლოგიური აქტიურობის მიხედვით შეიძლება შემდეგი სახით განლაგდეს: სელი, სოია, სიმინდი, მზესუმზირა, ბამბა, არაქისი, ოლეინა, ნუში, გარგარი, კაკაო.

დამძალების უნარი და კანზე გამაღიზიანებელი მოქმედება განისაზღვრება ამავე რიგით. მყარ ცხიმებს (კაკაოს ცხიმი), ასევე უშრობ ცხიმებს აქვს ტექნოლოგიური თვალსაზრისით უპირატესობა, ოლეინის ზეთს და კურკოვან ზეთებს (ატამი, ნუში, გარგარი) შენახვისას აქვს მაღალი სტაბილურობა. კოსმეტიკაში გამოიყენება ძირითადად, ზეთუნის, ატმის, ნუშის, გარგარის ზეთები. ეს ზეთები იაფია, საკმაოდ ეფექტურია თავისი მოქმედებით და შესწავლილია კარგად. ამასთან ისინი გამოიყენება მაცერატების(ზეთიანი ექსტრაქტების) მისაღებად.

ზეთების გამოყენება განსხვავებულია. სიმინდის ზეთი უფრო ბლანტია და გამოიყენება მშრალი და ნორმალური კანის შედგენილობაში, ნუშისა და გარგარის ზეთს იყენებენ მსუბუქ კომპოზიციებში, დღის კრემებსა და ქუთუთოებზე.

სიმინდს ზეთი 3-დან 15 %-მდეა ემულსიებში, მინერალურ ზეთებთან, სანთლებთან ერთად.

ნუშისა და გარგარის ზეთს აქვს დამძალების მაღალი უნარი, კონცენტრაცია 3 – 5 % -მდეა. ამიტომ ისინი შეჰყავთ ანტიოქსიდანტებთან ერთად (ვიტამინი E ) კომპლექსში .



**ცხრილი 17. კუმისის ლამოვანი ტბის ტალახზე ზეთიანი ექსტრაქტების შედგენილობები**

დასახელება	კომპონენტი	შედგენილობა, %
კუმისი- კ	კუმისის პელოიდის ექსტრაქტი კაკაოს ცხიმზე	100
კუმისი- ს	კუმისის პელოიდის ექსტრაქტი სიმინდის ზეთზე	100
კუმისი - გ	კუმისის პელოიდის ექსტრაქტი გარგარის ზეთზე	100

მიღებული კოსმეტიკური ექსტრაქტები ტალახის გამონაწურებია კაკაოს ზეთზე („კუმისი -კ“), ოლეინის ზეთზე („კუმისი -ს“) გარგარის ზეთზე („ტახტი - გ“).

**ცხრილი 18. კუმისის ტბის ტალახზე კოსმეტიკური ექსტრაქტების ხარისხის ნორმები**

მაჩვენებელი	კუმისის ტალახის კოსმეტიკური გამონაწურების ხარისხის ნორმები		
	კაკაოს ზეთი	ოლეინის ზეთი	ატმის ზეთი
გარეგნული სახე	სქელი ერთგვაროვანი მასა, ცხიმოვანი	გამჭვირვალე ზეთიანი სითხე	გამჭვირვალე ზეთიანი სითხე
ფერი	მოყავისფერო-ყვითელი	მოყავისფერო - ყვითელი	მოყავისფერო - ყვითელი
სუნი	სუსტი, დამახასიათებელი ზეთის	სუსტი, დამახასიათებელი ზეთის	სუსტი, დამახასიათებელი ზეთის
ლღობის ტემპერატურა	33 ± 3 <sup>0</sup> C	-	-
წყალბადის მაჩვენებელი	5,5 – 8,0	5,5 – 8,0	5,5 – 8,0

კოსმეტიკური ექსტრაქტები მზადდება ტალახიდან და მცენარეული ზეთებიდან ( კაკაო, სიმინდი, ნუში, გარგარი).

**2. 3. კოსმეტიკური მალამოების შედგენილობის შერჩევა კუმისის ტბის ლამოვანი ტალახის ექსტრაქტებით**

ტალახით მკურნალობა (პელოიდოთერაპია) მეცნიერულად დასაბუთებულია და პრაქტიკაში დანერგილია მკურნალობის რიგი მეთოდები, ძირითადად საშუალო ტემპერატურის აპლიკაციური ხერხი.

ტალახის აპლიკაციები კანზე ახდენს ანთებსაწინააღმდეგო მოქმედებას, კვებავს მას აუცილებელი ნივთიერებებით ( განსაკუთრებით სასარგებლოა ავიტამინოზის შემთხვევაში), ხელს უწყობს დაზიანებული კანის (მუწუკები, ჩირქგროვა, გამონაყარი) სწრაფ შეხორცებას .

კანის მოვლის უმეტეს ნაწილია **ზ/წყ** ან **წყ/ზ** ემულსიური კრემები, მალამოები.

კვლევის მიზანია კანის რეცეპტურების შემუშავება ტალახის ექსტრაქტზე.

მალამოების კომპოზიციის შედგენილობის შერჩევასა გათვალისწინებული იყო კოსმეტიკური ემულსიური ტიპის **ზ/წყ** შემდეგი მოთხოვნები: მალამოს ადვილად შეწოვა და მოშორება კანიდან.

ჩვენს მიერ შერჩეულია კოსმეტიკური მალამოების ემულსიური ფუძის შედგენილობა, რომელშიც შეყვანილია მშრალი ლამოვანი ტალახის მცენარეული ზეთიანი ექსტრაქტი.

ნიმუშები შეფასდა გარეგნული სახით, ვიზუალურად, სტაბილურობით, არ მოხდა ემულსიის განშრევება შენახვის შემდეგ, დაკვირვება ხდებოდა გარკვეული დროით.

**ცხრილი 18. კოსმეტიკური მალამოების შედგენილობა კუმისის ტბის ლამოვანი ტალახის ექსტრაქტებით**

ნედლეულის დასახელება	მალამო პრობლემური კანისთვის, მას %
ჭინჭრის სპირტ/ზეთიანი ექსტრაქტი(1:1:1)	59,4
კუმისის ტბის მშრალი ლამოვანი ტალახი	19,8
სიმინდის ზეთი	19,8
თაფლის სანთელი	0,8
კაკაოს ცხიმი	0,2
სურნელი	წყვეთები

**2.4. კუმისის მშრალი ტალახის საფუძველზე მიღებული მალამოების თერმო და კოლოიდური სტაბილურობის კვლევა**

სტაბილურობის დასადგენად გამოყენებულ იქნა გოსტ 29188.3 -91 სტაბილურობის მეთოდი შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 28

მონაცემების თანახმად, ყველა ნიმუში აღმოჩნდა თერმოსტაბილური, ხოლო ცენტრიფუგირების შედეგად მეორე ნიმუშმა გამოამჟღავნა კოლოიდური არასტაბილურობა.

**ცხრილი 19. კუმისის ტბის მშრალი ტალახის ექსტრაქტებიანი მალამოების თერმოსტაბილურობისა და კოლოიდური სტაბილურობის კვლევა**

კრემის ნიმუში	თერმოსტაბილურობა	კოლოიდური სტაბილურობა
1	+	+
2	+	-
3	+	+
4	+	+
5	+	+

**2.5. კუმისის ტბის მშრალი ტალახის ექსტრაქტებიანი მალამოს კანზე მოქმედების კვლევა**

ჩატარდა მალამოს კანზე წასმის მოქმედების კვლევა, რომელიც ნაწილდება კანის ზედაპირზე.

მინის ფირფიტაზე მოთავსდა 1 გ ნიმუში, ზევიდან დაეფარა მეორე მინის ფირფიტა. მინის ფირფიტებს დავადეთ ერთნაირი ტვირთი. მინისა და ტვირთის დადებით გაიჟღინთა მალამო და წარმოიქმნა ლაქა. ლაქების დიამეტრი გავზომეთ და მიღებული დიამეტრები შევადარეთ. აღმოჩნდა, რომ დიდი დიამეტრის მქონე ლაქა უფრო რბილი კონსისტენციისაა და ადვილად ესმევა კანს.

**ცხრილი 20. კუმისის ტბის ტალახის ექსტრაქტებიანი მალამოს წასმის განსაზღვრის შედეგები**

შედგენილობა	წასმა, ლაქის დიამეტრი, სმ
1	5,2
2	-
3	6,9
4	7,1
5	4,8

**ცხრილი 21. მშრალ პელოიდზე დამზადებული მალამოს შენახვის ვადის კვლევა**

მაჩვენებელი	ნორმა	შენახვის ვადა		
		6 თვე	12 თვე	18 თვე
გარეგნული სახე	ერთგვაროვანი კრემისმაგვარი მასა	შეესაბ.	შეესაბ.	შეესაბ.
ფერი	დამახასიათებელი	ღია	ღია	ღია
სუნი	სუსტი, დამახასიათებელი, გამოწვეული სურნელის მონაწილეობით	შეესაბ.	შეესაბ.	შეესაბ.
წყალბადის მაჩვენებელი	5,0 – 7,0	6,8	6,8	6,0
მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები	აკმაყოფილებს მოთხოვნებს TPTC 009/2011	აკმაყ.	აკმაყ.	-
წყლის მასური წილი %	5,0 – 98,0	შეესაბ.	შეესაბ.	შეესაბ.
კოლოიდური სტაბილურობა	სტაბილური	სტაბილ.	სტაბილ.	სტაბილ.
თერმოსტაბილურობა	სტაბილური	სტაბილ.	სტაბილ.	სტაბილ.

**2.6. კუმისის მშრალი ტალახისა და მინერალური წყლების საფუძველზე მიღებული ფსორიაზის სამკურნალო მალამო**

ფსორიაზის მალამო დავამზადეთ, როგორც უჯარმის ასევე ნუნისის წყალზე.

**ცხრილი 22. მალამო ფსორიაზის სამკურნალოდ**

ნედლეულის დასახელება	ფსორიაზის კომპრესი, მას. %
კუმისის მშრალი ტალახი	40
ზღვის მარილი	40
უჯარმის წყალი (ნუნისის წყალი)	20
სურნელი	წვეთები
ჯამი	100

ფსორიაზით დაავადებულ ავადმყოფთა სამკურნალოდ ვიღებთ კუმისის ტბის „მშრალ“ ლამოვან ტალახს. რომელსაც ვცრით წმინდა საცერში, ვაშორებთ ნაგავს და ვფეკავთ (ნაწილაკების ზომა < 0,1 მმ). ვათავსებთ ფაიფურის ჯამში და ვაშრობთ თერმოსტატში (37-40°C) 1 სთ განმავლობაში. მშრალ ტალახს ვამატებთ სუფრის მარილს (უმჯობესია მსხვილი) და ნუნისის მინერალურ წყალს ფაფისმაგვარი კონსისტენციის მასის მიღებამდე. ინგრედიენტების მასური თანაფარდობა 2:2:1.

5 – 1 სმ სისქის ტალახის ფენას ვადებთ დაზიანებულ კანს, შემდეგ ვაფენთ წინასწარ ნუნისის წყალში დანამულ დოლბანდს, ან რბილ ქსოვილს, პოლიეთილენის აფსკს და ვახვევთ. ვაჩერებთ 4-5სთ. შემდეგ ფრთხილად ვხსნით, კანს ჩამოვბანთ თბილი ანადუღარი, ან გამოხდილი წყლით.

კომპრესი კეთდება დღეში ერთხელ. მკურნალობის ხანგრძლივობაა 1-2 კვირა. აუცილებლობის შემთხვევაში, სასურველი შედეგის მისაღებად, შეიძლება კურსის გამეორება ერთკვირიანი შესვენების შემდეგ.

## დასკვნა

1. ექსპერიმენტული კვლევის შედეგად ჩატარებულია კუმისის ტბის პელოიდების ვრცელი ფიზიკურ-ქიმიური შესწავლა. ასევე შესწავლილია ორგანული ნივთიერებები და მინერალური შედგენილობა.
2. ჩატარებულია კუმისის ტბის ტალახის მინერალიზაციის ცვლილების დინამიკა დროში. ნაჩვენებია, რომ ბოლო წლებში წყალსაცავის მინერალიზაციის შემცირების შედეგად, მტკნარ წყლიანი ორგანიზმების განვითარების ხარჯზე, გაძლიერებულია ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნა .
3. შესწავლილია ტალახის ძირითადი პარამეტრები და წარმოდგენილია მათი მახასიათებლები ნდ თანახმად: სინესტე, მოცულობითი წონა , პლასტიკურობა, წებვადობა, ორგანულ-ნივთიერებათა შემცველობა 2-6% მშრალი ნივთიერებებიდან. რკინის სულფიდები ბუნებრივ ტალახში, თბოშემცველობა, pH, მინერალიზაციის მაჩვენებელი.
4. განხილულია ტალახის ხსნარის იონების შედგენილობა. დადგენილია, რომ იონების რაოდენობა 10,7% ფარგლებშია. იონური შედგენილობა ქლორ-სულფატ-მაგნიუმ-ნატრიუმიანია.
5. განსაზღვრულია კუმისის ტბის ტალახში მიკროორგანიზმების შედგენილობა, რომლებიც ასრულებენ მნიშვნელოვან როლს ტალახის წარმოქმნის პროცესში. აღმოჩენილია საპროფიტული აერობები, აქტინომიცეტები, აგრეთვე მიკროორგანიზმები, რომლებიც ხრწნიან ჰუმინური ტიპის ორგანულ ნივთიერებებს. დადგენილია, რომ ტბის ტალახი ბიოლოგიურად აქტიურია გრამდადებითი ბაქტერიებისადმი და ანტიბაქტერიულ აქტიურობას ინარჩუნებენ დიდი ხნის განმავლობაში (2 წლამდე), რაც განაპირობებს მათ სტაბილურობას.
6. სპექტრალური და რენტგენფლუორესცენციური მეთოდებით განსაზღვრულია ბიოლოგიურად აქტიური ელემენტები: Fe, Co, Ni, I,

Br, Zn, Mn, Cu, Ag და ზოგიერთი სხვა ლითონი, რომელთა ბალნეოლოგიური როლი დაუდგენელია.

7. თანამედროვე ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით (იწ-სპექტროფოტომეტრია, ლუმინესცენცია, მაღალ ეფექტური სითხური ქრომატოგრაფია, ქრომატო-მას-სპექტრომეტრია) დადგინდა ტალახის კომპონენტური შედგენილობა.
8. ჩატარებულია კუმისის ტბის შეფასება სანიტარიულ-ტოქსიკოლოგიური და სანიტარიულ-მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით, რაც ადგილმდებარეობის მდგომარეობის დამაკმაყოფილებლად შეფასების საფუძველია.
9. ტექნოლოგიური კვლევის შედეგად შემუშავებულია კუმისის ტბის ტალახის კომპლექსური გადამუშავების სქემა, რომელიც ითვალისწინებს მშრალი ტალახის ექსტრაქციას ეთანოლით და ზეთით. შერჩეულია სამკურნალო ტალახის გადამუშავების ექსტრაქციული პროცესის განხორციელების ოპტიმალური პარამეტრები.
10. კუმისის ტბის ტალახის სპირტიან და ზეთიან ექსტრაქტში განსაზღვრულია ორგანული და არაორგანული კომპონენტები, მათ შორის კაროტინოიდები და ქლოროფილები რომელთა რაოდენობა ზეთიან ექსტრაქტში შეადგენს (6-8 მგ%) და ( 4-6 მგ%).
11. შემუშავებულია სუპპოზიტორიების ტექნოლოგია კუმისის ტბის მშრალი ტალახის ზეთიანი ექსტრაქტის კაკაოს ცხიმზე. ჩატარებულია სუპპოზიტორიების შემცველი პელოიდების ფარმაცოლოგიური კვლევები, დადგენილია მათი დადებითი ფარმაცოლოგიური მახასიათებლები.
12. ქიმიური შედგენილობის მონაცემებისა და შესაძლო ეფექტების თანახმად, შემუშავებულია საერთო რეკომენდაციები კუმისის ტბის მშრალი ტალახის კომპლექსური გადამუშავების პროდუქტების კოსმეტიკურ საშუალებებში გამოყენება.

## დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია შემდეგ შრომებში

1. ნ. დევდარიანი თ. ზაკალაშვილი ნ. ბოკუჩავა, საქართველოს სოკურ და ლამოვან სამკურნალო ტალახებში (პელოიდებში) ელემენტების განსაზღვრა. გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება, შრომები თბილისი 2020 გვ. 150-152
2. თ. ზაკალაშვილი ნ. დევდარიანი, ს. კობაური ნ. ბოკუჩავა, კუმისის ლამოვანი სამკურნალო ტალახისა და უჯარმის მინერალური წყლის გამოყენება ბალნეოლოგიაში. საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი კერამიკა. Vol. 21.2(42). 2019. გვ 14-17.
3. დევდარიანი ნ. გ., ზაკალაშვილი თ. თ., კობაური ს. გ., ბოკუჩავა ნ. ვ., საქართველოს სამკურნალო ტალახების (პელოიდების) ორგანული ფრაქციის კვლევა და მათი კოსმეტიკურ საშუალებებში გამოყენება. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი V. 89, 2019 გვ. 169-172.
4. Девдариანი Н. Г., Джинчарадзе Д. Г, Закалшвили Т. Т., Бокучава Н. В., Антибактериальная активность сопочных и иловых пелоидов Грузии საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, 2017 №3, გვ 104-107
5. ნ. ბოკუჩავა, დ. ჯინჭარაძე, ლ. ებანოძე, თ. ზაკალაშვილი, საქართველოს სამკურნალო ტალახების რეგენერაცია. საქართველოს ეროვნული აკადემიის მაცნე. ტ. 42, №1, თბილისი, 2016. გვ. 83-86.
6. ნ. დევდარიანი, ს. კობაური, თ. ზაკალაშვილი, ნ. ბოკუჩავა. აკნეს საწინააღმდეგო გამწმენდი კრემი ალოეს გამოყენებით, საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრი, საქპატენტი. დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა # 7377 (დეპონირებულია 29 მაისი, 2018).



## Abstract

In the presented thesis as a result of analysis is formulated the actuality of research, are defined its goals and the necessity of solution of specific problems for achievement of these goals.

It is known that health-resort-tourism business is one of the priority sides of Georgian economy. Its base is natural richness. Between them one of the effective prophylactic-sanitation natural factor is medical muds (peloids) and medical-preventive means prepared on their basis. Every year attention to the peloids is growing in the world. Information about application of Peloids in the medical periodicals and advertisements is increasing at last years.

Intensive development of peloidtherapy is needed on the one part medical muds and on the second part the means for giving to those muds commodity form and quantity manufacturing. This one gives the possibility to population (as local as well as out of country) to use peloids as brackets, granules, massage creams, doilies for carrying out the procedures at home conditions.

This purpose was planned in the presented research where on the example of Kumisi Lake silt mud have to decide expediency of "dry" mud.

On the basis of critical consideration of data represented in the literary sources the research objectives and specific tasks are formulated, and the basic part of the work is devoted to the means of solution of these problems and to the description and consideration of the results. With the use of quite wide range of means and methods of physical-chemical research is determined:

- Virtual identity of "dry" and natural peloids according to their chemical (oxide) composition;
- Substantial similarity between blend composition and numeric distribution (breakdown) of microelements of the studied peloids is observed. Iron, cobalt, manganese, nickel, iodine, bromine, zinc, copper, silver etc. are revealed among biologically active elements of both natural and "dry" peloids;
- The necessity of removal of peloid's layer of certain thickness from the surface of deposit during the extraction of "dry" and natural peloids. The size of layer thickness is basically depended of the season of extraction;
- Under laboratory conditions, after verification of microbiological purity of medications (ointments) prepared on the basis of "dry" peloids, is established the accordance with the hygienic norms, as well as the positive results obtained by means of sanitary-toxicological research.
- Infrared spectrometry, luminescence, chromatography-mass spectrometry, high performance liquid chromatography were used to study organic matter.
- The spectrum of substances separated from the Kumisi mud revealed the presence of hydrocarbons, organic acids in the Kumisi mud.

- Comparison of the efficacy of mud extraction in Kumisi Lake with other solvents. The use of chloroform-ethyl alcohol as an extruder was selected for the extrusion of biologically active substances (BANs), human fatty acids and higher fatty acids.
- Determination of lipid fraction composition revealed the presence of nitric and unsaturated fatty acids.
- Kumasi dry mud recycling scheme extracted with ethyl alcohol and oil is developed. Organic and inorganic components, carotenoids and chlorophylls (6 - 8) mg% and (4 - 6) mg% in the oil extract were determined.
- The composition of microorganisms has been studied in the sandy mud of Kumisi Lake. Actinomycetes, prophylactic aerobes, microorganisms, moss fungi were not found in the mud. Muddy mud is characterized by numerous biological activities against Gram-positive and Gram-negative bacteria. It maintains antibacterial activity for up to two years. Which makes them stable.
- The efficacy of the use of cosmetics in watery, alcoholic, oily extracts of Kumis mud has been studied. Negative effects on external use have been identified;

The idea of “dry” volcanic peloid’s application with the curative and cosmetic purposes is offered that will lay the basis of the treatment with the use of “dry” peloid, and due to will be possible to move the resort therapy closer to the patient’s location, that will eliminate additional expenses.

