

ნინო გრემელაშვილი¹, რაულ გოცირიძე², ნინო კიკნაძე², თამაზ ჭუმბურიძე¹, ლაშა ბაკურიძე¹,
დალი ბერაშვილი¹, ია ტურტუმია¹, ალიოშა ბაკურიძე¹

სახარე ტბის ფარმაკოტექნოლოგიური შეფასება

¹თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი; ²ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2022.07.48>

NINO GREMELASHVILI¹, RAUL GOTSIRIDZE², NINO KIKNADZE², TAMAZ CHUMBURIDZE¹,
LASHA BAKURIDZE¹, DALI BERASHVILI¹, IA TSURTSUMIA¹, ALIOSHA BAKURIDZE¹

PHARMACO-TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF SAKHARE LAKE

¹Tbilisi State Medical University; ²Batumi Shota Rustaveli State University

SUMMARY

As a result of research conducted with a plasma atomic emission spectrometer, the content of essential macro and microelements in the water of Sakhara Lake has been determined. The research object contains sodium, potassium, calcium, magnesium, silicon, selenium, etc. in large amounts. which are necessary for the regulation of the functional activity of the skin, cardiovascular and musculoskeletal systems. It is established that the mineral water of Sakhare Lake has a weak antibacterial effect, which is probably due to high osmotic pressure.

Based on biopharmaceutical studies, the composition of the hydrogel containing Sakhare Lake water is provided, %: API (Sakhare Lake water) 5.0; Methocel K100 1.0; Glycerin 10.0; potassium sorbate 0.2; distilled water up to 100.0.

Studying the rheological characteristics, it was determined that the hydrogel has thixotropic properties, which indicates an optimal soft consistency, good spread ability and extrusion properties (ability to get out of the tube). With quality indicators: homogeneity, aqueous extract pH, colloidal stability, thermostability and viscosity, provided hydrogel meets the general requirements of the State Pharmacopoeia for semi-solid dosage forms. The technology of hydrogel preparation was developed and a technological scheme is provided. A structured system with predominantly coagulation-type connections is obtained, which is characterized by optimal spread ability and distribution on the surface.

Keywords: Sakhare Lake, water, research

აქტუალობა. მინერალური წყლების ძირითად ბალნეოლოგიურ მაჩვენებლებს მიეკუთვნება საერთო მინერალიზაცია, იონური შემადგენლობა, ორგანული კომპონენტების, აირების მომატებული შემცველობა, ასევე მომატებული რადიექტივობა, pH და ა.შ., ან მათში ბიოლოგიურად აქტიური ელემენტების (ბრომი, იოდი, რკინა, სპილენძი, დარიშხანი და სხვ.) განსაზღვრული რაოდენობით არსებობა [1,4,5,6].

მკვდარი ზღვა, მსოფლიოს ერთ-ერთ ყველაზე მარილიანი წყალსატევია, რომელსაც, უკვე ათასობით წელია, ადამიანები აქტიურად სტუმრობენ და სხვადასხვა მიზნით იყენებენ. ღღეს, ფარმაცევტული ბაზარი წარმოდგენილია მკვდარი ზღვის მინერალური რესურსების (წყალი, მარილი, ტალახი) ბაზაზე დამზადებული, მრავალრიცხოვანი კოსმეტიკური და სამკურნალო საშუალებებით.

ადამიანის ორგანიზმში მინერალური ნივთიერებების შემცველობა მხოლოდ 4%-ია, მაგრამ ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ძვლის შენებაში, კანის უჯრედების განახლებაში, სისხლის წარმოქმნის პროცესში, ჰორმონებისა და ნერვული სისტემის ფუნქციონებაში და ა.შ. [3].

მკვდარი ზღვის მარილი, წყალი და პელოიდი უპირატესად გამოიყენება კანის მოვლის, კანისა და საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის დაავადებების სამკურნალოდ [7,8]. ამ მიზნით უპირატესობა ენიჭება გელს. კანზე მისი დატანისას წარმოიქმნება თხელი, გლუვი ფირფიტა, რომელიც უზრუნველყოფს პრეპარატის სრულყოფილად გამოთავისუფლებას, ამასთან არა მხოლოდ კარგად ნაწილდება კანზე, არამედ აღწევს მასში, გააჩნია გამაცივებელი მოქმედება, არ ხასიათდება გამაღიზიანებელი და ტოქსიკური მოქმედებით. პრეპარატების აპლიკაცია გელის სახით ესთეტიურია, არ აბინძურებს ტანსაცმელს, ადვილად ჩამოირეცხება წყლით.

საქართველოში მკვდარი ზღვა არ არის, მაგრამ ინტერესს იწვევს ე.წ. „მკვდარი ტბები“, რომელთა შორისაა სახარე, იგივე მლაშე ტბა, რომელიც მდებარეობს საგარეჯოს

მუნიციპალიტეტის სოფელ უდაბნოს ტერიტორიაზე, ივრის ზეგანზე, ზღვის დონიდან 828 მეტრზე. მასში დადგენილია მინერალ მირაბილიტის (გლაუბერის მარილის) მაღალი შემცველობა. ზაფხულის თვეებში, სახარე ტბის წყლის ინტენსიურ აორთქლებას აქვს ადგილი. ჰაერი გაუღენთილია მარილის, იოდისა და ბრომის (ტბის მიმდებარედ არსებული ნავთობიანი წყლები შეიცავს იოდსა და ბრომს) იონებით [2].

ლიტერატურაში არ გვხვდება მონაცემები სახარე ტბის მინერალური რესურსების ქიმიური შემადგენლობის და ბიოლოგიური აქტივობის შესახებ. გამომდინარე აქედან სახარე ტბის წყლის კვლევა ბალნეოლოგიურ პრაქტიკაში გამოყენების მიზნით ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა თანამედროვე მედიცინისა და ფარმაცუთისათვის.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სახარე ტბის წყლის ქიმიური, ფარმაკოლოგიური კვლევა, ჰიდროგელის ფორმულაციის განსაზღვრა და ტექნოლოგიის დამუშავება.

კვლევის საგანი: სახარე ტბის წყალი.

კვლევის მეთოდები: სახარე ტბის წყალში მიკრო და მაკროელემენტების შემცველობა განისაზღვრა პლაზმური ატომური ემისიური სპექტრომეტრის გამოყენებით; ანტიბაქტერიული მოქმედება შესწავლილ იქნა „დისკების დიფუზიის“ მეთოდით; გელის ერთგვაროვნება, pH, კოლოიდური და თერმოსტაბილურობა განისაზღვრა ლიტერატურაში აღწერილი მეთოდებით [10,11], რეოლოგიური მახასიათებლები კი - ვისკოზიმეტრის RVDV-1T-ის გამოყენებით; გელის ოსმოსური აქტივობა განისაზღვრა გრავიმეტრული მეთოდით.

ექსპერიმენტის შედეგების სტატისტიკური დამუშავება განხორციელდა სფ XI აღწერილი მეთოდის მიხედვით, რისთვისაც გამოყენებული იქნა სტანდარტული კომპიუტერული პროგრამა EXCEL.

კვლევის შედეგები. სახარე ტბის წყლის მინერალური შემადგენლობის განსაზღვრისა და ანტიბაქტერიული მოქმედების შესწავლის შედეგები მოცემულია N1 ცხრილში.

ცხრილი N1. სახარე ტბის წყალში მაკრო და მიკროელემენტების შემცველობის განსაზღვრისა და ანტიბაქტერიული მოქმედების შესწავლის შედეგები

ელემენტების დასახელება	შემცველობა მგ/ლ	ელემენტების დასახელება	შემცველობა მგ/ლ	შტამი	ანტიბაქტერიული მოქმედების შესწავლის შედეგები
B	1320	Mn	32.1	<i>Streptococcus pyogenes</i>	1+
Al	112	Mo	2.25 L	<i>Escherichia coli</i>	2+
Ba	62.9	Na	403000	<i>Enterobacter Cloacae</i>	1+
Be	0.0336	Ni	0.0181	<i>Salmonella typhimurium</i>	1+
Ca	144000	P	84.6	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	-
Cd	3.21 L	Pb	19.8 L	<i>Proteus vulgaris</i>	1+
Co	4.20 L	Sb	10.6 L	<i>Shigella flexneri</i>	2+
Cr	0.402 L	Se	411	<i>Enterococcus faecalis</i>	-
Cu	8.75	Si	7720	<i>Staphylococcus aureus</i>	1+
Fe	14.5	Ti	9.75	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-
Hg	0.72	V	-8.50	<i>Acinetobacter spp.</i>	-
K	4360	Zn	1.17		
Li	109 L	As	1,24 L		
Mg	19700				

N1 ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ საკვლევი ობიექტი - სახარე ტბის წყალი გაჯერებულია მაკროელემენტებით (კალციუმი, მაგნიუმი, კალიუმი, ნატრიუმი, სილიციუმი, ფოსფორი და ა.შ.). მიკროელემენტებიდან იდენტიფიცირებულია რკინა, სპილენძი, კობალტი, თუთია, ნიკელი, მანგანუმი, ქრომი, ბორი, ლითიუმი, ბარიუმი, ასევე დადასტურებულია სელენის შემცველობა. შესწავლილ ობიექტში ტოქსიკური ელემენტებიდან აღმოჩენილია ტყვია, დარიშხანი და კადმიუმი მცირე რაოდენობებით (დასაშვებ ფარგლებში);

დადგენილია, რომ სახარე ტბის წყალს გააჩნია ანტიბაქტერიული მოქმედება.

აქტიური ფარმაცევტული ინგრედიენტის - სახარე ტბის ჰიდროფილურობის გათვალისწინებით, წამლის ფორმად შერჩეული იქნა გელი. ჰიდროფილური გელები (ჰიდროგელები) მზადდება წყლისგან, შერეული ან უწყლო გამხსნელისაგან (გლიცერინი, პროპილენგლიკოლი, ეთილის სპირტი) და ჰიდროფილური გელწარმოქმნელისგან (კარბომერები, ცელულოზას ნაწარმები).

ლიტერატურის მონაცემების [9,10,11,12] გათვალისწინებით შედგენილ იქნა ჰიდროგელის 14 საკვლევი კომპოზიცია. მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში (იხ. ცხრილი N2).

ცხრილი N2. ჰიდროგელის საკვლევი კომპოზიციების შემადგენლობები

ნივთიერებების დასახელება	ფორმულაციის N, გ													
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
აფი (სახარე ტბის წყალი)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
პექტინი	5,0													
ქსანტანის გომიზი		2,0												
გუარის გომიზი			1,0											
აკაციის გომიზი				1,0										
ნატრიუმის ალგინატი					1,2									
კარბოქსიმეთილცელულოზა						1,5								
ნატრიუმის კარბოქსიმეთილცელულოზა							1,5							
ჰიდროქსიპროპილმეთილცელულოზა								1,0						
მეტოცელ K100									1,0					
მეტოცელ K15										1,0				
ფარინეჯი											3,0			
პრეჟელი												3,0		
პასელი													3,0	
პერფექტამილი														3,0
გლიცერინი	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
კალიუმის სორბატი	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
გამოხდილი წყალი	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე	მდე

მოწოდებული კომპოზიციიდან ჰიდროგელს ამზადებენ გელწარმოქმნელი ნივთიერებების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გათვალისწინებით, კერძოდ: პექტინის, ქსანტანის, გუარის, აკაციის გომიზის, ჰიდროქსიპროპილმეთილცელულოზას, ნატრიუმის ალგინატის, კარბოქსიმეთილცელულოზას, კარბოქსიმეთილცელულოზას ნატრიუმის, მეტოცელ K100-ის და

მეტოცელ K15-ის გამოხდომი წყალში დაყოვნებით, ოთახის ტემპერატურაზე. თითოეულ შემთხვევაში შერევა განხორციელდა ზომიერი სიჩქარის მექანიკური შემრევის გამოყენებით (1000 ბრ/წთ). ფარინექსის, პრეუელის, პასელისა და პერფექტამილისაგან ჰიდროგელს ამზადებენ სუსპენზიური მასის 98⁰ C ტემპერატურის მქონე წყალში შეტანითა და მორევით.

მომზადებული ჰიდროგელების შეფასებას ვახდენდით შემდეგი მაჩვენებლების მიხედვით: გარეგნული სახე, ერთგვაროვნება, წყლიანი გამონაწვლილის pH, სიბლანტე, მდგრადობა ცენტრიფუგირებისას, თერმოსტაბილურობა. შედეგები მოცემულია N3 ცხრილში.

ცხრილი N3. ჰიდროგელების საკვლევი კომპოზიციების ფიზიკურ-ქიმიური და ტექნოლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის შედეგები

N	კეთიხარისხოვანების მაჩვენებლები	სპეციფიკაცია	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
			1	აღწერილობა	ერთგვაროვანი მასა	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	pH	5.5-7.0	6.0	6.1	5.8	5.9	6.4	5.8	6.2	6.6	6.6	5.9	5.8	6.2	6.1	6.4
3	ერთგვაროვნება	სასაგნე მინაზე ჩანართების არარსებობა	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	სიბლანტე	300- 500 mpa.s (Eur. Ph. 2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	კოლოიდური სტაბილურობა (ვიზუალურად)	განმრეველის არ არსებობა	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
6	თერმოსტაბილურობა (ვიზუალურად)	განმრეველის არ არსებობა	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
7	ზოგადი მოთხოვნები გელებზე	ფარმაკოპეის მიხედვით	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

N3 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ პირველი მეორე, მესამე, მეოთხე, მეხუთე, მეექვსე, მეშვიდე და მეთოთხმეტე კომპოზიციები არ არის კოლოიდურად და თერმულად სტაბილური, შესაბამისად ვერ აკმაყოფილებენ ფარმაკოპეის ზოგად მოთხოვნებს გელებზე. შემდგომი კვლევები გავრცელდა 6 (მე-5ე - მე-10-ე) კომპოზიციაზე.

გელების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თვისებაა ოსმოსური ეფექტის არსებობა ან არარსებობა. კანისათვის ტენის შენარჩუნებისა და ეფექტურობის გაძლიერების მიზნით ოსმოსური ეფექტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. ოსმოსური აქტივობა განისაზღვრა, დიალიზის მეთოდით, ნახევრადგამტარი მემბრანის გამოყენებით, შთანთქმული წყლის რაოდენობა კი გრაფიმეტრულად. შედეგები მოყვანილია N4 ცხრილში.

ცხრილი N4. საკვლევი ჰიდროგელების ოსმოსური აქტივობის განსაზღვრის სტატისტიკურად დამუშავებული შედეგები

გელების კომპოზიცია	აბსორბირებული ხსნარი, %	აბსორბციის დრო, სთ
კონტროლი (ნატრიუმის ქლორიდის 10%-იანი ხსნარი)	18,5± 2,4	8
F5 კომპოზიცია	154,3±2,1	8
F6 კომპოზიცია	48,6±3,5	8
F7 კომპოზიცია	46,9±3,2	8
F8 კომპოზიცია	108,5±3,4	8
F9 კომპოზიცია	20,3±3,3	8
F10 კომპოზიცია	23,8±3,6	8

მოყვანილი მონაცემებიდან (ცხრილი N3) ირკვევა, რომ ტენშემანარჩუნებელი აქტივობით გამოირჩევა F9 კომპოზიცია, რომლის მიერ აბსორბირებული წყლის რაოდენობა შეადგენს 20,3%-ს, რაც მეტყველებს მის დაბალ ოსმოსურ აქტივობაზე. მცირედით განსხვავებული და უმნიშვნელოდ მაღალი ოსმოსური აქტივობით ხასიათდება F10 კომპოზიცია. F5 და F8 კომპოზიციებს გააჩნიათ მაღალი ოსმოსური აქტივობა. შედარებით დაბალი და თითქმის თანაბარი ოსმოსური აქტივობა გააჩნია F6 და F7 კომპოზიციებს. მიკროსკოპული კვლევით დადგენილია, რომ F9 კომპოზიციიდან მომზადებული ჰიდროგელი არის ერთგვაროვანი, ამასთან შედგება მაღალმოლეკულური უჯრედული სტრუქტურის ბოჭკოებისგან.

შერჩეული ჰიდროგელის (F9 კომპოზიცია) ტექნოლოგიური და სამომხმარებლო თვისებების პროგნოზირებისათვის შევისწავლეთ რეოლოგიური თვისებები. საკვლევ ობიექტს გააჩნია ტიქსოტროპული თვისებები, რაც მიუთითებს ოპტიმალურ რბილ კონსისტენციაზე, კარგი წაცხების უნარზე და ექსტრუზიულ თვისებებზე. ჩატარებული კვლევების შედეგად ოპტიმალურ ფორმულაციად მიჩნეული იქნა N9 კომპოზიცია. შევისწავლეთ შერჩეული F9 კომპოზიციისაგან მომზადებული გელის წაცხებადობის უნარი (ცხრილი N5).

ცხრილი N5. F9 კომპოზიციისაგან მომზადებული ჰიდროგელის წაცხებადობის უნარის განსაზღვრის შედეგები

საკვლევი ობიექტის დასახელება	წაცხებადობის რიცხვითი მაჩვენებელი
F9 კომპოზიციისგან მომზადებული გელი	37სმ ²

პრეპარატის ხარისხზე, მის თერაპევტულ ეფექტიანობაზე და სამომხმარებლო თვისებებზე გავლენას ახდენს მომზადების ტექნოლოგია. აღნიშნულის გათვალისწინებით, დამუშავებულია გელწარმომქმნელის გაჯირჭვების, გახსნის და შერევის სტადიები, შედეგად მონოდეებულია სახარე ტბის ჰიდროგელის ტექნოლოგია. ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევების შედეგად მონოდეებული ჰიდროგელი განკუთვნილია ბალნეოლოგიურ პრაქტიკაში გამოსაყენებლად.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ნ. სააკაშვილი, ი. თარხან-მოურავი, მ. ტაბიძე, ნ. ქუთათელაძე საქართველოს კურორტოგრაფია და საკურორტო თერაპია.- 2011, 159გვ.
2. გ. მაღალაშვილი. აზამბურის ნატრიუმ-სულფატიანი ტბების ბაზაზე ქიმიური და სამედიცინო პრეპარატების წარმოების და ბალნეოლოგიური კომპლექსის ამენების პერსპექტივები. „ქიმია-მიღწევები და პერსპექტივები“ აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო-სამეცნიერო-მეთოდური კონფერენცია. 19-20 ოქტომბერი, 2018.- 182-184.
3. Вольфсон И.Ф. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.-I Всероссийская конференция с международным участием «ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МЕДИЦИНА» СБОРНИК ТЕЗИСОВ. Москва.-2015.- С.22-24.
4. Н.Б. Леонова , И.М. Микляева, Рябова Н.В., С.М. Малхазова//СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕЛЕБНЫХ РЕСУРСОВ КАМЧАТКИ/ ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ 5. ГЕОГРАФИЯ. 2018. № 6, С.10-17.
5. Тондий Л.Д., Зинченко Е.К., Тондий О.Л., Кас И.В., Закревская Е.Л. О целебных свойствах воды. — Харьков: Домино, 2017. — 241 с.
6. Л.Д. Тондий, Е.К. Зинченко, А.А. Щерба, Е.Л. Закревская Лечение минеральными водами в практике семейного врача/Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини, 2017, 2. 37-41.
7. Dead Sea Salt, <http://www.bodyharmonydayspa.com/salt.html>, 18.03.2015. 2. Polefka T. G, Bianchini R. J, Shapiro S. Interaction of mineral salts with the skin: a literature survey. Int J Cosmet Sci. 2012, 34(5):416-23.
8. Ehrhardt Proksch MD, PhD, Hans-Peter Nissen, PhD, Markus Bremgartner, MD, and Colin Urquhart, PhD//Proksch PHARMACOLOGY and THERAPEUTICS et al. Bathing in a magnesium-rich Dead Sea salt solution improves skin barrier function, enhances skin hydration, and reduces inflammation in atopic dry skin/International Journal of Dermatology 2005, 44, 151-157.
9. PATIL JS*, GURAV P B, MANDAVE SV, JADHAV SM, KULKARNI RG//Hydrogel System, a 'Smart' and 'Intelligent' Drug Delivery Device: A Systematic and Concise Review/Indian Journal of Novel Drug delivery 6(2), Apr-Jun, 2014, 93-105.

10. Priyanka Jangalrao Jadhav, Abhyangshree Nandkumar Mane, Sagar Suresh Gilda, Vinayak Balu Kumbhar, Monali Bharat Jadhav, Amruta Avinash Ghadge/ "FORMULATION & EVALUATION OF POLY-HERBAL ANTI-ACNE FACE WASH GEL". World Journal of Pharmaceutical Research.- 2016, 5(7):1184-1190.
11. Sipos E. Evaluation and selection of gel base for the formulation of dexpanthenol products / E. Sipos, N. Szasz, S. Vancea [et al.] // Tropical Journal of Pharmaceutical Research. – 2014, 13(12):1987-1992.
12. Zandraa O, Saha N, Kitano T, Saha P. Properties of Guar Gum-Dead Sea Salt medicated gel, Int. J Pharm Pharm Sci, 2015, 7(1):226-232.

ნინო გრემელაშვილი¹, რაულ გოცირიძე², ნინო კიკნაძე², თამაზ ჭუმბურიძე¹, ლაშა ბაკურიძე¹,
დალი ბერაშვილი¹, ია ნურნუშია¹, ალიოშა ბაკურიძე¹

სახარე ტბის ფარმაკოტექნოლოგიური შეფასება

¹თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი; ²ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

პლაზმური ატომური ემისიური სპექტრომეტრით ჩატარებული კვლევის შედეგად, სახარე ტბის წყალში დადგენილია ესენციური მაკრო და მიკროელემენტების შემცველობა. საკვლევი ობიექტი დიდი რაოდენობით შეიცავს ნატრიუმს, კალიუმს, კალციუმს, მაგნიუმს, სილიციუმს, სელენს და ა.შ. რომლებიც აუცილებელია კანის, გულ-სისხლძარღვთა და საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციური მოქმედების რეგულაციისათვის.

დადგენილია, რომ სახარე ტბის მინერალურ წყალს გააჩნია სუსტი ანტიბაქტერიული მოქმედება, რაც სავარაუდოდ მაღალი ოსმოსური წნევეთაა განპირობებული.

ბიოფარმაკევტული კვლევების საფუძველზე მონოდებულია სახარე ტბის წყლის შემცველი ჰიდროგელის კომპოზიცია, %: აფი (სახარე ტბის წყალი) 5,0; მეტოცელი K100 1,0; გლიცერინი 10,0; კალიუმის სორბატი 0,2; გამობდილი წყალი 100,0-მდე.

რეოლოგიური მახასიათებლების შესწავლით დადგენილია, რომ ჰიდროგელს გააჩნია ტიქსოტროპული თვისებები, რაც მიუთითებს ოპტიმალურ რბილ კონსისტენციაზე, კარგი ნაცხების უნარზე და ექსტრუზიულ თვისებებზე (ტუბიდან გადმოსვლის უნარი).

კეთილხარისხოვნების მაჩვენებლებით: ერთგვაროვნება, წყლიანი გამონაწვლილის pH, კოლოიდური სტაბილურობა, თერმოსტაბილურობა და სიბლანტე, მონოდებული ჰიდროგელი აკმაყოფილებს სახელმწიფო ფარმაკოპეის ზოგად მოთხოვნებს რბილი წამლის ფორმების მიმართ. დამუშავებულია ჰიდროგელის მომზადების ტექნოლოგია და მონოდებულია ტექნოლოგიური სქემა. მიღებულია სტრუქტურირებული სისტემა, უპირატესად კოაგულაციური ტიპის კავშირებით, რომელიც ხასიათდება ოპტიმალური ნაცხებადობით და ზედაპირზე განაწილებით.

