

თეონა კორკოტაძე<sup>1</sup>, ვახტანგ მშვილდაძე<sup>2</sup>, მალხაზ ჯოხაძე<sup>1</sup>, სოფიო გოქაძე<sup>1</sup>,  
 ციალა ღვინიაშვილი<sup>3</sup>, ლალი ზარდიაშვილი<sup>1</sup>, მანანა მაისაშვილი<sup>1</sup>, დალი ბერაშვილი<sup>1</sup>  
 საქართველოში გავრცელებული კუტი ბალახის - *Teucrium polium* L. მინისზედა  
 ნაწილების ქიმიური შემადგენლობა და ბიოლოგიური აქტივობა

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი; <sup>1</sup>ფარმაცევტული ბოტანიკის დეპარტამენტი;  
<sup>2</sup>იოვლ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი. <sup>3</sup>ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2023.04.20>

TEONA KORKOTADZE<sup>1</sup>, VAKHTANG MSHVILDADZE<sup>2</sup>, MALKHAZ JOKHADZE<sup>1</sup>, SOPIO  
 GOKADZE<sup>1</sup>, TSIALA GVINIASHVILI<sup>3</sup>, LALI ZARDIASHVILI<sup>1</sup>,  
 MANANA MAISASHVILI<sup>1</sup>, DALI BERASHVILI<sup>1</sup>

### CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF AERIAL PARTS OF *TEUCRIMUM POLIUM* L. GROWING IN GEORGIA

Tbilisi State Medical University: <sup>1</sup> Department of Pharmaceutical Botany; <sup>2</sup> Iovel Kutateladze Institute of  
 Pharmacochemistry; <sup>3</sup> The Botanical Institute of Ilia State University

#### SUMMARY

Pharmacognostical study of aerial parts of *Teucrium polium* L., growing in Georgia, was carried out, main microscopic diagnostic signs were established. A study of the chemical composition of the essential oil obtained from the aerial parts was carried out. The percentage of dominant components was determined by GC integration, the dominant components in the essential oil are sabinene (14.19%) and germacrene D (22.24%). From terpene family, monoterpene hydrocarbons (22.24%) and sesquiterpene hydrocarbons (21.62%) are almost equal.

The content of phenolic compounds in the aqueous, methanolic and chloroformic fractions of the residual plant material after hydrodistillation, was determined by using Folin-Ciocalteu test. In aqueous fraction total phenolic content was  $22 \pm 3\%$ , in methanolic fraction  $20 \pm 4\%$ , chloroformic -  $2.2 \pm 0.6\%$ . In methanolic fraction isorhamnetin, luteolin and caffeic acid content were determined.

Fractions antioxidant and anti-inflammatory activity were determined. Aqueous fraction showed cellular based (WS1) antioxidant activity ( $0.54 \pm 0.05 \mu\text{g/ml}$ ). Methanolic and chlorophormic fractions exhibited high anti-inflammatory activity, 98% and 100% inhibition of NO production, at  $53 \mu\text{g/ml}$  and  $48 \mu\text{g/ml}$  dose, without any significant toxicity.

Methanolic extract from areal parts of *T. polium* revealed DPPH free radical scavenging activity. With the  $1.998 \text{mg/ml}$  concentration it exhibited inhibition of DPPH radical at 93.4%.  $\text{IC}_{50}=0.399 \text{mg/ml}$ .

**Keywords:** *Teucrium polium* L., essential oil, phenolic compounds, biological activity

**შესავალი.** ტუჩოსანთა ოჯახის მცენარეებიდან აღსანიშნავია *Teucrium polium* L. - კუტი ბალახი, გავრცელებულია ევროპაში, სამხრეთ-დასავლეთ აზიაში და ჩრდილოეთ აფრიკაში, გვხვდება საქართველოშიც [1,2], მრავალწლოვანი ბუჩქი ან ნახევრადბუჩქია, ღეროები 30-50სმ სიმაღლის, მოპირისპირედ განლაგებული, მჭდომარე, მოგრძო ან ოვალური 0.7-2.5სმ სიგრძის ფოთლებით, ყვავილები თეთრიდან მკრთალ კრემისფრამდე, თესლი ყავისფერი, ბადისებრი კაკალი (სურათი №1) [3-7].



სურათი № 1 კუტი ბალახი - *Teucrium*

ტრადიციულ მედიცინაში, ძირითადად, გამოიყენება საჭმლის მომწელებელი და სასუნთქი სისტემის დაავადებების სამკურნალოდ [3,8–10]. კვლევებით დადგენილია მისი ანტიბაქტერიული, ანტიოქსიდანტური, ანტივირუსული, ტკივილგამაყუჩებელი, ანთების და სიმსივნის საწინააღმდეგო, ჰიპოგლიკემიური, ჰიპოლიპიდემიური, სპაზმოლიზური, ფუნგიციდური მოქმედება [3,8,11–13].

კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილებიდან მიღებულმა მეთანოლიანმა ექსტრაქტმა გამოავლინა ანტიოქსიდანტური, ანტიბაქტერიული, ანთებისსაწინააღმდეგო და სიმსივნის საწინააღმდეგო მოქმედება, ეთანოლიანმა ექსტრაქტმა სოკოს საწინააღმდეგო, ხოლო წყლიანმა ექსტრაქტმა კი კრუნჩხვის საწინააღმდეგო აქტივობა, რაც შესაძლოა განპირობებულია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებათა სხვადასხვა ჯგუფის შემცველობით [1,14].

კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილების ქიმიური შემადგენლობიდან აღსანიშნავია ეთეროვანი ზეთების, ფენოლური შენაერთების (ფლავონოიდები, კუმარინები), დიტერპენების, ალკალოიდების და საპონინების შემცველობა [1,15].

აღმოჩნდა, რომ სხვადასხვა გეოგრაფიულ არეალში მოზარდი, კუტი ბალახის ეთეროვანი ზეთი ხასიათდება ქიმიური შემადგენლობის, განსაკუთრებით დომინანტი კომპონენტების, ცვალებადობით: ირანში ხორასან-რაზავის პროვინციაში მოზარდ მცენარის ეთერზეთში დომინანტი კომპონენტია -  $\alpha$ -კადინოლი (46.20%) და კარიოფილენის ოქსიდი (25.9%) [16], ირანში ფარსის პროვინციაში კი  $\alpha$ -ბისაბოლენი (24.6 %) და 11-აცეტოქსიეუდესმან-4- $\alpha$ -ოლი (26.3%) [17], მოლდოვასა და ალჟირში მოზარდი მცენარის ეთერზეთში დომინანტი კომპონენტია  $\beta$ -პინენი და გერმაკრენი D. საუდის არაბეთში გავრცელებული მცენარის ეთერზეთში კი  $\alpha$ -ფენჩენი (20.09%) და  $\tau$ -კადინოლი (25.58%) [3,18]. ზოგადად ეთერზეთში ჭარბობს უანგზადშემცველი სესქვიტერპენები [17,19], თუმცა ალჟირში მოზარდი მცენარის ეთერზეთისათვის დამახასიათებელია მონოტერპენული ნახშირწყალბადები [18], აღმოსავლეთ თურქეთში მოზარდი მცენარის ეთერზეთში კი თითქმის თანაბარი რაოდენობითაა სესქვიტერპენული ნახშირწყალბადები (30.4%) და უანგზადშემცველი სესქვიტერპენები (30.7%) [20].

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, აქტუალურია საქართველოში გავრცელებული, კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილების კვლევა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე.

**კვლევის მიზანს** წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული, კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილების ქიმიური შემადგენლობის და ბიოლოგიური აქტივობის შეფასება.

**კვლევის ობიექტი** იყო თბილისის მიდამოებში შეგროვილი კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილები, იგივეობა დადგენილია ილიას უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტის ასოცირებული მეცნიერ თანამშრომლის ციალა ღვინიაშვილის მიერ.

**კვლევის მეთოდები:** ანალიზის მიკროსკოპული მეთოდებით დადგინდა ჰაერმშრალი ნედლეულის ანატომიური შენების თავისებურებები და სადიაგნოზო ნიშნები. ეთერზეთის მიღება განხორციელდა კლევენჟერის მეთოდით (სახ.ფარმ.ტ.#2). ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობის კვლევა ჩატარდა გაზური ქრომატოგრაფია მასსპექტრომეტრით (GC/MS).

ნარჩენი პროტის წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების კვლევა თხელფენოვანი და სითხურ ქრომატოგრაფიული მასსპექტრომეტრული მეთოდით (LC-MS). ფენოლების ჯამური შემცველობა განისაზღვრა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით, Folin-Ciocalteu რეაქტივის გამოყენებით, ფენოლური შენაერთების იდენტიფიცირება განხორციელდა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიული-მასსპექტრომეტრული მეთოდით (HPLC-MS), სტანდარტული ნიმუშის შეკავების დროისა და მასსპექტრების მიხედვით.

წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეფასდა უანგზადის თავისუფალი რადიკალის აბსორბციის უნარით (ORAC ტესტი) და ადამიანის კანის ფიბრობლასტების WS1 გამოყენებით. საკონტროლოდ გამოყენებული იყო ტროლოქსის და ქვერცეტილის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარი. საკვლევი ნიმუშების ინჰიბიტორული კონცენტრაცია, რომელიც 50%-ით (IC<sub>50</sub>) აინჰიბირებს 2',7'-დიქლორ ფლუორესცინის (DCFH) დაუანგვას, განისაზღვრა უჯრედული კულტურის გამოყენებით. ანთების საწინააღმდეგო მოქმედება შეფასდა აზოტის (NO) ოქსიდის წარმოქმნის ინჰიბირების *in vitro* მეთოდით. დადებით კონტროლად გამოყენებული იყო L-NAME (N(G)-ნიტრო-L-არგინინ-მეთილ-ესტერი), აზოტის

ოქსიდის რაოდენობითი შემცველობა დადგინდა ნატრიუმის ნიტრატის (NaNO<sub>2</sub>) სტანდარტულ (საკალიბრო) გრაფიკთან შედარებით.

საკვლევი ობიექტის მიწისზედა ნაწილების მეთანოლიანი ექსტრაქტის ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეფასდა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით 2,2-დიფენილ 1-პიკრილჰიდრაზილის (DPPH) რეაქტივის გამოყენებით. თავისუფალი რადიკალების შემხვეჭი უნარი პროცენტებში გამოთვლილ იქნა ფორმულით:

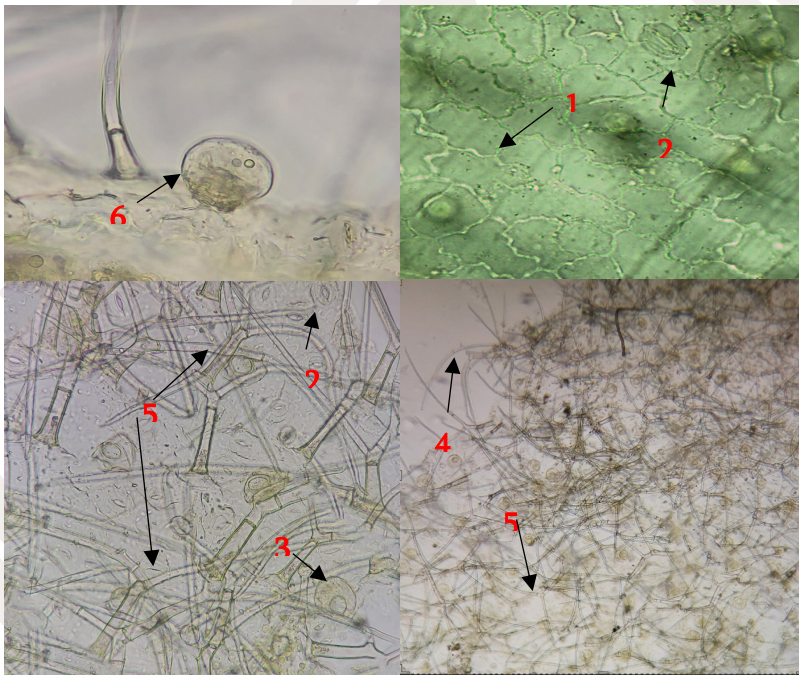
$$x \% = \frac{Ac - As}{Ac * 100}$$

სადაც: Ac - DPPH-ის მეთანოლიანი ხსნარის აბსორბცია; As - საანალიზო ექსტრაქტის აბსორბცია.

სტანდარტულ ნიმუშად გამოყენებული იყო ვალის მუყავს 5 სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარი, მაინჰიბირებელი კონცენტრაციით IC<sub>50</sub>=0.005 მგ/მლ.

**კვლევის შედეგები:** ფოთლის ზედაპირული პრეპარატის დათვალიერებისას შეიმჩნევა, ზედა და ქვედა ეპიდერმისის დაკლაკნილკედლიანი უჯრედები; ბაგეები შეინიშნება ფოთლის ორივე ზედაპირზე, ბაგის ხვრელის მიმართ პერპენდიკულარულად განლაგებული, ეპიდერმისის ორი უჯრედით (დიაციტური ტიპი). ეთერზეთოვანი ჯირკვლები მსხვილია, შედგება როზეტად განლაგებული 8 გამომყოფი უჯრედისაგან. ფოთლის ფირფიტის მთელი ზედაპირი მოფენილია ორი ტიპის - მარტივი ერთუჯრედიანი და მარტივი მრავალუჯრედიანი ბუსუსებით (სურათი №2).

#### სურათი №2 კუტი ბალახის - *Teucrium polium* L. ფოთლის მიკროსკოპია



1. ეპიდერმისის დაკლაკნილკედლებიანი უჯრედები; 2. ბაგე; 3. ეთერზეთის ჯირკვალი; 4. მარტივი ერთუჯრედიანი ბუსუსი; 5. მარტივი მრავალუჯრედიანი ბუსუსი; 6. თავაკიანი ბუსუსი

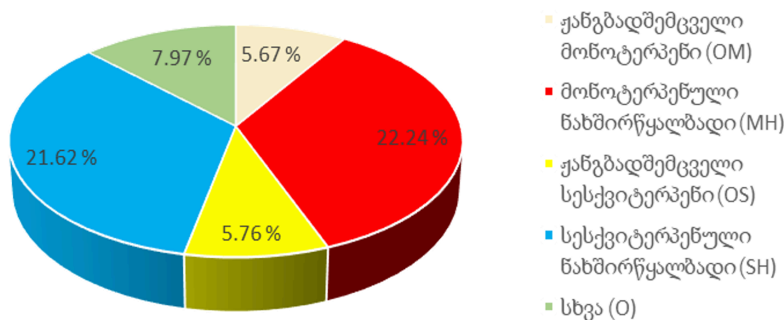
კუტი ბალახის მიწისზედა ნაწილებიდან მიღებულ ეთერზეთში იდენტიფიცირებულია 29 კომპონენტი, დომინანტია - საბინენი (14.19%) და გერმაკრენი D (9.5%) (ცხრილი №1). ეთერზეთის შემადგენელი კომპონენტების იდენტიფიკაციისთვის, ექსპერიმენტულად მიღებული მასსპექტრი შედარებულ იქნა ნისტის მონაცემთა ბაზის მასსპექტრთან. უფრო მეტი სარწმუნოებისთვის გამოყენებული იყო სტანდარტული ნიმუშების ხსნარები, მათი ანალიზიც ტარდებოდა ეთერზეთებისთვის შერჩეული პირობებით. ეთერზეთში მონოტერპენული (22.24%) და სესქვიტერპენული (21.62%) ნახშირწყალბადი თანაბარი რაოდენობითაა (სურათი №3). არის უანგბადმემცველი მონო და სესქვიტერპენებიც, შესაბამისად 5.67%, 5.76%, რითაც დგინდება, რომ ჩვენს მიერ შესწავლილი ეთერზეთი განსხვავებულია ლიტერატურაში არსებულ მონაცემებთან.

ცხრილი № 1. კუტი ბალახის ეთერზეთის ტერპენული შემადგენლობა

№	კომპონენტები	RT	RI (exp)	RI (ref)	ეთერზეთის კომპონენტების % შემცველობა
1	ჰექსანალი (O)	2.646	756.3	801	0.5
2	2-ჰექსენალი (O)	3.287	854.3	855	0.95
3	ტუიონი (MH)	4.552	1032.5	1102	2.31
4	პინენი (MH)	4.715	1047.9	974	2.99
5	<b>საბინენი (MH)</b>	5.63	1125.2	1098	<b>14.19</b>
6	მირცენი (MH)	6.015	1154.1	1090	1.42
7	ტერპინენი (MH)	8.072	1182.3	1154	1.33
8	ლინალოლი (OM)	9.483	1186	1131	1.04
9	საბინაკეტონი (O)	11.663	1143	1154	1.32
10	(-)-ტერპინენ-4-ოლი (OM)	12.426	1160	1174	3.12
11	ტერპინეოლი (OM)	12.963	1175	1160	0.92
12	p-მენტა-1,4-დიენ-7-ოლი (OM)	18.675	1330	1327	0.59
13	კოპენი (SH)	20.476	1375	1376	1.5
14	ბურბონენი (SH)	20.843	1382	1388	1.35
15	β-კოპენ-4α-ოლი (OS)	21.682	1485	1430	0.23
16	ელემენი (SH)	22.825	1432	1434	0.97
17	ფამესენი (SH)	23.816	1448	1454	5.4
18	<b>გერმაკრენი D (SH)</b>	24.731	1477	1484	<b>9.5</b>
19	ბიციკლოგერმაკრენი (SH)	25.314	1495	1500	1.58
20	კადინენი (SH)	26.386	1526	1513	1.32
21	ნეროლიდოლი (OS)	28.001	1555	1561	1.2
22	სპტულენოლი (OS)	28.455	1568	1577	2
23	კადინოლი (OS)	31.34	1675	1652	1.15
24	მუსტაკონი (OS)	32.191	1687	1676	1.18
25	ჰექსაჰიდროფარნეზილ აცეტონი (O)	38.049	1842	1831	2.24
26	7,9-დი-ტეტრა-ბუთილ-1-ოქსასპირო (4,5) დეკა- 6,9-დიენ-2,8-დიონი (O)	40.468	1904	1916	0.33
27	პალმიტის მუჟა (O)	42.135	1945	1960	0.4
28	ფიტოლი (O)	46.507	2102	2018	0.74
29	ჰეპტაკობანი (O)	48.541	2700	2700	1.49
ჯამი					63.26

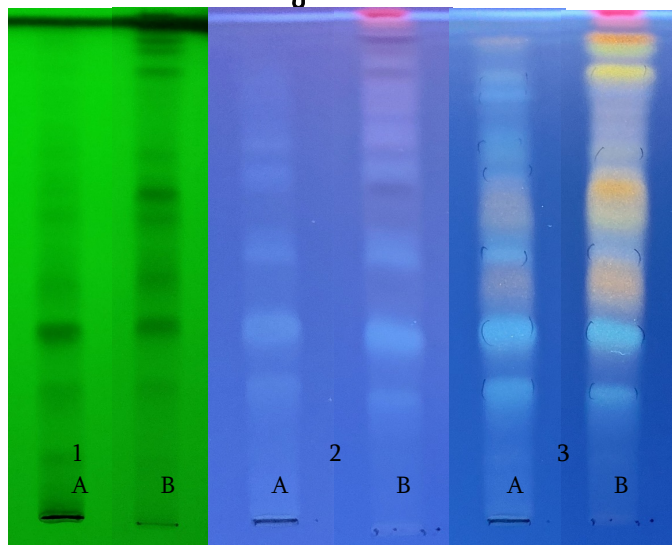
RT: შეკვების დრო GC/MS ანალიზისას; RI (exp) შეკვების ინდექსი გამოთვლილია ნორმალური ალკანების გამოყენებით; RI (ref) კომპონენტების შეკვების ინდექსი ლიტერატურიდან

სურათი №3. კუტი ბალახიდან მიღებული ტერპენული ბუნების ეთერზეთის შემადგენლობა



კუტი ბალახის, წყლიანი და მეთანოლიანი ფრაქციების თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგები მოცემულია სურათზე №4.

სურათი №4.



სურათი №4 (1-3) ჩანს, რომ კუტი ბალახის წყლიანი და მეთანოლიანი ფრაქცია ხასიათდება ფენოლური კომპონენტების შემცველობით, შეინიშნება დამახასიათებელი ფლუორესცენცია, უი არეში 365 ნმ ტალღის სიგრძეზე დათვალიერებისას (სურ № 4-3).

მთლიანი ფენოლების ჯამური შემცველობა, წყლიან ფრაქციაში  $22 \pm 3\%$ -ია, მეთანოლიანში  $20 \pm 4\%$ , ქლოროფორმიანში  $2.2 \pm 0.6\%$ , შედეგები მოცემულია გრამებში (გალის მუავას ექვივალენტი) 100გ ექსტრაქტზე გადაანგარიშებით. სითხური ქრომატოგრაფია მასსპექტრომეტრიით მეთანოლიან ფრაქციაში დადგინდა იზორამნეტინის, ლუტეოლინის და კოფეინის მუავის შემცველობა.

ნარჩენი შროტის წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური და ანთებისსაწინააღმდეგო აქტივობის შეფასების შედეგები მოცემულია ცხრილში №2.

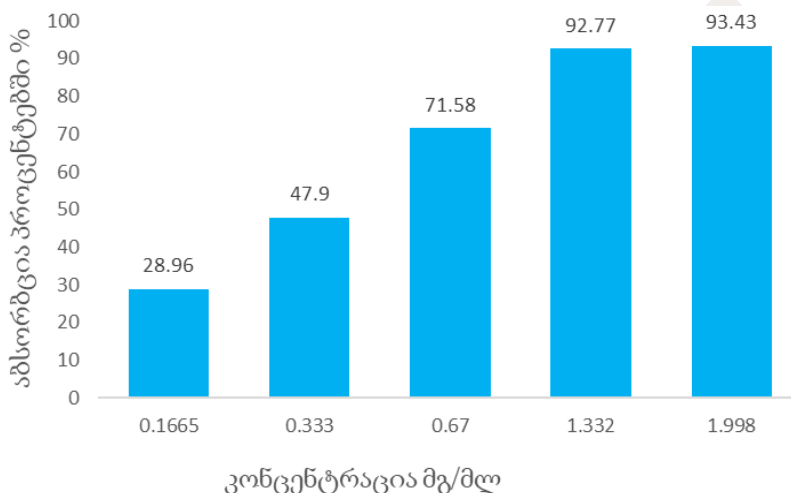
ცხრილი №2. კუტი ბალახის მიწისზედა ნაწილების წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური და ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა

	ქვერცეტინი	ტროლოქსი	L-NAME 250 მიკრომოლი (µM)	L-NAME 1 მილიმოლი (mM)	წყლიანი	მეთანოლიანი	ქლოროფორმიანი
ანტიოქსიდანტობა აქტივობა უჯრედულ მოდელში IC <sub>50</sub> მკგ/მლ	0.027 ± 0.004				<b>0.54 ± 0.05</b>	1.6 ± 0.4	55 ± 9
ანტიოქსიდანტური აქტივობა ORAC მოდელში მიკრომოლი TE /მგ	21.1 ± 0.6	5.1 ± 0.2			1.5 ± 0.3	1.7 ± 0.3	0.15 ± 0.03
ანთების საწინააღმდეგო მოქმედება IC <sub>50</sub> მკგ/მლ					>160	<b>53 ± 9</b>	<b>48 ± 18</b>
ინჰიბირება მაქსიმალურ არატოქსიკურ კონცენტრაციაზე (%)			44 ± 10	67 ± 8	< 0	<b>98</b>	<b>100</b>
ტოქსიკურობა (>20 % სიკვდილიანობა)					არ არის ტოქსიკური	არ არის ტოქსიკური	არ არის ტოქსიკური

ცხრილიდან ჩანს, რომ კუტი ბალახის წყლიანი ფრაქცია ავლენს ანტიოქსიდანტურ აქტივობას უჯრედული კულტურის გამოყენებით ჩატარებულ ტესტში, ხოლო მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქცია, ანთებისსანინალმდეგო მოქმედებას, ამასთან არ ახსიათებთ ტოქსიკურობა თავის მაკროფაგის უჯრედების მიმართ (RAW 264.7).

კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილებიდან მომზადებული მეთანოლიანი ექსტრაქტის ანტიოქსიდანტური აქტივობა განისაზღვრა, სპექტროფოტომეტრული მეთოდით, DPPH (2,2-დიფენილ-1-პიკრილჰიდრაზილი) რეაქტივის გამოყენებით. შედეგები მოცემულია №5 სურათზე.

#### სურათი № 5 კუტი ბალახის თავისუფალი რადიკალების შემხვეჭი უნარი პროცენტებში



კუტი ბალახის მეთანოლიანი ექსტრაქტის კონცენტრაციის გაზრდით (0.1665 მგ/მლ - 1.998 მგ/მლ) იზრდება ანტიოქსიდანტური აქტივობა 28.96%-დან 93.43%-მდე.

დადგინდა ინჰიბიტორული კონცენტრაცია  $IC_{50} = 0.399$  მგ/მლ. მიღებული შედეგები ადასტურებს კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილებიდან მიღებული ექსტრაქტის ანტიოქსიდანტურ აქტივობას.

**დასკვნები:** დადგინდა კუტი ბალახის - *Teucrium polium* L. მიკროსკოპული სადიაგნოზო ნიშნები. მინისზედა ნაწილებიდან მიღებულ ეთერზეთში განისაზღვრა ღომინანტი კომპონენტების პროცენტული რაოდენობა შიდა ინტეგრაციით, ასევე ტერპენული შენაერთების თანაფარდობა.

ნარჩენი პროტის წყლიან, მეთანოლიან და ქლოროფორმიან ფრაქციაში დადგინდა, ფენოლური შენაერთების ჯამური შემცველობა, მეთანოლიან ფრაქციაში კი ინდივიდუალური ნივთიერებების: იზორამნეტინის, ლუტეოლინის და კოფეინის მჟავის შემცველობაც. წყლიანმა ფრაქციამ გამოავლინა ანტიოქსიდანტური აქტივობა უჯრედული კულტურის გამოყენებით (WS1) ჩატარებულ ტესტში, ხოლო მეთანოლიანმა და ქლოროფორმიანმა ფრაქციამ ანთების სანინალმდეგო მოქმედება, NO-ს 98% და 100% ინჰიბირება, ამასთან არ გამოვლინდა ტოქსიკური მოქმედება თავის მაკროფაგის უჯრედების მიმართ (RAW 264.7).

კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილებიდან მიღებულმა მეთანოლიანმა ექსტრაქტმა გამოავლინა DPPH თავისუფალი რადიკალების შემხვეჭის უნარი 93.4%, 1.998 მგ/მლ კონცენტრაციით,  $IC_{50} = 0.399$  მგ/მლ.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. M. Sharifi-Rad, P. Pohl, F. Epifano, G. Zengin, N. Jaradat, and M. Messaoudi, "Teucrium polium (L.): Phytochemical Screening and Biological Activities at Different Phenological Stages," *Molecules*, vol. 27, no. 5, p. 1561, Feb. 2022, doi: 10.3390/molecules27051561.
2. დავლიანიძე მ., ღვინიაშვილი ც., მუყბანიანი მ., ჯიჯოლია-იმნაძე ლ., ჯუღელი თ., საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა. თბილისი, 2018.

3. A. Ciocarlan et al., “Chemical Profile, Elemental Composition, and Antimicrobial Activity of Plants of the *Teucrium* (Lamiaceae) Genus Growing in Moldova,” *Agronomy*, vol. 12, no. 4, p. 772, Mar. 2022, doi: 10.3390/agronomy12040772.
4. A. Sabzghabaie and J. Asgarpanah, “Essential oil composition of *Teucrium polium* L. fruits,” *Journal of Essential Oil Research*, vol. 28, no. 1, pp. 77–80, Jan. 2016, doi: 10.1080/10412905.2015.1082947.
5. საქართველოს ფლორა, vol. XI. თბილისი: მეცნიერება, 1987.
6. Yamina Maizi, Boumediene Meddah, Aicha Tir Touil Meddah, and Jose Antonio Gabaldon Hernandez, “Seasonal Variation in Essential Oil Content, Chemical Composition and Antioxidant Activity of *Teucrium polium* L. Growing in Mascara (North West of Algeria),” *Journal of Applied Biotechnology Reports*, vol. 6(4), pp. 151–157, 2019.
7. Gh. Sabz, D. Razmjoue, H. Sadeghi Mansourkhani, M. Salahi, S. Milani, T. Ahmadian, M. Gharaghani, S. Nouripour-Sisakht, “Chemical Composition and Antimicrobial Properties of *Teucrium polium* Essential Oil Collected from Dena Mountain in Yasuj, Iran,” vol. 3(3), pp. 125–132, 2022.
8. F. O. Abdullah, F. H. S. Hussain, A. Sh. Sardar, G. Gilardoni, Z. M. Thu, and G. Vidari, “Bio-Active Compounds from *Teucrium* Plants Used in the Traditional Medicine of Kurdistan Region, Iraq,” *Molecules*, vol. 27, no. 10, p. 3116, May 2022, doi: 10.3390/molecules27103116.
9. A. K. Ruiters, P. M. Tilney, S. F. Van Vuuren, A. M. Viljoen, G. P. P. Kamatou, and B.-E. Van Wyk, “The anatomy, ethnobotany, antimicrobial activity and essential oil composition of southern African species of *Teucrium* (Lamiaceae),” *South African Journal of Botany*, vol. 102, pp. 175–185, Jan. 2016, doi: 10.1016/j.sajb.2015.06.008.
10. A. Muselli et al., “Chemical Composition of the Essential Oils of *Teucrium chamaedrys* L. from Corsica and Sardinia,” *Journal of Essential Oil Research*, vol. 21, no. 2, pp. 138–143, Mar. 2009, doi: 10.1080/10412905.2009.9700133.
11. G. Catinella, N. Badalamenti, V. Ilardi, S. Rosselli, L. De Martino, and M. Bruno, “The Essential Oil Compositions of Three *Teucrium* Taxa Growing Wild in Sicily: HCA and PCA Analyses,” *Molecules*, vol. 26, no. 3, p. 643, Jan. 2021, doi: 10.3390/molecules26030643.
12. M. Stanković, Ed., *Teucrium Species: Biology and Applications*. Cham: Springer International Publishing, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-52159-2.
13. S. Majdoub, S. Dall’Acqua, R. El Mokni, S. Hammami, and G. Peron, “Chemical Composition and Antioxidant Activity of Essential Oil from the Aerial Parts of *Teucrium luteum* (Mill.) Degen subsp. *flavovirens* (Batt.) Greuter & Burdet Growing Wild in Tunisia,” *Applied Sciences*, vol. 12, no. 15, p. 7370, Jul. 2022, doi: 10.3390/app12157370.
14. S. Bahramikia, P. Hemmati Hassan Gavyar, and R. Yazdanparast, “*Teucrium polium* L: An updated review of phytochemicals and biological activities,” *Avicenna Journal of Phytomedicine*, no. Online First, Nov. 2021, doi: 10.22038/ajp.2021.19155.
15. M. Alreshidi et al., “Phytochemical Screening, Antibacterial, Antifungal, Antiviral, Cytotoxic, and Anti-Quorum-Sensing Properties of *Teucrium polium* L. Aerial Parts Methanolic Extract,” *Plants*, vol. 9, no. 11, p. 1418, Oct. 2020, doi: 10.3390/plants9111418.
16. A. Khani and M. Heydarian, “Fumigant and repellent properties of sesquiterpene-rich essential oil from *Teucrium polium* subsp. *capitatum* (L.),” *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, vol. 7, no. 12, pp. 956–961, Dec. 2014, doi: 10.1016/S1995-7645(14)60169-3.
17. R. Sayyad and R. Farahmandfar, “Influence of *Teucrium polium* L. essential oil on the oxidative stability of canola oil during storage,” *J Food Sci Technol*, vol. 54, no. 10, pp. 3073–3081, Sep. 2017, doi: 10.1007/s13197-017-2743-0.
18. Habiba Boukhebti, Massoud Ramdani et al. "Chemical Composition, Antibacterial Activity, and Anatomical Study of *Teucrium Polium* L", *Asian J Pharm Clin Res*, vol. 12, no. 6, pp. 337–341, 2019.
19. F. Menichini, F. Conforti, D. Rigano, C. Formisano, F. Piozzi, and F. Senatore, “Phytochemical composition, anti-inflammatory and antitumour activities of four *Teucrium* essential oils from Greece,” *Food Chemistry*, vol. 115, no. 2, pp. 679–686, Jul. 2009, doi: 10.1016/j.foodchem.2008.12.067.

20. Gizem GÜLSOY TOPLAN, Fatih GÖGER et al., “Phytochemical Composition and Pharmacological Activities of *Teucrium polium* L. Collected from Eastern Turkey,” *Turk J Chem*, 2021, doi: 10.3906/kim-2107-13.

თეონა კორკოტაძე<sup>1</sup>, ვახტანგ მშვილდაძე<sup>2</sup>, მალხაზ ჯობაძე<sup>1</sup>, სოფიო ვოქაძე<sup>1</sup>,  
ციალა ღვინიაშვილი<sup>3</sup>, ლალი ზარდიაშვილი<sup>1</sup>, მანანა მასიაშვილი<sup>1</sup>, დალი ბერაშვილი<sup>1</sup>  
საქართველოში გავრცელებული კუტი ბალახის - *Teucrium polium* L. მინისზედა ნაწილების  
ქიმიური შემადგენლობა და ბიოლოგიური აქტივობა

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი: <sup>1</sup>ფარმაცევტული ბოტანიკის დეპარტამენტი; <sup>2</sup>  
იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი; <sup>3</sup> ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
ბოტანიკის ინსტიტუტი

### რეზიუმე

განხორციელდა საქართველოში გავრცელებული კუტი ბალახის - *Teucrium polium* L. მინისზედა ნაწილების ფარმაცოგნოსტური კვლევა, დადგინდა ძირითადი მიკროსკოპული სადიაგნოზო ნიშნები, განისაზღვრა ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობა და დომინანტი კომპონენტების პროცენტული რაოდენობა (საბინენი - 14.19% და გერმაკრენი D - 9.5%). შიდა ინტეგრაციით, აღმოჩნდა, რომ ტერპენული შენაერთები წარმოდგენილია მონოტერპენული (22.24%) და სესქვიტერპენული ნახშირწყალბადების (21.62%) თითქმის თანაბარი რაოდენობით.

ეთერზეთის მიღების შემდეგ, ნარჩენი შროტის წყლიან, მეთანოლიან და ქლოროფორმიან ფრაქციაში, ფოლინ-ციოკალტის (Folin-Ciocalteu) რეაქტივის გამოყენებით, განისაზღვრა ფენოლური შენაერთების ჯამური შემცველობა, წყლიან ფრაქციაში  $22 \pm 3\%$ -ია, მეთანოლიანში  $20 \pm 4\%$ , ხოლო ქლოროფორმიანში  $2.2 \pm 0.6\%$ . მეთანოლიან ფრაქციაში დადგინდა იზორამნეტინის, ლუტეოლინის და კოფეინის მჟავის შემცველობა.

შეფასდა ნარჩენი შროტის წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური და ანთებისსაწინააღმდეგო აქტივობა. წყლიანმა ფრაქციამ გამოავლინა ანტიოქსიდანტური აქტივობა ( $0.54 \pm 0.05$  მკგ/მლ) უჯრედული კულტურის გამოყენებით (WS1) ჩატარებულ ტესტში, მეთანოლიანმა და ქლოროფორმიანმა ფრაქციამ 53 მკგ/მლ და 48 მკგ/მლ დოზით NO-ს წარმოქმნის მაინჰიბირებელი მოქმედება 98% და 100%-ით, შესაბამისად, მნიშვნელოვანი ტოქსიკურობის გარეშე. კუტი ბალახის მინისზედა ნაწილებიდან მიღებულმა მეთანოლიანმა ექტრაქტმა გამოავლინა DPPH თავისუფალი რადიკალების შეხვეჭის უნარი 93.4% -1.998 მკგ/მლ კონცენტრაციით,  $IC_{50} = 0.399$  მკგ/მლ.