



## საქართველოში გავრცელებული შალამანდილის - *Salvia glutinosa* L. მიწისზედა ნაწილების ქიმიური შემადგენლობა და ბიოლოგიური აქტივობა

თეონა კორკოტაძე<sup>1</sup>, ვახტანგ მშვილდაძე<sup>2</sup>, მალხაზ ჯოხაძე<sup>1</sup>, სოფიო გოქაძე<sup>1</sup>, დალი ბერაშვილი<sup>1</sup>

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

1. ფარმაცევტული ბოტანიკის დეპარტამენტი

2. იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი

### რეზიუმე

განხორციელდა საქართველოში მოზარდი შალამანდილის - *Salvia glutinosa* L. მიწისზედა ნაწილებიდან მიღებული ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობის კვლევა. დადგინდა დომინანტი კომპონენტების პროცენტული რაოდენობა შიდა ინტეგრაციით, დომინანტი კომპონენტებია: კარიოფილენის ოქსიდი - 11.43 % სპატულენოლი - 5.93 % და ჰუმულენ ოქსიდი - 4.5 %. ტერპენული შენაერთებიდან ჭარბობს ჟანგბადშემცველი სესქვიტერპენები. ნარჩენი შროტის წყლიან, მეთანოლიან და ქლოროფორმიან ფრაქციაში დადგინდა ფენოლური შენაერთების ჯამური შემცველობა, ფოლინ-ციოკალტის (Folin-Ciocalteu) რეაქტივის გამოყენებით. შალამანდილის წყლიან ფრაქციაში ფენოლების ჯამური შემცველობა არის  $25 \pm 2$  %, მეთანოლიაში  $26 \pm 3$  %, ხოლო ქლოროფორმიანში  $1.8 \pm 0.5$  %. შეფასდა წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური და ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა. მეთანოლიანი ფრაქცია ავლენს მაღალ ანტიოქსიდანტურ აქტივობას ORAC ტესტში, ხოლო წყლიანი ფრაქცია უჯრედული კულტურის (WS1) გამოყენებით ჩატარებულ ტესტში. შალამანდილის მეთანოლიანი ფრაქცია 52 მკგ/მლ დოზაში ახდენს NO-ს წარმოქმნის ინჰიბირებას 100%-ით, მნიშვნელოვანი ტოქსიკურობის გარეშე. **საკვანძო სიტყვები.** შალამანდილი, ეთერზეთები, ფენოლური შენაერთები, ბიოლოგიური აქტივობა.

## შესავალი.

შალამანდილი - *S. glutinosa* L. მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, ღერო მეტწილად სწორი 80-100 სმ სიმაღლის, ქვედა ნაწილში თითქმის შიშველია, ზედაში კი სქლადაა მოფენილი მრავალუჯრედიანი ბუსუსებით; ფოთლები ყუნწიანი, შუბისებრ-კვერცხისებრი, ზედა



სურათი №1 შალამანდილი - *Salvia glutinosa* L.

ფოთლები სოლისებრი ფუძით, კიდეები მრგვალკბილა-ხერხისებრი, თხელი, მწვანე ფერის, ორივე მხარეზე თეთრი ბეწვით შებუსუსული, ყვავილები შეკრებილია გრძელ, მტევნისებრ, ზოგჯერ საგველასებრ ყვავილედებად. გვირგვინი ღია ყვითელი ფერის, ნაყოფი კაკლუჭი კვერცხისებრი ფორმის, მურა ფერის. ნაყოფობს და ყვავილობს სექტემბერ-ოქტომბერში [1, 2].

გავრცელებულია ევროპასა და მცირე აზიაში, ჩრდილოეთ ირანიდან ჰიმალაიმდე. გავრცელებულია საქართველოს ყველა ფლორისტულ რაიონში და მის ჰაბიტატს დაჩრდილული ტყე წარმოადგენს (სურათი №1) [1, 3, 4].

შალამანდილის ფოთლების გამონაცემი ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება მუცლის ტკივილისას [6]. შალამანდილის მიწისზედა ნაწილების მეთანოლიან ექსტრაქტს ახასიათებს ანტიოქსიდანტური აქტივობა თავისუფალი რადიკალების შებოჭვის გზით [7].

შალამანდილის მიწისზედა ნაწილების ეთანოლიანმა ექსტრაქტმა გამოავლინა ნეიროპროტექტული, ანტიდიაბეტური და ციტოტოქსიკური აქტივობა [8]. ეთერზეთი კი ხასიათდება ანტიმიკრობული მოქმედებით [9, 10].

სხვადასხვა ქვეყანაში მოზარდი შალამანდილის მიწისზედა ნაწილებიდან მიღებული ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობა განსხვავებულია, მათ დაგროვებაზე გავლენას ახდენს გეოგრაფიული მდებარეობა, კლიმატური ფაქტორები, ფენოლოგიური ფაზები, ნიადაგის განაყოფიერების დონე და ა.შ. [11 12]. ეთერზეთის დომინანტი კომპონენტების შედარებით დადგინდა, რომ ირანში მოზარდ მცენარის ეთერზეთში დომინანტი კომპონენტია გერმაკრენი D, საბერძნეთში მოზარდის შემთხვევაში ბუთილ ბუტირილ აცეტატი, თურქეთის შემთხვევაში ლინალილ აცეტატი და გერმაკრენი D, ხოლო იტალიის შემთხვევაში კი - მჟუროლენი იხ. ცხრილი.

შალამანდილის ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობის შედარებითი ანალიზი დომინანტი კომპონენტების შემცველობისა და გავრცელების არელების მიხედვით

| ქვეყანა                              | ირანი<br>[12] | თურქეთი<br>[13] | საბერძნეთი<br>[14] | იტალია<br>[15]<br>ფოთლები ყვავილები |      |
|--------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-------------------------------------|------|
| ლიტერატურული მონაცემები კომპონენტები | 2009          | 2021            | 2006               | 1997                                |      |
| ლინალოლი                             | 1.5           | 4.61            | -                  | 1.0                                 | 1.2  |
| ლინალილ აცეტატი                      | -             | 14.3            | -                  | -                                   | -    |
| სპატულენოლი                          | -             | 2.2             | -                  | 2.5                                 | 0.6  |
| კარიოფილენის ოქსიდი                  | 2.6           | 3.54            | 10.7               | -                                   | -    |
| ნერილ აცეტატი                        | -             | -               | -                  | -                                   | -    |
| ბურბონენი                            | 1.6           | 2.33            | <0.01              | 5.9                                 | 3.9  |
| ფიტოლი                               | 5.2           | -               | -                  | 1.9                                 | 0.2  |
| α-ჰუმულენი                           | -             | 2.59            | -                  | 2.6                                 | 2.3  |
| გერმაკრენი D                         | 18.0          | 15.87           | -                  | -                                   | 2.7  |
| სკლარეოლი                            | -             | -               | 11.9               | -                                   | -    |
| ბუთილ ბუტირილ აცეტატი                | -             | -               | 26.7               | -                                   | -    |
| არომადენდრენი                        | 0.6           | -               | 8.2                | 1.6                                 | 0.5  |
| Υ-მუუროლენი                          | 1.3           | -               | -                  | 18.7                                | 15.1 |

განსხვავებულია ტერპენული შენაერთების თანაფარდობა, მაგ. ირანში მოზარდ მცენარის ეთერზეთში სესქვიტერპენული ნახშირწყალბადი არის 64.2 %, ხოლო მონოტერპენული ნახშირწყალბადი 16.3 %-ია [12]. თურქეთში მოზარდში სესქვიტერპენული ნახშირწყალბადი არის 34 %, ჟანგბადშემცველი მონოტერპენები 26 %, ხოლო სხვადასხვა ბუნების კომპონენტები - 32.68 % [13]. იტალიაში მოზარდი მცენარის ფოთლები და ყვავილები

მდიდარია სესქვიტერპენული ნახშირწყალბადით (ფოთლები - 60 %; ყვავილები - 47.5 %), ჟანგბადშემცველი სესქვიტერპენები მეტია ფოთლების ეთერზეთში (14.7%) ყვავილებში (7.7%) [15]. ეთერზეთი მდიდარია დიტერპენებითა და სესქვიტერპენებით, ხოლო მონოტერპენები წარმოდგენილია კვალის სახით [14].

შალამანდილი - *Salvia glutinosa* L. საქართველოში ფართოდ არის გავრცელებული, ამასთან ადვილად ექვემდებარება კულტურაში შემოტანას და ქმნის საკმაოდ დიდ ბიომასას. აქედან გამომდინარე აქტუალურია მათი შესწავლა ნედლეულის დამატებითი ბაზის შექმნის მიზნით.

**კვლევის მიზანს** წარმოადგენდა, საქართველოში გავრცელებული შალამანდილის *Salvia glutinosa* L. მიწისზედა ნაწილების, ქიმიური შემადგენლობის კვლევა და ბიოლოგიური აქტივობის შეფასება.

საკვლევი მცენარეების ეთერზეთების, მეთანოლიანი, წყლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ბიოლოგიური აქტივობის შეფასება, უზრუნველყოფს სხვადასხვა მიმართულებით მათი გამოყენების პერსპექტივის პოტენციალის განსაზღვრას და ნედლეულის ბაზის გაფართოებას.

**კვლევის მეთოდები:** ეთერზეთის მიღება განხორციელდა კლევენჟერის მეთოდით (სახ.ფარმ.ტ.#2). ეთერზეთის ქიმიური შემადგენლობის კვლევა ჩატარდა გაზური ქრომატოგრაფია მასსპექტრომეტრით (GC-MS).

შალამანდილის მიწისზედა ნაწილებიდან, ეთერზეთის მიღების შემდეგ, განხორციელდა ნარჩენი შროტის კვლევა, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე. წყლიანი ფრაქციის შრობა განხორციელდა ლიოფილური მაშრობით, შროტის ექსტრაქცია ჯერ მეთანოლით, შემდეგ ქლოროფორმით. მიღებული ფრაქციების შრობა როტაციული ვაკუუმ ამორთქლებლის გამოყენებით.

წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების კვლევა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული და სითხურ ქრომატოგრაფიულ მასსპექტრომეტრული მეთოდით (LC-MS). ფენოლების ჯამური შემცველობის განსაზღვრა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით, Folin-Ciocalteu რეაქტივის გამოყენებით.

ფენოლური შენაერთების კვლევისთვის ჩატარდა, ფრაქციების თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზი, სილიკაგელის ფირფიტაზე, წყლიანი და მეთანოლიანი ფრაქციებისთვის გამოყენებული იყო გამხსნელთა სისტემა ქლოროფორმი : მეთანოლი : წყალი (26 : 14 : 3); ქლოროფორმიანი ფრაქციისთვის - ქლოროფორმი : მეთანოლი (50 : 1). ფირფიტებზე დაკვირვება უი-დეტექტორის გამოყენებით 254 ნმ და 365 ნმ ტალღის სიგრძეზე, გამომჟღავნება-დიფენილბორილოქსიეთილამინი/პოლიეთილენგლიკოლი 4000 რეაქტივით (NP/peg). ფენოლური შენაერთების იდენტიფიცირება განხორციელდა სტანდარტული ნიმუშის შეკავების დროისა და მას სპექტრების მიხედვით.

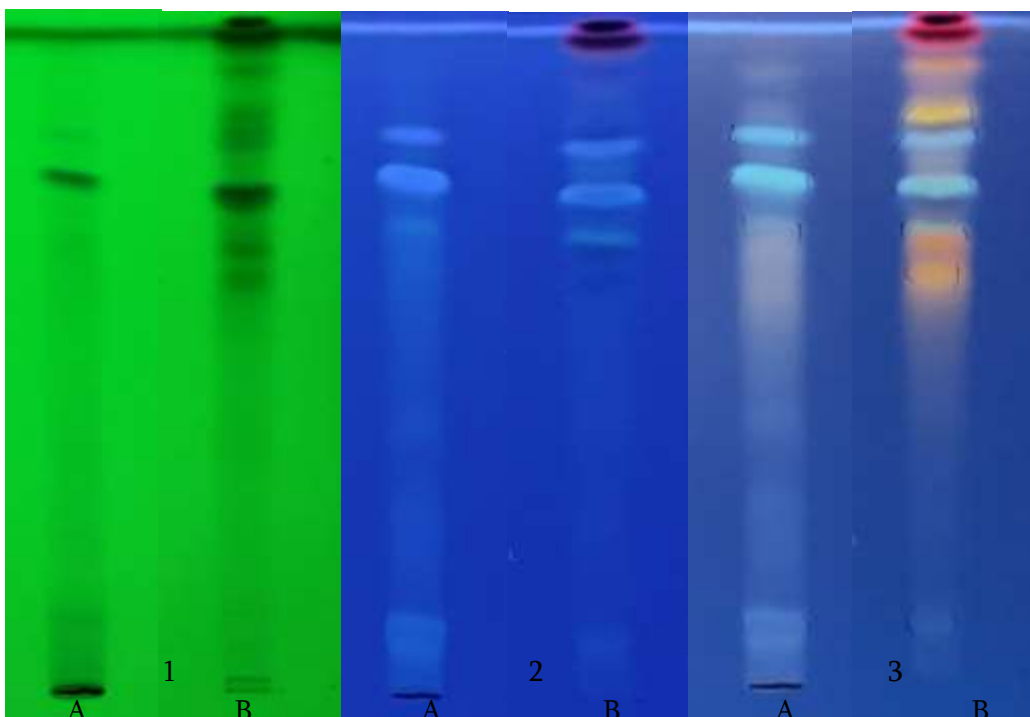
წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური და ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა შეფასდა: ჟანგბადის თავისუფალი რადიკალის აბსორბციის უნარით (ORAC ტესტი) და ადამიანის კანის ფიბრობლასტების WS1

გამოყენებით. საკონტროლოდ გამოყენებული იყო ტროლოქსის და ქვერცეტინის სტანდარტული ნიმუშის ხსნარი. უჯრედული კულტურის გამოყენებით, განისაზღვრა საკვლევი ობიექტების ინჰიბიტორული კონცენტრაცია, რომელიც 50 %-ით (IC<sub>50</sub>) აინჰიბირებს 2',7'-დიქლოროფლუორესცინი-ის (DCFH) დაჟანგვას.

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 NaNO<sub>2</sub>-ის სტანდარტულ (საკალიბრო) გრაფიკთან შედარებით.

**კვლევის შედეგები.** შალამანდილის მიწისზედა ნაწილებიდან მიღებულ ეთერზეთში მოხდა 20-ზე მეტი კომპონენტის იდენტიფიცირება [5], დომინანტი კომპონენტებია: კარიოფილენის ოქსიდი - 11.43 % სპატულენოლი - 5.93 % და ჰუმულენ ოქსიდი - 4.5%. ჭარბობს ჟანგბადშემცველი სესქვიტერპენები. ეთერზეთის დომინანტი კომპონენტების იდენტიფიკაციისთვის, ექსპერიმენტულად მიღებული მასსპექტრი შედარებულ იქნა ნისტის მონაცემთა ბაზის მასსპექტრატან. უფრო მეტი სარწმუნოებისთვის გამოყენებული იყო სტანდარტული ნიმუშების ხსნარები.

შალამანდილის წყლიანი და მეთანოლიანი ფრაქციების თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგები მოცემულია სურათზე № 2.



სურათი №2 შალამანდილის წყლიანი (A) და მეთანოლიანი (B) ფრაქციის თხელფენოვანი ქრომატოგრამა.

თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგებიდან (სურათი № 2) ჩანს, რომ შალამანდილის წყლიანი და მეთანოლიანი ფრაქციები შეიცავს ფენოლურ შენაერთებს (სურ. №2 (1,2,3)). ფირფიტის NP/Peg-ით გამოძეგვების შემდეგ 365 ნმ-ზე დათვალაიერებით შეინიშნება მუქი მწვანე, ყვითელი, ნარინჯისფერი, მოყვითალო-მომწვანო და ინტენსიური

ლურჯი შეფერილობა (სურ. №2-3), რაც დამახასიათებელია ფენოლური ბუნების ნივთიერებებისათვის.

შალამანდილის წყლიან, მეთანოლიან და ქლოროფორმიან ფრაქციაში, ფენოლური შენაერთების ჯამური შემცველობა განისაზღვრა ფოლინ-ციოკალტის (Folin-Ciocalteu) რეაქტივის გამოყენებით. სამი პარალელური ცდის შედეგებით დადგინდა მთლიანი ფენოლების ჯამური შემცველობა, წყლიან ფრაქციაში  $25 \pm 2 \%$  და მეთანოლიანში  $26 \pm 3 \%$ , ქლოროფორმიანში  $1.8 \pm 0.5 \%$  შედეგები მოცემულია გრამებში, გალის მჟავას ექვივალენტი 100 გ ექსტრაქტზე გადაანგარიშებით.

ფენოლური შენაერთების ჯამური შემცველობის განსაზღვრით დადასტურდა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგები. კვლევის შემდგომ ეტაპზე, სითხური ქრომატოგრაფია მასსპექტრომეტრიით, მეთანოლიან ფრაქციაში, რეფერენს სტანდარტების გამოყენებით, დადგინდა ფენოლკარბონმჟავების: როზმარინის, ქლოროგენის და ელაგის მჟავის, ფლავონოიდებიდან იზორამნეტინის, კემფეროლის და ლუტეოლინის შემცველობა.

შალამანდილის წყლიანი, მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციის, ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეფასდა, ჟანგბადის თავისუფალი რადიკალის აბსორბციის უნარით (ORAC ტესტი) და უჯრედული კულტურის გამოყენებით *in vitro* ცდაში. შეფასდა ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა. შედეგები მოცემულია ცხრილში №2.

ცხრილი №2

შალამანდილის მიწისზედა ნაწილების წყლიანი მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ფრაქციების ანტიოქსიდანტური და ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა

|  | ქვერცეტინი          | ტროლოქსი     | L-NAME 250<br>მიკრომოლი (µM) | L-NAME 1<br>მილიმოლი (mM) | შალამანდილი | წყლიანი   | მეთანოლიანი            | ქლოროფორმიანი |
|--|---------------------|--------------|------------------------------|---------------------------|-------------|-----------|------------------------|---------------|
| ანტიოქსიდანტობა WS1<br>IC <sub>50</sub> მკგ/მლ                           | 0.027<br>±<br>0.004 |              |                              |                           | 1.8±0.2     |           | <b>0.61 ±<br/>0.06</b> | >100          |
| ORAC<br>მიკრომოლი TE /მგ   | 21.1 ±<br>0.6       | 5.1 ±<br>0.2 |                              |                           | <b>6±2</b>  | 2.6 ± 0.4 | 0.10 ± 0.02            |               |
| ანთების საწინააღმდეგო<br>მოქმედება, RAW 264.7<br>IC <sub>50</sub> მკგ/მლ |                     |              |                              |                           | >160        |           | <b>52 ±17</b>          | >5            |

|  |  |  |           |          |           |       |     |
|--|--|--|-----------|----------|-----------|-------|-----|
| ინჰიბირება მაქსიმალურ არატოქსიკურ კონცენტრაციაზე (%) |  |  | 44 ± 10 % | 67 ± 8 % | < 0%      | 100 % | 1 % |
| ტოქსიკურობა (>20 % სიკვდილიანობა)                    |  |  |           |          | 10 მკგ/მლ | NA*   | NA* |
| NA* არ არის ტოქსიკური                                |  |  |           |          |           |       |     |

შალამანდილის წყლიანი ფრაქცია ავლენს მაღალ ანტიოქსიდანტურ აქტივობას ORAC ტესტში, ხოლო მეთანოლიანი ფრაქცია უჯრედული კულტურის გამოყენებით (WS1) ჩატარებულ ტესტში. შალამანდილის მეთანოლიანმა ფრაქციამ გამოავლინა აგრეთვე მაღალი ანთების საწინააღმდეგო მოქმედება, ამასთან არ ავლენს ტოქსიკურობას თავის მაკროფაგის უჯრედების მიმართ (RAW 264.7).

**დასკვნები:** შალამანდილის მიწისზედა ნაწილებიდან მიღებულ ეთერზეთში დადგინდა დომინანტი კომპონენტების პროცენტული რაოდენობა შიდა ინტეგრაციით, ასევე ტერპენული შენაერთების თანაფარდობა. წყლიან, მეთანოლიან და ქლოროფორმიან ფრაქციაში განისაზღვრა, ფენოლური შენაერთების ჯამური შემცველობა, ფოლინ-ციოკალტის (Folin-Ciocalteu) რეაქტივის გამოყენებით.

შალამანდილის - *Salvia glutinosa* L. მიწისზედა ნაწილებიდან მიღებულ მეთანოლიან ფრაქციაში ფენოლკარბონმჟავებიდან იდენტიფიცირებულია როზმარინის, ელაგის და ქლოროგენის მჟავა, ხოლო ფლავონოიდური აგლიკონებიდან კემფეროლი, იზორამნეტინი და ლუტეოლინი.

შალამანდილის მეთანოლიანმა ფრაქციამ გამოავლინა მაღალი ანთების საწინააღმდეგო აქტივობა, NO-ს 100 %-ით ინჰიბირება, მნიშვნელოვანი ტოქსიკურობის გარეშე.

დადგინდა, შალამანდილის წყლიანი და მეთანოლიანი ფრაქციების მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა ORAC ტესტში და კანის ნორმალური ფიბრობლასტების გამოყენებით (WS1).

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

[1] საქართველოს ფლორა, vol. XI. თბილისი: მეცნიერება, 1987.

[2] “<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-182731>.”

[3] დავლიანიძე მ., ღვინიაშვილი ც., მუყბანიანი მ., ჯიჯოლია-იმნაძე ლ., ჯუღელი თ., საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა. თბილისი, 2018.

[4] გაგნიძე რ., საქართველოს ფლორის ნომენკლატურის ნუსხა. თბილისი, 2005.

[5] თეონა კორკოტაძე, დალი ბერაშვილი, ვახტანგ მშვილდაძე and მალხაზ გეთია, ალიომა ბაკურიძე, “გვარი - სალბის, საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი სახეობის, ქიმიური შემადგენლობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა,” ექსპერიმენტული და კლინიკური მედიცინა, no. 5–6, 2021.

- [6] M. Sharifi-Rad *et al.*, “Salvia spp. plants-from farm to food applications and phytopharmacotherapy,” *Trends in Food Science & Technology*, vol. 80, pp. 242–263, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.tifs.2018.08.008.
- [7] M. Bonesi, M. R. Loizzo, R. Acquaviva, G. A. Malfa, F. Aiello, and R. Tundis, “Anti-inflammatory and Antioxidant Agents from Salvia Genus (Lamiaceae): An Assessment of the Current State of Knowledge,” *AIAAMC*, vol. 16, no. 2, Dec. 2017, doi: 10.2174/1871523016666170502121419.
- [8] A. Mocan *et al.*, “Chemical Constituents and Biologic Activities of Sage Species: A Comparison between Salvia officinalis L., S. glutinosa L. and S. transsylvanica (Schur ex Griseb. & Schenk) Schur,” *Antioxidants*, vol. 9, no. 6, p. 480, Jun. 2020, doi: 10.3390/antiox9060480.
- [9] DRAGAN T. VELIKOVIC, NOVICA V. RANDJELOVIC, MIHAILO S. RISTIC, ANDRIJAA. SMELCEROVIC and ANAS. VELICKOVIC, “Chemical composition and antimicrobial action of the ethanol extracts of Salvia pratensis L., Salvia glutinosa L. and Salvia aethiopis L.,” *J. Serb. Chem. Soc.*, vol. 67 (10), pp. 639–646, 2002.
- [10] Ugur TUTAR, “Study of the effect of essential oil of Salvia glutinosa L. on microbial biofilm formation by clinical isolates of Acinetobacter baumannii,” *American Institute of Physics*, 2016, doi: 10.1063/1.4945935.
- [11] Milica Aćimović, Biljana Kiprovska, Milica Rat, Vladimir Sikora, Vera Popović, Anamarija Koren, Milka Brdar-Jokanović, “Salvia sclarea: CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY,” *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management*, vol. 1 (1), 2018.
- [12] Afsaneh Tavassoli, Akbar Esmaeili, Mohammad Ali Ebrahimzadeh, Shila Safaeyan, Mohamad Akbarzade and Abdolhossein Rustaiyan, “Chemical Composition of Essential Oil and Antibacterial Activity of Salvia Glutinosa L. Growing Wild in Iran,” *Journal of Applied chemical Researches (JACR)*, vol. 3, no. 10, 2009.
- [13] Emine Yurteri\* and , Aysel Özcan Aykutlu, Haydar Küplemez, Fatih Seyis, “INVESTIGATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF Salvia glutinosa,” 2021.
- [14] D. Pitarokili, O. Tzakou, and A. Loukis, “Essential oil composition of Salvia verticillata, S. verbenaca, S. glutinosa and S. candidissima growing wild in Greece,” *Flavour Fragr. J.*, vol. 21, no. 4, pp. 670–673, Jul. 2006, doi: 10.1002/ffj.1647.
- [15] F. Senatore, R. De Fusco, and V. De Feo, “Essential Oils from Salvia spp. (Lamiaceae). I. Chemical Composition of the Essential Oils from Salvia glutinosa L. Growing Wild in Southern Italy,” *Journal of Essential Oil Research*, vol. 9, no. 2, pp. 151–157, Mar. 1997, doi: 10.1080/10412905.1997.9699452.



# Chemical composition and biological activity of aerial parts of *Salvia glutinosa* L. growing in Georgia

Teona Korkotadze<sup>1</sup>, Vakhtang Mshvildadze<sup>2</sup>, Malkhaz Jokhadze<sup>1</sup>, Sopio Gokadze<sup>1</sup>, Dali Berashvili<sup>1</sup>

1. Department of Pharmaceutical Botany

2. Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry

---

## Abstract

A study of the chemical composition of the essential oil obtained from the aerial parts of *Salvia glutinosa* L., growing in Georgia, was carried out. The percentage of dominant components was determined by integration, the dominant component in the essential oil are caryophyllene oxide (11.43 %), spathulenol (5.93 %), humulene oxide (4.5 %). From terpene compounds oxygenated sesquiterpenes are dominants. The content of phenolic compounds was determined by using Folin-Ciocalteu reagent in the aqueous, methanol and chloroform fractions of the residual plant material. In aqueous fraction total phenolic content is  $25 \pm 2$  %, in methanolic fraction  $26 \pm 3$  %, chloroformic -  $1.8 \pm 0.5$  %. Fractions antioxidant and anti-inflammatory activity were determined. The methanolic fraction showed antioxidant activity in ORAC test ( $6 \pm 2$  micromole TE/mg), aqueous fraction revealed antioxidant activity ( $0.61 \pm 0.06$  micromole TE/mg) using cell culture WS1. Methanolic fraction exhibited high anti-inflammatory activity, 100 % inhibition of NO production, at 52  $\mu\text{g/ml}$  dose, without any significant toxicity

**Key words:** *Salvia glutinosa* L., essential oil, phenolic compounds, biological activity