

ТАМАР САГАРЕИШВИЛИ, НАНА КАВТАРАДЗЕ, МАЛХАЗ ГЕТИА
 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГИДРОЛИЗАТА ВОДНОГО ЭКСТРАКТА *SALVIA GAREDJI*
 Тбилисский государственный медицинский университет, Институт фармакохимии им. И.
 Кутателадзе, Тбилиси, Грузия

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2026.01.03>

TAMAR SAGAREISHVILI, NANA KAVTARADZE, MALKHAZ GETIA
 CHEMICAL COMPOSITION OF HYDROLYZATE OF AQUEOUS EXTRACT OF *SALVIA GAREDJI*
 Tbilisi State Medical University, I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, Tbilisi, Georgia

SUMMARY

The aqueous extract of the aerial parts of the Caucasian endemic plant *Salvia garedji* Troitzk. (family - Lamiaceae Lindl.) is characterized by an abundant content of phenolic compounds (49.8% tannin by permanganometry). To determine the nature of polyphenols, acidic hydrolysis of the aqueous extract was performed. HPLC-MS analysis of the hydrolysate revealed the presence of phenolic acids, their derivatives, terpene phenols, and flavonoids (a total of 32 substances). 13 of them - carnosol, carnosic acid, yunnaneic acid F, sagerinic acid, salvianolic acid A, salvianolic acid A isomer, luteolin-7-O-glucuronide, apigenin-7-O-glucuronide, rosmarinic acid, methyl gallate, cirsimaritin, epigallocatechin, danshensu (salvianic acid A) - were previously identified in the native aqueous extract. 19 substances - rosmanol, salvianolic acid F, rosmaridiphenol, caffeoyl threonic acid, p-hydroxybenzoyl glucose, caftaric acid, miltirone, ethyl rosmarinate, yunnaneic acid E, yunnaneic acid D, eriodictyol-di-glucoside, rosmarinic acid isomer, yunnaneic acid H, cirsilineol, feruloyl tartrate (fertaric acid), 6-hydroxy-luteolin-7-O-glucuronide, chrysin-7-glucuronide, 5-hydroxy-6,7,3',4'-tetramethoxyflavone, 3-O-feruloylquinic acid - are products of hydrolysis. The absence of gallic and ellagic acid residues in the hydrolysate indicates that the extract does not contain hydrolysable tannins. Therefore, the result (49.8 %) obtained by the permanganometric titration method for the quantitative determination of tannin substances in plant raw materials given in the State Pharmacopoeia is actually due to the oxidation of polyphenols of another groups. In various *in vitro* experiments, the aqueous extract showed high antioxidant activity.

Keywords: *Salvia garedji*, phenolic acids, depsides, flavonoids, phenolic diterpens, HPLC-MS

Ранее мы сообщали о фитохимическом исследовании надземной части эндемного растения Кавказа *Salvia garedji* Troitzk. (сем. *Lamiaceae* Lindl.). Из эфирного, хлороформного, ацетонового, водно-спиртового экстрактов были выделены и идентифицированы 22 вещества: *n*-нонакозанон, стереоизомерная смесь урсоловой и олеаноловой кислот, розмариновая кислота, салвигенин, конденсированный танин, даншенсу, юннановая кислота F, сальвианоловая кислота A и его изомер, лутеолин-7-О-глюкуронид, апигенин-7-О-глюкуронид, сагериновая кислота, непетин, цирсимаритин, метил галлат, карнозоловая кислота, гиспидулин, эпигаллокатехин, метил розмаринат, карнозол [1].

Продолжая изучение химического состава *S. garedji*, собранного в фазе цветения на территории Грузии около монастырского комплекса Давид Гареджи, воздушно-сухую надземную часть измельчали, экстрагировали водой и осаждали метанолом. Выпавший осадок отфильтровывали, фильтрат отгоняли в вакууме. Получили остаток, содержащий 49.8% дубильных веществ по титрометрическому методу [2]. С целью создать более тщательное представление о полифенольных компонентах, остаток подвергали кислотному гидролизу разведенной HCl на кипящей водяной бане в течение 3ч, затем фильтрат экстрагировали насыщенным водой этилацетатом. Этилацетатный экстракт дважды промывали водой и упаривали до сухого остатка. Полученный этилацетатный остаток разделяли на колонке с силикагелем (Silica gel high-purity grade, pore size 60Å, particle size 35-60 mesh). Элюирование проводили системой хлороформ-метанол в различных соотношениях (9:1, 7:3, 1:1, 3:7), получили четыре фракции: Ф1 - Ф4. Разделение Ф1

проводили на колонке с силикагелем элюированием смесью хлороформ-метанол с нарастающей концентацией последнего. Вследствие этого получили подфракции Ф1.1 и Ф1.2. Рехроматографированием фракции Ф2 на силикагеле, элюируя смесью этилацетат-метанол с нарастающей концентацией последнего, получили подфракции Ф2.1 и Ф2.2; разделением фракции Ф3 и Ф4 в аналогичных условиях, как в случае с Ф1, соответственно получили подфракции Ф3.1, Ф3.2 и Ф 4.1 – Ф.4.4.

Провели ВЭЖХ-МС анализ всех подфракций в присутствии аутентичных образцов на аппарате Agilent Technologies 1260 Infinity, оснащенном вакуумным дегазатором, кватро насосом, фотодиодным (DAD) и MS детекторами, хроматографической колонкой Eclipse plus C-18 (4.6x250 мм; 5µм); мобильные фазы: А- вода, В – MeOH, V%: 20→80, 15 мин, скорость потока - 1 мл/мин; объем анализируемой жидкости - 10 µL; температура колонки - 25°C, диапазон детектирования - 200-400 нм. Масс-спектры получили с использованием ESI-MS Agilent 6420, MS-условия: Agilent Technologies 6420, Triple Quad LC/MS; отрицательная ионизация, температура 300°C, давление газ-небулайзера - 15 psi, капиллярный вольтаж - 4000 В; диапазон MS сканирования - m/z 100-1500.

В результате в подфракциях идентифицировали 32 вещества (табл. 1), из них 2, 4, 13-19, 23-25, 28 ранее были обнаружены в водном экстракте данного растения [1]. Остальные 19 вещества - 1, 3, 5-12, 20-22, 26, 27, 29-32 - являются производными гидролиза. Анализом фенольных компонентов фракций, полученных кислотным гидролизом установлено, что высокое содержание дубильных веществ (49.8% по перманганатометрическому титрометрическому анализу, приведенному в [2] для их определения в лекарственном растительном сырье) в случае водного экстракта надземных частей *S. garedji* не обусловлено преобладающим присутствием непосредственно танинов. Такое своего рода несоответствие можно объяснить неспецифичностью данного метода, так как окислению подвергаются не только собственно дубильные, но и другие полифенольные соединения. В водном экстракте надземных частей *S. garedji*, они в основном представлены фенолокислотами, их производными, депсидами, флавоноидами и терпеновыми фенолами.

Вещества 1, 3, 5-12, 20-22, 26, 27, 29-32 из гидролизата водного экстракта надземной части *S. garedji* охарактеризованы впервые.

Таблица 1. Вещества, идентифицированные в гидролизате водного экстракта надземной части *S. garedji* ВЭЖХ-МС анализом

Подфракции	Идентифицированные вещества
Ф1.1	розманол (1), карнозол (2), сальвианоловая кислота F (3), карнозиновая кислота (4), розмарилифенол (5)
Ф1.2	кофеил треоновая кислота (6), п-гидроксibenзоил глюкоза (7), кафтаровая кислота (8), милтирон (9)
Ф2.1	этил розмаринат (10), юннановая кислота E (11), юннановая кислота D (12), юннановая кислота F (13), сагериновая кислота (14), сальвианоловая кислота A (15), сальвианоловая кислота A изомер (16), лютеолин-7-О-глюкуронид (17), апигенин-7-глюкуронид (18)
Ф2.2	2, 3, 5, розмариновая кислота (19)
Ф3.1	17, 18, 19, эриодиктиол-ди-глюкозид (20), изомер розмариновой кислоты (21), юннановая кислота H (22)
Ф3.2	12, 18, 22
Ф4.1	метил галат (23), цирсимаритин (24), эпигаллокатехин (25), цирсилинеол (26)
Ф4.2	24, 25, 26, ферулоилтартрат (фертаровая кислота) (27)
Ф4.3	13, 15 – 19, даншенсу (сальвиановая кислота A) (28)
Ф4.4	24, 6-гидрокси-лютеолин-7-О-глюкуронид (29), хризин-7-О-глюкуронид (30), 5-гидрокси-6,7,3',4'-тетраметокси флавоон (31), 3-О-ферулоилхинная кислота (32)

Розманол (1), C₂₀H₂₆O₅, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 212, 286, ESI-MS *m/z* 345 [M-H]⁻ [3]; **карнозол (2)**, C₂₀H₂₆O₄, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 284, ESI-MS *m/z* 329 [M-H]⁻ [1]; **сальвианоловая кислота F (3)**, C₁₇H₁₄O₆, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 286, 320, ESI-MS *m/z* 313 [M-H]⁻ [4]; **карнозоловая или карнозиновая кислота (4)**, C₂₀H₂₈O₄, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 284, ESI-MS *m/z* 331 [M-H]⁻ [1]; **розмаридифенол (5)**, C₂₀H₂₈O₃, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 220, 275, ESI-MS *m/z* 315 [M-H]⁻ [5]; **кофеил-треононая кислота (6)**, C₁₃H₁₄O₈, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 220, 250, 290, ESI-MS *m/z* 297 [M-H]⁻ [6]; **п-гидроксibenzoил глюкоза (7)**, C₁₃H₁₆O₈, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 267, 275, ESI-MS *m/z* 299 [M-H]⁻ [7]; **кафтаровая кислота (8)**, C₁₃H₁₂O₉, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 328, ESI-MS *m/z* 311 [M-H]⁻ [8]; **милтирон (9)**, C₁₉H₂₂O₂, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 224, 265 (пл.), ESI-MS *m/z* 281 [M-H]⁻ [7]; **этил розмаринат (10)**, C₂₀H₂₀O₈, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 230, 275, ESI-MS *m/z* 387 [M-H]⁻ [9]; **юннановая кислота E (11)**, C₂₇H₂₄O₁₄, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 266, ESI-MS *m/z* 571 [M-H]⁻ [10]; **юннановая кислота D (12)**, C₂₇H₂₄O₁₂, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 326, ESI-MS *m/z* 539 [M-H]⁻ [11]; **юннановая кислота F(13)**, C₂₉H₂₆O₁₄, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 297, 334 (пл.), ESI-MS *m/z* 597 [M-H]⁻ [1, 11]; **сагериновая кислота (14)**, C₃₆H₃₂O₁₆, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 282, 326 (пл.), ESI-MS *m/z* 719 [M-H]⁻ [1]; **сальвианоловая кислота A (15)**, C₂₆H₂₂O₁₀, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 288, 320, ESI-MS *m/z* 493 [M-H]⁻ [1]; **сальвианоловая кислота A изомер (16)**, C₂₆H₂₂O₁₀, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 282, 328, ESI-MS *m/z* 493 [M-H]⁻ [1, 8]; **лютеолин-7-О-глюкуронид (17)**, C₂₁H₁₈O₁₂, УФ-спектр (λ_{max}, нм) 255, 260 (пл.), 350, ESI-MS *m/z* 461 [M-H]⁻ [1]; **апигенин-7-О-глюкуронид (18)**, C₂₁H₁₈O₁₁, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 270, 336, ESI-MS *m/z* 445 [M-H]⁻ [1]; **розмариновая кислота (19)**, C₁₈H₁₆O₈, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 267, 325, ESI-MS *m/z* 359 [M-H]⁻ [1]; **эриодиктиол-ди-глюкозид (20)**, C₂₇H₃₂O₁₆, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 283, ESI-MS *m/z* 611 [M-H]⁻ [12]; **изомер розмариновой кислоты (21)**, C₁₈H₁₆O₈, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 267, 325, ESI-MS *m/z* 359 [M-H]⁻ [13]; **юннановая кислота H (22)**, C₃₆H₂₆O₁₆, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 278, 396, ESI-MS *m/z* 713 [M-H]⁻ [10]; **метил галат (23)**, C₈H₈O₅, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 360, ESI-MS *m/z* 183 [M-H]⁻ [1]; **цирсимаритин (24)**, C₁₇H₁₄O₆, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 277, 336, ESI-MS *m/z* 313 [M-H]⁻ [1]; **эпигаллокатехин (25)**, C₁₅H₁₄O₇, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 272, ESI-MS *m/z* 305 [M-H]⁻ [1]; **цирсилинеол (26)**, C₁₈H₁₆O₇, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 252, 274, 345, ESI-MS *m/z* 343 [M-H]⁻ [7]; **ферулоилтарtrat (фертаровая кислота) (27)**, C₁₄H₁₄O₉, ESI-MS *m/z* 325 [M-H]⁻ [14]; **даншенсу (сальвиановая кислота A) (28)**, C₉H₁₀O₅, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 280, ESI-MS *m/z* 197 [M-H]⁻ [1]; **6-гидрокси-лютеолин-7-О-глюкуронид (29)**, C₂₁H₁₈O₁₃, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 281, 342, ESI-MS *m/z* 477 [M-H]⁻ [15]; **хризин-7-О-глюкуронид (30)**, C₂₁H₁₈O₁₀, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 270, 306 (пл.), ESI-MS *m/z* 429 [M-H]⁻ [16, 17]; **5-гидрокси-6,7,3',4'-тетраметокси флавоон (31)**, C₁₉H₁₈O₇, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 270, 340 ESI-MS *m/z* 357 [M-H]⁻ [18]; **3-О-ферулоилхинная кислота (32)** C₁₇H₂₀O₉, УФ-спектр (λ_{max}, нм): 287 (пл.), 324, ESI-MS *m/z* 367 [M-H]⁻ [19].

Антиоксидантный потенциал водного экстракта *S. garedji* оценивали *in vitro* моделями - способностью ингибировать пероксидные радикалы (ORAC), тестом с использованием фибробластов кожи WS1 (ATCC® CRL-1502, Manassas, VA, USA) - описанными в [20] и тестом с тиобарбитуровой кислотой [21]. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Антиоксидантная активность водного экстракта *Salvia garedji*

Объект	Клеточная культура WS1	Тест ORAC	Тест с тиобарбитуровой кислотой
	IC ₅₀ мкг/мл	μмоль TE/мг	Относительная активность в %
Экстракт	0.42 ± 0.06	8 ± 2	100
Кверцетин	0.027 ± 0.004	23 ± 4	
ЭДТА			90
α - Токоферол			97

Водный экстракт во всех экспериментах проявил высокую антиоксидантную активность.

Авторы благодарят профессора департамента фундаментальных наук, Университета Квебека в Шикутими (Канада) В. Мшвилдадзе и сотрудников лаборатории анализа и разделения растительных эссенций (LASEVE) J. Legault и A. Pichette за оказанное содействие в проведении *in vitro* биологических опытах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Sagareishvili T. G., Getia M. Z. Chemical composition of *Salvia garedji*, an edemic plant of the Caucasus. *Chem. Nat. Compd.*, 60, 4, 2024, 766 - 767.
2. Государственная фармакопея Российской федерации. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. XIV. Москва, II, 2018, 2365-69
3. Amaro-Luis J. M. Abietane diterpenoids from *Salvia rubescens* ssp. *truxillensis*. *Pharm. Acta Helv.* 72, 1997, 233-8
4. Afonso A. F., Pereira O. R., Fernandes A. et al. Phytochemical composition and bioactive effects of *Salvia africana*, *Salvia officinalis* 'Icterina' and *Salvia mexicana* Aqueous Extracts. *Molecules*, 24, 2019, 4327.
5. Mena P., Cirlini M., Tassotti M., Herrlinger K. A. et al. Phytochemical profiling of flavonoids, phenolic acids, terpenoids, and volatile fraction of a rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract. *Molecules*, 21, 2016, 1576.
6. Krzyzanowska-Kowalczyk J., Recio L., Moldoch J., Ludwiczuk A., et al. Novel phenolic constituents of *Pulmonaria officinalis* L. LC-MS/MS comparison of spring and autumn metabolite profiles. *Molecules*, 23, 2018, 2277.
7. Cvetkovikj C., Stefkov G., Acevska J., Petreska Stanoeva J., Karapandzova M., Stefova M., Dimitrovska A., Kulevanova S. Polyphenolic characterization and chromatographic methods for fast assessment of culinary *Salvia* species from South East Europe. *J. Chromatogr. A*, 1282, 2013, 38–45.
8. Carocho M., Barros L., Barreira J.C.M., Calhelha R.C., Sokovic M., Fernandez-Ruiz V., Buelga C.S. et al. Basil as functional and preserving ingredient in "Serra da Estrela" cheese. *Food Chemistry*, 207, 2016, 51-59.
9. Keramat M., Golmakani M. T. Effects of rosmarinic acid esters on the oxidation kinetic of organogel and emulsion gel. *Food Chemistry: X*, 22, 2024, 101343.
10. Tanaka T., Nishimura A., Kouno I. et al. Magnesium and ammoniumpotassium lithospermates B, the active principles having a preventive effect from *Salvia miltiorrhiza*. *Chem. Pharm. Bull.* 45 (10), 1997, 1596-1600.
11. Ribeiro A., Caleja C., Barros L. et al. Rosemary extracts in functional foods: Extraction, chemical characterization and incorporation of free and microencapsulated forms in cottage cheese. *Food Funct.* 2016, 7, 2185–2196.
12. Afonso A. F., Pereira O. R., Válega M. et al. Metabolites and Biological Activities of *Thymus zygis*, *Thymus pulegioides*, and *Thymus fragrantissimus* Grown under Organic Cultivation. *Molecules*, 23, 2018, 2514.
13. Xu Y. Y., Wan R. Z., Lin Y. P., Yang L., Chen Y., Liu C. X. Recent advance on research and application of *Salvia miltiorrhiza*. *Asian J. of Pharmacodynamics and Pharmacokinetics*, 7, 2, 2007, 99–130.
14. Kammerer D. et al. Polyphenol screening of pomace from red and white grape varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry. J. Agric. Food Chem.*, 52, 14, 2004, 4360–4367.
15. Zimmermann B. F., Walch S. G., Tinzoh L. N., Stuhlinger W., Lachenmeier D. W. Rapid UHPLC determination of polyphenols in aqueous infusions of *Salvia officinalis* L. (sage tea). *J. Chromat. B*, 879, 24, 2011, 2459 – 2464.

16. Rojsanga P., Schwaiger S. et al. Determination of phytochemical contents in extracts from different growth stages of *Oroxylum indicum* Fruits using HPLC-DAD and QAMS methods. *Molecules*, 28, 2023, 6837.
17. Sagareishvili T. G., Alaniya M. D. Phenolic compounds from the tubular flowers of *Leucanthemum vulgare*. *Chem. Nat. Compd.*, 27, 1991, 512.
18. Moradkhani S., Kobarfard F., Ayatollahi S.A.M. Phytochemical investigations on chemical constituents of *Achillea tenuifolia* Lam. Iran. *J. Pharm Res.* 13, 3, 2014, 1049 – 1054.
19. Afonso A. F., Pereira O. R., Fernandes A.S.F., Calhelha R. C. et al. The health-benefits and phytochemical profile of *Salvia apiana* and *Salvia farinacea* var. *Victoria Blue* decoctions. *Antioxidants*, 8, 2019, 241.
20. Grenier A., Legault J., Pichette A., Jean L., et al. Antioxidant, anti-inflammatory, and anti-aging potential of a *Kalmia angustifolia* extract and identification of some major compounds. *Antioxidants*, 10, 9, 2021, 1373.
21. Андреева Л. И., Андреева Л. И., Кожемякин Я. А., Кушкин А. А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой. *Лабораторное дело*, 11, 1988, 41-43.

თამარ სალარეიშვილი, ნანა ქავთარაძე, მალხაზ ვეთია
***Salvia garedji*-ის წყლიანი ექსტრაქტის ჰიდროლიზატის ქიმიური შედგენილობა**
 თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, იოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის
 ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

რეზიუმე

კავკასიის ენდემური მცენარის *Salvia garedji* Troitzk.-ის (ოჯახი - Lamiaceae Lindl.) მიწისზედა ნაწილების წყლიანი ექსტრაქტი გამოირჩევა ფენოლური ნაერთების უხვი შემცველობით (49.8% ტანინი პერმანგანატომეტრული მეთოდით). პოლიფენოლების ბუნების დასადგენად ჩატარდა წყლიანი ექსტრაქტის მუავური ჰიდროლიზი. ჰიდროლიზატის HPLC-MS ანალიზით მასში დადგინდა ფენოლური მუავების, მათი წარმოებულების, დიტერპენული ფენოლების, ფლავონოიდების (ჯამში 32 ნივთიერება) არსებობა. მათგან 13 - კარნობოლი, კარნობის მუავა, იუნანის მუავა F, საგერინის მუავა, სალვიანის მუავა A, სალვიანოლის მუავა A იზომერი, ლუტეოლონ-7-0-გლუკურონიდი, აპიგენინ-7-0-გლუკორონიდი, როზმარინის მუავა, მეთილ გალატი, ცირსიმარიტინი, ეპიგალოკატეხინი, დანშენსუ (სალვიანის მუავა A) - ადრე იდენტიფიცირებული იყო ნატიურ წყლიან ექსტრაქტში. 19 ნივთიერება - როზმანოლი, სალვიანოლის მუავა F, როზმარიდიფენოლი, კოფეოლ-თრეონის მუავა, 3-ჰიდროქსიბენზოილ გლუკოზა, კაფტარის მუავა, მილტირონი, ეთილ როზმარინატი, იუნანინის მუავა F, ფრიოდიქტიოლ-დი-გლუკოზიდი, როზმარინის მუავის იზომერი, იუნანინის მუავა H, ცირსილინეოლი, ფერულოილ-ტარტრატი (ფერტარის მუავა), 6-ჰიდროქსი-ლუტეოლინ-7-0-გლუკურონიდი, ხრიზინ-7-გლუკურონიდი, 5-ჰიდროქსი-6,7,3',4'-ტეტრამეთოქსიფლავონი, 3-0-ფერულოილქინაქინის მუავა - წარმოადგენს ჰიდროლიზატის პროდუქტს. ჰიდროლიზატში გალისა და ელავის მუავების ნაშთების არარსებობა მიუთითებს, რომ ექსტრაქტი არ შეიცავს ჰიდროლიზებად ტანინებს. აქედან გამომდინარე, სახელმწიფო ფარმაკოპეაში მოცემული მთრიმლავი ნივთიერებების მცენარეულ ნედლეულში რაოდენობრივი განსაზღვრის პერმანგანატომეტრული ტიტრაციის მეთოდით მიღებული შედეგი (49.8%) რეალურად გამოწვეულია სხვა ჯგუფის პოლიფენოლების დაჟანგვით. სხვადასხვა *in vitro* ექსპერიმენტში წყლიანმა ექსტრაქტმა გამოავლინა მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

