

Chemical components of the aerial parts of *Astragalus brachycarpus* M. Bieb.

Marina Sutiashvili¹; Malkhaz Getia²; Vakhtang Mshvildadze³

¹Master of chemistry, I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi State Medical University, 0159 Tbilisi, st. P. Sarajishvili 36, Georgia, e-mail: m.sutiashvili@tsmu.edu

²Doctor of Pharmacy, I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi State Medical University, 0159 Tbilisi, st. P. Sarajishvili 36, Georgia, m.getia@tsmu.edu

³Doctor of Pharmacy, I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi State Medical University, 0159 Tbilisi, st. P. Sarajishvili 36, Georgia, v.mshvildadze@tsmu.edu

Abstract

Aerial organs of *Astragalus brachycarpus* were extracted with 80% ethyl alcohol. The alcoholic extract was filtered and then concentrated. The aqueous fraction was extracted with chloroform, and then with ethyl acetate and butanol. Five compounds are isolated and identified: Apigenin, canthaxanthin and daidzein (from the ethyl acetate fraction); mangiferin (from the butanolic fraction) and isorhamnetin-3,7-O- β -D-diglycopyranoside (from the aqueous fraction). All substances were isolated from *Astragalus brachycarpus* for the first time.

Keywords: Flavonoids, xanthones, mangiferin

Previously, we published results on the isolation of flavonoids and phenolic compounds from the above-ground organs of *Astragalus brachycarpus* M. Bieb. (Fabaceae), a native plant of the Georgian flora [1]. As a result of that research, the following phenolic compounds were isolated: isorhamnetin, quercetin, kaempferol, isorhamnetin-3-O- β -D-glucopyranoside, isorhamnetin-3-O- β -D-galactopyranoside, kaempferol-3-O- β -D-glucopyranoside (astragalin), isorhamnetin-3-O- β -D-glucopyranosyl-6-O- α -L-rhamnopyranoside, quercetin-3-O- β -D-glucopyranosyl-6-O- α -L-rhamnopyranoside (rutin), quercetin-3-O- β -D-galactopyranosyl-6-O- α -L-rhamnopyranoside, quercetin-3-O- β -D-galactopyranosyl-2-O- α -L-arabinopyranoside [1 -3].

This present article is devoted to the separation of a sum obtained by the extraction of aerial organs of *Astragalus brachycarpus* with 80% ethyl alcohol. The alcoholic extract was filtered and then concentrated. The aqueous fraction was extracted with chloroform, and then with ethyl acetate and butanol. From the ethyl acetate fraction, a sum was obtained in the form of a dry powder amounting to 4.7 g. 0.5 g of this sum was subjected to separation on a silica gel column, mobile phase: chloroform-methanol (10:0.5) with a gradual increase in the concentration of the latter. As a result, the following substances were isolated: 1 (25 mg) and substance 2 (17 mg). When subjecting 0.7 g of butanol extract to HPLC - Agilent 1270 [column - Zorbax SB-C18 (21.2x150 mm, 7 μ m), solvents: 0-35 min - acetone-

water (5%-40%); 35-55 min - acetone-water (40%-100%)], 3 individual substances were isolated: 3 (7 mg), 4 (10 mg) and 5 (8 mg).

Substance 1 - pale yellow crystals, sublimes at 238 °C; UV spectrum (MeOH, λ_{\max} , nm): 265, 337. Mass spectrum (ES + APCI, 70 eV), m/z (Irel, %): 269.0 (100) [M-H]⁻, (calculated for C₁₅H₁₀O₅, 270.0528). Substance 1 was identified as 5, 7, 4'-trihydroxyflavone or apigenin [4].

Substance 2 - pale red crystals, mp. 288–290 °C; MM 564.8 C₄₀H₅₂O₂. UV spectrum (EtOH, λ_{\max} , nm): 462. IR spectrum (KBr, ν_{\max} , cm⁻¹): 1600, 1500 (C=O), 800–700 (–CH–) (gives characteristic colour reactions: After adding concentrated H₂SO₄ to the ethanol extract, a bluish-violet color appears). The polyene nature of the pigment was confirmed by the appearance of a blue color after the reaction with SbCl₃ [5]. The results characterized substance 2 as oxidized β -carotene or canthaxanthin [6].

Substance 3 - (daidzin or daidzein-7-O- β -D-glucopyranoside) - colorless crystals, mp. 231-234 °C. LS-MS, m/z 417.2 [M+H]⁺, m/z 255.1 [M+H-Glc]⁺. C₂₁H₂₀O₉. MM 416.38. UV spectrum (MeOH, λ_{\max} , nm): 259, 306 (pl.).

Substance 4 (mangiferin) was obtained from butanol fraction; pale yellow crystals, mp. 271 °C. LS-MS, m/z 423.5 [M+H]⁺, C₁₉H₁₈O₁₁. MM 422.34. UV spectrum (MeOH, λ_{\max} , nm): 238, 256, 311, 362. IR spectrum (KBr, λ_{\max} , cm⁻¹): 3270 (OH), 1610 (C=O), 1515 (aromatic) 1H NMR (500 MHz, CD₃OD, δ , ppm, J/Hz): δ 6.37 (H-4, s), 6.82 (H-5, s), 7.49 (H-8, s), 4.92 (N-1', d, J=7.5), 3.42-4.16 (6H, N-2'-6', m). ¹³C NMR (150 MHz, CD₃OD, δ , ppm): δ 161.8 (C-1), 101.7 (C-1a), 106.2 (C-2), 163.8 (C-3), 93.4 (C-4), 157.4 (S-4a), 102.0 (S-5), 151.7 (S-5a), 153.9 (S-6), 143.5 (S-7), 107.6 (S-8), 112.3 (S-8a), 180.0 (C-9), 73.8 (C-1'), 71.1 (C-2'), 78.6 (C-3'), 70.2 (C-4'), 81.1 (C-5'), 61.3 (S-6') [7].

Substance 5 (isorhamnetin-3,7-O- β -D-diglycopyranoside) was isolated from the polar fraction; pale yellow crystals, mp. 208-210 °C. LS-MS, m/z 641.3 [M+H]⁺, m/z 479.1 [M+H-Glc]⁺, m/z 317.2 [M+H-2xGlc]⁺, C₂₈H₃₂O₁₇. MM 640.5. UV spectrum (MeOH, λ_{\max} , nm): 255, 270, 355.

All substances were isolated from *Astragalus brachycarpus* for the first time.

References:

1. M. D. Alaniya. *Chem. Nat. Compd.*, **12**, 731 (1976)
2. M. D. Alaniya. Э. П. Кемертелидзе. *Известия национальной академии Грузии, серия химическая*, **7(2)**, 125 (1981)
3. Н. Н. Гужва, Т. Т. Лихота, З. Н. Богатырева. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 20(22), 171 (2012)
4. N. Sh. Kavtaradze, M. D. Alaniya, A. Pichette and V. D. Mshvildadze. *Chem. Nat. Compd.*, **57**, 156 (2021)
5. S. Saperstein, M. P. Starr, *Biochem. J.*, **57** (2), 273 (1954)
6. M. D. Alaniya, M. G. Sutiashvili, N. Sh. Kavtaradze, A. V. Skhirtladze. *Chem. Nat. Compd.*, **53**, 1202 (2017)
7. M. Hattori, Y-Z. Shu, T. Tomimori, K. Kobashi, T. Namba. *Phytochemistry*, **28**, 1289 (1989)

Astragalus brachycarpus M. Bieb. მიწისზედა ნაწილების ქიმიური კომპონენტები

მარინა სუთიაშვილი¹; მალხაზ გეთია²; ვახტანგ მშვილდაძე³

¹ქიმიის მაგისტრი, თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, 0159, თბილისი, პ.

სარაჯიშვილის ქ. 36. m.sutiashvili@tsmu.edu

²ფარმაციის აკადემიური დოქტორი, თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, 0159,

თბილისი, პ. სარაჯიშვილის ქ. 36 m.getia@tsmu.edu

³ფარმაციის აკადემიური დოქტორი, თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, 0159,

თბილისი, პ. სარაჯიშვილის ქ. 36, v.mshvildadze@tsmu.edu

აბსტრაქტი

Astragalus brachycarpus M. Bieb. მიწისზედა ნაწილებიდან 80% ეთილის სპირტით. ჰიდროფობური ნივთიერებების ექსტრაქციის შემდგომ დარჩენილი წყლიანი ფრაქცია თანმიმდევრულად იქნა გამოწვლილული ეთილაცეტატით და ნ- ბუთანოლით. მიღებული ექსტრაქტიდან იზოლირებული და იდენტიფიცირებულია ხუთი ნაერთი: ინდივიდუალური ნივთიერება - აპიგენინი, კანტაქსანტინი (β-კაროტინის დაჟანგული ფორმა) და დაიდზეინი იქნა გამოყოფილი, ბუთანოლიანი ფრაქციიდან - იზოლირებულია - მანგიფერინი, ხოლო დარჩენილი წყლიანი ფრაქციიდან კი იზორამნეტ-3-7-O-β-D-დიგლუკოპირანოზიდი. აღნიშნული ნივთიერებები ამ სახეობიდან პირველადაა გამოყოფილი.

საკვანძო სიტყვები: ფლავონოიდები, ქსანტონები, მანგიფერინი