ASTRAGALUS CAMPYLORRHYNCHUS O‘SIMLIGI TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR TAHLILI

G‘ulomjonov Dilmurodjon Doniyorjon o‘g‘li
Qo‘qon davlat universiteti tayanch doktoranti (PhD)
O‘zbekiston, Qo‘qon shahri
ORCID: 0009-0003-7680-6297
E-mail: dilmurodjongulomjonov96@gmail.com
Xo‘jayev Vahobjon Umarovich
Qo‘qon davlat universiteti, O‘zbekiston, Qo‘qon shahri kimyo fanlari doktori, professor
ORCID: 0009-0001-9922-3989
E-mail: xujayev030@mail.ru
Botirov Ro‘zali Anvarovich
texnika fanlari doktori, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining bosh mutaxassisi, Toshkent shahri
ORCID: 0000-0002-1346-3018
E-mail: botiroovr@mail.ru

Annotatsiya. Mazkur maqolada Astragalus campylorrhynchus o‘simligi tarkibidagi biologik faol birikmalar va mineral elementlar ilk marotaba keng ko‘lamda o‘rganildi. O‘simlik namunalarini yig‘ish Chotqol va Qurama tog‘larining Toshkent va Namangan viloyatlari hududlarida 2025-yil may oyida amalga oshirildi. Namunalarda flavonoidlar, aminokislotalar, vitaminlar hamda makro va mikroelementlarning miqdoriy tahlili olib borildi. Natijalarga ko‘ra, po‘stloqda kaliy va rutin, poya-bargda rabinin va kalsiy, urug‘da esa rutin va prolin yuqori miqdorda qayd etildi. Shuningdek, barg va urug‘larda B guruhi vitaminlari va C vitamini ko‘pligi aniqlangan. Olingan ma’lumotlar Astragalus campylorrhynchus o‘simligini funksional oziq-ovqat mahsulotlari va farmatsevtik preparatlar ishlab chiqishda istiqbolli manba sifatida qo‘llash imkoniyatini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Astragalus campylorrhynchus, flavonoidlar, aminokislotalar, vitaminlar, makroelementlar, mikroelementlar, biofaol moddalar, farmatsevtika, nutrasevtik.

Abstract. This article presents the first comprehensive study of the biologically active compounds and mineral elements in *Astragalus campylorrhynchus*. Plant samples were collected in May 2025 from the Chotqol and Qurama mountain ranges located in the territories of Tashkent and Namangan regions. Quantitative analyses of flavonoids, amino acids, vitamins, and macro- and microelements were performed in the collected samples. The results showed that potassium and rutin were present in high concentrations in the bark, while rabinin and calcium were predominant in the stem and leaves. In the seeds, rutin and proline were detected at relatively high levels. In addition, high contents of B-group vitamins

ISSN 3030-3907

and vitamin C were identified in the leaves and seeds. The obtained results demonstrate the potential of *Astragalus campylorrhynchus* as a promising source for the development of functional food products and pharmaceutical preparations.

Keywords: *Astragalus campylorrhynchus*, flavonoids, amino acids, vitamins, macroelements, microelements, bioactive compounds, pharmaceuticals, nutraceuticals.

Аннотация. В данной статье впервые проведено широкомасштабное исследование биологически активных соединений и минеральных элементов, содержащихся в растении *Astragalus campylorrhynchus*. Сбор образцов растений осуществлялся в мае 2025 года на территории Чаткальских и Кураминских гор, расположенных в Ташкентской и Наманганской областях. В исследуемых образцах проведён количественный анализ флавоноидов, аминокислот, витаминов, а также макро- и микроэлементов. Согласно полученным результатам, в коре отмечено высокое содержание калия и рутина, в стеблях и листьях — рабинина и кальция, а в семенах — рутина и пролина. Кроме того, установлено высокое содержание витаминов группы В и витамина С в листьях и семенах. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования растения *Astragalus campylorrhynchus* в качестве источника для разработки функциональных пищевых продуктов и фармацевтических препаратов.

Ключевые слова: *Astragalus campylorrhynchus*, флавоноиды, аминокислоты, витамины, макроэлементы, микроэлементы, биологически активные вещества, фармацевтика, нутрицевтики.

KIRISH.

Astragalus (Fabaceae) jinsiga mansub o‘simliklar dunyo bo‘yicha 3000 dan ortiq turga ega bo‘lib, ular asosan Osiyo, Yaqin Sharq, Yevropa va Shimoliy Amerikaning quruq iqlimli hududlarida keng tarqalgan. Markaziy Osiyo, jumladan O‘zbekiston florasi ushbu jinsning xilma-xilligi bilan alohida ajralib turadi. Ushbu o‘simliklarning ko‘pchiligi xalq tabobatida qadimdan qo‘llanib kelinadi va ularning kimyoviy tarkibi, farmakologik xususiyatlari olimlarning diqqat markazida bo‘lib kelmoqda.

Astragalus turlarining farmatsevtik ahamiyati juda keng. Masalan, Astragalus membranaceus va Astragalus mongholicus turlari Xitoy an’anaviy tabobatida immunitetni mustahkamlovchi, adaptogen va antistress preparatlar sifatida keng qo‘llanadi. Astragalus glycyphyllos va Astragalus hamosus kabi

ISSN 3030-3907

turlarda esa flavonoidlar, saponinlar, aminokislotalar va polisaxaridlarning yuqori miqdori aniqlangan. Ushbu biofaol moddalar antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, antimikrob va antidiabetik xususiyatlari bilan ahamiyatli hisoblanadi.

Flavonoidlar Astragalus turlarining eng muhim komponentlaridan bo‘lib, ular organizmda erkin radikallarni neytrallash, yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olish va immunitetni oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, aminokislotalar oqsil biosintezi uchun zarur bo‘lib, markaziy asab tizimi, energiya almashinuvi va immun jarayonlarda ishtirok etadi. Vitaminlar va mineral elementlarning yetarli bo‘lishi esa organizmning umumiy fiziologik faoliyatini qo‘llab-quvvatlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shunga qaramay, Astragalus campylorrhynchus turining kimyoviy tarkibi ilmiy jihatdan yetarli darajada o‘rganilmagan. Mazkur tadqiqot aynan shu bo‘shliqni to‘ldirishga qaratilgan bo‘lib, unda o‘simlikning turli qismlaridagi flavonoidlar, aminokislotalar, vitaminlar hamda makro- va mikroelementlarning miqdoriy tahlili amalga oshirildi. Olingan natijalar ushbu turning farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida istiqbolli xomashyo sifatida foydalanish imkoniyatlarini aniqlashga xizmat qiladi.

MATERIALLAR VA METODLAR.

Namuna yig‘ish: Astragalus campylorrhynchus namunalarini 2025-yil 4-may kuni Chotqol Qurama tog‘larining Toshkent va Namangan viloyatlari hududlaridan 200–250 metr balandlikdan yig‘ib olindi. O‘simlikning asosiy qismlari – ildiz (DAS s-1), poya-barg (DAS-2), urug‘ (DAS-3) va po‘stloq (DAS-4) alohida yig‘ildi. Namuna yig‘ish jarayonida biologik xilma-xillikni saqlash va o‘simlik populyatsiyasiga zarar yetkazmaslik tamoyillari inobatga olindi. Yig‘ilgan namunalar ochiq havoda, lekin to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyosh nuri tushmaydigan sharoitda quritildi. Quritilgan namunalar maydalanib, keyingi tahlillar uchun tayyorlandi. Barcha hisob-kitoblar quruq massa asosida bajarildi.

Vitaminlarni aniqlash: O‘simlik tarkibidagi suvda eruvchan vitaminlar yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC, Agilent Technologies 1260) yordamida aniqlangan. Tahlillar gradient rejimda diod-matritsali detektor (DAD)da qayd qilindi. Harakatlanuvchi faza sifatida pH 2.92 ga ega bo‘lgan bufer eritma va atsetonitril ishlatildi. Deteksiyada quyidagi to‘lqin uzunliklari qo‘llanildi: 272, 292, 254, 297 va 360 nm. Olingan ma’lumotlar Rossiya Federatsiyasi Davlat farmakopeyasi XIV nashri uslubiga tayangan holda qayta ishlangan.

Aminokislotalarni aniqlash: Aminokislotalar miqdorini aniqlashda Cohen–Daviel metodidan foydalanildi. Namuna suvli ekstraktidan oqsil va peptidlarni cho‘ktirish uchun 20% trixloruksus kislotasi qo‘llanildi. Hosil bo‘lgan cho‘kma 8000 ayl/min tezlikda 15 daqiqa davomida markazdan qochirma yo‘li

ISSN 3030-3907

bilan ajratildi. Yuqori qatlamdagi eritma feniltiokarbamil hosilalarini olish uchun feniltiyoizotsianat bilan reaksiyaga kiritildi. Hosil bo‘lgan PTC-hosilalar HPLC tizimi (Agilent 1200, DAD, Discovery HS C18 kolonnasi, 75×4.6 mm) yordamida aniqlanib, 269 nm to‘lqin uzunligida qayd qilindi.

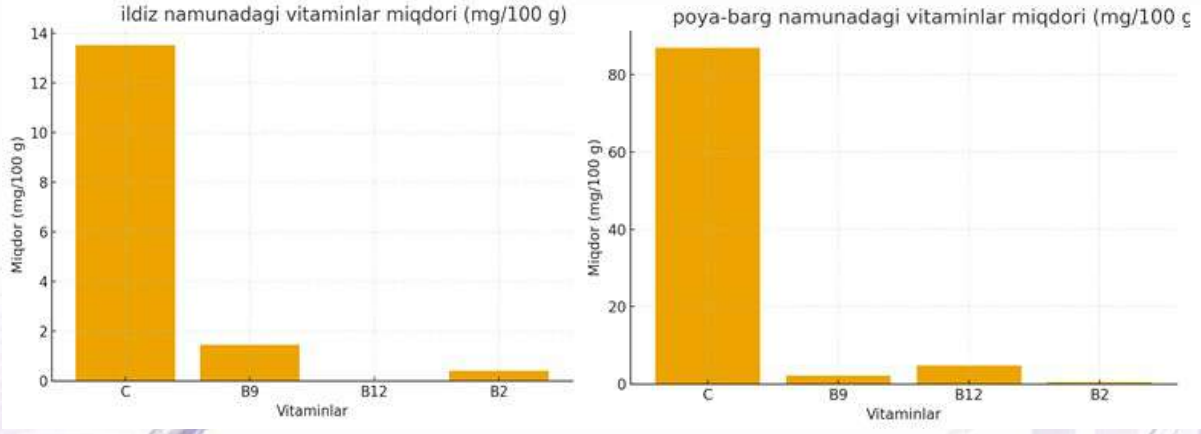
Flavonoidlarni aniqlash: Flavonoidlarni ajratish uchun maydalanib quritilgan o‘simlik namunalaridan foydalanildi. 1,0 g namuna 70% etanolda 50–60 °C da 2 soat davomida ekstraksiya qilindi. So‘ngra ekstrakt ultratovushli vannada 35 °C da 15 daqiqa davomida ikki marta qo‘shimcha ekstraksiyaga uchratildi. Ekstrakt filtrlashdan so‘ng membranali filtr (0,2 mkm) orqali o‘tkazildi. Olingan eritma HPLC (Agilent 1260, DAD, Eclipse XDB-C18 kolonnasi, 4.6×250 mm, 5 µm) yordamida tahlil qilindi. Deteksiya 254, 320 va 381 nm to‘lqin uzunliklarida amalga oshirildi.

Makro va mikroelementlarni aniqlash: Makro va mikroelementlar tarkibi induktiv bog‘langan plazmali optik emissiya spektrometri (ICP-OES, Perkin Elmer Avio-200) yordamida aniqlangan. Namuna tayyorlash jarayonida 0,1 g aniq tortma teflon idishda HNO_3 va H_2O_2 aralashmasida 200–230 °C da mineralizatsiya qilindi. Tahlil davomida K, Ca, Mg, Na, P, Fe, Zn, Mo, Sr kabi asosiy elementlarning miqdori aniqlanib, standart eritmalar bilan taqqoslandi.

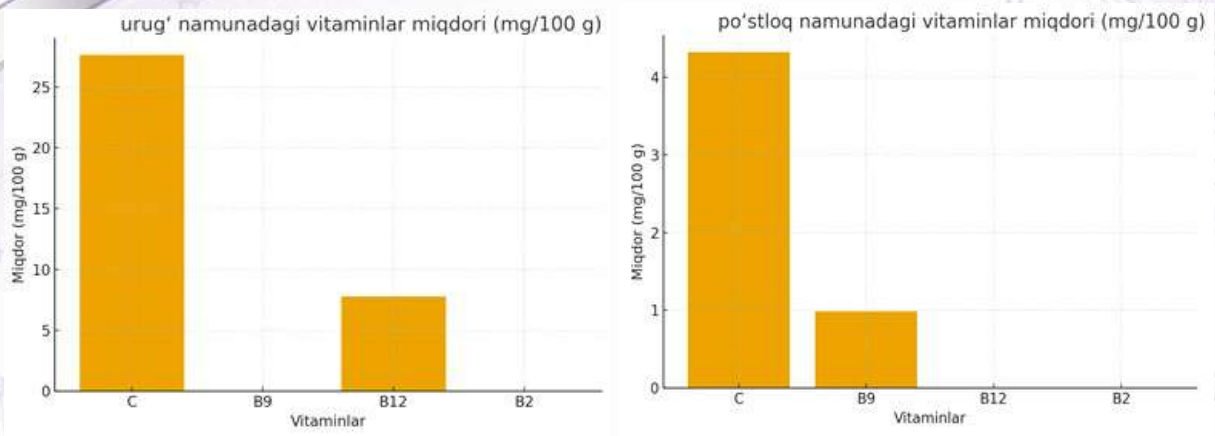
Vitaminlar tarkibi: *Astragalus campylorrhynchus* barg va urug‘larida suvda eruvchan vitaminlarning (B1, B2, B9, B12, C, PP) mavjudligi aniqlangan. Vitamin C va B guruhi vitaminlari ayniqsa barg va urug‘larda ko‘p bo‘lib, ildizda nisbatan kamroq miqdorda qayd qilindi. Vitaminlarning ko‘pligi o‘simlikning immunitetni mustahkamlovchi, antioksidant va antistress xususiyatlarini oshiradi.

Diagrammalar

Quyida Astragalus campylorrhynchus organlarida vitaminlarning taqsimlanishi diagrammalar orqali ifodalangan.



ISSN 3030-3907



Yuqoridagi diagrammalardan shuni ko‘rish mumkinki olingan natijalar *Astragalus campylorrhynchus* o‘simligining turli organlarida vitaminlarning notekis taqsimlanganini ko‘rsatdi. Vitamin C ning poya-bargda yuqori bo‘lishi o‘simlikning fotosintetik faoliyati bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Vitamin B_{12} ning urug‘larda uchrashi esa biologik jihatdan qiziqarli natija bo‘lib, bu o‘simlik urug‘larining qimmatli biofaol manba ekanini ko‘rsatadi. Po‘stloq va ildizda vitaminlarning miqdori nisbatan past bo‘lsa-da, ular ham farmatsevtika va xalq tabobati uchun qimmatli bo‘lishi mumkin. Tadqiqot natijalari boshqa Astragalus turlari (masalan, *Astragalus* membranaceus) bo‘yicha ma’lumotlar bilan taqqoslanganda, *Astragalus campylorrhynchus* vitaminlar tarkibi jihatidan o‘ziga xosligini namoyon qildi.

Makro va mikroelementlar tarkibi: ICP-OES tahlillari natijasida Astragalus campylorrhynchus organlarida kaliy, kalsiy, magniy va natriy asosiy makroelementlar sifatida aniqlangan. Kaliy eng yuqori miqdorda po‘stloqda (227,842 mg/10 g) va urug‘larda (177,113 mg/10 g) qayd qilindi. Poya-bargda esa kalsiy (177,412 mg/10 g) ko‘pligi bilan ajralib turadi.

Mikroelementlardan temir, rux va molibden sezilarli miqdorda aniqlandi. Temir ildizda 2,369 mg/10 g, urug‘da esa 2,174 mg/10 g bo‘ldi. Rux miqdori po‘stloqda 0,496 mg/10 g, ildizda 0,541 mg/10 g qayd qilindi.

1-jadval.

Astragalus campylorrhynchus makro va mikroelementlari (mg/10 g)

Element	Po‘stloq	Ildiz	Poya-barg	Urug‘
K	227.842	166.232	142.586	177.113
Ca	147.218	112.412	177.412	96.118
Mg	85.972	71.112	66.694	86.258
Na	18.843	11.231	12.154	17.711
Fe	1.854	2.369	1.221	2.174
Zn	0.496	0.541	0.304	0.277
Mo	1.282	0.211	0.465	0.523

ISSN 3030-3907

P	15.163	14.325	8.362	10.179
Sr	0.286	0.117	0.214	0.174
Al	0.273	0.165	0.124	0.332
B	0.492	0.212	0.327	0.253

Bu natijalar o‘simlikning oziqaviy va farmatsevtik ahamiyatini yanada oshiradi. Kaliy yurak-qon tomir faoliyatida muhim rol o‘ynaydi, kalsiy suyak va mushaklar uchun zarur, temir esa gemoglobin sintezida ishtirok etadi.

XULOSA.

Tahlil natijalariga ko‘ra, o‘simlikda suvda eruvchan B guruhi vitaminlari (B_2, B_9, B_{12})**,** C (askorbin kislotasi) aniqlangan**.**

- **B guruhi vitaminlari** asab tizimi faoliyati, hujayra nafas olish va oqsil sintezida muhim rol o‘ynaydi; ular energiya almashinuvini faollashtiradi.
- **C vitamini** esa kuchli antioksidant bo‘lib, immun tizimini mustahkamlaydi, to‘qimalarning tiklanishini tezlashtiradi va erkin radikallarni zararsizlantiradi.

Eng yuqori vitamin kontsentratsiyasi **poya-barg** va **urug‘larda** qayd qilindi, bu esa ularni biofaol komponentlar manbasi sifatida alohida ahamiyatga ega qiladi.

Mazkur natijalar Astragalus campylorrhynchus turining farmakologik va oziqaviy qiymatini ilmiy asosda tasdiqlaydi hamda keyingi bosqichda uning biologik faol komponentlarini ajratish, strukturaviy tahlil qilish va biofaollikni baholash yo‘nalishida tadqiqotlarni davom ettirish zarurligini ko‘rsatadi.Ushbu tadqiqot natijalari Astragalus campylorrhynchus o‘simligi tarkibida biologik faol moddalar va mineral elementlarning boyligi mavjudligini ko‘rsatdi.

1. **Flavonoidlar** – o‘simlikning urug‘ va ildizlarida rutin yuqori darajada to‘plangan (110,846 va 90,231 mg/100 g), poya-barglarda esa rabinin (113,231 mg/100 g) ko‘pligi bilan ajralib turdi. Bu flavonoidlarning antioksidant va yurak-qon tomir tizimini qo‘llab-quvvatlovchi xususiyatlaridan foydalanish imkonini beradi.

2. **Aminokislotalar** – jami 20 ta aminokislota aniqlanib, prolin, serin va triptofan eng ko‘p miqdorda qayd qilindi. Eng yuqori miqdor poya-barglarda (96,167 mg/g) aniqlandi, bu esa o‘simlikning oqsil biosintezi va metabolik faoliyatini ko‘rsatadi.

3. **Vitaminlar** – suvda eruvchan vitaminlar (B guruhi, C va PP) asosan barg va urug‘larda ko‘pligi bilan ajralib turdi. Vitaminlarning yuqori miqdorda bo‘lishi o‘simlikning immunostimulyator va antioksidant sifatidagi ahamiyatini tasdiqlaydi.

4. **Makro va mikroelementlar** – kaliy, kalsiy, magniy va temir asosiy elementlar sifatida qayd qilindi. Po‘stloqda kaliy (227,842 mg/10 g), poya-bargda kalsiy (177,412 mg/10 g), ildizda temir (2,369 mg/10 g) yuqori bo‘ldi. Bu

ISSN 3030-3907

elementlar inson organizmi uchun muhim fiziologik jarayonlarda beqiyos ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda, Astragalus campylorrhynchus tarkibidagi flavonoidlar, aminokislotalar, vitaminlar va mineral elementlarning boyligi ushbu turdan nutrasevtik qo‘shimchalar va farmatsevtik preparatlar ishlab chiqishda istiqbolli manba sifatida foydalanish imkoniyatini ochib beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bratkov VM, et al. *Flavonoids from the Genus Astragalus: Phytochemistry and Biological Activity.*
2. Li S., et al. *Bioactive components and clinical potential of Astragalus.*
3. P. Wang, et al. *A review of the botany, phytochemistry, traditional uses, pharmacology, and toxicology of Astragalus.*
4. Abd Elkader HTAE, et al. *Astragalus species: Phytochemistry, biological actions and therapeutic prospects.*
5. X Li, et al. *A Review of Recent Research Progress on the Astragalus genus.*
6. Abdallah WE, et al. *Phytochemical and biological investigation of Astragalus species.*
7. Aydemir E, et al. *Phytochemical and Biological Investigations of Crude Extracts of Astragalus pisidicus.*
8. Research on “Phytochemical analysis and antioxidant activity of the herb of four types of Astragalus belonging to the section Dissitiflori DC.”
9. Abd Elkader, H. T. A. E., El Gohary, H. M. A., Abdelhamid, A. M., & Abdelhady, S. A. (2022). Astragalus species: Phytochemistry, biological actions and therapeutic prospects. Phytochemistry, 203, 113369. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113369
10. Abdallah, W. E., Al-Salahi, R., Al-Farhan, A. H., & Alqasoumi, S. I. (2024). Phytochemical and biological investigation of Astragalus species. Plants, 13(8), 1892. https://doi.org/10.3390/plants13081892
11. Bratkov, V. M., Shkondina, T., Shikov, A. N., Pozharitskaya, O. N., Makarov, V. G., & Tikhonov, V. P. (2016). Flavonoids from the genus Astragalus: Phytochemistry and biological activity. Pharmaceutical Chemistry Journal, 50(10), 678–690. https://doi.org/10.1007/s11094-016-1496-6

ISSN 3030-3907