Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 2, 2026 Traditional Medicine

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В КОРНЯХ И НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ASTRAGALUS NEMATODES

Махбубахон Анваржон кизи Йигиталиева
Кокандский государственный университет аспирант
https://orcid.org/0009-0007-6193-6901
E-mail: maxbubayigitaliyeva@gmail.com

Вахобжан Умарович Хужаев
Кокандский государственный университет доктор химических наук, профессор
https://orcid.org/0009-0001-9922-3989

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.628

Ключевые слова: Astragalus nematodes,, elemental composition,, ICP-OES,, macro- and microelements,, distribution

Аннотация

Аннотация. Элементный состав корневой и надземной частей Astragalus nematodes изучен методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-OES). Установлено неравномерное распределение макро- и микроэлементов по органам растения: в корнях преобладают K и P, в надземной части — Ca и Fe. Полученные результаты позволяют оценить биологические свойства растения и обосновать его фармацевтическую значимость.

Как цитировать

Yigitaliyeva, . M. ., & Хужаев, В. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В КОРНЯХ И НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ASTRAGALUS NEMATODES. Журнал химии товаров и народной медицины, 5(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.628

Введение. ***Astragalus nematodes*** — многолетнее растение семейства Fabaceae, являющееся важным представителем флоры Центральной Азии. Данный вид широко распространён в различных природно-климатических зонах Узбекистана и отличается высокой адаптацией к засушливым условиям [1]. Представители рода ***Astragalus*** характеризуются высокой биологической активностью и широко применяются в народной медицине и современной фармацевтике.

Установлено, что растения рода *Astragalus* содержат флавоноиды, сапонины, полисахариды и другие биологически активные соединения. Их синтез и накопление тесно связаны с минеральным и элементным составом растения [2]. В связи с этим изучение количественного содержания и распределения элементов в различных органах растения имеет важное значение для оценки его биохимических свойств.

Макро- и микроэлементы играют ключевую роль в росте, развитии и метаболических процессах растений. Такие элементы, как калий, кальций, магний и железо, участвуют в физиологических процессах. При этом неравномерное распределение элементов по органам растения обусловлено их функциональной значимостью [3].

В настоящее время метод оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-OES) является одним из наиболее точных и чувствительных методов анализа элементного состава [4,5]. Он позволяет одновременно определять широкий спектр макро- и микроэлементов.

Целью данного исследования является изучение общего содержания, распределения и сравнительного анализа макро- и микроэлементов в подземной (корни) и надземной (стебли, листья и цветки) частях *Astragalus nematodes* с использованием метода ICP-OES [6,7].

Материалы и методы.Объектом исследования являлось растение ***Astragalus nematodes***, у которого были изучены подземная (корни) и надземная (стебли, листья и цветки) части. Растительный материал был собран в естественных условиях произрастания, а его таксономическая идентификация подтверждена специалистами-ботаниками.

Собранные образцы очищали от посторонних примесей и промывали дистиллированной водой. Затем корни и надземные части (стебли, листья и цветки) разделяли и высушивали при температуре 60 °C до постоянной массы. Высушенные образцы измельчали в лабораторной мельнице до однородного порошкообразного состояния.

Для элементного анализа отбирали по 0,5 г образца, после чего проводили влажную минерализацию с использованием смеси концентрированных азотной (HNO_3) и соляной (HCl) кислот в соотношении 3:1. Минерализацию осуществляли на электрическом нагревателе до полного разложения. Полученные растворы охлаждали, доводили до определённого объёма дистиллированной водой и фильтровали.

Элементный состав образцов определяли методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-OES). Метод позволил определить макроэлементы (Ca, K, Mg, Na, P) и микроэлементы (Fe, Zn, Cu, Mn и др.), а также оценить их суммарное содержание, распределение и сравнительные особенности между подземной и надземной частями растения.

Каждый образец анализировали в трёх повторностях с последующим расчётом средних значений. Результаты выражали в мг/10 г. Полученные данные обрабатывали с использованием математико-статистических методов с целью сравнительного анализа распределения элементов.

Результаты и обсуждение. Элементный состав подземной (корни) и надземной (стебли, листья и цветки) частей ***Astragalus nematodes*** был определён методом ICP-OES. Полученные результаты показали значительные различия в содержании элементов между органами растения.

Для сравнительного анализа суммарное содержание элементов в надземной части было объединено и сопоставлено с показателями корней (таблица 1). Установлено, что распределение элементов носит неравномерный характер и связано с их физиологическими функциями.

Среди макроэлементов преобладают K, Ca, Mg, Na, P и S. Калий преимущественно накапливается в корнях, тогда как кальций и магний в большей степени характерны для надземной части [8].

Микроэлементы (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo) в относительно большем количестве обнаружены в надземных органах, что связано с их участием в ферментативных и метаболических процессах.

В таблице 1 представлено сравнительное распределение макро- и микроэлементов в корневой и надземной частях растения, включая листья, стебли и цветки.

Таблица 1.Сравнительное содержание элементов в подземной и надземной частях Astragalus nematodes (мг/10 г)

№	Элемент	Надземная часть	Корни	№	Элемент	Надземная часть	Корни
1	K	207.940	227.840	13	Mo	1.187	1.282
2	Ca	96.285	87.218	14	Cr	0.062	0.049
3	Mg	79.397	85.972	15	Sr	0.348	0.286
4	Na	7.726	18.843	16	B	0.366	0.892
5	P	12.278	15.163	17	Li	0.060	0.083
6	S	4.623	3.927	18	Ba	0.046	0.007
7	Fe	1.172	1.854	19	V	0.038	0.009
8	Si	1.885	2.113	20	Co	0.009	0.014
9	Al	0.681	0.573	21	Ni	0.314	0.367
10	Mn	0.593	0.268	22	Pb	0.026	0.017
11	Zn	0.373	0.496	23	As	0.006	0.007
12	Cu	0.259	0.326	24	Se	0.009	0.017

Согласно данным таблицы, среди макроэлементов калий (K) характеризуется наибольшим содержанием и более высоким накоплением в корневой части (227,840 мг/10 г) по сравнению с надземными органами. В то же время кальций (Ca) преобладает в надземной части (96,285 мг/10 г).

Магний (Mg) и фосфор (P) распределены в относительно близких количествах между корневой и надземной частями, что указывает на их важную роль в метаболических процессах обоих органов растения.

Анализ микроэлементов показал, что Fe, Zn, Cu, Mn и Mo накапливаются в различных органах в неодинаковых количествах. Тяжёлые металлы (Ag, Hg, Cd, Sb, Bi) не были обнаружены или присутствовали в крайне малых количествах, что свидетельствует об экологической чистоте растения. В целом корень выполняет функцию накопительного органа, тогда как надземная часть является метаболически активной зоной с различным распределением элементов.

Неравномерное распределение элементов научно подтверждает, что корни выполняют функцию накопления, а надземные органы являются метаболически активными зонами.

Вывод. Результаты исследования показали значительные различия в количественном элементном составе между корневой и надземной частями (стебли, листья и цветки) *Astragalus nematodes*. Анализ ICP-OES выявил неравномерное распределение макро- и микроэлементов по органам растения. Калий (K) и фосфор (P) преимущественно накапливаются в корнях, тогда как кальций (Ca) и магний (Mg) преобладают в надземной части. Микроэлементы (Fe, Zn, Cu, Mn, Mo) характеризуются различным распределением в органах растения. Отсутствие или крайне низкое содержание тяжёлых металлов подтверждает экологическую безопасность растения. В целом полученные результаты свидетельствуют о сбалансированном элементном составе и перспективности *Astragalus nematodes* как источника фармацевтического сырья.

Литературы

1. Yigitaliyeva M.A., Valiyev N.V. Astragalus nematodes o‘simligi yer ustki qismi namunalaridan makro va mikro elementlarni induktiv bog‘langan optik emission (ICP-OES) usuli orqali aniqlash // Qo‘qon DPI ilmiy xabarlari. – 2025. – №8. – B. 171–176.
2. Tashpulatov Y.Sh., Islomov A.A. Dorivor o‘simliklarning mineral tarkibini aniqlash usullari va ularning farmatsevtik ahamiyati // Kimyo va farmatsiya. – 2018. – №4. – B. 45–52.
3. Ivanov V.M., Prokhorova N.V. Trace elements in medicinal plants and their biological significance // Journal of Analytical Chemistry. – 2016. – Vol. 71. – No. 10. – P. 1023–1030.
4. Skoog D.A., Holler F.J., Crouch S.R. Principles of Instrumental Analysis. – 6th ed. – Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2007. – 1039 p.
5. Hou X., Jones B.T. Inductively Coupled Plasma/Optical Emission Spectrometry // Encyclopedia of Analytical Chemistry. – New York: Wiley, 2000. – P. 9468–9485.
6. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. – 4th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2011. – 548 p.
7. Gupta U.C., Gupta S.C. Sources and deficiency diseases of mineral nutrients in human health and nutrition // Plant, Soil and Environment. – 2014. – Vol. 60. – No. 5. – P. 195–203.
8. Alloway B.J. Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. – 3rd ed. – Dordrecht: Springer, 2013. – 613 p.