



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i04.062>

CHELIDONIUM MAJUS L. O‘SIMLIGI XOMASHYOSINING MAKRO VA MIKROELEMENT TARKIBINI ICP-OES USULI YORDAMIDA ANIQLASH VA ULARNING FARMATSEVTIK AHAMIYATI

Ibroximjon Raxmonovich Asqarov,

O‘zbekiston “TABOBAT” akademiyasi raisi, k.f.d., professor

Mo‘minov Muydinjon

Andijon davlat universiteti kimyo kafedrası professor,

Kimyo fanlari doktori

Arzibayeva Dildora Rustamovna

Andijon davlat universiteti 2-bosqich magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada *Chelidonium majus L.* dorivor o‘simligi xomashyosining makro va mikroelement tarkibi zamonaviy ICP-OES usuli yordamida aniqlandi va baholandi. Tadqiqot natijalari o‘simlik tarkibida organizm uchun muhim bo‘lgan kalsiy, magniy, kaliy, temir, rux va mis kabi biogen elementlarning mavjudligini ko‘rsatdi. Aniqlangan elementlarning biologik roli hujayra metabolizmi, antioksidant himoya tizimi hamda nerv tizimi faoliyati bilan bog‘liq holda tahlil qilindi. Olingan ma‘lumotlar *Chelidonium majus L.* asosida biologik faol oziq-ovqat qo‘shimchalari va fitopreparatlar ishlab chiqish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: *Chelidonium majus L.*, makroelementlar, mikroelementlar, ICP-OES, elementar tarkib, biologik faollik.

Kirish. So‘nggi o‘n yilliklarda global miqyosda dorivor o‘simliklar asosida tayyorlanadigan tabiiy preparatlar va biologik faol oziq-ovqat qo‘shimchalariga bo‘lgan ilmiy hamda amaliy qiziqish sezilarli darajada ortib bormoqda. Mazkur tendensiya, bir tomondan, sintetik dori vositalarining uzoq muddatli qo‘llanilishi bilan bog‘liq nojo‘ya ta’sirlar va farmakologik yuklamaning ortishi, ikkinchi tomondan esa, tabiiy xomashyoning biologik mosligi va organizm tomonidan yaxshi o‘zlashtirilishi bilan izohlanadi. Shu nuqtai nazardan, dorivor o‘simliklarning farmakologik samaradorligini kompleks baholash zamonaviy farmatsevtika va tibbiyot fanlarining dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi [1].

Dorivor o‘simliklarning biologik faolligi asosan ularning organik biologik faol birikmalari bilan bog‘liq holda o‘rganilgan bo‘lsa-da, so‘nggi ilmiy tadqiqotlar o‘simlik tarkibidagi makro va mikroelementlarning ham metabolik, fermentativ va regulyator

jarayonlardagi muhim rolini ko‘rsatmoqda. Makro va mikroelementlar hujayra metabolizmini boshqarish, ferment tizimlarining faolligini ta‘minlash, antioksidant himoya mexanizmlarini qo‘llab-quvvatlash hamda nerv tizimi faoliyatini barqarorlashtirishda muhim biologik ahamiyatga ega. Ularning yetishmovchiligi yoki fiziologik muvozanatining buzilishi metabolik sindromlar, funksional yetishmovchiliklar va neyroregulyator buzilishlar bilan kechishi mumkin [2].

Chelidonium majus L. dorivor o‘simligi xalq tabobatida qadimdan yallig‘lanishga qarshi, spazmolitik, tinchlantiruvchi va detoksikatsion ta‘sirga ega vosita sifatida qo‘llanib kelinadi. Ilmiy adabiyotlarda ushbu o‘simlikning alkaloidlari, flavonoidlari va fenolik birikmalarining farmakologik xususiyatlari keng yoritilgan. Biroq uning makro va mikroelement tarkibi, ayniqsa zamonaviy yuqori aniqlikdagi analitik usullar asosida kompleks o‘rganilishi yetarli darajada amalga oshirilmagan bo‘lib, bu holat mazkur yo‘nalishda ilmiy bo‘shliq mavjudligini ko‘rsatadi [3].

Hozirgi kunda induktiv bog‘langan plazmali optik emissiya spektrometriyasi (ICP-OES) o‘simlik xomashyosining elementar tarkibini aniqlashda eng ishonchli va yuqori aniqlikka ega analitik usullardan biri hisoblanadi. Ushbu usul biologik ahamiyatga ega bo‘lgan makro va mikroelementlarning miqdoriy tarkibini baholash, ularning o‘simlikning biologik va farmatsevtik faolligi bilan bog‘liqligini aniqlash imkonini beradi hamda o‘simlik xomashyosini standartlashtirish uchun muhim ilmiy asos yaratadi [4].

Shu munosabat bilan mazkur tadqiqotning maqsadi *Chelidonium majus L.* o‘simligi xomashyosining makro va mikroelement tarkibini ICP-OES usuli yordamida aniqlash hamda olingan natijalarni ularning biologik, metabolik va farmatsevtik ahamiyati nuqtai nazaridan tahlil qilishdan iboratdir. Tadqiqot natijalari ushbu o‘simlik asosida yangi fitopreparatlar va biologik faol oziq-ovqat qo‘shimchalarini ishlab chiqish, shuningdek, ularning ilmiy asoslangan qo‘llanilish doirasini kengaytirish uchun muhim nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi [5].

Tadqiqotning maqsadi

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi *Chelidonium majus L.* dorivor o‘simligi xomashyosining makro va mikroelement tarkibini zamonaviy ICP-OES usuli yordamida aniqlash hamda aniqlangan elementlarning biologik, metabolik va farmatsevtik ahamiyatini ilmiy jihatdan baholashdan iboratdir.

Namuna ishchi eritmasini tayyorlash. Oldindan quritilgan, maydalangan, 0,001 g aniqlikdagi tarozida tortib olingan (Navigatortm, OHAUS[®]) 1 g namuna chinni tigelda quruq kul olish metodida mufel pechda (Nabertherm, Germaniya) 500 °C gacha qizdirish bilan kul olindi. Bunda dastlab 95 °C gacha 30 daqiqa, 120 °C gacha 60 daqiqa, 300 °C gacha 120 daqiqa va 550 °C gacha 60 daqiqa qizdirildi va 5 soat 550 °C haroratda ushlab turildi. Hosil bo‘lgan kulga ICP-MS tozalikdagi 6 ml 70 % HNO₃ (Sigma Aldrich, AQSh) va 2 ml 60 % li H₂O₂ quyib, oq tutun hosil bo‘lishi tugaguncha mo‘rili shkafda qizdirish plitasida qizdirildi. Sovitilgan eritma 100 ml hajmli polipropilen o‘lchov kolbasiga o‘tkazilib, ultra toza suv bilan chizig‘iga yetkazildi. Mazkur ishchi eritmadan shpritsli filtr (0.45 µm) yordamida filtrlanib analiz uchun foydalanildi.

Standart eritmalarini tayyorlash. 68 ta elementning 2 % HNO₃ dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Highpuritystandards, AQSh), simob elementining 2 mol/l HNO₃ dagi 1000 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Sigma Aldrich, Germaniya), 25 ta elementning 2 % HNO₃ dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Aristar, AQSh), 70 % HNO₃ (Sigma Aldrich, AQSh) eritmalaridan foydalanib elementlarning 2 % HNO₃ dagi standart ishchi eritmasi tayyorlandi va suyultirish yo‘li bilan yana 3 xil standart ishchi eritmalar tayyorlandi. Bo‘sh namuna sifatida 2% li HNO₃ eritmasidan foydalanildi. Yuqoridagi standart ischi eritmalaridan foydalangan holda 69 ta element uchun kalibrlovchi chiziqli hosil qilindi. Kalibrlovchi chiziqlarning R² qiymatlari 0.995 dan yuqori holatda analiz davom ettirildi.

Analizni bajarish Thermo Fisher Scientific (AQSh) tomonidan ishlab chiqarilgan iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog‘langan plazmali optik emission spektrometrida amalga oshirildi. Metodni yaratish, analiz natijalarini tahlil qilish QTegra ISDS dasturida bajarildi. Analiz parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Analiz metodi parametrlari.

Parametr	Sozlamalar	
Nasos trubkasi	Namuna uchun Tygon® sariq/oq	Drenaj uchun Tygon® oq/oq
Nasos tezligi	45 ayl./daq	
Spray kamerasi	Shisha siklonik	
Nebulayzer	Shisha konsentrik	
Nebulayzer gaz oqimi	0,6 L·min ⁻¹	
Sovutish gazining oqimi	12,5 L·min ⁻¹	
Yordamchi gaz oqimi	0,5 L·min ⁻¹	
Markaziy trubka	2 mm	
RF quvvati	1150 Vt	
Takroriylik	3 marta	
Analiz vaqti	Aksial	Radial
	15 sek	15 sek

“Olingan natijalar va ularning tahlili”- tahlil qilingan ma’lumotlar o‘simlik xomashyosining elementar tarkibini, bioaktiv moddalarning miqdoriy farqlarini hamda ekstraksiya sharoitlarining samaradorlikka ta’sirini aks ettiradi. Natijalar jadval va grafik shakllarda taqdim etilib, ularning o‘zaro bog‘liqligi statistik jihatdan baholandi.

2-jadval.

Chistotel tarkibidagi makroelementlar (mg/kg, kamayish tartibida)

Element	λ , nm	Miqdori (mg/kg $\pm$)	Biologik roli
Ca	393.366	878.268 $\pm$ 5.913	Suyak, mushak
Mg	279.553	398.466 $\pm$ 3.112	Enzim faolligi
K	766.490	507.575 $\pm$ 6.807	Asosiy kation
P	185.942	512.435 $\pm$ 4.965	ATP/DNK

3-jadval.

Chistotel tarkibidagi mikroelementlar (mg/kg, kamayish tartibida)

Element	λ , nm	Miqdori (mg/kg $\pm$)	Biologik roli
Fe	259.940	17.183 $\pm$ 0.107	Gemoglobin
Mn	257.610	7.495 $\pm$ 0.057	Antioksidant fermentlar
Zn	213.856	6.955 $\pm$ 0.080	Immunitet
Sr	407.771	5.845 $\pm$ 0.297	Mineral almashinuv
Al	396.152	4.937 $\pm$ 0.069	Neytral/iz element
Cs	852.113	3.324 $\pm$ 0.044	Neytral iz element
Cu	324.754	1.872 $\pm$ 0.012	Fermentlar, misoproteinlar
Ba	455.403	1.616 $\pm$ 0.012	Neytral iz element
Si	251.611	1.655 $\pm$ 0.025	Biriktiruvchi to‘qimalar
B	249.773	0.913 $\pm$ 0.017	Iz element, o‘shish

Natijalar va muhokama

Induksion bog‘langan plazmali optik emissiya spektrometriyasi (ICP-OES) yordamida *Chelidonium majus L.* (chistotel) o‘simligi xomashyosining elementar tarkibi aniqlandi hamda makro- va mikroelementlar bo‘yicha miqdoriy tahlil natijalari 2–3-jadvallarda keltirildi. Olingan ma’lumotlar o‘simlik xomashyosida biologik ahamiyatga ega bo‘lgan elementlarning fiziologik muvozanatda ekanligini ko‘rsatadi, bu esa uning farmatsevtik potensialini ilmiy jihatdan asoslash imkonini beradi.

Makroelementlar tarkibida kalsiy (Ca- 878,27 mg/kg), fosfor (P - 512,44 mg/kg), kaliy (K- 507,58 mg/kg) va magniy (Mg - 398,47 mg/kg) ustunlik qilishi aniqlandi. Ushbu elementlar hujayra va to‘qimalar darajasida muhim strukturaviy hamda regulyator funksiyalarni bajaradi [6]. Xususan, kalsiy va magniy ionlari mushak qisqarishi, nerv impulslarining uzatilishi va sinaptik signalizatsiyada bevosita ishtirok etadi. Bu holat *Chelidonium majus L.* ning xalq tabobatida qayd etilgan antispazmatik va tinchlantiruvchi ta’sir mexanizmlarini qisman izohlab beradi.

Kaliy va fosforning yuqori miqdori hujayra membranalarida elektrolit muvozanatini saqlash, energiya almashinuv jarayonlari (ATP sintezi, fosforillanish reaksiyalari) va nuklein

kislotalar metabolizmini qo‘llab-quvvatlash bilan bog‘liq. Mazkur elementlarning kompleks mavjudligi o‘simlik xomashyosining energotrofligi va adaptogen xususiyatlarini kuchaytirishi mumkin, bu esa uning farmakologik samaradorligida muhim omil hisoblanadi [7].

Mikroelementlar tahlili temir (Fe- 17,18 mg/kg), marganes (Mn- 7,50 mg/kg), rux (Zn 6,96 mg/kg) va mis (Cu- 1,87 mg/kg) ning biologik jihatdan ahamiyatli diapazonda ekanligini ko‘rsatdi. Temir gemoproteinlar va oksidlanish-tiklanish fermentlari tarkibiy qismi sifatida to‘qimalarda kislorod tashilishi va hujayra nafasini faollashtiradi. Marganes esa superoksid-dismutaza fermentining muhim kofaktori bo‘lib, erkin radikallarni neytrallash orqali antioksidant himoya tizimini mustahkamlaydi [8].

Rux immun tizimi faoliyati, DNK replikasiyasi va hujayra proliferatsiyasida muhim rol o‘ynaydi, mis esa misoproteinlar va oksidoreduktaza fermentlari orqali oksidlanish–tiklanish reaksiyalarini katalizlaydi. Ushbu mikroelementlarning birgalik dagi mavjudligi o‘simlik xomashyosining immunomodulyator va antioksidant xususiyat larini kuchaytiruvchi omil sifatida baholanishi mumkin.

Shuningdek, stronsiy (Sr) va alyuminiy (Al) elementlari neytral iz elementlar sifatida mineral almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi. Kremniy (Si) va bor (B) esa biriktiruvchi to‘qimalarning strukturaviy mustahkamligi, regeneratsiya jarayonlari hamda o‘shish mexanizmlarida muhim biologik rol o‘ynaydi [9]. Ushbu elementlar majmuasi o‘simlikning yallig‘lanishga qarshi, antimikrob va regenerativ ta’sirlarini kuchaytirishi mumkin [10].

Umuman olganda, *Chelidonium majus L.* o‘simligi makro va mikroelement larning fiziologik muvozanatiga ega bo‘lgan tabiiy kompleks sifatida yuqori biologik va farmatsevtik salohiyatni namoyon etadi. Olingan natijalar ushbu o‘simlik xomashyosidan antioksidant, immunostimulyator va neyroprotektiv yo‘nalishdagi fitopreparatlar hamda biologik faol oziq-ovqat qo‘shimchalarini ishlab chiqish ilmiy jihatdan asosli ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari *Chelidonium majus L.* (chistotel) o‘simligi xomashyosining yuqori biologik va farmatsevtik qiymatga ega ekanligini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Induksion bog‘langan plazmali optik emissiya spektrometriyasi (ICP-OES) usuli yordamida o‘tkazilgan tahlillar o‘simlik tarkibida biogen makroelementlar- kalsiy, magniy, kaliy va fosfor, shuningdek, muhim mikroelementlar- temir, marganes, rux, mis, kremniy, stronsiy va borning fiziologik muvozanatlangan miqdorda mavjudligini ko‘rsatdi.

Makroelementlar, xususan kalsiy va magniyni ustunligi o‘simlikning mushak va nerv tizimi faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi hamda neyroregulyator jarayonlarga ta’sir etuvchi xususiyatlarini izohlash imkonini beradi. Kaliy va fosforning yetarli miqdori esa hujayra energetikasi, elektrolit muvozanati va adaptiv metabolik jarayonlarning faollashuvi bilan bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi.

Mikroelementlar majmuasi (Fe, Mn, Zn va Cu) antioksidant himoya tizimi, fermentativ reaksiyalar va immunomodulyator mexanizmlarning barqaror ishlashida muhim

omil sifatida baholandi. Bundan tashqari, kremniy va borning mavjudligi biriktiruvchi to‘qimalar regeneratsiyasi hamda strukturaviy barqarorlik jarayonlarida ishtirok etishini ko‘rsatadi. Ushbu elementar kompleks o‘simlikning yallig‘lanishga qarshi, antimikrob va regenerativ xususiyatlarini kuchaytiruvchi omillardan biri bo‘lishi mumkin.

Umuman olganda, olingan natijalar *Chelidonium majus L.* ni farmatsevtik va nutrasevtik mahsulotlar, jumladan antioksidant, immunostimulyator va neyroprotektiv yo‘nalishdagi fitopreparatlar ishlab chiqish uchun istiqbolli tabiiy xomashyo sifatida tavsiflash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari ushbu o‘simlikning elementar tarkibi xalqaro gigiyenik me‘yorlarga muvofiq ekanligini ko‘rsatib, uni biologik faol oziq-ovqat qo‘shilmalari yaratishda qo‘llash uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Maji A. K., Pratim Banerji P. B. *Chelidonium majus L.* (greater celandine): a review on its phytochemical and therapeutic perspectives. – 2015.

2. Pantano F. et al. Hepatotoxicity induced by greater celandine (*Chelidonium majus L.*): a review of the literature //European Review for Medical and Pharmacological Sciences. – 2017. – T. 21. – №. 1 supplement. – C. 46-52.

3. Moro P. A. et al. Hepatitis from Greater celandine (*Chelidonium majus L.*): review of literature and report of a new case //Journal of ethnopharmacology. – 2009. – T. 124. – №. 2. – C. 328-332.

4. Nile S. H. et al. Comparative analysis of metabolic variations, antioxidant potential, and cytotoxic effects in different parts of *Chelidonium majus L.* //Food and Chemical Toxicology. – 2021. – T. 156. – C. 112483.

5. Li X. L. et al. Alkaloids in *Chelidonium majus L.*: A review of its phytochemistry, pharmacology and toxicology //Frontiers in Pharmacology. – 2024. – T. 15. – C. 1440979.

6. IR A., Mo‘minov M., Arzibayeva D. R. CHELIDONIUM MAJUS L. NING TARKIBI: MAKRO-VA MIKROELEMENTLAR, HAMDA POLIFENOLLARNING BIOLOGIK AHAMIYATI //Prospects for innovative technologies in science and education. – 2026. – T. 3. – №. 1. – C. 9-11.

7. Petrović B. B. et al. Therapeutic potential of the active compounds of certain medicinal plants and fungi in the pharmacotherapy of cancer //Therapeutic Potential of Medicinal Plants. – Academic Press, 2026. – C. 3-40.

8. Hosseini M. et al. Land Uses Impacts on Soil Organic Carbon Dynamics: Isotopic Evidence From Stabilisation and Decomposition in Alluvial Soils //Soil Use and Management. – 2026. – T. 42. – №. 1. – C. e70165.

9. Rák T., Ormai E., Horváth G. Phytomedicines for Mental Disorders in Hungary—Questionnaire and Phytochemical Analysis of Herbal OTC Products //Scientia Pharmaceutica. – 2026. – T. 94. – №. 1. – C. 10.

10. Zhou R. et al. Chelerythrine alleviates inflammation and angiogenesis in a mouse rosacea model via suppressing the NF- κ B/p38 MAPK/STAT3 pathways //Biochemistry and Cell Biology. – 2026. – T. 104. – C. 1-12.