Materiallar to'plami · Conference Proceedings
"ZAMONAVIY TADQIQOTLAR VA BARQAROR RIVOJLANISH" respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi
04 August 2026
UDK 53
TABIIY FANLAR

INDUKTIV BOG'LANGAN PLAZMALI OPTIK-EMISSION SPEKTROMETRIYA USULIDA ACONITUM TALASSICUM O'SIMLIGI ILDIZINING MAKRO- VA MIKROELEMENTLAR TARKIBINI O'RGANISH

Jasurbek Murodovich Eshmatov[a,*], Jaxongir Isroilovich Tursunov[b], Iqboljon Jamolovich Jalolov[c]

[a] *Farg'ona davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi*
[b] *Farg'ona davlat universiteti Kimyo kafedrasi, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent,*
[c] *Farg'ona davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori*
✉ eshmatov576@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu tezisda Aconitum talassicum Popov o'simligi ildizining makro- va mikroelementlar tarkibi induktiv bog'langan plazmali optik-emission spektrometriya — ICP-OES usulida o'rganildi. O'simlik ildizi namunasi konsentrlangan nitrat kislota va vodorod peroksidi aralashmasida Berghof Speedwave Xpert mikroto'lqinli parchalash qurilmasida minerallashtirildi. Hosil qilingan eritmadagi elementlar miqdori PerkinElmer Avio 200 ICP-OES spektrometrida sertifikatlangan standart eritmalarga nisbatan aniqlandi. Tadqiqot natijasida ildiz tarkibida kaliy, temir, marganes, alyuminiy, stronsiy, rux, bariy, mis, xrom, qo'rg'oshin, selen, nikel va simob mavjudligi qayd etildi. Kadmiy, mishyak va kobalt miqdori aniqlash chegarasidan past bo'ldi. Olingan natijalar A. talassicum ildizining mineral tarkibini tavsiflash hamda o'simlik xomashyosini kimyoviy va ekologik jihatdan baholashda ilmiy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar

Aconitum talassicum, ildiz, makroelement, mikroelement, mineral tarkib, ICP-OES, mikroto'lqinli minerallashtirish, optik-emission spektrometriya.

DOI: 10.5281/zenodo.21743643

Kirish

Dorivor o'simliklarning biologik va farmakologik xususiyatlari ularning tarkibidagi organik birikmalar bilan bir qatorda makro- va mikroelementlarning miqdori hamda o'zaro nisbatlariga ham bog'liq. Mineral elementlar o'simlik organizmida fermentativ jarayonlar, oqsil va nuklein kislotalar biosintezi, suv-tuz almashinuvi, fotosintez, nafas olish hamda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida muhim vazifalarni bajaradi.

O'simlik ildizi tuproq bilan bevosita aloqada bo'lgan asosiy organ hisoblanadi. Suv va mineral moddalarning o'zlashtirilishi dastlab ildiz tizimida amalga oshadi. Shu sababli ayrim elementlar ildiz to'qimalarida yuqori miqdorda to'planishi, boshqalari esa o'simlikning yer usti organlariga faol ravishda tashilishi mumkin.[1,2]

Aconitum L. turkumi Ranunculaceae oilasiga mansub ko'p yillik o'tsimon o'simliklardan iborat. Ushbu turkum vakillari tarkibida diterpen alkaloidlari va boshqa kuchli biologik faol birikmalar mavjud. Ko'pchilik *Aconitum* turlari yuqori fiziologik faollik va toksiklik xususiyatiga ega bo'lganligi sababli, ularning nafaqat organik moddalari, balki mineral va toksik elementlar tarkibini ham aniqlash muhim ilmiy vazifa hisoblanadi.[3]

Tadqiqotning maqsadi *Aconitum talassicum* Popov o'simligi ildizidagi makro- va mikroelementlar hamda ayrim toksik elementlarning miqdorini ICP-OES usulida aniqlashdan iborat.

Tadqiqot obyekti sifatida *Aconitum talassicum* Popov o'simligining quritilgan ildiz qismi olindi.

O‘simlik ildizlari begona aralashmalardan tozalanib, laboratoriya sharoitida quritildi va bir xil zarracha o‘lchamigacha maydalandi.

Gomogenlashtirilgan ildiz namunasidan analitik tarozida 0,1000 g tortib olinib, teflon avtoklavga joylashtirildi. Namuna ustiga 3 ml konsentrlangan nitrat kislota va 2 ml vodorod peroksidi qo‘shildi. Avtoklav germetik yopilib, Berghof Speedwave Xpert mikroto‘lqinli parchalash qurilmasiga o‘rnatildi.

Minerallashtirish jarayoni haroratni bosqichma-bosqich oshirish orqali maksimal 230 °C harorat va 40 bar bosimda 35–45 daqiqa davomida olib borildi. Jarayon yakunlangach, avtoklavlar xona haroratigacha sovutildi. Minerallashgan eritma o‘lchov kolbasiga miqdoriy o‘tkazilib, bidistillangan suv bilan belgisigacha yetkazildi.

Tayyor eritmadagi elementlar miqdori PerkinElmer Avio 200 induktiv bog‘langan plazmali optik-emission spektrometrida aniqlandi. Asbob sertifikatlangan ko‘p elementli standart eritmalar yordamida kalibrlandi. Elementlarning konsentratsiyasi tanlangan analitik emissiya to‘lqin uzunliklaridagi nurlanish intensivligi va kalibrlash grafiklari asosida hisoblandi.[4,5]

Natijalar va ularning muhokamasi ICP-OES tahlili natijasida *Aconitum talassicum* ildizi tarkibidagi makroelementlar, biogen mikroelementlar va ayrim og‘ir metallarning miqdoriy ko‘rsatkichlari olindi.(1-jadval).

1-jadval

Aconitum talassicum o‘simligi ildizidagi makro- va mikroelementlar miqdori

№	Element	Kimyoviy belgisi	Miqdori, mg/kg	SD	RSD, %
1	Kaliy	K	7712	43,187	0,56
2	Kalsiy	Ca	Aniqlanmagan	—	—
3	Magniy	Mg	Aniqlanmagan	—	—
4	Natriy	Na	Aniqlanmagan	—	—
5	Fosfor	P	Aniqlanmagan	—	—
6	Temir	Fe	1434	18,929	1,32
7	Alyuminiy	Al	106,8	0,929	0,87
8	Marganes	Mn	162,3	0,909	0,56
9	Rux	Zn	31,22	0,0062	0,02
10	Mis	Cu	13,45	0,226	1,68
11	Bor	B	Aniqlanmagan	—	—
12	Bariy	Ba	24,16	0,268	1,11
13	Stronsiy	Sr	43,31	0,420	0,97
14	Kobalt	Co	Aniqlash chegarasidan past	—	0,24
15	Nikel	Ni	0,008	0,000033	0,41
16	Xrom	Cr	11,54	0,144	1,25
17	Qo‘rg‘oshin	Pb	4,223	0,084	1,99
18	Kadmiy	Cd	Aniqlash chegarasidan past	—	1,10
19	Mishyak	As	Aniqlash chegarasidan past	—	0,80
20	Simob	Hg	0,0192	0,000117	0,61
21	Selen	Se	2,393	0,0089	0,37

Olingan natijalarga ko‘ra, *A. talassicum* ildizida eng yuqori miqdorda aniqlangan element kaliy bo‘lib, uning miqdori 7712 mg/kg ni tashkil etdi. Kaliy o‘simlik hujayralarida osmotik bosimni boshqarish, suv almashinuvi va fermentlar faolligini tartibga solishda ishtirok etadi.

Temir miqdori 1434 mg/kg bo‘lib, u ildiz tarkibida ikkinchi eng yuqori konsentratsiyada aniqlangan element hisoblanadi. Temir o‘simliklardagi elektron tashish tizimlari, oksidlanish-qaytarilish fermentlari hamda xlorofill biosintezi bilan bog‘liq jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi. Uning ildizda yuqori miqdorda to‘planishi temir birikmalarining tuproqdan o‘zlashtirilishi va ildiz to‘qimalarida ushlab qolinishi bilan izohlanishi mumkin.

Marganes miqdori 162,3 mg/kg, alyuminiy miqdori esa 106,8 mg/kg ni tashkil etdi. Marganes ko‘plab fermentlarning faollashuvida, shuningdek, fotosintez jarayonining yorug‘lik bosqichida qatnashadi. Alyuminiyning ildizda aniqlanishi o‘simlik o‘sadigan tuproqning geokimyoviy xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Stronsiy 43,31 mg/kg, rux 31,22 mg/kg, bariy 24,16 mg/kg, mis 13,45 mg/kg va xrom 11,54 mg/kg miqdorda qayd etildi. Rux va mis o‘simliklarda turli ferment tizimlarining tarkibiy yoki funksional komponentlari hisoblanadi. Rux oqsil va nuklein kislotalar almashinuvida, mis esa oksidaza fermentlari hamda elektron tashish jarayonlarida ishtirok etadi.

Ildiz namunasida selenning miqdori 2,393 mg/kg ni tashkil etdi. Selen o‘simliklar uchun majburiy makroelement bo‘lmasa-da, uning kichik miqdorlari o‘simlikning antioksidant tizimiga va tashqi stress omillariga chidamliligiga ta’sir qilishi mumkin.

Toksik elementlardan qo‘rg‘oshin 4,223 mg/kg, simob esa 0,0192 mg/kg miqdorda aniqlandi. Kadmiy va mishyak miqdorlari usulning miqdoriy aniqlash chegarasidan past bo‘ldi. Kobalt ham miqdoriy aniqlash chegarasidan past darajada qayd etildi. Aniqlangan qo‘rg‘oshin miqdorini o‘simlik xomashyosining qo‘llanish sohasi va amaldagi sanitariya me’yorlarini hisobga olgan holda alohida toksikologik baholash talab etiladi.

Tajriba natijalarining RSD ko‘rsatkichlari aksariyat aniqlangan elementlar uchun 2 foizdan past bo‘lib, o‘lchashlarning qoniqarli takrorlanuvchanligini ko‘rsatadi. Eng yuqori RSD qiymati qo‘rg‘oshinda 1,99 foiz, misda 1,68 foiz va temirda 1,32 foizni tashkil etdi.

Xulosa *Aconitum talassicum* Popov o‘simligi ildizining makro- va mikroelementlar tarkibi induktiv bog‘langan plazmali optik-emission spektrometriya usulida o‘rganildi.

O‘simlik ildizi namunasi konsentrlangan nitrat kislota va vodorod peroksidi aralashmasida mikroto‘lqinli nam minerallashtirish usulida parchalandi.

Ildiz tarkibida eng ko‘p miqdorda kaliy — 7712 mg/kg va temir — 1434 mg/kg aniqlangan. Marganes 162,3 mg/kg, alyuminiy 106,8 mg/kg, stronsiy 43,31 mg/kg va rux 31,22 mg/kg miqdorda qayd etilgan.

Mis, bariy, xrom, selen, qo‘rg‘oshin, nikel va simob nisbatan kam miqdorlarda aniqlangan. Kadmiy, mishyak va kobalt miqdori usulning aniqlash chegarasidan past bo‘lgan.

Olingan natijalar *A. talassicum* ildizining mineral tarkibi to‘g‘risidagi ilmiy ma’lumotlarni kengaytiradi. Ushbu natijalar o‘simlikning biologik xususiyatlarini o‘rganish, xomashyoning ekologik va toksikologik xavfsizligini baholash hamda kelgusidagi farmakologik tadqiqotlarni rejalashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kakkar R.A. et al. The known, unknown, and the intriguing about members of a critically endangered traditional medicinal plant genus *Aconitum*. 2023.

1. Plants of the World Online. *Aconitum talassicum* Popov. Royal Botanic Gardens, Kew.
2. Santos H.M. et al. Microwave-assisted digestion using diluted HNO_3 and H_2O_2 for macro- and microelement determination in plant samples by ICP-OES // Food Chemistry. 2019.
3. Bussan D.D., Nielsen F.H., Douvris C. et al. An environmentally compatible microwave digestion method using nitric acid for elemental analysis // Molecules. 2024. Vol. 29. No. 23. Article 5517.
4. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.