

ZIRK (BERBERIS VULGARIS L.) TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR MIQDORI.

Obidjon Shaxabidinovich Abdulloyev

Andijon davlat universiteti, Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi kafedrası mudiri, dotsent, kimyo fanlari doktori (DSc), O'zbekiston Tabobat akademiyasi a'zosi

<https://orcid.org/0000-0003-2289-1273>

Gulyora Dilshodbek qizi Qo'chqarova

Andijon davlat universiteti, Kimyo mutaxassisligi 2-kurs magistranti

<https://orcid.org/0009-0002-7665-2163>

E-mail: gulyoraqochqarova989@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss1.2026.602>

Kalit so'zlar: IBP-OES, makro- va mikro-elementlar, Zirk (Berberis vulgaris L.).

Annotatsiya

Ushbu maqolada induksion bog'langan plazmali optik emissiya spektrometriya (ICP-OES) usulining kimyoviy tahlil jarayonlaridagi ahamiyati, uning asosiy afzalliklari va amaliy qo'llanilishi yoritiladi. Tadqiqot davomida zirk mevasining makro va mikroelementlarning tarkibi aniqlandi. Olingan natijalar usulning yuqori aniqligi, tezkorligi va sezuvchanligini isbotladi.

How to Cite

Abdulloyev, O. S., & Qo'chqarova, G. D. ZIRK (BERBERIS VULGARIS L.) TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR MIQDORI. *Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnalı*, 5(1). <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss1.2026.602>

Kirish. So'nggi yillarda tabiiy manbalarni o'rganish va ularni tibbiyot, farmatsevtika hamda oziq-ovqat sanoatida qo'llash dolzarb yo'nalishlardan biriga aylandi. Xususan, dorivor o'simliklar tarkibidagi biologik faol birikmalar bilan bir qatorda, ularning mineral va mikroelementlar bilan boyitilganligi ham katta ahamiyatga ega[1].

Zirk (Berberis vulgaris L.) — Berberidaceae oilasiga mansub buta bo'lib, uning mevalari, barglari va ildizlari dorivor xususiyatlarga ega. So'nggi yillarda bu o'simlikning tarkibidagi makro (Ca, K, Mg, Na, P) va mikroelementlar (Fe, Zn, Cu, Mn va boshqalar) miqdorini aniqlash bo'yicha turli mamlakatlarda ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Quyida ushbu sohadagi muhim ilmiy ishlar tahlil qilinadi.

Akbulut M., Çalıřır S., Marakoğlu T., va Çoklar H. tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda Turkiyada yovvoyi o'sadigan Berberis vulgaris mevalarining mineral tarkibi aniqlangan. Tahlillar ICP-AES usuli yordamida olib borilgan. Natijalarga ko'ra, mevalarda kaltsiy (Ca), magniy (Mg), kaliy (K), natriy (Na), fosfor (P), temir (Fe), rux (Zn), manganets (Mn) kabi elementlar mavjudligi aniqlangan. Ularning miqdori o'simlik o'sish joyi va ekologik sharoitlarga qarab farq qilgan [2].

Rahimi-Madiseh M. va hamkorlari Berberis vulgarisning farmakologik va kimyoviy tarkibi haqida maqola tayyorlaganlar. Ular turli manbalarda keltirilgan ma'lumotlarni umumlashtirib, mevalardagi elementar tarkibni quyidagicha ko'rsatganlar: Fe $\approx$ 2650 mkg/kg, Zn $\approx$ 27.5 mkg/kg, Cu $\approx$ 33.7 mkg/kg, Mn $\approx$ 58.6 mkg/kg. Bu ko'rsatkichlar o'simlikning dorivor qiymatini belgilashda muhim hisoblanadi [3].

Zirk mevasi tarkibidagi organik kislatalar va qator foydali elementlar (K, Li, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, va boshqalar) bilan ajralib turadi. Bu elementlar inson organizmi uchun zarur bo'lgan metabolik jarayonlarda muhim rol o'ynaydi. Zirk mevasining dorivor xususiyatlarini to'liq baholash uchun uning kimyoviy tarkibida uchraydigan asosiy va mikroelementlar miqdorini aniqlash talab etiladi [4].

Ushbu maqsadlarda zirk (Berberis vulgaris L.) zamonaviy analitik usullardan biri hisoblangan induksion bog'langan plazmali optik emissiya spektrometriya (ICP-OES) keng qo'llanilmoqda. Ushbu usul

yuqori sezuvchanlik, bir vaqtning o'zida ko'plab elementlarni aniqlash imkoniyati, va tahlilning tezligi bilan ajralib turadi. Aynan ICP-OES usuli yordamida zirk namunalaridagi kimyoviy elementlarning miqdoriy tarkibini aniq va ishonchli aniqlash imkonini beradi [5].

Maqolada zirk mevasi namunalarini tayyorlash, ICP-OES asbobida o'lchovlar o'tkazish va olingan natijalarni statistik tahlil qilish orqali bu o'simlik tarkibidagi muhim elementlar miqdori aniqlanadi hamda ularning sog'liq uchun ahamiyati baholanadi.

Namuna ishchi eritmasini tayyorlash. Oldindan quritilib, mayda holga keltirilgan namuna 0,001 g aniqlikdagi elektron tarozida (Navigator, OHAUS®) 1 g miqdorda tortib olinib, chinni tigelda quruq kulga aylantirish usuli bo'yicha mufel pechda (Nabertherm, Germaniya) 500 °C gacha qizdirildi. Kul hosil bo'lish jarayonida dastlab namuna 95 °C da 30 daqiqa, 120 °C da 60 daqiqa, 300 °C da 120 daqiqa va so'ngra 550 °C da 60 daqiqa qizdirilib, yakunda 550 °C haroratda 5 soat davomida ushlab turildi. Olingan kulga 6 ml 70 % li HNO₃ (Sigma Aldrich, AQSh) va 2 ml 60 % li H₂O₂ qo'shilib, oq bug' chiqishi to'liq tugaguncha mo'rili shkafdagi qizdirish plitasida chayqatib isitildi. Aralashma sovutilgach, 100 ml li polipropilen o'lchov kolbasiga ko'chirilib, ultra toza suv bilan belgigacha to'ldirildi. Tayyorlangan eritma 0,45 µm o'lchamdagi shprits-filtrdan o'tkazilib, tahlil uchun ishlatildi.

Standart eritmalarini tayyorlash. 68 ta elementning 10 mg/l (2 % HNO₃ dagi) standart eritmasi (Highpuritystandards, AQSh), simobning 1000 mg/l (2 mol/l HNO₃ dagi) standart eritmasi (Sigma Aldrich, Germaniya), hamda 25 ta elementning 10 mg/l (2 % HNO₃ dagi) standart eritmasi (Aristar, AQSh) asos qilib olinib, elementlarning 2 % HNO₃ dagi ishchi standart eritmaları tayyorlandi. Keyinchalik suyultirish usuli bilan yana uch xil konsentratsiyadagi standart eritmalar olindi. Bo'sh namuna sifatida 2 % li HNO₃ eritmasi qo'llanildi. Ushbu standartlar yordamida 69 ta element uchun kalibrlash chiziqlari qurildi. Kalibrlashning R² ko'rsatkichlari 0.995 dan yuqori bo'lganda tahlil jarayoni davom ettirildi.

Analizni bajarish. Tahlil Thermo Fisher Scientific (AQSh) tomonidan ishlab chiqarilgan iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog'langan plazmali optik emissiya spektrometrida bajarildi. Metod parametrlari va olingan natijalarni qayta ishlash QTegra ISDS dasturi yordamida amalga oshirildi. Tahlil uchun ishlatilgan parametrlar 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. Analiz natijalari quyidagi jadvalda keltirildi.

2-jadval. Zirk tarkibidagi kimyoviy makroelementlarni IBP-OES usulida aniqlash natijalari, mkg/100 g.

№	Makroelementlar	Miqdori
1	P	131,193±0,573
2	Ca	593,535±0,051
3	K	1644,871±20,76
4	Mg	141,402±1,161
5	Na	32,242±0,282

Eng yuqori aniqlanganmakro elementlardan biri bu kaliy (K) bo'lib, 1644,871 mkg/kg miqdorda aniqlandi, bu esa zirkning yurak-qon tomir tizimiga ijobiy ta'sir ko'rsatish potensialini bildiradi.

Natriy (Na) organizmdagi suv va elektrolit balansini boshqaradi. Agar natriy muvozanati buzilsa, bu hujayra metabolizmi va oziqlanishiga ta'sir qilib, terining umumiy holatini yomonlashtirishi mumkin.

Shuningdek, magniy (Mg) ham yuqori kontsentratsiyada aniqlangan bo'lib, 141,402 mkg/kg ni tashkil qildi. Magniy markaziy asab tizimi faoliyatini yaxshilovchi va mushaklarning to'g'ri ishlashi uchun zarur bo'lgan elementlardan biri hisoblanadi av shuning bilan birgalikda terining yangilanishi, melanositlarning faoliyati va immunitetni boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, magniy stressni kamaytirishga yordam beradi, stress esa vitiligoni og'irlashtiruvchi omil. Magniy yetishmovchiligi teri sog'lig'ini yomonlashtirishi va autoimmun reaksiyalarni kuchaytirishi mumkin.

Fosfor (P) miqdori 131,193 mkg/kg bo'lib, bu modda energiya almashinuvida (ATP sintezi) va hujayra tuzilmasida muhim rol o'ynaydi.

Kalsiy (Ca) hujayra membranasi barqarorligi va melanositlarning faoliyati uchun muhim. Melanin ishlab chiqarishda ham kalsiy ionlari ishtirok etadi. Kalsiy yetishmovchiligi melanin ishlab chiqarilishiga va terining pigmentatsiya jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Kalsiy ionlari immun tizimining faoliyatini ham tartibga soladi [6].

3-jadval. Zirk mevasi tarkibidagi aniqlangan hayotiy zarur mikroelementlar miqdori mkg/g.

V	Mn	Si	Ni	Zn
0.073±0.001	2.888±0.055	3.157±0.08	0.318±0.003	3.607±0.036
Fe	Mo	Cu	Li	Cr
12.544±0.033	0.228±0.007	1.649±0.03	2.688±0.02	0.65±0.006

4-jadval. Zirk mevasi tarkibidagi aniqlangan shartli zarur mikroelementlar miqdori mkg/g.

Ba	Be	Th	Cs	Rb	B	Sr
0.45±0.009	0.007±0	0.121±0.017	3.169±0.022	1.548±0.39	0.859±0.018	1.546±0.078
Sn	Sc	U	La	Ag	Ti	
2.012±0.014	0.022±0	0.113±0.081	0.006±0.001	0.149±0.036	0.159±0.007	

Zirk namunalarning induksion bog'langan plazmali optik emissiya spektrometriya (ICP-OES) yordamida kimyoviy tarkibini tahlil qilish natijalari shuni ko'rsatdiki, o'simlik tarkibida turli makro- va mikroelementlar mavjud bo'lib, ularning ayrimlari miqdor jihatdan ajralib turadi [7].

Kremniy (Si) miqdori 3,157 mkg/kg bo'lib kollagen ishlab chiqarishda va terining elastikligini saqlashda muhimdir. Kollagen terining yangilanishiga yordam beradi va terining umumiy holatini yaxshilaydi.

Rux (Zn) miqdori 3,607 mkg/kg kuchli antioksidant bo'lib, melanositlarning zarar ko'rishini kamaytiradi va melanin ishlab chiqarishni rag'batlantiradi. Rux vitiligo davolashda juda muhim hisoblanadi. Tadqiqotlar rux qo'shimchalarining pigmentatsiyani tiklashga yordam berishini ko'rsatgan.

Temir (Fe) esa 12,544 mkg/kg darajasida aniqlanib, gemoglobin sintezi va qon aylanishini yaxshilash va hujayralarni kislorod bilan ta'minlash uchun zarur. Kislorod yetishmasligi melanin ishlab chiqarishni sekinlashtirishi mumkin. Temir yetishmovchiligi (anemiya) vitiligoni og'irlashtirishi mumkin. Temir darajasini me'yorlashtirish melanin ishlab chiqarish jarayonini yaxshilaydi

Mis (Cu) miqdori 1,649 mkg/kg melanin ishlab chiqarishda asosiy ferment bo'lgan **tirozinaza** faoliyatini rag'batlantiradi. Mis tanqisligi vitiligoni rivojlantiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Misga boy mahsulotlarni iste'mol qilish va qo'shimchalarni qabul qilish melanin ishlab chiqarishni oshirishi mumkin.

Marganes (Mn) miqdori 2,888 mkg/kg antioksidant fermentlarning tarkibiy qismi bo'lib, terini oksidativ stressdan himoya qiladi. Marganes darajasi past bo'lsa, hujayralar zararlanishi va autoimm3un jarayonlar kuchayishi mumkin.

Bundan tashqari, xrom (Cr) – 0,65 mkg/kg, seziy (Cs) – 3,169 mkg/kg, bariy (Ba) 0,45 mkg/kg va litiy (Li) – 2,688 mkg/kg darajalarida aniqlandi. Ularning har biri turli fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi, jumladan, suyak zichligi, glyukoza almashinuvi va asab impulslarini uzatishda [8].

5-jadval. Na'muna tarkibidagi zaharli elementlar miqdori (mkg/100g)

Element nomi	Namunadagi miqdori mkg/100g	Gigiyenik normativlar bo'yicha ruxsat etilgan maksimal miqdor
Pb	0.033±0.005	1,0
As	0.04±0.01	1,0
Cd	0.014±0.001	0,2
Hg	0.005±0	0,3

5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, zirk namunalari tarkibidagi zaharli elementlar miqdori O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug'i bilan tasdiqlanganligi uchun ruxsat etilgan maksimal miqdordan juda kichik ekanligini va mazkur namunalarni qo'llash mumkinligi haqida xulosa qilish mumkin [9].

Umuman olganda, yuqoridagi tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, zirk o'simligi muhim mineral va mikroelementlarga boy bo'lib, u sog'liqni saqlash, biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarish va funktsional oziq-ovqatlar tayyorlashda istiqbolli xomashyo sifatida qaralishi mumkin.

Xulosa: Ushbu tadqiqotda zirk namunasi tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori induksion bog'langan plazmali optik emissiya spektrometriya (ICP-OES) usuli orqali muvaffaqiyatli aniqlab chiqildi. Olingan natijalarga ko'ra, zirk tarkibi biologik faol elementlarga boy ekani ma'lum bo'ldi. Ayniqsa, kalsiy (Ca), kaliy (K), magniy (Mg), fosfor (P), temir (Fe) kabi makroelementlar yuqori miqdorda aniqlanib, zirkning sog'liq uchun foydali tabiiy manba ekanini isbotlaydi.

Bundan tashqari, zirkda kremniy (Si), xrom (Cr), litiy (Li), seziy (Cs) kabi mikro elementlar ham mavjud bo'lib, ularning ayrimlari organizmdagi muhim fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Shuningdek, uranning (U) nisbatan yuqori miqdorda aniqlanishi bu namunalarni ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan yanada chuqurroq o'rganishni talab qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zirk o'simligi kimyoviy elementlar tarkibi bo'yicha yuqori biofaollikka ega bo'lib, uni xalq tabobatida, farmatsevtika sanoatida va biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarishda istiqbolli xomashyo sifatida qo'llash mumkin.

Adabiyotlar

1. Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017). *Principles of instrumental analysis* (7th ed.). Cengage Learning.
2. Akbulut, M., Çalışır, S., Marakoğlu, T., & Çoklar, H. (2009). Some physicochemical and nutritional properties of barberry (*Berberis vulgaris* L.) fruits. *Journal of Food Process Engineering*, 32(4), 497–511. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4530.2007.00229.x>
3. Rahimi-Madiseh, M., Lorigoini, Z., Zamani-Gharaghoshi, H., & Rafieian-Kopaei, M. (2017). *Berberis vulgaris*: Specifications and traditional uses. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 20(5), 569–587. <https://doi.org/10.22038/IJBMS.2017.8690>
4. Boss, C. B., & Fredeen, K. J. (2004). *Concepts, instrumentation and techniques in inductively coupled plasma optical emission spectrometry* (3rd ed.). PerkinElmer Instruments.
5. Montaser, A. (Ed.). (1998). *Inductively coupled plasma mass spectrometry*. John Wiley & Sons.
6. Abdullayev A., G'aybullayev N. "Biokimyo", Toshkent: Fan va texnologiya 2009, 248-255 betlar.
7. Mierzwa, J., & Sun, Y. C. (2003). Application of ICP-OES for the determination of trace elements in plant materials. *Analytical Letters*, 36(13), 2703–2712. <https://doi.org/10.1081/AL-120024043>
8. Murray, R. K. (Ed.). (2017). *Harper's Illustrated Biochemistry* (32nd ed.). McGraw-Hill Education.

9. "O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari", [Online]. Available: <https://lex.uz/docs/-4951750>. [Accessed 18 Январь 2025]