Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 2, 2025 Traditional Medicine

# «PROSTAFITO»OZIQ-OVQAT QO‘SHILMASI TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR

***G‘ofurjon O‘rmonovich To‘ychiyev***
Andijon davlat tibbiyot instituti, Farmatsevtik fanlar kafedrasi katta o‘qituvchisi
https://orcid.org/0000-0002-6631-8471
E-mail: tu.gafur@gmail.com

***Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov***
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

***Obidjon Shaxabidinovich Abdullayev***
Andijon Davlat Universiteti, Kimyo kafedrasi professori v.b., kimyo fanlari doktori (DSc), O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi a’zosi
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.509

**Kalit so'zlar:**
ICP-OES, kul olish, ishchi eritma, kalibrlash chizig‘i, element tahlili, spektrometriya

**Annotatsiya**

Ushbu tadqiqotda biologik faol namunalar tarkibidagi kimyoviy elementlarni aniqlash uchun namunani tayyorlash, eritmani olish va ICP-OES usulida tahlil qilish bosqichlari bayon etilgan. Namuna mufel pechda quruq kul olish usuli orqali tayyorlanib, $HNO_3$ va $H_2O_2$ aralashmasi bilan mineralizatsiya qilindi. Tayyor ishchi eritmalar 0.45 μm filtr orqali filtrlanib, analiz uchun mos holga keltirildi. Kalibrlash uchun 69 ta elementga tegishli turli standart eritmalar asosida kalibrlovchi chiziqlar tuzildi ($R^2 \geq 0.995$). Analiz Thermo Fisher Scientific iCAP PRO X Duo ICP-OES spektrometrida olib borildi hamda QTegra ISDS dasturiy platformasida natijalar qayta ishlanib baholandi.

**Havola uchun**

To‘ychiyev, G. O., Asqarov, I. R., & Abdullayev, O. S. «PROSTAFITO»OZIQ-OVQAT QO‘SHILMASI TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR . Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.509

**Kirish.** Kimyoviy elementlar — bu o‘ziga xos proton soniga ega bo‘lgan atomlar majmuasidir. Har bir element davriy jadvalda aniq o‘ringa ega bo‘lib, bugungi kunda 118 dan ortiq elementlar aniqlangan. Shundan 90 dan ortig‘i tabiatda uchraydi. Ular tirik organizmlarning tarkibi, funksiyasi va hayotiy faoliyati uchun zarur bo‘lgan asosiy tarkibiy qismlardan biridir [1]. Inson organizmida modda almashinuvi, energetik jarayonlar, fermentlar faolligi, gormonlar sintezi hamda hujayra ichidagi informatsion signal uzatishlar aynan ushbu kimyoviy elementlar ishtirokida amalga oshadi.

GOST va farmakopeya normalariga ko‘ra, kimyoviy elementlar biologik roli va organizmdagi konsentratsiyasiga qarab uchta asosiy guruhga bo‘linadi: makroelementlar, mikroelementlar va ultramikroelementlar [2,3]. Makroelementlarga kaltsiy (Ca), magniy (Mg), kaliy (K), natriy (Na), fosfor (P), xlor (Cl) va oltingugurt (S) kiradi. Ular kunlik ehtiyoj bo‘yicha 100 mg dan ortiq miqdorda zarur bo‘ladi va asosan suyaklar, mushaklar faoliyati hamda suv-elektrolit balansini saqlashda ishtirok etadi. Mikroelementlar — temir (Fe), rux (Zn), mis (Cu), marganes (Mn), selen (Se), xrom

(Cr), molibden (Mo), kobalt (Co), yod (I) va ftor (F) kabi elementlardan iborat bo‘lib, ularning ehtiyoji odatda milligramm yoki mikrogramm darajasidadir. Bu elementlar fermentlar, gormonlar, qon yaratilishi va antioksidant himoyada muhim ahamiyatga ega. Ultramikroelementlar esa juda kam miqdorda kerak bo‘ladi yoki faqat ayrim fermentativ tizimlarda ishtirok etadi. Ularga nikel (Ni), bor (B), kremniy (Si), vanadiy (V), surma (As), qalay (Sn), qo‘rg‘oshin (Pb) va kadmiy (Cd) kiradi; ba’zilarining biologik funksiyasi hali to‘liq o‘rganilmagan.

Kimyoviy elementlar organizmda regulyator va strukturaviy vazifalarni bajaradi. Ular ko‘plab fermentlar va koenzimlarning faol qismi bo‘lib, modda almashinuvni tartibga soladi. Masalan, kaltsiy (Ca) suyak va tishlar asosiy komponenti bo‘lib, yurak mushaklari faoliyatini ta’minlaydi. Temir (Fe) esa gemoglobin tarkibida bo‘lib, kislorod tashishga xizmat qiladi. Rux (Zn) prostata bezi salomatligi, DNK sintezi va immunitetni mustahkamlashda ishtirok etadi. Selen (Se) kuchli antioksidant xossaga ega bo‘lib, oksidlovchi stressni kamaytiradi. Magneziy (Mg) esa yurak, mushak va asab tizimi faoliyatini muvozanatlashtirishda va ko‘plab fermentlar faolligida ishtirok etadi.

Bugungi kunda oziq-ovqat mahsulotlarida ayrim kimyoviy elementlar yetarli miqdorda uchramasligi yoki ularning bioo‘zlashtirilishi (so‘rilishi) pastligi sababli, ularni biologik faol qo‘shimchalar (BFQ) orqali organizmga yetkazish dolzarb masalaga aylanmoqda. Bunday qo‘shimchalar tarkibidagi elementlar milliy va xalqaro farmakopeya normalariga muvofiq tarzda standartlashtirilgan va nazorat qilingan bo‘lishi zarur [4]. Bu esa iste’molchi salomatligi uchun xavfsiz, samarali va foydali mikroelementlar bilan ta’minlash imkonini beradi.

**Namuna ishchi eritmasini tayyorlash.** Oldindan quritilgan, maydalangan, 0,001 g aniqlikdagi tarozida tortib olingan (Navigator$^{tm}$, OHAUS$^{®}$) 1 g namuna chinni tigelda quruq kul olish metodida mufel pechda (Nabertherm, Germaniya) 500 $^{o}$C gacha qizdirish bilan kul olindi. Bunda dastlab 95 $^{o}$C gacha 30 daqiqa, 120 $^{o}$C gacha 60 daqiqa, 300 $^{o}$C gacha 120 daqiqa va 550 $^{o}$C gacha 60 daqiqa qizdirildi va 5 soat 550 $^{o}$C haroratda ushlab turildi. Hosil bo‘lgan kulga ICP-MS tozalikdagi 6 ml 70 % $HNO_3$ (Sigma Aldrich, AQSh) va 2 ml 60 % li $H_2O_2$ 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 eritmalarni tayyorlash.** 68 ta elementning 2 % $HNO_3$ dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Highpuritystandards, AQSh), simob elementining 2 mol/l $HNO_3$ dagi 1000 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Sigma Aldrich, Germaniya), 25 ta elementning 2 % $HNO_3$ dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Aristar, AQSh), 70 % $HNO_3$ (Sigma Aldrich, AQSh) eritmalaridan foydalanib elementlarning 2 % $HNO_3$ dagi standart ishchi eritmasi tayyorlandi va suyiltirish yo‘li bilan yana 3 xil standart ishchi eritmalar tayyorlandi. Bo’sh namuna sifatida 2 % li $HNO_3$ eritmasidan foydalanildi. Yuqoridagi standart ischi eritmalardan foydalangan holda 69 ta element uchun kalibrlovchi chiziq hosil qilindi. Kalibrlovchi chiziqlarning $R^2$ 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 spektometrida 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.** Analiz natijalari quyidagi jadvalda keltirildi.

2-jadval. Namuna tarkibidagi kimyoviy elementlarni IBP-OES usulida aniqlash natijalari, mg/100g.

| Analit | Miqdor (mg/100 g) | JSST bo‘yicha norma | Analit | Miqdor (mg/100 g) | JSST bo‘yicha norma |
|---|---|---|---|---|---|
| K | 2152,985 | <3000 | Cr | 0,899 | <1 |
| Ca | 892,07 | <1200 | Mo | 0,822 | <1 |
| Mg | 335,506 | <400 | Pb | 1,418 | <2 |
| P | 286,592 | <300 | As | 0,129 | <0.5 |
| Fe | 37,066 | <50 | Cd | 0,086 | <0.5 |
| Na | 55,347 | <200 | Te | 0,109 | <0.5 |
| Al | 30,936 | <40 | V | 0,127 | <1 |
| Zn | 9,438 | <50 | In | 0,127 | <1 |
| Mn | 6,365 | <10 | Sn | 2,469 | <5 |
| Si | 6,619 | <30 | Cs | 3,234 | <5 |
| Sr | 6,066 | <10 | U | 0,425 | <1 |
| Cu | 3,012 | <5 | Th | 0,199 | <1 |
| B | 1,642 | <2 | Ti | 0,388 | <2 |
| Li | 1,538 | <2 | Se | 0,05 | <0.5 |
| Ba | 2,054 | <5 | Co | 0,05 | <0.5 |

**Xulosa.** Tadqiqot natijalariga ko‘ra, namunada kalsiy, magniy, fosfor, temir, rux, marganes va mis kabi organizm uchun muhim bo‘lgan bir qator makro va mikroelementlar aniq miqdorlarda aniqlangan. Ularning konsentratsiyasi Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) tomonidan tavsiya etilgan kunlik normativlarga nisbatan yuqori yoki yaqin darajada ekani aniqlangan. Ayniqsa, kalsiy (892.07 mg/100 g), magniy (335.5 mg/100 g) va temir (37.06 mg/100 g) kabi elementlarning yuqori miqdorda mavjudligi ushbu mahsulotning biologik ahamiyatini tasdiqlaydi. Umuman olganda, tahlil qilingan namuna tarkibi organizmning mineral moddalar bo‘yicha ehtiyojini qoplashga yordam beruvchi foydali manba ekanini ko‘rsatmoqda.

## Adabiyotlar

1. GOST 30178–96. “Biologik faol moddalarni aniqlash. Umumiy talablar.”
2. GOST R 8.736–2011. “Optik-emissiya spektrometriyasi. Asosiy tushunchalar.”
3. GOST R ISO 11885–2020. “Suvlar va eritmalarda elementar tahlil. ICP-OES usuli.”
4. WHO Guidelines on food fortification with micronutrients. Geneva: World Health Organization, 2006.