Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

“AS-ZIYOD” OZIQ – OVQAT QO’SHILMASINING MIKRO- VA MAKROELEMENT TARKIBINI O’RGANISH

Obidjon Shaxabidinovich Abdulloyev
Andijon davlat universiteti, "Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi" kafedrasi mudiri, kimyo fanlari doktori (DSc), dotsent, O‘zbekiston Tabobat akademiyasi a’zosi
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Ziyodulloh Nabijon o'g'li Razzakov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0003-8318-3585
E-mail: ziadrazzakov@gmail.com

Toxir Xasanbayevich Abdullayev
Tojikiston Milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti, Organik sintez laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi, kimyo fanlari doktori, dotsent
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Kalit so'zlar:
AS-ZIYOD, iCAP PRO, ICP-OES, Makroelement, mikroelement, kobalt, Vanadiy

Annotatsiya
Mazkur maqolada dorivor o‘simliklarning inson salomatligi uchun ahamiyati hamda tabiiy shifobaxsh o`simliklar asosida olingan yangi AS-ZIYOD oziq-ovqat qo`shilmasining makro- va mikroelementlar tarkibi tahlil qilingan. iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometri yordamida analiz natijalari keltirilgan.

Havola uchun
Abdulloyev, O. S., Razzakov, Z. N. & Abdullayev T.X. “AS-ZIYOD” OZIQ – OVQAT QO’SHILMASINING MIKRO- VA MAKROELEMENT TARKIBINI O’RGANISH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Kirish. Oziq-ovqat qo'shimchalari bioaktiv birikmalarning (masalan, minerallar, aminokislotalar, vitaminlar, o'tlar yoki boshqa o'simlik moddalari va boshqa parhez tarkibiy qismlari) konsentrlangan manbalari bo'lib, ushbu moddalarning umumiy iste'molini oshirish orqali normal ovqatlanishni to'ldiradi [1]. Ular asosan dorivor o‘simliklardan, meva-sabzavotlardan, don mahsulotlari va boshqa tabiiy xomashyolardan olinadi. Bunday qo‘shimchalarning asosiy ahamiyati shundaki, ular kundalik ratsionda yetarli bo‘lmagan foydali moddalarni to‘ldiradi, immunitetni mustahkamlaydi, modda almashinuvini me’yorlashtiradi va insonning umumiy salomatligini yaxshilaydi.

Kimyoviy elementlar turli xil biokimyoviy reaktsiyalarning eng muhim katalizatorlari, organizmning o'sishi va rivojlanishi, metabolizm, o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitlariga moslashish jarayonlarining muhim va almashtirib bo'lmaydigan ishtirokchilaridir. Ma’lumki, odam organizmi tarkibidagi kimyoviy elementlarning sinergik va antagonistik munosabatlarga egadir. Ma'lum bo'lgan 15 ta muhim element o'rtasida 105 ta ikki tomonlama va 455 ta uch tomonlama o'zaro ta'sirlar mavjud. Barcha makro- va mikroelementlar organizmlarga turli darajada va ularning hayot aylanishining turli davrlarida katta ta'sir ko'rsatadi. Ular o'sish va rivojlanishga, urug'lanish, nafas olish, gematopoez, immunogenez jarayonlariga, bir so'z bilan aytganda tananing barcha morfo-fiziologik tizimlarining faoliyatiga ta'sir qiladi. Bu o'zaro ta'sir ovqat hazm qilish jarayonida, shuningdek, to'qima va hujayra metabolizmi jarayonida va

yana oziq-ovqatning o'zida amalga oshiriladi. O'zaro ta'sir elementlar o'rtasidagi sinergizm (qo'shma harakat) yoki antagonizm (qarshilik) turiga qarab sodir bo'ladi [2].

Odamlar, hayvonlar va o'simliklar organizmlarida oz miqdorda bo'lgan va ularning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar. Aksariyat mikroelementlar metallar (mis, rux, kobalt, molibden va boshqalar), ba'zilari galogenlar (yod, ftor va boshqalar). Mikroelementlar tirik organizmlarda 19-asrning boshlarida topilgan, ammo ularning fiziologik ahamiyati uzoq vaqt davomida noma'lum bo'lib qoldi. Hozirgi vaqtda tananing normal ishlashi uchun 30 dan ortiq mikroelementlarga ehtiyoj borligi aniqlandi [3].

Kobalt. Kobaltning kompleks birikmalari antimikrob va antifungal (zamburug'larga qarshi) hamda yallig'lanishga qarshi ta'sirga egadir. Ma'lumki, yuqori va pastki nafas yo'llarida Staphylococcus aureus (tilla rang stafilakokk) tomonidan yiringli yallig'lanishni keltirib chiqaradi. Rus olimlari tomonidan in vivo sharoitda oq sichqonlarda stafilakokk tomonidan keltirilib chiqarilgan yallig'lanish o'chog'iga qarshi ta'sirini o'rganganlar. Kobalt saqlovchi kompleks birikmalari PMnCo, PAdCo, PAmCo (0,5% suvli eritmalar) va biokompleks PFdCo (0,25% eritma) holatida samarali yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatdi. Preparatlar kiritilgandan 1 soatdan o'tgach yallig'lanishni bostirish 33%, 30%, 35% va 37% ni tashkil etdi; 2 soatdan keyin esa - 40%, 38%, 42% va 45% va 3 soatdan keyin - mos ravishda 66%, 62%, 68% va 70% yallig'lanish jarayonini davolash xossasini namoyon qilgan [4].

Vanadiy. Insulin va epidermal o'sish omili kabi turli o'sish omillarining ta'sirini taqlid qilishi va kuchaytirishi mumkin. Shuningdek, u cAMP tomonidan boshqariladigan jarayonlarga ta'sir qilishi mumkin [5] va ba'zi bakteriyalar tomonidan ham qo'llaniladi. Azot almashinuvi uchun zarur bo'lgan dinitrogenazlar odatda molibdendan foydalanadi, ammo u yo'q bo'lganda vanadiy (yoki temir) o'rnini bosadi [6]. Vanadiy, shuningdek, bromoperoksidazalar, haloperoksidazalar va xloroperoksidazalarni o'z ichiga olgan ko'plab taksonomik guruhlarda joylashgan turli xil peroksidazlar uchun zarurdir [7].

Barcha makro- va mikroelementlar organizmlarga turli darajada va ularning hayot aylanishining turli davrlarida katta ta'sir ko'rsatadi. Ular o'sish va rivojlanishga, urug'lanish, nafas olish, gematopoez, immunogenez jarayonlariga, bir so'z bilan aytganda tananing barcha morfo-fiziologik tizimlarining faoliyatiga ta'sir qiladi. Bu o'zaro ta'sir ovqat hazm qilish jarayonida, shuningdek, to'qima va hujayra metabolizmi jarayonida va yana oziq-ovqatning o'zida amalga oshiriladi. O'zaro ta'sir elementlar o'rtasidagi sinergizm (qo'shma harakat) yoki antagonizm (qarshilik) turiga qarab sodir bo'ladi [2]. Quyidagi jadvalda ayrim muhim kimyoviy elementlarning sinergetik va anatagonistik ta'siri berilgan:

1-jadval. Elementlarning organizmdagi o'zaro ta'siri

Element miqdori normadan ortib ketishi	Element tanqisligi kelib chiqadi
Simob (Hg)	Selen (Se)
Mishyak (As)	Selen (Se)
Kadmiy (Cd)	Selen (Se), ruh (Zn)
Kalsiy (Ca)	Ruh (Zn), qo'rg'oshin (Pb)
Temir (Fe)	Mis (Cu), ruh (Zn)
Marganes (Mn)	Magniy (Mg), mis (Cu)
Molibden (Mo)	Mis (Cu)
Ruh (Zn)	Mis (Cu), temir (Fe)
Qo'rg'oshin (Pb)	Kalsiy (Ca), ruh (Zn)
Mis (Cu)	Ruh (Zn), molibden (Mo)

Kimyoviy elementlar inson tanasida organlar va to'qimalar o'rtasida turli hil miqdorlarda taqsimlanadi va ularda to'planadi. Makro va mikroelementlar turli organlar va to'qimalar o'rtasida notekis taqsimlangan. Kimyoviy elementlarning eng yuqori konsentratsiyasi suyak to'qimalarida, teri va uning qo'shimchalarida, jigar va mushaklarda uchraydi [8].

Hujayra membranalarining holati va lipid peroksidlanish jarayonlarining faolligi organizmning mikroelement holati bilan chambarchas bog'liqdir, chunki muhim mikroelementlar (selen va ruh) antioksidant tizimning asosiy fermentlarining faol markazlarining tarkibiy qismlaridir [9].

Makroelementlar — bu organizm tarkibida ko‘p miqdorda uchraydigan va hayotiy jarayonlar uchun zarur bo‘lgan kimyoviy elementlardir. Ular hujayralar tuzilishi, moddalar almashinuvi, nerv va mushak tizimi faoliyati, suyuqlik muvozanati, shuningdek, fermentlar va gormonlar ishlab chiqilishida muhim ahamiyatga ega. Makroelementlarga bo‘lgan sutkalik ehtiyoj odatda bir necha gramm yoki yuzlab milligrammlar bilan o‘lchanadi.

Organizm uchun asosiy makroelementlarga quyidagilar kiradi: kislorod (O), uglerod (C), vodorod (H), azot (N), kalsiy (Ca), fosfor (P), kaliy (K), natriy (Na), oltingugurt (S), xlor (Cl) va magniy (Mg).

Kislorod, uglerod, vodorod va azot organizmdagi barcha organik moddalar tarkibiga kirib, oqsil, yog‘ va uglevodlarning asosini tashkil etadi. Kalsiy va fosfor asosan suyak va tishlarning mustahkamligini ta’minlaydi, shuningdek, energiya almashinuvi va genetik material (DNK, RNK) tarkibida ham muhim rol o‘ynaydi. Kaliy va natriy suv-tuz muvozanatini boshqarish, nerv impulslarini o‘tkazish va mushaklarning qisqarishida ishtirok etadi. Oltingugurt ayrim aminokislotalar tarkibiga kirib, oqsillarning tuzilishi va funksional xususiyatlarini belgilaydi. Xlor oshqozon shirasi tarkibida bo‘lib, ovqat hazm qilish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Magniy esa ko‘plab fermentlar faoliyatini tartibga soladi, mushaklarning bo‘shashishi va energiya ishlab chiqarishda zarur hisoblanadi.

Mikroelementlar — bu organizmda juda oz miqdorda (milligramm yoki mikrogramm miqdorida) uchraydigan, ammo hayotiy jarayonlar uchun katta ahamiyatga ega bo‘lgan kimyoviy elementlardir. Ular fermentlar, gormonlar, vitaminlar va boshqa biologik faol moddalar tarkibida bo‘lib, organizmning normal rivojlanishi, immuniteti, qon hosil bo‘lishi, suyaklar mustahkamligi va moddalar almashinuvini ta’minlaydi. Mikroelementlarning yetishmasligi yoki ortiqcha to‘planishi turli kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Mikroelementlarga quyidagilar kiradi: temir (Fe), rux (Zn), ftor (F), stronsiy (Sr), molibden (Mo), mis (Cu), brom (Br), kremniy (Si), seziy (Cs), yod (J), marganets (Mn), alyuminiy (Al), qo‘rg‘oshin (Pb), kadmiy (Cd), bor (B) va rubidiy (Rb).

Ultramikroelementlar — bu inson va hayvon organizmida juda oz miqdorda (odatda mikrogramm yoki undan ham kam) uchraydigan kimyoviy elementlardir. Ularning ayrimlari biologik jarayonlarda muhim fiziologik rol o‘ynaydi, boshqalari esa asosan toksik (zararli) hisoblanadi. Ultramikroelementlar fermentlar, gormonlar, vitaminlar tarkibida yoki katalitik jarayonlarda ishtirok etishi mumkin. Shu bilan birga, ularning ortiqcha to‘planishi organizm uchun xavflidir.

Mikroelementlarga quyidagilar kiradi: Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh

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.

2-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 $L \cdot min^{-1}$	
Sovutish gazining oqimi	12,5 $L \cdot min^{-1}$	
Yordamchi gaz oqimi	0,5 $L \cdot min^{-1}$	
Markaziy trubka	2 mm	
RF quvvati	1150 Vt	
Takroriylik	5 marta	
Analiz vaqti	Aksial	Radial
	15 sek	15 sek

Olingan natijalar. Analiz natijalari quyidagi 3- jadvalda keltirildi.

Analit	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***	***Analit***	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***
N			**Na**	589.592	<LOD
Ca	393.366	<LOD	**S**		
P			**Cl**		
K	766.490	<LOD	**Mg**	279.553 Radial	<LOD

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

Analit	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***	***Analit***	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***
Hg	184.950	0.003±0.001	**Er**	323.058	0.025±0.004
P	185.942	<LOD	**Cu**	324.754	<LOD
As	189.042	0.044±0.015	**In**	325.609	<LOD

Sn	189.989	<LOD	**Yb**	328.937	<LOD
Tl	190.856	<LOD	**La**	333.749	<LOD
Se	196.090	<LOD	**Ti**	334.941	0.038±0.008
Mo	202.030	0.007±0.001	**Gd**	335.047	0.118±0.027
Pt	203.646	<LOD	**Ag**	338.289	<LOD
Sb	206.833	<LOD	**Hf**	339.980	0.063±0.006
Zn	213.856	<LOD	**Pd**	340.458	0.02±0.012
Rb	214.383	<LOD	**Tm**	342.508	<LOD
Pb	220.353	<LOD	**Rh**	343.489	<LOD
Ni	221.647	0.23±0.005	**Zr**	343.823	0.013±0
Bi	223.061	<LOD	**Ho**	345.600	<LOD
Ir	224.268	<LOD	**Tb**	350.917	0.001±0.002
Os	225.585	<LOD	**Sc**	361.384	0.021±0
Re	227.525	<LOD	**Sm**	363.429	<LOD
Cd	228.802	0.011±0.001	**U**	367.007	0.824±0.027
Te	238.578	<LOD	**Y**	371.030	0.003±0.002
Co	238.892	5.749±0.76	**Nd**	378.425	0.031±0.004
W	239.709	0.069±0.009	**Eu**	381.967	<LOD
Ru	240.272	<LOD	**Pr**	390.844	<LOD
Au	242.795	<LOD	**Ca**		
B	249.773	<LOD	**Al**	396.152	<LOD
Si	251.611	<LOD	**Dy**	400.045	0.003±0.002
Mn	257.610	<LOD	**Sr**	407.771	<LOD
Fe	259.940	<LOD	**Ce**	413.765	<LOD
Lu	261.542	0.006±0	**Ba**	455.403	<LOD
Ge	265.118	<LOD	**Na**		
Pt	265.945	0.089±0.018	**Li**	670.776	0.02±0.002
Ta	268.517	0.904±0.161	**K**		
Mg			**Cs**	852.113	<LOD
Th	283.231	<LOD	**V**	309.311	3.627±0.13
Cr	283.563	<LOD	**Nb**	309.418	0.068±0.012
Ga	294.364	<LOD	**Be**	313.042	<LOD

* Izoh: <LOD – natija deteksiya minimumidan kichik

5-jadval. Na’muna tarkibidagi zaharli elementlar miqdori (mg/1 kg)

Element nomi	1kg namunadagi miqdor	Gigiyenik normativlar bo‘yicha ruxsat etilgan maksimal miqdor
Pb	-	1,0
As	$0,1*10^{-3}$	1,0
Cd	$0,4*10^{-3}$	0,2
Hg	$0,3*10^{-3}$	0,3

6-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, “AS-ZIYOD” oziq-ovqat qoshilmasi 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 tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari” [10]da ko`rsatilgan me`yordan sezilarli miqdorda kam ekanligi aniqlandi.

Xulosa. iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometridan foydalangan holda dorivor o‘simliklar ekstraktidagi makro- va mikroelementlar tarkibi tahlili shuni ko‘rsatdiki, ekstraktlarda og‘ir va toksik elementlarning miqdori O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlarida ko`rsatilgan miqdordan sezilarli miqdorda past konsentratsiyasi mavjud bo‘lib, Inson organizmi uchun muhim birinchi navbatda B12 vitamini (kobalamin) ning tarkibiy qismi bo'lgan hamda qizil qon hujayralari shakllanishi, DNK sintezi va asab tizimining to'g'ri ishlashida muhim rol o'ynovchi kobalt elemeti elementiga boy ekanligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fibigr, J., Šatínský, D., Solich, P. Current trends in the analysis and quality control of food supplements basedon plant extracts. Anal. Chim. Acta 2018, 1036, 1–15.
2. Радыш И.В., Скальный А.В., Нотова С.В., Маршинская О.В., Казакова Т.В. Введение в элементологию, Оренбург. 2017. С.6.
3. Горкин. А. П. Росмэн. М. , Современная иллюстрированная энциклопедия.» Гл. ред. 2006.
4. Костров С.В. Оценка эффективности комплексных соединений кобальта при гнойно-воспалительных процессах // Автореферат. Курск. 2012. С.13.
5. Chatterjee, Malay; Das, Subhadeep; Chatterjee, Mary; Roy, Kaushik, "Vanadium in Biological Systems". Encyclopedia of Metalloproteins. pp. 2293–2297. doi:10.1007/978-1-4614-1533-6_134. ISBN 978-1-4614-1532-9., (2013).
6. Bishop, P E; Joerger, R D "Genetics and Molecular Biology of Alternative Nitrogen Fixation Systems". Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 41 (1): 109–125. doi:10.1146/annurev.pp.41.060190.000545. (June 1990).
7. Wever, R.; Krenn, B. E. , "Vanadium Haloperoxidases". Vanadium in Biological Systems. pp. 81–97. doi:10.1007/978-94-009-2023-1_5. ISBN 978-94-010-7407-0., (1990).
8. Бонитенко Е.Ю., Скального А.В., Киселева М.Ф. Элементный статус населения России. Часть 1. Общие вопросы и современные методические подходы к оценке элементного статуса индивидуума и популяции, СПб: Медкнига «ЭЛБИ-СПб», 2010. – 416 с.
9. Барабой В. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность // Украинский биохими- ческий журнал. 2004. Т. 76, № 1. С. 23-32.
10. 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” Available: https://lex.uz/docs/-4951750.