Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

“C1” VA “C2” SURTMALARI TARKIBIDAGI MAKRO VA MIKROELEMENTLAR MIQDORINI O’RGANISH

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 Abdulloyev
Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori v.b., kimyo fanlari doktori (DSc), O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi azosi
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Mahfuza Mahammadjon qizi Xolmatova
Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi o'qituvchisi
https://orcid.org/0009-0000-2539-5836
E-mail: m.xolmatova@inbox.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

Kalit so'zlar:
baliq suyagi, «C1», «C2», makro va mikroelementlar, induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometriya

Annotatsiya
Mazkur maqolada baliq ikkilamchi mahsulotlari asosida vitiligo teri kasalliklarini davolash uchun mo‘ljallangan «C1» va «C2» surtmalari tarkibidagi makro- va mikroelementlar miqdorini induktiv bog‘langan plazmali optik-emission spektrometriya usulida aniqlash natijalari keltirilgan. Natijalardan ma’lum bo‘ldiki, «C1» da 61 ta «C2» da 60 ta element mavjudligi aniqlandi. Namuna tarkibidagi makroelementlardan kalsiy, natriy, fosfor, magniy elementlari mikroelementlar orasida stronsiy, kremniy, seziy, temir, rux qolgan elementlarga nisbatan ko’proq miqdorga ega ekanligi aniqlandi.

Havola uchun
Asqarov, I. R., Abdulloyev, O. S., & Xolmatova, M. M. qizi. “C1” VA “C2” SURTMALARI TARKIBIDAGI MAKRO VA MIKROELEMENTLAR MIQDORINI O’RGANISH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

Kirish. Dunyo aholisining o'sishi oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishga bo'lgan talabni oshirdi, bu tabiiy resurslardan ko'proq foydalanish va organik chiqindilar ishlab chiqarishga olib keldi. Oziq-ovqat ta'minotining katta o'sishi baliq mahsulotlarini iste'mol qilishni o'z ichiga oladi. So'nggi o'n yilliklarda baliq mahsulotlari muvozanatli ovqatlanish va sog'lom turmush tarzining muhim tarkibiy qismi sifatida tan olingan [1]. Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, 1961 yildan 2017 yilgacha global oziq-ovqat baliq iste'moli o'rtacha yillik sur'atda 3,1% ga o'sdi [2]. Baliq oziq-ovqat ishlab chiqarishdagi bu o'sish ko'proq chiqindilarni hosil qiladi [3].

Baliqlar - inson organizmi uchun juda foydali va kerakli oziq-ovqat manbalaridan biridir. Ular ko'plab muhim oziq moddalarni, xususan, oqsillar, yog'lar, vitaminlar va minerallarni o'z ichiga oladi.

Ularning kimyoviy tarkibi nafaqat yaxshi ovqatlanish uchun zarur bo'lgan barcha elementlarni ta'minlaydi, balki ko'plab kasalliklarning oldini olishda ham muhim ahamiyatga ega [4].

Oqsillar. Baliqlar yuqori sifatli oqsillarga boy bo'lib, inson organizmi uchun juda muhimdir. Baliqlarda mavjud bo'lgan oqsillar barcha asosiy aminokislotalarni o'z ichiga oladi. Oqsillar hujayralarning tiklanishi, immunitet tizimining ishlashi va mushaklar rivojlanishi uchun zarur. Baliqlarda oqsillarning yuqori sifati ularning organizmga yengil singishi va tez hazm bo'lishini ta'minlaydi.

Omega-3 yog' kislotalari. Baliqlarning kimyoviy tarkibida eng muhim elementlardan biri - omega-3 yog' kislotalaridir. Bu yog' kislotalari, ayniqsa, yurak va qon tomir tizimining sog'lig'ini saqlashda katta ahamiyatga ega. Omega-3 yog' kislotalari xolesterin miqdorini pasaytirish, yallig'lanishni kamaytirish va qon tomirlarni mustahkamlash orqali yurak xastaligi xavfini kamaytiradi. Shu bilan birga, omega-3 yog' kislotalari miya faoliyatini yaxshilaydi, xotirani kuchaytiradi va depressiya xavfini kamaytiradi [5].

Vitaminlar. Baliqlarda A, D, B_{12} va boshqa muhim vitaminlar mavjud. Vitamin A ko'zi va teri salomatligini saqlashga yordam beradi, shuningdek immunitet tizimining mustahkamlanishiga xizmat qiladi. Vitamin D esa suyaklar va tishlarning sog'lig'ini ta'minlaydi, kalsiy o'zlashtirilishini yaxshilaydi. B_{12} vitamini nerv tizimining ishlashini qo'llab-quvvatlaydi va qizil qon hujayralarining ishlab chiqarilishini rag'batlantiradi.

Minerallar. Baliqlar minerallarga boy oziq-ovqat mahsuloti sifatida tanilgan. Ular kaltsiy, temir, magniy, yod va fosfor kabi muhim minerallarni o'z ichiga oladi. Kaltsiy va fosfor suyaklar va tishlarning mustahkamligi uchun zarur. Temir esa qizil qon hujayralari ishlab chiqarilishida va oksidlovchi jarayonlar uchun muhimdir. Yod baliqlarda mavjud bo'lib, qalqonsimon bezning normal ishlashini ta'minlaydi [6].

Baliqlarning salomatlikka ta'siri. Baliqlarning salomatlikka ta'siri juda keng qamrovli. Ular, avvalo, yurak-qon tomir kasalliklari, xususan, infarkt va insult xavfini kamaytirishda yordam beradi. Omega-3 yog' kislotalari va vitaminlar, shuningdek, ortiqcha xolesterin miqdorini pasaytirishga, qon bosimini normallashtirishga va yallig'lanishni kamaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari, baliqlarning miya faoliyatiga ijobiy ta'siri ham mavjud. Ular miya hujayralarining o'zgarishini va tiklanishini qo'llab-quvvatlashga yordam beradi, bu esa xotira va kognitiv funktsiyalarni yaxshilaydi. Shu bilan birga, baliqlarning tarkibida bo'lgan minerallar, xususan, magniy va fosfor, mushaklarning sog'lig'ini saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Baliqlar muntazam ravishda iste'mol qilish, shuningdek, qandli diabet va yuqori qon bosimi kabi kasalliklarning oldini olishga yordam beradi. Bularning barchasi baliqlarning kimyoviy tarkibining inson salomatligidagi ahamiyatini tasdiqlaydi.

Baliq suyagi – muhim ozuqaviy tarkibga ega bo‘lgan material bo‘lib, unda turli makro va mikroelementlar mavjud. Ular baliq turiga, yashash muhitiga, yoshiga va boshqa omillarga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Baliq suyaklari tarkibida kollagen va boshqa oqsillar mavjud bo‘lib, ular minerallar bilan birgalikda suyak tuzilmasini mustahkamlaydi. Baliq suyaklari parhez ozuqa sifatida ishlatilishi mumkin. Ayniqsa, maydalangan baliq suyaklari (masalan, suyak uni) ozuqaviy qo‘shimcha sifatida ishlatiladi, chunki u kalsiy va fosforning boy manbai hisoblanadi. Baliq suyaklari inson suyaklarini mustahkamlashda va osteoporozning oldini olishda yordam beradi. Hozirgi vaqtda ko’pgina tibbiyot mutaxasislari turli xil kasalliklarni davolashda o’zaro hamkorlikda xalq tabobati uslublaridan foydalanib kelmoqda [7], [8].

Biz tomonimizdan baliq suyaklari asosida tayyorlanib, foydalanib kelinayotgan C1 va C2 surtmalari teridagi oq dog’lar, ya’ni vitiligo xalq orasida pes deb ataluvchi xastalikni davolashda samarali foydalanib hamda ijobiy natijaga erishilmoqda. Quyida mazkur namunaning makro- va mikroelementlar miqdoriy analizi keltiriladi.

Qo‘llanilgan metod va materiallar.

C1 va C2 surtmalari tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometriya usulida aniqlash.

Namuna ishchi eritmasini tayyorlash. Oldindan quritilgan, maydalangan, 0,001 g aniqlikdagi tarozida tortib olingan (Navigator^{tm}, OHAUS$^{®}$) 1 g namuna namuna chinni tigelda quruq kul olish metodida mufel pechda (Nabertherm, Germaniya) 500 ^{o}C gacha qizdirish bilan kul olindi. Bunda dastlab 550 ^{o}C gacha 100 ^{o}C/soat tezlikda 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 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.

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

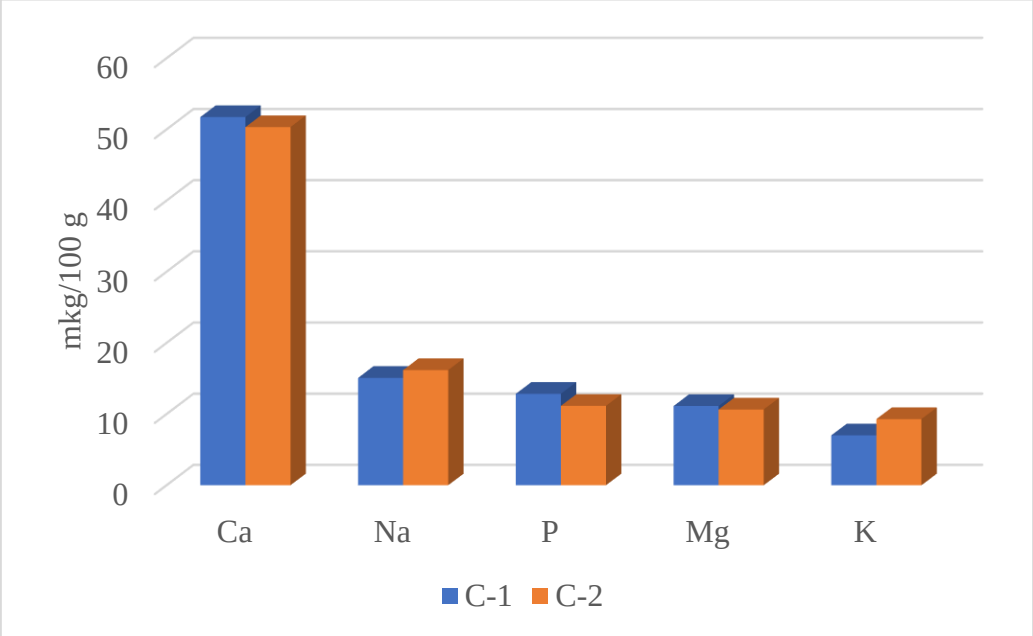
Olingan natijalar. Analiz natijalari quyidagi jadvalda keltirildi.

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

Analit	**100 g namunadagi miqdor, mkg**		**Analit**	**100 g namunadagi miqdor, mkg**	
	C1	**C2**		**C1**	**C2**
Ag	0,00166	0,00235	Nb	0,0003	0,00028

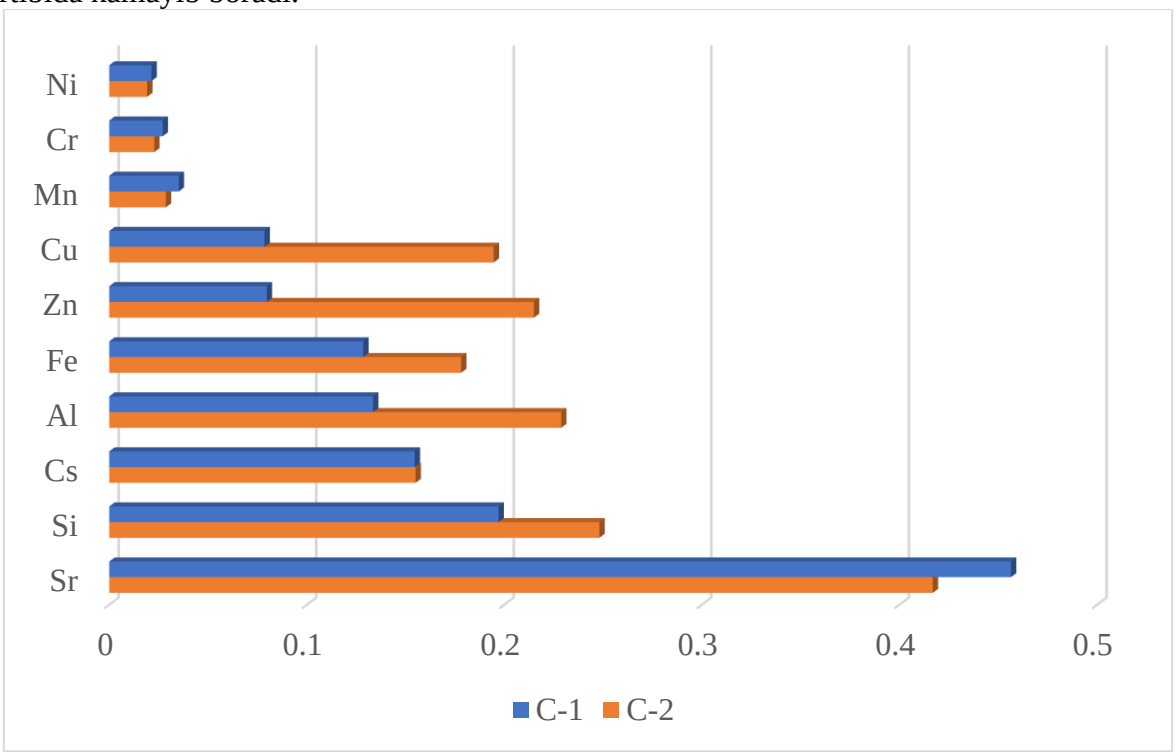
Al	0,13357	0,22877	Nd	0,00611	0,00671
As	0,0009	0,00052	Ni	0,02135	0,01915
Au	0,00059	0,00059	Os	<LOQ	<LOQ
B	0,01201	0,0234	P	12,84729	11,15574
Ba	0,07495	0,03662	Pb	0,00146	0,00107
Be	0,00368	0,00364	Pd	<LOQ	<LOQ
Bi	0,00201	0,00083	Pr	<LOQ	<LOQ
Ca	51,73581	50,3211	Pt	0,00088	0,00112
Cd	0,00195	0,00178	Rb	<LOQ	<LOQ
Ce	0,00259	0,00326	Re	<LOQ	<LOQ
Co	<LOQ	<LOQ	Rh	0,00065	0,00068
Cr	0,02703	0,02278	Ru	0,00019	0,0001
Cs	0,15462	0,15506	Sb	0,00485	0,00098
Cu	0,07858	0,1946	Sc	0,00242	0,00241
Dy	<LOQ	<LOQ	Se	0,00077	0,00227
Er	0,00216	0,002	Si	0,19706	0,24812
Eu	0,00221	0,00218	Sm	0,00101	0,00207
Fe	0,12855	0,17811	Sn	0,00241	0,0043
Ga	0,00017	0,00082	Sr	0,45637	0,41682
Gd	<LOQ	<LOQ	Ta	0,00142	0,00125
Ge	0,00023	0,00012	Tb	0,00299	0,00319
Hf	0,0011	0,00077	Te	0,00158	0,00303
Hg	0,00013	0,00015	Th	0,01613	0,01569
Ho	0,00295	0,0029	Ti	0,00204	0,00285
In	0,00116	0,0015	Tl	0,0006	0,00092
Ir	0,00089	0,00374	Tm	<LOQ	0,00005
K	7,00896	9,29153	U	0,04439	0,04363
La	0,00218	0,00223	V	0,00953	0,00867
Li	0,04999	0,06411	W	0,00011	<LOQ
Lu	0,00228	0,00227	Y	0,00247	0,00243
Mg	11,13502	10,64059	Yb	0,00255	0,00252
Mn	0,03516	0,02862	Zn	0,07972	0,21497
Mo	0,00338	0,00388	Zr	0,00245	0,00063
Na	15,08685	16,18604			

* Izoh: <LOQ – natija aniqlanish minimumidan kichik.



1-rasm. Na'muna tarkibidagi makroelementlar miqdori (mkg/100 g)

Jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, o'rganilgan surtma na'munalarida makroelementlar ko'p miqdorda uchraydi. Makroelementlar miqdoriy qiymati Ca > Na > P > Mg > K tartibida kamayib boradi.



2-rasm. Na'muna tarkibidaagi asosiy mikroelementlar miqdori (mkg/100 g)

Jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, o'rganilgan surtma na'munalarida mikroelementlar miqdoriy qiymati Sr > Si > Cs > Al > Fe > Zn > Cu > Mn > Cr > Ni tartibida kamayib boradi.

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

Element nomi	1 kg namunadagi miqdor		Gigiyenik normativlar bo‘yicha ruxsat etilgan maksimal miqdor
	C-1	C-2	
Pb	$1.46 \cdot 10^{-05}$	$1.07 \cdot 10^{-05}$	1,0
As	$9.00 \cdot 10^{-06}$	$5.20 \cdot 10^{-06}$	1,0
Cd	$1.95 \cdot 10^{-05}$	$1.78 \cdot 10^{-05}$	0,2
Hg	$1.30 \cdot 10^{-06}$	$1.50 \cdot 10^{-06}$	0,3

5-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, C-1 va C-2 surtma 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 tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari”da [9] “ Quritilgan, dudlangan, tuzlangan, achchiq, marinadlangan baliq, baliq oshpazlik mahsulotlari va iste'molga tayyor boshqa baliq mahsulotlari” uchun ruxsat etilgan maksimal miqdordan juda kichik ekanligini va mazkur namunalarni qo‘llash mumkinligi haqida xulosa qilish mumkin.

Teri yuzasida oq dog’lar paydo bo’lishi ko’pincha organizmda muayyan vitaminlar, minerallar yoki mikroelementlarning yetishmasligidan dalolat beradi. Biz tomonimizdan taklif etilayotgan C1 va C2 surtmali tarkibidagi mikro va makroelementlarning ko’p miqdorda uchrashi vitiligo kasalligini davolash hamda oldini olishda muhim ahamiyatga egadir. Quyida makroelementlarning vitilogo xastaligini davolashdagi o’rni haqida to’xtalib o’tamiz:

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.

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.

Fosfor (P) hujayra ichidagi energiya (ATP) ishlab chiqarishda va hujayra faoliyatida ishtirok etadi. Melanositlar faoliyatining barqarorligi uchun energiya muhim.

Magniy (Mg) 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 reaktsiyalarni kuchaytirishi mumkin.

Kaliy (K) hujayralar orasidagi elektrolit balansini tartibga soladi va organizmdagi suv miqdorini boshqaradi. Bundan tashqari, u asab tizimi va stressni boshqarishda ham ishtirok etadi.

Vitiligo bilan og’rigan bemorlar mikroelementlar va vitaminlar (xususan, vitamin D, B12, va rux) darajasini tekshirishlari kerak. Vitiligo kasalligini davolashda turli mikroelementlar organizmdagi melanin ishlab chiqarish, immun tizimini boshqarish va teri hujayralarining normal faoliyatini tiklashga yordam beradi. Quyida ularning o‘rni va ta’sirini ko‘rib chiqamiz:

Kremniy (Si) kollagen ishlab chiqarishda va terining elastikligini saqlashda muhimdir. Kollagen terining yangilanishiga yordam beradi va terining umumiy holatini yaxshilaydi.

Temir (Fe) 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.

Rux (Zn) 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.

Mis (Cu) 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) antioksidant fermentlarning tarkibiy qismi bo'lib, terini oksidativ stressdan himoya qiladi. Marganes darajasi past bo'lsa, hujayralar zararlanishi va autoimmun jarayonlar kuchayishi mumkin.

Xulosa. Baliq chiqindisi suyaklari asosida tayyorlangan C1 va C2 surtmalari element tarkibi induksion bog'langan plazmali optik emission spektometriya (IBP-OES) usulida tadqiq qilinishi natijasida ushbu surtmalar tarkibida C1 da 61 ta C2 da 60 ta element mavjudligi aniqlandi. Namuna tarkibidagi makroelementlardan kalsiy, natriy, fosfor, magniy elementlari mikroelementlar orasida stronsiy, kremniy, seziy, temir, rux qolgan elementlarga nisbatan ko'proq miqdorga ega ekanligi aniqlandi. Olingan ilmiy asoslangan tahlil natijalariga ko'ra surtmalar tarkibidagi makro va mikroelementlar miqdori ko'pligi dorivorlik xususiyati yuqori hisoblanadi. Teridagi oq dog'larni davolashda parxez qilish ham muhimdir, hamda C1 va C2 surtmalarini qo'llashni taklif qilamiz.

Adabiyotlar

1. Coppola, D. · Lauritano, C. · Palma Esposito, F. Fish waste: from problem to valuable resource Mar. Drugs. 2021; 19.
2. FAO The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action American Oil Chemists Society, Rome, 2020.
3. Dauda, A.B. · Ajadi, A. Tola-Fabunmi, A.S. Waste production in aquaculture: sources, components and managements in different culture systems Aquac Fish. 2019; 4:81-88.
4. Pal J. et al. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid //International journal of fisheries and aquatic studies. – 2018. – Т. 6. – №. 2. – С. 427-430..
5. Cholewski M., Tomczykowa M., Tomczyk M. A comprehensive review of chemistry, sources and bioavailability of omega-3 fatty acids //Nutrients. – 2018. – Т. 10. – №. 11. – С. 1662..
6. Ashraf S. A. et al. Fish-based bioactives as potent nutraceuticals: Exploring the therapeutic perspective of sustainable food from the sea //Marine drugs. – 2020. – Т. 18. – №. 5. – С. 265..
7. Asqarov I.R. Sirli tabobat. –T.: "Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi", 2022. 1048 b..
8. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Тошкент: Мумтоз сўз, 2019 й. 1590 б.
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].

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ СМАЗОК “С1” И “С2”

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслужанный изобретатель Узбекситана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Обиджон Шахабидинович Абдуллоев
Андижанский государственный университет профессор кафедры химии, доктор химических наук (DSc), член Академии Табобат Республики Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Махфуза Махаммаджон кизи Холматова
Андижанский государственный университет преподаватель кафедры химии
https://orcid.org/0009-0000-2539-5836
E-mail: m.xolmatova@inbox.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

Ключевые слова:
рыбья кость, «С1», «С2», макро- и микроэлементы, оптическая эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

Аннотация
В статье представлены результаты определения содержания макро- и микроэлементов в составе смазок «С1» и «С2», предназначенных для лечения кожных заболеваний витилиго на основе рыбных субпродуктов, методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Результаты показали, что в составе «С1» обнаружен 61 элемент, в составе «С2» — 60. Установлено, что из макроэлементов в образце в большем количестве, чем из остальных микроэлементов, содержатся кальций, натрий, фосфор, магний, а также стронций, кремний, цезий, железо и цинк.

Как цитировать
Аскаров, И. Р., Абдуллоев, О. Ш., & Холматова, М. М. к. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ СМАЗОК “С1” И “С2”. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

Введение. Рост численности населения мира увеличил спрос на производство продовольственных товаров, что привело к более интенсивному использованию природных ресурсов и увеличению производства органических отходов. Значительное увеличение поставок продовольствия включает в себя потребление рыбной продукции. В последние десятилетия рыбная продукция была признана важным компонентом сбалансированного питания и здорового образа жизни [1]. Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), с 1961 по 2017 год глобальное потребление пищевой рыбы ежегодно увеличивалось в среднем на 3,1% [2]. Этот рост производства пищевой рыбы приводит к увеличению количества отходов [3].

Рыба — один из наиболее полезных и необходимых источников пищи для человеческого организма. Она содержит множество важных питательных веществ, в частности белки, жиры, витамины и минералы. Химический состав рыбы обеспечивает не

только все элементы, необходимые для хорошего питания, но и играет важную роль в профилактике многих заболеваний [4].

Белки. Рыба богата высококачественными белками, которые очень важны для человеческого организма. Белки, содержащиеся в рыбе, включают все основные аминокислоты. Они необходимы для восстановления клеток, работы иммунной системы и развития мышц. Высокое качество белков в рыбе обеспечивает их легкую усвояемость и быстрое переваривание.

Омега-3 жирные кислоты. Одним из наиболее важных элементов химического состава рыбы являются омега-3 жирные кислоты. Эти кислоты особенно важны для поддержания здоровья сердечно-сосудистой системы. Омега-3 помогают снижать уровень холестерина, уменьшать воспаления и укреплять кровеносные сосуды, снижая риск сердечных заболеваний. Кроме того, они улучшают мозговую деятельность, усиливают память и снижают риск депрессии [5].

Витамины. Рыба содержит витамины A, D, B_{12} и другие важные витамины. Витамин A помогает поддерживать здоровье глаз и кожи, а также укрепляет иммунную систему. Витамин D обеспечивает здоровье костей и зубов, улучшает усвоение кальция. Витамин B_{12} поддерживает работу нервной системы и стимулирует выработку красных кровяных клеток.

Минералы. Рыба известна как продукт, богатый минералами. Она содержит кальций, железо, магний, йод и фосфор. Кальций и фосфор необходимы для прочности костей и зубов. Железо играет важную роль в производстве красных кровяных клеток и окислительных процессах. Йод, присутствующий в рыбе, поддерживает нормальную работу щитовидной железы [6].

Влияние рыбы на здоровье. Рыба оказывает широкий спектр положительных эффектов на здоровье. В первую очередь она помогает снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний, таких как инфаркт и инсульт. Омега-3 жирные кислоты и витамины способствуют снижению уровня холестерина, нормализации кровяного давления и уменьшению воспалений. Кроме того, рыба положительно влияет на мозговую деятельность, поддерживает восстановление и функционирование клеток мозга, улучшая память и когнитивные функции. Минералы, такие как магний и фосфор, играют важную роль в поддержании здоровья мышц.

Регулярное употребление рыбы также помогает предотвратить такие заболевания, как сахарный диабет и высокое кровяное давление. Всё это подтверждает важность химического состава рыбы для здоровья человека.

Кости рыбы — это материал с важным питательным составом, содержащий различные макро- и микроэлементы, которые варьируются в зависимости от вида рыбы, среды обитания, возраста и других факторов. Кости рыбы содержат коллаген и другие белки, которые вместе с минералами укрепляют структуру костей. Измельчённые рыбные кости (например, костная мука) могут использоваться в качестве пищевых добавок, так как они являются богатым источником кальция и фосфора. Рыбные кости помогают укреплять человеческие кости и предотвращать остеопороз.

На сегодняшний день многие медицинские специалисты используют методы народной медицины для лечения различных заболеваний [7], [8].

Мы разработали и используем мази C1 и C2 на основе рыбных костей, которые эффективно применяются для лечения витилиго (известного в народе как "пес"). Приведён количественный анализ макро- и микроэлементов этой мази.

Методы и материалы.

Содержание химических элементов в мазях С1 и С2 определялось методом оптической эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Подготовка рабочей пробы. Предварительно высушенная и измельчённая проба массой 1 г, взвешенная с точностью до 0,001 г на весах (Navigatortm, OHAUS®), была помещена в фарфоровый тигель и подвергнута озолению в муфельной печи (Nabertherm, Германия) при температуре до 500 °C. Сначала нагрев проводился до 550 °C со скоростью 100 °C/час, а затем образец выдерживали при температуре 550 °C в течение 5 часов. К полученному пеплу добавили 6 мл 70%-ной азотной кислоты (HNO_3, Sigma Aldrich, США) и 2 мл 60%-ной перекиси водорода (H_2O_2), после чего нагревали на плитке в вытяжном шкафу до прекращения выделения белого дыма. После охлаждения раствор был перенесён в мерную полипропиленовую колбу объёмом 100 мл и доведён до метки ультрачистой водой. Полученный рабочий раствор фильтровали с помощью шприцевого фильтра и использовали для анализа.

Подготовка стандартных растворов. Были использованы следующие стандартные растворы: Раствор 68 элементов в 2%-ной азотной кислоте с концентрацией 10 мг/л (Highpuritystandards, США), раствор ртути в 2 моль/л азотной кислоте с концентрацией 1000 мг/л (Sigma Aldrich, Германия), раствор 25 элементов в 2%-ной азотной кислоте с концентрацией 10 мг/л (Aristar, США), 70%-ная азотная кислота (HNO_3, Sigma Aldrich, США). На основе этих растворов был подготовлен стандартный рабочий раствор элементов в 2%-ной азотной кислоте, который затем разбавляли для получения ещё трёх вариантов стандартных рабочих растворов. В качестве контрольного (пустого) образца использовали 2%-ный раствор азотной кислоты. На основе вышеуказанных стандартных рабочих растворов была построена калибровочная кривая для 69 элементов.

Проведение анализа. Анализ выполнялся на оптическом эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой iCAP PRO X Duo ICP-OES (Thermo Fisher Scientific, США). Разработка метода и обработка результатов анализа проводились с использованием программного обеспечения Qtegra ISDS. Параметры анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры методов анализа.

Параметр	**Настройки**	
Трубка насоса	Для образца Tygon® желтый/белый	Для дренажа Tygon ® белый/белый
Скорость насоса	45 вр./мин	
Камера спрея	Циклоническое стекло	
Небулайзер	Концентрическое стекло	
Поток газа в небулайзере	0,6 L·мин$^{-1}$	
Поток охладительного газа	12,5 L·мин$^{-1}$	
Поток вспомогательного газа	0,5 L·мин$^{-1}$	
Центральная трубка	2 мм	
Мощность RF	1150 Вт	
Повторность	3 раза	
Время анализа	Аксиальный	Радиальный
	15 сек	15 сек

Полученные результаты. Результаты анализов приведены в следующей таблице.

Таблица 2. Результаты определения химических элементов в составе пробы методом ОЭС-ИСП (оптической эмиссионной спектрометрии индуктивно-связанной плазмы), мкг/100 г:

Аналит	Количество в 100 образце, мкг		Аналит	Количество в 100 образце, мкг	
	C1	C2		C1	C2
Ag	0,00166	0,00235	Nb	0,0003	0,00028
Al	0,13357	0,22877	Nd	0,00611	0,00671
As	0,0009	0,00052	Ni	0,02135	0,01915
Au	0,00059	0,00059	Os	<LOQ	<LOQ
B	0,01201	0,0234	P	12,84729	11,15574
Ba	0,07495	0,03662	Pb	0,00146	0,00107
Be	0,00368	0,00364	Pd	<LOQ	<LOQ
Bi	0,00201	0,00083	Pr	<LOQ	<LOQ
Ca	51,73581	50,3211	Pt	0,00088	0,00112
Cd	0,00195	0,00178	Rb	<LOQ	<LOQ
Ce	0,00259	0,00326	Re	<LOQ	<LOQ
Co	<LOQ	<LOQ	Rh	0,00065	0,00068
Cr	0,02703	0,02278	Ru	0,00019	0,0001
Cs	0,15462	0,15506	Sb	0,00485	0,00098
Cu	0,07858	0,1946	Sc	0,00242	0,00241
Dy	<LOQ	<LOQ	Se	0,00077	0,00227
Er	0,00216	0,002	Si	0,19706	0,24812
Eu	0,00221	0,00218	Sm	0,00101	0,00207
Fe	0,12855	0,17811	Sn	0,00241	0,0043
Ga	0,00017	0,00082	Sr	0,45637	0,41682
Gd	<LOQ	<LOQ	Ta	0,00142	0,00125
Ge	0,00023	0,00012	Tb	0,00299	0,00319
Hf	0,0011	0,00077	Te	0,00158	0,00303
Hg	0,00013	0,00015	Th	0,01613	0,01569
Ho	0,00295	0,0029	Ti	0,00204	0,00285
In	0,00116	0,0015	Tl	0,0006	0,00092
Ir	0,00089	0,00374	Tm	<LOQ	0,00005
K	7,00896	9,29153	U	0,04439	0,04363
La	0,00218	0,00223	V	0,00953	0,00867
Li	0,04999	0,06411	W	0,00011	<LOQ
Lu	0,00228	0,00227	Y	0,00247	0,00243
Mg	11,13502	10,64059	Yb	0,00255	0,00252
Mn	0,03516	0,02862	Zn	0,07972	0,21497
Mo	0,00338	0,00388	Zr	0,00245	0,00063
Na	15,08685	16,18604			

* **Примечание:** <LOQ – результат ниже предела количественного определения (Limit of Quantitation).

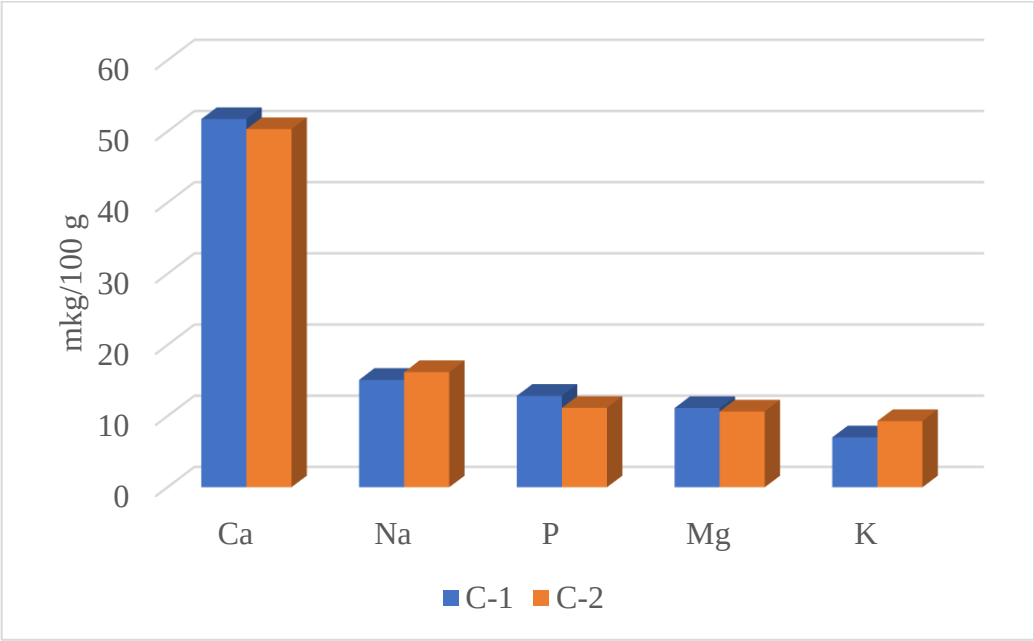


Рисунок 1. Содержание макроэлементов в составе образца (мкг/100 г)

Из данных таблицы видно, что в исследованных образцах мази макроэлементы присутствуют в значительных количествах. Количественное содержание макроэлементов уменьшается в следующем порядке: **Ca > Na > P > Mg > K**.

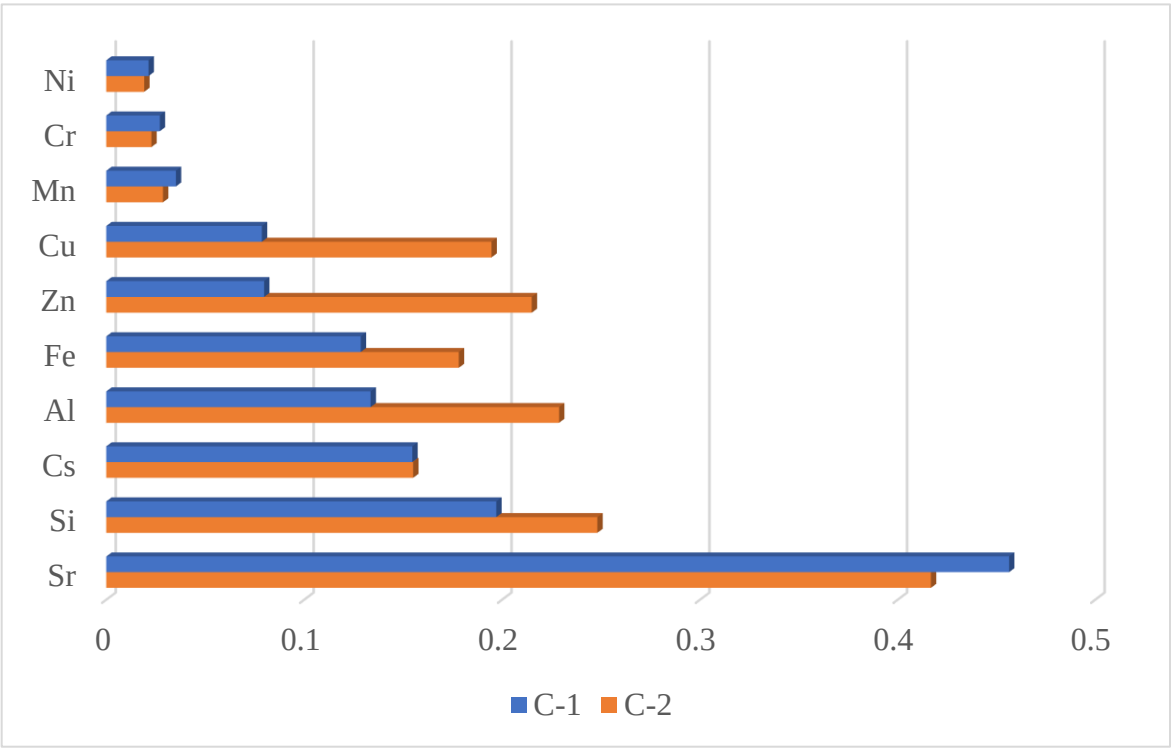


Рисунок 2. Содержание основных микроэлементов в составе образца (мкг/100 г)

Из таблицы видно, что в исследованных образцах мази количественное содержание микроэлементов уменьшается в следующем порядке: Sr > Si > Cs > Al > Fe > Zn > Cu > Mn > Cr > Ni.

Таблица 5. Содержание токсичных элементов в составе образца (мг/1 кг)

	Количество в 1 кг образце1	

Название элемента	**С-1**	**С-2**	Максимальное количество допустимое гигиеническим нормативом
Pb	$1.46 \cdot 10^{-05}$	$1.07 \cdot 10^{-05}$	1,0
As	$9.00 \cdot 10^{-06}$	$5.20 \cdot 10^{-06}$	1,0
Cd	$1.95 \cdot 10^{-05}$	$1.78 \cdot 10^{-05}$	0,2
Hg	$1.30 \cdot 10^{-06}$	$1.50 \cdot 10^{-06}$	0,3

Как видно из таблицы 5, количество токсичных элементов в пробах мазков С-1 и С-2 утверждено приказом Главного государственного санитарного врача Министерства здравоохранения Республики Узбекистан № 0366-19 от 25.05.2019 «Пищево-гигиенические нормативы безопасности пищевой продукции» [9] «Рыба сушеная, копченая, соленая, пряная, маринованная, рыбные кулинарные изделия и потребление можно сделать вывод, что оно значительно меньше максимально разрешенного количества для «прочей готовой рыбной продукции» и что эти образцы можно использовать.

Появление белых пятен на поверхности кожи часто свидетельствует о нехватке в организме тех или иных витаминов, минералов или микроэлементов. Большое количество микро- и макроэлементов в предлагаемых нами мазях С1 и С2 важно при лечении и профилактике витилиго. Ниже мы обсудим роль макроэлементов в лечении болезни витилиго:

Кальций (Ca) важен для стабильности клеточных мембран и функции меланоцитов. Ионы кальция также участвуют в производстве меланина. Дефицит кальция отрицательно влияет на выработку меланина и пигментацию кожи. Ионы кальция также регулируют деятельность иммунной системы.

Натрий (Na) контролирует водно-электролитный баланс в организме. Если баланс натрия нарушен, это может повлиять на метаболизм и питание клеток и ухудшить общее состояние кожи.

Фосфор (P) участвует в производстве внутриклеточной энергии (АТФ) и клеточной активности. Энергия важна для стабильности активности меланоцитов.

Магний (Mg) важен для регенерации кожи, активности меланоцитов и иммунной регуляции. Кроме того, магний помогает уменьшить стресс, который является фактором, усугубляющим витилиго. Дефицит магния может ухудшить здоровье кожи и усилить аутоиммунные реакции.

Калий (K) регулирует электролитный баланс между клетками и контролирует количество воды в организме. Он также участвует в работе нервной системы и управлении стрессом.

Пациентам с витилиго следует проверять уровень микроэлементов и витаминов (особенно витамина D, B_{12} и цинка). При лечении витилиго различные микроэлементы помогают вырабатывать в организме меланин, контролировать иммунную систему и восстанавливать нормальную функцию клеток кожи. Ниже мы рассмотрим их роль и влияние:

Кремний (Si) важен для производства коллагена и поддержания эластичности кожи. Коллаген способствует регенерации кожи и улучшает общее состояние кожи.

Железо (Fe) необходимо для улучшения кровообращения и снабжения клеток кислородом. Недостаток кислорода может замедлить выработку меланина. Дефицит железа (анемия) может усугубить витилиго. Нормализация уровня железа улучшает процесс выработки меланина.

Цинк (Zn) — мощный антиоксидант, который уменьшает повреждение меланоцитов и стимулирует выработку меланина. Цинк очень важен при лечении витилиго. Исследования показали, что добавки цинка могут помочь восстановить пигментацию.

Медь (Cu) стимулирует активность тирозиназы, основного фермента выработки меланина. Дефицит меди является одним из основных факторов, вызывающих витилиго. Употребление в пищу продуктов, богатых медью, и прием добавок могут увеличить выработку меланина.

Марганец (Mn) является компонентом антиоксидантных ферментов и защищает кожу от окислительного стресса. Низкий уровень марганца может привести к повреждению клеток и усилению аутоиммунных процессов.

Заключение. В результате исследования элементного состава мазков C1 и C2, приготовленных на основе костей рыбных отходов, методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИБП-ОЭС), установлено, что в этих мазках содержится 61 элемент C1 и 60 элементов. элементы в C2. Среди макроэлементов в пробе установлено, что среди микроэлементов больше, чем стронция, кремния, цезия, железа и цинка, элементов кальция, натрия, фосфора и магния. По результатам научно обоснованного анализа большое количество макро- и микроэлементов в составе мазей считается обладающим высокими лечебными свойствами. Диета также важна при лечении белых пятен на коже, поэтому мы предлагаем использовать мази C1 и C2.

Литературы

1. Coppola, D. · Lauritano, C. · Palma Esposito, F. Fish waste: from problem to valuable resource Mar. Drugs. 2021; 19.
2. FAO The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action American Oil Chemists Society, Rome, 2020.
3. Dauda, A.B. · Ajadi, A. Tola-Fabunmi, A.S. Waste production in aquaculture: sources, components and managements in different culture systems Aquac Fish. 2019; 4:81-88.
4. Pal J. et al. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid //International journal of fisheries and aquatic studies. – 2018. – Т. 6. – №. 2. – С. 427-430..
5. Cholewski M., Tomczykowa M., Tomczyk M. A comprehensive review of chemistry, sources and bioavailability of omega-3 fatty acids //Nutrients. – 2018. – Т. 10. – №. 11. – С. 1662..
6. Ashraf S. A. et al. Fish-based bioactives as potent nutraceuticals: Exploring the therapeutic perspective of sustainable food from the sea //Marine drugs. – 2020. – Т. 18. – №. 5. – С. 265..
7. Asqarov I.R. Sirli tabobat. –T.: “Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi”, 2022. 1048 b..
8. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Тошкент: Мумтоз сўз, 2019 й. 1590 б.
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].

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

STUDY OF THE AMOUNT OF MACRO-AND MICROELEMENTS IN THE COMPOSITION OF “C1” AND “C2” GREASE

Ibragim R. Askarov
Andijan State University Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Obidjon Sh. Abdulloev
Andijan State UniversityProfessor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences (DSc), Member of the Tabobat Academy of the Republic of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Makhfuza M. Kholmatova
Andijan State University Lecturer of the Department of Chemistry
https://orcid.org/0009-0000-2539-5836
E-mail: m.xolmatova@inbox.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

Keywords:
fish bone, «C1», «C2», macro- and microelements, inductively coupled plasma optical emission spectrometry

Annotation
The article presents the results of determining the content of macro- and microelements in the composition of lubricants "C1" and "C2" intended for the treatment of skin diseases vitiligo based on fish offal, using the method of optical emission spectrometry with inductively coupled plasma. The results showed that 61 elements were found in the composition of "C1", and 60 in the composition of "C2". It was found that the macroelements in the sample contained calcium, sodium, phosphorus, magnesium, as well as strontium, silicon, cesium, iron and zinc in greater quantities than other microelements.

How to Cite
Askarov, I. R., Abdulloev, O. S., & Kholmatova, M. M. STUDY OF THE AMOUNT OF MACRO-AND MICROELEMENTS IN THE COMPOSITION OF “C1” AND “C2” GREASE. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

Introduction: The growth of the global population has increased the demand for food production, leading to more intensive use of natural resources and an increase in the production of organic waste. The significant increase in food supply includes the consumption of fish products. In recent decades, fish products have been recognized as essential to a balanced diet and a healthy lifestyle [1]. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), global consumption of edible fish increased annually by an average of 3.1% from 1961 to 2017 [2]. This increase in the production of edible fish leads to a rise in waste production [3].

Fish is one of the most beneficial and necessary food sources for the human body. It contains many important nutrients, including proteins, fats, vitamins, and minerals. Fish's chemical

composition not only provides all the essential elements for good nutrition but also plays an important role in the prevention of many diseases [4].

Proteins: Fish is rich in high-quality proteins, which are very important for the human body. The proteins found in fish contain all the essential amino acids. They are necessary for cell regeneration, immune system function, and muscle development. The high quality of proteins in fish ensures their easy absorption and rapid digestion.

Omega-3 Fatty Acids: One of the most important elements in fish's chemical composition is omega-3 fatty acids. These acids are especially important for maintaining cardiovascular health. Omega-3 helps lower cholesterol levels, reduce inflammation, and strengthen blood vessels, thereby reducing the risk of heart disease. Additionally, they improve brain activity, enhance memory, and reduce the risk of depression [5].

Vitamins: Fish contains vitamins A, D, B12, and other essential vitamins. Vitamin A helps maintain eye and skin health and strengthens the immune system. Vitamin D supports bone and tooth health and improves calcium absorption. Vitamin B12 supports the nervous system and stimulates red blood cell production.

Minerals: Fish is known for being rich in minerals. It contains calcium, iron, magnesium, iodine, and phosphorus. Calcium and phosphorus are essential for strong bones and teeth. Iron plays an important role in the production of red blood cells and oxidation processes. Iodine, present in fish, supports the normal functioning of the thyroid gland [6].

Impact of Fish on Health: Fish has a wide range of positive effects on health. It primarily helps reduce the risk of cardiovascular diseases such as heart attacks and strokes. Omega-3 fatty acids and vitamins help lower cholesterol levels, normalize blood pressure, and reduce inflammation. Furthermore, fish positively impacts brain function, supports the regeneration and functioning of brain cells, improves memory, and enhances cognitive functions. Minerals such as magnesium and phosphorus play an important role in maintaining muscle health.

Regular consumption of fish also helps prevent diseases such as diabetes and high blood pressure. This confirms the importance of fish's chemical composition for human health.

Fish Bones: Fish bones are a material with an important nutritional composition, containing various macro- and micro-elements that vary depending on the species of fish, habitat, age, and other factors. Fish bones contain collagen and other proteins, which, along with minerals, strengthen the bone structure. Groundfish bones (such as bone meal) can be used as food additives because they are a rich source of calcium and phosphorus. Fish bones help strengthen human bones and prevent osteoporosis.

Today, many medical specialists use folk medicine methods for the treatment of various diseases [7], [8]. We have developed and used C1 and C2 ointments based on fish bones, which are effectively used in the treatment of vitiligo (commonly known as "pess"). The quantitative analysis of macro- and micro-elements in these ointments is provided below.

Methods and Materials:

The content of chemical elements in C1 and C2 ointments was determined by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES).

Sample Preparation: A pre-dried and ground sample weighing 1g, with an accuracy of 0.001g, was weighed on a scale (Navigator™ OHAUS®) and placed in a porcelain crucible for ashing in a muffle furnace (Nabertherm, Germany) at a temperature of up to 500°C. The sample was initially heated to 550°C at a rate of 100°C/hour and then held at 550°C for 5 hours. Afterward, 6 ml of 70% nitric acid (HNO_3, Sigma Aldrich, USA) and 2 ml of 60% hydrogen peroxide (H_2O_2) were added to the obtained ash, and it was heated on a hot plate in a fume hood until white smoke ceased. After cooling, the solution was transferred to a 100 ml polypropylene volumetric flask and brought to volume with ultra-pure water. The obtained working solution was filtered using a syringe filter and used for analysis.

Preparation of Standard Solutions: The following standard solutions were used: A 68-element solution in 2% nitric acid with a concentration of 10 mg/L (Highpuritystandards, USA), mercury solution in 2 mol/L nitric acid with a concentration of 1000 mg/L (Sigma Aldrich, Germany), a 25-element solution in 2% nitric acid with a concentration of 10 mg/L (Aristar, USA), and 70% nitric acid (HNO_3, Sigma Aldrich, USA). Using these solutions, a standard working solution of elements in 2% nitric acid was prepared and further diluted to obtain three additional standard working solutions. A 2% nitric acid solution was used as a blank (control) sample. A calibration curve for 69 elements was constructed based on the above standard working solutions.

Analysis Procedure: The analysis was carried out using the iCAP PRO X Duo ICP-OES inductively coupled plasma optical emission spectrometer (Thermo Fisher Scientific, USA). The method development and analysis results were processed using the Qtegra ISDS software. The analysis parameters are presented in Table 1.

Table 1. Parameters of analysis methods.

Parameter	**Settings**	
Pump tubing	For sampleTygon® yellow/white	For drainageTygon ® white/white
Pump speed	45 rev./min	
Spray chamber	Cyclonic glass	
Nebulizer	Concentric glass	
Gas flow in nebulizer	0,6 $L \cdot min^{-1}$	
Cooling gas flow	12,5 $L \cdot min^{-1}$	
Auxiliary gas flow	0,5 $L \cdot min^{-1}$	
Central tubing	2 mm	
RF power	1150 W	
Repeatability	3 times	
Analysis time	Axial	Radial
	15 сек	15 сек

Results obtained. The results of the analyses are presented in the following table.

Table 2. Results of determination of chemical elements in the sample composition by the OES-ICP (optical emission spectrometry of inductively coupled plasma) method, µg/100 g:

Analite	**Quantity in 100 samples, µg**		**Analite**	**Quantity in 100 samples, µg**	
	C1	**C2**		**C1**	**C2**
Ag	0,00166	0,00235	Nb	0,0003	0,00028
Al	0,13357	0,22877	Nd	0,00611	0,00671
As	0,0009	0,00052	Ni	0,02135	0,01915
Au	0,00059	0,00059	Os	<LOQ	<LOQ
B	0,01201	0,0234	P	12,84729	11,15574
Ba	0,07495	0,03662	Pb	0,00146	0,00107
Be	0,00368	0,00364	Pd	<LOQ	<LOQ
Bi	0,00201	0,00083	Pr	<LOQ	<LOQ
Ca	51,73581	50,3211	Pt	0,00088	0,00112
Cd	0,00195	0,00178	Rb	<LOQ	<LOQ
Ce	0,00259	0,00326	Re	<LOQ	<LOQ

Co	<LOQ	<LOQ	Rh	0,00065	0,00068
Cr	0,02703	0,02278	Ru	0,00019	0,0001
Cs	0,15462	0,15506	Sb	0,00485	0,00098
Cu	0,07858	0,1946	Sc	0,00242	0,00241
Dy	<LOQ	<LOQ	Se	0,00077	0,00227
Er	0,00216	0,002	Si	0,19706	0,24812
Eu	0,00221	0,00218	Sm	0,00101	0,00207
Fe	0,12855	0,17811	Sn	0,00241	0,0043
Ga	0,00017	0,00082	Sr	0,45637	0,41682
Gd	<LOQ	<LOQ	Ta	0,00142	0,00125
Ge	0,00023	0,00012	Tb	0,00299	0,00319
Hf	0,0011	0,00077	Te	0,00158	0,00303
Hg	0,00013	0,00015	Th	0,01613	0,01569
Ho	0,00295	0,0029	Ti	0,00204	0,00285
In	0,00116	0,0015	Tl	0,0006	0,00092
Ir	0,00089	0,00374	Tm	<LOQ	0,00005
K	7,00896	9,29153	U	0,04439	0,04363
La	0,00218	0,00223	V	0,00953	0,00867
Li	0,04999	0,06411	W	0,00011	<LOQ
Lu	0,00228	0,00227	Y	0,00247	0,00243
Mg	11,13502	10,64059	Yb	0,00255	0,00252
Mn	0,03516	0,02862	Zn	0,07972	0,21497
Mo	0,00338	0,00388	Zr	0,00245	0,00063
Na	15,08685	16,18604			

* Note: <LOQ – result is below the Limit of Quantitation.

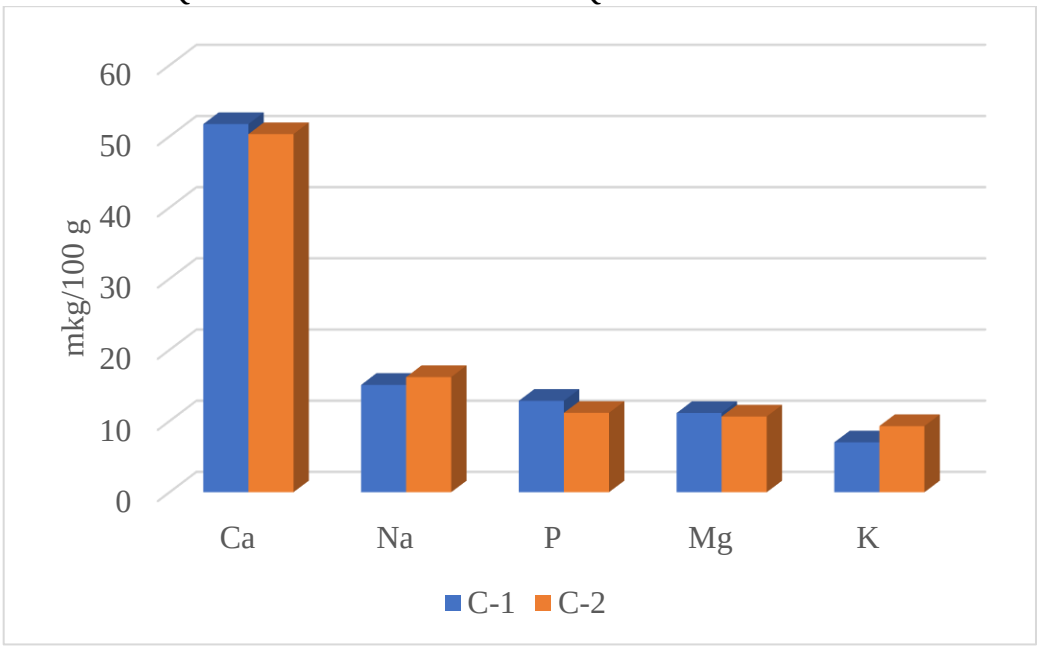


Figure 1. Content of macroelements in the sample (mcg/100 g)

The table data shows that the studied ointment samples contain significant amounts of macroelements. The quantitative content of macroelements decreases in the following order: Ca > Na > P > Mg > K.

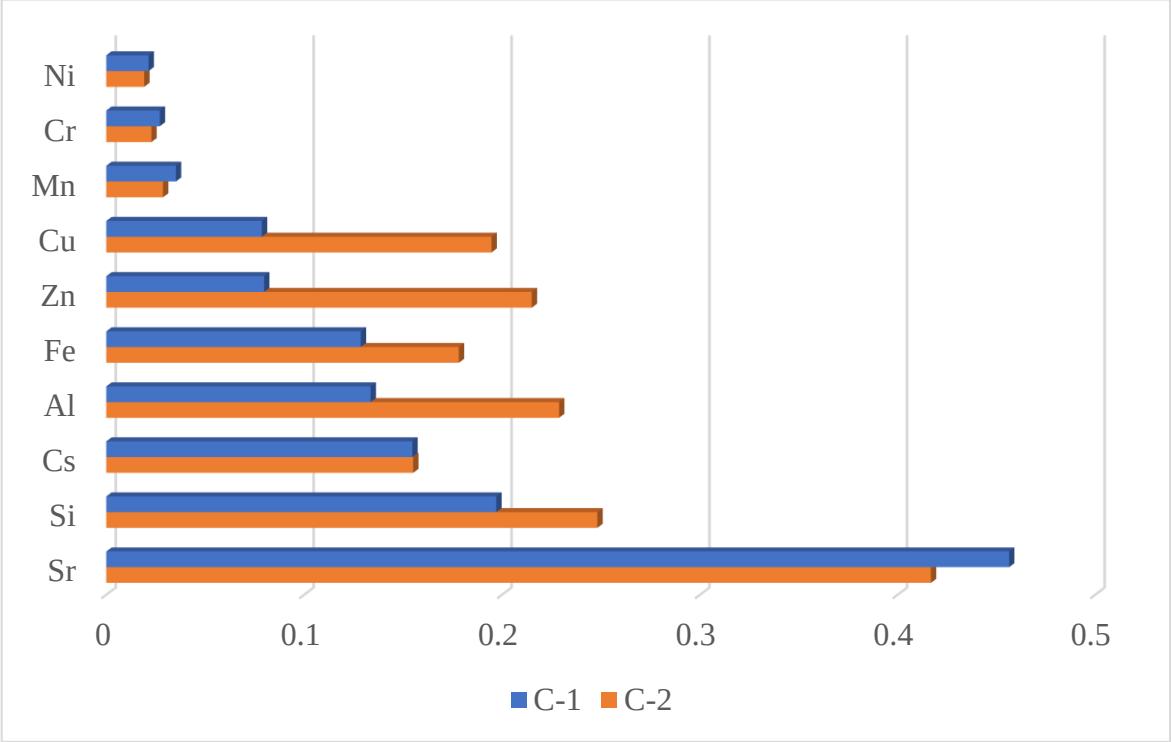


Figure 2. Content of the main microelements in the sample (µg/100 g)

The table shows that in the studied ointment samples, the quantitative content of microelements decreases in the following order: Sr > Si > Cs > Al > Fe > Zn > Cu > Mn > Cr > Ni.

Table 5. Content of toxic elements in the sample (mg/1 kg)

Name of element	Quantity in 1 kg sample1		Maximum quantity permitted by hygienic standards
	C-1	**C-2**	
Pb	$1.46 \cdot 10^{-05}$	$1.07 \cdot 10^{-05}$	1,0
As	$9.00 \cdot 10^{-06}$	$5.20 \cdot 10^{-06}$	1,0
Cd	$1.95 \cdot 10^{-05}$	$1.78 \cdot 10^{-05}$	0,2
Hg	$1.30 \cdot 10^{-06}$	$1.50 \cdot 10^{-06}$	0,3

As can be seen from Table 5, the amount of toxic elements in smear samples C-1 and C-2 is approved by the order of the Chief State Sanitary Doctor of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan No. 0366-19 dated 05/25/2019 "Food and hygienic standards for food safety" [9] "Dried, smoked, salted, spicy, pickled fish, culinary fish products and consumption, it can be concluded that it is significantly less than the maximum permitted amount for "other finished fish products" and that these samples can be used.

The appearance of white spots on the surface of the skin often indicates a lack of certain vitamins, minerals, or microelements in the body. A large number of micro- and macroelements in the ointments C1 and C2 offered by us are important in the treatment and prevention of vitiligo. Below we will discuss the role of macroelements in the treatment of vitiligo:

Calcium (Ca) is important for the stability of cell membranes and the function of melanocytes. Calcium ions are also involved in the production of melanin. Calcium deficiency negatively affects melanin production and skin pigmentation. Calcium ions also regulate the immune system.

Sodium (Na) controls the water-electrolyte balance in the body. If the sodium balance is disturbed, it can affect the metabolism and nutrition of cells and worsen the overall condition of the skin.

Phosphorus (P) is involved in the production of intracellular energy (ATP) and cellular activity. Energy is important for the stability of melanocyte activity.

Magnesium (Mg) is important for skin regeneration, melanocyte activity, and immune regulation. In addition, magnesium helps reduce stress, which is a factor that aggravates vitiligo. Magnesium deficiency can worsen skin health and increase autoimmune reactions.

Potassium (K) regulates the electrolyte balance between cells and controls the amount of water in the body. It is also involved in the functioning of the nervous system and stress management. Vitiligo patients should check their levels of trace minerals and vitamins (especially vitamin D, B12, and zinc). In the treatment of vitiligo, various trace minerals help the body produce melanin, control the immune system, and restore normal skin cell function. Below, we will look at their roles and effects:

Silicon (Si) is important for collagen production and maintaining skin elasticity. Collagen promotes skin regeneration and improves overall skin health.

Iron (Fe) is needed to improve blood circulation and supply cells with oxygen. Lack of oxygen can slow down melanin production. Iron deficiency (anemia) can worsen vitiligo. Normalizing iron levels improves the process of melanin production.

Zinc (Zn) is a powerful antioxidant that reduces damage to melanocytes and stimulates melanin production. Zinc is very important in the treatment of vitiligo. Studies have shown that zinc supplements can help restore pigmentation.

Copper (Cu) stimulates the activity of tyrosinase, the main enzyme in melanin production. Copper deficiency is one of the main factors causing vitiligo. Eating foods rich in copper and taking supplements can increase melanin production.

Manganese (Mn) is a component of antioxidant enzymes and protects the skin from oxidative stress. Low manganese levels can lead to cell damage and increased autoimmune processes.

Conclusion. As a result of the study of the elemental composition of smears C1 and C2, prepared based on fish waste bones, using the inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES), it was found that these smears contain 61 elements in C1 and 60 elements. elements in C2. Among the macroelements in the sample, it was found that among the microelements, there are more than strontium, silicon, cesium, iron and zinc, calcium, sodium, phosphorus, and magnesium. According to the results of scientifically based analysis, a large number of macro- and microelements in the ointments are considered to have high therapeutic properties. Diet is also important in treating white spots on the skin, so we suggest using C1 and C2 ointments.

References

1. Coppola, D. · Lauritano, C. · Palma Esposito, F. Fish waste: from problem to valuable resource Mar. Drugs. 2021; 19.

2. FAO The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action American Oil Chemists Society, Rome, 2020.

3. Dauda, A.B. · Ajadi, A. Tola-Fabunmi, A.S. Waste production in aquaculture: sources, components and managements in different culture systems Aquac Fish. 2019; 4:81-88.

4. Pal J. et al. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid //International journal of fisheries and aquatic studies. – 2018. – Т. 6. – №. 2. – С. 427-430..

5. Cholewski M., Tomczykowa M., Tomczyk M. A comprehensive review of chemistry, sources and bioavailability of omega-3 fatty acids //Nutrients. – 2018. – Т. 10. – №. 11. – С. 1662..

6. Ashraf S. A. et al. Fish-based bioactives as potent nutraceuticals: Exploring the therapeutic perspective of sustainable food from the sea //Marine drugs. – 2020. – Т. 18. – №. 5. – С. 265..

7. Asqarov I.R. Sirli tabobat. –T.: “Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi”, 2022. 1048 b..
8. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Тошкент: Мумтоз сўз, 2019 й. 1590 б.
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].