

QORA VA SARIQ ZIRA URUG'LARINING TARKIBIDAGI MAKRO VA MIKROELEMENTLAR MIQDOR ANALIZI

Obidjon Shaxabidinovich Abdulloyev

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

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

Nilufar Mirobid qizi Isroilova

Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrası magistranti

<https://orcid.org/0009-0007-5746-6871>

E-mail: nilufarisroilova9703@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.646>

Kalit so'zlar: Qora zira(*Bunium persicum*), Sariq zira(*Carum carvi*), makroelementlar, mikroelementlar, mineral tarkib biologik faollik, IBP-OES.

Annotatsiya

Ush maqolada sariq zira (*Carum carvi*) va qora zira (*Bunium persicum*) tarkibidagi makro va mikroelementlar miqdorini induktiv bog'langan plazmali optik-emissiya spektrometriya (IBP-OES) usuli yordamida yordam bayon qilingan. Hisob-kitoblarga ko'ra, namunalar tarkibiga jami 69ta aniq element aniqlandi. Makroelementlar orasida kaliy, kalsiy, magniy, fosfor va natriy, mikroelementlar ichida esa temir, alyuminiy, rux, marganes va bor boshqariladigan moddalarga nisbatan yuqori darajada kuzatildi.

Havola uchun:

Isroilova, N. M. qizi. QORA VA SARIQ ZIRA URUG'LARINING TARKIBIDAGI MAKRO VA MIKROELEMENTLAR MIQDOR ANALIZI . Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 5(2).
<https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.646>

Kirish: Dunyoda dorivor o'simliklar va ziravorlar iste'moli yildan-yilga ortib bormoqda. Xususan, zira turlari o'zining shifobaxsh xususiyatlari va ozuqaviy qiymati bilan ajralib turadi. So'nggi yillarda O'zbekiston va xorijiy ilmiy tadqiqotlarda tabiiy xomashyo asosida biologik faol mahsulotlar yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Zira turlari - kashnichdoshlar va ayiqtovondoshlar oilasiga mansub bo'lib, ular tarkibida taxminan 15-20% protein va 30-40% gacha yog'li kislotalar mavjud [1, 2]. Zira urug'lari asosan kaliy, kalsiy, magniy va temir kabi minerallarga boy hisoblanadi. Mineral moddalar inson organizmidagi plazma konsentratsiyasini tartibga solishda va fermentativ jarayonlarni faollashtirishda muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda farmatsevtika sanoatida tabiiy xomashyo asosida shifobaxsh mahsulotlar yaratishda zira turlarining mineral elementlarga boyligi muhim o'rin tutadi.

Qo'llanilgan metod va materiallar. Qora (*bunium persicum*) va sariq (*carum carvi*) zira urug'larining tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini induksion bog'langan plazmali optik emission spektrometriya usulida aniqlash.

Namuna ishchi eritmasini tayyorlash. Oldindan quritilib, maydalangan namunaning 1 g qismi 0,001 g aniqlikdagi analitik tarozida (Navigator™, OHAUS®) tortib olindi. Namuna quruq kul olish usuli asosida mufel pechida (Nabertherm, Germaniya) bosqichma-bosqich qizdirish orqali kuydirildi. Harorat 95 °C dan 550 °C gacha oshirilib, 5 soat ushlab turildi. Olingan kulga ICP-MS tozaligidagi 6 ml 70% li va 2 ml 60% li qo'shib, qizdirildi. Eritma 100 ml hajmgacha ultra toza suv bilan yetkazildi va 0,45 µm li filtdan o'tkazildi.

Standart eritmalarini tayyorlash. Tadqiqotda Highpuritystandards (AQSh) kompaniyasining 2% li azot kislotasidagi 68 ta elementdan iborat (10 mg/l) hamda Sigma Aldrich (Germaniya) korxonasi

mol/l HNO_3 muhitidagi simob (1000 mg/l) standart namunalardan foydalanildi. Shuningdek, tarkibida 25 ta element mavjud bo'lgan Aristar (AQSh) standart eritmasi (10 mg/l) asosida 2% li HNO_3 muhitida asosiy ishchi eritmalar tayyorlandi. Ketma-ket suyultirish usuli orqali qo'shimcha uch xil konsentratsiyali gradulangan eritmalar olindi. Nazorat (blank) namunasi sifatida 2% li HNO_3 eritmasi qo'llanildi. Jami 69 ta kimyoviy element uchun qurilgan kalibrlash grafiklarining approksimatsiya koeffitsiyenti (R^2) 0,995 dan yuqori bo'lishi ta'minlangach, spektrometrik tahlillar amalga oshirildi.

Analizni bajarish. Elementar tarkibni aniqlash ishlari Thermo Fisher Scientific (AQSh) korporatsiyasi tomonidan taqdim etilgan iCAP PRO X Duo ICP-OES rusumli induksion bog'langan plazmali optik-emission spektrometr yordamida amalga oshirildi. Tadqiqot metodikasini shakllantirish hamda olingan tahliliy ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlari maxsus QTegra ISDS dasturiy ta'minoti muhitida bajarildi.

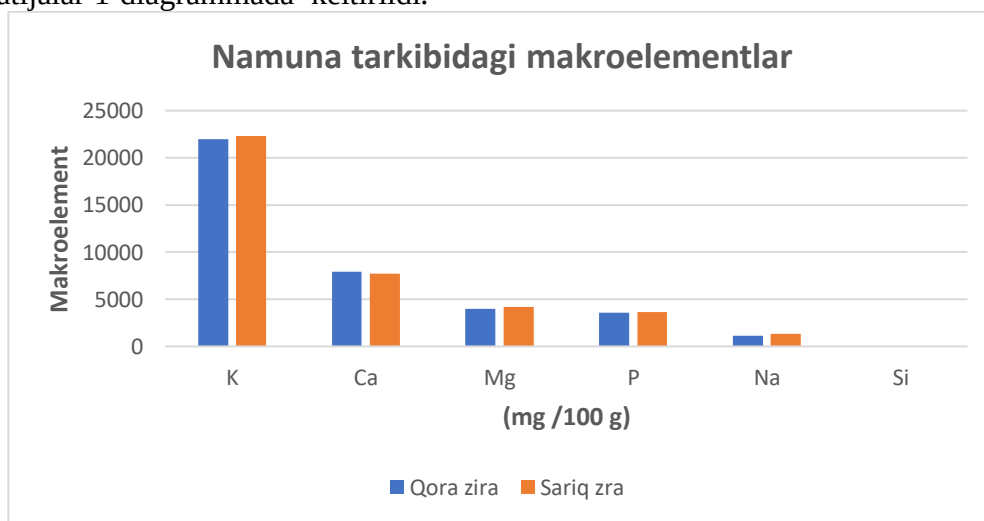
Analiz metodi parametrlari. Quyidagi parametrlar asosida tajriba induktiv bog'langan plazma (IBP) spektrometriyasi sharoitida olib borildi va barcha sozlamalar o'lchovlarning aniqligi hamda takrorlanuvchanligini ta'minlashga qaratildi. Namuna kiritish tizimida nasos trubkasi sifatida namunani uzatish uchun Tygon® sariq/oq, drenaj qismi uchun esa Tygon® oq/oq turdagi trubkalar qo'llanildi. Nasosning ishlash tezligi 45 aylanish/daqiqani tashkil etdi, bu esa eritmaning barqaror oqimini ta'minladi. Aerosol hosil qilish jarayonida shisha siklonik spray kamera ishlatildi, u zarrachalarni samarali ajratib, barqaror tuman hosil bo'lishiga yordam berdi. Nebulayzer sifatida shisha konsentrik tur tanlandi, bu esa namunani mayda va bir xil o'lchamdagi tomchilarga parchalanishini ta'minladi.

Gaz oqimlari quyidagicha sozlandi: nebulayzer gazining oqimi 0,6 L/min, sovutish (plazma) gazining oqimi 12,5 L/min hamda yordamchi gaz oqimi 0,5 L/min qilib belgilandi. Ushbu parametrlar plazmaning barqaror yonishini va analiz jarayonining optimal sharoitda kechishini ta'minladi. Markaziy trubka diametri 2 mm bo'lib, bu plazma ichiga namunani samarali kiritishga xizmat qildi.

Radiochastota (RF) quvvati 1150 Vt qilib o'rnatildi, bu esa plazmaning yetarli darajada energiya bilan ta'minlanishini va elementlarning to'liq ionlanishini kafolatlabdi. Har bir o'lchov uch marta takrorlanib, natijalarning ishonchliligi oshirildi. Analiz vaqti aksial va radial rejimlar uchun alohida belgilandi va har ikkisida ham 15 soniyani tashkil etdi. Bu vaqt oralig'i signalni yetarli darajada yig'ish va aniqlikni ta'minlash uchun optimal deb hisoblandi.

Natijada, yuqoridagi sozlamalar majmuasi tajribaning barqaror, aniq va qayta tiklanuvchi natijalar bilan o'tkazilishini ta'minladi.

Olingan natijalar 1-diagrammada keltirildi.



1-rasm. Namuna tarkibidagi makroelementlar (mkg/100 g)

Induksion spektrometriya natijalari asosida tuzilgan gistogrammalardan ko‘rinadiki, qora zira (*Bunium persicum*) va sariq zira (*Carum carvi*) namunalarida makroelementlarning to‘planish darajasi $K > Ca > Mg > P > Na > Si$ iyerarxik ketma-ketligiga yaqqol namoyon bo‘ladi.

Zira tarkibida makroelementlar orasida kaliy (K) eng yuqori miqdorda aniqlandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Sariq zirada kaliy miqdori qora ziraga nisbatan 378.4 mg/100 g ga ko‘proq. Kaliy va natriy hujayra membranasi potensialini saqlash, nerv impulslarini uzatish hamda suv-elektrolit muvozanatini tartibga solishda muhim rol o‘ynaydi.

Kalsiy (Ca) miqdori qora zirada 192.43 mg/100 g ga ko‘proq ekani aniqlandi. Kalsiy suyak va tishlarning asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, mushak qisqarishi, nerv impulslarini uzatish va qon ivish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega.

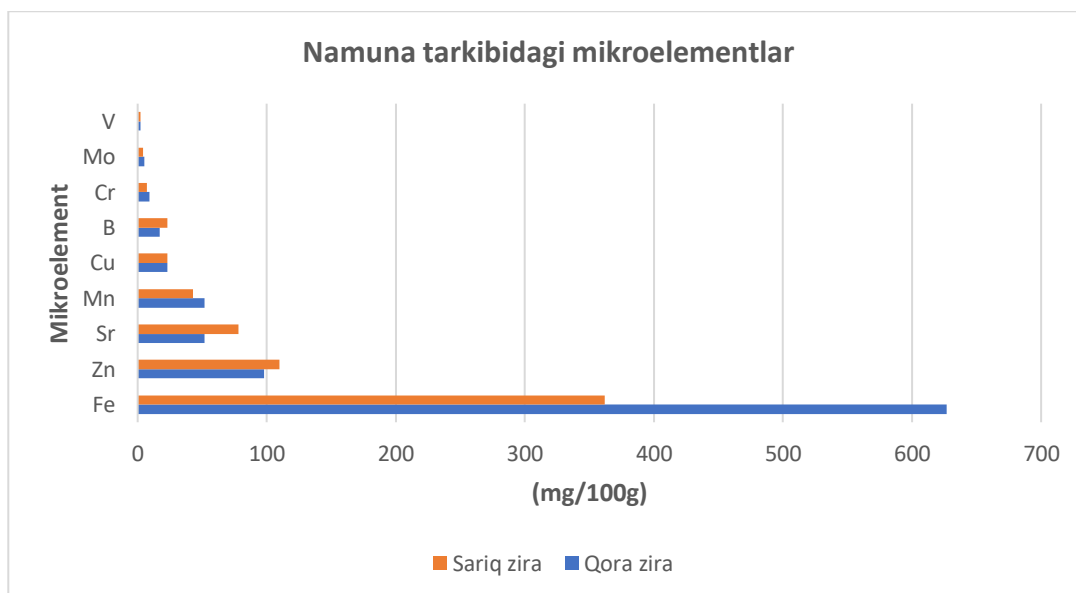
Magniy (Mg) miqdori sariq zirada 214.8 mg/100 g ga ko‘proq. Magniy organizmda ko‘plab fermentativ reaksiyalar, energiya almashinuvi va nerv-mushak tizimi faoliyatida muhim rol o‘ynaydi.

Fosfor (P) miqdori sariq zirada 76.84 mg/100 g ga yuqori. Fosfor kalsiy bilan birgalikda suyak to‘qimalarining shakllanishida va energiya almashinuvida (ATP tarkibida) ishtirok etadi [3].

Natriy (Na) miqdori sariq zirada 232.59 mg/100 g ga ko‘proq ekanligi aniqlandi. Natriy organizmda suv-tuz muvozanatini saqlash va nerv impulslarini uzatishda muhim hisoblanadi.

Kremniy (Si) miqdori esa qora zirada 70.88 mg/100 g, sariq zirada 70.90 mg/100 g bo‘lib, farq juda kichik — 0.02 mg/100 g ni tashkil etdi. Kremniy biriktiruvchi to‘qimalar, teri va kollagen sintezi jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi [4].

Umuman olganda, olingan natijalar qora va sariq zira urug‘lari makroelementlarga boy ekanligini ko‘rsatdi. Ayrim elementlar (Ca) qora zirada yuqori miqdorda uchrasa, boshqalari (K, Mg, P va Na) sariq zirada nisbatan ko‘proq ekani aniqlandi. Bu esa har ikkala zira turi oziqaviy va farmakologik jihatdan muhim mineral manbai bo‘lib xizmat qilishini ko‘rsatadi.



2-rasm. Namuna tarkibidagi mikroelementlar (mkg/100 g)

Mikroelementlar tahlilida Temir (Fe) miqdori qora zirada (627.4 mkg/100 g) o‘ta yuqoriligi aniqlandi. Temir qon hosil bo‘lishi va kislorod tashilishida muhim rol o‘ynaydi. Rux (110.3 mkg/100 g) esa sariq zirada ko‘proq bo‘lib, teri regeneratsiyasi va immun tizimi faolligi uchun xizmat qiladi [5].

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, qora zira (*Bunium persicum*) va sariq zira (*Carum carvi*) urug‘lari tarkibida bir qator biologik jihatdan muhim mikroelementlar aniqlangan. Mikroelementlar orasida temir, rux, marganes va mis elementlari nisbatan yuqori miqdorda qayd etilib, ularning o‘simlikning biologik va oziqaviy qiymatini belgilashda muhim ahamiyatga ega ekanligi kuzatildi.

Mikroelementlar ichida eng katta miqdoriy farq temir (Fe) elementida kuzatildi. Qora zira urug'ida temir miqdori 627.42 mg/100 g ni tashkil etib, sariq zira urug'iga (361.655 mg/100 g) nisbatan 265.77 mg/100 g ga yuqori ekanligi aniqlandi. Temir organizmda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi ko'plab fermentlarning tarkibiy qismi bo'lib, hujayra nafas olishi va modda almashinuvi jarayonlarida muhim rol o'ynaydi [6]. Shu jihatdan qora zira urug'ida temir miqdorining yuqoriligi uning biologik faol xomashyo sifatidagi ahamiyatini oshiradi.

Rux (Zn) elementi esa aksincha sariq zira urug'ida ko'proq aniqlangan bo'lib, uning miqdori qora ziraga nisbatan 11.99 mg/100 g ga yuqori ekanligi kuzatildi. Rux ko'plab ferment tizimlarining faol markazida ishtirok etib, oqsil sintezi, immun jarayonlar hamda antioksidant himoya mexanizmlarida muhim rol o'ynaydi [7]. Shu sababli sariq zira tarkibida rux miqdorining nisbatan yuqori bo'lishi uning biologik faol komponentlarga boyligini ko'rsatadi.

Marganes (Mn) elementi ham qora zira urug'ida ustunlik ko'rsatib, sariq ziraga nisbatan 8.93 mg/100 g ga ko'proq ekanligi aniqlandi. Marganes ko'plab fermentlarning kofaktori bo'lib, uglevod va lipid almashinuvi jarayonlarida ishtirok etadi [8]. Shuningdek, u antioksidant ferment tizimlari faoliyatida ham muhim rol o'ynaydi.

Mis (Cu) elementining miqdori har ikki o'simlik urug'ida deyarli bir xil bo'lib, ular orasidagi farq atigi 0.6 mg/100 g ni tashkil etdi. Mis organizmda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini boshqaruvchi fermentlar tarkibiga kirib, energiya almashinuvi hamda gemopoez jarayonlarida muhim rol o'ynaydi [9].

Bundan tashqari, bor (B) va stronsiy (Sr) elementlari sariq zira urug'ida qora ziraga nisbatan mos ravishda 6.02 mg/100 g va 25.44 mg/100 g ga yuqori miqdorda aniqlangan. Bor o'simliklarning o'sishi va rivojlanishida muhim rol o'ynaydigan elementlardan biri bo'lsa, stronsiy mineral almashinuv jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan element sifatida tavsiflanadi [10].

Mikroelementlar tarkibi bo'yicha o'tkazilgan qiyosiy tahlil shuni ko'rsatdiki, qora va sariq zira urug'larining mineral tarkibi o'xshash bo'lsa-da, ayrim elementlar miqdorida sezilarli farqlar mavjud. Ayniqsa, temir va stronsiy elementlari miqdoridagi katta tafovutlar ushbu o'simliklarning biologik hamda oziqaviy qiymatini baholashda muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Olingan natijalar qora va sariq zira urug'larining oziq-ovqat, farmatsevtika hamda an'anaviy tabobatda biologik faol xomashyo sifatida qo'llanish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslaydi.



3-rasm. iCAP Pro X Duo (ThermoScientific, AQSh) induksion bog'langan plazmali optik emission spektrometri

Ultramikroelementlar — organizmda juda kam miqdorda uchraydigan, ammo fermentativ, antioksidant va immun jarayonlarda muhim rol o'ynaydigan elementlardir. IBP-OES tahlili natijalariga ko'ra, zira urug'lari tarkibida bir qator biologik faol ultramikroelementlar aniqlangan

1-jadval. Namuna tarkibidagi ultramikroelementlar (mkg/100 g)

№	Element	Qora zira	Sariq zira	Biologik roli
1	Li	16.72	12.191	Nerv-immun tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi
2	Rb	9.949	14.767	Hujayra signal uzatish va metabolik jarayonlar

3	Ti	6.114	3.258	Oksidaza fermentlari kofaktori, energiya almashinuvi
4	Te	4.866	5.429	Antioksidant fermentlar faoliyati
5	Pt	3.811	2.244	Metabolik jarayonlar va energiya almashinuvi

Qora va sariq zira urug'laridagi ultramikroelementlar hujayra metabolizmi, fermentativ faollik va antioksidant tizimlarni qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega.

Litiy (Li) qora zirada sariq ziraga nisbatan yuqoriroq (farq 4.529 mkg/100 g) bo'lib, nerv va immun tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi.

Rubidiy (Rb) sariq zirada ustun bo'lib, hujayra signal uzatish va metabolik jarayonlarni rag'batlantiradi.

Nd, Ir, Sm, Os, Sc, La, Zr, Tb, Tm, Be, Au, Ga, Rh kabi ultramikroelementlar qora va sariq zira urug'larida oz miqdorlarda (<1 mkg/100 g) mavjud bo'lib, ular ham metabolik jarayonlar, fermentativ faollik va hujayra signal uzatish jarayonlariga yordam beradi [11], lekin miqdori pastligi sababli asosiy tahlilda jadvalga kiritilmadi.

Zira urug'lari oziq-ovqat, farmatsevtika va an'anaviy tibbiyotda keng qo'llaniladi, ularning kimyoviy tarkibi esa sog'liq uchun muhim ahamiyatga ega. Zira urug'lari tarkibida nafaqat makro va mikroelementlar, balki oz miqdordagi og'ir va zaharli metallar ham aniqlanadi. Ushbu elementlarning tarkibi va miqdori organizmdagi toksik yuklamani baholash, shuningdek, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash nuqtai nazaridan muhim hisoblanadi [12].

2-jadval. Namuna tarkibidagi zaharli va og'ir elementlar (mkg/1kg)

№	Element	Qora zira	Sariq zira	Gigiyenik normativlar bo'yicha ruxsat etilgan maksimal miqdor
1	Hg (Simob)	0.087 ± 0.01	0.07 ± 0.01	0,3
2	As (Mishyak)	0.176 ± 0.28	<LOD	1,0
3	Pb (Qo'rg'oshin)	1.333 ± 0.08	0.653 ± 0.03	1,0
4	Cd (Kadmiy)	0.273 ± 0.01	0.24 ± 0.01	0,2

Izoh: <LOD – deteksiya minimumidan past, miqdori juda kam yoki aniqlanmadi.

Jadval ma'lumotlariga ko'ra, qora va sariq zira urug'lari tarkibidagi zaharli elementlar miqdori gigiyenik normativlar bilan solishtirib baholandi. Natijalarga ko'ra, simob (Hg) hamda mishyak (As) miqdorlari har ikkala namunada ham O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan belgilangan maksimal ruxsat etilgan me'yorlardan ancha past ekanligi aniqlandi [13].

Qo'rg'oshin (Pb) va kadmiy (Cd) elementlari bo'yicha esa ayrim ko'rsatkichlar belgilangan me'yoriy qiymatlarga yaqin yoki undan yuqori darajada ekanligi kuzatildi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, qora zira (*Bunium persicum*) va sariq zira (*Carum carvi*) urug'lari mineral elementlarga boy bo'lib, ularning tarkibida makroelementlar ichida ayniqsa kaliy (22329.9 mkg/100 g) eng yuqori miqdorda aniqlangan. Kalsiy miqdori qora zirada ustun bo'lib (7922.9 mkg/100 g), suyak-to'qima tizimi uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi tasdiqlandi. Mikroelementlar tahlili natijasida temir elementi qora zirada yuqori (627.4 mkg/100 g) bo'lib, qon hosil bo'lishi va kislorod tashilishida muhim rol o'ynashi aniqlandi, rux esa sariq zirada nisbatan ko'proq bo'lib, immun tizimi va antioksidant himoyani qo'llab-quvvatlaydi. Marganes ham qora zirada ustunlik ko'rsatib, fermentativ jarayonlarda muhim ishtirok etishi qayd etildi.

Shuningdek, ultramikroelementlar (Li, Rb, Ti, Te, Pt) kam miqdorda bo'lsa-da, organizmda metabolik va antioksidant jarayonlarni qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega. Zaharli elementlar tahlili shuni ko'rsatdiki, simob va mishyak miqdori ruxsat etilgan me'yorlardan past, biroq qo'rg'oshin va kadmiy ayrim hollarda me'yoriy chegaralarga yaqin yoki biroz yuqori ekanligi kuzatildi.

Umuman olganda, olingan natijalar qora va sariq zira urug'larining oziq-ovqat, farmatsevtika va an'anaviy tibbiyotda biologik faol xomashyo sifatida yuqori salohiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ularni amaliyotda qo'llashda xavfsizlikni ta'minlash maqsadida sanitariya-gigiyenik nazoratni kuchaytirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Adabiyotlar

- [1] Gedik, O. (2023). The Effect of Different Phosphorus Doses on Fixed Oil Component and Plant Nutritional Elements of Black Cumin (*Nigella* sp.). *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 7(2), 47-51..
- [2] Comune, n. Carvi (*carum carvi* l.)...
- [3] Ciosek, Ż., Kot, K., Kosik-Bogacka, D., Łanocha-Arendarczyk, N., & Rotter, I. (2021). The effects of calcium, magnesium, phosphorus, fluoride, and lead on bone tissue. *Biomolecules*, 11(4), 506...
- [4] Зеленков, В. Н., & Потапов, В. В. (2016). Биологическая активность соединений кремния. Часть 1. Природные и синтетические кремнийсодержащие соединения. Медико-биологические аспекты (обзор литературы). *Вестник РАЕН*, 16(2), 3..
- [5] Канжигалина, З. К., Касенова, Р. К., & Орадова, А. Ш. (2013). Биологическая роль и значение микроэлементов в жизнедеятельности человека. *Вестник Казахского национального медицинского университета*, (5-2), 89-91..
- [6] Смирнова, Л. А. (2013). Дефицит железа: биология, критерии диагноза и эффективности терапии. *Медицинские новости*, (5 (224)), 16-20..
- [7] Хапалюк, А. В. (2021). Биологическое и клиническое значение цинка. *Лечебное дело: научно-практический терапевтический журнал*, (2), 13-21..
- [8] Елисеева, Т. (2022). Марганец (Mn)–значение для организма и здоровья+ 25 лучших источников. *Журнал здорового питания и диетологии*, 1(19), 92-101..
- [9] Скальная, М. Г., & Скальный, А. В. (2015). Микроэлементы: биологическая роль и значение для медицинской практики. Сообщение 1. Медь. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, (1), 15-31..
- [10] Оствальд, Г. В., & Довбыш, С. А. (2006). Экологические аспекты изучения химических элементов периодической системы ДИ Менделеева. *Pedagog: nauka, tehnologia, praktika*, 78..
- [11] Газиева, м. Ш. *Вестник тверского государственного университета. Серия: биология и экология. Вестник тверского государственного университета. Серия: биология и экология учредители: тверской государственный университет*, (2), 150-161..
- [12] Вишневецкий, В. Ю., & Ледяева, В. С. (2013). Выбор маркерных тяжелых металлов для оценки степени токсичности воздействия на организм человека. *Известия Южного федерального университета. Технические науки*, (9 (146)), 170-176..
- [13] 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>