

**RUBUS IDAEUS L. VA RUBUS CAESIUS L. O‘SIMLIKLARINING MEVALARI
TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR MIQDORINI ANIQLASH**

Sadoqat Abdullajonovna Karimova

Farg'ona davlat universiteti, Kimyo kafedrası tayanch doktoranti

<https://orcid.org/0009-0005-3009-6343>

Mukammal Yormuxamatovna Imomova

Farg'ona davlat universiteti, kimyo kafedrası dotsenti, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

<https://orcid.org/0009-0001-6784-1424>

Email: mukammalhon75@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.521>

Kalit so'zlar: spektometriya, malina, ko'kintir maymunjon, aksial, radial

Annotatsiya

Mazkur maqolada Farg'ona tumanida yetishtiriladigan *Rubus idaeus* L. (malina) va *Rubus caesius* L. (ko'kintir maymunjon) o'simliklarining kuz mavsumida yig'ib olingan rezavor mevalarining tarkibidagi makro- va mikroelementlari miqdorini aniqlash usullari haqida bayon etilgan. Kimyoviy elementlar miqdorini aniqlashda induksion bog'langan plazmali optik emission spektometriya usulidan foydalanildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, namuna tarkibida kaliy, magniy, fosfor, natriy kabi elementlar boshqa elementlarga qaraganda ko'proq ekanligi aniqlandi.

Havola uchun

Karimova, S. A., & Imomova, M. Y. RUBUS IDAEUS L. VA RUBUS CAESIUS L. O'SIMLIKLARINING MEVALARI TARKIBIDAGI KIMYOVIY ELEMENTLAR MIQDORINI ANIQLASH. *Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali*, 4(5).
<https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.521>

Kirish. Tabiat insoniyat uchun bebaho xazina bo'lib, undagi dorivor o'simliklar qadimdan tibbiyot va xalq tabobatida keng qo'llanilib kelinmoqda. Ayniqsa, shifobaxsh mevalar tarkibida mavjud bo'lgan biologik faol moddalar inson salomatligini mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Mevalar tarkibidagi vitaminlar, organik kislotalar, flavonoidlar, antosianlar, minerallar va pektin moddalar organizmning fiziologik jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [1,2].

Shunday shifobaxsh mevalardan malina (*Rubus idaeus* L.) va ko'kintir maymunjon (*Rubus caesius* L.) biologik faol moddalar majmuasi bilan alohida ahamiyatga ega. Malina mevalari tarkibida vitamin C, salitsil kislotalari, antosianlar, kaliy va temir tuzlari mavjud bo'lib, ular organizmda yallig'lanishga qarshi, isitma tushiruvchi va immunitetni kuchaytiruvchi ta'sirga ega [3]. Ko'kintir maymunjon mevalari esa antosianlar, flavonoidlar, taninlar, organik kislotalar va karotinoidlarga boyligi bilan ajralib turadi. Ularning farmakologik ahamiyati, avvalo, antioksidantlik, ko'rish qobiliyatini yaxshilash, oshqozon-ichak faoliyatini me'yorlashtirish hamda yurak-qon tomir kasalliklari profilaktikasi bilan belgilanadi [4].

So'nggi yillarda tabiiy antioksidantlarga boy mevalarning inson salomatligiga ta'siri keng o'rganilmoqda. *Rubus* turkumiga mansub mevalar malina (*Rubus idaeus* L.), qora malina (*Rubus occidentalis* L.) va ko'kintir maymunjon (*Rubus caesius* L.) tarkibida biologik faol moddalarning ko'pligi bilan ajralib turadi. Burton-Freeman va hammualliflari (2016) ushbu mevalardagi polifenol birikmalarning kimyoviy tarkibi va ularning fiziologik ta'sirini tahlil qilganlar [5].

Rubus mevalarida asosan quyidagi polifenollar aniqlangan:

1. Antosianinlar-malina mevasiga qizil, binafsha rang beruvchi pigmentlar bo'lib, kuchli antioksidant hisoblanadi

2. Ellagitanninlar-taninlar guruhi vakillari bo'lib, yallig'lanish jarayonlarini kamaytiradi va hujayralarni himoya qiladi.

3. Flavonollar va fenol kislotalar-yurak-qon tomir tizimining sog'lom faoliyatini ta'minlaydi.

Rubus idaeus L. (malina) o'simligi aprel-may oylarida gullaydi. Oq rangli, ikki jinsli gullar to'pgul holida joylashadi. Mevasi ko'p toshchali yig'ma meva hisoblanadi. Rangi qizil, qora va sariq bo'lishi mumkin. Farg'ona tumanida yetishtiriladigan Rubus idaeus L. (malina) remontant hisoblanib, may-iyun va avgust-sentabr oylarida pishib yetiladi. Noyabr oyigacha mevalari teriladi.

Rubus caesius L. (ko'kimtir maymunjon) o'simligi ham aprel-may oylarida gullaydi. Gullar oq yoki och pushti, kichik to'pgullarda joylashgan. Mevasi ko'p toshchali yig'ma, sharsimon yoki cho'zinchoq qora rangli bo'ladi. Ustida ko'kimtir mumli qoplama borligi bilan boshqa turlardan ajralib turadi. Farg'ona tumanida Rubus caesius L. (ko'kimtir maymunjon) o'simligi soy va ariq bo'ylarida yovvoyi holda o'sadi va u ham remontant hisoblanib, may-iyun va avgust-sentabr oylarida pishib yetiladi.

Rubus idaeus L. va Rubus caesius L. o'simliklari mevalarining kimyoviy tarkibini aniqlash masalasi dolzarb, chunki ular xalq tabobati va farmasevtika sohasida keng qo'llaniladi. Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, unda Farg'ona viloyatida o'stiriladigan mahalliy turlarning element tarkibi aniqlanib, ekologik sharoit ta'siridagi farqlarni baholash imkoniyati yaratilga.

Material va metodologiya. Farg'ona viloyatining Farg'ona tumanidan sentabr oyida kuzgi mavsumda Rubus idaeus L. (malina) va Rubus caesius L. (ko'kimtir maymunjon) o'simliklarining rezavor mevalari terib olindi.

Olingan namuna tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori induksion bog'langan plazmali optik emission spektometriya usulida aniqlandi.

Namuna ishchi eritmasini tayyorlash. Oldindan quritilgan va maydalangan namuna 3:1 (ko'kimtir maymunjon:malina) nisbatda 0,001 g aniqlikdagi Navigatortm, OHAUS[®] tarozisida tortib olindi. 1 g namuna chinni tigelda quruq kul olish metodi yordamida mufel pech (Nabertherm, Germaniya) da 500°C gacha qizdirib kul holiga keltirildi. Bunda dastlab 500°C gacha 100°C/soat tezlikda qizdirildi, so'ng 5 soat mobaynida 500 °C haroratda ushlab turildi. Hosil bo'lgan kulga ICP-MS tozalikdagi 6 ml konsentrlangan nitrat kislota (HNO₃) va 2 ml 60 % li vodorod peroksidi (H₂O₂) quyib, oq tutun hosil bo'lib tugaguncha mo'rili shkafda plitada qizdirildi. Sovitilgan eritma 100 ml hajmli polipropilen o'lchov kolbasiga o'tkazilib, ultra toza suv bilan chizig'iga yetkazildi. Mazkur ishchi eritmada shpirtsli filtr yordamida filtrlandi va analiz uchun foydalanildi.

Standart eritmalarini tayyorlash uchun 61 ta elementning 2 % nitrat kislota (HNO₃) dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasini (Highpuritystandards, AQSh) suyultirish yo'li bilan 500 mkg/l, 100 mkg/l va 10 mkg/l konsentratsiyali eritmalar tayyorlandi va ultra toza suv dan foydalangan holda kalibrlovchi chiziqli hosil qilindi.

Analizni bajarish Thermo Fisher Scientific (AQSh) tomonidan ishlab chiqarilgan iCAP PRO X Duo ICP- OES induksion bog'langan plazmali optik emission spektrometrida amalga oshirildi. Metodni yaratish, analiz natijalarini tahlil qilish QTegra ISDS dasturida bajarildi. Analiz parametrlari quyidagi 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	
Sprey kamerasi	Siklonik shisha	
Nebulayzer	Konsentrik shisha	
Nebulayzerning gaz oqimi	0,6 L·min ⁻¹	
Sovutish gazining oqimi	12,5 L·min ⁻¹	
Yordamchi gazning oqimi	0,5 L·min ⁻¹	

Markaziy trubka	2 mm	
RF quvvati	1150 Vt	
Takroriyli	3 marta	
Analiz vaqti (sek)	Aksial	Radial
	15 sek	15 sek

Natija va muhokama. *Rubus caesius* L. (ko'kintir maymunjon) va *Rubus idaeus* L. (malina) o'simliklari 3:1 nisbatda olingan holda namuna tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini IBP-OES usuli yordamida aniqlash natijalariga ko'ra 9 ta makro- va 30 ta mikroelementlar borligi aniqlandi. 21 ta elementlar natija aniqlanish minimumidan kichik ekanligi aniqlandi.

Rubus caesius L. (ko'kintir maymunjon) va *Rubus idaeus* L. (malina) o'simliklari tarkibida makroelementlardan K, Mg, P, Na, Ca, Fe, Si, Sr, Al mikroelementlardan B, Zn, Mn, S, Ba, Cu, Cr va boshqa elementlar mavjud. Olingan natijalar quyidagi jadvallarda aks etgan.

2-jadval. *Rubus idaeus* L. va *Rubus caesius* L. o'simliklarining mevalari tarkibidagi makroelementlar miqdori

№	Element	To'lqin uzunligi, nm	Analiz vaqti (15 sek)	Miqdori (mkg/100g)
1.	K	766,490	Suvli-Aksial-iFR	957175,83±3893,7
2.	Mg	280,270	Suvli-Radial-iFR	268386,52±854,23
3.	P	185,942	Suvli-Radial-iFR	236883,35±1551,46
4.	Na	589,592	Suvli-Radial-iFR	16507,02±107,8
5.	Ca	393,366	Suvli-Aksial-iFR	14614,02±28,71
6.	Fe	259,940	Suvli-Aksial-iFR	8943,49±24,39
7.	Si	251,611	Suvli-Aksial-iFR	5090,17±10,22
8.	Sr	407,771	Suvli-Aksial-iFR	4867,11±78,01
9.	Al	396,152	Suvli-Aksial-iFR	4373,22±46,93

3-jadval. *Rubus idaeus* L. va *Rubus caesius* L. o'simliklarining mevalari tarkibidagi mikroelementlar miqdori

№	Element	To'lqin uzunligi, nm	Analiz vaqti (15 sek)	Miqdori (mkg/100g)
1.	Zn	213,856	Suvli-Aksial-iFR	1922,05±6
2.	B	249,773	Suvli-Aksial-iFR	1910,94±6,94
3.	Sn	189,989	Suvli-Aksial-iFR	1440,8±17,03
	Sn	283,999	Suvli-Aksial-iFR	381,57±3,98
4.	Mn	257,610	Suvli-Aksial-iFR	1329,21±8,75
5.	Cu	324,754	Suvli-Aksial-iFR	573,76±2,84
6.	Cr	283,563	Suvli-Aksial-iFR	391,57±1,14
7.	Ba	455,403	Suvli-Aksial-iFR	369,87±1,28
8.	Ti	334,941	Suvli-Aksial-iFR	212,24±3,27
9.	Te	238,578	Suvli-Aksial-iFR	170,71±19,29
10.	Th	283,231	Suvli-Aksial-iFR	161,89±11,87
11.	Li	670,776	Suvli-Aksial-iFR	95,42±0,03
12.	Ce	413,765	Suvli-Aksial-iFR	92,42±11,38
13.	Se	196,090	Suvli-Aksial-iFR	70,77±8,44
14.	Au	242,795	Suvli-Aksial-iFR	59,615.9±17,6
15.	Mo	202,030	Suvli-Aksial-iFR	50,77±2,86
16.	Pb	220,353	Suvli-Aksial-iFR	49,07±13,65
17.	Rh	343,489	Suvli-Aksial-iFR	47,15±3,98

18.	V	309,311	Suvli-Aksial-iFR	46,56±1,85
19.	Sb	206,833	Suvli-Aksial-iFR	45,88±8,69
20.	Ga	294,364	Suvli-Aksial-iFR	41,1±14,41
21.	Ag	328,068	Suvli-Aksial-iFR	16,25±14,85
22.	Ge	265,118	Suvli-Aksial-iFR	7,52±5,11
23.	Ta	268,517	Suvli-Aksial-iFR	5,98±1,3
24.	Ir	224,268	Suvli-Aksial-iFR	5,75±8
25.	Cd	228,802	Suvli-Aksial-iFR	4,77±0,16
26.	Zr	343,823	Suvli-Aksial-iFR	4,4±1,43
27.	Be	313,042	Suvli-Aksial-iFR	1,61±0,04
28.	Sc	361,384	Suvli-Aksial-iFR	1,19±0,23
29.	Lu	261,542	Suvli-Aksial-iFR	0,38±0,21
30.	Yb	328,94	Suvli-Aksial- iFR	0,35± 0,57

4-jadval. *Rubus idaeus L.* va *Rubus caesius L.* o'simliklarining mevalari tarkibida natija aniqlanish minimumidan kichik bo'lgan kimyoviy elementlar miqdori (LOQ)

№	Element	To'lqin uzunligi, nm	Analiz vaqti (15 sek)	Miqdori (mkg/100g)
1.	Tl	190,856	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
2.	Ni	221,65	Suvli-Aksial- iFR	<LOQ
3.	Bi	223,06	Suvli-Aksial- iFR	<LOQ
4.	Re	227,525	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
5.	Co	238,89	Suvli-Aksial- iFR	<LOQ
6.	W	239,71	Suvli-Aksial- iFR	<LOQ
7.	Ru	240,27	Suvli-Aksial- iFR	<LOQ
8.	U	264,55	Suvli-Aksial- iFR	<LOQ
9.	Pt	265,945	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
10.	Er	323,058	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
11.	In	325,609	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
12.	La	333,749	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
13.	Gd	335,05	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
14.	Hf	339,98	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
15.	Pd	340,46	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
16.	Tm	342,51	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
17.	Ho	345,60	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
18.	Tb	350,92	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
19.	Y	371,030	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
20.	Eu	381,967	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ
21.	Pr	390,844	Suvli-Aksial-iFR	<LOQ

Rubus idaeus L. va *Rubus caesius L.* o'simliklarining mevalari tarkibida og'ir va zaxarli metallar ham aniqlangan. Lekin ularning miqdori ruxsat etilgan maksimal konsentrasiyadan oshmaydi va sanitariya talablariga javob beradi.

Xulosa. *Rubus idaeus L.* va *Rubus caesius L.* o'simliklarining mevalari tarkibidagi kimyoviy elementlar induksion bog'langan plazmali optik emission spektometriya usulida tahlil qilindi. Tahlil natijasida o'simliklar tarkibida 9 ta makro- va 30 ta mikroelementlar borligi aniqlandi. Kaliy-organizmda asosiy rol o'ynaydigan muhim mineraldir. U yurak-qon tomirlarining salomatligini mustahkamlaydi, suv muvozanatini tartibga soladi, qon bosimini va qondagi shakar miqdorini tartibga solishga yordam beradi. Magniy organizmdagi 300 dan ortiq biokimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadi. Energiya ishlab chiqarishda

, oqsil, DNK, RNK sintezi, arterial qon bosimini nazorat qilish uchun zarur elementdir. Fosfor-inson organizmida suyaklar va tishlar mustahkamligi, energiya almashinuvi, asab va mushaklarning, hujayra membranalari va genetik apparatlar (DNK, RNK) ning normal ishlashi uchun zarurdir. Natriy-asab va mushaklar sistemasini mustahkamlashda, shuningdek, kislota va ishqor balansini tartibga solish uchun zarurdir. U glyukoza va aminokislotalarni hujayralarga tashishda ishtirok etadi va ovqat hazm qilish suyuqliklarini hosil bo'lishida yordam beradi. Kalsiy-suyaklar va tishlar salomatligida, mushaklar qisqarishida, nerv signallarini uzatishda va qon ivishida katta ahamiyatga ega. Buyraklar faoliyatini yaxshilaydi, garmonlar va fermentlarni ishlab chiqarishda ishtirok etadi. Temir-organizmda kislorodni tashiydi, energiya ishlab chiqaradi, DNK sintezida ishtirok etadi, immunitetni, teri, soch va tirnoqlarni mustahkamlaydi. *Rubus idaeus* L. va *Rubus caesius* L. o'simliklar tarkibida kaliy, magniy, fosfor, natriy, kalsiy, temir, rux, marganets, selen va mis kabi elementlarning ko'pligi ular mineral balansni to'g'rilash uchun BFQ asosidagi tabiiy dori vositalarini yaratishga asos bo'lishini isbotlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Н.П. Иванов (2018). «Лекарственные растения и их применения в медицине». Москва: Наука, стр. 56-57.
2. Karimov Sh., Tursunov A., Jo'rayev B. (2020). "O'simliklar biokimyosi". Toshkent: Fan va texnologiya, 96-98 b.
3. Ахмедов Х.Х. (2019). "Доривор ўсимликлар кимёси ва фармакологияси". Тошкент: Инновацион ривожланиш нащриёти. 155-156 б.
4. Петрова А.А. (2017). «Флавоноиды и антоцианы ягодных культур» Санкт-Петербург: Биомед, стр. 36-37.
5. Аскарлов И.Р., Каримова С.А., Имомова М.Ё. «Изучение полифенолов растительного сбора из малины обыкновенной и ежевики сизой». // Универсум: Химия и биология: 2(128) февраль 2025, стр. 51-55.
6. Karimova S.A., Imomova M.Y., Abduganiyev Y.G. "Analysis of vitamins in the roots and stemes of the plant *Rubus caesius* L.". // Scintific journal of the Fergana State University: 6/2024, p.30-36.
7. Tao, Y., Bao, J., Zhu, F., Pan, M., Liu, Q., & Wang, P. 2023. Ethnopharmacology of *Rubus idaeus* Linnaeus: A critical review on ethnobotany, processing methods, phytochemicals, pharmacology and quality control. *Journal of Ethnopharmacology*, 302, 115870. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115870>
8. Burton-Freeman, B. M., Sandhu, A. K., & Edirisinghe, I. 2016. Red raspberries and their bioactive polyphenols: Cardiometabolic and neuronal health links. *Advances in Nutrition*, 7(1), 44–65. <https://doi.org/10.3945/an.115.010257>