FarDU. Ilmiy xabarlar – Scientific journal of the Fergana State University

Volume 31 Issue 5, 2025-yil DOI: 10.56292/SJFSU/vol31_iss5/a123

UO‘K: 581.192.2:582.929:543.42

NAMOZSHOMGUL O‘SIMLIGINING MAKRO VA MIKROELEMENT TARKIBINI O‘RGANISH

ИЗУЧЕНИЕ МАКРО - И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *Mirabilis jalapa* L

STUDY OF MACRO - AND MICROELEMENT COMPOSITION OF *Mirabilis jalapa* L

Saminov Xusniddin Numonjon o‘g‘li
Farg‘ona davlat universiteti, k.f.f.d.,(PhD)

Annotatsiya

Namozshomgul o‘simligining er ustki qismining mineral tarkibi o‘rganildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, jami 59 ta element aniqlandi va ularning umumiy miqdori 17164,719 mg/kg ni tashkil etdi. Makroelementlarning umumiy miqdori 16518 mg/kg bo‘lib, bu aniqlangan minerallarning 96,23% ini tashkil etdi. Eng yuqori ulush kaliyga to‘g‘ri kelib, u umumiy tarkibning 43,8% ini tashkil etdi. Mikro, ultramikroelementlar va siyrak er metallarining jami miqdori esa 645,937 mg/kg ga teng bo‘ldi. Alyuminiy va temir ushbu guruh elementlarining 81,7% ini tashkil etib, asosiy o‘rinni egalladi. Bor, strontsiy, bariy, marganets, titan, rux, rubidiy, litiy, xrom, nikel va mis ham muhim miqdorda aniqlandi. Olingan natijalar namozshomgul o‘simligining mineral tarkibi boy va hilma-xilligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, o‘simlik tarkibida mikro va ultramikroelementlarning mavjudligi uning biologik ahamiyatini yanada oshiradi. Mazkur tahlil natijalari dorivor o‘simliklarni o‘rganishda, farmatsevtik va biologik tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin.

Аннотация

Изучен минеральный состав надземной части растения Mirabilis jalapa L. Согласно результатам исследования, всего выявлено 59 элементов, а их общее количество составило 17164,719 мг/кг. Общее содержание макроэлементов составило 16518 мг/кг, что составляет 96,23% от всех определённых минералов. Наибольшая доля пришлась на калий, который составил 43,8% от общего содержания. Суммарное количество микро-, ультрамикроэлементов и редкоземельных металлов составило 645,937 мг/кг. Алюминий и железо заняли основное место в этой группе, составляя 81,7% от их общей массы. Также в значительных количествах выявлены бор, стронций, барий, марганец, титан, цинк, рубидий, литий, хром, никель и медь. Полученные результаты показывают, что минеральный состав растения Mirabilis jalapa L. богат и разнообразен. Кроме того, наличие микро- и ультрамикроэлементов повышает его биологическую ценность. Данные результаты анализа могут иметь важное значение при изучении лекарственных растений, а также в фармацевтических и биологических исследованиях.

Abstract

The mineral composition of the aerial part of Mirabilis jalapa L. plant was studied. According to the results, a total of 59 elements were identified, and their overall content amounted to 17164.719 mg/kg. The total concentration of macroelements was 16518 mg/kg, accounting for 96.23% of the determined minerals. The highest proportion belonged to potassium, which made up 43.8% of the total composition. The combined content of micro-, ultramicroelements and rare earth metals was 645.937 mg/kg. Aluminum and iron represented the major fraction of this group, constituting 81.7% of their total mass. Boron, strontium, barium, manganese, titanium, zinc, rubidium, lithium, chromium, nickel, and copper were also found in notable amounts. The results demonstrate that the mineral composition of Mirabilis jalapa L.is rich and diverse. Moreover, the presence of micro- and ultramicroelements enhances its biological significance. These findings may be of great importance in the study of medicinal plants as well as in pharmaceutical and biological research.

Kalit so‘zlar: *Mirabilis jalapa L, mineral tarkib, IBP MS, makroelementlar, mikroelementlar, ultramikroelementlar, siyrak er metallar, biologik ahamiyati, dorivor o‘simlik.*

Ключевые слова: Mirabilis jalapa *L., минеральный состав, ICP-MS, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы, редкоземельные металлы, биологическая значимость, лекарственное растение.*

Key words: Mirabilis jalapa *L., mineral composition, ICP-MS, macroelements, microelements, ultramicroelements, rare earth metals, biological significance, medicinal plant.*

KIRISH

Namozshomgul (*Mirabilis jalapa* L.) o‘simligi Caryophyllales tartibi Nyctaginaceae oilasi *Mirabilis turkumiga kiradi. Mirabilis jalapa* L., *Mirabilis multiflora*, *Mirabilis froebelii*, *Mirabilis longiflorus*, *Mirabilis himalaicus*, *Mirabilis lindheimeri* va *Mirabilis pedunculata* kabi turlari keng

tarqalgandir. Nomi lotincha *Mirabilis* – ajoyib so‘zidan hamda Markaziy va Shimoliy Amerikadagi joy - *jalapa* so‘zidan olingan. Vatani Meksika hisoblanib, atsteklar tomonidan dorivor va manzarali o‘simlik sifatida etishtirilgan. Turli xil xalqlarda “To‘rt soat”, “Tungi go‘zal”, “Peru marvaridi”, “Tungi qirolicha” deb ham nomlanadi. *Mirabilis jalapa* L. tropik o‘smlik hisoblansada, hozirgi vaqtda barcha tropik va issiq regionlarda keng tarqalgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Mirabilis jalapa L. – namozshomgul ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, bo‘yi 50-100 sm gacha boradi. O‘zbekistonda 2 xil turi uchraydi. Hidsiz namozshomgul (*Mirabilis jalapa* L.) hamda xushbo‘y namozshomgul (*Mirabilis odorata* L.). Bir yillik manzarali o‘simlik sifatida ekiladi. Bo‘yi 40 — 80 sm, sershox, tukli. Ildizi urchuqsimon, yo‘g‘on. Bargi uzun bandli, tubi yumaloq yoki yuraksimon, uchi o‘tkir. Gullari qizil, sariq, oq pushti yoki binafsha. Gulqo‘rg‘oni shingilsimon to‘pgul. Iyuldan sovuq tushguncha gullab urug‘laydi. Urug‘lari qora yoki jigarrang bo‘ladi. Gullari harorat va nisbiy namlikka bog‘liq ravishda kunduzi yopilib, kechqurun ochiladi. Bir mavsumda o‘simlik 25-75 ta gul hosil qiladi [1,2]. O‘simlikning er ustki va ildiz qismi hamda barglari, gullari, urug‘laridan har xil tuzilishga ega kimyoviy birikmalar ajratib olingan. O‘simlik ildizi turli xil biologik faol moddalarga boy bo‘lib, mirabijalon A,B,C va D lar; boravinon C va F; 9-O-metil-4-girdroksiboravinon B va 1,2,3,4-tetragidydro-1-metilizoxinolin-7,8-diol kabi rotenoidlar ajratib olingan [3]. Shuningdek, o‘simlik ildizidan astragalozid II, astragalozid II, astragalozid IV, astragalozid VI, flazin, 4'-gidroksi-2, 3-digidroflavon 7-β-D-glyukopyranozid, gingerglikolipid A, 3, 4-digidroksi-benzaldegid, p-gidroksibenzaldegid, β-sitosterol va daukosterol kabi moddalar ham ajratib olingan [4]. O‘simlik gullaridan miraksantin I-VI; indikaksantin va vulgoksantin kabi betaksantinlar aniqlangan [5]. O‘simlik barglaridan olingan uchuvchan moddalar orasida (Z)-3-geksenil asetat, β-mirtsen, (Z)-otsimen, benzil benzoat va (E)-β-otsimen asosiy moddalar hisoblanadi [6]. Namozshomgul o‘simligini barglarida marganets (0,42 mg/kg), temir (5,02 mg/kg), rux (1,19 mg/kg), xrom (0,14 mg/kg), mis (0,067 mg/kg) va qo‘rg‘oshin (0,04 mg/kg) hamda poyasida marganets (0,72 mg/kg), temir (4,88 mg/kg), rux (1,74 mg/kg), xrom (0,13 mg/kg), mis (0,58 mg/kg) va qo‘rg‘oshin (0,13 mg/kg) aniqlangan [7]. O‘simlik urug‘ini tarkibida 17 aminokislota, jumladan, 9 ta almashinmaydigan aminokislotalar aniqlangan [8]. O‘simlikning turli ekstraktlari mikrobga qarshi, parazitlarga qarshi, antioksidant, dermatologik, saratonga qarshi, shamollashga qarshi, og‘riq qoldiruvchi, diabetga qarshi, immunomodulyator va antispazmolitik ta’sirlarni nomoyon qilgan [2].

Namozshomgul (*Mirabilis jalapa* L.) o‘simligi 2025-yil iyul oyida Farg‘ona viloyati Quva tumani hududida yig‘ib olindi hamda quyosh nurlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri tushmaydigan quruq va salqin xonada quritildi va tahlil uchun kerakli o‘lchamda maydalandi. 0,05 g aniqlikdagi tekshirilayotgan modda analitik tarozida tortilib, teflonli avtoklavlarga solinadi. So‘ngra avtoklavlarga tozalangan kontsentrlangan mineral kislotar (nitrat kislota (x/t) va vodorod peroksid (x/t)) kerakli miqdorda quyiladi. Avtoklavlar yopilib, Bergof firmasining MWS-3+ dasturiy ta’minotli mikroto‘lqinli parchalanish qurilmasiga joylashtirildi. Parchalanish dasturi tekshirilayotgan modda turiga qarab belgilanadi, parchalanish darajasi va avtoklavlar soni (12 tagacha) ko‘rsatiladi. Parchalanish tugagach, avtoklavlardagi tarkib hajm jihatidan 100 ml hajmli o‘lchov kolbalariga to‘liq o‘tkaziladi va hajm 0,5% -li nitrat kislotasi bilan belgilangan chiziqqacha etkazildi. Tekshirilayotgan modda miqdori ISP-MS asbobida aniqlandi [9,10,11,12]. Aniqlash usulida mikro yoki makroelementlarning maksimal emissiyaga ega bo‘lgan optimal to‘lqin uzunliklari ko‘rsatildi. Tahlil ketma-ketligini tuzishda mg dagi miqdor va ml dagi suyultirish darajalari qayd etildi. Olingan ma’lumotlar asosida tekshirilayotgan namunadagi moddaning haqiqiy miqdoriy tarkibi asbob tomonidan avtomatik hisoblanadi va mg/kg ko‘rinishida, xatolik chegarasi bilan (RSD, %) kiritildi.

Ishlatiladigan asbob va idishlar: ISP-MS NEXION-2000 massa-spektrometr; - mikroto‘lqinli parchalanish qurilmasi; teflon avtoklavlari; o‘lchov kolbalari.

Ishlatiladigan reaktivlar: multielement standart №3 (MS uchun 29 element)

- Hg (simob) standarti; nitrat kislotasi (x/t); vodorod peroksid (x/t); bidistillangan suv va argon (tozaligi 99,995%)

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Namozshomgul o‘simligining er ustki qismini makro va mikroelement tarkibini tahlil qilish natijasida minerallarning umumiy miqdori 17164,719 mg/kg ni tashkil etdi. Ja’mi 59 ta elementning miqdori aniqlandi (1-jadval). Aniqlangan elementlarning miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Tb < Eu < Tl = Re = W = Ta = Lu = Yb = Tm = Er = Ho = Dy < Gd < Cd = Bi < Sm < Hf < Pr < Nd < Cs < Pt =Au =Ag = Be < Th < Ga < La < U < Sn = Y < Co < Ce < As < Nb < Te < V < Mo < Sb < Se < Pb < Sc < Cu < Ni < Cr < Li < Rb < Zn < Ti < Mn < Ba < B < Sr < Fe < Al < P < Mg < Ca < Na < K.

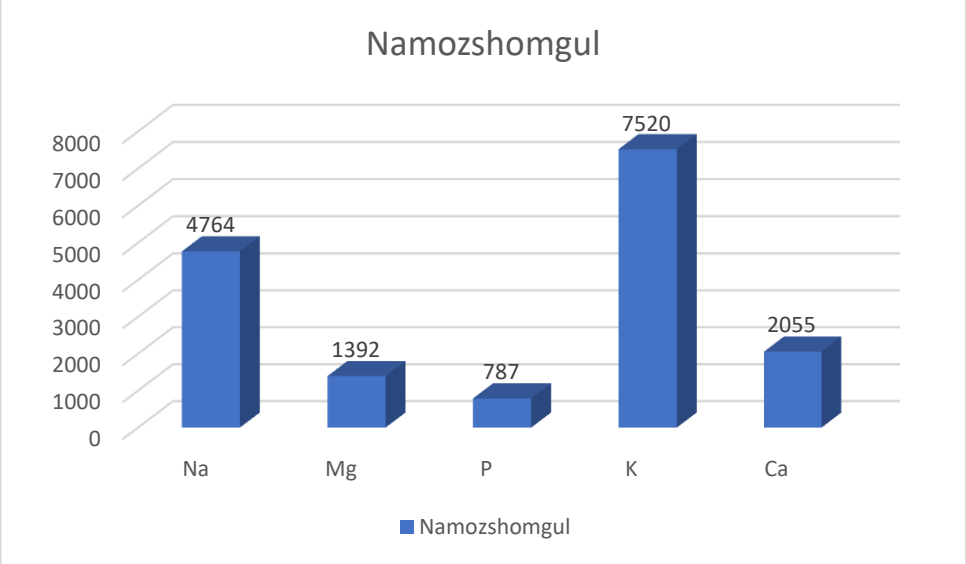
1-jadval

Namozshomgulni er ustki qismining element tarkibi

№	Element	Muayyan elementlarning o‘lchov diapazoni	Yer ustki qismi
1	Litiy(Li)	0,05-4000	5,22
2	Berilliy(Be)	0,05-4000	<0,05
3	Bor(B)*	0,10-4000	21,9
4	Natriy(Na)*	0,004-11%	4764
5	Magniy(Mg)*	0,004-11%	1392
6	Alyuminiy(Al)*	0,002-20%	313
7	Fosfor(P)*	100-4000	787
8	Kaliy(K)*	0,008-30%	7520
9	Kalsiy(Ca)*	0,005-28%	2055
10	Skandiy(Sc)	0,10-4000	0,647
11	Titan(Ti)*	0,0006-9%	9,95
12	Vanadiy(V)	0,10-4000	0,306
13	Xrom(Cr)	1,0-4000	2,49
14	Marganets(Mn)	0,002-10%	14,7
15	Temir(Fe)*	0,006-30%	215
16	Kobalt(Co)	0,10-4000	0,160
17	Nikel(Ni)	1,0-4000	2,45
18	Mis(Cu)	1,0-4000	2,40
19	Rux(Zn)	1,0-4000	7,85
20	Galliy(Ga)	0,10-4000	0,062
21	Mishyak(As)	0,10-4000	0,267
22	Selen(Se)	0,50-4000	<0,50
23	Rubidiy(Rb)	0,10-4000	5,69
24	Strontsiy(Sr)	0,10-4000	26,4
25	Ittriy(Y)	0,10-4000	<0,10
26	Niobiy(Nb)	0,005-4000	0,297
27	Molibden(Mo)	0,10-4000	0,338
28	Kumush(Ag)	0,05-10,0	<0,05
29	Kadmiy(Cd)	0,005-4000	0,014
30	Qalay(Sn)	0,10-10	<0,10
31	Surma(Sb)	0,10-4000	0,391
32	Tellur(Te)	0,30-4000	<0,30
33	Seziy(Cs)	0,02-4000	0,043
34	Bariy(Ba)	0,10-4000	14,8
35	Lantan(La)	0,50-4000	0,092
36	Seriy(Ce)	0,04-4000	0,172
37	Prazeodim(Pr)	0,01-4000	0,021
38	Neodim(Nd)	0,01-4000	0,041
39	Samariy(Sm)	0,01-4000	0,015
40	Evropiy(Eu)	0,01-4000	0,008
41	Gadoliniy(Gd)	0,01-4000	0,012

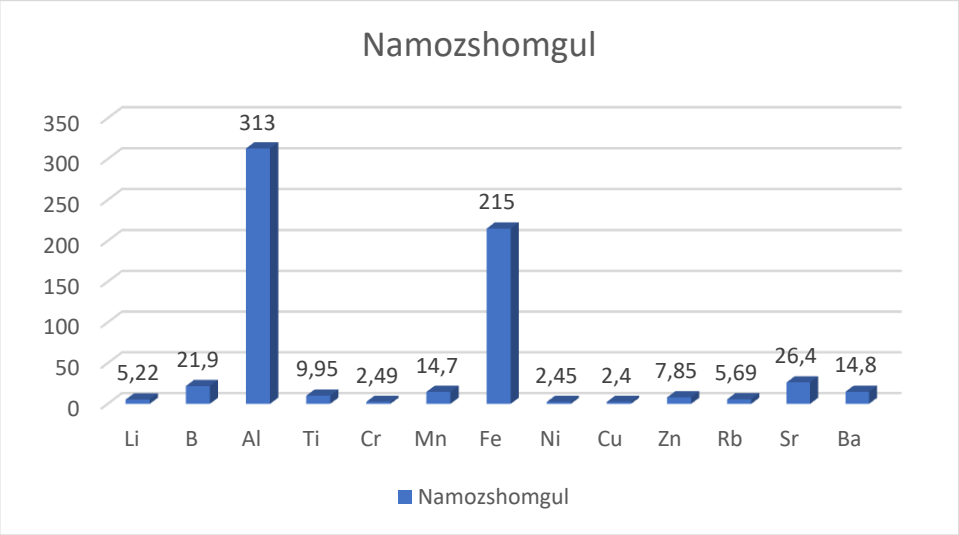
42	Terbiy(Tb)	0,01-4000	0,002
43	Disproziy(Dy)	0,01-4000	<0,01
44	Golmiy(Ho)	0,01-4000	<0,01
45	Erbiy(Er)	0,01-4000	<0,01
46	Tuliy(Tm)	0,01-4000	<0,01
47	Itterbiy(Yb)	0,01-4000	<0,01
48	Lyutetsiy(Lu)	0,01-4000	<0,01
49	Gafniy(Hf)	0,05-4000	0,018
50	Tantal(Ta)	0,04-4000	<0,01
51	Volfram(W)	0,08-4000	<0,01
52	Reniy(Re)	0,01-4000	<0,01
53	Platina(Pt)*	0,05-4000	<0,05
54	Oltin(Au)*	0,05-4000	<0,05
55	Talliy(Tl)	0,01-4000	<0,01
56	Qo‘rg‘oshin(Pb)	0,1-4000	0,501
57	Vismut(Bi)	0,01-4000	0,014
58	Toriy(Th)	0,01-4000	0,054
59	Uran(U)	0,01-4000	0,094

Nomozshomgul o‘simligining er ustki qismi 5 ta makroelement aniqlandi: natriy, magniy, fosfor, kaliy va kaltsiy (1-rasm). Makroelementlarning umumiy miqdori 16518 mg/kg ni tashkil etdi. Makroelementlar aniqlangan minerallarning 96,23% ni tashki etdi. Makroelementlar miqdori quyidagi qatorda ortib boradi: P < Mg < Ca < Na < K. Kaliy va natriyning miqdori makroelementlarning 74,4% hamda kaliy aniqlangan mineral tarkibning 43,8% ni tashki etdi.



1-rasm. Namozshomgul o‘simligining er ustki qismida aniqlangan makrolelementlar

Namozshomgul o‘simligining er ustki qismida ja’mi 51 ta mikro, ultramikroelement va siyrak er metallarining miqdori aniqlandi (1-jadval). Aniqlangan elementlarning miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Tb < Eu < Tl = Re = W = Ta = Lu = Yb = Tm = Er = Ho = Dy < Gd < Bi < Sm < Hf < Pr < Nd < Cs < Pt =Au =Ag = Be < Th < Ga < La < U < Sn = Y < Co < Ce < Nb < Te < V < Mo < Sb < Se < Sc < Cu < Ni < Cr < Li < Rb < Zn < Ti < Mn < Ba < B < Sr < Fe < Al. Aniqlangan mikro, ultramikroelement va siyrak er metallarining miqdori 645,937 mg/kg ni tashkil etdi (2-rasm). Alyumimiy va temir bu minerallarning asosiy qismini tashkil etib, 528 mg/kg yoki 81,7% ni tashkil etdi. Shuningdek, bor, strontsiy, bariy, marganets, titan, rux, tubidiy, litiy, xrom, nikel va mis elementlari ham 2,4-26,4 mg/kg miqdor oralig‘ida aniqlangan. Toksik elementlardan mishyak, kadmiy va qo‘rg‘osin aniqlangan. Toksik elementlarning umumiy miqdori 0,782 mg/kg yoki aniqlangan minerallarning umumiy massasiga nisbatan 0,0046% ni tashkil etdi.



2-rasm. Namozshomgul o‘simligining er ustki qismida aniqlangan asosiy mikrolelementlar

Kaliy inson organizmida muhim rol o‘ynaydi, u yurak faoliyatini me’yorlashtiradi va qon bosimini barqarorlashtirishga yordam beradi. Shuningdek, kaliy mushaklarning qisqarishi va nerv impulslarini o‘tkazishda ishtirok etadi. Natriy esa suv-tuz muvozanatini ta’minlab, hujayralararo bosimni saqlashda asosiy element hisoblanadi. U asab tizimining normal ishlashi va mushaklarning faoliyati uchun ham zarurdir. Alyuminiy bevosita biologik jarayonlarda faol qatnashmasa-da, texnologiya va tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Masalan, ayrim farmatsevtik preparatlar tarkibida hamda engil metall sifatida aviatsiya, avtomobilsozlik va qurilishda katta ahamiyatga ega. Temir esa inson hayoti uchun eng zarur elementlardan biri bo‘lib, gemoglobin tarkibiga kiradi va kislorod tashish jarayonida asosiy rolni bajaradi. Temir etarli bo‘lsa, qon aylanishi yaxshilanadi, organizmda kamqonlikning oldi olinadi, shuningdek, immunitet mustahkamlanib, energiya ishlab chiqarish jarayonlari faol kechadi. Umuman olganda, kaliy, natriy, alyuminiy va temir inson salomatligini saqlash hamda turli sohalarda foydali ishlatilishi bilan alohida ahamiyat kasb etadi.

XULOSA

Namozshomgul o‘simligining er ustki qismining makro va mikroelement tarkibi induktiv bog‘langan plazmali mass spektrometriya usulida o‘ganildi. O‘simlk er ustki qismida 59 ta elementning miqdori aniqlandi. Minerallarning umumiy miqdori 17,16 g/kg ni tashkil etdi. Natriy, magniy, fosfor, kaliy va kaltsiy makroelentlari aniqlandi. Kaliy elementi miqdor jihatdan o‘simlik tarkibida ustun ekanligi aniqlandi. Mikroelementlardan alyumimiy va temir asosiy hisoblanib, shuningdek, bor, strontsiy, bariy, marganets, titan, rux, rubidiy, litiy, xrom, nikel va mis elementlari ham nisbatan ko‘proq miqdorga ega ekanligi aniqlandi. Namozshomgul o‘simligining er ustki qismi turli dorivor vositalar va BFQ lar tayyorlash uchun tavsiya etildi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Islam Liya, F., Yasmin, M. F., Chowdhury, N. S., Charu, T. K., Fatema, I. B. (2021). *Mirabilis jalapa*: A review of ethno and pharmacological activities. *Advancement in Medicinal Plant Research, 9*(1), 1–10.

2. Al-Snafi, A. E., Talab, T. A., Jabbar, W. M., Alqahtani, A. M. (2021). Chemical constituents and pharmacological activities of *Mirabilis jalapa* – A review. *International Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences Archive, 1*(2), 34–45.

3. Wang, Y. F., Chen, J. J., Yang, Y., Zheng, Y. T., Tang, S. Z., Luo, S. D., et al. (2002). New rotenoids from roots of *Mirabilis jalapa*. *Helvetica Chimica Acta, 85*(8), 2342–2348.

4. Jia-le, K., De-zhi, Z. (2007). Chemical constituents of the root of *Mirabilis jalapa*. *Journal of Guangdong College of Pharmacy*.

5. Piattelli, M., Minale, L., Nicolaus, R. A. (1965). Pigments of centrospermae-V.: Betaxanthins from *Mirabilis jalapa* L. *Phytochemistry, 4*(6), 817–823.

6. Effmert, U., Große, J., Röse, U. S., Ehrig, F., Kägi, R., Piechulla, B. (2005). Volatile composition, emission pattern, and localization of floral scent emission in *Mirabilis jalapa* (Nyctaginaceae). *American Journal of Botany, 92*(1), 2–12.

7. Salman, S. M., Ud Din, I., Lutfullah, G., Shahwar, D., Shah, Z., Kamran, A., Nawaz, S., Ali, S. (2015). Antimicrobial activities, essential element analysis and preliminary phytochemical analysis of ethanolic extract of *Mirabilis jalapa*. *International Journal of Biosciences, 7*(4), 186–195.

8. Ghosh, A., Nayak, A., Banerji, J. (2014). Chemical characterization of seed proteins of *Mirabilis jalapa* L. (Nyctaginaceae). *International Journal of Food Properties, 17*(3), 559–569. h

9. Mirzabdullaeva, D., Nazarov, O. (2023). Investigation of the mineral composition of the plant *Prúnus armeníaca* L. by inductively coupled plasma mass spectrometry. *Scientific Journal of the Fergana State University, 1*, 126.

10. Komolova, M., Nazarov, O., Mamajanova, I. (2023). *Prunus cerasus* L. o‘simligini element tarkibini ICP-MS usuli bilan tadqiq qilish. *Scientific Journal of the Fergana State University, 2*, 132.

11. Rasulova, M. O., Nazarov, O. M., Amirova, T. Sh. (2022). Определение содержания макро- и микроэлементов в различных видах кожи методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. *Universum: Химия и биология, 6*(2), 18–22.

12. Karabaeva, R. B., Ibragimov, A. A., Nazarov, O. M. (2020). Определение содержания химических элементов и аминокислот в *Prunus persica* var. *nectarina*. *Universum: Химия и биология, (9)*, 15–18.