



PEGANUM HARMALA O'SIMLIGINI MAKRO VA MIKROELEMENTLARI
МАКРО И МИКРО ЭЛЕМЕНТЫ РАСТЕНИЯ ПЕГАНУМ ХАРМАЛА
MACRO AND MICRO ELEMENTS OF THE PLANT PEGANUM HARMALA

Ismoilov Mo'minjon Yusupovich¹ 

¹Farg'ona davlat universiteti, kimyo fanlari doktori, dotsent

Inobiddinova Shaxnoza Valiyevna²

²Farg'ona davlat universiteti kimyo kafedrası magistranti

Annotatsiya

Toshkent viloyati Olmaliq tumanida o'sadigan Peganum harmala o'simligini ildizi va urug'i namunalarning elementlar tarkibi birinchi marta batafsil ICP-MS AT 7500 uskunasida induktiv bog'langan plazma mass-spektrometriya usulida o'rganildi. Peganum harmala o'simligini ildizi va urug'i tarkibida 43 ta element miqdoriy aniqlandi. O'simlik ildizida 42 element, urug'ida 43 element borligi kuzatildi. Element miqdori uning massasi ortishi bilan kamayishining tabiiy tendensiyasi ko'rsatilgan. Peganum harmala o'simligini ildizi tarkibidagi og'ir elementlar miqdori urug'i tarkibidagi og'ir elementlar miqdoridan biroz ko'p ekanligi kuzatildi.

Ca > K > Fe > Mg > Na > Al > Si > S > Zn > Sr eng ko'p miqdorda mavjud. Makroelementlar orasida Ca > K > Mg > Na > S ustunlik qiladi. Mikroelementlar orasida Fe > Al > Si > Zn > Sr ko'p miqdorda ekanligi kuzatildi. Peganum harmala o'simligini ildizi va urug'i Olmaliq tumani tog'li zonasidan namuna uchun olib kelingan va tarkibidagi asosiy elementlarning miqdoriy tarkibini solishtirilgan.

Аннотация

Методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой на детальном ИСП-МС АТ 7500 впервые изучен элементный состав образцов корней и семян растений Peganum harmala, произрастающих в Алмалыкском районе Ташкентской области. В составе корней и семян растения Peganumharmala количественно определено 43 элемента. Установлено, что в корне растения содержится 42 элементов, а в семени - 43 элемента. Показана естественная тенденция уменьшения количества элемента по мере увеличения его массы. Было замечено, что количество тяжелых элементов в корне растения Peganum Harmala несколько выше, чем количество тяжелых элементов в семенах.

Ca > K > Fe > Mg > Na > Al > Si > S > Zn > Sr является наиболее распространенным. Среди макроэлементов преобладает Ca > K > Mg > Na > S. Среди микроэлементов обнаружено большое количество Fe > Al > Si > Zn > Sr. Корни и семена растения Peganumharmala были привезены для отбора проб из горной зоны Алмалыкского района и сравнены количественный состав основных элементов.

Abstract

The elemental composition of Peganum harmala plant root and seed samples growing in Olmaliq district of Tashkent region was studied for the first time by inductively coupled plasma mass spectrometry method on detailed ICP-MS AT 7500 equipment. 43 elements were quantitatively determined in the root and seed composition of Peganum harmala plant. It was found that there are 42 elements in the root of the plant, and 43 elements in the seed. The natural tendency of the amount of an element to decrease as its mass increases is shown. It was observed that the amount of heavy elements in the root of Peganum harmala plant is slightly higher than the amount of heavy elements in the seed.

Ca > K > Fe > Mg > Na > Al > Si > S > Zn > Sr is the most common. Among the macroelements, Ca > K > Mg > Na > S predominates. Among the microelements, a large amount of Fe > Al > Si > Zn > Sr was found. The roots and seeds of the Peganumharmala plant were brought for sampling from the mountain zone of the Almalyk region and the quantitative composition of the main elements was compared.

Kalit so'zlar: Peganum harmala, makroelementlar, mikroelementlar, mass- spektrometriya, IBP MS, Agilent Technologist.

Ключевые слова: Peganum harmala, макроэлементы, микроэлементы, масс-спектрометрия, МС ИБФ, технолог Agilent.

Key words: Peganum harmala, macroelements, microelements, mass spectrometry, IBP MS, Agilent Technologist.

KIRISH

Isiriq, xazorisband (*Peganium harmala* L.) - qo'shbargdoshlar (tuyatovondoshlar) ga mansub cho'l, adirlarda o'sadigan dorivor, bir yillik va ko'p yillik o't o'simliklar turkumiga kiradi [1].

Dorivor o'simliklar sintetik dorilarga qaraganda kam asorat qoldiradi, kamdan-kam hollarda allergik reaksiyalar chaqiradilar. Hozirgi paytda MDH mamlakatlarida o'simliklardagi fiziologik faol moddalarni aniqlash fitokimyoviy usulda keng o'tkazilmoqda, 6000 o'simlikning alkaloidli tarkibi, 2000 o'simlikning glikozidli tarkibi, 3000 o'simlikning saponinli tarkibi, 1000 ga yaqin o'simlikning flavonoidli tarkibi va 4000 dan oshiq o'simlikning efir moyli tarkibi fitokimyoviy usulda o'rganilgan [2].

Har bir dorivor o'simlik keng spektrdagi shifobaxshlik xususiyatiga ega bo'lib, uning bu xususiyatini tarkibidagi kimyoviy birikmalar va mikroelementlar belgilab beradi. Bu esa dorivor o'simliklar tarkibidagi mikroelementlar miqdorini zomonaviy usullar va uskunalardan foydalanib aniqlash, ularni organizmga tasirini o'rganish dolzarb masalalardan biridir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Arablarda xarmal, ruslarda garmala yoki adraspan deyiladigan isiriqni hamma yaxshi biladi. Isiriq barcha tuman, viloyat va respublikalarda asosan foydalanmay yotgan o'tloqlarda, tog'larning quyi qismlarida, qumloq, toshloq va tuproqli joylarda yovvoyi o't sifatida o'sadi. Isiriq ko'p yillik bo'lib, o'tsimon, o'simtasimon, yarim kriptofit o'simligi bo'lib, qishda nobud bo'ladi, lekin keyingi bahorda ildiz poyasidan qayta o'sadi. Uning bo'yi 20-60 sm gacha bo'ladi. Barglari navbatm-navbat joylashgan, turg'un, [3] va tubida 1,5-2,5 mm (0,06-0,10 dyuym) uzunlikdagi tuklari bor. Barg plastikasi ikki marta yoki undan ko'proq 3-5 yupqa, chiziqsimon va lansetsimon chiziqsimon, kulrang bo'laklarga bo'linadi. Vilkalar tartibsiz [5]. Bo'laklar silliq qirralarga ega, [4] uzunligi 3-5 sm (1,2-2,0 dyuym) va eni 1-5 mm (0,04-0,20 dyuym) [5] va nuqta bilan tugaydi. Agar u o'sayotgan tuproq juda quruq bo'lsa, o'simlikning ildizlari 6,1 m (20 fut) gacha chuqurlikka yetishi mumkin [6]. Ildizlari qalinligi 2 sm (0,8 dyuym) gacha o'sishi mumkin. [5] Shoxlarning apikal qismlarida barglarning qarshisida yolg'iz gul bilan gullaydi. [5] Hindistonda mart va oktyabr oylarida, [7] apreldan oktyabrgacha Pokistonda, [3] may va iyun oylarida Xitoyda mart va aprel oylarida Falastinda [7] va gullaydi. Marokashda may va iyul. Gullari oq yoki sarg'ish oq va diametri taxminan 2-3 sm. Gulbarglarida yashil rangli tomirlar ko'rinadi. Ularning ipsimon, uzunligi 1,2 sm. Gullari besh (10-)12-15(-20) mm uzunlikda, chiziqsimon, uchi uchli, yalang'och sepallardan iborat bo'lib, ko'pincha bo'laklarga bo'lingan, ba'zan butun bo'lsa ham. va faqat oxirida bo'linadi. Mevasi quruq, yumaloq urug'li kapsula diametri taxminan 6-10(-15) mm [4]. Bu urug'lik kapsulalari uch kamerali va 50 dan ortiq urug'ni olib yuradi. Mevaning oxiri odatda ichkariga bir oz cho'kib ketgan va doimiy uslubni saqlaydi [4]. Markaziy Osiyo va O'zbekiston hududida may-iyun oylarida gullab kuzda pishadi.

Uning asl oti hazoraspanddir (forscha «ming otni tutishga qodir»). Bundan ming yillarcha muqaddam mashhur yunon tabiblari Jolenus (Galen) va Diskaridus (Dioskorid) tomonidan isiriq atroflicha ta'riflanib, shifobaxsh xususiyatlari ko'rsatib o'tilgan edi. Buyuk tabib Abu Ali ibn Sino ham bir qator xastaliklarni davolashda isiriqqa murojaat qilgan. Isiriqning barcha qismlari va urug'i alkaloidlarga boy. O'simlik ildizida 3,3 foizgacha, poyasida 3,57 foizgacha, bargida 4,96 foiz va urug'ida 6,60 foizgacha alkaloidlar borligi qayd qilingan bo'lib, ular yig'indisidan garmolin, garmin, peganel, dezoksipeganin kabi moddalar ajratib olingan. Bulardan tashqari urug'ida ko'p miqdorda moy bo'ladi [8].

NATIJA VA MUHOKAMA

Mineral tarkibini aniqlash. *Perganum harmala* o'simligi ildizi va urug'lari Toshkent viloyati Olmaliq tumaning tog'li mintaqasidan namuna uchun terib kelingan. Kuz oyida o'simlik ildizi va urug'laridan terilgan namunalar salqin joyda quritilgan. Namunalarining elementar tarkibini aniqlash uchun *ICP-MS (induktiv-bog'langan plazmalı mass-spektrometriya usulida) AT 7500 uskunasi*da mass-spektral analiz o'tkazildi [9].

Obyektni tahlilga tayyorlash: o'simlik ildizi va urug'lari namunalari taqqoslash uchun o'rganilgan. Ildizidan 30 gr va urug'laridan 20 gr namunalari elektron tarozida tortilib xovonchaga solib yaxshilab maydalaniladi. Maydalangandan so'ng kolbalarga 30 ml konsentrlangan nitrat kislotaga qo'shildi va shaffof eritma olinmaguncha 30 daqiqa davomida tindiriladi. Keyin olingan eritmalar 100 ml hajmli kolbalarga filtrlandi va belgigacha distillangan suv quyildi [10].

Yuqorida tayyorlangan Perganum harmala o'simligini ildizi va urug'i namunalari induktiv bog'langan plazma mass-spektrometrida «Semiquant» yarim miqdor tahlil rejimida tahlil qilindi. Qurilma parametrlari: plazma quvvati 1200 Vt, integrallash vaqti 0.1 sek. Asbobni kalibrlash va miqdoriy hisoblashlar "Agilent Technologist" ko'p elementli kalibrlash standarti (44 element) asosida amalga oshirildi.

Olingan natijalar taxlili 1-jadvalda 44 ta elementni miqdori aniqlash natijalari keltirilgan. Massaning ortib borish tartibida joylashtirilgan.

1-jadval**Peganum harmala o'simligi tarkibidagi elementlar tarkibi, mg/kg**

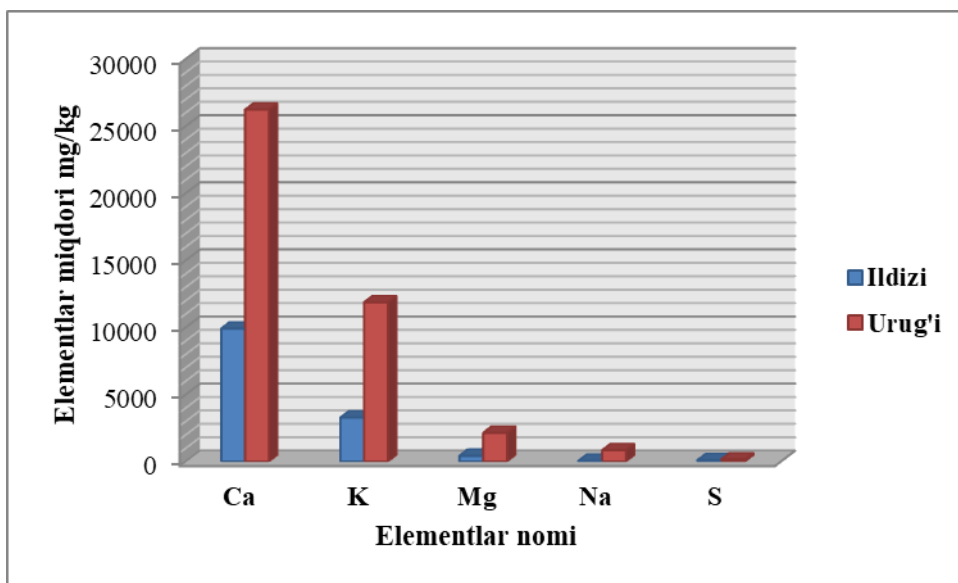
No	Element nomi va tartib raqami	Peganum harmala (isiriq) ildiz (Toshkent hudud)	Peganum harmala (isiriq) urug' (Toshkent hudud)
1	Li (3)	0.841	1.072
2	Be (4)	0.012	0.010
3	B (5)	3.756	9.692
4	Na (11)	47.782	848.287
5	Mg (12)	426.268	2142.292
6	Al (13)	188.816	366.825
7	Si (14)	225.862	245.454
8	P (15)	0.000	0.000
9	S (16)	98.818	151.019
10	K (19)	3272.703	11874.148
11	Ca (20)	9911.853	26221.605
12	Ti (22)	9.369	16.379
13	V (23)	0.359	2.632
14	Cr (24)	0.866	0.659
15	Mn (25)	10.351	28.065
16	Fe (26)	773.733	1444.245
17	Co (27)	0.007	0.775
18	Ni (28)	0.719	13.593
19	Cu (29)	6.140	17.695
20	Zn (30)	30.492	70.849
21	Ga (31)	0.119	0.316
22	Ge (32)	0.005	0.009
23	As (33)	0.210	0.389
24	Se (34)	2.357	3.378
25	Rb (37)	1.218	3.590
26	Sr (38)	19.119	57.472
27	Zr (40)	0.099	0.178
28	Nb (41)	0.0010	0.006
29	Mo (42)	0.412	0.740
30	Ag (47)	0.006	0.009
31	Cd (48)	0.204	0.502
32	In (49)	0.002	0.002
33	Sn (50)	2.135	3.904
34	Sb (51)	0.042	0.090
35	Cs (55)	0.010	0.016
36	Ba (56)	1.560	4.854
37	Ta (73)	0.002	0.003
38	W (74)	0.005	0.008
39	Re (75)	0.002	0.010
40	Hg (80)	0.012	0.391
41	Pb (81)	4.681	14.045
42	Tl (81)	0.091	0.456
43	Bi (83)	0.019	0.071

KIMYO

44	U (92)	0.028	0.034
----	--------	-------	-------

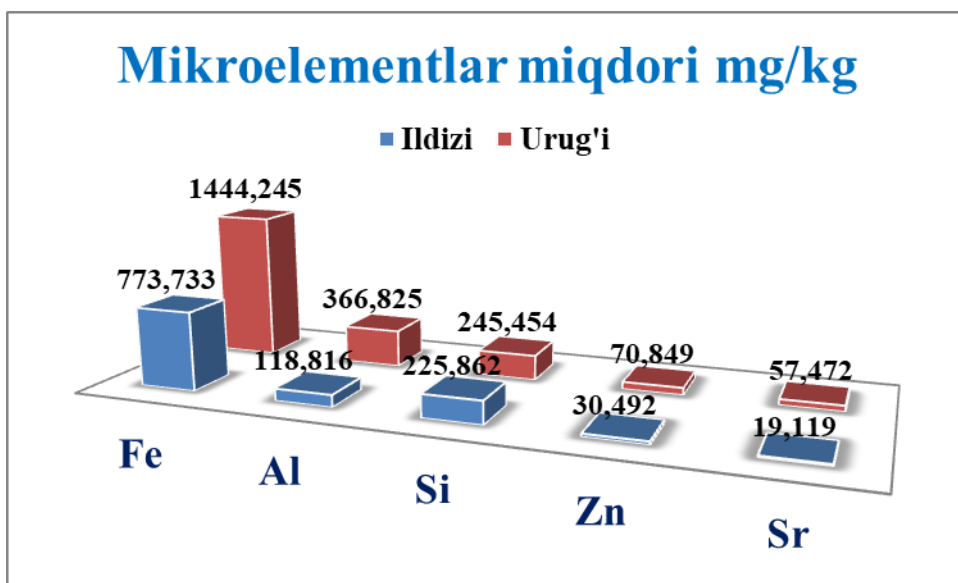
*Qavs ichida - davriy jadvaldagi elementning tartib raqami

Quyidagi jadvalda keltirilgan elementlar bo'yicha olingan ma'lumotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, Ca > K > Fe > Mg > Na > Al > Si > S > Zn > Sr eng ko'p miqdorda mavjud. Makroelementlar orasida Ca > K > Mg > Na > S ustunlik qiladi. Mikroelementlar orasida Fe > Al > Si > Zn > Sr ko'p miqdorda ekanligi kuzatildi. Peganum harmala o'simligini ildizi va urug'i Olmaliq tumani tog'li zonasidan namuna uchun olib kelingan va tarkibidagi asosiy elementlarning miqdoriy tarkibini solishtirilgan.



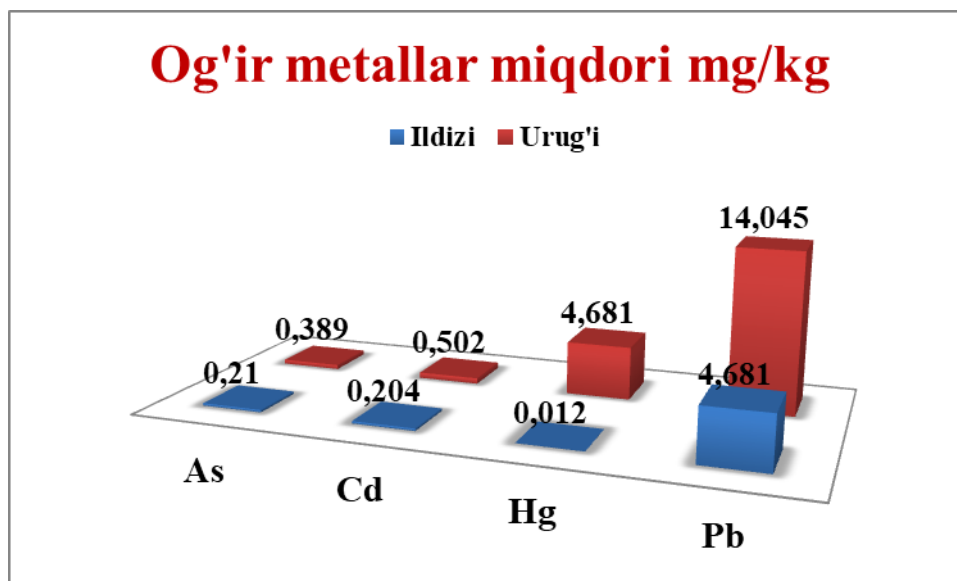
1-rasm. Toshkent viloyati Olmaliq tumani Peganum harmala o'simligini ildizi va urug'larini makroelementlari tarkibi va diagrammasi.

Makroelementlar tarkibi Peganum harmala o'simligining ildizi tarkibida Ca 9911,853 mg/kg, Mg 426,268 mg/kg, K 3272,703 mg/kg, Na 47,782 mg/kg, S 98,818 mg/kg. Urug'lari tarkibidagi makroelementlar miqdori Ca 26221,605 mg/l, K 11874,148 mg/l, Mg 2142,292 mg/l, S 151,019 mg/l, Na 848,287 mg/l borligi aniqlandi.



2-rasm. Toshkent viloyati Olmaliq tumani Peganum harmala o'simligini ildizi va urug'larini mikroelementlari tarkibi va diagrammasi.

Miroelementlar tarkibi Perganum harmala ildizi Fe 773,733 mg/kg, Al 188,816 mg/kg, Si 225,862 mg/kg, Zn 30,492 mg/kg, Sr 19,119 mg/kg. Perganum harmala urug'i tarkibidagi miroelementlar miqdori Fe 1444,245 mg/l, Al 366,825 mg/l, Si 245,454 mg/l, Zn 70,849 mg/l, Sr 57,472 mg/l.



3-rasm. Perganum harmala o'simligini ildizi va urug'larini og'ir elementlari tarkibi va diagrammasi.

Toshkent viloyati Omaliq tumani hududida o'sadigan Perganum harmala o'simligining urug'ida ildiziga nisbatan og'ir metallar miqdori ko'p ekanligini quyidagi jadval orqali bilish mumkin. Bundan ko'rinadiki Olmaliq kon metallurgiya zavodi hisobida va havo tarkibida og'ir metallar miqdori ko'p.

XULOSA

Shunday qilib, Perganum harmala o'simligi ildizi va urug'lari ya'ni Olmaliq tumani namunalari elementar tarkibi birinchi marta batafsil o'rganildi. Bunda ICP-MS AT 7500 asbobida induktiv bog'langan plazma massa spektrometriyasi usulidan qo'llanildi. Perganum harmala o'simligini ildizi va urug'lari tarkibida 43 ta element miqdori aniqlandi. Ildizida 42 element va urug'ida 43 element borligi kuzatildi. Element miqdori uning massasi ortishi bilan kamayishining tabiiy tendensiyasi ko'rsatilgan. Perganum harmala o'simligini ildizi va urug'lari tarkibidagi og'ir elementlar (3-rasm) miqdori juda oz miqdorda ekanligi kuzatildi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Абдуллаев А.А., Мадумаров Т.А., Дариев А.С., Сатторов Б.Х., Рўзматов Э.Ю., Сирожидинов Б.А. Биологиядан қисқача изоҳли луғат.//Методик қўлланма.- Тошкент: Наврўз, 2016.- 419 б.
2. Полуденный Л.В., Сотник В.Ф., Хлапцев Е.Е. Эфиромасличные и лекарственные растения. - Москва, «Колос», 1979.- 280 с.
3. Ghafoor, Abdul (1974). Nasir, E.; Ali, S. I. (eds.). *Flora of Pakistan, Vol. 76 Zygophyllaceae*. Karachi: Missouri Botanical Garden Press and the University of Karachi. p. 7.
4. Danin, Avinoam; Fragman-Sapir, Ori (2019). "*Peganum harmala L. – Flora of Israel Online*". *Flora of Israel Online*. Avinoam Danin. Retrieved 7 February 2019.
5. Liu, Yingxin; Zhou, Lihua (18 April 2008). "*Peganaceae*". In Zhengyi, Wu; Raven, Peter H.; Deyuan, Hong (eds.). *Flora of China, Vol. 11*. Beijing: Science Press. p. 43.
6. Davison, Jay; Wargo, Mike (2001). *Recognition and Control of African Rue in Nevada* (PDF). University of Nevada, Reno. OCLC 50788872
7. "*Peganum harmala – harmal*". *Flowers of India*. Retrieved 19 February 2019.
8. Hemmateenejad B, Abbaspour A, Maghami H, Miri R, Panjehshahin MR (August 2006). "Partial least squares-based multivariate spectral calibration method for simultaneous determination of beta-carboline derivatives in *Peganum harmala* seed extracts". *Anal. Chim. Acta*. **575** (2): 290–doi:10.1016/j.aca.2006.05.093. PMID 17723604
9. Smirnova E.V., Zarubina O.V. Determination of macro- and microelements in biological standard samples of plant and animal origin by inductively coupled plasma mass-spectrometry // modern methods of analysis of substances and materials: Mass spectrometry. Standard samples No. 3, 2014, pp. 45-57. [Published in Russian].
10. M.Y.Ismoilov, Sh.V.Jo'rayeva "Farg'ona viloyati hududida o'sadigan Perganum harmala o'simligi tarkibidagi makro va mikroelementlarini zamonaviy induktiv-bog'langan plazmali massa-spektrometriya usuli bilan aniqlash". FarDU ilmiy xabarlar. – 2023. – №. 2 – С. 42-46.